はじめに

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻は、平成 19 年度大学院教育改革支援プログラムに「達成度評価システムによる大学院教育実質化（問題解決型リスク工学教育へのアウトカム評価の適用)」を申請し、3 年間の予定で採択された。このプログラムでは、次の 2 つの面から、博士課程教育の実質化の進化と高度化を行う。

（1） 博士前期･後期課程への達成度評価システムの全面的導入

（2） 2 つの外部機関による、達成度評価システムの審査と、学生のキャリアパス形成と研究プロジェクト管理のための助言・指導

本報告書には、初年度である平成 19 年度と中間年度にあたる平成 20 年度半ば過ぎまでの検討経過を集約している。上記概要に示すように、達成度評価システムは、各年度の入学生に対して適用されるものであり、平成 19 年度は新入生の入学後に本プログラムが採択されたため、本格的な実施は平成 20 年度から始まった。ここでは、初年度における予備的検討および、中間年度からの実施における成果について示している。

本報告書は第一～第六部および付録から構成されている。第一部では、本プログラムの本質・意義・経過について述べた記事を集めている。第二部では、達成度評価システムの考え方と問題点・システムの詳細・運用および外部委員会による評価について述べられている。第三部では、本プログラムに関連した専攻の FD 活動に関するものである。第四部では、キャリアパス形成に関して、プレ FD 活動報告及び外部講師によるキャリアパスセミナーの報告が集められている。第五部では、博士後期課程から任用された RA（research assistant）によるプロジェクト研究とケーススタディの成果が述べられている。第六部では、本プログラムに関連したフォーラム・シンポジウムをはじめとする情報発信の成果がまとめられている。付録には、本プログラムに関連する資料をまとめている。

本報告書が、達成度評価システムにより、大学院教育改革を推進していこうとしている方々にとって参考になれば、リスク工学専攻において本プログラムを進めてきたものとして、誠に幸いである。

本プログラムを進めるにあたり、多くの方々のお世話になっているが、詳しい謝辞は最終報告に述べることとし、ここでは、これらの方々のご協力なしには本プログラムの計画・実施は困難であり、深謝しているとだけ述べるに留めたい。

平成 21 年 3 月

リスク工学専攻長
内山　洋司
リスク工学専攻大学院教育改革支援プログラム
実施委員会委員長
宮本　定明

目　　次

第一部　大学院教育改革支援プログラムの意義 …… 1

１．１　大学院GP「達成度評価システム」の本格実施 …… 3

１．２　内山専攻長インタビュー …… 5

１．３　大学教育の国際化推進プログラムから大学院教育改革支援プログラムへ …… 13

１．４　大学院GPプログラムの実施経過 …… 17

１．５　キャリアパス支援について …… 20

１．６　平成19年度「大学教育改革合同フォーラム」におけるポスター発表 …… 23

第二部　達成度評価システムについて …… 25

２．１　大学院GPにおける達成度評価について …… 27

２．２　GPの現状と問題点～学生側の対応 …… 30

２．３　エビデンス蓄積のシステム化 …… 33

２．４　達成度評価の試行と実運用 …… 37

２．５　リスク工学専攻達成度評価委員会オリエンテーション資料 …… 41

２．６　大学院GP外部評価について …… 87

２．７　大学院GP第一回外部評価委員会議事録 …… 92

第三部　FD活動報告 …… 99

【１】　学内FD活動 …… 100

３．１　GPの現状と問題点～教員側の対応 …… 101

３．２　大学院GP研究指導ポートフォリオサンプル …… 103

３．３　平成20年度リスク工学専攻授業参観活動報告 …… 106

【２】　国内･海外FD調査報告集 …… 107

３．４　大学院教育FD「大学院教育改革の推進」出張報告 …… 108

３．５　IIASA 2007 国際会議出席報告 …… 110

３．６　George Washington University Graduate Teaching Assistantship Program Fall 115

３．７　ジョセフ・フーリエ大学での大学院教育に関する調査報告 …… 127

３．８　ヨセフ･フーリエ大学における大学院教育に関する現地調査報告 …… 137

３．９　韓国における災害リスク研究・教育に関する調査報告 …… 140

３．１０　ジョージ・ワシントン大学におけるGraduate Teaching Assistantship Program 143

第四部　キャリアパス形成への取組み …… 147
【１】　プレFDについて …… 148
４．１　第1回 プレＦＤオリエンテーション議事録 …… 149
４．２　プレＦＤ開催報告 …… 153
４．３　学生、教壇に立つ～プレFDに対する、参加者からの感想と提言～ …… 163
４．４　プレFD報告（2008年GPシンポジウム） …… 165
【２】　キャリアパスセミナー報告書 …… 167
４．５　キャリアパスセミナー報告（2008年6月24日午前） …… 168
４．６　キャリアパスセミナー報告（2008年6月24日午後） …… 170
４．７　キャリアパスセミナー報告（2008年7月1日） …… 172
４．８　キャリアパスセミナー報告（2008年7月28日） …… 174
４．９　キャリアパスセミナー報告（2008年7月30日） …… 177
４．１０　キャリアパスセミナー報告（2008年9月2日前半） …… 180
４．１１　キャリアパスセミナー報告（2008年9月2日後半） …… 182
４．１２　キャリアパスセミナー報告（2008年9月29日） …… 184
４．１３　キャリアパスセミナー報告（2008年10月3日） …… 186
４．１４　キャリアパスセミナー報告（2008年10月28日） …… 189
４．１５　キャリアパスセミナー報告（2008年10月29日） …… 192
４．１６　キャリアパスセミナー報告（2008年12月2日） …… 195
４．１７　キャリアパスセミナー報告（2009年1月19日） …… 198
４．１８　キャリアパスセミナー報告（2009年1月20日） …… 200

第五部　学生によるプロジェクト研究とケーススタディ …… 203
５．１　IFORS2008参加報告 …… 205
５．２　Report on a Study Visit to Cigre Conference and University of Paris …… 208
５．３　Report of PIE2008 & 52nd HFES …… 211
５．４　MDAI2008参加報告 …… 214
５．５　初海外発表、そして初の海外 …… 218
５．６　TSP’08参加報告 …… 220

第六部　情報発信 …… 223
【１】　キャリアパス・フォーラム資料 …… 224
６．１　リスク工学専攻の概要 …… 225
６．２　リスク工学専攻における「達成度評価システム」 …… 228
６．３　第2回大学教員のためのFDセミナー、及び第13回FDフォーラム参加報告 …… 231
６．４　ジョセフ・フーリエ大学での大学院教育に関する調査報告 …… 234
６．５　ジョージワシントン大学調査報告2007 …… 239

６．６　ウィーン経済大学における大学院教育に関する現地調査 …… 245
６．７　研究発表資料１～許容を伴うデータに対するクラスタリングについて～ …… 249
６．８　研究発表資料2～視線運動に基づく追越時トラックドライバの意図検出～ …… 254
６．９　研究発表資料3～ペアリング署名技術と応用例～ …… 258
６．１０　研究発表資料4～誘導炉導入による環境・経済効果とＬＣＡ手法の開発～ …… 262
【２】　大学院ＧＰシンポジウム資料 …… 272
６．１１　大学院GPシンポジウム議事録 …… 273
６．１２　大学院GPシンポジウム・パネルディスカッション …… 276
６．１３　達成度評価システムによる大学院教育実質化 …… 303
６．１４　リスク工学専攻における授業のピアレビュー …… 307
６．１５　GPシンポジウム海外FD調査報告～ヨセフ・フーリエ大学～ …… 309
６．１６　ジョージワシントン大学調査報告2007 …… 313
６．１７　韓国における災害リスク研究・教育に関する調査報告 …… 319
６．１８　大学院教育の質保証に関する動向 …… 322
６．１９　筑波大学における大学院教育～法人化第2フェーズへの展望～ …… 328
６．２０　リスク工学専攻における「達成度評価システム」 …… 336
６．２１　リスク工学専攻におけるプレＦＤについて …… 343
６．２２　学生によるミニ講義Ⅰ：「エネルギー経済序論」講義要旨 …… 344
６．２３　学生によるミニ講義Ⅰ：「エネルギー経済序論」シラバス …… 345
６．２４　学生によるミニ講義Ⅱ：「最適化数学」シラバス …… 346
【３】　その他の情報発信 …… 352
６．２５　社会のリスクとリスク教育 …… 353
６．２６　達成度評価システムによる大学院教育実質化 …… 358

付録 …… 363
・教育プログラムの概要 …… 365
・第1回キャリアパスフォーラムプログラム …… 367
・平成19年度大学院教育改革支援プログラム実施担当者一覧 …… 368
・平成20年度大学院教育改革支援プログラム実施担当者一覧 …… 370
・大学院ＧＰシンポジウムポスター …… 372
・平成20年度大学院GP外部評価委員会実地視察スケジュール …… 373
・達成度評価システム平成20年度自己評価書 …… 375
・達成度評価委員会オリエンテーション資料英訳 …… 399
・平成20年度リスク工学専攻シラバス集 …… 421

第一部
大学院教育改革支援プログラムの意義

【概要】

本中間報告の第一部では、本プログラムの要点・意義・背景について述べた 6 件の記事を掲載している。大学院教育支援プログラムは、大学院 GP（Good Practice）プログラムとも呼ばれており、本報告では GP という略称を用いることも多い。

まずはじめの記事では、実施責任者であるリスク工学専攻長が、この GP プログラムの検討経過とその要点を要約している。次の記事は、リスク工学専攻の教員および学生による、専攻長へのインタビュー実施記録である。そこでは、今回のプログラムに至る背景とプログラムの意義が対話形式で述べられている。第 3 および第 4 の記事では、専攻における GP プログラム実施委員会委員長によって、従来リスク工学専攻が実施してきた教育プロジェクトから今回の GP プログラムに至る教育の流れと、GP プログラムの現状における実施経過が説明されている。また、第 5 の記事では、本プログラムの目的のひとつである学生のキャリアパス形成に関する取り組みが説明され、第 6 の記事では、これまでの成果の一つとして、平成 19 年度「大学教育改革合同フォーラム」において行われたポスター発表の状況が述べられている。

大学院ＧＰ「達成度評価システム」の本格実施

リスク工学専攻長　内山洋司

平成 19 年度に大学院ＧＰとして採択された「達成度評価システムによる大学院教育実質化:問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用」プログラムも、今年度は２年目を向かえた。今年度は、これまで試行的に実施してきた達成度評価システムを博士前期・後期課程の学生に全面的に導入するとともに、学生のキャリアパス形成と研究プロジェクト管理のために助言・指導するキャリアパスセミナーを開催し、プログラムの目標である大学院教育の実質化の深化と高度化を行った。

博士前期課程（修士）では、６つの評価項目からなる達成度評価システムのコースワーク充実を図ることを目標に、学生にコア科目を指定してリスク解析・評価の基礎理論と情報処理技術を習得させている。また、４名程度の学生から構成されるグループによって自主的に設定した課題を解決する研究を行う「リスク工学グループ演習」、各学生に専門分野の研究成果を発表させ、互いに討論させる「前期特別演習」、指導教員とともに専門的な研究を深め，研究発表能力を養成する「前期特別研究」などの講義は、履修生の質保証に向けてさらに充実したものとした。

博士後期課程(博士)では、コースワーク強化を目標に、６項目の強化に加えて「国際的通用性」と「学術的成果」の２項目により後期課程修了にふさわしい学生を養成するよう努力した。特に、国際舞台で通用する研究発表・討論能力に対しては“リスク工学後期特別演習”の中で国際会議にて論文発表を実施させ、国際舞台でプレゼンテーション能力を高めさせた。また、ミニＦＤ活動として博士後期課程の学生による講義が実施され、出席した先生方や専門家から講義の内容と方法について有益なコメントを頂くことができた。

今年度は新たに、学生のキャリアパス能力の向上と進路拡大を目的に民間企業や独立行政法人などの客員教員による「キャリアパス・セミナー」を開催した。セミナーは、大学院学生と社会との接点を密にすることを目的にしたもので、外部機関において豊富なキャリアをもった専門家が参加して、①様々なキャリアパスの可能性を示す、②研究マネジメントのノウハウについて助言を行う、③国際社会に求められる能力についての助言、などの機能を果たすものである。

11 月に開催された大学院ＧＰシンポジウムには約 50 名が参加され、シンポジウムではＧＰプログラムの中間報告と、大学院教育実質化に関する講演と質疑、それに客員教員と学生が参加して「リスク工学教育におけるキャリアパス形成について」というタイトルでパネルディスカッションが実施された。

大学院ＧＰの柱である達成度評価システムについては、博士前期・後期課程１年目の学生に対する達成度評価委員会を開催し、前期課程の学生に対しては次の 6 項目について、

①専門基礎、②関連分野基礎、③広い視野、④現実問題の知識、⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション能力、後期課程の学生に対してはさらに⑦国際的通用性、⑧学術的成果の 2 項目を加えてこれまでの達成レベルについての中間評価を実施した。

学生の達成度評価と教員のFD活動の結果については、資料やエビデンスを電子化することで、教員など関係者が検索できるシステムが構築された。今後の活動としては、プログラムの最終年度である21年度に向けて達成度評価システムの完成度を高めていくとともに、学生の質向上を一層、図っていく必要がある。本プログラムによる達成度評価システムが大学院教育の実質化へもたらす波及効果として、①博士課程における質保証システムの確立、②質保証システムに対する外部評価手法の確立、③理工学を中心とする大学院における教育プログラムの模範、が期待される。また、自主的・恒常的な展開の見通しと発展として、①筑波大学の他専攻での本達成度評価システムの実施、②他大学への教育モデル提供、③外部評価手法の認証・評価機関への提供、④学位の国際的水準確立に対する貢献、などが期待できる。

大学院ＧＰ　内山専攻長インタビュー

2007 年 12 月 17 日 10：00－11：00　専攻長室にて
谷口綾子（インタビュー・編集）、井口亮（記録）、濱砂幸裕（撮影、記録補助）
以下、敬省略

大学院ＧＰについて、意義やメリットなどをリスク工学専攻の内山教授に伺いました。

谷口：今日は大学院ＧＰについて、専攻長の内山先生にお話を伺います。よろしくお願いいたします。さっそくですが、まずは大学院ＧＰの背景について説明いただけますでしょうか。

内山：昨年 12 月に日本経団連より、企業へのアンケート調査で、博士後期課程の学生が前期課程の学生に比べ、それほど優れているとは言えない、企業としてはそれほど採用のメリットを感じない、という評価が報告されています。具体的な数字を挙げますと、修士卒より博士卒の方が優れていると答えた企業は 18%で、専門知識・専門能力は優れているが、コミュニケーション力・協調性・問題設定・問題解決に問題点があると指摘されています。

これまでは、専門性さえあれば良かったが、研究分野や社会ニーズが変化し、企業は多様な社会のニーズに応える必要が出てきました。そのため、上記の能力を求める傾向が出てきたのだと思います。そのような変化に対応し、大学院教育、特に博士後期課程も教育システムの向上を図っていく必要があると考えております。

谷口：新たな教育システムを整えるということでしょうか？

内山：リスク工学専攻では、既に新しい試みとして早期修了プログラムをスタートさせ、その中で達成度評価を行っています。このプログラムの第 1 号となる学生が平成 19 年の 4 月から入学しています。早期修了というのは、1 年間で博士号を受理できる制度のことです。そのためには、博士のレベルに達している必要があり、それを評価するために「達成度評価」という試みを行っているのです。「達成度評価」は専門知識・関連分野基礎・現実問題の知識・広い視野などの計 8 つの項目から成ります[1]。

そこで培った達成度評価システムを、今回の取り組みで大学院の前期・後期課程に導入することを考えています。

---

[1] その他に、問題設定から解決まで、プレゼン・コミュニケーション能力、国際的通用性、学術的成果の項目がある。

リスク工学はこれまでにも新たな大学院教育に取り組んで来ました。具体的には、2006年度大学院教育の国際化プログラムとして、リスク管理共通教育教員団の養成が採択され、実施致しました。専攻内部では、リスク工学研究会（ＲＥＲＭ）を開き、学内・学外から様々な講師を招き、様々なリスクに関する知識を学生に提供しています。その他にも、リスク工学紀要・パンフレットで広く専攻の概要や研究成果を外部に公開しています。それに加え、ＦＤ[2]活動についても現在試行的に行っている段階です。これらは教育改革の一環であり、大学院教育改革を先導的に行っているといえます。

谷口：早期修了プログラムで培った、達成度評価システムを博士前期・後期に広げようというのが今回の試みなのでしょうか？

内山：もともと、達成度評価を行うことは早期修了プログラム開始以前より考えていました。準備段階として、早期修了プログラムで試行的に行い、次の取り組みとして、博士前期・後期課程に適用するに至りました。

谷口：早期修了の第 1 号が入学したということは、既に達成度評価は開始しているのでしょうか？

内山：そうです。既に開始しており、かなり大変な作業なのですが、それぞれの 8 項目について評価を行い、エビデンスも揃え、先日予備審査も終わりました。

谷口：大学院ＧＰはどこを母体とした取り組みなのでしょう？予算は全額国から出ているのですか？

内山：正式には、大学院教育改革支援プログラムという名前です。予算は全額国から出ています。専攻の内部資金は今回のプロジェクトではかかっていません。

谷口：社会ニーズの変化と、これまでのリスク工学専攻の取り組みを拡張・発展させるという背景が大学院ＧＰにはあったのですね。では次に、大学院ＧＰの基本コンセプトについてお聞かせください。

内山：大きく 2 つの狙いがあります。1 つは前期・後期への達成度評価の全面的導入です。もう 1 つは、2 つの外部評価組織を設立し、達成度評価システムの審査を行うとともに、学生のキャリアパス形成と研究プロジェクト管理のための助言・管理を行うことです。

---

[2] ＦＤ：ファカルティ・デベロップメント

谷口：リスク工学専攻では、以前から教育システムの改革に取り組んでいますが、今回の取り組みにはどのような目的または目標があるのでしょうか？

内山：本プロジェクトの全体像と合わせて、説明したいと思います。リスク工学専攻は平成 13 年 4 月に学際領域である社会のリスク問題を工学面から教育・研究する専攻として、我が国で初めて設置されました。本専攻はシステム情報工学研究科の中で学際的な教育研究を行う独立専攻であり、本学ならびに他大学から多様な学生が入学します。そのため、学生の質を保証するためには、他の専攻とは独立に達成度を評価していく必要があります。

本事業は、博士課程教育の実質化の深化と高度化を行うもので、その準備として、これまでに次のような先進的な取り組みを実施してきました。

1. 専攻では「社会人のための博士後期課程早期修了プログラム」（最短 1 年）において、達成度評価をはじめています。この制度は全国の大学の中で筑波大学だけが実施しているプログラムです。
2. 工学教育に関わる専攻として、教員が関連学類における JABEE の経験を有しています。
3. ＦＤや海外先進教育実践支援プログラムによる派遣などで、教育改善を継続的に行っています。

本事業はこういった活動を発展させていくことを目的としており、達成度評価システムを博士課程、すなわち前期課程と後期課程に全面的に導入し、修了生の質保証として学生のキャリアパスと達成度評価システムを外部機関の専門家が評価するものであります。それにより、博士課程教育の質保証と国際競争力を確保するものであります。

谷口：この事業の目標として、どのようなことを掲げているのですか？

内山：リスク工学専攻では、「社会の多様なリスクを科学的・工学的な方法により解明できる高度な技術をもつ研究者の育成と社会で活躍できる人材を養成する」ことを教育目標としています。すなわち、履修生に現実の問題からリスクに関する問題設定、問題解決、そして研究成果の発表・討論能力といった工学的な問題解決能力を身につけさせることになります。本専攻では、他専攻と同様に、学生にまず基礎知識、関連分野基礎力、専門知識、専門能力を身につけさせるカリキュラムの充実を図っていますが、それに加えて現実問題の知識、広い視

野、リーダーシップ、プロジェクト運営・管理能力、プレゼンテーションやコミュニケーション、それに国際的通用性を重視したコースワークを用意しています。これらは達成度評価の項目になっています。

それらを踏まえ、本事業では3つの目標を掲げています。1つ目は、学生のリスク社会に対する工学的問題解決能力をさらに深化させることです。2つ目は、コースワークの達成度評価システムを博士前期課程と後期課程の両方に導入しエビデンス（学生から提出された研究ノートや講義ノート）に基づく達成度評価を行うことです。3つ目は、達成度評価の透明性と客観性を高めるために外部機関による達成度評価システムの審査と学生のキャリアパス形成への助言・指導を行うことであります。

谷口：この事業を行うことで学生が受けるメリットについてお聞かせください。

内山：現在は私たちが学生の時代とはずいぶん変わりました。学生は社会に出て何をしなければならないかを大学・大学院で学んでおかなければなりません。私たちの時代は高度経済成長の時代でしたので、基礎学力・専門能力、特に分析能力を大学で身につけ、社会にでて応用するだけで成長する社会の中で能力を発揮できました。ある面、非常に楽な社会であったと言えます。もちろん、社会システムができあがっていない発展途上の段階だったので貧しさもありました。かつての日本、そして現在の中国のように右肩上がりの社会では、発展のための問題を自分で考え、発見する必要性は必ずしも高くありません。既に目標がはっきりしているからです。

しかし、その後日本経済は変化し、エネルギーや環境問題も顕在化し、物質文明に依存して発展すること自体が問題となってきたのです。そこで、新しい価値観に基づいたこれまでと異なる発展が先進国を中心に必要とされてきました。それは、21 世紀の国際社会の持続可能な発展に必要不可欠であると考えられています。現代は、いままでの価値観が大きく変化し、これからどのような価値観で発展していけばよいのかがわからず、模索している段階であります。いろんな価値観や様々なベクトルがあり、絶対的なものはなく混沌としているのです。恐らく、学生諸君も、どのように学ぶか、どのように学んだことを活かすかということに戸惑いを感じているでしょう。ただし、それは先進国全体がそういう状況で、日本だけがそうなっているわけではないことを理解する必要があります。日本を含め先進国は新しい社会を描いて発展していく能力を持つ必要があります。それが、これからの若い学生に必要になってくるでしょう。教育もそれに合わせて変えざるを得ません。

谷口：リスク工学専攻の教育への取り組みも変化する必要があるということですか？

内山：そのとおりです。今回の達成度評価ではそれぞれの項目に自分の目標を定めてもらいます。つまり、自分が大学院の教育を受けることの目標を掲げることが、第一に必要に

なるということです。その掲げた目標がどのように達成されたかを、学生と教員の間で対話しながら評価し、目標に向かって進んでいくという狙いをもっています。さらに、学内だけで閉じることなく外部の方々にも協力していただくことで、学生の目標を定めることができるように助言・指導を仰ぐことを予定しているので、学生にとってのメリットは非常に大きいと考えています。

谷口：先ほどの経団連の報告にあった問題点に対する 1 つの答えとして、学生の質を保証するモデルケールをリスク工学専攻が作るということですね。

内山：最近は、学生が就職活動を積極的に行うようになってきました。2009 年卒の学生がこの時期に就職活動を行い、既に内定をもらっている状況は異常な状況に思えます。1 年半以上も前にそういうことをやっているのは問題であると考えています。何故かというと、この状況が、学生の質保証が大学に頼めない・大学があてにならないと企業が考えていることの表れではないかと思われるからです。企業はいい人材を確保したいと考えていますが、就職活動が長期化することは学生にデメリットがあるだけでなく、大学にとってもその期間に教育が行えないデメリットがあります。こういう状況は変えなければいけません。そのためにも、大学による学生の質保証が就職活動を楽にする要因となれば良いと願っています。

リスク工学専攻がモデルケースとなり、学生の質保証を行うことで、企業に大学側もきちんと取り組んでいることをアピールし、就職活動を円滑化し、大学の学生指導の障害となるようなことを避けてもらえるようお願いしたいと思っています。もちろん、あくまでも学生との対話、お互いの交流を通じ、学生の考え・意見もプログラムを実施しながら改善していきたい。そのためにも、ＰＤＣＡサイクルを構築し、実際にカリキュラムや研究活動を通して実施していくことが重要になると感じています。

谷口：学生側にもメリットの大きい取り組みになりそうですね。

内山：大学院ＧＰは、（大学院卒という）肩書きだけが欲しい学生には意味がないでしょう。そういう学生にとっては面倒な取り組みになります。この取り組みのメリットは、学生と教員が協力して学生自身を鍛えることができる点です。いろいろな学生がいるので、我々がどのように協力していくかは今後の課題でもあります。

谷口：単にやれというだけでなく、時代背景や企業が学生に求めている点などを考えたうえで、こういうプログラムを始めるという点を伝えれば、学生も納得してくれるのではないでしょうか。

内山：これからは少子高齢化社会なので、少ない若い世代が支えていかなければいけません。我々団塊の世代は、ある意味ではどのように生きていてもよかったといえます。質よりも量で勝負する世代でした。これからは一人ひとりをしっかりと育てていかなければいけません。つまり、量より質が求められるようになっているのです。

谷口：では、次に実施に当たっての問題点と将来の展望などについてお聞かせください。

内山：まず、一番大きな問題点は「学生の質保証を何で保証するか」、これが一番大きな問題です。そもそも、質というのは客観化しにくいものです。先に挙げた 8 項目について、それぞれの項目の質をはっきりとしなければいけません。また、修士・博士のレベルで最低限これだけは身につけて欲しいということを明確にする必要があります。これまでのように修了に必要な履修単位を全て取得することが最低限の質保証になります。

今回のプログラムでは質保証として 2 つの方法を考えています。1 つ目は、既に述べてある 8 つの達成度評価項目に対して、各教員は自分の授業科目がどの項目をどの程度まで満たすものかを事前に判断します。学生は自分が受講した科目とその評価結果から 8 項目の達成度がどの程度まで満たされたかを判断することができます。しかし、これだけですと機械的に処理された評価になり、学生が持つ特異な才能を評価することができません。

そこで 2 つ目の方法として、学生と指導教員（複数の場合もある）との相互協力による評価を考えています。学生に入学後 8 つの達成度評価項目のどこに重点をおいて学んでいきたいかという教育計画を提出させます。学生が作成した計画書について指導教員はそれをどのように達成していくか、お互いに話し合いながら目標を決めます。例えば専門性を高めたければ学会で研究発表を行うとか研究論文を投稿するなどが考えられます。目標が高ければ、そして早く達成されれば、評価は高くなります。評価は客観的なエビデンスに基づいて教員が決めますが、学生も納得した上での結果です。そのことから教員と学生の評価ギャップを解消するために、相互のコミュニケーションが必要になります。例えば 1 年間に 3 回程度、互いにエビデンスを持ち寄り話し合います。

評価のためには、エビデンスを揃えなければなりません。エビデンスの整理はＲＡ[3]に頼もうと思っています。ＲＡの学生には、書類の整理だけでなく、エビデンスの作成にも参加してもらう予定です。現在は、ＲＡ自身に自分のものを作ってもらっています。来年度からは博士前期にも拡大していく予定です。

谷口：学生から提出されたエビデンスは保管をするのでしょうか、それとも、確認をするだけなのですか？

---

[3] ＲＡ：リサーチ・アシスタント：リスク工学専攻では博士後期課程の学生をＲＡとして雇用している。

内山：学生から提出されたエビデンスは本事業を行う上で、重要な資料・記録になりますので、提出されたもの・教員側が提出を求めたエビデンスは可能な限り保存します。そのために、設備の拡充として、エビデンスを保管する書棚を買いました。同時に、コンピュータで処理するために電子化します。専用サーバも買いました。コンピュータで入力して、全員のエビデンスを専用サーバに保管するのです。他からアクセスできるところに入れると漏洩問題がおきる可能性があるので、管理をしっかりしなくてはいけないということです。サーバ管理のためのソフトも買いました。これは、非常に洗練された仕様になっており、色々評価をしたり、検索したり、様々なことに役に立つソフトです。

この意義は、書類で残す以外に、電子化して管理しやすくするということにあります。こういった仕組みが、他の専攻や他の研究科、他大学の役に立つものになる、つまり汎用性があるものにするということが次の課題になるでしょう。筑波からそれを発信できれば、新たな取り組みを行う価値が十分にあると思います。模索しながら進めますので、教員だけでなく、学生の方々にも協力をお願いすることになると思います。

谷口：将来の大学院教育への展望はどのようにお考えですか？

内山：これについては、まだしっかりとした展望は模索中です。我々は、質の向上を図るようなことを方法論あるいは仕組み・システムとして構築しますが、問題は中身、つまり、“何をもって質とするか？”ということです。それについて、海外に若い先生を派遣することも考えています。実際にこういった試みは、先進国、アメリカやヨーロッパでは随分行われてきていますので、実際に教育システムを調査してもらい、それに遜色ない、あるいはそれ以上のものを作りたいと思っています。これからは、若い先生方には「研究成果」だけでなく、「学生に対する教育をどのように行えるか」ということが大きく評価されるようになります。そういう点で、この取り組みは、学生の質向上だけでなく教員の質向上にも繋がると期待しています。お互いに学びあい、いい教育システムを作り上げていく、そういうところを将来の展望として考えています。

谷口：その他に重要な点はありますか？

内山：このような教育プログラムがどういったところに役に立つかということも重要です。リスク工学専攻というのは、非常に幅広い分野を扱っており、様々な分野の教員・学生がいます。そういった専攻では、評価のための仕組みをきちんと作らなければならない、と考えたわけです。しかし、この点については専攻の研究分野

によって考え方が違ってくると思います。例えば、非常に限られた専門なのでそんな幅広い項目についての評価はいらないという専攻もあるかもしれません。広く他の専攻や研究科で応用していく場合には、そういったことをも考慮する必要があるでしょう。

リスク工学専攻に限れば、今後リスクは、非常に大きな問題になります。様々な分野でリスク、リスクと騒がれており、工学のある特定分野だけの問題ではありません。リスクは社会問題であり、文系の人たちとも一緒になって取り組むことも必要となるでしょう。これからの社会において、リスク工学の役割はますます大きくなると思います。

谷口：今日は長時間ありがとうございました。以上でインタビューを終わらせて頂きます。

大学教育の国際化推進プログラムから
大学院教育改革支援プログラムへ

宮本定明

概　　要

リスク工学は、発足時点より、大学院教育改革を重視してきた。このための様々な活動として、筑波大学教育プロジェクトにおけるファカルティディベロップメントの実施、海外先進教育実践支援プログラムによるリスク管理共通教育カリキュラム・教材開発などを行ってきた。また、本年度は、「達成度評価システムによる大学院教育実質化」というタイトルで大学院教育改革 GP に採択された。本報告では、これらの活動の間にどのような関連があるのかについて振り返り、今後の大学院教育の進むべき方向性の一つを示したい。

キーワード：大学院教育改革、達成度評価システム、リスク工学教育

１．はじめに

ノーベル賞受賞者である野依良治博士が「高等教育には学部よりも大学院にこそ問題点がある」と喝破したのは大分以前になるが、この発言は現在でも全く古びていない、とするのがおおかたの大学教員の感想である。しかしながらこの現状から出発して大学院教育改革を行い、わが国の将来の高等教育をどのように進めていくかについては、意見の分かれるところであろう。

リスク工学では、大学院教育改革のための様々な活動として、筑波大学教育プロジェクト支援経費で海外派遣ファカルティディベロップメントを 2005 年度に実施し、2006 年度には大学教育の国際化推進プログラム（海外先進教育実践支援）「リスク管理共通教育中核教員団の養成」を行ってきた。さらに本年度から 3 年間、大学院教育改革 GP に採択され「達成度評価システムによる大学院教育実質化」を実施している。

本報告では、これらの活動をふりかえり、今後のリスク工学、さらには理工系大学院教育の方向性について考えてみたい。

２．リスク工学専攻における教育プロジェクト

リスク工学では、2001 年 4 月の発足当時より、大学院教育に重点をおいて活動してきたが、ここでは、2005 年度の筑波大学教育プロジェクトと 2006 年度の海外先進教育実践支援プログラムについて簡単に振り返ってみよう。

２．１　筑波大学教育プロジェクト

2005年度には筑波大学より教育プロジェクト支援経費として､3500千円の補助を受けた。タイトルは「大学院教育改善システム・ＦＤの発展と筑波ＦＤモデルの形成に向けて」で、最も主要な活動として、海外FD派遣研修として、平成18年2月21～23日にハワイ・ホノルルにある日米経営科学研究所とハワイ大学において授業参観や様々な教育訓練を行った。参加者はシステム情報工学研究科教員6名、大学院学生1名であった。

研修の詳細は省略するが、この活動を含むFD活動の報告書をまとめ、webページでも公開している[1]。そこでは、海外FD研修報告の他に、システム情報工学研究科におけるそれまでのFD活動の記録や、FDに関する諸資料などがまとめられている。

２．２　海外先進教育実践支援プロジェクト

2006年度には、大学教育の国際化推進プログラム（海外先進教育実践支援）に採択された。プロジェクトのタイトルは「リスク管理共通教育中核教員団の養成」であり、経費は約10,000千円であった。

このプロジェクトの概要は次のように要約される。

「安全・安心社会確立のためのセキュリティ技術を統括する概念はリスク管理であり、その教育は、工学全般において不可欠となりつつある。なかでも、基本概念を理解させるリスク管理共通教育は最も重要であり、かつ不足している。リスク管理教育に関する欧米の優れた取組を理解し、我が国におけるリスク管理共通教育モデル確立のための中核的役割を果たす教員団を養成することが本申請の目的である。まず、リスク・セキュリティ教育に優れた欧米の４教育機関に教員を数ヶ月派遣し、基本概念、教育方法、教育評価法等を実地に習得させる。次いで、これらの機関に教員を短期派遣して研修会を実施し、教育方法の研鑽を行う。これらの教員の帰国後、集中的な教育内容開発を行って、我が国に即したリスク管理共通教育モデルを確立する。同時に、自己評価・外部評価体制を整え、評価結果を公表する。これらの活動を通して、中核的教員団を育成する。」

このプロジェクトの成果は2編の報告書(総ページ数630ページ)[2,3]にまとめられた。詳細は省略するが、活動はほぼ上記概要に従って実施し、[3]に示した7科目の科目内容モデルが開発された。科目内容モデルは、リスク管理共通教育のモデルコースにおける授業内容の骨子に相当するもので、これに関連する分野の専門家であれば、このモデルにもとづいて、すぐに授業を行うことができるテキストとハンドアウト、参考資料から成っている。

３．大学院教育改革GP

リスク工学専攻は、平成19年度（今年度）から、「達成度評価システムによる大学院教育実質化」というタイトルで大学院教育改革GPに採択され、3年間の教育改革活動を始めている。大学院教育の実質化は以前より盛んに議論されているが、本プロジェクトでは、8項目の達成度評価基準を示し、これらに従って、各学生の達成度を評価するシステムを構

築することによって、学位の質保証を行うことを提案した。また、あわせて、博士後期課程のキャリア形成フォーラムの設置も提案している。

この８項目は、社会人のための筑波大学博士後期課程早期修了プログラム[4]において既に示され、このプログラムにおける達成度評価も目下実施中であるが、大学院教育改革 GP プロジェクトでは、一般の博士前記課程と後期課程に達成度評価システムを導入するため、上記の早期修了プログラムとは、その内容が大きく異なる。本プロジェクトの実施経過については、適当な機会に、より詳しく報告したい。

早期修了プログラムと本プロジェクトの共通点として、外部評価委員会の設置が挙げられる。学位の質を適切に保証するためには、このような外部評価体制は必須となってくる。

４．まとめ

これら３つのプロジェクトの間には、一見したところ一貫性がないようにみえるかも知れないが、冒頭に挙げた教育改革・改善という意味では、大学院教育を支える３つの柱を改善していく役割をそれぞれもっている。

（１）　筑波大学教育プロジェクトでは、教員の教授方法改善（FD）という側面

（２）　国際化推進プログラムでは、教育課程・カリキュラム改善という側面

（３）　大学院 GP では、教育の質を保証する達成度評価システムの検討

なお、今年度からの大学院教育改革 GP では、（３）のみならず、（１）、（２）の側面も改革・改善していく予定であり、先に述べたキャリア形成フォーラムなど、他の要素も含まれている。

大学院教育に関わる上記の諸側面について、このように、リスク工学という特定の分野において改革・改善を逐次進めているが、ここに示した諸事項は、一般的なものであり、様々な分野・専攻において検討すべき事柄ではないかと思われる。リスク工学専攻における教育活動を一つのモデルとして、将来の大学院教育一般に役立てていくことが、我々に与えられた大目標である。

参考文献

［１］ 熊谷良雄, 宮本定明（編）, 筑波大学システム情報工学研究科におけるファカルティディベロップメント活動, 2006,
http://soft.risk.tsukuba.ac.jp/miyamoto/fd/indexofFDreport.html

[2] 宮本定明（編）, 平成 18 年度大学教育の国際化推進プログラム（海外先進教育実践支援）「リスク管理共通教育中核教員団の養成」（海外研修報告編）pp.1-110, 2007 年 3 月

[3] 宮本定明（編）, 平成 18 年度大学教育の国際化推進プログラム（海外先進教育実践支援）「リスク管理共通教育中核教員団の養成」科目開発編）pp.1-520, 2007 年

3 月

[4] http://www.souki.tsukuba.ac.jp/

大学院 GP プログラムの実施経過

宮本定明

１．はじめに

リスク工学専攻は 2001 年 4 月に発足してから，一貫して教育改革を指向してきた．当初よりファカルティディベロップメントを実施し，平成 18 年度には本専攻が中心となり他専攻のメンバーも加わって，大学教育の国際化推進プログラム（海外先進教育実践支援）「リスク管理共通教育中核教員団の育成」を実施した[1]．

平成 19～21 年度の大学院教育改革支援プログラム「達成度評価システムによる大学院教育改革実質化」（以下，大学院 GP プログラムという）は，上記とは異なる理念にもとづいて教育改革を行おうとするものである．本報告では，このプログラムの考え方と実施経過について述べたい．

２．大学院 GP プログラムの基本的考え方

まず，プログラムの概要([2]，p. 155)の冒頭部分を引用しよう．

「リスク工学専攻では，教育目標の明示，FD，先駆的カリキュラムなどによって，大学院教育の実質化を先導的に実施してきた．本プログラムでは，これまで実施してきた諸事項に加えて，２つの面から，博士課程教育の実質化の深化と高度化を行うものである．

（１）博士前期・後期課程への達成度評価システムの全面的導入

（２）２つの外部機関による，達成度評価システムの審査と，学生のキャリアパス形成と研究プロジェクト管理のための助言・指導

（中略）

本プログラムの終了時には，この評価体制を学内に拡大するとともに，当該達成度評価システムとその外部評価，外部フォーラムによるシステムを，博士後期課程の教育モデルとして提言し，わが国の大学院教育の向上に資する．」

この概要にみられるように，「達成度評価」と「キャリアパス形成」が本プログラムの 2 本柱である．ところが，これらの考え方はごく普通のことであって，特にリスク工学の特色を活かすというものでもなく，特に独創的なアイデアによるものでもない．それではなぜこの提案が採択されたのであろうか．

ここで「達成度評価」に限っていえば，この考え方自体が新しいわけではないが，教育の質保証の上で極めて重要であり，これを大学院前期・後期課程を通じて実施する，ということは従来から困難とされ，実行に移されてこなかったということであろう．これを実施するところに，リスク工学専攻の創造性があり，これを普及させるならば，我が国の大学院教育に資するところが大なのである．達成度評価のシステム自体は，リスク工学専攻

だけに通用するものではなく，一般的なものであるだけに，その意義が一層高まるのである．

３．大学院 GP プログラムの実施経過

達成度評価の詳細については成果報告書[2]に詳細が述べられているので，ここでは省略し，現在までの実施経過を要約しよう．

・平成 19 年度は，年度途中からプログラムの実施が可能となったため，全体の準備段階と位置付けられた．準備段階とする主な理由は，学生の達成度評価は，入学時点から実施されなければならず，平成 20 年度入学生からが対象となるためである．そこで，達成度評価システムの検討と細目の決定，キャリアパスフォーラムの開催と，外部評価の方式決定，海外・国内 FD 活動，またこれらの活動を支えるための諸委員会活動，RA による支援諸活動，様々な規定・申し合わせの整備，オリエンテーション資料をはじめとする資料整備，データとシステムの整備を行った．また，RA を中心に，上記方式による達成度評価の試行が行われた．

・平成 20 年度からは，達成度評価の本格実施とともに，キャリアパス指導が行われている．前者については，

（１）　オリエンテーションにおける達成度評価の周知と指導

がまず行われ，次に，

（２）　学修エビデンスと学生ポートフォリオの収集

が定期的に実施されてきた．しかる後に

（３）達成度評価委員会

の第 1 回が 2008 年末から 2009 年 1 月にかけて行われている．なお，第 2 回目は，年度末に予定しており，2008 年度前期課程入学生については，課程修了までに，計 4 回の達成度評価委員会が開催される予定である．

キャリアパス指導については，5 名の客員教員を中心にキャリアパスセミナーが頻繁に開催され，その成果をもとに，キャリアパス形成に関するパネルディスカッションが，大学院 GP シンポジウム（2008 年 11 月 21 日）において行われた．このシンポジウムでは，他に，招待講演，海外 FD 活動報告，プレ FD（大学院後期課程学生によるミニ講義）などが行われた．

なお，達成度評価システムに関する外部評価については，中間評価として 1 回目の評価委員会を 2009 年 3 月に予定している．

４．今後の予定

現在のところ，達成度評価・キャリアパス指導という２つの柱をなす活動は順調に進ん

でおり，2009 年度は，現在のシステムを着実に実施していくことで，この GP プログラムの目的は十分に達成できると考えている．しかしながらその評価は，2009 年度末に第 2 回の外部評価を行ったときに明らかになる．最終評価結果は，web ページに掲載する予定である．

５．おわりに

これまでの GP プログラムの経過や達成度評価法の詳細を示す諸資料は，平成 19 年度成果報告書[1]を含めて，web ページ[4]からダウンロードできる．

はじめに述べたように，リスク工学専攻の GP プログラムは，一般性のある達成度評価システムを大学院前期・後期課程を通じて導入・実施し，今後の大学院教育のモデルとすることにある．その意味で，今回の達成度評価を成功させ，様々な大学院組織に普及させることが，我々の真の目標であり，それに向かって GP プログラム終了後も，努力を続ける必要があろう．

参考文献

[1] 宮本定明（編），　平成 18 年度大学教育の国際化推進プログラム（海外先進教育実践支援）「リスク管理共通教育中核教員団の養成」　2007 年 3 月，http://www.soft.risk.tsukuba.ac.jp/miyamoto/FD_reports2006/indexRiskManagementReport.html

[2] 筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻，達成度評価システムによる大学院教育実質化，平成 19 年度成果報告書，平成 20 年 3 月，http://www.risk.tsukuba.ac.jp/riskhp08/H19GP_Seika_Houkokusho.pdf

[3] http://www.souki.tsukuba.ac.jp/

[4]http://www.risk.tsukuba.ac.jp/riskhp08/gsgp/gsgp-process.html

キャリアパス支援について

内山洋司・岡島敬一

１．はじめに

外部専門家による学生への助言・指導の一環として、平成 19 年度からは学生のキャリアパス能力の向上と進路拡大を目的に民間企業や独立行政法人など 5 名の専門家に客員教員就任を依頼した。客員教員の方々にはリスク工学研究会（RERM）とキャリアパス・セミナー（CPS）を担当して頂き、また１１月に開かれた GP シンポジウムでは学生とともに討論会に出席していただいた。CPS は、大学院学生と社会との接点を密にすることを目的にしたもので、外部機関において豊富なキャリアをもった専門家が参加して、①様々なキャリアパスの可能性を示す、②研究マネジメントのノウハウについて助言を行う、③国際社会に求められる能力についての助言、などの機能を果たすものである。そして、その助言と指導の結果は、別に行われるプロジェクト審査･評価に生かされる。

２．基本方針と実施概要

基本方針として年 2 回の RERM 担当と年 5 回程度の CPS 担当を依頼した。RERM は専攻全分野の学生および教職員の他、内外の聴講希望者にも聴講自由としている。これに対して CPS は主に各分野でのキャリアパス形成についての討論の場、という位置づけとしている。

当初 RERM および CPS の方針を以下の通りとして開催した。

- 1 回目の RERM にて自身の研究紹介
- CPS にて各分野においてキャリアパス形成の討論・議論
- 2 回目の RERM では基本的に CPS での議論を元に、キャリアパス形成について専攻

図１　キャリアパスセミナー
（左：7 月 30 日開催　サイバーリスク分野）
（右：6 月 24 日開催　都市リスク分野）

全分野の学生を対象とした講演

各客員教員1回目のRERM講演が終了し、数回のCPSも経た後に、RAに学生の意見を吸い上げてもらったところ、第2回目RERMの内容について以下の要望が得られた。

- キャリアパス形成はCPSで聞けるのでRERMは研究紹介中心の方がよい。
- ただしご自身の昔話を織り交ぜて頂けると興味深い

客員教員の方々にもどのようにキャリアパス形成を支援するのか方針に対してのとまどいがあり、これら学生の意見を踏まえ客員教員の方々には第2回目RERMの内容について従来の研究トピック紹介に少しキャリアパス面を加えて頂く方向に軌道修正を依頼した。

３．キャリアパスセミナー

研究トピック紹介中心である従来から開催のRERMと異なり、CPSは新たな試みであった。客員教員および各分野世話人には、「主に自分野の学生を対象に、自由なスタイルで実施」と依頼した。ただしこれは自分野の学生に参加を限定したものではない。

実施スタイルを自由としたため、客員教員および各分野世話人にはとまどいが見受けられたが、より密接なキャリアパス支援を目指し各分野セミナー形式に工夫を持たせ始めた。

都市リスク分野では学生に質問票に記入させた上で客員教員にあらかじめ目を通してもらい、CPS当日に各質問へ回答しつつ全体で議論するというスタイルもとった。トータルリスクマネジメント分野では車座形式での少人数セミナー形式として、学生の意見が出やすいように実施した。これらの工夫によって学生が漫然と講演を聴くのではなく、熱心に質問・議論をするようになり、キャリアパス形成の意識が大幅に向上した。

４．GPシンポジウムでのパネルディスカッション

RERM、CPSの実施に加え、11月21日に開催したGPシンポジウムでは「リスク工学教育におけるキャリアパス形成」と題したパネルディスカッションを行った。司会を内山専攻長が担当し、客員教員4名とRA4名の合計8名によるディスカッションが展開された。最初に「社会から見た大学教育とキャリア形成について」というテーマで意見が交わされ、続いて、「企業と大学の協力関係を深めていく必要性」等関連するテーマについてのディスカッションが展開された。RERM, CPSとはさらに異なるスタイルの意見討論の場として、参加学生にとって非常に貴重な機会となったと感じている。

５．おわりに

客員教員によるキャリアパス形成支援は初の試みであった。後期課程学生のみならず前期課程学生にとっても多くの成果があったと感じている。RERM ではCPS との差別化が、CPS では分野外の学生参加をいかに高めていくか、などの課題も浮かび上がってきたが、客員教員がさらに特別講師を招聘しさらに広い見地から支援するなど、より学生のニーズに向け修正・調整をしつつ、キャリアパス形成のためさらに強力に支援できるよう今後の企画を展開する予定である。

図２　GP シンポジウム パネルディスカッション（11 月 21 日開催）

平成 19 年度「大学教育改革合同フォーラム」における ポスター発表

梅本通孝

平成19年度「大学教育改革合同フォーラム」において，当専攻の取組「達成度評価システムによる大学院教育実質化(問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用)」に関するポスター発表が行われた。本稿では，その概要を報告する。

大学教育改革合同フォーラムは，「特色ある大学教育支援プログラム」，「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」など文部科学省による「国公私立大学を通じた大学教育改革の支援の充実」の各プログラムを一堂に会したフォーラムであり，各プログラムに選定された取組の紹介を通じて他大学棟の教育改革の取組の参考となるべく情報提供の一環とすることを目的として，文部科学省と財団法人文教協会の共催により毎年開催されているものである。

平成19年度の同フォーラムは，平成20年2月9日(土)・10日(日)の2日間の日程で，パシフィコ横浜(横浜市西区みなとみらい1-1)において開催され，基調講演・パネルディスカッション，分科会，ポスターセッションによって構成された。ポスターセッションにおける各取組の発表は，2日間の日程のうちいずれか1日のみとされ，「大学院教育改革支援プログラム」に選定された当専攻の取組の発表は2月10日(日)11:00～16:30に行われた。

当日，当専攻からは内山，宮本，伊藤，梅本が会場に赴き，ポスターセッションの準備と発表に当たった。

当専攻の発表ブースは，パシフィコ横浜会議センター3階ウィング奥のラウンジに割り当てられた。ブースには，幅90cm×高さ210cmのパネル2枚の前に長机1脚と椅子2脚が用意され，机には5アンペアの電源が配されていた。この電源は，ポスターセッションへの参加申込時に併せて使用希望を申請したものである。今回の発表ではその必要性は低いとの判断から申請しなかったが，電源と同様の事前申請を行えば，インターネット接続用のLANケーブルも利用することが可能であった。

当専攻のブースでは，パネルにA0版縦置きのポスター2枚を掲示するとともに，長机上に大型ノートPCを設置した。来場者には基本的にポスターを指し示しながら説明を行い，必要に応じて補足的な資料をノートPCで提示することとした。

A0版ポスター2枚は，今回の合同フォーラム用に新たに作成したものである。不測の事態に備えてポスターは2部作成され，宮本と梅本がそれぞれ1部ずつを持参した。ノートPCでの補足用資料としては，大学院GP申請時の説明資料，スチューデント・ポートフォリオのサンプル，科目・評価項目対応表の原案などが用意された。また，配布資料として，A0版ポスターをA4版に縮小したカラー・両面の印刷物50部を予め準備した。

会場全体では，同日だけでも269もの取組に関するポスター発表のブースが設けられていた。

来場者は，ポスターセッション開始時刻の11時前から訪れ始め，発表ブースの多さの割には終始堅調に人の流れが見られ，特に，別会場で同時進行していた分科会やパネルディスカッションの合間には来場者が集中する傾向にあった。来場者の大半は，大学またはその他の教育関係者と推察される。

配付資料として当初準備していた50部が途中で尽きてしまい，急遽，会場のコピー機で増刷して対応したが，その経緯から当専攻の発表ブースへの来場者の総数は70～80人以上に及んだものと思われる。

当専攻の取組に対する来場者の関心は一様に高く，達成度レベル評価の具体的方法やアイディア，外部評価の方法，リスク工学グループ演習の進め方などについて熱心な質疑が数多く繰り広げられ，より詳細な情報提供を求められる場面もあった。

このように当専攻の発表が盛況だった理由としては，当専攻の取組が特定の学問分野に限定されず汎用的なものであること，「達成度評価システム」という挑戦的な取組内容が関心を集めたこと，などが考えられる。また，「リスク工学」という専攻名も興味を引かせる一因として作用していたようである。

今回のポスター発表の反省点としては，ポスターのデザイン性の改善，ポスターの誤字脱字の事前チェックの徹底，配付資料の充分な部数の準備，PCによる提示資料活用のための工夫，などが挙げられる。

その際，今回のポスターセッションの他の発表ブースでは，レイアウトの自由度を増すためにA0版よりも大きなサイズで1枚もののポスターを作成する，ポスターのデザイン性を高めるために写真を多用する，ポスターの一部をスクリーン代わりとしてプロジェクターで画像や動画を投影する，などの工夫が目を引いたが，今後これらのアイディアを参考にすることは検討に値すると思われる。

第二部
達成度評価システムについて

【概要】

本 GP プログラムの中心的な役割を果たすものは、達成度評価システムである。これは、専攻の教育目標と、大学院における一般的な教育目標を同時に満足させる教育プロセスの評価システムであり、ポートフォリオ、エビデンス、自己評価書の 3 つによって学修に対する習熟度が評価される。

はじめの記事では、GP プログラム実施委員会委員長によって、達成度評価システムの考え方と要点が述べられている。第 2 の記事では、これまで実施されてきた GP プログラムの問題点が、GP プログラムの実施に大きな役割を果たしている RA（research assistant、博士後期課程の学生から任用）の観点から提起されている。第 3 と第 4 の記事では、GP プログラム実施委員会委員によって、エビデンスの蓄積の手法と、達成度評価およびその試行が概説されている。第 5 の記事は、2008 年度 4 月入学生に対するオリエンテーション資料と、オリエンテーション資料で参照される付属資料である。これらの中で、達成度評価システムの仕組み、学生の心構え等が詳細に説明されている。第 6 と第 7 の記事は外部評価に関するものである。本プログラムはその運用が適切に行われているかどうかが外部の委員からなる評価委員会によって客観的に評価されてる。記事では、その実施方法および 2008 年 3 月に行われた外部評価委員会の議事録が記述されている。

２．１　大学院 GP における達成度評価について

宮本定明

１．はじめに

リスク工学専攻が大学院教育改革支援プログラム「達成度評価システムによる大学院教育改革実質化」（大学院 GP プログラム）に採択されて約２年が経過した．このプログラムの２つの柱は，リスク工学におけるキャリアパス形成支援と達成度評価システムである．この小文では，達成度評価システムに焦点をあてて，その意義について考えてみよう．なお，達成度評価システムに関わる内容と実施形態の詳細は，GP プログラムの初年度報告書[1]に詳しく述べられているので，ここでは省略し，その考え方と要点のみを述べる．

２．教育組織における達成度評価

一般に，達成度評価システムとは，ある主体 A が定められた達成目標に到達すべく行動した後，評価者 B が，達成目標に対しどの程度到達したかを評価するシステムのことである．達成度という場合大事なのは，達成目標が適切に定められていなければならないことである．

大学院のような教育組織においては，修了生の質を保証する必要があるが，どのような意味での質かというと，専攻の教育理念と教育目標に従って，教育課程を編成し，かつ教育目標に即した達成目標が設定されていなければならない．

３．教育目標と達成度項目

大学院におけるある専攻で，教育理念に従い教育目標が定められるとして，それが全く自由に定められるかというと，多くの科学・工学分野の場合そうではない．科学・工学一般について，大学院を修了するものならば，この位のことはできてしかるべきである，といった制約が加わるのが普通である．

ここで，リスク工学専攻 GP プログラムにおける達成度評価に限定して話を進めよう．リスク工学専攻では，教育目標が定められ，web ページ等で周知されている[2]．その一方で，上に述べた「制約」として，博士前期課程では６つ，後期課程では８つの「達成度項目」，具体的には，①専門基礎、②関連分野基礎、③広い視野、④現実問題の知識、⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション能力、⑦国際的通用性、⑧学術的成果（前期課程は①～⑥を適用）が定められ，実際には，これらの達成度項目を用いて評価が行われる．

それでは，教育目標のほうは達成されるのであろうか．要約すると，達成度項目に従って，専攻の科目を履修すると，専攻の教育目標が達成されるようなシステムになっている

のである．このことは，学生へのオリエンテーションで周知されており，報告書（[1]pp.19-25）にも述べられている．従ってここでは内容の詳しい説明を省略するが，達成度評価項目は一般的であるのに対し，リスク工学専攻の教育目標は，専攻の特徴を加えた特定のものとなっているので，原則として専攻の科目を履修する限り，両者の間には一貫性があるため，一般的な達成度項目の評価で教育目標の達成も可能となる．

なお，この達成度評価項目は，筑波大学が現在実施している「社会人のための博士後期課程早期修了プログラム」[3]におけるそれと共通にされており，リスク工学専攻にとどまらず，大学院における一般的な達成度評価をめざしているといえる．

４．達成度評価の位置づけと運用

達成度評価が，課程修了において，どのように位置づけられるか，いいかえればこの達成度評価システムを適用する根拠，について述べよう．

大学院の修了規則として３つの条件（１）
所定の単位取得，（２）修士論文の審査合格，（３）最終試験合格，がある．最後の「最終試験」の一部として「達成度評価において学位にふさわしい達成度に到達したと認められること」と位置付けられている．このように，　学位取得にふさわしい基準は，基本的にカリキュラムによる所定の単位取得により達成されるべきものであるが，前に述べた博士８項目あるいは修士６項目の達成度項目をも満足する必要があるようになっている．

学類における JABEE などでは，単位数が多いため，教育目標は，カリキュラムの科目を取得することで自然に達成されるが，大学院では，単位数が少なく，かつリスク工学のような学際的分野では，学類のように，積み上げられた科目構造をもたないため，別の考え方が必要となる．

リスク工学の前期課程では，科目ポイント制という独特のアイデアを採用している．

これは，各科目の内容が，どの達成度評価項目にどの程度あてはまるかを点数で示したものである．各科目には，例外はあるが原則として単位数=総ポイント数，としてポイントが与えられる．

たとえば，ある分野の教員が開設している２単位の専門科目 K（2 ポイント分）が，内容的に(1)専門基礎：1 ポイント，(3) 現実問題の知識：0.5 ポイント，(4)広い視野：0.5 ポイント，という比率で講義をしていたとすると，その単位を取得した当該分野の学生は，それに応じたポイントを上記の達成度項目について取得したとみなす．また，成績による重み(A: 1.2；B:1.0；C:0.8) を各ポイントに乗じる．

上記科目 K を専攻の別の分野の学生が取得した場合，上のポイントを「専門基礎」から「関連分野基礎」に読み替える．従って，取得ポイントは(1)関連分野基礎：1 ポイント，(3) 現実問題の知識：0.5 ポイント，(4)広い視野：0.5 ポイント，となる．

課程修了までに 6 項目の各々について標準合計ポイント数が決められており，原則としてはそれを上回らないと最終試験に合格したとはみなされない．

達成度の評価は，上記のポイント制だけに尽きるものではなく，各学生の履修の実態を丁寧に把握し，適切な指導をすることによって行われなければならない．リスク工学専攻では，ポイント制と合わせて，年 2 回の達成度評価委員会を開催する．達成度評価委員会は，各学生に対して個別に設けられ，数人の教員が委員となり，原則として各学生に対する面接方式をとっている．このようにして，きめ細かい指導のもとに達成度評価がなされるのである．

５．おわりに

リスク工学専攻の大学院 GP プログラム自体は，ここに述べた達成度評価だけではなく，他の様々な活動を含んでいるが，ここではその中心的なシステムとその実施方法を述べた．今後は，本システムを普及させ，新たな時代における大学院教育の一つのモデルとしての確立をめざしていきたい．

参考文献

[1] 筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻，達成度評価システムによる大学院教育実質化，平成 19 年度成果報告書，平成 20 年 3 月，
http://www.risk.tsukuba.ac.jp/riskhp08/H19GP_Seika_Houkokusho.pdf
[2] http://www.risk.tsukuba.ac.jp/
[3] http://www.souki.tsukuba.ac.jp/

２．２　GP の現状と問題点～学生側の対応
（ポートフォリオとエビデンス，自己評価書）

小田秀充・小出篤史

１．はじめに

本ＧＰプロジェクトの始動時から、ＲＡは、教員と学生の間にある立場から、その具体的展開に向け関わってきた。例えば現在、学生が作成しているポートフォリオ、エビデンス，自己評価書はすべてＲＡ自身が実際に作成を行った上で、ＲＡミーティング等における検討を経て、様式が確定したものである。

ＲＡは毎月学生からポートフォリオ、エビデンスの収集を行っている。ポートフォリオの書き方、エビデンスの出し方は勿論、達成度評価システム制度の全般について、学生に身近な存在として様々な疑問に答え、相談に乗るなど、サポートに努めている。本稿ではそのような位置から見た本システムの現状と課題について述べる。

２．現状と課題

⑴収集について

学生ポートフォリオとそれに対応するエビデンスについて、毎月収集を行っているが、単に収集を行うだけでなく、提出年月や学生番号や名前、など様式上の確認、文書管理サーバへのアップロード、専攻事務への提出をおこなっている。また、必要に応じ、未提出学生に対する提出フォローを行っている。

⑵学生ポートフォリオ

学生ポートフォリオは、毎月提出が義務づけられており、電子媒体と紙の両者で提出する。電子媒体で提出されたものは、文書管理サーバへアップロードし、紙で提出されたものについては、バインダに保管する運用を行っている。指導教員からの求めに応じて、提出済みの学生ポートフォリオの開示を行うこともある。

⑶エビデンス

エビデンスについても同様であるが、紙のみのものが存在するため運用としては、電子媒体もしくは紙のどちらかで提出してもらっている。学生ポートフォリオと異なり、制約は緩く設定し、常にどちらかがそろっていることを現状では徹底するにとどまっている。本来であるならば、電子媒体による一元化を行い、必要に応じてプリントアウトをすることが望ましい。しかしながら、エビデンスの電子化にかかる時間的、労力的なコストが思

いのほか大きく、現在では見送っている。

電子媒体による一元化に向け、今後の課題としては、紙を電子化するときに使用する複合機の利用マニュアルの整備、収集する際の電子媒体のフォーマット（例えば、ＰＤＦフォーマットへの）の一元化が考えられる。

(3) 収集期日（ポートフォリオ・エビデンス）

翌月１０日（土日祝日に相当する場合はその翌日）までに提出をするルールになっている。例えば、１２月分であるならば、翌年１月１０日が相当する日であるが、土曜日であるため、日曜日、祝日の次の１月１３日が期限となる。

期限に遅れて提出するケース、フォローしないと提出しない学生も若干みられることもあるが、収集率としては概ね１００％を確保している。しかしながら、期限内に提出している学生とそうでない学生における評価の公平性という意味からも、今後の運用としては期限内に提出しない場合における一定のペナルティについても必要に応じ検討していきたい。

(4) 自己評価書

学生は年２回（２学期末と年度末）の自己評価書の提出が義務付けられている。これはＲＡが収集するのではなく、学生が達成度評価委員会に直接提出するものであるが、達成度評価を受ける際に極めて重要な書類であるため、特に力を入れて作成する必要がある。当該期の学修成果と反省点を客観的に自己整理するだけでなく、達成度評価委員会メンバーへの自己ＰＲ、今後の研究を進めるに当たって有益な指導を複数の教員から得るための資料でもある。作成と活用にあたっては学生と指導教員の対話が中心になるが、ＲＡも学生から相談を持ちかけられた時、その意義と書き方等について的確なアドバイスを行うことができるよう、日常のコミュニケーションを図っていきたい。

(5)外国人留学生への対応

達成度評価についての文書が日本語のみとなっている。このため、日本語が必ずしも熟練しているとはいえない外国人留学生については、各担当ＲＡにより英語等による個別説明を行い、補充している。今後は、英語等における外国語版に相当する文書を拡充し、専攻として統一のとれた運用に向けたい。

３．終わりに

本原稿を書いている時点で達成度評価そのものは未だなされていない点において、本運用もまだ一巡はしておらず、今後の経過を見守るしかない。しかしながら、上述した課題については４月からのＲＡ間における議論において充分とはいえないまでも一定の織り込みはなされており、また、かかる課題における改善についても明確になりつつある。来年度、

その次の年度に向け、完成度を向上させていきたいとＲＡ一同感じている。

２．３　エビデンス蓄積のシステム化

岡島敬一

１．はじめに

本大学院教育改革支援プログラムでは、学生の達成度評価システム導入にあたりエビデンス蓄積のシステム化を進めた。システム化に使用したソフトウエアは富士ゼロックス社の ArcWizShare である。Web ベースのシンプルな操作による文書管理・活用ソフトウエアにより、教職員ならびにリサーチ・アシスタント（RA）による情報共有・文書管理が可能となる。

２．システム概要

サーバー機となるワークステーションのプラットフォームは Microsoft Windows Server であり、クライアント PC からは Internet Explorer や Firefox 等のブラウザを用いて操作する。このためクライアントの機種依存性が無いという特長を持ち、特にクライアント側に追加の専用ソフトウェアをインストールしなくても、複数の RA、教職員からのアクセスが容易となる。また本システム導入を期に、紙媒体資料の電子化のため、専攻コピー複合機のネットワーク接続行い、ネットワークスキャナとして容易に PDF 化が出来るように整備した。

図１　ルートフォルダ画面

３．エビデンス蓄積の手順

図１に ArcWizShare のルートフォルダ画面を示す。フォルダの構成はファイルの作成・削除やアップロード方法などを練習する test フォルダの他、現状では以下の４フォルダを設け、学生エビデンスの他、達成度評価委員会等の議事録、会計等資料など関連する全てのファイル蓄積と管理を行っている。

a) 達成度評価資料（学生別）
RA が収集した学生別の資料フォルダ

b) 議事録・会計等資料
各種議事録、会計資料フォルダ

c) 達成度評価資料（講義別）
教員が収集した講義別の達成度評価資料
フォルダ

d) RERM・キャリアパスセミナー
リスク工学研究会（RERM）、キャリアパ
スセミナー（CPS）関係資料

このうち学生エビデンス蓄積場所となる「達成度評価資料（学生別）」フォルダの下層には各学生用フォルダが設けられ、「学籍番号＋氏名」からなるフォルダ名として管理されている。これにより留学等により卒業年が変わった場合でも対応が容易となる。

図２は学生エビデンス蓄積のフローの概略である。各学生の学生ポートフォリオおよびエビデンスは専攻４分野ごとにそれぞれ担当する RA が収集および ArcWizShare へのファイル保管を受け持っている。学生用フォルダの下には各学生の学生ポートフォリオおよびエビデンスが収納される。エビデンスの内容は全て規定するのではなく、学生の判断に任せているが、主にゼミ・ディスカッション資料、国内・国際学会発表資料、投稿論文資料などである。これ以下のフォルダ構造は各担当 RA に一任されており、月別フォルダを用意するなどしてファイルが管理されている。

なお、各分野担当 RA は同時に各分野担当教員の研究ポートフォリオや講義別の達成度評価資料の収集と ArcWizShare への保管も担当する。

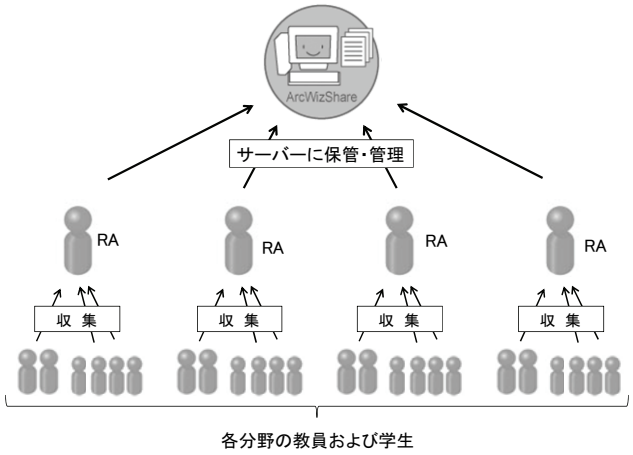


図２　エビデンス蓄積フロー

４．おわりに

達成度評価システム導入のためのエビデンス蓄積について、電子システム化の整備を進めてきた。昨年度末よりサーバーワークステーションおよび ArcWizShare 導入とテスト稼働を進め、本年度から本格稼働させ、ほぼ軌道に乗ってきたところである。収集担当 RA・教職員もシステムに慣れ、エビデンス蓄積として順調に進んできていると思われるが、最後に今後の課題と展望について記す。

まず、年度の更新時には卒業生のエビデンス保管と新入生のフォルダ登録等の作業を伴う。本年度はシステム導入初年度につき、今後実施年度が進むのに伴い検証を重ね、改善していく必要がある。

ソフトウェア面では、現状では一度保管したファイル閲覧の点で少々不便な面がある。

これに関しては、多種ファイルの一元管理が可能となる DocuWorks を用いた効率的な情報の管理・活用を試みる。また、ArcWizShare のライセンス数に限りがあり、前期課程学生にはライセンス配布が出来ていない。収集と保管は担当 RA が行うものの、前期課程学生とって自身のエビデンスがどのように保管されているか確認できないという点は今後ライセンスの追加を含め検討しなければならないであろう。

達成度評価システムの PDCA サイクルの一つとして、本エビデンス蓄積電子システム化についても適宜見直し、柔軟にブラッシュアップをしていく予定である。

２．４　達成度評価の試行と実運用

伊藤誠

１．達成度評価の実施時期

達成度評価は，修了要件における「最終試験」の一部として位置づけられている．「最終」試験とはいえ，修士・博士論文を書き終えた後で達成度を検査すればよいというものではない．検査では品質は確保できない．品質は，プロセスの中に造りこまなければならない．達成度評価も然りである．評価することが目的なのではなく，達成度評価という仕組を教育プロセスに組込み，学生個人個人が，８つ（博士前期課程は６つ）の項目それぞれに対して意識的に学修に取り組み，到達すべきレベルに達成しやすくしようとするものである．

品質を適切に管理するためには，現状の可視化が必要である．個々の項目について，どれだけ学修が進み，どこまで到達できているのかを定期的にモニタリングしなければならない．これは，指導教員がモニタリングするということだけでなく，学生自身がモニタリングするという意味も含まれるであろう．

具体的にいつモニタリングをするのかを考えるにあたり，筆者が提案した方法は，博士前期課程でいえば，2 年生を 1 学期末に，1 年生を 2 学期末に，3 学期末に 2 年生を最終確認する，という方法であった．これであれば，モニタリングする側の教員の負担が比較的軽いのではないかと考えたからである．しかし，1 回目で指摘された点に対してどのような改善がなされたかを確認する必要があるという指摘があり，教員の負担は増えるがあえて年に 2 回実施することとなった．

具体的には，1 年生を対象に 1 学期末（6 月末）に実施するのはいかにも早すぎるので，全学生とも，2 学期末（11 月末）に 1 回，3 学期末（2 月末）に 1 回行う．このことは，年度を二つに分けている大学であれば，前期末に 1 回，後期末に 1 回，ということになるであろう．

ただし，実際の実施はもう少し遅くなる．授業の単位の取得をエビデンスとして示せるためには，たとえば，2 学期までの成績が確定する 12 月中旬までまたなければならない．

２．達成度評価方法の構築

２．１　評価方法の検討

各項目の達成度を，何をもって測るのか．この点についての議論が，19 年度いっぱいかけて行われた．達成度評価が，大学院でのカリキュラム体系とあまりにかけ離れたものになるとすれば，そのカリキュラム体系自身に著しい問題があることになる．改善の余地があるにせよ，根本的に問題のある教育をしてきたつもりはない（このことは，どの大学・

大学院，専攻においてもそうであろう）ので，最終的に到達すべき達成度とは，大学院での授業と研究活動をまじめに取り組んでいれば，自ずと満足されるはずのものである．

一方で，必要な単位数さえそろえば，中身はどのようなものであっても目標達成度に到達できる，というものでもない．もしそうなら，ことさらに達成度という概念を導入する必要はない．目標とする達成度に到達できるようにバランスよく授業を履修し，そこで得られた知識や考え方，スキルを駆使して学位論文を作成するというのが，一つのモデルであろう．

すなわち，達成度評価という視点を導入することは，必然的に，ある種の履修モデルに沿った形で学生が授業を選択する方向へいざなうこととなる．その履修モデルとは，当専攻が輩出すべき「人材（「人財」と書くべきか）像」に基づいて方向付けられるものであり，その人材（人財）像を持った学生に育成するためにカリキュラムが充実化されたのは既述のとおりである．

以上のような考察のもと，博士前期の学生は，ポイントシステムをとることになった．ほとんどの場合，一つの授業によって取得できるポイントは単位数と同数である．ただし，通常の単位システムと異なるのは，一つの授業のポイントが，複数の達成度項目に細分されて配分されるという点である．各達成度項目につき，最終的に到達すべきポイント数が設定され（これは，「履修モデル」に沿って適切に学修していれば無理なく達成される），学生は，取得ポイントをもとに，各項目の達成状況を確認することになる．ただし，自己評価に際しては学内外の活動も踏まえてよいようにもなった．達成度の自己評価書やポイント計算表などは，ＧＰのウェブサイト[1]で公開しているので，参照されたい．

なお，後期課程の学生は，もともと履修単位数が少ないのでポイント制は機能しないため，ポートフォリオなどをもとに自己評価表を作成するという方法をとる．

２．２　試行

達成度評価シートがある程度形になったことをうけ，19 年度中に，ＲＡ（後期課程の学生）が，「前期課程の学生になったつもりで」達成度の自己評価を行い，教員が実際に評価を試行してみた．現在，サンプルとして公開されているのは，その試行の一例である．

筆者も評価を試行してみた．その際の印象として感じたことを以下に述べる．

ポイントが一定レベルに到達している必要があるのはもちろんであるが，ポイントを確保した上で，学生が修士の学位取得までに目標をどこに設定しているかが自己評価表から読み取ることができない（本人も明確には意識できていないのかもしれないが）と，どう評価・サジェスチョンを出すべきかに悩む．

達成度評価システムは，「最低限」のレベルを保証するものである．しかし，最低限さえクリアすればよいわけではなく，むしろ，学生の能力をさらに伸ばすものでありたい．「よりよい方向に」という視点は，本来個別対応であり，それぞれの学生の資質やモチベーションによって，目標とするレベルを個別に設定する必要があると思われる．「最低限」

の保証と，高みに到達したことの保証とを，いかに整合・両立させるかが課題と認識した．

３．はじまった実運用

この記事を書いている今まさに，実際の達成度評価がスタートしようとしている．達成度は，学生が用意した自己評価書に基づき，学生一人に対して 3 名の教員で構成される「達成度評価委員会」（指導教員＋副指導教員で形成されることが多い）が 30 分程度の面談を通じて評価される．

出来上がった達成度評価の仕組みは，筆者が当初思い描いていたよりもフォーマルである．教員である筆者が怖さを感じるくらいであるから，学生が抱いている恐れは大きなものであろう．達成度評価は最終試験の一部なのであるから厳格であたりまえといえばその通りであるが，「最低限」としての達成度は，（入試に合格した学生であれば）ごく普通に学修していれば到達できるものであり，恐れる必要はないはずである．

一学生・教員ともに達成度評価に汲々となるのではなく，あくまでも現状の可視化をし，何が課題かを明確にし，さらによい方向へ進む推進力とすることが大事なのだと肝に銘じたい．

参考文献

[1] http://www.risk.tsukuba.ac.jp/riskhp08/gsgp/

リスク工学専攻
達成度評価委員会オリエンテーション資料

2008 年 12 月 5 日版（改訂：　＊＊印の資料）

資　料　内　容　　ページ

Ⅰ．平成 20 年度達成度評価委員会について　1～2

・【資料 1】TWINS『個人成績参照ページ』出力例　3
・【資料 2】取得ポイント計算表
＊＊①記入例　4
＊＊②トータルリスクマネジメント分野　5
＊＊③サイバーリスク分野　6
＊＊④都市リスク分野　7
＊＊⑤環境エネルギーリスク分野　8
・【資料 3】達成度評価シート（自己評価書）
①博士前期課程 1 年生用サンプル　9
②博士前期課程 2 年生用サンプル　10
③博士後期課程 1 年生用サンプル　11
④博士前期課程学生用テンプレート　12
⑤博士後期課程学生用テンプレート　13
・【資料 4】達成度評価記録　14

Ⅱ．2008 年度リスク工学専攻オリエンテーション配布資料（改訂：　＊印　＊＊印）

【1】リスク工学の教育目標と履修の方法　1～7

【2】2008 年度リスク工学専攻オリエンテーション達成度評価説明資料　8～9
（博士前期課程用）
・別紙資料 1.　博士前期課程における達成度評価に関する申合せ　10～11
・別紙資料 2.　自己評価書における達成度評価基準　12
＊・別紙資料 3-1　達成度評価シート（自己評価書）サンプル・
博士前期課程 1 年生終了時　13
＊・別紙資料 3-2　達成度評価シート（自己評価書）サンプル・
博士前期課程 2 年生終了時　14
・別紙資料 4.　学生ポートフォリオサンプル（博士前期課程用）　15

＊＊・別紙資料 5-0　科目評価項目ポイント対応表
（大学院共通科目・研究科共通科目）　16
＊＊・別紙資料 5-1　科目評価項目ポイント対応表（取得ポイント計算表）
≪記入例≫　17
＊＊・別紙資料 5-2　科目評価項目ポイント対応表（取得ポイント計算表）
≪トータルリスクマネジメント分野≫　18
＊＊・別紙資料 5-3　科目評価項目ポイント対応表（取得ポイント計算表）
≪サイバーリスク分野≫　19
＊＊・別紙資料 5-4　科目評価項目ポイント対応表（取得ポイント計算表）
≪都市リスク分野≫　20
＊＊・別紙資料 5-5　科目評価項目ポイント対応表（取得ポイント計算表）
≪環境・エネルギーリスク分野≫　21

【3】2008 年度リスク工学専攻オリエンテーション達成度評価説明資料　22～23
（博士後期課程用）
・別紙資料 6.　博士後期課程における達成度評価に関する申合せ　24
・別紙資料 7.　自己評価書における達成度評価基準　25
＊・別紙資料 8.　達成度自己評価書サンプル・D1　26
・別紙資料 9.　学生ポートフォリオサンプル（博士後期課程用）　27～28

平成 20 年度　第一回　達成度評価委員会について

第一回、達成度評価委員会を以下の通り開催します。

学生は、日頃の学修の成果をアピールするチャンスです。また、今後の学修の方法等、疑問に思っていることを、指導教員と相談する絶好の機会でもあります。社会人になっても必要な、自分を売り込むスキルを練習する心構えで臨んでいただきたいと思います。

1.　開催時期：12 月 16 日（火）～1 月 16 日（金）

達成度評価委員長

各学生の達成度評価委員会の開催時期は、達成度評価委員長が決め、学生と、他の達成度評価委員に連絡して下さい。
（ＧＰコアメーリングリスト risk-gp-core@risk.tsukuba.ac.jp に C.C.して下さい。）

2.　必要資料

学生

【資料 1】TWINS の『個人成績参照』ページを出力したもの（添付【資料 1】）
（☝2 学期の成績が反映されているものを印刷して下さい。）
【資料 2】取得ポイント計算表（添付【資料 2】）※前期課程学生のみ
【資料 3】達成度評価シート（自己評価書）（添付【資料 3】）
【資料 4】学生ポートフォリオ・エビデンスファイル
（☝12 階事務室にて保管してあります。達成度評価委員会開催日の 2～3 日前を目安に、事務室まで取りに来て下さい。貸出簿にチェック後、受け渡しとなります。）
【資料 5】他専攻・他研究科等の科目履修に係るポイント付与申請書のコピー
（※前期課程学生の申請者のみ。【資料 4】のファイルの中に、ファイリングしておきます。）

上記の資料を、全て、【資料 4】学生ポートフォリオ・エビデンスファイルの中にファイリングして、事前に達成度評価委員長に提出して下さい。提出資料は白黒印刷で結構です。

3.　評価の前に

達成度評価委員

評価委員は、次の 2 点を確認して下さい。※前期課程学生の場合のみ

【1】学生から提出された「取得ポイント計算表」の『成績欄』が、正しく記入されているか、確認して下さい。ポイントは、あらかじめ計算式が挿入されていますので、確認の必要はありません。

【2】「取得ポイント計算表」の一番下のポイントと、「達成度評価シート（自己評価書）」に学生が記入したポイントが、一致しているかどうかを確認して下さい。

4. 達成度評価

達成度評価委員

【1】原則、達成度評価委員長と、委員長以外の委員（1～3名）、学生との、面談方式で行います。

【2】評価の基準については、「オリエンテーション資料P.25『自己評価書における達成度評価基準』を参照して下さい。

【3】達成度評価委員長は、他の委員と協議し、評価結果を「達成度評価シート（自己評価書）」の『教員評価欄』に記入して下さい。

【4】達成度評価委員は、「達成度評価記録」に署名して下さい。

【5】【資料1～5】一式と「達成度評価記録」を、1月16日（金）までに、総合B棟12階事務室・大学院GP事務担当（柿沢・初澤）にご提出下さい。

5. 取得ポイント計算表（添付2）の入力方法について　※前期課程学生のみ

学生（前期課程学生のみ）

①【資料2】のエクセルブックは、4分野それぞれの「取得ポイント計算表」と、学生記入例の5シート構成となっています。

②シートは、ポイント配分や数式が変更出来ないように、ロックされています。

③Rの列にある『成績』欄に、ご自分の成績を正確に入力して下さい。自動的に計算されたポイントが、最下部のセルに表示されます。

④学生から申請があった「他専攻・他研究科等の履修科目」については、あらかじめ分野ごとに分けて、シートに入力してあります。ただし、**環境・エネルギーリスク分野と、サイバーリスク分野については、一部、学生ごとにポイント配分が異なる科目があります。** ←となっておりますので、該当の科目を履修している学生は、各自、申請したポイントと合致しているか確認し、異なっている場合は、修正して提出して下さい。

⑤「基準ポイント」は、M2終了時点で達成していただきたい値です。従って、「基準ポイントと取得ポイント合計との差異」の項目は、M1学生の場合、ほとんどマイナス表示になっていると思います。

⑥最下部のセルに表示されたポイントを、「達成度評価シート（自己評価書）」に記入して下さい。

⑦「取得ポイント計算表」も印刷して、達成度評価委員会に持参して下さい。

****

お問い合わせは、GPコアメーリングリスト

risk-gp-core@risk.tsukuba.ac.jp　まで、お願い致します。

****

リスク工学専攻大学院GP

「達成度評価システムによる大学院教育実質化」実施委員会

所 属 システム情報工学研究科(博士後期課程)リスク工学専攻　　学籍番号 200

氏 名　　年度 2007年度

No	科目区分	科目番号	科目名	教員名	認定年度	1学期	2学期	3学期	総合評価	合否
1	D1:専門科目	01CF902	リスク工学特別講義Ⅱ	非常勤講師等	2007					
2	G1:必修科目	02CF001	リスク工学後期特別演習	糸井川 栄一	2007					
3	G1:必修科目	02CF002	リスク工学後期特別研究	糸井川 栄一	2007					
4	D1:専門科目	02CF101	トータルリスクマネジメント	非常勤講師等	2007					
5	D1:専門科目	02CF102	リスク・ケーススタディ研究	糸井川 栄一	2007					
6	D1:専門科目	02CF103	リスク工学後期プロジェクト研究	糸井川 栄一	2007					

リスク工学専攻達成度評価委員会
オリエンテーション資料Ⅰ【資料2】－①

トータルリスクマネジメント分野 氏名を入力して下さい		科目番号	単位数	ポイント総計	①専門基礎		② 関連分野基礎		③現実問題の知識		④広い視野		⑤問題設定から解決まで		⑥ プレゼン・コミュニケーション能力		成績	倍率
					配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率		
共通科目	リスク工学前期特別演習	01CF011	1	1	0.5	0.6									0.5	0.6	A	1.2
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅰ	01CF012	4	4	1.5	1.8			0.5	0.6			1	1.2	1	1.2	A	1.2
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅱ	01CF013	6	6	2				1				1.5		1.5			
共通科目	リスク工学概論	01CF014	1	1			0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3					B	1
共通科目	リスク工学グループ演習	01CF015	2	6							1.5	1.5	1.5	1.5	3	3	B	1
共通科目	リスク・セキュリティ基礎	01CF017	1	1			0.4		0.3		0.3							
インターンシップ・リスク工学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ以外の共通科目小計					4	2.4	0.8	0.4	2.1	0.9	2.1	1.8	4	2.7		4.8		
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	01CF101	2	2	1	1.2			0.5	0.6	0.5	0.6					A	1.2
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	01CF102	2	2	1	1			0.5	0.5	0.5	0.5					B	1
トータル	ソフトコンピューティング基礎論演習	01CF103	1	1	0.5				0.25		0.25							
トータル	確率システム論	01CF104	2	2	1				0.5		0.5						D	0
トータル	ソフトデータ解析	01CF105	2	2	1	1			0.5	0.5	0.5	0.5					B	1
トータル	システム信頼性特論	01CF106	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	リスク認知論	01CF107	2	2	1	1.2			0.5	0.6	0.5	0.6					A	1.2
トータル	異種情報統合論	01CF108	2	2	1				0.5		0.5							
専門分野8単位小計					4	4.4		0	2	2.2	2	2.2		0		0		
サイバー	認証処理特論	01CF201	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク	01CF202	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク演習	01CF203	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ	01CF204	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅱ	01CF205	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	分散マルチメディアシステム特論	01CF206	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	情報セキュリティ特論	01CF207	2	2			1	0.8	0.5	0.4	0.5	0.4					C	0.8
都市	都市リスク管理特論	01CF301	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市機能リスク論	01CF302	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市構造システム論	01CF303	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスクコミュニケーション	01CF304	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市・地域解析学	01CF305	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク分析演習	01CF306	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク評価論	01CF401	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー学特論	01CF402	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー安全工学特論	01CF403	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク解析演習	01CF404	1	1			0.5		0.25		0.25							
環境エネ	プロセスシステムリスク論	01CF405	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	信頼性工学特論	01CF406	2	2			1		0.5		0.5							
共通科目	リスク工学インターンシップ	01CF016	1	1					0.3		0.3		0.4					
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅰ	01CF901	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅱ	01CF902	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅲ	01CF903	1	1	0.5				0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅳ	01CF904	1	1	0.5				0.25		0.25							
知能機能	人間機械協調システム	01CK204	2	2			1	0.8	0.5	0.4	0.5	0.4					C	0.8
経営政策	e-グローブ・マネジメント	01CD132	2	2			1		0.5		0.5							
経営政策	ビジネス英語	01CD121	2	2											2			
社シス	データ解析	01CB103	2	2	1				0.5		0.5							
社シス	空間情報科学	01CB321	2	2			1		0.5		0.5							
				0														
				0														
				0														
				0														
				0														
関連分野＋他専攻・他研究科等8単位小計						0	4	1.6	2	0.8	2	0.8		0		0		
取得ポイント合計					8	6.8	4.8	2	6.1	3.9	6.1	4.8	4	2.7	6	4.8		
基準ポイント					8		5		6		6		4		6			
基準ポイントと取得ポイント合計との差異					−1.20		−3.00		−2.10		−1.20		−1.30		−1.20			

成績	倍率
A	1.2
B	1
C	0.8
D	0

①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決ま	⑥プレゼン・コミュニケーション
6.8	2	3.9	4.8	2.7	4.8

トータルリスクマネジメント分野 氏名を入力して下さい		科目番号	単位数	ポイント総計	①専門基礎		② 関連分野基礎		③現実問題の知識		④広い視野		⑤問題設定から解決まで		⑥ プレゼン・コミュニケーション能力		成績	倍率
					配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率		
共通科目	リスク工学前期特別演習	01CF011	1	1	0.5										0.5			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅰ	01CF012	4	4	1.5				0.5				1		1			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅱ	01CF013	6	6	2				1				1.5		1.5			
共通科目	リスク工学概論	01CF014	1	1			0.4		0.3		0.3							
共通科目	リスク工学グループ演習	01CF015	2	6							1.5		1.5		3			
共通科目	リスク・セキュリティ基礎	01CF017	1	1			0.4		0.3		0.3							
インターンシップ・リスク工学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ以外の共通科目小計					4	0	0.8	0	2.1	0	2.1	0	4	0	6	0		
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	01CF101	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	01CF102	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論演習	01CF103	1	1	0.5				0.25		0.25							
トータル	確率システム論	01CF104	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	ソフトデータ解析	01CF105	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	システム信頼性特論	01CF106	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	リスク認知論	01CF107	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	異種情報統合論	01CF108	2	2	1				0.5		0.5							
専門分野8単位小計					4	0		0	2	0	2	0		0		0		
サイバー	認証処理特論	01CF201	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク	01CF202	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク演習	01CF203	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ	01CF204	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅱ	01CF205	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	分散マルチメディアシステム特論	01CF206	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	情報セキュリティ特論	01CF207	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク管理特論	01CF301	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市機能リスク論	01CF302	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市構造システム論	01CF303	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスクコミュニケーション	01CF304	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市・地域解析学	01CF305	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク分析演習	01CF306	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク評価論	01CF401	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー学特論	01CF402	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー安全工学特論	01CF403	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク解析演習	01CF404	1	1			0.5		0.25		0.25							
環境エネ	プロセスシステムリスク論	01CF405	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	信頼性工学特論	01CF406	2	2			1		0.5		0.5							
共通科目	リスク工学インターンシップ	01CF016	1	1					0.3		0.3		0.4					
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅰ	01CF901	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅱ	01CF902	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅲ	01CF903	1	1	0.5				0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅳ	01CF904	1	1	0.5				0.25		0.25							
知能機能	人間機械協調システム	01CK204	2	2			1		0.5		0.5							
経営政策	e-グローブ・マネジメント	01CD132	2	2			1		0.5		0.5							
経営政策	ビジネス英語	01CD121	2	2											2			
社シス	データ解析	01CB103	2	2	1				0.5		0.5							
社シス	空間情報科学	01CB321	2	2			1		0.5		0.5							
				0														
				0														
				0														
				0														
				0														
関連分野＋他専攻・他研究科等8単位小計						0	4	0	2	0	2	0		0		0		
取得ポイント合計					8	0	4.8	0	6.1	0	6.1	0	4	0	6	0		
基準ポイント					8		5		6		6		4		6			
基準ポイントと取得ポイント合計との差異																		

成績	倍率
A	1.2
B	1
C	0.8
D	0

①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決ま	⑥プレゼン・コミュニケーション

サイバーリスク分野 氏名を入力して下さい		科目番号	単位数	ポイント総計	①専門基礎		② 関連分野基礎		③現実問題の知識		④広い視野		⑤問題設定から解決まで		⑥ プレゼン・コミュニケーション能力		成績	倍率
					配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率		
共通科目	リスク工学前期特別演習	01CF011	1	1	0.5										0.5			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅰ	01CF012	4	4	1.5				0.5				1		1			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅱ	01CF013	6	6	2				1				1.5		1.5			
共通科目	リスク工学概論	01CF014	1	1			0.4		0.3		0.3							
共通科目	リスク工学グループ演習	01CF015	2	6							1.5		1.5		3			
共通科目	リスク・セキュリティ基礎	01CF017	1	1			0.4		0.3		0.3							
インターンシップ・リスク工学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ以外の共通科目小計					4	0	0.8	0	2.1	0	2.1	0	4	0	6	0		
サイバー	認証処理特論	01CF201	2	2	1				0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク	01CF202	2	2	1				0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク演習	01CF203	1	1	0.5				0.25		0.25							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ	01CF204	2	2	1				0.5		0.5							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅱ	01CF205	2	2	1				0.5		0.5							
サイバー	分散マルチメディアシステム特論	01CF206	1	1	0.5				0.25		0.25							
サイバー	情報セキュリティ特論	01CF207	2	2	1				0.5		0.5							
専門分野8単位小計					4	0		0	2	0	2	0		0		0		
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	01CF101	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	01CF102	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論演習	01CF103	1	1			0.5		0.25		0.25							
トータル	確率システム論	01CF104	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトデータ解析	01CF105	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	システム信頼性特論	01CF106	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	リスク認知論	01CF107	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	異種情報統合論	01CF108	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク管理特論	01CF301	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市機能リスク論	01CF302	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市構造システム論	01CF303	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスクコミュニケーション	01CF304	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市・地域解析学	01CF305	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク分析演習	01CF306	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク評価論	01CF401	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー学特論	01CF402	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー安全工学特論	01CF403	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク解析演習	01CF404	1	1			0.5		0.25		0.25							
環境エネ	プロセスシステムリスク論	01CF405	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	信頼性工学特論	01CF406	2	2			1		0.5		0.5							
共通科目	リスク工学インターンシップ	01CF016	1	1					0.3		0.3		0.4					
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅰ	01CF901	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅱ	01CF902	1	1	0.5				0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅲ	01CF903	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅳ	01CF904	1	1			0.5		0.25		0.25							
経営政策	ビジネス英語	01CD121	2	2											2			
経営政策	プロジェクト・マネジメント：理論と実	01CD124	2	2			1		0.5		0.5							
経営政策	ファイナンス：理論と実践	01CD145	2	2			1		0.5		0.5							
CS専攻	英語プレゼンテーション	01CH702	1	1											1			
CS専攻	セキュリティ機構論	01CH208	2	2	1				0.5		0.5							
大学院共通	企業と技術者の倫理	01ZZ005	2	2			0.8		0.6		0.6							
知能機能	情報・符号理論	01CK401	2	2			0.5		0.5		0.5		0.5					
社シス	情報セキュリティ管理	01CB242	2	2			1		0.5		0.5							
数理物質	代数学Ⅰ	01BB010	3	3	1		1				1							
				0														
関連分野＋他専攻・他研究科等8単位小計						0	4	0	2	0	2	0		0		0		
取得ポイント合計					8	0	4.8	0	6.1	0	6.1	0	4	0	6	0		
基準ポイント					8		5		6		6		4		6			
基準ポイントと取得ポイント合計との差異																		

マークがある科目を履修している場合は、「他専攻・他研究科等の科目履修に係るポイント付与申請書」のポイントと一致しているか、確認して下さい。

成績	倍率
A	1.2
B	1
C	0.8
D	0

①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決ま	⑥プレゼン・コミュニケーション能

都市リスク分野 氏名を入力して下さい		科目番号	単位数	ポイント総計	①専門基礎		② 関連分野基礎		③現実問題の知識		④広い視野		⑤問題設定から解決まで		⑥ プレゼン・コミュニケーション能力		成績	倍率
					配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率		
共通科目	リスクエ学前期特別演習	01CF011	1	1	0.5										0.5			
共通科目	リスクエ学前期特別研究Ⅰ	01CF012	4	4	1.5				0.5				1		1			
共通科目	リスクエ学前期特別研究Ⅱ	01CF013	6	6	2				1				1.5		1.5			
共通科目	リスクエ学概論	01CF014	1	1			0.4		0.3		0.3							
共通科目	リスクエ学グループ演習	01CF015	2	6							1.5		1.5		3			
共通科目	リスク・セキュリティ基礎	01CF017	1	1			0.4		0.3		0.3							
インターンシップ・リスクエ学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ以外の共通科目小計					4	0	0.8	0	2.1	0	2.1	0	4	0	6	0		
都市	都市リスク管理特論	01CF301	2	2	1				0.5		0.5							
都市	都市機能リスク論	01CF302	2	2	1				0.5		0.5							
都市	都市構造システム論	01CF303	2	2	1				0.5		0.5							
都市	都市リスクコミュニケーション	01CF304	2	2	1				0.5		0.5							
都市	都市・地域解析学	01CF305	2	2	1				0.5		0.5							
都市	都市リスク分析演習	01CF306	2	2	1				0.5		0.5							
専門分野8単位小計					4	0		0	2	0	2	0		0		0		
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	01CF101	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	01CF102	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論演習	01CF103	1	1			0.5		0.25		0.25							
トータル	確率システム論	01CF104	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトデータ解析	01CF105	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	システム信頼性特論	01CF106	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	リスク認知論	01CF107	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	異種情報統合論	01CF108	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	認証処理特論	01CF201	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク	01CF202	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク演習	01CF203	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ	01CF204	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅱ	01CF205	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	分散マルチメディアシステム特論	01CF206	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	情報セキュリティ特論	01CF207	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク評価論	01CF401	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー学特論	01CF402	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー安全工学特論	01CF403	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク解析演習	01CF404	1	1			0.5		0.25		0.25							
環境エネ	プロセスシステムリスク論	01CF405	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	信頼性工学特論	01CF406	2	2			1		0.5		0.5							
共通科目	リスクエ学インターンシップ	01CF016	1	1					0.3		0.3		0.4					
共通科目	リスクエ学前期特別講義Ⅰ	01CF901	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスクエ学前期特別講義Ⅱ	01CF902	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスクエ学前期特別講義Ⅲ	01CF903	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスクエ学前期特別講義Ⅳ	01CF904	1	1			0.5		0.25		0.25							
社シス	都市計画における課題と方法	01CB013	2	2	1				0.5		0.5							
社シス	空間情報科学	01CB321	2	2			1		0.5		0.5							
社シス	地理情報演習	01CB324	2	2	1				0.5		0.5							
経営政策	データ解析基礎	01CD103	2	2			1		0.5		0.5							
経営政策	都市開発プロジェクト・マネジメント	01CD232	2	2	1				0.5				0.5					
経営政策	ビジネス英語	01CD121	2	2							0.5		0.5		1			
				0														
				0														
				0														
				0														
関連分野＋他専攻・他研究科等8単位小計						0	4	0	2	0	2	0		0		0		
取得ポイント合計					8	0	4.8	0	6.1	0	6.1	0	4	0	6	0		
基準ポイント					8		5		6		6		4		6			
基準ポイントと取得ポイント合計との差異																		

成績	倍率
A	1.2
B	1
C	0.8
D	0

①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決ま	⑥プレゼン・コミュニケーション

環境・エネルギーリスク分野 氏名を入力して下さい		科目番号	単位数	ポイント総計	①専門基礎		② 関連分野基礎		③現実問題の知識		④広い視野		⑤問題設定から解決まで		⑥ プレゼン・コミュニケーション能力		成績	倍率
					配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率		
共通科目	リスク工学前期特別演習	01CF011	1	1	0.5										0.5			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅰ	01CF012	4	4	1.5				0.5				1		1			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅱ	01CF013	6	6	2				1				1.5		1.5			
共通科目	リスク工学概論	01CF014	1	1			0.4		0.3		0.3							
共通科目	リスク工学グループ演習	01CF015	2	6							1.5		1.5		3			
共通科目	リスク・セキュリティ基礎	01CF017	1	1			0.4		0.3		0.3							
インターンシップ・リスク工学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ以外の共通科目小計					4	0	0.8	0	2.1	0	2.1	0	4	0	6	0		
環境エネ	エネルギーリスク評価論	01CF401	2	2	1				0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー学特論	01CF402	2	2	1				0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー安全工学特論	01CF403	2	2	1				0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク解析演習	01CF404	1	1	0.5				0.25		0.25							
環境エネ	プロセスシステムリスク論	01CF405	2	2	1				0.5		0.5							
環境エネ	信頼性工学特論	01CF406	2	2	1				0.5		0.5							
専門分野8単位小計					4	0		0	2	0	2	0		0		0		
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	01CF101	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	01CF102	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論演習	01CF103	1	1			0.5		0.25		0.25							
トータル	確率システム論	01CF104	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトデータ解析	01CF105	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	システム信頼性特論	01CF106	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	リスク認知論	01CF107	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	異種情報統合論	01CF108	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	認証処理特論	01CF201	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク	01CF202	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク演習	01CF203	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ	01CF204	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅱ	01CF205	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	分散マルチメディアシステム特論	01CF206	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	情報セキュリティ特論	01CF207	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク管理特論	01CF301	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市機能リスク論	01CF302	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市構造システム論	01CF303	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスクコミュニケーション	01CF304	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市・地域解析学	01CF305	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク分析演習	01CF306	2	2			1		0.5		0.5							
共通科目	リスク工学インターンシップ	01CF016	1	1					0.3		0.3		0.4					
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅰ	01CF901	1	1	0.5				0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅱ	01CF902	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅲ	01CF903	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅳ	01CF904	1	1			0.5		0.25		0.25							
大学院共通	科学英語論文ライティングプラクティス	01ZZ017	1	1											1			
大学院共通	実践英語	01ZZ018	1	1											1			
大学院共通	環境・エネルギー・経済（3E）概論	01ZZ032	1	1			0.4		0.3		0.3							
大学院共通	企業と技術者の倫理	01ZZ005	2	2			0.8		0.6		0.6							
大学院共通	リスクマネジメント序論	01ZZ008	1	1			0.4		0.3		0.3							
大学院共通	博士のキャリアパス	01ZZ023	1	1							1							
大学院共通	技術と社会	01ZZ029	1	1			0.4		0.3		0.3							
大学院共通	サイエンスコミュニケーション講座Ⅲ	01ZZ015	1	1									0.5		0.5			
大学院共通	研究倫理	01ZZ004	1	1			0.4		0.3		0.3							
生命環境科	地理情報科学（GIS）概論	01AC031	1	1			0.5		0.25		0.25							
生命環境科	GIS概論	01AD121	2	2			1		0.5		0.5							
生命環境科	環境物質輸送論	02AA002	1	1	0.5				0.25		0.25							
生命環境科	環境法論	01AD371	2	2			1		0.5		0.5							
生命環境科	環境政策論	01AD361	2	2			1		0.5		0.5							
生命環境科	資源環境論	01AC002	1	1	0.5				0.25		0.25							
人文・経済	計量経済学Ⅱ	01DG203	2	2	1				0.5		0.5							
人文・経済	ミクロ経済学Ⅱ	01DG202	2	2			1		0.5		0.5							
人文・経済	公共経済学Ⅱ	01DG205	2	2			1		0.5		0.5							
社シス専攻	都市・地域づくりの経済	01CB303	2	2	1				0.5		0.5							
社シス専攻	環境政策	01CB125	2	2			1		0.5		0.5							
社シス専攻	離散最適化理論	01CB221	2	2	1				0.5		0.5							
社シス専攻	消費者行動	01CB257	2	2			1		0.5		0.5							
社シス専攻	計量経済学	01CB131	2	2	1				0.5		0.5							
社シス専攻	経営戦略	01CB251	2	2			1		0.5		0.5							
社シス専攻	地域科学	01CB332	2	2	1				0.5		0.5							
社シス専攻	特別講義（社会経済）Ⅰ	01CB412	1	1	0.5				0.25		0.25							
社シス専攻	金融デリバティブ	01CB235	2	2			1		0.5		0.5							
経営・政策	ミクロエコノミックス	01CD211	2	2			1		0.5		0.5							
経営・政策	マクロエコノミックス	01CD212	2	2			1		0.5		0.5							
経営・政策	ビジネス戦略：理論と実践	01CD134	2	2			1		0.5		0.5							
経営・政策	MPP特講Ⅱ	01CD272	1	1	0.5				0.25		0.25							
構造エネ専	原子炉工学特論	01CM421	2	2			1		0.5		0.5							
構造エネ専	非粘性流れの力学	01CM301	2	2	1				0.5		0.5							
構造エネ専	環境流体工学特論	01CM323	2	2	1				0.5		0.5							
CS専攻	英語プレゼンテーション	01CH702	1	1											1			
				0														
関連分野＋他専攻・他研究科等8単位小計						0	4	0	2	0	2	0		0		0		
取得ポイント合計					8	0	4.8	0	6.1	0	6.1	0	4	0	6	0		
基準ポイント					8		5		6		6		4		6			
基準ポイントと取得ポイント合計との差異																		

□ マークがある科目を履修している場合は、「他専攻・他研究科等の科目履修に係るポイント付与申請書」のポイントと一致しているか、確認して下さい。

成績	倍率
A	1.2
B	1
C	0.8
D	0

①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決まで	⑥プレゼン・コミュニケーション

達成度評価シート（自己評価書）サンプル（M1終了時点）　分野名≪　≫　氏名≪　≫

事項	取得ポイント/基準ポイント（前期課程学生のみ）	取得単位	主な学修事項	進捗状況・今後の検討事項	エビデンス（参照文書名）	総合自己評価	教員評価欄（達成度評価委員会にて記入）
①専門基礎：入学者の専門分野について、修士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	6.8/8.0	リスク工学前期特別演習 リスク工学前期特別研究Ⅰ リスク工学概論 リスク工学グループ演習 ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ ソフトデータ解析 リスク認知論 情報セキュリティ特論 人間機械協調システム	単位取得とともに，研究室ゼミや学外での発表を行っている．また，微積などの数学的事項の復習を行っている．	学会発表を行い，研究の改善点や知識不足の部分が確認できた．	学会発表資料 ゼミ資料 自修ノート 投稿論文	学会発表が出来たことは一定の成果と考えている．さらに，研究を進め発表・雑誌への投稿ができるように内容の充実を図りたい．	優れている。 理由：基準ポイントを大きく上回るポイントを取得し、学会で論文発表を行う等、優れた成果を挙げている。
②関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、修士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	2.0/5.0		他分野の単位取得，RERMへの参加，国内・国際学会への参加	成績が悪かったため，基準ポイントを満たすことが難しく感じる	講義ノート 講義関連資料メモ	次年度に他分野の科目を多めにとり，基準ポイントを満たす必要がある	明らかに達成度不足。 理由：関連分野の受講が少なすぎ、成績もよくない。結果、基準ポイントと大きく乖離している。
③現実問題の知識：現実の問題について、修士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。	3.9/6.0		単位取得，RERMへの参加，グループ演習	「企業と技術者の倫理」で，近年問題視されている研究者の功罪について理解できた	RERM出席資料 RERMレポート	RERMへ次年度も積極的に参加し，詳しい知識を得たい	やや努力を要す。 理由：基準ポイントを満たすために、さらなる学修が必要。
④広い視野：修士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。	4.8/6.0		他専攻分野の科目を8単位取得した．また，RERMへ8回参加した．	次年度もRERMへ積極的に参加し，視野を広げたい	RERM出席資料 RERMレポート	RERMの講義に参加することで，視野・考え方が広がった．	やや努力を要す。 理由：基準ポイントを満たすために、さらなる学修が必要。
⑤問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。	2.7/4.0		グループ演習において，研究とは異なる分野のテーマを行い，発表した	グループ全体では問題解決をすることができたが，個人となったときにできるかがポイントだと思う	グループ演習資料	少子高齢化問題をテーマに取り組み，一定の成果を得ることができた	現時点として妥当。
⑥プレゼン・コミュニケーション能力：修士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。	4.8/6.0		学内で2件，学外で2件口頭発表を行った． リスク工学グループ演習	発表時間を超過することが1度あったが，それ以外はうまくやれた	各発表資料 グループ演習打ち合わせメモ	時間配分も含めて，準備に時間をかけようと思う	優れている。 理由：学外も含めて十分にプレゼンを行い、経験を積んでいる。取得ポイントも基準ポイントを上回っている。
⑦国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。			MDAI2007において英語で口頭発表を行った	発表はできたが，質疑応答に力不足を感じた．	MDAI2007原稿	英語力向上のため，TOEIC受験を予定している．	
⑧学術的成果：修士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。			MDAI2007，FSS2007に論文を投稿し発表を行った	質問者の意図を理解することができなかった．どのように質問すればよいか困難であった	MDAI2007論文 FSS2007論文	専攻演習やRERMなどで，積極的に質疑に参加したい	

達成度評価シート(自己評価書)サンプル(M2終了時点)　　分野名≪　　≫　　氏名≪　　≫

事項	取得ポイント/基準ポイント	取得単位	主な学修事項	進捗状況・今後の検討事項	エビデンス（参照文書名）	総合自己評価	教員評価欄（達成度評価委員会にて記入）
① 専門基礎：入学者の専門分野について、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	9.2/8.0	リスク工学前期特別演習 リスク工学前期特別研究Ⅰ リスク工学前期特別研究Ⅱ リスク工学概論 リスク工学グループ演習 ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ ソフトデータ解析 リスク認知論 情報セキュリティ特論 エネルギーリスク評価論 企業と技術者の倫理 リスクマネジメント序論 人間機械協調システム	単位取得とともに，研究室ゼミや学外での発表を行っている．また，研究成果をまとめた論文を雑誌に投稿した．	学会発表を行い，研究の改善点や知識不足の部分が確認できた．	学会発表資料 ゼミ資料 自修ノート 投稿論文	学会発表が出来たことは一定の成果と考えている．査読結果次第だが，雑誌に投稿できたことは十分な成果だと考えている．	優れている。 理由：基準ポイントを大きく上回るポイントを取得し、学会で論文発表を行う等、優れた成果を挙げている。
②関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	5.4/5.0		他分野の単位取得，RERMへの参加，国内・国際学会への参加	取得単位の成績が悪かったため，単位を多めに取得した	講義ノート 講義関連資料メモ	単位を多めに取得し，幅広く学べたと思う．1年次のポイント不測をカバーできた．	妥当。
③現実問題の知識：現実の問題について、博士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。	6.8/6.0		単位取得，RERMへの参加，グループ演習	「企業と技術者の倫理」で，近年問題視されている研究者の功罪について理解できた	RERM出席資料 RERMレポート	RERMへの参加は非常に良い経験となった	妥当。
④広い視野：博士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。	6.5/6.0		他専攻分野の科目を8単位取得した．また，RERMへ8回参加した．	取得単位の成績が悪かったため，単位を多めに取得した	RERM出席資料 RERMレポート	単位を多めに取得し，幅広く学べたと思う．	妥当。
⑤問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。	4.5/4.0		グループ演習において，研究とは異なる分野のテーマを行い，発表した	グループ全体では問題解決をすることができたが，個人となったときにできるかがポイントだと思う	グループ演習資料	グループ演習以降は研究以外で，問題設定から解決までのプロセスをたどることはなかった	妥当。
⑥プレゼン・コミュニケーション能力：博士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。	6.6/6.0		学内で2件，学外で2件口頭発表を行った． リスク工学グループ演習	発表時間を超過することが1度あったが，それ以外はうまくやれた	各発表資料 グループ演習打ち合わせメモ	M1時点と比較し，かなり向上したと思う．	妥当。
⑦国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。			MDAI2007において英語で口頭発表を行った	発表はできたが，質疑応答に力不足を感じた．	MDAI2007原稿	英語の発表が理解できるようになった	
⑧学術的成果：博士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。			MDAI2007，FSS2007に論文を投稿し発表を行った	質問者の意図を理解することができなかった．どのように質問すればよいか困難であった	MDAI2007論文 FSS2007論文	質疑に参加する回数が増えた	

達成度評価シート（自己評価書）サンプル（D1終了時点）　分野名≪　≫　氏名≪　≫

達成度評価項目	取得科目	主な学修事項	進捗状況・ 今後の検討事項	エビデンス （参照文書名）	総合自己評価	教員評価欄 （達成度評価委員会 にて記入）
①専門基礎：入学者の専門分野について、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	リスクエ学後期特別演習 リスクエ学特別講義Ⅱ リスクエ学後期プロジェクト研究	クラスタリング，パターン認識，機械学習に関する研究を行っている.	FUZZ-IEEE2008に論文投稿を行い，アクセプトされた	FUZZ-IEEE2008投稿原稿	学会投稿とクオリティアップに継続して取り組みたい	現時点として「優れている」理由：当該分野で代表的な国際学会に採択される基礎力を有している
②関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。		最適化，微積，解析学の学習に取り組んでいる.	離散問題に関心を持っている	学修ノート	クラスタリングと関連した別の研究分野を持ちたい.	現時点では「妥当」。ただし、エビデンス充実が必要
③現実問題の知識：現実の問題について、博士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。		後期プロジェクト研究で疑似科学に関する問題に取り組んだ	関連文献のサーベイおよび現実の問題へのアプローチ	遠藤研ゼミ資料，プロジェクト研究発表資料	数値の分析，問題の分析に課題が残った.	現時点では「やや努力が必要」。現実の問題の解析が望ましい
④ 広い視野：博士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。		後期プロジェクト研究で疑似科学に関する問題に取り組んでいる	関連文献のサーベイおよび現実の問題へのアプローチ	遠藤研ゼミ資料	現状のまま続ければ良いと思う	「優れている」理由：後期プロジェクト研究ははじめての試みであり、意欲的に取り組んだ。内容は広い視野が必要
⑤ 問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。		②と同様	問題設定に時間がかかり，細部まで詰めることが困難であった	遠藤研ゼミ資料	問題設定を行うために，どんな問題があるかをまとめる	現時点では「妥当」。理論的問題でも、問題設定から解決までのフェーズが存在する。国際学会発表で一応達成されているが、更に充実すべき
⑥プレゼン・コミュニケーション能力：博士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。		学会発表，卒研生の研究補助	英語を話す能力が非常に不十分であることを痛感した.	国内シンポジウム1件，学会2件の口頭発表を行った	準備にもう少し時間を取る必要がある. 質問をする力を養うことも必要	現時点では「妥当」。国際学会も含めて、発表経験は十分だが、更に充実されたい
⑦国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。		NHKラジオで英語の向上に取り組んでいる	英語で論文をまとめることが困難であった.	FUZZ-IEEE2007，GrC2007において，英語による口頭発表を行った	不十分. 改善の余地有り	現時点では「やや努力が必要」。海外滞在・発表・外国人とのコミュニケーションなどで達成可能
⑧学術的成果：博士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。				学会誌（日本知能情報ファジィ学会）に論文が採録されることが決定	1歩進んだ.	「妥当」。更に成果を挙げていってほしい。

達成度評価シート（自己評価書）M1　　分野名≪　　≫　　学年≪　　≫　　氏名≪　　≫

事項	取得ポイント/基準ポイント（前期課程学生のみ）	取得単位	主な学修事項	進捗状況・今後の検討事項	エビデンス（参照文書名）	総合自己評価	教員評価欄（達成度評価委員会にて記入）
①専門基礎：入学者の専門分野について、修士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	/8.0						
②関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、修士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	/5.0						
③現実問題の知識：現実の問題について、修士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。	/6.0						
④広い視野：修士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。	/6.0						
⑤問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。	/4.0						
⑥プレゼン・コミュニケーション能力：修士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。	/6.0						
⑦国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。							
⑧学術的成果：修士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。							

達成度評価シート（自己評価書）D1　分野名≪　　≫　学年≪　　≫　氏名≪　　≫

達成度評価項目	取得科目	主な学修事項	進捗状況・ 今後の検討事項	エビデンス （参照文書名）	総合自己評価	教員評価欄 （達成度評価委員会 にて記入）
①専門基礎：入学者の専門分野について、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。						
②関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。						
③現実問題の知識：現実の問題について、博士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。						
④ 広い視野：博士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。						
⑤ 問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。						
⑥プレゼン・コミュニケーション能力：博士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。						
⑦国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。						
⑧学術的成果：博士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。						

第　　回 リスク工学専攻 達成度評価委員会 達成度評価記録

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学　専攻

学生氏名	
評価日時	
場所	
評価結果	別紙のとおり

	署名欄
達成度評価委員長	
達成度評価委員	
達成度評価委員	
達成度評価委員	

達成度評価システムについて

2008 年 12 月 5 日版（改訂：　＊印　＊＊印）

資　料　内　容　　ページ

【1】リスク工学の教育目標と履修の方法　1～7
【2】2008 年度リスク工学専攻オリエンテーション達成度評価説明資料　8～9
（博士前期課程用）
・別紙資料 1.　博士前期課程における達成度評価に関する申合せ　10～11
・別紙資料 2.　自己評価書における達成度評価基準　12
＊・別紙資料 3-1　達成度評価シート（自己評価書）サンプル・博士前期課程 1 年生終了時　13
＊・別紙資料 3-2　達成度評価シート（自己評価書）サンプル・博士前期課程 2 年生終了時　14
・別紙資料 4.　学生ポートフォリオサンプル（博士前期課程用）　15
＊＊・別紙資料 5-0　科目評価項目ポイント対応表（大学院共通科目・研究科共通科目）　16
＊＊・別紙資料 5-1　科目評価項目ポイント対応表（取得ポイント計算表）≪記入例≫　17
＊＊・別紙資料 5-2　科目評価項目ポイント対応表（取得ポイント計算表）≪トータルリスクマネジメント分野≫　18
＊＊・別紙資料 5-3　科目評価項目ポイント対応表（取得ポイント計算表）≪サイバーリスク分野≫　19
＊＊・別紙資料 5-4　科目評価項目ポイント対応表（取得ポイント計算表）≪都市リスク分野≫　20
＊＊・別紙資料 5-5　科目評価項目ポイント対応表（取得ポイント計算表）≪環境・エネルギーリスク分野≫　21
【3】2008 年度リスク工学専攻オリエンテーション達成度評価説明資料　22～23
（博士後期課程用）
・別紙資料 6.　博士後期課程における達成度評価に関する申合せ　24
・別紙資料 7.　自己評価書における達成度評価基準　25
＊・別紙資料 8.　達成度自己評価書サンプル・D1　26
・別紙資料 9.　学生ポートフォリオサンプル（博士後期課程用）　27～28

