

# RISK ENGINEERING

BULLETIN OF DEPARTMENT OF RISK ENGINEERING

リスク工学研究



Department of Risk Engineering  
Graduate School of Systems and Information Engineering  
University of Tsukuba

表紙用写真説明：

### **Memorial Wall Christchurch**

2011年2月22日に発生したニュージーランド・カンタベリー地震ではクライストチャーチで185名が犠牲となった。

6周年の追悼日にエイヴォン川の畔で除幕された大理石の壁の表面には、日本人28名を含む全犠牲者の氏名が英語とそれぞれの母国語で刻まれている。

(撮影と文：梅本通孝)

# 目 次

## 【巻頭言】

|          |       |   |
|----------|-------|---|
| リスクの非実在性 | 遠藤 靖典 | 1 |
|----------|-------|---|

## 【特集 テーマ：ーリスクを伝えるー】

|                             |       |    |
|-----------------------------|-------|----|
| マルウェア感染の予測に向けて              | 面 和成  | 3  |
| 土砂災害避難行動誘発のためのリスク・コミュニケーション | 谷口 綾子 | 8  |
| リスク工学教育におけるゲーミングの役割         | 鈴木 研悟 | 14 |
| 理解ってはいっても                   | 梅本 通孝 | 20 |

## 【2016年表彰者】

|                                                       |              |    |
|-------------------------------------------------------|--------------|----|
| 研究室生活を振り返って                                           | 品川 和雅        | 23 |
| 人生半ばにして・・・？                                           | 永井 秀幸        | 25 |
| 大学院生活を振り返って                                           | 安達 修平        | 26 |
| 3年間の研究室生活について                                         | 仲井 智也        | 28 |
| 大学院生活を振り返って                                           | 神原 佑輔        | 30 |
| 多様性と専門性                                               | 小山 優希        | 32 |
| 研究生生活を振り返って                                           | 野 貴泰         | 34 |
| Report on Master Study and Advice for Master Students | Husam Muslim | 36 |
| Broadening Horizons Through Trial and Error           | Jieun Lee    | 38 |
| 今後も研究を続けます                                            | 鈴木 雄太        | 40 |
| リスク工学専攻で学んだこと                                         | 田中 皓介        | 42 |

## 【活動報告／研究会・講演会／新任者挨拶】

### 【活動報告】

|                          |                 |    |
|--------------------------|-----------------|----|
| 2017年度リスク工学研究会（RERM）     | 片岸 一起           | 45 |
| 2017年度 リスク工学グループ演習       | 西出 隆志・高安 亮紀     | 47 |
| 2017年度リスク工学専攻公開・説明会      | 西出 隆志・梅本 通孝     | 48 |
| 2017年度インターンシップ・就職支援企画    | 古川 宏・面 和成・高安 亮紀 | 50 |
| レジリエンス研究教育推進コンソーシアム発会式開催 | 松原 悠            | 51 |

### 【研究会・講演会】

|                                 |      |    |
|---------------------------------|------|----|
| 第18回「安全・安心のための管理技術と社会環境」ワークショップ | 伊藤 誠 | 52 |
|---------------------------------|------|----|

### 【新任挨拶】

|        |      |    |
|--------|------|----|
| 着任のご挨拶 | 松原 悠 | 53 |
|--------|------|----|

**【所属教員研究業績一覧】**

|                       |    |
|-----------------------|----|
| トータルリスクマネジメント分野 ..... | 55 |
| サイバーリスク分野 .....       | 64 |
| 都市リスク分野 .....         | 70 |
| 環境・エネルギーリスク分野 .....   | 78 |

## [巻頭言]

# リスクの非実在性

遠藤 靖典

先日、大学院共通科目「リスクマネジメント序論」で非常勤講師をお願いしているセコムIS研究所の甘利康文氏とお話する機会があり、そのとき氏より、中々に深いご質問を頂いた。

「戦国時代に細菌やウイルスによる感染のリスクがあった、と言えるか？」

現代に生きる我々にとっては、感染症のリスクは自明で、外傷によって細菌やウイルスのリスクが飛躍的に上がることは子供でも知っている事実である。だから戦国時代であっても感染のリスクは「ある」。しかしこれは、細菌やウイルスの存在を知っているからこそ言えることである。それらの存在を想像すらできない戦国時代の人々にとっては、感染のリスクは「ない」。ではより一般的に、存在することすら知らない事象に対して、リスクを論ずることは可能だろうか？

逆に考えてみるとはっきりする。100年後の未来から我々の社会を見たとき、今の我々には想像もできないリスクを未来の人々は認識していることだろう。そのようなリスクについて、今の我々が論じることは不可能である。

我々は「事象が生起する尤もらしさ」と「事象が生起した時に生じる利益・損失」を総合的に勘案したものをリスクであるとしている。しかしそのためには、そのリスクに関する利益・損失を定量的に測ることができる必要がある。定量的になっているということは、我々の認知の中にあるリスクのみ、すなわちこれまで生起し、かつ我々が認識したことのある事象のみを対象としていることである。さらに言い換えれば、リスクを考える

とき、我々は未来から過去を判断しているのであり、本来リスク認知の場で最も希求されている「将来の事象に対するリスク」の評価とはなっていない。

これは、タゴールとアインシュタインによる1930年の有名な対話を思い起こさせる。「人間が見るから月は存在する」のか？それとも、「人間はいなくても月は存在する」のか？

科学は「人間が見るから月は存在する」という非実在論が量子力学における微視的世界で成立することを顕かにした。また、近年では、人間スケールの巨視的世界でも成立する証左が見つかっている。一方、リスクにおける非実在性についてはこれまでほとんど議論されていない。「人間が認識するからリスクは存在する」のか？それとも、「人間が認知しなくてもリスクは存在する」のか？さらに「事象が生起した時に生じる利益・損失」の利益・損失とは何か？こうなると、リスクは科学なのか、それとも哲学なのか、判別がたいそう難しい。

この「利益・損失とは何か？」に対する答えとして甘利氏のご指摘なされた点は「心地よさ」であった。非常にシンプルである。しかし、これ以上の答えはないであろう。

心地よさを感じる状況は人によって全く違うため、定量的に測ることは甚だ困難だが、意思決定問題をはじめとしたリスク評価において「心地よさ」を吟味することは不可欠である。「心地よさ」を定量化し、「リスクの非実在性」について議論する時期がきているのである。