１．リスク工学の教育目標と履修の方法

リスク工学の教育目標

今日我々を取り巻く情報ネットワークや巨大システムの及ぶ範囲が広がるにつれて、不確実性とその影響の大きさはますます増大している。リスク工学専攻は、多様なリスクを科学的・工学的な方法により解明できる高度な技術をもつ研究者の育成と社会で活躍できる人材の輩出を目指す。

すなわち、リスク解析・評価のための基礎理論や関連情報処理技術を習得していると同時に、リスクに関する現実の問 題について豊富な知識と関心を持ち、これらの問題に対して広い視野と強いリーダーシップをもって、問題設定から工学的手段による解決までの一連のプロセス を理解し、プロジェクト運営能力を発揮して具体的な解決手段を考案・開発することができる人材の育成が、我々の目指す教育である。

この教育目標に従い、次の各項目が達成されるように履修指導を行う。

1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している。
2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している。
3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している。
4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる。
5. リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる。
6. 研究チームや研究プロジェクトのなかで、役割分担を果たすことができ、必要に応じてリーダーシップをとることができる。

前期課程では、上記の項目について基本的要件を満たし、実社会で活躍できる人材の育成を目指している。後期課程で は、上記項目３～6についてはより高度な水準の能力を兼ね備え、プレゼンテーション・コミュニケーション能力に優れた国際的な通用性の高い研究者・高度専 門職業人レベルの人材の育成を目指している。

なお、アドミッションポリシーとして、前期・後期課程ともに、広くリスクに関心をもつ人材を求める。　後期課程については、今日のリスクの多様性に鑑み、教育目標における項目１、2は、広範な諸分野のいずれかにおける不確実性や現実のリスク・セキュリティ・セイフティに関わる基礎や情報処理を意味することに注意する。

2. 教育目標と履修の方法

リスク工学専攻では、上記に示した 6 項目の教育目標を掲げています。一方、大学院博士前期課程において一般的な達成度項目として、(1)専門基礎、(2)関連分野基礎、(3) 現実の問題、(4) 広い視野、(5) 問題設定から解決まで、(6) プレゼン・コミュニケーション能力、の 6 種類が挙げられています。それでは、専攻に固有の教育目標と、一般的な達成度項目という異なる性質の目標が、具体的なカリキュラムの中でどのようにして同時に満たされていくのか、説明しましょう。このとき、主分野と関連分野の2つの概念が役に立ちます。

2.1 教育目標1, 3, 4

- 主分野
- 主分野とは、大体において学生が所属する教育研究指導グループが属する分野で、リスク工学の場合、「トータルリスクマネジメント」、「サイバーリスク」、「都市リスク」、「環境・エネルギーリスク」の 4 分野のいずれかになります。このうち1つの主分野を選んだ場合、その分野の専門科目を一つの基準として、8 単位とり、あわせて前期特別研究Ⅰ、Ⅱを取得することによって、(1)専門基礎、と教育目標の「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」が満たされることになります。また、主分野の各専門科目では、(3)現実の問題、(4)広い視野、という側面ももっていますので、教育目標の「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」、「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」も同時にカバーされることになります。

- 関連分野

関連分野とは、学生が主分野と定めた分野以外の 3 分野ですが、これらのうちから 8 単位の専門科目を取得します。それによって、(2) 関連分野基礎、について習得すると同時に、関連分野からみた (3) 現実の問題、(4) 広い視野、という側面についても習得します。これによって、教育目標の３, ４がカバーされます。関連分野科目の取得の仕方として、たとえば主分野を「トータルリスクマネジメント」とした場合、「サイバーリスク」に集中してとる方法と、他の 3 分野を満遍なくとる方法とがあります。前者の場合、一つの分野で深く「関連分野基礎」を見につけることを重視した選択となり、後者の場合、「広い視野」を重視した選択となります。

なお、部分的には関連分野に替えて、大学院共通科目や他専攻科目を取得することも可能ですが、達成度項目や専攻の教育目標とどのように関連しているかについて明確な視点をもち、説明できるようにしておいて下さい。

２．２　教育目標2，５，６

これまで、教育目標について、１，３，4について説明しました。他の2，５，6についてはどうでしょうか。「２．リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している」については、必修科目である、前期特別研究Ⅰ、Ⅱで習得します。また、シラバスに明記されているように、サイバーリスク分野等の講義科目でも、更に強化することができます。

教育目標の「５．リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる」については、達成度項目の（５）問題設定から解決まで、と深く関連していますので、必修科目の前期特別研究Ⅰ、Ⅱおよびグループ演習等で習得します。

また、教育目標の「６．研究チームや研究プロジェクトのなかで、役割分担を果たすことができ、必要に応じてリーダーシップをとることができる」については、必修科目のグループ演習がこの目標に特に重点を置いています。

このように、標準的履修方法をとれば、教育目標に挙げられた各項目と、６つの達成度項目は同時にカバーされるようになっています。

2．3　各主分野における人材プロフィール

以下に、各主分野に関して、それぞれの関連分野から養成される人材としてのプロフィールを以下に明示します。

- 主分野:トータルリスクマネジメント分野

サイバーリスク	確率論をはじめとする不確実性理論や、統計学的方法によるデータ解析とシステム信頼性技術、人のリスク認知や意思決定理論など、リスクに関する基礎理論体系を学ぶことによりシステムのリスクをトータルに管理・制御しようとする立場に軸足を置き、関連分野として、情報・ネットワークセキュリティやリスク解析・評価の基盤となる情報処理技術に深い関心をもつ技術者
環境･エネルギーリスク	確率論をはじめとする不確実性理論や、統計学的方法によるデータ解析とシステム信頼性技術、人のリスク認知や意思決定理論など、リスクに関する基礎理論体系を学ぶことによりシステムのリスクをトータルに管理・制御しようとする立場に軸足を置き、関連分野として、地域の環境汚染と地球規模の環境問題、エネルギーシステムのリスク解析評価技術に深い関心をもつ技術者
都市リスク	確率論をはじめとする不確実性理論や、統計学的方法によるデータ解析とシステム信頼性技術、人のリスク認知や意思決定理論など、リスクに関する基礎理論体系を学ぶことによりシステムのリスクをトータルに管理・制御しようとする立場に軸足を置き、関連分野として、地震や風水害等の自然災害、火災、事故、犯罪といった都市に存在するリスクに関する総合的な管理・制御技術に深い関心をもつ技術者
各分野を幅広く選択	確率論をはじめとする不確実性理論や、統計学的方法によるデータ解析とシステム信頼性技術、人のリスク認知や意思決定理論など、リスクに関する基礎理論体系を学ぶことによりシステムのリスクをトータルに管理・制御しようとする立場に軸足を置き、サイバーリスク、都市リスク、環境・エネルギーリスクなどの関連分野に広い関心をもつ技術者

➢　主分野：サイバーリスク分野

トータルリスクマネジメント	情報セキュリティ・ネットワークセキュリティやそれらを包含する現代情報理論など、サイバーリスクに関する広範な理論体系を学ぶことで、情報セキュリティをはじめとする情報処理技術面での対策を担おうとする立場に軸足を置き、関連分野として、確率論をはじめとする不確実性理論や、統計学的方法によるデータ解析とシステム信頼性技術、人のリスク認知や意思決定理論など、リスクに関する基礎理論体系に深い関心をもつ技術者
環境･エネルギーリスク	情報セキュリティ・ネットワークセキュリティやそれらを包含する現代情報理論など、サイバーリスクに関する広範な理論体系を学ぶことで、情報セキュリティをはじめとする情報処理技術面での対策を担おうとする立場に軸足を置き、関連分野として、地域の環境汚染と地球規模の環境問題、エネルギーシステムのリスク解析評価技術に深い関心をもつ技術者
都市リスク	情報セキュリティ・ネットワークセキュリティやそれらを包含する現代情報理論など、サイバーリスクに関する広範な理論体系を学ぶことで、情報セキュリティをはじめとする情報処理技術面での対策を担おうとする立場に軸足を置き、関連分野として、地震や風水害等の自然災害、火災、事故、犯罪といった都市に存在するリスクに関する総合的な管理・制御技術に深い関心をもつ技術者
各分野を幅広く選択	情報セキュリティ・ネットワークセキュリティやそれらを包含する現代情報理論など、サイバーリスクに関する広範な理論体系を学ぶことで、情報セキュリティをはじめとする情報処理技術面での対策を担おうとする立場に軸足を置き、トータルリスクマネジメント、環境・エネルギー、都市・防災などの関連分野に広い関心をもつ技術者

➢　主分野:環境･エネルギーリスク分野

トータルリスクマネジメント	環境・エネルギー問題を資源、技術、経済など学際的な立場から体系化した環境・エネルギー学を理解し、エネルギーシステムに関わる供給リスクおよび地球温暖化や大気・水質汚染などの環境リスクを管理・制御しようとする立場に軸足を置き、関連分野として、確率論をはじめとする不確実性理論や、統計学的方法によるデータ解析とシステム信頼性技術、人のリスク認知や意思決定理論など、リスクに関する基礎理論体系に深い関心をもつ技術者
サイバーリスク	環境・エネルギー問題を資源、技術、経済など学際的な立場から体系化した環境・エネルギー学を理解し、エネルギーシステムに関わる供給リスクおよび地球温暖化や大気・水質汚染などの環境リスクを管理・制御しようとする立場に軸足を置き、関連分野として、情報・ネットワークセキュリティやリスク解析・評価の基盤となる情報処理技術に深い関心をもつ技術者
都市リスク	環境・エネルギー問題を資源、技術、経済など学際的な立場から体系化した環境・エネルギー学を理解し、エネルギーシステムに関わる供給リスクおよび地球温暖化や大気・水質汚染などの環境リスクを管理・制御しようとする立場に軸足を置き、関連分野として、地震や風水害等の自然災害、火災、事故、犯罪といった都市に存在するリスクに関する総合的な管理・制御技術に深い関心をもつ技術者
各分野を幅広く選択	環境・エネルギー問題を資源、技術、経済など学際的な立場から体系化した環境・エネルギー学を理解し、エネルギーシステムに関わる供給リスクおよび地球温暖化や大気・水質汚染などの環境リスクを管理・制御しようとする立場に軸足を置き、トータルリスクマネジメント、サイバーリスク、都市リスクなどの関連分野に広い関心をもつ技術者

➢　主分野：都市リスク分野

トータルリスクマネジメント	都市の空間構造の解析手法やリスク概念を考慮した計画理論等に基づき、地震や風水害等の自然災害、火災、事故、犯罪といった都市に存在するリスクを総合的に管理・制御しようとする立場（都市リスクの認知、評価、分析、リスクコミュニケーション）に軸足を置き、関連分野として、確率論をはじめとする不確実性理論や、統計学的方法によるデータ解析とシステム信頼性技術、人のリスク認知や意思決定理論など、リスクに関する基礎理論体系に深い関心をもつ技術者
サイバーリスク	都市の空間構造の解析手法やリスク概念を考慮した計画理論等に基づき、地震や風水害等の自然災害、火災、事故、犯罪といった都市に存在するリスクを総合的に管理・制御しようとする立場（都市リスクの認知、評価、分析、リスクコミュニケーション）に軸足を置き、関連分野として、情報・ネットワークセキュリティやリスク解析・評価の基盤となる情報処理技術に深い関心をもつ技術者
環境・エネルギー	都市の空間構造の解析手法やリスク概念を考慮した計画理論等に基づき、地震や風水害等の自然災害、火災、事故、犯罪といった都市に存在するリスクを総合的に管理・制御しようとする立場（都市リスクの認知、評価、分析、リスクコミュニケーション）に軸足を置き、関連分野として、地域の環境汚染と地球規模の環境問題、エネルギーシステムのリスク解析評価技術に深い関心をもつ技術者
各分野を幅広く選択	都市の空間構造の解析手法やリスク概念を考慮した計画理論等に基づき、地震や風水害等の自然災害、火災、事故、犯罪といった都市に存在するリスクを総合的に管理・制御しようとする立場（都市リスクの認知、評価、分析、リスクコミュニケーション）に軸足を置き、トータルリスクマネジメント、サイバーリスク、環境・エネルギーリスクなどの関連分野に広い関心をもつ技術者

2008 年 4 月 8 日

2008 年度リスク工学専攻オリエンテーション達成度評価説明資料（博士前期課程用）

リスク工学専攻

１．達成度評価の目的

リスク工学専攻では、今年度から専攻における教育目標の「達成度評価」を実施することになりました。達成度評価システムは、専攻の教育目標と、大学院における一般的な教育目標（別紙に述べる６項目）を同時に満足させる教育プロセスの評価システムです。本年度博士前期課程に入学された皆様にはこの達成度評価システムを理解頂き、各自の学修の進行度チェックに役立てて頂きたいと存じます。

２．課程修了と達成度評価

大学院便覧には、課程修了に必要な条件が記載されていますが、そこに、「最終試験」という項目があります。別紙資料１は、達成度評価に関する基本的申し合わせですが、リスク工学専攻では、最終試験において、「達成度評価項目がすべて課程修了に必要なレベルに達していること」を確認する、とされています。従って、修了には、次の３つの条件を満たす必要があります。

（１） 所定の単位取得
（２） 修士論文の完成と修士論文審査への合格
（３） 最終試験において、達成度評価項目がすべて課程修了に必要なレベルに達していること

３．達成度評価について

別紙資料１および資料２「自己評価書における達成度評価基準」に示されていますが、博士前期課程は達成度自己評価書で達成度評価がなされます。自己評価書は、科目取得だけでは計りきれない勉学状況の達成度について、自分で申告するものです。自分の勉学状況をアピールするように記載願います。1 年次 2 学期末、1 年次年度末、2 年次 2 学期末、2 年次年度末の計 4 回、資料 3 のサンプルのような達成度自己評価書を提出し、専攻教員による指導を受けて下さい。

４．学修エビデンスと科目ポイント

自己評価書を支えるものとして、自己評価書の裏付けとなる学修エビデンスと、各達成度項目がどれだけ満たされているかを定量的に測るための科目ポイントの二つの柱があります。

（１） 学修エビデンスは自己評価書を裏付けるもので、次の２種類からなります。

（１．１） 学修過程において作成した資料。例えば、前期特別研究やグループ演習・インターンシップ等において作成した学修ノート、研究室のゼミのための研究レポート、学会

や研究会のために準備した論文原稿などです。必要に応じて、自己評価書で参照して下さい。これらの資料は、自己評価書の裏付けとして提出を求められることがありますので、各自保存しておいてください。
（1．2） 各月の学生ポートフォリオ。各月の学修状況の要約です。資料 4 にサンプルが示されています。このポートフォリオを参照しながら、毎回の自己評価書を作成して下さい。

（2） 科目ポイントは単位取得によって得られるポイントです。これは、各研究分野により異なりますが、資料5「科目評価項目ポイント対応表」の各分野の表を参考にして下さい。ポイント対応表の履修モデルに従って勉学し、必要単位を取得することにより、バランスのいいポイントを獲得できるようになっています。この科目ポイントに基づいて学修プランが遂行され、自己評価書の中で学修プランの遂行状況が、取得科目ポイントを参照しつつ言及されている必要があります。

５．注意事項

以上の説明を読むと、自己評価書は煩雑な作業のように見えるかも知れませんが、慣れてくると、短時間のうちに作成できるようになり、それによる学修プロセスをチェックできるというメリットのほうを感じるようになるでしょう。また、不明な点は、教員だけでなく、RA（Research Assistant）に相談して下さい。特に、後期課程 2 年次・3 年次の RA は、昨年度これらの資料を作成した経験がありますから、諸君の相談に対し、懇切丁寧に応対してくれるでしょう。諸資料も RA を通じて提出していただきます。

６．相談窓口

RA や指導教員に相談するだけで問題が片付かない場合の相談窓口は以下の通りです。
（1） 学年担当
（2） 大学院教育改革主担当教員（宮本定明、遠藤靖典）
（3） リスク工学専攻長

７．達成度評価システムの適用について

達成度評価システムは、2008年度入学生から適用されます。

８．2007年度以前の入学生に対する達成度評価について（参考）

2007 年度以前の入学生については、最終試験時における達成度評価は行いません。このように、達成度評価は課程修了の要件ではありませんが、上記の目的を理解し、本年度入学生に準じて、達成度自己評価書を作成し、提出されることを希望します。

2008年4月8日

博士前期課程における達成度評価に関する申合せ

リスク工学専攻

１．達成度評価委員会と達成度評価の実施・承認

１．１　達成度評価委員会

達成度評価委員会は、以下に述べる達成度評価を実施する目的で、専攻によって設置され、学生毎に定められる。

１．２　達成度評価の実施・承認

以下に述べる達成度評価は達成度評価委員会により実施され、専攻長によって承認される。

２．達成度評価の課程修了における位置づけ

達成度評価結果は、修士論文審査とともに行われる最終試験の一部として取り扱う。最終試験に合格するためには、原則として達成度評価結果がすべての項目について可とされる必要がある。

３．達成度評価の最終試験時における可否の判定

可否の判定は第４項に示す自己評価書に対する専攻の評価結果によって行う。

４．自己評価書と自己評価書に対する専攻の評価

４．１　自己評価書は、科目取得では計りきれない勉学状況の達成度について、自己の学修状況をアピールするために学生自ら申告するものである。自己評価書の中では、科目ポイント（第５項参照）に基づく学修プランが遂行されていることが、取得科目ポイントを参照しつつ言及されなければならない。また、学修状況は、次の２種類の学修エビデンスによって裏付けられる必要がある。

（１）　学修ノート、研究レポート、論文原稿などの、学修過程において作成した資料。

（２）　各月の学修状況を要約した学生ポートフォリオ。

４．２　自己評価書は最終試験時において、すべての達成項目について自己評価が「博士前期課程修了レベル」であり、そのことを達成度評価委員会により認定される必要がある。

５．科目ポイント

以下のように、共通科目と専門科目により、所定の基準ポイントを各達成項目について取得することが望ましい。ポイントの計算は、別紙資料５に示す科目評価項目ポイント対応表に基づくものとする。ただし、達成度評価委員会が認める場合、ポイント表を変更することが可能である。

５．１　専門科目におけるポイント

各専門科目について、単位数＝総ポイント数として、ポイントを割り振るものとする。ポイントの割り振りは、各分野・研究グループの状況を勘案しながら、専攻が決定する。成績がＡの場合定められたポイント×1.2、Ｂの場合定められたポイント×1.0、Ｃの場合定められたポイント×0.8として計算するものとする。

５．２　専攻共通科目におけるポイント

原則として専攻共通に定めるものとし、資料５のようにポイントを設定する。成績がＡの場合定められたポイント×1.2、Ｂの場合定められたポイント×1.0、Ｃの場合定められたポイント×0.8として計算するものとする。

５．３　各達成項目に対する基準ポイント

共通科目と専門科目の取得ポイントを合計して、次のポイントを取得することが望ましい。

（１）　専門基礎：　８ポイント
（２）　関連分野基礎：　５ポイント
（３）　現実の問題：　６ポイント

（4） 広い視野： 6 ポイント
（5） 問題設定から解決まで： 4 ポイント
（6） プレゼン・コミュニケーション能力： 6 ポイント

5．4 大学院共通科目、研究科共通科目、他研究科科目、他専攻科目、特別講義等のポイント
資料 5 に記載していないこれらの科目については、単位数＝総ポイント数とし、成績に対する 1.2、1.0、0.8 の重みづけも専門科目と同じとするが、達成項目に対するポイントの割り振りは、指導教員と相談の上、理由を付して達成度評価委員会を通じて専攻長に申し出、専攻長が承認すれば、その科目単位取得をもって割り振った達成項目のポイントを加算することができるものとする。

6 達成度評価と追加課題
達成度評価は最終試験以前に、専攻が定める時期に数回実施される。その際、科目取得あるいは自己評価のみでは、最終試験において専攻の定める達成度に達しないことが見込まれる学生について、達成度評価委員会は指導教員を通じて追加課題等を課することができる。学生は追加課題等を実施・提出し、評価を改善させること、および、その評価ポイントを増加させることができる。

7 達成度評価における特別ポイント
ある学生について、特に評価すべき成果がある場合、指導教員からの申請書を達成度評価委員会で審査した上で専攻長は達成度評価においてその成果に見合ったポイントを追加することができる。

8 達成度評価の利用
達成度評価におけるポイントは、学生の顕彰等に利用できる。

9 本申し合わせは 2008 年度入学生から適用するものとする。

2008 年 4 月 8 日

自己評価書における達成度評価基準

リスク工学専攻

１．自己評価書における博士前期課程の達成度評価について

各分野について資料 5 に示した科目取得の際、学修した内容とエビデンスを用いて、各達成度項目に対して、総合的に自己評価する。なお、自学自修により学修した内容を追加して良い。達成度が博士前期課程修了レベルであることの基準は、次の通りである。

１．１　各科目について学修内容のエビデンスが存在すること。

１．２　自己評価書において科目ポイントに基づく学修プランが遂行され、そのことが、自己評価書において、取得科目ポイントと基準ポイントを比較しつつ言及されていること。

なお、達成度の各項目について、異なる科目であっても関連する事項を総合して自己評価することが望ましい。

２．自己評価書における博士後期課程の達成度評価について

達成度が博士後期課程修了レベルであることの基準は、達成度項目について異なる。

２．１　「学術的成果」については、学位論文作成の基準として定める公表論文件数を満たしていることを基準に判定する。

２．２　「専門基礎」については、公表論文の件数を満たし、そのための専門基礎が備わっていることを基準に判定する。

２．３　「関連分野基礎」については、当該項目の科目取得 1 単位以上あるいは主に後期特別研究と後期特別演習において、それに該当する学修のエビデンスをもとに申告する。科目を取得していない場合は、1 単位以上に相当する学修時間を必要とする。

２．４　「広い視野」、「問題設定から解決まで」、「現実の問題」については、２．３と同様に判定する。

２．５　「プレゼン・コミュニケーション」については、当該項目の科目取得 1 単位以上を基準に判定する。または、それに相当する研究発表件数が３年間に３回以上あった場合に後期特別研究等における討論過程をもとに判定する。

２．６　「国際的通用性」については、３年間に３回以上の外国語発表あるいはそれに相当する国際的経験をもとに判定する。

２．７　２．３～２．５については、TA・RA 経験、グループ演習指導補助の経験、研究室における学生指導補助の経験を含めることができる。

達成度評価シート（自己評価書）サンプル（M1終了時点）　分野名≪　≫　氏名≪　≫

事項	取得ポイント/基準ポイント（前期課程学生のみ）	取得単位	主な学修事項	進捗状況・今後の検討事項	エビデンス（参照文書名）	総合自己評価	教員評価欄（達成度評価委員会にて記入）
①専門基礎：入学者の専門分野について、修士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	6.8/8.0	リスク工学前期特別演習 リスク工学前期特別研究Ⅰ リスク工学概論 リスク工学グループ演習 ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ ソフトデータ解析 リスク認知論 情報セキュリティ特論 人間機械協調システム	単位取得とともに，研究室ゼミや学外での発表を行っている．また，微積などの数学的事項の復習を行っている．	学会発表を行い，研究の改善点や知識不足の部分が確認できた．	学会発表資料 ゼミ資料 自修ノート 投稿論文	学会発表が出来たことは一定の成果と考えている．さらに，研究を進め発表・雑誌への投稿ができるように内容の充実を図りたい．	優れている。 理由：基準ポイントを大きく上回るポイントを取得し、学会で論文発表を行う等、優れた成果を挙げている。
②関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、修士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	2.0/5.0		他分野の単位取得，RERMへの参加，国内・国際学会への参加	成績が悪かったため，基準ポイントを満たすことが難しく感じる	講義ノート 講義関連資料メモ	次年度に他分野の科目を多めにとり，基準ポイントを満たす必要がある	明らかに達成度不足。 理由：関連分野の受講が少なすぎ、成績もよくない。結果、基準ポイントと大きく乖離している。
③現実問題の知識：現実の問題について、修士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。	3.9/6.0		単位取得，RERMへの参加，グループ演習	「企業と技術者の倫理」で，近年問題視されている研究者の功罪について理解できた	RERM出席資料 RERMレポート	RERMへ次年度も積極的に参加し，詳しい知識を得たい	やや努力を要す。 理由：基準ポイントを満たすために、さらなる学修が必要。
④広い視野：修士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。	4.8/6.0		他専攻分野の科目を8単位取得した．また，RERMへ8回参加した．	次年度もRERMへ積極的に参加し，視野を広げたい	RERM出席資料 RERMレポート	RERMの講義に参加することで，視野・考え方が広がった．	やや努力を要す。 理由：基準ポイントを満たすために、さらなる学修が必要。
⑤問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。	2.7/4.0		グループ演習において，研究とは異なる分野のテーマを行い，発表した	グループ全体では問題解決をすることができたが，個人となったときにできるかがポイントだと思う	グループ演習資料	少子高齢化問題をテーマに取り組み，一定の成果を得ることができた	現時点として妥当。
⑥プレゼン・コミュニケーション能力：修士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。	4.8/6.0		学内で2件，学外で2件口頭発表を行った． リスク工学グループ演習	発表時間を超過することが1度あったが，それ以外はうまくやれた	各発表資料 グループ演習打ち合わせメモ	時間配分も含めて，準備に時間をかけようと思う	優れている。 理由：学外も含めて十分にプレゼンを行い、経験を積んでいる。取得ポイントも基準ポイントを上回っている。
⑦国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。			MDAI2007において英語で口頭発表を行った	発表はできたが，質疑応答に力不足を感じた．	MDAI2007原稿	英語力向上のため，TOEIC受験を予定している．	
⑧学術的成果：修士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。			MDAI2007，FSS2007に論文を投稿し発表を行った	質問者の意図を理解することができなかった．どのように質問すればよいか困難であった	MDAI2007論文 FSS2007論文	専攻演習やRERMなどで，積極的に質疑に参加したい	

達成度評価シート（自己評価書）サンプル（M2終了時点）　分野名≪　≫　氏名≪　≫

事項	取得ポイント/基準ポイント	取得単位	主な学修事項	進捗状況・今後の検討事項	エビデンス（参照文書名）	総合自己評価	教員評価欄（達成度評価委員会にて記入）
① **専門基礎**：入学者の専門分野について、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	9.2/8.0	リスク工学前期特別演習 リスク工学前期特別研究Ⅰ リスク工学前期特別研究Ⅱ リスク工学概論 リスク工学グループ演習 ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ ソフトデータ解析 リスク認知論 情報セキュリティ特論 エネルギーリスク評価論 企業と技術者の倫理 リスクマネジメント序論 人間機械協調システム	単位取得とともに，研究室ゼミや学外での発表を行っている．また，研究成果をまとめた論文を雑誌に投稿した．	学会発表を行い，研究の改善点や知識不足の部分が確認できた．	学会発表資料 ゼミ資料 自修ノート 投稿論文	学会発表が出来たことは一定の成果と考えている．査読結果次第だが，雑誌に投稿できたことは十分な成果だと考えている．	優れている。 理由：基準ポイントを大きく上回るポイントを取得し、学会で論文発表を行う等、優れた成果を挙げている。
②**関連分野基礎**：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	5.4/5.0		他分野の単位取得，RERMへの参加，国内・国際学会への参加	取得単位の成績が悪かったため，単位を多めに取得した	講義ノート 講義関連資料メモ	単位を多めに取得し，幅広く学べたと思う．1年次のポイント不測をカバーできた．	妥当。
③**現実問題の知識**：現実の問題について、博士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。	6.8/6.0		単位取得，RERMへの参加，グループ演習	「企業と技術者の倫理」で，近年問題視されている研究者の功罪について理解できた	RERM出席資料 RERMレポート	RERMへの参加は非常に良い経験となった	妥当。
④**広い視野**：博士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。	6.5/6.0		他専攻分野の科目を8単位取得した．また，RERMへ8回参加した．	取得単位の成績が悪かったため，単位を多めに取得した	RERM出席資料 RERMレポート	単位を多めに取得し，幅広く学べたと思う．	妥当。
⑤**問題設定から解決まで**：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。	4.5/4.0		グループ演習において，研究とは異なる分野のテーマを行い，発表した	グループ全体では問題解決をすることができたが，個人となったときにできるかがポイントだと思う	グループ演習資料	グループ演習以降は研究以外で，問題設定から解決までのプロセスをたどることはなかった	妥当。
⑥**プレゼン・コミュニケーション能力**：博士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。	6.6/6.0		学内で2件，学外で2件口頭発表を行った． リスク工学グループ演習	発表時間を超過することが1度あったが，それ以外はうまくやれた	各発表資料 グループ演習打ち合わせメモ	M1時点と比較し，かなり向上したと思う．	妥当。
⑦**国際的通用性**：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。			MDAI2007において英語で口頭発表を行った	発表はできたが，質疑応答に力不足を感じた．	MDAI2007原稿	英語の発表が理解できるようになった	
⑧**学術的成果**：博士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。			MDAI2007，FSS2007に論文を投稿し発表を行った	質問者の意図を理解することができなかった．どのように質問すればよいか困難であった	MDAI2007論文 FSS2007論文	質疑に参加する回数が増えた	

学生ポートフォリオ（月）

氏名	●● ●●
指導教員	●● ●●
報告対象期間	2007年3月

1 研究テーマ

追越しにおけるドライバーの動きに関する研究

2 現在の特定課題

No.	内容	状態
1)	本実験の実施	実施済み
2)	ISへの参加	実施済み
3)	SICE2008のextended summaryの提出	実施済み
4)	2008年自動車技術春季大会の投稿	実施済み
5)	リスク工学専攻のキャリアフォーラムの研究発表	実施中
6)	「視線による意図検出」研究に関する論文の準備	実施中
7)	本実験の結果と研究成果を論文にまとめ、学会誌への投稿	実施中

3 今月の研究事項

1) 追越本実験の実施
2) データの収集と解析
3) 電気通信大学信頼性と安全性ISへ発表

4 今後の課題

＊ 実験の実施
＊ 実験データの解析と考察
＊ 自技会への参加準備と投稿

5 研究テーマ以外の学習内容

1〕「HONNDA シナリオエディタ」を勉強
2〕「自動車運転者の視線移動認知計算モデルの検証と改良」
3〕「メンタルワークロードの理論と測定」
4〕「他者の視線・意図理解及び行為における意志作用感の神経機構に関する検討
—社会的認知が可能なロボットの設計をめざして」
5〕「先急ぎ課題を課した場合の運転行動の解析」
6〕「他者理解の情報処理モデル」—対人行動決定を支える脳計算過程の理解の試み
7〕「stress, workload, and fatigue」

全分野共通	科目番号（平成20年度）	単位数	ポイント総計	①専門基礎	② 関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決まで	⑥ プレゼン・コミュニケーション能力
③大学院共通科目									
生命倫理概説	01ZZ001	1	1		0.4	0.3	0.3		
生命倫理学	01ZZ002	1	1		0.4	0.3	0.3		
環境倫理学概論	01ZZ003	1	1		0.4	0.3	0.3		
研究倫理	01ZZ004	1	1		0.4	0.3	0.3		
企業と技術者の倫理	01ZZ005	2	2		0.8	0.6	0.6		
「分析・操作の対象としての人間」と「人格としての人間」	01ZZ006	1	1		0.4	0.3	0.3		
発明発見はいかにしてなされたか	01ZZ007	1	1				1		
リスクマネジメント序論	01ZZ008	1	1		0.4	0.3	0.3		
知的所有権論	01ZZ009	1	1				1		
科学技術・学術政策概論	01ZZ010	1	1				1		
研究者のための学術情報流通論	01ZZ011	1	1				1		
サイエンスコミュニケーション概論	01ZZ012	1	1				0.5		0.5
サイエンスコミュニケーション講座I	01ZZ013	1	1				0.5		0.5
サイエンスコミュニケーション講座II	01ZZ014	1	1				0.5		0.5
サイエンスコミュニケーション講座III	01ZZ015	1	1				0.5		0.5
英語発表-プラクティス	01ZZ016	1	1						1
科学英語論文ライティング-プラクティ	01ZZ017	1	1						1
実践英語	01ZZ018	1	1						1
サイエンスコミュニケータ養成実践講	01ZZ019	4	1				0.5		0.5
教育・研究指導 I	01ZZ020	1	1				1		
教育・研究指導 II	01ZZ021	1	1				1		
教育・研究指導 III	01ZZ022	1	1				1		
博士のキャリアパス	01ZZ023	1	1				1		
博士と企業	01ZZ024	1	1				1		
化学物質の安全衛生管理	01ZZ025	1	1		0.4	0.3	0.3		
計算科学リテラシー	01ZZ026	1	1				1		
計算科学のための高性能並列計算技	01ZZ027	1	1				1		
「かたち」と「こころ」	01ZZ028	1	1				1		
技術と社会	01ZZ029	1	1		0.4	0.3	0.3		
Science mini-tour to Top Research Institutes in Tsukuba Science City	01ZZ030	1	1				1		
UT-Top Academist's Lecture	01ZZ031	1	1				1		
環境・エネルギー・経済概論	01ZZ032	1	1		0.4	0.3	0.3		
犯罪と社会	01ZZ033	1	1		0.4	0.3	0.3		
パフォーマンス＆アーツにみる身体	01ZZ034	1	1				1		
ネットワーク社会法制度論	01MA113	2	2		0.8	0.6	0.6		
情報著作権法論	01MA102	2	2				2		
スポーツ倫理学特講	01EH102	1	1				1		
スポーツ・ヘルスプロモーション論概論	01EK001	2	2				2		
医科学セミナー I（ﾌﾞﾚｲﾝｻｲｴﾝｽ）	01EQ034	1	1				1		
医科学セミナーIV（高齢者医学）	01EQ037	1	1				1		
健康行動科学論	01EA503	1	1				1		
ユニバーサル・デザイン論	02EE008	1	1				1		
国際関係論 I	01DJ011	2	2				2		
大学院外国語 I		1	1				1		
大学院外国語 II		2	2				2		
つくばマラソン*	01ZZ035	1							
水泳*	01ZZ036	1							
バスケットボール（3 on 3）*	01ZZ037	1							
④研究科共通科目									
ベンチャービジネス論	01CA001	2	2				2		

*ポイントは与えない

トータルリスクマネジメント分野 氏名を入力して下さい		科目番号	単位数	ポイント総計	①専門基礎		② 関連分野基礎		③現実問題の知識		④広い視野		⑤問題設定から解決まで		⑥ プレゼン・コミュニケーション能力		成績	倍率
					配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率		
共通科目	リスク工学前期特別演習	01CF011	1	1	0.5	0.6									0.5	0.6	A	1.2
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅰ	01CF012	4	4	1.5	1.8			0.5	0.6			1	1.2	1	1.2	A	1.2
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅱ	01CF013	6	6	2				1				1.5		1.5			
共通科目	リスク工学概論	01CF014	1	1			0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3					B	1
共通科目	リスク工学グループ演習	01CF015	2	6							1.5	1.5	1.5	1.5	3	3	B	1
共通科目	リスク・セキュリティ基礎	01CF017	1	1			0.4		0.3		0.3							
インターンシップ・リスク工学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ以外の共通科目小計					4	2.4	0.8	0.4	2.1	0.9	2.1	1.8	4	2.7		4.8		
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	01CF101	2	2	1	1.2			0.5	0.6	0.5	0.6					A	1.2
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	01CF102	2	2	1	1			0.5	0.5	0.5	0.5					B	1
トータル	ソフトコンピューティング基礎論演習	01CF103	1	1	0.5				0.25		0.25							
トータル	確率システム論	01CF104	2	2	1				0.5		0.5						D	0
トータル	ソフトデータ解析	01CF105	2	2	1	1			0.5	0.5	0.5	0.5					B	1
トータル	システム信頼性特論	01CF106	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	リスク認知論	01CF107	2	2	1	1.2			0.5	0.6	0.5	0.6					A	1.2
トータル	異種情報統合論	01CF108	2	2	1				0.5		0.5							
専門分野8単位小計					4	4.4		0	2	2.2	2	2.2		0		0		
サイバー	認証処理特論	01CF201	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク	01CF202	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク演習	01CF203	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ	01CF204	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅱ	01CF205	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	分散マルチメディアシステム特論	01CF206	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	情報セキュリティ特論	01CF207	2	2			1	0.8	0.5	0.4	0.5	0.4					C	0.8
都市	都市リスク管理特論	01CF301	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市機能リスク論	01CF302	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市構造システム論	01CF303	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスクコミュニケーション	01CF304	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市・地域解析学	01CF305	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク分析演習	01CF306	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク評価論	01CF401	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー学特論	01CF402	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー安全工学特論	01CF403	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク解析演習	01CF404	1	1			0.5		0.25		0.25							
環境エネ	プロセスシステムリスク論	01CF405	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	信頼性工学特論	01CF406	2	2			1		0.5		0.5							
共通科目	リスク工学インターンシップ	01CF016	1	1					0.3		0.3		0.4					
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅰ	01CF901	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅱ	01CF902	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅲ	01CF903	1	1	0.5				0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅳ	01CF904	1	1	0.5				0.25		0.25							
知能機能	人間機械協調システム	01CK204	2	2			1	0.8	0.5	0.4	0.5	0.4					C	0.8
経営政策	e-グローブ・マネジメント	01CD132	2	2			1		0.5		0.5							
経営政策	ビジネス英語	01CD121	2	2											2			
社シス	データ解析	01CB103	2	2	1				0.5		0.5							
社シス	空間情報科学	01CB321	2	2			1		0.5		0.5							
				0														
				0														
				0														
				0														
				0														
関連分野＋他専攻・他研究科等8単位小計						0	4	1.6	2	0.8	2	0.8		0		0		
取得ポイント合計					8	6.8	4.8	2	6.1	3.9	6.1	4.8	4	2.7	6	4.8		
基準ポイント					8		5		6		6		4		6			
基準ポイントと取得ポイント合計との差異					−1.20		−3.00		−2.10		−1.20		−1.30		−1.20			

成績	倍率
A	1.2
B	1
C	0.8
D	0

①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決ま	⑥プレゼン・コミュニケーション
6.8	2	3.9	4.8	2.7	4.8

達成度評価システムについて
【2】博士前期課程用－別紙資料5-2

トータルリスクマネジメント分野 氏名を入力して下さい		科目番号	単位数	ポイント総計	①専門基礎		② 関連分野基礎		③現実問題の知識		④広い視野		⑤問題設定から解決まで		⑥ プレゼン・コミュニケーション能力		成績	倍率
					配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率		
共通科目	リスク工学前期特別演習	01CF011	1	1	0.5										0.5			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅰ	01CF012	4	4	1.5				0.5				1		1			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅱ	01CF013	6	6	2				1				1.5		1.5			
共通科目	リスク工学概論	01CF014	1	1			0.4		0.3		0.3							
共通科目	リスク工学グループ演習	01CF015	2	6							1.5		1.5		3			
共通科目	リスク・セキュリティ基礎	01CF017	1	1			0.4		0.3		0.3							
インターンシップ・リスク工学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ以外の共通科目小計					4	0	0.8	0	2.1	0	2.1	0	4	0	6	0		
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	01CF101	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	01CF102	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論演習	01CF103	1	1	0.5				0.25		0.25							
トータル	確率システム論	01CF104	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	ソフトデータ解析	01CF105	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	システム信頼性特論	01CF106	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	リスク認知論	01CF107	2	2	1				0.5		0.5							
トータル	異種情報統合論	01CF108	2	2	1				0.5		0.5							
専門分野8単位小計					4	0		0	2	0	2	0		0		0		
サイバー	認証処理特論	01CF201	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク	01CF202	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク演習	01CF203	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ	01CF204	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅱ	01CF205	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	分散マルチメディアシステム特論	01CF206	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	情報セキュリティ特論	01CF207	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク管理特論	01CF301	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市機能リスク論	01CF302	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市構造システム論	01CF303	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスクコミュニケーション	01CF304	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市・地域解析学	01CF305	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク分析演習	01CF306	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク評価論	01CF401	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー学特論	01CF402	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー安全工学特論	01CF403	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク解析演習	01CF404	1	1			0.5		0.25		0.25							
環境エネ	プロセスシステムリスク論	01CF405	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	信頼性工学特論	01CF406	2	2			1		0.5		0.5							
共通科目	リスク工学インターンシップ	01CF016	1	1					0.3		0.3		0.4					
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅰ	01CF901	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅱ	01CF902	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅲ	01CF903	1	1	0.5				0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅳ	01CF904	1	1	0.5				0.25		0.25							
知能機能	人間機械協調システム	01CK204	2	2			1		0.5		0.5							
経営政策	e-グローブ・マネジメント	01CD132	2	2			1		0.5		0.5							
経営政策	ビジネス英語	01CD121	2	2											2			
社シス	データ解析	01CB103	2	2	1				0.5		0.5							
社シス	空間情報科学	01CB321	2	2			1		0.5		0.5							
				0														
				0														
				0														
				0														
				0														
関連分野＋他専攻・他研究科等8単位小計						0	4	0	2	0	2	0		0		0		
取得ポイント合計					8	0	4.8	0	6.1	0	6.1	0	4	0	6	0		
基準ポイント					8		5		6		6		4		6			
基準ポイントと取得ポイント合計との差異																		

成績	倍率
A	1.2
B	1
C	0.8
D	0

①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決ま	⑥プレゼン・コミュニケーション

サイバーリスク分野 氏名を入力して下さい		科目番号	単位数	ポイント総計	①専門基礎		② 関連分野基礎		③現実問題の知識		④広い視野		⑤問題設定から解決まで		⑥ プレゼン・コミュニケーション能力		成績	倍率
					配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率		
共通科目	リスク工学前期特別演習	01CF011	1	1	0.5										0.5			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅰ	01CF012	4	4	1.5				0.5				1		1			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅱ	01CF013	6	6	2				1				1.5		1.5			
共通科目	リスク工学概論	01CF014	1	1			0.4		0.3		0.3							
共通科目	リスク工学グループ演習	01CF015	2	6							1.5		1.5		3			
共通科目	リスク・セキュリティ基礎	01CF017	1	1			0.4		0.3		0.3							
インターンシップ・リスク工学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ以外の共通科目小計					4	0	0.8	0	2.1	0	2.1	0	4	0	6	0		
サイバー	認証処理特論	01CF201	2	2	1				0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク	01CF202	2	2	1				0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク演習	01CF203	1	1	0.5				0.25		0.25							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ	01CF204	2	2	1				0.5		0.5							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅱ	01CF205	2	2	1				0.5		0.5							
サイバー	分散マルチメディアシステム特論	01CF206	1	1	0.5				0.25		0.25							
サイバー	情報セキュリティ特論	01CF207	2	2	1				0.5		0.5							
専門分野8単位小計					4	0		0	2	0	2	0		0		0		
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	01CF101	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	01CF102	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論演習	01CF103	1	1			0.5		0.25		0.25							
トータル	確率システム論	01CF104	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトデータ解析	01CF105	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	システム信頼性特論	01CF106	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	リスク認知論	01CF107	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	異種情報統合論	01CF108	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク管理特論	01CF301	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市機能リスク論	01CF302	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市構造システム論	01CF303	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスクコミュニケーション	01CF304	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市・地域解析学	01CF305	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク分析演習	01CF306	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク評価論	01CF401	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー学特論	01CF402	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー安全工学特論	01CF403	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク解析演習	01CF404	1	1			0.5		0.25		0.25							
環境エネ	プロセスシステムリスク論	01CF405	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	信頼性工学特論	01CF406	2	2			1		0.5		0.5							
共通科目	リスク工学インターンシップ	01CF016	1	1					0.3		0.3		0.4					
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅰ	01CF901	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅱ	01CF902	1	1	0.5				0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅲ	01CF903	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅳ	01CF904	1	1			0.5		0.25		0.25							
経営政策	ビジネス英語	01CD121	2	2											2			
経営政策	プロジェクト・マネジメント：理論と実	01CD124	2	2			1		0.5		0.5							
経営政策	ファイナンス：理論と実践	01CD145	2	2			1		0.5		0.5							
CS専攻	英語プレゼンテーション	01CH702	1	1											1			
CS専攻	セキュリティ機構論	01CH208	2	2	1				0.5		0.5							
大学院共通	企業と技術者の倫理	01ZZ005	2	2			0.8		0.6		0.6							
知能機能	情報・符号理論	01CK401	2	2			0.5		0.5		0.5		0.5					
社シス	情報セキュリティ管理	01CB242	2	2			1		0.5		0.5							
数理物質	代数学Ⅰ	01BB010	3	3	1		1				1							
				0														
関連分野＋他専攻・他研究科等8単位小計						0	4	0	2	0	2	0		0		0		
取得ポイント合計					8	0	4.8	0	6.1	0	6.1	0	4	0	6	0		
基準ポイント					8		5		6		6		4		6			
基準ポイントと取得ポイント合計との差異																		

マークがある科目を履修している場合は、「他専攻・他研究科等の科目履修に係るポイント付与申請書」のポイントと一致しているか、確認して下さい。

成績	倍率
A	1.2
B	1
C	0.8
D	0

①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決ま	⑥プレゼン・コミュニケーション能

達成度評価システムについて
【2】博士前期課程用－別紙資料5-4

都市リスク分野 氏名を入力して下さい		科目番号	単位数	ポイント総計	①専門基礎		② 関連分野基礎		③現実問題の知識		④広い視野		⑤問題設定から解決まで		⑥ プレゼン・コミュニケーション能力		成績	倍率
					配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率		
共通科目	リスク工学前期特別演習	01CF011	1	1	0.5										0.5			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅰ	01CF012	4	4	1.5				0.5				1		1			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅱ	01CF013	6	6	2				1				1.5		1.5			
共通科目	リスク工学概論	01CF014	1	1			0.4		0.3		0.3							
共通科目	リスク工学グループ演習	01CF015	2	6							1.5		1.5		3			
共通科目	リスク・セキュリティ基礎	01CF017	1	1			0.4		0.3		0.3							
インターンシップ・リスク工学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ以外の共通科目小計					4	0	0.8	0	2.1	0	2.1	0	4	0	6	0		
都市	都市リスク管理特論	01CF301	2	2	1				0.5		0.5							
都市	都市機能リスク論	01CF302	2	2	1				0.5		0.5							
都市	都市構造システム論	01CF303	2	2	1				0.5		0.5							
都市	都市リスクコミュニケーション	01CF304	2	2	1				0.5		0.5							
都市	都市・地域解析学	01CF305	2	2	1				0.5		0.5							
都市	都市リスク分析演習	01CF306	2	2	1				0.5		0.5							
専門分野8単位小計					4	0		0	2	0	2	0		0		0		
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	01CF101	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	01CF102	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論演習	01CF103	1	1			0.5		0.25		0.25							
トータル	確率システム論	01CF104	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトデータ解析	01CF105	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	システム信頼性特論	01CF106	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	リスク認知論	01CF107	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	異種情報統合論	01CF108	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	認証処理特論	01CF201	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク	01CF202	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク演習	01CF203	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ	01CF204	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅱ	01CF205	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	分散マルチメディアシステム特論	01CF206	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	情報セキュリティ特論	01CF207	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク評価論	01CF401	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー学特論	01CF402	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー安全工学特論	01CF403	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク解析演習	01CF404	1	1			0.5		0.25		0.25							
環境エネ	プロセスシステムリスク論	01CF405	2	2			1		0.5		0.5							
環境エネ	信頼性工学特論	01CF406	2	2			1		0.5		0.5							
共通科目	リスク工学インターンシップ	01CF016	1	1					0.3		0.3		0.4					
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅰ	01CF901	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅱ	01CF902	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅲ	01CF903	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅳ	01CF904	1	1			0.5		0.25		0.25							
社シス	都市計画における課題と方法	01CB013	2	2	1				0.5		0.5							
社シス	空間情報科学	01CB321	2	2			1		0.5		0.5							
社シス	地理情報演習	01CB324	2	2	1				0.5		0.5							
経営政策	データ解析基礎	01CD103	2	2			1		0.5		0.5							
経営政策	都市開発プロジェクト・マネジメント	01CD232	2	2	1				0.5				0.5					
経営政策	ビジネス英語	01CD121	2	2							0.5		0.5		1			
				0														
				0														
				0														
				0														
関連分野＋他専攻・他研究科等8単位小計						0	4	0	2	0	2	0		0		0		
取得ポイント合計					8	0	4.8	0	6.1	0	6.1	0	4	0	6	0		
基準ポイント					8		5		6		6		4		6			
基準ポイントと取得ポイント合計との差異																		

成績	倍率
A	1.2
B	1
C	0.8
D	0

①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決ま	⑥プレゼン・コミュニケーション

環境・エネルギーリスク分野 氏名を入力して下さい		科目番号	単位数	ポイント総計	①専門基礎		② 関連分野基礎		③現実問題の知識		④広い視野		⑤問題設定から解決まで		⑥ プレゼン・コミュニケーション能力		成績	倍率
					配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率	配分	×倍率		
共通科目	リスク工学前期特別演習	01CF011	1	1	0.5										0.5			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅰ	01CF012	4	4	1.5				0.5				1		1			
共通科目	リスク工学前期特別研究Ⅱ	01CF013	6	6	2				1				1.5		1.5			
共通科目	リスク工学概論	01CF014	1	1			0.4		0.3		0.3							
共通科目	リスク工学グループ演習	01CF015	2	6							1.5		1.5		3			
共通科目	リスク・セキュリティ基礎	01CF017	1	1			0.4		0.3		0.3							
インターンシップ・リスク工学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ以外の共通科目小計					4	0	0.8	0	2.1	0	2.1	0	4	0	6	0		
環境エネ	エネルギーリスク評価論	01CF401	2	2	1				0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー学特論	01CF402	2	2	1				0.5		0.5							
環境エネ	エネルギー安全工学特論	01CF403	2	2	1				0.5		0.5							
環境エネ	エネルギーリスク解析演習	01CF404	1	1	0.5				0.25		0.25							
環境エネ	プロセスシステムリスク論	01CF405	2	2	1				0.5		0.5							
環境エネ	信頼性工学特論	01CF406	2	2	1				0.5		0.5							
専門分野8単位小計					4	0		0	2	0	2	0		0		0		
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	01CF101	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	01CF102	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトコンピューティング基礎論演習	01CF103	1	1			0.5		0.25		0.25							
トータル	確率システム論	01CF104	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	ソフトデータ解析	01CF105	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	システム信頼性特論	01CF106	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	リスク認知論	01CF107	2	2			1		0.5		0.5							
トータル	異種情報統合論	01CF108	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	認証処理特論	01CF201	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク	01CF202	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	現代情報理論とネットワーク演習	01CF203	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ	01CF204	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	ネットワークセキュリティ特論Ⅱ	01CF205	2	2			1		0.5		0.5							
サイバー	分散マルチメディアシステム特論	01CF206	1	1			0.5		0.25		0.25							
サイバー	情報セキュリティ特論	01CF207	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク管理特論	01CF301	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市機能リスク論	01CF302	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市構造システム論	01CF303	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスクコミュニケーション	01CF304	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市・地域解析学	01CF305	2	2			1		0.5		0.5							
都市	都市リスク分析演習	01CF306	2	2			1		0.5		0.5							
共通科目	リスク工学インターンシップ	01CF016	1	1					0.3		0.3		0.4					
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅰ	01CF901	1	1	0.5				0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅱ	01CF902	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅲ	01CF903	1	1			0.5		0.25		0.25							
共通科目	リスク工学前期特別講義Ⅳ	01CF904	1	1			0.5		0.25		0.25							
大学院共通	科学英語論文ライティングプラクティス	01ZZ017	1	1											1			
大学院共通	実践英語	01ZZ018	1	1											1			
大学院共通	環境・エネルギー・経済（3E）概論	01ZZ032	1	1			0.4		0.3		0.3							
大学院共通	企業と技術者の倫理	01ZZ005	2	2			0.8		0.6		0.6							
大学院共通	リスクマネジメント序論	01ZZ008	1	1			0.4		0.3		0.3							
大学院共通	博士のキャリアパス	01ZZ023	1	1							1							
大学院共通	技術と社会	01ZZ029	1	1			0.4		0.3		0.3							
大学院共通	サイエンスコミュニケーション講座Ⅲ	01ZZ015	1	1									0.5		0.5			
大学院共通	研究倫理	01ZZ004	1	1			0.4		0.3		0.3							
生命環境科	地理情報科学（GIS）概論	01AC031	1	1			0.5		0.25		0.25							
生命環境科	GIS概論	01AD121	2	2			1		0.5		0.5							
生命環境科	環境物質輸送論	02AA002	1	1	0.5				0.25		0.25							
生命環境科	環境法論	01AD371	2	2			1		0.5		0.5							
生命環境科	環境政策論	01AD361	2	2			1		0.5		0.5							
生命環境科	資源環境論	01AC002	1	1	0.5				0.25		0.25							
人文・経済	計量経済学Ⅱ	01DG203	2	2	1				0.5		0.5							
人文・経済	ミクロ経済学Ⅱ	01DG202	2	2			1		0.5		0.5							
人文・経済	公共経済学Ⅱ	01DG205	2	2			1		0.5		0.5							
社シス専攻	都市・地域づくりの経済	01CB303	2	2	1				0.5		0.5							
社シス専攻	環境政策	01CB125	2	2			1		0.5		0.5							
社シス専攻	離散最適化理論	01CB221	2	2	1				0.5		0.5							
社シス専攻	消費者行動	01CB257	2	2			1		0.5		0.5							
社シス専攻	計量経済学	01CB131	2	2	1				0.5		0.5							
社シス専攻	経営戦略	01CB251	2	2			1		0.5		0.5							
社シス専攻	地域科学	01CB332	2	2	1				0.5		0.5							
社シス専攻	特別講義（社会経済）Ⅰ	01CB412	1	1	0.5				0.25		0.25							
社シス専攻	金融デリバティブ	01CB235	2	2			1		0.5		0.5							
経営・政策	ミクロエコノミックス	01CD211	2	2			1		0.5		0.5							
経営・政策	マクロエコノミックス	01CD212	2	2			1		0.5		0.5							
経営・政策	ビジネス戦略：理論と実践	01CD134	2	2			1		0.5		0.5							
経営・政策	MPP特講Ⅱ	01CD272	1	1	0.5				0.25		0.25							
構造エネ専	原子炉工学特論	01CM421	2	2			1		0.5		0.5							
構造エネ専	非粘性流れの力学	01CM301	2	2	1				0.5		0.5							
構造エネ専	環境流体工学特論	01CM323	2	2	1				0.5		0.5							
CS専攻	英語プレゼンテーション	01CH702	1	1											1			
				0														
関連分野＋他専攻・他研究科等8単位小計						0	4	0	2	0	2	0		0		0		
取得ポイント合計					8	0	4.8	0	6.1	0	6.1	0	4	0	6	0		
基準ポイント					8		5		6		6		4		6			
基準ポイントと取得ポイント合計との差異																		

	①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決まで	⑥プレゼン・コミュニケーション能力

マークがある科目を履修している場合は、「他専攻・他研究科等の科目履修に係るポイント付与申請書」のポイントと一致しているか、確認して下さい。

成績	倍率
A	1.2
B	1
C	0.8
D	0

2008年4月8日

2008年度リスク工学専攻オリエンテーション達成度評価説明資料（博士後期課程用）

リスク工学専攻

１．達成度評価の目的

リスク工学専攻では、今年度から専攻における教育目標の「達成度評価」を実施することになりました。達成度評価システムは、専攻の教育目標と、大学院における一般的な教育目標（別紙に述べる８項目）を同時に満足させる教育プロセスの評価システムです。本年度博士後期課程に入学された皆様にはこの達成度評価システムを理解頂き、各自の学修の進行度チェックに役立てて頂きたいと存じます。

２．課程修了と達成度評価

大学院便覧には、課程修了に必要な条件が記載されていますが、そこに、「最終試験」という項目があります。別紙資料 6 は、達成度評価に関する基本的申し合わせですが、リスク工学専攻では、最終試験において、「達成度評価項目がすべて課程修了に必要なレベルに達していること」を確認する、とされています。従って、修了には、次の３つの条件を満たす必要があります。

（1） 所定の単位取得
（2） 博士論文の完成と博士論文審査への合格
（3） 最終試験において、達成度評価項目がすべて課程修了に必要なレベルに達していること

３．達成度評価について

別紙資料6「博士後期課程における達成度評価に関する申合せ」および資料7「自己評価書における達成度評価基準」に示されていますが、博士後期課程は前期課程と異なり、講義科目数が少なく、達成度は特別研究等のなかで進歩するものですから、前期課程のような「単位取得によるポイント数の参照」は考慮せず、達成度自己評価書と教員による評価のみによって達成度評価がなされます。自己評価書は、科目取得では計りきれない勉学状況の達成度について、自分で申告するものです。自分の勉学状況をアピールするように記載願います。各年次の２学期末および年度末に別紙資料 8 のサンプルのような達成度自己評価書を提出し、専攻教員による指導を受けて下さい。

４．学修エビデンス

学修エビデンスは自己評価書を裏付けるもので、次の２種類からなります。

（1） 学修過程において作成した資料。例えば、後期特別研究や後期特別演習・後期プロジェクト研究等において作成した学修ノート、研究室のゼミのための研究レポート、学会や研究会のために準備した論文原稿などです。必要に応じて、自己評価書で参照して下さい。これらの資料は、自己評価書の裏付けとして提出を求められることがありますので、

各自保存しておいてください。
（2）各月の学生ポートフォリオ：各月における学修内容の要約。別紙資料 9 にサンプルが示されています。各月ポートフォリオを主に参照しながら、毎回の自己評価書を作成して下さい。

５．注意事項
以上の説明を読むと、自己評価書は煩雑な作業のように見えるかも知れませんが、慣れてくると、短時間のうちに作成できるようになり、それによる学修プロセスをチェックできるというメリットのほうを感じるようになるでしょう。また、不明な点は、教員だけでなく、RA（Research Assistant）に相談して下さい。特に、後期課程 2 年次・3 年次の RA は、昨年度これらの資料を作成した経験がありますから、諸君の相談に対し、懇切丁寧に応対してくれるでしょう。諸資料も RA を通じて提出していただきます。

６．相談窓口
RA や指導教員に相談するだけで問題が片付かない場合の相談窓口は以下の通りです。
（1） 大学院教育改革主担当教員（宮本定明、遠藤靖典）
（2） リスク工学専攻長

７．早期修了プログラム履修者に対する専攻の達成度評価について
早期修了プログラム履修者は、当該プログラムが定める達成度評価がなされます。本専攻が実施する達成度評価と、早期修了プログラムが実施する達成度評価とは整合性がありますので、早期修了プログラムが実施する達成度評価をもって、本専攻全体で実施する達成度評価に代えることができます。この際、資料を二重に作成する必要は原則としてありません。

８．Global COE プログラム履修生に対する達成度評価について
Global COE プログラム履修生については、Global COE プログラムの作業負担に鑑み、学生ポートフォリオの作成は免除します。ただし、達成度自己評価書の作成と、学修エビデンスの提出は必要です。この場合の学修エビデンスは、Global COE プログラムにおけるものも含みます。

９．達成度評価システムの適用について
達成度評価システムは、2008 年度入学生から適用されます。

１０． 2007 年度以前の入学生に対する達成度評価について（参考）
2007 年度以前の入学生については、最終試験時における達成度評価は行いません。このように、達成度評価は課程修了の要件ではありませんが、上記の目的を理解し、本年度入学生に準じて、達成度自己評価書を作成し、提出されることを希望します。

2008 年 4 月 8 日

博士後期課程における達成度評価に関する申合せ

リスク工学専攻

１．達成度評価委員会と達成度評価の実施・承認

１．１　達成度評価委員会

達成度評価委員会は、以下に述べる達成度評価を実施する目的で、専攻によって設置され、学生毎に定められる。

１．２　達成度評価の実施・承認

以下に述べる達成度評価は達成度評価委員会により実施され、専攻長が承認する手続きによって行われる。

２．達成度評価の課程修了における位置づけ

達成度評価結果は、博士論文審査とともに行われる最終試験の一部として取り扱う。最終試験に合格するためには、原則として達成度評価結果がすべての項目について可とされる必要がある。

３．達成度評価における可否の判定

可否の判定は第４項に示す自己評価書に対する専攻の評価結果によって行う。

４．自己評価書と自己評価書に対する専攻の評価

４．１　自己評価書は、科目取得では計りきれない勉学状況の達成度について、自己の修学状況をアピールするために学生自ら申告するものである。学修状況は、次の２種類の学修エビデンスによって裏付けられる必要がある。

（１）　学修ノート、研究レポート、論文原稿などの、学修過程において作成した資料。

（２）　各月の学修状況を要約した学生ポートフォリオ。(G-COE 履修生は省略可)

４．２　自己評価書は最終試験時において、すべての達成項目について自己評価が「博士後期課程修了レベル」であり、そのことを達成度評価委員会により認定される必要がある。

５．達成度評価と追加課題

達成度評価は最終試験以前に、専攻が定める時期に数回実施される。その際、科目取得あるいは自己評価のみでは、最終試験において専攻の定める達成度に達しないことが見込まれる学生について、達成度評価委員会は指導教員を通じて追加課題等を課することができる。学生は追加課題等を実施・提出し、その評価を改善させることができる。

６．達成度評価の利用

達成度評価における結果は、学生の顕彰等に利用できる。

７．早期修了プログラム履修者に対する専攻の達成度評価について

早期修了プログラム履修者については、本専攻が実施する達成度評価と、早期修了プログラムが実施する達成度評価とは整合性があるため、早期修了プログラムが実施する達成度評価をもって、本専攻全体で実施する達成度評価に代えることができるものとする。

８．本申し合わせは 2008 年度入学生から適用するものとする。

2008 年 4 月 8 日

自己評価書における達成度評価基準

リスク工学専攻

１．自己評価書における博士前期課程の達成度評価について

各分野について資料 5 に示した科目取得の際、学修した内容とエビデンスを用いて、各達成度項目に対して、総合的に自己評価する。なお、自学自修により学修した内容を追加して良い。達成度が博士前期課程修了レベルであることの基準は、次の通りである。

１．１　各科目について学修内容のエビデンスが存在すること。

１．２　自己評価書において科目ポイントに基づく学修プランが遂行され、そのことが、自己評価書において、取得科目ポイントと基準ポイントを比較しつつ言及されていること。

なお、達成度の各項目について、異なる科目であっても関連する事項を総合して自己評価することが望ましい。

２．自己評価書における博士後期課程の達成度評価について

達成度が博士後期課程修了レベルであることの基準は、達成度項目について異なる。

２．１　「学術的成果」については、学位論文作成の基準として定める公表論文件数を満たしていることを基準に判定する。

２．２　「専門基礎」については、公表論文の件数を満たし、そのための専門基礎が備わっていることを基準に判定する。

２．３　「関連分野基礎」については、当該項目の科目取得 1 単位以上あるいは主に後期特別研究と後期特別演習において、それに該当する学修のエビデンスをもとに申告する。科目を取得していない場合は、1 単位以上に相当する学修時間を必要とする。

２．４　「広い視野」、「問題設定から解決まで」、「現実の問題」については、２．３と同様に判定する。

２．５　「プレゼン・コミュニケーション」については、当該項目の科目取得 1 単位以上を基準に判定する。または、それに相当する研究発表件数が３年間に３回以上あった場合に後期特別研究等における討論過程をもとに判定する。

２．６　「国際的通用性」については、３年間に３回以上の外国語発表あるいはそれに相当する国際的経験をもとに判定する。

２．７　２．３～２．５については、TA・RA 経験、グループ演習指導補助の経験、研究室における学生指導補助の経験を含めることができる。

達成度評価シート（自己評価書）サンプル（D1終了時点）　分野名≪　≫　氏名≪　≫

達成度評価項目	取得科目	主な学修事項	進捗状況・ 今後の検討事項	エビデンス （参照文書名）	総合自己評価	教員評価欄 （達成度評価委員会 にて記入）
①専門基礎：入学者の専門分野について、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	リスク工学後期特別演習 リスク工学特別講義Ⅱ リスク工学後期プロジェクト研究	クラスタリング，パターン認識，機械学習に関する研究を行っている.	FUZZ-IEEE2008に論文投稿を行い，アクセプトされた	FUZZ-IEEE2008投稿原稿	学会投稿とクオリティアップに継続して取り組みたい	現時点として「優れている」理由：当該分野で代表的な国際学会に採択される基礎力を有している
②関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。		最適化，微積，解析学の学習に取り組んでいる.	離散問題に関心を持っている	学修ノート	クラスタリングと関連した別の研究分野を持ちたい.	現時点では「妥当」。ただし、エビデンス充実が必要
③現実問題の知識：現実の問題について、博士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。		後期プロジェクト研究で疑似科学に関する問題に取り組んだ	関連文献のサーベイおよび現実の問題へのアプローチ	遠藤研ゼミ資料，プロジェクト研究発表資料	数値の分析，問題の分析に課題が残った.	現時点では「やや努力が必要」。現実の問題の解析が望ましい
④ 広い視野：博士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。		後期プロジェクト研究で疑似科学に関する問題に取り組んでいる	関連文献のサーベイおよび現実の問題へのアプローチ	遠藤研ゼミ資料	現状のまま続ければ良いと思う	「優れている」理由：後期プロジェクト研究ははじめての試みであり、意欲的に取り組んだ。内容は広い視野が必要
⑤ 問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。		②と同様	問題設定に時間がかかり，細部まで詰めることが困難であった	遠藤研ゼミ資料	問題設定を行うために，どんな問題があるかをまとめる	現時点では「妥当」。理論的問題でも、問題設定から解決までのフェーズが存在する。国際学会発表で一応達成されているが、更に充実すべき
⑥プレゼン・コミュニケーション能力：博士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。		学会発表，卒研生の研究補助	英語を話す能力が非常に不十分であることを痛感した.	国内シンポジウム1件，学会2件の口頭発表を行った	準備にもう少し時間を取る必要がある. 質問をする力を養うことも必要	現時点では「妥当」。国際学会も含めて、発表経験は十分だが、更に充実されたい
⑦国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。		NHKラジオで英語の向上に取り組んでいる	英語で論文をまとめることが困難であった.	FUZZ-IEEE2007，GrC2007において，英語による口頭発表を行った	不十分. 改善の余地有り	現時点では「やや努力が必要」。海外滞在・発表・外国人とのコミュニケーションなどで達成可能
⑧学術的成果：博士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。				学会誌（日本知能情報ファジィ学会）に論文が採録されることが決定	1歩進んだ.	「妥当」。更に成果を挙げていってほしい。

学生ポートフォリオ（月）

氏名：●●　●●
指導教官：●●　●●
対象期間：2007 年 12 月 3 日　～　2007 年 12 月 21 日

1. 研究テーマ：
   - 許容範囲付きデータに対するクラスタリングアルゴリズムに関する研究
   - 許容範囲付きデータに対する SVM に関する研究
   - リスク工学後期プロジェクト研究

2. 現在の特定課題：
   - 全解探索空間内データに対するクラスタリング手法作成.
   - リスク工学後期プロジェクト研究
   - 知能情報ファジィ学会論文修正

3. 今週の研究事項
   - 教員との打ち合わせ
     1. 12 月 3 日：羽田野先生打ち合わせ（後期プロジェクト研究）
        研究の内容・進展状況・スケジュール等についてディスカッション.
        エビデンス：A4 一枚あり

     2. 12 月 4 日：遠藤研ゼミ
        研究室全員の前で，プロジェクト研究について発表.
        エビデンス：A4 二枚あり

     3. 12 月 6 日：遠藤先生との個別ゼミ
        全解探索空間内データに対するクラスタリング手法に関する打ち合わせを行い，問題解決に向けて指導を受けた.
        エビデンス：打ち合わせメモ（ノート）

     4. 12 月 18 日：遠藤研ゼミ
        研究室全員の前で，研究について発表．全解探索空間内データに対するクラスタリング手法のアルゴリズムについて発表した.
        エビデンス：A4 一枚あり

5. 12 月 21 日：羽田野先生打ち合わせ（後期プロジェクト研究）
   年明けの中間発表に関する打ち合わせ・スケジュール確認を行った.
   エビデンス：なし

4. 今後の課題
   - 全解探索空間内データに対するクラスタリングのプログラム作成.
   - 論文の修正・投稿
   - 中間報告等の準備

5. 総括
   解析学，線形代数，最適化等について適宜復習を行っている．また，論文等でパターン認識・機械学習手法の学習を行っている.
   必要に応じ，教員とディスカッションを行い，指導を受けている.
   研究の進展状況・取り組む内容等に特に問題なし.

２．６　大学院 GP　外部評価について

大学院 GP 実施委員会

１．趣旨

リスク工学専攻は、2007 年度より大学院教育改革プログラムに採択され、達成度評価システムを博士課程前期・後期の両方に導入し、大学院教育の実質化を行い、修了生の質保証を図ることとなった。ここに述べる外部評価は、この達成度評価システムの運用が適切に行われているかどうかを評価し、当該プログラムの改善をはかることを目的に導入する。

２．達成度評価について

認証評価や分野別評価においては、達成度評価という用語が 2 重の意味で用いられる。一つは、教育組織・教員団がその教育目標を適切に達成すべく、システムを運用しているかどうかのプロセスの適否を評価するものである。その場合、教育組織・教員団が公開している資料をもとに、教育プロセスの適切性を評価する。

いま一つは、個々の学生についての教育目標達成状況にまで立ち入って、教育成果の適否を評価するもので、その場合、学生個人の成績なども参照の対象となる。

当該達成度評価システムの外部評価においては、この両方の資料を参照する。なお、学生個人の成績まで参照する場合でも、個々の学生自体を評価するのではなく、あくまで専攻が実施している達成度評価システム全体の外部評価として実施する。

２．１．達成度評価と水準評価

外部評価を行う場合、評価委員のもつ水準を基準に評価を行うわけではなく、教育組織（研究科・専攻）が定めた基準、すなわち教育目標と達成度、に従って評価を行う。従って、ある評価委員が、水準が低すぎる、あるいは高すぎる、と感じたとしても、教育組織が定めた教育目標に従っていれば、判定は妥当となる。ただし、水準が適切でない、と考えられる場合には、そのことを別に意見・コメントとして述べることができる。

３．達成度評価項目

達成度を評価するために、後述のリスク工学専攻に特有の教育目標にもとづいて、次に示す 8 つの達成度評価項目を設けている。なお、博士前期課程においては①～⑥の 6 項目を評価対象とし、⑦、⑧は参考にとどめる。

①　　専門基礎：入学者の専門分野について、修士あるいは博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。

② 関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、修士あるいは博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。

③ 現実問題の知識：現実の問題について、修士あるいは博士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。

④ 広い視野：修士あるいは博士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。

⑤ 問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。

⑥ プレゼン・コミュニケーション能力：修士あるいは博士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。

⑦ 国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。

⑧ 学術的成果：博士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。

４．専攻の教育目標

一般に、各研究科・専攻は、その教育目標に関連して、上記 8 項目の達成度を各学生について評価する。リスク工学の教育目標とアドミッションポリシーは、以下の通りである。

リスク工学の教育目標

今日我々を取り巻く情報ネットワークや巨大システムの及ぶ範囲が広がるにつれて、不確実性とその影響の大きさはますます増大している。リスク工学専攻は、多様なリスクを科学的・工学的な方法により解明できる高度な技術をもつ研究者の育成と社会で活躍できる人材の輩出 を目指す。

すなわち、リスク解析・評価のための基礎理論や関連情報処理技術を習得していると同時に、リスクに関する現実の問 題について豊富な知識と関心を持ち、これらの問題に対して広い視野と強いリーダーシップをもって、問題設定から工学的手段による解決までの一連のプロセス を理解し、プロジェクト運営能力を発揮して具体的な解決手段を考案・開発することができる人材の育成が、我々の目指す教育である。

この教育目標に従い、次の各項目が達成されるように履修指導を行う。

1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している。
2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している。
3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している。
4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる。
5. リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる。
6. 研究チームや研究プロジェクトのなかで、役割分担を果たすことができ、必要に応

じてリーダーシップをとることができる。

前期課程では、上記の項目について基本的要件を満たし、実社会で活躍できる人材の育成を目指している。後期課程で は、上記項目３～６についてはより高度な水準の能力を兼ね備え、プレゼンテーション・コミュニケーション能力に優れた国際的な通用性の高い研究者・高度専 門職業人レベルの人材の育成を目指している。

なお、アドミッションポリシーとして、前期・後期課程ともに、広くリスクに関心をもつ人材を求める。　後期課程については、今日のリスクの多様性に鑑み、教育目標における項目１、２は、広範な諸分野のいずれかにおける不確実性や現実のリスク・セキュリティ・セイフティに関わる基礎や情報処理を意味することに注意する。

５．外部評価のため、専攻が準備する資料

次の 3 種類の資料を準備する。

５．１　自己評価書

５．２　自己評価書の添付資料（公開された資料と内部資料の一部）

５．３　実地視察時資料（学生個人の自己達成度評価書、教育組織による各学生の達成度評価書など）

６．外部評価委員会

外部評価委員会に、外部評価委員長 1 名をおく。外部評価委員長は、各委員からの評価を取りまとめて、報告書と総評を作成する。

７．評価の手順

評価は 2008 年度中に第 1 回を実施し、原則として毎年実施するものとする。評価は以下の手順に従うものとする。

７．１　実地視察の準備：あらかじめ、自己評価書と添付資料を各委員に送付する。各委員は、実地視察の前に、コメントを委員長に送付する。

７．２　実地視察：　実地視察は、外部評価委員会を兼ねて、1 日程度で次の内容を実施する。

・専門委員集合、実地視察資料確認、教員面談、学生面談、施設視察（必要な場合）、評価報告案作成

７．３　実地視察後 1 月以内に委員長は、報告書と総評を作成し、専攻のプログラム実施責任者に送付する。

７．４　事実誤認等がある場合、プログラム実施責任者は外部評価委員長と協議する。

７．５　外部評価委員長は報告書と総評の最終案を決定する。

７．６　専攻は評価結果を公表する。

８．評価のスケジュール

次のスケジュールと手順で実施する。

８．１　実地視察を兼ねた外部評価委員会の日程を、外部評価委員会の２ヶ月前までに決定する。

８．２　外部評価委員会の２ヶ月前までに、自己評価書と添付資料を各委員に送付する。

８．３　外部評価委員会（実地視察）1週間前までに、各委員は、外部評価シートを利用して、コメントを委員長に送付するとともに、外部評価委員会（実地視察）時の質問事項を、専攻側に連絡する。

８．４　外部評価委員会（実地視察）を行う。

８．５　実地視察後１ヶ月以内に委員長は、報告書と総評を作成し、専攻のプログラム実施責任者に送付する。

８．６　外部評価委員長とプログラム実施責任者との協議は、実地視察後２ヶ月以内に終了するものとする。

８．７　協議終了後、1ヶ月以内に、報告書と総評の最終案を決定し、専攻は直ちに、評価結果を公表する。

９．評価記入の方法

委員会は、別に準備する外部評価シートを利用し、判定Ａ（すぐれている）、B（妥当）、C（改善の余地あり）、D（早急に改善を要す）のいずれかを判定欄に記入すると同時に、その根拠を記入する。その他のコメントがあれば、該当欄に記入する。シートは適宜拡大して差し支えない。

シートは上記達成度基準の８項目それぞれについて作成されてはいないが、８項目のいずれかに言及する必要のあるときは、根拠の欄に適宜記入するものとする。

各項目についての判定を総合して、全体の総合判定とする。指摘事項・コメント欄には、各項目で指摘されなかったシステム全体に係る事項等も含めて記入する。

なお、この外部評価シートは、委員会評価報告書を兼ねる。

１０．　総評

外部評価委員長は、報告書の他に、総評をまとめる。総評では、評価の経過などを記すと同時に、S（特にすぐれている）、A（すぐれている）、B（妥当）、C（改善の余地あり）、D（早急に改善を要す）のいずれかの総合評価を行う。総合評価 S、A についてはその理由を示し、総合評価 C、D については、問題点を指摘する。また、システムの改善について勧告あるいは助言を行う。

１１．評価結果への教育組織の対応

総合評価において問題点が指摘された場合、あるいは勧告または助言が示された場合、専攻は、外部評価委員会に対し、次回の評価までに問題点や勧告・助言に対処する方法とその時期を示すものとする。また、対処の結果については、その結果が現れる時期に報告しなければならない。

２．７　　大学院 GP　第一回外部評価委員会議事録

日　　時：平成 20 年 3 月 21 日（金）12：30~13：40、16：30~17：00
場　　所：筑波大学総合研究棟Ｂ0108
出 席 者：≪外部評価委員≫
【甲斐　良隆（関西学院大学　経営戦略研究科　教授）】
河井　研介（東芝システムテクノロジー株式会社　代表取締役社長）
中林　一樹（首都大学東京　都市環境科学研究科都市システム科学専攻　教授）
【村山　優子（岩手県立大学　ソフトウェア情報学部　教授）】
横山　速一（財団法人電力中央研究所　理事　原子力技術研究所　所長）
≪招待講演者≫
田村　坦之（関西大学　システム理工学部電気電子情報工学科　教授）（昼のみ）
≪達成度評価システムによる大学院教育実質化（大学院ＧＰ）実施委員≫
内山　洋司（リスク工学専攻長・大学院ＧＰ代表者）
宮本　定明（リスク工学専攻・大学院ＧＰ実施委員会委員長）
岡本　栄司（リスク工学専攻）
【遠藤　靖典（リスク工学専攻）】
羽田野　祐子（リスク工学専攻）
伊藤　誠（リスク工学専攻）
梅本　通孝（リスク工学専攻）
岡島　敬一（リスク工学専攻）
≪リスク工学専攻教員≫
熊谷　良雄（特任教授）
鈴木　勉（ＦＤ調査報告発表者）（昼のみ）
イリチュ　美佳（ＦＤ調査報告発表者）（昼のみ）
村尾　修（ＦＤ調査報告発表者）（昼のみ）
敬称略、【　】は欠席者
議　　長：横山　速一
記　　録：羽田野
議　　事：1. 外部評価委員会　資料説明（12：40~13：40）
2. 外部評価委員会　討論　　（16：30~17：00）
3. 今後の予定について

配布資料：（1）教育プログラムの概要

（2）リスク工学の教育目標と履修の方法
（3）達成度評価に関する申合せ
（4）2008 年度リスク工学専攻オリエンテーション達成度評価説明資料
（5）自己評価書における達成度評価基準
（6）リスク工学専攻教員シラバス作成・成績評価・達成度評価等ガイドライン（案）
（7）科目ポイント表
（8）自己評価書
（9）外部評価について
（10）外部評価シート

議事１．外部評価委員会　資料説明（12：40~13：40）

（1）最初に以下の項目について説明がなされた。
・筑波大学大学院 GP 実施委員会の各委員の自己紹介
・外部評価委員の自己紹介
・本プログラム（以下『達成度評価システム』と略称）は、2008 年 4 月入学生より適用

（2）各資料について、以下のような補足があった。

資料（1）教育プログラムの概要
・前期課程（修士課程）は、グループワーク、グループ演習を重要視している。達成度評価項目は、①~⑥。
・後期課程（博士課程）は、後期特別研究を中心としている。達成度評価項目は、前期課程の①~⑥に加え、⑦⑧の 8 項目。

資料（2）リスク工学の教育目標と履修の方法
・教員と学生向け（特に学生向け）の資料。
・リスク工学の教育目標と達成度項目との関連がどうなるのか、履修の方法がどうなるのか、それによって、どのような人材が養成されるのかについて述べられている。
・主に前期課程についての資料であるので、達成度項目①~⑥について述べられている。
・リスク工学専攻は 4 つの分野に分かれているが、指導教員が所属している分野を主分野と言い、他の分野を関連分野としている。
・標準として、主分野 8 単位、関連分野 8 単位を取れば大体として、教育目標 1、3、4 をカバーできるということが述べられている。
・共通科目の必修科目は、教育目標 2、5、6 に対応していて、これらを全て取ることに

よって教育目標が達成されるということが述べられている。

資料（3）達成度評価に関する申合せ

・学生それぞれについて、達成度評価委員会を年 2 回開く。
・大学院便覧には、課程修了に必要な条件は、a.所定の単位取得、b.論文の完成と論文審査への合格、c.最終試験に合格すること、となっているが、その最終試験の一部として、達成度評価を実施。自己評価書に基づいて達成度評価委員会が 4 回にわたり評価する。
・学生は、①学修エビデンス②科目取得ポイントによって自己評価する。
・博士後期課程は、単位数が全体で 12 単位と少ないので、エビデンスが主になり、それを基に自己評価書を作成することになる。

資料（4）2008 年度リスク工学専攻オリエンテーション達成度評価説明資料

・早期修了プログラム履修者と、Global COE プログラム履修生に対する対応は、資料 4-4、8、9 の項目に述べられている。

資料（5）自己評価書における達成度評価基準

・基準ポイントは必ずそれを達成しなければならないものではないが、達成出来ない場合は、協議を行うか追加課題を科すことにより相応の対応を行う。

資料（6）リスク工学専攻教員シラバス作成・成績評価・達成度評価等ガイドライン（案）

・教員がどのような文言で自己評価書にコメントするかについて述べられている。

資料（7）科目ポイント表

・4 分野についてそれぞれ作成してある。
・一つ例外があるが、おおよそ単位数＝ポイント数の合計となっていて、各達成度項目に対してポイント数合計が単位数と一致するように割り振ってある。これを縦に足しあわせたものが基準ポイントになる。
・成績によって、評価 A の場合はポイント数×1.2、B なら×1.0、C なら×0.8 と換算されるので、履修した科目数に応じて、また、成績が良いほどポイント数は増加する仕組みになっている。
・共通科目については、必修科目を中心にしてポイント数はほぼ決まっている。ただし各分野では共通科目のポイント計算方法は若干異なる。

資料（8）自己評価書

・学生の一人がシミュレーションとして自己評価したものであり、他の学生とは異なる可能性がある。

資料（9）外部評価について

・外部評価委員の先生方の任期は、プログラム終了（平成 22 年 3 月 31 日）までとする。
・達成度評価項目については、リスク工学専攻だけではなく、筑波大学全体で検討している項目である。
・外部評価委員会には、外部評価委員長を 1 名おく。外部評価委員長には、評価書の取りまとめと総評を作成していただく。
・達成度評価システムは、学生が課程を修了してから評価するのが本来の考え方であるが、プログラム実施時点では、まだ修了者がいないということなので、その時点まで適切に運用されているかどうかをその都度評価いただく。

資料（10）外部評価シート

・システムの改善を中心にして項目化してある。

議事２．外部評価委員会　討論（16：30~17：00）

（1）外部評価委員長の決議

外部評価委員長は、電中研・横山所長に決定された。

（2）外部評価委員および GP 実施委員との間で下記の討論がなされた。

①キャリアパスフォーラムは、教育の一環であると思うが、外部評価の対象外なのか。

→キャリアパスフォーラムという項目を外部評価欄に直接的に設けるということは考えていない。学生がキャリアパスフォーラムで何らかの活動をしたということは、自己評価書に反映され、エビデンスにも保存されるので、間接的に評価される。
→具体的には、5 月から採用される 5 名の客員教員に毎月 1 回、キャリアパス形成について助言をいただく。また、学生全体が参加するキャリアパスフォーラムを毎学期末に開催し、学生と教員、客員教員などで議論する。これらに対するエビデンスを保存し、外部評価委員会の場で審議する予定である。
→キャリアパスフォーラムのような場で、学生全員が参加し、他の学生の発表を聴くことは良い刺激になり、「幅広い視野」を持つことと、プレゼンテーションスキルを磨くことの双方に対し良い機会になると考えている。

②評価の座標軸・基準を客観的に設定した方がやりやすいのではないか。

→基準をどのように作るかが大きな課題。
→始めから固い基準を作っても、その通りにはいかないものなので、曖昧なところからスタートせざるを得ない。外部評価委員の意見を次回に反映させていくプロセスを踏んでいくしかないと考えている。
→絶対評価よりは、次回の評価時にどのような改善がなされたかが大切である。

③評価項目に「教員組織・指導方法」とあるが、教員に対しても評価・指導をするのか。

→研究指導ポートフォリオを教員が準備し、各研究室をどのように運営・指導しているかということを示す。それを評価していただく。
→リスク工学専攻は、比較的教員数が少ないが、教員間の協力体制は整っている。

④評価項目に「当該プログラム実施のための設備・支援体制は十分であるか」とあるが、設備不十分となった場合はどうするのか。

→この項目は JABEE 等には常に存在している。設備不十分の場合は、予算内で検討。

⑤評価項目は筑波大学ですでに実施されている「早期修了プログラム」の外部評価項目とほとんど同じか。

→似ている。若干文言を修正した部分あり。

⑥海外の大学の教育活動調査は今後も継続されるのか。

→海外のデータも重要なので、来年度は米国へ１名、ヨーロッパへ１名派遣予定。
→筑波大学全体のデータを集めれば結構な量の海外データを収集出来るのだが、各プロジェクトや研究科がバラバラに動いているのでなかなかノウハウを共有出来ないという問題点がある。
→全体を統括する講演会などとリンクをすれば、情報の共有が出来るかもしれない。

⑦実地視察は一日か。

→一日で実施するか、あるいは前日の夕方から来ていただき、翌日丸一日ということもあり得ると考えている。

⑧学生の発表についてのコメント

・クラスタリングの発表について。興味深い内容であった。ただ、クラスタリングはバウンダリーの設定方法が一番重要ではないかと思うので、時間が許せばそれに関する質問をしてみたかった。

議事３．今後の予定

・次回外部評価委員会は来年度末になる予定。
・４月中旬頃までに、外部評価委員は、外部評価方法を検討し、その検討結果を risk-gp-core@risk.tsukuba.ac.jp 宛てにメールで送付する。（電話でも可）
・本年度の報告書は作成しない。来年度中旬に中間報告書をとりまとめる予定。

以上

第三部

FD 活 動 報 告

【概要】

GP プログラムはそれ単独で実施されるのではなく、専攻のカリキュラム改善・教育指導体制等の充実等、FD（faculty development）活動と密接に関連している。また、GP プログラムによって、学生のみならず、教員側の教育に対する意識改革も求められている。ここでは、それら専攻の FD 活動がまとめられている。

【1】では、学内 FD 活動についての記事、すなわち専攻 FD 委員会委員長による、GP プログラムにおける教員側の対応が述べられ、実際の教育指導ポートフォリオが例示されている。【2】は、FD 活動における教員による国内・海外の調査報告である。また、海外調査報告に関連して、専攻教員によるジョージ・ワシントン大学におけるティーチング・アシスタント・ガイドライ（Guidelines on Graduate Teaching Assistantships at George Washington University）の邦訳が掲載されている。

【１】学内 FD 活動

３．１　GP の現状と問題点～教員側の対応
(ポートフォリオとエビデンス，シラバスの充実，カリキュラムの充実)

岡本栄司

GP の推進に当たり、教員側の意識の改革が求められた。これは、教育組織・教員団がその教育目標を達成するために、教育システムを適切に運用して初めて効果的な教育が実施できるからである。具体的には次のような形で、カリキュラム、教育指導体制をはじめとする教育環境整備をおこなった。

１．　研究指導ポートフォリオ

研究指導ポートフォリオは、教員が学生の教育研究指導をするための指針となるものである。これは、実際上、研究室毎に実施される研究教育指導のための指針であり、少なくとも下記の項目を明示しておく必要がある。

- 指導理念―どういう社会人になってもらいたいか
- 指導方針―そのために、どういう基本的考え方で指導するか
- 指導方法―その具体的な指導のやり方
- 指導内容―具体的な指導内容
- 教育研究環境―以上の指導を実施するための環境整備
- 教育研究成果の公表―得られた研究成果の発表

細目は研究室によりさまざまであり、それぞれ特徴を出している。また、力を入れる項目も異なり、それが個性となっている。

２．　カリキュラム

本 GP を遂行するためには、カリキュラムを従来よりも一層整備充実する必要がある。特に、キャリアパス形成のための授業が必ずしも十分ではなかったため、従来のリスク工学前期特別講義を拡大して、

- リスク工学前期特別講義Ⅰ～Ⅳ
- リスク工学後期特別講義Ⅰ～Ⅳ

という前期、後期の 4 科目とし、各分野から、社会で活躍している方を非常勤講師にお願いしている。今後、高等教育を受けた人の就職を考えるとき、特に研究志向の強い学生にとって、この講義は役立つはずである。

２．１　　シラバス

カリキュラムの充実とともに、達成度項目を達成するためにはシラバスの充実も重要な課題であり、その改善に取り組んできた。まず、各シラバスにおいて「専攻教育目標との関連」という項目を掲げ、本授業の専攻教育目標における位置づけを明確にした。その下で、GP プログラムにおける達成度との関わりを示した。

-専攻教育目標との関連

専攻教育目標の 6 つの項目のうち主に該当する項目 1 つと、周辺的に関連する 2,3 の項目を明示する。

-達成度項目との関連

達成度項目のうち､主に関連する項目 1 つと､部分的に関連する 2,3 の項目を明示する。

２．２　　FD　授業相互参観

本 GP では前述したように、教員の意識改革が求められる。そのため、各授業を相互参観して

- 授業の特徴、長所
- 進度のはやさ、教材、板書、声の大きさ、教室・設備などで気付いた点
- その他気付いた点

を伝えることとし、それに対して授業担当教員は回答書を示すこととした。

実際に実施してわかったことは、授業参観を行うと、相手の改善点よりも自分の授業改善点に気付くことが多いということである。この意味でも、授業相互参観は意味がある。

３．２　大学院 GP 研究指導ポートフォリオサンプル

遠藤靖典

１．　指導理念と指導方針

⑴ **理念：**当該指導教員の主宰する研究室では、ソフトコンピューティングの基礎について研究を行っている。特に、事象の生起や人間の判断に含まれるあいまいさを数理的に定式化し、解析するためのツールを対象としている。研究のベースは数学にあり、そのため、「上手くいけばよし」という考え方ではなく、「なぜ上手くいくか」に対する数学的・論理的洞察を絶えず求めている。

⑵ **テーマ：**上述に深く関わっている分野として、人間の認知に起因するあいまいさを数理的に処理するツールであるファジィ理論や、認知に関するパターン認識に特に関心を持っている。具体的には、パターン認識に関するテーマとして、新たなクラスタリングアルゴリズムの開発を、ファジィ理論に関係するテーマとして、ファジィ制御による鉄道車両の減速度制御の開発を行っている。また、それらの数理的基礎理論として、不動点定理に基づく関数解析学的手法による不確実・不確定システムの解析を行っている。また、例え指導教員の専門ではなくても、学生自ら新たなテーマを持ち込むことも歓迎しており、その際には、学生とともに一からの研究立ち上げとなる。

⑶ **指導方針：**学生に対する基本的なスタンスは、「何が問題かを考え、その問題に対する解決を通して、新たな手法を創り出す」ことのできる人材の育成である。教員が手取り足取り指導するというスタイルではなく、時として突き放すことも必要と考えている。

２．　具体的な指導方法･指導内容

以下、時系列で説明する。

⑴ 研究室配属直後、先輩によるゼミを通じて、専門基礎に関する知識修得を行う。これは、教える側にとっても自分にとっての不明な点を顕在化し、克服する機会となる。具体的な修得内容は、ファジィクラスタリングアルゴリズムの基礎である。また、プログラミングを通じて、理解を深める。また同時に、論文輪講を通して、関連分野における学修に努める。

⑵ 専門基礎に関する知識修得後、教員があらかじめ用意しておいたテーマを与え、約１ヶ月そのテーマに対する解決法について考えさせる。

⑶ その後、テーマの解決について、指導教員とともにマンツーマンのゼミを毎週行

う。その際、前回との差分だけではなく、これまで行った研究全体に関する資料を提出させる。同時に、研究室全体のゼミを週一回開催し、その中で、先輩とともに自らの成果について報告を行う。その席で行われた議論と問題点については、次のゼミまでに解決することとする。研究室全体でのゼミの資料は、マンツーマンのゼミのために作った資料に、補筆して作成する。これらのゼミを通じて、テーマを掘り下げるだけでなく、同時に論文の書き方を修得する。

(4) ある程度研究が進んだ時点で、内部･外部に対する研究発表を行う。

(5) 学年が進み、後輩が新たに研究室に入ってきたら、彼らに対する基礎的知識の教授、研究室全体でのゼミにおける質疑等、研究室の研究の中核を担う自覚を持つことが求められる。また、先に指導教員が提示したテーマだけではなく、自ら問題を掘り起こし、新たなテーマを発見し、解決することが求められる。

(6) 一週間一度のマンツーマンのゼミだけではなく、必要なときは随時、指導教員と研究に関する議論を行う。

なお、以上は学生がクラスタリングをテーマとして選んだ場合であり、ファジィ制御を選んだ場合には企業・研究所との産官学による共同研究となるので、他研究機関と共同で一月に一度開催されるゼミを通じて研究を行うことになる。ただし、その場合にも、研究室全体でのゼミは参加となる。

３．　研究成果の発表

(1) **外部への発表**：ある程度研究が進んだら、積極的に外部での発表を行わせている。目安としては 1 年に一度以上である。また、研究室に在籍中一度は海外もしくは英語による国際会議に参加することを目標としている。

(2) **内部での発表**：現在グループを構成している他研究室と合同で、年に一度は研究報告会を開催している。また、外部講師を招いての研究会も行っているが、その場合にも学生の積極的な発表を指導している。

４．　講義との関連

大学院で学生が受講する講義に関して、指導教員もしくは同じグループの教員が教授する講義への受講は当然であるが、研究室のテーマに即したもののみならず、幅広い視野を養うことが可能と学生が判断したものであれば、積極的な受講を勧めている。

また、研究に支障のない範囲で、インターンシップやプロジェクト研究も指導している。

５．　学生評価

学生の評価は、研究への積極的な関与、外部評価の回数および得られた成果を総合的に判断することになる。例えば、自ら問題点を積極的に洗い出し、指導教員と議論するという態度、査読付の国際会議やジャーナルへの投稿、受賞等は高く評価される。ただし、学生評価は専攻の成績評価の指針と連動するものでなければならない。

６．　使用教材

- 宮本定明：クラスター分析入門
- N.D. Singpurwalla: Reliability and Risk
- B. Scholkopf, A.J. Smola: Learning with Kernels
- 赤穂昭太郎：カーネル多変量解析

その他、学生のテーマに応じて取捨選択。

３．３　平成 20 年度リスク工学専攻授業参観活動報告

システム情報工学研究科リスク工学専攻 FD 委員会

授業参観活動は、システム情報工学研究科リスク工学専攻大学院 GP からの依頼を受け、システム情報工学研究科リスク工学専攻 FD 委員会で実施した。平成 20 年度は、1 学期と 3 学期のリスク工学専攻で開講された講義科目について授業参観を実施した。

この実施に伴って、とりきめた具体的実施要領は、下記の通りである。

(1)　複数で担当している講義は、そのうちの一人が授業を担当する。
(2)　参観担当者の 3 人が、同時に同じ講義を聴講し、それぞれ定型の参観記録書に記録し、電子的に講義者と FD 担当者に送付する。
(3)　講義者は参観記録書 3 通を受けとり、1 枚の回答書(形式自由)を作成し、参観担当者 と FD 担当者に渡す。
(4)　FD 担当者は、参観記録と回答書を個人名を伏せて取りまとめる。

注意事項：参観担当者は原則として 3 人で実施とするが、適宜、都合により 2 人で実施してもよいものとする。しかし、最低、2 人の参観担当者が必要であるものとする。

授業参観記録書は､各講義担当者の授業改善に利用された｡また､参観記録､及び回答書 は､システム情報工学研究科と大学全体の FD 委員会に報告された。

【２】国内･海外 FD 調査報告集

３．４　大学院教育 FD「大学院教育改革の推進」出張報告

羽田野祐子

会議名：大学院教育 FD「大学院教育改革の推進」
主催：広島大学大学院課程会議
日時：２００７年１２月２５日（火）　13:00-16:45
場所：広島大学中央図書館ライブラリーホール

講演内容報告

１．　特別講演「日本の大学院教育改革の推進」

まず、日本の大学院教育の改革の必要性は、社会・産業界からの強い要請が発端になっていることが述べられた。アジアの追い上げによる激しい国際競争や、研究内容自体もこれまでの catch-up 型から front-runner 型へ変化する必要がある。しかも、昔の大学院生と異なり、現在の大学院生は必ずしも全員が研究への意欲に燃えて進学してくるわけではなく、質の低下がみられる。従ってますます大学院教育が必要になってくる。文科省は、平成２０年度６８０億円の予算を大学院改革支援に充てており、校費（ベース）と競争的外部資金（科研費など）の中間的な目的に対する費用のつもりである。来年度以降の文科省の方向であるが、特に、世界的な拠点・地域の核となる大学・大学間連携プログラム（複数の大学で学位を出す等）を中心として支援していく。今年度の採択結果であるが、組織全体としてまとまりのある取り組みを行うプログラムを採択した。また利便性を考え、来年度から大学院 GP プログラムにも 10%の間接経費を付ける予定である。

２．　他大学の大学院教育改革プログラム紹介

(1) 東京大学総合文化研究科の「魅力ある大学院教育イニシアティブ：人間の安全保障プログラム」について遠藤貢教授から説明がなされた。国連などの外部機関との緊密な連携を図った教育が特色である。

(2) 九州工業大学「魅力ある大学院教育イニシアティブ：出稽古修行型の分野横断研鑽システム」について説明がなされた。各研究室で自分のところで修得できる技術（研究、シミュレーション等）のパッケージを作成し、必要な技術を他の研究室に出稽古に行って修得するシステムの紹介があった。このシステムでは人的交流が盛んになり研究科全体の活性化が図られる。

３．　広島大学の大学院教育改革支援プログラムの紹介

下記の各プログラムについて説明がなされた。

(1) 文理融合型リサーチマネージャー要請

(2) グローバルインターンシップ推進拠点の形成

(3) Ed.D 型大学院プログラムの開発と実践

(4) 広島大学世界レベルのジオエキスパートの要請

(5) 数理生命科学融合教育コンソーシアムの形成

以上のセッションを通じた問題点として、このようなプログラムを実施する際他機関と連携をとりながら進めることがどうしても必要になるが、それに伴う事務手続きの煩雑さ、および教員のロードの増加が挙げられた。これらは今後の課題であると考えている。

３．５　IIASA 2007 国際会議出席報告

宮本定明

１．　はじめに

2007 年 11 月 14～15 日にウィーンの王宮内の会議場（Redoutensaal, Hofburg）において、世界から 700 人の機関代表者・研究者を集めて、国際応用システム解析研究所の 35 周年を記念する世界大会というべき国際会議 IIASA Conference 2007 が開催された。筆者は、この会議への出席とウィーン経済・経営大学への訪問を兼ねて、この期間ウィーンに滞在した。

IIASA と略称される国際応用システム解析研究所(International Institute for Applied Systems Analysis）は、ウィーンの近郊 Laxenburg にある他の機関とは独立した国際機関で、これをサポートするメンバー各国の関連組織が出資することによって、研究活動が行われている。従って、IIASA の理事会は各国の関連組織からの代表によって構成されている。IIASA の研究者そのものは 100 名に満たず、大きな組織ではないが、その国際的地位は後に紹介するこの会議の講演者の顔ぶれを見れば、十分に高いことが理解されるであろう。

会議に先だち、13 日夕方からレセプションが、ウィーンのコンツェルトハウス大ホールを借り切って開催された。国際機関の一つの特徴であろうか、会議そのものだけでなく、レセプションのようなソーシャルイベントにも力が入れられていて、ある種の外交の場を兼ねているように思われる。また、レセプションでは、オーストリアの科学研究大臣の挨拶があり、続いて会議のテーマについての紹介が行われるなど、単なる歓迎会にとどまらない内容のあるものであった。

筆者は、ウィーン大学訪問の予定と会議の一部が重複したため、全部の講演を聞くことができたわけではないが、この会議について簡単な紹介を試みよう。

２．　会議のテーマと講演全般について

IIASA の基本スタンスは、科学的方法論による研究成果を政策に還元していくということであろうと思われる。今回の会議のテーマは「グローバルな発展：未来のための科学と政策」（Global Development: Science and Policies for the Future）となっているが、まさに IIASA の基本的考え方をこのタイトルが表している。また、後にも述べるが、EU の最近の姿勢が反映しているのであろうか、今回の会議はかなり国連色が強いように感じられた。

14 日の会議は、IIASA の所長挨拶からはじまり、国連事務総長代理の Akasaka 氏（IIASA とは日本語で Good Morning という意味になる、というジョークから挨拶がはじまった）の

挨拶があり、次にホスト国であるオーストリアを代表して挨拶があった。それに引き続き、チリの前大統領候補、2005年ノーベル経済学賞受賞者Thomas Schelling教授（IIASA滞在経験がかなりある）など、世界の知性を代表する、といって良い人物の講演が午前中に続いた。

午後のセッションは、Human and Social Capital Development for Global Developmentというタイトルで、Human Capital の重要性と発展途上国の様々な問題が紹介された。この午後のセッションからは IIASA の研究者の講演がゲストスピーカーの講演に加わり、様々な統計をもとに、研究成果とその政策における意義が述べられた。

このように、全般的に発展途上国の立場や問題点が強調されたが、これは、世界の安定的な発展には、発展途上国の安定と問題点の改善が欠かせないという認識に立つものであろうと思われる。

15日の午前は、Natural Resources and Environment for Global Developmentのセッションで、リスク工学専攻にも深く関連する講演があった。エクアドルの前大統領Ms.Rosalia Arteaga Serranoにより、アマゾン流域の開発の現状と問題点、貧困と生物多様性の喪失が深く関連していること、などが紹介された。また、国連FAOのエチオピア事務所所長から、農業・林業・生物エネルギーの時代、というタイトルで、現状と問題点の紹介があった。これらを受けて、今回の会議の主催者でもある IIASA 副所長 Prof. Sten Nilssonにより、Three F’s: Food, Fiber, and Fuel（Fiberは林業資源のこと）と題する講演があり、豊富な統計資料とその世界地図上へのディスプレイを利用して、近未来予測と問題点の世界スケールでの分布などが紹介された。森林保護と、食糧増産、さらにbioenergy の開発が両立し難いことは理解しやすいが、具体的な数字を挙げ、これら３つの要因が、food, energy, environment などにおけるセキュリティの問題に関連しているという論旨は説得力があった。これに加えて、IIASA の Dr Wagner から大気汚染改善と気候変動軽減の問題が深い関連をもっているという論旨を含む報告があった。さらに、漁業が資源枯渇に直面しているという報告があった。

これに続いて、コスタリカ前環境大臣Mr. Carlos Manuel Rodriguezから、森林保護の成功例が紹介され、暗い話題が続くなかで、一条の希望の光ともいうべき報告であった。コスタリカでは、1980年代まで年々森林面積が減少していたが、森林保護に乗り出し、保護区域・国立公園の設定とこれに合わせた観光政策の推進によって、森林面積を80年代に比べて10%以上増加させたということである。報告は、統計資料とともに、保護地区の視察状況を含み、極めて興味あるものであった。環境保護と住民の福祉向上を両立させている好例であると感じられた。

次に、greenhouse effect に関連する発表がいくつか続き、プリンストン環境研究所所長 Prof. Stephen Pacala により、どの国にいるかを問わず富裕層はすべて、greenhouse warmingに責任がある、などの主張がなされた。

2日目午後のセッションは、Global Environment Beyond 2015というタイトルで、2050年の世界についての予想、気候変動に関する長期予測に関する報告や risk や uncertainties という用語をタイトルに含む講演があった。Coping with uncertainties と題する講演は、技術予測に関する不確実性が、政策決定に及ぼす影響をどのようにモデル化していくか、という内容であり、予想していた不確実性に関するモデル化の一般論ではなかった。ただし、この講演では、モデル化のための理論的寄与の重要性は強調されていた。

このように、講演は、世界的に知られたゲストスピーカーによる招待講演による問題提起と、IIASA の研究者による詳細な資料にもとづく研究報告を組み合わせており、IIASA の貢献を効果的に示したものになっているといえよう。

なお、プログラムは
http://www.iiasa.ac.at/Admin/INF/conf35/docs/iiconf-program.pdf からダウンロードすることができる。

３．　余談

IIASA の研究者のかなりな部分は、メンバー各国の大学にポジションを有する大学教授である。我が国から従来 IIASA に滞在した研究者の多くは、やはり大学あるいは企業から研修の形で来ていた。しかしながら、ヨーロッパあるいは北米の場合、滞在が長期間にわたることが許されていて、数年間のプロジェクトリーダーとして主導的地位にあることや、所長として IIASA を運営する場合もある。これに対して、我が国の場合、1年を超えて滞在することは制度上困難である。このため、我が国は、財政上の貢献はできても、プロジェクトリーダーレベル以上の人的貢献はできないできている。我が国の制度会議が国際貢献に適していない一例がここに表れている。

休憩中に、我が国から IIASA で森林プログラムに所属している若い研究者の話を聞くことができた。修士からウィーン大学に留学していて、現在 PhD Thesis を準備中とのことである。博士課程の制度の話を聞いてみた。修了に必要な単位数は 12 単位で、内容的には修士レベルで、難しいとはいえないこと、指導教授の権限が大きいことが修了に際しての最重要ポイントであること、などを聞くことができた。Journal publication の必要性については、数年前までは必須ではなかったが、最近必須になり、2件の first author、2件の joint author としての論文が必要とされる、ということである。このように聞くと、現行の我が国の博士後期課程とあまり変わりがないことに気付かされる。Bologna Process についても聞いてみたが、EU の高等教育システムの共通化・国際化のため必要として受け入れたが、ドイツの制度に慣れてきたオーストリア社会に新制度が受け入れられるかどうか、疑問を感じている大学関係者も多いそうである。

４．　おわりに

ここで示した諸講演報告自体が、リスク工学の教育に直接役に立つかどうかはわからないが、IIASA の研究内容は、リスク工学における巨大システム分野と深くかかわっている。IIASA との協力は、方法論、応用の両面で可能であり、推進すべきであると思われるが、たとえば学生の滞在可能性については、毎年夏に、Young Scientists Summer Program があり、Ph.D.を取得したばかりのほどの年代が多いと思われるが、博士後期課程学生ならば、参加できると思われる。その他の短期滞在についても、交渉次第で柔軟に対応してもらえる可能性があることもわかってきた。

その一方で、IIASA やウィーン大学との話し合いで再度痛感したことは、オーストリアのこれらの教育・研究機関が、国際交流に極めて積極的で、対応が柔軟性に富んでいるのに対し、我が国は未だ正反対で官僚的・形式的であるようにみえることである。我が国でも国際交流に積極的にと口ではいうが、システムは全く国際的ではなく、むしろ鎖国の状態と思われる。また、オーストリアをはじめ、ヨーロッパの諸国とロシアでは、研究者の社会的地位が真の意味で高く、地位にふさわしい責任と権限が与えられているように思われるが、我が国では、一部を除いて、権限はないに等しい。このような状態では、科学技術立国は、従来も今後も企業に委ねる他はないといえよう。なお、中国と韓国では、学者は相応の地位を保持しているように見える。

今回の IIASA 国際会議には、ヨーロッパ、北米、中南米から、各国の文化、文明を代表するような人物の講演が聞かれたが、我が国の行政は、この会議の存在を知っていたのかどうか疑わしいと思われる。また、このような重要な場で、我が国からの貢献は、講演という面では皆無であり、政府関係からの組織的参加もなかったように思われた。

また、どの講演であったかは記憶していないが、global な問題の解決への主要な障害として、セクショナリズムが挙げられていた。セクショナリズムがわが国の行政の欠点であることは以前より頻繁に指摘されてきたが、有効な対応手段は未だ見つかっていない。

このように、いつも我が国の体制を批判することになるのであるが、我々はマスコミではないのであるから、自ら何ができるかを考えなければならない。幸い、大学人は個人ベースでも様々な貢献ができる。国際交流を一層積極的に進めると同時に、大学側にも引き続き、国際化のためのシステムの変革の努力を求めていく必要があろう。

科学研究を政策に直接的に結び付けるという考え方は我が国では未だ少なく、そのために諸外国から遅れをとってきている部分もあると思われる。具体的にいえば、我が国の科学技術から政策への反映過程は、企業活動を通じてなされているようである。しかしながら、金融分野などでは、理学・工学色が少ないという我が国の経済・金融分野の特殊性もあって、諸外国に比べて立ち遅れは著しくなってきている。各々の国には歴史的背景があり、一概に外国の制度をまねるのが良いとはいえないが、アメリカだけでなく、ヨーロッパなど様々な国の考え方を参考にし続ける必要があろう。

なお、ウィーン大学での調査については、別の報告に譲り、ここでは述べない。また最後になるが、この調査活動は、文部科学省大学院教育改革プログラムにより行われたものであることを記しておく。この機会を与えて下さった関係の皆様に深謝する。

３．６

George Washington University

Graduate Teaching Assistantship Program Fall 2006*

www.gwu.edu/~fellows/gtap

（日本語訳）

筑波大学大学院システム情報工学研究科

村尾修

Guidelines on Graduate Teaching Assistantships at George Washington University

ジョージ・ワシントン大学におけるティーチング・アシスタント・ガイドライン

Graduate assistantships は職能に応じて支給される大学院学生のための財政的な支援システムである．それは，学業を支援するとともに，重要な学術的・実質的な経験を積ませ，そして学生や大学コミュニティに対して実りあるサービスを提供するために行われる．その基金は，研究科や専攻が以下の目的を達するために援助されている．

1. 優秀な学生を惹きつけ，学生定員数を満たすよう人材を確保する．
2. 優秀な大学院生を支援する．
3. 専攻の学業／教育，研究，運営上のニーズを満たす．
4. 結果としてポスドク時の雇用機会の増加につながるよう，大学院生の教育プログラムと研修を強化する．

本書類は Graduate Teaching Assistantships に焦点をあてているが，本学にはそれぞれ異なる目的で設置された以下の 3 種類の支援制度がある．

Graduate Teaching Assistants (GTAs)

GTAs は，教員や上級生の監督・指導のもとで，研究分野における学術的な養成の機会を与えるために提供されている．たいていの場合，GTAs は特定のコースに対して割り当てられる．GTA の典型的な職務は以下のとおりであるが，これに限定されるわけではない．

・講義資料の準備・配布，専門分野と関連する教育補助
・議論の先導，実験・実習の補助
・試験前の補講
・試験監督
・宿題と試験の採点
・オフィスアワーにおける個別相談の実施
・質の低い学部生の教育補助

GTAs は学生に教育経験を積ませるのと同時に，実質的な学位取得の必要条件と整合した，高等教育上の実践的指導トレーニングとみなされている．そして，GTAs は通常，奨学金の取得または単位換算の授業料免除（fellowship），および特別手当による教育に関する財政支援を受け取る．

Graduate Research Assistants (GRAs)

GRAs は，大学のプログラム要件を満たすための研究を促進するために，指導教員の監督のもとで研究の機会を与えるために提供されている. GRA は単なる研究プロジェクトの事務補助であってはならず，大学院生らの研究技能を向上させ，職能を発達させ，かつ教育経験を与える活動に関わらせるべきである.

Graduate Administrative Assistants (GAAs)

GAAs は，大学の部署（専攻，研究科等）の管理と運営を学ぶ機会を与えるために提供されている．その活動は管理者，教員，そして大学の人事部に報告されることもある．GAA の経験は，大学のプログラムを通じて汎用的な専門性と管理能力を身につけさせ，ある一定レベルの責任感と帰属意識を向上させるものである.

Graduate Assistants は，時間賃金で雇用されているわけではないので，恒常的な事務作業補助（例：電話の応対，書類の整理，走り使い）をさせてはならない．専攻のために事務作業をしたり，短期間の研究やジムの補助をしたりするのは，時間賃金で雇用される短期雇用学生であり，彼らを GTAs，GRAs，GAAs と呼んではならない.

大学院生が Graduate Assistants に指名されることは，主要な職能と責任感と学術的な目標を身に着けているとみなされるため，重要である．主に研究補助や事務補助を行っている大学院生に対して，Graduate Teaching Assistant の肩書きを与えるべきではない．同様に GTAs が図書館やあるコースの教育と関連する研究に従事していたとしても，彼らは研究補助者ではないので，GRAs や Research Assistants（常勤の大学職員であり，通常外部資金と契約に基づき雇われている）として任命すべきではない．そして，成績の記録と管理や講義資料のコピーなど運営管理と事務作業は，大学院生の実践的な訓練になるかも知れないが，GTA を専攻の事務支援のための GAAs や雇用学生として任命してはいけないし，するべきではない.

すべての Graduate Assistants は *Guide to Student Rights and Responsibilities* に記載されている非差別，機会均等，セクシャル・ハラスメント，学術的誠実さ，学生のプライバシー，キャンパス・セキュリティ，そして適切な行為などに関する学則とガイドラインにより保護されているとともに，厳守する責任を負う．さらに，著作権，特許，利害の対立，委託契約などに関して，大学の方針に従わなくてはならない．（参照：policy.gwu.edu）

勤務中，GTAs は

・フルタイム（あるいはそれと同等の）の大学院プログラムに登録しなくてはいけない.
・仮及第期間中ではいけない.
・現行の学位プログラムの中で不十分なグレードがひとつでもあってはいけない.
・履修修了に向けて満足のいく進歩を遂げていなくてはいけない．そして，学位取得のための要求事項（試験，論文提出，そして承認など）のための履修期間を延長していてはならない.

NEW GTA ORIENTATION AND EVALUATION

新規 GTA のオリエンテーションと評価

新規の GTAs（GW で過去に GTA を行っていない者または GTAP オリエンテーションに参加したことがない者）は奨学金を受けるためにいくつかの条件を満たすことが求められる.

１．GTAs は学期が始まる１週間前に， GTAP オリエンテーションを受けなくてはいけない．オリエンテーションには，指導のプレゼンテーションが含まれる．その中で学生は，簡単な教育デモンストレーションを行い，それについて指導を受ける.

２．GTA は最初に，遠隔授業として提供されている無料の Graduation Teaching Certification Course（UNIV250.DE）に履修登録し，それを終了し，一単位を修得していなくてはならない.

３．もし GTAs の母国語が英語でない場合は，the Speech and Hearing Clinic で Oral English Proficiency Screening を受けておかなくてはいけない.

これらの条件を満たせなかった新規の GTAs に対して，奨学金を取り下げることがある．GTAP Orientation への参加とその評価に基づき，大学はそれらの学生に対して，学生とのコミュニケーション能力の準備ができていない GTA として宣言し，GTA として任命する前に矯正をするよう要求する権利を持っている（the Speech & Hearing Clinic for weekly accent modification session を参照のこと）．GTA が矯正をしている間に，奨学金が減額もしくは取り上げられることはないが，最小限の学生とのコミュニケーション以上の責任を負うべきではない（例えば，彼らは試験監督をすることもできる）．最初の奨学生期間中に矯正を無事に終了させられなかった GTAs は，次なる期間における奨学生の資格がなくなる.

オリエンテーション，the Instructional Presentation,（要求された場合の）Oral English Proficiency Screening，そして資格コースを無事に終了した場合，GTA 取得要求事項を終了したことを示す記録が成績証明書に追加される.