## 特集 ーリスクを伝えるー

---



### 185 Empty White Chairs

カンタベリー地震の犠牲者と同じ数が置かれた白い椅子は、実際に彼らが使用していたものではないが、その様々な大きさや形は生前の人々の個性と息づかいを象徴している。道路を挟んだ中央奥の更地は、同地震による犠牲者の半数以上が受難したCTVビル崩壊跡地。

(撮影と文：梅本通孝)

## [特集]

# マルウェア感染の予測に向けて

面 和 成

## 1. はじめに

サイバー空間における脅威が増大している。マカフィーの脅威レポートによると、マルウェア（不正かつ有害に動作させる意図で作成された悪意のあるソフトウェアや悪質なコードの総称）の総サンプル数が年々増加しており、2017年には7億5千万件を超えた（図1参照）。さらに近年では、爆発的に増えているIoT機器へのサイバー攻撃の拡大が懸念されており、脅威はより深刻化するとみられている。

サイバー攻撃に対する対策技術として侵入検知システム（Intrusion Detection System; IDS）がある。IDSとは、ネットワーク上のサーバなどへのサイバー攻撃の兆候を検知し、ネットワーク管理者に通報する機能を持つソフトウェア、またはハードウェアである。IDSは、サイバー攻撃からサーバを守るための有効な対策の1つであると考えられており、Snortに代表されるようにIDSは広く普及している。IDSは、サイバー攻撃の通信パターンをシグネチャやルールとして事前に定義することにより怪しいイベントを判別する。

しかしながら、IDSはサイバー攻撃に対して膨大なアラートを発生させる場合が少なくない。例えば、目的の攻撃に紐付けされる複数の関連アラートがある。そのため、攻撃を把握する際に、管理者がIDSの膨大なアラートに対してどのように対処すればよいか難しいという問題がある。アラートには、重大なアラートとあまり重大でないアラートが混在する。重大なアラートが出力されればそこ

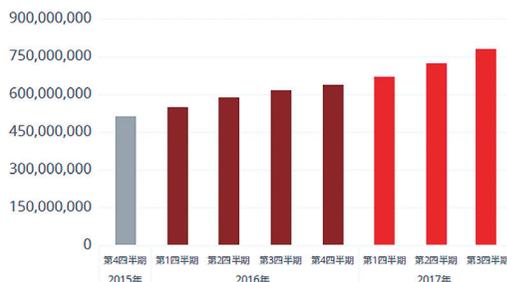


図1 マルウェアの総サンプル数

にある深刻なサイバー脅威に気づくが、問題は重大でないアラートが深刻なサイバー攻撃の予兆となっているかもしれないという点である。そのため、重大なアラートが出力されていないからといって、そのままサイバー脅威が少ないということにはならない。

一般にサイバーリスクには、マルウェア感染だけでなく、DDoS攻撃や情報漏洩、Webサイトの改ざんなど多岐にわたる。本稿では、マルウェア感染に関するサイバーリスクを扱うものとする。マルウェア感染の主な原因は、標的型攻撃メール経由であるという報告がなされている。その場合、メール本文内の悪意のあるURLにアクセスすることでブラウザ等の脆弱性が悪用され、最終的にマルウェアが利用者PCにダウンロードされる。つまり、マルウェアのダウンロードが完了して攻撃が成功したことになる。そこで、マルウェアのダウンロードをサイバーリスクと考えることができる。したがって、ネットワークのログ等からマルウェアのダウンロードの予測することで、マルウェア感染によるサイバーリスクを伝えることができると考えられる。

本稿では、機械学習手法の一つであるナ

イーブイズを用いて関連アラートの相関を導出することで、マルウェアダウンロードの予測について評価する。その結果、高い専門性がなくても自組織のネットワークログ等からマルウェアダウンロードのリスクを評価できることが期待される。本評価では、研究用データセットである CCC Datasets [2] に対して、マルウェアダウンロードの予測評価を行う。詳細は [1] を参照されたい。

## 2. 攻撃セッション

攻撃セッションとは、1つの攻撃シナリオにおいて、目的とする攻撃に関連するIDSのアラート列である。我々は、[3] で定義されている攻撃セッションを用いる。

### 定義1 (攻撃セッション)

$\{A_1, A_2, \dots, A_m\}$  をアラート列、 $\mathcal{O}$  を目的の攻撃としたとき、攻撃セッションは  $S = \{A_1, A_2, \dots, A_m, \mathcal{O}\}$  と表される。攻撃セッションの具体的な生成方法は次の通りである：次のうち少なくとも一つを満たせば、攻撃セッション  $S$  にアラート  $A$  を追加する。

- アラート  $A$  の宛先が攻撃セッション  $S$  内にある過去のアラートの宛先と一致
- アラート  $A$  の送信元が攻撃セッション  $S$  内にある過去のアラートの送信元と一致
- アラート  $A$  の送信元が攻撃セッション  $S$  内にある過去のアラートの宛先と一致
- アラート  $A$  が攻撃セッション  $S$  の最後のアラートから  $w$  秒以内の時間ウィンドウ内に存在する。

アラート列  $\{A_1, A_2, \dots, A_m\}$  は、 $\mathcal{O}$  の前兆となる関連アラート列と捉えることができる。もちろん、 $\mathcal{O}$  が  $\mathcal{O}$  の関連アラートになる場合もある。

## 3. データセット

ネットワークログ等からマルウェアダウンロードを予測することを想定する。そこで、

本稿における予測評価に CCC Dataset [2] を用いる。CCC Dataset とは、サイバークリーンセンターのサーバ型ハニーポットで収集しているボット観測データである。今回使用する CCC Datasets 2010, 2011 は、(1) マルウェア検体、(2) 攻撃通信データ、(3) 攻撃元データの3つから構成されたボット観測データ群である。本研究では、(2) 攻撃通信データ及び (3) 攻撃元データを用いて、マルウェアのダウンロードの予測について評価する。

### [攻撃通信データ]

攻撃通信データは、研究用データセットを提供するための観測装置で取得した通信のフルキャプチャデータである。具体的には、CCC Dataset 2010, 2011 では、2台のハニーポット (honey001, honey002) のパケットキャプチャログである。具体的な収集期間は、2010年3月5日～11日、2010年8月18日～31日、2011年1月18日～31日である。

### [攻撃元データ]

攻撃元データは、観測装置で取得したマルウェア取得時のログデータ (マルウェア検体の取得時刻、送信元IPアドレス、送信元ポート番号、宛先IPアドレス、宛先ポート番号、TCPまたはUDP、マルウェア検体のハッシュ値 (SHA1)、ウイルス名称、ファイル名) である。これは、ウイルススキャナによって出力されたログである。CCC Dataset 2010 は2009年5月から12ヶ月間に92台のハニーポットによって収集され、CCC Dataset 2011 では2010年5月から9ヶ月間に72台のハニーポットにより収集された。