研究科および専攻は，研究科／専攻特有の指導を踏まえたオリエンテーションやトレーニ

ングを通じて，この横断的な大学の活動を補足する責任がある．これらの研究科／専攻オリエンテーションには以下の内容が含まれていなければならない．

・GTA's の責任の範囲についての，明確な説明
・GTA の評価およびフィードバックの方法
・専攻の方針と手続きに関する情報（実験室での安全規則等）
・施設と設備に関する情報（研究室，コンピュータ利用法等）

GTA AWARD RENEWAL

GTA 奨学金の更新

各研究科では奨学生の資格継続期限について独自の方針を定めており，それは奨学生証書に明記されている．一般的に，学生が継続して奨学金を受けるかどうかを決定する際には以下の基準を考慮すべきである．

・平均累積 Grade Point　3.0 以上
・履修要件を満たせそうか（適切なコースワークの修得，試験，修士論文，博士論文等）
・これまでの GTA としての評価
・専攻やプロジェクトのニーズ
・学生のキャリアゴール

ASSIGNMENT OF RESPONSIBILITIES

責任の所在

各 GTA は，任務として要求された準備をこなすための十分な時間がとれるよう，事前（通常は，学期開始前）に情報が伝達されるべきである．各人には一人（状況によっては複数）の指導教員が割り当てられる．指導教員には，GTA の任務を明確に（なるべく文書をもって）伝達し，GTA が任務を遂行するために必要な資源を所有していることを確認する責任がある．提示された責任は教員のニーズによるが，GTAs による検討と承認の適用を受ける．教員は GTA が必要とする時間を考慮すべきであり，時間内に無理なく達成できる仕事を課さなくてはならない．

責任は，GTA's の熟練のレベル，経験，そして知識にあったものであるべきである．以下に提示されたように GTA のレベルに応じて責任は異なっている．しかしながら，初心者レベルの役割はより経験を積んだ GTA の責任にも含まれているように，レベルがあがるにつれて累積されていく．これらの責任を負っているうえで，すべての GTA は授業に参加し，研究と関連する書籍を読み，あるいは討論をすることが一般的に期待されている．

Beginning GTA（初年度－教育または GTA 経験なし）

・試験および課題の準備補助

・オフィスアワーにおける個人相談の実施

・実験の実施や Discussion Section の誘導

・教員もしくは経験値の高い GTA と連絡を密にした業務の遂行

Experienced GTA（GTAP 修了者：1 年以上の GTA 経験がある．GW 以外での教育経験も含む）

・実験や Discussion Section の企画と組み立て

・個別講義の実施

Advanced GTA（GWU で 2 年以上の GTA 経験があり，より重要な責任を果たすことができ，より深い知識を持ち，修士取得もしくは関連コースを修了し，博士を目指す者）

・専攻の認可および教員の監督のもとでの，教材プレゼンテーション，評価法の開発，および評価をともなう，コースセクションの指導的役割

・コースカリキュラムの開発補助（シラバス，テキストや教材の選定等）

Graduate Lecturer

教員指導のもとで，独自の講義・セクションを受け持つことができる Advanced GTA は，Graduate Lecturer に任命される．Graduate Lecturer に任命されるためには以下の事項を満たさなくてはならない.

１．優秀な博士課程学生であること

２．大学で教育に携わる意思があること

３．GTAs の資格を有し，少なくとも 3 期以上の GTA 経験があり，かつそれぞれ良い評価を受けていること

４．GTA なしに，独自の講義・セクションを任命されていること

５．講義の進め方について，指導教員のアドバイスが受けられること

６．週 20 時間以上は働かないこと，他の GTA 業務にもつかない

７．申請前に，研究科長，学部長の了承を得ておくこと

Teaching Fellows

Teaching Fellows は，GTA の経験があり教員指導のもとで年間 3，4 つの講義を受け持つ最上級生等に与えられる．そのような学生は，GTA ではなく Teaching Fellows として，特定の専攻のニーズに合うよう，特別に任命される．すべての Teaching Fellows は，申請

前に，研究科長，学部長の了承を得ておかなくてはいけない.

専攻長およびプログラム・ディレクターは，GTA の業務が適切に運営され，GTA にとって実質的な教育経験が積まれていることをモニタリングしなくてはいけない.

TIME COMMITMENT

時間の拘束

フルタイムの GTA は週当たり平均 20 時間を越えてはならない．必要とされる時間は奨学金の種類に応じてあるいは週ごとに異なっているかも知れない．学期末はいろいろと忙しいが，教員は GTAs の学生としての優先事項があることを考慮し，注意を払うこと

GTAs は学術的な向上を求められている．GTA の報酬を受けている間は要求される教育的な責任が著しく増加するため，外部の仕事をしないこと．もしくは研究科長の許可を受けること.

FINANCIAL AWARD AND GTA BENEFITS

財政的な報酬と福利厚生

各組織は GTA を支援するために適切なガイドラインを作成し，専攻やプログラム間で公正さが保たれるように適用しなくてはならない．すべての GTAs は正当に補償されなくてはならない．ある状況では，補償が唯一の支援となる場合もあるが，一般的には，学生の大学院教育をより一層支援するものとして給与または授業料が GTA に支給される.
さらに，the University's Student Health Insurance Plan に登録する GA は半期の保険料 500 ドル，あるいは年間の保険料 1000 ドルが領収書と引き換えに支給される．GTAs あるいはその他の奨学生には駐車場の割引の資格が与えられるため，GW Parking Office から発行される書類に記入すること．また GTAs は指導教員承認のうえ，the Instructional Technology Lab を含む the Center for Instructional Design and Development のサービスを利用することができる.

GTAs は，休暇中もしくは大学事務が閉まっている日（たとえば積雪による特別休暇日）に仕事を要求されることはない.

GTAs には，特別休暇や有給はない．ただし，学外の特別な任務（学会等），兵役，陪審員としての務め，個人的な理由による休暇は時として認められる．その時には指導教員に報

告し，任務に支障のないようにすること．もしも不適切な対応により，専攻に不当な困難を生じさせた場合，GTA を解雇することもある．専攻は，これらについて独自の方針と手続きを定めること．

TERMINATIONS AND RESIGNATIONS

解雇と辞任

GW における教育の質をおとしめるという理由により，職務を十分に全うできない GTAs は継続すべきではない．もし，職務規約上，教育的な向上がなかった場合や十分に任務を果たせなかったと，専攻長と研究科長の合意のもと監督教員により判断される場合は，大学は奨学生の職をいつでも解雇できる．一般的に GTA を解雇する前に，専攻は当該学生に対して不適当な点を伝え，向上のための指示と改善のための計画表を提供し，補足的な助言や指導をし，そして向上のための資源を与えるよう努めるべきである．それでも，許容される期限内に改善がみられない場合は，専攻は研究科長室に発行日を添えた解雇通知を送付するよう要求する必要がある．しかしながら大学は，研究科長承認のうえで正当な理由により専攻長が判断した場合には，事前通告せずに学生を即座に解雇する権利を保有している．

もしも奨学金授与期間が終了する前に, GTA が奨学金を辞退する必要があると判断した場合には，GTA's の欠損を直ちに埋める策を講じなくてはならないため，なるべく早い時期に専攻長またはプログラム・ディレクター宛に辞表を提出する必要がある．

THE GW GRADUATE TEACHING ASSISTANT PROGRAM (GTAP)

The George Washington University Graduate Teaching Assistant Program は，GTAs に役割と責任の重要性を認識させるよう意図されている．それは，GTAs が役割を効率的に遂行するための基本情報と必要となる職能を身につけ，GW の学部生と同様に彼ら自身の教育の質に積極的に貢献することを確実なものにし，そして将来の大学教員もしくは指導者としての役割のための準備を手助けすることを目的としている．また The GTA Program は，新規 GTA の評価結果を追認し，GTA 資格コースを調整し，すぐれた GTAs を確認する手助けをし，そして GTA の経験とニーズに関するデータの収集を補助するものでもある． GTA Program の多様な構成要素は以下のとおりである．

GTAP Orientation

GTAP オリエンテーションは，春・秋学期が始まる 1 週間前に開講される．新規 GTAs は全員，この一日かけて行われるワークショップを受けなくてはいけない．オリエンテーシ

ョンには, GTAs が役割を果たすための準備を手助けするプレゼンテーション, 教育デモ, 質疑応答が含まれている．また，大学の方針やキャンパスの施設や設備に関する資料が配布される．

GTAP オリエンテーションの中で重要な要素である指導プレゼンテーションでは，マイクロティーチング**を経験させる．その中で各 GTA は学生や教員を相手にした簡単な教育セッションを実演し，そのプレゼンテーションやコミュニケーション能力に関する評価を書面にて受け取る．

Oral English Proficiency Screening

GTA として初めての学期開始に先駆けて，英語を母国語としていない GTA は，the GW Speech and Hearing Clinic の臨床医のもとで Oral English Proficiency Screening を終了していなくてはならない. そのような学生に対して, 口頭試問の結果に基づき, GTA は the Speech and Hearing Clinic で開講している週単位の矯正セッションの受講，または英語口述能力向上のために設置された他の研修等への参加を要求されることがある．またコミュニケーション能力が向上されるまで, GTA として責任のある仕事を割り当てられることもある．

GTA Certification Course

GTA のトレーニングは，春・秋学期に開講される Web ベースの資格コース UNIV 250.DE を通じて，GTA としての最初の学期中にも継続される．この 1 単位時間・単位なし（無料）のコースは新規 GTA にとって必修科目である．このコースは GTA が基本的に果たす役割と関連した分野に焦点を当てており，指導方法と計画の基礎，教育戦略とテクニック，学生の動機づけと効果的な教師 - 学生相互作用，評価と成績，そして指導に関する技術が含まれている. 学生の GTA 職務とそれ以外の学術的活動を妨げないよう, このコースは Web ベースのテキスト，演習，ネットワーク上のインタラクティブなシステム，およびひとつもしくは二つのワークショップ課題により構成されている．

GTA Evaluation

オリエンテーションと GTA Certification Course の質を高めるために，また GTAs が任務遂行に関する適切なフィードバックを受けるために，教員による評価を行う．そして，それらを DB 化し，以降に資する．

GTA Survey

GTA の経験とニーズに関する情報を収集するために，the Office of Academic Planning and Assessment は当該学期の GTA に関する調査を定期的に実施する．そして，それらの

情報を大学教員と運営者の間で共有し，GTA トレーニングと支援を向上させるために活用する．

Teaching Assistant Award

本学の教育の質向上に貢献した GTA を称えるため，The Philip Amsterdam Graduate Teaching Assistant Award が制定されている．専攻／プログラムによる推薦により，年間 3 人以内に授与され，副賞として$1,000 が与えられる．

SCHOOL/DEPARTMENT/FACULTY RESPONSIBILITIES

研究科／専攻／教員の責務

研究科／専攻固有のオリエンテーションと前述した内容に加え，研究科と専攻には以下のことが求められる．

１．情報の提供

新規 GTAs に対して，義務としての GTA Orientation と Certification Course について通知する．

２．確認

GTAs が任務につけるよう，要求されていること，責任の範囲，そして専攻の方針と手続きに関して，明確な説明を受けているかを確認する．

３．GTA の任命と指導

指導教員に対してそれぞれの任務にふさわしい GTA を指名する．各 GTA は一名の教員もしくはスタッフにより指導を受けなくてはならない．指導教員は，GTAs が任務を修得しインストラクターとしての職能を身につけることについて，責任があることを自覚する必要がある．指導教員は GTAs に対して，(1) 責任と何をすべきかについて明確に記した文書，(2) 専門的観点からの役割に関する助言と指導，そして(3)任務に関するフィードバックを，提供すべきである．

４．施設と設備の提供

適切な施設と設備を提供する．GTAs は任務を遂行するために必要な共有オフィス・スペース，コンピュータ，コピー機，そしてその他の設備・機材や施設を利用できるようにすべきである．

５．公式・非公式の GTA 評価

継続的な公式・非公式の GTA 評価を実施する．各専攻は学期毎の継続的 GTA 活動評価について，独自の方法を持つべきである．それは，GTA の評価，GTA のプレゼンテーションや学生とのコミュニケーション，復習課題と試験の成績づけ，そしてその他の業務（オフィスアワーやレビュー・セッションなど）がきめ細かく運営されているかなどに基づくものである．これらの評価は，GTAs の教育能力が向上し，一層発展するために必要なフィードバックとともに共有されるべきである．これらの評価はまた，次なる学期で採用される学生と不採用となる学生とを決定する際に，そしてどのような種類の任務が GTA の熟達にふさわしいかを判断する際に，活用されるべきである．

６．学生としての役割を果たしているかのモニタリング

すべての GTAs の学術的立場を追認する．GTAs は全日制コース（あるいはそれ相当のもの）に登録しなくてはならず，GPA3.0 以上を維持し，履修要件を満たすよう十分な成績をとらなくてはいけない．

７．問題が発生したときの解決方針と手続きの明文化

GTAs にとって，教員や他の GTA との衝突や，過労問題に関する議論等を解決する仕組みが必要である．これらの方針や手続きは，たとえばセクシャル・ハラスメントに関する規則のように，大学において利用可能な手続きを考慮しつつ，専攻レベルで確立しておくことが最善である．

８．留学生 GTA 活動のモニタリング

専攻は，the Speech and Hearing Department's Oral English Proficiency Screening の結果，Department Monitor を受けている留学生 GTA に対して，その活動を追認しなくてはならない．

これらのガイドラインは，関係者にとって，ジョージ・ワシントン大学の Graduate Teaching Assistant が可能な限り，やりがいのある仕事として経験が積めるよう，意図されて作られている．

Office of Graduate Studies and Academic Affairs

Approved by the Council of Deans

June 13, 2002

Updated: October 2005

（文責：筑波大学大学院システム情報工学研究科　村尾修）

*本翻訳は，筑波大学大学院システム情報工学研究科が実施している「達成度評価システムによる大学院教育実質化（問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用）」の成果である．

**マイクロティーチング

実習生が数名の生徒を対象に 5 - 20 分の授業を実施するのを録画し，批評・評価を行う方法．1963 年 Stanford 大学で開発された．

３．７　ジョセフ・フーリエ大学での大学院教育に関する調査報告

鈴木勉

本稿は，文部科学省「大学院教育改革支援プログラム」において 2007 年度より３年間の事業として採択された筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻「達成度評価システムによる大学院教育実質化（問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用)」の活動の一環として，フランスのジョセフ・フーリエ大学での大学院教育に関する調査結果を報告するものである.

今回の訪問の目的は，第一に，筑波大学リスク工学専攻における研究の紹介，第二に，UJF におけるリスク防止研究教育体制の調査，そして第三に，上記プログラムと最も関わりの深い大学院における教育評価･管理システムの調査である.調査の概要を以下に記す.

調査対象：ジョセフ・フーリエ大学
(Université Joseph Fourier: UJF)
(グルノーブル第一大学,
Université Grenoble I)
期間：2008 年 2 月 27 日～2 月 29 日
調査実施者：鈴木 勉 教授
調査項目：

- UJF でのリスク防止研究教育体制
- UJF 大学院における教育評価・管理

１．　グルノーブル

グルノーブル(Grenoble)は，フランスのローヌ・アルプ(Rhone-Aples)地方イゼール(Isere)県に位置する人口およそ 15 万人の都市である．リヨンから南東に 100km，スイスジュネーブからも南方 120km に位置し，イタリア国境にも近く，アクセスの観点からも魅力的である．地勢的に山に囲まれた街であり，緑豊かで研究機関が多いという特徴を持っている.

ジョセフ・フーリエ大学中央広場

グルノーブル地域には欧州およびフランスの国立研究機関が集積し，現在でも理工系大学の研究センターと企業間での共同プロジェクトが盛んに行われている．産学官合わせて220 の研究所に 17,000 人の研究者が従事している（内訳は民間約 4,000 人，公的機関約13,000 人．応用研究と基礎研究の従事者数の分類では，応用研究が約 7,000 人，基礎研究約 10,000 人）．公的研究機関としては，ESRF（欧州シンクロトン放射光施設）や EMBL（欧州分子生物学研究所）等の国際研究機関が約 1,150 人を擁し，CEA（仏原子力庁），CNRS（国立科学研究センター）等の国立研究所には 8,350 人，大学設置の研究機関には 3,500 人がいる．

学生については，グルノーブル工科大学(Institut National Polytechnique de Grenoble: INPG)の他，理学・医学を中心としたジョセフ・フーリエ大学(UJF)等の４大学，およびビジネススクール等のグランゼコール，教員養成大学を含めて 52,000 人の学生がいる．

このようにグルノーブル地域はつくばとも非常に良く似た環境を有している．

グルノーブルも，フランスの他の都市と同様，トラム(Tag と呼ばれている)が発達しており，一部はキャンパスの内部まで乗り入れており，公共交通によるアクセスの便は非常によい．多くの学生がトラムで通学する一方，街全体がフラットなので自転車道も発達しており，自転車も普及している．グルノーブルは将来人口として 50 万人を目標としており，トラムＣ線沿線には中高層住宅開発が盛んに行われている．

２．　ジョセフ・フーリエ大学

UJF は，市の北東に位置するメインキャンパス（他の大学の施設と混在）の他に，やや離れたところに École Polytechnique が置かれるキャンパスを有しており，企業との交流を活発に行っている．

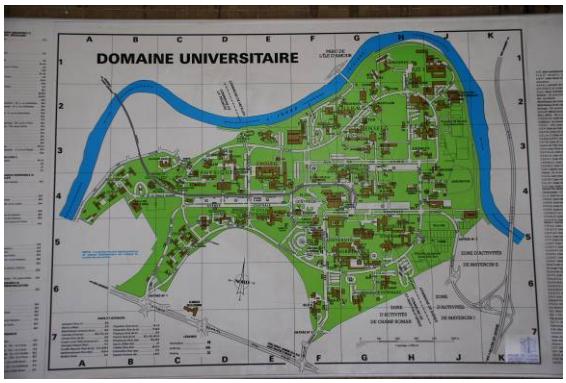
学生の出身地は，学士レベルはグルノーブル及び近郊からが多いが，修士課程はグルノーブル大学卒は少なく，国内他大学からの入学が多い．博士課程は世界各国から（うち海外からは約２割）入学してくるので，優秀な研究者の育成のためには世界戦略を考えなけ

ればならないのは，わが国と同様である．UJF はそのために得意分野を積極的にアピールする戦略をとっている．

海外の大学と交流協定は多数に及び，日本とも北海道大学，東北大学，東京大学，福井大学，名古屋大学，京都大学，大阪大学，九州大学，早稲田大学などの主要校と協定を結んでおり，活発な交流活動を行っている．

筑波大学との交流協定は，UJF 側連絡調整責任者である Jean-Marie Flaus 教授，筑波大学側連絡調整責任者である秋本克洋教授（数理物質科学研究科教授）が窓口となって行われ，リスク工学専攻では昨夏 UJF より２名の留学生受け入れに続き，2008 年１月～3 月の期間，DUO-France プロジェクトの奨学金経費による交換留学生として以下の２名の大学院生を派遣している．

- 矢萩雅広（システム情報工学研究科社会システム工学専攻１年）
- 篠後裕基（システム情報工学研究科リスク工学専攻１年）



UJF のキャンパスマップ

Tag(LRT)が乗り入れるキャンパス

Bibliothéques Universitaires（大学図書館）駅

フランスの教育制度は独特であり，高等教育機関は，主にグランゼコール(Grandes Écoles)と大学に分けられる．大学にはバカロレア試験に合格すれば、各大学の定員などにもよるが希望の大学に進学することができ，大学も含めた公教育がほぼ無償である一方，グランゼコールは選抜入学試験に受かったものだけが入学が許され，国立であっても有償であり，学費の額も決して低くはない．また，グランゼコール準備学級がある名門中高一貫校は私立であることが多く，上流階級の家庭でなければ授業料を払うことすらも難しいといわれている．高等教育機関に所属する学生の内，主なグランゼコールに所属する学生は全体のわずか数パーセントである．グランゼコールはフランスに 200 校ほどあり，その中でも国立で歴史のある学校が名門とされ，エリート養成機関としての役目を果たしている．グランゼコールは即戦力として活躍できるような職業人として鍛え上げる高等職業専門学校である．エコール・ポリテクニーク(École polytechnique)は，理工系エリート養成のためのグランゼコールのひとつである．修了年限は 3 年であるが，最初の 1 年は通常の兵役に就くので実質的な教育期間は 2 年である．

３．　調査日程・スケジュール

今回の UFJ 訪問のスケジュールは以下の通りである．

3 月 27 日

18:00～19:00：篠後氏・矢萩氏と今回の訪問行程の確認

3 月 28 日

14:00～14:40：Julien Baroth 助教授と打ち合わせ（主に DUO プログラムにより交換留学中の篠後氏の研究について）＠3S-R 研究室；École Polytechnique へ移動．筑波大学との国際交流協定に基づく交換留学生の指導もあわせて行った．

15:00～16:30：Brice Duhamel 氏(International Relations Office Administrative Officer）を交えて，筑波大学リスク工学専攻の紹介，UJF におけるリスク防止に関する研

究と国際交流に関する打ち合わせを実施@École Polytechnique

16:30～：Humbert Jérôme 氏（Institut National Polytechnique de Grenoble（INPG)に所属しながらBaroth助教授の下で指導を受ける博士学生;木造建築の地震応答と建築基準への適用が専門）によるグルノーブル市内案内

3月29日

8:30～10:00：Jean-Marie Hentz 氏(IUT1 de Grenoble)と Anna Derioz 氏（英語担当）による評価システムの説明@言語対応センター

11:00～12:00：Julien Baroth 助教授と研究打合せ（篠後氏，矢萩氏の研究の進め方について）@3S-R研究室

12:00～12:30：Laurent Daudeville 教授(Vice-President for Research)（つくば（建築研究所）滞在経験あり）を交えて懇談＋ランチ・ミーティング（市内）

バスティーユ城塞(Fort de la Bastille)の展望台より
キャンパス方面を望む

筑波大学より２名の交換留学生のうちの１名篠後氏が ENSHMG 内の研究室 Laboratoire Sols, Solides, Structures-Risques (3S-R)に留学しているため，氏の指導教員である Julien Baroth 助教授に対応して頂くこととなった．なお，もう１名の交換留学生である矢萩氏の指導教員であるPhilippe Gueguen助教授(専門はGéophysique)は都合が合わず，面会できなかった．

４．　UJFにおけるリスク防止に関する研究教育体制について

ジョセフ・フーリエ大学ではÉcole Polytechniqueで材料，情報技術，電子情報産業，コミュニケーション・マルチメディアなどの重点領域の研究教育に注力している．「リスク防止(Prevention of the risks)」はその７つの領域の一つとされており，関連する学科の教員との協力により運営を行っている．

リスク防止は寄せ集めであり，いろいろな部署からの協力を得て運営されている．他の分野同様，企業との協働を盛んに実施し，それによって研究教育資金および学生の獲得を

達成しようとしている．また，グルノーブルでの研究機能の集積を活用した連携も盛んである．

もともと国策で学官の研究機関が集積するグルノーブル地区であるが，単に施設が集中するだけでは産学官連携は推進されない．特にフランスは大企業の多くが国営であり，従来の文化的素地では起業についての意識も低く，米国型の環境には一気に変わることができないという側面がある．そのような状況を踏まえて産学官連携による研究開発推進をするためには，産学官連携が自発的に起きるようなモチベーションがプロジェクトのシステムの中に組み込まれていることが重要だとしている．例えば企業に大学や国の研究機関と提携する必然性を感じさせるようなシステムづくり，学生に起業を志すことの必然性を感じさせるようなシステムづくり，Investor が安心して投資ができ投資回収も早期から行えるようなシステムづくりである．

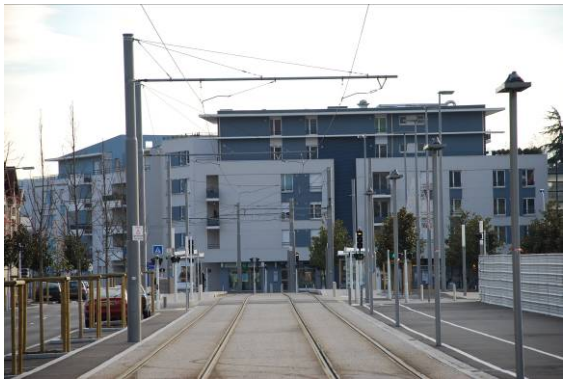
グルノーブル地域には，Institut de Risques Majeurs (IRMa)も立地しており，UJF はリスク分野でのこのような仕組みの開拓を担っている．

Institut de Risques Majeurs (IRMa)の Web サイト

Baroth 助教授は UJF の Institut universitaire de technologie (IUT1)に所属するとともに，féderation de recherche VOR (Vulnérabilité des ouvrages aux risques)および Institut de la Maîtrise des Risques (IMdR)のメンバーでもある．大学の教員でありながら実社会でも地位・役割を有していることは実社会に根ざした教育を行う仕組みをもたらしている．

博士課程の最後の学年は研究を実行する権利を有するかを判定し，判定を通過したもののみが取得するアカデミックデグリーと，通常のデグリーを区別している．アカデミックデグリーを目指していた学生が通常のデグリーへ途中で変更することができる．前者は少なくとも１編の国際的査読論文を必要とするが，後者は社会（産業界や，リスクの場合は軍の場合もある）にとって有用かどうかに重きを置いて総合的に評価を行うことになって

いる．両者の能力は種類が異なるという共通理解があるという．



École Polytechnique キャンパス

3S-R 研究棟

3S-R 研究室

大学から見た場合，企業が集積していることは研究パートナーを探すことが容易になるメリットがある．また，起業するプロセスを学生に間近で見せることにより，ベンチャー起業のマインドを育成する効果もある．

産学官連携をモチベートするシステムづくりとともに，新たに建設する建物についても配慮がなされている．現在，国立研究所，大学，および企業の集積するリサーチパークは異なった地域にあり，それぞれ独立した建物となっているが，その間はトラムで結ばれ 10

分程度で相互に移動することが可能になっており，産学官で集まってミーティングやセミナーがしやすいように工夫されている．また，研究機関を街の中心部に隣接して配置することにより，研究機関，大学間の行き来だけでなく生活基盤も密着させ，研究者が快適に暮らせる環境を構築していることも特徴である．

優秀な研究者の招致，そして定着のためには研究者自身の利便性とともに研究者の家族にも快適な環境と実感できることが重要であると考えられている．

５．　UJF における教育評価・管理システム

教育評価・クオリティマネジメント担当の Jean-Marie Hentz 氏および言語対応担当の Anna Derioz 氏にヒアリングを行った．主なヒアリング項目は以下の通りである．

- 教育評価と Quality Management
- 大学院教育改善の取り組み
- 英語による授業
- TA,チューター
- オンラインシステム

学生の達成度評価のための Quality Management System は，現在，社会人のみを対象に運用されており,ISO9001 に基づくプロセスにしたがって定期的(4 年)な外部評価を受けている．６年前に開始したので，２年前に見直し・変更を行い，現在２期目である．期中でも随時見直しを行っている．紙ベースの評価シートがあり，６０近い項目をもってチェックし，毎年実施することになっている．

学生の授業評価については，１・２年目は個人ベースで，３年目はグループで実施することになっている．結果は，学科へフィードバックされ，寄せられた意見は結果は名前も含めて Web で公開されている．ただし，学生の間では本音を述べるのに躊躇いがある場合もある．

教員の学生評価については，学生履修の継続アセスメント（履修途中段階でチェック）と試験の２段階で行われる．

ティーチング・アシスタント(TA)は試験の採点を主な業務とし，設備の準備等は技術職員の仕事である．チューター制度もある．

オンラインシステムは，internet による成績チェック，シラバス（講義目的，講義計画，試験，事前に必要な要件，教科書・教材，参考文献，キーワードなど）の参照，さらには Web で出席頻度を参照することもできるようになっている．アドレスは以下の通りである．
http://iut-tice.ujf-grenoble.fr

履修支援のための Web サイト

国際交流については，17 機関のパートナーシップを持ち，それぞれにプログラムは異なる．英語による授業については，フランスでは難しい面もあるようで，2 年前に英語クラスの希望を各分野に募ったが，通信と機械の２分野からしか希望はなく，結局１学科しか実施しなかったとのことである．ポーランド，フィンランド，スロバキアなど 17 名の学生が履修したそうである．大学院は英語能力は必須であるが，学部は英語の能力を課しておらず，逆にフランス語での講義提供が規定されており，英語で十分なカリキュラムを組むのは必ずしも容易ではないとの認識であった．

調査協力者と polytecnique の屋上にて
（左より矢萩氏，Baroth 助教授，篠後氏，Duhamel 氏，Jérôme 氏）

６．　おわりに

本調査により，UJF において①達成度評価が社会人を対象に行われていること，②ISO9001 のプロセスに基づき外部評価と定期的な見直しにより，試行錯誤による改善が行われていること，③そのような仕組みの必要性は，実社会と連携した大学の機能と連動していることなどが明らかとなった．この点は，筑波大学における大学院教育実質化の実現の上でも参考になる．

今回の調査で得た印象では，大学院教育における筑波大学との違いはそれほど感じなか

ったが，強いて言えば，エコールとしての教育を受けているエリートとしての学生の意識が非常に高く，教育管理にそれほどのエネルギーを費やさなくとも良い雰囲気が感じられた．しかし，最低限の教育管理は仕組みの設計が丁寧に行われており，大学院教育実質化の観点からはわが国が参考にすべき点も多々ある．

また，大学院生は広く EU 諸国からやってくるため，英語による講義ばかりでなく，様々な国々からやってくる優秀な学生のコミュニケーション支援に注意が払われているようである．国際社会での活躍には英語能力が不可欠であるが，日常の研究活動の場面では英語による講義などだけではなく，教材や情報支援において，高度な専門性を確保しながら，もっときめ細やかな対応策が必要であることを感じた．

今回の調査では時間不足のため,教育実態に関する詳細を調べるまでには至らなかった．UJF とは交流協定に基づく交流が続くことから，今後も継続的に調査を実施していく予定である．近々，矢萩氏および篠後氏の協力をもとに以下の項目について調査を行う計画である．

- UJF における大学院教育の詳細（シラバス，履修要件など）
- UJF 大学院生へのインタビュー（筑波大学との交換留学生を中心に）
- キャリアパス指導の実情

今回の調査において，貴重な時間を割いて惜しみない助力をいただいた UJF の関係諸氏および２名の交換留学生の矢萩雅広君，篠後裕基君に深く感謝したい．

３．８　ヨセフ･フーリエ大学における
大学院教育に関する現地調査報告

遠藤靖典

2007 年度にリスク工学専攻が採択された、文部科学省実施の「国公私立大学を通じた大学教育改革の支援」（大学院 GP）における「達成度評価システムによる大学院教育実質化」の活動の一環として、2008 年 3 月 19 日から 3 月 24 日までの期間，ヨセフ・フーリエ大学（UJF）に、大学院教育に関する現地調査に赴いた。

UJF のあるフランス・グルノーブルには、UJF の他にグルノーブル国立工科大学、スタンダール大学、ピエール・メンデス。フランス大学の 4 大学が存在し、総称してグルノーブル大学連合と呼ばれている。それぞれ異なった分野を専門とし、全体で巨大な一つの大学を形成しているとみなすこともできる。この中で UJF は理学および工学にウェイトを置いた大学となっており、2003 年には学生数 17000 名余り、10 の博士課程を設置している。フランスにおける UJF の格は高く、優秀な学生が学ぶ大学として名高い。

数ヶ月前より UJF に留学していた本学の篠後裕基君および矢萩雅広君と、今回の現地調査に先立って連絡を取り、彼らに訪問のアレンジをしてもらうと同時に、現地では事前打合せおよび当日の案内をお願いした。今回の現地調査がスムースに運んだのも彼らの尽力のおかげであり、ここに謝意を表したい。

UJF へは 3 月 21 日に訪問した。UJF にアレンジしていただいた当日のスケジュールは以下の通りである。

- 10:10～10:30

Dr. Duhamel Brice (Administrative Officer, International Relations Office), Assistant Prof. Julien Baroth とのミーティング

- 10:30～12:30

場所を変えて、UJF の学生を交えてのミーティング

- 12:30～14:00

Dr. Brice, Prof. Hassane Alla (International Relations Office Head) とのランチ

- 14:00～15:00

Prof. Alla とのミーティング

最初のミーティングでは、Prof. Baroth の研究室を案内していただき、本学の篠後・矢矧両君が過ごしている研究環境を視察させていただいた。

次のミーティングでは、Dr. Brice、Prof. Baroth から、フランスおよび UJF の大学院教育課程に関するレクチャーを受けた。フランスの教育システムは日本と比べて多様であり、大学で大きく異なるために把握が困難であるが、UJF の教育課程を簡単に言うと、学士 3 年、修士 2 年、博士 3 年から構成されている。興味深いのは、修士 2 年における 2 つのコースである。学生は修士 2 年で、リサーチ・マスターもしくはプロフェッショナル・マスターのどちらかのコースを選ぶ。簡単に言えば、前者は博士課程の前段階としての位置付け、後者は就職のためであるが、特に後者の場合、学生は大学ではなく企業内で研修を受けることになる。その際、企業の人間が一人担当となり、彼の企業内での学修をサポートすると共に、大学における修士課程修了時の試験では、大学教員とともに彼の評価に携わることになる。

ここでボローニャプロセスと UJF の教育への取り組みについて述べる。ヨーロッパ、特にフランスの教育システムは複雑だが、現在、フランスを含むヨーロッパの大学教育プロセスは大きな変動期に来ている。すなわち、ボローニャプロセスの導入である。

ボローニャプロセスとは、1999 年にヨーロッパ 29 カ国の教育担当大臣が採択したボローニャ宣言を実現するためのプロセスであり、大学間の教育プロセスの均一化や人的交流の活発化によりヨーロッパ全体で高等教育の垣根をとることを目標にした取り組みである。このボローニャプロセスは 2010 年から実行することが決まっており、現在参加を表明しているヨーロッパ 46 カ国は 2010 年というタイムリミットに向けて準備を進めている最中で、これは UJF でも例外ではない。ボローニャプロセスでは LMD という教育システムを提案しており、これは学士 3 年、修士 2 年、博士 3 年から構成されている。教育システムの複雑なフランスでは、この構成への移行が終わっていない大学も少なくない中、UJF は既にこの構成に転換が終わっている。また、ボローニャプロセスの核であるヨーロッパ高等教育エリア内での人的移動に関しても、既に 300 以上の大学と相互交流協定を締結している。ヨーロッパの各大学が大きく舵を切りつつある中、日本の大学もこの動きに敏感でなければならない。

Dr. Brice, Prof. Alla とのランチの後で、Prof. Alla と UJF の教育システム、特に大学院の FD 活動についてミーティングを行った。しかし、こちらの方はボローニャプロセスへの取り組みとは異なり、積極的であるとは言いがたい。前述のように、修士 2 年で 2 つのコースに分かれ、そのうちプロフェッショナル・マスターでは企業内研修が行われるという点は日本の大学にはない興味深い点であるといえる。また、本専攻と同様、評価シートを用いて、授業評価アンケートも実施している。

しかし、FD 活動への実質的取り組みはこのくらいであり、これ以上の深い取り組みはしていないようであった。その理由を Prof. Alla に伺ったところ、UJF としてはそこまでし

なくても十分に優秀な学生が集まってきている、ということを挙げておられた。FD 活動においては本専攻の方が進んでいる印象を受けた。

UJF に限らず、ヨーロッパの大学はボローニャプロセスという新たな試みを実践しつつある最中であり、このプロセス遂行の前には、他の取り組みはいったん棚上げ、という気配が強く読み取れた。これは昨年末のウィーン経済経営大学でも感じたことであった。一方日本でも、特に京都・大阪以西の大学では、大学・大学院教育改革が目を見張る勢いで進んでおり、これは世界的潮流なのであろう。翻って本学を含む東日本の諸大学では、改革の動きが非常に遅く感じられる。本専攻も大学院 GP への取り組みをはじめとした教育改革を積極的に推進しないと、この流れから取り残されかねない、そのような危惧を強く感じた調査であった。

最後に、今回の調査において惜しみない助力をいただいた、Dr. Duhamel Brice をはじめとする UJF の関係者に深謝する。

３．９　韓国における災害リスク研究・教育に関する調査報告

鈴木勉・李召熙

自然災害や人為的災害のリスクには様々な種類のものがあるが，災害の様相には地域性がある．我が国はモンスーン気候帯に属すると同時に環太平洋火山帯の上にあり，アジアの多くの国々と同様の自然条件にある．したがって，災害の様相には類似点が多い．また，人口密度が高く密集市街地を多く有するといった点も，近隣諸国の都市に共通した特徴である．このため，我が国における防災対策は，アジア諸国との協力が有効なものとなる場合が多いと考えられる．

大学院教育実質化のためのファカルティ・デベロップメント(FD)として，アジア諸国の災害リスクに関するコンテンツの充実は，わが国の防災研究を学ぶ留学生に対する教育上も重要である．このような観点から，2008 年度の大学院 GP の活動の一環として韓国の災害リスク研究・教育に関する調査を実施した．本稿はその成果について報告する．

調査対象は,弘益大学校(Hongik University)および国立防災研究所(National Institute for Disaster Prevention: NIDP)の 2 機関である．これらの機関における防災研究調査を行うとともに,大学院教育充実のための研究･教育上の相互交流の可能性の探索を目的に,2008 年 8 月下旬に訪問調査を行った.

弘益大学校は，およそ 1 万 7 千人の学部および大学院の学生と 500 名余の教員を擁し，9 の学部と 12 の研究科からなる私立総合大学の一である.

韓国の大学院は，学術系の「一般大学院」の他，専門職に携わる人材育成に必要な実践的理論の適用と研究開発を主な目的とする「専門大学院」と，主に社会人を対象に夜間に授業が行われる「特殊大学院」の 3 つに分類される．弘益大において都市計画・都市リスクに関係する大学院も，一般大学院である工科大学院都市工学科と，特殊大学院である建築・都市大学院がある.

工科大学院都市工学科は，①専門技術と独創的研究能力を持つ都市計画家の養成，②調和する都市空間を創出する都市計画家の養成，③技術発達と社会変化に適応可能な都市計画家の養成，④多元的な都市問題を扱うことができる都市計画家の養成を教育目標とし，産業化及び急激な経済成長によって急速な変化が行っている韓国の都市問題を体系的に分析して,これに関する対案を提示することができる人材を養成することを目的としている．これを達成するために，都市計画と関連する全般的な学問（都市設計，計画，交通，経済など）に対する専門知識を提供する科目を開設している．また，理論的な授業だけではなく，実際に都市を設計し，現在都市の問題点を把握，改善案を導出するなどの実技授業も

並行して行っている.

一方，建築・都市大学院は，1981 年，社会生活環境の諸般問題を中心に経済，心理学的な領域まで研究することによって，国民生活の環境改善に寄与することを教育目標として設立され，新しい建設環境に適応可能な専門的人材を養成することを目的としている．建築設計，都市設計，景観設計，室内建築設計，交通学，土木工学とともに，2005 年に新設された不動産開発の 7 つの専攻が開設されている．特に，都市設計専攻では，都市及び地域開発に必要な計画・設計ができる専門家の養成を目標として，都市計画に関する実務的な経験を通して，都市建設に関する学術理論及び科学的な分析方法を研究している.

今回の訪問では，都市工学科の姜良錫教授との協議の結果，今後の国土・都市計画，都市リスク分野の人的交流のために，相互の交流協定の新規締結に向けた準備を進めることとなった.

国立防災研究所(NIDP)は，1997 年に内務部所属として開所され，管理課と防災研究室が設立された．1998 年には，行政自治部の所属機関として改編され，2000 年には管理課，研究１，２，３チームに組織が改編，また 2002 年には，新しく研究企画チームが設置された．2004 年，消防防災庁の所属機関となり，2006 年に国立防災教育院が開院，2007 年には開所 10 周年を迎え，管理チーム，研究企画チームと 7 つの研究チームに改編された.

NIDP は，各種災難から国民の安全を守るために自然災難及び人的災難の予防，応急対策，復旧などに関する防災政策研究と防災技術開発を遂行し，災害軽減のための国際交流協力を推進することを目的としている．研究員は 47 名で，構成員は公務員として位置づけられている．主たる業務内容は，①災難に関する防災政策の研究，②災難の予防，対比，対応，復旧などに関する防災技術の開発・普及，③災難関連資料の収集・調査と分析，④災害影響評価書の専門的検討及び制度改善に関する研究，⑤災難軽減のための国内関連機関・団体との情報交流・共同研究，⑥災難軽減のための国際機構などの交流協力の増進である.

国内外の交流組織・機関としては，国立公州大学校，尚志大学校，国立慶尚大学校，国立江原大学校，光云大学校，国立気象研究所，統計開発院，江原道三陟市，(社) 土質及び基礎技術社会，米国ハワイ大学気候と社会国際研究センター，国際地滑りコンソーシアム，日本の防災科学技術研究所(NIED)，台湾の国家災害防救科技中心(NCDR)等がある.

リスク工学専攻は，今後，弘益大学校との交流協定を締結し，これに基づいた教員・学生交流と共同研究，防災・都市リスク研究に関する情報交換とともに，大学院教育における評価･管理システムに関する情報交換を行っていきたいと考えている．また，NIDP とも，防災・災難研究に関する情報交換，そして研究交流や人的交流の可能性の模索を続けていきたいと考えている.

東アジア諸国の中でも，とりわけ韓国は，地理的・社会的条件だけでなく，洪水，風雪

害，地すべりなどの災害経験を持つなど類似点が多いこと，低層密集市街地や狭隘道路を持つなど，建築・都市環境も類似していることから，双方の防災に関する知の共有は相互に有益であり，さらには東アジア地域の自然災害による被害軽減に貢献する可能性が期待される．また，大学院教育の面でも，わが国と同様の課題に直面しており，この方面での協力も期待される．

３．１０ジョージ・ワシントン大学における
Graduate Teaching Assistantship Program

村尾修

１．　はじめに

本専攻では 2007 年度より文部科学省の支援を受け，大学院教育改革支援プログラム「達成度評価システムによる大学院教育実質化」を実施している．筆者はその一環として，2008 年秋にワシントン DC にある George Washington University（以下 GWU）を訪れ，教育に携わる事務員，教員，および学生に面会し，事務院大学院で実施されている Graduate Teaching Assistantship Program（以下，GTAP）等に関する調査を実施した．その概要を以下に示す．

【調査概要】

日程：2008 年 11 月 16 日から 20 日

主な訪問先：

Office of Graduate Student Assistantships and Fellowships, GWU（写真 1）

Institute for Crisis, Disaster, and Risk Management, GWU

Preparing Future Faculty National Office, Council of Graduate Schools

本稿では，調査で実施したインタビューおよび入手した資料に基づき，GWU で実施されている Graduate Teaching Assistantship Program について報告する．

２．　Graduate Teaching Assistantship Program

写真 1：Office of Graduate Student Assistantships and Fellowships

GWU では，1990 年代後半から Faculty Development（以下，FD）活動や学生に対する教育システム改善の議論がわきおこり， 学内での検討の末，2002 年から現在の GTAP という

プログラムが実施されている．そのガイドライン[1)]によると，Graduate Assistantships は職能に応じて支給される大学院学生のための財政的な支援システムであり，Graduate Teaching Assistants，Graduate Research Assistants，Graduate Administrative Assistants の 3 種類の支援制度がある．それらは，学業を支援するとともに，重要な学術的・実質的な経験を積ませ，そして学生や大学コミュニティに対して実りあるサービスを提供するために行われている．我が国の大学でも大学院生に TA（Teaching Assistant）という役割を与え，講義の補助などを支援してもらう制度があるが，それに相当するのが Graduate Teaching Assistants（以下 GTA）である．GTA には，その経験や知識に応じて，以下のように複数の階級が定められている．

【Beginning GTA】

初年度－教育または GTA 経験なしの学生

- 試験および課題の準備補助
- オフィスアワーにおける個人相談の実施
- 実験の実施や Discussion Section の誘導
- 教員もしくは経験値の高い GTA と連絡を密にした業務の遂行

【Experienced GTA】

1 年以上の GTA 経験がある学生

- 実験や Discussion Section の企画立案
- 個別講義の実施

【Advanced GTA】

2 年以上の GTA 経験があり，より重要な責任を果たすことができ，より深い知識を持ち，修士取得もしくは関連コースを修了し，博士を目指す者

- 監督下での，教材プレゼンテーション，評価法の開発，および評価をともなうコースセクションの指導的役割
- コースカリキュラムの開発補助

【Graduate Lecturer】

大学で教育に携わる意思のある優秀な Advanced GTA

- 指導下で，独自の講義・セクションを担当

【Teaching Fellows】

専攻のニーズに合うよう特別に任命される最上級生

- 指導下で年間 3，4 つの講義を担当

3． GTAP オリエンテーション

年度が変わり，Fall Semester を控え，初めて GTAP に任命された大学院生は， GTAP オリエンテーションに参加することが義務付けられる．毎年百数十名の大学院生が参加し，

夏の終わりに以下のようなプログラムで一日がかりで実施される.

Fall 2008 GTAP Orientation Schedule
08:00-08:30 Registration
08:30-08:50 Being a GTA at GW
08:50-09:50 The Teaching Learning Process
09:50-10:00 Break
10:00-12:00 Instructional Presentations
12:00-13:15 Luncheon
13:15-14:00 Policy Briefing for GTAs
14:00-14:40 Instructional Technology
14:40-15:15 Dealing with Student Issues
15:15-15:25 Break
15:25-16:15 Faculty/GTA Panel
16:15-16:30 Closing Remarks and Evaluations

またこのオリエンテーション以外に, Certification Course という Web ベースの資格コース（無料）を受講しなくてはならない. このコースは GTA が基本的に果たす役割と関連した分野に焦点を当てており，指導方法と計画の基礎，教育戦略とテクニック，学生の動機づけと効果的な教師 - 学生相互作用，評価と成績，そして指導に関する技術が含まれている. さらに，実演形式のプログラム（Professional Development Workshops）への参加も義務付けられている.

４． おわりに

今回の調査では，GTAP という GW 独自のプログラムと学内の FD との関係，またアメリカにおける教育改革の話も聞くことができた. 我が国における FD 活動や，TA のあり方，そして大学という研究・教育機関における組織構造の違いなどを，アメリカのものと比較していく意味が大いにあると感じた. 紙面の都合でここに書くことはできないが，別の機会に報告させていただく.

参考文献

[1] Office of Graduate Studies and Academic Affairs, Guidelines on Graduate Teaching Assistantships at George Washington University, 2002

第四部
キャリアパス形成への取組み

【概要】

GP プログラムの目的の 1 つに、学生、特に後期課程学生のキャリアパス形成が挙げられる。前期課程学生とは異なり、後期学生におけるキャリアパス形成は、博士取得者の増大に伴い、非常に重要な問題となっている。そこで、本 GP プログラムでは、キャリアパス形成の一助として、後期課程学生による模擬授業をはじめとするプレ FD（Preparing Future Faculty）および学部講師によるキャリアパスセミナーを実施した。

【1】では、後期課程学生による模擬授業に先立って行われたプレ FD オリエンテーションと、プレ FD 実施報告、また、実際に模擬授業を行った後期課程学生 2 名による報告が掲載されている。また、【2】では、外部講師によるキャリアパスセミナーの様子が、RA によって報告されている。

【１】プレ **FD** について

４．１　第1回プレＦＤオリエンテーション議事録

日　　時：平成 20 年 6 月 26 日（木）10：00～12：15
場　　所：総合研究棟Ｂ　701-1
参 加 者：宮本、遠藤、村尾、李、小出、周、鈴木、濱砂、初澤　　（敬称略）
記　　録：初澤
概　　要：8 月に行われる予定のプレＦＤの準備として、宮本先生、村尾先生から、
講義とは何か、どんな準備が必要か等のアドバイスがあった。
それぞれの先生による、プロジェクターを使っての説明は、別紙資料参照。
ここでは、主にディスカッションの内容を記録する。

議事 1.　『大学における講義』（村尾先生）
議事 2.　『講義・ゼミ・学会発表の準備時間について』（宮本先生）
議事 3.　アメリカにおける大学教員の選考方法　（村尾先生）
議事 4.　ディスカッション

議事 1.　『大学における講義』（村尾先生）

（1）資料

①ＰＰＴ資料：『大学における講義』（別紙資料）
②配布資料：プレＦＤオリエンテーション課題（村尾先生作成・前日メール配布。）
③回覧資料：ＩＤＥ教育資料　第 44 集『教師と学生』付：講義（Lecture）の方法
（村尾先生が筑波大学に赴任した頃（2001 年 3 月）に参加した、FD セミナーにて配布された小冊子。1 冊 370 円、30 冊をＧＰ予算にて購入することになった。送料込で 12,000 円。）
④閲覧資料：「村尾講義　虎の巻」（2001 年着任直後に作成）
⑤閲覧資料：ルネ先生の講義ノート（村尾先生が海外先進メンバーとして、アメリカに 3 か月出張していた際に入手したもの）

（2）ディスカッション

①教員は、学生に熱意を持たせる責任があるのか。
→アメリカの学生は、親から行けと言われて入学するのではなく、自発的に大学や大学院に通うことを決め、全員ではないかもしれないが、その為のお金も自分で作る。自分で何かをしたいから、自分でお金を稼いで、そのお金を自分のキャリアパスの為に投入する。まずそこが日本の学生と大きく異なる。自分でお金を払って講義を受け、知識を身に付け就職するが、建築学科の場合は、準備が出来たらいつでも卒業試験を受験する旨を、指導教官に申請することが出

来る。卒業試験に合格し卒業すると、自分が働きたい地域を探すために、企業のインターン等を利用して候補の地域で働き、働きたい設計事務所を探す。全て自主的に一つ一つ踏みしめて行く。授業に関しても、自分が受けたい授業を購入している感覚なので、それを無駄にすることは少ない。

一方、ちゃんと勉強したい学生にとっては、トータルで見ると日本の授業料は安いし、同じ授業料で 1.5 倍くらいの授業を受けることも出来る。それをどう活かすかは、学生自身の問題。

→どの立場で指導するかによって、対応は異なる。

議事 2.　『講義・ゼミ・学会発表の準備時間について』（宮本先生）

(1) 資料

①ＰＰＴ資料：『講義・ゼミ・学会発表の準備時間について』

②配布資料：『講義・ゼミ・学会発表の準備時間について』Word 版

(2) ディスカッション

①情報が溢れている時代。忙しい中でどう知識を獲得したらよいか。

人に伝える機会があれば、吸収できる。講義をすることは、知識を吸収する良い場となる。

②得た知識を自分のフィルターを通して人に伝える。それが講義。

議事 3.　アメリカにおける大学教員の選考方法（村尾先生）

(1) 授業の担当者を公募→応募者の試験（模擬講義、面接など…ここで、自分の講義スタイルをアピールする。）→採用→講義を担当→講義方法等が認められると教員になれる。

(2) 自分なりの講義スタイルを持っていた方がよい。

議事 4.　ディスカッション

(1) 学生から積極的にどんどん質問してほしい。

(2) 板書はダイナミック。消したり、色、アンダーライン等、視覚的効果が高い。

(3) 最近はプロジェクター主流の時代だが、板書は必要か？

→以前は学生に、板書の原稿を一週間前に提出させ、それをチェックし、一週間練り直しさせ、発表という流れだった。自分が“準備が出来た”と思ってからが本当の準備である。

→リアルタイムでダイナミックに自分の考えを伝えなくてはならない場面は、企業等のグループワークでも大いにあり得る。自分の考えを論理的に整理して書ける能力はいかなる分野でも必要だと考える。

→今後、メモリに保存するタイプのホワイトボードが主流となっていくと思われる

が、そうなると、メモリにそのまま保存されることを考えた板書をする必要がある。

→審議をするのなら板書などが必要だが、フォーマルな場では報告のみという場合が多いので、プロジェクターのみということも多い。

(4) 社会に出てから必要になることを、大学でやるべきなのか。大学は基礎をやるところであると考える。企業のプレゼン等で使用する図などは非常に底が浅いものに感じる。それだけをやっていると、ずっと浅いままで終わってしまう危険性がある。深いものというのはどういうものかを学生の時期にやっておくとよいのでは。

(5) 講義の構成について質問。全 10 回だとすると、それぞれ違う内容の講義をするのか、全 10 回で一つのことが完結する内容にするのか。

→ケースバイケース。全体のカリキュラムとの関連など、様々な条件を考慮し決める必要がある。今回の課題については、その条件などは全く自由なので、自分だったらこの授業なら 10 コマ作れるというものを作成してみてほしい。

→なるべく良い本を読んで、そこから盗み、自分でテキストを作るとよいのでは。テキストを作るのは意外と早い。一か月程で出来るのでは。

→数学の分野では、教えなきゃいけないものは決まっている。自分がどう教えたいのかをそこに加えるやり方となるだろう。

(6) ＲＡがそれぞれ与えられた宿題をきちんとやってきて、それを持ち寄るという方式ではどうだろうか？

→シラバスを作ってみてほしい。想定される対象、内容などを提出してみてほしい。

(7) プレＦＤは、講義者 2 人（鈴木・濱砂）ということでよいか？

→やりたい人がいれば、積極的に申し出てほしい。人数が多くなれば、時間を調整する。今のところは、一人 60 分（質疑応答の時間を含む）ということでどうだろうか。

(8) 教員ではなく、学生に対して講義する。ただし、研究発表ではなく講義、ということを忘れない。

(9) こんな授業があったらもっと分ったのに、という授業を自分で作れば面白いのではないか。

(10) 大学教員になっていきなり大学院の講義は受け持たないので、やはり、対象は学類生というのがプレＦＤとしては自然。研究に直結した内容の講義でも、出来るなら学類生向けの内容としてほしい。

(11) やる気のない学生にやる気を出させるというのが最近の流れである。やる気のない学生の心に火を付けられれば面白い。…が、あまり学生に気を遣うのもよくない。

(12)「先生分かりません」という質問の仕方だと答えられない。質問の仕方を教えるのも教師？

→突っぱねるのもよくないが、質問の仕方まで教える必要があるのか？

(13) 日本人にはプライドが足りない。ある難しい課題に対して、自分の能力では出来な

いとあきらめるのと、出来るはずだと思うのは大きな差であり、それはそれまでの自分の努力が支えるもの。

(14) 自分に自信がない人は、先生方に放置されていることが原因とも思える。大学では、自分のやった事に対するフィードバックがあまりない気がする。

→大学院生ともなれば、自分で研究するスタイルであるべきで、フィードバックなしでも出来るようになっていてほしい。

→褒められた経験がない人は褒めない傾向があるようだが、人それぞれ。

→学生に経験を与えることで、自信を与えるようにしている。

→励まして頑張るように誘導しているが、それが結果的に自信を与えることになっているかもしれない。

(15) 大学の根幹は研究。研究を抜いてしまったら教育は死んでしまう。教育者の前に研究者でなくては、講義の独創性がなくなってしまう。

以上

４．２　プレＦＤ開催報告

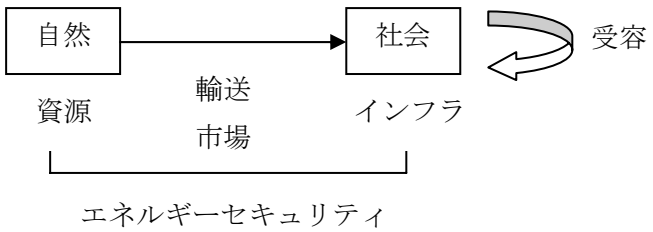
開催日時：平成 20 年 9 月 12 日（金）14：00～17：00
開催場所：筑波大学　総合研究棟Ｂ　0112
開催概要：講義者 2 名。それぞれ、全 10 回の講義からなる科目を想定して作成したシラバスから、第 2 回目の講義を行う。一人 60 分。内容は、工学システム学類生向け。
参 加 者：約 20 名（うち、教員 4 名）

配布資料：
1. リスク工学専攻プレＦＤ・学生によるミニ講義　開催概要
2. アンケート用紙
3. 『エネルギーリスク概論』　第 1 回　前回授業のまとめ
4. 『エネルギーリスク概論』　シラバス
5. 『最適化数学』　シラバス
6. Summary　第 1 回
7. 第 2 回演習問題
8. 『最適化数学』講義資料　～第 2 章　線形計画問題～

講義者①	**鈴木　研悟（D1・内山研）**
科目名	『エネルギーリスク概論』
単位数	2 単位
講義内容	第 1 回講義の復習 ・全 10 回の流れなどを概説 第 2 回講義前半：化石燃料の特徴とリスク要因 ・代表的な化石燃料（石炭、石油、天然ガス）の特性 →一次エネルギーに占める割合 →エネルギー密度、環境負荷、価格の違いとその要因

≪板書ノート≫

前回授業のまとめ（配布資料 3 参照）



【質問】前回の授業では、「この講義ではリスクに関してこういう定義にする」というような内容はあったのか。

→一般的に、「リスク＝危険」と使われるが、この分野では解決出来ない危険がある。また、解決は出来るがコストが高いので割に合わないという場合もある。そこで、トレードオフが重要になってくる。トレードオフに焦点を絞っていくという前提にしてある。

1.　エネルギーセキュリティの確保

1．1　化石燃料の特徴とリスク要因

・化石燃料のシェア（７割～８割）

	世界	日本
化石燃料 石炭	25.3	21.4
化石燃料 石油	35.0	48.8
化石燃料 天然ガス	20.7	13.9
水力	2.2	3.7
原子力	6.3	10.8
その他	10.5	1.3

７７．４（１９７３年）

【質問】世界の「その他」と日本の「その他」には随分差があるが何故か？

→エネルギーには、市場で売買されるような商用エネルギーと、個人が調達して使用するような非商用エネルギーがある。世界的に見ると、自給自足をしている人が集めてきたようなエネルギーがたくさんある。その為、商用エネルギーのみを考えると、化石燃料のシェアは９割を超える。

※一次エネルギー…自然から直接取り出されるエネルギー

※二次エネルギー…一次エネルギーを加工・変換したエネルギー

→用途拡大（電気・石炭ガス化）

→密度増加（ガソリン、濃縮ウラン（原発 U_{235}：0.7%→3～4%）

バイオエタノール）

→クリーン化（石炭ガス化）

代表的な化石燃料の比較

	石炭	石油	天然ガス
エネルギー密度（MJ/kg）	26.6～29.1	42.4	54.3
価格（¥/MJ）	0.35	1.84	0.99
CO２（t/TJ）	86.9～91.3	68.4	49.5

2007 年末

【質問】天然ガスとは何か？

→化石燃料の一種だが、9 割以上がメタン。（＋プロパン、ブタン）

メタンハイドレートは、深海などの低温かつ高圧の環境下で、メタンがシャーベット状の水分子に取り込まれている状態である。温度が高くなるとガス状のまま地中に閉じ込められている。それを掘り出したものが天然ガスである。

【質問】天然ガスとメタンハイドレートのエネルギー密度は同じと考えていいのか？

→気体に直すと概ね同じ。（天然ガスは、非メタン成分の割合によって異なる。）

価格は、メタンハイドレートではなく、一般的な採掘による天然ガスと考えてほしい。

【質問】それぞれの化石燃料から生じたエネルギーの価値は、どう比較したらよいのか？

例えば、石油は石鹸や衣料品など、利用価値が高い。同じ量のエネルギーから生産出来る二次エネルギーのことまでを考慮した比較をすべきではないか？

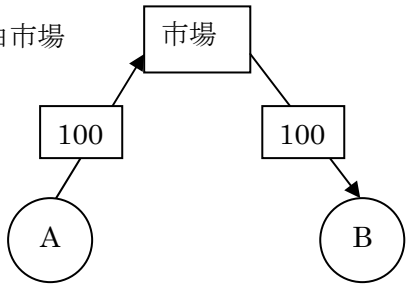
→ある程度、価格に反映されていると考えることが出来る。石油の値段が高くなっても、需要がある限り、購入せざるを得ない。代替エネルギーがないというのは、重要なリスクである。

【質問】市場の値段には、利益が入っているのではないか？利益を除いた価格は？

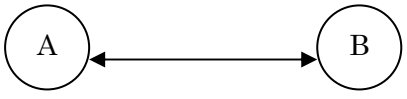
→自由市場、相対取引の仕組みを説明。

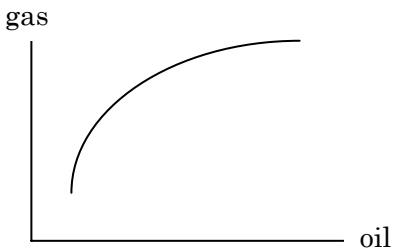
≪市場メカニズムの違い≫

・石油＝自由市場



・天然ガス＝相対取引（運送が大変。初期投資が大変なリスク。）＋価格フォーミュラ





・石炭：相対取引

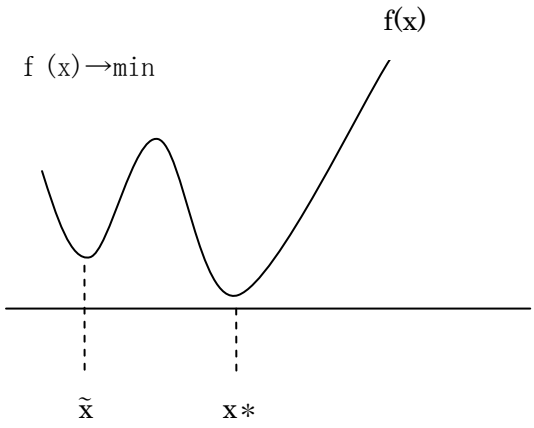
（オーストラリアでは、市場を作ろうという動きもある）

【質問】二次エネルギーの意義を３つ挙げられたが、安全性の確保という観点はないのか。
便利にすると同時により安全に、リスクの低減をするという考えはないのか。
→石炭のガス化であれば、用途が増えると同時に環境にも優しいので、エネルギー問題と環境問題の双方に寄与出来る。ただし、この分野ではコストの問題がある。自然科学の分野的には問題が解決しても、その外側のコストまで考える必要があり難しい。トレードオフが重要になる。

講義者②	**濱砂　幸裕（D2・遠藤研）**
科目名	『最適化数学』
単位数	講義と演習からなる 2 単位分の科目を想定し、その講義部分のみ行う。
講義内容	第 2 回講義：線形計画問題の図的解法、線形計画問題と標準形

≪板書ノート≫

前回授業のまとめ（配布資料 6 参照）



〈大域的最適解と局所的最適解〉

局所的最適解…周りに比べて関数が最小となる個所

大域的最適解…最小の箇所

第 2 章　線形計画問題

→目的関数・制約条件が共に線形性を有する→１次式

2.1　例題 1：生産計画問題

ひき肉　　3,800[ｇ]

たまねぎ　　2,100[ｇ]

1個あたり	ひき肉	たまねぎ	価格
ハンバーグ	60	20	400
オムレツ	40	30	300

ハンバーグ x_1個、オムレツ x_2個とすると…

目的関数　$400\ x_1+300\ x_2 \rightarrow max$

制約条件　$60\ x_1+40\ x_2 \leq 3800$

$20\ x_1+30x_2 \leq 2100$

$x_1,\ x_2 \geq 0$

2.2　例題 2：栄養問題

食品 A,B の重量を、それぞれ x_1, x_2とする。

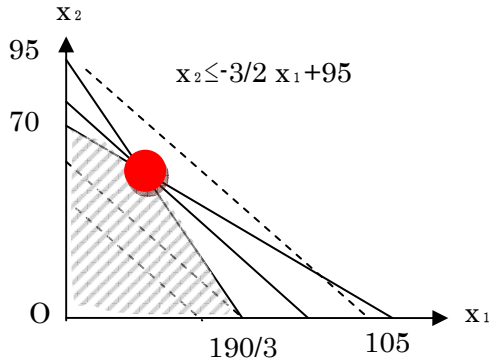
$x_1+\ x_2 \rightarrow min$

$20\ x_1+8\ x_2 \geq 160$

$8\ x_1+16\ x_2 \geq 100$

$x_1,\ x_2 \geq 0$

≪例題 1 の図的解法≫



$400\ x_1+300\ x_2=z$

$x_2 \leq -2/3\ x_1+95$　ひき肉

$x_2 \leq -2/3\ x_1+70$　たまねぎ

≪最適解≫

$x_1=30$、$x_2=50$

$z=27000$

2.3　標準形

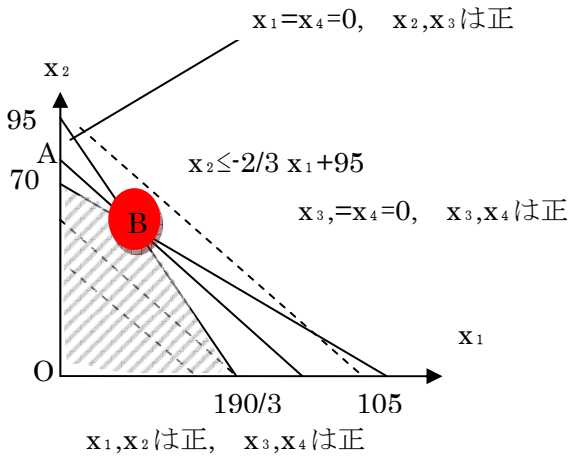
数式は配布資料 8. を参照。

標準形の利点

・シンプレックス法が使える
・線形計画問題の基本定理

標準形
・目的関数を最小化
・等式の制約
・変数の非負条件

400 x_1+300 x_2→max
60 x_1+40 x_2+ x_3=3800
20 x_1+30 x_2+ x_4=2100
x_1, x_2, x_3, x_4≥0



【訂正】3 ページの真ん中あたり、目的関数に－1 をかけて
－400 x_1－300 x_2＋0 x_3+0 x_4を最小化する
【訂正】3 ページ「1. 原点 0 では」→「原点 0 では」
「頂点 A では、x_2=x_4=0 であり， x_1, x_3は正」
→「頂点 A では、x_1=x_4=0 であり， x_2, x_3は正」

【質問】最後のところで、頂点 A や B の（例えば頂点 A で x_2とか x_3）値が一意に定まってしまう気がするのだが、ポジティブだという風ににごしてあるのは理由があるのか？
→特に理由はない。

まとめ①　聴講者からのコメント

【岡島先生】
二人とも聴き取りやすい声で良かった。後方の席で聴いていて思ったが、声が反響しすぎて教室が講義に向いていない。環境に合わせて上手く伝えるというのは現実的な課題であり難しいが、必要な技術である。
濱砂君のレジュメのセンスが面白くて良かった。興味を持たせる内容にするのも大切。
【小田】

非常に新鮮な授業で感動した。欲を言えば、学生と博士後期学生ということで、年齢が近いことを生かした内容（自分が学修した時はここが苦労した等のエピソードを盛り込むなど）があればもっと良かったのではないか。

【遠藤先生】

初めてなのによくやっていた。細かいことを言えば、声のメリハリがもう少しあった方がいい。丁寧過ぎる部分もあったが（黒板消していいかな、など）、慣れとともに改善されるはず。聴きやすかったし良かったので、悪い点は見当たらなかった。

【伊藤先生】

鈴木さんの講義は聴講出来なかった。濱砂さんは、上手く準備してるなあと感じた。一番最初の授業は、実は良く出来たりする。２年目３年目のときにも気を付けてあげればよい。用紙を配布したが、プリントの内容について、（工シスの学生には必要ないが）一度やり方をやってあげてから問題を出す、というのも分かり易いと感じた。

なぜあえて「線形である」という言葉を使うのかなと少し気になった。「線形である」ということと「一次である」ということの関係はどうなっているのか、全く同じ意味なら、何故使い分けるのか、ある一部の人は気になるかもしれない。全体のオーガナイズや話し方、板書のスピードも問題ない。

【宮本先生】

具体例を先に出すと、単位などに引きずられてしまうので、自分は抽象的に書く。

鈴木君の講義について。すごく良く準備している。質問に対する答えもとても良かった。１回の講義だったら、この講義では何をやるかをまず述べて、講義の最後にその回答を述べたはず。エネルギーの比較で、その本質的な部分は何かという問いかけがあってもよかったかもしれない。

濱砂君の講義について。数学の場合、正確性が問われる。自分の場合は、分かりやすさよりも正確性を優先したい。標準形の話も、一般形を標準形に帰着させる形で例題に戻ったが、一般論をやってる場合は一般論で通す。混合すると、正確性が失われる。その意識を持った上で、どちらがよいか、どちらが分かりやすいかを判断するべき。

まとめ②　講義者のコメント

【鈴木】

本日は皆さん、ありがとうございました。

準備については、大変勉強になった。周辺領域も研究してはいたが、プレ FD を行うに当たって、ジグソーパズルのように抜けているところがあることに気が付いた。

自分自身の課題としては 3 点気が付いた。1 つ目は、皆さんからも指摘されたのだが、内容が簡単過ぎる。学生時代の自分を基準にしてしまった。2 つ目は、グラフを書いて

終わりのようなものではなく、そこから話が発展していくような、発展性のある話題を中心に授業をしていかなければいけないと反省した。3 つ目に、準備に時間がかかり過ぎる。頭の中に知識を入れ、話す順番を組み立てても、スラスラとは出てこない。身振りや声の抑揚、表情を日頃から気を付けて準備に変え、授業の内容の方に時間を充てたい。

→10 回の講義としてシラバスを作っても、プレ FD で実際に行うのは 1 回分の講義。10 回分のつもりでやっているというのが感じられたが、 1 回分とすると違うやり方がある。今回の講義では完結していない。

濱砂さんの講義について…例題について、今回は解が整数という制約は入れないとのことだったが、答えが少数になっても良い問題を設定するとか、答えが整数になる問題にして知らん振りするとか、そこを意識させない問題設定にしていただけるといいのかなと感じた。

【濱砂】
本日は皆さんお忙しいところ参加していただき、本当にありがとうございました。プレ FD を行ってみて、講義の内容を説明するのは難しいと感じた。伊藤先生のおっしゃる通り、一回目の講義がベスト講義となるかもしれない。鈴木君がおっしゃる通り、普段から正確な知識を身につけるように、もっと勉強しなければいけないと強く感じた。普段の授業で「聞こえないな」と感じたこともあったが、自分が講義してみて、申し訳なかったなと感じた。例題にハンバーグやオムレツを使ったのは、具体的な例の方がより面白く、分かりやすくなると思ったため。やはり準備に時間がかかり過ぎたので、またの機会に困らないように、普段から勉強したい。

まとめ③　講義者からの質問

【鈴木】
表やグラフは、配布資料にした方が良いのか、板書で書いた方が良いのか。
→【小出】
　描きにくいものは配布資料に入れておくのも一つの作戦。
→【伊藤先生】
　部屋や時間との兼ね合いもあるが、ずっと手を動かさないのもダメ、手を動かしっぱなしも聴講者が疲れる。一部記入型のプリントを配布して、覚えてほしいことは書かせる、という方法や、スクリーンとホワイトボードを併用出来る教室な

ら、スクリーンで映しながら、ホワイトボードに書き込む、という方法もある。

→【小田】

今回の講義では、煩雑な表ではなかったので、板書で良かったと思う。

手で書いた方が、数字が印象に残るのではないか。

→【遠藤先生】

何を目的として板書させるのか。学生にノートを取ってもらいたい、板書の方が容易に説明出来るから、という理由で、自分は板書を好んでいる。各々のスタイルによるが、多くのデータなら配布資料とし、一部であるとか、強調したい部分は板書が良いのでは。

→【岡島先生】

自分はなるべくパワーポイントにする。字が汚いので。数式も初めはパワーポイントだったが、学生が数式を覚えてくれない。その為、数式は板書にして、後は、パワーポイントで作りこむというスタイルにしている。学類だと JABEE との兼ね合いがあり、教科書を指定しなければいけない場合がある。教科書に載っている表に重要な部分がある場合、パワーポイントで表を映して、そこに印を付けるようにしている。

75 分授業は筑波大だけで 90 分×15 回が普通。シラバスも 15 回で作らなければいけない。これだと決めつけるのではなくて、いかようにも対応出来るように、していってほしい。

まとめ④　今後のプレ FD のあり方に対する意見

・本来はプリントを作って配布するのではなく、教科書を探さないといけない手間があるので、教科書として選んだ本を一冊回してほしい。

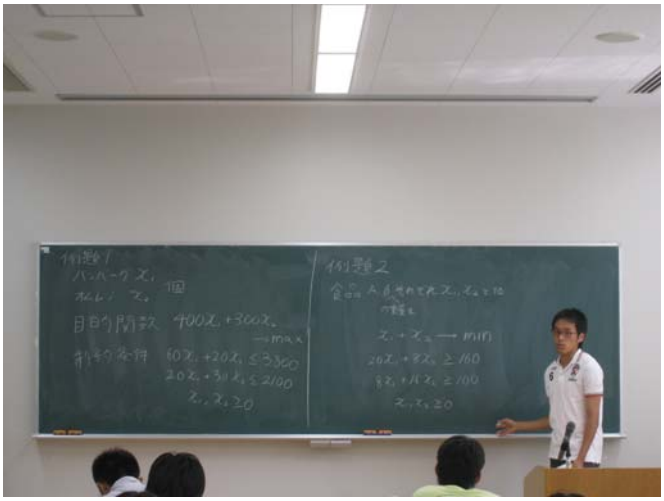
・本物の学部の人がたくさんいた方がやりやすいし、生の意見が聞けるので良い。

→制度的な問題があるので、若干時間がかかる。

・11 月 21 日（金）の「リスク工学専攻大学院 GP シンポジウム」にも、同じ内容でも良いので、ミニ講義をお願いしたい。

以上

代表的な化石燃料の比較
石炭
石油
天然ガス
自由市場
相対取引
石炭 相対取引


例題1
例題2

４．３　学生、教壇に立つ

～プレFDに対する、参加者からの感想と提言～

鈴木研悟

大学院生が授業を行う制度に対し、批判的な意見を耳にすることがある。多くの場合、そのような批判の主旨は、大学院生が研究以外の仕事に時間を割くことを戒めるものである。大学院生はまず、一刻も早く研究者として自立するべきであり、他人の教育のために割く時間などないというのだ。

大学院生の本業が研究活動であることは確かであり、その妨げになるものを極力排すべき、という意見に対しては、私も完全に同意する。しかし、授業が研究の妨げになる、という意見に対しては、その限りではない。逆に、授業を計画し、またそれを実際に行う作業は、研究活動の大きな一助となるのではないか、と考えている。

授業計画、すなわちシラバスの作成は、学生にとって至難なことである。授業を行うためには、膨大な知識を体系化する必要がある。しかし、悲しいかな、学生の知識は、教員にはるかに及ばない。かつて学習したにもかかわらず忘れている知識、理解したつもりになっていた知識、そもそも知らなかったことなど、次々とぼろが出てくる。正直に告白すれば､私がプレFDのために作成したシラバスは､豊臣秀吉の一夜城のような代物であった。

しかし、この作業を通じて、学生は、おのれの無知を知ることができる。同時に、何を知れば知識を体系化することができるのかも、悟ることができる。積み上げられたジグソーパズルのピースを眺めていても、必要なピースが揃っているかいないか、いないとすれば何が足りないのか、知ることは難しい。知りたければ、少々時間がかかっても、実際に組み立ててみることである。何が足りないのかを知ることができれば、あとは時間を確保し、こつこつと不足を補ってやればよい。そうした地道な作業が、研究のための基礎体力を強化してくれるであろうことは、想像に難くない。

以上の理由により、今年度、リスク工学専攻において行われたプレFDは、大学教員を志す学生のみならず、研究機関への就職を考える学生にとっても、有益な機会であったと考える。制度として定着し、来年度以降も継続して行われることを、切に希望する。

ただし、欲を言えば、改善していただきたい点が２つある。１点目は、「本物の」学生を受講者として迎えること、２点目は、先生方の積極的な参加である。

１点目だが、本年度のプレFDの受講者は、おもに大学院生で占められていた。一方、授業の内容は学類生向けにするよう指示されていた。そのため、授業の対象として想定していた学生が、実際にはほとんどいなかった。せっかく講義を行うのであるから、先生方や院生の批評だけではなく、本来授業を受ける知識レベルにある学類生からの、生の声を聞

きたかった、というのが、私の正直な感想である。制度上の問題などがあることは承知しているが、来年度以降は、実現に向けた先生方のご尽力に期待したい。

２点目だが、授業に出席してくださった先生が意外に少なかったことには、いささか落胆した。授業の方法論は、先生によって違うであろうから、コメントをくださる先生が多ければ多いほど、学生はうれしい。また、プレFDをリスク工学専攻主催の教育プログラムとして位置づけるためには、先生方の積極的な参加が不可欠である。現時点では、看板に偽りありとのそしりを免れえないであろう。先生方がご多忙であることは存じているが、あえて申し上げたい。

４．４　プレFD報告（2008年GPシンポジウム）

濵砂幸裕

1.　はじめに

本報告はリスク工学専攻大学院GP シンポジウム時に行ったプレFDの報告である．本報告にはプレFDの実施内容と質疑応答の総括が含まれる．

2.　実施時期・場所・内容

- 時期：2008年11月21日
- 場所：筑波大学総合B棟0110公開講義室
- 内容：30分の講義および質疑応答

3.　実施内容について

2008年9月12日に実施した1時間の講義のうち，前半30分の講義を行った．講義内容は線形計画法の定式化と図的解法についてである．講義終了後，客員教員およびシンポジウム参加者からコメント・質問を受けた．

4.　コメント・質疑について

- パワーポイント・板書のどちらで講義を行うかを想定する必要がある．
- 声，板書などは十分に思われる．
- 講義を行う立ち位置を意識して，黒板が見えるようにする必要がある．
- 講義を行う機会があるのだから，学生・教員双方の視点を活かしてほしい．
- 様々な解法を見せて，何故その方法を用いるのかを示す必要がある．
- シンプレックス法を扱うときに，式の計算だけで講義が終わることが考えられる．
- 資料を見れば分かるようなことを説明すべきか考慮する必要がある．
- 講義を通して何を伝えたいのかが伝わってこない．

5.　総括

今回のプレFD では客員教員の方々に参加して頂いたため，9 月12 日のプレFD 時に頂いたものとは異なる観点からのコメント・質疑が得られ，今後の講義や発表を行う際の参考として，貴重な経験をすることができた．以降，頂いたコメント等の記録とその応答について報告し，総括を述べる．

はじめに，講義の準備・進め方について述べる．今回のプレFD では，講義資料としてパワーポイントを使用せず配布資料を用いた．今回の講義内容のような数学的な話を扱う際，

受講者には講義を聞くだけでなく，式を板書しながら，講義内容を理解してほしいと考えている．そのため，今回のような講義内容では，パワーポイントを使用せずに，配布資料と板書を用いて講義を行った．講義の進め方については，壇上の左側で講義・板書を書くことが多かったため，背中側に座っている人には見えにくい状態になってしまった．その点について，後期課程の学生は学生と教員の中間に位置する存在とも考えられるので，そのような状態をポジティブにとらえ講義の内容や進め方に活かしてほしいとコメントを頂いた．講義を受けるだけの立場であったときは，そのようなことを考える機会がなかったため，今後は自分が受講者であったらどう感じるかということを意識して，講義の準備・進め方に活かしたいと思う．

次に，今回のプレFD における講義時間について述べる．講義時間が30 分と短かったため，今回は，前回のプレFD 内容の前半部分の最適化問題の定式化から図的解法について講義を行った．講義の難易度について，基本的な内容を扱ったため，丁寧な説明にはなっているが配布資料を見ればわかる箇所に時間をかける必要性があるのかというコメントを頂いた．その点に関して，可能な限り丁寧な説明を行い，数学の苦手もしくは苦手と思っている受講者に対してわかりやすい講義を行うとともに，数学に対するそのような不得意感を和らげるような講義にすることを目標にしているため，前述のような内容を行った．しかし，指摘頂いたとおり，簡単な問題に対しても丁寧な説明を行うことは，苦手な学生にはプラスとなるかもしれないが，数学の得意な学生には若干もの足りない講義となることも考えられる．そのため，講義の目標を達成するには，講義内容や進め方をきちんと整える必要があると強く意識させられることとなった．今回の講義は30分と限られた時間であり，その中で問題の解説や解法といったことはできるが，通常の講義は75分を1回とし，10～20回の講義で構成されるため，30分で何かを伝えることは非常に困難である．そのため，今回の講義では解説と解法を示すに留まった．この点については，今回の形式では仕方がないことと捉えている．しかしながら，30 分という時間は何かの事柄に対して，受講生を“なるほど！”と思わせるには十分な時間であるとも感じている．また，長時間の講義を行う際には，ある程度の間隔で受講生を飽きさせないような工夫も必要になると思われる．そのため，上でも触れたとおり，講義の構成・扱う内容を吟味するとともに，そのような講義を行えるよう今後努力したい．

最後に，このような機会を与えてくださった関係者と貴重なコメントを頂いた方々に深く感謝する．

【2】キャリアパスセミナー報告書

４．５　キャリアパスセミナー報告（2008年6月24日午前）

李召熙

１．　日時・場所

平成 20 年 6 月 24 日（火）10：00～18：00

（前半（10：00～12：00）の南部先生の講演とディスカッション）

筑波大学・総合研究棟 B 棟　0110 公開講義室

２．　講演者・講演題目

南部 世紀夫 氏

清水建設(株) 技術研究所 安全安心技術センター　主任研究員

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員准教授

講演題目：キャリアパス形成に関する話題提供

３．　参加者数

学生 15 名，教員 5 名

４．　質疑応答（南部先生の部分）

Q. 学部卒業後ではなく，修士修了後に就職することの長所・短所があれば.

A. 研究所では修士修了後の人が多く，学部卒業の人は少ない．ゼネコンで都市工学科を卒業した人たちは都市・再開発分野の仕事が多い．どちらかというと修士課程を取って来てよかったと思う.

Q. 就職するために学生が準備するべきこと，また，就職してから活躍するためすべきことは？

A. 採用される新入員は毎年 3～4 人位であり，基本的には研究員がこのような研究分野の人材を探すという形になっている．主に建築専攻が多いが，機械工学や生物学等の分野もある．筑波大学出身者も 3 人働いていて，2 人は企画部に所属し学部卒業で，1 人は火災関係の分野に所属し修士課程修了である.

Q. 本社との交流，研究所に一時的に来る方などは社内も含めてどの位でしょうか？

A. 年間で数人位.パターンとしては,若い時期に他の部署を 1～2 年間経験することで，専門分野と関係がある部署とのつながりを持つ．または，専門分野に応じて，部署の交流や異動がある.

Q. 研究所で Skill-up として，博士学位を取れというのはどの位あるのか？

A. 修士で入ってくる人が殆どである．基本的には博士取得が推奨されるが，実態としては半分程度かと思う．開発部門から異動して来た人の中には，必ずしも博士取得を目指さない人がいる．

講演

質疑応答

－以上－

４．６　キャリアパスセミナー報告(2008年6月24日午後)

鈴木研悟

日時　　2008年6月24日　13：30～15：30
場所　　総合研究棟B　110教室
話題提供　日本原子力研究開発機構安全研究センター研究計画調整室長
　　リスク工学専攻客員教授　　村松　健先生
参加者数　学生15名、教員6名

＜講演＞

○日本原子力機構の概要
・安全研究センターの業務 → 国による原子力安全規制のサポート業務
他部署の業務 → FBR技術開発、核融合技術開発、量子ビームテクetc

○ご自身のキャリア
①冷却材喪失事故解析プログラムの開発
情報収集、モデル作成、プログラム設計、コード検証、報告書作成
②確率論的安全評価（PSA）の手法の整備（＊グループリーダー）
事故シナリオ検討、モデル設計
③原子力安全規制におけるPSAの応用に向けた活動（＊研究主席）
PSAの規格作成（於日本原子力学会）
PSAに基づいた安全目標案・性能目標の作成支援（於原子力安全委員会）

○研究者に望まれる特性
・自分の個性（創造性、能力を含む）を示すことに喜びを感じる性格
・責任感の強さ、社会貢献への意思
・心身双方の健康
その他：根気、コミュニケーション力、チームワーク、英語力、文章力etc

＜質疑応答＞

○研究所とアカデミアの研究との違いは？
①クライアントによる研究テーマの制約
②社会貢献の必要性
③リスク評価研究では、要素技術の統合による実用的手順の開発・整備が主目的

○就職を希望する学生に、高度な専門性は要求されるか？

・学部レベルでの得意分野は、システム工学等の高度な専門性より重要

○研究所と民間との間に、価値観の違いはあるか？

・民間研究者との間に価値観の違いはない

○原子力業界の規模削減は、世界的な流れか？

・米国では、逆に官民双方の雇用が増えている（原子力ルネサンス）

・日本では、人的資源の減少が、予算規模の縮小より深刻

○産学官における業務の違いは？

・研究所：新規分野の開拓、自己の個性（創造性、能力）を発揮

・メーカー：具体的なモノの設計、製造

・官僚：技術と社会との関連分野

○研究所が人材を求める分野は？

・原子力工学、機械、物理学 etc、最近では、経済外部性・社会との関係を扱う分野も

＜報告者所感＞

○客員の先生による達成度評価項目の補完は、セミナーの主目的になりうる

講演中、研究者に望まれる特性として挙げられた項目のうち、

①研究所のビジョン、ニーズへの合致

②チームワークへの適性

③個性（創造性、能力）を示すことの喜び

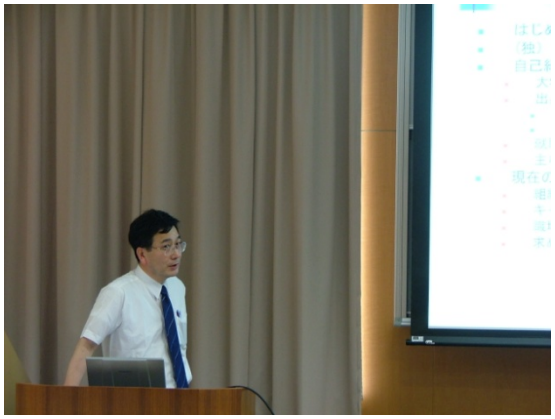
の３点は、リスク工学専攻の達成度評価項目に、明示的には含まれておらず、同時に、大学院在学中の学生にとって気付きにくい点である

○セミナーの対象が研究職志望者に限定されるか否かは、多くの学生にとって必要な情報

← リスク工学専攻では、大半の学生が、博士前期課程終了後に民間に就職する

← 今日では、修士号取得者が必ずしも研究職に就くとは限らない

以上



講演

質疑応答

４．７　キャリアパスセミナー報告（2008年7月1日）

小田秀充

１．日時・場所

平成20年7月1日（火）15：00～17：00

筑波大学・総合研究棟B 棟 0112 講義室

２．講演者・講演題目

原田 幸明 氏（独）物質・材料研究機構 材料ラボ ラボ長 兼 元素戦略クラスター長

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員教授

講演題目：キャリアパス形成に関する話題提供

３．参加者数

学生20名，教員2名

４．内容

■（独）物質・材料研究機構について

○元国立研究所．研究はプロジェクト研究（例えばナノテクノロジー）と自由研究（基礎研究）に大別される．

■（独）物質・材料機構 エコマテリアル研究センターについて

○「エコマテリアル」は地球環境を配慮した新しい材料技術の考え方．プロジェクト発足時（90年代），材料は機能（function）としか見なされておらず，世の中に受容されなかった．

○環境への取り組みをビジネスとしても成立させた代表例がプリウス．当時リサイクルし易い掃除機などは売れず，軽い掃除機ということで社会に受け入れられた．

○現在，環境ビジネスの重要なキーワードとして「グリーンネットワーク」がある．

■（独）物質・材料機構（NIMS）へのお誘い

○物質・材料分野研究の中核的機関．９割がプロジェクト研究，１割が基礎研究．人員は研究職・エンジニア（459名），事務系（91名），任期制職員（959名）．

○運営の基本的な考え方（モットー）は「新物質創製」，「使われてこそ材料」，大学が手掛けたいができない研究を行うこと．

○NIMSの重点研究は「ナノテクノロジーを活用する新物質・新材料の創成のための研究」と「社会的ニーズにこたえる材料の高度化のための研究開発」．

○ICYS－MANA独立ポスドク制度があり，研究者に任期制のプールを経験して，世界と競争

する経験を持たせる（任期付研究者と常勤研究者の交流）.
○材料科学分野における論文被引用数は，独法化前31位だったが独法化後は4位に上昇.
○採用面接では「貴方は10年後どんなプロジェクトを行っているか？」を聴く．自分で研究領域を切り開くことができる人間が求められている.
○常勤研究職の採用人数，採用枠（20人程度／年）
○NIMSを目指す皆さんに臨むこと
　　専門性，独自性，②研究成果，First authors 論文，③他研究機関，研究者との連携
　　外部資金獲得力，⑤英語力

＜質疑＞
○大学にできない研究とは？大学との研究の違いは？
・大学はディスプリンを作るところ，研究所はディスプリンを守り育てるところ
○採用面接で「10年後の貴方」を聴くことでどのような事が見えてくるのか？
・10年というスパンで，どう学問分野を広げ，育てるか，その人の夢が見えてくる.
○論文の数以外なら何で評価される？査定の判断資料は？
・判定は①論文特許貢献②科学技術（学術）貢献③運営貢献（１/３づつ）
○外部資金獲得能力はどう身につけられるのか？
・社会のニーズ・課題を把握する力を磨く事．社会に研究の必要性を説得できる能力
○任期付き研究者という生き方について
・今は常勤が上，任期付きは下という風潮だが，常に時代の波の上に乗り渡り歩くような任期付きが脚光を浴びるような世の中に変わることを期待．世の中は変わりつつある.
○女性枠などがあるようだが，働いている女性の現状は？
・いろいろなバリアを乗り越えてきた分，女性の方が仕事する．NIMSには約30人いるが20%以上の比率を目標としているのでまた足りない.
○共同研究に必要とされる能力は？
・コミュニケーション能力はもちろんだが夢に一緒に取り組める能力

以上

４．８　キャリアパスセミナー報告（2008年7月28日）

濱砂幸裕

１．　日時・場所

平成20年7月28日（月）14：00～16：00

筑波大学・総合研究棟B棟0812講義室

２．　講演者・講演題目

赤間 世紀 氏（株）シー・リパブリック アドバイザー

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員教授

講演題目：エンジニアの素養

講演要旨：エンジニアが業務を遂行するためにはさまざまな素養が要求される．今回のセミナーでは，ソフトウェアエンジニアの場合について，事前に学ぶべき基本的知識について外観する．次回以降業務上あるいは社会上の留意点などについて説明する．

３．　参加者数

学生12 名，教員2 名

４．　内容

○宮本先生より，大学院GP におけるCPS の説明と赤間先生の経歴紹介

○ソフトウェアエンジニアを取り巻く環境・現在の情勢について説明

・システムの多様化・大規模化により，ソフトウェアエンジニアの絶対数が不足しているが，採用される側は中小よりも大手を選択する傾向にあるため，中小企業は採用が難しい現状にある．また，大・小を問わず，優秀なソフトウェアエンジニアの確保が問題になっている．エンジニアの絶対数・能力は会社・システムの信頼性などにつながるため，非常に重要な問題となっている．

○ソフトウェアエンジニアに向いている人

・基本的には理系が必要とされるが，理系のエンジニアの採用は非常に困難．

・文型が向いていないというわけではなく，プログラマとしての適正が問題．

・適正は，SPI やクレペリン検査などでかなりの確率で適正がわかる．例えば，ソフトウェア会社の一次試験で何社も落ちる人は適正がない．

・他分野の能力（文章表現・コミュ力・語学力）に関しては次回以降述べる．

○ソフトウェアエンジニアのキャリア

・エンジニアは以下の3 つのステップを段階的に踏むのが通常である．

・基本プログラムの開発（3 年）
仕様書の作成，仕様書に沿ったプログラムの開発を行う．一ヶ月におよそ，2～3000行のプログラムを書く．業務上のプログラムは2，3 割がコメントである．
・専門的プロ（3，4 年）
仕様書を渡されても，誰もがプログラムできるものではない．少し前までは数値計算が主であった．近年は画像（CG）やオブジェクト指向などが多い
・プロジェクト管理（10 年～）
この段階ではプログラムを書くことはほとんどなく，主な作業内容はプロジェクトの管理（人員・工程・作業内容の管理）となる．
○ソフトウェアエンジニアのための数学
・数学，コンピュータ・サイエンスの分野，オブジェクト指向・データベース・ネットワーク・エージェントなどが必要とされている．情報数学における必須項目では，ロジック・ブール代数・オートマトン・アルゴリズム・計算可能性・フローチャートの読み書き・グラフ理論が挙げられる．数学的センスとプログラム的センスはある程度一致している．
○何を学んでおくべきか
・入社前に得られる情報と入社後に得られる情報にはギャップがある．会社に入れば教育体制が整っているので問題なくプログラムができるようになるというのは甘い見込みである．入社後業務と平行した勉強は不可能である．大手企業の場合，3 ヶ月は教育，その後はOJT，半年くらい試用期間．中小企業ではそのようなことはない場合が多く，プログラムはできるという仮定である．“プログラムができる”というのは学生と会社側とでギャップがある．さらに，理系の人間は数学ができるという仮定があるため，いきなり数値計算のプログラム作成，解説書の作成という仕事もでてくる．
・多くの言語を使えることは利点である．１つをマスターしておけば，大きなアドバンテージとなる．また，色々な言語ができることは勉強していることをアピールできる．日々進歩するソフトウェア分野の理論や技術に適応可能かどうかは非常に重要となる．

１．　質疑応答

○学生からの質問に赤間先生が答えるという形式で行われた．以下抜粋
・大学の分野と入社後の分野が似ているとしても，大学で学んだ能力がそこまで重視されているとは思わなかった．企業が言う“プログラムができる”というのはどの程度なのか？
→入門書程度をマスターしている程度では通用しない．専門書をほぼ完璧に理解している必要がある．さらに，大きいプログラムを書いた経験が必要となる．プログラムを書くということは，仕様書や設計書を書くということにもつながる．
・プログラムが好きで精通している人は通用するのか
→仕様書どおりに書けるため，重宝する．しかし，専門的知識も必要とされる．
・ソフトウェア会社ではない会社の情報部とはどういうものなのか

→周りにコンピューターの知識がない人がほとんどいないということも考えられる．人事や給与に関するデータベース作成などが挙げられるが，ソフトウェア会社に頼むと相当の金額がかかるため，自前で用意しようとしている．XML を使って，データを管理するといったことも考えられる．プログラム自体は簡単であるが，データ量が膨大なものを作成することになるだろう．また，仕様書や設計書がアバウトであるケースがほとんどである

・システムエンジニアには異なる素養が必要となるのか

→最初の数年はプログラマ側で働き，ものになるようであればSE となる．プログラムが書けるが考えるのが嫌いな人にはできない．プログラムを書く下積みがあった上で，考える役割を与えられるケースが多い

・読みやすいプログラムが良いと学校では言われたが，現場ではどうなのか

→プログラムの実行が早いものを良いとする考えと，行数が少ないものが良いとする考えと２つあるが，プロジェクトで求められる面が異なるため，どちらにも対応できるほうがよい

・ドラスティックに変わる分野で，マネジメントをする人にはどのような能力が要求されるか

→プログラムを作った実績が不可欠であり，進歩する分野に適応できる能力・知識，10年たつとプログラムの傾向が変わるので，プログラマをまとめる能力も必要となる．

２．　写真

以上

４．９　キャリアパスセミナー報告（2008年7月30日）

伊藤忠彦

１．日時 ２００８年７月３０日（水）１４：００～１６：００
２．場所 筑波大学 総合研究棟B ０１１０講義室
３．講演者 日本IBM 基礎研究所（株） 工藤先生
４．参加者数 学生９人、教員２人
※一部の研究に関する専門な質疑に関しては割愛させてもらいました

≪講演≫
○ 日本IBM 基礎研究所（株）の概要
IBM 東京基礎研究所は神奈川県大和市にある。
IBM の基礎研究所は世界８箇所にあり、活発に共同研究している。
共同研究の形式として、キックオフや報告会の際は一箇所に集まり集中会議、日常の研究活動は電話による遠隔会議形式が典型的。
○ご自身のキャリア
IBM 入社後はオフィスアプリケーションや電子入札のシステム開発を行い、その後XMLのセキュリティやアクセス制御、トラスティッドコンピューティングの研究に携わる。
情報セキュリティ分野の研究では、アクセス制御ポリシー記述言語の技術開発と国際標準(XACML)に貢献。現在は内部統制やリスクエンジニアリング関連の研究。
IBM 技術者のキャリアパスについて。技術系とマネージメント系の２つのパスがある。
明確に分かれているわけではなく、途中から移動することも可能。
○研究の進め方
基礎研究所では長期的なIBM の戦略に基づく研究体制が敷かれている。そのため自己の研究テーマと上記戦略を整合させる必要がある。
（質問）研究はどのくらい将来にリターンが帰ってくるのを期待されているのか？
（回答）研究分野や研究プロジェクトの規模によって期待するリターンの時期は異なる。規模の大きいプロジェクトほどリターンは遅いが、大体２-４年。本当に基礎的な研究は、10 年以上先を見て研究している。
（質問）会社として論文誌投稿は奨励されているのか？
（回答）奨励されている。しかし論文を書く時間を確保するのは自己裁量。
企業における研究は、Product/Paper/Patent という３つのＰのつく活動を軸にしているが、技術をStandard(国際標準)にする役割も担っている。国際標準は技術を製品化する上で一つの重要な要素になる。

○研究者に望まれる特性
＜今後の研究者/技術者はどうするべきか＞
IBM では、世界に８つの研究所があるが、能力のある人は良い研究ポジションにいられる（地域間格差はあまり関係ない）。
本人の能力さえあれば何処で研究しても評価される環境になっているので、オリジナリティ/ユニークネスがより大事になる。
１人でやれることは限られているので、多くの人にサポートしてもらえるような円滑な人間関係やコミュニケーション能力を持つことは非常に重要。
（質問）会社に入った時に、テーマがごっそり変わることはよくあるが、以前の研究が生かせないことのほうが多い。でも生かせたことはあるか？
（回答）電子入札の時のプロジェクトなどは、XML セキュリティの標準化などで役に立った。

＜研究紹介（XACML）＞
XACML という言語は自然言語での英語やエスペラント語のような存在で、世の中に無数にあるアクセス制御ポリシーモデルや記述言語(方言)を、XACML という世界共通の標準モデル・標準語で表現し相互運用することを可能にしている。
OASIS という標準化団体（ネットワーク系の標準化で有名）で標準化した。ポリシーの記述仕様を工夫してあり、最低限サポートすべき仕様で多くの言語をカバーすると同時に、仕様は拡張可能な記述となっている。

＜成果をどのように大きくしたか＞
１、まずはアイデア出し（イタリアやアメリカの人と共同研究を行った）
２、次に実装（プログラミング、社外への公開）
３、国際標準にする
４、学会活動としてワークショップ開催
５、社内ソフトウェア部門と協業
＜産業界でインパクトを出すためのヒント＞

１、人間関係が重要（同じ問題意識を持ち、技術的により高いゴールを目指す人とのパートナリングができるとよい）
２、標準化に際して（良い人間関係が重要。アイデアを出す人になる。主張すべきことは主張する。参加メンバーが１０名程度までがやりやすい規模）
３、強烈な思い出があると強い絆が生まれる（おりしも911 の日に共同研究していた人たちとは今でも強い絆がある）

以上

４．10　キャリアパスセミナー報告（2008 年 9 月 2 日前半）

李召熙

１．　日時・場所

平成 20 年 9 月 2 日（火）13：10～14：25

筑波大学・総合研究棟 B 棟　0110 公開講義室

２．　講演者・講演題目

南部 世紀夫 氏

清水建設(株) 技術研究所 安全安心技術センター　主任研究員

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員准教授

講演題目：建設業界・ゼネコンへの進路に関する話題提供

３．　参加者数

学生 19 名，教員 6 名　（総参加者：25 名）

４．　質疑応答

Q. 2020 年の未来都市のイメージを建設業ではどう見ているのか.

A. 超高層建築の建設は不動産会社が顧客になり，建設会社は発注を受けて建てるので，あくまで技術的な提案である．ただ，個人的には超高層マンションでない対案も提示する必要があると思う.

Q. 海外と比べて日本の建設会社の建設技術水準は？

A. おそらく質（技術）は良いだろう．ただそこまで良質なものが要求されるかは違う問題.

顧客の要求は早く安く建ててほしいという場合もある.

Q. 世界の建設会社のうち，研究部門があるのは日本しかない．その理由やメリットは？

A. 確かな理由は分からない.

例えば建設会社が建物を設計して施工するのは比較的日本の方が多い．海外では，設計会社と建設会社が分かれている.

Q. ゼネコンに就職するためには，建築士の免許は必要ですか？

A. 絶対に必要というわけではない．特に，研究所ではあまり役に立たない.

会社全体としては何人の建築士が雇われているかで，どのような仕事が取れるのかが決まるので，全体数は数えて確保している．

Q. 建設会社は景気と関係があると思われるが，不景気だと大規模な研究テーマはできない等の影響があるのか？

A. 研究費も減る．職員も減らされて少ない人数で色々な仕事をしなければなれないので，大変になる．

Q. 自分がやりたい研究を選択してやれるのか？

A. 会社の未来に役に立つ研究テーマであればよいが，そうではない場合は研究費も少なくなるし，やらせてもらえない．

以上

４.11　キャリアパスセミナー報告（2008 年 9 月 2 日後半）

鈴木研悟

日時　　平成 20 年 9 月 2 日（火）14：30～16：00
場所　　総合研究棟 B　110 教室
話題提供　日本原子力研究開発機構（原研）　安全研究センター研究計画調整室長
　　リスク工学専攻客員教授　　村松　健先生
参加者数　学生 19 名、教員 6 名

＜講演＞

○キャリアパスと業績評価
・原研内のキャリア
① 研究職
② 技術職（試験装置の作成、運用など、技術力が求められる仕事）
③ 事務職
→研究者と技術者の給料は同じ
→研究リーダー昇進前に、書類とプレゼンによる研究業績評価あり
→研究リーダーに求められるのは、知識と判断力；論文数は、あくまで必要条件
・職場の事情
→主な仕事：国が定める重点安全研究、安全規制への技術支援、国際協力・貢献

○キャリアパスと社会との関わり
・研究成果を通した社会への影響
→責任ある結果の導出、組織の目的に対する貢献
・学会活動
→民間規格に関するルール作成（主に、実装に関する規格）
→研究者間での交流、研究に対するフィードバック
・公的機関での委員会
→安全基準作成、安全審査など
・国際的活動
→OECD および IAEA における情報交換
→IAEA における安全基準の策定
→国際共同研究（炉心損傷事故の研究など）

○PSA と社会との関わり
・チェルノブイリ事故、スリーマイル島事故

→いつでも起こりうる複数の事故の組合せがもたらした惨事

→PSA によりリスク評価可能、人類が安全に暮らすための研究

＜質疑応答＞

○PSA 導入の契機は？

・スリーマイル島事故をきっかけに予算が確保され、研究開始

○PSA の成果は？

・様々な成果：たとえば、二次冷却系の補助給水ポンプの冗長化など

○任期付き研究員のうち、何割程度の人が、常勤として研究所に残るのか？

・正確な数は分からないが、任期終了後も常勤として残る人は、あまり多くない

・いい研究をした若手がいても、ポストがなければ、常勤として残れるとは限らない

・若手の採用を増やす必要性は感じている

○研究リーダーとしての適性は、大学院に入る前の社会人経験の有無に影響されるか？

・影響はない

・研究室によっては、修士以上の学位を要求することもある

○電気、機械等の研究と、社会科学等の周辺領域の研究では、どちらが多いか？

・原研では、圧倒的に前者が多い

・後者への需要も増えつつあり、法制研究グループが設置された

・人的因子に関する研究が少ないとの批判もあるが、現状では増やすことは難しい

・人的因子の研究を行うためには、電力会社に行く方がよいかもしれない

○PSA を用いた新技術の評価は可能か？

・可能である

→もんじゅは、設計段階から PSA 評価を受けており、最近も再度の評価を受けた

→再処理工場についても、代表的な事故シナリオを用いた結果は学会発表済み

＜報告者所感＞

○リスク工学研究会（RERM）とキャリアパスセミナーの区別が、曖昧になっている

・本日のセミナーでは、キャリアより研究に関する質疑が目立った

→RERM とキャリアパスセミナーを統合する？

→両者の分担領域を明確にする？

・コンセプトがはっきりしているほうが、よりよいセミナーになるはず

○すべてのキャリアパスセミナーに出席している人間が、大学側に数名程度いるべき

・現状では、教員、学生ともに、自分の関連分野のセミナーにしか出席していない

→キャリアパスセミナー全体についての報告、問題点の抽出に支障が出る可能性

・鈴木は、今後可能な限り、他分野のセミナーにも出席するつもりである

→先生方にも、問題意識の共有をお願いしたい

以上

４．12　　キャリアパスセミナー報告（2008年9月29日）

濱砂幸裕

１．　日時・場所

平成20年9月29日（月）14：00～16：00

筑波大学・総合研究棟B棟0701-1

２．　講演者・講演題目

赤間 世紀 氏（株）シー・リパブリック アドバイザー

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員教授

講演題目：エンジニアの素養Ⅱ

講演要旨：エンジニアが業務を遂行するためにはさまざまな素養が必要である．

前回のセミナーに引き続き，今回は業務上あるいは社会上の点について説明する．

佐々木 治郎 氏（株)日本クリエイティブシステム

取締役 総務部長兼IS部長

３．　参加者数

学生10 名，教員2 名

４．　内容

○遠藤先生より，講演者の経歴紹介

○赤間氏より，専門的知識以外にエンジニアに必要とされる素養について説明があった．

エンジニアに限らず，社会人には一般的教養を持っていることが要求される．

主な一般教養は一般常識・コミュニケーション能力・礼儀作法が挙げられる．コミュニケーション能力とは会話・文章・語学・礼儀作法などが含まれる．

会話能力は様々な場面で要求され，相手・状況を理解し会話を行うことは重要．

ソフトウェア開発では，プログラム開発にかかる時間と文書作成の時間は3 対7.

語学は英語が中心だが，近年は中国語の需要が増加している．英語力は英文マニュアルの和訳・和文マニュアルの英訳・海外出張で必要となる．

エンジニアは一般的に礼儀作法に欠けている傾向にある．あいさつ・服装・やる気には特に気をつける必要がある．

○佐々木氏より，ソフトウェア業界の動向・業務紹介があった．

ソフトウェア業界は東京の一極集中であったが，最近は少しずつ変わってきている．

地方や自治体の活性化のために，ソフトウェア業界やものづくりを地方で行うように経済

産業省が仕向けている風潮もあるため，今後また変わると思われる．
最近増えている案件として，ものづくり業界への情報技術支援・通信制御系のアプリケーション技術などが挙げられる．
ソフトウェア業界では，他社よりも安く・早く・優れた性能を持つものを提案し，技術を評価されることが仕事の獲得につながる．
ソフトウェア業界の意識として，透明性・速度・高品質・シンプル性が挙げられる．
透明性とは自分にしかわからないものではなく，誰が見てもわかるもの．

５．　質疑応答

〇学生からの質問に講演者が答えるという形式で行われた．以下抜粋．
Q.新入社員を採用する際にどこを見るのか？また，新入社員に期待することは？
A.素直さを持っている人間は外さない．新入社員には1年間を通して，社会人の流れを理解して欲しい．
Q.博士課程の学生を採用する際に，どのように見られるか？
A.ある1つのプログラム言語だけの能力を見れば，専門学校生にも負けるかもしれない．しかし，博士号を持つ人にはすべての能力で平均以上の能力を持ち，他の追随を許さないくらいの能力を期待される．2，3年くらいの経験者と同じように見られると思う．
Q.院で2年間過ごしたあとに就職する際に，どのように修士を過ごせばよいか
A.プログラム言語や数学は学部卒の人よりもできるようになっていてほしい．2年間勉強した証拠として，専門性を身につけてほしい．

以上

４．13　　キャリアパスセミナー報告（2008 年 10 月 3 日）

小田秀充

１．　日時・場所

平成20 年10 月3 日（火）16：30～18：15

筑波大学・総合研究棟B 棟 0117 セミナー室

２．　講演者・講演題目

原田 幸明 氏（独）物質・材料研究機構 材料ラボ ラボ長 兼 元素戦略クラスター長

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員教授

講演題目：常識の範囲（時間と空間）

３．　参加者数

学生13 名，教員2 名

４．　内容

始めに講演（話題提供）があり、その後、原田氏を囲んでディスカッションが行われた。

＜講演概要―「常識の範囲（時間と空間）」＞

●誤った常識の事例「日本は鎖国した」「日本は終身雇用制」

●自動車生産

・国産自動車不可能論（1952-7-26参院会議録抜粋）

簗瀬氏―ミシガン湖近辺の鉄でなくては自動車は作れない

三島氏（金属の専門家）―「自動車工業と金属材料」

⇒これらの常識に縛られ自動車生産を諦めていたら今の日本の自動車工業はなかった

⇒日本の自動車・鉄鋼生産量推移ならびに主要鉄鋼技術の変遷

●鉄

・ローマ帝国の製鉄分布

・世界の地質と製鉄資源分布（国別の鉱種、生産能力・・・）

・イギリス（産業革命）―石炭と鉄―世界発のコークス高炉

・「鉄鉱石の生産地―鉄の生産国という常識」―日本がその常識を破った

⇒輸入ものを使えば良い（発想の転換）、世界の鉄鉱石貿易の流れを変えた日本

・世界の製鉄炉の発展推移

イギリス方式―ドイツ方式―アメリカ方式―日本方式―（中国方式）

・近代製鉄法の各新と製鉄中心地の変遷
イギリス―ドイツ―アメリカ―日本―（中国）
●世界中のマテリアルフロー
・Iron・ steel～スクラップの世界一の輸入国はトルコ、それに次ぐのが中国
・Cobalt～マレーシア
●日本の貿易における主力輸出品の変遷
・水産物―米―生糸―茶―絹糸―絹・綿織物―船舶―自動車―電子―化学製品
・化学製品の他に鉄鋼が再び伸びて来ている
⇒世界の変化を日本の島国の片隅では把握しにくい
⇒皆、80年代の常識に縛られている～そこをどう破るか

＜ディスカッション＞
●先を見る目、時代の変化を捉える目（常識を破る発想力）の養い方
報道：「なぜこの情報ばかり流すのか？」、研究：「なぜこの研究ばかりやられているのか？」
疑ってかかる視点が必要。今あるものはやがて必然的に変化する。
●トルコでスクラップを輸入している主体
多国籍企業と地場の企業が半々、国策としても推進
●物流と金融
実態を見る時代ではなくなっているのかもしれない
物量ベースで見るのではなく金融面を見なくてはいけない時代なのかもしれない
実態経済の数百倍の規模で金融取引が行われている
●時空を超えた事象
実態経済を見ている現状だが、例えば金融・ITにはもともと空間がない
時空を超えてどう物事を考えるか？
●技術と経済
・技術に経済についてくる時代から「経済に技術が付いてくる時代」に変化しているのかもしれない
・モノで見ればアメリカ経済は弱いがITで世界を支配している
●就職・キャリアパス
・就職市場―年によって状況変化が激しい（昔に比べて波が激しい）
・企業の見る目―組織の中でキャリアアップできる可能性のある人材に注目
・他組織でキャリアアップした人材を中途採用により吸収
・（独）物質・材料研究機構では将来マネジメントできそうな人を採用する
⇒企業でも研究機関でも人は永遠に力を出し続けることはできない
⇒任期制での採用―一定期間、力を出し続ける人を確保する狙い

・ポテンシャルのある人を採用するが、その判断基準は各企業の人事の判断による

●日本社会のピラミッド構造の崩壊

・随意契約から競争入札に転換―かなり熾烈

・国の関連組織や親会社の系列会社だからといって仕事は取れない

・　護送船団方式の崩壊―そのことによって国の活力向上を図る狙い

・社会の構造や年功序列制の変化―これまでにないチャンスを掴む可能性もある時代

●欧米という見本を失った日本

・中国は日本のスタイルをまねているがまだそれができる

・常識を超えて自分の頭で考え物事を判断して選択する時代

以上

４．14　　キャリアパスセミナー報告（2008年10月28日）

小田秀充

１．　日時・場所

平成20 年10 月28 日（火）15：30～17：00

筑波大学・総合研究棟B 棟 0117 セミナー室

２．　講演者・講演題目

話題提供 「企業での研究開発の現場から・・・（日本の高度成長期の様子など・・材料開発部門の一研究者として）」

講師：山田 勝利 氏

（独）物質・材料研究機構 材料ラボ 特別研究員（元 新日本製鐵株式会社）

コメンテーター：原田 幸明 氏

（独）物質・材料研究機構 材料ラボ ラボ長

システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員教授

３．　参加者

学生12 名，教員3 名（原田客員教授を含む）

４．　内容

＜話題提供＞

●製品の開発例

＊研究開発での心がけ

・現状をよく知ること：観察・現状分析

・開発目的、狙いを明確に：どこを狙うか

・進め方・・・商品・製品の特徴に応じた工夫

・需要家との適切な情報交換（お客様のために最適を）

→しかし、需要家の無理を通してはならない、説得を

・最終製品が出来上がれば良いが時間制限がある

＊観察・現状分析について～基本を踏み外すと製品開発にならない

・鉄鋼製品～熱延ライン、板幅と温度分布、オーステナイトorフェライト、圧延温度と圧延条件等

・PC～発熱、回路や部品と温度分布、冷却板や熱伝導と冷却条件等

●東洋の思考の３原則

時に高みに立ちて四望せよ
１．歴史的に正しいか
２．本質的に正しいか
３．幅広い視点から正しいか（多方面から）
・普段の勉強が大切、勉強して良く考える。遊ぶ・休むも重要、幅広くなる。
●建築物の気象条件での被害対策の例
・台風被害の例
・濃霧と強い太陽光の塗装膜の破壊と腐食
・海岸での塩害への対応（セメント～砂利）
・建材―地域によって仕様が違う（寒冷地仕様、塩害地仕様―お勧め仕様）
・商品設計と材料屋のチームワーク、情報交換が必要
～会社では状況に応じて工夫・対応する必要があり、また何をやらされるか分からない（調査して情報を得て商品開発―学術基礎研究とは違う）
～客のクレームに対して論理的に反証して撥ねつけることが必要な場合もある
●研究開発の要点
・企画、目標、市場展望、手順、勉強すべき内容、心構え、進め方
・関係者、関係部門と密接な情報交換と目標共有、相互理解が重要
・最後まで粘ること、くよくよしない（結果は運命）ことが必要
・短期間で勉強する分野と、一年程度時間をかけて勉強する分野がある
・自分で全てを勉強するのには時間がないのでその分野のプロをかき集めることも必要
～分業、専門外の分野であってもその分野を全く知らないとマネジメントできない
＜講師を囲んでの質疑・意見交換・ディスカッション＞
●企業の研究開発第一線で「東洋の思考の３原則」を意識していることに感銘を受けた。やはり幅広い教養が必要だと感じた。
●今と昔の研究開発の違いについて
「開発よりもできあがったスキルを活用していかに期限までに商品化するか？」の時代
昔は何もない中から生み出す時代
●スペシャリスト的学生（特定分野を深く掘り下げて学んだ学生）とゼネラリスト的学生（広く浅く技術全般を学んだ学生）の企業の採用における位置づけは？
→両者が必要。しかし、ゼネラリスト的学生でも１つは強い分野を持つことが必要
●先行き不透明な時代にあってリストラの対象にならない方法は？
→得意分野を持つこと、得意技を磨く事
→また自分が本当に好きな分野・業界（それに近いところ）に就職すること。それでないと馬力が出ない、必ず不幸になる。（注：通常、大部分の人は、新しい環境で自分でも気がつかなかった能力を見出して、生きがいを得て適応しているが、不幸な例を見ると、必ずと言って良いほどに、「不適合」がみられた。どうしても自分を環境に合わせることが

出来ないのであろうか？（個人の経験談））

●仕事人生、キャリアの中で一番充実していた時期は？

→どれも面白かったが、20代―30代は一生懸命やった（25－35頃が一番面白かった）

→実験棟の建設にあたり予算書を毎年作った時期があり景気や経営状況で毎年却下され５年目で予算が通ったことがあったがこの時期はきつかった。

●企業は大学教育に期待していないという声もあるが意見を聞きたい

→企業としては学生に大学でしっかり勉強して欲しいと本当は考えている

→就職内定時期の早期化や、就職活動で学業の時間が割かれるのは憂慮すべき社会全体の問題であり改善していく必要があるだろう

●女性が企業の中で活躍できるような環境はあるだろうか？

→新日鉄の例では、研究所に女性研究者が多い。企業として女性への支援（子育て、育児休暇等）もある。経理や秘書をはじめ事務職にもけっこういる。例えば検査、分析部門などは女性のセンスが生きると思う。

以上

４．15　　キャリアパスセミナー報告(2008 年 10 月 29 日)

鈴木研悟・李召熙

１．　日時・場所

○平成 20 年 10 月 29 日（水）13：00～15：00

○筑波大学・総合研究棟 B 棟　0110 公開講義室

２．　講師

○村松 健 氏

日本原子力研究開発機構安全研究センター 研究計画調整室長

筑波大学大学院システム情報工学研究科 客員教授

○南部 世紀夫 氏

清水建設(株) 技術研究所 安全安心技術センター 主任研究員

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員准教授

３．　主題

○事前に記入してもらった学生プロフィールシートをもとに実施する.