## 4. マルウェアダウンロードの予測

一般的に攻撃者は、事前定義された攻撃シナリオによって攻撃を行うと考えることができる。本手法は、行動に関連付けられる条件を予め決める必要がなく、専門家の知識を多く必要としない。つまり本方式では、目的の

表1 観測アラートマトリックス

| 攻撃セッション  | $A_1$    | ...      | $A_{12}$ | $\mathcal{O}$ |
|----------|----------|----------|----------|---------------|
| $AS_1$   | 1        | ...      | 0        | 1             |
| $AS_2$   | 0        | ...      | 0        | 0             |
| $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$      |
| $AS_n$   | 1        | ...      | 0        | 1             |

攻撃（マルウェアダウンロード）にたどり着くための攻撃シナリオが自動的に構築される。このマルウェアダウンロードの有無は、ナীবベイズのクラスによって表される。

[前処理]

攻撃シナリオを表すナীবベイズを学習させるには、マルウェアダウンロードのイベントが観測アラート列に含まれるようにIDSのルールを前処理しなければならない。なぜなら、IDSはマルウェアダウンロードそのもののアラートを出力しないことが多いためである。この処理によって、IDSがマルウェアダウンロードの観測アラート列を出力する。観測アラート列は時系列で並べられたアラート列であり、これによって、マルウェアダウンロードを含む攻撃シナリオが学習される。

[データ抽出フェーズ]

データ抽出フェーズでは、まず最初にルールに関する前処理を行ったIDSに対して、攻撃通信データを適用する。次に、IDSから得られた観測アラート列に対して、定義1に従って、マルウェアダウンロードを目的の攻撃とする攻撃セッションを構築する。攻撃セッション構築の際に時間ウィンドウ $w$ を設けるが、マルウェアダウンロードのアラートの時刻によっては時間ウィンドウが重なることに注意する。

[学習フェーズ]

目的の攻撃であるマルウェアダウンロードに対して、ナীবベイズを構築する。そこで、全攻撃セッションに対して、どのアラートが観測され、マルウェアダウンロードがあったのかどうかを整理するために、表1のような

観測アラートマトリックスを生成する。攻撃セッション  $\{AS_1, \dots, AS_n\}$  は、時間が最近のものから並べられていることに注意する。

表1において、一番右の列は目的の攻撃を表す列であり、その他  $\{A_1, \dots, A_{12}\}$  は目的の攻撃に対する関連アラート列を表す。「1」は攻撃セッション内にそのアラートが存在していることを表し、「0」は存在していないことを表す。例えば、攻撃セッション  $AS_1$  では、目的の攻撃としてマルウェアダウンロードが観測されており、その関連アラートとして  $A_2$  が時間ウィンドウ内に観測されている。ここには自身のアラートしか含まれない単一アラートで構成される攻撃セッションも含まれ、観測された全ての攻撃セッションが整理される。

[評価フェーズ]

ナীবベイズを利用して、直近の $w$ 時間内の観測アラート列から攻撃の目的であるマルウェアダウンロードを評価する。

## 5. 実験による評価

本稿では、CCC Dataset におけるマルウェアダウンロードを目的の攻撃と考え、これが起こらなければよしとする。そこで、CCC Dataset から観測アラートマトリックス（表1参照）を生成し、具体的な予測確率を算出し、その正答率や誤検知率を評価する。

[実験内容]

本実験では、CCC Datasets 2010, 2011 のデータのうち、2台 (honey001, honey002) の攻撃通信データ及び攻撃元データを用いて、マルウェアダウンロードの予測評価を行う。予測実験を行うために、提案手法をPythonで実装し、IDSとしてはSnortを用いた。学習期間は、次の3つとした。

- (1) 2011/1/18 - 24とした。
- (2) 2010/8/25 - 31
- (3) 2010/3/5 - 11

表2 観測アラート

|                      | アラート内容                                                                                   | SID   |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| A <sub>1</sub>       | SHELLCODE x86 OS agnostic fnstenv geteip dword xor decoder                               | 17322 |
| A <sub>2</sub>       | NETBIOS DCERPC NCACN-IP-TCP srvsvc NetrPathCanonicalize overflow attempt                 | 7209  |
| A <sub>3</sub>       | SPECIFIC-THREATS msblast attempt                                                         | 9422  |
| A <sub>4</sub>       | NETBIOS DCERPC NCACN-IP-TCP ISystemActivator RemoteCreateInstance attempt                | 9607  |
| A <sub>5</sub>       | NETBIOS DCERPC NCACN-IP-TCP srvsvc NetrpPathCanonicalize path canonicalization stack ... | 14782 |
| A <sub>6</sub>       | SPECIFIC-THREATS sasser attempt                                                          | 9419  |
| A <sub>7</sub>       | NETBIOS DCERPC NCACN-IP-TCP lsass DsRolerUpgradeDownlevelServer overflow attempt         | 2508  |
| A <sub>8</sub>       | NETBIOS DCERPC NCACN-IP-TCP IActivation remoteactivation overflow attempt                | 8694  |
| A <sub>9</sub>       | SHELLCODE x86 OS agnostic xor dword decoder                                              | 17344 |
| A <sub>10</sub>      | FILE-IDENTIFY Portable Executable binary file magic detected                             | 15306 |
| A <sub>11</sub>      | SPECIFIC-THREATS lovegate attempt                                                        | 9423  |
| A <sub>12</sub> (=○) | Malware download                                                                         |       |

まず初めに、上記期間の攻撃通信データを Snort に適用し、それぞれの観測アラート列を出力する。上記3期間の観測アラートは、全部で12種類であった（表2参照）。次に、これら3期間の学習データに対して、2011年1月25日と2011年1月31日の2日間のマルウェアダウンロードの予測確率を時系列で算出する。

予測は、Snortのアラートのみで行い、このアラートにはマルウェアダウンロードのアラートは含まれない。

表3 マルウェアダウンロードの平均予測成功確率

| 学習期間 | 予測日  | 時間ウィンドウ<br>w (秒) | honey001 | honey002 |
|------|------|------------------|----------|----------|
| (1)  | 1/25 | 1                | 84.2%    | 88.1%    |
|      |      | 5                | 72.8%    | 76.2%    |
|      |      | 10               | 67.4%    | 71.1%    |
|      | 1/31 | 1                | 90.6%    | 90.6%    |
|      |      | 5                | 77.9%    | 77.9%    |
|      |      | 10               | 72.5%    | 72.5%    |
| (2)  | 1/25 | 1                | 70.8%    | 74.3%    |
|      |      | 5                | 55.9%    | 58.8%    |
|      |      | 10               | 45.2%    | 47.6%    |
|      | 1/31 | 1                | 77.3%    | 77.3%    |
|      |      | 5                | 60.2%    | 60.2%    |
|      |      | 10               | 48.0%    | 48.0%    |
| (3)  | 1/25 | 1                | 83.0%    | 84.6%    |
|      |      | 5                | 75.4%    | 76.6%    |
|      |      | 10               | 65.8%    | 67.0%    |
|      | 1/31 | 1                | 89.2%    | 89.2%    |
|      |      | 5                | 80.3%    | 80.3%    |
|      |      | 10               | 69.7%    | 69.7%    |

## [実験手順]

## (1) 前処理

攻撃通信データ（pcapファイル）をIDSであるSnort（2.9.3.0 Ruleset）に入力して観測アラート列を作成する。しかしながら、Snortはマルウェアダウンロードそのもののアラートを出力しない場合が多い。そこで、Snortがマルウェアダウンロードのアラートを出力するように、[4]と同様の方法でローカルルールを追加した。ただし、このローカルルールはマルウェアダウンロードだけでなく、正常なダウンロードに対してもアラートを出力するため、マルウェアダウンロードに対するアラートのみとなるように誤検知の除去を行った。具体的には、アラート時刻、送信元IPアドレス、送信元ポート番号、宛先IPアドレス、宛先ポート番号でマッチングさせ、Snortがローカルルールによってマルウェアダウンロードを検知したアラートのみを抽出した。

## (2) データ抽出フェーズ

ルールに関する前処理を行ったSnortに対して攻撃通信データを適用し、観測アラート列を作成し、攻撃セッションを構築する。なお、攻撃セッションは、定義1に従い、Ciprianoらの方式と全く同じ方法で構築する。本実験では、目的の攻撃がマルウェアダウンロードである場合のみの攻撃セッションを用いる。

### (3) 学習フェーズ

学習フェーズでは、表1の観測アラートマトリックスを作成することが必要である。この表から事前確率、尤度、アラートの発生確率を算出する。具体的な観測アラートの内容は表2のとおりである。

### (4) 攻撃評価フェーズ

攻撃予測では、2011年1月25日と2011年1月31日の2日間攻撃通信データをSnortに適用して出力された観測アラート列に対して行う。ただし、このときSnortにはローカルルールを含めないため（デフォルトルールのみ）、観測アラート列にはマルウェアダウンロードのアラートは含まれないことに注意する。学習フェーズで構築したナイーブベイズを用いて、予測確率を算出する。

#### [実験結果]

表3は、時間ウィンドウのサイズを1秒、5秒、10秒と変化させたときの3つの学習期間に対する平均予測成功確率を示したものである。この結果より、時間ウィンドウのサイズが1秒のときに最も高い予測確率であることが明らかになった。

## 6. おわりに

組織においてセキュリティ対策に投資するかしないかの意思決定は、経営層によって行われるのが一般的である。そのため、経営層に対してセキュリティ対策の必要性を訴求する必要がある、サイバーリスクをどう伝えるかが重要な鍵となる。例えば、IDSのアラート数が膨大であるというだけではサイバーリ

スクをうまく伝えることができないため、具体的にどういうリスクが想定されるのかを伝えることが必要になる。

本稿で述べたマルウェア感染のリスクについても同様である。IDSのアラート数が膨大であってもそこにサイバーリスクがあるかはよく分からない。自組織のネットワークログ等を分析し、マルウェアのダウンロードを予測・評価することにより、サイバーリスクを顕在化できる。ただし、本稿のよる実験評価では、マルウェアダウンロードの予測精度が高くとも90%程度であるので、予測精度の改善は今後の課題である。

## 参考文献

- [1] 面和成: ナイーブベイズを用いた攻撃予測に関する評価・考察, CSEC IPSJ SIG Tech. Rep., Vol. 2013-CSEC-62, No.52, pp.1-7, 2013.
- [2] 畑田充弘, 中津留勇, 秋山満昭: マルウェア対策のための研究用データセット ~ MWS 2011 Datasets ~, CSS/MWS, 2011., pp.257-259.
- [3] C. Cipriano, A. Zand, A. Houmansadr, C. Kruegel and G. Vigna: Nexat: a history-based approach to predict attacker actions, In Proceedings of ACSAC, 383-392, 2011.
- [4] 田中達也, 佐々木良一: Snort ルールを組み合わせるボット通信検知方式の確率と改ざんサイトの自動検知システムDICEの改良, CSS2011, 266-271, 2011.

## [特集]

# 土砂災害避難行動誘発のためのリスク・コミュニケーション

谷口綾子

## 1. はじめに

リスク・コミュニケーションについて、吉川(2004)は「リスクについてのみ情報交換するのではなく、社会全体として情報を共有し、リスクを制御・削減していこうという考え方を反映しているコミュニケーションのあり方」と定義している。これによると、「リスクを伝える」ことはリスク・コミュニケーションの一端に過ぎず、送り手がリスク情報を伝えることで、受け手の意識や行動が変わり、能動的にそのリスクについて考え、皆でそれを共有すること、そしてその循環を半永久的に続けることが目標となる。

一般市民を対象としたリスク・コミュニケーションを考えるに際し、心理学の古典的分野である態度・行動変容研究で積み重ねられた知見が大いに有用となる。元々は、問題行動(非行)のある子供・成人の矯正(態度・行動変容)のために実験が行われ、理論化が行われてきた。

本稿では、態度・行動変容研究の知見をリスク・コミュニケーションに応用した実務事例として、土砂災害避難行動を誘発するための学校教育プログラムを紹介する[2][3]。専門家や教員が土砂災害のリスクを子ども達に「伝える」だけでなく、子ども達自らがリスクについて考え、その思考をクラスで共有し、さらに家族と共有することを意図した授業である。

## 2. 土砂災害避難の難しさと教育目標

近年、集中豪雨の増加などによって土砂災害が頻発しているが、土砂災害に対しては、

砂防堰堤や防護柵などのハード対策と同時に、気象庁と都道府県庁が協同で発表する土砂災害警戒情報などのソフト対策が行われている。

一方で、土砂災害の原因の多くは降雨であるが、どの斜面で土砂災害が起こるかの予測は非常に困難を極めるため、多量の降雨により危険が生じた地域の住民が自主的に避難することが、被害をなくすためには必要不可欠である。そのためには、地域を巻き込んで、継続的に、より深くコミュニケーションを行い、土砂災害からの避難行動を誘発するコミュニケーション・プログラムが求められている。