○学生プロフィールシートでの記入内容：

-就職内定先あるいは就職希望先（具体的なものでも業種・職種だけでも）

-自分の長所・アピールポイント

-自身の将来設計・想定しているキャリアパス（何パターンでも）

-備えておくべきと思う知識・素養（達成度評価項目に照らして）

-大学院でのカリキュラムやサービスのあり方（筑波大学の長所・短所）

４．　参加者数

学生９名，教員４名　（総参加者：１３名）

５．　質疑応答

Q．働く中で一番大切にしていることは何か，生きるうえで仕事はどのように位置づけているのか，学生時代にやっておいた方がよいことは？

A．

(1)現在の職場，環境において最善を尽くすこと.

(2)研究者としての誇り＝理論を曲げない.

(3)仕事を絶対視しない.

(4)自分が本当にやりたいことを把握，それに向けた努力（自分のプライドを高めること）.

(5)仕事以外のことも大事に考えること（個人や家族等）.

(6)ワークライフバランスの考慮.

(7)学部レベルの学生生活と比較して，大学院と社会人の生活は，大きくは違わない（大学院での生活は社会人としての経験であるため）.

(8)自分の責任範囲をきちんとこなすこと.

(9)仕事は手段である.

(10)学生時代にしかできないことをやる.

(11)仕事を先送りして，一夜漬けで片付けるのはよくない.

(12)仕事（研究）の課題を一旦できるところまでとりまとめて寝かしておき、頭の隅に懸案事項を留め置いておくと，よいアイデアを思いつくことがある.

(13)コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力.

(14)大きなものでも小さなものでも，ちゃんとベストを作って，目の前のことをやる.

(15)やりたいこととやらなきゃいけないことを同時にマネージしていく能力.

Q．社会人留学の経験とキャリア形成に役立っているのか？

A．

(1)外国の先進的な知識や技術を持ち帰ったため，帰国後すぐに出世.

(2)自分のために使えるまとまった時間をとることができるため，貴重な機会である.

(3)帰国後の居場所を確保してから行くべき.

(4)自分の意思を伝えるスキルを高めるのに有用.

(5)行くなら身軽な若いうち、自分と会社のミッションをリンクさせる必要性.

(6)なるべく若いうちに行った方が色んな意味（得るものや機会）でよい

(7)会社を辞めて行くよりは，会社での仕事が留学の目的とつながるようにした方がよい.

Q．やる気のない後輩や部下の扱い方，年上の部下の扱い方について

A．

(1)興味のないことを長々とやらせられるのは，誰にとっても苦痛.

(2)組織で行動できない人間というのは，どこにでもいる.

(3)リーダーが，いざという時に責任をとるという心構えを示す必要性.

(4)したいと思うとき，隣の芝が青く見えている可能性がある.

(5)能力で相手を上回っていれば，年の差は関係ない.

(6)多くの構成員がやる気を出すことのできる組織を作るべき.

(7)難しすぎない話題を挙げて進めて行き，相談できるような雰囲気を作るべき.

Q．指導的立場に立つ際，仕事ができる等の理性的な問題と，人づきあい等の感情的な問題は，どちらが大事と感じるか？

A．

(1)国立研究所と民間との交流は、知識の幅を広げる意味で非常に参考となる。しかし、利害関係がある場合（例えば取引関係がある場合）の会食などは，近年きびしく規制されている．

(2)関係者の利害の調整などの能力の高い人が，指導者として大切にされる．

(3)雑談などのインフォーマルなやりとりが，もっと必要だと感じることがある．

(4)明るい雰囲気を作るのが得意な上司と，そうでない人がいる．

(5)どの世界でも，自分のことだけやっている人間はダメ．

Q．このプロフィールシートを書く立場にあるとしたら，どのようにお答えするのか，また，それは実際の過去大学院生だったとき（就職時）とどう違うのか？

A．

(1)新しいことを１から勉強する柔軟性は，何歳になっても大切．

(2)老後にコンサルタントをしたい，そのためには健康が必要．

(3)若い頃には素養が，年をとると実力が求められる．

Q．プロジェクト等，大人数で仕事を進める際に必要なことは（意見交換の方向等）？

A．

(1)専門用語の相互理解，相手にわかる言葉で話す必要性．

(2)自分をボーダーラインにしてしまうと，若者に嫌われる．

(3)相手が困っていることや悩んでいることを聞き，相手にあわせる．

(4)Bottom-up の方式でやる．

Q．留学生として日本に就職活動をやる際，準備・注意するべきことは（特に，研究機関）？

A．

(1)言語力の必要性．

(2)お互いに尊重することが重要（文化等が違うので）．

(3)専門家としての価値を持つ．

(4)研究テーマの Originality が重要である．

(5)学力試験重視．何を研究したのか，問題を解決する能力，論文を書く能力．

以上

４．16　　キャリアパスセミナー報告（2008 年 12 月 2 日）

小田秀充

１．　日時・場所

平成20年12月2日（火）　15:30～17:30

筑波大学・総合研究棟B 棟 0117 セミナー室

２．　講演者・講演題目

話題提供 「（独）物質・材料研究機構への就職

－海外企業からと国内大学からの経路を例に－ 」

講師：安田 剛 氏（独）物質・材料研究機構 材料ラボ 主任研究員

講師：林 将光 氏（独）物質・材料研究機構 材料ラボ 主任研究員

コメンテーター：原田 幸明 氏（独）物質・材料研究機構 材料ラボ ラボ長

システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員教授

３．　参加者

学生19名，教員2名（原田客員教授を含む）

４．　内容

＜話題提供①―安田氏（国内大学からの経路）＞

●経歴 九州大学理学部物理学科―大学院理工学府量子プロセス理工学専攻（修士・博士）－九大助手・助教―（独）物質・材料研究機構 材料ラボ 主任研究員

●有機ELの製品

カラー発光の薄膜素子の開発（1989）、有機EL初の製品―カーオーディオ(1999)、デジカメ（2003）、デジタルムービーカメラ（2006）、有機ELテレビ（2007．12月発売、11インチ

有機ELの次の製品ターゲット→照明

●学部―大学院で専攻変更した主な理由

基礎より応用に関心、有機ELは物理と化学の中間

●大学院修士課程

量子プロセス理工学専攻～材料・物質系 科学・分子系 応用物理系 電気系を融合した応用科学

面白い実験結果が出、博士課程へ進学

●大学院博士課程

テーマを自分で決めるというルール
有機ELの次の研究⇒有機トランジスタの研究に研究室で着手（一人）
論文一報書くたびに実験装置を要求
博士課程３年の４月に話があり、研究室の助手「なる、ならない」の選択→助手へ
●助手・助教時代
学部生、院生（修士・博士）の指導をしながら自分の実験、さらに教授のお手伝い
アカデミック職は雑用多し、しかし仕事に費やす時間配分は自由なところが魅力
一般的に給与面では民間の方が良い
●転職活動～助手・助教時代の終わり
教授退官―准教授と助教の２名で運営、次の教授はそう早く決まるものではない
現准教授が教授になっても玉突き人事は難しく、また大学への国からの給付金は年々減少

＜転職活動＞
ある程度独立して研究をできる期間を一貫して探す（ティユアトラック等）
●NIMS材料ラボに配属
雑用が少なく、研究に没頭できる環境。若手研究者が自由に研究できるスペースを持つことは大学ではありえない

＜話題提供②―林氏（海外企業からの経路）＞
●経歴 東北大学工学部応用物理学科―大学院工学研究科修士課程－スタンフォード大学大学院博士課程・IBMポスドクー（独）物質・材料研究機構 材料ラボ主任研究員
●専門
スピンエレクトロニクス⇒情報演算・情報記録
●海外大学院への進学（スタンフォード大学）
入学試験―TOEFL、GRE（数学、英語、解析）、応募理由書、推薦状3通準備
●スタンフォード時代
必修科目の習得（量子力学等）
博士課程入学試験（95％合格率）―40分口頭試験、80分口頭学科試験
博士課程１年が終わったあと、IBMで研究することになった（籍はスタンフォード）
IBM Almaden Research Center、Racetrack memory の研究
●2008. ９月―NIMUS 材料ラボへ
10月末に研究スペースを与えられた

＜講師を囲んでのディスカッション＞
○新材料のエネルギー消費は？また情報機器のLCA研究などは行われているのだろうか？
・磁性材料の電力消費は少ない。また、情報機器のLCA研究はすでに行われている。情報産

業はそれを考慮しないと生き残れない。半導体のロードマップもあり。
○有機ELの材料は化石燃料から作られるのか？
・そのとおり。化石燃料の値段が上昇すれば有機ELの製品、実験材料も上昇する。
○海外で働くことについて
・今は金融危機等で人の採用は減っているが、企業はいろいろな国から人を採る方針
・日本人は少なく、勤勉なイメージがあり入社のハードルは高くない筈
・英語力が求められる。20代は語学を憶えるのも早いし怖がらずにトライするのが良い。
○海外大学院の奨学金
・１年目―奨学金で生活費と授業料（月に約20万円、キャンパス内にｱﾊﾟｰﾄ）
・2年目―IBMから奨学金で生活費と授業料
・アメリカの私立大学―年間300万円程度の学費がかかる
○海外の大学院で苦労したこと
・英語で苦労した。一対一より、集団でのディスカッションが難しい。
・単語、専門用語は授業で覚えることができる。
○海外の大学院を選択した理由
・アメリカの大学院は、熱心でない先生は大学から追放されるなど教育が充実している（教員採用について学生も面接する）
・宿題も多く、知識も早く吸収することになる。全般的にどの大学も教育熱心である。
○アカデミック・ハラスメントの概念は海外ではあるか？
・あまり先生が厳しいことを言うということはないし、聞いたこともない
○自分が研究職、技術者に向いていると思った体験は？
・実験が好きで実験がしたくて仕方なかった
・研究職でも自分の面白さで行こうという人間は大学や国立研究所、集団の中で自分の位置を見つけたい人は企業が向いている

以上

４．17　　キャリアパスセミナー報告（2009 年 1 月 19 日）

李召熙

１．日時・場所

○平成 21 年 1 月 19 日（水）16：00～17：00

○筑波大学・総合研究 B 棟　0107 セミナー室

２．講師

○南部 世紀夫 氏

清水建設（株）技術研究所 安全安心技術センター 主任研究員

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員准教授

講演題目：　課題設定・解決能力について

－ 研究開発課題の解決プロセス

－ 実施中・実施後の評価

３．参加者数

学生 8 名，教員 3 名　（総参加人数：11 名）

４．講演内容

○課題（研究テーマ）の設定

・課題は問題とは違い，また目前に問題が存在するとは限らない.

・将来の要望を先取り，学術的なオリジナリティを高めることが必要である.

・ある程度の実現可能性

・日常的な研究費の確保のための手段：科研費，振興調整費，NEDO 等も含めて

○社内による課題設定と評価のスケジュール

・次年度テーマの募集→次年度テーマの事前評価→次年度テーマの予算配分→ 本年度テーマの実施→前年度テーマの終了報告

○課題分野と区分

・建築分野，土木分野，エンジニアリング分野，先端・基盤技術分野，等

・最重点課題，重点課題，等

○テーマ申請

・種類：研究，開発，展開，等

・期間：１～２年

・人数：一名～数名

○テーマの事前（事後）評価

・発表と質疑により評価を行う．

・事後評価は主なテーマのみ

○解決能力

・アイデア，発想，ひらめき

・努力，持続，忍耐

・覚悟，思い入れ

・資源の確保，配分能力（人，モノ，金，時間）

５．質疑応答

Q．成果としては何を目指しているのか．何により評価されるのか．

A．研究は論文を書くことであり，開発はモノをつくることである．前者の場合は学術的な成果が重要であり，後者の場合はつくったモノの価値が重要である．

Q．予算を配分する際，実用性の効果のための研究テーマが多いのか．

A．例えば，火災に強いコンクリート等の建築構造等が主要課題となっているが，その他に計画系の研究やエンジニアリング分野，情報関連分野の研究も行っている．

Q．課題設定のために参考になる方法論とかがあれば教えてほしい．

A．アイデアや発想を得るための方法は，人々により違うと思う．また，課題の期間（中期・長期）によっても異なる．何人かの人のミーティングを通じて，テーマを設定することも一つの方法であると思う．

Q．研究所に入ってからどの程度の時間がたてば，研究テーマの提案やマネージメントすることが可能であるのか．

A．人によるが，大まかには 4～5 年がかかり，プロジェクトのチームリーダーになるには，10 年程度の経験が必要である．

Q．プロジェクト型ではない研究の予算確保は．

A．プロジェクト型ではない研究としては，予備研究がある．研究費は多くないので，足りない分についてはプロジェクト費等から確保する必要がある．予算の確保・配分も研究者としての能力である．

以上

４．18　　キャリアパスセミナー報告（2009 年 1 月 20 日）

小田秀充

１．　日時・場所

平成21年1月20日(火)10:00-11:10

筑波大学・総合研究棟B 棟 0117 セミナー室

２．　講演者・講演題目

話題提供 「キャリアパス形成についての総括と意見交換」

原田 幸明 氏

（独）物質・材料研究機構 材料ラボ ラボ長

システム情報工学研究科リスク工学専攻 客員教授

３．　参加者

学生11 名，教員2 名（原田客員教授を含む）

４．　内容

＜これまでセミナーを通しての質問＞

Q：社会の中で研究者が期待される役割は？

⇒いろいろ考え方があり、我々研究者自身も常に自問自答しているが、２つあると思う。

問題に答えてくれる人

アーティスト・・・例：レオナルド・ダ・ヴィンチ

関連Q：民間の研究開発や企画部門に行ったとき、どういう信念をもっていけばいいのか？

⇒会社に入って最初は何をやっていいのか分からない。またやりたいことがあってもすぐにはできない。いざ何かをやれる立場になった時に備え、知識の吸収・人脈の構築等の準備とビジョンの明確化を行うことが必要。

＜講師の今に至る経歴を通してのキャリアパスセミナー総括＞

●講師経歴

1951年長崎県生まれ。1974年東大工学部金属工学科卒、1979年同大学大学院金属工学専門課程修了（専門は非鉄精錬）。学位論文は「プラズマの金属精錬への利用に関する研究」。1980年科技庁金属材料研究所に入所。金属加工研究部粉末治金研究室にて特殊金属粉末製造、超微粒子研究に従事。1992年山本良一氏らと「レアメタル研究会」から「エコマテリ

アル」を立ち上げ、LCA導入、材料のリサイクル設計等を行う。2001年（独）物材機構 エコマテリアル研究センター長、2005年同ラボ長、2007年同元素戦略クラスター長。

●経歴についての講師コメント

学部卒業・大学院修了時ともにオイルショックの影響で大変な就職難の時代。科技庁金属材料研究所に入所してから、エコマテリアルを立ち上げるまでの約10年の間に様々な専門家との交流、短期海外留学等を経験。また図書館に通い、自由に勉強した。研究者として「本当の意味で」自立したと感じるのは1990年頃。

●キャリアパスセミナー総括

・時代に流されない
・レベルの異なる概念を整理する
・究極解の存在を考える（研究者のポイント）
・既成概念にとわられない
・世の中は常に変化する
・俯瞰的な視点に立ちかえる（研究者に求められる視点）
・類似したシステムに答えが潜む
・解釈の立場か変革の立場か
・どこに技術を投入するか
・どこを解決する技術なのか
・　何が本質なのかを常に考える（実務家と研究者の境界線）

以上

第五部
学生によるプロジェクト研究と
ケーススタディ

【概要】

GP プログラムでは、プログラム実施における RA（research assistant）として後期課程学生を任用している。RA は GP プログラム業務の単なる補助ではなく、GP プログラムを通じて、その実施および達成度評価システムの構築に必要な情報や知見を収集し、それらを専攻のみならず、キャリアパス形成をはじめとした自らの役に立てるべく活動することが求められている。

ここでは、それら RA が行ったプロジェクト研究及びケーススタディの実施報告についてまとめたものである。

５．１　　IFORS2008 参加報告

李召熙

2008 年 7 月 13 日～18 日に南アフリカ・ハウテン州サントンのコンベンションセンター（The Sandton Convention Centre, Sandton, Gauteng Province, South Africa）において，第 18 回 IFORS2008 国際会議が開催された．筆者は，システム情報工学研究科リスク工学専攻の大学院教育改革プログラムである「達成度評価システムにおける大学院教育実質化」の一環として，達成度評価項目における国際的通用性の向上のため，また，自分のキャリアパスのため，IFORS2008 国際会議に参加し，研究成果を発表した．

１．　IFORS2008 について

オペレーションズ・リサーチ学会国際連綿の英文名称は，「The International Federation of Operational Research Societies（IFORS)」であり，オペレーションズ・リサーチ（Operation Research：OR）に関する学術的・専門的活動を推進することを目的として設立されたものである．IFORS はアジア太平洋・ヨーロッパ，北米および南米の世界 4 地域から，日本と韓国を含んで 45 ヶ国の OR 関連学会を束ねる国際組織であり，所属しているメンバーも総計 25,000 人を超えている．具体的な活動としては，オペレーションズ・リサーチに関する理論と実践的応用についての最新のアイディアや知識，経験について情報交換を行うとともに，OR の公共政策，都市・環境問題や交通政策への応用について討論及び情報交換を行っている．

IFORS が提供する国際会議は，北米・南米・欧州・太平洋州に存在するオペレーションズ・リサーチ学会の連合である国際 OR 学会が主催する世界大会であり，3 年間 1 回に開催される．

２．　IFORS2008 への参加報告

今回の国際会議では，52 個の OR 関連主題で全部 140 セッションがオープンされており，世界から約 1,000 人の研究者が参加して発表を行った．OR 関連分野は，数理計画，最適化問題，スケジューリング，サプライチェインマネジメント，プロダクションマネジメント，生産管理等において，色んな学問から幅広く適用・応用されている．筆者の専攻分野である都市計画の分野でも OR の分析技術及びその応用は活発になされ，それぞれのセッションがオープンされたが，そのうち，特に個人的に興味を持っている「都市交通（Urban Transportation)」，「鉄道ネットワークデザイン（Railway Network Design)」，「施設立地（Location Analysis)」，「持続可能な開発（OR for Sustainable Development」分野のセッションの発表を聴講した．多数の研究者の発表を聴講することだけでも個人にとっては，最近

の研究動向を読み取ることができ，また，研究テーマの独創性やアイディア，分析方法等を勉強する機会になった．

会議期間中である 16 日には，学会から団体ツアーが提供された．そのツアーのコースも多様であり，ヨハネスバーグ大都市圏かその近所である博物館，伝統村，世界有産，発電所，野生動物保護地域，ダイヤモンド鉱山等への訪問のことで，いくつかのコースに分かれていた．そのうち筆者は，ソウェト・アパルトヘイトミュージアムのエクスカージョン（Soweto and Apartheid Museum Excursion）へ参加し，その後，南アフリカの首都であるプレトリア市（Pretoria City）を訪れた．アメリカのニューヨーク市（New York City）のハーレム（Harlem）は黒人居住区として，地価が安くて住居環境が悪い地域に黒人が集まって住む始めたことにより，自然的に形成された地域である．その一方，ソウェト地域は「アパルトヘイト（人種隔離政策）」により移住され，形成されたスラム地域でその形成背景が違うということを習ったことを想起し，このような地域が形成された歴史・社会的な背景を聞き，人権・平等という言葉の意味をまた考えてみる機会になった．プレトリア市には各国の大使館が集まり，南アフリカの行政府として政治の中心を担っている町である．中心部では，教会広場を中心に，この国の歴史の舞台となった数々の建造物や，政府官庁等が建ち並べている．南アフリカは治安が悪く，特に外国人観光客は個人行動をしないようにガイドにも注意されたので，自由に町を歩くことは出来なく，バスで移動しながら，ほとんど窓からの見える風景を満足するしかなかった．

３．　達成度評価項目の成果について

2007 年度に文部科学省が実施した「国公私立大学を通じた大学教育改革の支援」（大学院 GP）において，リスク工学専攻の「達成度評価システムによる大学院教育実質化」が採択された．このプログラムにより，リスク工学専攻に在学している学生は，専攻の教育目標と，大学院における一般的な教育目標を同時に満足させるため，科目取得だけでは計りきれない勉学状況の達成度について，自分で申告することになった．筆者はこのプログラムが実施される前に入学したため，義務として自己評価を遂行する必要はないが，大学院 GP のリサーチ・アシスタントとして，達成度評価基準を達成するため，また，自分のキャリアパスのため，IFORS2008 国際会議に参加し，研究成果を発表した．

筆者の発表セッションは 7 月 17 日（11：30～13：00）の「持続可能な開発（OR for Sustainable Development）」で，セッションの議長は Tatjana Tambovceva 博士（所属：Faculty of Engineering Economics, Riga Technical University）であった．発表タイトルは“Optimal Jobs-Housing Assignment Problem Considering Density and Growth Limitations”ということで,指導教員の鈴木勉教授との共同研究の成果として，公共交通指向型都市構造を解明するためにソウル都市圏を対象として最適化手法を適用した分析結果を発表した．発表後には，Tatjana Tambovceva 博士と発表セッションの参加者であった Charles Mbohwa 博士（所属：Senior Lecturer, Quality and Operations Management Department, University of Johannesburg）との話合

いを通じて, 今後の進行方向や OR 手法の応用分野における可能性と成果についての意見を交換する貴重な機会ができた. この機会によって達成度評価システムによる「学術的成果」,「プレゼン・コミュニケーション」,「国際的通用性」の評価項目を達成することができた. また，様々な分野の論文発表を聴くことによって「関連分野基礎」や「広い視野」の評価項目を達成することができた.

最後に，今回の国際学会への参加・発表において，借しみない助力を頂いたリスク工学専攻の大学院 GP 関連の先生方及び事務室のスタッフの方々に深く感謝したい.

5．2 Report on a Study Visit to Cigre Conference and University of Paris

Mohd Radzian Abdul Rahman

1. Introduction

A study visit was made to CIGRE (Council of Large Electricty System) Conference and University of Paris 1 between 24th of August 2008 and 31st of August 2008. CIGRE is the Council for Large Electricity System (In French) of which 92 countries subscribed as members. As at year 2007, there are 10,094 (individual and collective) members and 560 student members from 32 countries. CIGRE biennial meeting in Paris discusses wide ranges of subjects related to Electricity Supply Industry based on "real-life" experiences from projects and research undertaken by national committee members. The registration fee for this session is waived due to the invitation by CIGRE National Committee and CIGRE central committee as "Young Delegates" of CIGRE.

2. Purpose of Visit

The visit is an activity of the Graduate Program of which the doctorate student were asked to attend the conference as a way to improve communication skills by learning and discussing with the established specialist in the research theme. In addition to that, the travel includes a visit to University of Paris 1 to have an overview about the education system and discuss with the academic personal.

3. Itinerary

a) Monday 25th of August : 8.45am to 12.00 pm

Attended opening panels discussions. I had a discussion with E.D. Marino regarding the effect of reverse flow of electricity onto transformer on load tap changer or "OLTC".

b) Monday 25th of August : 2.30 pm to 6.00 pm

Attended the workshop on "Large Disturbance on Electricity System

c) Tuesday 26th of August : 8.45 am to 6.00 pm.

Attended the sessions on group A2: "Transformers" with discussion on preferential subject 2 : "Risk and Reliability of Power Transformer". Have some discussions with Maik Koch, regarding "Dielectric Dissipation Factor" diagnostic methods, P. Bosse regarding the workscope of CIGRE working group and study committed and a few of the other delegates regarding diagnostic methodology of transformer.

d) Wednesday 27th of August 2008 : 8.30am to 10.30 pm

Attended the sessions on group C: "System development and economics".

e) Wednesday 27th of August 2008 : 2.00 pm to 4.30 pm

Visited Prof. P. Doukhan at University of Paris 1 and had some discussions on French education system and "Kernel function" of time series analysis. Prof. P. Doukhan also inquire about future collaboration in term of researches as well as exchange of lecturers between University Tsukuba and University of Paris 1 which can be arranged with consent from Prof. Marie Cottrell, the head of department of SAMOS.

f) Thursday 28th of August 2008: 8.45 am to 12.00 pm

Attended the session on group B3: "Substations". I had a discussion with Dr. J.H. Brunke regarding the basis of considerations taken when deciding that the undertaken reliability of equipment by failure rate is not a static process.

g) Thursday 28th of August 2008: 2.00 am to 5.00 pm

I attended a discussion with CIGRE Next Generation Network. During the discussion, I have given

comments and recommendation on current conference problem and ideas for future conference.

4. Conclusion and Benefit of The Visit

The graduate program of University of Tsukuba has enabled PhD students to attend international conference and to visit a foreign university.

The benefits obtained from these activities:-

a) Participate in discussion formally or informally with technical experts from all management levels representing industry, utilities, scientific institutes and universities.

b) The information obtained from these discussions is of high value and contain latest development all around the world.

c) The visit enables the students to widen their thought with view on participation with international working group or task force, a platform where experienced expert could pass knowledge and training to young technical person, thus providing quality mentoring with a high output.

d) CIGRE has promoted an open forum of sharing experience. Previously, transformer failures from different parts of the world were kept secret by the owner of the transformers because nobody wanted to discuss their weaknesses in an open market. However, CIGRE has facilitated the sharing of information so that these failures can be studied, the fault can be investigated and analysed and solutions can be shared between the group members.

e) The discussion in CIGRE enabled its member to learn prior to publication or to influence the content of common rules in IEC (International Electrotechnical Standard) to prevent adverse and unacceptable results. This is due to the fact that for example, transformer diagnostic standard IEC60599 is developed from information obtained from CIGRE working group.

f) The visit to CIGRE and University of Paris 1 enable the student to increase international personal contacts who are expert in their field. It facilitated an informal and formal multiple mentoring schemes that enables student to get extra information and support on research and academic matters.

５．３　Report of PIE2008 & 52nd HFES

Huiping ZHOU

1 Introduction

As one part of ‘システム情報工学研究科リスク工学専攻の大学院教育改革プログラム-大学院教育改革支援プログラム’ in Graduate school of Systems and Information Engineering, Risk Engineering Department, furthermore as one part of study in my Doctoral Course, I represented my study ‘Detecting Driver’s Intent to Change Lanes under Cognitively Distracting Conditions’ at the 7th international Conference on Psychophysiology in Ergonomics (PIE 2008) and attended the 52nd Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society.

This report described the matter of the presentation and my impressions on the two conferences.

2 Content

2.1 PIE2008

‘The 7th international Conference on Psychophysiology in Ergonomics’

Place: New York City

Time: September 21st, 2008

Topic: psychophysiology from ranges of automobile to interface design

2.1.1 Presentation

In this conference, I presented my current study and the title is ‘Detecting Driver’s Intent to Change Lanes under Cognitively Distracting Conditions’.

Firstly, we introduced a detecting method of driver’s intent of taking a lane change via eye-movement in a previous study. This paper investigates a driver’s intent detection during preparation of changing lanes when a driver is cognitively distracted. We also showed how driving behavior changes with the cognitive distractions in order to improve the detection method to adapt a distracted situation.

2.1.2 Discussion

During the whole conference, I had not only received some meaningful comments and advices from the audiences but also had attended some discussions about wide ranges topics positively.

2.2 52nd HFES

‘52nd Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society’

Place: New York City

Time: September 22nd-26th, 2008

2.2.1 Introduction

The Society's mission is to promote the discovery and exchange of knowledge concerning the characteristics of human beings that are applicable to the design of systems and devices of all kinds. The Society furthers serious consideration of knowledge about the assignment of appropriate functions for humans and machines, whether people serve as operators, maintainers, or users in the system. And, it advocates systematic use of such knowledge to achieve compatibility in the design of interactive systems of people, machines, and environments to ensure their effectiveness, safety, and ease of performance.

2.2.1 Activities in 52nd HFES

1] September 22nd: I participated the workshop ‘Modeling and Simulation of Human Performance’ by John Keller, Alion Science and Technology, A&D Operation. In the first half of the workshop, the models about human performance and the viewpoints of mental workload were introduced. In the second half, I learned how to use simulating software to analyze the mental workload in tasks.

2] September 23rd-24th: I listened some lectures about the ‘cognitive engineering & decision making’, and attended such discussion panels as ‘prediction and control of driver adaptation to vehicle safety systems’ and ‘global perspectives on the use of naturalistic driving data to improve highway safety ’.

Besides of the above activities, I also viewed the exhibitions of new technology and new products that are applied for studying human factors in automobile, aviation and so on.

3 About ‘達成度評価項目’

‘国際通用性’: in the presentation to PIE2008 and attendance to 52nd HFES meeting, it was very good training for me to improve my English in making study, preparing paper and presentation document, doing exercises in speaking in English. At the finial presentation, it was successful to explain my study to the audience, and received the good evaluation for my presentation. During the lunch in the meeting, I had a good chance to listen to some talks about the opinions and thinking ways on the research for other participants. I think that it was good for me to have made the good communication with the other people in the international conference.

At discussion panel sections, I tried to answer some questions concerning with my study and the current research direction in some automobile manufactories. It was very luck to have received meaningful opinions about my questions. After the section, it is very excited to discuss the questions with one researcher from GM. He seemed to be very interested in the topic.

The communication and presentation made me have a confidence to my study and my English.

4 Remarks

With the support of GP grogram, I finished my travel and presentation in NewYork, USA without any difficulty. So I must say ‘thanks’ to everyone who gave me help before and during the whole process. It is very helpful to let me make new viewpoints on my study and my career.

５．４　　MDAI2008参加報告

濱砂幸裕

１．　はじめに

2008 年10 月30 日～31 日にスペイン・カタルーニャ州サバデルのVapor Llonch にて，5th InternationalConference MDAI2008 が行われた．MDAIは1 年ごとにスペインと日本で交互に開催される国際会議であり，2009 年度のMDAI は淡路島の夢舞台を会場として行われる予定である．筆者は，システム情報工学研究科リスク工学専攻の大学院教育改革プログラム「達成度評価システムにおける大学院教育の実質化」の一環として，達成度評価項目における国際的通用性の向上のため，国際会議MDAI2008 に参加し研究成果を発表した．

図1：学会会場：Vapor Llonch

２．　MDAI2008について

MDAI の正式名称は「Modeling Decisions forArtificial Intelligence」であり，ソフトコンピューティング・意思決定に関するテーマを中心に扱う国際会議である．2008 年度の発表件数は約30件・参加人数は約50～60 人程度と国際会議としてはやや小規模であるかのように思われるが，30～40 人程度を収容する部屋がほぼ満員の状態で会議は進められたため，今までに参加した会議・研究会の中でも特に密度の濃い会議となった．

今回の会議は2 つのPlenary Talk と10 のセッションから構成されていた．各セッションはAggegation,Fuzzy Measures and Integrals, Clustering and Similarity, Dynamic Programming, Decision Makingと多岐に渡り，豊富な内容の講演が行われ，著者も初めて耳にする話題が多く，興味をそそられる会議となった．
特に印象に残ったのは，初日のPlenary Talk で行われた菅野道夫先生による講演「Toward Elucidating Language Functions in the Brain」である．
菅野先生は高木・菅野のファジィモデルで広く知られている著名な研究者であるが，話題が「脳の言語機能の解明」という，現在特に注目を集めている重要な話題であったため，筆者に留まらず多くの参加者の強い関心を集めていた．

３．　達成度評価項目の成果について

本会議において，達成度評価項目の「国際的通用性」の自己評価を行うに際し，発表準備・学会参加者とのコミュニケーションの2点を述べる．
本会議で発表するにあたり，非常に多くの時間を準備に費やしたため，今年参加した3 つの国際会議のどの会議よりも良い発表ができたと感じている．発表準備にかけた時間がそれだけ長いこととも関係するが，日ごろから取り組んでいる英語の学修も大きく関係していると感じているため，現在行っている学修を今後も継続していくつもりである．
次に，学会参加者とのコミュニケーションであるが，今回の会議では参加者全員分の昼食を用意してくれていたため，必然的に他の参加者，特に日本人以外の参加者ともコミュニケーションを取る機会にも恵まれ，昼食やコーヒーブレイクの時間に，普段接する機会のない方から学位取得やその後のキャリアについて助言を頂くことができ，今後のキャリアや後期課程における過ごし方について強く意識させられることとなった．
研究のみならず，博士後期課程における心構えについて学ぶ点も多く，実り多い学会参加であったと感じている．
昼食の席では，ハンガリーから参加していたSzil´*a*gyi 氏と会話をする機会があった．会話の内容を全て理解していたわけではないが，こちらが博士後期課程の学生であることを伝えるとSzil´*a*gyi 氏からはその後のキャリアを意識して研究を行うこと・自身のPh.D 取得時の苦労話などを聞かせて頂いた．

４．　おわりに

次年度のMDAI は2009年11月30日から12月2日に淡路島で開催される予定である．論文の投稿締切は2009 年5 月1 日となっているので，質の高い論文を投稿すべく，今から十分な用意を行いたい．
今回の会議では，博士後期課程の達成度評価項目に掲げられている8つの事項のうち，特に国際的通用性の向上に焦点を当てて準備を行った．しかし，8つの達成度評価項目はそれぞれの項目が有機的に結びついているため，1つの項目に特化するのではなく，全ての項目を

バランス良く身に着けることが博士後期課程の学生には必要であると強く感じ，1 つの項目を特化させようと考える傾向にある自身にとって，達成度評価項目の意義を再確認させられる有意義なものとなった．

最後になるが，今回の国際会議への参加・発表において，数多くのご協力を頂いたリスク工学専攻の教員・スタッフの方々に深く感謝する．

図2：発表風景：宮本教授

図3：発表風景：遠藤准教授

図4：発表風景：濱砂

５．５　　初海外発表、そして初の海外

鈴木研悟

2008年11月5日から7日にかけて、オーストラリアのパースで開かれた、2nd IAEE Asian Conferenceに参加し、自分の研究についての口頭発表を行った。大きな成果は、三つある。

第一に、何人かの研究者の方が、私の口頭発表に興味を持ち、発表後にコメントをくださった。そのうちのお二方は、後にフルペーパーを読んで詳細なコメントを送ると、約束してくださった。このことは、私にとって意外であった。エネルギー経済のような実学分野では、社会の役に立つ研究が重要視され、私が行ったような、マクロな視点の経済分析など、たいして評価されないだろうと思っていたからである。

コメントをくださった方々の評価基準は、新規性と話題性の二点であった。私が今回用いた経済モデルは、エネルギー安全保障の問題を分析するのに使われたことは、ほとんどない。また、今日エネルギー安全保障は、世界中の多くの国々にとって、重要な問題である。そのような視点で自分の研究を見て下さる方がいらっしゃったというのは、うれしい驚きであった。

もっとも、言われた当人が驚いているのだから、今回は、実力よりも運の占める比重が大きいのだろう。学会の少し前から、化石燃料価格が世界的に下がり始めたという背景もある。来年度以降の学会発表では、もう少し自信を持って発表に臨みたいものである。

第二に、学会を主催したカーティン工科大学の先生方から、海外におけるエネルギー経済教育の現状について、お話をうかがうことができた。それによれば、かの国においても、エネルギー経済、という分野は、いまだ発展途上にあるようである。工学部では、エネルギー経済自体を教える講義はほとんどない。一方の経済学部では、ミクロ経済学、燃料市場分析、環境経済学などを取り入れた講義が行われているようである。先生方のうちのお一人は、以下のようなアドバイスを私にくださった。君のような工学部出身の学生は、経済学部で教えることよりも、工学部で経済を教えることを考えた方がいい。その方が、機会を得やすいだろう、と。キャリアパスに関するアドバイスまでいただけるとは思っていなかった。先生方には深く感謝している。

第三に、学会で一番大事なイベントは、どうやらパーティとティーブレイクらしいということである。発表の後の質疑応答は時間が限られており、個人個人が自由に話をすることは難しい。しかし、パーティなどであれば、そのような制約はない。私にコメントをくださった方々も、そのような場で、私に話しかけてきてくださった。自分の側から同じことがほとんどできなかったのは、大きな悔いである。会話の輪に入ろうと思ったら、輪の中のトピックを、会話の流れを止めずに把握する必要がある。しかし、私の耳は、到底その水準ではなかった。

英語力が大事だ、ということは、外国に行ってみなければわからない。今回初めて国外に出て、何より痛感したことである。これまで、大学生が海外旅行に行くのは贅沢だと思っていたが、あまり吝嗇なのもよろしくないのかもしれない。

ともあれ、来年度以降の学会では、学会主催のパーティで、会話の輪の中に入ることを目標としたい。周囲の会話を苦労せずに聞き取れるようになれば、当地の酒にも気分よく酔えるであろうから。

５．６　　TSP’08 参加報告

小出篤史

１．　はじめに

2008 年 12 月 17 日～12 月 20 日にかけて，中国・上海市浦東地区にあるコートヤード・バイ・マリオット上海にて国際会議 TSP’08 が開催された．

今回は，システム情報工学研究科リスク工学専攻の大学院教育改革プログラム「達成度評価システムにおける大学院教育の実質化」（以下，大学院 GP）の一環として，達成度評価項目における国際的通用性の向上のため，TSP’08 に参加し研究成果を発表した．

本稿では，本 Conference における概要，参加した成果について報告する．

２．　TSP’08 について

そもそも，この国際会議 TSP’08 は略称であり，正式には The 2008 IEEE/IFIP International Symposium on Trust, Security and Privacy for Pervasive Applications とされている．本 Conference は，今回が初回開催で The 5th IEEE /IFIP International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing(EUC2008)における共催シンポジウムという位置づけになっている．

本 Conference では，おおよそ 139 の投稿に際しておおよそ 60 が Accept された．参加者数は延べ 150 人程度と思われるが，それ以外に共催シンポジウムからの参加が多く，中には立ち見をする場面も見受けられるほどの盛況ぶりであった．

３．　達成度評価項目の成果について

本 Conference において達成度評価項目の「国際的通用性」に際して，全体的には当初描いていた目標ラインは概ね達成できたと思う．ここでは，発表とコミュニケーションの 2 点から言及したい．

まず，発表そのものについて述べる．本 Conference 開催の前の週に別の Conference で発表をしたばかりであるものの，発表を重ねるごとに改善があることに自分自身においても実感することができ，納得のいくものとなった．その中でも，本 Conference では 2 件発表したが，1 件目のものと 2 件目のものを比較してみても，後者のほうがより満足のいく発表ができたという印象をもっている．準備段階での特徴をあげるならば，Conference の前日深夜にホテルにチェックインして，その後会場下見を済ませたあと発表シナリオ確認を集中的に行うことができたのが良かったと思う．

次にコミュニケーションの点からは，知り合った上海交通大学の魏立斐氏を Conference 終了後に訪問し，大学キャンパスの紹介を受けたあと，研究についての Discussion を行う

ことができた．魏氏を含め他にもお会いした方はどの方も英語での意思疎通に精通している印象を受けた．確かに発表においては，一定の時間をかければ著しい不都合が生じることは少ないと思われるが，その後における Q&A や Discussion においては必ずしもそうはいかないことを感じた．そのような点において，自らという意味で英語の付け焼刃的ではない学修の必要性を感じる機会にもなった．

４．　おわりに

次回の TSP は 2009 年 12 月にカナダで開催される予定であることをきいた．12 月は Conference が集中する時期でもあるため参加できるかどうか心もとないが，少なくとも投稿できるだけの充分なテーマを今のうちに準備しておきたい．

達成度評価項目では，「国際的通用性」については大幅に向上させることができたと思うが，「学術的成果」という点においては，現段階ではさらなる積み上げが必要であることを再認識させられた．一般的に努力が直ちに成果に結びつくとはいえないが，努力に相当する地道な研究を今後継続していきたい．

今回の Conference 参加は，人生のなかでも貴重な経験の一つに位置づけることができたといっても過言ではないように思われる．今回の参加の過程においては，本大学院 GP による経済的のみならず，その他の面において支援いただいたことは非常に大きい．この場をお借りして，本大学院 GP の諸先生方，スタッフの方々，特に宮本先生，遠藤先生，柿沢さん，初澤さんに深謝したい．

第六部
情　報　発　信

【概要】

リスク工学専攻のGPプログラムへの取り組みは、GPプログラムに関連した専攻主催のフォーラム、シンポジウムをはじめとした様々な機会・場で情報発信されている。ここでは、それら情報発信の場で用いられたプレゼンテーション資料や配布資料を掲載している。

【1】は、キャリアパスフォーラムで用いられたプレゼンテーション資料および配布資料である。【2】では、GP シンポジウムで用いられたプレゼンテーション資料およびパネルディスカッションの議事録を掲載している。【3】では、学会誌等で情報発信されたGPプログラムに関する記事を掲載している。

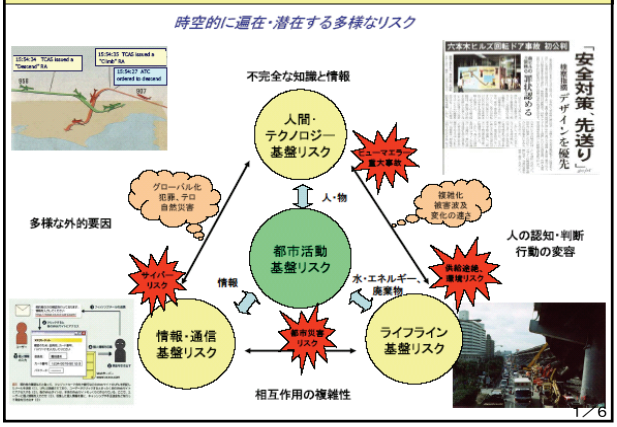
【１】キャリアパス・フォーラム資料

リスク工学専攻の概要

Department of Risk Engineering
Faculty of Systems and Information Engineering
University of Tsukuba

平成20年3月21日
システム情報工学研究科
リスク工学専攻長
内山　洋司

高度科学技術依存社会におけるトータルリスクマネジメントの必要性



1／6

リスク工学専攻の特徴

- 全国で最初に創設（平成13年4月）
- 独立専攻
  電子・情報系、社会工学系、機能工学系
- 教員数：23名
  教授7、准教授10（4）、講師5（1）、助教1
- 学生定員（1学年）
  前期課程：30名、後期課程：12名

2／6

専攻の教育目標（1）

- 今日我々を取り巻く情報ネットワークや巨大システムの及ぶ範囲が広がるにつれて、不確実性とその影響の大きさはますます増大している。本専攻は、多様なリスクを科学的・工学的な方法により解明できる高度な技術をもつ研究者の育成と社会で活躍できる人材の輩出を目指す。
- リスク解析・評価のための基礎理論や関連情報処理技術の習得と同時に、リスクに関する現実の問題について豊富な知識と関心を持ち、これらの問題に対して広い視野と強いリーダーシップをもって、問題設定から工学的手段による解決までの一連 のプロセスを理解し、プロジェクト運営能力を発揮して具体的な解決手段を考案・開発することができる人材育成を目指す。

3／6

教育目標（2）：履修指導

1. リスク解析・評価のための基礎理論の習得
2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術の習得
3. リスク工学の対象である現実問題についての学習
4. リスク工学の対象を広い視野から捉える能力
5. リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスの理解と具体的解決手段の考案や開発
6. 研究チームや研究プロジェクトの中での役割分担の遂行と必要に応じたリーダーシップの発揮

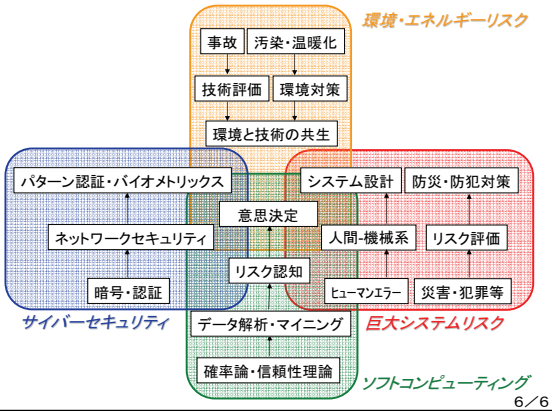
4／6

教育目標（3）：専門分野

- トータルリスクマネジメント
- サイバーリスク
- 都市リスク
- 環境・エネルギーリスク

5／6

多様化するリスクとカリキュラム構成



6／6

筑波大学
University of Tsukuba

達成度評価システムによる大学院教育実質化
（問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用）

筑波大学
大学院システム情報工学研究科　リスク工学専攻

平成19年8月13日

筑波大学の「中期目標・中期計画」

◆ 基本的な目標
「先端的・独創的な知の創出」と「個性輝く人材育成」を通じて世界に貢献
◆ 中期目標：大学院での教育目標
「深い専門性に裏付けられた独創性と柔軟性を兼ね備えた研究者」
「グローバルな視野と専門的実務能力を併せ持つ高度専門職業人」
◆ 中期計画：大学院での人材育成
多様な進路に応じて国際的に幅広く活躍しうる人材育成

学長のリーダーシップによる支援体制

◆ 重点及び戦略的経費の設置
・大学改革・改善推進経費
（公募型教育研究経費等支援経費、国際交流・留学生支援経費）
・教育支援重点経費（教育プロジェクト支援経費）
◆ 学生の国際交流を目的とした「筑波大学開学30周年記念奨学金基金」の設置

大学院教育改革支援プログラム
「達成度評価システムによる大学院教育実質化」

1／10

本事業の背景

「生かされぬ博士課程の力」（経団連報告、2006年12月）
◆修士課程より優れているは、わずか18%の回答
◆「専門知識・専門能力」は優れているが、「コミュニケーション力」、「協調性」、「問題設定・解決能力」に問題点あり

↓

大学院教育における「質保証」の必要性

↓

◆問題解決能力と国際競争力の強化
◆大学院教育への達成度評価システムの導入
◆外部機関の専門家による学生のキャリアパス形成と達成度評価システムの審査

↓

大学院教育の実質化

2／10

なぜ、「リスク工学専攻」が本事業を実施するのか

リスク工学専攻の特徴

◆平成13年4月に社会のリスク問題を工学面から教育・研究する専攻としてわが国で最初に設立
◆学際的な教育研究組織であり、多分野（情報、都市、国際開発、交通、環境、エネルギーなど）から学生が入学

研究科独立専攻としての先進的な役割と実績

◆「問題設定・解決能力」重視のカリキュラム構成
◆「海外先進教育実践支援プログラム」による教員の指導能力向上
◆FD、カリキュラム・教育改善などの先導的実施
◆「社会人のための博士課程後期早期修了プログラム」における質保証と達成度評価の導入

3／11

本事業の全体像

（計画調書3頁）

期待される成果
リスク社会で幅広く活躍する高度な人材の輩出

目標
リスク社会に対する工学的問題解決力養成 ＋ アウトカム評価

後期課程
博士号取得
・達成度評価（博士レベル）に準拠したコースワーク強化
・指導教員を主とした複数教員による研究指導

前期課程
修士号取得
・達成度評価（修士レベル）に準拠したコースワークの充実
・学年担当，演習主担当，指導教員による複数教員指導

自己点検・評価体制の発展強化

外部機関
達成度評価システムの審査
キャリアパスへの助言・指導

4／10

前期課程：従来からの取組の強化

修士号取得

達成度評価

【達成度評価項目（前期課程レベル）】
①専門知識　④現実問題の知識
②関連分野基礎　⑤問題設定から解決まで
③広い視野　⑥プレゼン・コミュニケーション能力
⑦国際的通用性　⑧学術的成果

コースワークの充実

リスク解析・評価のための基礎理論と情報処理技術の習得
◆コア科目を指定した必修・選択科目（履修モデル）①②
現実の問題を広い視野で捉える能力の養成
◆リスク工学グループ演習（フィールドワーク等）③～⑥
◆リスク工学前期特別演習③⑥
◆リスク工学インターンシップ③④
学会等での研究発表能力の養成
◆リスク工学前期特別研究Ⅰ・Ⅱ①⑤⑥

学年担当，演習主担当，指導教員による複数教員指導

5／10

後期課程：教育プロセス管理強化

博士号取得

達成度評価

【達成度評価項目（後期課程レベル）】
①専門知識　④現実問題の知識
②関連分野基礎　⑤問題設定から解決まで
③広い視野　⑥プレゼン・コミュニケーション能力
⑦国際的通用性　⑧学術的成果

コースワークの強化

多面的視点から問題を解決する能力の養成
◆リスク・ケーススタディ研究①～⑥
◆トータルリスクマネジメント②～⑦
◆大学院共通科目③⑦
創造性・自主性とプロジェクト運営管理能力の養成
◆後期プロジェクト研究①～⑥⇒リスク工学グループ演習を指導（TA）
国際舞台で通用する研究発表・討論能力の育成
◆リスク工学後期特別演習①⑤⑥⑦⑧

6／10

コースワークとエビデンスに基づく達成度評価例

後期プロジェクト研究の例

現実の問題 → 問題設定 → 問題解決 → 発表・討論

石油価格の高騰
・現実問題の知識
・広い視野
産業構造の価格ロバスト性
・リーダーシップ
・プロジェクト運営・管理
産業連関表ポートフォリオ理論
・プレゼンテーション
・コミュニケーション

専門基礎・関連分野基礎力、専門知識・専門能力

学生の自己評価書　教員の成績判定

学生の過去の達成度と総合して達成度の新たなレベルを評価

7／10

本事業の外部審査・評価体制

（外部機関による事業評価）

キャリアパス・フォーラム
・平成19年度設立予定
・構成メンバー
◆民間企業
◆独立行政法人研究機関
◆財団法人研究機関
◆海外機関

外部審査委員会
・リスクNOE（network of excellence）を通じて委嘱
・リスクNOEの構成メンバー
◆統計数理研究所
◆リスク解析戦略研究センター
◆他大学

・キャリアパスの助言・指導
・研究マネジメントの助言・指導

達成目標等の改善

・達成度評価システムの審査
・事業推進の助言

8／10

教育改善PDCAサイクル

教育目標、カリキュラム・教育方法改善

事例：教育プログラムの改善

継続による高度化

Act 教授会 教員会議
Plan カリキュラム委員会
Do 各教員 学生
Check FD委員会 外部評価委員会

・フィールド研究をも可能とする期間と内容の拡大・強化
・後期学生による指導
→ 前期科目『リスク工学グループ演習』 平成19年度

・グループ演習の成果を活用した「リスクケース」の体系化
・専攻共通経費によるフィールド調査，社会調査，意識調査
→ 後期科目『リスク・ケーススタディ研究』

・双方向対話型授業（ソクラテス・メソッド）の実施
・非常勤講師，客員教員の登用
→ 後期科目『トータルリスクマネジメント』

・学生提案型研究の公募化
・専攻共通経費によるフィールド調査，社会調査，意識調査
→ 後期科目『リスク工学後期プロジェクト研究』 平成20年度
の高度化

・国際舞台で通用するための外国語による研究発表・討論能力の養成
→ 後期科目『リスク工学後期特別演習』の高度化

9／10

3年後に期待される成果

- 大学院教育の実質化へもたらす波及効果
  - ◆博士課程における質保証システムの確立
  - ◆質保証システムに対する外部評価手法の確立
  - ◆理工系を中心とする大学院における教育プログラムの模範
- 自主的・恒常的な展開の見通し⇒今後の発展
  - ◆本達成度評価システムの筑波大学全体での実施
  - ◆各大学への教育モデル提供（全国的展開）
  - ◆外部評価手法の認証・評価機関への提供
  - ◆学位の国際的水準確立に対する貢献

10／10

リスク工学専攻における「達成度評価システム」

リスク工学専攻
宮本定明

大学院教育改革支援プログラム（大学院GP：2007～2009）

- 概要

リスク工学専攻では、教育目標の明示、FD、先駆的カリキュラムなどによって、大学院教育の実質化を先導的に実施してきた。本プログラムでは、これまで実施してきた諸事項に加えて、2つの面から、博士課程教育の実質化の深化と高度化を行うものである。

（1）博士前期・後期課程への達成度評価システムの全面的導入

（2）2つの外部機関による、達成度評価システムの審査と、学生のキャリアパス形成と研究プロジェクト管理のための助言・指導

概要：続き

- 達成度評価システムは、JABEEなどの分野別評価において、最も効果の高い質評価システムであり、大学院修士課程における導入への動きがはじまっている。本プログラムにおける博士課程への達成度評価の導入はこれに準じたものであり、各科目に達成度基準を設けて、教育目標への対応付けを行うことで、教育課程と人材養成目的の双方に対応できるものとする。
- 具体的には、社会からの要請を勘案し、一般的達成度評価規準として、次の8項目を設定する。①専門基礎、②関連分野基礎、③広い視野、④現実問題の知識、⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション能力、⑦国際的通用性、⑧学術的成果
- リスク工学専攻では、教育目標を達成するための指針を作成しているが、これと①～⑥はほぼ対応している。これに加えて、後期課程では、⑦国際的通用性と⑧学術的成果を要求している。国際的通用性については、国際会議での外国語プレゼンテーションを課し、学術的成果については、学位基準について、国内外の権威ある学術誌論文発表を義務付けることで保証する。このことによって、社会から求められている人材を養成し、修了生と学位の質保証を行う。また、実施に際してはシラバスやWEB等によって学生に周知する。

達成度評価システム：背景

- 大学院教育の問題点
  - 研究室における研究に偏り、バランスのとれた教育システムが形成されていない
  - 博士後期課程の教育成果が社会的に認められていない
  - 大学院重点大学における大学院のマスプロ化
- 認証評価・分野別評価
  - 設置審から認証評価への流れ
  - 大学別認証評価から分野別評価へ

達成度評価システム：背景－２

- 分野別評価
  - ビジネススクール、法科大学院の評価
  - 学類・学部に対するJABEE（Japan Accreditation Board for Engineering Education）の認定
    - 北米におけるABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) を参考
  - 大学院JABEEの試行
    - 欧州におけるBologna Process（EUにおける高等教育システムの共通化）を参考

達成度評価システム：背景－３

- 本学における社会人のための博士後期課程早期修了プログラム（平成19年度より）
  - 業績のある社会人に最低1年間で博士の学位取得を可能とする
  - 8項目の達成度評価項目（当該プログラムと共通）
    - 1. 専門基礎
    - 2. 関連分野基礎
    - 3. 現実の問題
    - 4. 広い視野
    - 5. 問題設定から解決まで
    - 6. プレゼン・コミュニケーション
    - 7. 国際的通用性
    - 8. 学術的成果
  - 事前審査⇒中間審査⇒予備審査時審査⇒最終審査の4段階制

本プログラムにおける達成度評価システム

- 専攻の教育目標と達成度項目の両方に従い、学生の達成度を評価
  - 達成度評価項目：
    - ①専門基礎、②関連分野基礎、③現実の問題、④広い視野、⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション
    - ⑦国際的通用性、⑧学術的成果（⑦、⑧は後期課程）
  - 専攻の教育目標（webページ等で公開）：
    - 1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している。
    - 2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している。
    - 3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している。
    - 4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる。
    - 5. リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる。
    - 6. 研究チームや研究プロジェクトのなかで、役割分担を果たすことができ、必要に応じてリーダーシップをとることができる。

達成度評価の実施方法

- 達成度評価委員会
  - 各学生毎に教員数名による委員会を構成
- 達成度評価の位置づけ
  - 課程修了の要件は、所定の単位取得、学位論文審査合格、最終試験に合格
  - 最終試験の一部として取り扱う
- 実施方法
  - 学生自己評価書の作成とそれに対する委員会の評価（優れている、妥当、達成度不足）
  - 年2回の評価（11月末、年度末あるいは課程修了時）

自己評価の方法（博士前期課程）

- 自己評価書の裏づけ
  - 学修エビデンス
  - 科目ポイント取得と基準ポイントとの比較
- 学修エビデンス
  - 学修ノート、研究レポート、論文原稿など
    - 学生が保持、必要に応じて提出
  - 各科目に関するレポート、試験答案
    - 教員が保持、専攻に提出
  - 学生ポートフォリオ
    - 学修状況の要約、毎月作成して提出

自己評価の方法（博士前期課程）－２

- 科目ポイント（別表）
  - 特定科目（グループ演習）を除き、1単位＝1ポイント
  - 別紙ポイント表にもとづき、6項目にポイント割り振り
    - ①専門基礎、②関連分野基礎、③現実の問題、④広い視野、⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション
  - たとえば、講義科目A（2単位）：専門基礎1ポイント、現実の問題0.5ポイント、広い視野0.5ポイント
  - 基準ポイント
    - ①専門基礎（8pt）、②関連分野基礎（5pt）、③現実の問題（6pt）④広い視野（6pt）、⑤問題設定から解決まで（4pt）、⑥プレゼン・コミュニケーション（6pt）

自己評価の方法と基準（博士後期課程）

- 単位取得と自学自習を総合して記述、エビデンス必要
- 博士後期課程修了レベルの基準
  - 「学術的成果」：学位論文作成の基準として定める公表論文件数を満たしていること
  - 「専門基礎」：公表論文の件数を満たし、そのための専門基礎が備わっていること
  - 「関連分野基礎」：当該項目の科目取得1単位以上あるいは主に後期特別研究と後期特別演習において、それに該当する学修のエビデンスをもとに申告。科目を取得していない場合は、1単位以上に相当する学修時間を必要とする
  - 「広い視野」、「問題設定から解決まで」、「現実の問題」については、「関連分野基礎」と同様に判定
  - 「プレゼン・コミュニケーション」：当該項目の科目取得1単位以上を基準に判定。または、それに相当する研究発表件数が3年間に3回以上の場合後期特別研究等における討論過程をもとに判定
  - 「国際的通用性」については、3年間に3回以上の外国語発表あるいはそれに相当する国際的経験をもとに判定

自己評価書に対する達成度評価委員会の評価

- 自己評価基準に従って適切に自己評価されており、基準ポイントに最終試験までに達することができると予想できるか、あるいはそれと同等の学修が行われていると判断されるとき「現時点として妥当」以上と評価し、達しない場合でも次の評価時点までに代替手段（達成度基準に達する同等の学修追加）を講じることができると判断される場合は「やや努力を要す」、次の評価時点までに代替手段を講じることが困難と判断される場合「明らかに達成度不足」とする
- 最終試験時評価には「優れている」、「妥当」、「達成度不足」の中から選択し、「優れている」、「達成度不足」については、その理由を述べる
- 最終試験時の可否の判定は、原則として、すべての項目について「優れている」あるいは「妥当」であることを必要とする

様々な検討事項

- 専攻教育目標と達成度評価項目
  - 両方満足できるように、カリキュラムを設計している
- シラバスの記述項目
  - 授業概要、各週授業計画などの他に、
  - 専攻教育目標との関連
  - 達成度評価項目との関連
  - 学生の到達レベル
  - 成績評価
- オリエンテーションによる周知
- 文書・エビデンスのファイル化
- 教員による履修管理、RAによる指導

本達成度評価システムに対する外部評価

- PDCAのチェック段階―システム改善が目的
  - JABEEが認定の可否審査であることとは異なる
- 毎年1回実施
- 実地視察による評価を中心
- 評価シートを利用し、次のいずれかの判定
  - A（すぐれている）
  - B（妥当）
  - C（改善の余地あり）
  - D（早急に改善を要す）

評価項目－１

- 1　教育目標
  - 1.1　教育目標が公開され，周知されているか
  - 1.2　教育目標は大学院教育課程として適切であるか
- 2　カリキュラム
  - 2.1　プログラムの趣旨に沿ったカリキュラムが準備されているか．
- 3　学生募集
  - 3.1　学生募集にあたり，プログラムの趣旨を公開・説明しているか
  - 3.2　プログラムの趣旨に沿ったオリエンテーションが実施されているか
- 4　教員組織・指導方法
  - 4.1　指導に十分な教員組織が存在するか
  - 4.2　指導体制は適切であるか．複数指導制が機能しているか
  - 4.3　教員間の連絡組織が機能しているか
  - 4.4　指導方法のシステム化は検討されているか

評価項目－２

- 5　教育環境
  - 5.1　当該プログラム実施のための設備・支援体制は十分であるか
- 6　履修
  - 6.1　プログラムの趣旨に沿った履修管理と履修指導が行われているか
  - 6.2　学生に対する達成度評価は適切になされているか
  - 6.3　各学生は達成度について自己評価を継続的に行っているか
- 7　学位審査
  - 7.1　学位審査の基準と審査方法は適切であるか
- 8　継続的改善
  - 8.1　継続的改善のためのシステムが存在し、機能しているか
- **総合評価**

外部評価―総評・公開・改善

- 実地審査後、外部評価委員長は最終報告書と総評を作成
  - 勧告、助言によって、システムの改善をはかる
- 専攻は評価結果を公表
  - 勧告、助言については対処の方法と時期を示す

達成度評価システムの効果

- 大学院の教育目標に即した教育課程
- 学生の達成度自己評価の継続による自覚
- 教員の成績評価厳格化
- 教員による学生の履修管理

さらには

- 学生のプライド養成
- 学生・教員コミュニティの形成と高度化

どちらが将来的に重要か

- 大学院における研究室徒弟主義・実績至上主義
- 本システムがめざすバランスのとれた教育

第２回大学教員のためのFDセミナー、及び第１３回FDフォーラム参加報告

筑波大学大学院　システム情報工学研究科
リスク工学専攻

佐藤　美佳

第２回大学教員のためのFDセミナー
FDの新しい方向性
－ インタラクティブな講義・演習の手法を体験する －

日時：2007年11月10日（土）　午前10時～午後5時
場所：東京農工大学
主催：財団法人　大学セミナーハウス、学習学協会、
　　東京農工大学・東京農工大学大学教育センター

講師：NPO学習学協会代表理事　成人教育学博士
　　本間 正人 氏

「教育学」を超える「学習学」を提唱

第13回FDフォーラム
大学教育と社会
－ FD義務化を控えて －

日時：2008年3月8日（土）、3月9日（日）
場所：立命館大学
主催：財団法人　大学コンソーシアム京都
後援：文部科学省、京都府、京都市

3月8日：シンポジウム・パネルディスカッション
（シンポジスト：中村 正氏（学校法人立命館　常務理事＜教学担当＞）
　飯吉 弘子氏（大阪府立大学 大学教育研究センター専任研究員　准教授）
　滝　紀子氏（河合塾　教育研究開発本部　教育研究部長））

3月9日：ミニ・シンポジウム「FD組織化への挑戦と課題」
　話題提供：
　山田　剛史氏（島根大学 教育開発センター専任講師）
　小田　隆治氏（山形大学 高等教育研究企画センター教授）
　沖　裕貴氏（立命館大学　大学教育開発・支援センター教授）

FD義務化を控えて、
1000人以上の参加者、300校以上の大学・教育機関から参加

第２回大学教員のためのFDセミナー プログラム

（1）Teaching, Coaching, Facilitating

（2）アイスブレーキング/コミュニケーションの機能

（3）ブレーンストーミング
　「SS (Student Satisfaction) を高めるために」

（4）インストラクションのツボ

（5）学生質問への対処

ブレーンストーミング

テーマ：「SS (Student Satisfaction) を高めるために」

形式：グループ演習

数多くアイディアを出す、否定しない、全員が記録する

ポートフォリオ、TA・RA、教職員研修、学費免除、
教職員数の増加、設備・清掃・景観、女子学生・
留学生、授業形式（ゼミ、時間）、学生対応、
インターンシップ体制、図書館、ネットワーク、評価

インストラクションのツボ

形式：グループ実習
ブラインドウォークを二人一組で行う。

過去の固定観念に合わせた指導でよいのか。

情報伝達の5原則：

（1） 相手の立場に立ってわかりやすく
（2） 予告が大切
（3） 今の相手に合わせてカスタマイズ（コーチング：Coaching）
（4） 何も問題のない時に意識的にコミュニケーション
　（現状ー＞目標）
（5） 信頼の階段

質問への対処の仕方

形式：グループ演習

テーマ：（1）学生から質問を出やすくするためには
（2）答えにくい質問への対処法

（1）どんな質問にも答える姿、リラックスした状態、
「質問しないこと＝損」、モデリング、条件付け、
美点凝視
（2）事実と意見の相違、再確認、個別対応、
IT利用、文献紹介

第2回FDセミナー

（1） 時代変化に合わせた教育が必要

学生の学力低下は本当か？

IT利用能力の向上 ー> e-learning 等の新しい教育方法の開拓

メリット：（理論上）学生数無限大
主体的学習（学習者の習得速度に応じた学習）

限界

ハードウェア、ソフトウェア、ヒューマンウェア

「感情」を理解し、教育することが大切。

“ダイアモンドの原石はダイアモンドでしか磨けない”

第2回FDセミナー

（2） 教育改革

危機感：頭脳流出
教育現場の改善

失敗のすすめ
失敗から学ぶこと

教育改革の成果の評価には、
十分な時間が必要

第13回FDフォーラム
大学教育と社会
ー FD義務化を控えて ー

大学設置基準におけるFDの義務化

大学設置基準の改正（2008年4月～）

「大学は、授業の内容及び方法の改善を図るための組織的な研修及び研究を実施するものとする（第二十五条の三 教育内容等の改善のための組織的な研修等）」

「授業の内容及び方法の改善」とは何か
「組織的な研修及び研究」とはどういうことをすればよいのか

現時点でコンセンサスがあるわけではない

（コーディネーター 京都大学 高等教育研究開発推進センター 大塚 雄作氏
第13回FDフォーラムレジュメ 第1ミニ・シンポジウム「FD組織化への挑戦と課題」）

FD活動の目的

何を目指して、何を行うのか ←→ 大学教育の目的

「学生」から「学習者」になるように、いかに教育するか

①主体的な学習ができる学生

学習者が中心となる教育(学生の主体的学習)
Learner-Centered Education
(○○を教授する－>学生が○○できるようになる)

「学びのコミュニティ・カリキュラムツリー・カリキュラムマップ・
FDセンター設立」
自己組織化の過程・学習の過程
（学習者がどのようにして知的学習を行うのか）

（立命館大学 中村 正氏）

「学生」から「学習者」になるように、いかに教育するか

②産業界が学生に求める力
（戦後55年間の変化
「経済団体の教育提言変化の研究」）

自発的知的拡張性
（自発的問題発見解決力、自律的に学び続ける力、
自分で考える力）

専門分野を超えた汎用的な力へのニーズ

（大阪市立大学 飯吉 弘子氏）

「学生」から「学習者」になるように、いかに教育するか

③高校教員と学生の観点から

アンケート調査結果

学生の大学選択基準（カリキュラム？）
高校教員の進路指導における大学内の指導体制の位置づけ

カリキュラムツリー・カリキュラムマップ
大学（学部・専攻）の教育の特色・特性の明確化・明示化

卒業生の満足度
「学生が○○できるようになる」

（河合塾　滝　紀子氏）

組織的研修・研究

ディプロマ・ポリシー（養成する人材像）
カリキュラム・ポリシー（体系性と整合性）
（カリキュラムツリー・カリキュラムマップ）
ディプロマ・ポリシーと各授業の到達目標との整合性の明示化
（中央教育審議会・大学分科会答申「我が国の高等教育の将来像」（2005））

PDCAの改革、マルチレベルPDCAのハイパーサイクル（入れ子構造）
（Plan, Do, Check, Action）
「授業計画、授業実践、授業評価、授業改革」
「教育計画、カリキュラム改革（FD）、
組織評価・カリキュラム評価・データ分析、フィードバック（FD）」

教育目標分類学　（B.S. Bloom）
「認知的領域、情意的領域、精神運動的領域」
「達成目標、向上目標、体験目標」

研修の効果検証モデル（D.L. Kirkpatric）
「Reaction, Learning, Behavior, Results」

組織マネジメント評価モデル
ベンチマーキング

（立命館大学　沖　裕貴氏、島根大学　山田剛史氏）

まとめ「GPに役立てるために」（私見を含めて）

学生をいかに学習者にするか

大学院生の頃からのFDとの関わり

主体的学習ができる学生の育成と学生の自主性に寄与

「Student Portfolio」：意識化・構造化

危機意識

頭脳流出
国際的競争の段階

「“自ら考える学生の育成”と“学生の自己実現”」にGPが寄与するために

20年後を見越しての学生の評価
GP活動に参加したことが、自分にとって○○の力養成の役に立った。
自己評価により、自らの弱点を論理的に解析した。
問題解決の手段になった。

参考文献：
本間 正人, 第2回大学教職員のためのFDセミナー「FDの新しい方向性」レジュメ, 2007
第13回FDフォーラム「大学教育と社会」ーFD義務化を控えてーレジュメ・資料集,
財団法人 大学コンソーシアム京都, 2008

ジョセフ・フーリエ大学(UJF)での大学院教育に関する調査報告

リスクエ学専攻　　鈴木　勉

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスクエ学専攻
大学院教育改革支援プログラム
「達成度評価システムによる大学院教育実質化」
第1回　キャリアパスフォーラム
平成20年3月21日　筑波大学

訪問目的

- 筑波大学リスクエ学専攻における研究の紹介
- UJFにおけるリスク防止研究教育体制の調査
- 大学院における教育評価・管理システムの調査

調査概要

- 期間：2008年2月27日～2月29日
- 調査実施者：鈴木 勉
- 調査項目：
  - UJFでのリスク防止研究教育体制
  - UJF大学院における教育評価・管理

グルノーブル(Grenoble)

- フランスのローヌ・アルプ(Rhone-Aples)地方イゼール(Isere)県に位置
- 人口およそ15万人
- リヨンから南東に100km，スイスジュネーブからも南方120kmに位置し，イタリア国境にも近く，アクセスの観点からも魅力的
- 地勢的に山に囲まれた街であり，緑豊かで研究機関が多い
- 欧州およびフランスの国立研究機関が集積
  - 理工系大学の研究センターと企業間での共同プロジェクトが盛ん
  - 産学官合わせて220の研究所に17,000人の研究者が従事
    - 内訳：民間約4,000人，公的機関約13,000人．応用研究と基礎研究の従事者数の分類では，応用研究が約7,000人，基礎研究約10,000人
    - 公的研究機関　ESRF（欧州シンクロトン放射光施設）やEMBL（欧州分子生物学研究所）等の国際研究機関　約1,150人
    - CEA（仏原子力庁），CNRS（国立科学研究センター）等の国立研究所　8,350人
    - 大学設置の研究機関　3,500人
  - グルノーブル工科大学(Institut National Polytechnique de Grenoble: INPG)の他，理学・医学を中心としたジョセフ・フーリエ大学(UJF)等の4大学，およびビジネススクール等のグランゼコール，教員養成大学を含めて52,000人
- つくばと非常に良く似た環境

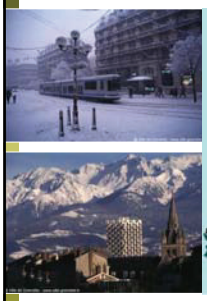
Grenoble university

1/3

Grenoble university

2/3

Grenoble university



3/3

ジョセフ・フーリエ大学
(Université Joseph Fourier: UJF)

- グルノーブル第一大学
  (Université Grenoble I)
- 市の北東に位置するメインキャンパス(他の大学の施設と混在)の他，やや離れたところにÉcole Polytechniqueが置かれるキャンパスを有しており，企業との交流を活発に実施

ジョセフ・フーリエ大学
(Université Joseph Fourier: UJF)

- 学生の出身地
  - 学士レベルはグルノーブル及び近郊
  - 修士課程はグルノーブル大学卒は少なく，国内他大学からの入学が多い
  - 博士課程は世界各国から(うち海外からは約2割)入学
    - 優秀な研究者の育成のための世界戦略の必要性
    - UJF＝得意分野を積極的にアピールする戦略

ジョセフ・フーリエ大学
(Université Joseph Fourier: UJF)

- 日本とも北海道大学，東北大学，東京大学，福井大学，名古屋大学，京都大学，大阪大学，九州大学，早稲田大学などの主要校と交流協定
- 筑波大学との交流協定
  - UJF側連絡調整責任者であるJean-Marie Flaus教授
  - 筑波大学側連絡調整責任者である秋本克洋教授(数理物質科学研究科)
  - リスク工学専攻では昨夏UJFより2名の留学生受け入れに続き，2008年1月～3月の期間，DUO-Franceプロジェクトの奨学金経費による交換留学生として2名の大学院生を派遣

Teaching

Departments, Schools and Institutes

Physical Education and Sports
Biology
Chemistry
Geography
Mathematics
Mechanics
Medicine
Pharmacy

Teaching

Departments, Schools and Institutes

Physics
Computer science and applied mathematics **IMA**
Department for first 2 years science **DSU**
Valence Antenna (Drome)
Observatory (Earth science and science of Universe) **OSUG**
University Institute of Technologies **IUT 1**
Grenoble1 Engineering school **POLYTECH 'GRENOBLE**

フランスの高等教育

- グランゼコール(Grandes Écoles)と大学
  - 大学にはバカロレア試験に合格すれば、各大学の定員などにもよるが希望の大学に進学することができ，大学も含めた公教育がほぼ無償である
  - 一方，グランゼコールは選抜入学試験に受かったものだけが入学が許され，国立であっても有償であり，学費の額も決して低くはない．
  - また，グランゼコール準備学級がある名門中高一貫校は私立であることが多く，上流階級の家庭でなければ授業料を払うことすらも難しいといわれている．
  - 高等教育機関に所属する学生の内，主なグランゼコールに所属する学生は全体のわずか数パーセントである．
  - グランゼコールはフランスに200校ほどあり，その中でも国立で歴史のある学校が名門とされ，エリート養成機関としての役目を果たしている．グランゼコールは即戦力として活躍できるような職業人として鍛え上げる高等職業専門学校である．
  - エコール・ポリテクニーク(École polytechnique)は，理工系エリート養成のためのグランゼコールのひとつである．修了年限は3年であるが，最初の1年は通常の兵役に就くので実質的な教育期間は2年である．

調査スケジュール

- 3月27日
  - 18:00～19:00:篠後氏・矢萩氏と今回の訪問行程の確認
- 3月28日
  - 14:00～14:40:Julien Baroth助教授と打ち合わせ@3S-R研究室
  - École Polytechniqueへ移動．筑波大学との国際交流協定に基づく交換留学生の指導．
  - 15:00～16:30:Brice Duhamel氏(International Relations Office Administrative Officer)を交えて，筑波大学リスク工学専攻の紹介，UJFにおけるリスク防止に関する研究と国際交流に関する打ち合わせを実施@École Polytechnique
  - 16:30～:Humbert Jérôme氏(Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG)に所属しながらBaroth助教授の下で指導を受ける博士学生；木造建築の地震応答と建築基準への適用が専門)によるグルノーブル市内案内
- 3月29日
  - 8:30～10:00:Jean-Marie Hentz氏(IUT1 de Grenoble)とAnna Deriozz氏(英語担当)による評価システムの説明@言語対応センター
  - 11:00～12:00:Julien Baroth助教授と研究打合せ(篠後氏，矢萩氏の研究の進め方について)@3S-R研究室
  - 12:00～12:30:Laurent Daudeville教授(Vice-President for Research)(つくば滞在経験あり)を交えて懇談＋ランチ・ミーティング(市内)

UJFにおけるリスク防止に関する研究教育体制

- ジョセフ・フーリエ大学ではÉcole Polytechniqueで材料，情報技術，電子情報産業，コミュニケーション・マルチメディアなどの重点領域の研究教育に注力している．
- 「リスク防止(Prevention of the risks)」はその7つの領域の一つとされており，関連する学科の教員との協力により運営を行っている．
- リスク防止は寄せ集めであり，いろいろな部署からの協力を得て運営されている．他の分野同様，企業との協働を盛んに実施し，それによって研究教育資金および学生の獲得を達成しようとしている．
- また，グルノーブルでの研究機能の集積を活用した連携も盛んである．

グルノーブルの研究教育環境

- 産学官連携が自発的に起きるようなモチベーションづくり
  - もともと国策で学官の研究機関が集積
  - フランスは大企業の多くが国営であり，従来の文化的素地では起業についての意識も低く，米国型の環境には一気に変わることができないという側面がある
  - 産学官連携による研究開発推進をするためには，連携が自発的に起きるようなモチベーションがプロジェクトのシステムの中に組み込まれていることが重要
    - 例えば･･･
    - 企業に大学や国の研究機関と提携する必然性を感じさせるようなシステムづくり
    - 学生に起業を志すことの必然性を感じさせるようなシステムづくり
    - Investorが安心して投資ができ投資回収も早期から行えるようなシステムづくり
  - グルノーブル地域には，Institut de Risques Majeurs (IRMa)も立地しており，UJFはリスク分野でのこのような仕組みの開拓を担っている．

訪問した研究者

- Julien Baroth助教授
  - Institut universitaire de technologie (IUT1)に所属するとともに，
  - Féderation de recherche VOR (Vulnérabilité des ouvrages aux risques)およびInstitut de la Maîtrise des Risques (IMdR)のメンバーでもある．
  - 大学の教員でありながら実社会でも地位・役割を有していることが，実社会に根ざした教育を行う仕組みをもたらしている．

アカデミックデグリー

- 博士課程の最後の学年は研究を実行する権利を有するかを判定し，判定を通過したもののみが取得するアカデミックデグリーと，通常のデグリーを区別
- アカデミックデグリーを目指していた学生が通常のデグリーへ途中で変更することができる．
- 前者は少なくとも1編の国際的査読論文を必要とするが，後者は社会(産業界や，リスクの場合は軍の場合もある)にとって有用かどうかに重きを置いて総合的に評価を行うことになっている．
- 両者の能力は種類が異なるという共通理解がある．

産官学連携による研究教育を支える環境づくり

- 大学から見た場合，企業が集積していることは研究パートナーを探すことが容易になるメリットがある．また，起業するプロセスを学生に間近で見せることにより，ベンチャー起業のマインドを育成する効果もある．
- 産学官連携をモチベートするシステムづくりとともに，新たに建設する建物についても配慮がなされている．現在，国立研究所，大学，および企業の集積するリサーチパークは異なった地域にあり，それぞれ独立した建物となっているが，その間はトラムで結ばれ10分程度で相互に移動することが可能になっており，産学官で集まってミーティングやセミナーがしやすいように工夫されている．
- また，研究機関を街の中心部に隣接して配置することにより，研究機関，大学間の行き来だけでなく生活基盤も密着させ，研究者が快適に暮らせる環境を構築していることも特徴である．優秀な研究者の招致，そして定着のためには研究者自身の利便性とともに研究者の家族にも快適な環境と実感できることが重要であると考えられている．

Institut de Risques Majeurs (IRMa)のWebサイト

UJFにおける教育評価・管理システム

- ヒアリング対応者
  - 教育評価・クオリティマネジメント担当：Jean-Marie Hentz氏
  - 言語対応担当：Anna Derioz氏
- 学生の達成度評価のためのQuality Management System
  - 現在，社会人のみを対象に運用
  - ISO9001に基づくプロセスにしたがって定期的(4年)な外部評価を受けている
  - 6年前に開始したので，2年前に見直し・変更を行い，現在2期目
  - 期中でも随時見直しを行っている
  - 紙ベースの評価シートがあり，60近い項目をもってチェックし，毎年実施
- 学生の授業評価
  - 1・2年目は個人ベースで，3年目はグループで実施
  - 結果は，学科へフィードバック
  - 寄せられた意見は結果は名前も含めてWebで公開
  - 学生の間では本音を述べるのに躊躇いがある場合も

UJFにおける教育評価・管理システム

- 教員の学生評価
  - 学生履修の継続アセスメント（履修途中段階でチェック）と試験の2段階
- ティーチング・アシスタント(TA)
  - 試験の採点を主な業務とし，設備の準備等は技術職員の仕事である．チューター制度もある．
- オンラインシステム
  - internetによる成績チェック，シラバス（講義目的，講義計画，試験，事前に必要な要件，教科書・教材，参考文献，キーワードなど）の参照，さらにはWebで出席頻度を参照することもできるようになっている
  - アドレス：http://iut-tice.ujf-grenoble.fr

履修支援のWebサイト
http://iut-tice.ujf-grenoble.fr

留学生対応

- 国際交流
  - 17機関のパートナーシップを持ち，それぞれにプログラムは異なる．
- 英語による授業
  - 2年前に英語クラスの希望を各分野に募ったが，通信と機械の2分野からしか希望はなく，結局1学科しか実施せず．
  - ポーランド，フィンランド，スロバキアなど17名の学生が履修
  - 大学院は英語能力は必須であるが，学部は英語の能力を課しておらず，逆にフランス語での講義提供が規定されており，英語で十分なカリキュラムを組むのは必ずしも容易ではないとの認識

まとめ

- UJFでの取り組み
  - ①達成度評価が社会人を対象に行われている
  - ②ISO9001のプロセスに基づき外部評価と定期的な見直しにより，試行錯誤による改善が行われている
  - ③そのような仕組みの必要性は，実社会と連携した大学の機能と連動している
- 印象
  - エコールとしての教育を受けているエリートとしての学生の意識が非常に高い
  - 教育管理についての仕組みの設計が丁寧に行われている
  - 大学院生は広くEU諸国からやってくるため，英語による講義ばかりでなく，様々な国々からやってくる優秀な学生のコミュニケーション支援に注意が払われている（教材や情報支援など）
- 調査を継続
  - UJFにおける大学院教育の詳細（シラバス，履修要件など）
  - UJF大学院生へのインタビュー（筑波大学との交換留学生を中心に）
  - キャリアパス指導の実情

調査協力者とpolytecniqueの屋上にて
（左より矢萩氏，Baroth助教授，篠後氏，Duhamel氏，Jérôme氏）
25

達成度評価システムによる大学院教育実質化
（問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用）

ジョージワシントン大学調査報告2007
Graduate Teaching Assistantship Program

システム情報工学研究科リスク工学専攻
村尾修

Graduate School of Systems and Information Engineering
University of Tsukuba
www.murao.net

調査概要

実施期間：平成19年11月20日－11月25日

調査地：
Institute for Crisis, Disaster, and Risk Management at George Washington University

目的：専攻の教育運営に資するために，リスク工学と関連する「危機管理」に関する講義の達成度評価システムについての情報を収集する。

GWUにおける学生Assistantships

3種類のAssistantships

- Graduate Teaching Assistants (GTAs)
- Graduates Research Assistants (GRAs)
- Graduates Administrative Assistants (GAAs)

GTAs

- 講義資料の準備・配布，専門分野と関連する教育補助
- 議論の先導，実験・実習の補助
- 試験前の補講
- 試験監督
- 宿題と試験の採点
- オフィスアワーにおける個別相談の実施
- 質の低い学部生の教育補助

Graduate Teaching Assistants (GTAs)

- 学位取得の必要条件と整合した高度教育における実践的な指導トレーニングである.
- 学生に教育経験を積ませる.
- 奨学金または単位換算の授業料免除（fellowship），特別手当による教育に関する財政支援

Graduates Research Assistants (GRAs)

- 大学のプログラム要件を満たすための研究を促進するために，指導教員の監督のもとで研究の機会を与える．
- GRAは単なる研究プロジェクトの事務補助であってはならず，彼らの研究スキルを向上させ，職能を発達させ，かつ教育経験を与える活動に関わらせるべきである．

OMS

Graduates Administrative Assistants (GAAs)

- 大学の部署（専攻，研究科等）の管理と運営を学ぶ機会を与えることを目指し，その活動は管理者，教員，そして大学の人事部に報告されることもある．
- GAAの経験は，大学のプログラムを通じて汎用的な専門性と管理能力を身につけさせ，責任感と帰属意識を向上させる．

OMS

- GAは，時間賃金で雇用されているわけではなく，経常的な事務作業補助をさせてはならない．
- 事務作業をするのは，時間賃金で雇用される短期雇用者であり，彼らをGTAs，GRAs，GAAsとは呼ばない．

OMS

Graduate Teaching Assistantship Program

OMS

Graduate Teaching Assistantship Program
http://www.gwu.edu/~fellows/gtap/

OMS

Fall 2007 GTAP Orientation Schedule
Thursday, 30th August 2007

Morning
8:00 - 8:30 am Registration and I-9 form processing
Continental breakfast
8:30 - 8:50 am Being a GTA at GW – ***Carol Sigelman***, *Associate Vice President for Graduate Studies and Academic Affairs*
8:50 - 9:50 am The Teaching-Learning Process – ***Lisa Rice***, *Assistant Professor, Graduate School of Education and Human Development*
9:50 - 10:00 am **Break**
10:00 am - Noon Instructional Presentations – **Session A**
OR
10:00-10:40 Policy Briefing for GTAs - ***Carol Sigelman***, *Associate Vice President for Graduate Studies and Academic Affairs*
10:40 - 11:20 am Instructional Technology - ***Yianna Vovides*** , *Director, Instructional Design, Center for Innovative Teaching and Learning*
11:20 am – Noon Dealing with Student Issues - *GW Counseling Center*
Noon - 1:15 pm **Luncheon** – Marvin Center(1st floor, J Street)
Noon - 1:15 pm I-9 form processing

Afternoon
1:15 - 3:15 pm GTA Instructional Presentations – **Session B**
OR
1:15 - 1:55 pm Policy Briefing for GTAs - ***Carol Sigelman***, *Associate Vice President for Graduate Studies and Academic Affairs*
1:55 - 2:35 pm Instructional Technology - ***Yianna Vovides*** , *Director, Instructional Design, Center for Innovative Teaching and Learning*
2:35 - 3:15 pm Dealing with Student Issues - *Counseling Center*
3:15 - 3:25 pm **Break**
3:25 - 4:15 pm Faculty/GTA Panel- Moderated by ***Carol Sigelman***, *Associate Vice President for Graduate Studies and Academic Affairs.*
4:15 - 4:30 pm Closing Remarks and Evaluations

OMS

Graduate Teaching Assistantship Program（GTAP）

- GTAPオリエンテーション
- Oral English Proficiency Screening
- GTA Certification Course
- GTA Evaluation
- GTA Survey
- Teaching Assistant Award

GTA Certification Course

- 学生の最初の学期に，Webで行われる
  - 指導方法と計画の基礎
  - 指導戦略と技術
  - 学生の動機づけと効果的なコミュニケーション
  - 評価と成績の決定
  - 指導に関する技術

GTA EvaluationとGTA Survey

- オリエンテーションとGTA Certification Courseの質を高めるために，フィードバックを行い，教員による評価を行う
- それらをDB化し，以降に資する
- GTAの経験とニーズに関する情報を収集するために，the Office of Academic Planning and Assessmentは定期的に調査を実施する
- それらを広く公開する

Teaching Assistant Award

- The Philip Amsterdam Graduate Teaching Assistant Award
- 年間3人以内
- 専攻，プログラムによる推薦
- $1,000

GTAPは以下の支援をするために提供される

1. 優秀な学生を惹きつけ，学生定員数を満たすよう人材を確保する．
2. 優秀な大学院生を支援する．
3. 専攻の学業／教育，研究，運営上のニーズを満たす．
4. 結果としてポスドク時の雇用機会の増加につながるよう，大学院生の教育プログラムと研修を強化する．

オリエンテーションと評価

1. 学期が始まる1週間前に，GTAPオリエンテーションを受ける．
   - 指導のプレゼンテーション
   - 教育デモ
   - 質疑応答
2. Graduation Teaching Certification Course（無料）に登録のうえ，履修（1単位分）を完了すること
3. Native Englishでない学生は，Oral English Proficiency Screening in the Speech and Hearing Clinicを修了すること

注意事項

- GTAPオリエンテーションを受講しなかった場合，GTA申請の資格を失う.
- GTAの業務に支障をきたす場合は，Oral English Proficiency Screening in the Speech and Hearing Clinic for weekly accent modification sessionsの受講など，適宜修正を求められる.

GTA更新時の検討事項

- 平均累積Grade Point 3.0以上
- 履修要件を満たせそうか（コースワーク，試験，修士論文，博士論文等）
- これまでのGTAとしての評価
- 専攻やプロジェクトのニーズ
- 学生のキャリアゴール

GTAsの責務とレベル

- Beginning GTA
- Experienced GTA
- Advanced GTA

Beginning GTA
初年度：教育経験，GTA経験なし

- 試験および課題の準備補助
- オフィスアワーにおける個人相談の実施
- 実験の実施やDiscussion Sectionの誘導
- 教員もしくはexperienced GTAと連絡を密にした業務の遂行

Experienced GTA
1年以上のGTAP修了経験あり

- 実験やDiscussion Sectionの企画と組み立て
- 個別講義の実施

Advanced GTA
GWUで2年以上のGTA経験があり，より重要な責任を果たすことができ，より深い知識を持ち，修士取得もしくは関連コースを修了し，博士を目指す者

- 専攻の認可および教員の監督のもとでの，教材プレゼンテーション，評価法の開発，および評価をともなう，コースセクションの指導的役割
- コースカリキュラムの開発補助（シラバス，テキストや教材の選定等）

Graduate Lecturer

- 独自の講義を受け持つことができるAdvanced GTAは，Graduate Lecturerに任命される．

1. 優秀な博士課程学生であること
2. 大学で教育に携わる意思があること
3. GTAsの資格を有し，少なくとも3期以上のGTA経験があり，かつそれぞれ良い評価を受けていること
4. GTAなしに，独自の講義・セクションを任命されていること
5. 講義の進め方について，指導教員のアドバイスが受けられること
6. 週20時間以上は働かないこと，他のGTA業務にもつかない
7. 申請前に，研究科長，学部長の了承を得ておくこと

OMS

Teaching Fellows

- 年間，3，4つの講義を受け持つ．
- 特定の専攻のニーズに合うよう，特別に任命される．
- 申請前に，研究科長，学部長の了承を得ておくこと

OMS

GTAのモニタリング

- 専攻長，研究科長，プログラムディレクターは，GTAの業務が適切に運営され，GTAにとって実質的な教育経験が積まれていることをモニタリングしなくてはいけない．

OMS

GTAsの拘束時間

- 週当たり平均20時間を越えてはならない
- 学期末はいろいろと忙しいが，教員はGTAsの学生としての優先事項があることを考慮し，注意を払うこと
- GTAsは学術的な向上を求められている．GTAの報酬を受けている間は，外部の仕事をしないこと．

OMS

GTAの福利厚生

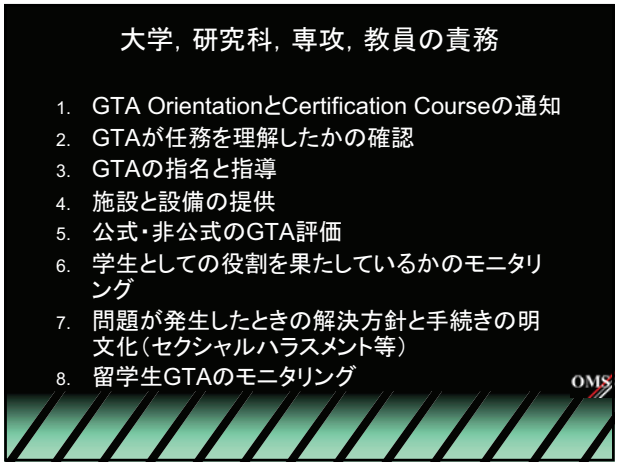
- 学生保険加入に関する$500/semesterの補助
- 駐車場の割引
- 特別施設利用の認可

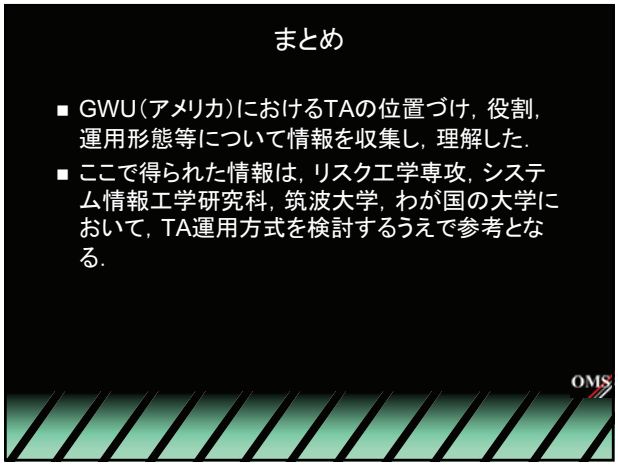
OMS

休暇

- 特別休暇や有給はない
- ただし，学外の特別な任務（学会等），兵役，陪審員としての務め，個人的な理由による休暇は時として認められる
- その時には指導教員に報告し，任務に支障のないようにすること
- 不適切な対応により，専攻に不当な困難を生じさせた場合，GTAを解雇することもある
- 専攻は，これらについて独自の方針と手続きを定めること

OMS

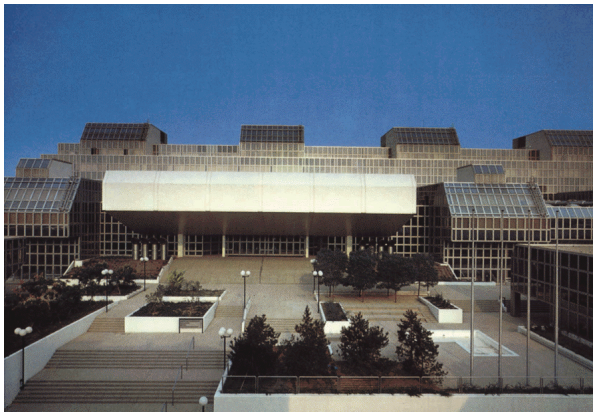

大学，研究科，専攻，教員の責務
1. GTA OrientationとCertification Courseの通知
2. GTAが任務を理解したかの確認
3. GTAの指名と指導
4. 施設と設備の提供
5. 公式・非公式のGTA評価
6. 学生としての役割を果たしているかのモニタリング
7. 問題が発生したときの解決方針と手続きの明文化（セクシャルハラスメント等）
8. 留学生GTAのモニタリング
OMS


まとめ
■ GWU（アメリカ）におけるTAの位置づけ，役割，運用形態等について情報を収集し，理解した．
■ ここで得られた情報は，リスク工学専攻，システム情報工学研究科，筑波大学，わが国の大学において，TA運用方式を検討するうえで参考となる．
OMS

ウィーン経済大学における大学院教育に関する現地調査

遠藤靖典、濱砂幸裕、宮本定明

2007 年度に文部科学省が実施した「国公私立大学を通じた大学教育改革の支援」(大学院 GP) において、リスク工学専攻の「達成度評価システムによる大学院教育実質化」が採択された。このプログラムは 2007 年から 2009 年までの 3 年間にわたり実施されるものである。この活動の一環として、11 月 12 日から 11 月 16 日までの期間，宮本定明教授、遠藤靖典准教授、濱砂幸裕君 (博士後期課程 1 年) の 3 名で、ウィーン経済大学(WU)に、大学院教育に関する現地調査に赴いた。12 日に日本を発ち、同日にウィーン着、13 日に打合せを行い、ウィーン経済大学で現地調査を行ったのは 14 日。15 日に帰路につき、16 日に帰国という慌しい日程であったが、ウィーン経済大学側であらかじめスケジュールを組んでいただき、効率的に調査できたことは幸いであった。



ウィーン経済大学メインエントランス

■　■　■

ウィーン経済大学にアレンジしていただいた当日のスケジュールは以下の通りである。

- 10:30～11:30

  Dr. Frank Brück, Mag. Marlies Zaczek (International Studies Center) とのミーティング
- 11:30～12:00

  Mag. Diana Wernisch (Topic: Graduate Exchange) とのミーティング
- 12:00～14:00

  Prof. Alfred Taudes とのランチ
- 14:00～15:00

  Mag. Oliver Vettori (Topic: Evaluation at the WU) によるレクチャー

まず､今回の調査において WU の窓口となった International Studies Center とは，学生の学務から，留学など多岐に渡って学生のサポートを行うスタッフが所属する部署であり、留学生の受け入れや送り出しに関しては，地域毎に専任の担当者が配置されている。これは日本の大学には見られないものであり、周りが海で囲まれている日本と、国境をお互いに接し合っているヨーロッパとの地理的・政治的状況から来る組織のあり方の違いを強く感じた。

最初にミーティングを行った Dr. Brück は International Studies Center の代表者のポジションにあり，Mag. Zaczek はアジア地域担当のコーディネーターである。特に Mag. Zaczek には、今回の我々の調査のスケジュールなども担当して頂いた.

このミーティングでは､まず宮本教授より，リスク工学専攻の説明・大学院教育に関する新規プロジェクトに関する説明がなされた後、Dr. Brück より，リスク工学専攻に関する詳細な情報，新たな取り組み等に関する質問があり，次に，WU 側から、大学院教育・留学生受け入れに関する次のような説明があった。

I. 学生・研究者の受け入れに関する制限は特に設けていない.
II. WU はビジネス・経済系の大学として最大規模であり, 45 ヶ国 200 以上の大学と留学に関する協定を結んでいる.
III. WU の大学院教育は大きく変化しようとしている. それに伴い, スタッフ側も部署を再整備している.
IV. デスクや PC の準備,各種施設の利用に関しても制限はない. ただし, 生活費を支給することはない.
V. 一定期間, 留学生受け入れを行うプログラムが複数用意されている.
VI. 留学生のコーディネイトを行う部署（International Studies Center）がある.
VII. 新しく, 英語だけで行うマスターコースのプログラムを複数用意している.

■ ■ ■

次に、Mag. Diana Wernisch とのミーティングを行った。Mag. Wernisch は学生の教育に関することを担当するスタッフであり, 新たに始まる大学院教育に関する説明や Summer University などWUの教育に関する説明をして頂いた.

WU では、2007/08 の冬季セメスタより, 修士課程の再編・追加を行い, 2009 年 10 月までに, 10 の修士課程を用意する予定である. そのうち 6 の修士課程では英語のみで講義を行う. 修士課程によっては 2 年間 4 セメスタではなく, 2 年半 5 セメスタのものもある.

修士課程の学生は1回のセメスタで30単位を取得することが求められる. ちなみに 1 単位は約 25 時間の講義に相当する。さらに修士論文を書くことも必要となる。博士課程の学生も基本的には,年間 30 単位が求められるが, リサーチプロジェクトが重視されるところが修士課程とは異なる.

■ ■ ■

WU では夏季休暇中に, 留学生を受け入れるプログラムとして, International Summer University が用意されている. これまで 17 回行われ、2007 年が 18 回目となった。このプログラムでは, ドイツ語もしくは英語で講義が行われ,今までに約 4000 名が参加している. 期間は 2007 年では, 7 月 9 日から 7 月 27 日と 7 月 30 日から 8 月 17 日で行われた. 参加者は約 260 名であり,対象は学部生,院生, MBA コースの学生を対象としている.

また, 春季にも同様のコースがあり, 2008 年開催分の予定は 2008 年 5 月 19 日から 30 日まで, 費用は 2500 ユーロ（約 40 万円）であり, ウィーンまでの交通費・現地での宿泊費・朝昼食・観光代・企業見学の交通費などが含まれる. 内容は講義・ケーススタディ・企業研修などを予定している.

■ ■ ■

Mag. Wernisch とのミーティングの後、ランチとなった。Mag. Zaczek および WU の教授である Prof. Dr. Alfred Taudes とランチをご一緒させていただいたが、今回の調査は Prof. Taudes とのコンタクトから始まったものであり、Prof Taudes のご協力がなければ実現しなかった。ここで Prof. Taudes に深く謝意を表したい。

ランチ時に Dr. Taudes から, 日本の大学の講義風景に関して質問があり, 意見交換を行った。またランチ後, Dr. Taudes のオフィスと専攻を見学させて頂いた. 時間の都合で長くは見学できなかったが, 学生の自習スペースが多めに取られているようであった.また, 館内の至るところで学生証と提示することで受けられるサービス（コピーやインターネット）があった。

Dept. of Info. Sys. and Operations 事務室

■　■　■

ランチ後は、Mag. Oliver Vettori のレクチャーで、WU で新たに進めている教育システムの構築に関して具体的な話をして頂いた. Mag. Vettori は Teaching Evaluation and Quality Management の Head of Unit である。

Mag. Vettori の説明によれば、WU における大学・大学院教育には非常に多くのことが求められているそうである. その一つは英語教育である。WU は経済系の大学として, ヨーロッパでも上位にランクされる大学であり, 非常に多くの学生が学んでいるが、今まではドイツ語圏の大学であるため, 英語での講義というのは比較的少数であった。しかし、英語教育の見直しや国際的に通用する人材の育成という観点から, 英語のみで講義を行う大学院の設置など,新たな取り組みを始めている. 日本でも英語教育の重要性が叫ばれている昨今ではあるか、英語で講義することによる教員・学生の負担を考えると、二の足を踏んでいるのが実情である。しかし、これからは、いやでも英語の比率を上げざるを得ないであろう。

また、英語教育だけでなく, WU には多くの要望が寄せられている. それは、学生が受ける講義の質・講師陣への講義改善といったものから, 自習室や構内のインターネット環境の整備といったものまで, 多岐に渡る. 以上のような要求に対応するために, WU ではそれぞれの部署が独立して動くのではなく, 可能な限り連携して活動できるようなチームを作っている. Mag. Vettori によれば、そのチームの活動により, いくつか新たな試みや設備の拡充などを行ってきたが, 現時点では十分に要求に応えられているとはいえないので, 教育の質を高めるためには可能な限り要求に応えることが、今後の WU の水準を上げるために必要不可欠、とのことであった。

WU が近年新たに整備したシステムとして, 学生による講義評価・チューター・テーマなどの広報の充実化・カウンセリング等があげられる。特に, 学生による講義評価やそのフィードバックに関してはオンラインで行えるようなシステムを構築し、試験運用中である。

学生証による成績等の情報システム

■　■　■

WU を調査して強く感じたのは、強いリーダーシップのもとで行われる、強力な改革であった。特に大学院教育の改革には非常に力を入れており、日本のように、大学教員が教育・研究を行いながら改革を、というのではなく、複数の専門職員からなる専門部局を外部の専門家を招聘することによって構築し、組織的に一丸となって改革に取り組んでいる。

また、国際的な対応を可能とする組織構成にも注目したい。International Studies Center において世界中の地域に対応した担当者の配置は、受け入れだけではなく、送り出しについても強力にサポートを行うことを可能としている。

他にも、英語教育の充実・システムの整備等、着目すべき点はいくつも挙げられるが、そのすべてを詳細に調査するには時間が足りなかった。

最後に、今回の調査において惜しみない助力をいただいた、Prof. Dr. Taudes をはじめとする WU の関係者に深謝する。

–キャリアパスフォーラム–

許容を伴うデータに対するクラスタリングについて

濱砂幸裕
指導教員：遠藤靖典

筑波大学大学院システム情報工学研究科
リスク工学専攻 後期1年

経歴・研究スタンス

2005年3月 筑波大学第三学群　卒業
2005年4月 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 入学
現在　　博士後期課程1年次　在籍中

データ解析分野
・解析的アプローチ　　：ファジィ *c*-平均法 (FCM)
・機械学習的アプローチ：サポートベクターマシン (SVM)
・確率的アプローチ　　：ナイーブベイズ

理論的な面白さ・実用的な手法の構築を行う

2

目次

i. 研究背景 & 目的
ii. 許容範囲
iii. 提案手法 (HCMT, TCM)
iv. 数値例
v. 結論 & 今後の課題

3

研究背景

4

はじめに

•クラスタリングとは・・・

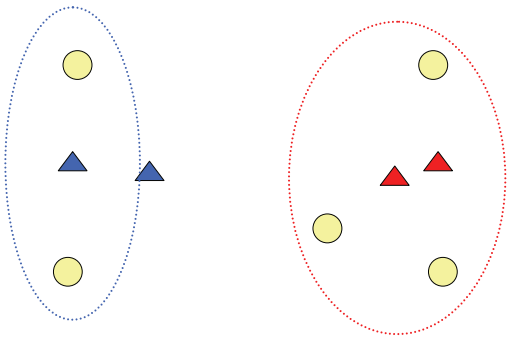
教師なし分類の1つであり，
データ間に定義された類似度や非類似度を用いて，
データの集まりをいくつかのグループに分ける手法

•クラスタリングの種類

・ ハード*c*-平均法 (HCM)， ファジィ *c*-平均法 (FCM)
・ 学習ベクトル量子化(LVQC)
・ 階層的クラスタリング(AHC)
・・・その他多くの手法が提案されている．

5

Example : HCM



6

応用例

- バイオ・インフォマティクス
- クラスタ型検索エンジン　http://clusty.com/
- テキストマイニング
- 画像処理

7

研究目的

Clustering －個々のデータを点として扱う．

不確実性を含むデータは区間や集合で表される．

先行研究：区間や集合に対して，新たな類似度を設定

EX. 最短距離, 最長距離, ハウスドルフ距離

•既存の類似度を用いるほうが，理論的に明瞭となる
•集合の境界上だかでなく，境界内部も扱う
•不確実性を最適化の枠組みで扱う定式化

許容範囲を提案し，理論・アルゴリズムの構築

8

許容範囲（Tolerance）

9

Concept　No.1

許容範囲 が含む要素

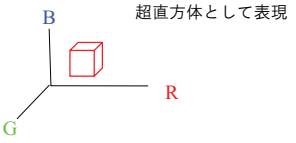
·誤差：丸め誤差・打ち切り誤差・読み取り誤差

·幅　：気温や色など幅で表現するほうが自然となるもの

·欠損：アンケートの未回答によるデータの欠損など

⇒ 個体は区間や集合を用いて表される

Figure：幅を持つデータ

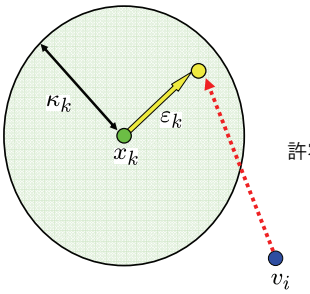


超直方体として表現

10

許容範囲（超球）

:許容範囲
: 許容ベクトル
:クラスタ中心



許容範囲：　$\kappa_k > 0$

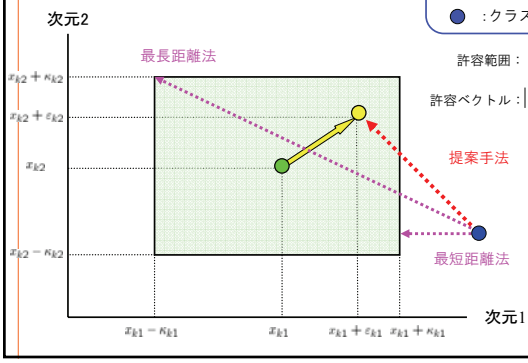
許容ベクトル：　$\|\varepsilon_k\| \leq \kappa_k$

各個体に許容範囲を定義

11

許容範囲（超直方体）

:許容範囲
: 許容ベクトル
:クラスタ中心



許容範囲：　$\kappa_k^j > 0$

許容ベクトル：$|\varepsilon_k^j| \leq \kappa_k^j$

12

提案手法-1
HCMT

13

最適化

目的関数： $J_{\mathrm{HCMT}}(U,V,E)=\sum_{j=1}^{p}\sum_{k=1}^{n}\sum_{i=1}^{c}\mu_{ki}\|x_k^j+\varepsilon_k^j-v_i^j\|^2 \rightarrow \min$

制約条件:

帰属度： $\sum_{i=1}^{c}\mu_{ki}=1,\ \mu_{ki}\in\{0,1\},\ {}^{\forall}k$

許容範囲，許容ベクトル： $|\varepsilon_k^j|\le\kappa_k^j \quad \kappa_k^j>0 \quad {}^{\forall}k,i$

最適解：

以下のラグランジュ関数より，最適解を導出する

$$L=J_{\mathrm{HCMT}}+\sum_{k=1}^{n}\gamma_k(\sum_{i=1}^{c}\mu_{ki}-1)+\sum_{j=1}^{p}\sum_{k=1}^{n}\delta_{kj}(\varepsilon_k^{j2}-\kappa_k^{j2})$$

14

Algorithm : HCM

HCM 1 : クラスタ中心の初期値を与える
HCM 2 : 各個体の帰属度を計算
HCM 3 : クラスタ中心を計算
　　終了条件を満たさなければ，HCM2へ戻る

クラスタ中心 ：

$$v_i^j=\frac{\sum_{k=1}^{n}\mu_{ki}x_k^j}{|G_i|}$$

制約条件 : 帰属度

$$\sum_{i=1}^{c}\mu_{ki}=1,\ \mu_{ki}\in\{0,1\},\ {}^{\forall}k$$

帰属度：
最近隣分類

15

Algorithm : HCMT

HCMT 1 : 許容範囲を与え，クラスタ中心, 許容ベクトルの初期値を与える
HCMT 2 : 各個体の帰属度を計算
HCMT 3 : 許容ベクトルを計算
HCMT 4 : クラスタ中心の計算
　　終了条件を満たしていなければ， HCMT 2へ戻る

クラスタ中心 ：

$$v_i^j=\frac{\sum_{k=1}^{n}\mu_{ki}(x_k^j+\varepsilon_k^j)}{|G_i|}$$

許容ベクトル：

$$\varepsilon_k^j=-\alpha_k^j(x_k^j-\sum_{i=1}^{c}\mu_{ki}v_i^j)$$

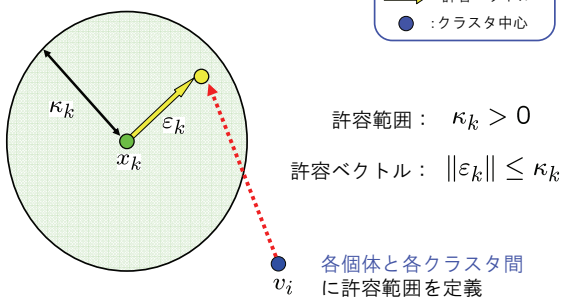
$$\alpha_k^j=\min\left\{\frac{\kappa_k^j}{|x_k^j-\sum_{i=1}^{c}\mu_{ki}v_i^j|},1\right\}$$

16

提案手法-2
TCM

17

許容範囲（超球）



許容範囲： $\kappa_k>0$

許容ベクトル： $\|\varepsilon_k\|\le\kappa_k$

各個体と各クラスタ間
に許容範囲を定義

18

最適化

目的関数： $J_{\mathrm{TCM}}(V,E)=\sum_{k=1}^{n}\sum_{i=1}^{c}\|x_k+\varepsilon_{ki}-v_i\|^2\rightarrow \min$

帰属度を用いずに定式化

制約条件:

許容範囲，許容ベクトル： $\|\varepsilon_{ki}\|\le\kappa_{ki}\qquad \kappa_{ki}>0\quad {}^{\forall}k,i$

クラスタ分類： $\dfrac{\|\varepsilon_{ki}\|}{\kappa_{ki}}$

最適解：以下のラグランジュ関数より，最適解を導出する

$$L=J_{\mathrm{TCM}}+\sum_{k=1}^{n}\sum_{i=1}^{c}\delta_{ki}(\|\varepsilon_{ki}\|^2-\kappa_{ki}^2)$$

19

Algorithm：TCM

TCM 1：許容範囲を与え，クラスタ中心，許容ベクトルの初期値を与える
TCM 2：許容ベクトルを計算し，クラスタ割り当てを行う
TCM 3: クラスタ中心の計算
　　終了条件を満たしていなければ， TCM 2へ戻る

クラスタ中心 ：

$$v_i=\frac{\sum_{k=1}^{n}(x_k+\varepsilon_{ki})}{|G_i|}$$

許容ベクトル：

$$\varepsilon_{ki}=-\alpha_{ki}(x_k-v_i)$$

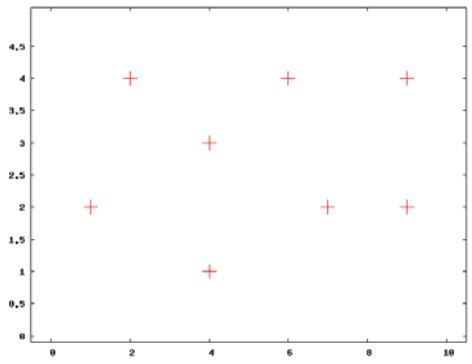
$$\alpha_{ki}=\min\left\{\frac{\kappa_{ki}}{\|x_k-v_i\|},1\right\}$$

20

数値例

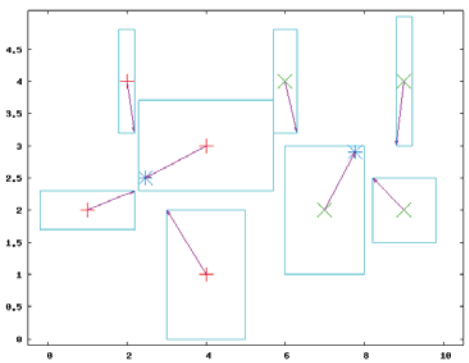
21

人工データ



22

人工データ：計算結果



23

心臓病の診断に関する実データ

～ Heart disease data (UCIのHP上で公開) ～
http://mlearn.ics.uci.edu/MLSummary.html

個体数：866 （ 欠損を持つ個体を含む）
・2クラスに分類

・HDD-1：属性：5（オリジナルから５つの属性を選択）

Number of data	Normal	Cost	All
HDD-1	306	560	866

Normal：全ての属性を持つ
Cost：一部の属性が欠損
All：Normal + Cost

Dissimilarity：L_1-ノルム，L_2-ノルムの２乗

L_1-ノルム：マンハッタン距離
L_2-ノルム：ユークリッド距離

24

Table：計算結果

	HDD-1
HCMT-L_1	73.28
HCMT-L_2	69.80
LVQCT-L_1	72.03
LVQCT-L_2	73.02
sFCMT-L_2	68.45
eFCMT-L_2	66.32

欠損を持つ個体を最適化の枠組みで計算

25

おわりに

進捗状況：

- 許容範囲付きデータを定義し，最適化問題の枠組みで扱う手法を示した.
- 許容範囲と許容ベクトルによるクラスタリング手法(TCM)を提案した.
- 提案手法の有効性を数値例により示した.