本稿では、社会心理学等の知見を応用しつつ、より持続的で地域社会に根付いた土砂災害避難のためのリスク・コミュニケーションとして、小学校における授業プログラムの実践を紹介する。小学校の授業でそうした防災教育を取り扱うことにより、児童生徒を介して保護者や地域社会の意識・行動をも変えていくことが期待できる。

## 3. 防災教育プログラムの概要

学校教育におけるリスク・コミュニケーション・プログラムを構築するに当たり、まず、防災教育としての教育目標を以下のように定めた。

1. 土砂災害が起こる仕組みを理解し、まちな危険箇所を把握する。
2. 土砂災害の被害を最小限に留め、災害に強いまちを作るため、行政や町会など、様々な人々が施設を作って協力している様子を理解する。

3. 土砂災害の被害を最小限に留めるために運用されている「土砂災害警戒情報」の意義と内容を理解する。
4. 避難しなければならないとき、「自分だけは大丈夫」「みんなが逃げないから、私も逃げない」等、心理的バイアスが作用する場合があること、ならびにその心理的バイアスの罠から脱け出す方法を理解する。
5. 心理的バイアスが存在することを前提に、土砂災害防止のための施設や情報をかしく利用して、土砂災害の被害を最小限に留める方策を自ら考えるとともに、皆で共有する。

#### (1) 第一回授業 ー土砂災害とは？

以上の教育目標のもと、高知県の興津小学校5、6年生を対象に行った全4回の授業の内容を紹介する。

最初の授業では、まず土砂災害の仕組みを、専門家である国土交通省の土砂災害の研究者に説明していただいた。まず、土砂災害が起きる原因としては地震と降雨の二つがある、つまり地震で山が強く揺れた際に起こる場合と、多量の降雨によって水とともに土砂が流れ出る場合がある。特に授業を行った高知県では、梅雨や台風などで頻繁に多くの雨が降るために、土砂災害が多く発生することを、児童がイメージを形成しやすいように実際の土石流の映像を見せながら説明した。

次に、①土石流は降雨で土が重くなって山が崩れ、水と土が混ざって流れる現象で、谷や川に沿って起きやすく、その下部にある家や道路に被害を与える一方で、②がけ崩れは降雨で土が重くなり山などの斜面が崩れるため、がけの下部のみならずがけの上にある構造物も危険であるということ、土砂災害のメカニズムのイラストを、PPTを見せながら視覚的に説明した。その上で、土砂災害が起きやすい場所は谷およびその延長線上、ある

いは斜面であり、さらにそうした場所に家があると人的被害が発生するということを説明した。

そうした土砂災害についての説明の後、クロスロードというゲームを行った。クロスロードとは、矢守らが阪神大震災後に開発したものであり、様々な葛藤を伴う場面を提示し、シミュレーションを行うことで災害に備えることを意図したゲームである。例えば、「あなたは市職員です。震災後、各地から大量の支援物資が送られてきましたが、仕分け作業の人員が足りません。物資の保管場所も足りません。いっそ、支援物資を焼却処分する？焼却処分しない？」といった二者択一場面を想定し、そのモラル・ジレンマの中でどう行動するのか、また、どうしてそのような選択をしたのか理由を考えさせるゲームであり、いわゆる「正解」はなく、どちらを選択したかよりもどのような理由付けを行うかが重要となる。

このクロスロードを、土砂災害をテーマとして小学生向けにアレンジし、できる限り児童が「自分ごと」として捉えられるように配慮しつつ、以下の2問を作成した。

「昨日から大雨がふり続いていて、山の方からゴロゴロと変な音が聞こえてきました。あなたは一人で家にいます。お母さんは買い物、お父さんは会社に行っています。家で、家族を待つ？待たない？」

「朝4時、聞いたこともないような雨音で目が覚めました。町内の放送が聞こえたような気もしましたが、雨音が強く、よくわかりません。家族はぐっすりねむっています。とりあえず親を起こす？起こさない？」

これらを児童に提示し、自らの選択とともにその理由を発表してもらった。加えて、保護者や家の人にも同じ質問をし、選択や理由を聞き取るという宿題を出した。この宿題に

より、防災意識が家族にまで広がることを期待した。

次に、興津地区の空中写真のアナグリフ画像（赤青メガネで立体視する立体画像：A3版）を配布した。子供たちには、立体視を通じて、危険箇所である「急斜面」と「谷」を探して地図上に印をつけることを要請し、自分たちの地域の土砂災害危険箇所を把握してもらった。この危険箇所をより実感を持って把握してもらうため、「急斜面」と「谷」を記載した地図と、カメラ、記録用紙を持参したフィールドワークを行った。フィールドワークには県庁や町役場の担当者にも協力・同行してもらい、児童は危険箇所として印を付けたところがどうなっているのか、何らかの対策がなされているのか等、気が付いたことを同行者に質問し、得られた回答をメモしていった。そして学校に戻ってから、県庁が指定・公表している土砂災害警戒区域の地図と、児童が印をつけた危険箇所とを見比べて、興津地区の土砂災害危険箇所を改めて確認した。

## (2) 第二回授業 一砂防ダムの意義

二回目の授業では、まずフィールドワークで観察してきたこと、学んだこと、気付いたこと等をグループ毎にまとめて発表を行うことから始めた。主な発表内容としては、「興津地区は谷や急斜面が多く土砂災害が起こりやすい」、「家がある所には擁壁や防護ネットがある」、「家がないところには擁壁や防護ネットがなく、たまたま通りかかった人に当たることが心配」といったものが見られた。

一日目のフィールドワークでは、砂防ダム（えん堤）や擁壁を実際に見て、それらが土砂災害から町や人を守るための施設として役立っていることを説明していた。この施設の



図1 フィールドワークの様子



図2 簡易土流実験教材



図3 簡易土石流実験教材を使う児童

役割とメカニズムの理解をより深めるため、金平糖やアラザンなどのお菓子を土石流に、おもちゃのブロックを家に見立て、画用紙上で簡易土石流を再現する実験を行った。この実験教材は国土交通省砂防研究室が開発したものであり、児童も楽しみながら砂防えん堤の仕組みを学ぶことができた。

(3) 第三回授業 一避難タイミングを考えるゲーム

三回目の授業では、①降雨の程度と②テレビやラジオなどで入手した情報、そして③そのとき行うべき行動、の関係性を把握するためのカードゲームを行った。これはいくつかの要素を総合的に捉えて、どのような時に避難すべきか等の判断力を養い、防災に活かす力をつけるために国総研砂防研究室が開発したものである。