今後の展望：

- 他の不確実性を含むデータを用いての数値実験
- 許容範囲のファジィ化，新たな形状の許容範囲の提案
- サポートベクターマシンへの適用

26

Thank you!!!

27

視線運動に基づく追越時トラックドライバの意図検出

周　慧萍
システム情報工学研究科
リスク工学専攻　博士課程後期2年生

キャリアパスフォーラム【2008】

6. 8

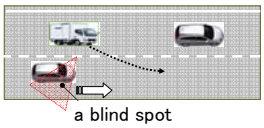
ここまでのキャリア

- 1998年　中国大連理工大学機械電子工程専攻を卒業
- 1998年　オムロン（大連）有限会社に入社
- 2001年　退社　→　来日
- 2002年　日本語の語学学習
- 2004年　筑波大学大学院に入学
- 　現在まで

6. 8

背景

高速道路をトラック運転における頻繁な車線変更
（吉村ら, 2005）



a blind spot

追越する際に見えにくいところにいる車との事故リスク

- 事前に追越意図の検出が追越時のドライバへの支援に必要

目的

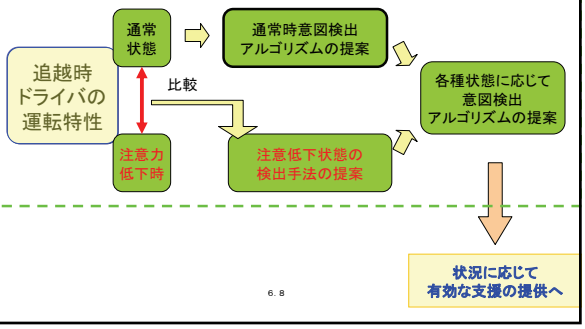
- 追越の準備段階においてドライバの意図を検出
- 視線と頭部の情報に着目

　*実用性を考慮し、非拘束計測の必要性

- 本研究の目的として、視線と頭部情報を用い、追越を実行する前に意図を検出することにする。

6. 8

研究の構成



6. 8

通常時意図検出アルゴリズムの提案

データの収集

●条件設定

✓ 2車線高速道路	走行車線と追越車線
✓ トラック	ルームミラーなし
✓ 速度制限	速度が90km/hまで

●タスクの設定

基本的に90km/hで走行車線を走ること

先行車の速度を遅く感じたり、先行車が近づいてきたりする場合には、追越すること
・安全な運転
・十分な確認
・自分の判断で追越

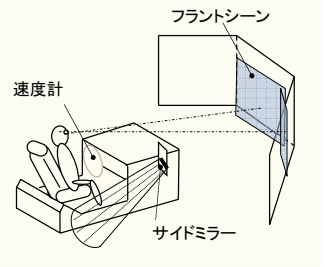
●イベントの設定

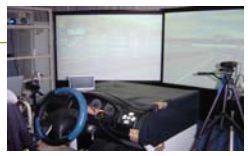
データの収集に、追越可能なイベントと追越不可能なイベントを用意
・追越イベント（LCE）→ **追越意図を持つと仮定**
・基本イベント（BCE）→ **追越意図を持てないと仮定**

通常時意図検出アルゴリズムの提案

装置

●DS





●Head tracker、Eye tracker

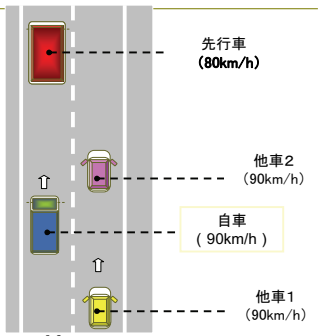
（視線と頭部情報の収集）

6. 8

追越イベント（LCE）

●追越車線における交通量により、6つLCEを用意した。

LCE	追越車線の交通量
#1	1
#2	1
#3	2
#4	2
#5	3
#6	3

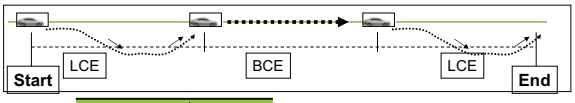


6. 8

8

通常時意図検出アルゴリズムの提案

走行設定



イベント		実行回数
LCE	#1	8
	#2	8
	#3	8
	#4	8
	#5	8
	#6	8
BCE	#1	8
	#2	8
	#3	8

→ データ1：追越意図検出アルゴリズム構築用

→ データ2：追越意図推定アルゴリズム検証用

6. 8

通常時意図検出アルゴリズムの提案

データ1の評価指標

① 確認行動*の頻度（平均回数／秒）　（LCE　v.s.　BCE）

＊「確認行動」の定義：ドライバが追越をしようとする際に、視線と頭部情報を用いて計測されたサイドミラーと速度計への確認行為といい

LCE：各イベントにおいて確認行動の回数／（先行車減速時刻－追越実行時刻＊）

＊自車がセンターラインを越えるタイミング

BCE：各イベントにおいて確認行動の回数／イベント設定時間

② LCEにおける時系列の確認行動回数の分布
（追越実行時刻前100秒間）

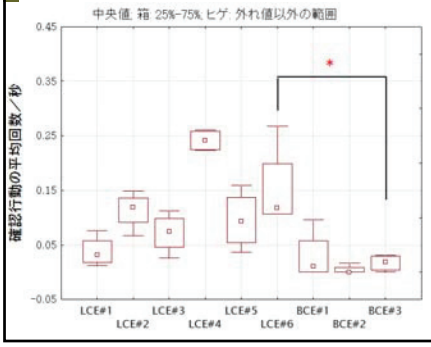
③ LCEにおける時系列の確認行動間隔の分布

6. 8

確認行動の平均回数

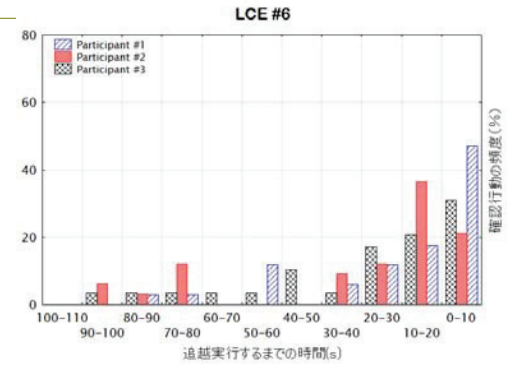
参加者毎、繰り返しがある分散分析

参加者＃3



参加者#1:
F(8, 27) = 5.76,
p < .01;
参加者#2:
F(8, 27) = 7.32,
p < .01;
参加者#3:
F(8, 27) = 14.13,
p < .01.

確認行動回数の分布



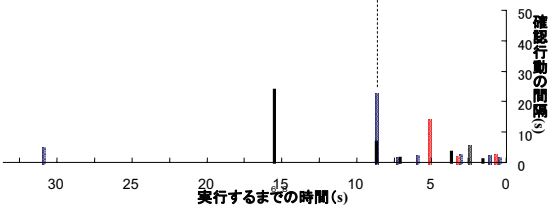
結果： 確認行動間隔の分布

参加者＃1__LCE#6

RUN5 RUN6 RUN7 RUN8

確認行動の時系列分布

追越実行時刻



データ1の解析結果

◆LCEにおける確認行動の平均回数が BCEに比べ、多かったこと

LCEにおける追越準備段階で確認行動を用いて追越意図の検出が可能

◆追越意図の高めにより、確認行動が頻繁に行われるように

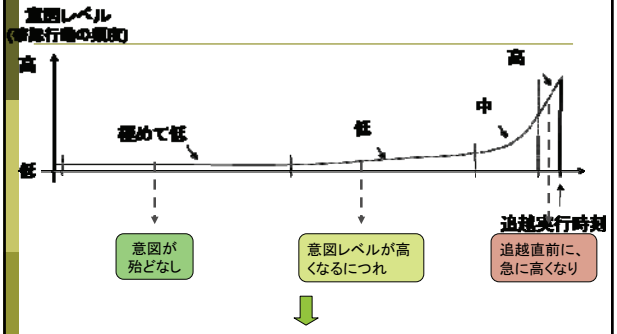
追越準備段階で確認行動を用いて追越意図をレベル分けが可能

◆確認行動は追越の実行に近づくにつれ、確認行動の間隔も短くなったこと

追越準備段階で確認行動の頻度を用いて追越意図をレベル分けが可能

6. 8

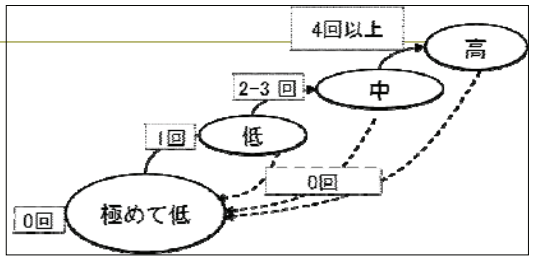
追越意図推移モデル



意図レベル： 極めて低 → 低 → 中 → 高

6. 8

追越意図検出モデル

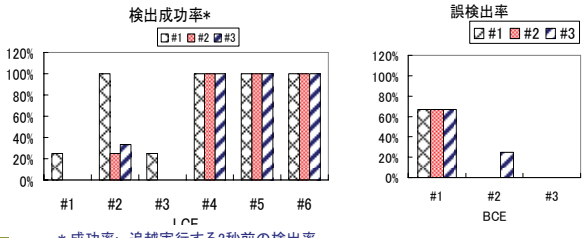


意図レベルと確認行動の関係：

極めて低	0回／12秒
低い	1回／ 12秒
中等	2-3回／ 12秒
高い	4回以上／ 12秒

6. 8

検証結果：検出率



＊成功率： 追越実行する2秒前の検出率

6. 8

追越意図検出アルゴリズムについてのまとめ

◆視線情報を用いトラックドライバが追越する際の行動を考察し、追越意図と確認行動の関連性を示した。

◆追越意図を検出するアルゴリズムを提案した。

◆検証データの結果により、検出アルゴリズムの有効性と安定性を証明した。

6. 8

認知的ディストラクションによる意図時視線への影響

実験の設定

◆条件設定

＊アルゴリズムの提案におけるデータ収集際の設定と同様

◆タスクの設定

＊アルゴリズムの提案におけるデータ収集際の設定と同様

◆イベントの設定

＊基本設定がアルゴリズムの提案におけるデータ収集の設定と同じ

＊新たなイベント8つを用意

◆認知的ディストラクションの設定

＊　異なるタイプの認知的ディストラクションを模擬する副次タスク4つを用意

◆被験者　20名（派遣会社との契約で）

（男性：8名　女性：12名／年齢：22－55歳迄）

今後の研究展望

- ドライバの追越意図の検出手法の提案により、事前にドライバに有効な支援を提供へ
- ドライバが追越準備段階における注意力低下時の状況を応じて、より状況適用的な支援が提供できるように
- 将来的に、より多くの運転状況におけるドライバの意図検出への展開

6. 8

ペアリング署名技術と応用例

筑波大学大学院　システム情報工学研究科
リスク工学専攻　小出　篤史

1

内容

- 研究の紹介
  - 暗号・署名とは
    - 共通鍵暗号／公開鍵暗号
    - ペアリングが更なる効率化を実現
  - 提案方式
    - こんなことありませんか？
    - 公正証書とは
    - 実現のための問題点
    - 否認不可部分ブラインド署名

2

公開鍵暗号とは

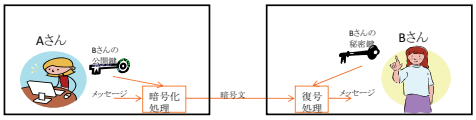
- 暗号の種類
  - 秘密鍵暗号方式
  - 公開鍵暗号方式
- 秘密鍵暗号方式
  - デジタル情報を暗号化する時に用いる鍵を公開しない暗号化方式。送り手と受け手が同じ暗号鍵で情報を暗号化し，解読する。慣用暗号方式。
    共有暗号方式。[1)]
- **公開鍵暗号方式**
  - 情報暗号体系の一種。暗号化の鍵と方法が公開されていても復号の鍵を知らなければ解読することが事実上不可能なもの。コンピューター・ネットワーク上での情報の守秘や個人の認証に利用。[2)]
  - 2つの異なる鍵（暗号化鍵／復号鍵）から構成される暗号方式。
  - 暗号化鍵／復号鍵の公開／非公開による2つの利用用途。
- 利用用途
  - 暗号（情報の守秘）　暗号化鍵－公開、復号鍵－秘密
  - 署名（個人の認証）　暗号化鍵－秘密、復号鍵－公開

1）三省堂「デイリー 新語辞典」
2）岩波書店「広辞苑」

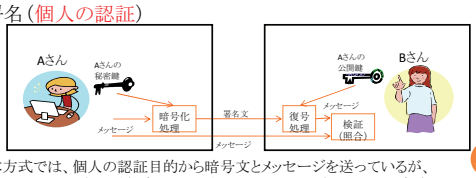
3

暗号と署名

- 暗号（情報の守秘）



- 署名（個人の認証）



本方式では、個人の認証目的から暗号文とメッセージを送っているが、
暗号文のみを送り、受信者であるBさん側でメッセージを復号する方式もある。

4

安全性と効率のトレードオフ

安全性を重視しようとすれば、効率はどこかで犠牲になる。

1024ビットのRSA暗号を基準として、トレードオフをうち破る研究が続けられている。

5

楕円曲線をつかうとここまで短くなる

方式	署名長	署名パラメータ数	鍵の大きさ	安全性の根拠となる問題	署名長が短くなる理由
RSA署名	1,024ビット	1	1,024ビット	素因数分解問題の計算量的困難性	
DSA署名	320ビット	2	1,024ビット	離散対数問題の計算量的困難性	位数サイズに依存[1)]
ECDSA署名	320ビット	2	160ビット	楕円曲線上の離散対数問題の計算量的困難性	強度が1,024ビットに相当[2)]

1／3くらいまで短縮！　　1／6くらいまで短縮！

1）位数を160ビットとなるような生成元を想定。
2）楕円曲線上の離散対数問題では、（有限体上の）離散対数問題における現在有力なアルゴリズム（数体ふるい法）が適用できないため。

6

ペアリングとは

- 2入力、1出力の関数で、以下の特徴がある
- 次のようなG_1, G_2, e(・,・), q, Pを想定
  - e: $G_1 \times G_1 \rightarrow G_2$
  - $|G_1| = |G_2| = q$
  - $P \in G_1$
- ペアリングの性質
  - 双線形性
    - $\forall P,Q \in G_1, \forall \alpha, \beta \in Z_q^*$, $e(\alpha P, \beta Q) = e(P,Q)^{\alpha\beta}$
  - 非退化性
    - PがG_1の生成元ならば、, e(P,P)はG_2の元となる
  - 計算可能性
    - どのようなP,Qの組み合わせに対しても、e(P,Q)の効率的に計算できるアルゴリズムが存在する

この性質がとても重要！！

7

ペアリングを利用するとさらに短く！

方式	署名長	署名パラメータ数	鍵の大きさ	安全性の根拠となる問題	署名長が短くなる理由
RSA署名	1,024ビット	1	1,024ビット	素因数分解問題の計算量的困難性	
DSA署名	320ビット	2	1,024ビット	離散対数問題の計算量的困難性	位数サイズに依存[1]
ECDSA署名	320ビット	2	160ビット	楕円曲線上の離散対数問題の計算量的困難性	強度が1,024ビットに相当[2]
Short署名	160ビット	1	160ビット	GDH問題[3]の計算量的困難性	特殊なハッシュ(圧縮)関数を利用[4]

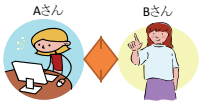
ペアリングを利用するとさらに半分に！

1) 位数を160ビットとなるような生成元を想定。
2) 楕円曲線上の離散対数問題では、(有限体上の)離散対数問題における現在有力なアルゴリズム(数体ふるい法)が適用できないため。
3) 判定DH問題が多項式時間で解ける場合の計算DH問題。
4) MapToPointのこと。任意のメッセージを楕円曲線上のある点に変換。

8

こんなことはありませんか？

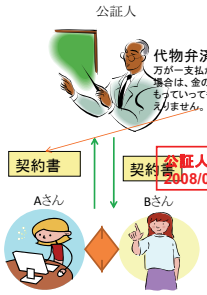
- 例)AさんはBさんからたのまれて10万円ほどお金を貸すことになった。
- どうしたら、確実に返済してもらえるだろうか？



- ただの口約束
- 口約束でも返済期日をきめておく
- 金額と返済期日を記載した契約書を作成しておく
- 契約の場に第三者(公証人)に立ち会ってもらい、契約書に確かに契約をしたことを署名してもらう。(**公正証書**にしておく。)

9

公正証書(その1)



- AさんとBさんで契約書を作成し、2人で公証人のところに持っていく。
- 公証人は、確かにAさんとBさんであること、契約の意思を確認し、契約書の上に判子を押す。
- 判子付きの契約書をAさんとBさんで共有する。

10

公正証書(その2)

- Bさんがお金を返してくれないとき
- (直接Aさんの家に赴いて、Bさんの金の仏像を差し押さえてはだめ:自力救済の禁止)
- 支払が遅れている証拠と、判子付きの契約書を執行裁判所に持っていき、強制執行を依頼
- 裁判所が民事執行法の規定に基づき、差押→換価→満足の手順でAさんはお金を取り戻すことができる。

11

公正証書を電子化した場合の問題点

- 契約書の内容が、AさんとBさん以外にも知れ渡ってしまう。(匿名性がない)
- 判子付きの契約書をコピーして、AさんがBさんに借金していることを証明できてしまうため、悪用されてしまうことになる。(移転不可能性がない、債権の第三者対抗(学説上は否定的))

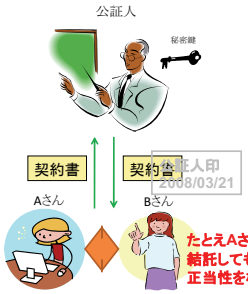
12

問題点に対する対応策(匿名性)

- 部分ブラインド署名を適用
- 契約書の内容を公開／非公開部分に分けて両方同時に署名

13

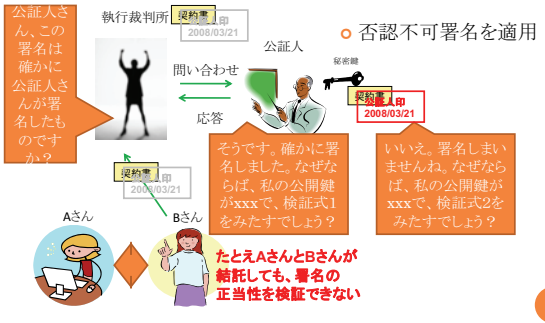
問題点に対する対応策(転用不可能性:その1)



- 否認不可署名を適用
- 判子付きの契約書(署名)について、判子を押した本人に確認しないと、署名の正当性が検証できない。

14

問題点に対する対応策(転用不可能性:その2)



- 否認不可署名を適用

15

対応策

- 公正証書の電子化実現には、**「匿名性」、「移転不可能性」が必要不可欠。**
- 「部分ブラインド署名」、「否認不可署名」を両方満たす「**部分ブラインド否認不可署名**」が必要
- 既存研究として「部分ブラインド否認不可署名」は提案されていないわけではないが、**ペアリング署名化されておらず、効率が悪い。**
- ペアリング署名の「部分ブラインド署名」、「否認不可署名」はそれぞれ既存研究にあるが、**単純に組み合わせただけでは**安全性に問題があり、**実現できない。**
- 今回は、ペアリング署名化された「部分ブラインド否認不可署名」を提案し、上記問題を解決する。

16

公正証書の電子化(その1)

- 公正証書とは、AさんとBさんの契約書をあとになって否認されないように、公証人であるTさんに署名してもらった契約書のこととここでは定義する。
- 今ある公正証書の仕組みを、否認不可署名を利用して、そのまま電子化してみたらどうなるか検討してみた。

- 署名プロトコル
  - Aさんと Bさんの間で、金額、返済期日などの契約内容を決めておき、契約書$m \in \{0,1\}^*$を作成する。
  - Aさんと Bさんは公証人であるTさんのところへ行き、否認不可署名をしてもらい、署名σをもらう。
  - Tさんは署名σが正しく署名されていることをゼロ知識証明により Aさんと Bさんに示す。
  - Aさんは Bさんにお金を引き渡し、Aさんと Bさんは契約書mと署名σをそれぞれ保管する。
- 確認／否認プロトコル
  - Aさんは、裁判官Jさんに契約書mと署名σを提示する。
  - Jさんは Tさんに、契約書mと署名σを提示して判定してもらう。
  - Tさんは秘密鍵を用いて、契約書mと署名σを検証式を満たすか確認する。
    - 検証式を満たす場合:契約書mと署名σが有効であることをゼロ知識で証明する。
    - 検証式を満たさない場合:契約書mと署名σが有効でないことをゼロ知識で証明する。
  - Jさんは Tさんからのどちらかの証明を受け入れ、契約書mの有効性を判断する。

17

公正証書の電子化(その2)

- 問題点と対応策
  - Tさんは署名に際して契約書mの内容を全て知ってしまっている。
  - Tさんが不正をするか、署名履歴データが第三者に盗まれてしまう問題は運用依存であり、プライバシの問題が常につきまとう。
  - 署名に際して、契約書mのうち、公開しても良い情報と、そうでない情報に分けて署名を行う必要がある。
  - 公開しても良い情報として、確定日付などが考えられる。
  - 署名σを受け取ったAさんと Bさんは、署名の正当性を証明するには、毎回Tさんに問い合わせをしての協力をしてもらう必要があり煩雑である。
  - 場合によっては、署名σを通常の、**Tさんの公開鍵で検証**できる署名σ'に変換してもらい、誰でも検証できるようにならないか？？
  - Tさんが不在なときのために、Tさんの秘密鍵を漏らすことなく**今までした署名をすべて検証**できるようにならないか？

- 署名プロトコル
  - Aさんと Bさんの間で、金額、返済期日などの契約内容を決めておき、契約書$m \in \{0,1\}^*$を作成する。
  - Aさんと Bさんは公証人であるTさんのところへ行き、否認不可署名をしてもらい、署名σをもらう。
  - Tさんは署名σが正しく署名されていることをゼロ知識証明により Aさんと Bさんに示す。
  - Aさんは Bさんにお金を引き渡し、Aさんと Bさんは契約書mと署名σをそれぞれ保管する。
- 確認／否認プロトコル
  - Aさんは、裁判官Jさんに契約書mと署名σを提示する。
  - Jさんは Tさんに、契約書mと署名σを提示して判定してもらう。
  - Tさんは秘密鍵を用いて、契約書mと署名σを検証式を満たすか確認する。
    - 検証式を満たす場合:契約書mと署名σが有効であることをゼロ知識で証明する。
    - 検証式を満たさない場合:契約書mと署名σが有効でないことをゼロ知識で証明する。
  - Jさんは Tさんからのどちらかの証明を受け入れ、契約書mの有効性を判断する。

18

公正証書の電子化(その3)

- 署名プロトコル
  - Aさんと**B**さんの間で、金額、返済期日などの契約内容を決めておき、契約書$m \in \{0,1\}^*$を作成する。**改変日付など、署名のときに公証人に知ってもらいたい情報として共有情報**$c \in \{0,1\}^*$**を作成する。**
  - 契約書**m**を**乱数**α**でかくらんし**$m' = \alpha^e m$を計算する。
  - **A**さんと**B**さんは公証人である**T**さんのところへ行き、**ブラインド契約書m'**と**共有情報c**を提示して、否認不可署名をしてもらい、ブラインド署名σ'をもらう。
  - **T**さんはブラインド署名σ'が正しく署名されていることをゼロ知識証明により**A**さんと**B**さんに示す。
  - ブラインド署名σ'から$\sigma = \alpha^{-1}\sigma'$を計算し、**ブラインド要素**$\alpha$**を取り除いたものを署名**$\sigma$**'**とする。
  - **A**さんは**B**さんにお金を引き渡し、**A**さんと**B**さんは契約書**m**、共有情報**c**と署名σをそれぞれ保管する。
- 確認／否認プロトコル
  - **A**さんは、裁判官**J**さんに契約書**m**と署名σを提示する。
  - **J**さんは**T**さんに、契約書**m**と署名σを提示して判定してもらう。
  - **T**さんは秘密鍵を用いて、契約書**m**と署名σを検証式を満たすか確認する。
    - 検証式を満たす場合：契約書**m**と署名σが有効であることをゼロ知識で証明する。
    - 検証式を満たさない場合：契約書**m**と署名σが有効でないことをゼロ知識で証明する。
  - **J**さんは**T**さんからのどちらかの証明を受け入れ、契約書**m**の有効性を判断する。
- **選択変換プロトコル**
  - **A**さんは、**T**さんに署名σを提示する。
  - **T**さんは、秘密鍵**x**を用いて変換署名$\sigma \sim = x\sigma$を計算し、**A**さんに$\sigma \sim$を渡す。
  - 誰でも契約書**m**、共有情報**c**と変換署名$\sigma \sim$から**T**さんの公開鍵を用いて検証できる。
- **全て変換プロトコル**
  - **T**さんは検証用の公開パラメータ**Q**を作成し秘密鍵**x**,**y**を用いて、$Q' = xyQ$を計算し、新たな公開鍵を**Q'**として**Q**,**Q'**を公開する。
  - 誰でも契約書**m**、共有情報**c**と署名$\sigma \sim$から**T**さんの新たな公開鍵**Q**,**Q'**を用いて検証できる。

19

まとめ

- 個人間の口約束は、破られたときに強制する手段がないため、選択的にはあらかじめ公正証書にしておくことが考えられる。
- 現状では公正証書は人手の作業であり、利用を手軽にするためにも電子化は必要であるが、既存の電子署名の技術をそのまま利用しただけでは匿名性、転用可能性の問題があることを指摘した。
- 問題点に対し、否認不可署名に部分ブラインド性を付加することで、内容の匿名性が確保できるほかさまざまなメリットを享受することができる。
- 双線形ペアリングを利用した変換可能な否認不可部分ブラインド署名の提案を行った。

20

誘導炉導入による環境・経済効果とLCA手法の開発

筑波大学大学院システム情報工学研究科
小田秀充・内山洋司
E-mail: oda@risk.tsukuba.ac.jp
2008.3.21

発表の流れ

1. 背景と目的
2. 分析方法
3. 分析内容
4. 総括

2

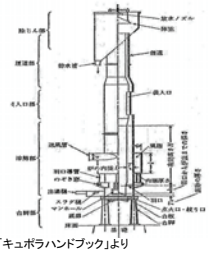
研究背景・目的

●我が国の環境政策
⇒「地球温暖化防止」、「循環型社会の構築」
●鋳鉄製造業における熱源転換
⇒「エネルギーコストの安定」、「CO2削減」
●電気加熱の経済性・環境性の評価
⇒ LCA手法を用いてキュポラと誘導炉により鋳鉄を製造するプロセスを対象に分析

3

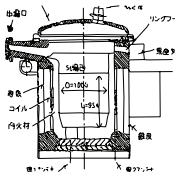
キュポラと誘導炉

●キュポラ



「キュポラハンドブック」より

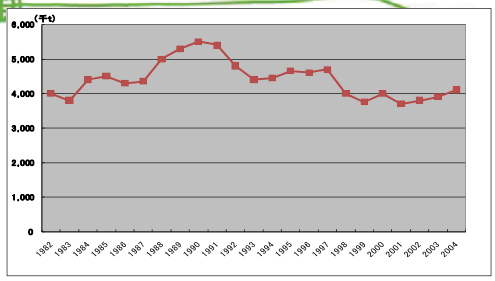
●誘導炉



「高周波誘導炉操業の現状」より

4

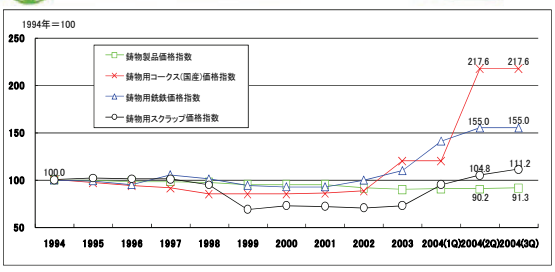
銑鉄鋳物製品生産量の推移（参考）



(財)産業研究所『鋳物用原材料問題への対応に関する調査研究』より

5

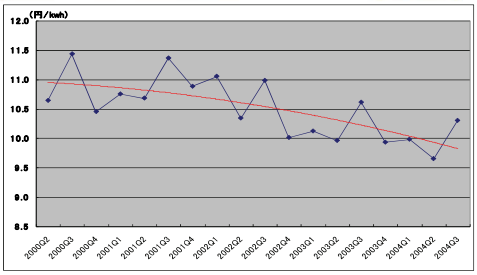
鋳物用原材料価格の推移（参考）



(財)産業研究所『鋳物用原材料問題への対応に関する調査研究』より

6

産業用電気料金の推移（参考）



資源エネルギー庁「平成15年度電力需要調査（価格調査分）の概要」より

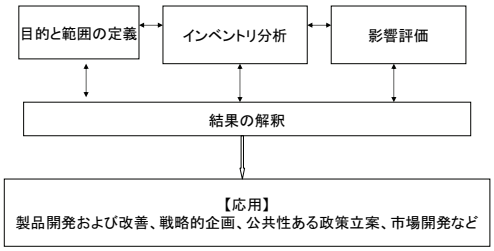
7

分析方法

- LCA (Life cycle assessment)
- 直訳すると、(製品やサービスなどの)一生の評価
- 製品や技術のライフサイクルにわたる社会への環境影響を科学的に評価する環境診断法

8

LCAのフレームワーク



9

インベントリ分析（Life Cycle Inventory Analysis）

- 製品（財、サービス）や技術について資源消費や環境負荷を明らかにするもので、LCAの中心的な評価
- 種類

①積み上げ法（Process analysis method ）

②産業連関分析法（Input-output analysis method ）

10

積み上げ法と産業連関分析法

積み上げ法

各プロセスの値を積算

●長所

詳細な評価が可能

●短所

労力がかかる

データ制約を受けやすい

産業連関法

産業連関表による計量経済計算

●長所

計算が容易

間接影響を評価しやすい

●短所

分類は多くとも数百まで

11

積み上げ法

- 製造時の要素l、利用時の要素m、廃棄・リサイクル時の要素nからなる製品の環境負荷の総和Eは、個々の要素の物理量に環境負荷原単位を乗じて求められる

$$E=\sum_{i}^{l} mp_i \cdot em_i+\sum_{j}^{m} mc_j \cdot ec_j+\sum_{k}^{n} mr_k \cdot er_k$$

mpi:製造時における i要素の物理量、emi: 製造時における i要素の環境負荷原単位（単位物理量あたり）、mcj:利用時における j要素の物理量、ecj: 利用時における j要素の環境負荷原単位、mrk: 廃棄・リサイクル時におけるk要素の物理量、erk:廃棄・リサイクル時におけるk要素の環境負荷原単位

※1年の平均的な環境負荷は製品の寿命中の全環境負荷を耐用年数で除して求められる

12

産業連関分析法

	中間需要	最終需要(F) 国内最終需要	輸出	輸入	生産額
中間投入	$X_{ij}=a_{ij}X_j$	F_{id}	E_i	M_i	X_i
付加価値	V_j				
生産額	X_j				

図：産業連関表の形式

	農業	工業	中間需要計(U)	最終需要(F)	国内生産額(X)
農業	10	20	30	70	100
工業	30	90	120	80	200
中間投入計(U^j)	40	110			
給与所得(V_1)	45	50			
資本費用(V_2)	10	20			
付加価値投入計	55	70			
全投入計(Z)	95	180			
利潤	5	20			
国内生産額(X)	100	200			

図：２部門産業連関表の例

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}X_j + F_i^d + E_i = X_i + M_i \quad i=1,2,\Lambda\ ,n$$

$$X = [I-(I-\hat{M})A]^{-1}[(I-\hat{M})F+E] \quad (円)$$

$$CO_2 = C'_i[I-(I-\hat{M})A]^{-1}[(I-\hat{M})F+E] \quad (CO_2トン)$$

13

積み上げ法と産業連関分析法の融合（ハイブリッド法）

①
【産業連関分析法】
直接・間接の環境負荷の推計

②
【積み上げ法】直接の環境負荷

③＝①－②´
【産業連関分析法】
間接の環境負荷
②´＝産業連関法で求めた環境負荷のうち積み上げ法へ対応する部分

②+③
【ハイブリッド法】
最終的な環境負荷

14

分析内容

（1）経済性分析
- 前提条件
- 計算結果

（2）環境性分析
- 設備の素材構成
- 積み上げ法による設備起源のCO2発生量
- 積み上げ法による運転起源のCO2発生量
- 産業連関分析法による間接CO2発生量の推計
- ハイブリッド法によるライフサイクルCO2発生量

（3）CO2対策コストの試算

15

キュポラ・誘導炉 経済性分析

分析の前提①（キュポラ）

■炉種（溶解能力）
・2tキュポラ（2基）相互溶解（2t/h）
・年間出湯量　4480t/年
■電力費
・契約電力　250kW（高圧電力A）
基本料金：1233.75円
電力量料金：（夏季）11.84円、（その他季）10.76円
・電力生産原単位　22kWh/t
・年間電力使用量＝電力生産原単位＊年間出湯量
＝ 98,560kwh/年
■炉材費用：280万円/年

17

分析の前提②（誘導炉）

■炉種（溶解能力）
・1t/600kW高周波炉（2炉2電源）同時溶解
・年間出湯量　4480t/年
■電力費
・契約電力　1400kW（高圧電力）
基本料金：1732.5円
電力量料金：（夏季）10.69円、（その他季）9.72円
・電力生産原単位　570kWh/t
・年間電力使用量＝電力生産原単位＊年間出湯量
＝ 2,553,600kwh/年
■炉材費用：540万円/年

18

分析の前提③（共通）

■年間操炉費：1、612万円
・人員3名、時間単価2,400円
■電力契約
力率99%、補機電力200kW、力率割引0.86
契約基本料金＝基本料金＊ 0.86（力率割引）
■夜間運転はなし
■1日8時間、年間280日操業（8h/日、280日/年）
■耐用年数：12年間

＊キュポラ操業におけるコークス比15%、コークス単価70円／kgのケースを基本パターンとする

19

ランニングコスト比較（1年間）
コークス比15%、コークス単価70円

		キュポラ 2トン キュポラ（2基）交互溶解		誘導炉 1t/600kw高周波炉（2炉2電源）同時溶解	
炉体	溶解能力 ・2t/hとして ・8h×280日稼動として				
	契約電力	250	kw	1,400	kw
電力費	契約基本料金 ・補機電力 200kwとして ・力率 99%として	3,183,075	円/年	25,031,160	円/年
	・基本料金	1233.75 高圧電力A	円 として	1732.5 高圧電力	円 として
	電力原単位	22	kwh/t	570	kwh/t
	年間出湯量	4,480	t/年	4,480	t/年
	年間使用電力量	98,560	kwh/年	2,553,600	kwh/年
	年間電力量料金	1,087,117	円	25,440,240	円
	・電力料金（夏季）	11.84	円として	10.69	円として
	・電力料金（その他）	10.76	円として	9.72	円として
	年間総合電力料金	4,270,192	円	50,471,400	円
	電力料金原単位	953	円/t	11,266	円/t
コークス費	コークス原単位	150	kg/t	–	
	コークス使用量	790,588	kg/年	–	
	年間コークス料金 コークス料金20円/kgとして	55,341,176	円	–	
	コークス料金原単位	12,353	円/t	–	
炉材費	年間炉材費用	2,800,000	円	5,400,000	
	炉材原単位	625	円/t	1,205	円/t
人件費	年間操炉人件費 ・人員 ・時間単価2,400円として	16,128,000 3	円 人として	16,128,000 3	円 人として
	操炉原単位	3,600	円/t	3,600	円/t
総合	原単位	17,531	円/t	16,071	円/t
	差異		円/t	▲ 1,460	円/t
	年間差異		円/t	▲ 6,539,968	円

※ヒアリング調査および「鋳物用原材料問題への対応に関する調査研究」参考資料に基づき作成

経済性比較一覧（12年間）
コークス比15%、コークス単価70円／kg

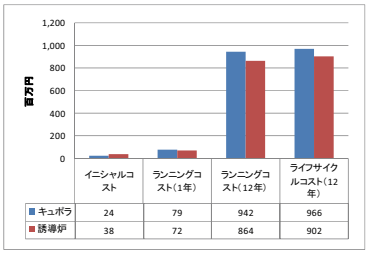
ライフサイクルコスト（12年）		キュポラ①	誘導炉②	①－②
①	イニシャルコスト（円）	24,000,000	38,000,000	−14,000,000
②	ランニングコスト（円）/年	78,539,368	71,999,400	6,539,968
③	12年分ランニングコスト（円）	942,472,419	863,992,800	78,479,619
①＋③	**ライフサイクルコスト（円/12年）**	**966,472,419**	**901,992,800**	64,479,619

原単位（参考）		キュポラ①	誘導炉②	①－②
初期投資	円/設備原単位	5,357	8,482	−3,125
運転①	円/電気料金原単位	953	11,266	−10,313
運転②	円/コークス料金原単位	12,353	0	12,353
運転③	円/炉材原単位	625	1,205	−580
運転④	円/操炉原単位	3,600	3,600	0
①②③④	円/運転総合原単位	17,531	16,071	1,460
	ランニングコスト（円）/年	78,539,368	71,999,400	6,539,968

初年度コスト（参考）		キュポラ①	誘導炉②	①－②
初期投資	円 設備費	24,000,000	38,000,000	−14,000,000
運転①	円 電力費	4,270,192	50,471,400	−46,201,208
運転②	円 コークス費	55,341,176	0	55,341,176
運転③	円 炉材費	2,800,000	5,400,000	−2,600,000
運転④	円 操炉費	16,128,000	16,128,000	0
①②③④	円 ランニングコスト（円）/年	78,539,368	71,999,400	6,539,968

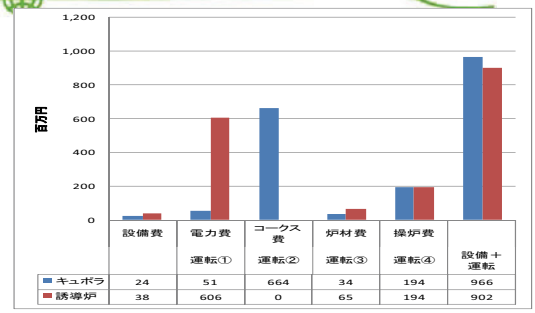
21

各コストの比較（12年間）
イニシャルコスト・ランニングコスト・ライフサイクルコスト



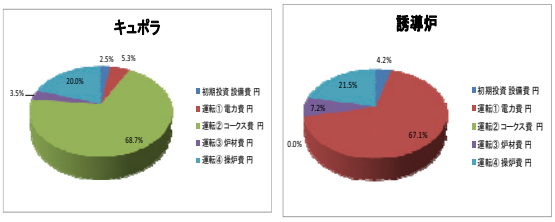
22

各コストの総計（12年間）



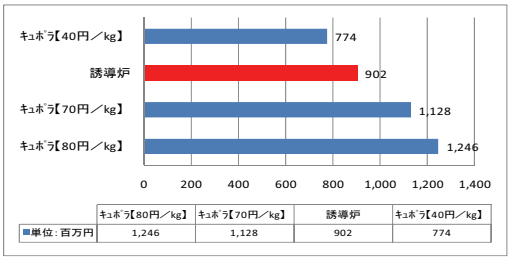
23

コストの構造
各コストの割合（12年間）



24

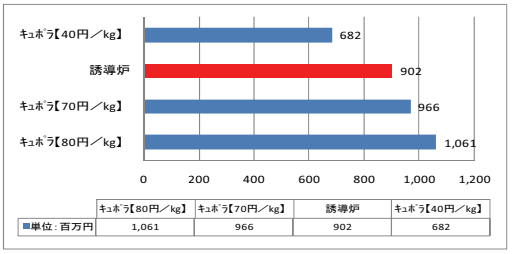
コークス単価変動による経済性比較（12年間;コークス比18%）



	キュポラ【80円／kg】	キュポラ【70円／kg】	誘導炉	キュポラ【40円／kg】
■単位：百万円	1,246	1,128	902	774

25

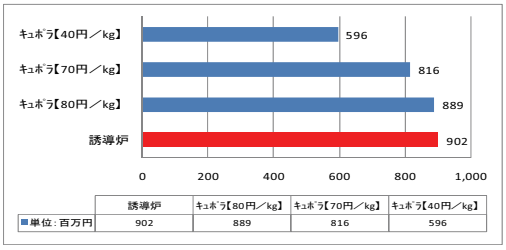
コークス単価変動による経済性比較（12年間;コークス比15%）



	キュポラ【80円／kg】	キュポラ【70円／kg】	誘導炉	キュポラ【40円／kg】
■単位：百万円	1,061	966	902	682

26

コークス単価変動による経済性比較（12年間;コークス比12%）



	誘導炉	キュポラ【80円／kg】	キュポラ【70円／kg】	キュポラ【40円／kg】
■単位：百万円	902	889	816	596

27

資本コスト化（現在価値換算）

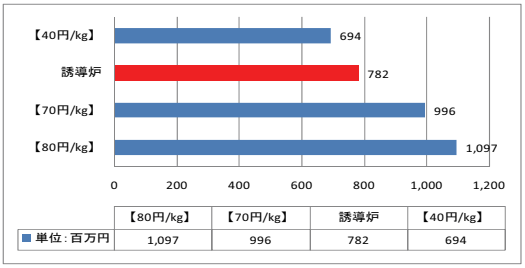
$$NPV = \sum_{t=1}^{12}\left[TC_t / (1+r)^{t-1}\right]$$

- NPV：現在価値換算
- TCt：トータルコスト
- TCt＝CC×a+OCt+MCt+COKt+Ect

- r：割引率
- CC ：設備（建設）費
- a ：年経費率
- Oct：操炉費
- MCt：修繕費
- COKt：コークス費
- ECt ：電力費
- 割引率3%、年経費率12.7%（減価償却費8.3%、金利3%、固定資産税率1.4%）
- 操炉費・修繕費のエスカレーション率2%、コークス費・電力費の物価上昇率0%

28

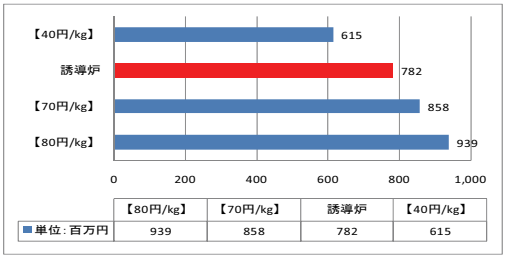
コークス単価変動による経済性比較（12年間：コークス比18%：現在価値換算後）



	【80円/kg】	【70円/kg】	誘導炉	【40円/kg】
■単位：百万円	1,097	996	782	694

29

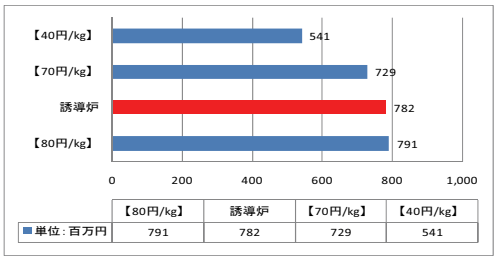
コークス単価変動による経済性比較（12年間：コークス比15%：現在価値換算後）



	【80円/kg】	【70円/kg】	誘導炉	【40円/kg】
■単位：百万円	939	858	782	615

30

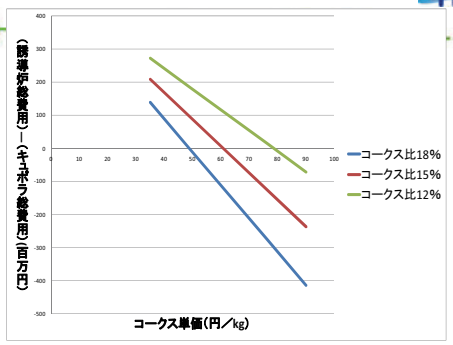
コークス単価変動による経済性比較（12年間：コークス比12%：現在価値換算後）



	【80円/kg】	誘導炉	【70円/kg】	【40円/kg】
単位：百万円	791	782	729	541

31

コークス単価と損益分岐点



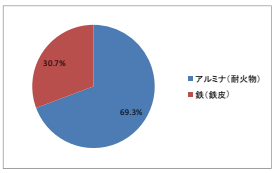
32

キュポラ・誘導炉環境性分析

33

設備の素材構成（キュポラ）

素材名	量(t)
アルミナ(耐火物)	6.2
鉄(鉄皮)	2.7
計	8.9



34

設備起源のCO2発生量（キュポラ）

【エコリーフ原単位】

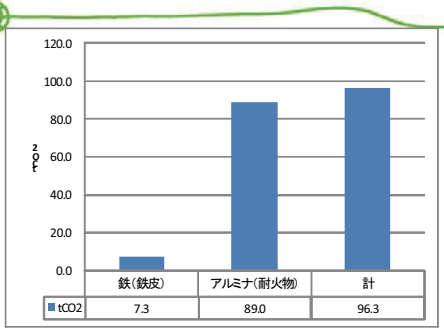
●鉄(鉄皮)	kg−CO2
冷延鋼板	2.54
電気ﾒｯｷ鋼板	2.61
溶融ﾒｯｷ鋼板	2.68
塗装鋼板	2.71
電磁鋼板	2.82
平均	2.67

●アルミナ(耐火物)	kg−CO2
Al板	14.36

素材名	排出CO2(t−CO2)
アルミナ(耐火物)	89.0
鉄(鉄皮)	7.3
計	96.3

35

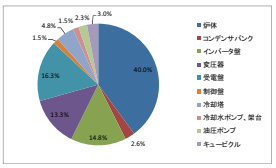
設備起源のCO2発生量（キュポラ）



36

設備の部品構成（誘導炉）

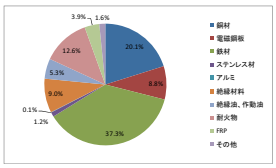
設備名	量(t)	割合(%)
炉体	5.4	40.0
コンデンサバンク	0.35	2.6
インバータ盤	2.0	14.8
変圧器	1.8	13.3
受電盤	2.2	16.3
制御盤	0.2	1.5
冷却塔	0.65	4.8
冷却水ポンプ、架台	0.2	1.5
油圧ポンプ	0.31	2.3
キュービクル	0.4	3.0
計	13.5	100.0



37

設備の素材構成（誘導炉）

素材名	量(t)	割合(%)
銅材	2.7	20.1
電磁鋼板	1.2	8.8
鉄材	5.0	37.2
ステンレス材	0.16	1.2
アルミ	0.02	0.1
絶縁材料	1.2	9.0
絶縁油、作動油	0.7	5.3
耐火物	1.7	12.6
FRP	0.5	3.9
その他	0.2	1.6
計	13.5	100.0



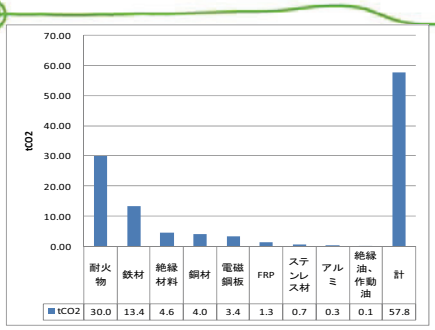
38

設備起源のCO2発生量（誘導炉）

素材名	量(t)	エコリーフ原単位(kg-CO2)	CO2排出(tCO2)	備考
銅材	2.7	1.5	4.0	
電磁鋼板	1.2	2.8	3.4	
鉄材	5.0	2.7	13.4	
ステンレス材	0.2	4.1	0.7	
アルミ	0.02	14.4	0.3	
絶縁材料	1.2	3.8	4.6	
絶縁油、作動油	0.7	0.2	0.1	
FRP	0.5	2.4	1.3	
耐火物(金額：百万円)	0.0	6571.1	30.0	原単位(kgCO2/100万円)
耐火物	1.7	-		
その他	0.2	-		
計	13.5	-	57.8	

39

設備起源のCO2発生量（誘導炉）



40

運転起源のCO2発生量（1年間、12年間）

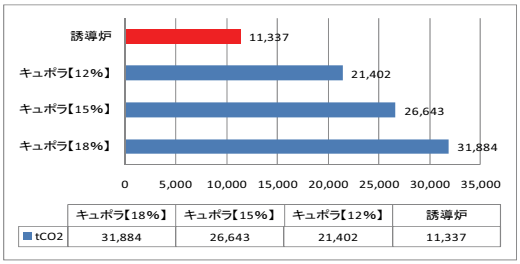
CO2排出原単位※電気　0.37kg－CO2/kWh　電力生産原単位誘導炉　570kWh/t
コークス　3.25kg－CO2－t/t　キュポラ　22kWh/t
※環境省「平成14年度温室効果ガス排出量算定方法検討会」および
電気事業連合会「電気事業における環境行動計画」(2007)より

	出湯量		キュポラ コークス コークス比	キュポラ コークス 使用量	キュポラ 電力量	キュポラ 年間CO2 ①	誘導炉 電力量	誘導炉 年間CO2 ②	①－②
	t/月	t/年	%	t	kWh	t－CO2	kWh	t－CO2	
①	373.3	4480	12	538	98,551	1783.5	2,553,372	944.7	838.8
②	373.3	4480	15	672	98,551	2220.3	2,553,372	944.7	1275.5
③	373.3	4480	18	806	98,551	2657.0	2,553,372	944.7	1712.3

	出湯量 t/月	出湯量 t/年	コークス比 %	キュポラ 12年間 CO2 t－CO2	誘導炉 12年間 CO2 t－CO2
①	373.3	4480	12	21,402	11,337
②	373.3	4480	15	26,643	11,337
③	373.3	4480	18	31,884	11,337

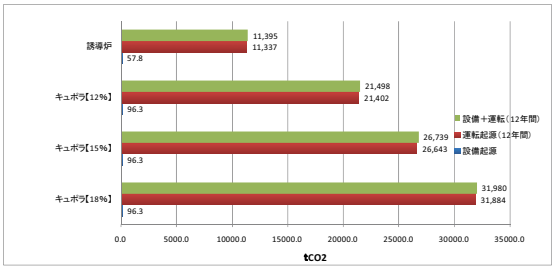
41

キュポラのコークス比変化による運転時排出CO2（12年間）



42

キュポラとコークスのCO2発生量（12年間：設備＋運転）



43

産業連関分析法による キュポラ・誘導炉の環境性 比較分析の補完

44

最終的な環境負荷の導出

- 積み上げ法で推計した部分を産業連関分析法で求めた値から差し引いて求めた値が、積み上げ法で把握しきれなかった、全産業に亘る間接影響、環境負荷
- この間接影響を積み上げ法で求めた環境負荷に付け加えることによって最終的なキュポラと誘導炉の環境負荷を求める

45

分析の流れ

① 産業連関分析法による鋳鍛造品全体の環境負荷の推計

②積み上げ法によって推計した環境負荷の除外

③キュポラ・誘導炉（鋳鉄管・鋳鉄品）の環境負荷算定

④生産量によるキュポラと誘導路の環境負荷の配分（積み上げ法で推計した部分を除くキュポラと誘導路の環境負荷＝産業全般にわたる間接的な環境負荷）

⑤積み上げ法で既に求めたキュポラ・誘導炉の環境負荷と④との合算（求めるべき最終的な直接・間接の環境負荷）

46

産業連関分析法から求めた鋳鍛造品全体のCO2排出量

直接間接CO2排出量	16,833,208	（tCO2）
トンあたりCO2排出量	2.2	（tCO2/t）
鋳鍛造品の生産量	7,639,664	（t）

（参考）物量表の重量

	生産量（t）	割合（%）
鍛鋼	582,877	8
鋳鋼	266,121	3
鋳鉄管	580,387	8
鋳鉄品	4,229,333	55
鍛工品（鉄）	1,980,946	26
計	7,639,664	100

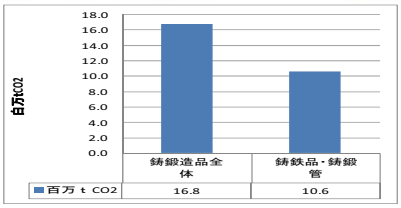
47

積み上げ法によって推計した環境負荷

キュポラ		誘導炉	
212101	石炭製品	221101	プラスチック製品
261101	銑鉄・粗鋼	259901	その他の窯業・土石製品
262101	熱間圧延鋼材	261101	銑鉄・粗鋼
262201	鋼管	262101	熱間圧延鋼材
262301	冷延・めっき鋼材	262201	鋼管
263101	鋳鍛造品	262301	冷延・めっき鋼材
264901	その他の鉄鋼製品	263101	鋳鍛造品
272201	その他の非鉄金属製品	264901	その他の鉄鋼製品
511101	電力	271101	非鉄金属製錬・精製
		272201	その他の非鉄金属製品
		511101	電力

48

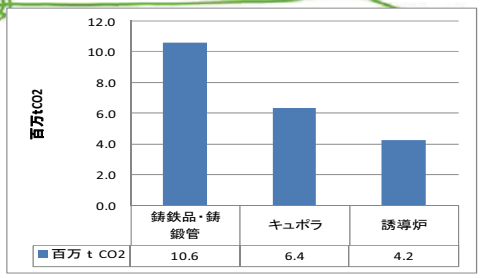
鋳鉄管・鋳鉄品のCO2排出量推計



産業連関表の物量表より鋳鍛造品に占める鋳鉄管・鋳鉄品の割合を63%と推定した

49

キュポラと誘導炉のCO2排出量推計



(財)産業研究所『鋳物用原材料問題への対応に関する調査研究』参考資料「高周波誘導炉操業の現状」より
キュポラと誘導炉の割合を6：4とした

50

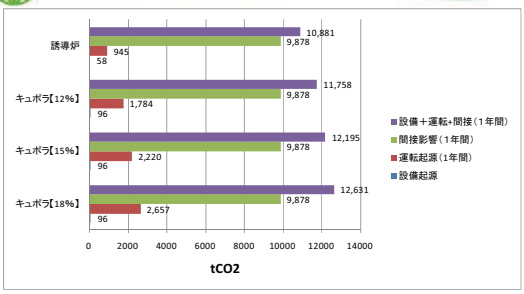
産業連関分析法によるCO2排出量の推計結果（積み上げ法で求められたCO2発生量を除外）

	原単位(tCO2/t)	出湯量(t)	CO2排出量※1年間(tCO2)	CO2排出量※12年間(tCO2)
キュポラ	2.2	4,480	9,878	118,535
誘導炉	2.2	4,480	9,878	118,535

※積み上げ法による排出量は除かれている

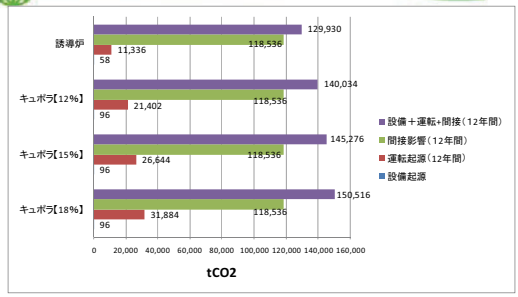
51

積み上げ法と産業連関分析法を組み合わせて導かれたCO2排出量（1年間）



52

積み上げ法と産業連関分析法を組み合わせて導かれたCO2排出量（12年間）



53

CO2対策コストの試算

- 試算式

CO2MC＝(EF—CU)/(EFbn—CUbn)
=⊿yen/⊿CO2

・CO2MC:CO2対策コスト（円/tCO2)

- EF：誘導炉単価（円/t）
- CU:キュポラ単価（円/t）
- EFbn:誘導炉CO2原単位（tCO2／t）
- CUbn:キュポラCO2原単位（tCO2／t）

54

CO2対策コストの試算結果

		単位	キュポラ コークス比【18%】	キュポラ コークス比【15%】	キュポラ コークス比【12%】
A	CO2排出量(設備+運転)12年間	tCO2	31,980	26,739	21,498
B	出湯量	t	4,480	4,480	4,480
A/B	CO2排出原単位(tCO2/t)	tCO2/t	7.14	5.97	4.80
C	設備価格	円	24,000,000	24,000,000	24,000,000
C/B	設備単価	円/t	5,357	5,357	5,357
D	誘導炉単価−キュポラ単価	円/t	3,125	3,125	3,125
E	キュポラ原単位−誘導炉原単位	tCO2/t	4.59	3.43	2.26
D/E	CO2対策コスト(⊿円/⊿CO2)	円/tCO2	680	912	1,386

55

総括

■環境性

・明らかに誘導炉優位

■経済性

・イニシャルコストはキュポラ優位、ランニングコストはほぼ誘導炉優位

・コークス価格の上昇により総コストでみると誘導炉の優位性が高まっている

■総括

誘導炉の環境の優位性（外部経済）を補助金等により市場メカニズムに織り込む制度の普及・拡大が望まれる。

56

参考文献・ウェブページ

- ・総務省編『平成12（2000）年産業連関表』、全国統計協会連合会、2004年。
- ・内山洋司『エネルギー工学と社会』、放送大学教育振興会、2003年。
- ・(財）産業研究所『鋳物用原材料問題への対応に関する調査研究』2007年。
- ・同上参考資料『高周波誘導炉操業の現状』
- ・日本鋳物協会編『キュポラハンドブック新版』1968年。
- ・資源エネルギー庁「平成15年度電力需要調査（価格調査分）の概要」
- www.meti.go.jp/kohosys/press/0004823/0/031224denryoku.pdf（最終閲覧日：2008/3/15）。
- ・環境省「平成14年度温室効果ガス排出量算定方法検討会」
- www.env.go.jp/earth/ondanka/santeiho/kento/h1408/index.html（最終閲覧日：2008/3/15）。
- ・電気事業連合会「電気事業における環境行動計画」www.fepc.or.jp/env/report/2007.pdf（最終閲覧日：2008/3/15）。

【２】大学院 GP シンポジウム資料

６．11　　大学院 GP シンポジウム議事録

日時：平成 20 年 11 月 21 日（金）9:00ー17:00

場所：筑波大学総合研究棟 B　0110 公開講義室

プログラム：

1. 開会の言葉
2. 大学院教育改革支援プログラムの趣旨説明
3. FD 報告会 I「リスク工学専攻における授業のピアレビュー」
4. FD 報告会 II「調査報告」
   - GP シンポジウム海外 FD 調査報告　ヨセフ・フーリエ大学
   - ジョージワシントン大学調査報告
   - 韓国における災害リスク研究・教育に関する調査報告
5. ポスターセッション
6. 講演 I 「大学院教育の質保障に関する動向」
7. 講演 II 「筑波大学における大学院教育ー法人化第２フェーズへの展望ー」
8. 質疑応答
9. 「達成度評価システムによる大学院教育実質化」に係る打ち合わせ
10. 達成度評価説明
11. プレ FD について
    - ミニ講義 I 「エネルギー経済序論」
    - ミニ講義 II 「最適化数学」
12. パネルディスカッション「リスク工学教育におけるキャリアパス形成」

参加者：約 70 名（赤間世紀客員教員、河井研介外部評価委員、工藤道治客員教員、南部世紀夫客員教員、原田幸明客員教員、牧野光則中央大学教授、熊谷良雄筑波大特任教授、リスク工学専攻教員、大学院生）

議事次第：

工藤副学長による開会挨拶の後、内山専攻長による本プログラムの趣旨説明がなされた。問題解決型の教育のアウトカム評価への適用に重点がおかれていること、および学生による自己評価方法の運用方法の概要、また現在実施中のキャリアパスセミナーとキャリアパスフォーラムについて説明がなされた。

FD 報告会 I においては、本専攻で実施中の教員による授業参観システム（ピアレビュー）について宮本教授により報告がなされた。教員による授業の評価結果を次年度以降の授業に活用する方法が、実施結果とともに示された。FD 報告会 II においては、海外での先進的な大学院教育への取り組みを紹介する調査報告であり、遠藤准教授・村尾准教授・鈴木教授によりフランス、米国、韓国における実際的な取り組みの例が報告された。ボローニャプロセスおよび４度にわたる訪問先とのミーティング内容（遠藤准教授)、危機管理教育の先進的な取組み例と GTA(Graduate Teaching Assistants)のシ

ステム（村尾准教授）、弘益大学・韓国国立防災研究所における災害リスク研究教育の情報交換や今後の人的交流（鈴木教授）について報告がなされた。

ポスターセッションは午前と午後の２回にわたって行われ、メイン会場脇の 0112 講義室において修士課程１年次の履修科目である「リスク工学グループ演習」による研究発表のポスター展示が行われた。10 班の代表者がそれぞれの班のポスターの前に立ち、演習内容とその結果を来場者に説明し、活発な討議が行われた。

講演 I は中央大学理工学部牧野光則教授による講演であり、大学院 JABEE を中心に、国内動向、海外動向について紹介がなされた。講演 II では熊谷良雄筑波大学特任教授により、本学における大学院再編の状況と法人化に伴う大研究科の部局化についてまず説明がなされ、その後教育企画室と大学院教育ワーキンググループの試みとして「早期修了プログラム」の開設と「短期在学コース（仮称）」制度についての提案について説明がなされた。

本プログラムに関する打ち合わせが昼食時を利用して行われた(参加者 27 名)。打ち合わせにおいては、中央大学における大学院 JABEE の進行状況と学部 JABEE との関わりについての補足説明があり、また、日本の大学工学部におけるドクターは、欧米での D.Sc. と Ph.D. とやや違いがあり、早期修了や短期在学コースなどにおいては事前審査を慎重に行うことが重要ではないかとの発言がなされた（この後の「達成度評価説明」（宮本教授）により対応)。また、国際的に活躍できる人材の育成方法として卒業生ネットワークを活用することが重要との発言がなされた。さらに、筑波大としての様々な教育改革の取り組みを、外部により多く情報発信することを目指すことが望ましい旨の発言があった。

達成度評価説明が宮本教授によってなされた。本プログラムによる達成度評価システムの参考とされた我が国の JABEE、北米の ABET、欧州のボローニャプロセスについて最初に説明がなされ、続いて学位の質保証のため、学生が受ける４つの審査（履修審査、中間審査、予備審査、最終試験）それぞれの過程で行われる達成度評価について説明がなされた。自己評価書、学修エビデンス、科目ポイント表、学生ポートフォリオ等について説明がなされた。本システムに体する外部評価を年１回実施し、実地視察による評価および具体的な評価項目について説明がなされた。

プレ FD については最初宮本教授による実施方法（学生に対するオリエンテーション、研修）が説明され、続いて２名の博士後期課程学生によるミニ講義が実施された。ミニ講義はそれぞれ１時間であり、担当者は鈴木研悟氏（環境・エネルギーリスク分野）および濱砂幸裕氏（トータルリスクマネジメント分野）であった。

シンポジウムの終盤にはパネルディスカッションが 2 時間にわたって行われた。パネリストは赤間先生、工藤先生、南部先生、原田先生、および本専攻博士後期課程学生の李氏、伊藤氏、小田氏、周氏の８名、進行は内山専攻長が行った。本専攻学生のキャリアパス形成についてパネル発表がなされた。大学院在学中にしっかり総合的なスキルを身につけておくことの重要性（赤間先生）や、在学中に研究での「ナンバーワン」を経験しておくこと（工藤先生)、在学中に自ら課題設定し解決策を探す経験の大切さ（南部先生)、近年のパーマネント研究職員採用システムと、発展する有望な研究分野を

自ら切り開くことの重要性（原田先生）について発表があった。これを受けて学生のパネリストから、英語力強化や一人前の社会人としてのネットワーク形成、オーバードクター問題などについて討議が行われた

リスク工学専攻大学院 GP シンポジウム・パネルディスカッション

テーマ：『リスク工学教育におけるキャリアパス形成』

実 施 日 時：平成 20 年 11 月 21 日（金）15：00～17：00
進　行　役：内山　洋司　（リスク工学専攻長）
パネリスト：≪リスク工学専攻客員教員≫　（敬称略）

赤間　世紀　　（株）シー・リパブリック　アドバイザー
工藤　道治　　日本アイ・ビー・エム（株）
　　東京基礎研究所　シニアリサーチャー
南部　世紀夫　清水建設（株）技術研究所　安全安心技術センター
　　リスク・BCP グループ　主任研究員
原田　幸明　　（独）物質・材料研究機構　材料ラボ　ラボ長

≪リスク工学専攻博士後期課程学生≫

博士後期課程学生Ａ　都市リスク分野
博士後期課程学生Ｂ　サイバーリスク分野
博士後期課程学生Ｃ　環境・エネルギーリスク分野
博士後期課程学生Ｄ　トータルリスクマネジメント分野

第　一　部：各パネリストから、討論テーマに関する 5 分間のプレゼンテーション

（内山）　皆さま方、先生方お集まりいただきまして、どのようなキャリアパス形成、問題設定、解決能力のご指導をされたかということを簡単にご説明いただければと思います。

まず、最初にご指導賜っております客員の先生方に、一人 5 分程度の時間で、その内容について説明いただいた後、四つの異なる分野のＲＡの方々から、ご指導いただいたことに対する感想、あるいは問題設定、解決能力について、どのような考え方を持つようになったか。さらに今後の自分のキャリアパス形成をどのように考えているかといった意見を述べていただきたいと思っております。

それで第一部のセッションを終わりまして、第二部のセッション、少し時間をあけて、こちらにパネリストの方に座っていただいて、ディスカッションに入らせていただきます。

それでは早速、赤間先生から最初にご意見を述べていただきたいと思います。よろしくお願いします。

（赤間）　赤間です。私が今年行いましたキャリアパスセミナーは、基本的にリスク工学におけるキャリアパス形成ということで、私の専門の「ソフトウェアエンジニアリング」とそれに関連する「エンジニアの素養」のセミナーを 2 回行いました。

1 回目は、「ソフトウェアエンジニアの素養とキャリア」ということで、これは技術的な話でどういう数学が必要かとか、それから基本的に大学で何を学んでおくべきかという話をしました。

2 回目についてはさらにプリミティブな話で一般的素養、一般的素養の中に一般常識、それから礼儀作法、この様なものは一般的には話すようなことではないのですが、昨今こういう話も必要かということでさせてもらいました。

それから私の経歴上、いろいろなソフトウェア会社を知っているものですから、今回実例ということで、あるソフトウェア会社の総務部長をお呼びして、関連する話をしてもらい、質疑応答をさせてもらったということになります。

要点としては、最近の実務の実情の把握というのが非常に重要だろうということ。そしてそれは業界によって違う。それから数学的指向が非常に重要になるということをお話しました。

それから一般常識。一般常識というのは名前のとおりですが、理系だからといって、一般常識がなくて良いということにはならない。文系的な話、文章能力とか語学能力というのも必要です。

それから社会に入ったときには、礼儀作法というのが非常に重要になる。それはエンジニアリングについても同様であり、まとめとして、総合的な教育が必要でしょうと提言しました。

そして基礎学力。それから、それに加えて実学、例えばコンピューターに関連する話であれば、実際ハード設計ができるとか、プログラムができるということですが、そのためにはバランスのあるカリキュラムというのが必要でしょうということになります。

それから、ソフトウェアの世界はご存じのとおり新しい技術というのが目白押しになっている。だからそれに対応しなければいけないということで、最新技術関連の科目とか、そういうのを随時増やすとか、それから同じ科目においても最新技術に対応した話を追加するということは先生も勉強が必要であるということになります。

それから、一番私が思っているのはリスク工学の PR というのが非常に足りないのではないかと思います。例えば、コンピューター科であればコンピューターができる、それから機械工学科であれば機械ができると。それから、電気工学科、電子工学科なんかであれば、電気回路について分かる。

では、リスク工学であれば何ができるのですか。リスク工学専攻という組織自体が新しい分野ですから、もう少し PR したほうが良いのではないかと思います。来年以降、非常に景気が悪くなって就職状況も悪くなると思いますが、「大学は会社の予備校ではない」ということで、こういう総合的な教育をしていただいて優秀な人材を教育して、それを世の中に送り出すというのが大事じゃないかなと、

私としては考えています。以上です。

（内山）　どうも、ありがとうございました。それでは続きまして、工藤先生にご発表をお願いいたします。よろしくお願いします。

（工藤）　IBM 東京基礎研究所の工藤と申します。よろしくお願いします。私はキャリアパスセミナーを 1 度開催させていただきました。その中では、所属が企業の研究所ということで、どういう活動をしているか、私がどのようなことをやってきたか、その中で参考になることがあるのではないかなと思ったこと、それから、皆さんへの期待として、こういうことをやって欲しいということをまとめたつもりです。

時間が 5 分ということで短いのですが、基礎研究所というのは世界に 8 カ所ありまして、アメリカが中心で 3 カ所、アジアに 3 カ所、ヨーロッパに 2 カ所あります。このワールドワイドの中で、どういう研究をやっていけば良いか。フォーカスエリアを選定して、それをグローバル・テクノロジー・アウトルックという、（これは公開されているものなのですが、）5 年から 10 年の研究戦略・技術戦略を立てることになります。よって、自分で研究するというスタンスの研究所です。

ソフトウェアが中心ですが、ハードウエアもやっていますし、サーバー等いわゆるシステム系のこともやっているのですが、そういう研究内容と自分のテーマを合わせないと、単に上から与えられた仕事をやるということになりがちです。ですから、発信するということが非常に大事です。

実は日本人というのは、この発信するというのが結構下手な国民性だと、自分も含めて思っています。アメリカ人、中国人、インド人などは非常に自己主張が強くて、大した成果がないのに割と大きく話すことが非常に上手で、学ばなければいけないのですが、それは決して内容の問題ではなくて、内容が良ければもっと本当は言えるのではないかなと思っています。

それから研究者は光るものを持たないといけないということ。これが結構、一番大事です。

私が気を付けたこととしては、いろいろな人と会って話をすることです。問題を理解して、そこから研究課題を見つけ出して、発明を出したり、国際会議を通したりして、それが最終的にはうまくいけばビジネスにもつながっていくと。

私がやったことを一つだけピックアップしてお話します。「XACML」というのは、セキュリティ（アクセス制御）に関する国際標準、業界標準なのですが、私のところの研究グループから出たものが 2001 年から続いています。2001 年から始めて、それについての論文も毎年これをベースにいろいろな世界各地の大学とか企業でこのように増えていっています。それからグーグルでページを見ると、13 万 3,000 件ヒットするようになりまして、ゼロから始めた私としてみれば、非常にインパクトが与えられた研究のうちの一つかなと思っています。

最後、まとめですが、こういう様に国際競争をしていかなければいけないので、もう組織とか地域とか関係ないのです。まず人としての魅力と画期的なアイデアで、純粋に戦っていかなければいけないというモチベーションを持っていただきたい。そのためには独自性のあるアイデアと、それがいかに良いかというエビデンスを皆さん自身で作っていただきたい。例えば、何かのコンテストに出て、1位とか 2 位になるとかそういうことも一つの指標になります。やはり世の中を変えるというモチベーションとか気持ちが大事だと思います。以上です。

（内山）　どうもありがとうございました。続きまして、南部先生にお願いいたします。

（南部）　清水建設の南部と申します。技術研究所というところにおりまして、出身は都市工学科で、修士が終わっただけで、まだドクターは取っておりませんので、ぜひ短期間で取れるコースがあれば、私も頑張りたいと思っております。

今回、リスク工学ということなのですが、私自身の専門分野は地震防災とか市街地火災とか、この中では糸井川先生に非常に近いところです。

入社してから始めのうちは、受託研究業務ということで都市工学関係のシンクタンク、コンサルタント的な仕事で報告書を書いて納めるという仕事が多かったのですが、その後最近は「緊急地震速報」を使ったシステムということで、システムの開発的なところをやっております。

キャリアパスセミナーに関しましては、全部で5回の予定になっておりまして、そのほかに「RERM」も2回担当させていただきました。

最初の回では、今日はご欠席の村松先生と一緒にやらせていただきまして、自己紹介と「民間企業での研究者とはどういうものか」という話をさせていただきました。

2回目は研究者を離れて、ゼネコンとか建設業界というのはどういうところなのか、それからリスク工学専攻にかかわるような分野というのはどういうところがあるのかという紹介をさせていただきました。

それから、3回目は学生の方々からプロフィールシートをいただいて、それに基づいてディスカッションをさせていただきました。あと 2 回あるのですが、未定ということになっています。

2回目の話をもう少し詳しく説明しますと、建設業界、ゼネコンとはどういうところか。それから、その中で専門性の高い人材というのはどういうところにいるのか。ゼネコンの中では施工、実際に建物を建てる現場に出る人が多いのですが、それ以外にも研究所とか、設計部門、それからエンジニアリング部門、それから技術的な支援をする人、あるいは新規事業というところで、新しい事業に出ていく活動、そういうところで専門性の高い人材がいるし、要求されています。

都市工学、社会工学、あるいは管理工学といったようなところの人材は比較的少なくない。ただ、博士となると午前中の話でもありましたが、中途採用と同じ

ような感じで、やはりマッチングが重要で難しいというような現状があるかと思います。

あとは余談ですが、「RERM」の中で緊急地震速報の話をさせていただきました。それから 2 回目は、文化財の市街地を地震火災から守るための整備計画ということで、京都の実際の市街地で計画を進めているということについてご紹介をさせていただきました。以上です。

（内山）　はい、どうもありがとうございました。それでは客員の先生では最後になりますが、原田先生よろしくお願いいたします。

（原田）　すぐ近くにあります物質材料研究機構の原田です。（今までのキャリアパスセミナーでは）いろいろ話をしたのですが、だいたい基本的には、みんな、今の大人は 1980 年代に育ったので、その幻想がたくさんあると、その様なものにだまされるなということを話しました。

例えば、「終身雇用」などというのも、団塊の世代の一時期にしかなかった幻想でしかないのだというメッセージを皆さんに出してきたと思います。今日はその中で、特にうちの研究所というところで、どの様に変わっているかというところを見せておこうと思います。

「物材機構」の重点研究開発領域なのですが、「ナノ、ナノ、ナノ」とたくさん書いてありますけれど、多分、次の 3 年後の計画では、「ナノ」の字は消えるのではないかと思います。かなり高速にいろいろな新しいものにどんどん飛び込んでいくのが研究所の役割だと、いう感じになってきています。

これだけの組織があるのですが、これ全体を大きく舵（かじ）を切っていかないといけない人に変わっていくつもりです。

職員の構成なのですが、だいたい今みたいなテーマをやるのに、五百何人おりまして、この部分、研究職で「定年制職員」といっています。それから「任期制職員」、ここから上がドクター以上です。

前は、正職員とか、パーマネントとかいったのですが、今は要するにこれを全部合わせて正職員という考え方になっているというところに重要な変化を感じ取ってください。そういう意味で、この「ポスドク研究員」いずれ、これも名前を変えたいと思うのですが、こういう任期制の職員をできるだけ優遇、といってもまだ低いのですが、していこうという方向です。

と申しますのは、どんどんこういう人が増えてまいりまして、おかげさまでうちの研究所も研究業績がものすごく上がっています。要するにドクターを取って、定年制じゃない任期付きの方々がかなり論文だとか良い研究成果を出していくという構造がだいぶ明らかになってきています。これは、他の研究所も似たようなとこなのですね。そういうところに重点が変わってきそうです。そういう中でこういう任期制とそれから定年制をうまく使い分けている。定年制の場合には採用

労働制と部分在宅勤務だとかいうもの持ち込んできて、かなり自由度の高いような研究システムにしていっています。

その代わり評価もかなり厳しくなりまして、論文 1 本に対して何点、インパクトファクターをかけてという計算で、特許 1 本取ったら何点、それから 3P（スリーピー）といって、ペーパー、パテント、プロダクトとで、製品化したら何点というのがあって、その点数を給料に反映すると、その様なシステムを取っていっているわけです。

その様なかたちで研究所が動いてきていまして、そういう意味で、例えば「ポスドク」などを一旦やっていただいて、これは研究成果を出すのですが、どの様に成果を出しても、ストレートには定年制には持ってこないという考え方を取っています。「ICYS（アイシーズ）」という別の組織に行って、もっと幅広い勉強をしてくるというシステムをうちの機構の中に持っていまして、一旦こちらに入って、ほかの分野と交流して、もっと広いマネージメントができるようになってから定年制職員だと。その様な動きを取っておりまして、要するに任期付きの人間というものは、テレビで言えばタレントです。アユだとかそういう感じで、ものすごく受けて成果を出して頑張るわけですけれど、それと今度は全体をマネージメントしていて、前は小室哲哉という人ですが、今は悪い例になってしまいました。要するにそういうところをつくっていくというような感じのシステムを組んでいこうというような考え方を持っているわけです。

朝の議論にもありましたが、学生を審査するほうもなかなか見る目がないので、論文の数でしか見られないのです。中身が読めません。分野がものすごく細かくなっているので。やはりその壁は突破できないと、だいぶ先の外国の壁も突破できないのではないかなという気もしますが。

最後に、その後どうなるのかということで、今こういうことを議論しています。要するに今、研究野というのはビッグウェーブではないか。ビッグウェーブを準備して、プレーヤーです。最高のプレーをできるようなかたちに持っていく。誰が準備するのか。世界的にも整ってきたのでは。どこの国でもどこの研究所でもやっています。でもこれは、別のビッグウェーブがないとプレーヤーが逃げていく。それでも良い。だから一人一人になってみれば、そういうプレーヤーをやっても良いわけです。それと同時に、うねりをつくるようなグループをどう形成していくかということが非常に大事ですし、それとは別に深層流みたいにデータベースだとか、初歩的なものをつくっていくような、この三つの組み合わせをどの様にやっていくかということを悩んでいるので、そこのそういうところを切り開いていくような、自分たちでキャリアパスを切り開いていくという様な取り組みをやってほしいということで終わりたいと思います。

（内山）　どうも、原田先生ありがとうございました。以上で、4 名の客員の先生方の発表

を終わらせていただきますが、引き続きましてＲＡの方々の発表に移らせていただきます。

最初はＡさん、都市リスク分野からの代表です。よろしくお願いします。

（A）　こんにちは。博士後期 3 年次のＡと申します。今日話したい内容は、まず自分の紹介として自分のキャリアパスというものと、今年初めて行ったキャリアパスセミナーに参加しての参加報告ということで、自分の感想を含めてまとめて発表しようと思います。

ここまでのキャリアですが、私は大学と修士を韓国で、都市工学科というところを修了いたしました。日本に留学したのは平成 16 年度、2004 年度の 10 月に研究生として留学して、その次の年度に入学試験を受けて、現在後期課程の 3 年次に在学中です。現在は『達成度評価システムによる大学院教育の実質化』というプログラムでリサーチアシスタントを担当しております。

また、こういう科目の TA を担当しましたが、先生方によっても違うし、科目の性格によっても、TA の役割は違ってくると思います。ＴＡの主な仕事は、学生さんに連絡をする、資料のコピーや用意、研究資料の用意などの事務的な仕事や、授業の資料のデータを持っていく、後期の演習資料の手伝いなどです。

都市リスク分野では、3 回にかけてキャリアパスセミナーを行ったのですが、南部先生と村松先生を招待していただいて、さまざまな話を聞かせていただきました。第 1 回目は今年の 6 月、2 回目は 9 月、3 回目は 10 月に行いました。

毎回、さまざまな話があったのですが、第 1 回目では、先生方のご自分のキャリアのご紹介と、主にどのような研究を今までなされてきたかということ、2 回目は、南部先生が先ほどご説明されたとおり、建築業界のゼネコンについて、村松先生はキャリアパス形成に関するいろいろな話をしてくださいました。3 回目では、学生から事前にプロフィールシートというものを提出してもらい、先生方と学生たちの質疑応答を行うという形で行いました。

毎回、質疑応答を行っており、いろいろな質問が出るのですが、そのうち特に多い質問の内容をまとめると、学生が特に注目しているのは、将来のキャリアパスについてと、就職をするために準備しておくべきこととは何かということでした。また、社会活動するためには、自分と合う人とのみ一緒に働くことはできないので、人間関係をうまくやっていくにはどうしたらよいのか、研究員の仕事というものに対しての質疑応答を行いました。発表は以上です。

（内山）　どうも、ありがとうございました。次はサイバーリスク分野からＢさん、お願いいたします。

（B）　サイバーリスク専攻のＢです。今回は講演者の先生方も一緒にパネルディスカッションしていただくということなので、学生側の立場からキャリアパスセミナーを受けた感想を、学生としての自分の感想および下級生の人にいろいろ聞いた

りした、そういうフィードバック的なものを発表したいと思います。

発表の流れは、僕が個人的に受けた印象、ほかの受講者に聞いてみてその人たちの反応、および僕が思うキャリアパスセミナーの良いところ、キャリアパスセミナーの少し惜しいのではないかなと思うところなどを言った後に総評します。

僕自身、キャリアパスセミナーで受けた印象としては、その分野で活躍する人の成功例を聞くことだけでなく、失敗例も聞くことができてとても興味深かったというのが一点。たまに一昔前の話などが出てきたりするのですが、何か時代背景を映していたりとかして、その時代背景と合わせて、研究および何でそういう研究を始めたのかということを考えながら聞いたときに、非常に興味深く、仮に自分がそういう立場に会ったら、どの様にするかということも考えました。しかし、ほかの人に聞いてみて、この興味深いというのがくせものなのではないかなあと思ったのです。

少し話は変わりますが、キャリアパスセミナーは回数が多く、全部のキャリアパスセミナーに参加するのは、時間的にも困難であり、学生は選別すべきだろうと思うのです。

そのときに選別の方法として、異分野のキャリアパスセミナーに参加しても良いのですが、やはり選ぶのなら自分の分野のキャリアパスセミナーに参加しようかなという人が多い。実際には、専門的な同じ分野でないと聞けないような専門的なことは、たまに話してはいますが、その比重は少ない。比重は少ないのですが、毎回講演内容が先生によっても違うし、同じ分野でも講演内容が全然違うので、選別するのが難しい。

それでなんとなく受けて、その結果それを聞いて、「ああ面白かった」「興味深かった」で、終わってしまって完結してしまって、聞き流している人が多いように感じられました。

僕個人としてはキャリアパスセミナーには、次の様な良いところがあると思います。まず、とてもよかったと思うのは職業としての研究者を知るということができたことが大きいと思います。普通の一般の研究と関係ない人からしてみると、研究者という職業はすごく謎に包まれていると思うのです。外部との交流があまりないですし、同じ会社の人でも、「研究職の人たちは何をやっているのか分からない」という人が案外、就職した友人に聞いてみても多いと。

しかし、複数回キャリアパスセミナーに出席してみると、分かることがたくさんあります。例えば、同じ研究職でも、企業によって扱いが違ったりとか、先ほどＡさんが民間と研究所の違いと言いましたが、研究所同士でも割と価値観は違っていたりするようです。その研究所の研究部門と本体とを結ぶもの、研究所への企業利益をどうやって研究所で取るかという考え方も企業によって違います。

その様なことを一歩聞くことができるというのはすごく面白いと思ったのです。

また、将来、研究職志望の人はキャリアパスセミナーを受けている。これは一番分かりやすいです。将来、研究職だったらそういう成功例、失敗例を聞いてそれを参考にして、自分のキャリアパスをつくるというのは、研究職ならできると思います。

将来、研究所があるような部門の非研究職員になったとしても、例えば研究部門というのは、「うちの会社の研究部門はどの様に動いているのかな」とこちらに興味を持ったりとか、多分この様な感じで大体に予想が付くというか、外れない予想がついて、その会社全体に対する研究部門とほかの部門の位置付けとか、その様なシステムを理解するためには、良いことだと僕は思うのです。どう良いかというのはちょっと言いづらいのですが。

それとは別に、例えば、まったく関係ない職業に就いたとしても、研究員というものに対する（一般的な）認識というのは、謎に包まれた職業ですが、学生時代にキャリアパスセミナーを何回か受けてみて、平均的にこういう職業なのだ、と分かったり、研究員というのはどういう職業なのだということを知っている人が増えるというのは、純粋にこの研究をしている人たち全体にとって、良いことなのでは思いました。

キャリアパスセミナーで僕が惜しいと思ったところですが、研究志望でない人は、研究者がキャリアパスセミナーの講師に来ても、「それほど興味がない」と言ったり、就職が決まって研究職ではないから「参加しません」という人がいるのです。

その様なことは前のスライドでも言っているように少し惜しいのではないかと。就職活動の一環として、何か企業のことを聞く、企業の態度を聞くというのだけで行っている人、その様な人はもう少し一歩踏み込んでほしいなと思います。

選別、全部参加しない、一つか二つしか参加しないという人もいますので、参加人数が全体的に少ない。その代わりこれは惜しくもあるのですが、小さい人数でやることによって、講演者の目が行き届くという局面もあるので、これは一概に惜しいと言えないかもしれないが、参加者がもう少し多いとそれはそれで面白いかもしれないと思いました。

総評として、個人として参加して、話を聞くだけでも面白かった。自分の視野を広げることができました。一般論として、こういうセミナーを開くことによって、研究職を理解する人が増えたら、それは良いことなのではないか。また、その代わり講演の内容をどう消化するかは個人の問題だなと感じた次第でした。これで発表を終わります。

（内山）　はい、Ｂさんありがとうございました。続きまして、環境分野からＣさん、よろしくお願いします。

（Ｃ）　環境エネルギーリスク分野・博士課程のＣと申します、私の発表は、キャリアパ

スセミナーに参加しての感想、そして学んだこと、少し疑問に思ったこと、あとは大学院におけるキャリアパス、これに関する私の視点。あと達成度評価システム制度、これに関して私が思っていることを述べたいと思います。

まず、キャリアパスセミナーに何回か参加して、学んだこととして研究職に求められるもの、専門性、独自性、研究成果、First authors 論文、他の研究機関、研究者との連携、外部資金獲得力、英語力。そして、常識を破る発想力。これをいかに養えば良いか。そのためには報道、なぜこの情報ばかりを流すのか。研究、なぜこの研究テーマばかりやられているのか。こういったものを疑ってかかる、こういう視線も必要であると。

学んだことの続きですが、非常に私が感銘を受けたのは、研究開発の現場でも、非常に幅広い教養が必要とされる。例えば、キャリアパスセミナーで第一線の研究開発に携わっている人のお話しを聞く機会があったのですが、その方は東洋の思考の三原則、歴史的に正しいか。本質的に正しいか。幅広い視点から正しいか。これを意識して研究開発に取り組んでいるということでした。

そして、研究開発の要点としては企画、目標、市場展望、手順、勉強すべき内容、心構え、進め方などを教えていただきました。

（キャリアパスセミナーの時には）時間が足りなくて質問ができず、ちょっと疑問に思ったことがいくつかありましたので、ここにまとめました。

まず大学院の研究者養成機関としての位置付けが、果たして今どうなっているのだろうか。ご存じのとおり、大学院を修了しても、アカデミックポストに就けないという人が全国的にたくさんいる。その半面で官庁あるいは民間企業出身の研究者の方もいらっしゃると。そういった中で、大学院の研究者育成機関としての位置付けをどう考えれば良いのか。

もう一つは、大学院が高度専門職業人を養成するために必要なことは一体何なのだろうかと。研究者だけではなく、実際に世の中の現実の問題を取り組んで、それを解決していくような高度専門職業人も必要であり、それを育成するという大学院の役目もあると思うのです。そういった場合に、具体的に研究の場合は分かりやすいのですが、「高度専門職業人を育成するために、いったいどの様に大学院はあるべきなのか」というようなことを今回聞かせていただければと思っております。

キャリアパス形成に関する私の私見なのですが、何回かキャリアパスセミナーに出席させていただいて、いろいろなことを考えましたが、結局、専門分野を究める。これがすべてなのではないか、すべての土台なのではないか。これだけではないのですが、まずこれがすべての土台なのではないかと。

これは、口で言うほど簡単なことではなくて、専門分野プラスその周辺の幅広い分野です。それに対する深い知識、技能を習得していく必要があると。さらに

一定期間集中して、高度な学術的訓練で、磨きあげられたアカデミックな視野を養っていくことが必要なのではないかということを思いました。

それで最後に、達成度評価システムのことについて触れたいと思います。リスク工学専攻の達成度評価システム。これは学術的な訓練のシステムをプログラム化する試みであると。今、達成度評価を受けている人たちが毎月提出していただいている学生ポートフォリオ、これは社会人になってから、さまざまな機会で人事とか異動など、そういった機会に自己申告というのをします。これに絶対に役に立つということで将来、社会に出てから必ず役に立つ制度だと思います。

教育の成果を実感するのも真価が問われるのも、社会に出てから。当たり前のことなのですが、そこで大学院で2年あるいは5年学んで、1度身に付いたアカデミックな視野は、これはスタンスとして一生色あせることはないのではないか。ですから、研究職以外の仕事でも社会に出てから仕事やさまざまな場面において、本質を見抜くことに役立っていくのではないかという様に思います。以上で発表を終わります。

（内山）　はい、Ｃさんありがとうございました。なかなか本質的なことを述べていただきました。それではRAの最後の方になります、トータルリスクマネジメント分野から、Ｄさんお願いいたします。

（Ｄ）　皆さんこんにちは。リスク工学専攻のＤと申します。今日のこの発表にあたって資料を作る時は、何を話せば、何を書けば良いか、ちょっと迷っていたのですが、先ほどＣさんとＢさんがキャリアパスについて幅広く、また結構深い話をしたので､私は狭い視点から自分のキャリアと参加させていただいたRERMのこと、あとは自分の研究室における研究の内容とそれによって得られた能力について話したいと思います。

まず、今までのキャリアについて簡単に説明させていただきます。中国の大学にて学士、学位を取って、同年オムロン株式会社に入社して、3年間技術課の仕事をして、2006年の3月、筑波大学大学院で修士の学位を取りました。今現在は博士後期課程に在学中です。

大学におけるこの期間の中には、自分にとって大変有意なこともありましたので簡単に説明させていただきます。

まず2006年から2007年にかけて､｢状況､意図理解によるリスクの発見と回避｣という大きなプロジェクトに参加することができました。それによって結構いろいろな勉強もできたし、午前中の内山先生の講演の中にも、問題の設定から問題の解決までの能力についてお話がありましたが、このプロジェクトに参加することによって､結構､能力を身に付けることができたのではないかなと思いました。

2007年10月から今現在は、大学院教育改革支援プログラムの一環の達成度評価システムによる大学院教育実質化のリサーチアシスタントをしております。ま

た 2004 年と 2006 年、学類の「線形代数」の TA を担当、大学院の授業の「信頼性特論」の TA を担当していました。

次は 52 回目の RERM の内容について、簡単に紹介させていただきたいと思います。ドイツの Annette Kluge（アネット・クレゲ）先生が、ヨーロッパの主に、ドイツの大学における教育について、いろいろなことを紹介していて、例えば、「Study goals」とか、エンジニアリング教育分野における新しい傾向とか、そういうスタディプログラムとか、クラスルームからの経験、いろいろな項目の内容を紹介してくださいました。この RERM から、いくつか私の感想を紹介したいと思います。学生にとっても、将来研究員とか研究者としての能力の面から考えると結構重要なことかと思います。

まず研究チームの一員としての重要性、つまり周りの人とかチームとどの様に協調性を持つかが結構重要ではないかと思います。また、多次元の知識を持つこと。一つの問題の発見とか問題の解決のときは、こういう多次元の知識を持つことが重要と考えられます。例えば、一つの問題は単に一つの分野のことだけではないと思います。政治分野のこととか環境の問題とか、あとは法律、法令の問題とか技術、もしくは経済とか、こういう管理のマネージメント分野のいろいろな知識が要求されることが多いと思います。こういう多次元の知識を持つことも、研究者として重要だと思っております。

そして、現実的に考えるということ。現在のことだけを考えるということではなくて、どうやって実現性を考えて、外に向けて考えるかということは重要ではないかと思っております。

最後は、自分の研究室において、今どういうことを研究しているか。うちの研究室のメイン研究テーマは、「人間適応型ヒューマンマシンコラボレーション」で、学生と先生方がこのテーマを中心にして研究を行っております。その中にはドライバ支援の技術とか、インターレスのデザイン、ドライバの意図推定、ドライバの動作の研究など、多方面からこの研究をしています。単純にこういうことをやっているのではなくて、こういうことをやるために何を、どの様な知識を、どの様な能力を持つかということが重要だと思います。

例えば、一つの研究をするためには、ドライバ支援技術の提案とか、問題の解決とか、（うちの研究室では、実験をやるという研究の方法で、今研究を進めておりますが）そのための実験の手法、実験のデザインからどうやって実験を実施するかとか、あとはこの得られたデータをどの様に考えて解析するかとか、どの様な分野の手法を使うとか、具体的にどの様な解析の手法を使うかとかいろいろな方法、いろいろな知識を持つことが要求されています。

よって、一つのテーマを完了する際は、多分野の知識を学習することもできるし、この問題をシステマティックに考えて、システマティックに解決するという

方法も身に付けることができたと思います。将来的に一人の研究者として、基本的な能力ではないかなと思います。私の発表はこれで終わります。ありがとうございます。

（内山）　はい、Ｄさん、どうも、ありがとうございました。これで第一部のパネラーの発表を終わらせていただきます。引き続き、第二部のディスカッションに入らせていただきますが、その前に机とイスを直さなければいけませんので、若干お時間をいただければと思います。

第　二　部：ディスカッション

（内山）　今、社会情勢は国内外で大きく変化しつつあります。グローバルな人、もの、金の移動、あるいは情報の伝達、さらに国際競争力も激化しております。それから、南北間、各国内の経済格差も大きく広がりつつあると。今後さらに新興国や途上国における人口増加、また地球規模の環境問題、天然資源の供給制約やそういう中で持続可能な発展はどう考えたら良いかという国際情勢があるかと思います。

国内を見てみますと、金融のグローバル化にわが国はどう対応したら良いのか。あるいは、経済成長力が低下しておりますが、新しい成長に向けてどのような方向を目指せば良いのか。食糧、エネルギーの低い自給率をどのようにカバーすれば良いか。あるいは国際的な中で、日本の存在感をどのように高めることができるのだろうか。地球温暖化へ政府は大きな目標を掲げましたが、その対策はどうしていくのか。また、安全・安心の確保は、今後社会の中でどのように対策が取られるのか。そして少子高齢化への対応という、さまざまな問題が山積みでございます。

そういう流れの中で、社会だけではなく大学も今も変わらなければならない時代になりつつあります。人間力、教養、専門性を兼ね備えました知性豊かな人材を社会に送り出さなければならない。従来の大学教育ですと、専門性を究めることに重点を置きましたが、今後は研究、教育活動、あるいは社会の中で活躍できる人材を送り出す必要性が高まってきております。

そういう流れの中で、われわれはキャリアパスセミナーを通じまして、達成度評価項目の中で広い視野、現実問題の知識、問題設定から解決、そういった視点から、いろいろ先生方に指導、助言をいただいてきているわけでございます。今日は、この問題についてさらにディスカッションによって深めてまいりたいと思います。

最初に、客員の先生方にお伺いしたいのですが、今いろいろ社会が変化している流れの中で大学教育、あるいは大学におけるキャリアパス形成、そういうものはどのように考えていく必要があるのか、先ほどの皆さま方の発表に合わせて、何かご感想をいただければと思います。どなたからでも構いませんが、赤間先生いかがでしょうか。

（赤間）　今、いろいろな先生と学生の皆さんから、意見とかキャリアパスセミナーとかレ

ベルの話がありましたが、制度上この様な制度をつくって、それをカリキュラムの一環として、継続してやるというのは非常に有意義ではないかと考えます。なぜかというと、ここは教育機関で大学あるいは大学院であると。それから企業というのは、研究所とか公的機関もありますが、なかなか中が見えない。大学生あるいは大学の教員から企業を見ると、それははっきりと分からない場合が多い。その様な情報を得るために、客員教授という制度でそれぞれ違った分野から、いろいろな先生に来てもらって話をするということは非常に有意義ではないかと考えます。

私も最初キャリアパスセミナーをやって、私の話でそれで終わるのかなあと思って、心配していたのですが、非常に珍しく質問が出て、びっくりしたということで、さすが筑波大学ぐらいになると学生のその意識が違うのかなと感じました。

2 月に集中講義で、数学的に難しい授業をした時には、確か全然質問が出なかったということで、こういう分野とか話の内容によらず大事なことについては問題意識を持って、この様な貴重な場面には参加して、今後のキャリアパスに役に立てるということが非常に良いのではないかと考えます。

（内山） はい、ありがとうございます。キャリアパス教育を今回、実施したことについてかなり前向きのご発言をいただき、我々も非常にありがたく思っております。いかがでしょうか、工藤先生、今日学生からいろいろ反応がありましたが、それを含めて大学におけるキャリアパス形成、あるいは社会から見た大学教育を今後どう考えているか、お話いただけないでしょう。

（工藤） 社会情勢というのは結構重要な要素の一つではないかと思うのは、ずっと日本は高度経済成長で来ていますが、今、世界の流れは BRIC というか、中国、インド、ロシア、ブラジルというそういうところに投資をして、焦点を当てていくという動きがあります。その中でアジアの中では、相対的に日本が今まで築いてきた技術的優位性とか、優秀性とか、相対的にやはり中国インドに追いつかれつつあると、危機感を持っても良いのではないかなということが学生の方に、どれぐらい自分のことだと思われているのか私から聞いてみたい。企業にいるとそういうことがひしひしと感じる次第です。

具体例を言わせていただきますと、弊社の研究所は分野別に（ジャーナルではないのですが)、国際会議でもっともコンペティティブだと思われている学会をトップからいくつかリストしています。それも 10 とか 20 じゃなくて、三つとか四つとか非常に少ないのです。通すのも大変ですし、そういうのが各分野に何件各地域から、論文を出したかというのが比較されるのです。

例えば、中国ですと 10 億人、日本 1 億人、日本人はやはり英語が弱いということになってきますと、そういうところに通す割合も少ないですし、ということで勝負をするときにグローバルに戦わなければいけない。ということが以前より非常に求められているので、大学にいる間に「ナンバーワン」であるというものをぜひ持

っていただきたいなと。何でも良いと思うのですが、例えば、論文を通すというのも一つかもしれませんが、何か、さっき私が言いましたコンテストに出て自分の何かをアピールするとか、プログラミングコンテストってご存じかどうか分からないのですが、世界各国が代表団を出して、ある難しい問題を国対抗で解いて、1 年に 1 回チャンピオンを決めるというのがあったりするのです。その様なコンテストに出ている大学もあるのですが、それは一つの例ですが、その様なものに出るというのも一つかなと思います。そういったところを通して、国際的にどうなのかという感覚を持って、実際に知識ではなくて、体験するのが非常に大事なので、ラボにこもってずっと論文を読んでいるというのも大事だと思うのですが、時にはそういうアクティビティをされるのも非常に良いのではないかと思っています。

（内山）　はい、ありがとうございました。キャリアパス教育という視点から見るとやはり、これからのグローバル化社会の中で、勝ち抜いていくためにはもう少し、学生もあるいは大学もそうかもしれませんが、危機意識を持つということと同時に、その中で「ナンバーワン」を目指すという積極性が欲しいというご指摘かと思います。大変貴重なコメントありがとうございました。続きまして、原田先生、いかがでしょうか。

（原田）いくつかコメントがありまして、Ｃさんの質問には答えなきゃいけないのかなと。要するに二つあって、オーバードクターの問題をどうするかというのですが、はっきり言って今の人たちは幸せですね。

僕もオーバードクターをやったのですが、そのときは要するに定年制、今でいう、そこしかないわけです。だから、研究もできないのですよ。一応、僕の場合ドクターを取って、しかも公務員試験も一番じゃないが、それに近い成績を取って、それで職がなかったという、「末は博士か大臣か」というのが、いかに無残かということがよく分かったのですが。今それが、任期制という解釈。それが不安定だから問題なのですが、これは今からむしろ着実に伸びてくると思うのです。その部分をどの様に使い切るかという様に考えていくかということと、それとそのあとの高度専門職業人と関係もありますけれど、そういうかかわり方と研究成果を出していく考え方はかなり別になるのではないかなと、今は必要ないじゃないかと。研究したいのだったら、任期制のほうが良いという社会にいずれなるのではないかと。そうなるとオーバードクターというとらえ方というのは、少しだいぶ変わってくるという様な気がします。それも社会がどれだけ受け入れるかどうかというのも、まだもう一つの問題かもしれませんが。

もう一つにはそういった中での、研究課程はある意味終わってもマネージメント能力が持てるようになったときに高度専門職業人というのも出てくる。例えば、ドイツなどであれば、博士課程を取るまでは研究して、取ったら研究しないのです。むしろもうマネージメントに入っています。ボッシュとかそういうところに勤めた

人たちは全部。そういう研究者を組織するために、必要な知識としてそれまで集めたものがあるから博士になったので、あとはそれを使って人をどう動かすかなのです。その様な考え方というのも、盛り込んでいく必要があるのではないかという気がするのです。それが全部良いとは言いません。

そういう意味で、このキャリアパスというのはさっきも私は気になっていて、どうも個人のキャリアっていう意識がものすごくするのです。じゃあ、何がないかと。要するにある意味で言うと、昼食の懇談会の時に言ったのですが、大学の研究室のネットワークみたいなものが社会の中に食い込んで行くのだと。そういう中に自分たちが位置しているのだという様な、その様な考え方で考えていく必要がある気がします。そうなってみれば、大学院にいること自体がもうすでにその中の社会とのかかわりが始まっているわけで、大学の中で養成されてどうのこうのという議論ではなくして、特にドクターぐらいになったら、もう、要するに大学に在籍しながら、会社の中にも出ていって、国際的にも出ていって、ネットワークを形成していって、その結果として自分の会社の研究職のところに来てくれと。その様なパス形成というものを含む、大学院生も先生方も一緒になってつくっていくということから、今から行くのではないかなあという様な感じを思っております。

（内山） はい、ありがとうございました。大変貴重なコメントで、キャリア形成というのは、今後は任期制の中で形成される流れであるということと、個人のキャリアだけではなく、大学も社会のネットワークとして、積極的にそういったキャリアを形成することに参画すべきではないかというご指摘かと思います。どうも、ありがとうございました。それでは、南部先生、よろしくお願いします。

（南部） はい、私自身、頭の中が整理されていないのですが、二つ申し上げたいと思います。

一つは今のお話にも通じるのですが、私もキャリアパスセミナーをやっていて、どうも､第１回で特に思ったのですが､研究者というところに焦点が当てられていて、片や問題意識の中には、ドクターを終わった学生が民間企業であまり採用してもらえないというところがあります。それは民間企業としては必ずしも研究者を取りたいわけではないので、結果としてそこでミスマッチが起こっているのではないかというところがあって、特に大学院が後期の３年というのをどの様に考えて、どの様に位置付けているのかというのを私自身が分からないというところが一つありました。

それとこれも私が理解していないということもあるのですが、今日も最初に、それから午後の今の内山先生からのお話でも、課題設定と解決、そういう能力に関してキャリアパスセミナーとしてお話をしてほしいという話があるのですが、どうも私はその様に理解していなくて、逆に大学にどういうことを要望するのかというときにまさにそういうところを要望したいなと思っていたところなのですね。

というのは民間企業に入ると、当然直近の仕事があるので、OJT 的に必要なトレ

ーニングはやらざるを得なくなるのですが、課題を設定して解決するというところもある意味 OJT 的にやっているわけです。もしそれを何か、例えば、コースワークのようなかたちで、あるいは何かカリキュラムのようなかたちで、体系的に教えてもらえるようなところがあるのであれば、それはぜひやっていただきたいなと思っていたところです。以上です。

（内山） はい、ありがとうございます。我々も今実施している課題設定能力のカリキュラムというのは、まだその様な視点からいうと、不十分なところがあるかと思いますが、先生のご指摘を下にさらにそれに答えるようなかたちに今後ブラッシュアップしていきたいと思います。そういうことで、今後のこれからの社会が、問題を設定して解決していく能力ということが非常に求められておりますので、それを大学あるいは企業の方々、あるいは研究機関の方々と協力し合いながら、どのように形成できるかということが必要になってきているのかと思います。

さて、4 名の先生方から、コメントをいただいたわけですが、続いて RA の方々からコメントをいただきましょうか。今、先生方からいろいろコメントをいただいたわけですが、RA の方々、それに対して本学における大学教育、あるいはキャリアパス形成についての感想を述べていただけると思いますが、Ａさんからいきましょうか。はい、お願いします。

（Ａ） 私は学生の立場ですので、大学で形成されている何かカリキュラムとか、キャリアパスというものに対して、受けるというかたちになって、大学からしてあげているというものをちゃんと自分のものにして、それで自分に対して、今後将来どうすれば良いということだけを考えてきたのです。

この RA としてお仕事をやっていく中では、特に学生の立場だけではなくて、教員ではないですが、この教育をする立場というところからでも、いろいろな観点で見ることができて、良い研究になっているのかと思います。

疑問というか、何かちょっと気になっているところがあるのですが、今、先生方の話を聞いている中で、何か世界的に「ナンバーワン」を目指すとか、グローバルな社会で競争力を持つ人間になるためには、特に知識だけではなくて、それ以外にもいろいろ英語力もあるし、ある意味で人間関係においての取り組みとか、課題の設定とか解決という知識だけではなくて、それ以外に対しても、重要なところがあると思うのです。それを全部自分のものにすることができたら、誰にも負けない人間になるとは思うのですが、実際には人間、全部計画通りにはいかないと思うのです。それほど長い人生を過ごしたわけではないのですが、今までも、自分のキャリアとしてうまく行かなかった場合もあるし、1 回失敗して、それでどうすれば良いかということが分からなくて、そのままになっている部分もある程度あるのです。ですが、そのことに対して、大学の教育なので、特に「ナンバーワン」ということだけではなくて、不足点についても、どうするべきか、ということを教えてあげるとい

うか、どうするべきか、ということを学生が目指していけるように、道というかそういうことも教えられなければならないかなということが感想というか、ちょっと気になっているところです。

（内山）はい、どうも。今のＡさんの疑問点というか、いかがでしょうね。確かに人生というのは、すべて順風満帆でうまくいくということはまずあり得ないので、常に壁にぶつかってはだめになり、失敗も経験しながら、いろいろ乗り越えていかなければいけないと思いますが、そういうキャリアパスを形成する過程においても、そういう失敗やくじけることは多々あると思うのですが、そういうときってどう考えたらよろしいのでしょうかね。先生方から何かコメントをいただけませんか。

（原田） 最初に言いたいのは、ジョン・Ｆ・ケネディの一番有名な言葉になりますが、「国がじゃなくて、大学があなたに何をするかではなくて、あなたが大学に何をできるかということを考えなさい」。あくまで、自分の強いところを、できるところを出していく、私もさっき言ったオーバードクターの時には、例えば、ドクターの資格などは削っても良いから、給料半分にしても良いから、どこか雇ってくれとか。全然分野の違うところであって、いずれは自分の専門で生きるのだからと、いろいろ当たろうとしたのですが、結局周りのやつも、「一番自分の強いところで勝負するというのが本当だよ」ということで、結局は 1 年間時間をかけても、自分の専門のところにきちんと行くということをやったわけです。やはり、「自分が何ができるか」というのが一番ポイントであって、そのほかに英語力があったり、ディベート力があったり、それをやろうとしたらそういったものも必要となるから、というあくまでそういうことであって、それがあってとか、それがなければできないではない。自分の何ができるかが一番トップだということだと思います。

（内山） 今のご指摘、やはり自分に得意なものは何かっていうことを自覚し、それを困難があっても乗り越えて、さらに向上し、また、それをアピールしていくというような精神的強さも必要な気がしましたが。

（原田） もう一つ、僕は英語全然下手ですから。ただ、いざディベートになったら、身ぶり手ぶりでやって、伝えたいという気持ちがあれば、勝つのです。それが本当の英語力かもしれません。

（内山） はい、それでは次の RA の方のご意見を聞かせていただきたいと思いますが、Ｂさんいかがでしょう。

（Ｂ） はい、先ほどのＣさんの話が少し心に引っかかっていたのですが、大学院は、研究の「究、究める」のが大前提。ある一つの分野で、秀でるのが大前提というのが皆さんの共通した意見だと思うのですが、大学院で研究以外の面を育成できるかというのは非常に気になったのです。

最初、僕は、これは育成じゃなくて、教育だと思って、ミスリードしていたのですが、教育である必要はないのではないかと考えたのですね。育成というものが。

それは、原田さんの話につながるのですが。もうちょっとかみ砕いて話しますと、例えば、赤間さんは研究員になった時、一般常識や礼儀作法が必要と。研究員じゃないですね。企業に居た時に必要だとおっしゃられましたし、工藤さんも人間としての魅力、独自性、英語力そのようなものが必要だとおっしゃっていました。それを全部大学で教育するかって言えば、多分それはないですよね。英語力というのはできる限り教育したほうが良いような気がするのです。さすがに礼儀作法とか、一般常識は身に付いていくもので、それこそ、大学院は会社の予備校ではないという話につながっていくと思うのです。

例えば、原田さんのおっしゃるように、何か大学院の中でコミュニティーみたいなものをつくって、その中でそれぞれの学生が育成し合えるような環境をつくって、具体的にはあまり思い浮かばないのですが、例えば、礼儀作法がだめだったら、その様なことは教官が指導するようなことでは絶対ないですが、学生同士が言い合える場を提供したりとか、学生同士が交流を深めたりとか、そういうことができたら、とても理想論だが、魅力的かなと思いました。人としての魅力とか独自性とかは、大学院で育成できるのかなあとかいろいろ考えてしまうことがありました。どなたかの発表でもありましたが、大学院で多次元の知識を育成したいと。多次元をどこまで含めるかというのが非常に気になって、授業を受けるだけが大学院ではない。それ以外のところを含めて育成なのだと思いますが、本当にとりとめのない話になってしまったのですが、これからの大学院教育、いろいろ考えることが多いなと感想のような話になって仕方がないのですが、これもこれで面白いなと思った次第でした。

（内山） はい、Ｂさん、ありがとうございました。やはり専門を究める大学の本来の教育っていうのがあるわけですが、それに今こういうかたちでさまざまな幅広い問題をさらに習得していかなければならないということ、それを非常に限られた時間内で、それをどうやって習得できるのかというところで、いろいろ戸惑いがあるようなことではなかったかと思いますが、これは先生方に聞くより、我々のほうから答えることかなと思いますが。宮本先生いかがですか。

（宮本） 今も別のほうで人間力を養成しろとか、リーダーシップを養成しろと我々は戸惑うばかりなのですが、ただ、やっぱり考える必要はあると思うのです。大学の教員として。具体的な例を取ってみると良いと思うのですが、一時学生の間で私語が多かったことがあったのです。私は、「私語がある間は授業をしない。」と。そういうことを厳密に言いまして、ずいぶん減りました。それから今学生に言っているのは、「教室が非常に汚れている」と、「君らはこの環境でやっていて、何とも思わないのか」。年とともにそういう説教をするようになっています。それがやっぱりしないとしょうがないのかなと、だから、それで良いかどうかというのは、反発する学生もいるでしょうが、やはり言い続けざるを得ないかなと。

人間力の養成講座などを設けても、人間力が養成されるわけはないと思うのですが、やっぱり面白い講義とかそういうのは、さまざまに工夫している人がいるので、それがどの様な取り組みをされているかというのはこちらも気を付けておくべき必要がある。学生に勧めるのが良いかなというのが二つ目ですね。

それから三つ目は、例えば、この大学院 GP をやっていて、実際我々の専攻は、教員も苦労し、学生も苦労し、みんな苦労しているのですが、「何でこの様な手間暇かける必要があるのだ」という様に時々学生の声を聞くのですが、それが逆にコミュニティー形成に役に立っていかないとやっぱり失敗だと思うのですよ。教員と学生を活性化するということで、間接的な効果を狙いたいとそういう三点で私は考えております。

（内山） 確かに礼儀作法というのは、結構身近なところから身に付けることなので、それぞれの研究室でそれなりにみんな話し合って、どのような礼儀作法が社会人として考えれば良いのかということだと思います。

私の研究室でも、例えば、大掃除の時期になると、「そろそろ掃除の準備を始めよう」と言って、すべて学生に任せるのですが、きちんとやってくれていますよ。本当に。みんなに分担して。それなりに役割分担して、良くできている学生だなと感心していますが、そういうところから始まるのだと思います。

それからＢさんのご指摘のとおり、これは確かにこの 8 項目をすべてパーフェクトにこなすことなんて、この 2 年間の大学教育でできることはないわけなのですが、少なくともその基礎力くらいは彼らに身に付けたいというのがわれわれの願いなのです。ですから、一つでもそういう経験をさせて、社会に出て、それがさらに基礎力が育んで、本物になっていくと。そういうようなところに我々は、この達成度評価も持っていきたいという願いでやっています。

（原田） はっきり言って、日本の大学院生というのはシャイ過ぎますよね。オランダとかアメリカの大学院生、その国際会議やワークショップなどのマネージメントをやっていて、スタッフだろうと思っていたら実は大学院生だったとか。そことのメールのやりとりをしていますが、完全に大人の会話になっているわけです。やっぱりそういうところが（日本の大学院生は）過保護なのですよ。はっきり言って。まだ教育課程にいると思っている。ところが彼らは、大学院という場を使って、もう自分のアピール課程にいるのですよ。そのところの違いがものすごくあって、その辺がやはりもうすでに人間形成で負けているのではないかと。（日本の大学院生は）形成してもらえるものだと思っている。ただ、彼らは動きながら自分も形成していて、そこで大学院という場をうまく使っているわけです。そこのところに何か発想の転換が一ついるのではないかという気をものすごく感じます。

（内山） いかがでしょう。学生のほうから、今、過保護だと言われている。反論ありませんか。壇上じゃなくても。

（原田） 掃除なんかに使うな。

（内山） いや、それは自主的にやっているのです、学生が。

（客席学生Ｅ） おっしゃることには同意できることも。大学で何をするべきかという話がさっきあったのですが、まず、私は 1 回社会にたかだか 2 年ですが出てきて帰ってきて、よく大学の方でも学生の方でも、会社の方でも言われるのは、大学というのは特殊で、会社とは違うということをおっしゃるのですが、その様なことはないのではないのと思うのですよ。やはり基本にあるのは同じで、人がいろいろいて、みんな目的が違うのですが、「部分協調ゲーム」をしていますというのが本質じゃないかと思うのです。部分協調ゲームなので、自分の好きなことはするのですが、やはり嫌なこともあって、一緒にやらなければいけないところもあると、それを部分協調ゲームがうまくいくためには、権利と義務の関係というものをはっきり理解していないと、ゲームが成り立たないというのがあって、多分その辺において、日本がイマイチなのかなという気はいたします。ただし、部分協調ゲームがうまくいかないというときには、その権利と義務の関係が分かっていない人がいたときに、彼に対してどういうアクションを今の先生方やあるいは同僚の学生が取れるのかという話で、その辺は難しいのではないかというのはあります。

例えば、今、「過保護だ」とおっしゃいましたが、過保護にされてきたのは我々で、過保護にしてきたのは、今いらっしゃる先生方の世代なわけで、そちら側にもやはり責任はあるのではないかと。だから、学生だけが悪いのではなくて、「我々はここを失敗したから君たちは同じ轍を踏むな」とか、そういうアドバイスをいただきたいのですが、いかがでしょうか。

（内山） 何かアドバイスをということなのですが、いかがですか。赤間先生。

（赤間） さっきの話じゃないが、大学とか大学院で礼儀作法とか、そこまでやる必要はないという、確かにそうで、例えば、我々が学生のころはそういう授業もないし、話も聞いたことすらないわけです。で、何で、今そういうことになるかというと、今の部分協調ゲームの話じゃないが、義務を果たさないで権利を主張する人間が学生には非常に多くなっていると。それはある面では、自己主張ということでよろしいかもしれないが、社会に行くとなかなかそれで全部通用するわけにはいかないと。実力があれば多少は許されるが、誰でもが素晴らしい研究をできるわけでもないし、素晴らしいプログラムを作れるわけでもない。そうした場合、何が重要になるかと言うと、さっき人間力とかそういう話が出たのだが、そこら辺の話になると。じゃあ同じ能力で印象が「良い、悪い」だと、そしたら企業はどっちを取るかと。それは協調計算の理論からすると、どっちを企業が取るかというのは自明であると。それを今理解しておくか、実際そういう場面があって、失敗して、「あ、あのときこうやっておけば良い」とこの様に思うか、で、だいぶ人生が違うと。それを本来、自分で学んで実行すべきだし、大学院レベルになれば、それぐらいは実際できなけれ

ばいけない。本来いけないのでしょうが、誰でもがホームランを打てるわけでもないし、強靭な精神力を持っているわけでもない。ということで指導されている先生が、口うるさく言うとか、それから外部から来た客員の先生が折に触れてそういう話もするということで、そういう情報を片隅に置いておくと、そういった場面に役に立つ場合があると。

それからさっきの失敗したらどうなるかと。最初はドクター目指して、有名なジャーナルに年間何本も論文出して、有名になろうと、誰もがそうなるとは限らない。そうした場合、じゃあ我々というか、皆さんはリスク工学。としたら、エンジニアとして、最低限のレベルのことができるようにすれば良いと。それで評価を受ければ良いということであって、それが実際失敗なのか、成功なのかは分からないし、冷たい言い方をすると研究者に向いている人と、向いていない人がいるだけであって、それによってその人の人間とか、そのレベルが評価されるわけではない。そこがそれほどに重要にならないで、今、目標とすることについて最善を尽くすと。ただし、それは失敗する可能性もあるわけだから、筑波大学のリスク工学専攻、それ全課程で修了に対応するべきぐらいの能力は付けて出ていただくと。そういうことで、認識が軽いというか甘い部分があるので、そういうのは先生方からいろいろ指導されると良いのではないかと私は思います。

（内山） 赤間先生、どうもありがとうございました。続いて、次の RA の方のコメントをいただきたいと思います。Ｃさん、いかがでしょう。

（Ｃ） はい、いろいろなコメントどうもありがとうございました。それで工藤先生がおっしゃられた大学にいるうちに「ナンバーワン」、こういったものを経験する。あるいはそういったものを身に付けるというお話だったのですが、それを我々に置き換えて考えると、学問を究めるということに結局はなっていくのではないかと。

それと自分の指導教員の先生方が持っている専門的な実績、それを部分的にでも越えないと博士号には届かないのですから、「ナンバーワン」に近い、あるいは「ナンバーワン」的なそういったものを身に付ける必要があります。

結局、一つの専門分野を究めることが、ほかの人間力であるとか、コミュニケーション能力であるとか、そういったものも磨かれていくのではないかと、うまく説明できないのですが、そう感じています。一つのものを究めるということはとても大変なことです。ただ、そういったことを乗り越えたときに、人間力は磨かれるのではないかと。そして原田先生がおっしゃったようなドクターを取って、そこから出発してマネージメントするという行き方もあります。

また、今日の午前中、熊谷先生がおっしゃった話で先生自身の経験で、「博士号を授与したのだから、これまでの研究はやめて、新しい研究をしなさい」ということを聞いたのですが、何かそれと原田先生がおっしゃったことが何か一部共鳴するなというような感じを受けました。以上です。ちょっとまとまりがなくて申し訳ござ

いません。

（内山） はい、どうもありがとうございました。Ｃさんは、社会に 15 年ぐらいおられてまた大学に入って来ている方で、そういった点で社会経験も豊富な方なのです。そうした視点からいろいろコメントをいただいております。それでは、RA のＤさん。よろしくお願いします。

（Ｄ） 4 名の先生からのご発言ありがとうございました。二つの点について感心したのですが、一つ目はこの英語力のことについては、さっき原田先生がおっしゃったのですが、英語力を評価するとき、自分の英語力がどうなっているか。高いか低いかの問題だけではなくて、どうやって自分の意見をちゃんとアピールするかが重要ではないかなと思います。

私は、何回か国際会議で発表をさせていただいて、英語を母国語とする人たちが多数出席していたのですが、アメリカの人がその場で質疑するときは、単に発表者との会話という感じで質疑していました。その時に思ったのは、それが多分私たちに欠けているところではないかなと思うのです。

もう一点は、大学としてのネットワークの形成、キャリアパスの形成のことについては、実際は大学の中の勉強とか、そういうことではなくて自分が大学に入ってからすでに一人の社会人として考えたほうが良いかなと思うのです。例えば、うちの研究室のセミナーでは、結構時間をオーバーしてみんなで議論することが多いのです。その場でよく質問していた人が就職した後、会社でどういう感じで仕事をしているか聞いたのですが、「いや、研究室とはあまり変わらないかな」と言っていたのです。それはすでに研究室に入っている時は、一人の社会人として勉強して、仕事をしていたのではないかなと思うのです。以上です。

（内山） ありがとうございました。確かに大学に入れば、もう社会人だという自覚、それがある程度必要な要件だと思います。良いご指摘ありがとうございます。

これからいろいろ複雑化している中で、大学もいろいろ頑張らなければいけないのですが、何かと人数も限られている。教員の数も限られているとか、いろいろな教育資源も限られている。あるいは範囲も領域も限られているとかいう制約がある中で、どうしても外部の研究機関とか企業と協力し合っていく必要性が高まってきているのではないかと思いますが、これについて先生方から何かコメントをいただけないでしょうか。今後、どう大学と企業あるいは研究機関は関係を持って行ったら良いのか。ご指摘いただけるとありがたいのですが、いかがでしょう。はい、赤間先生お願いします。

（赤間） 端的に言うと差し迫った問題として、不況になると就職が難しくなる。そうすると学生もまじめに勉強して、就職活動もよくすると。逆に景気が良いと何もしなくても入れるから、ただ、企業が大学に頭を下げに来る。そういう状況が何年かの周期で続いているわけなのですが、それではまずいということで、抜本的な改革が

必要じゃないかという様に私は考えます。

私はメーカーにも居たことがありますが、大企業、中小企業もそうですが、大学とコネを持っているところも多いですが、なかなか持てないところもある。産学協同とかいろいろかけ声は大きいですが、なかなかやっているところは少ない。景気が良いときは、例えば、現場実習というかたちで夏休み 1 カ月とか、4 年生とか大学院生を研修に回して､それを 1 単位とかにしてやるような制度も昔はあったのです。今はそれが少なくなっている。その理由はいくつかあって、景気が悪かった。それから、もう一つは例えば大きくない会社であれば、夏休みに現場実習に来て、会社のために何か働いたと、それについて何か学んでもらったと、だが実際は就職試験も受けないし､受けたが来なかったとか。それは社会常識に反するような行為だし、大企業みたいに余裕があれば、それはあるかもしれないが中小企業としてはそういうのを目当てで、さっき話があった大学とのコミュニケーションとか、それを拡大しようとしてそういうのを設定したが、実際はやらなかったと。

もう一つはバブルのころとか余裕がある時代は、別に 4 年生だろうが大学院生だろうが、お客さんだと。別に勉強しなくたって、会社に入ってから半年ぐらい研修を受けさせて、実力を付けさせれば良いから、別に大学とか大学院教育には何も期待していない。下手に浅はかな知識を持っているのは迷惑だ。そういう考え方が今から言うと大勢だった。では、今は会社に入ってからそういう高等教育をする余裕がある会社も少なくなっているということで、今、大幅にそういう考え方が少なくなくなっていて、期待がかなり大きくなっているというのが事実だと思います。

それで、さっきの話ではありませんが、リスク工学というのがまだ認知されていないし、社会的に何をする人かというのも分からない。どういう技術があって、これからどういう仕事をさせられるというのもよく分からない。そこら辺をもうちょっと先ほども申し上げましたが、アピールも必要だし、学生もそれを認識して、就職試験を受ける時はそれをアピールするということをしないと何かよく分からない。学科から何かよく分からない人、理系か文系かどっちの人か分からないというような感じに見られる可能性があると。ただ、その時にエンジニアとしての最低限のそういう技量があれば、それはそれでリスク工学に関係ないことでも仕事ができるということで、それは大部分の人については、非常に重要ではないかという様に考えます。

（内山） はい、ありがとうございました。貴重な意見でした。ほかに先生方から。はいそれではよろしくお願いします。

（工藤） 企業と大学との共同研究あるいはプロジェクトというのは、弊社の場合でも重要なことだと考えております。大学あるいは公的な研究機関とあるプロジェクトを一緒にやるというようなことをできるだけ進めていくように、それで何を目指しているかというと、それによって企業が 1 社だけでやるよりももっと大きなインパクト

を世の中に与えることが目標になります。大きなインパクトを世の中に出すことが最終目的なので、企業が一つでやるよりも大学と一緒にやって大きくなるということは、お互いに強みを持っていないと組んでもしょうがないということになってしまいます。

先ほどから私は、「ナンバーワン」と言いますが、そうすると企業からしてみますと、一緒に研究をしていただける大学、あるいは公的な研究機関というのは世界的に見て「ナンバーワン」なのかどうかということがあります。言い方としては win-win の関係というのですが、お互いに大学あるいは機関から見ると、企業の世の中のいろいろなインパクトというのもあるでしょうし、企業から見ると大学が持っている非常に先端的な技術というものを組み合わせていくということで、期待するところも大きいわけです。それは技術的に進んでいるということもありますし、もしかしたらネームバリューというのもあるかもしれませんし、そういったところは、例えば、共同研究をするというときに、非常に大事な、世の中に本当のインパクトを出すというところでは重要になってきます。

そういうことを進めるときに、これは学生の方はまったく分からないと思いますが、知的財産の問題というのが必ずネックになります。お互いに権利をどうするか、共有にするかとかいろいろな問題があり、それは事前に解決しなければいけないのですが、そのややこしい作業を乗り越えてでも、やることは価値があるというかたちで、今後どんどん進めていくことが望ましいのではないかと私は思っています。弊社の場合はそういうかたちで進めていますし、私もそういうことは非常に大事だと思っています。

（内山） どうも、ありがとうございます。ほかに先生方からご意見ございますか。

（南部） 今、共同研究というお話しがありましたが、私どもの会社でも共同研究というのは少なくはない。大学あるいは公的な研究機関と。もちろん、今おっしゃられたような特許のような話、権利関係の難しさもありますし、それ以外にもそれぞれの共同研究のどろどろした関係があって、難しいところがありますが、民間と大学それから研究機関の交流というのはもっともっと増えていくだろうと思います。

話は少しそれたかもしれないのですが、一方、人材ということでいうとドクターコースを出て、民間企業にそう何人もたくさん行くかというと、うちの会社では研究を専門にやっている機関ではなくて、もっと一般的な会社ですので、研究所があるとはいえそれほどは採用しないわけです。ただ、やはり研究に限らなければ、もう少し専門的な知識、技術が必要とされるような部署というのはあります。キャリアパスセミナーの中でも紹介したと思うのですが、例えば京都メカニズムの CDM というものはうちの会社もやっています。

今日もエネルギーの話を鈴木さんが講義されていましたが、あれが大学院の後期向けの講義かどうかは分かりませんでしたが、ああいったような知識をちゃんと持

った人がおそらく今までは会社の中に居なくて、そういう人を急きょ社内で育てて、うちの会社は対応しているのだろうと思います。「そういう人材がいる」という情報があれば、中途採用でも、あるいはドクターコースを出た人を採用する可能性はあるのではないかと。ただ、そういう情報があまりないのだと思います。人事にというよりはその担当部署のところに。

土木、建築の既存の分野は大学との交流が盛んで、そういう中で採用はあります。研究所の中でもドクターとか中途採用はあります。そうでないところは、何かうまい情報の交流があると良いのではないかと思います。私の会社ではないのですが、具体的な例でいうとリスクコンサルティングの会社で、私の知り合いが修士を出て、1回就職して2年ぐらい働いて、それからまたドクターコースに行って、3年で出てすぐそのリスクコンサルティングの会社に就職しました。仕事は多分GISを使って、リスクを分析する仕事なのだろうと思っています。私はゼネコンですが、もう少しリスクを専門にやるような会社であればそういう需要もあるのだろうなという様に思います。

（内山） はい、ありがとうございました。それでは原田先生よろしくお願いします。

（原田） 今、南部さんが言われたことで、ものすごく実感しているのですが、例えば、ナノテクノロジーのリスクというのをやろうと思って、各会社といっても誰もいないのです。結局、営業の方でアメリカとやり合っている方がアメリカの情報を持っているから、そういうリスクも担当させられているという様な感じの対応なのです。これじゃ世の中、遅れるのは見えているわけで、結局その部門をどうにかしなければいけないので、さっき私は皆さんに過保護と言いましたが、それは大学院生一般であって、皆さんはあまり過保護ではないのです。

というのは、ほかのところは受け入れるところがあるのですが、リスク工学は受け入れるところがないのです。だから、そこをどうやってつくっていくかという課題を今持っているということだと思うのです。要するに、そういう意味でいうとコラボレーションも、今から始まるのではないか。そういう今、会社の中に持ってないところと、大学とのコラボレーションの中で、そういう部分もつくっていって、そこに自分たちのセクションをつくっていくみたいなものをちょうど自分たちは担っているのではないかなあと。南部さんの会社でもつくらせると。リスク管理会社にどこかいけば良いという意味ではなくて、それぐらいのコラボをつくるぐらいのものを先生方と大学院生が一緒になって、やっていくというのがものすごく重要なのではないかと。まさにＤさんが指摘された「大学院生は一人の社会人」であるという。大学自体も変えながら企業自体も変えながら自分の強い専門分野を生かしていく、自分の住む場所をつくっていくのだというのがものすごく重要なような気がします。そういう意味では、過保護よりもチャンスがある分野がリスク工学じゃないかなあと。

（内山） はい、どうもありがとうございました。まだまだ議論を続けたかったのですが、特にRAの方々からいろいろなコメントをいただきたかったのですが、もう時間が来てしまいまして、最後、簡単に私がまとめさせていただきます。

本日のディスカッションで最初に、「社会から見た大学教育とキャリア形成について」、ご意見を伺ったのですが、個人のキャリアではなく大学が社会にネットワークとして参画してキャリアを広げる。そういう幅広いキャリア形成が大事ではないかというご指摘がありました。

また、任期制の中でキャリアを形成していくこと、これも社会においてはこれから必然的にそうなっていくということで、そういう自覚を持ってほしいと。特に「ナンバーワン」になるという気持ちでキャリア形成をそれぞれ、学生も考えていってほしいということです。

また、企業と大学の協力関係を深めていく必要性が高いというご指摘もありました。それに対しまして学生からは、課題解決能力を体系的に教育する必要性を感じたとか、あるいはリーダーとして今後成長するためには知識だけではなく、さまざまな視点から、それなりの素養を身に付けて、それを確立することが大事だということが意見として出ておりました。

最後の大学と研究機関、企業との協力関係については、経済情勢に振り回されないかたちで大学と産業界との協力関係を築くことが大事であると。これは非常に貴重な意見であったかと思います。そのためにも相互のコミュニケーションをもっとしっかりしたものにすべきではないかということです。

また、企業と大学とのプロジェクト、ならびに情報の交流というのがますます重要になると。その協力関係が大きなインパクトを社会に与えることが大事であって、互いにウィンウィンになる、そういうような姿の協力関係と同時にそのキャリアパス形成が必要ではないかという指摘があったと思います。企業人が途中で、場合によっては大学でまた学ぶということも今後、大学と企業との交流を深める上でも大事ではないかというご指摘がありました。

私も個人的には学生に対して常日ごろ持ってもらいたいのは、「何をしてもらえるか」という考えではなくて、「何ができるか」という考えにスイッチしてほしいと願っております。「自分はこういったことができる能力があるのだ。その能力がここまでキャリアによって形成されたのだ」ということを客観的に相手に説明できるような人に育ってもらいたいということを願っております。

本日は、長い時間にわたりましてパネリストの方々の討議、誠にありがとうございました。最後にパネリストの方々に感謝の意を表して拍手でお願いいたします。どうもありがとうございました。

以上

筑波大学
University of Tsukuba

リスク工学専攻大学院GPシンポジウム

達成度評価システムによる大学院教育実質化
（問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用）

筑波大学
大学院システム情報工学研究科　リスク工学専攻長
内山　洋司

平成20年11月21日

本プログラムの背景

「生かされぬ博士課程の力」（経団連報告、2006年12月）
- ◆修士課程より優れているは、わずか18%の回答
- ◆「専門知識・専門能力」は優れているが、「コミュニケーション力」、「協調性」、「問題設定・解決能力」に問題点あり

↓

大学院教育における「質保証」の必要性

↓

- ◆問題解決能力と国際競争力の強化
- ◆大学院教育への達成度評価システムの導入
- ◆外部機関の専門家による学生のキャリアパス形成と達成度評価システムの審査

↓

大学院教育の実質化

本プログラムの全体像

期待される成果
リスク社会で幅広く活躍する高度な人材の輩出

目標
リスク社会に対する工学的問題解決力養成 ＋ アウトカム評価

後期課程
博士号取得
・達成度評価（博士レベル）に準拠したコースワーク強化
・指導教員を主とした複数教員による研究指導

前期課程
修士号取得
・達成度評価（修士レベル）に準拠したコースワークの充実
・学年担当，演習主担当，指導教員による複数教員指導

自己点検・評価体制の発展強化

外部機関
達成度評価システムの審査
キャリアパスへの助言・指導

前期課程：従来からの取組の強化

修士号取得
達成度評価

【達成度評価項目（前期課程レベル）】
①専門知識　④現実問題の知識
②関連分野基礎　⑤問題設定から解決まで
③広い視野　⑥プレゼン・コミュニケーション能力
⑦国際的通用性　⑧学術的成果

コースワークの充実
- リスク解析・評価のための基礎理論と情報処理技術の習得
  - ◆コア科目を指定した必修・選択科目（履修モデル）①②
- 現実の問題を広い視野で捉える能力の養成
  - ◆リスク工学グループ演習（フィールドワーク等）③～⑥
  - ◆リスク工学前期特別演習③⑥
  - ◆リスク工学インターンシップ③④
- 学会等での研究発表能力の養成
  - ◆リスク工学前期特別研究Ⅰ・Ⅱ①⑤⑥

学年担当，演習主担当，指導教員による複数教員指導

後期課程：教育プロセス管理強化

博士号取得
達成度評価

【達成度評価項目（後期課程レベル）】
①専門知識　④現実問題の知識
②関連分野基礎　⑤問題設定から解決まで
③広い視野　⑥プレゼン・コミュニケーション能力
⑦国際的通用性　⑧学術的成果

コースワークの強化
- 多面的視点から問題を解決する能力の養成
  - ◆リスク・ケーススタディ研究①～⑥
  - ◆トータルリスクマネジメント②～⑦
  - ◆大学院共通科目③⑦
- 創造性・自主性とプロジェクト運営管理能力の養成
  - ◆後期プロジェクト研究①～⑥⇨リスク工学グループ演習を指導（TA）
- 国際舞台で通用する研究発表・討論能力の育成
  - ◆リスク工学後期特別演習①⑤⑥⑦⑧

コースワークとエビデンスに基づく達成度評価例

後期プロジェクト研究の例

現実の問題 → 問題設定 → 問題解決 → 発表・討論

石油価格の高騰
・現実問題の知識
・広い視野
産業構造の価格ロバスト性
・リーダーシップ
・プロジェクト運営・管理
産業連関表ポートフォリオ理論
・プレゼンテーション
・コミュニケーション

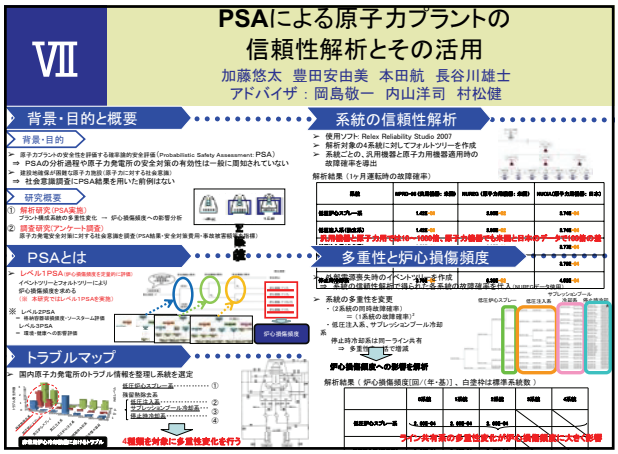
専門基礎・関連分野基礎力、専門知識・専門能力

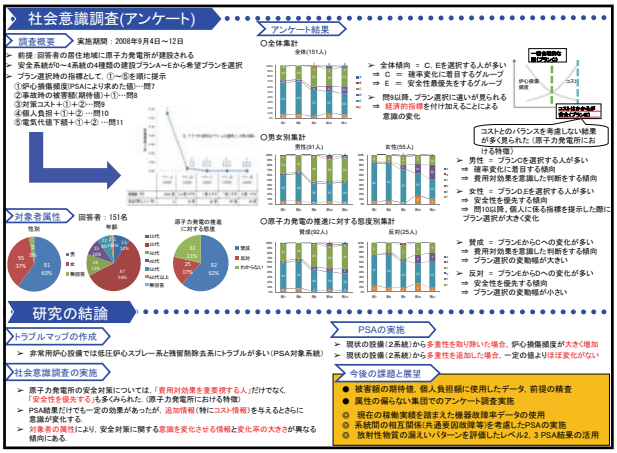
学生の自己評価書　教員の成績判定

学生の過去の達成度と総合して達成度の新たなレベルを評価

リスク工学グループ演習の成果例

- 「マラリアによる感染症のリスク分析」
- 「地球環境リスクに関する情報の比較整理と評価」
- 「次世代・新世代ネットワーク：インターネットの次にくるネットワークとは」
- 「交通系ICカードにおけるリスク」
- 「携帯電話の有害情報フィルタリングに係わるリスク認知とリスク対応行動」
- 「ファイル共有ソフトとSNSにおける情報漏洩リスクに関する研究」
- 「PSAによる原子力プラントの信頼性解析とその活用」
- 「自動車運送事業者の安全意識に関する考察」
- 「リスク認知の推移モデル：注目指数の提案」
- 「つくば市の一般家庭における地震リスク対策」





達成度評価の実施方法

- 達成度評価委員会
  - 各学生毎に教員数名による委員会を構成
- 達成度評価の位置づけ
  - 課程修了の要件は、所定の単位取得、学位論文審査合格、最終試験に合格
  - 最終試験の一部として取り扱う
- 実施方法
  - 学生自己評価書の作成とそれに対する委員会の評価（優れている、妥当、達成度不足）
  - 年2回の評価（11月末、年度末あるいは課程修了時）

自己評価の方法（博士前期課程）

- 自己評価書の裏づけ
  - 学修エビデンス
  - 科目ポイント取得と基準ポイントとの比較
- 学修エビデンス
  - 学修ノート、研究レポート、論文原稿など
    - ★ 学生が保持、必要に応じて提出
  - 各科目に関するレポート、試験答案
    - ★ 教員が保持、専攻に提出
  - 学生ポートフォリオ
    - ★ 学修状況の要約、毎月作成して提出

自己評価の方法（博士前期課程）－2

- 科目ポイント（別表）
  - 特定科目（グループ演習）を除き、1単位＝1ポイント
  - 別紙ポイント表にもとづき、6項目にポイント割り振り
    ①専門基礎、②関連分野基礎、③現実の問題、④広い視野
    ⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション
  - たとえば、講義科目A（2単位）：専門基礎1ポイント、現実の問題0.5ポイント、広い視野0.5ポイント
  - 基準ポイント
    ①専門基礎（8pt）、②関連分野基礎（5pt）、③現実の問題（6pt）
    ④広い視野（6pt）、⑤問題設定から解決まで（4pt）、
    ⑥プレゼン・コミュニケーション（6pt）

科目ポイントの例

トータルリスク分野	単位数	ポイント計	①専門基礎	②関連分野基礎	③現実問題の知識	④広い視野	⑤問題設定から解決まで	⑥プレゼン・コミュニケーション能力
①共通科目								
リスク工学前期特別演習	1	1	0.5					0.5
リスク工学前期特別研究Ⅰ	4	4	1.5		0.5		1	1
リスク工学前期特別研究Ⅱ	6	6	2		1		1.5	1.5
リスク工学概論	1	1		0.4	0.3	0.3		
リスク工学グループ演習	2	6				1.5	1.5	3
リスク工学インターンシップ	1	1			0.3	0.3	0.4	
リスク・セキュリティ基礎	1	1		0.4	0.3	0.3		
インターンシップ以外の共通科目小計			4	0.8	2.1	2.1	4	6
専門分野6単位			4		2	2		
関連分野6単位				4	2	2		
合計			8	4.8	6.1	6.1	4	6
基準ポイント			8	5	6	6	4	6
②専門科目								
ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ	2	2	1		0.5	0.5		
ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ	2	2	1		0.5	0.5		
ソフトコンピューティング基礎論演習	1	1	0.5		0.25	0.25		
確率システム論	2	2	1		0.5	0.5		
ソフトデータ解析	2	2	1		0.5	0.5		
システム信頼性特論	2	2	1		0.5	0.5		
リスク認知論	2	2	1		0.5	0.5		
意理情報統合論	2	2	1		0.5	0.5		

自己評価の方法と基準（博士後期課程）

- 単位取得と自学自習を総合して記述、エビデンス必要
- 博士後期課程修了レベルの基準
  - 「学術的成果」：学位論文作成の基準として定める公表論文件数を満たしていること
  - 「専門基礎」：公表論文の件数を満たし、そのための専門基礎が備わっていること
  - 「関連分野基礎」：当該項目の科目取得1単位以上あるいは主に後期特別研究と後期特別演習において、それに該当する学修のエビデンスをもとに申告。科目を取得していない場合は、1単位以上に相当する学修時間を必要とする
  - 「広い視野」、「問題設定から解決まで」、「現実の問題」：「関連分野基礎」と同様に判定
  - 「プレゼン・コミュニケーション」：当該項目の科目取得1単位以上を基準に判定。または、それに相当する研究発表件数が3年間に3回以上の場合後期特別研究等における討論過程をもとに判定
  - 「国際的通用性」：3年間に3回以上の外国語発表あるいはそれに相当する国際的経験をもとに判定

自己評価書に対する達成度評価委員会の評価

- 自己評価基準に従って適切に自己評価されており、基準ポイントに最終試験までに達することができると予想できるか、あるいはそれと同等の学修が行われていると判断されるとき「現時点として妥当」以上と評価し、達しない場合でも次の評価時点までに代替手段（達成度基準に達する同等の学修追加）を講じることができると判断される場合は「やや努力を要す」、次の評価時点までに代替手段を講じることが困難と判断される場合「明らかに達成度不足」とする
- 最終試験時評価には「優れている」、「妥当」、「達成度不足」の中から選択し、「優れている」、「達成度不足」については、その理由を述べる
- 最終試験時の可否の判定は、原則として、すべての項目について「優れている」あるいは「妥当」であることを必要とする

様々な検討事項

- 専攻教育目標と達成度評価項目
  - 両方満足できるように、カリキュラムを設計している
- シラバスの記述項目
  - 授業概要、各週授業計画などの他に、
  - 専攻教育目標との関連
  - 達成度評価項目との関連
  - 学生の到達レベル
  - 成績評価
- オリエンテーションによる周知
- 文書・エビデンスのファイル化(電子ファイル)
- 教員による履修管理、RAによる指導

本事業の外部審査・評価体制

（外部機関による事業評価）

キャリアパス・フォーラム
- 平成19年度設立予定
- 構成メンバー
  - 民間企業
  - 独立行政法人研究機関
  - 財団法人研究機関
  - 海外機関

外部審査委員会
- リスクNOE（network of excellence）を通じて委嘱
- リスクNOEの構成メンバー
  - 統計数理研究所
  - リスク解析戦略研究センター
  - 他大学

- キャリアパスの助言・指導
- 研究マネジメントの助言・指導

達成目標等の改善

- 達成度評価システムの審査
- 事業推進の助言

キャリアパス・セミナーとフォーラム

セミナー（分野別）：2回／月、フォーラム：一回／年

例

本達成度評価システムに対する外部評価

- PDCAのチェック段階：システム改善が目的
  - JABEEが認定の可否審査であることとは異なる
- 毎年1回実施
- 実地視察による評価を中心
- 評価シートを利用し、次のいずれかの判定
  - A（優れている）、B（妥当）、
  - C（改善の余地あり）、D（早急に改善を要す）
- 実地審査後、外部評価委員長は最終報告書と総評を作成
  - 勧告、助言によって、システムの改善をはかる
- 専攻は評価結果を公表
  - 勧告、助言については対処の方法と時期を示す

外部評価委員会の評価項目

1 教育目標
- 1.1 教育目標が公開され，周知されているか
- 1.2 教育目標は大学院教育課程として適切であるか

2 カリキュラム
- 2.1 プログラムの趣旨に沿ったカリキュラムが準備されているか．

3 学生募集
- 3.1 学生募集にあたり，プログラムの趣旨を公開・説明しているか
- 3.2 プログラムの趣旨に沿ったオリエンテーションが実施されているか

4 教員組織・指導方法
- 4.1 指導に十分な教員組織が存在するか
- 4.2 指導体制は適切であるか．複数指導制が機能しているか
- 4.3 教員間の連絡組織が機能しているか
- 4.4 指導方法のシステム化は検討されているか

5 教育環境
- 5.1 当該プログラム実施のための設備・支援体制は十分であるか

6 履修
- 6.1 プログラムの趣旨に沿った履修管理と履修指導が行われているか
- 6.2 学生に対する達成度評価は適切になされているか
- 6.3 各学生は達成度について自己評価を継続的に行っているか

7 学位審査
- 7.1 学位審査の基準と審査方法は適切であるか

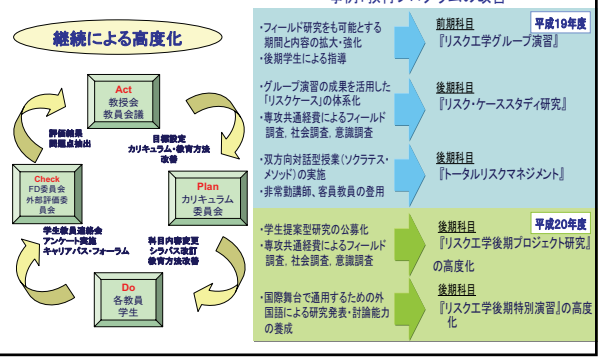
8 継続的改善
- 8.1 継続的改善のためのシステムが存在し、機能しているか

総合評価

教育改善PDCAサイクル

教育目標、カリキュラム・教育方法改善

事例：教育プログラムの改善



3年後に期待される成果

- 大学院教育の実質化へもたらす波及効果
  - ◆博士課程における質保証システムの確立
  - ◆質保証システムに対する外部評価手法の確立
  - ◆理工系を中心とする大学院における教育プログラムの模範
- 自主的・恒常的な展開の見通し⇒今後の発展
  - ◆本達成度評価システムの筑波大学全体での実施
  - ◆各大学への教育モデル提供（全国的展開）
  - ◆外部評価手法の認証・評価機関への提供
  - ◆学位の国際的水準確立に対する貢献

リスク工学専攻における授業のピアレビュー

リスク工学専攻
宮本定明
2008年11月21日
リスク工学専攻大学院GPシンポジウム

リスク工学専攻におけるFD

- 授業アンケートと結果公開
- 学生による授業モニタリング制度
- 研究指導ポートフォリオの作成
- 海外FD研修
  - 大学教育の国際化推進プログラム採択（2006年度）
- ピアレビュー：授業相互参観
- プレFD：博士後期課程学生へのPreparing future faculty

ピアレビューの実施（2008～2009年度）

- 2008年度は第1学期と第3学期の全講義科目
- 2009年度は，第2学期の全講義科目予定
- 1科目に数名の教員が参加
  - アンケートシートにより意見・感想を述べる
  - 各教員は，意見・感想に答える
  - 結果は内部公開（現在のところ全教員のみに公開）
- 実施方法の特徴
  - 初回の授業から実施（例外あり）
  - 授業担当者への意見・批判よりも，聴講者への参考となることを優先

2008年第1学期の結果について

- おおむね好評な講義が多かった
- 聴講した教員にとって参考になることが多かったという意見が多く寄せられた
- 教室・施設の不備についての意見も多かった
- 初回の授業について，各担当者がいかに工夫をしているかがわかり，情報共有ができた
- 授業担当者にとっても，ピアレビューの有用性が認められた．
- これらから，今後も継続する方針となった

今後のピアレビューのあり方

- 特に，経験の浅い教員にとっては，ピアレビューをする側としても，受ける側の場合もメリットがある
- 授業の評価という面が表に出てくると，実施困難という問題点も出てくると思われる．
- 個人的意見では，お互いに高めあい，楽しみながらやれるFDであってほしい．
- 教員も学生も，ほめて育てることが大事

参考1

- 参観授業名：**ソフトコンピューティング基礎論I**
- 実施日：2008年4月11日
- レビューシート（別紙）3名分に対する回答
- ①全般的な感想
- 教員がいると、多少意識してしまいますが、今回は教員から鋭い質問が寄せられたことと、講義担当者が、参観者よりかなり年上であったせいもあって、参観教員が、だんだん学生のように思えてきて、リラックスして講義を進めることができました。

参考2

- 1回目を参観対象とするのは一長一短ですが、講義への導入の仕方をお互いが比較するのは、大きな意義があったと思われます。たとえば、「リスク」の定義や「確率論の導入」の仕方が、統一されている必要はありませんが、お互いの違いを知っておくことは必要と感じました。基礎科目の担当者間でもっと話し合いがあってしかるべきかも知れません。
- また、コメントでも言及されていましたが、相互授業参観は、参観される側だけでなく、参観する側の教員に有用であるように思われます。

参考3

②コメントについて

- 全般的には、好意的なコメントが多かったと思います。内容に興味をもって頂いた点が最も有難く思いました。次に問題点として寄せられたコメントについて、回答します。

・より学生の学習意欲を増すしかけ・工夫がほしい
＝＞今後継続的に検討したい。なお、5時限目には、15分ほどのグループ討論を取り入れた。
・両面コピーを利用するほうが資源節約になる
＝＞個人的には両面コピーは読みにくいため好きではありませんが、検討します。

GPシンポジウム
海外FD調査報告

ヨセフ･フーリエ大学
（グルノーブル、フランス）

筑波大学大学院システム情報工学研究科
リスク工学専攻
遠藤靖典

グルノーブル

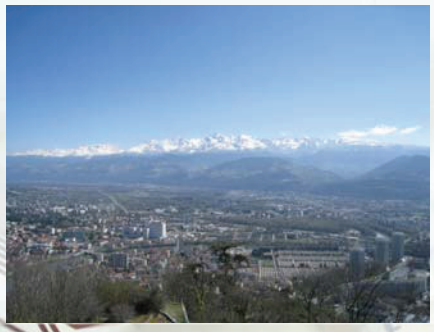
- フランス南東部イゼール県にある、人口約40万人（都市圏を含む）の中都市。
- 学園都市ともいわれ、約5万人の学生がグルノーブル大学連合に在籍。
- 1968年の冬季オリンピックで知られるように、スキーの観光地としても有名。
- スタンダール、シャンポリオンの生地。
- トラムウェイが走り、大学へは街の中心から10分。

グルノーブル駅前

グルノーブル大学連合

- ヨセフ･フーリエ大学（UJF），グルノーブル国立工科大学、スタンダール大学、ピエール･メンデス･フランス大学の4大学の連合
- それぞれ異なった分野を専門とし、全体で巨大な一つの大学を形成している。

グルノーブル大学連合



ヨセフ･フーリエ大学

- 理学および工学にウェイトを置いた大学
- 学生数17000名余り、10の博士課程を設置（2003年）。
- フランスにおけるUJFの格は高く、優秀な学生が学ぶ大学として名高い。
- 筑波大と国際交流協定

ヨセフ･フーリエ大学

International Relations Office（今回の窓口）

- 国際交流の窓口となるセンターが設備され、専門職員が配置→海外からの訪問に対して、きめ細かな対応を行うシステムが整備。
- 大学訪問時においては、専門職員の一人が付きっきりで案内。
- プロトコルも決まっているようで、非常に快適な調査を行うことが可能。
- このようなシステム整備は日本の大学では立ち遅れており、早急に整備すべき課題。

国境を越えた教育の質保証

- ボローニャ宣言（29カ国の教育担当大臣）
- 国境を越えて提供される高等教育の質保証に関するガイドライン（OECD、ユネスコ共同）

ヨーロッパの大学教育改革 ～ボローニャ宣言（1999年）～

「2010年までに高等教育における欧州圏を構築し、世界に通用する高等教育制度を確立する。」

- 欧州内の高等教育制度を同一のものとする。
- 学生・教員に欧州全域での自由な学習・研究の場を与える。

ボローニャ・プロセス

- ボローニャ宣言に基づく改革の動きのこと。
- 2010年までに完了予定。
- 2年に1度、ボローニャ宣言署名国間会議が開催。
- 欧州の多くの大学・高等教育機関(46ヶ国)がボローニャ・プロセスに従って教育改革を推進。

ボローニャ･プロセスによる実現項目

- ヨーロッパ高等教育エリア内での人的移動が自由になり、研究活動と雇用が促進される。
- ヨーロッパの高等教育の魅力が高まることにより、ヨーロッパで働くことや研究することを目的に非ヨーロッパ諸国から移転してくる人の数が増加する。
- 安定・平和・寛容を特色とする共同体であるヨーロッパのさらなる発展を目指すために、広範な研究を行う高度かつ先進的な知識拠点が形成される。

スケジュール

- 10:10～10:30
  Dr. Duhamel Brice (Administrative Officer, International Relations Office), Assistant Prof. Julien Baroth とのミーティング
- 10:30～12:30
  UJFの学生を交えてのミーティング
- 12:30～14:00
  Dr. Brice, Prof. Hassane Alla (International Relations Office Head) とのランチ
- 14:00～15:00
  Prof. Alla とのミーティング

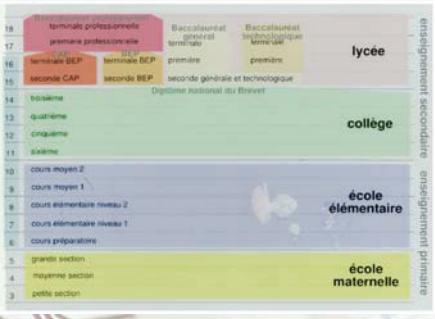
Dr. Brice, Prof. Baroth とのミーティング

- Prof. Baroth の研究室の案内。
- 数ヶ月前よりUJFに留学している筑波大の篠後裕基、矢萩雅広両君が過ごしている研究環境の視察。

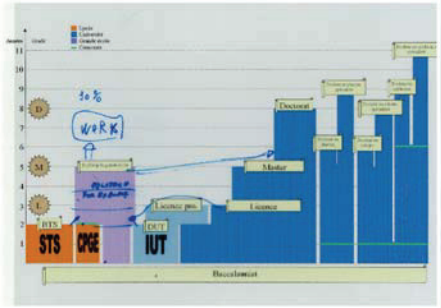
UJFの学生を交えてのミーティング

- Dr. Brice、Prof. Barothから、フランスおよびUJFの大学院教育課程に関するレクチャー。
- UJFの教育課程は、学士3年、修士2年、博士3年から構成。
- 学生は修士2年で、リサーチ・マスターもしくはプロフェッショナル・マスターのどちらかのコースを選択。前者は博士課程の前段階としての位置付け、後者は就職のため。特に後者の場合、学生は大学ではなく企業内で研修。その際、企業の人間が一人担当となり、彼の企業内での学修をサポートすると共に、大学における修士課程修了時の試験では、大学教員とともに彼の評価に関与。

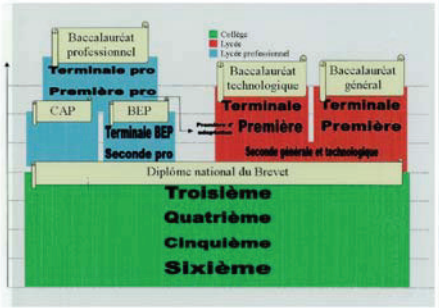
年齢と修得課程との対応



年齢と学位との対応



フランスにおける学士の関係



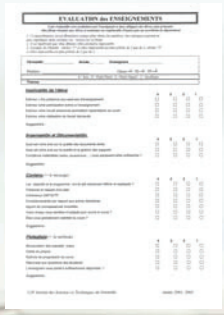
UJFのボローニャ･プロセス への取り組み

- ボローニャプロセスで提案しているLMDという教育システムは学士3年、修士2年、博士3年から構成されているが、UJFでは既にこの構造に転換済み。
- ボローニャプロセスの核であるヨーロッパ高等教育エリア内での人的移動に関しても、既に300以上の大学と相互交流協定を締結。

Prof. Alla とのミーティング

- 大学院のFD活動について議論。
- ボローニャプロセスへの取り組みとは異なり、積極的であるとは言いがたい。なぜなら、UJFとしては、そこまでしなくても十分に優秀な学生が集まってきているから。
- 前述のように、修士2年で2つのコースに分かれ、そのうちプロフェッショナル･マスターでは企業内研修が行われるという点は日本の大学にはない興味深い点であるといえる。
- 本専攻と同様、評価シートを用いて、授業評価アンケートも実施している。

評価シート



総括

- UJFに限らず、ヨーロッパの大学はボローニャプロセスという新たな試みを実践しつつある最中であり、このプロセス遂行の前には、他の取り組みはいったん棚上げ、という気配が強く読み取れた。これは昨年末のウィーン経済経営大学でも感じた。
- 一方日本でも、特に京都･大阪以西の大学では、大学･大学院教育改革が目を見張る勢いで進んでおり、これは世界的潮流である。翻って本学を含む東日本の諸大学では、改革の動きが非常に遅く感じる。本専攻も大学院GPへの取り組みだけに安住していては取り残されかねない。

Thank you for your attention!

達成度評価システムによる大学院教育実質化
（問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用）

ジョージワシントン大学調査報告2007
Graduate Teaching Assistantship Program

システム情報工学研究科リスク工学専攻
村尾修

Graduate School of Systems and Information Engineering
University of Tsukuba
www.murao.net

調査概要

実施期間：平成19年11月20日－11月25日

調査地：
Institute for Crisis, Disaster, and Risk Management at George Washington University

目的：専攻の教育運営に資するために，リスク工学と関連する「危機管理」に関する講義の達成度評価システムについての情報を収集する。

GWUにおける学生Assistantships

3種類のAssistantships

- Graduate Teaching Assistants (GTAs)
- Graduates Research Assistants (GRAs)
- Graduates Administrative Assistants (GAAs)

GTAs

- 講義資料の準備・配布，専門分野と関連する教育補助
- 議論の先導，実験・実習の補助
- 試験前の補講
- 試験監督
- 宿題と試験の採点
- オフィスアワーにおける個別相談の実施
- 質の低い学部生の教育補助

Graduate Teaching Assistants (GTAs)

- 学位取得の必要条件と整合した高度教育における実践的な指導トレーニングである．
- 学生に教育経験を積ませる．
- 奨学金または単位換算の授業料免除（fellowship），特別手当による教育に関する財政支援

Graduates Research Assistants (GRAs)

- 大学のプログラム要件を満たすための研究を促進するために，指導教員の監督のもとで研究の機会を与える．
- GRAは単なる研究プロジェクトの事務補助であってはならず，彼らの研究スキルを向上させ，職能を発達させ，かつ教育経験を与える活動に関わらせるべきである．

OMS

Graduates Administrative Assistants (GAAs)

- 大学の部署（専攻，研究科等）の管理と運営を学ぶ機会を与えることを目指し，その活動は管理者，教員，そして大学の人事部に報告されることもある．
- GAAの経験は，大学のプログラムを通じて汎用的な専門性と管理能力を身につけさせ，責任感と帰属意識を向上させる．

OMS

- GAは，時間賃金で雇用されているわけではなく，経常的な事務作業補助をさせてはならない．
- 事務作業をするのは，時間賃金で雇用される短期雇用者であり，彼らをGTAs，GRAs，GAAsとは呼ばない．

OMS

Graduate Teaching Assistantship Program

OMS

Graduate Teaching Assistantship Program
http://www.gwu.edu/~fellows/gtap/

OMS

Fall 2007 GTAP Orientation Schedule
Thursday, 30th August 2007

Morning

8:00 - 8:30 am Registration and I-9 form processing
Continental breakfast
8:30 - 8:50 am Being a GTA at GW – ***Carol Sigelman**, Associate Vice President for Graduate Studies and Academic Affairs*
8:50 - 9:50 am The Teaching-Learning Process – ***Lisa Rice**, Assistant Professor, Graduate School of Education and Human Development*
9:50 - 10:00 am **Break**
10:00 am - Noon Instructional Presentations – **Session A**
OR
10:00-10:40 Policy Briefing for GTAs - ***Carol Sigelman**, Associate Vice President for Graduate Studies and Academic Affairs*
10:40 - 11:20 am Instructional Technology - ***Yianna Vovides** , Director, Instructional Design, Center for Innovative Teaching and Learning*
11:20 am – Noon Dealing with Student Issues - *GW Counseling Center*
Noon - 1:15 pm **Luncheon** – Marvin Center(1st floor, J Street)
Noon - 1:15 pm I-9 form processing

Afternoon

1:15 - 3:15 pm GTA Instructional Presentations – **Session B**
OR
1:15 - 1:55 pm Policy Briefing for GTAs - ***Carol Sigelman**, Associate Vice President for Graduate Studies and Academic Affairs*
1:55 - 2:35 pm Instructional Technology - ***Yianna Vovides** , Director, Instructional Design, Center for Innovative Teaching and Learning*
2:35 - 3:15 pm Dealing with Student Issues - *Counseling Center*
3:15 - 3:25 pm **Break**
3:25 - 4:15 pm Faculty/GTA Panel- Moderated by ***Carol Sigelman**, Associate Vice President for Graduate Studies and Academic Affairs.*
4:15 - 4:30 pm Closing Remarks and Evaluations

OMS

Graduate Teaching Assistantship Program（GTAP）

- GTAPオリエンテーション
- Oral English Proficiency Screening
- GTA Certification Course
- GTA Evaluation
- GTA Survey
- Teaching Assistant Award

GTA Certification Course

- 学生の最初の学期に，Webで行われる
  - 指導方法と計画の基礎
  - 指導戦略と技術
  - 学生の動機づけと効果的なコミュニケーション
  - 評価と成績の決定
  - 指導に関する技術

GTA EvaluationとGTA Survey

- オリエンテーションとGTA Certification Courseの質を高めるために，フィードバックを行い，教員による評価を行う
- それらをDB化し，以降に資する
- GTAの経験とニーズに関する情報を収集するために，the Office of Academic Planning and Assessmentは定期的に調査を実施する
- それらを広く公開する

Teaching Assistant Award

- The Philip Amsterdam Graduate Teaching Assistant Award
- 年間3人以内
- 専攻，プログラムによる推薦
- $1,000

GTAPは以下の支援をするために提供される

1. 優秀な学生を惹きつけ，学生定員数を満たすよう人材を確保する．
2. 優秀な大学院生を支援する．
3. 専攻の学業／教育，研究，運営上のニーズを満たす．
4. 結果としてポスドク時の雇用機会の増加につながるよう，大学院生の教育プログラムと研修を強化する．

オリエンテーションと評価

1. 学期が始まる1週間前に，GTAPオリエンテーションを受ける．
   - 指導のプレゼンテーション
   - 教育デモ
   - 質疑応答
2. Graduation Teaching Certification Course（無料）に登録のうえ，履修（1単位分）を完了すること
3. Native Englishでない学生は，Oral English Proficiency Screening in the Speech and Hearing Clinicを修了すること

注意事項

- GTAPオリエンテーションを受講しなかった場合，GTA申請の資格を失う.
- GTAの業務に支障をきたす場合は，Oral English Proficiency Screening in the Speech and Hearing Clinic for weekly accent modification sessionsの受講など，適宜修正を求められる.

GTA更新時の検討事項

- 平均累積Grade Point 3.0以上
- 履修要件を満たせそうか（コースワーク，試験，修士論文，博士論文等）
- これまでのGTAとしての評価
- 専攻やプロジェクトのニーズ
- 学生のキャリアゴール

GTAsの責務とレベル

- Beginning GTA
- Experienced GTA
- Advanced GTA

Beginning GTA
初年度：教育経験，GTA経験なし

- 試験および課題の準備補助
- オフィスアワーにおける個人相談の実施
- 実験の実施やDiscussion Sectionの誘導
- 教員もしくはexperienced GTAと連絡を密にした業務の遂行

Experienced GTA
1年以上のGTAP修了経験あり

- 実験やDiscussion Sectionの企画と組み立て
- 個別講義の実施

Advanced GTA
GWUで2年以上のGTA経験があり，より重要な責任を果たすことができ，より深い知識を持ち，修士取得もしくは関連コースを修了し，博士を目指す者

- 専攻の認可および教員の監督のもとでの，教材プレゼンテーション，評価法の開発，および評価をともなう，コースセクションの指導的役割
- コースカリキュラムの開発補助（シラバス，テキストや教材の選定等）

Graduate Lecturer

- 独自の講義を受け持つことができるAdvanced GTAは，Graduate Lecturerに任命される．

1. 優秀な博士課程学生であること
2. 大学で教育に携わる意思があること
3. GTAsの資格を有し，少なくとも3期以上のGTA経験があり，かつそれぞれ良い評価を受けていること
4. GTAなしに，独自の講義・セクションを任命されていること
5. 講義の進め方について，指導教員のアドバイスが受けられること
6. 週20時間以上は働かないこと，他のGTA業務にもつかない
7. 申請前に，研究科長，学部長の了承を得ておくこと

OMS

Teaching Fellows

- 年間，3，4つの講義を受け持つ．
- 特定の専攻のニーズに合うよう，特別に任命される．
- 申請前に，研究科長，学部長の了承を得ておくこと

OMS

GTAのモニタリング

- 専攻長，研究科長，プログラムディレクターは，GTAの業務が適切に運営され，GTAにとって実質的な教育経験が積まれていることをモニタリングしなくてはいけない．

OMS

GTAsの拘束時間

- 週当たり平均20時間を越えてはならない
- 学期末はいろいろと忙しいが，教員はGTAsの学生としての優先事項があることを考慮し，注意を払うこと
- GTAsは学術的な向上を求められている．GTAの報酬を受けている間は，外部の仕事をしないこと．

OMS

GTAの福利厚生

- 学生保険加入に関する$500/semesterの補助
- 駐車場の割引
- 特別施設利用の認可

OMS

休暇

- 特別休暇や有給はない
- ただし，学外の特別な任務（学会等），兵役，陪審員としての務め，個人的な理由による休暇は時として認められる
- その時には指導教員に報告し，任務に支障のないようにすること
- 不適切な対応により，専攻に不当な困難を生じさせた場合，GTAを解雇することもある
- 専攻は，これらについて独自の方針と手続きを定めること

OMS

大学，研究科，専攻，教員の責務

1. GTA OrientationとCertification Courseの通知
2. GTAが任務を理解したかの確認
3. GTAの指名と指導
4. 施設と設備の提供
5. 公式・非公式のGTA評価
6. 学生としての役割を果たしているかのモニタリング
7. 問題が発生したときの解決方針と手続きの明文化（セクシャルハラスメント等）
8. 留学生GTAのモニタリング

OMS

まとめ

- GWU（アメリカ）におけるTAの位置づけ，役割，運用形態等について情報を収集し，理解した．
- ここで得られた情報は，リスク工学専攻，システム情報工学研究科，筑波大学，わが国の大学において，TA運用方式を検討するうえで参考となる．

OMS

海外FD調査活動報告

韓国における災害リスク研究・教育に関する調査報告

リスク工学専攻　　鈴木　勉

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻
大学院教育改革支援プログラム
「達成度評価システムによる大学院教育実質化」
大学院GPシンポジウム
平成20年11月21日

訪問目的

- 韓国における災害リスク研究・教育に関する調査
- 弘益大学校(Hongik University)都市工学科および国立防災研究所(NIDP)における防災研究調査
- 大学院教育充実のための研究・教育上の相互交流の可能性の探索

2

韓国との交流の意義

- 地理的・社会的条件だけでなく自然災害でも類似点が多いこと
- 洪水，風雪害，地すべり，地震など多数の災害経験
- 低層密集市街地や狭隘道路を持つなど，建築・都市環境の類似性
- 東アジア地域の自然災害による被害軽減への貢献可能性
- 防災組織・教育システムの類似性

3

調査概要

- 期間：2008年8月26日～8月29日
- 調査実施者：鈴木 勉（リスク工学専攻教授）
  李　召熙（RA，同博士後期課程3年）
- 調査項目：
  - 弘益大学校に関する調査と交流活動(8/27-28)
    - 訪問先＝工科大学院 都市工学科　姜良錫教授（筑波大院修了）
  - 国立防災研究所に関する調査(8/26)
    - 訪問先＝国立防災研究所

交流実績

- 「韓国の災害リスクとリスク管理教育に関する講演会」
  - 2007年3月2日
  - 大学院教育実質化プログラムの活動の一環
  - 招聘による講演
    - 「地震発生の側面から見たソウル市住宅地の問題」
      姜良錫教授（弘益大）
    - 「韓国の災難管理システムと国立防災研究所の役割」
      金賢珠博士（NIDP）

5

Hongik University

弘益大学校について

- 1946年4月財団法人として設立
- 学部学生＝17,282名，大学院学生＝3,917名
- 学部＝14，研究科＝9，教員＝818名
- 韓国の主要な私立総合大学の一つ
- 都市計画および都市リスクに関わる研究・教育交流を深めるために，国際交流協定の締結を目指した交流の推進にある．
- 韓国でも有数の研究・教育実績，研究設備環境，関連資料・情報の蓄積を有し，ソウル都心域に近く優れた条件を持つ．
- ホームページ：http://www.hongik.ac.kr/

6

Hongik University

工科大学／大学院都市工学科

- 学科紹介
  - 産業化及び急激な経済成長によって急速な変化が行っている韓国の都市問題を体系的に分析して，これに関する対案を提示することができる専門家を養成することが目的である．
  - これを達成するために都市計画と関連する全般的な学問（都市設計，計画，交通，経済など）に対する専門知識を教える．
  - また，理論的な授業だけではなく，実際に都市を設計し，現在都市の問題点を把握，改善案を導出するなどの実技授業も並行して行っている．
- 教育目標
  - 専門技術と独創的研究能力を持つ都市計画家を養成する．
  - 調和する都市空間を創出する都市計画家を養成する．
  - 技術発達と社会変化に適応可能な都市計画家を養成する．
  - 多元的な都市問題を扱うことができる都市計画家を養成する．
- 都市工学科ホームページ
  - http://www.hongik.ac.kr/english_neo/sub2/gradu.html

7

Hongik University

建築・都市大学院

- 学科紹介
  - 1981年社会生活環境の諸般問題を中心に経済，心理学的な領域まで研究することによって，国民生活の環境改善に寄与することを教育目標として設立された大学院であり，新しい建設環境に適応可能な専門的人材を養成することを目的とする．
  - 建築設計，都市設計，景観設計，室内建築設計，交通学，土木工学と共に，2005年に新設された不動産開発の7つの専攻が開設されている．
  - そのうち，都市設計専攻では，都市及び地域開発に必要な計画・設計ができる専門家の養成を目標として，都市計画に関する実務的な経験を通して，都市建設に関する学術理論及び科学的な分析方法を研究している．
- 建築・都市大学院ホームページ
  - http://g-arch.hongik.ac.kr/

8

National Institute for Disaster Prevention (NIDP)

国立防災研究所・沿革

- 1997年内務部所属として国立防災研究所が開所され，管理課と防災研究室が設立される
- 1998年，行政自治部の所属機関として改編
- 2000年，管理課，研究1，2，3チームに改編
- 2002年，新しく研究企画チームが設立される
- 2004年，所属機関が消防防災庁に再編
- 2006年，国立防災教育院が開院
- 2007年，管理チーム，研究企画チームと7つの研究チームに改編
- 2008年，開所10周年

管理チーム
研究企画チーム
防災情報分析センター
防災技術評価センター
風水害防災研究チーム
防災政策研究チーム
施設防災研究チーム
都市防災研究チーム
地盤防災研究チーム

9

National Institute for Disaster Prevention (NIDP)

国立防災研究所・目的と機能

- 各種災難から国民の安全を守るために自然災難及び人的災難の予防，応急対策，復旧などに関する防災政策研究と防災技術開発を遂行し，災害軽減のための国際交流協力を推進することを目的とする．
- 組織の目的
  1. 災難に関する防災政策の研究
  2. 災難の予防，対比，対応，復旧などに関する防災技術の開発・普及
  3. 災難関連資料の収集・調査と分析
  4. 災害影響評価書の専門的検討及び制度改善に関する研究
  5. 災難軽減のための国内関連機関・団体との情報交流・共同研究
  6. 災難軽減のための国際機構などの交流協力の増進
- 現在，消防防災庁の一機関として位置づけられており，研究員は47名で，構成員は公務員として位置づけられている．
- 防災研究所ホームページ
  - http://www.nidp.go.kr/

10

National Institute for Disaster Prevention (NIDP)

国立防災研究所の交流協力活動

- 国内機関
  - 国立公州大学校（Kongju National University）
  - 尚志大学校（Sangji University）
  - 国立慶尚大学校（Gyeongsang National University）
  - 国立江原大学校（Kangwon National University）
  - 光云大学校（Kwangwoon University）
  - 国立気象研究所（National Institute of Meteorological Research）
  - 統計開発院（Statistics Research Institute）
  - 韓国江原道三陟市（Samcheok City）
  - （社）土質及び基礎技術社会（Korea Association of Professional Engineers in Soil Mechanics and Foundation Engineering）
- 国外機関
  - 米国ハワイ大学気候と社会国際研究センター（International Center for Climate and Society (ICCS) at the University of Hawaii）
  - 国際地滑りコンソーシアム（International Consortium on Landslides (ICL)）
  - 日本防災科学技術研究所（National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED)）
  - 台湾国家災害防教科技中心（National Science and Technology Center for Disaster Reduction (NCDR)）

11

訪問成果

- 弘益大学校
  - 弘益大学校での都市計画や都市リスクに関する研究・教育活動は，日本における都市リスク分野の教育上大変参考となる事例を多く含んでおり，今後の交流活動は，本学の研究・教育に資するところが大きい．
  - 2009年初頭の部局間交流協定締結へ向けて，準備進行中
- 国立防災研究所
  - 研究上の情報交換などの交流を継続

12

今後の交流活動計画

- 弘益大学校
  - 交流協定に基づいた教員・学生交流と共同研究
  - 防災・都市リスク研究に関する情報交換
  - 大学院教育における評価・管理システムに関する情報交換
- 国立防災研究所
  - 防災・災難研究に関する情報交換
  - 研究交流や人的交流の可能性の模索

13

大学院教育の質保証に関する動向

牧野 光則
中央大学理工学部 教授
(JABEE基準委員会 副委員長、大学院委員会委員)
(電子情報通信学会アクレディテーション委員会 副委員長)
makino@m.ieice.org

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 1

発表の内容

- 質保証の動き
  ～JABEEを中心に見聞きしたこと～
  - 国内動向
    - 中央教育審議会
    - JABEE
  - 海外動向
    - Washington Accord
      - ABET
      - IEM
    - Bologna Process
      - Dublin Descriptor
- むすびにかえて

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 2

中教審答申(2005/9/5)：新時代の大学院教育 －国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて－

はじめに
序章 大学院を巡る社会状況とこれまでの大学院改革の進捗（ちょく）状況
1 大学院を取り巻く社会状況の変容
2 これまでの大学院改革の進捗状況
第1章 国際的に魅力ある大学院教育に向けて
第1節 基本的な考え方について
1 大学院教育の実質化 －教育の課程の組織的展開等の強化－
2. 国際的な通用性、信頼性の向上 －大学院教育の質の確保－
第2節 基本的な考え方を支える諸条件について
1 大学院に求められる人材養成機能
2. 博士、修士、専門職学位課程の目的・役割の明確化
3. 各大学院の人材養成目的の明確化と教育体制の整備
4. 知的基盤社会にふさわしい大学院教育の質の確保
第2章 新時代の大学院教育の展開方策
1 大学院教育の実質化（教育の課程の組織的展開の強化）のための方策
(1) 連携制大学院制度の導入に伴った教育の課程と研究指導の確立
1. コースワークの充実・強化
2. 早期成博士の学位授与の促進
3. 教員の教育・研究指導能力の向上のための方策
(2) 産業界、地域社会など多様な社会制度と連携した人材育成機能の強化
(3) 学際・研究領域の融合及び流動性の拡大
1. 学生に対する修学上の支援及び流動性の拡大のための方策
2. 若手教員の教育研究環境の改善及び流動性の拡大のための方策
2 国際的な通用性、信頼性の向上（大学院教育の質の確保）のための方策
(1) 大学院評価の確立による質の確保
(2) 国際社会における競争と競争
1. 大学院の教育研究を通した国際貢献・協調
2. 国際競争力のある魅力ある教育研究拠点の形成支援
第3章 大学院教育の改革を推進するための計画と社会的環境の醸成
1 大学院教育の改革に向けて早急に取り組むべき施策
2 大学院教育の改革を推進するための社会的環境の醸成

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 3

「学士力」(2008年3月) 中教審大学部会

1. 知識・理解：専攻する特定の学問分野における基本的な知識を体系的に理解するとともに、その知識体系の意味と自己の存在を歴史・社会・自然と関連付けて理解する。
   1. 多文化・異文化に関する知識の理解
   2. 人類の文化、社会と自然に関する知識の理解
2. 汎用的技能：知的活動でも職業生活や社会生活でも必要な技能
   1. コミュニケーション・スキル：日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。
   2. 数量的スキル：自然や社会的事象について、シンボルを活用して分析し、理解し、表現することができる。
   3. 情報リテラシー：ICTを用いて、多様な情報を収集・分析して適正に判断し、モラルに則って効果的に活用することができる。
   4. 論理的思考力：情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。
   5. 問題解決力：問題を発見し、解決に必要な情報を収集・分析・整理し、その問題を確実に解決できる。
3. 態度・志向性
   1. 自己管理力：自らを律して行動できる。
   2. チームワーク、リーダーシップ：他者と協調・協働して行動できる。また、他者に方向性を示し、目標の実現のために動員できる。
   3. 倫理観：自己の良心と社会の規範やルールに従って行動できる。
   4. 市民としての社会的責任：社会の一員としての意識を持ち、義務と権利を適正に行使しつつ、社会の発展のために積極的に関与できる。
   5. 生涯学習力：卒業後も自律・自立して学習できる。
4. 総合的な学習経験と創造的思考力：これまでに獲得した知識・技能・態度等を総合的に活用し、自らが立てた新たな課題にそれらを適用し、その課題を解決する能力

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 4

「修士力」「博士力」とは？

- 知識の単なる増大ではない？
- 新しいテーマを発掘できることが重視されるのか？あるいは研究推進能力か？
- 理工系では、産業界への優秀な人材供給を考慮すべきではないか？
- 「学士力」と比べて全ての項目は同等かそれ以上であるのが必然→修士2年で体系立った学修が可能か？

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 5

JABEEとは

- 日本技術者教育認定機構
- http://www.jabee.org/
- 1999年発足
- 2001年度学士課程認定開始
  - 2010年度：認定基準改定
- 2007年度修士課程認定開始
  - 2008年度：建築(設計)分野でUNESCO/UIAの審査を受審

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 6

JABEEが対象とするのは
「技術者教育」「プログラム」

- Engineering Professionalは、発揮すべき能力によって3段階に分類：
  - Engineer: 知識の応用と構想力を中核能力
    - 4年以上の専門教育が必要→工学系学士課程卒業生が対応
    - JABEEが対象とする「技術者」はEngineerのこと
  - Technologist: EngineerとTechnicianの中間的立場
    - 3年以上の専門教育が必要→工業高等専門学校卒業生が対応
  - Technician: 技能を中核能力
    - 2年以上の専門教育が必要→技能訓練学校修了生が対応
  - 日本では3者の明確な区別がない(「技術者」で一括する場合が多い
- プログラムとは
  - 具体的な学習・教育目標を掲げる教育単位
  - 学科、コースなど
  - 機関認証ではなく、専門分野別認定の一つ
    - 他国の例：機関認証を受けたところが専門分野別認定を受ける

学士課程で"engineer"だとすると
修士課程、博士課程で育成するのは？

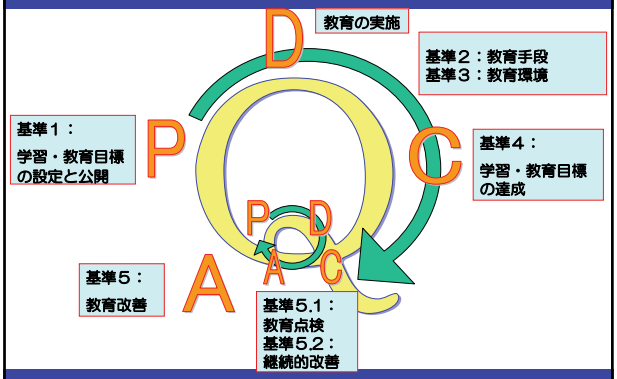
Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 7

JABEE認定基準(修士課程)

基準１：学習・教育目標の設定と公開 (Plan)
基準２：教育手段 (Do)
基準３：教育環境 (Do)
基準４：学習・教育目標の達成 (Check)
基準５：教育改善 (Act)
補　則：分野別要件

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 8

教育のPDCAサイクルを重視



Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 9

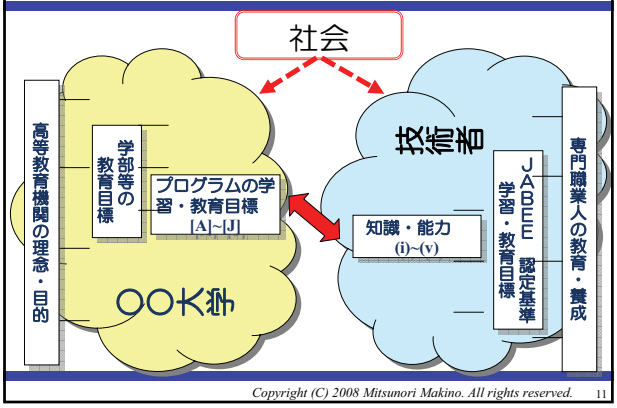
基準1で要求している、学習・教育目標に含まれ、かつ、修了生がもつべき知識・能力

社会的責任を自覚し、国内外で人々の福利に貢献できる高度な技術者の育成を目的

i. プログラム当該技術分野の原理・原則に関する深い知識と応用力
ii. 関連分野あるいは異分野に関する幅広い知識と認識
iii. 技術的問題を分析し、課題を設定・解決できる能力
iv. 文献・実地調査、仮説の設定と検証などを行う能力
v. コミュニケーション能力、リーダーシップ能力等の社会・人間関係スキル

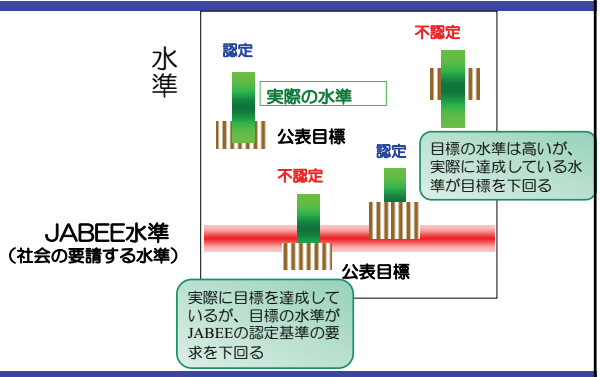
Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 10

教育機関の学習・教育目標と
JABEE認定基準1との関係



Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 11

学習・教育目標の水準、実際に達成している水準、
JABEE認定基準の水準と認定・不認定の関係



Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 12

JABEEが企業に対して行ったアンケート

- 日本の修士課程教育に満足していますか？
  - 50%以上が満足していない
- 修士課程の教育として何を期待しますか？
  - 40%超：実践能力重視
  - 35%超：修士論文作成と実践能力の両立
  - 5%未満：修士論文重視
- 修士の学修時間を増やすべきと思いますか？
  - 55%超：必要と考える
- モジュール（単一とは限らない講義に、演習、実験、プロジェクト、実習等を有機的に組み合わせたセットメニュー）を授業に部分的にでも導入すべきと思いますか？
  - 60%超：導入すべき

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 13

Washington Accord

WAは「Engineer Education Program」認定機関の相互認証
「学士課程プログラム」の認定機関の相互認証ではない

- 1989年設立
- an international agreement among bodies responsible for accrediting engineering degree programs.
- 認定プログラムの同等性
- 加盟機関がカバーする国・地域
  - 正規メンバー：オーストラリア、カナダ、台湾、香港、アイルランド、日本、韓国、ニュージーランド、シンガポール、南アフリカ、イギリス、アメリカ
  - 暫定メンバー：ドイツ、インド、マレーシア、ロシア、スリランカ
- 同様の枠組みにSydney Accord (Technologist対応)、Dublin Accord (Technician対応)がある(日本からはいずれにも加盟している認定機関はない)

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 14

ABET 大学院認定の本格実施を検討中

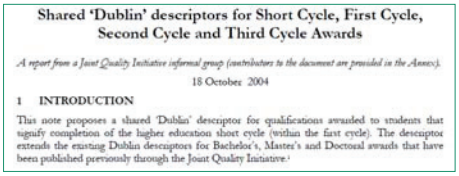
Call for Comments on Dual-Level Accreditation(D.L.A.)

ABET is watching and listening closely to the discussions following the release of the National Academy of Engineering Engineers of 2020 reports. D.L.A. is currently prohibited by the Engineering Accreditation Commission (EAC) of ABET.

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 15

Dublin Descriptors

- 欧州の教育認定機関が集まり、高等教育のshort cycle, first cycle(学士課程3年間), second cycle(修士課程2年間), third cycle(博士課程2年間)の達成目標等について定めた覚書



Shared 'Dublin' descriptors for Short Cycle, First Cycle, Second Cycle and Third Cycle Awards

A report from a Joint Quality Initiative informal group (contributors to the document are provided in the Annex).

18 October 2004

1 INTRODUCTION

This note proposes a shared 'Dublin' descriptor for qualifications awarded to students that signify completion of the higher education short cycle (within the first cycle). The descriptor extends the existing Dublin descriptors for Bachelor's, Master's and Doctoral awards that have been published previously through the Joint Quality Initiative.[1]

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 16

Qualifications that signify completion of the first cycle are awarded to students who:

- have demonstrated knowledge and understanding in a field of study that builds upon and their general secondary education, and is typically at a level that, whilst supported by advanced textbooks, includes some aspects that will be informed by knowledge of the forefront of their field of study;
- can apply their knowledge and understanding in a manner that indicates a professional approach to their work or vocation, and have competences typically demonstrated through devising and sustaining arguments and solving problems within their field of study;
- have the ability to gather and interpret relevant data (usually within their field of study) to inform judgements that include reflection on relevant social, scientific or ethical issues;
- can communicate information, ideas, problems and solutions to both specialist and non-specialist audiences;
- have developed those learning skills that are necessary for them to continue to undertake further study with a high degree of autonomy.

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 17

Qualifications that signify completion of the second cycle are awarded to students who:

- have demonstrated knowledge and understanding that is founded upon and extends and/or enhances that typically associated with Bachelor's level, and that provides a basis or opportunity for originality in developing and/or applying ideas, often within a research context;
- can apply their knowledge and understanding, and problem solving abilities in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study;
- have the ability to integrate knowledge and handle complexity, and formulate judgements with incomplete or limited information, but that include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgements;
- can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously;
- have the learning skills to allow them to continue to study in a manner that may be largely self-directed or autonomous.

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 18

JABEE Qualifications that signify completion of the third cycle are awarded to students who: Chuo University

- have demonstrated a systematic understanding of a field of study and mastery of the skills and methods of research associated with that field;
- have demonstrated the ability to conceive, design, implement and adapt a substantial process of research with scholarly integrity;
- have made a contribution through original research that extends the frontier of knowledge by developing a substantial body of work, some of which merits national or international refereed publication;
- are capable of critical analysis, evaluation and synthesis of new and complex ideas;
- can communicate with their peers, the larger scholarly community and with society in general about their areas of expertise;
- can be expected to be able to promote, within academic and professional contexts, technological, social or cultural advancement in a knowledge based society;

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 19

JABEE Differentiating between cycles Chuo University

Cycle	Knowledge and understanding:
1 (Bachelor)	[Is] supported by advanced text books [with] some aspects informed by knowledge at the forefront of their field of study ..
2 (Master)	provides a basis or opportunity for originality in developing or applying ideas often in a research* context ..
3 (Doctorate)	[includes] a systematic understanding of their field of study and mastery of the methods of research* associated with that field..

	Applying knowledge and understanding:
1 (Bachelor)	[through] devising and sustaining arguments
2 (Master)	[through] problem solving abilities [applied] in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts ..
3 (Doctorate)	[is demonstrated by the] ability to conceive, design, implement and adapt a substantial process of research* with scholarly integrity .. [is in the context of] a contribution that extends the frontier of knowledge by developing a substantial body of work some of which merits national or international refereed publication ..

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 20

JABEE Differentiating between cycles Chuo University

	Making judgements:
1 (Bachelor)	[involves] gathering and interpreting relevant data ..
2 (Master)	[demonstrates] the ability to integrate knowledge and handle complexity, and formulate judgements with incomplete data ..
3 (Doctorate)	[requires being] capable of critical analysis, evaluation and synthesis of new and complex ideas..

	Communication
1 (Bachelor)	[of] information, ideas, problems and solutions ..
2 (Master)	[of] their conclusions and the underpinning knowledge and rationale (restricted scope) to specialist and non-specialist audiences (monologue) ..
3 (Doctorate)	with their peers, the larger scholarly community and with society in general (dialogue) about their areas of expertise (broad scope)..

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 21

JABEE Differentiating between cycles Chuo University

	Learning skills ..
1 (Bachelor)	have developed those skills needed to study further with a high level of autonomy ..
2 (Master)	study in a manner that may be largely self-directed or autonomous..
3 (Doctorate)	expected to be able to promote, within academic and professional contexts, technological, social or cultural advancement ..

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 22

JABEE International Engineering Meeting(IEM)が検討中の Graduate Attribute Chuo University

- IEMとは
  - Washington accord他認定機関などが一堂に会する2年に1回開催される会議(次回：2009年6月京都にて予定)
- Washington Accord対応のプログラムのGraduate Attributeとして挙げられている項目
  - Engineering Knowledge
  - Problem Analysis
  - Design/development of solutions
  - Investigation Modern Tool Usage
  - Individual and Team work
  - Communication
  - Project Management and Finance
  - The Engineer and Society
  - Environment and Sustainability
  - Ethics
  - Life long learning

Engineer、Technologist、Technician対応の教育プログラムは、これらの項目の広さと深さに違いが出ると解釈

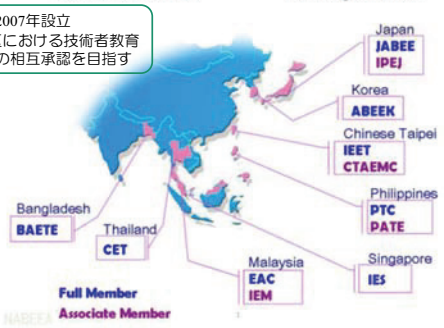
JABEEではこれに対応するプログラムを学士課程とすることを検討
→修士課程プログラム認定基準はこれを上回る必要

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 23

JABEE Network of Accreditation Bodies for Engineering Education in Asia (NABEEA) Chuo University

Members of NABEEA As of August 8,2007

2007年設立
アジア地区における技術者教育認定制度の相互承認を目指す



Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 24

結びにかえて

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 25

高等教育の質保証

- 質保証はニーズがあってこそ成立する
  - 欧州：複数の国による高等教育や勤労
  - 学士、修士、博士毎のキャリアパスの明確化
- 卒業・修了時点の達成状況から、その人が将来きちんとやっていける可能性があるかを保証
  - 知識だけではなく能力(コンピテンシー)も含めて保証
- 卒業・修了時点での知識・能力習得は学修・教育によってなされるという考え方
- 目標の公表と継続的見直し
  - 社会への説明責任

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 26

JABEEの認定プロセスを博士後期課程に適用可能か？

- 学習・教育目標の達成を計画された教育プロセスで推進する、という大枠は、「研究に従事する技術者」の教育にも共通
- 学習・教育目標を審査可能な程度に具体化できるか？
- 「カリキュラム」を学習・教育目標に沿って設計することは可能か？
- アウトカムズの適切さを客観的に判断する手がかりがあるか？
- 教員の意識や学位認定基準を変えられるか？
  - メジャーなジャーナルに論文が掲載されればok、ではすまない

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 27

リスク工学専攻 達成度評価システムへの私見

- 達成度評価システムを博士に至るまで導入したことは素晴らしい
- 科目ポイントはわかりやすいが…
  - 単位数と事実上等価なポイントは、担当教員の意識合わせが重要(科目の新設や担当者変更があっても揺るがないシステムか)
  - より多くの科目を履修し、単位修得した学生が有利にならないか
  - 学習・研究の積極性や、ある科目で卓越した能力を発揮した学生の適切な評価はどうあるべきか(「優れている」はポイントに影響しない？)
    - コンピテンシー評価例：ある行動特性に対して「独創的行動」－「自主的行動」－「通常行動」－「指示待ち行動」－「問題行動」に評価

追加資料

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 28

修士課程審査に対するJABEEの見解

- 2007年度認定審査サマリーレポートより

　修士課程の認定審査は、知識だけでなく、問題発見・解決力、創造性、構想力、コミュニケーションカなどのスキルをも組織的かつ体系的に教育・訓練し、国際レベルに達成させる教育システムであるかを審査することに加え、修士論文研究や特定課題の研究についても、学習・教育目標と明確に関係付けられた教育・研究がなされているかを審査します。(中略)

　大学院修士課程の教育には、専攻等の多様性や個性を尊重するとともに、産業界や国際的な視点を踏まえて、育成する人材像を明確にし、学士課程より高度な学習・教育目標を設定していることがその前提として求められます。(略)

追加資料

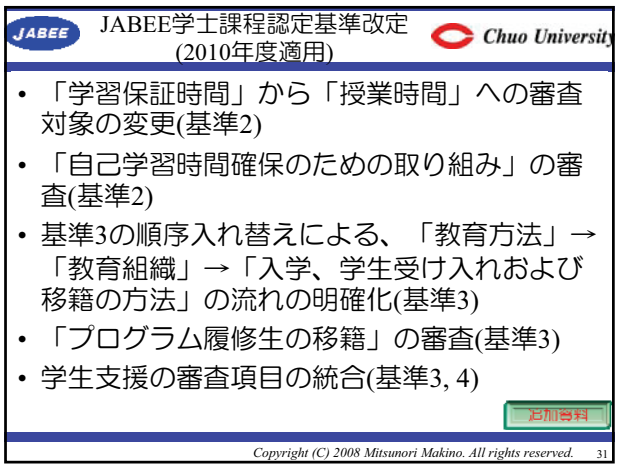
Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 29

JABEE認定・審査の手順と方法の改定(2008年度適用)

- 認定の有効期間を6年に
- 認定の対象の詳述
- 認定の有効期間の開始日を1年前とすることを可能に

追加資料

Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved. 30


JABEE
JABEE学士課程認定基準改定
(2010年度適用)
Chuo University
• 「学習保証時間」から「授業時間」への審査対象の変更(基準2)
• 「自己学習時間確保のための取り組み」の審査(基準2)
• 基準3の順序入れ替えによる、「教育方法」→「教育組織」→「入学、学生受け入れおよび移籍の方法」の流れの明確化(基準3)
• 「プログラム履修生の移籍」の審査(基準3)
• 学生支援の審査項目の統合(基準3, 4)
追加資料
Copyright (C) 2008 Mitsunori Makino. All rights reserved.
31

リスク工学専攻 大学院GPシンポジウム

筑波大学における大学院教育
～法人化第2フェーズへの展望～

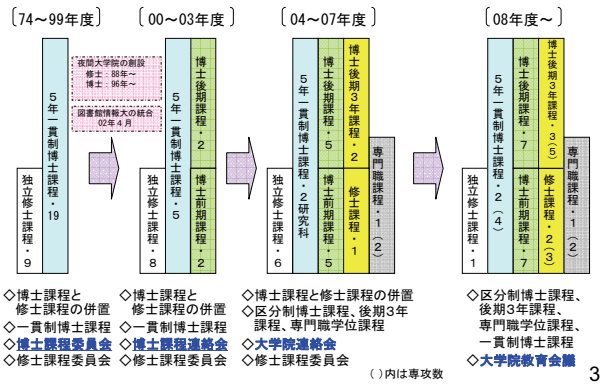
2008年11月21日（金）
筑波大学 総合研究B棟

筑波大学 特任教授（大学院教育）
熊谷 良雄

- 筑波大学における大学院編成の変遷
- 国立大学法人化と大研究科の部局化
- 教育企画室と大学院教育WGの活動
- 筑波大学大学院 博士後期課程での試み
  - 「早期修了プログラム」の開設
  - 「短期在学コース（仮称）」制度モデル（提案）
- 「筑波スタンダード」から
  〝大学院スタンダード（仮称）〟へ

2

筑波大学における大学院編成の変遷



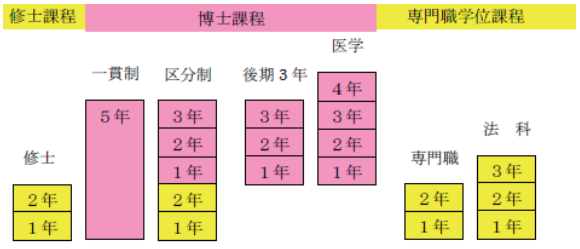
3

博士課程研究科の改組・再編の状況（04～08）

年度	研究科名	改組・再編等の概要
2004年度	数理物質科学研究科	5年一貫制博士課程から区分制博士課程への転換 理工学研究科の一部との統合・再編
2005年度	ビジネス科学研究科	専門職学位課程：法曹専攻、国際経営プロフェッショナル専攻設置
	システム情報工学研究科	5年一貫制博士課程から区分制博士課程への転換 経営・政策科学研究科（廃止）との統合 理工学研究科（廃止）の一部との再編
	生命環境科学研究科	5年一貫制博士課程から区分制博士課程への転換（一部専攻を除く） 理工学研究科（廃止）の一部との再編 バイオシステム研究科（廃止）との統合・再編
2006年度	人間総合科学研究科	医科学研究科（廃止）との統合・再編
2007年度	生命環境科学研究科	5年一貫制博士課程から区分制博士課程への転換（一部専攻） 環境科学研究科（廃止）との統合
	人間総合科学研究科	5年一貫制博士課程から区分制博士課程への転換（一部専攻） 芸術研究科（廃止）との統合
2008年度	人文社会科学研究科	5年一貫制博士課程から区分制博士課程への転換（一部専攻） 地域研究研究科（廃止）との統合・再編
	人間総合科学研究科	5年一貫制博士課程から区分制博士課程への転換（一部専攻） 体育研究科（廃止）、教育研究科の一部との統合・再編

4

博士課程研究科における設置形態



（2008年4月1日現在）

5

博士課程研究科別設置形態別専攻数

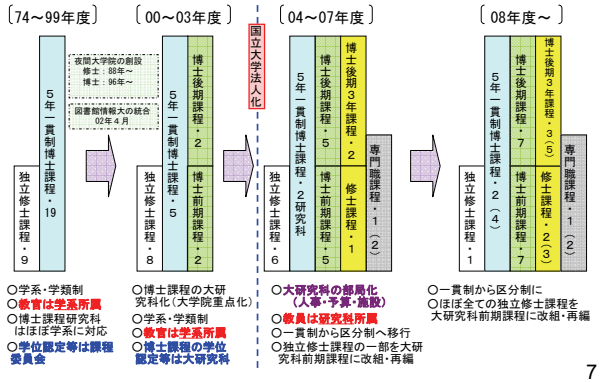
研究科名	区分制博士課程 前・後期同一専攻名	区分制博士課程 前・後期で異なる専攻名 前期	区分制博士課程 前・後期で異なる専攻名 後期	5年一貫制博士課程	博士前期2年課程［修士課程］	専門職学位課程	博士後期3年課程	医学4年課程	計
人文社会科学	4	1	1	3					9
ビジネス科学		2	1			2			5
数理物質科学	6						1		7
システム情報工学	4	2	1						7
生命環境科学		4	9	1			1		15
人間総合科学	4	4	5		3		3	2	21
図書館情報メディア	1								1
計	19	13	17	4	3	2	5	2	65

早い時期の改組・再編は単純な構成に

（2008年4月1日現在）

6

筑波大学法人化と研究科部局化



7

筑波大学大学院の課題

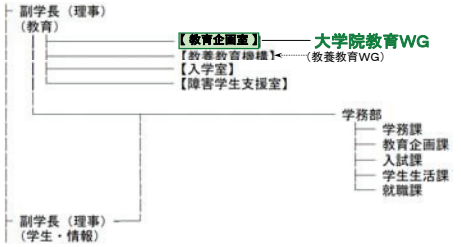
- 「大学院設置基準（070401）」への対応
  - 人材養成の目的の明確化
  - ファカルティディベロップメントの実施
  - 成績評価基準の明示と厳格な成績評価など
  - 授業科目の単位の考え方の明確化
  - 修了要件の見直し
- 博士後期課程入学定員の充足
  - 一貫制から区分制への移行
  - 独立修士課程の統合・再編
  - 運営費交付金の算定基準
  - 標準修業年限内での修了の促進

8

教育企画室と大学院教育WGの活動

学群及び大学院教育の基本方針に関する
企画立案及びその実施の総括

◎ 教育企画室長（副学長補佐の教員）　○学務課長・教育企画課長（次長）、学長が指名する者



9

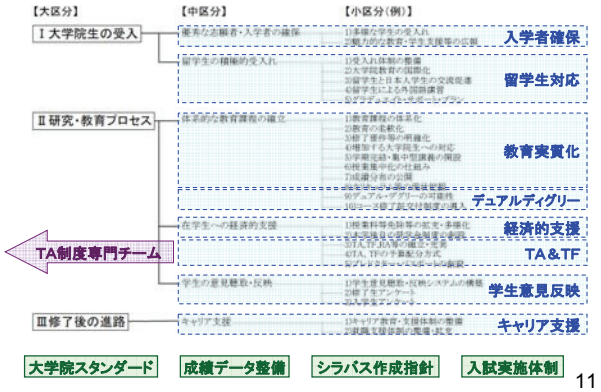
筑波大学 グラデュエイト・キャリア・プラン

「大学院教育振興施策要綱（2006年3月30日）」に示された〝大学院教育の実質化（教育の課程の組織的展開の強化）〟〝国際的な通用性、信頼性（大学院教育の質）の確保〟〝国際競争力のある卓越した教育研究拠点の形成〟を踏まえて具体的な方策の検討を進め、2007年度に「筑波大学グラデュエイト・キャリア・プラン」を策定

- 学群および大学院開設科目の相互履修
- 大学院共通科目の開設（人間力の醸成）
- デュアルディグリープログラム の創設
- ティーチング・アシスタント：TA の拡充（TF制度の創設）
- 社会人のための博士後期課程早期修了プログラムの創設

10

大学院教育WGにおける課題と体制



11

添付資料1

筑波大学博士後期課程での新たな試み

中央教育審議会（2005.6.13：中間報告、2005.9.5：答申）
「新時代の大学院教育ー国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けてー」

社会人として一定の研究実績や能力を有する者を対象とした
博士課程の短期のコース
（博士課程短期在学コース）の創設
を検討すべきである。

12

添付資料2

社会人のための博士後期課程 早期修了プログラム

- 「筑波大学は頑張る社会人を応援します!!」
- 一定の学術的蓄積などがある社会人を対象に、早期修了制度を援用して最短１年で課程博士の学位を授与
  社会人としての研究業績をベースに論文作成・審査
- 達成度評価システムによって学位の質を保証
- 外部評価を導入し、学位授与までのプロセスを適正に堅持

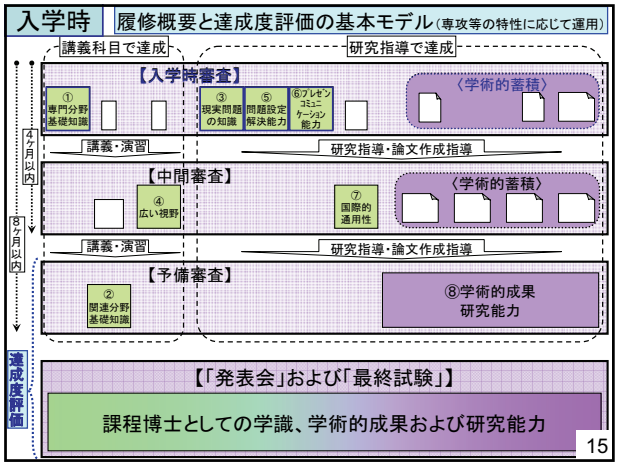
13

学位の質の保証のために 「達成度評価システム」を導入

① 専門基礎
② 関連分野基礎
③ 現実問題の知識
④ 広い視野
⑤ 問題設定・解決能力
⑥ プレゼンなどの能力
⑦ 国際的通用性
⑧ 学術的成果

入学時履修審査 ⇒ 中間審査
⇒ 予備審査 ⇒ 最終試験

14



15

入学時履修審査に必要な書類
（研究科・専攻で異なる）

- 履修希望者の履歴，専門分野などの概要
- 業績リスト（既発表の査読付学術論文など）
- 8項目の達成度に関する自己評価
- 博士論文の構想

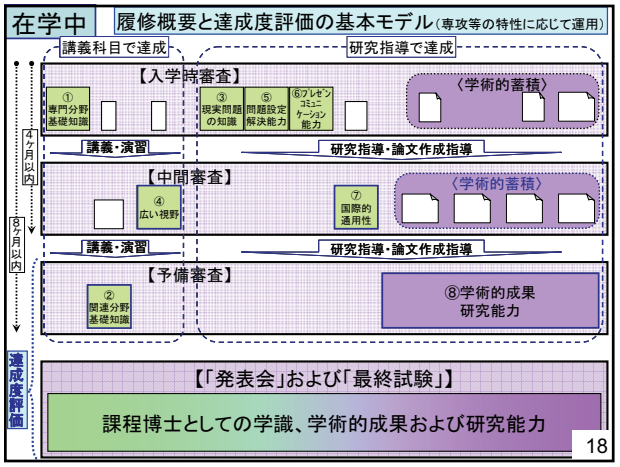
16

修了に必要なコースワーク（例）
（研究科・専攻で異なる）

- 特別研究（主として，指導教員とのゼミ）
- 特別演習（主として，中間・予備審査時のプレゼンテーション）
- 各研究科・専攻で開設する講義科目など

《10～20単位》

17



18

早期修了プログラムの履修・修了者

- 2007年度から開設
- 2007年度は21名が履修、うち16名が修了
  - ビジネス科学　　2名　（修了　2名）
  - システム情報工学　10名　（修了　8名）
  - 数理物質科学　　9名　（修了　6名）
- 2008年度は24名が新たに履修
  - ビジネス科学　　1名
  - システム情報工学　10名
  - 数理物質科学　　11名
  - 生命環境科学　　2名

19

早期修了プログラム履修者の属性

- 最終出身大学院，大学[07(21)→08年度(24)]
  - 筑波大学以外　12名→16名
- 取得済み学位
  - 学士　5名→4名
- 勤務先
  - 公的研究所　6名→4名
  - 民間企業　13名→15名
  - その他　2名→5名

20

早期修了プログラムの外部評価

- 2007年度の実施状況を、学外委員による委員会および専門委員会が、書類および現地調査に基づいて評価
- 全体および3研究科ともS～Dの5段階でA
- 外部評価委員会による提言
  - 「3年分の教育を1年で行なう」ことではない
  - 研究指導ポートフォリオの作成
  - 履修要件の明確化と緻密な広報
  - 人間力教育への工夫と評価項目としての追加

21

「短期在学コース(仮称)」制度モデル[提案]の目的など

【1．基本的スタンス】

博士課程において、一定の条件の下に、あらかじめ標準修業年限を短縮した在学期間で修了できる大学院の課程を「短期在学コース(仮称)」という。

【2．目的】

一定の学術的蓄積のある社会人を対象として、必要な研究指導を受けた上，当該大学院の行う博士論文の審査及び試験に合格した者と同等以上の学力、優れた学術的成果および高度な研究能力を併せ持つ者に対し、博士の学位を授与する

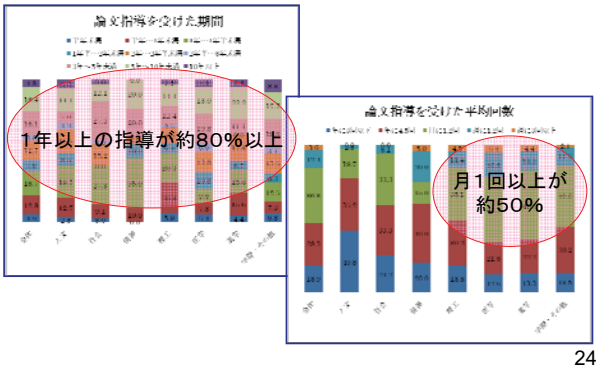
22

我が国の「論文博士制度」の課題

- 論文博士のレベルが揃わない
  → 品質保証の問題(ディプロマ・ミル)
- 論文博士のレベルが異常に高い
  → 需要と供給とのミスマッチ
- 研究指導が明示的に評価されない
- 大学経営に貢献できない
- 必ずしも、国際的に認知されていない

23

論文博士授与者への研究指導状況



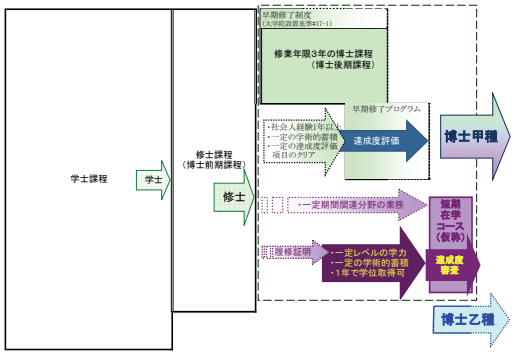
24

"プログラム"と"コース"の比較

	プログラム	コース
位置づけ	試行（ｵﾌﾟｼｮﾅﾙ）	常設
人材養成の目的	専攻と同一	一部に特定可
入学試験		専攻と異なることも可能
教育課程（ｶﾘｷｭﾗﾑ）		
修了要件		
入学定員	若干名（入学定員内）	"切り分け"可

25

既存の学位制度と「短期在学コース（仮称）」制度モデル



26

添付資料3

「短期在学コース(仮称)」制度モデル[提案]の概要

【3】修業年限は1年
【4】達成度審査によって学位の質を保証
【5】一定期間ごとにプロセスや学位の質を外部評価
【6】論文対象分野と関連のある業務に、一定期間、従事
【7】学術的蓄積と1年間の学修で課程博士と同等に
- 科目等履修生の活用
- 履修証明のための特別プログラムの開設（3年間以内で履修）

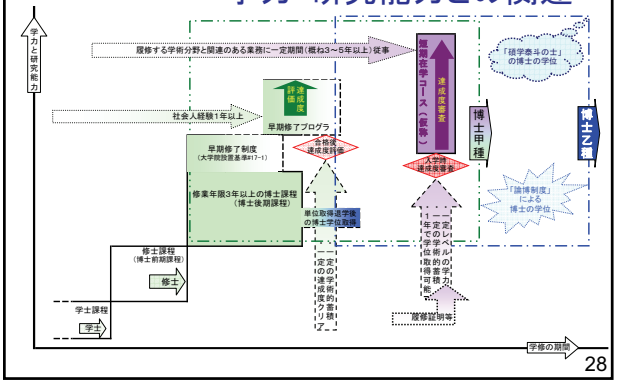
【8】研究指導を受け18単位以上の修得
- コースワークは8単位程度

【9】複数指導教員制
【10】あらかじめ指導教員と協議した研究計画の承認
【11】研究科・専攻に論文審査委員会を設置

27

添付資料4

学位取得のための学修期間と学力・研究能力との関連



28

日本で博士の学位を取りたいが･･･

博士甲種	課程博士 標準修業年限は3年以上、早期修了の特例 「研究指導＋最終試験」型
博士乙種	論文博士 博士課程での修業は不問、論文提出は随時 「碩学泰斗」型、論文積上げ型、 単位取得後退学型

博士の学位があると仕事の幅がグッと拡がるけど･･･
海外での仕事では、「課程博士」じゃないと ･･･【6】
これまで書いた3編の査読付論文で学位が取れないだろうか【7】

29

これまでの業績をまとめて学位が取れないかな【7】
でも、どこに相談すればいいんだろう…

1年間【3】で学位が取れる「短期在学コース」っていうのがあるんだ。

このコースを開設している大学のアドミッション・オフィスに相談したら、「関連分野の基礎知識」や「広い視野」が不足していると指摘されました【4】。
そこで、薦められた"特別プログラム"を3年間かけて受講し、**履修証明**をもらいました【7】。
"特別プログラム"で論文指導を受け、博士論文のドラフトもできました【7】。
履修証明によって、入学時の**達成度審査**【4】もスムースに合格し、1年間の修業を頑張れば学位を授与されることになりました【3】。

30

履修証明のための“特別プログラム”を受ける方法は？

2010年4月、仕事が一段落したので、以前相談したときにアドミッションオフィスから薦められた**“特別プログラム”**を3年計画で受講し始めました【7】。

“特別プログラム”では、はじめの2年間で、論文に関連する分野の最先端の知見を修得し、また、広い視野を涵養するため科学者倫理に関する講義など3科目、6単位を履修しました。

さらに、**“特別プログラム”**に組み込まれている2単位の演習を3年目に受講し、これまでの研究論文を活用した博士論文の構成等について、具体的に、指導教員からアドバイスを受けました【7】。

月1～2回の通学

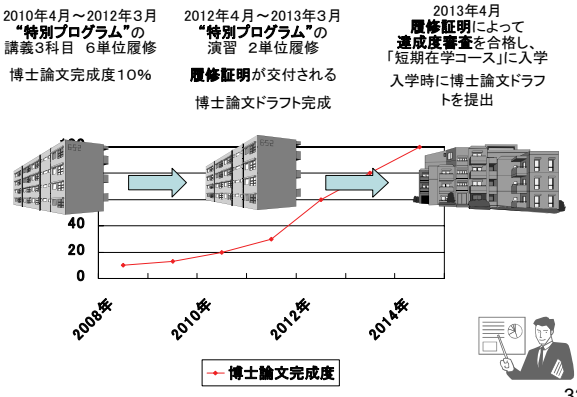
3年間で8単位が取れ、**履修証明**をもらうことができました【7】。

“特別プログラム”に組み込まれている講義のほとんどは、夏休み中の集中講義やe-Learning、勤務地近くでの遠隔講義で単位が取れました。久しぶりの講義で、多少、つらかったです。でも、最先端のいろいろな知見やこれからの仕事にも役立つ広い視野を持つことができ、博士の学位に相応しい学力が付いたと思いました。

指導教員が担当する演習での論文指導では、電子メールや通話ソフトが利用され、博士論文の骨格が決まり、博士論文のドラフトを、なんとか自力で書くことができました。

当初から、3年間で**履修証明**を取ろうと思っていたので、年次休暇を有効に使い、家族との年末年始の休暇も楽しめました。

演習での論文指導には、電子メールや通話ソフトを利用



「短期在学コース（仮称）」に入学

2012年4月、**“特別プログラム”**の講義の単位が取れたので、職場の上司に「1年後から1年間、『短期在学コース』に入学し、博士の学位を取りたい」と相談し、「1年間なら」と了解してくれました【3】。

妻も「1年分の授業料なら、貯金を使えば･･･」と言ってくれました【3】。

履修証明があったお蔭で、入学時の**達成度審査**【4】はなんなくパス。2013年4月の入学式で、晴れて、学生証をもらいました。

入学式直後のオリエンテーションで、“特別プログラム”の演習でお世話になっていた教員が主研究指導、博士論文の関連分野と関連の薄い分野の教員それぞれ1名が副研究指導になっていただくことが決まりました【9】。

また、**“特別プログラム”**で履修した8単位が修了要件として認められ、博士論文執筆に専念できることになりました【7】。

早速、主研究指導教員と相談して、論文執筆に必要なノートPCとソフトウェアの最新版をアカデミック・ディスカウントで買い込みました。

3名の研究指導教員の指導で研究計画書を作成し専攻長に提出、承認されました【10】。今後、電子メールや通信ソフトを使ったリアルタイムの論文指導を月2回程度受け 、その間、月2回程度、土曜日に開催される主研究指導教員の研究室ゼミに参加することになりました【8】。

ゼミは土曜日に電子メールや通話ソフトを利用して論文指導を

「短期在学コース（仮称）」での修業と博士論文執筆

3名の研究指導教員による論文指導【8】が始まりましたが、これからの仕事にも役立てようと、博士論文の分野と関連のある講義を受け、最新の理論や技術開発の動向に関する知見を得ることにしました【8】。

土曜日のゼミの後、研究室の学生との議論やムダ話しを楽しみながら、学割を使って職場の出張旅費を浮かせることができることも思い付きました。また、歓迎コンパなどでの呑み会で、若者のイマ風の考え方にも接することができました。

2013年7月末の中間審査では、講義を受講していたお蔭で、**達成度審査**【4】も合格。書き始めた研究の背景にも厚みが出てきたと、主研究指導教員から褒められました。

それから、11月中旬の予備審査までが、難行苦行でした。1章を書き上げる毎に正・副3名の研究指導教員から真っ赤に添削されたファイルが返信されてきました。とくに、研究のまとめや今後の課題では、博士論文の分野と関連が薄い研究指導教員や他機関の論文審査委員【11】からの指摘が鋭く、“目からウロコ”の連続でした【8】。

予備審査【4】での英語のプレゼンテーションと質疑を、冷や汗をかきつつ、ようやく、パスし、論文提出までのスケジュールが決まりました。しかし、年度後半で忙しくなった仕事との両立が大変で、年末年始の休暇には、家族を実家に帰し、研究室に泊り込んで、論文を書き上げました。

週1回通学して、関連講義を受講

予備審査での英語のプレゼンテーションでは、冷や汗が

「短期在学コース（仮称）」の修了

3名の研究指導教員と研究科に提出する論文の加筆・修正の指示を何回か受け【8】、ようやく博士論文提出のゴーサインが出ました。

論文のコピーは、主研究指導教員の学生指導費を使うことができ、研究室の後輩がコピーや仮綴じ製本を手伝ってくれました。

公開発表には職場の上司をはじめ、驚くほど多くの方々の出席があり、思いもかけない質問も出ましたが、それまでの中間審査や予備審査【4】でプレゼンテーションの場数を踏んできたお蔭で、順調に質疑ができました。

その後の最終試験での**達成度審査**【4】は、研究指導教員ではない論文審査専門委員会主査の口頭試問が厳しかったですが、研究指導教員の方々のサポートもあり、なんとか、合格にこぎ着けました。

最終提出のハードカバー製本は、思いの他、費用がかかりましたが、主研究指導教員が学生指導費の残額で補助してくれて、家計に大きな負担をかけないで済みました。

2014年3月はじめ、研究科教員会議で、博士論文審査報告が承認され、“特別プログラム”履修から4年間の苦労が報われることになりました。

職場の上司に博士号が授与される旨の報告をしたら、「おめでとう。これからは、海外プロジェクトのリーダーもやってもらうことになるよ」と言われ、博士の学位の“重さ”を感じました。

年末年始の休暇は研究室での泊り込み

最終試験の達成度審査での主査の口頭試問は厳しかった

「筑波スタンダード」の策定・公表

- 学士課程の教育目標に掲げる能力や資質を備えた人材を育成するために、それに適した教育の実施体制を整備
- 目標にふさわしい内容の教育を適切な方法で展開し、教育の質を確保する仕組みを整備
  - 方針1：教育組織の編成や学習支援など教育の実施体制
  - 方針2：教育の内容・方法
  - 方針3：教育の質の保証

3つの"方針"の内容

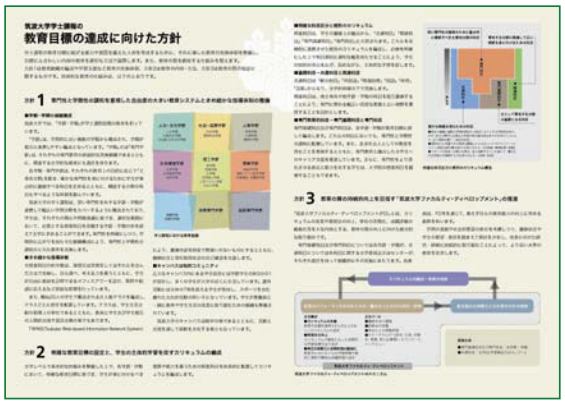
方針1：専門性と学際性の調和を重視した自由度の大きい教育システムときめ細かな指導体制の整備

方針2：明確な教育目標の設定と、学生の主体的学習を促すカリキュラムの編成

方針3：教育の質の持続的向上を目指す「筑波大学ファカルティ・ディベロップメント」の推進

37

添付資料5



38

"大学院スタンダード（仮称）" その作成意義と趣旨【たたき台】

- 大学院教育の質の向上
  ⇒教育・学位の質の保証
- 筑波大学大学院の戦略の公表
  ⇒文科省へのアピール
- 教員の意識改革
  ⇒大学院課程重視へ
- 博士後期課程の学生に対する支援の公表
  ⇒キャリア支援やPDレベルアップ

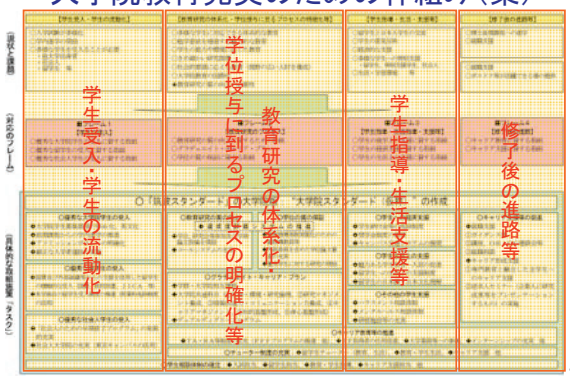
39

"大学院スタンダード（仮称）" その構成と内容【たたき台】

- "つくばらしさ"を明確にし、方向性を提示した上で、次期中期目標・計画中に策定
- "きめ細かい指導"を社会にアピール
- 英語のみで学位を取得し、日本語・日本文化が学べる環境の醸成
- "方針2"は「達成度評価システム」を基に
- 「グローバルキャンパス」と「キャリア支援」

40

次期中期目標・計画策定にあたっての大学院教育充実のための枠組み（案）



41

次期中期目標・計画策定にあたっての大学院教育充実のための枠組み（案）

41

ご清聴、ありがとうございました

リスク工学専攻における「達成度評価システム」

リスク工学専攻
宮本定明

2008年11月21日
リスク工学専攻大学院GPシンポジウム

大学院教育改革支援プログラム（大学院GP：2007～2009）

- 概要

リスク工学専攻では、教育目標の明示、FD、先駆的カリキュラムなどによって、大学院教育の実質化を先導的に実施してきた。本プログラムでは、これまで実施してきた諸事項に加えて、2つの面から、博士課程教育の実質化の深化と高度化を行うものである。

（1）博士前期・後期課程への達成度評価システムの全面的導入

（2）2つの外部機関による、達成度評価システムの審査と、学生のキャリアパス形成と研究プロジェクト管理のための助言・指導

概要：続き

- 達成度評価システムは、JABEEなどの分野別評価において、最も効果の高い質評価システムであり、大学院修士課程における導入への動きがはじまっている。本プログラムにおける博士課程への達成度評価の導入はこれに準じたものであり、各科目に達成度基準を設けて、教育目標への対応付けを行うことで、教育課程と人材養成目的の双方に対応できるものとする。
- 具体的には、社会からの要請を勘案し、一般的達成度評価規準として、次の8項目を設定する。①専門基礎、②関連分野基礎、③広い視野、④現実問題の知識、⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション能力、⑦国際的通用性、⑧学術的成果
- リスク工学専攻では、教育目標を達成するための指針を作成しているが、これと①～⑥はほぼ対応している。これに加えて、後期課程では、⑦国際的通用性と⑧学術的成果を要求している。国際的通用性については、国際会議での外国語プレゼンテーションを課し、学術的成果については、学位基準について、国内外の権威ある学術誌論文発表を義務付けることで保証する。このことによって、社会から求められている人材を養成し、修了生と学位の質保証を行う。また、実施に際してはシラバスやWEB等によって学生に周知する。

達成度評価システム：背景

- 大学院教育の問題点
  - 研究室における研究に偏り、バランスのとれた教育システムが形成されていない
  - 博士後期課程の教育成果が社会的に認められていない
  - 大学院重点大学における大学院のマスプロ化
- 認証評価・分野別評価
  - 設置審から認証評価への流れ
  - 大学別認証評価から分野別評価へ

達成度評価システム：背景－2

- 分野別評価
  - ビジネススクール、法科大学院の評価
  - 学類・学部に対するJABEE（Japan Accreditation Board for Engineering Education）の認定
    - 北米におけるABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) を参考
  - 大学院JABEE
    - 欧州におけるBologna Process（EUにおける高等教育システムの共通化）を参考
- 大学・大学院国際化の必要性

The Washington Accord

- The Washington Accord, signed in 1989, is an international agreement among bodies responsible for accrediting engineering degree programs. It recognizes the substantial equivalency of programs accredited by those bodies and recommends that graduates of programs accredited by any of the signatory bodies be recognized by the other bodies as having met the academic requirements for entry to the practice of engineering.

The Bologna Process

- The Bologna Process aims to **create a European Higher Education Area by 2010**, in which students can choose from a wide and transparent range of high quality courses and benefit from smooth recognition procedures. The Bologna Declaration of June 1999 has put in motion a series of reforms needed to make European Higher Education more compatible and comparable, more competitive and more attractive for Europeans and for students and scholars from other continents. Reform was needed then and reform is still needed today if Europe is to match the performance of the best performing systems in the world, notably the United States and Asia.