図4のようなカードを並べる台紙(上)と、大雨カード(中段)・情報カード(下段)(図5)がある。授業では、まず、児童一人一人に大雨カードをだんだん強くなるように並べることから始め、次に雨の状況に合わせて発表される情報を並べた上で、それぞれの情報が出た段階で自分がとる行動を考え空欄のカードに記入する、という作業を行った。その後、児童が書いた行動のカードとその理由を発表させるとともに、専門家として筆者らが正解とその理由を教えた。

また、「テレビやラジオなどで入手した情報」の詳細な説明として、「警報」と「注意報」と「土砂災害警戒情報」の3つの違いを説明し、土砂災害警戒情報の意義について学んだ。

ここで、上記のカードゲームで大雨カードを使ったが、それぞれの「降雨の程度」は、専門家でない限り直感的には理解しづらいため、タンバリンとBB弾(プラスチックの球)を用いて降雨の激しさを音で実感できる実験を実施した。実験の手順としては、まずビニール袋の底にタンバリンを置き、「小雨の音です」と前置きして、BB弾数個をタンバリンに落とし、次第に落とすBB弾の個数を増やし、最後はバケツ一杯のBB弾を落として息苦しくなるような豪雨の音を再現するというものであった。

|                 |  |
|-----------------|--|
| 雨の降り方           |  |
| テレビやラジオなどで聞いた情報 |  |
| そのときあなたの行動は?    |  |

図4 カードゲームのカードを貼る用紙

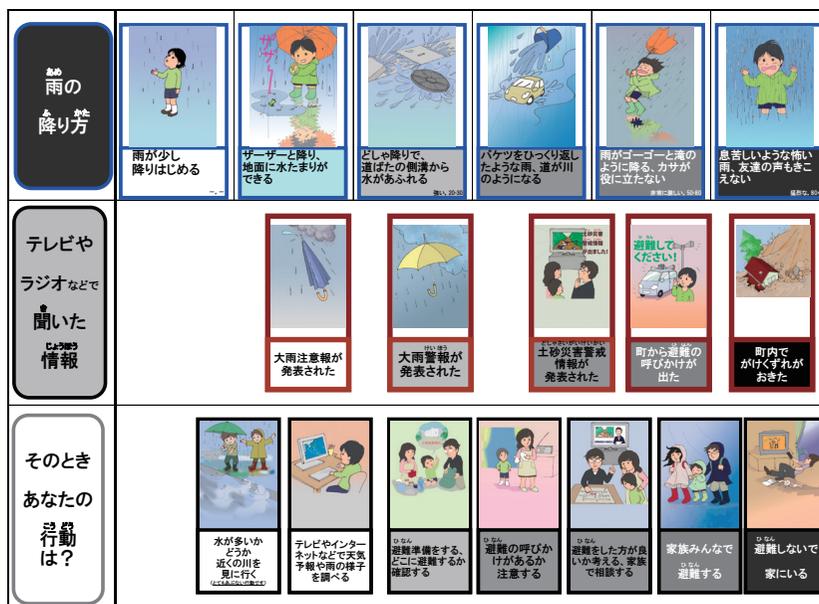


図5 カードゲームで用いた大雨カード (上), 情報カード (中), 行動カード (下)

(4) 第四回授業 ー心理的バイアスの罠

最終日、四回目の授業では、授業の総括として、興津の危険地域を再度確認するため、第一日目の授業で用いたA3版の空中写真(危険箇所記入済み)に砂防えん堤や擁壁・自宅・避難場所にシールを貼る作業を各自で行った。その後、二グループに分かれて討議し、大きな地図にシールを貼り直して、避難場所としてふさわしい場所とその理由について発表を行った。

さらに、三回目の授業で行った①降雨の程度と②テレビやラジオなどで入手した情報、そして③そのとき行うべき行動、の関係性について、再度カード並べをして、避難のタイミングの復習を行った。

また、これまでの授業を通して、児童の意識がどのように変化したのかを児童自身が把握できるよう、一回目の授業と同じクロスロードゲームを行った。ここでは、どう判断したか、その判断理由は何かを、各児童が手持ちのホワイトボードに書いて発表を行った。

授業の最後には、災害時に避難行動を阻害する大きな要因となる心理的バイアスの存在

について、専門家からのPPTを用いた講義を行った。これは「正常化の偏見」と呼ばれるもので、例えば、大雨が降っていて土砂災害の危険性があるにも関わらず、「逃げるのは面倒くさい」といった気持ちがはたらき、「大雨といってもめったに土砂災害は起きないし家



図6 カードゲームの結果を発表する児童



図7 降雨強度の体験実験を行う筆者ら

は大丈夫だろう」と認めやすい事実として自分に都合よく物事を捉えてしまう、人間が誰しも持つ心的傾向である。この「正常化の偏見」という専門用語をあえて児童に知らせることで、「わたしだけは大丈夫」「みんながいるから大丈夫」といった心理的バイアスに陥らないよう、「きっと大丈夫」と考えた時に「これは正常化の偏見じゃないかな」と考え直すくせをつけられるように注意喚起を行った。

以上述べた授業は、災害のメカニズムの講義や防災施設の模擬実験といった理科的な内容と、クロスロードのような道徳科の内容、そしてフィールドワークや地図学習、避難タイミングを考えさせる作業などの社会科の内容を組み合わせた、総合的科目を想定したものであった。興津小の事例では専門家が支援を行ったが、この取り組みの成果である授業の各パーツは、一般の小学校においても比較的容易に取り組めるものである（一部の実験用機材は国総研砂防研究室等で貸し出し・手配可能である）。児童・教諭の評価は良好であり、同様の取り組みが各地で取り上げられることを期待したい。

#### 4. 防災教育の成果と可能性

最後に、この授業実践で重視したポイントとその拡張可能性に言及し、本稿のまとめとしたい。

本授業実践では、児童が土砂災害の可能性を理解し、その被害を最小限に抑えるために自らが行うべきことを具体的に示唆したつもりである。これは、小学校高学年という発達段階では、災害を単なる知識として、「他人ごと」として知るだけでなく、自ら主体的に情報収集し判断を行う「自分ごと」として捉えさせることが重要であると考えたからであった。つまり、災害リスクという社会問題を自らにつながる問題として捉え、その緩和に主体的に取り組む児童・生徒の育成が本実