達成度評価システム：背景－3

- 本学における社会人のための博士後期課程早期修了プログラム（平成19年度より）
  - 業績のある社会人に最低1年間で博士の学位取得を可能とする
  - 8項目の達成度評価項目（当該プログラムと共通）
    1. 専門基礎
    2. 関連分野基礎
    3. 現実の問題
    4. 広い視野
    5. 問題設定から解決まで
    6. プレゼン・コミュニケーション
    7. 国際的通用性
    8. 学術的成果
  - 事前審査⇒中間審査⇒予備審査時審査⇒最終審査の4段階制

早期修了プログラムとは？

筑波大学は，頑張る社会人を応援

- 一定の学術的蓄積などがある社会人を対象に，最短1年で課程博士の学位を
- 博士後期課程の3年分を1年間で
- 外部評価を受けることによって，学位授与までのプロセスを適正に堅持

早期－1

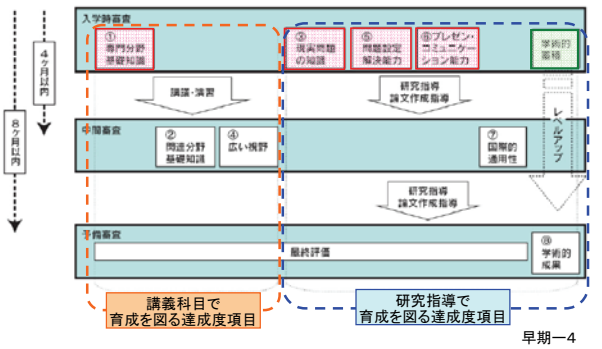
学位の質の保証のために「達成度評価システム」を導入

① 専門基礎
② 関連分野基礎
③ 現実問題の知識
④ 広い視野
⑤ 問題設定～解決
⑥ プレゼなどの能力
⑦ 国際的通用性
⑧ 学術的成果

履修審査（入学前）⇒ 中間審査
⇒ 予備審査 ⇒ 最終試験

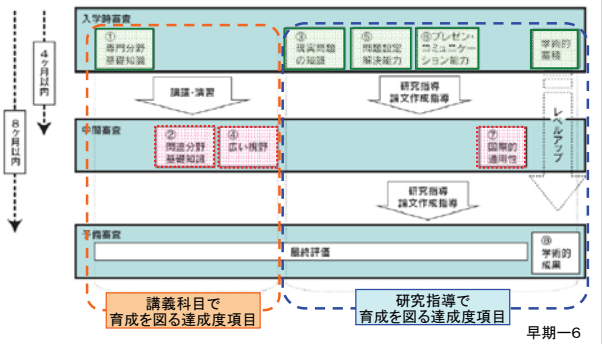
早期－3

履修審査（入学手続前）時の達成度評価



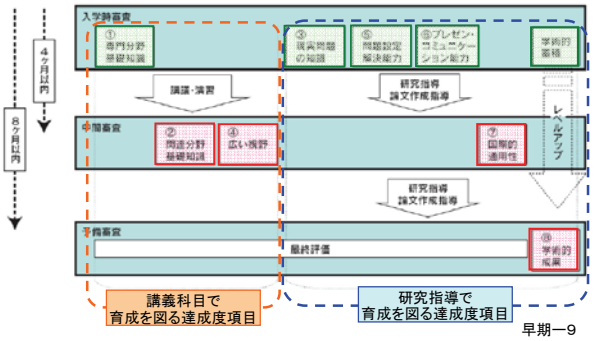
早期－4

中間審査（入学後4ヶ月以内）時の達成度評価



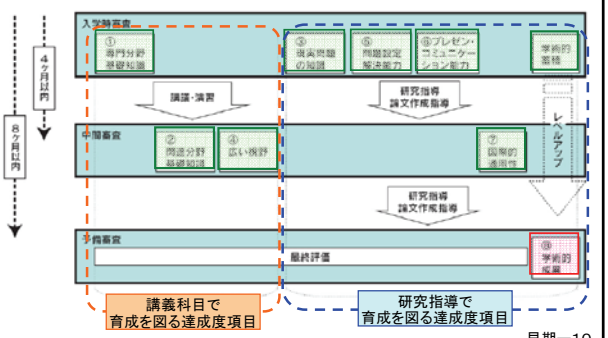
早期－6

予備審査（入学後8ヶ月以内）時の達成度評価



早期―9

最終試験（入学後約10ヶ月）時の達成度評価



早期―10

本GPプログラムにおける達成度評価システム

- 専攻の教育目標と達成度項目の両方に従い、学生の達成度を評価
  - 達成度評価項目：
    - ①専門基礎、②関連分野基礎、③現実の問題、④広い視野、⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション
    - ⑦国際的通用性、⑧学術的成果（⑦、⑧は後期課程）
  - 専攻の教育目標（webページ等で公開）：
    - 1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している。
    - 2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している。
    - 3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している。
    - 4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる。
    - 5. リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる。
    - 6. 研究チームや研究プロジェクトのなかで、役割分担を果たすことができ、必要に応じてリーダーシップをとることができる。

達成度評価の実施方法

- 達成度評価委員会
  - 各学生毎に教員数名による委員会を構成
- 達成度評価の位置づけ
  - 課程修了の要件は、所定の単位取得、学位論文審査合格、最終試験に合格
  - 最終試験の一部として取り扱う
- 実施方法
  - 学生自己評価書の作成とそれに対する委員会の評価
  - 年2回の評価（12月末、年度末あるいは課程修了時）
- 本年12～1月に第1回達成度評価を予定

自己評価の方法（博士前期課程）

- 自己評価書の裏づけ
  - 学修エビデンス
  - 科目ポイント取得と基準ポイントとの比較
- 学修エビデンス
  - 学修ノート、研究レポート、論文原稿など
    - 学生が保持、必要に応じて提出
  - 各科目に関するレポート、試験答案
    - 教員が保持、専攻に提出
  - 学生ポートフォリオ
    - 学修状況の要約、毎月作成して提出

自己評価の方法（博士前期課程）－2

- 科目ポイント（別表科目ポイント表（全分野）080319.xls）
  - 特定科目（グループ演習）を除き、1単位＝1ポイント
  - 別紙ポイント表にもとづき、6項目にポイント割り振り
    - ①専門基礎、②関連分野基礎、③現実の問題、④広い視野、⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション
  - たとえば、講義科目A（2単位）：専門基礎1ポイント、現実の問題0.5ポイント、広い視野0.5ポイント
  - 基準ポイント
    - ①専門基礎（8pt）、②関連分野基礎（5pt）、③現実の問題（6pt）④広い視野（6pt）、⑤問題設定から解決まで（4pt）、⑥プレゼン・コミュニケーション（6pt）
  - 自己評価書の例達成度自己評価シート_サンプル【教員評価付】.xls

自己評価の方法と基準（博士後期課程）

- 単位取得と自学自習を総合して記述、エビデンス必要（例：達成度自己評価シート_20080319（D1教員評価）.xls）
- 博士後期課程修了レベルの基準
  - 「学術的成果」：学位論文作成の基準として定める公表論文件数を満たしていること
  - 「専門基礎」：公表論文の件数を満たし、そのための専門基礎が備わっていること
  - 「関連分野基礎」：当該項目の科目取得1単位以上あるいは主に後期特別研究と後期特別演習において、それに該当する学修のエビデンスをもとに申告。科目を取得していない場合は、1単位以上に相当する学修時間を必要とする
  - 「広い視野」、「問題設定から解決まで」、「現実の問題」については、「関連分野基礎」と同様に判定
  - 「プレゼン・コミュニケーション」：当該項目の科目取得1単位以上を基準に判定。または、それに相当する研究発表件数が3年間に3回以上の場合後期特別研究等における討論過程をもとに判定
  - 「国際的通用性」については、3年間に3回以上の外国語発表あるいはそれに相当する国際的経験をもとに判定

自己評価書に対する達成度評価委員会の評価

- 自己評価基準に従って適切に自己評価されており、基準ポイントに最終試験までに達することができると予想できるか、あるいはそれと同等の学修が行われていると判断されるとき「現時点として妥当」以上と評価し、達しない場合でも次の評価時点までに代替手段（達成度基準に達する同等の学修追加）を講じることができると判断される場合は「やや努力を要す」、次の評価時点までに代替手段を講じることが困難と判断される場合「明らかに達成度不足」とする
- 最終試験時評価には「優れている」、「妥当」、「達成度不足」の中から選択し、「優れている」、「達成度不足」については、その理由を述べる
- 最終試験時の可否の判定は、原則として、すべての項目について「優れている」あるいは「妥当」であることを必要とする

様々な検討事項

- 専攻教育目標と達成度評価項目
  - 両方満足できるように、カリキュラムを設計している
- シラバスの記述項目（例：01CF101J.html）
  - 授業概要、各週授業計画などの他に、
  - 専攻教育目標との関連
  - 達成度評価項目との関連
  - 学生の到達レベル
  - 成績評価
- オリエンテーションによる周知
- 文書・エビデンスのファイル化
- 教員による履修管理、RAによる指導

本達成度評価システムに対する外部評価

- PDCAのチェック段階ーシステム改善が目的
  - JABEEが認定の可否審査であることとは異なる
- 毎年1回実施
- 実地視察による評価を中心
- 評価シートを利用し、次のいずれかの判定
  - A（すぐれている）
  - B（妥当）
  - C（改善の余地あり）
  - D（早急に改善を要す）

評価項目－1

- 1　教育目標
  - 1.1　教育目標が公開され，周知されているか
  - 1.2　教育目標は大学院教育課程として適切であるか
- 2　カリキュラム
  - 2.1　プログラムの趣旨に沿ったカリキュラムが準備されているか．
- 3　学生募集
  - 3.1　学生募集にあたり，プログラムの趣旨を公開・説明しているか
  - 3.2　プログラムの趣旨に沿ったオリエンテーションが実施されているか
- 4　教員組織・指導方法
  - 4.1　指導に十分な教員組織が存在するか
  - 4.2　指導体制は適切であるか．複数指導制が機能しているか
  - 4.3　教員間の連絡組織が機能しているか
  - 4.4　指導方法のシステム化は検討されているか

評価項目－2

- 5　教育環境
  - 5.1　当該プログラム実施のための設備・支援体制は十分であるか
- 6　履修
  - 6.1　プログラムの趣旨に沿った履修管理と履修指導が行われているか
  - 6.2　学生に対する達成度評価は適切になされているか
  - 6.3　各学生は達成度について自己評価を継続的に行っているか
- 7　学位審査
  - 7.1　学位審査の基準と審査方法は適切であるか
- 8　継続的改善
  - 8.1　継続的改善のためのシステムが存在し、機能しているか
- **総合評価**

外部評価シート（例：080310 GP外部評価シート.xls）

番	評価項目	判定	根拠・指摘事項	その他のコメント・問合せ事項
1	教育目標			
1.1	教育目標が公開され，周知されているか			
1.2	教育目標は大学院教育課程として適切であるか			
2	カリキュラム			
2.1	プログラムの趣旨に沿ったカリキュラムが準備されているか．			
3	学生募集			
3.1	学生募集にあたり，プログラムの趣旨を公開・説明しているか			
3.2	プログラムの趣旨に沿ったオリエンテーションが実施されているか			

外部評価―総評・公開・改善

- 実地審査後、外部評価委員長は最終報告書と総評を作成
  - 勧告、助言によって、システムの改善をはかる
- 専攻は評価結果を公表
  - 勧告、助言については対処の方法と時期を示す

達成度評価システムの効果

- 大学院の教育目標に即した教育課程
- 学生の達成度自己評価の継続による自覚
- 教員の成績評価厳格化
- 教員による学生の履修管理

さらには

- 学生のプライド養成
- 学生・教員コミュニティの形成と高度化

どちらが将来的に重要か

- 大学院における研究室徒弟主義・実績至上主義
- 本システムがめざすバランスのとれた教育

補足

- リスク工学における教育の特徴は，達成度評価に尽きるものでは決してなく，グループ演習や特別演習などの制度をはじめとする様々な特色がある．
- むしろ，これら特色のある教育システムをまとめたものが，この達成度評価である．

参考資料

達成度評価システムについて

リスク工学専攻オリエンテーション
宮本定明
2008年4月8日

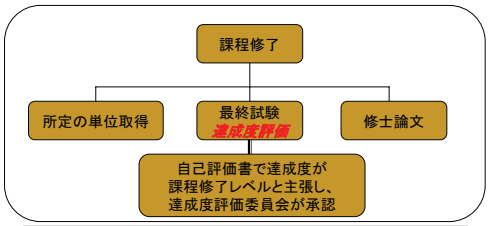
専攻特有の教育目標

- リスク工学の教育目標
  - リスク解析・評価のための基礎理論を習得している。
  - リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している。
  - リスク工学の対象である現実の問題について学習している。
  - リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる。
  - リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる。
  - 研究チームや研究プロジェクトのなかで、役割分担を果たすことができ、必要に応じてリーダーシップをとることができる。

一般的な教育目標

（1）専門基礎： 修士基準8pt（後述）
（2）関連分野基礎： 修士基準5pt
（3）現実の問題： 修士基準6pt
（4）広い視野： 修士基準6pt
（5）問題設定から解決まで： 修士基準4pt
（6）プレゼン・コミュニケーション能力： 修士基準6pt
（7）国際的通用性（博士後期）
（8）学術的成果（博士後期）

修了要件と達成度評価



「達成度修士レベル」の基準
・基準ポイントとの比較（原則は基準ポイントを上回ること）
　基準ポイントは、課程修了に必要な最低単位数＋2単位を主分野8単位、関連分野8単位+1単位、共通1単位、成績B以上でとれば上回る
・学修エビデンスの保持
　特別演習、特別研究、グループ演習等は各自保持
　講義科目については、教員が保持
「達成度博士レベル」の基準は別紙参照

ポイントの計算と自己評価書の提出（博士前期課程）

- ポイントの計算
  - 別紙ポイント表参照（4分野でそれぞれ異なる）
    - 専門科目は、主分野については「専門基礎」50%、「現実の問題」25%、「広い視野」25%、関連分野については「関連分野基礎」50%、「現実の問題」25%、「広い視野」25%
  - 成績Aの場合ポイント×1．2、Bの場合×1．0、Cの場合×0．8
  - 表に記されていない科目（他専攻、他研究科、大学院共通科目等）の場合、申告する。内容に応じて、ポイント割り振り
- 自己評価書の提出時期
  - 1年次2学期末、1年次学年末、2年次2学期末、2年次課程修了時
- 学生ポートフォリオ
  - 学修内容のまとめ、毎月提出、学修エビデンスを引用
- 書類提出等に関する相談
  - RA（Research Assistant）
- 教員側窓口
  - 主担当教員（宮本、遠藤）、学年担当

自己評価書の提出（博士後期課程）

・自己評価書の提出時期
  - 毎年次2学期末、学年末、課程修了時
- 自己評価書における評価基準（別紙参照）
- 学修エビデンスと学生ポートフォリオは必要
- 例外
  - 社会人のための早期修了プログラムは除外、早期修了プログラムの達成度評価システムに従う
  - G－COEプログラム学生は、学生ポートフォリオを免除、自己評価書は提出
- 書類提出等に関する相談
  - RA（Research Assistant）
- 教員側窓口
  - 主担当教員（宮本、遠藤）、学年担当

要約

- 博士前期課程（修士課程）では
  - 基準ポイントとエビデンスに注意して、自己評価書を作成・提出（年2回）
- 博士後期課程では
  - エビデンスと別紙基準に注意して、自己評価書を作成・提出（年2回）
- 疑問点については、4月14日までに申し出るのが望ましいが、それ以後も受け付ける

達成度評価システムの意義

- 今後の大学院教育の方向性を先取り
- 大学院GP（優れた取組み）に選定
  - 全国で理工農系120件余り、筑波大から1件（人文社会系ではもう1件）
- 学生個々人には、次のメリットがある
  - 各人の教育の進度を継続的にチェック
  - 就職時のアピール
  - 教員の教育に対する積極性を喚起
  - リスク工学の教育環境は、GPなどのプロジェクトで保障
  - 今後の人生におけるプライド

リスク工学専攻における プレFDについて

リスク工学専攻
宮本定明
2008年11月21日
リスク工学専攻大学院GPシンポジウム

プレFDとは

- 博士後期課程学生に対する「将来の大学教員としての準備」（Preparing Future Faculty-PFF）
- 科目設計経験
  - シラバス作成
  - 成績評価基準作成
  - 教育目標と担当科目との関連の理解
- 講義担当経験ーミニ講義
- 様々な大学がプレFD（PFF）に着手している
  - 京都大学：模擬講義，グループワーク，プレFD研修修了認定
  - 筑波大学：Teaching Fellow (TF)制度

リスク工学専攻におけるプレFD研修

第1回：プレFDオリエンテーション
日時：2008年6月26日
プログラム：

1. 『大学における講義』（村尾）
2. 『講義・ゼミ・学会発表の準備時間について』（宮本）
3. アメリカにおける大学教員の選考方法 （村尾）
4. ディスカッション

リスク工学専攻におけるプレFD研修

第2回：学生による講義
日時：2008年9月12日
博士後期課程学生2名，各60分の講義（概要・報告書）

1. エネルギーリスク概論
2. 最適化数学

本日は，第2回の講義内容をより短時間で，要約して実施

６．22

リスク工学専攻大学院GPシンポジウム

学生によるミニ講義Ⅰ：講義要旨

日時：2008年11月21日
講義者：筑波大学大学院 システム情報工学研究科 リスク工学専攻
博士後期課程1年 鈴木研悟

講義名：エネルギー経済序論

講義内容：

１．エネルギー経済を学ぶ必要性
- 脱石油から脱化石燃料へ
- 化石燃料に依存することの問題点
  ①エネルギーセキュリティ上のリスク
  ②二酸化炭素の排出
- 技術開発と技術普及の双方が必要
  →技術と経済双方の知識が必要

２．代表的な化石燃料の比較
- 技術的視点：化学組成の比較
- 経済的視点：市場構造の比較

以上

６．23
2008/11/19

エネルギー経済概論　シラバス

筑波大学大学院
システム情報工学研究科
リスク工学専攻
博士前期課程１年　鈴木研悟

○授業概要

2008 年 10 月、日本政府は、これまでの脱石油を中心としたエネルギー政策を見直し、脱化石燃料を新しい政策目標とする構想を発表した。その理由は、エネルギーセキュリティの確保および二酸化炭素排出量の削減である。この脱化石燃料は、日本にとどまらず、先進国を中心とした世界各国においても必要とされている。

脱化石燃料などによるエネルギーセキュリティ確保のためには、新技術の開発が不可欠である。しかし、開発された新技術を広く普及させることまで視野に入れると、技術的知識に加えて、経済的知識が不可欠となる。ゆえに、本講義では、エネルギーに関する技術的知識と経済的知識を、両者の関係を考慮しながら講義する。

○授業構成：週 2 コマ×75 分、全 10 回（2 単位）

第 1 回　：ガイタンス、世界および日本の化石燃料需給
第 2 回　：化石燃料の化学的性質
第 3 回　：化石燃料の埋蔵量、埋蔵地域および採掘技術
第 4 回　：化石燃料市場
第 5 回　：化石燃料の高度利用技術（製造業、運輸）
第 6 回　：化石燃料の高度利用技術（電力、民生）
第 7 回　：原子力発電技術と原子力市場
第 8 回　：バイオマス燃料利用技術とバイオマス市場
第 9 回　：太陽光発電技術と太陽光発電市場
第 10 回：その他のエネルギー技術と市場

＊大学院 GP シンポジウムにおいては、第 2 回と第 4 回の講義内容、すなわち化石燃料の化学的性質と市場の仕組みについて、ダイジェスト版の講義を行う。

以上

最適化数学シラバス

担　　当：濵砂　幸裕
授 業 形 態：講義
標準履修年次：3 年
開 講 学 期：
時　　限：
単　位　数：2 単位

≪授業概要≫
最適化数学は，理論的に研究されているだけでなく，実用的な道具として広く用いられている分野である．本授業では，最適化数学の概念とアルゴリズムについて，基礎的な事柄を述べる．

≪学類教育目標との関連≫
・論理的・数学的な思考力と解析力
・コンピュータを利用し情報を取得・処理する能力

≪授業の狙い≫
本授業では，初歩の解析学・線形代数を前提として，線形計画問題・非線形計画問題・組み合わせ最適化について取り上げ，基本概念と最適化手法，アルゴリズムについて述べる．最適化数学は多くの分野で広く活用されており，この授業を通して論理的・数学的思考力や身につけるとともに，コンピュータによる実装を行い，情報処理を行う能力を育てることを狙いとする．

≪受講生に望むこと≫
授業の際は板書のノートをとり，理解をより深めてほしい．また，本授業では，授業の 2 時間目に演習を行う．受講生はそれらの演習問題に積極的に取り組み，単に計算ができるだけでなく，論理的かつ抽象的な思考に慣れることを期待する．
本授業では，数学的な内容を扱うため，毎週の積み上げが肝心です．そのため，授業に出席すること･指示した演習問題を解き，理解を深めることを心がけて授業に臨むこと．

≪受講生の到達レベル≫
1. 最適化問題を表す記号，大域的最適解と局所的最適解について理解する．
2. 栄養問題・生産計画問題を理解し，図的解法を理解し，解を求めることができる．

3. 線形計画問題をシンプレックス法で解くことができる．
4. 双対問題について理解し，双対問題を作ることができる．
5. 最適化問題の凸性について理解し，簡単な関数について凸である条件を示せる．
6. ラグランジュ乗数法・Karush-Kuhn-Tucker 条件について理解し，問題に適用し解を求めることができる．
7. ニュートン法・最急降下法などについて簡単に説明することができる．
8. 組み合わせ最適化問題を理解し，その例や解決法について簡単に説明できる．

≪各週授業計画≫

第 1 週：線形代数の復習．最適化数学の概念．最適化問題の記述．大域的最適性と局所最適性．可能解と最適解．
第 2 週：線形計画問題の図的解法．線形計画問題と標準形．
第 3 週：線形計画問題のシンプレックス法による解法．
第 4 週：2 段階シンプレックス法．
第 5 週：双対性とその意義．内点法．
第 6 週：制約なし非線形計画問題とその解法
第 7 週：ニュートン法・準ニュートン法・勾配法
第 8 週：制約付き非線形計画問題とその解法
第 9 週：ペナルティ法・逐次 2 次計画法
第 10 週：組み合わせ最適化問題
第 11 週：期末試験

≪教科書≫

プリントを配布し，それに沿って進める．

≪参考書≫

第 1 週に配布するプリントに記載．

≪成績評価≫

授業中に指示した演習問題を解き，提出する．また，期末試験を行う．演習問題の点数を 20 点，期末試験を 80 点とし，合計で 60 点をとることを単位取得要件とする．期末試験は持ち込みなしとする．

≪関連情報≫

本授業で扱う最適化問題は，線形代数・微積分の基礎知識を必要とする．特に，ベクトル表現による式の記述，偏微分などは頻出の事項であるため，適宜，関連科目を復習す

ることを推奨する．

≪関連科目≫
解析学，線形代数，数値解析

第2章　線形計画問題

線形計画問題は最も基本的な数理計画問題である．本章では，線形計画問題の例として，生産計画問題 (Ploduction planning problem) と栄養問題 (Diet problem) を取り上げる．それらの問題を通して，最適化数学の概念と定式化の方法，さらに，線形計画問題の図的解法について理解する．線形計画問題とは，目的関数と制約条件が全て線形性を有する最適化問題を指す．

2.1　例題1：生産計画問題

あなたは茨城県某市にあるレストランのオーナー．手持ちの材料からハンバーグとオムレツを作って売り上げを最大にしたいと考えている．手持ちの材料は，ひき肉 3800[g]，たまねぎ 2100[g] であり，それぞれの品を作るのに必要な材料の量は，

ハンバーグ 1 個あたり，　ひき肉 60[g]，たまねぎ 20 [g]

オムレツ 1 個あたり，　ひき肉 40[g]，たまねぎ 30 [g]

であるとする（他の材料は十分な量があるため，考えないものとする）．
販売価格はハンバーグ 400[円/個]，オムレツ 300[円/個] を予定している．さて，総売り上げを最大にするには，ハンバーグとオムレツをそれぞれいくつずつ作ればよいだろう？

定式化

ハンバーグ，オムレツそれぞれの個数を x_1, x_2 とする．
材料に関する制約条件のもとで，売り上げを最大化する問題は次の線形計画問題として定式化できる．

$$
\begin{aligned}
\text{目的関数}\quad & 400x_1 + 300x_2 \to \max \\
\text{条件}\quad & 60x_1 + 40x_2 \leq 3800 \\
& 20x_1 + 30x_2 \leq 2100 \\
& x_1,\ x_2 \geq 0
\end{aligned}
$$

2.2　例題2：栄養問題

あなたは茨城県 T 大学の学生寮で栄養士の仕事をしている．今，2 つの食品 A，B を使って，炭水化物 160g とタンパク質 100g を確保したい．
それぞれの食品 100g あたりの炭水化物・タンパク質の含有量は以下のとおり．

製品 A は 100g あたり，　炭水化物 20[g]，タンパク質 8[g]

製品 B は 100g あたり，　炭水化物 8[g]，タンパク質 16[g]

しかし，困ったもので食品の総重量を最小にしたいというのが現代風な悩み．さて，総重量を最小にしつつ，必要な炭水化物とタンパク質を確保するには製品 A，B をそれぞれどの程度用意すればよいだろう？

定式化

製品 A，B それぞれの重量を x_1, x_2 とすると，栄養問題は次の線形計画問題として定式化できる．

$$\begin{aligned} \text{目的関数} \quad & x_1 + x_2 \to \min \\ \text{条件} \quad & 20x_1 + 8x_2 \geq 160 \\ & 8x_1 + 16x_2 \geq 100 \\ & x_1,\ x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

図的解法

例題 1 をグラフを書くことにより，解くことを考える．ひき肉・たまねぎの制約条件を x_1, x_2-軸上のグラフに描くと，ある領域 X が得られる．この領域が例題 1 の実行可能領域となる．また，目的関数は同じ図上で動く直線 l となり，目的関数の値は x_2 切片に比例する．

例題 1，2 では変数の数が 2 つであったため，図的解法により解くことができる．しかし，変数の数が増えると図的解法は使うことができなくなるため，線形計画問題の形式的な解法が必要となる．そのような手法として，シンプレックス法や内点法が代表的である．

問題

例題 2 を図的解法によって解け．その際，実行可能領域をグラフ上に図示せよ．

2.3 標準形

ここでは，一般的な形で線形計画問題を記述し，一般形から標準形への帰着について考える．

例題 1，例題 2 で見たように，“いくつかの変数の 1 次不等式と 1 次等式条件の下で，それらの変数に関する 1 次式を最小化したり，最大化したりする問題 ” を総称して線形計画問題という．

そのような問題は以下の形で表され，この形で表される問題を**一般形の問題**と呼ぶ．

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^{n} c_j x_j \to \min \\ & \sum_{j=1}^{n} g_{ij} x_j \leq \alpha_i, \quad i = 1, \ldots, m \\ & \sum_{j=1}^{n} h_{kj} x_j = \beta_k, \quad k = 1, \ldots, l. \end{aligned}$$

ここで記述した一般形の問題には例題 1 ，2 のように，**変数の非負条件**がないことに注意．

一方，特に制約条件がいくつかの**1 次等式**と**変数の非負条件**のみからなる問題を**標準形の問題**という．

標準形の問題は以下の形で表される．

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^{n} c_j x_j \to \min \\ & \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j = b_i, \quad i = 1, \ldots, m \\ & x_j \geq 0, \quad j = 1, \ldots, n. \end{aligned}$$

線形計画問題の標準形には，シンプレックス法の利用，線形計画法の基本定理などの利点があるため，一般形の問題を標準形に帰着する方法は重要である．

では，実際に一般形の問題を標準形に帰着する方法について説明する．繰り返しになるが，標準形の問題とは，**等式の制約条件**と**変数の非負条件**を持つ問題のことである．

不等式の制約条件を等式の制約条件に変換するには，補助的な非負の変数（スラック変数）を追加すればよい．

次に，一般形における変数 x_k は必ずしも非負の制約条件 $(x_k \geq 0)$ を持つとは限らない．そのため，x_k に非負の条件がないときは，2 つの非負の変数 x_k^+, x_k^- の差で x_k を表すことが必要になる．すなわち，$x_k = x_k^+ - x_k^-$ $(x_k^+, x_k^- \geq 0)$.

では，実際に例題 1 の標準形への帰着を考える．

例題 1 は，変数の非負条件を満たしているが，等式の制約条件を満たしてはいない．そのため，制約条件に非負の変数 $(x_3, x_4 \geq 0)$ を追加する．さらに，目的関数に -1 をかけて，最小化問題におきなおし，以下の標準形の問題に変換する．

$$
\begin{aligned}
\text{目的関数} \quad & -400x_1 - 300x_2 + 0x_3 + 0x_4 \to \min \\
\text{条件} \quad & 60x_1 + 40x_2 + x_3 \qquad = 3800 \\
& 20x_1 + 30x_2 \qquad + x_4 = 2100 \\
& x_1,\ x_2,\ x_3,\ x_4 \geq 0
\end{aligned}
$$

この標準形の問題に対して，次のことに注意しよう．

1. 原点 O では，$x_1 = x_2 = 0$ となり，$x_3 = 3800, x_4 = 2100$ となる．
2. 頂点 A では，$x_1 = x_4 = 0$ であり，x_1, x_3 は正．
3. 頂点 B では，$x_3 = x_4 = 0$ であり，x_1, x_2 は正．

要するに，頂点が移動するごとに，ゼロの値をとる変数と正の値をとる変数が 1 つずつ入れ替わっていることがわかる．

- ゼロになる変数（非基底変数）と正の変数（基底変数）を 1 つずつ入れ替える．
- 入れ替えるごとに目的関数が減少（あるいは増加）するようにする．
- 目的関数がそれ以上減少し（あるいは増加）させられるかどうか判定を行う．

このようなアルゴリズムが線形計画法では用いられる．このアルゴリズムによる解法をシンプレックス解法と呼ぶ．

問題

例題 2 を標準形に帰着せよ．

【３】その他の情報発信

６．25

平成 20 年 12 月 14 日

社会のリスクとリスク教育

筑波大学大学院システム情報工学研究科　リスク工学専攻　教授　内山洋司

１．はじめに

18 世紀にヨーロッパで生まれた産業革命による工業化の流れは 20 世紀に入って米国で花開いた。科学技術の発展は、これまでの人類史上では考えられない物質的に豊かで便利な社会をもたらしている。機械や電気などの技術発展によって肉体労働は機械に置き換えられ、情報技術の発展によって精神労働までもがコンピュータによって処理されるようになった。工業化の流れは留まることがない。科学技術の発展はナノテク、ＩＴ、バイオなど高度化し、情報化とグローバル化によって情報や技術が全世界へ普及するスピードが速まっている。グローバル化による社会経済活動の拡大と科学技術の発展は、人類に様々な恩恵をもたらしているが、一方で社会にさまざまなリスクを発生させている。ここでは、現代社会が直面しているさまざまなリスク問題と、これからの複雑なリスク社会で問題を解決している学生を育成するための大学院リスク教育について紹介する。

２．社会におけるリスク

リスク (Risk) の語源は、アラビア語の risq 、あるいはラテン語の risicare といわれている。リスクは日本語では「危険」を意味するが、同じような言葉にハザード (hazard) とペリル (peril) がある。ペリルとは「不測の事態」とされる事故をさし、台風や洪水といった天災による偶発事故である（因果関係を細かく見ると、すべては必然で本当の意味で偶然はない、あるいは少ないという人もいる）。ハザードは、山火事の被害拡大要因である空気の乾燥で示されるようにペリルを発生させる原因のみならず、ペリルの被害の程度を大きくする要因を含む概念である。

リスクに似た言葉として日本語の「危機」を意味するクライシス(crisis)がある。クライシスはリスクの中でも「被害が大きなもの」を指すと考えられる。電気、ガス、水道、通信などが断絶し多数の死傷者が出る大地震のような惨事は「クライシス」の典型である。大地震のみならず、広範囲におよぶ風水害などの自然災害や、戦争、暴動、テロなどの人災も「クライシス」に該当する。

リスクの領域は、巨大技術、情報、金融、医療、環境、都市など、広範囲に及んでおり、それぞれの領域においてリスクの種類が増えているだけでなく、規模も大きくなっている。社会で発生している主なリスクとしては次に示すものをあげることができる。

① 技術事故リスク：自動車・鉄道など輸送機関の事故、工場事故、原子力事故、大規模化学プラント事故、ダム決壊
② 労働災害リスク：業務災害、過労死、自殺
③ サイバーリスク：情報ウイルス、情報テロ
④ 金融リスク：市場リスク、信用リスク、オペレーショナルリスク

⑤　医療リスク：医療事故、医療過誤、医薬品リスク
⑥　感染症リスク：HIV／ AIDS 、BSE／ nv-CJD 、インフルエンザ-A
⑦　生物学的リスク：生物多様性喪失、生態系機能喪失、異種侵入・爆発、遺伝子組換え植物の非意図的拡散
⑧　化学物質・環境リスク：生物化学サイクルへの人為的介入、残留性有機汚染物質、環境ホルモン、浮遊粒子状物質、ヒートアイランド、電磁界影響、
⑨　気候リスク：エルニーニョ、人為的気候変動（地球温暖化）
⑩　自然災害リスク：洪水、地震、津波、噴火
⑪　戦争リスク：テロ行為、核・生物・化学兵器の脅威

リスクに対する不安を解消していくためには、個々のリスクについてそれぞれの特性をとらえた分析を行い、リスクの回避と影響を最小にする対策を定量的に明らかにしていくことが求められる。リスクを定量的に表わす方法として、リスクは発生確率と被害規模の積として定義される。しかし、ここで注意しなければならないのは、単に掛け算の結果（リスク値）だけでリスクを判断してはならない。発生確率よりも被害規模が大きい事象ほど、より影響力の大きいリスクと見做されることが多い。リスクの認知度の大きさは、リスクの種類や規模だけでなく個人差によっても異なる。リスクの大きさに影響を与える要因として以下に示すものがある。

①自発的か強制的か：登山のリスク。エアバッグとシートベルトを義務とする法律。
②親近感：自動車、航空機、核廃棄物貯蔵施設の外部放射線レベル。
③時間軸：現在のリスクである自動車の運転、登山、海水浴など。将来のリスクとしては喫煙、飲酒、エイズ、さらには地球温暖化や太陽の自らの崩壊など。
④表現方法：リスクへの恐怖を煽る専門家によって、リスクの情報が歪曲される。

リスク問題の多くは、将来の予測に係っている。将来の見通しには常に不確実性が伴い、楽観的か悲観的かで見通しは大きく異なる。不確実性要因は個々のリスクによって異なったものであるが、エネルギー問題を例にすると次のようなものがある。

- 将来のエネルギー需要：エネルギー需要は経済活動とライフスタイルに影響を受けて変化する。将来の世界経済の発展と人々のライフスタイルを正確に予測することはできない。
- 化石燃料の枯渇時期（生産ピーク）：化石燃料の利用可能な資源量は正確に調査されていない。資源の生産ピークは、エネルギー需要、未利用の低質資源を含めた資源量評価、技術進歩などに影響を受けるために、資源ごとにその時期を予測することは難しい。
- 石油や天然ガスなど化石燃料の争奪による紛争や戦争：何が原因で、どの程度の争いが、何時、何処で発生するかは分からない。
- エネルギー技術の技術革新：集中型と分散型の技術にどのような技術革新がもたらされるか、技術が各国でどのように普及していくかを予測することが難しい。
- 地球温暖化のメカニズムと社会影響：人為的に放出している温室効果ガスによる温暖化のメカニズムは完全には解明されているわけではない。まして、温暖化が進むことでどのような被害が何時、何処に現れるかを予測することは不可能に近いことである。
- 微量汚染物質と低線量放射能被曝による健康影響：科学的な解明に必要な疫学データ

が少なく、社会の安心を確保するのに時間がかかる。
- 核戦争の抑止：核兵器の廃絶と核不拡散は政治問題であり、抑止力はどのように達成できるのか
- 持続可能な発展：国連憲章の目標項目はどこまで達成されるのか

3．大学院におけるリスク工学専攻の創設

前節で述べたように、複雑な現代社会では、将来を正確に予測することはほとんど不可能である。経済活動と人や物のグローバル化、そしてIT、バイオテクノロジー、巨大技術といった科学技術の発展は、人々に便利な生活を生み出している一方で、不確実性の度合いを高めリスクを大きくしている。そういった社会変化に対応していくためには、多様なリスクを科学的・工学的な方法により解明できる高度な技術をもつ研究者の育成と社会で活躍できる人材を輩出することが求められている。筑波大学では2001年に全国で始めて大学院にリスク工学専攻を設立した。

専攻の概要からその特徴を紹介すると、まず、多種多様なリスク問題の中で、専攻では次の４分野に焦点を当てた教育・研究を行っている。

①トータルマネジメント分野：リスク発見・予測・評価に必要な数理情報的手法とリスクの認知と制御のための人間機械強調のあり方の考察。

②サイバーリスク分野：インターネットの利用に伴い急速に需要が増大している情報セキュリティ技術、その根幹をなす暗号理論と認証の方法、さらに、それらを包含する現代情報理論の考察。

③都市リスク分野：地震等の自然災害、火災、事故といった年に存在するリスクに関する対策と管理、災害発生メカニズムの解明、脆弱性評価、被害予防・軽減、事前対策、緊急対策、復旧・復興等の危機管理・緊急事態管理、リスクベースの意思決定手法、リスクコミュニケーション手法、情報管理手法等。

④環境・エネルギーリスク分野：地域の環境汚染と地球規模の環境問題を分析し、社会の持続可能な発展を考察、さらに、原子力発電施設など巨大技術のリスク解析と被害を軽減する事前・事後方策の考察

新専攻の教育目標は、リスク解析・評価のための基礎理論や関連情報処理技術を習得していると同時に、リスクに関する現実の問題について豊富な知識と関心を持ち、これらの問題に対して広い視野と強いリーダーシップをもって、問題設定から工学的手段による解決までの一連のプロセスを理解し、プロジェクト運営能力を発揮して具体的な解決手段を考案・開発することができる人材を育成することである。

この教育目標に従い、次の各項目が達成されるように履修指導を行う。

①リスク解析・評価のための基礎理論を習得している。

②リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している。

③リスク工学の対象である現実の問題について学習している。

④リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる。

⑤リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる。

⑥研究チームや研究プロジェクトのなかで、役割分担を果たすことができ、必要に応じて

リーダーシップをとることができる。

学際教育・研究を実施しているリスク工学専攻には、さまざまな分野で学修してきた学生が学内外から入学する。そのため、工学系の学際領域を担っているどの専攻にも見られるように、学生の質を保証する履修すべきカリキュラムとその能力評価が課題となっている。すなわち、学生には大学院において特定分野の専門を究めるだけでなく、企業や研究機関など社会で活躍していくために必要となる問題解決能力の育成が大切になる。

リスク工学専攻では、教育目標の明示、ファカルティ・デベロップメント（ FD ）、先駆的なカリキュラム等によって、大学院教育の実質化を実施してきた。さらに、平成 19 年度からは文部科学省の大学院 GP に採択され「達成度評価システムによる大学院教育実質化：問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用」プログラムを実施している。プログラムは、これまで実施してきた諸事項に加えて、大学院教育の実質化の深化と高度化を行うもので、次に示す２つの主な内容から成っている。

(1) 博士前期・後期課程への達成度評価システムの全面導入
(2) 外部機関による達成度評価システムの審査と学生のキャリアパス形成と研究プロジェクト管理のための助言・指導

達成度評価項目は、社会からの要請を勘案し、次の８項目を設定している。①専門基礎、②関連分野基礎、③広い視野、④現実問題の知識、⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション能力、⑦国際的通用性、⑧学術的成果

博士前期課程（修士）では、達成度評価システムのコースワーク充実を図ることを目標に、①から⑥までの項目についての能力を育成することを目標としている。具体的には、学生にコア科目を指定してリスク解析・評価の基礎理論と情報処理技術を習得させる。また、４名程度の学生から構成されるグループによって自主的に設定した課題を解決する研究を行う「リスク工学グループ演習 」、各学生に専門分野の研究成果を発表させ、互いに討論させる「前期特別演習 」、指導教員とともに専門的な研究を深め，研究発表能力を養成する「前期特別研究」などにより、修了生の質保証を行っている。

博士後期課程（博士）では、コースワーク強化を目標に、６項目を強化するとともに「国際的通用性」と「学術的成果」の２項目を加え，後期課程修了にふさわしいレベルかどうかの評価を行う。具体的には多面的視点から問題を解決していく能力を養成するための「リスク・ケーススタディ研究」と「トータルリスクマネジメント」の授業を課している。また、創造性・自主性とプロジェクト運営管理能力を養成するために「後期プロジェクト研究」を実施している。国際舞台で通用する研究発表・討論能力に対しては“リスク工学後期特別演習”でその能力を強化しており、後期課程の学生には外国語による発表と討論を義務付けている。

プログラムのもう１つの特徴として、外部機関による助言・指導と審査がある。前者のキャリアパス形成については、前期課程では「インターンシップ」を開講し実社会において２週間程度の研修を経験させている。平成 19 年度からは主に後期課程の学生を対象にして、学生のキャリアパス能力の向上と進路拡大を目的に民間企業や独立行政法人などの専門家による「キャリアパス・セミナー」を開催した。セミナーは、大学院学生と社会との接点を密にすることを目的にしたもので、外部機関において豊富なキャリアをもった専門家が参加して、①様々なキャリアパスの可能性を示す、②研究マネジメントのノウハウ

について助言を行う、③国際社会に求められる能力についての助言、などの機能を果たすものである。そして、その助言と指導の結果は、別に行われるプロジェクト審査・評価に生かされる。

達成度評価システムには、客観性確保の立場から、そのシステムの外部評価が不可欠となる。これに対しては、他大学と外部研究機関等の専門家から構成される外部評価を実施している。外部評価はエビデンスに基づく学生の評価がきちんと実施されたか、また本事業の計画と内容が適切に実施されたかを審査するものである。

４．おわりに

世界はグローバル化の進展によって人・物・金・情報の移動や伝達が活発になっている。そのことは世界経済を発展させ、物質的な豊かさや利便性を人々に与えているが、反面、多種多様なリスクを社会に発生している。リスク社会に生きていくためには、それに対応できる能力を身に付けることが大切である。そのためには、若者へのリスク教育を充実していく必要がある。ここでは、リスク教育の１つとして筑波大学で実施されているリスク工学専攻の概要とその教育方法である達成度評価システムを紹介した。

達成度評価システムが大学院教育の実質化へもたらす波及効果として、①博士課程における質保証システムの確立、②質保証システムに対する外部評価手法の確立、③理工学を中心とする大学院における教育プログラムの模範、が期待される。また、自主的・恒常的な展開の見通しと発展として、①筑波大学の他専攻での本達成度評価システムの実施、②他大学への教育モデル提供、③外部評価手法の認証・評価機関への提供、④学位の国際的水準確立に対する貢献、などが期待できる。

達成度評価システムによる大学院教育実質化
– 筑波大学リスク工学専攻における取組 –

宮本 定明

1. はじめに

大学における学士課程教育の変革が最近大学関係者の間で話題を集めているが，大学院の教育改革もそれに劣らず重要視されている．既に平成 17 年 9 月には中央教育審議会答申「新時代の大学院教育–国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて–」[1] が出されていて，今後の大学院教育の展望が示されている．

これら学士課程・大学院教育を通じて強調されている事柄の一つは，教育の質保証である．従来，我が国では，入学試験が難しく，それに比べて卒業は簡単で，どの程度の教育を受けてきたかはあまり問題視されない，という伝統的な傾向があったが，それがいまや変化してきている．卒業させるからには，教育課程において明記されている項目や内容を身につけた学生だけを卒業させるよう，大学は社会から求められているのである．

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 [2]（以下，リスク工学専攻という）は，特定の学科とは独立した独立専攻として 2001 年 4 月に発足したが，それ以来，教育改革に力を入れ，2006 年度には，大学教育の国際化推進プログラム（海外先進教育実践支援）に採択された [3]．また，2007 年度から 3 年間の予定で，「達成度評価システムによる大学院教育実質化」というタイトルで大学院教育改革支援プログラム（以下，大学院 GP プログラムという）に採択され，教育改革活動を始めている [4]．この GP プログラムの特徴は，修士・博士の両課程を通じた大学院教育における質の保証のための達成度評価システムの提案であり，リスク工学という特定の分野にとどまらず，一般的な教育の質保証システムをめざしていることである．

本稿では，この GP プログラムにおける達成度評価システムの概要を示し，このシステムがはじめに述べた大学院教育改革を具体化する一つのモデルであることを示したい．現在この評価を実施している主体がリスク工学専攻であるため，以下では，リスク工学専攻を主語としているところが多いが，本稿の趣旨は，一般性のある達成度評価システムの紹介であることに注意されたい．

2. 背景–教育の質保証システム–

教育の質を保証するシステムは，それに対する評価が伴っていなくてはならない．工学においては，教育の質保証システムを認定する JABEE[5] がいまや良く知られており，規範となっている．JABEE 認定の厳格さは，経験のある学科やコースはよく知っているところであるが，その理由は，Washington Accord と呼ばれる協定による国際標準となっているところにある．

JABEE に限ったことではないが，教育の質保証においては，まず対象である学科等の教育理念と教育目標を明確にし，教育目標を達成するためのカリキュラムと科目内容を設け，各科目の到達目標と評価基準を具体化して，各学生が教育目標を達成していることを示すエビデンスを整備しなければならない．その上で，当該学科が持っている教育システムについてのエビデンスを示して JABEE の審査を受けるのである．なお，実際の JABEE 審査項目は多岐にわたり，上記のようにカリキュラムと教育内容はその一部に過ぎないが，ここでは，教育課程を主に論じたいので，他の項目については触れないことにする．

学部・学科に対する JABEE 審査ほどには知られていないが，大学院における JABEE 審査もはじめられている．また JABEE は，国際標準をもとにしているため，教育の質評価システムとしては完成度の高いも

みやもと　さだあき　筑波大学大学院システム情報工学研究科
〒 305-8573 つくば市天王台 1-1-1
受理　08. ?. ?　再受理　08. ?. ??

のであるが，一方で多くの制約を伴い，場合によっては実施が難しいときもある．

はじめに述べたリスク工学専攻のGPプログラムにおける達成度評価は，大学院のJABEEを参考としながら，それとは異なるシステムをも目指している．すなわち，次のような重要な違いがある．

1. JABEEが大学院修士課程を対象とし，博士課程は対象外であるのに対し，このGPプログラムでは，修士・博士両課程（博士前期課程および後期課程と呼ぶこともある）を対象として検討している．
2. 学際的分野における達成度評価のモデルを具体的に示している．
3. JABEEが工学の既存分野を標準としているのに対し，このGPプログラムでは，工学の枠を超えた一般的な達成度評価をも視野に入れている．

最後の点は，筑波大学が現在実施している「社会人のための博士後期課程早期修了プログラム」[6] に関係している．この早期修了プログラムの概要はここでは省略するが，現在，筑波大学における理学・工学・生命科学にわたる分野で実施されており，次節のはじめに述べる達成度評価規準を用いて達成度評価が行われている．この早期修了プログラムと本GPプログラムでは，達成度評価の具体化の方法について大きな違いがあるが，達成度評価規準は共通にされており，理学や生命科学など，学術の諸分野に広く適用できるようになっている．

3. 博士前期・後期課程を通じた達成度評価

達成度評価にあたっては，その基本的考え方と実際の運用方法がともに重要である．以下では，それらを順に述べよう．

3.1 達成度評価の基本的考え方

JABEEもそうであるが，教育の質保証システムには，一般的な達成度評価規準が定められている．本システムでは，上記の「社会人のための博士後期課程早期修了プログラム」と共通の規準として，次の8項目が採用されている．

(1) 専門基礎：入学者の専門分野について，修士（あるいは博士）の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか

(2) 関連分野基礎：専門に関連した分野について，専門分野ほど深くはないとしても，修士（あるいは博士）の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか

(3) 現実問題の知識:現実の問題について，修士（あるいは博士）の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか

(4) 広い視野：修士（あるいは博士）の学位にふさわしい視野の広さを有しているか

(5) 問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し，具体的解決に導くことができるか

(6) プレゼンテーション・コミュニケーション能力：修士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか

(7) 国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか

(8) 学術的成果：学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか

ただし，最後の2項目は博士後期課程に対するものとされ，前期課程（修士）では，はじめの6項目のみを評価している．

また，上記の項目とは別に，大学院の各専攻分野に特有の教育目標が存在する．リスク工学についても特有の教育目標がwebページ [2] 等に明記されているが，ここでは省略する．

カリキュラムは，専攻特有の教育目標と，達成度規準を同時に満たすように設計されていなければならない．リスク工学専攻の場合，学際的専攻であるため，そのなかにいくつかの分野が存在するが，適当な科目群（いいかえれば履修モデル）を選択することによって教育目標と達成度評価規準が満足されるようになっている．またそのことが学生に対するガイダンスによって周知されている [4]．

達成度評価システムを運用するにあたって

システムを適用する根拠

適用の基準

運用の方法

の三点が重要である．以下はリスク工学に関する規則に基づいている．

まず「システムを適用する根拠」であるが，図1に表されているように，大学院の修了規則として3つの条件

所定の単位取得

修士論文の審査合格

最終試験合格

がある．最後の「最終試験」の一部として「達成度評価において学位にふさわしい達成度に到達したと認められること」と位置付けられている．

***** 図1：修了要件と達成度評価*****

3.2 達成度評価システムの運用

次に，達成度適用の基準とその運用方法である．学位取得にふさわしい基準あるいは水準は，基本的にカリキュラムによる所定の単位取得により達成されるべきものであるが，前節に述べた博士8項目あるいは修士6項目の達成度規準をも満足する必要がある．

学部におけるJABEEなどでは，単位数が多いため，教育目標は，カリキュラムの科目を取得することで自然に達成されるが，大学院では，単位数が少なく，かつ学際的分野では，学部のように構造化され，積み上げられた科目構造をもたないため，別の考え方が必要となる．

リスク工学の前期課程においては，科目ポイント制という独特のアイデアを採用している．これは，各科目の内容が，どの達成度評価項目にどの程度あてはまるかを点数で示したものである．リスク工学専攻が，いくつかの分野に分かれていることに再度注意しよう．各科目には，例外はあるが原則として単位数=総ポイント数，としてポイントが与えられる．たとえば，ある分野の教員が開設している2単位の専門科目K（すなわち2ポイント分）が，内容的に (1) 専門基礎:1ポイント，(3) 現実問題の知識:0.5ポイント，(4) 広い視野：0.5ポイント，という比率で講義をしていたとすると，その単位を取得した当該分野の学生は，それに応じたポイントを上記の達成度項目について取得したとみなすのである．この際，成績による重み (A: 1.2；B:1.0；C:0.8）を各ポイントに乗じる．上記科目Kを専攻の別の分野の学生が取得した場合，上のポイントを「専門基礎」から「関連分野基礎」に読み替える．従って，取得ポイントは (1) 関連分野基礎：1ポイント，(3) 現実問題の知識：0.5ポイント，(4) 広い視野：0.5ポイント，となる．課程修了までに6項目の各々について標準合計ポイント数が決められており，原則としてはそれを上回らないと最終試験に合格したとはみなされない．

次に実際の運用形態である．達成度の評価は，上記のポイント制だけに尽きるものではなく，各学生の履修の実態を丁寧に把握し，適切な指導をすることによって行われなければならない．リスク工学専攻では，ポイント制と合わせて，年2回の達成度評価委員会を開催している．達成度評価委員会は，各学生に対して個別に設けられ，数人の教員が委員となり，原則として各学生に対する面接方式をとっている．学生は事前に，次の資料を作成する．

達成度自己評価書

学修エビデンス

達成度自己評価書の例を図2として示している．この表では，各達成度項目についての取得ポイント，実際に取得した科目，主な学修事項，学修の進捗状況と今後の検討事項，参照すべきエビデンス，総合自己評価について，学生が記入し，評価委員会に臨む．最後の欄は，評価委員である教員が記入する欄であり，評価の後，専攻に提出する．この例は，修士2年時修了時点のものであるが，標準ポイントをすべて上回っており，すべての項目で「優れている」あるいは「妥当」と評価されている．

***** 図2：達成度自己評価書サンプル*****

学修エビデンスは，各科目についての学修状況を示す諸資料と学生ポートフォリオからなる．学生ポートフォリオは毎月提出するもので，その月の学修内容の要約である．

前期課程（修士）においては年2回，計4回の委員会が開かれ，最後の課程修了時の委員会では，所定の達成度に達したかどうかの判定がなされるが，それ以前では，今後の学修のあり方について，評価にもとづき委員会から学生に対し助言がなされる．

上記は，博士前期課程に関する運用方法であるが，後期課程（博士）においては，単位数がさらに少ないため，上記のようなポイント制は採用できない．そこで，個々の達成度評価項目について，個別に基準が定められており，それに従って達成度が評価される．基準については，[4] に明記されているが，ここでは省略する．後期課程の学生に対する達成度評価委員会は，前期課程と同様に各学生に対して設けられ，数人の教員が委員となり，面接方式をとる．従って，3 年間の在学期間について，原則としては 6 回実施され，最終試験時には，所定の達成度に達したかどうかの判定がなされることになる．学生は，学修エビデンスとともに，図 2 と同様の自己評価書（ただし，ポイント欄は記入しない）を記入して達成度評価委員会に臨み，評価委員は所見と評価を記入して専攻に提出する．

教育課程すなわちカリキュラムはこの達成度評価システムに密接に関連している．具体的にいえば，リスク工学専攻の各科目のシラバスには，教育目標および達成度評価項目との関連が明記されている．

一般に，判定基準を明確に決めると，柔軟性に欠ける場合がある．リスク工学専攻でも，例外処理ができるように規定が整備され，場合によっては柔軟な対処が行えるようになっている．

4. システムの問題点と改善サイクル

一般に教育システムが完璧であることは少なく，特に，新規に導入されたシステムには，改良点が多いのが常である．本システムは十分な検討を重ねて実施しているが,「実施方法が煩雑であり，オーバヘッドが大きい」,「成績評価についてあいまいさが残る」などの批判がなされている．

このような諸批判には謙虚に耳を傾ける必要があるが，その一方で，教育改革にはスピード感も必要で，批判に敏感となるあまり，実施に消極的であってはならない．

幸いなことに，現在支配的な考え方は，PDCA(Plan-Do-Check-Action) サイクルという逐次的改善プロセスの採用であり，不完全なシステムであってもまず実施し，改良点を見出して，改善のアクションをとることを繰り返す，というアプローチが許容されている．

リスク工学専攻の GP プログラムでは，全体のプランニングを GP 実施委員会が受け持ち，専攻全体での実施を経て，チェック委員会が改良点を見出し，専攻長と GP 実施委員会がアクションをとるというシステムをとっている．

また，達成度評価についえは，外部評価委員会が設けられており，毎年評価を行い，その結果を専攻が次のプランに反映させることによって，もう一つの PDCA サイクルを実現している．

この達成度評価システムの内容に関するいま一つの批判は，大学院 JABEE からなされ得るものと思われる．すなわち，本システムが大学院 JABEE を受審した場合，合格するかどうかという問題である．現在のところ，大学院 JABEE とは理念とシステムが若干異なるので，受審自体は検討していないが，現在のシステムを部分的に手直しすることによって，大学院 JABEE の受審も可能になるように検討を進めてきている．

5. おわりに

リスク工学専攻の大学院 GP プログラム自体は，ここに述べた達成度評価だけに尽きるものではなく，他の様々な活動を含んでいるが，ここではその中心的なシステムとその実施方法を述べた．この達成度評価は 2007 年度から実施しており，本稿の執筆時で 2 年目の半ばを過ぎたところであるが，現在のところ，大きな問題はまだ生じておらず，根本的な教育改革である割には，順調に進行している．

他方で，国の制度として機関別認証評価が実施されているが，将来は分野別評価が全面的に取り入れられて，教育の質保証がなされる日も遠くはないと思われる．ここでは JABEE を分野別評価の例として挙げたが，専門職大学院に対する分野別評価は，既に実施されている．そのような面からみても，教育における達成度評価システムは，近い将来必須の事項となるであろう．

今後は，本システムを普及させ，新たな時代における大学院教育の一つのモデルとしての確立をめざしていきたい．

謝辞

本稿の内容は，平成 19〜21 年度文部科学省大学院 GP プログラム「達成度評価システムによる大学院教育実質化-問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用-」の成果を主に記したものである．本 GP プログラムに携わっている関係各位に謝意を表する．

参考文献

[1]中央教育審議会答申，新時代の大学院教育
－国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて－
平成 17 年 9 月 5 日，
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05090501.htm
[2] http://www.risk.tsukuba.ac.jp/
[3]宮本定明（編），平成 18 年度大学教育の国際化
推進プログラム（海外先進教育実践支援）「リスク
管理共通教育中核教員団の養成」2007 年 3 月，
http://www.soft.risk.tsukuba.ac.jp/miyamoto/FD reports2006/indexRiskManagementReport.html
[4]筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク
工学専攻，達成度評価システムによる大学院教育
実質化，平成 19 年度成果報告書，平成 20 年 3 月，
http://www.risk.tsukuba.ac.jp/riskhp08/H19GP_Seika_ Houkokusho.pdf
[5] http://www.jabee.org/
[6] http://www.souki.tsukuba.ac.jp/

この原稿は，「オペレーションズ・リサーチ」誌に
掲載予定の記事を，OR 学会の許可を得て転載し
たものである．

付　　録

教育プログラムの概要

機　　関　　名	筑波大学	申請分野（系）	理工農系
教育プログラムの名称	達成度評価システムによる大学院教育実質化 （問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用）		
主たる研究科・専攻名	システム情報工学研究科リスク工学専攻		
（他の大学と共同申請する場合の大学名、研究科・専攻名）			
取 組 実 施 担 当 者	（代表者）内山　洋司		

［教育プログラムの概要］

リスク工学専攻では、教育目標の明示、FD、先駆的カリキュラムなどによって、**大学院教育の実質化を先導的に実施**してきた。本プログラムでは、これまで実施してきた諸事項に加えて、２つの面から、博士課程教育の実質化の深化と高度化を行うものである。

（１）博士前期・後期課程への**達成度評価システム**の全面的導入

（２）**２つの外部機関**による、達成度評価システムの審査と、学生のキャリアパス形成と研究プロジェクト管理のための助言・指導

筑波大学は、「社会人のための博士課程早期修了プログラム（以下、「早期修了プログラム」という）」を今年度から実施し、その学位の質保証のために達成度評価システムを導入した。「早期修了プログラム」への社会の関心は高く、多くの問い合わせとシステム情報工学研究科だけで初年度だけで10名の入学者があり、円滑に進んでいる。本プログラムでは、この**「早期修了プログラム」をトリガー**として、この達成度評価システムを博士前期課程・博士後期課程のすべてに拡大し、「早期修了プログラム」とは異なった形で学位の質保証を実施するものである。

達成度評価システムは、JABEEなどの分野別評価において、最も効果の高い質評価システムであるという定評があり、大学院修士課程における導入への動きがはじまっている。本プログラムにおける博士課程への達成度評価の導入はこれに準じたものであり、各科目に達成度基準を設けて、教育目標への対応付けを行うことで、教育課程と人材養成目的の双方に対応できるものとする。

具体的には、社会からの要請を勘案し、一般的達成度評価規準として、次の8項目を設定する。①専門基礎、②関連分野基礎、③広い視野、④現実問題の知識、⑤問題設定から解決まで、⑥プレゼン・コミュニケーション能力、⑦国際的通用性、⑧学術的成果

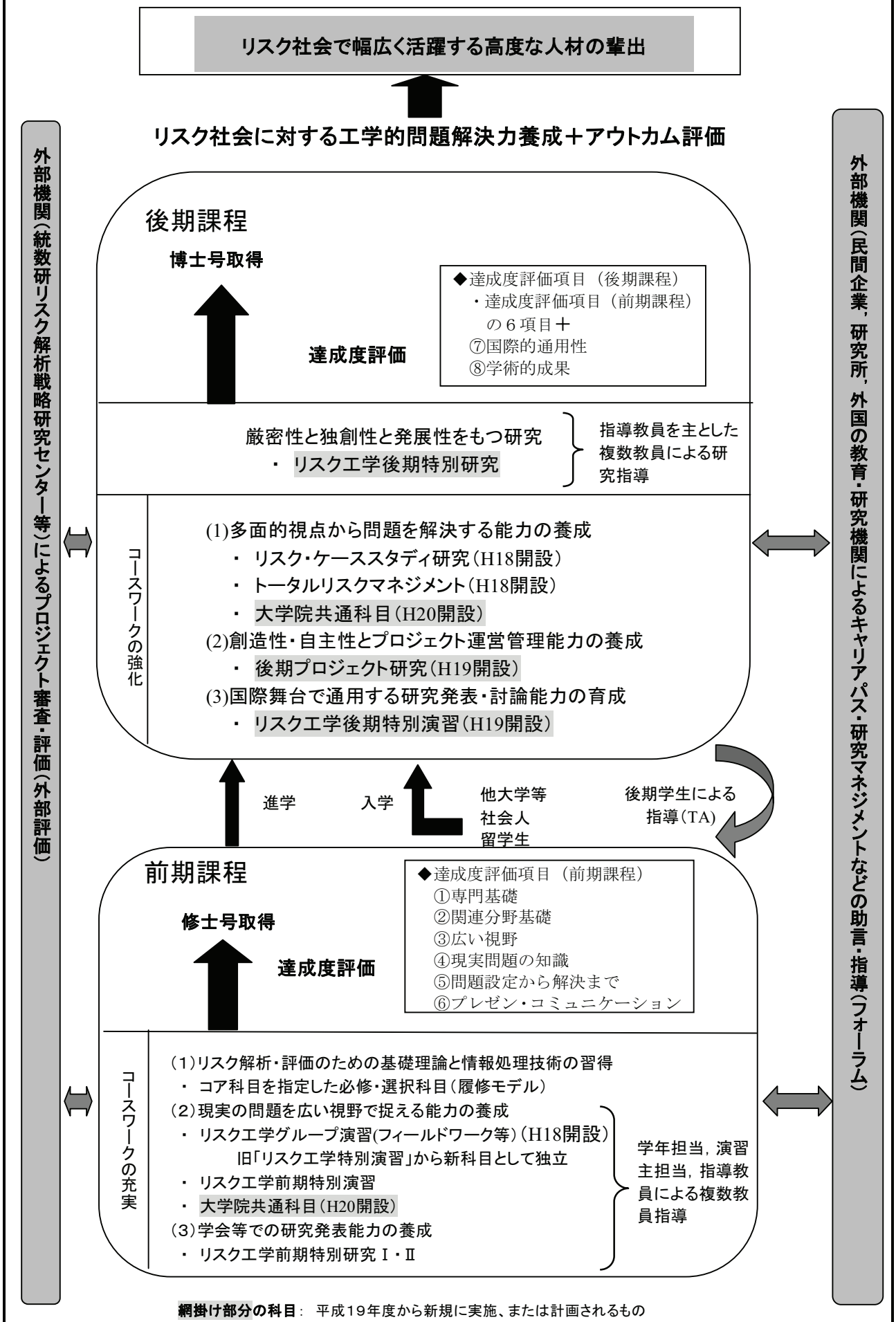
リスク工学専攻では、教育目標を達成するための指針を作成しているが、これと①～⑥はほぼ対応している。これに加えて、後期課程では、⑦国際的通用性と⑧学術的成果を要求している。国際的通用性については、国際会議での外国語プレゼンテーションを課し、学術的成果については、学位基準について、国内外の権威ある学術誌論文発表を義務付けることで保証する。このことによって、社会から求められている人材を養成し、修了生と学位の質保証を行う。また、実施に際してはシラバスやWEB等によって学生に周知する。なお、「早期修了プログラム」では、入学前達成度審査によって、①～⑧のうち5項目を担保するシステムをとっているが、一般の後期課程では、特別研究において、自己達成度評価と指導教員団による達成度審査を合わせて実施することによって、修了生の質保証を行うことからはじめる。

本プログラムの別の特徴として外部機関との連携強化がある。達成度評価システムには、客観性確保の立場からそのシステムの外部評価が不可欠である。これに対しては、既に組織化されているリスクNOE（Network Of Excellence）等を通じて**外部評価を実施**し、システムの継続的改善を行っていく。２番目の連携強化として学生のキャリアパス形成がある。社会が求める学生を養成し社会に送り出すという本プログラムの人材養成目標を達成するために、大学院学生への助言・指導を行う**「キャリアパス・フォーラム」**を設置する。このフォーラムには、民間企業、独立行政法人研究所、外国の教育・研究機関などが参加し、①様々なキャリアパスの可能性を示す、②研究マネジメントのノウハウについて助言を行う、③研究テーマや進め方について指導・助言を行う、④国際社会においてどのような能力が求められているかの助言を行う、などの機能を果たす。このことによって、大学院学生と社会との接点を一層密にし、修了生の社会的有用性を高める。

なお、はじめに述べたように、リスク工学専攻ではこれまで様々な先導的教育を実施してきており、また、「早期修了プログラム」は現在実施中である。これに加えて実施する事業であるので、その実現性には問題はない。

さらに、本プログラムの終了時には、この評価体制を学内に拡大するとともに、当該達成度評価システムとその外部評価、外部フォーラムによるシステムを、博士後期課程の教育モデルとして提言し、わが国の大学院教育の向上に資する。

履修プロセスの概念図（履修指導及び研究指導のプロセスについて全体像と特徴がわかるように図示してください。）



網掛け部分の科目： 平成19年度から新規に実施、または計画されるもの

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻
大学院教育改革支援プログラム
「達成度評価システムによる大学院教育実質化」

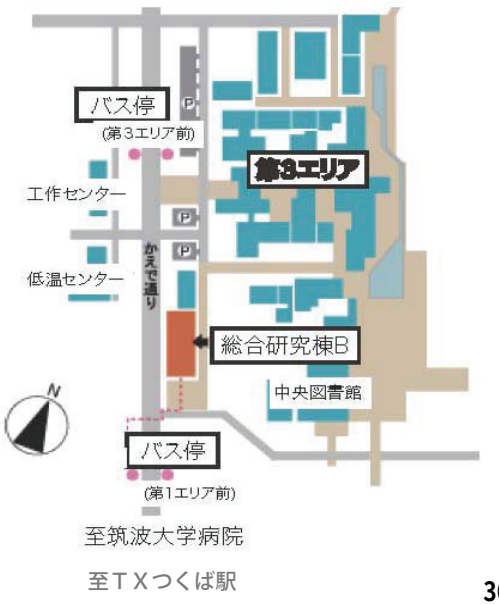
第１回　キャリアパスフォーラム

平成20年3月21日(金)開催
筑波大学･総合研究棟B　0110公開講義室

10:00～10:15　大学院教育改革支援プログラムの趣旨説明
　　リスク工学専攻長　内山 洋司
10:15～11:15　講演「リスク下および不確実性下の意思決定論とその応用」
　　関西大学　田村 坦之 教授
11:15～12:15　調査報告
12:15～13:30　昼食休憩
13:30～15:00　後期課程学生による研究発表
15:00～15:15　休憩
15:15～16:00　達成度評価システムについて
　　リスク工学専攻　教授　宮本 定明
16:00～16:30　討論

※　このフォーラムは、本プログラムの外部評価を兼ねています。

事前登録不要・参加費無料



主催:筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻
http://www.risk.tsukuba.ac.jp/riskhp08/gsgp/

〒305-8573
茨城県つくば市天王台1-1-1
連絡先：029-853-5600（ext. 7924）

平成19年度大学院教育改革支援プログラム実施担当者一覧

ふりがな 氏　　名	所属部局・職名	現在の 専門・学位	役割分担 （本年度の事業計画における分担事項）
（代表者） ｳﾁﾔﾏ　ﾖｳｼﾞ 内山　洋司	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・専攻長・教授	エネルギーシステム分析・ 工学博士	代表者
ﾐﾔﾓﾄ　ｻﾀﾞｱｷ 宮本　定明	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・教授	ソフトコンピューティング・ 工学博士	教育プロセス管理
ｲﾄｲｶﾞﾜ ｴｲｲﾁ 糸井川　栄一	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・教授	都市リスク管理・ 工学博士	教育計画
ｵｶﾓﾄ ｴｲｼﾞ 岡本　栄司	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・教授	情報セキュリティ・ 工学博士	プロジェクト運営
ｺﾝﾉ ﾋﾃﾞﾄｼ 金野　秀敏	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・教授	非線形数理工学・ 工学博士	プロジェクト運営
ｽｽﾞｷ ﾂﾄﾑ 鈴木　　勉	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・教授	都市リスク分析・ 博士（工学）	プロジェクト運営
ｴﾝﾄﾞｳ ﾔｽﾉﾘ 遠藤 靖典	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・准教授	ファジィクラスタリング アルゴリズム・博士（工学）	プロジェクト運営補佐
ﾑﾗｵ ｵｻﾑ 村尾　修	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・准教授	地震防災・ 博士（工学）	プロジェクト運営補佐
ﾊﾀﾉ ﾕｳｺ 羽田野 祐子	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・准教授	環境工学・環境動態解析・ 博士（工学）	プロジェクト運営補佐
ｲﾘﾁｭ ﾐｶ イリチュ美佳	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・准教授	多次元データ解析・ 博士（工学）	プロジェクト運営補佐
ﾌﾙｶﾜ ﾋﾛｼ 古川　宏	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・准教授	認知的インターフェース・ 博士（工学）	プロジェクト運営補佐
ｶﾀｷﾞｼ ｶｽﾞｷ 片岸　一起	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・准教授	フルーエンシ情報理論・ 工学博士	プロジェクト運営補佐
ﾏﾝﾎﾟ　ﾏｻﾋﾛ 満保　雅浩	システム情報工学研究科・ ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｻｲｴﾝｽ専攻・准教授	情報セキュリティ・ 博士（工学）	プロジェクト運営補佐
ｶｹﾔ ﾋﾃﾞｷ 掛谷　英紀	ｼｽﾃﾑ情報工学研究科・ 知能機能ｼｽﾃﾑ専攻・准教授	視覚メディア・ 博士（工学）	プロジェクト運営補佐
ｲﾄｳ ﾏｺﾄ 伊藤　誠	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・講師	リスク認知・ 博士（工学）	プロジェクト運営補佐
ﾀﾆｸﾞﾁ ｱﾔｺ 谷口　綾子	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・講師	交通需要管理・ 博士（工学）	プロジェクト運営補佐
ｵｶｼﾞﾏ ｹｲｲﾁ 岡島　敬一	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・講師	新エネルギーシステム評価・ 博士（工学）	プロジェクト運営補佐
ｳﾒﾓﾄ ﾐﾁﾀｶ 梅本　通孝	システム情報工学研究科・ リスク工学専攻・講師	都市リスク管理・ 博士（社会工学）	プロジェクト運営補佐
ｼｮｳｼﾞ ｶﾞｸ 庄司　学	システム情報工学研究科・ 構造エネルギー工学専攻・講師	社会基盤信頼性評価・ 博士（工学）	プロジェクト運営補佐

平成19年度大学院教育改革支援プログラム実施担当者一覧

ふりがな 氏　　名	所属部局・職名	現在の 専門・学位	役割分担 （本年度の事業計画における分担事項）
ｲ　ｿﾋ 李　召熙	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	都市リスク分野	
ｲﾉｸﾁ　ﾘｮｳ 井口　亮	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	トータルリスクマネジメント分野	
ｵﾀﾞ　ﾋﾃﾞﾐﾂ 小田　秀充	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	環境・エネルギーリスク分野	
ｶﾅｻﾞﾜ　ﾌﾐｱｷ 金沢　史明	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	サイバーリスク分野	
ｺｲﾃﾞ　ｱﾂｼ 小出　篤史	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	サイバーリスク分野	
ｼｭｳ　ｹｲﾍｲ 周　慧萍	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	トータルリスクマネジメント分野	
ﾊﾏｽﾅ　ﾕｷﾋﾛ 濱砂　幸裕	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	トータルリスクマネジメント分野	

平成 20 年度大学院教育改革支援プログラム実施担当者一覧

ふりがな 氏　　名	所属部局・職名	現在の 専門・学位	役割分担 (本年度の事業計画における分担事項)
(代表者) ｳﾁﾔﾏ ﾖｳｼﾞ 内山　洋司	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・専攻長・教授	エネルギーシステム分析・工学博士	代表者
(取組実施担当者) ﾐﾔﾓﾄ ｻﾀﾞｱｷ 宮本　定明	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・教授	ソフトコンピューティング・工学博士	教育プロセス管理
ｲﾄｲｶﾞﾜ ｴｲｲﾁ 糸井川　栄一	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・教授	都市リスク管理・工学博士	教育計画
ｲﾅｶﾞｷ ﾄｼﾕｷ 稲垣　敏之	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・教授	リスク認知・工学博士	教育計画
ｵｶﾓﾄ ｴｲｼﾞ 岡本　栄司	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・教授	情報セキュリティ・工学博士	プロジェクト運営
ｺﾝﾉ ﾋﾃﾞﾄｼ 金野　秀敏	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・教授	非線形数理工学・工学博士	プロジェクト運営
ｽｽﾞｷ ﾂﾄﾑ 鈴木　勉	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・教授	都市リスク分析・博士(工学)	プロジェクト運営
ｲﾄｳ ﾏｺﾄ 伊藤　誠	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・准教授	リスク認知・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ｴﾝﾄﾞｳ ﾔｽﾉﾘ 遠藤 靖典	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・准教授	ファジィクラスタリングアルゴリズム・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ﾑﾗｵ ｵｻﾑ 村尾　修	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・准教授	地震防災・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ﾊﾀﾉ ﾕｳｺ 羽田野 祐子	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・准教授	環境工学・環境動態解析・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ｲﾘﾁｭ ﾐｶ イリチュ美佳	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・准教授	多次元データ解析・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ﾌﾙｶﾜ ﾋﾛｼ 古川　宏	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・准教授	認知的インターフェース・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ｶﾀｷﾞｼ ｶｽﾞｷ 片岸　一起	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・准教授	フルーエンシ情報理論・工学博士	プロジェクト運営補佐
ﾏﾝﾎﾟ ﾏｻﾋﾛ 満保　雅浩	システム情報工学研究科・ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｻｲｴﾝｽ専攻・准教授	情報セキュリティ・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ｶｹﾔ ﾋﾃﾞｷ 掛谷　英紀	ｼｽﾃﾑ情報工学研究科・知能機能ｼｽﾃﾑ専攻・准教授	視覚メディア・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ｼｮｳｼﾞ ｶﾞｸ 庄司　学	システム情報工学研究科・構造エネルギー工学専攻・准教授	社会基盤信頼性評価・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ﾀﾆｸﾞﾁ ｱﾔｺ 谷口　綾子	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・講師	交通需要管理・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ｵｶｼﾞﾏ ｹｲｲﾁ 岡島　敬一	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・講師	新エネルギーシステム評価・博士(工学)	プロジェクト運営補佐
ｳﾒﾓﾄ ﾐﾁﾀｶ 梅本　通孝	システム情報工学研究科・リスク工学専攻・講師	都市リスク管理・博士(社会工学)	プロジェクト運営補佐

ふりがな 氏　　名	所属部局・職名	現在の 専門・学位	役割分担 (本年度の事業計画における分担事項)
ｵﾀﾞ　ﾋﾃﾞﾐﾂ 小田　秀充	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	環境・エネルギーリスク分野	ＲＡリーダー
ｺｲﾃﾞ　ｱﾂｼ 小出　篤史	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	サイバーリスク分野	ＲＡサブリーダー
ｲ　ｿﾋ 李　召熙	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	都市リスク分野	
ｲﾄｳ　ﾀﾀﾞﾋｺ 伊藤　忠彦	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	サイバーリスク分野	
ｼｭｳ　ｹｲﾍｲ 周　慧萍	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	トータルリスクマネジメント分野	
ｽｽﾞｷ　ｹﾝｺﾞ 鈴木　研悟	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	環境・エネルギーリスク分野	
ﾊﾏｽﾅ　ﾕｷﾋﾛ 濱砂　幸裕	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	トータルリスクマネジメント分野	
ﾓﾊﾏﾄﾞ　ﾗｯｼﾞｱﾝ ｱﾌﾞﾄﾞﾙ　ﾗﾊﾏﾝ Mohd Radzian bin Abdul Rahman	リスク工学専攻・リサーチアシスタント（ＲＡ）	トータルリスクマネジメント分野	

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻大学院GP
「達成度評価システムによる大学院教育実質化」

事前登録不要
参加費無料

リスク工学専攻
大学院GPシンポジウム

平成20年11月21日(金)9:00～17:00
筑波大学総合研究棟B 0110　公開講義室

達成度評価システム

プレFD(学生によるミニ講義)

国内FD・海外FD調査活動

ピアレビューなどのFD活動

キャリアパスセミナー・RERMによる
学生のキャリアパス支援

≪スケジュール≫

9:00　開会の言葉（工藤　典雄　筑波大学　副学長）
9:10　大学院GPについて
9:20　FD・ピアレビュー報告
　　FD・調査報告
10:00　コーヒーブレイク
10:15　講演Ⅰ『大学院教育の質保証に関する動向』
　　（牧野　光則　中央大学　理工学部　教授）
　　講演Ⅱ『筑波大学における大学院教育
　　～法人化第２フェーズへの展望～』
　　（熊谷　良雄　筑波大学　特任教授）
12:00　昼食
13:00　達成度評価について
13:25　プレFDについて
　　学生によるミニ講義Ⅰ（鈴木　研悟　博士後期課程）
　　学生によるミニ講義Ⅱ（濵砂　幸裕　博士後期課程）
14:45　コーヒーブレイク
15:00　パネルディスカッション
　　テーマ『リスク工学教育におけるキャリアパス形成』

〒305-8573
茨城県つくば市天王台1-1-1
連絡先：029-853-5600（ext. 7924）
http://www.risk.tsukuba.ac.jp/riskhp08/gsgp/

リスク工学専攻大学院 GP 達成度評価システム外部評価委員会
実地視察スケジュール

実地視察に先立ち, 専攻側より GP の達成度評価に関する資料を各委員に送付しておく.

●実施日①：平成 21 年 3 月 3 日（火）16：00～20：00

●場所：筑波大学　総合研究棟 B　12F　1201

…**中林一樹氏、村山優子氏、**専攻長、ＧＰ実施委員会委員長

時刻	所要時間	内容	備考
16:00	60 分	・外部評価室(総合 B1201)集合 ・本日の委員会の趣旨，外部評価の説明	・別途案内図作成 ・説明：内山，宮本
17:00	60 分	・資料点検，意見交換	
18:00	60 分	・質疑応答	
19:00	60 分	・報告書原案まとめ	・必要に応じ、専攻側が作業補助
20:00		・解散	

●実施日②：平成 21 年 3 月 10 日（火）10：00～17：00

●場所：筑波大学　総合研究棟 B　12F　1201

…**横山速一氏（外部評価委員長）、甲斐良隆氏、河井研介氏**

専攻長，GP 実施委員会委員長、GP 実施委員会メンバー数名、

D1,M1 学生，GP 事務担当

時刻	所要時間	内容	備考
10:00	30 分	・外部評価室(総合 B1201)集合 ・本日の委員会の趣旨，外部評価の説明	・別途案内図作成 ・説明：内山，宮本
10:30	30 分	・質疑	
11:00	60 分	・資料点検，意見交換	専攻側退席
12:00	60 分	昼食休憩	大学側出席
13:00	30 分	・質疑	・回答：(内山)，宮本
13:30	30 分	・学生ヒアリング（M1,D1 数名）	・教員退席
14:00	60 分	・報告書各自作成	・教員退席
15:00	20 分	休憩及び調整時間	大学側出席
15:20	40 分	・質疑	・回答：(内山)，宮本
16:00	60 分	・報告書原案まとめ	・必要に応じ，専攻側が作業補助
17:00		・解散	

原案は後日，委員長が変更ないか各委員に確認し，その後，総評を作成する．総評の作成にあたっては，専攻側が作業補助にあたる.

大学院教育改革支援プログラム

達成度評価システムによる大学院教育実質化

達成度評価システム
平成 20 年度　自己評価書

筑波大学大学院システム情報工学研究科

リスク工学専攻

平成 21 年 2 月 10 日

はじめに

本自己評価書は，表題の平成 19～21 年度大学院教育改革支援プログラム（大学院ＧＰプログラム）の中核をなす達成度評価の方法と実施状況に関する外部評価のためのものである．別の資料に示されている外部評価の概要と評価項目１～８について，それぞれ現状を要約し，自己評価を行っている．

自己評価書では，同封の添付資料とともに，実地視察時に用意するより詳細な資料を参照している．

外部評価にあたっては，次の点にご留意頂きたい．

（１） 今回のＧＰプログラムと外部評価の両方に関しては，新規に実施する事項が多い．

（２） 教育プログラムの評価は通常プログラムの終了時に実施するが，今回は一種の中間評価として実施する．

（３） これらのことから，外部評価の方法や評価項目の適切さなどについても，改善の余地があれば，提言されたい．

本プログラムの外部評価にあたって，多大な労力をおかけすることについて，深謝する．忌憚のない意見交換によって，本達成度評価システムをよりよいものにしていきたいと願うものである．

リスク工学専攻大学院ＧＰプログラム
代表者　内山洋司
ＧＰ実施委員会委員長　宮本定明

外部評価項目一覧

1　教育目標

1.1　教育目標が公開され，周知されているか

1.2　教育目標は大学院教育課程として適切であるか

2　カリキュラム

2.1　プログラムの趣旨に沿ったカリキュラムが準備されているか.

3　学生募集

3.1　学生募集にあたり，プログラムの趣旨を公開・説明しているか

3.2　プログラムの趣旨に沿ったオリエンテーションが実施されているか

4　教員組織・指導方法

4.1　指導に十分な教員組織が存在するか

4.2　指導体制は適切であるか．複数指導制が機能しているか

4.3　教員間の連絡組織が機能しているか

4.4　指導方法のシステム化は検討されているか

5　教育環境

5.1　当該プログラム実施のための設備・支援体制は十分であるか

6　履修

6.1　プログラムの趣旨に沿った履修管理と履修指導が行われているか

6.2　学生に対する達成度評価は適切になされているか

6.3　各学生は達成度について自己評価を継続的に行っているか

7　学位審査

7.1　学位審査の基準と審査方法は適切であるか

8　継続的改善

8.1　継続的改善のためのシステムが存在し、機能しているか

9　総合評価

総合的にみたプログラムの評価

添付資料リスト

（１．１）筑波大学の基本的な目標
（１．２）筑波大学大学院学則抜粋（課程の目的、研究科・専攻の目的）
（１．３）システム情報工学研究科ホームページ
（１．４）リスク工学専攻ホームページ

（２．１）達成度評価委員会オリエンテーション資料 081205 版
（4 月入学時オリエンテーション資料を含む）
（２．２）他専攻・他研究科等のポイント付与申請についての告知メール
＋添付ファイル
（２．３）平成 20 年度シラバス集

（３．１）リスク工学専攻大学院ＧＰホームページ

（４．１）システム情報工学研究科パンフレット
（４．２）リスク工学専攻パンフレット
（４．３）教員リスト・研究室リスト
（４．４）達成度評価委員会開催日程表
（４．５）達成度評価委員会告知メール＋添付ファイル（上記以外）
（４．６）教員会議議事録集・ＧＰ関連部分抜粋
（４．７）教授懇談会議事次第・ＧＰ関連部分抜粋
（４．８）ＧＰ実施委員会議題一覧
（４．９）年間スケジュール
（４．１０）研究指導ポートフォリオサンプル

（５．１）ArcWizShare 資料
（５．２）ＲＡミーティング議題一覧

（６．１）大学院共通科目・科目表
（６．２）開設授業科目（リスク工学専攻・博士前期課程）
（６．３）開設授業科目（リスク工学専攻・博士後期課程）
（６．４）達成度評価等ガイドライン（案）
（６．５）ポイント取得表テンプレート
（６．６）学生ポートフォリオサンプル

（７．１）筑波大学学位規則

（７．２）論文審査委員会に関する法人細則
（７．３）システム情報工学研究科における論文審査に関する内規一覧
（７．４）博士論文審査基準申し合わせ・リスク工学専攻
＋予備審査手順申し合わせ
（７．５）課程修了について

（８．１）平成 19 年度チェック委員会議事録
（８．２）平成 19 年度外部評価委員会議事録

実地視察時資料リスト

（Ｊ４．１）達成度評価結果シート等
（Ｊ４．２）教員会議議事録集
（Ｊ４．３）教授懇談会議事次第
（Ｊ４．４）ＧＰ実施委員会議事録
（Ｊ４．５）研究指導ポートフォリオ

（Ｊ５．１）ＲＡミーティング議事録

（Ｊ６．１）学生ポートフォリオ・エビデンスファイル

（Ｊ８．１）平成 20 年度チェック委員会資料

（Ｊ９．１）平成 19 年度成果報告書

自己評価点について

次の４段階の点数により各外部評価項目１～８について自己評価点を記した.

４（優れている）
３（妥当である）
２（部分的改善の余地がある）
１（根本的改善が必要である）

1　　教育目標

1.1　　教育目標が公開され，周知されているか

筑波大学は、基本的な目標として 6 項目を挙げているが、その 2 番目に、大学院の教育目標を「大学院においては深い専門性に裏付けられた独創性と柔軟性を兼ね備えた研究者及びグローバルな視野と専門的実務能力を併せ持つ高度専門職業人の養成」としている。これら 6 項目の目標は、筑波大学ホームページで公開・周知されている（添付資料１.１）.

大学院の博士課程の目的は学則に定められており（添付資料１.２）、これに従い、システム情報工学研究科では、そのコンセプトを以下のように述べている（添付資料１.３）.

「システム情報工学研究科は『情報』と『システム』と、それらを結ぶ『社会』を３つのキーコンセプトとする『新たな工学研究』を追求する研究科です。いまや『情報』は社会基盤となり、今後の社会に欠かすことができません。『システム』は工学部の新しい姿として先進的な存在です。『社会』工学は、社会経済、経営工学、都市計画というこれからの社会システムのための核となる分野を構成しています。

以前はほんの一握りの学生しか進学しなかった大学院も、今では学部学生の 70～80% が本研究科の博士前期課程に進学するようになっています。従来は研究中心で徒弟修行的であった大学院教育も『実質化』が強く求められるようになっています。 大学院重点化により、システム情報工学研究科の学生定員は学部定員を大きく上回り、多様なバックグラウンドを持つ学生を迎えています。

このような学生を指導するため、博士前期課程においては、講義や実習の強化が課題となります。学生に対し、最新の専門知識を教えると同時に基礎から体系立てて教えること、知識やスキルだけでなく設計(デザイン)や概念形成(コンセプト)についての教育が重要になります。また博士後期課程においては、学位を期間内で取得させるための達成度の評価システムが鍵となります。」

ここでは，研究科全体を通じての教育目標が具体化されているわけではないが，大学院教育の方向性が示され，達成度評価の重要性は強調されている.

さらに，リスク工学専攻では，次のように教育目標を示している（添付資料１．４）.

今日我々を取り巻く情報ネットワークや巨大システムの及ぶ範囲が広がるにつれて、不確実性とその影響の大きさはますます増大している。リスク工学専攻は、多様なリスクを科学的・工学的な方法により解明できる高度な技術をもつ研究者の育成と社会で活躍できる人材の輩出を目指す。

すなわち、リスク解析・評価のための基礎理論や関連情報処理技術を習得していると同時に、リスクに関する現実の問題について豊富な知識と関心を持ち、これらの問題に対して広い視野と強いリーダーシップをもって、問題設定から工学的手段による解決までの一連のプロセスを理解し、プロジェクト運営能力を発揮して具体的な解決手段を考案・開発することができる人材の育成が、我々の目指す教育である。

この教育目標に従い、次の各項目が達成されるように履修指導を行う。

1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している。
2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している。
3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している。
4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる。
5. リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる。
6. 研究チームや研究プロジェクトのなかで、役割分担を果たすことができ、必要に応じてリーダーシップをとることができる。

前期課程では、上記の項目について基本的要件を満たし、実社会で活躍できる人材の育成を目指している。後期課程では、上記項目３～６についてはより高度な水準の能力を兼ね備え、プレゼンテーション・コミュニケーション能力に優れた国際的な通用性の高い研究者・高度専門職業人レベルの人材の育成を目指している。

なお、アドミッションポリシーとして、前期・後期課程ともに、広くリスクに関心をもつ人材を求める。後期課程については、今日のリスクの多様性に鑑み、教育目標における項目１、２は、広範な諸分野のいずれかにおける不確実性や現実のリスク・セキュリティ・セイフティに関わる基礎や情報処理を意味することに注意する。

なお, 今回の達成度評価と教育目標との関連については, 第 2 節で述べる.

1.2　教育目標は大学院教育課程として適切であるか

上記の教育目標は、大学院全体から専攻に至るに従って詳細化されており、いずれも現在の大学院の教育目標として適切なものと考えている。

また同時に，リスク工学専攻で実施する達成度評価においては，次に示す 8 項目（うち修士は 6 項目）の達成度評価項目を用いている．専攻の教育目標は

リスク工学に特有のものであり，達成度評価項目は大学院一般に通用するものである．この２つを掲げることによって，大学院教育の目標をより詳細に示している．

① 専門基礎：入学者の専門分野について、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。
② 関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、博士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。
③ 現実問題の知識：現実の問題について、博士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。
④ 広い視野：博士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。
⑤ 問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。
⑥ プレゼン・コミュニケーション能力：博士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。
⑦ 国際的通用性（博士後期課程のみ）：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。
⑧ 学術的成果（博士後期課程のみ）：博士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。

これらの達成度評価項目と教育目標とがどのように関連し，リスク工学専攻の教育課程を構成しているかについては，次節に述べる．

項目１【教育目標】に対する自己評価：４（優れている）
自己評価理由の要約：リスク工学専攻では，具体化された教育目標と達成度評価項目の２つによって大学院教育の方向付けを行っているが，大学院の現状からみて，本専攻におけるような詳細な目標・評価項目が設定されている例は少ない．よって，優れていると自己評価する．

【添付資料】
（１．１）筑波大学の基本的な目標
（１．２）筑波大学大学院学則抜粋（課程の目的・研究科・専攻の目的）
（１．３）システム情報工学研究科ホームページ
（１．４）リスク工学専攻ホームページ

2　　カリキュラム

2.1　　プログラムの趣旨に沿ったカリキュラムが準備されているか.

プログラムの趣旨に沿ったカリキュラムとは，それに沿って履修することによって，教育目標が達成されるようなカリキュラムのことである．また同時に，リスク工学専攻では，達成度評価項目について評価を行っているので，この両者が満足されるようになっている必要がある．

前期課程において，達成度評価項目と教育目標との関連を示し，履修の方法のガイドラインとなっているのが，添付資料２．１中の「リスク工学の教育目標と履修の方法」である．ここでは，標準的履修方法をとるとき，達成度評価で十分な評価を得れば，教育目標が達成されることが記されている．標準的履修方法から外れた科目をとるときは，履修科目と達成度評価項目とを関連させて申告する制度がとられており（添付資料２．２），履修における柔軟性も確保できるようになっている．

後期課程の場合，単位数と科目数が少ないため，前期課程のようなカリキュラムを用意できないのは，現行の制度からみてやむを得ない．そこで，達成度評価と教育目標の達成については，自主的な学修を進め，学修エビデンスを残していくことが中心となる（添付資料２．１中の自己評価書における達成度評価基準).

なお，各科目についてシラバスが整備されており，教育目標ならびに達成度評価項目との関係と科目達成度基準，評価基準などが明示されている（添付資料２．３).

項目２【カリキュラム】に対する自己評価：４（優れている）

自己評価理由の要約：添付資料２．１やシラバスに示すように標準的履修方法によって，教育目標が達成されることが明示されており，添付資料２．２のように，履修の柔軟性も確保されている．よって，優れていると自己評価する．

【添付資料】

（２．１）達成度評価委員会オリエンテーション資料 081205 版
（4 月入学時オリエンテーション資料を含む)

（２．２）他専攻・他研究科等のポイント付与申請についての告知メール
＋添付ファイル

（２．３）平成 20 年度シラバス集

3　　学生募集

3.1　　学生募集にあたり，プログラムの趣旨を公開・説明しているか

リスク工学専攻では，専攻ホームページの他に，大学院ＧＰプログラムのホームページがあり，すべての公開資料が掲載されている（添付資料３．１）．従って，専攻を志望する学生は，ホームページからすべての公開情報を知ることができる．

また，平成 20 年度の学園祭で行われた専攻公開において，達成度評価を含めた説明が行われた．

3.2　　プログラムの趣旨に沿ったオリエンテーションが実施されているか

添付資料２．１のオリエンテーション資料は，次のような構成になっている．

- リスク工学の教育目標と履修の方法
- 達成度評価説明資料（前期課程用）
  - 博士前期課程における達成度評価に関する申合せ
  - 自己評価書における達成度評価基準
  - 達成度評価シート（自己評価書）サンプルＭ１終了時
  - 達成度評価シート（自己評価書）サンプルＭ２終了時
  - 学生ポートフォリオサンプル（博士前期課程用）
  - 科目評価項目ポイント表
- 達成度評価説明資料（後期課程用）
  - 博士後期課程における達成度評価に関する申合せ
  - 自己評価書における達成度評価基準
  - 達成度自己評価書サンプルＤ１
  - 学生ポートフォリオサンプル（博士後期課程用）

オリエンテーション資料には，履修にあたって学生が必要とするすべての情報が含まれている．

平成 20 年度については，4 月 8 日に入学時オリエンテーションを実施し，さらに，第 1 回達成度評価委員会の直前である 12 月 5 日に達成度評価にあたっての第 2 回オリエンテーションを実施した．

項目３【学生募集】に対する自己評価：４（優れている）

プログラムが 3 年間の時限をもつので，学生への周知の方法はホームページによる方法で十分と考えている．また，オリエンテーションについては，十分

な資料にもとづいて，年間 2 回実施している．よって，優れていると自己評価する．

【添付資料】
（２．１）達成度評価委員会オリエンテーション資料 081205 版
（4 月入学時オリエンテーション資料を含む）
（３．１）リスク工学専攻大学院ＧＰホームページ

4　　教員組織・指導方法

4.1　　指導に十分な教員組織が存在するか

添付資料４．１～４．３には，リスク工学専攻担当教員の一覧が示されている．リスク工学専攻の学生定員は前期３０名，後期１２名であり，専任教員数が教授 7 名，准教授 8 名，講師 3 名，助教 2 名，兼担 10 名であることから，十分な教員組織が存在するということができる．

4.2　　指導体制は適切であるか．複数指導制が機能しているか

学生指導は達成度評価にもとづいて行われるため，各学生に対して達成度評価委員会（添付資料４．４）が設けられ，指導にあたっている．第 1 回の達成度評価委員会は, 平成 20 年 12 月から 1 月にかけて行われた（添付資料４．５）．達成度評価の結果は，実地視察時資料（以下実地資料とする）Ｊ４．１として提示する．なお，第 2 回目の達成度評価は，平成 21 年 3 月下旬から 4 月下旬にかけて実施する予定である．

4.3　　教員間の連絡組織が機能しているか

リスク工学専攻教員会議が中心となり本専攻を運営しているが，人事等の案件は教授懇談会で検討される．大学院ＧＰに関しては，リスク工学専攻教員会議と教授懇談会で審議される以前に，大学院ＧＰ実施委員会で議論される．実施の詳細にかかわることは，教員会議より実施委員会に一任されているため，教員会議の審議を待たず，実施委員会で決定される．添付資料４．６，４．７は，それぞれ専攻教員会議議事録と教授懇談会議事次第のＧＰ関連部分を抜粋したものである．また，添付資料４．８は，ＧＰ実施委員会の議題一覧である．より詳しい資料は，実地視察時に，Ｊ４．２，Ｊ４．３，Ｊ４．４として提示する．

なお，これらの会議の年間スケジュール表を添付資料４．９として示している．

4.4　　指導方法のシステム化は検討されているか

大学院の指導方法についてのシステム化は，各研究グループによるところが大きいが，この度，研究指導ポートフォリオ（添付資料４．１０，実地資料Ｊ４．5）を収集し，各教員がどのようなシステムに基づいて学生の教育と研究指導に取り組んでいるかを調査した．研究指導ポートフォリオは，後に述べるグループウェア ArcWizShare 上に電子的に保管・管理され，教員相互に見ることができるようになっている．

項目４【教員組織・指導方法】に対する自己評価：４（優れている）

達成度評価委員会とそれによる達成度評価の体制，教員会議や教授懇談会に加えてＧＰ実施委員会が活動している状況，研究指導ポートフォリオとその情報交換のシステム化など，十分な水準にあり，優れていると自己評価する．

【添付資料】

（４．１）システム情報工学研究科パンフレット
（４．２）リスク工学専攻パンフレット
（４．３）教員リスト・研究室リスト
（４．４）達成度評価委員会開催日程表
（４．５）達成度評価委員会告知メール＋添付ファイル（上記以外）
（４．６）教員会議議事録集・ＧＰ関連部分抜粋
（４．７）教授懇談会議事次第・ＧＰ関連部分抜粋
（４．８）ＧＰ実施委員会議題一覧
（４．９）年間スケジュール
（４．１０）研究指導ポートフォリオサンプル

【実地視察時資料】

（Ｊ４．１）達成度評価結果シート等
（Ｊ４．２）教員会議議事録集
（Ｊ４．３）教授懇談会議事次第
（Ｊ４．４）ＧＰ実施委員会議事録
（Ｊ４．５）研究指導ポートフォリオ

5　　教育環境

5.1　　当該プログラム実施のための設備・支援体制は十分であるか

本達成度評価システムには，特別な設備を必要とするわけではないが，グループウェアとしてArcWizShare（添付資料５．１）を導入し，データ管理と情報交換を行っている．

支援体制としては，ＧＰ専従の事務担当2名を置いており，達成度評価システムに関する管理全般を主な業務の一つとしている．また，ＲＡ（平成19年度7名，平成20年度8名）が教員とともに定期的にミーティングを開き（添付資料５．２，実地資料Ｊ５．１），学生の指導，資料の収集，達成度評価システム運営補助を行っている．

項目５【教育環境】に対する自己評価：４（優れている）

グループウェアの利用，2名の事務担当，ＲＡの積極的運営補助など，設備・支援体制は十分であり，優れていると自己評価する．

【添付資料】

（５．１）ArcWizShare資料

（５．２）ＲＡミーティング議題一覧

【実地視察時資料】

（Ｊ５．１）ＲＡミーティング議事録

6　　履修

6.1　　プログラムの趣旨に沿った履修管理と履修指導が行われているか

リスク工学専攻の学生は，入学時に履修方法に関するオリエンテーション（添付資料２．１）を受け，シラバス（添付資料２．３）に示された各科目を履修する．履修の詳細はこれらの資料に示されている．他専攻の科目や大学院共通科目（添付資料６．１）を受講する際は，別途申請を行う．

また，課程修了の基本的条件は大学院便覧（添付資料６．２，６．３）に示されている．課程修了には，所定の単位修得，修士論文（後期課程で博士論文）の審査合格，最終試験の合格の三条件を満たす必要があるが，達成度評価は，最終試験の一部として位置づけられており，そのことはオリエンテーション資料（添付資料２．１）に明記されている．

図１は，達成度評価と課程修了の関係を示したもので，学生への説明資料の一部である．

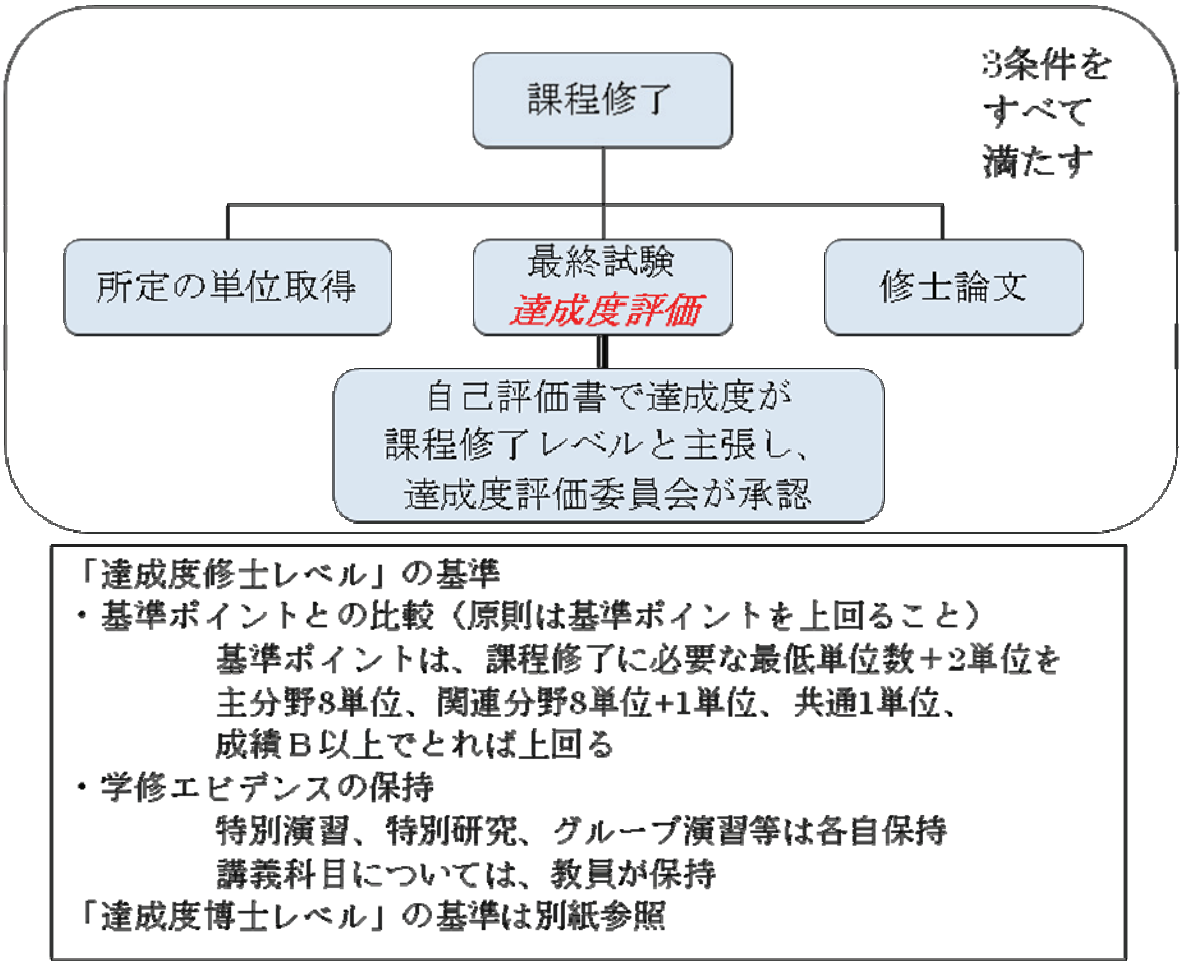


図１：達成度評価と課程修了の関係

各学生に対する達成度評価委員会は，各年度に 2 回，従って前期課程の場合合計 4 回，後期課程の場合合計 6 回開かれ，次の項目に述べる評価が実施される．

6.2　学生に対する達成度評価は適切になされているか

添付資料４．４は，第 1 回の達成度評価委員会日程であり，各学生に対して数名からなる達成度評価委員会が構成されている．学生は達成度自己評価書を作成する．この評価書における教員評価欄に評語とコメントを記入することによって，各学生に対する評価（添付資料２．１，実地資料Ｊ４．１）が行われ，各学生の学修に対する指導が行われる．達成度評価の際の評語のガイドラインは別途決められている（添付資料６．４）．なお，図２は，添付資料２．１から達成度自己評価書と評価結果のサンプルを一部抽出したものである．

評価における基準は，前期課程では，オリエンテーション資料に記した基準ポイント（各科目の総ポイントを達成度項目に割り振った表から各達成度に対する合計ポイントが基準ポイントを超えているかどうか）を基にしている．後期課程では，学修エビデンスをもとに，達成度評価の基準が決められている．これらの基準は，オリエンテーション資料に明示されている．

6.3　各学生は達成度について自己評価を継続的に行っているか

達成度評価を受けるにあたって，各学生は，次の資料を準備する．

（１） 成績表コピー
（２） 成績表にもとづき作成したポイント取得表（添付資料６．５）
（３） 達成度自己評価書（図 2，添付資料２．１，実施資料Ｊ４．1）
（４） 各月についての学修のまとめを示す学生ポートフォリオ
　　（添付資料６．６，実地資料Ｊ６．１）
（５） 学修エビデンス（実地資料Ｊ６．１）

（１）～（３）は年間 2 回作成するが，学修エビデンスは，継続的に保持しておく必要がある．また，学生ポートフォリオは，毎月収集し，ＲＡがＧＰ事務担当に提出している．これらの資料はハードコピーの他，ArcWizShare 上で電子的に保管・管理している．

項目６【履修】に対する自己評価：４（優れている）

達成度評価の位置づけ，実施，学生への周知，継続的学修のシステム化など，十分な体制を敷いており，優れていると自己評価する．

【添付資料】

（２．１）達成度評価委員会オリエンテーション資料 081205 版
（4 月入学時オリエンテーション資料を含む）
（２．３）平成 20 年度シラバス集
（６．１）大学院共通科目・科目表
（６．２）開設授業科目（リスク工学専攻・博士前期課程）
（６．３）開設授業科目（リスク工学専攻・博士後期課程）
（６．４）達成度評価等ガイドライン（案）
（６．５）ポイント取得表テンプレート
（６．６）学生ポートフォリオサンプル

【実地視察時資料】

（Ｊ４．１）達成度評価結果シート等
（Ｊ６．１）学生ポートフォリオ・エビデンスファイル

達成度評価シート（自己評価書）サンプル（M1終了時点）　分野名≪　≫　氏名≪　≫

事項	取得ポイント/基準ポイント（前期課程学生のみ）	取得単位	主な学修事項	進捗状況・今後の検討事項	エビデンス（参照文書名）	総合自己評価	教員評価欄（達成度評価委員会にて記入）
①専門基礎：入学者の専門分野について、修士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	6.8/8.0	リスク工学前期特別演習 リスク工学前期特別研究Ⅰ リスク工学概論 リスク工学グループ演習 ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ ソフトデータ解析 リスク認知論 情報セキュリティ特論 人間機械協調システム	単位取得とともに，研究室ゼミや学外での発表を行っている．また，微積などの数学的事項の復習を行っている．	学会発表を行い，研究の改善点や知識不足の部分が確認できた．	学会発表資料 ゼミ資料 自修ノート 投稿論文	学会発表が出来たことは一定の成果と考えている．さらに，研究を進め発表・雑誌への投稿ができるように内容の充実を図りたい．	優れている。 理由：基準ポイントを大きく上回るポイントを取得し、学会で論文発表を行う等、優れた成果を挙げている。
②関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、修士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	2.0/5.0		他分野の単位取得，RERMへの参加，国内・国際学会への参加	成績が悪かったため，基準ポイントを満たすことが難しく感じる	講義ノート 講義関連資料メモ	次年度に他分野の科目を多めにとり，基準ポイントを満たす必要がある	明らかに達成度不足。 理由：関連分野の受講が少なすぎ、成績もよくない。結果、基準ポイントと大きく乖離している。
③現実問題の知識：現実の問題について、修士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。	3.9/6.0		単位取得，RERMへの参加，グループ演習	「企業と技術者の倫理」で，近年問題視されている研究者の功罪について理解できた	RERM出席資料 RERMレポート	RERMへ次年度も積極的に参加し，詳しい知識を得たい	やや努力を要す。 理由：基準ポイントを満たすために、さらなる学修が必要。
④広い視野：修士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。	4.8/6.0		他専攻分野の科目を8単位取得した．また，RERMへ8回参加した．	次年度もRERMへ積極的に参加し，視野を広げたい	RERM出席資料 RERMレポート	RERMの講義に参加することで，視野・考え方が広がった．	やや努力を要す。 理由：基準ポイントを満たすために、さらなる学修が必要。
⑤問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。	2.7/4.0		グループ演習において，研究とは異なる分野のテーマを行い，発表した	グループ全体では問題解決をすることができたが，個人となったときにできるかがポイントだと思う	グループ演習資料	少子高齢化問題をテーマに取り組み，一定の成果を得ることができた	現時点として妥当。
⑥プレゼン・コミュニケーション能力：修士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。	4.8/6.0		学内で2件，学外で2件口頭発表を行った． リスク工学グループ演習	発表時間を超過することが1度あったが，それ以外はうまくやれた	各発表資料 グループ演習打ち合わせメモ	時間配分も含めて，準備に時間をかけようと思う	優れている。 理由：学外も含めて十分にプレゼンを行い、経験を積んでいる。取得ポイントも基準ポイントを上回っている。
⑦国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。			MDAI2007において英語で口頭発表を行った	発表はできたが，質疑応答に力不足を感じた．	MDAI2007原稿	英語力向上のため，TOEIC受験を予定している．	
⑧学術的成果：修士の学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか。			MDAI2007，FSS2007に論文を投稿し発表を行った	質問者の意図を理解することができなかった．どのように質問すればよいか困難であった	MDAI2007論文 FSS2007論文	専攻演習やRERMなどで，積極的に質疑に参加したい	

図２：達成度自己評価書と教員による評価結果のサンプル

7　　学位審査

7.1　　学位審査の基準と審査方法は適切であるか

筑波大学大学院システム情報工学研究科における学位の審査は，大学院学位規則等の諸規定（添付資料７．１，７．２，７．３）にもとづいて実施されている．修士論文については，公開発表と主査・副査による審査を経て，研究科運営委員会で承認される．博士論文については，関連発表論文に関する基準と審査手順が定められている（添付資料７．４）．非公開の予備審査に合格し，研究科運営委員会で承認されれば，本論文の作成に入ることができる．本論文については，論文審査委員会が構成され，本論文の提出・公開発表と論文審査委員会の審査に合格すれば，研究科運営委員会での承認を経て，学位が授与される．

修士，博士の両方について，先に述べた最終試験に合格する必要があるが（添付資料７．５），従来は口頭試問のみによることが多かった．今回の達成度評価を最終試験の一部として加えることによって，学位の実質化と質保証が更に進むことになる．なお，平成 20 年度では，本達成度評価システムのもとで履修する学生は修士１年次，および博士１年次であり，修士については来年度に最終試験を行うこととなる．

項目７【学位審査】に対する自己評価：４（優れている）

最終試験の一部として達成度評価を加えることで，学位の実質化と質保証のシステムが一つの完成形となる．よって，優れていると自己評価する．

【添付資料】

（７．１）筑波大学学位規則

（７．２）論文審査委員会に関する法人細則

（７．３）システム情報工学研究科における論文審査に関する内規一覧

（７．４）博士論文審査基準申し合わせ・リスク工学専攻
＋予備審査手順申し合わせ

（７．５）課程修了について

8　　継続的改善

8.1　　継続的改善のためのシステムが存在し、機能しているか

本プログラムの継続的改善は 2 種類存在しており，（1）は専攻内におけるＰＤＣＡサイクル，（2）は，外部評価を通じたより大きなＰＤＣＡサイクルを形作っている．これらが機能していることは，各委員会，専攻会議などの議事録からみることができる．なお，チェック委員会については，年間 1 回であるが，平成 19 年度に指摘された事項について，どのように対処したかを，平成 20 年度に報告している（実地資料Ｊ８．1)．

（1）　専攻内ＰＤＣＡサイクル

次の委員会，会議がＰＤＣＡそれぞれの役割を果たしている

Plan　：大学院ＧＰ実施委員会（添付資料４．８，実地資料Ｊ４．４）

Do　　：各教員，各学生

教員には教員会議を通じて承認・実施

（添付資料４．６，実地資料Ｊ４．２)．

学生にはオリエンテーションとＲＡを通じて周知

（添付資料５．２，実地資料Ｊ５．１）

Check：チェック委員会（添付資料８．１，実地資料Ｊ８．１）

Action：教授懇談会と教員会議

（添付資料４．６，４．７，実地資料Ｊ４．２，Ｊ４．３）

（2）　外部評価を通じたＰＤＣＡサイクル

Plan　：専攻教員会議，教授懇談会，大学院ＧＰ実施委員会

Do　　：各教員，各学生

Check：外部評価委員会（添付資料８．２）

Action：教授懇談会と教員会議

項目８【継続的改善】に対する自己評価：３（妥当）

ＰＤＣＡサイクルが働く仕組みを 2 重に組んでいる．ただし，取組みそのものについて，年数を経ているわけではなく，また初めて実施するプログラムであるので，十分なＰＤＣＡのサイクルを経験しているわけではない．よって，妥当と自己評価する．

【添付資料】

（４．６）教員会議議事録集・ＧＰ関連部分抜粋

（４．７）教授懇談会議事次第・ＧＰ関連部分抜粋

（４．８）ＧＰ実施委員会議題一覧

（５．２）ＲＡミーティング議題一覧
（８．１）平成 19 年度チェック委員会議事録
（８．２）平成 19 年度外部評価委員会議事録

【実地視察時資料】
（Ｊ８．１）平成 20 年度チェック委員会資料
（Ｊ４．２）教員会議議事録集
（Ｊ４．３）教授懇談会議事次第
（Ｊ４．４）ＧＰ実施委員会議事録
（Ｊ５．１）ＲＡミーティング議事録

9　　総合的にみたプログラムの評価について

項目１～８について，それぞれ自己評価し，項目１～７は優れているとし，項目８については妥当とした．今回のＧＰプログラムについては新規に実施する事項が多いため，細部について手直しする必要もあると思われるが，総合的に見ても優れていると自己評価したい．

なお，平成 19 年度の成果報告書（実地資料９．１として準備する）を各委員宛に既に送付してあり，あわせてご覧頂きたい．

【実地視察時資料】
（Ｊ９．１）平成 19 年度成果報告書

Qualification Attributes for Master /Doctorate Degree in Risk Engineering	Acquisition of credit	Required points	Activities implemented to achieve the required points	State of progress & Future assessment of subject	Evidence	Self-Assessment on student achievement.	Supervisor`s Assessment on student achievement
1. Knowledge of Fundamental / Basic Theory in Major Field : The student has possessed the knowledge of fundamental/basic theory in major field that satisfies the assessment attribute of master or doctorate degree.	1. Special practice of risk engineering 2. Risk Engineering research 1 3. Risk Engineering research 2 4. Introduction to risk engineering 5. Risk engineering group practice 6. Fundamental of software computing 1 7. Fundamental of software computing 2 8. Software analysis of data 9. Theory of risk acknowledgement	9.2/8.0	Presentation in graduate school`s research seminar or outside campus. Review will be done on mathematic subject.	Held a academic society announcement, Able to verify the improvement point and knowledge insufficient part.	Academic society presentation paper, Seminar paper, Self study notes, Thesis	The presentations in academic society are fixed result. Furthermore, would like to assure contribution in advance research conference or journal.	Excellent. Reason: Gained point far above standard point and listed among good grades in thesis presentation etc at academic society.
2. Knowledge of Fundamental / Basic Theory in Related (Non-Major) Field The student has possessed the knowledge of fundamental/basic theory in related (non-major) field that satisfies the assessment attribute of master or doctorate degree.		2.0/5.0	Participation in RERM. Participation in domestic and international academic society.	Feels hard to make up to standard point because of having poor grades.	Lecture notes and related lecture memo	Will take plenty of other non-core subject's field next year in order to make up to standard point.	Lack of achievement. Reason: Attendance in non-major field is too little and did not receive good result.
3. Understanding of real world problems: The student could comprehend the real world problem mechanism and able to apply his knowledge that satisfies the assessment attribute of master or doctorate degree.		5.1/6.0	Participation in RERM group practice.	Able to comprehend recent problems concerning the merits and demerits of the researcher in "Theory of Enterprise and Engineer"	RERM attendance, RERM's report	Participate in RERM next year and want to gain detailed knowledge.	Need some effort. Reason: need to study more to reach standard point.

4. Ability in recognizing problems from a broad perspective: The student possessed the breadth and depth of suitable range of knowledge that enables him to recognize problems from a broad perspective that satisfies the assessment attribute of master or doctorate degree.	10. Special theory of information security 11. Man –machine cooperation system	4.8/6.0	Gained 8 credits in other major field. Participated 8 times in RERM.	Will participate aggressively in RERM next year to expand the broad range of knowledge.	RERM attendance, RERM's report	Broad range of knowledge and way of thinking through participation in RERM's lectures	Need some effort. Reason: need to study more to reach standard point.
5. Ability in Problem Solving from objectives to solution The student has the ability to analyze complex problem and develop unique and concrete solution by using related analytical tools that satisfies the assessment attribute of master or doctorate degree.		4.5/4.0	Presented a different theme of field of research.	Able to solve problems through group participation but unable to solve problem individually.	Group practice material	Gained fixed result by matching theme in little child elderly problem.	Appropriate in present time
6. Presentation and communication skill: The student possessed acceptable level of presentation and communication skill that satisfies the assessment attribute of master or doctorate degree.		6.6/6.0	Oral presentation about practice of risk engineering. 2 cases inside campus and 2 cases outside campus.	Exceeds announcement time once but could do others well.	Presentation's material Group Practice memo	Think spent more time in preparation including time distribution.	Excellent. Reason: Done enough presentation which includes outside campus and stacks with experiences. Gained points above standard point.

7. Ability in contributing for international professional societies in the major field: The student research work is accepted for international presentation or publication in conferences or journals of related professional society that satisfies the assessment attribute of master or doctorate degree.			Oral presentation in English at MDAI2007	Able to present the paper well, however insufficient ability in questioning and answering.	MDAI2007 manuscript	Plan to sits in TOEIC examination to improve english language skill.	
8. Scientific research result: The student has possessed the scientific result which becomes evidence that satisfies the assessment attribute of master or doctorate degree.			Contributed and presented a thesis in MDAI2007, FSS2007	Could understand the intention of the interpellation but have problems in questioning.	MDAI2007 thesis FSS2007 thesis	Will participate aggressively in questioning in practice field, RERM etc.	

Guidance on the achievement assessment

p. 2
2. Educational goals and points to note about the courses

The educational goals of the Department of Risk Engineering entail the above 6 items. In the Master's program, the general items showing achievement for a degree are 1) knowledge of fundamental/basic theory in the major field, 2) knowledge of fundamental/basic theory of related fields, 3) understanding of real world problems, 4) ability in recognizing problems from a broad perspective, 5) ability in problem solving from objectives to solutions, and 6) presentation and communication skills. The fixed education goals of the major, and the general qualifications, are goals of different essences. The following is an explanation of how they can both be achieved simultaneously within the curriculum. For this purpose, an overview of the major field and related fields would be useful.

2.1 Items 1, 3, and 4 in educational goals
> Main field
The main field refers to the general education and research group to which the student belongs. In the case of Risk Engineering, there are 4 such fields: 1) Total Risk Management, 2) Cyber Risks, 3) Urban Risks, and 4) Environmental and Energy Risks. When one of these groups is chosen, the major subjects of that field become the core subjects (8 units/credits). These subjects, in conjunction with Risk Engineering Research I and II in the Master's program, will fulfill the requirements for "1. acquiring knowledge of basic theory for analyzing and assessing risk" stipulated as part of the educational goals and "1) knowledge of fundamental theory in the major field" as an item for the achievemnt qualification. In addition, because the core subjects in the main field also include the aspects of "3) understanding of real world problems" and "4) ability in recognizing problems from a broad perspective," they also simultaneously cover understanding of "3. the problem areas related to risk engineering" and "4. the subjects of risk engineering from a broad perspective."