践の目標であった。これを出発点とすることが、学習指導要領社会科の目標である「公民的資質」の涵養につながる必要条件であると言えよう。

今回取り上げた小学校での実践を、より高次の「防災まちづくり・くにづくり」につなげるためには、災害リスクを「自分ごと」として捉えた上で「自分」は「社会」の構成員であること、「自分ごと」は「まち」や「くに」といった社会の課題につながることに気づくことが必要である。そして、それが、広い視野を持ち、様々なステークホルダーの利害が複雑に絡み合う社会的課題に対峙する意志と能力を持つ「公民」の育成につながると考えられる。

このように、小学校段階で災害リスクへの対処行動を「自分ごと」として捉えることのできる児童を育成することで、その後の中学校・高等学校において、社会的ジレンマに代表される社会と個人間の対立や葛藤を深慮し、協力行動を模索するといった、高度な学習が期待できると考えられる。

その上で、児童が自身の発達段階に応じその知見を活かした社会活動を行うことが、強靱な社会構築につながり、リスク・コミュニケーションが成功したと言えよう。

#### 参考文献

- [1] 吉川肇子 (2004)
- [2] 谷口綾子, 林真一郎, 矢守克也, 伊藤英之, 菊池輝, 西真佐人, 小山内信智, 藤井聡: 小学校における土砂災害避難行動誘発のための授業プログラム構築とその効果分析, 災害情報, No.11, pp. 43-54, 2013.
- [3] 谷口綾子, 林真一郎, 矢守克也, 伊藤英之, 菊池輝, 西真佐人, 小山内信智, 藤井聡: 小学校における土砂災害避難行動誘発のための授業の効果分析, 土木計画学研究・講演集 (CD-ROM) Vol.43, 2011.

## [特集]

# リスク工学教育におけるゲーミングの役割

鈴木 研 悟

## 1. はじめに

現代のエネルギーシステムは、化石燃料の供給途絶や価格高騰、地球温暖化、各種の事故、放射性廃棄物の拡散といった様々なリスクを抱えている。こうしたリスクへの対処を念頭に置いて、日本のエネルギー政策は、供給安定性・経済性・環境性・安全性という4つの社会的要請にバランスよく応えることを目指している [1]。これらの要請は「Energy」「Economy」「Environment」「Security」の頭文字を取って「3E+S」と総称される (図1)。

しかし、これらの社会的要請には対立関係があり、ある要請に応えようとするとは別の要請に応えるのが難しくなってしまうという問題がある。例えば、太陽光発電や風力発電を大量に導入すれば、海外産の化石燃料に頼らなくてもよくなり、温室効果ガスの排出量も減らすことができる。しかし、これらの電源の出力は日射量や風況に左右されるため、そうした出力変動への対策費用を誰かが負担しなくてはならない。原子力発電も、化石燃料への依存度や温室効果ガス排出量を下げられるが、過酷事故のリスクをゼロにするのは難しく、放射性廃棄物の最終処分についても決まっていないことが多い。こうした対立関係の下で、様々な社会的要請にバランスよく応えるのは簡単ではない。

もう一つ、これらの社会的要請の中でどれが一番大切と考えるかが人や組織によって異なることも問題である。例えば24時間体制で工場を動かす製造業者は、電力の安定供給や電気料金の低減を死活問題とみなす。しかし一般消費者の中には、電気料金の上昇よりも、

発電設備の事故によって生活が脅かされることを深刻だと考える人がいるかもしれない。また一部の政治家や有識者は、費用負担をいくらか増やしてでも地球温暖化を食い止めるべきだと考えるだろう。このように、エネルギーシステムのあるべき姿というのは利害関係者の立場や価値観と無縁ではありえず、客観的かつ一意にこうだと決めるのは難しい。

こうした問題を踏まえると、エネルギーシステムについての専門教育は、技術システムと社会的要請との関係性の理解や多様な価値の対立を乗り越えて合意形成する能力や態度の養成といった、幅広い目的を達しなくてはならないと言える。

そのような問題意識から、筆者はこれまで、ゲームとディスカッションを組み合わせた「ゲーミング」と呼ばれる手法をエネルギーシステム教育に導入し、授業のデザインと実践に取り組んできた。本稿では、ゲーミングがエネルギーシステム教育、さらにはリスク工学教育においてどのような役割を果たしているのかについて、筆者がデザインしたゲーミングの実践例に基づいて論じる。

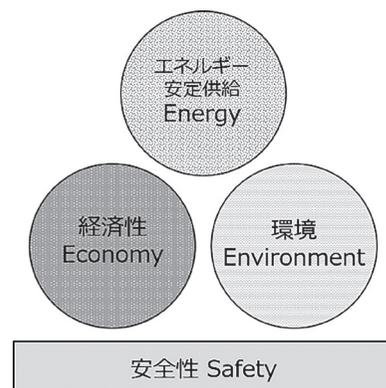


図1 エネルギーシステムへの社会的要請

## 2. ゲーミングとは何か

ゲーミングとは「特に、軍事やビジネス状況において、何かを教えたり問題解決を助けたりする目的で開発されたゲームを行うこと」とされ [2]、問題の解決、科学的検証、学習の機会提供等の狙いで用いられる技法である [3]。学習のためのゲーミングの場合、教育者は授業テーマに即したゲームを用意し学習者にプレイしてもらい。さらに、レポートやディスカッション等によってゲーム中の経験を振り返る場を設け（デブリーフィングと呼ばれる）、他のプレイヤーともその経験を共有してもらい。単にゲームを行うだけでなく、デブリーフィングを通じてゲームでの経験と学習目的との橋渡しを行う点が、ゲーミングによる教育の大きな特色と言える。

ゲーミングを教育に用いる意義は、現実世界では経験するのが難しい立場や状況を疑似的に経験できることである。多くの授業が対象とする現実を外から客観的に観察・分析することを教えるのに対し、ゲーミングは、その現実の内側に入り込んで当事者の主観的立場から観察・分析することを教える。こうした特長を持つがゆえに、ゲーミングは、複雑なシステムを意思決定者の立場から眺めてその全体像を学んだり、自分とは異なる立場・

価値観の持ち主を演じることで主観的現実の多様性を学んだりするきっかけとなり、客観的な観察・分析を行う他の授業を補完することができる。

電力システムを例にすれば、個々の発電技術やそれらを組み合わせたシステム全体の特性については、講義でも学ぶことができる。ただし、現実の意思決定者がどのような考え方で発電技術を選択し、その選択がシステム特性にどのように影響するのかは、モデル化されたシステムを実際に動かしてみる方が分かりやすい。また、同じ発電技術に対して様々な見方があることは、産業界、一般消費者、政府等の利害関係者の役割を疑似的にも体験してみる方が実感しやすいだろう。