>Related fields
There are 3 related fields outside of the student's designated main field, and the student must take 8 units from these fields as major subjects. This will allow the student to simultaneously acquire 2) knowledge of fundamental/basic theory of related fields, and gain 3) an understanding of real world problems and the 4) ability in recognizing problems

from a broad perspective by viewing these problems from related fields. This covers items 3 and 4 in the educational goals. As a means for acquiring units in related subjects, for example, if a student's main field is "total risk management," he or she could also focus on "cyber risks" or take courses from the other 3 fields in equal proportion. In the case of the former, the selection of one field emphasizes the acquisition of vast "knowledge of fundamental/basic theory of related fields," while the latter selection would emphasize "ability in recognizing problems from a broad perspective."

It should be noted that while it is possible to take some general university courses and courses for other majors in place of some related fields, the student should have a clear idea of how these courses relate to the achievement items and educational goals of his or her major, and be able to explain how such courses are relevant.

2.2 Items 2, 5, and 6 in educational goals

So far, you have read explanations about educational goals 1, 3 and 4. So what about the others, 2, 5 and 6? In order to achieve number 2, "information processing technology related to risk analysis and assessment," it is necessary to take the Risk Engineering Research I and II in the Master's program. Secondly, as noted in the syllabi, it is possible to further enhance these courses through lecture courses in, for example, the field of Cyber Risks.

Educational goal number 5, "the processes involved in solving risk problems from setting to solution," is closely related to achievement item number 5), the ability in problem solving from objectives to solutions." Therefore, requirements include not only the Research in Risk Engineering I and II in master's program, but also the Group Work in Risk Engineering.

Regarding educational goal number 6, "The shared roles within a research project and the leadership abilities necessary to oversee such a project," it is especially important to be involved in the Group Work in Risk Engineering.

As we have seen, if you follow a standard curriculum, the items brought up in the educational goals and the 6 achievement items are covered at the same time.

pp. 4-7. The below is an example for the students whose major filed is Total Risk Management.

2.3 The talent profile in each major field

The talent profile of a student is stated as below, depending on which field the student takes units/credits from:-

•

Major-field: total risk management field

Cyber risk	An engineer who has deep knowledge and skill for total risk management or control of a system by using information processing technology based on uncertainty theories such as probability theory, data analysis and system reliability technology based on statistical method, or applying knowledge on characteristics ofhuman risk perception and decision making. The engineer has also deep interest in the basic information processing skills for information and network security analysis & assessment.
Environmental and Energy System Risk	An engineer who has deep knowledge and skill for total risk management or control of a system by using information processing technology based on uncertainty theories such as probability theory, data analysis and system reliability technology based on statistical method, or applying knowledge on characteristics ofhuman risk perception and decision making. The engineer has has deep interest in the environmental problem due to regional pollution and terrestrial scale or the risk analysis and assessment technology for energy system.
Urban Risk	An engineer who has deep knowledge and skill for total risk management or control of a system by using information processing technology based on uncertainty theories such as probability theory, data analysis and system reliability technology based on statistical method, or applying knowledge on characteristics ofhuman risk perception and decision making. The engineer has also deep interest in the risk that existed in urban area such as natural disaster which consists of earthquake, typhoon, flood, fire, accident and crime.
Each field in wide selection	An engineer who has deep knowledge and skill for total risk management or control of a system by using information processing technology based on uncertainty theories such as probability theory, data analysis and system reliability technology based on statistical method, or applying knowledge on characteristics ofhuman risk perception and decision making. The engineer has also wide interest in cyber risk, urban risk and environmental & energy system risk.

p. 8

Orientation for the Department of Risk Engineering
Methods to Evaluate Achievements of Master's Degree Students

Department of Risk Engineering

1. Purpose of the achievement assessment
In the Department of Risk Engineering, "achievement assessment" based on the educational goals of the major has been implemented from 2008. The achievement assessment system involves assessments of the educational processes that simultaneously meet the educational goals of the major and the general educational targets of the graduate school (6 items listed separately). To everyone who is entering the Master's program, we hope that this explanation will help you both to understand the achievement assessment system and to check the progress of your academic work.

2. Completing the program and achievement assessment
Graduate school catalogues list the conditions the student needs to fulfill in order to complete a degree program, among which is the final examination. Appendix 1 gives a basic arrangement related to the achievement assessment. For the Risk Engineering Major, it notes that the final examination entails having "all qualification assessment items reaching the level needed to complete the program." Specifically, to complete the program, the following 3 conditions will have to be fulfilled:

(1) Acquiring the required number of course credits
(2) Completing the thesis and passing the thesis defense
(3) Having all achievement assessment items reaching the level needed to complete the program

3. About the achievement assessments
The Master's program requires a written self-assessment of all achievements (see Appendix 1 and Appendix 2, "Standards for Assessing Achievements in a Written Self-Assessment." The written self-assessment is the student's own report of his or her academic achievements that cannot be completely measured with only coursework. The report should be written to portray the student's academic status in the best light. Assessments are made a total of 4 times: end of the second semester in the first year, end of the first year, end of the second semester in the second year, end of the second year. Samples of written self-assessments of achievements (see Appendix 3) are provided. Please ask your academic advisor for guidance.

4. Academic evidence and course points

There are two main pillars which support the written self-assessment of all achievements: the academic evidence, which forms the backbone of the self-assessment, and the course points, which provide a quantitative means of assessing whether or not each achievement item has been fulfilled.

(1) The following is an explanation of the two types of academic evidence which forms the backbone of the self-assessment.

1) Materials that have been created during the program. For example, notes that were taken for Research in Risk Engineering in the Master's program, Group Work in Risk Engineering, internship, etc., research notes for seminar classes, paper manuscripts prepared for academic conferences, meetings, and so on. When necessary, please refer to these materials with writing self-assessments. Since you may be required to submit these materials to provide firm support for your self-assessment, you should save them.

2) Monthly student portfolio. This is a summary of the student's monthly performance. A sample is provided in Appendix 4. Students should use this portfolio as a reference when preparing their self-assessments.

(2) Course points are points that are acquired from course credits. Course points differ depending on the field, so please refer to the table for your field in Appendix 5, "Table of Corresponding Points of Course Assessment Items." You should study the table following the curriculum model and arrange your academic schedule so that you will acquire a good balance of points by acquiring the required credit units. The academic study plan will be formulated based on these course points. It will be necessary to refer to the acquired course points to provide information about the progress of your academic study plan within the written self-assessment.

5. Items of special note

Reading the above explanation, it may appear that the written self-assessment is a rather complicated matter. Once you grow accustomed to it, however, it can be done in a short period of time, and you will begin to feel that it has many advantages for checking your academic progress. If you have any questions, please feel free to consult not only with your instructors, but also with research assistants (RAs). RAs who are in their second or third year of a PhD program are particularly experienced because they created such materials in previous years, so they will be happy to give you kind advice. These materials should be submitted through an RA.

6. Advice window

If problems cannot be resolved merely by consulting with an instructor or RA, then please consult with one of the following advice windows:

(1) Academic year supervisor
(2) Instructors in charge of educational reform for the graduate school (Sadaaki Miyamoto, and Yasunori Endo)
(3) Chair of the Risk Engineering Department

7. About the application of the achievement assessment system
The achievement assessment system shall apply to students who have entered the program in the 2008 academic year or later

8. About the achievement assessment for students who entered the program before the 2007 academic year (for reference)
Students who entered the program before the 2007 academic year do not have to undergo the achievement assessment during the final exam. In this way, the achievement assessment is not a requirement for completing the program. However, it is hoped that new students understand the above purposes, and will prepare and submit self-assessments of their achievements.

p. 10

Arrangements related to the Achievement Assessment in the Master's Program

Department of Risk Engineering

1. Implementing and approving the achievement assessment with the Achievement Assessment Committee
1.1 The Achievement Assessment Committee
As described below, the Achievement Assessment Committee meets to assess student achievements and is established based on the major. Each student has his or her own individual committee.

1.2 Implementing and approving the achievement assessment
As described below, the Achievement Assessment Committee evaluates the achievement assessment, which is approved by the chair of the Department.

2. The role of the achievement assessment in completing the program
The results of the achievement assessment are treated as part of the final examination that is given in conjunction with the Master's thesis defense. In order to pass the final examination, in most cases it is necessary to have an affirmative result for all items of the achievement assessment.

3. Decision for approval or disapproval of the achievement assessment during the final examination
The decision for approval or disapproval will be made based on the results by the major department for the written self-assessment described in 4 below.

4. Self-assessment of achievements and evaluation by the major department
4.1 The self-assessment of achievements is a report written by the students themselves to describe their academic achievements that cannot be measured by coursework alone. Within the written self-assessment, a study plan based on subject points (see 5 below) must be undertaken while referring to the number of acquired course points. In addition, it is necessary to provide the following two types of academic evidence to support the academic status.

(1) Materials created during the course of academic work, such as study notes, research reports, paper manuscripts, and so on.
(2) Student portfolio that summarizes the student's academic status for each month.

4.2 During the final examination, the self-assessment must note that all qualification items have attained the “level for completing the Master’s program” and must be approved by the Achievement Assessment Committee.

5. Course points

As explained below, it is advisable to acquire the standard number of points for each achievement item for both shared courses and major courses. Points are calculated based on the “Table of Corresponding Points for Course Assessment Items” listed in Appendix 5. However, the point table can be modified if the Achievement Assessment Committee approves.

5.1 Points for major courses

For each major course, the number of credits is equivalent to the total number of points, and the points are assigned to some achievement assessing items. The assignment of points is determined by the major department as it considers the status of each field and research group. A’s are given a point score of 1.2, B’s are given a score of 1, and C’s are given a score of 0.8.

5.2 Points for shared courses

In most cases, points for shared courses are set according to Appendix 5. A’s are given a point score of 1.2, B’s are given a score of 1, and C’s are given a score of 0.8.

5.3 Standard points for each qualification item

It would be advisable to acquire the following total points for major and shared courses:

1) Knowledge of fundamental theory in the major field, 8 points
2) Knowledge of fundamental theory of related fields, 5 points
3) Understanding of real world problems, 6 points
4) Ability in recognizing problems from a broad perspective, 6 points
5) Ability in problem solving from objectives to solutions, 4 points
6) Presentation and communication skills 6 points

5.4 Points for shared graduate courses, shared courses for Graduate School of Systems and Information Engineering, other Graduate School courses, other major department courses, special lectures, etc.

For courses not listed in Appendix 5, the point weighting is the same as for major courses, that is, the number of credits = the total number of points, and grades of A, B and C are given point scores of 1.2, 1.0, and 0.8, respectively. However, assigning the points to achievement items is done after consulting with the academic advisor. A written reason should be submitted to the chair of the major department through the Achievement Assessment Committee. If it is approved by the chair of the department,

then those acquired course credits can be calculated and assigned as points for qualification items.

6. Achievement assessments and additional subjects
Before the final examination, a number of achievement assessments are made within the period specified by the Department. For students who appear that they will not reach their department's level of achievement before the final test due to problems with the required courses and/or the self-assessments, the Achievement Assessment Committee can assign additional subjects through the academic advisor. The student then can complete and submit the additional subject(s), etc., to get an improved assessment and have his/her assessment points increased.

7. Special points in the achievement assessment
For some students who have exceptional results, the academic advisor can send an application to the Achievement Assessment Committee for additional points. If accepted, an additional number of points for the achievement assessment can be awarded by the chair of the Department.

8. Use of the achievement assessment
The points acquired from the achievement assessment can be used for student recognition awards and so on.

9. This arrangement will apply to students who enter the program in the 2008 academic year and later.

p. 12

Achievement Assessment Standards for the Written Self-assessment

Department of Risk Engineering

1. About the Master's program achievement assessment for the written self-assessment
When acquiring the courses points described in Appendix 5, students should made a comprehensive self-assessment of each of the qualification items using the contents of their study programs and academic evidence. Students can also include the contents of study that they have done on their own. The standards of achievements for reaching the level for completing the Master's program are as follows:

1.1 Evidence exists of academic work for each course.

1.2 A study plan based on the course points in the written self-assessment is undertaken. This is used as a reference for comparing acquired course points and standard points in the written self-assessment.

Please note that for each qualification item, it is advisable to make a total assessment of related items, even if the courses are different.

2. About the Doctoral program achievement assessment for the written self-assessment
The standards for determining whether or not the level of achievement is at the level for completing the Doctoral program differs depending on the qualification item.

2.1 For scientific research results:
The standard shall be based on fulfilling the number of publicly released papers determined as a standard for writing the Doctoral dissertation.

2.2 For knowledge of fundamental theory in the major field:
The standard shall be based on fulfilling the number of publicly released papers and acquiring the theoretical base for that purpose.

2.3 For knowledge of fundamental theory of related fields:
For one or more acquired course credits for the applicable item or, mainly the Research in Risk Engineering in the Doctoral program and the Advanced Seminar in Risk Engineering in the Doctoral program, a description shall be made based on the applicable academic evidence. If an applicable course has not been taken, then the equivalent of one or more credits of study time is required.

2.4 For the ability in recognizing problems from a broad perspective, ability in problem solving from objectives to solutionss, and understanding of real-world problems:
The standards are the same as in 2.3 above.

2.5 For presentation and communication skills:
The standard is based on one or more acquired course credits for the applicable item. Alternatively, if there is an equivalent consisting of at least 3 research presentations in a 3-year period, the standard is based on discussion in the course of Research in Risk Engineering in the Doctoral program, etc.

2.6 For ability to contribute to international professional societies in the major field:
The standard is based on at least 3 presentations made in a 3-year period in a foreign language, or the equivalent in international experience.

2.7 For 2.3- 2.5 above, the student can include experience as a TA or RA, assisting with group works, and experience providing assistance to students in a research laboratory.

p. 22

Orientation for the Department of Risk Engineering for the 2008 Academic Year
Methods to Evaluate Achievements of Doctoral Degree Students

Department of Risk Engineering

1. Purpose of the achievement assessment
In the Department of Risk Engineering, “achievement assessment” based on the educational targets of the major has been implemented from 2008. The achievement assessment system involves assessments of the educational processes that simultaneously meet the educational goals of the major and the general educational targets of the graduate school (8 items listed separately). To everyone who is entering the Doctoral program, we hope that this explanation will help you both to understand the achievement assessment system and to check the progress of your academic work.

2. Completing the program and achievement assessment
Graduate school catalogues list the conditions the student needs to fulfill in order to complete a degree program, among which is the final examination. Appendix 6 gives a basic arrangement related to the achievement assessment. For the major of Risk Engineering, it notes that the final examination entails having “all qualification assessment items reaching the level needed to complete the program.” Specifically, to complete the program, the following 3 conditions will have to be fulfilled:

(1) Acquiring the required number of course credits
(2) Completing the Doctoral dissertation and passing the dissertation defense
(3) Having all achievement assessment items reaching the level needed to complete the program

3. About the achievement assessment
As is noted in Appendix 6 “Arrangements related to the Achievement Assessment in the Doctoral Program” and Appendix 7 “Standards for Assessing Achievements in a Written Self-Assessment,” the Doctoral program differs from the Master’s program in that in the former, there are fewer lecture courses, and achievement proceeds within the framework of Research in Risk Engineering, etc. Therefore, there is no consideration of “referring to points acquired from credits,” the qualifications are assessed only by the written self-assessment of achievements and by the instructors. The written self-assessment is a report that students make themselves about the status of their academic achievements that cannot be measured with coursework alone. Students should write the self-assessment so that it portrays their achievements in the best light. Written self-assessments are submitted twice per academic year: at the end of the second semester,

and at the end of the academic year (please see the samples in Appendix 8). Please ask your academic advisor for assistance.

4. Academic evidence
Academic evidence supports the written self-assessment. There are two types of academic evidence.

(1) Materials created during the course of study. For example, study notes taken for the Research in Risk Engineering in the Doctoral program, Advanced Seminar in Risk Engineering in the Doctoral program, doctoral Project Research, etc. research reports for laboratory seminars, paper manuscripts prepared for seminars, conferences, etc. When necessary, please refer to these materials with writing self-assessments. Since you may be required to submit these materials to provide firm support for your self-assessment, you should save them.

(2) Monthly student portfolio. This is a summary of the student's monthly performance. A sample is provided in Appendix 9. Students should use this portfolio as a reference when preparing their self-assessments.

5. Items of special note
Reading the above explanation, it may appear that the written self-assessment is a rather complicated matter. Once you grow accustomed to it, however, it can be done in a short period of time, and you will begin to feel that it has many advantages for checking your academic progress. If you have any questions, please feel free to consult not only with your supervisors, but also with research assistants (RAs). RAs who are in their second or third year of a PhD program are particularly experienced because they created such materials in previous years, so they will be happy to give you kind advice. These materials should be submitted through an RA.

6. Advice window
If problems cannot be resolved merely by consulting with an instructor or RA, then please consult with one of the following advice windows:
(1) Instructors in charge of educational reform for the graduate school (Sadaaki Miyamoto and Yasunori Endo)
(2) Chair of the Risk Engineering Department

7. About the major depart achievement assessment for students in the early completion program
Students in the early completion program are evaluated based on achievement assessments specified by the applicable program. In order for there to be compatibility between the achievement assessments administered by the major department and the

achievement assessment in the early completion program, students in the early completion program can elect to have their achievement assessed by the early completion program instead of by the major department. In most cases, students are not required to prepare two sets of materials.

8. About achievement assessments for students in the Global COE program
Given that students in the Global COE program are in charge of work in the Global COE program, they are exempt from creating a student portfolio. However, they are required to write self-assessments of their achievements and submit academic evidence. In this case, academic evidence would include materials from the Global COE program.

9. About the application of the achievement assessment system
The achievement assessment system shall apply to students who have entered the program in the 2008 academic year or later

10. About the achievement assessment for students who entered the program before the 2007 academic year (for reference)
Students who entered the program before the 2007 academic year do not have to undergo the achievement assessment during the final exam. In this way, the achievement assessment is not a requirement for completing the program. However, it is hoped that new students understand the above purposes, and will prepare and submit self-assessments of their achievements.

p. 24

Arrangements Related to the Achievement Assessment in the Doctoral Program

Department of Risk Engineering

1. Implementing and approving the achievement assessment with the Achievement Assessment Committee
1.1 The Achievement Assessment Committee
As described below, the Achievement Assessment Committee meets to assess student achievements and is established based on the major. Each student has his or her own individual committee.

1.2 Implementing and approving the achievement assessment
As described below, the Achievement Assessment Committee evaluates the achievement assessment, which is approved by the chair of the Department.

2. The role of the achievement assessment in completing the program
The results of the achievement assessment are treated as part of the final examination that is given in conjunction with the Doctoral thesis defense. In order to pass the final examination, in most cases it is necessary to have an affirmative result for all items of the achievement assessment.

3. Decision for approval or disapproval of the achievement assessment
The decision for approval or disapproval will be made based on the results by the major department for the written self-assessment described in 4 below.

4. Self-assessment of achievements and evaluation by the major department
4.1 The self-assessment of achievements is a report written by the students themselves to describe their academic achievements that cannot be measured by coursework alone. In addition, it is necessary to provide the following two types of academic evidence to support the academic status.

(1) Materials created during the course of academic work, such as study notes, research reports, paper manuscripts, and so on.
(2) Student portfolio that summarizes the student's academic status for each month. (Global COE students are exempt from creating this portfolio.)

4.2 During the final examination, the self-assessment must note that all achievement items have attained the "level for completing the Doctoral program" and must be approved by the Achievement Assessment Committee.

5. Achievement assessments and additional subjects
Before the final examination, a number of achievement assessments are made within the period specified by the major department. For students who appear that they will not reach their department's level of achievement before the final test due to problems with the required courses and/or the self-assessments, the Achievement Assessment Committee can assign additional subjects through the academic advisor. The student then can complete and submit the additional subject(s), etc., to get an improved assessment.

6. Use of the achievement assessment
The achievement assessment can be used for student recognition awards and so on.

7. About the major depart achievement assessment for students in the early completion program
In order for there to be compatibility between the achievement assessments administered by the major department and the achievement assessment in the early completion program, students in the early completion program can elect to have their achievement assessed by the early completion program instead of by the major department.

8. This arrangement will apply to students who enter the program in the 2008 academic year and later.

p. 25

Achievement Assessment Standards for the Written Self-Assessment

Department of Risk Engineering

1. About the Doctral program achievement assessment for the written self-assessment
When acquiring the courses points described in Appendix 5, students should made a comprehensive self-assessment of each of the qualification items using the contents of their study programs and academic evidence. Students can also include the contents of study that they have done on their own. The standards of achievements for reaching the level for completing the Doctoral program are as follows:
1.1 Evidence exists of academic work for each course.

1.2 A study plan based on the course points in the written self-assessment is undertaken. This is used as a reference for comparing acquired course points and standard points in the written self-assessment.

Please note that for each qualification item, it is advisable to make a total assessment of related items, even if the courses are different.

2. About the Doctoral program achievement assessment for the written self-assessment
The standards for determining whether or not the level of achievement is at the level for completing the Doctoral program differs depending on the qualification item.

2.1 For scientific research results:
The standard shall be based on fulfilling the number of publicly released papers determined as a standard for writing the Doctoral dissertation.

2.2 For knowledge of fundamental theory in the major field:
The standard shall be based on fulfilling the number of publicly released papers and acquiring the theoretical base for that purpose.

2.3 For knowledge of fundamental theory of related fields:
For one or more acquired course credits for the applicable item or, mainly Research in Risk Engineering in the Doctoral program and Advanced Seminar in Risk Engineering in the Doctoral program, a description shall be made based on the applicable academic evidence. If an applicable course has not been taken, then the equivalent of one or more credits of study time is required.

2.4 For the ability to approach problems from a broad perspective, setting problem objectives and finding solutions, and understanding of real-world problems:
The standards are the same as in 2.3 above.

2.5 For presentation and communication skills:
The standard is based on one or more acquired course credits for the applicable item. Alternatively, if there is an equivalent consisting of at least 3 research presentations in a 3-year period, the standard is based on discussion in the course of Risk Engineering Research in the Doctoral program, etc.

2.6 For ability to contribute to international professional societies in the major field:
The standard is based on at least 3 presentations made in a 3-year period in a foreign language, or the equivalent in international experience.

2.7 For 2.3- 2.5 above, the student can include experience as a TA or RA, assisting with group practices, and experience providing assistance to students in a research laboratory.

平成２０年度
リスク工学専攻シラバス集

Syllabi 2008
Department of Risk Engineering

筑波大学
大学院システム情報工学研究科
リスク工学専攻

Department of Risk Engineering
Graduate School of Systems and Information Engineering
University of Tsukuba
http://www.risk.tsukuba.ac.jp

目次　Contents

専攻開講講義時間割表 1

【博士前期課程】

①共通科目

リスク工学前期特別演習 (01CF011) 2
Seminar in Risk Engineering

リスク工学前期特別研究Ⅰ (01CF012) 4
Research in Risk Engineering I

リスク工学前期特別研究Ⅱ (01CF013) 5
Research in Risk Engineering II

リスク工学概論 (01CF014) 7
Introduction to Risk Engineering

リスク工学グループ演習 (01CF015) 9
Group Work in Risk Engineering

リスク工学インターンシップ (01CF016) 11
Internship in Risk Engineering

リスク・セキュリティ基礎 (01CF017) 13
Fundamentals in Risk and Security

②専門科目

トータルリスクマネジメント分野　Total Risk Management

ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ (01CF101) 15
Introduction to Soft Computing I

ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ (01CF102) 17
Introduction to Soft Computing II

ソフトコンピューティング基礎論演習 (01CF103) 19
Seminar in Soft Computing

確率システム論 (01CF104) 21
Theory of Stochastic Systems and Its Applications

ソフトデータ解析 (01CF105) 23
Soft Data Analysis

システム信頼性特論 (01CF106) 【偶数年度開講】 25
Reliability and Safety of Large-Complex Systems

リスク認知論 (01CF107)【奇数年度開講】 ―
Cognitive Risk Analysis

異種情報統合論 (01CF108) 27
Integration of Information with Diversity

サイバーリスク分野　Cyber Risk

認証処理特論 (01CF201) 29
Advanced Course in Authentication Systems

現代情報理論とネットワーク (01CF202) 【偶数年度開講】 31
Introduction to Modern Information Processing and Communication Network

現代情報理論とネットワーク演習 (01CF203)【偶数年度開講】 33
Advanced Modern Information Processing and Communication Network

ネットワークセキュリティ特論Ⅰ (01CF204) 35
Introduction to Network Security I

ネットワークセキュリティ特論Ⅱ (01CF205) 37
Introduction to Network Security II

分散マルチメディアシステム特論 (01CF206) 39
Advanced Course in Distributed Multimedia Systems

情報セキュリティ特論 (01CF207) 41
Advanced Course on Information Security

都市リスク分野　Urban Risk
都市リスク管理特論 (01CF301) 43
Urban Risk Management
都市機能リスク論 (01CF302) 45
Risk in Urban Systems
都市構造システム論 (01CF303) 48
Urban Structural Systems
都市リスクコミュニケーション (01CF304) 50
Urban Risk Communication
都市・地域解析学 (01CF305) 52
Urban and Regional Analysis
都市リスク分析演習 (01CF306) 54
Seminar in Urban Risk Analysis

環境・エネルギーリスク分野　Environmental and Energy System Risk
エネルギーリスク評価論 (01CF401) 56
Risk Assessment on Energy Systems
エネルギー学特論 (01CF402) 58
Lecture on Advanced Energy Theory
エネルギー安全工学特論 (01CF403) 60
Advanced Course in Energy Science
エネルギーリスク解析演習 (01CF404) 62
Seminar in Risk Analysis and Assessment on Energy Systems
プロセスシステムリスク論 (01CF405) 64
Risk in Process Systems
信頼性工学特論 (01CF406) 66
Advanced Reliability Engineering

共通　Common
リスク工学特別講義Ⅰ～Ⅳ (01CF901～01CF904) 【詳細は後日掲示】
Topics in Risk Engineering I - IV

【博士後期課程】

①共通科目
リスク工学後期特別演習 (02CF001) 68
Advanced Seminar in Risk Engineering
リスク工学後期特別研究 (02CF002) 70
Advanced Research in Risk Engineering

②専門科目
共通　Common
トータルリスクマネジメント (02CF101) 71
Total Risk Management
リスク・ケーススタディ研究 (02CF102) 73
Risk Case Study
リスク工学後期プロジェクト研究 (02CF103) 75
Project Research in Risk Engineering
リスク工学後期特別講義Ⅰ～Ⅳ (02CF901～02CF904) 【詳細は後日掲示】
Topics in Risk Engineering I - IV

共通
トータルリスクマネジメント　都市リスク
サイバーリスク　環境・エネルギーリスク

2008 年度　専攻開講講義時間割表

1学期

	月	火	水	木	金
1		エネルギー学特論 内山・石田 (3B203)	認証処理特論 岡本・ブシャ (総B0110)	都市リスク管理特論 糸井川・村尾・谷口 (総B0108)	
2					
3		リスク工学概論 専攻各教員 (総B0110)	確率システム論 金野 (総B0812)		
4	システム信頼性特論 稲垣・伊藤 (総B0112-1)	現代情報理論とネットワーク 片岸 (総B0112-1)	ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ 遠藤 (総B0112-1)	情報セキュリティ特論 満保 (3B303)	ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ 宮本 (総B0112-1)
5					
6	リスク工学前期特別演習 リスク工学グループ演習 リスク工学後期特別演習 専攻各教員 (総B0110)				

2学期

	月	火	水	木	金
1				エネルギー安全工学特論 羽田野 (総B0701-1)	都市機能リスク論 鈴木 (総B0701-1)
2		エネルギーリスク解析演習　羽田野・岡島 (総B0701-1)			
3	リスク・セキュリティ基礎 専攻各教員 (3A405)		確率システム論 金野 (総B0812)	エネルギーリスク評価論 内山 (総B0112-1)	
4	ソフトデータ解析 イリチュ（佐藤） (総B0108)	現代情報理論とネットワーク演習 片岸 (総B0112-1)			
5					都市・地域解析学 大澤・鈴木 (3C201)
6	リスク工学前期特別演習 リスク工学グループ演習 リスク工学後期特別演習 専攻各教員 (総B0110)				

3学期

	月	火	水	木	金
1				都市構造システム論 村尾 (総B0701-1)	ネットワークセキュリティ特論Ⅰ 片岸 (3A311)
2		都市リスクコミュニケーション 谷口・梅本 (総B0701-1)			
3			ソフトコンピューティング基礎論演習 宮本・遠藤 (総B0112-1)	異種情報統合論 古川 (総B0108)	プロセスシステムリスク論 岡島 (総B0701-1)
4		都市リスク分析演習 糸井川・鈴木・村尾・谷口・梅本 (総B0701-1)			
5					
6	リスク工学前期特別演習 リスク工学グループ演習 リスク工学後期特別演習 専攻各教員 (総B0110)				
7	信頼性工学特論 庄司 (3A410)				
8					

リスク工学前期特別演習

担当教員	**羽田野祐子(世話人), リスク工学専攻専任教員**
電子メール	
オフィスアワー	
科目番号	01CF011
分野	共通科目
授業形態	演習
単位数	1
学期	1, 2, 3学期
時限	集中(月曜日6時限)
教室	総B0110公開講義室
授業概要	各々の研究に関するプレゼンテーションを行う. また, プレゼンテーション技術の取得と向上を図る.
専攻教育目標との関連	「1.リスク解析・評価のための基礎理論を取得している」に主に関連するが,「6. 研究チームや研究プロジェクトのなかで, 役割分担を果たすことができ, 必要に応じてリーダーシップをとることができる」にも関連している.
達成度項目との関連	「専門基礎」に主に関連し,「プレゼン・コミュニケーション能力」にも関連する.
受講生に望む事	質問も評価の対象になるので、積極的に質問すること.

受講生の到達レベル

1. リスク工学の対象に対して, 広く知識を吸収するとともに, 発表や質疑応答を通じて積極的に関わることができること.
2. 論理的に説得力を持ったプレゼンテーションを限られた時間の中で効率的に行うことができる技術を身につけること.

授業内容

1. リスク工学専攻前期1年生による卒業研究もしくは現在行っている研究に関する発表と討論
2. リスク工学専攻前期2年生による研究レビュー発表聴講と討論
3. リスク工学専攻後期1,2年生および一貫制4年生による外国語での研究レビュー発表聴講と討論
4. リスク工学研究会(RERM)の発表聴講と討論

教科書	遠藤・村尾編著, リスク工学との出会い, コロナ社(2008) プリント等

参考書	特になし
成績評価	個人による発表，レポート，出席，質疑に対する応答，質問回数とその内容により評価する．発表については，論理一貫性・明確さ・説得力・時間配分を総合的に評価する．発表内容が社会の安全・安心 にどのように関連し，貢献するかについて，分野の異なる人にも分かるようにプレゼンテーションを行うこと．また，質疑応答および質問については，積極性・的確性・明確さを総合的に評価する．質問を積極的に行ったかも評価の対象とする．
関連情報	特になし
関連科目	前期特別研究Ⅰ・Ⅱ，後期特別研究

共通科目

リスク工学前期特別研究 I

担当教員	**リスク工学専攻専任教員, 亀山啓輔, 満保雅浩**
電子メール	
オフィスアワー	
科目番号	01CF012
分野	共通科目
授業形態	演習・研究
単位数	4
学期	1, 2, 3学期
時限	集中（月曜日6時限）
教室	
授業概要	リスク工学の各研究テーマに関する基礎的な知識を教授するとともに, そのテーマの研究指導を行う.
専攻教育目標との関連	「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが,「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「5. リスクにかかわる問題について, 問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し, 具体的解決手段を考案・開発することができる」および「6. 研究チームや研究プロジェクトのなかで, 役割分担を果たすことができ, 必要に応じてリーダーシップをとることができる」にも関連している.
達成度項目との関連	全分野の学生には「専門基礎」に主に関連し,「現実の問題」「問題設定から解決まで」「プレゼン・コミュニケーション能力」にも関連する.
受講生の到達レベル	研究室セミナーへの出席状況, 研究への取り組み, 進歩状況, 学会発表の実績について一定の成果を挙げていること.

授業内容

1. 研究室セミナー
2. 修士論文に向けた研究

教科書	特になし
参考書	特になし
成績評価	研究室セミナーへの出席状況, 研究への取り組み, 研究の進歩状況, 学会発表の実績の観点から評価を行う.
関連情報	特になし
関連科目	リスク工学前期特別研究II

リスク工学前期特別研究 Ⅱ

担当教員	**リスク工学専攻専任教員，亀山啓輔，満保雅浩**
電子メール	
オフィスアワー	
科目番号	01CF013
分野	共通科目
授業形態	演習・研究
単位数	6
学期	1, 2, 3学期
時限	集中（月曜日6時限）
教室	
授業概要	リスク工学の各研究テーマに関する研究指導を行う．また，プレゼンテーションを行わせる．
専攻教育目標との関連	「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「5. リスクにかかわる問題について，問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し，具体的解決手段を考案・開発することができる」および「6. 研究チームや研究プロジェクトのなかで，役割分担を果たすことができ，必要に応じてリーダーシップをとることができる」にも関連している．
達成度項目との関連	全分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「現実の問題」「問題設定から解決まで」「プレゼン・コミュニケーション能力」にも関連する．
受講生に望む事	博士前期課程で必要とされる教育目標と，達成度項目について達成されているかどうか，自覚をもって学修すること．
受講生の到達レベル	専攻演習への出席状況，成果，研究室セミナーへの出席状況，研究への取り組み，進歩状況，学会発表の実績について一定の成果を挙げていること．

授業内容

1. 研究室セミナー
2. 研究
3. 専攻演習における研究レビュー発表
4. 研究成果のプレゼンテーション

教科書	特になし
参考書	特になし

成績評価	専攻演習への出席状況，成果，研究室セミナーへの出席状況，研究への取り組み，研究の進歩状況，学会発表の実績の観点から評価を行う．2年間を通じて学会，研究会発表がなかった場合は原則としてB以下とする．
関連情報	特になし
関連科目	リスク工学前期特別研究I

共通科目

リスク工学概論

担当教員	**鈴木勉(世話人), リスク工学専攻専任教員**
電子メール	
オフィスアワー	
科目番号	01CF014
分野	共通科目
授業形態	講義
単位数	1
学期	1 学期
時限	集中(火曜日3時限)
教室	総B0110公開講義室
授業概要	リスク工学の基本的概念, リスクの定義, 理論的基礎と応用, 具体的実例など様々な側面をとりあげて概説する.
専攻教育目標との関連	「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」に関連している.
達成度項目との関連	全分野の学生には「関連分野基礎」に主に関連し, 「現実の問題」「広い視野」にも関連する.
受講生に望む事	特になし

受講生の到達レベル

1. リスク工学に関する基本知識を習得する.
2. 様々な分野におけるリスクの概念と定義を理解する.
3. リスク工学における基礎的理論と応用を習得する.

授業内容

1. リスク工学入門
2. リスクの概念と定義
3. リスク工学における基礎理論と応用

教科書	プリント等
参考書	特になし
成績評価	講義への参加およびレポート(50%), 期末試験(50%)にて評価する.
関連情報	特になし

関連科目　　リスク・セキュリティ基礎

共通科目

リスク工学グループ演習

担当教員	**リスク工学専攻専任教員，亀山啓輔，掛谷英紀，庄司学**
電子メール	
オフィスアワー	
科目番号	01CF015
分野	共通科目
授業形態	演習
単位数	2
学期	1, 2, 3学期
時限	集中
教室	総B0110公開講義室
授業概要	リスク工学に関する特定の課題について，グループで問題の把握，分析，考察を行い，結果をまとめる.
専攻教育目標との関連	「6. 研究チームや研究プロジェクトのなかで，役割分担を果たすことができ，必要に応じてリーダーシップをとることができる」に主に関連するが，「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」および「5. リスクにかかわる問題について，問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し，具体的解決手段を考案・開発することができる」にも関連している.
達成度項目との関連	全分野の学生には「プレゼン・コミュニケーション能力」に主に関連し，「広い視野」「問題設定から解決まで」にも関連する.
受講生に望む事	特になし

受講生の到達レベル

1. リスク工学の対象に対して，広く知識を吸収するとともに，発表や質疑応答を通じて積極的に関わることができること.
2. 論理的に説得力を持ったプレゼンテーションを限られた時間の中で効率的に行うことができる技術を身につけること.
3. グループ課題のなかで，与えられた役割分担を果たすことができ，リーダーシップをとることができる.

授業内容

1. グループ課題についての把握，分析，考察，結果
2. グループ課題中間発表と討論
3. グループ課題最終発表と討論

教科書	プリント等
参考書	遠藤・村尾編著，リスク工学との出会い，コロナ社(2008)

成績評価	担当教員の指導による一連のグループ作業を通じて,「広い知識」・「積極性」・「リーダーシップ」・「役割分担」・「プレゼンテーション」により評価する.
関連情報	特になし
関連科目	リスクエ学インターンシップ

共通科目

リスクエ学インターンシップ

担当教員　**古川宏（ふるかわ　ひろし)(世話人)，リスクエ学専攻専任教員**
電子メール　furukawa**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0810，随時 (前もってe-mailで連絡のこと)

科目番号　01CF016
分野　共通科目
授業形態　実習
単位数　1

学期　1, 2, 3学期
時限　集中
教室

授業概要　企業，官公庁の研究所，非営利団体などの現場における就労体験を通じて自らの能力涵養、適性の客観評価を図るとともに，将来の進路決定に役立てる.

専攻教育目標との関連　「5. リスクにかかわる問題について，問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し，具体的解決手段を考案・開発することができる」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　全分野の学生には「問題設定から解決まで」に主に関連し，「現実の問題」「広い視野」にも関連する.

受講生に望む事　特になし

受講生の到達レベル
1. リスク工学に関する実務の具体的内容を理解する
2. リスク工学における専門的能力を取得する

授業内容　企業，官公庁の研究所，非営利団体などの現場において，リスク工学に関する技術開発、研究開発などに従事する. テーマ，実習場所，実施期間等は受け入れ側との協議の上で決定する.

教科書　特になし

参考書　特になし

成績評価　実習内容に関するレポートにより評価を行う

関連情報　特になし

関連科目　　リスク工学グループ演習

共通科目

リスク・セキュリティ基礎

担当教員	**遠藤靖典（世話人），リスク工学専攻専任教員，満保雅浩，掛谷英紀，庄司学**
電子メール	endo**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー	総合研究棟B0707，随時 (前もってe-mailで連絡のこと)

科目番号	01CF017
分野	共通科目
授業形態	講義
単位数	1
学期	2 学期
時限	月曜日3時限
教室	総B0110公開講義室

授業概要

本講義では，安全・安心社会確立のためのセキュリティ技術を統括するリスク管理について，理論・応用の両面から基本概念を解説し，様々な分野におけるリスクや セキュリティについての基礎理論，技術，社会との関わりの比較を通して，その多様性と差違を理解する.

専攻教育目標との関連

「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」に関連している.

達成度項目との関連

全分野の学生には「関連分野基礎」に主に関連し，「現実の問題」「広い視野」にも関連する.

受講生に望む事

特になし

受講生の到達レベル

1. リスク，セキュリティの考え方について広く知識を獲得する.
2. リスク，セキュリティに関する基礎理論，技術，社会との関わりの基礎を理解する.
3. リスクに関する様々な基本概念を比較し，差違を理解する.

授業内容

1. リスクとセキュリティの概念と歴史，リスク概念の比較検討
2. リスク・セキュリティと社会潤オ様々なリスクの発生と管理
3. リスク解析の基礎～意思決定とリスク，数理的リスク，統計的リスク解析，金融リスク等～
4. リスクと犯罪，防犯セキュリティ
5. リスク認知
6. リスクマネジメント事例
7. リスクマネジメント技術の基礎
8. セキュリティマネジメントの基礎

9. 情報セキュリティ技術の基礎
10. 危機管理とリスクコミュニケーションの基礎

教科書	必要に応じてプリントを配布する
参考書	講義時に提示
成績評価	講義への参加およびレポート(50%), 期末試験(50%)にて評価する. 総合で6割以上を合格とする.
関連情報	特になし
関連科目	リスク工学概論

共通科目

ソフトコンピューティング基礎論 I

担当教員　**宮本定明（みやもと　さだあき）**
電子メール　miyamoto**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0706, 随時 (前もってe-mailで連絡のこと)

科目番号　01CF101
分野　トータルリスクマネジメント
授業形態　講義
単位数　2

学期　1 学期
時限　金曜日4, 5時限
教室　総合研究棟B0112

授業概要　本講義では, ソフトコンピューティングのうち, 特に不確実性理論と様相論理を中心に論じる. 抽象的な理論のみならず, 現実問題への応用などにも言及する.

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが, 「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し, 「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては, 「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.

授業の狙い　様相論理は, 不確実性を扱う最も根本的理論体系であり, 記述力に富んでいる. ただし, 理論的難しさのため, 現実の問題にうまく応用できていない. ここでは, 応用に適したラフ集合などを述べることによって, 不確実性の論理と応用との橋渡しがどのようになされるかをみる.

受講生に望む事　予備知識は特に必要としない.

受講生の到達レベル

1. 命題論理や様相論理について, 基礎的用語とその使い方が理解できること
2. 様相論理の意味論について, 簡単な例題が計算できること
3. ラフ集合の基本的事項を理解していること
4. ファジィ論理や可能性理論などについて, 最も基礎的な計算ができること

授業内容　　様相論理：理論と応用

1. 不確実性の理論
2. 命題論理と様相論理
3. 様相論理の意味論
4. S5体系
5. クリプキモデル
6. 様々な一般化
7. ファジィ論理
8. 可能性理論と様相論理
9. ラフ集合
10. データマイニングへの応用

教科書　　プリントを配布する

参考書　　講義時に配布するプリントで示す

成績評価　　演習と学期末試験の成績を1:4で判断する.
総合で6割以上を合格とする.

関連情報　　簡単な演習をほぼ毎回行う.

関連科目　　ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ
ソフトコンピューティング基礎論演習

トータルリスクマネジメント

ソフトコンピューティング基礎論II

担当教員	**遠藤靖典（えんどうやすのり）**
電子メール	endo**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー	総合研究棟B0707, 随時 (前もってe-mailで連絡のこと)

科目番号	01CF102
分野	トータルリスクマネジメント
授業形態	講義
単位数	2

学期	1学期
時限	水曜日4,5時限
教室	総合研究棟B 0112-1

授業概要	目的:ソフトコンピューティングの基礎と応用について講述する. 内容: ベイズ推定, 期待効用仮説, プロスペクト理論, ナイトの不確実性理論, コモン・ナレッジ, ゲーム理論, ファジィ理論, 疑似科学とベイズ推定
専攻教育目標との関連	「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが,「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.
達成度項目との関連	当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し,「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては,「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.
授業の狙い	ソフトコンピューティングの諸技法は, 人間の関与する場面の多い状況, 特にリスク解析において, その威力を発揮する. また, ソフトコンピューティングの理論習得を通じて, 従来のハードコンピューティングの諸技法に対する認識を 深めることもできる. そこで, 本講義の狙いは, ソフトコンピューティングのうち 特に重要と思われる, ベイズ推定, 期待効用理論, プロスペクト理論, ファジィ理論を 理解することにあるが, 近視眼的な見方ではなく, 幅広い 知見を身につけてもらうため, 疑似科学とベイズ推定との関連に ついても講述する.
受講生に望む事	予備知識は特に必要としないが, 本講義はソフトコンピューティング基礎論I, 同演習だけではなく, リスクを扱う際に 必ず必要となるものなので, 十分に理解を深めてもらいたい. また, 講義において習得した理論を自らプログラミングし, 検証してほしい. その際には, MS-Windowsではなく, Linuxをはじめとした オープンソースのOSを用いることを強く推奨する.
受講生の到達レベル	確率・ベイズ推定・期待効用仮説・プロスペクト理論・ ナイトの不確実性理論・コモンナレッジ・ゲーム理論・ ファジィ理論の各理論の基礎の習得および, それらを用いた具体的な事例におけるリスク解析.

授業内容　毎回行われる講義では以下について概説する．また，それらに関連する理論も必要に応じて随時取り上げる．さらに，講義内容に対する理解度を深めるため，随時レポート課題による演習および学生によるディベートを行う．

1. 不確実性とリスク
2. 確率の基礎
3. 不確実性のモデリング
4. ベイズ推定
5. 期待効用仮説
6. プロスペクト理論
7. ナイトの不確実性理論
8. コモン・ナレッジ
9. ゲーム理論
10. ファジィ理論
11. 疑似科学とベイズ推定

教科書　必要に応じてプリントを配布するとともに，講義ノートをウェブ上で閲覧可能とする．

参考書　講義時に提示．

成績評価　演習と学期末試験の成績を1:4で判断する．
総合で6割以上を合格とする．

関連情報　理論の講述が主体となるが，積極的にディベートを 採り入れる．

関連科目　ソフトコンピューティング基礎論I
ソフトコンピューティング基礎論演習
確率システム論
ソフトデータ解析
リスク認知論
異種情報統合論

トータルリスクマネジメント

ソフトコンピューティング基礎論演習

担当教員　**宮本定明（みやもと　さだあき）**
電子メール　miyamoto**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0706随時（前もってe-mailで連絡のこと）

担当教員　**遠藤靖典（えんどう　やすのり）**
電子メール　endo**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0707随時（前もってe-mailで連絡のこと）

科目番号　01CF103
分野　トータルリスクマネジメント
授業形態　演習
単位数　1

学期　3 学期
時限　水曜日3時限
教室　総合研究棟B0112

授業概要　ソフトコンピューティングⅠあるいはⅡに関連する文献の輪講を行い，これらの科目の内容の理解を深める．

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している．

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する．他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する．

授業の狙い　不確実性理論の基礎や，意思決定に関する最近の研究動向を学ぶことにより，内容の理解を深めることが演習の狙いである．

受講生に望む事　予備知識は特に必要としないが，毎回出席することが望ましい．また、積極的に質問することが望ましい．

受講生の到達レベル　輪講において，文献の基本的内容を理解し，それを正確に伝えること．

授業内容　いくつかの文献を紹介し，輪講の割り当てを行う．文献の割り当てられた部分については，発表を行い，発表を行わないときは，討論に参加する．

教科書　プリントを配布する

参考書　　講義時に配布するプリントで示す

成績評価　　発表を70%，その他の授業参加における積極性を30%とし，60%以上を合格とする

関連情報　　特になし

関連科目　　ソフトコンピューティング基礎論Ⅰ
ソフトコンピューティング基礎論Ⅱ

トータルリスクマネジメント

確率システム論

担当教員　**金野秀敏(こんの　ひでとし)**
電子メール　hkonno@sakura.cc.tsukuba.ac.jp
オフィスアワー　総合研究棟 B804(内線 5016)9:00-18:00

科目番号　01CF104
分野　トータルリスクマネージメント
授業形態　講義
単位数　2

学期　1・2学期
時限　水曜日、3時限
教室　総合研究棟 B812

授業概要　確率論的リスク解析の基礎を概説し、具体的な応用トピックスを紹介する。

専攻教育目標との関連　1.「リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」 3.「リスク工学の対象である現実の問題について学習している」 4.「リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」 5.「リスクに拘る問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる」

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し,「広い視野」「現実の問題」にも関連する。他分野の学生に対しては、「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する。

授業の狙い　確率論的リスク解析の数学的な基礎だけを学習しても、現実問題を適切に分析し、具体的解決手段を考えだすことはできない。現実問題についての認識方法やその多面性を理解して、解析方法を修正する必要が生ずる場合が多い。そこで、適切な現実問題のトピックスを例示することにより、学習効果をあげることを狙っている。

受講生に望む事　確率論的リスク解析を適用可能な現実問題は多い。常に関心を持って、現実問題を観察し、どのようなデータをとりどのように解析すれば、「有意義な情報を抽出することができるか」や「確度の高い予測が可能になるか」を考えていただきたい。

受講生の到達　1.　「確率論的リスク解析に拘る確率過程・統計学の基礎を理解する」

レベル	2. 「現代的なリスク解析トピックスの解説を通じて基礎を見直す」
授業内容	1. 不確定性の起源【1 学期】 2. リスク解析に現れる基本的な確率過程【〃】 3. リスク解析に現れる基本的な統計的推定【〃】 4. 万物の寿命予測とワイブル解析（背景と応用）【〃】 5. 災害などの発生と極値の理論（背景と応用）【〃】 6. 複雑なシステムの従属故障解析の考え方【2 学期】 7. リスク解析でマルコフモデルが多用される理由【〃】 8. 現代トピック（1）感染症のリスク解析【〃】 9. 現代トピック（2）為替や株の動態と予測【〃】 10. 現代トピック（3）地震などの災害の発生リスク【〃】
教科書	「確率論的リスク解析」、ベッドフォードとクック著・金野秀敏訳（シュプリンガージャパン、東京、2006）
参考書	
成績評価	70%以上の出席及び期末試験（又はレポート）により総合評価が60%以上、毎週の小課題レポートと期末試験（又はレポート）の総合評価
関連情報	予備知識　確率論と統計学の基礎知識
関連科目	

トータルリスクマネジメント

ソフトデータ解析

担当教員　**佐藤（イリチュ）美佳　（さとう（いりちゅ）みか）**
電子メール　mika**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0705, 水曜4,5

科目番号　01CF105
分野　トータルリスクマネジメント
授業形態　講義
単位数　2

学期　2 学期
時限　月曜日4, 5時限
教室　総合研究棟B0108

授業概要　ソフトコンピューティングの理論に基づき，データや解析的方法論に不確実性を積極的に認めたデータ解析技法を中心に論じる.

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.

授業の狙い　データ解析の分野で先端的方法論を概観すると共に，一つの方法論で必ずしもすべてのデータが解析可能ではないことを理解できるようにする. 数学的根拠がなければ，明確に論じ得ないことも理解できるようにする. 社会で実際に利用されるデータ解析技法を基にして，ソフトデータ解析の技法を応用できるようにする.

受講生に望む事　数学の基礎知識

受講生の到達レベル

1. データに内在する不確実性の表現方法を理解する
2. 集合とファジィ集合，及び確率とファジィネスの相違性を理解する
3. 不確実性を考慮した様々なデータ解析手法を理解する
4. データの性質と不確実性測度の関連性を理解する

授業内容

1. データの不確実性
   多相・多元データ理論と尺度, ファジィデータと統計的観測誤差, シンボリックデータ
2. ファジィ集合理論
   集合と特性関数, ファジィ集合とメンバーシップ関数, 確率とファジィネス

3. 不確実性を考慮したデータ解析
   シンボリックデータ解析,カーネル法と非線形推定
4. ファジィデータ解析
   ファジィクラスタリングとクラスタリングモデル, ファジィ多変量解析, モデル分析的方法論
5. 不確実性測度
   ファジィ集合演算と性質, T-norm演算, Aggregation Operatorと非対称Aggregation Operator

教科書　　教材を必要に応じて配布する.

参考書

1. H. Bandemer and W. Nather, Fuzzy Data Analysis, Kluwer Academic Publishers, 1992
2. M. Berthold and D.J. Hand, Intelligent Data Analysis, Springer, 1999
3. J. C. Bezdek et al., Fuzzy Models and Algorithms for Pattern Recognition and Image Processing, Kluwer Academic Publishers, 1999
4. H. H. Bock and E. Diday, Analysis of Symbolic Data, Springer, 2000
5. E. P. Klement et al., Triangular Norms, Kluwer Academic Publishers, 2000
6. J.B. Kruskal and M. Wish, Multidimensional Scaling, Sage Publications, 1978
7. J. O. Ramsay and B. W. Silverman, Functional Data Analysis, Springer,1997
8. M. Sato-Ilic and J.C. Jain, Innovations in Fuzzy Clustering, Springer, 2006

成績評価　　試験(20%), レポート提出(80%)により評価する.

関連情報　　特になし

関連科目　　ソフトコンピューティング基礎論 Ⅰ
ソフトコンピューティング基礎論 Ⅱ
確率システム論
システム信頼性特論
リスク認知論
異種情報統合論

トータルリスクマネジメント

システム信頼性特論

担当教員　**稲垣　敏之（いながき　としゆき）**
電子メール　inagaki**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0809　月17:00-18:00　火15:00-18:00

担当教員　**伊藤　誠（いとう　まこと）**
電子メール　itoh**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0808　月17:00-18:00　木9:00-10:00

科目番号　01CF106
分野　トータルリスクマネジメント
授業形態　講義
単位数　2

学期　1学期
時限　月曜日4,5時限
教室　総合研究棟B 0112-1

授業概要　不十分な知識・情報のもとでのシステム信頼性解析，リスク評価，故障診断，安全制御への確率論的アプローチならびにその限界を明らかにした上で，証拠理論的アプローチによる新しい信頼性理論の方向性を講述.

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.

授業の狙い　システム信頼性の考え方と方法を理解することによって，受講生の各々の専門分野において考察の対象とするシステムの信頼性や安全性を解析できるようにする.

受講生に望む事　予備知識は特に仮定しないが，確率論の基礎的事項については理解しておくことが望ましい.

受講生の到達レベル

1. システムの信頼性や安全性に関する定性的・定量的解析を行えるようになる.
2. 確率論的リスク解析の限界について理解する.
3. 故障診断や安全制御の問題に証拠理論を適用できるようになる.

授業内容

1. システムの信頼性・安全性とリスク
2. システム構造の表現：グラフと木
3. 信頼性・安全性の定性的解析：パスセットとカットセット
4. 信頼性・安全性の確率的評価
5. 確率論的リスク評価の問題点
6. 証拠理論の基礎
7. 故障診断と安全制御への証拠理論的アプローチ
8. 高信頼なシステムとの付き合いにおける落し穴

教科書　　必要に応じてプリントを配布.

参考書

- Bedford, T., & Cooke, R. (2001), Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods, Cambridge University Press
- 真壁肇　編(1996), 改訂版信頼性工学入門, 日本規格協会

成績評価　　レポート(50%)ならびに適宜実施するクイズの総合成績(50%)

関連情報　　特になし

関連科目　　リスク認知論, 信頼性工学特論

トータルリスクマネジメント

異種情報統合論

担当教員　古川　宏（ふるかわ　ひろし）
電子メール　furukawa**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0810　木15:30-16:30

科目番号　01CF108
分野　トータルリスクマネジメント
授業形態　講義
単位数　2

学期　3学期
時限　木曜日3,4時限
教室　総合研究棟B 0108

授業概要　複雑な環境における状態推定の性能向上に対し，異種情報の融合（データ・フュージョン）が有効である．本講義では，信号処理，知識工学処理，ソフトコンピューティングによる情報融合技術，システム記述モデル，異種情報の選択と評価などについて理解することを目的に，講義，演習，グループワークなどを実施する．

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している．

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する．他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する．

授業の狙い　実世界センシングにおける応用力を身につけるため，情報統合（データ・フュージョン）の要素技術とシステムの構成法を理解することで，実システムの基本的な設計ができるようになる．

受講生に望む事　予備知識は特に仮定しない．

受講生の到達レベル

1. 異種の情報を統合することの本質と実世界センシングにおけるその有効性を理解する．
2. 情報統合（データ・フュージョン）の要素技術の基本的考え方，実装における利点と限界を理解する．
3. 情報統合の各処理要素と，システム実現における位置づけを理解する．

授業内容　各項目の理解のため，講義のほかに，個人演習やグループワークを行う．

1. 異種情報統合の概要と重要性
   複雑システムの状態推定と困難さ（情報の不確実性と不十分性），異種情報の統合（データ・フュージョン）の利点と制約，多種多様なセンサ群
2. 異種情報統合の応用例
3. 情報統合システム構築のための機能記述モデル
4. 演習１（中間レポート）
5. 情報統合の要素技術(1)（信号処理・統計処理）
6. 情報統合の要素技術(2)（人工知能・知識工学，パターン認識）
7. 情報統合の処理要素(1)（測定データの関連付け）
8. 情報統合の処理要素(2)（状態の推定）

9. 情報統合の処理要素(3)(対象の認識，特徴量の抽出)
10. 演習2(期末レポート)

教科書　プリントを配布する.

参考書
1. D.L. Hall, S.A.H. McMullen, "Mathematical techniques in multisensor data fusion," Artech House (2004)
2. L.A. Klein, "Sensor and data fusion: a tool for information assessment and dicision making," SPIE press (2004)
3. H.B. Mitchell, "Multi-sensor data fusion: an introduction," Springer (2007)
4. 山崎弘郎, 石川正俊編著,「センサフュージョン : 実世界の能動的理解と知的再構成」, コロナ社, (1992)

成績評価　各週に行う演習問題(30%)，中間レポート(30%)，期末レポート(40%)により評価を行う.

関連情報　特になし

関連科目　ソフトコンピューティング基礎論 I
ソフトコンピューティング基礎論 II
ソフトデータ解析

トータルリスクマネジメント

→

認証処理特論

担当教員　**岡本栄司（おかもとえいじ）**
電子メール　okamoto**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟 B0803, 水曜 4,5

担当教員　**Jean-Luc Buchat（じゃんるくぶしゃ）**
電子メール　beuchat**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟 B0801-2, 水曜 4,5

科目番号　01CF201
分野　サイバーリスク
授業形態　講義
単位数　2

学期　1 学期
時限　水曜日 1,2 時限
教室　総合研究棟 B0110

授業概要　不正アクセスなどの脅威から情報の真正性・完全性を保つための技術として，暗号・情報セキュリティにおける認証処理技術を取り上げ，その基礎と応用について解説する.

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している」，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.

授業の狙い　認証処理の基礎技術・関連技術を学び，その応用力を身につける. そしてそれが実際にどのように世の中に役立っているかを理解する.

受講生に望む事　予備知識は特に仮定しない

受講生の到達レベル
1. 因数分解や離散対数など数論の基礎を理解する
2. 認証処理系で用いられる各種アルゴリズムを理解する
3. 安全性の評価・解析手法を理解する
4. 代表的な認証方式を理解する

授業内容
1. 数学的準備
2. 情報セキュリティにおける認証技術
3. 個人認証
4. メッセージ認証
5. ディジタル署名の基礎
6. ディジタル署名の応用
7. ゼロ知識証明
8. 公開鍵基盤
9. 現代暗号

10. 認証技術の応用

教科書	必要に応じてプリントを配布
参考書	1. 岡本栄司; 暗号理論入門(第 2 版), 共立出版, 2002 2. A. Menezes, P. Oorschot and S. Vanstone; Handbook of Applied Cryptogrpahy, CRC Press, 1996
成績評価	各週に行う演習問題(50%)と学期末試験(50%)により評価する.
関連情報	特になし
関連科目	現代情報理論とネットワーク，現代情報理論とネットワーク演習，ネットワークセキュリティ特論Ⅰ，ネットワークセキュリティ特論Ⅱ，分散マルチメディアシステム特論，情報セキュリティ特論

サイバーリスク

現代情報処理論とネットワーク

担当教員	**片岸一起（かたぎし　かずき）**
電子メール	katagisi**** (****は半角の@cc. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー	学術情報メディアセンター4 階 404 号，授業終了後 2 時間

科目番号	01CF202
分野	サイバーリスク
授業形態	講義
単位数	2
学期	1 学期
時限	火曜日 4,5 時限
教室	総合研究棟 B0112-1

授業概要

情報通信技術（ICT）の中核技術の１つと して位置付けられるインターネット 通信に対応可能な，ポスト Shanonn としてのフルーエンシ情報理論について講述する．そして，フルーエンシ情報理論に基づき，音から映像までのマルチメディア情報を統一的に 扱え，かつセキュリティの確保される符号化・復号化方式について講述する．最後に，フルーエンシ符号化・復号技術を中心にしたコンテンツ志向の 新世代ネットワークアーキテクチャについて概観する．

専攻教育目標との関連

「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している」，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している．

達成度項目との関連

当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する．他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する．

授業の狙い

ICT技術を語るための数学を学ぶことにより，現実のアナログ信号と計算機ネットワークの世界で取り扱われる デジタル信号の間の同型性がどのように保証されるのかを理解する．

受講生に望む事

線形代数，解析学，信号解析の予備知識があることが望ましい．

受講生の到達レベル

1. 信号解析におけるフーリエ変換とフーリエ級数の数学的関係を理解する．
2. 超函数論に基づきシャノンの標本化定理を理解する．
3. フルーエンシ情報理論は，シャノンの標本化定理，ウェーブレット変換理論 を含んでいることを 理解する．

授業内容

1. 信号解析のための関数解析
2. 信号解析のための超関数
3. フーリエ変換と級数
4. 各種関数補間
5. 論理直交関数
6. フルーエンシ解析

7. マルチメディア信号の符号化・復号化

教科書	プリントを配布する.
参考書	1. パポーリス著(町田東一, 村田忠夫訳監修),「アナログとディジタルの信号解析」, 現代工学社, 1982. 2. ブリガム著(宮川洋, 今井秀樹訳),「高速フーリエ変換」, 科学技術出版
成績評価	レポート課題(40%)と期末試験(60%)により評価を行う.
関連情報	特になし
関連科目	認証処理特論, 現代情報理論とネットワーク演習, ネットワークセキュリティ特論Ⅰ, ネットワークセキュリティ特論Ⅱ, 分散マルチメディアシステム特論, 情報セキュリティ特論

サイバーリスク

現代情報処理論とネットワーク演習

担当教員	**片岸一起（かたぎし　かずき）**
電子メール	katagisi**** (****は半角の@cc. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー	学術情報メディアセンター4 階 404 号, 授業終了後 2 時間

科目番号	01CF203
分野	サイバーリスク
授業形態	講義
単位数	1
学期	2 学期
時限	火曜日 4 時限
教室	総合研究棟 B0112-1
授業概要	フルーエンシ情報理論に基づく符号化・復号がICTのコア技術の1つになることをプログラミングを通じて検証する.
専攻教育目標との関連	「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが,「2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している」,「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.
達成度項目との関連	当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し,「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては,「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.
授業の狙い	ポストシャノンとしてのフルーエンシ情報理論 により, 音声から映像までのマルチメディア符号化・復号が同一のアルゴリズムで 行えることを理解する.
受講生に望む事	線形代数, 解析学, 信号 解析の予備知識がある ことが望ましい.

受講生の到達レベル

1. フルーエンシ情報理論は, シャノンの標本化定理, ウェーブレット変換理論を含んでいることを 理解する.
2. 音声から映像までの代表的な圧縮符号化技術を理解し, フルーエンシ符号化方式の優位性を確認する.
3. フルーエンシ情報理論を応用すれば, セキュリティを 保持した上で, 高品質かつ高圧縮率な符号化・符号が可能である ことを確認する.

授業内容

1. フルーエンシ情報理論の復習
2. インターネット上での情報圧縮技術
    1. 静止画像圧縮方式
    2. 動画像圧縮方式
    3. 音声圧縮方式
3. インターネット上での暗号技術
4. フルーエンシ符号化・符号技術
5. 公開鍵基盤

教科書	プリントを配布する.
参考書	1. パポーリス著(町田東一, 村田忠夫訳監修), 「アナログとディジタルの信号解析」, 現代工学社, 1982. 2. ブリガム著(宮川洋, 今井秀樹訳), 「高速フーリエ変換」, 科学技術出版
成績評価	レポート課題(70%)と期末試験(30%)により 評価を行う.
関連情報	特になし
関連科目	認証処理特論, 現代情報理論とネットワーク, ネットワークセキュリティ特論Ⅰ, ネットワークセキュリティ特論Ⅱ, 分散マルチメディアシステム特論, 情報セキュリティ特論

サイバーリスク

ネットワークセキュリティー特論Ⅰ

担当教員　**片岸一起（かたぎし　かずき）**
電子メール　katagisi**** (****は半角の@cc. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　学術情報メディアセンター4 階 404 号, 授業終了後 2 時間

科目番号　01CF204
分野　サイバーリスク
授業形態　講義
単位数　2

学期　3 学期
時限　金曜日 1,2 時限
教室　3A311

授業概要　コンピュータネットワークをはじめとする各種インターネットシステム を安心して使えるようにするためのネットワークキュリティ技術について様々な観点 から考察する. また, 大規模なインターネットシステムを運用する上でネットワーク セキュリティ技術がどのように使われているのかを本学キャンパス情報ネットワーク システムを例にとって概説する.

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが, 「2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している」, 「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し, 「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては, 「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.

授業の狙い　身近にある計算機のセキュリティを 強化するためのネットワークセキュリティ技術を習得する.

受講生に望む事　ネットワークの予備知識があることが望ましい.

受講生の到達レベル
1. 代表的なプロトコルの仕組みおよびイーサネットフレームのデータ構造について理解する.
2. ファイアウォールとメール・Web サーバなどにおけるネットワークセキュリティ技術および 実装技術について理解する.

授業内容
1. ネットワーク通信の基礎についての復習
2. ネットワークセキュリティ技術
3. ネットワークセキュリティ技術の実装方法

教科書　プリントを配布する.

参考書
1. William Stallings, ″Cryptography and Network Security: Principles andPractice″, Prentice-Hall, 1999.
2. Request for Comments.(See http://www.ietf.org/rfc.html)

成績評価	レポート評価(70%)，試験（30%）
関連情報	特になし
関連科目	認証処理特論，現代情報理論とネットワーク，現代情報理論とネットワーク演習，ネットワークセキュリティ特論Ⅱ，分散マルチメディアシステム特論，情報セキュリティ特論

サイバーリスク

ネットワークセキュリティ特論 II

担当教員　**寺田真敏（てらだ まさと）**
電子メール　terada**** (****は半角の@sdl. hitachi. co. jpで置き換え)
オフィスアワー

科目番号　01CF205
分野　サイバーリスク
授業形態　講義
単位数　2

学期　集中
時限　後日掲示
教室　後日掲示

授業概要　インターネットの常時接続の普及に伴い，マルウェアの流布を含むセキュリティ侵害活動は活発化しており，その被害も広範囲かつ多岐に渡るようになってきています．本講義では，セキュアな情報システムを構成するにあたって念頭に置くべき，基本的なネットワークセキュリティを習得することを目的とします．

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連しますが，「2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している」，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連しています．

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連します．他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈します．

授業の狙い　ネットワークにおける脅威の理解およびネットワークセキュリティ基礎技術の習得

受講生に望む事　TCP/IP ネットワークに関する初歩的な知識

受講生の到達レベル
1. ネットワークアーキテクチャを理解する．
2. ネットワークのセキュリティ技術について理解する．
3. 不正アクセス技術と対策について理解する．

授業内容
1. ネットワークアーキテクチャとセキュリティ
   - TCP/IP
   - ネットワークサービス
2. ネットワークアプリケーションとセキュリティ
   - DNS とセキュリティ
   - 電子メールとセキュリティ
   - Web アプリケーションとセキュリティ
3. 不正アクセス活動の現状と対策

教科書　プリントを配布します．

参考書

1. (独)情報処理推進機構「情報セキュリティ読本」実教出版　2006 年発行
2. (独)情報処理推進機構「情報セキュリティ教本」実教出版　2007 年発行
3. 瀬戸洋一他「情報セキュリティ概論」日本工業出版　2007 年発行

成績評価　レポート課題により評価します.

関連情報　特になし

関連科目　認証処理特論，現代情報理論とネットワーク，現代情報理論とネットワーク演習，ネットワークセキュリティ特論Ⅰ，分散マルチメディアシステム特論，情報セキュリティ特論

サイバーリスク

サイバーリスク

分散マルチメディアシステム特論

担当教員	**小野束(おのつかさ)**
電子メール	ono**** (****は半角の@cs. k. tsukuba－tech. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー	講義終了後
科目番号	01CF206
分野	サイバーリスク
授業形態	講義
単位数	1
学期	集中
時限	後日掲示
教室	後日掲示
授業概要	デジタルメディアの時代においては，放送，通信，媒体の境界が崩れコンテンツを一元的にとらえる必要がある．そこで問題となる著作権保護について，その一分野としての電子透かし技術，Steganography 等の情報隠蔽技術について歴史，技術，技術上の課題，著作権に関連する話題を解説する．
専攻教育目標との関連	「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している」，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連する．
達成度項目との関連	当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する．他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する．
授業の狙い	マルチメディアと著作権保護の問題を考え，著作権保護技術としての電子透かしの原理，立場，課題について学ぶ．
受講生に望む事	マルチメディアに興味のあること以外は特に無い
受講生の到達レベル	1. ネットワークアーキテクチャを理解する． 2. ネットワークのセキュリティ技術について理解する． 3. 不正アクセス技術と対策について理解する．
授業内容	1. マルチメディアの現状と課題 2. 情報隠蔽技術の基本と歴史 3. Steganography の原理 4. Steganography の技法 5. Steganography の解読 6. 電子透かし技術の現状と基礎 7. 電子透かしの頑健さ 8. 電子指紋 9. 電子透かしと著作権保護
教科書	資料を提供する

参考書	1. Information Hiding : Stefan Katzenbeisser, Fabien A. P. Petitcolas, Artec House, 2000. 2. 情報ハイディングの基礎: 松井甲子雄, 森北出版, 2004. 3. 電子透かしとコンテンツ保護: 小野 束, オーム社, 2001.
成績評価	レポートと時間内の演習に基づく総合評価
関連情報	特になし
関連科目	認証処理特論, 現代情報理論とネットワーク, 現代情報理論とネットワーク演習, ネットワークセキュリティ特論Ⅰ, ネットワークセキュリティ特論Ⅱ, 情報セキュリティ特論

サイバーリスク

情報セキュリティ特論

担当教員　**満保雅浩（まんぼまさひろ）**
電子メール　mambo**** (****は半角の@cs. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　木曜日 6 時限, 場所は講義中に連絡する

科目番号　01CH206 / 01CF207
分野　ソフトウェアサイエンス / サイバーリスク
授業形態　講義
単位数　2

学期　1 学期
時限　木曜日 4･5 時限
教室　3B303

授業概要　情報のセキュリティを確立するための基盤技術について学習する. 特に現代暗号理論を中心に, 先端的な情報セキュリティ技術が動作する理論的な根拠について理解を深める.

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析･評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが,「2. リスク解析･評価に関連する情報処理技術を習得している」,「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し,「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては,「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.

授業の狙い　情報セキュリティ技術の理論的な動作原理を理解する.

受講生に望む事　離散数学や数論の基礎知識があるとよい.

受講生の到達レベル
1. 代表的な暗号技術に利用される代数, 数論の基礎を理解する.
2. 各種暗号基礎アルゴリズムを理解する.
3. 安全性の評価･解析手法を理解する.
4. 暗号を利用した応用システムを理解する.

授業内容
1. **暗号基礎技術**
   暗号, ディジタル署名, ハッシュ関数, 鍵共有方式など
2. **計算量理論と暗号技術**
   解読アルゴリズムと計算量, 帰着関係, 計算量のクラスとの関係
3. **安全性の証明手法**
   システムのモデル化と安全性証明
4. **暗号技術などを利用した応用システム**
   電子商取引, 電子選挙, その他のセキュリティ技術
5. **ネットワークセキュリティと暗号**
   公開鍵認証基盤(PKI), 認証方式, SSL など

教科書　特に指定しない. 必要に応じてプリントを配布する.

参考書

1. 「現代暗号」 岡本龍明, 山本博資著　産業図書
2. 「暗号理論入門」 岡本栄司著　共立出版
3. 「Cryptography: Theory and Practice, 3rd Edition」 Douglas R. Stinson 著　CRC Press Inc.
4. 「Cryptography and Network Security: Principles and Practices, 4th Edition」 William Stallings 著 Prentice Hall　関連情報は
   http://williamstallings.com/Crypto/Crypto4e.html
   を参照のこと.

その他, 講義中にも連絡する.

成績評価　試験やレポート, 演習などを元に評価する.

関連情報　特になし

関連科目　認証処理特論, 現代情報理論とネットワーク, 現代情報理論とネットワーク演習, ネットワークセキュリティ特論Ⅰ, ネットワークセキュリティ特論Ⅱ, 分散マルチメディアシステム特論

サイバーリスク

都市リスク管理特論

担当教員　**糸井川　栄一（いといがわ　えいいち）**
電子メール　itoigawa**** (****は半角の@sk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0702, 事前にメールで要連絡

担当教員　**村尾　修（むらお　おさむ）**
電子メール　murao**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0703, 事前にメールで要連絡

担当教員　**谷口　綾子（たにぐち　あやこ）**
電子メール　taniguchi**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0701-2, 事前にメールで要連絡

科目番号　01CF301
分野　都市リスク
授業形態　講義
単位数　2

学期　1学期
時限　木曜日1,2時限
教室　総合研究棟B0108

授業概要　都市域の地震時における防災性能を計測する代表的事例として東京都の地域危険度測定調査を中心に取り上げ，その評価の仕組みや，地域危険度の公表等を通じた防災都市づくり・まちづくりなどの実態について詳説するとともに，受講者による地域危険度に関するデータ分析と発表を通じて，都市域の地域危険度を低減する方策について議論する.

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.

授業の狙い　東京都の地域危険度測定調査の学習を通じて，自然災害の代表事例である地震災害を対象として都市域のリスクを理解するとともに，要因分析によってリスク軽減の方策について考察する力を涵養する.

受講生に望む事　特になし

受講生の到達レベル
1. 都市域における様々な自然災害リスクを理解すること.
2. 都市域における地震リスクの主要な内容について理解すること.
3. 都市域における地震に関するリスク認知について理解すること.
4. 地震リスクに関するデータを用いた分析を通じて，効果的な都市計画的対策を立案することができること.

授業内容

1. 都市域における様々なリスク
2. 「地震に関する地域危険度測定調査」の概要
3. 建物倒壊危険度
4. 火災危険度
5. 避難危険度
6. 地域危険度とリスクコミュニケーション
7. データ分析と現地調査（その１）
8. データ分析と現地調査（その２）
9. データ分析と現地調査（その３）
10. 効果的な対策事業効果に関する発表と議論

教科書　必要に応じてプリントを配布.

参考書　講義の中で指示する.

成績評価　講義への参加および発表内容(40%), レポート（又は期末試験）(60%)にて評価する.

関連情報　特になし

関連科目　都市リスク分析演習
都市構造システム論
都市リスクコミュニケーション
都市機能リスク論

都市リスク

都市機能リスク論

担当教員　**鈴木　勉（すずき　つとむ）**
電子メール　tsutomu****（****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え）
オフィスアワー　総合研究棟B0704，随時（前もってe-mailで連絡のこと）

科目番号　01CF302
分野　都市リスク分野
授業形態　講義
単位数　2

学期　2学期
時限　金曜日1,2時限
教室　総合研究棟B0701-1

授業概要　消防・救急・防犯等のリスク管理型公共サービス，交通・供給処理ライフライン，都市基盤の老朽化・維持管理などを対象に，空間情報の表現・処理・解析の技術・手法を習得しながら，都市における生活・生産・情報活動を支えている各種の機能が内包するリスクを評価・分析し，都市の形成・成長・衰退に対応したリスク管理の方向性について論じる．

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している．

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する．他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する．

授業の狙い　現在の巨大・複雑システムとしての都市は，多数の主体，多様な機能，複雑な相互作用，時間的変化によって，都市リスクの全てを予見することは困難であり，あり得るリスクも大きい．そこで，本講義では，都市生活における日常的リスク，事故・災害時の非日常的リスク，リスク管理型公共サービスとネットワークのリスク，都市インフラストラクチャーの維持管理とリスク，都市成長管理と計画に伴うリスクに関して分析・評価方法及びリスク管理の方向性について講述する．

受講生に望む事　予備知識は特に必要としない．

受講生の到達レベル
1. 都市機能の持つリスクとして，都市生活における日常的リスクと事故・災害時の非日常的リスクの内容及びリスクマネジメントの概念定義を理解すること．
2. 都市リスクにおける空間情報の重要性（活用性）を理解すること，ならびに空間情報の表現・処理・解析の技術・手法を習得すること．
3. 都市機能リスクの各分野の知識を習得すること．
4. 都市リスクに関する文献講読を通じて，現在取られている都市リスク及びリスクマネジメント方法を習得・議論すること．これを通じて，レジュメの作り方やプレゼン・コミュニケーション能力を習得すること．

授業内容　毎回行われる講義では以下について概説する．

1. 都市機能リスクの概要: 都市生活における日常的リスク，事故・災害時の非日常的リスク.
2. 空間情報の処理と解析（1）: 地理情報システム（GIS），空間情報の表現・処理・解析の方法，都市解析
3. 空間情報の処理と解析（2）: 空間的意思決定
4. 空間情報の処理と解析（3）: 市街地環境指標
5. リスク管理型公共サービスとネットワークのリスク: 消防，救急医療，救助，防犯・テロ，災害対応システム，ライフライン被災，危険物輸送
6. 都市インフラストラクチャーの維持管理とリスク: 建物，交通施設，高架・橋梁，トンネル，地下街などの寿命と老朽化，メンテナンス，更新計画
7. 都市成長管理と計画に伴うリスク: アメリカを中心とする都市成長管理政策，計画に伴うリスクとその軽減方策，環境問題と持続可能性
8. 関係資料解題（1）: 都市リスクに関する文献講読
9. 関係資料解題（2）: 都市リスクに関する文献講読
10. 関係資料解題（3）: 都市リスクに関する文献講読

教科書　　特に指定しない．講義資料を配布する．

参考書

1. Daskin, M. S. (1995): Network and Discrete Location, John Wiley and Sons.
2. Drezner, Z. (1995): Facility Location-A Survey of Applications and Methods, Springer.
3. Drezner, Z. and Hamacher, H. W. (2002): Facility Location-Applications and Theory, Springer.
4. 奥平耕造 (1976): 都市工学読本－都市を解析する－，彰国社.
5. 加藤直樹・大崎純・谷明勲 (2002): 建築システム論，共立出版.
6. 谷村秀彦・梶秀樹・池田三郎・腰塚武志 (1986): 都市計画数理，朝倉書店.
7. 日本建築学会編 (1992): 建築・都市計画のためのモデル分析の手法，井上書院.
8. 大山達雄 (1993): 最適化モデル分析，日科技連.
9. 山本芳嗣・久保幹雄 (1997): 巡回セールスマン問題への招待，朝倉書店.
10. 柏原士郎 (1991): 地域施設計画論-立地モデルの手法と応用，鹿島出版会.
11. 腰塚武志編集 (1986): 計算幾何学と地理情報処理，共立出版．［第2版］
12. 岡部篤行・鈴木敦夫 (1992): 最適配置の数理，朝倉書店.
13. Okabe, A., Boots, B., Sugihara, K., and Chiu, S. N. (2000): Spatial Tessellations: Concepts and Applications of Voronoi Diagrams, Second Edition, John Wiley and Sons.
14. 日本建築学会編 (1983) 建築設計資料集成，９　地域，丸善.
15. 土井他 (1981) 新建築学大系，１６　都市計画，彰国社.
16. 武井勲 (1998)：リスク・マネジメントと危機管理，中央経済社.
17. 都市計画教育研究会編 (1987): 都市計画教科書，彰国社.
18. 日本リスク研究学会編 (2000): リスク学事典，TBSブリタニカ.
19. 末石冨太郎 (1990): 都市にいつまで住めるか－地球環境時代の都市づくり－，読売新聞社.
20. 浅見泰司 (2001): 住環境，東京大学出版会.
21. 西山康夫 (2000):「危機管理」の都市計画，彰国社.
22. 大島正光監修・稲葉正太郎著 (1988): 交通事故と人間工学，コロナ社.
23. 大塚敏文 (1991): 救急医療，筑摩書房.
24. 杉本 (1996): 救急医療と市民生活　－阪神大震災とサリン事件に学ぶ－，へるす出版.
25. 川越ほか (1983): 建築安全論，新建築学大系１２，彰国社.
26. 山本俊哉 (2005): 防犯まちづくり，ぎょうせい.
27. 小出治監修・樋村恭一編集 (2003): 都市の防犯　工学・心理学からのアプローチ，北大路書房.

28. 安全・安心まちづくり研究会編集 (1998): 安全・安心まちづくりハンドブック 防犯まちづくり編, ぎょうせい.
29. 日本建築学会編 (2005): 安全・安心のまちづくり, まちづくり教科書第7巻, 丸善.
30. 高田至郎 (1991): ライフライン地震工学, 共立出版.
31. 大野輝之 (1997): 現代アメリカ都市計画—土地利用規制の静かな革命—, 学芸出版社.
32. 大野輝之・エバンス (1992): 都市開発を考える, 岩波新書.
33. NHK「テクノパワー」プロジェクト (1993): 大都市再生への条件, NHK出版.

成績評価　講義への参加および発表内容(40%), 期末試験（又はレポート）(60%)にて評価する.

関連情報　特になし

関連科目　都市リスク管理特論
都市・地域解析学
都市構造システム論
都市リスクコミュニケーション
都市リスク分析演習

都市リスク

都市構造システム論

担当教員　**村尾　修（むらお　おさむ）**
電子メール　murao**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0703, 木曜3,4時限

科目番号　01CF303
分野　都市リスク
授業形態　講義
単位数　2

学期　3学期
時限　木曜日1,2時限
教室　総合研究棟B 0701-1

授業概要　都市災害の意味，各種災害発生のメカニズム，その対策について，災害対応の循環体系（Disaster Life Cycle）という考え方に沿って講じる.

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.

授業の狙い　都市空間を構成している各種物的環境をシステムとしてとらえ，災害という外力による都市空間被害の様相について論じることによって，都市リスクの分析・評価・管理のあり方を理解する.

受講生に望む事　都市計画分野の基礎知識を前提とする. 社会工学類開設科目「都市防災計画」（筑波大学社会工学類卒業生），リスク工学専攻開設科目「都市管理特論」，「リスク分析演習」を履修しておくことが望ましい. 災害のリスクに晒されているという意識を持って講義に臨むこと.

受講生の到達レベル

1. 都市災害の意味を理解する.
2. 災害発生のメカニズムを理解する.
3. 災害対応の循環体系を理解する.
4. 基本的な都市災害軽減策を理解する.

授業内容

1. 都市・災害・都市防災
2. 都市災害の歴史と我が国の防災体制
3. 災害対応の循環体系/気象災害
4. 地震と地震災害
5. 火山災害/延焼火災
6. 都市の被害抑止対策と被害軽減のための事前準備
7. 都市の復興/情報とコミュニケーション
8. 都市評価の手法
9. 建物被害関数と耐震化
10. これからの都市防災

教科書　講義にて関連資料を配布する.

参考書	1. 内閣府:わが国の災害対策, 2002 2. 目黒公郎, 村尾修:都市と防災, 放送大学教育振興会, 2008
成績評価	出席(出席状況, 小テスト, および議論への参加状況)30%, 資料発表10%, 中間課題20%, 試験40%により総合的に判断する.
関連情報	特になし
関連科目	都市リスク管理特論 都市リスク分析演習

都市リスク

都市リスク・コミュニケーション

担当教員　**谷口　綾子（たにぐち　あやこ）**
電子メール　taniguchi**** (****は半角の@sk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総B0701-2，火 9:30-10:00 (電子メール等にてアポ必要)

担当教員　**梅本　通孝（うめもと　みちたか）**
電子メール　umemoto**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総B0802，月 9:00-12:00 (電子メール等にてアポ必要)

科目番号　01CF304
分野　都市リスク分野
授業形態　講義
単位数　2

学期　3学期
時限　都市リスク分野
教室　総合研究棟B0701-1

授業概要　リスクの社会的受容や合意形成のために不可欠な「リスク・コミュニケーション」について概観し，解決に向けた方策の概論を学ぶ．また，都市リスクの一例として，災害に関する各種リスク情報の内容を理解するとともに，一般市民のリスク対策を促す方策について考察する．

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している．

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する．他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する．

授業の狙い　リスク・コミュニケーションの本質と必要性を理解するとともに、特に都市リスク分野における諸理論や適用事例などから、実際のコミュニケーションの方法や留意点を理解する．

受講生に望む事　予備知識は特に必要としないが、「対人」の説得的コミュニケーションに興味のある学生が受講することが望ましい．

受講生の到達レベル

1. リスク・コミュニケーションの本質と必要性を理解する．
2. リスクを認知する際に起きうるバイアスや，代表的なリスク認知のモデルを理解する．
3. リスク・コミュニケーションの諸理論を実務に適用する際の留意点等について理解する．
4. 災害に関する各種リスク情報の種類と内容を理解する．
5. 一般市民による災害リスク対策の方法・意義と課題を理解する．

授業内容　下記内容の講義の他、関連文献の輪読や討論等を行う．

1. リスク・コミュニケーションとはなにか
2. 個人的選択についての理論

3. 社会的論争についての理論
4. リスク･コミュニケーションの実際（事例紹介等）
5. 災害リスクの評価･公表と市民の備え
6. 災害警戒期の緊急情報と市民の対応
7. 応急対応期の災害情報
8. 災害リスク認知の把握と減災への応用

教科書　第1回の講義時に指示する.

参考書　講義の中でその都度，適切な書籍，論文等を指定する.

1. 藤井聡：社会的ジレンマの処方箋（ナカニシヤ出版）
2. 土木学会：モビリティ･マネジメントの手引き（土木学会）

成績評価　講義中に出す課題(80%)と出席状況(20%)を勘案し，評価を行う.

関連情報　特になし

関連科目　都市機能リスク論
都市構造システム論
都市･地域解析学
都市リスク分析演習

都市リスク

都市・地域解析学

担当教員　**大澤　義明（おおさわ　よしあき）**
電子メール　osawa**** (****は半角の@sk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　3F1128, 随時 (前もってe-mailで連絡のこと)

担当教員　**鈴木　勉（すずき　つとむ）**
電子メール　tsutomu**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総合研究棟B0704, 随時 (前もってe-mailで連絡のこと)

科目番号　01CF305
分野　都市リスク分野
授業形態　講義
単位数　2

学期　2学期
時限　金曜日5,6時限
教室　3C201

授業概要　都市や地域という空間に着目し, それらを構成する道路網, 施設などの物的構造物の配置や密度を, 数理統計学, 最適化, 均衡といった概念からモデル化し分析することにより, 空間に起因する特徴を学ぶ.

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが,「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し,「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては,「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.

授業の狙い　都市工学・建築学のなかで都市解析と呼ばれる学術分野では, 都市を成り立たせている要素に関するソフトな仕組みを取り上げ, それらの在り方が決定される原理を明らかにしたり, あるべき姿が持つ数学的構造を簡潔に記述することを旨としている. そこで, 本講義では, 実際の問題に理論を適用して, モデル化するプロセスやその方法について講述する.

受講生に望む事　線形代数, 微積分, 統計学の数学的基礎知識があれば望ましい.

受講生の到達レベル　都市や地域を構成する道路網, 施設などの物的構造物の配置や密度をモデル化する作法を習得することにより, 都市解析・地域解析の基礎を学ぶ.

授業内容　毎回行われる講義では以下について概説する.

1. 都市の数理モデルと研究へのエートス
2. ヴェーバー問題と模型解法
3. 1次元都市と2次元格子状都市のヴェーバー問題
4. 複数施設のミニサム型配置モデルとミニマックス型配置モデル
5. 連絡通路と距離分布の作法
6. 奥平のエレベータ断面積モデル

7. 人口成長の微分方程式モデル
8. 人口動態のコーホート要因法モデル
9. 人口分布の経験式
10. 道路パターンと距離分布の理論

教科書　栗田治： 都市モデル読本, 共立出版株式会社, 2004.
参考文献を配布する.

参考書
1. 青木義次： 建築計画・都市計画の数学－規模と安全の数理, 数理工学社, 2006.
2. 日本建築学会編： 建築最適化への招待, 日本建築学会, 2005.
3. 岡部篤行・鈴木敦夫： 最適配置の数理, 朝倉書店, 1992.

成績評価　出席, 講義中での課題への発表及びレポートにて評価する.

関連情報　特になし

関連科目　都市リスク管理特論
都市機能リスク論
都市構造システム論
都市リスクコミュニケーション
都市リスク分析演習

都市リスク

都市リスク分析演習

担当教員　**糸井川　栄一 (いといがわ　えいいち)**
電子メール　itoigawa**** (****は半角の@sk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総B0702, 随時(電子メール等にてアポ必要)

担当教員　**鈴木　勉(すずき　つとむ)**
電子メール　tsutomu**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総B0704, 随時(電子メール等にてアポ必要)

担当教員　**村尾　修 (むらお　おさむ)**
電子メール　murao**** (****は半角の@sk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総B0703, 随時(電子メール等にてアポ必要)

担当教員　**谷口　綾子 (たにぐち　あやこ)**
電子メール　taniguchi**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総B0701-2, 火 9:30-10:00 (電子メール等にてアポ必要)

担当教員　**梅本　通孝 (うめもと　みちたか)**
電子メール　umemoto**** (****は半角の@risk. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー　総B0802, 随時(電子メール等にてアポ必要)

科目番号　01CF306
分野　都市リスク分野
授業形態　講義+演習
単位数　2

学期　3学期
時限　火曜日4,5時限
教室　総合研究棟B0701-1

授業概要　自然災害・人為災害による都市域の被害を軽減する方策について, 計画論, 評価・分析方法を習得するとともに, 市街地データと地理情報システムを用いて, 具体的計画課題の定量的分析および政策評価についての演習を行う.

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが, 「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している.

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し, 「広い視野」「現実の問題」にも関連する. 他分野の学生に対しては, 「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する.

授業の狙い　自然災害の代表事例である地震災害を対象として都市域のリスクを理解するとともに, 地震災害の中から主要な災害事象を取り上げ, これに対する都市計画的対策を, 地理情報システムを活用して立案し, その対策効果を考察・検証する力を涵養する.

受講生に望む事　都市リスク管理特論, 都市機能リスク論, 都市構造システム論の基礎知識を前提とする.

受講生の到達レベル	1. 地理情報システム（GIS）を用いて地域特性と空間指標を表示・測量する知識と技術を習得すること. 2. 都市におけるリスク管理，特に防災に関する評価手法・対策方法を習得すること. 3. 課題問題を通じて，対象地を選び，その地域に対する都市リスク管理方法・対策の考え方・討論方法を習得すること．また，プレゼン・コミュニケーション能力を習得すること.
授業内容	毎回行われる講義では以下について概説する. 1. ガイダンス: 作業環境の設定（GISのインストール，無線LAN），GISの操作方法 2. 木造密集市街地の延焼危険性を中心とした対策，GIS概論（操作と空間指標の計測），空間指標の計算方法の演習（1） 3. 町丁目別集計データを用いた出火危険度と延焼危険性の算定方法，空間指標の計算方法の演習（2） 4. 個人・クループ別の作業進行（実習） 5. 作業進捗状況の発表 6. 都市防火区画の適正規模について 7. 個人・クループ別の作業進行（実習） 8. 都市防火区画案の評価と整備優先順位及びそれに関する数理的解説 9. 個人・クループ別の作業進行（実習） 10. 最終発表
教科書	特に指定しない．講義・演習資料を配布する.
参考書	特に指定しない.
成績評価	全出席すること．GISの習得，そして都市評価手法の習得について，課題発表（80%）とレポート（20%）により総合的に評価する.
関連情報	講義と実習
関連科目	都市リスク管理特論 都市機能リスク論 都市構造システム論 都市リスクコミュニケーション 都市・地域解析学

都市リスク

エネルギーリスク評価論

担当教員	**内山洋司（うちやま　ようじ）**
電子メール	uchiyama@kz.tsukuba.ac.jp
オフィスアワー	総合研究棟 B708（内線 6194）、火曜日、水曜日 11:30～14:00

科目番号	01CF401
分野	環境・エネルギーリスク
授業形態	講義
単位数	2
学期	2 学期
時限	木曜日 3･4 時限
教室	総合研究棟 B0112
授業概要	エネルギー供給システムに関連するリスクを体系的に紹介し、今後、望まれる具体的な対策について講述する。
専攻教育目標との関連	１．「リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」３．「リスク工学の対象である現実の問題について学習している」５．「リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる」
達成度項目との関連	当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する。他分野の学生に対しては、「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する。
授業の狙い	エネルギーシステムのリスク問題についてリスク工学的観点から理解することを狙いとする。合わせて、エネルギー・環境・技術および政策について最新の知識・トピックを適宜提供し、エネルギー問題の基礎知識、課題発見、リスク工学研究における広い視野を習得することを目指す。
受講生に望む事	エネルギー問題に対する幅広い知的好奇心や興味を持ち、授業と日常を関連づけながら、講義を受けて欲しい。講義資料のプリントはよく復習し、試験（またはレポート作成）に臨むこと。
受講生の到達レベル	1. エネルギー問題に係るリスクの種類と特徴を理解する。 2. エネルギー関連リスクを定量的に分析する手法を理解する。 3. 分析手法を使った具体的な分析例を理解する

授業内容	1. リスク総論 2. エネルギー供給の基本要件とエネルギーセキュリティ 3. 大気汚染、水汚染、騒音 4. 廃棄物とリサイクル 5. ライフサイクル評価 6. 地球温暖化と影響評価 7. エネルギー問題の外部性 8. 環境リスクの評価法（Extern E プロジェクト） 9. 原子力発電と安全対策 10. 核燃料サイクルと放射線問題
教科書	適宜、教員が用意する。
参考書	Gerard Kiely, “Environmental Engineering”, McGRAW-HILL, Daniel M. Kammen and David M. hassenzahl, “Should We Risk It?”
成績評価	60%以上の授業出席および期末試験（又はレポート）により総合評価が60%以上。成績評価基準：出席状況 20%と試験（又はレポート）成績 80%の比率で評価する。原則として事後の特別措置は行わないので留意すること。
関連情報	講義中の積極的な質問を歓迎する。
関連科目	エネルギー学特論

環境・エネルギーリスク

エネルギー学特論

担当教員	**内山洋司（うちやま　ようじ）**
電子メール	uchiyama@kz.tsukuba.ac.jp
オフィスアワー	総合研究棟 B708、火曜日、水曜日 11:30～14:00
担当教員	**石田政義（いしだ　まさよし）**
電子メール	ishida**** (****は半角の@kz. tsukuba. ac. jpで置き換え)
オフィスアワー	随時
科目番号	01CF402
分野	環境・エネルギーリスク
授業形態	講義
単位数	2
学期	1 学期
時限	火曜日、1・2時限
教室	3A416
授業概要	エネルギーを資源、技術、環境、経済など学際的な立場から体系化したエネルギー学について講義する。また、エネルギー変換プロセスとして燃料電池システムを採りあげ、原理および特性等を解説する。
専攻教育目標との関連	1.「リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」3.「リスク工学の対象である現実の問題について学習している」5.「リスクにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し、具体的解決手段を考案・開発することができる」
達成度項目との関連	当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する。他分野の学生に対しては，「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する。
授業の狙い	幅広い側面を持つエネルギー問題と技術に対し、体系的な知識と分析手法等を習得することを狙いとする。前半では、工学的視点からエネルギーと社会に関わる理論や分析手法等を解説し、エネルギー学の基礎知識を体得する。後半は、燃料電池を例に、エネルギー変換プロセスについて熱力学等に基づき解説し、演習も交えながら理論や知識の体得を目指す。
受講生に望む事	エネルギー問題に対する幅広い知的好奇心や興味を持ち、授業と日常を関連づけながら、講義を受けて欲しい。授業で分からなかった点については、十

分に解明し理解しておかないと、筆記試験で合格点を取るのは簡単ではないのでしっかりと復習し試験に臨むこと。

受講生の到達レベル

1. エネルギー問題に係るリスクの種類と特徴を理解する。
2. エネルギー関連リスクを定量的に分析する手法を理解する。
3. 分析手法を使った具体的な分析例を理解する

授業内容

1. エネルギー需要（需要関数と生産関数）
2. エネルギー供給と資源評価
3. エネルギー技術と熱力学
4. エネルギー収支分析と技術経済
5. エネルギー供給の外部性
6. 化学熱力学（エネルギー保存則）
7. 化学熱力学（反応エンタルピーと Gibbs 自由エネルギー）
8. 電気化学と燃料電池の原理
9. 改質反応の化学プロセス工学
10. コージェネレーションとシステム最適運用

教科書　講義内容に沿う適切なものはないので、特に使用しない。

参考書　N.ハンレー、J. ショグレン、B. ホワイト「環境経済学：理論と実践」（財）政策科学研究所環境経済学研究会訳、勁草書房（2005）水素・燃料電池ハンドブック、オーム社（2006）

成績評価　60%以上の授業出席および期末試験により総合評価が 60%以上。成績評価基準：出席状況 20%と試験成績 80%の比率で評価する。原則として事後の特別措置は行わないので留意すること。

関連情報　特になし

関連科目　エネルギーリスク評価論

環境・エネルギーリスク

エネルギー安全工学特論

担当教員	**羽田野祐子　（はたのゆうこ）**
電子メール	hatano@risk.tsukuba.ac.jp
オフィスアワー	総合研究棟 B0710, 随時

科目番号	01CF403
分野	環境・エネルギーリスク
授業形態	講義
単位数	2
学期	2 学期
時限	木曜日 1,2 時限
教室	総合研究棟 B701-1
授業概要	様々なエネルギーの利用に伴い発生する環境問題について取り扱う。特に、環境とそこに生じる問題を解決するために、必要となる物理法則や考え方について述べる。 前半は物理的側面を説明し、後半は前半の知識を具体的な環境問題に適用する。 地球温暖化、オゾン層破壊、エネルギーと放射線について述べる。
専攻教育目標との関連	「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが, 「2. リスク解析・評価に関連する情報処理技術を習得している」, 「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している。
達成度項目との関連	当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し, 「広い視野」「現実の問題」にも関連する。他分野の学生に対しては、「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する。
授業の狙い	環境リスクアセスメントのうち、物質動態解析について基礎技術・関連技術を学び、その応用力を身につける。そしてそれが実際にどのように世の中に役立っているかを理解する。
受講生に望む事	確率論・統計学
受講生の到達レベル	1. 自然環境中の物質に関わる保存則を理解する。 2. 物質移動の様々なメカニズムを理解する。

3. 環境汚染評価の仕組みを理解する。

授業内容

1. 概要と数学的準備
2. 地球温暖化問題
3. オゾン層破壊
4. 保存則と時間発展原理の基礎（１）
5. 保存則と時間発展原理の基礎（２）
6. 自然環境中の物質移動プロセス（１）
7. 自然環境中の物質移動プロセス（２）
8. 自然環境中の物質移動プロセス（３）
9. 化学反応プロセス
10. まとめ

教科書　特に指定しない。 毎回プリントを配布する。

参考書　W.W. Nazaroff and L. Alvarez-Cohen, Environmental Engineering Science, John Wiley and Sons, 2001.

成績評価　学期末試験(70%)およびレポート (30%)により評価する。

関連情報　特になし

関連科目　「確率システム論」「エネルギーリスク解析演習」「エネルギーリスク評価論」「プロセスシステムリスク論」「信頼性工学特論」

環境・エネルギーリスク

エネルギーリスク解析演習

担当教員　**羽田野祐子　（はたのゆうこ）**
電子メール　hatano@risk.tsukuba.ac.jp
オフィスアワー　総合研究棟 B0710，随時，e-mail で事前連絡

担当教員　**岡島敬一　（おかじまけいいち）**
電子メール　okajima@risk.tsukuba.ac.jp
オフィスアワー　総合研究棟 B0709，随時，e-mail で事前連絡

科目番号　01CF404
分野　環境・エネルギーリスク
授業形態　演習
単位数　1

学期　2 学期
時限　火曜日 2 時限
教室　総合研究棟 B0701-1

授業概要　社会を支えるエネルギー源である化石エネルギーと原子力によるリスクとして大気汚染，環境中の物質輸送プロセス，地下・土壌環境の拡散プロセスついて解析方法を理解する．また，エネルギーシステムの信頼性および事故リスクについて信頼性解析ソフトウェアを用いた演習をおこなう．

専攻教育目標との関連　「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している．

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する。他分野の学生に対しては、「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する。

授業の狙い　大気汚染排出量の推計，汚染物質の拡散などを学び，環境リスクの解析手法を学ぶ．また，エネルギー供給システムにおける事故リスク解析を学ぶ．

受講生に望む事　エネルギー技術に関する一般知識

受講生の到達レベル	1.環境リスクの様々な計算手法について習熟し，実際の事例に適用することができる.
授業内容	1. 大気汚染：火力発電所からの大気汚染排出量の推計，汚染物質の拡散，健康への被害影響 2. 放射性物質：原子力発電と核分裂生成物，放射線と健康被害 3. 大気汚染の解析手法 4. 水質汚染の解析手法 5. 大規模事故事例紹介 6. エネルギーシステムの信頼性と信頼性解析ソフトウェア 7. 事故リスク：故障モード抽出とその影響解析(FMEA) 8. 事故リスク：信頼性ブロック図(RBD)と事故発生系統図(FTA)1 9. 事故リスク：信頼性ブロック図(RBD)と事故発生系統図(FTA)2 10. 事故リスク：Markov 解析
教科書	特に使用しない．適宜資料を配付.
参考書	特に使用しない.
成績評価	単位取得要件：60%以上の授業出席およびレポートを提出した者で総合評価が 60%以上．成績評価基準：出席状況 20%，中間レポート 30%と最終レポート 50%の比率で評価する．原則として事後の特別措置は行わないので留意すること.
関連情報	特になし
関連科目	「エネルギーリスク評価論」「エネルギー学特論」「エネルギー安全工学特論」「プロセスシステムリスク論」「信頼性工学特論」

環境・エネルギーリスク

プロセスシステムリスク論

担当教員	**岡島敬一　（おかじまけいいち）**
電子メール	okajima@risk.tsukuba.ac.jp
オフィスアワー	総合研究棟 B0709，随時，e-mail で事前連絡

科目番号	01CF405
分野	環境・エネルギーリスク
授業形態	講義・セミナー
単位数	2
学期	3 学期
時限	金曜日 3,4 時限
教室	総合研究棟 B701-1
授業概要	エネルギープラント・化学プラントのプロセスシステムの概要と，関連するプラント事故・故障事例を体系的に紹介し，望まれるリスク管理の具体的な対策について論じる．また，各自によるプラント大規模事故事例についての調査・発表を通し，議論を進める。
専攻教育目標との関連	「1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」に主に関連するが，「3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している」および「4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」にも関連している．
達成度項目との関連	当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する。他分野の学生に対しては、「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する。
授業の狙い	エネルギープラント，化学プラント事故事例について事故状況，発生現象と技術的要因・対策などの検討・議論を進めることで，事故体系化，プロセスの危険性解析法などを学ぶ．
受講生に望む事	予備知識は特に必要としない．
受講生の到達レベル	1. エネルギープラント・化学プラントのプロセスシステムの概要を理解する 2. プロセスシステムに関連するリスクおよび事故事例を理解する 3. プロセスシステム面から見たリスク管理の概要を理解する

授業内容　　以下の講義，課題および発表を通じてプロセスシステム面から見たリスク管理の概要を習得する.

1. プロセスシステムとリスク要因
2. エネルギープラントの概要とリスク
3. 化学プラントの概要とリスク
4. 産業災害とリスク管理

教科書　　必要に応じてプリントを配布

参考書　　講義の中でその都度，適切な論文等を指定する.

成績評価　　担当週の発表と全体を通した議論への参加度を総合して評価する.

関連情報　　特になし

関連科目　　「エネルギーリスク評価論」「エネルギー学特論」「エネルギー安全工学特論」「エネルギーリスク解析演習」「信頼性工学特論」

環境・エネルギーリスク

信頼性工学特論

担当教員　**庄司学　（しょうじがく）**
電子メール　gshoji@kz.tsukuba.ac.jp）
オフィスアワー　3F114，随時（前もって e-mail で連絡のこと）

科目番号　01CF406
分野　環境・エネルギーリスク
授業形態　講義
単位数　2

学期　3 学期
時限　月曜日 7，8 時限
教室　3A410

授業概要　構造システムの信頼性評価において求められる確率・統計理論を踏まえた上で，構造信頼性解析の理論的枠組みを示すとともに，システム信頼性の評価方法，荷重の応用的な取り扱い方法，及び構造設計基準への適用等について講述する．

専攻教育目標との関連　１．「リスク解析・評価のための基礎理論を習得している」３．「リスク工学の対象である現実の問題について学習している」４．「リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる」５．「リスクにかかわる問題について，問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し，具体的解決手段を考案・開発することができる」

達成度項目との関連　当該専門分野の学生には「専門基礎」に主に関連し，「広い視野」「現実の問題」にも関連する。他分野の学生に対しては、「専門基礎」の部分は「関連分野基礎」と解釈する。

授業の狙い　信頼性解析に適用される確率・統計理論を習得するとともに，構造信頼性解析の理論的枠組みとその各論を理解し，シンプルでかつ本質的な事例に対して信頼性計算ができるようになることを目標とする．さらに，応用的・実践的な側面として構造信頼性設計の方法論について習得することを目標とする．

受講生に望む事　疑問点等を積極的に質問すること．また，授業内容の要（かなめ）において課す宿題や演習については十分な理解に努め，よく復習すること．

受講生の到達レベル
1. 信頼性解析に適用される確率・統計理論を習得する．
2. 構造信頼性解析の理論的枠組みとその各論を理解し，シンプルでかつ本

質的な事例に対して信頼性計算ができるようになる.

3. 構造信頼性設計の方法論について習得する.

授業内容

1. 信頼性とその定量化（信頼性工学の枠組み，不確定性に対する考え方 ）
2. 信頼性解析で求められる確率・統計理論（標本空間，公理と定理，確率変数，モーメント，代表的な確率分布）
3. 故障モード・破損モードの抽出（故障の木解析，事象の木解析，故障モード影響解析）
4. 古典的信頼性理論（信頼度関数，期待寿命，故障率，危険度関数）
5. 構造信頼性解析の理論的枠組み（荷重と強度の関係性，性能関数（限界状態関数），信頼性（安全性）指標）
6. 荷重や強度に関する統計推計（漸近極値分布，強度変数および荷重変数のモデル化，分布パラメータの推定）
7. 構造信頼性解析の各論（FOSM 法（Second-Moment 法），Monte Carlo 法，相関を考慮した場合，非正規確率変数の場合）
8. システムの信頼性（直列システム，並列システム，信頼度限界値（上限・下限））
9. 荷重の取り扱いの応用（確率過程の考え方の適用，時間変動荷重）
10. 構造設計基準への適用（荷重の組合せ，部分係数（部分安全率）の考え方，品質管理）

教科書　必要に応じてプリントを配布する.

参考書　A. H-S. Ang and W. H. Tang, Probability Concepts in Engineering Planning and Design, Wiley, N.Y., 1975、P. トフークリステンセン・M. J. ベイカー, 室津義定監訳：構造信頼性ー理論と応用，シュプリンガー・フェアラーク東京, 1986、市川昌弘，構造信頼性工学，海文堂出版，1988

成績評価　講義への参加およびレポート：20%、中間試験：30%、期末試験：50%、全体で 60%以上を合格とする.

関連情報　トータルリスクマネジメント分野において開講される授業では，いずれも構造信頼性工学の分野において適用される重要でかつ基本的な数理を扱うので，併せて受講することが望ましい.

関連科目　「確率システム論」「エネルギー安全工学特論」「エネルギーリスク評価論」「プロセスシステムリスク論」

環境・エネルギーリスク

リスク工学後期特別演習

担当教員　**リスク工学専攻専任教員**
電子メール
オフィスアワー

科目番号　02CF001
分野　共通科目
授業形態　演習
単位数　2

学期　1, 2, 3学期
時限　集中（月曜日6時限）
教室　総B0110公開講義室

授業概要　各々の研究に関するプレゼンテーションを行う. また, プレゼンテーション技術の取得と向上を図る.

専攻教育目標との関連　後期課程におけるすべての教育目標に関連している.

達成度項目との関連　後期課程における8つの達成度項目すべてに関連している.

受講生に望む事　質問も評価の対象になるので, 積極的に質問すること.

受講生の到達レベル

1. リスク工学の対象に対して, 広く知識を吸収するとともに, 発表や質疑応答を通じて積極的に関わることができること.
2. 論理的に説得力を持ったプレゼンテーションを限られた時間の中で効率的に行うことができる技術を身につけること.

授業内容

1. リスク工学専攻前期1年生による卒業研究もしくは現在行っている研究に関する発表と討論
2. リスク工学専攻前期2年生による研究レビュー発表聴講と討論
3. リスク工学専攻後期1,2年生および一貫制4年生による外国語での研究レビュー発表聴講と討論
4. リスク工学研究会(RERM)の発表聴講と討論

教科書　プリント等

参考書　遠藤・村尾編著, リスク工学との出会い, コロナ社(2008)

成績評価	個人による発表，レポート，出席，質疑に対する応答，質問回数とその内容により評価する．発表については，論理一貫性・明確さ・説得力・時間配分を総合的に評価する．発表内容が社会の安全・安心 にどのように関連し，貢献するかについて，分野の異なる人にも分かるようにプレゼンテーションを行うこと．また，質疑応答および質問については，積極性・的確性・明確さを総合的に評価する．質問を積極的に行ったかも評価の対象とする．
関連情報	特になし
関連科目	前期特別研究Ⅰ・Ⅱ，後期特別研究

共通科目

リスク工学後期特別研究

担当教員	**リスク工学専攻専任教員，亀山啓輔，満保雅浩**
電子メール	
オフィスアワー	
科目番号	02CF002
分野	共通科目
授業形態	演習・研究
単位数	6
学期	1, 2, 3学期
時限	集中（月曜日6時限）
教室	
授業概要	リスク工学の各分野に関係する具体的研究テーマを設定させ，その研究指導を行う．また，専門分野のレビューについて外国語によるプレゼンテーションを行わせる．
専攻教育目標との関連	後期課程におけるすべての教育目標に関連している．
達成度項目との関連	後期課程における8つの達成度項目すべてに関連している．
受講生の到達レベル	専攻演習への出席状況，成果，研究室セミナーへの出席状況，研究への取り組み，研究の進捗状況，論文発表の実績について一定の成果を挙げていること．

授業内容

1. 研究室セミナー
2. 研究
3. 専攻演習における発表聴講と討論
4. 研究成果のプレゼンテーション

教科書	特になし
参考書	特になし
成績評価	専攻演習への出席状況，成果，研究室セミナーへの出席状況，研究への取り組み，研究の進捗状況，論文発表の実績の観点から評価を行う．
関連情報	特になし
関連科目	特になし

トータルリスクマネジメント

担当教員	**非常勤講師**
電子メール	
オフィスアワー	
科目番号	02CF101
分野	共通科目
授業形態	講義
単位数	1
学期	未定
時限	集中
教室	後に提示
授業概要	異なる種類のリスクの定量化と総合による組織全体のリスク環境での意思決定を中心とするトータルリスクマネジメントの概念と具体例について講述する.
専攻教育目標との関連	1. リスク解析・評価のための基礎理論を習得している. 3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している. 4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる.
達成度項目との関連	「関連分野基礎」,「広い視野」,「現実の問題」に関連する. なお, 学生の専門分野によって,「専門基礎」にも関連することがある.
授業の狙い	異なる種類のリスクの定量化と総合による組織全体のリスク環境での意思決定を中心とするトータルリスクマネジメントの概念と具体例について知る.
受講生に望む事	予備知識は特に必要ではない.
受講生の到達レベル	授業内容に記された内容に関する理解.

授業内容

1. リスクの時代
2. ビジネスはリスクテイク
3. リスク管理のプロセス
4. リスクファイナンス
5. リスクの分散と統合
6. 価値の算出
7. リスク評価
8. コモン・ナレッジ
9. リスクヘッジの手段--先物とオプション
10. リアルオプションと経営戦略

教科書	プリントを配布
参考書	講義時に提示
成績評価	レポートにより評価する
関連情報	特になし
関連科目	特になし

共通科目

リスク・ケーススタディ研究

担当教員　**担当教員リスク工学専攻専任教員**
電子メール
オフィスアワー

科目番号　02CF102
分野　共通科目
授業形態　個別研究
単位数　1

学期　1～3学期
時限　集中
教室

授業概要　リスクに関するケーススタディを行い，課題発見や現場・データ観察，多面的評価についてのセンスを身につける．学生自主プロジェクトとして推進する．

専攻教育目標との関連　3. リスク工学の対象である現実の問題について学習している． 4. リスク工学の対象を広い視野で捉えることができる． 5. リスクにかかわる問題について，問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを理解し，具体的解決手段を考案・開発することができる．なお，選ぶ主題によって，他の教育目標にも関連することがある．

達成度項目との関連　「広い視野」，「現実の問題」，「問題設定から解決まで」，「プレゼン・コミュニケーション」に関連する．なお，選ぶ主題によって，他の達成度項目にも関連することがある．

授業の狙い　リスクに関するケーススタディを行い，課題発見や現場・データ観察，多面的評価についてのセンスを身につける．

受講生に望む事　予備知識は特に必要としない．

受講生の到達レベル
1. リスク工学に関する課題発見能力を習得する．
2. リスク工学における課題解決能力を習得する．

授業内容
1. リスク・ケーススタディ研究提案
2. リスク・ケーススタディ研究推進
3. リスク・ケーススタディ研究発表

進め方
--研究計画書を世話教員に提出(学期開始後1ヶ月以内，形式任意)
・アドバイス希望教官(指導教官以外)
・ケーススタディ研究内容

・スケジュール案
--アドバイス教官は適宜アドバイスを実施
--研究レポート作成
--発表(日時・場所等はアドバイス教官と相談して決定)

教科書	特になし
参考書	特になし
成績評価	研究の課題発見とその解決の程度により総合的に判断する.
関連情報	特になし
関連科目	特になし

共通科目

リスク工学後期プロジェクト研究

担当教員	**リスク工学専攻専任教員**
電子メール	
オフィスアワー	事前にメールにて連絡のこと
科目番号	02CF103
分野	共通
授業形態	個別研究
単位数	2
学期	1～3学期
時限	集中
教室	
授業概要	リスク工学に関するプロジェクトを独自に提案し，調査・分析に基づいて問題の構造およびプロセスの解明とメカニズムの分析を行い，問題解決のための方策を提言する.
専攻教育目標との関連	後期課程におけるすべての教育目標に関連している.
達成度項目との関連	後期課程における8つの達成度項目すべてに関連している.
授業の狙い	リスク工学に関するプロジェクトの実施を通じて創造性・自主性を養い，プロジェクト管理能力を涵養する.
受講生に望む事	予備知識は特に仮定しない.

受講生の到達レベル

1. リスク工学に関するプロジェクト研究を通じて創造性・自主性を涵養する
2. リスク工学に関するプロジェクト研究を通じてプロジェクト運営管理能力を涵養する

授業内容

1. リスク工学に関するプロジェクト研究の説明
2. リスク工学に関するプロジェクト研究の提案
3. リスク工学に関するプロジェクト研究の推進
4. リスク工学に関するプロジェクト研究の発表

教科書	特になし
参考書	特になし

成績評価	プロジェクト研究実施に当たっての創造性・自主性，プロジェクト運営管理能力の程度により総合的に判断する.
関連情報	特になし
関連科目	特になし

共通科目

＊＊

平成 20 年度大学院教育改革支援プログラム

達成度評価システムによる大学院教育実質化

(問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用)

中間報告書

発　行：平成 21 年 3 月 31 日

発行者：筑波大学大学院システム情報工学研究科

リスク工学専攻大学院ＧＰ実施委員会

〒305-8573　茨城県つくば市天王台 1-1-1

℡　029-853-5600＋内線 7924

（リスク工学専攻大学院ＧＰ事務室）

代　表：内山　洋司

大学院ＧＰ実施委員会委員長：宮本　定明

構　成：遠藤　靖典

編　集：伊藤　誠、遠藤　靖典、岡島　敬一

＊＊