## 3. デザインしたゲーム

ゲーミングに用いるゲームは学習目的に照らし合わせて選ばなければならない。適切なゲームが存在しない場合は教育者が自らデザインする必要がある。筆者がデザインした電源選択ボードゲーム「Power Generation Mix（以下PGM）」の概念図を図2に示す。どのような考え方でゲームをデザインしたかの詳細は論文にまとめてあるのでそちらを参照されたい [4]。

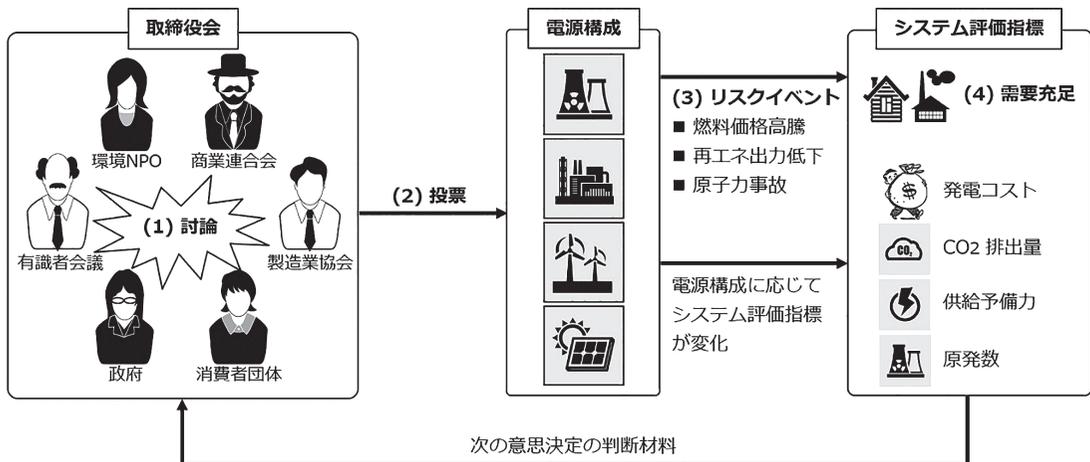


図2 電源選択ボードゲーム「Power Generation Mix (PGM)」の概念図

ゲームの舞台は架空の小国であり、すべての電力が5基の石油火力発電で賄われている。しかし、石油資源の枯渇と地球温暖化に対応する必要が生じたため、今ある石油火力発電所を、寿命を迎える順に別の電源で置き換えることになった。電源選択と運用のための電力公社が新たに設立され、その取締役は、製造業・環境NPO・政府といった様々な立場の団体から派遣されることに決まった。

プレイヤーはこの電力公社の取締役の1人となり、自分の所属する団体にとって望ましい電源構成の実現を目指す。例えば、「製造業協会」の取締役は、石炭火力や原子力といった相対的に安価な電源をたくさん建てると得点が伸び、「環境NPO」の取締役は、風力や太陽光といった再生可能エネルギー中心の電源構成の方が高得点となる。すなわち、プレイヤー全員が1つの電力会社を運営し、誰が勝つかはゲーム終了時の電源構成によって決まるのである。ゲームは5～6人用であり、所要時間は背景やルール説明を含めて1時間程度である。

ゲームは「期」と呼ばれるゲーム内の時間単位を5回繰り返して終了する。各期は、討論、投票、リスクイベント、需要充足の4フェイズにより構成される。討論フェイズでは、プレイヤーは4分間を与えられ、今期にどの電源を建てるか自由形式で討論する。時間になったら強制的に打ち切られ投票に移る。投票フェイズでは、実際にどの電源を建てるのかを多数決で決める。建てることのできるのは1基だけである。また、得票1位の電源が2種類以上ある場合は、意思決定に失敗したとみなされどの電源も建たない。リスクイベントフェイズでは、燃料価格高騰、日照不足、過酷事故といった電源毎に設定されたリスクイベントが起きるかどうかを、カードを引くことでランダムに決定する。需給充足フェイズでは、電力需要と電源の供給力を比べ、需要が満たされているかどうかを確認する。需

要は3で固定されており、ゲーム開始時には5基の石油火力発電所があるため、ただちに電力不足が起きることはない。しかし、石油火力発電所は每期1基ずつ寿命を迎えるため、意思決定に失敗したり、リスクイベントで電源が停まったりすることが重なると、供給が需要を下回ることがある。その場合は安定供給に失敗したことになり、ただちにゲームオーバー（全プレイヤー敗北）となる。

ゲーム終了時の電源構成は、「発電コスト」「CO<sub>2</sub>排出量」「供給予備力」「原発数」の4つの評価指標で数値化される。例えば、石炭火力発電を多く建てれば発電コストは抑えられるがCO<sub>2</sub>は増え、太陽光発電を多く建てればその逆になる。これらの数値と、取締役毎に決められた各評価指標への重みづけから得点を計算し、最も得点の高いプレイヤーの勝利となる。

#### 4. 学習目的と実施形態

ゲーミングでは、単にゲームをプレイするだけでなく、ゲーム中の経験を振り返り参加者同士で共有するためのデブリーフィングと呼ばれるプロセスが欠かせない。教育のためのゲーミングでは、ゲームでの経験を学習目的と結び付けるための時間だと考えればよい。

PGMを用いたゲーミングの学習目的は、システムの技術選択を通じて社会からの要請に応える視点、および価値の対立を乗り越えて合意形成する能力・態度を養うことである。ゲーミングの実施形態は2通り用意している。1つ目は、ゲームプレイとデブリーフィングを別の日に分けて行う形態で、フルタイム演習と呼んでいる。フルタイム演習では、1回目の授業でPGMをプレイしてもらい、授業の終わりにレポートを課す。学生は数日以内にレポートを提出し、教員は2回目の授業までにそれらすべてに目を通す。2回目の授業で行うデブリーフィングは、学生の提出したレポートを踏まえたグループ討論、

全体討論，まとめの講義から構成される。2つ目は，ゲームとデブリーフィングを続けて行う形態で，ショートタイム演習と呼んでいる。ショートタイム演習では，PGMをプレイしてもらった後，休憩をはさんでデブリーフィングを行う。内容はやはりグループ討論，全体討論，講義からなるが，いずれもフルタイム演習よりトピックを絞って行うことになる。自身が担当する授業で十分な時間が確保できる場合はフルタイム演習を，他大学のオムニバス授業や社会人向けワークショップ等で時間が限られている場合はショートタイム演習を行う。

### 5. ゲーミングの実施例と学習効果

2017年度に筑波大学工学システム学類開講の「エネルギー学入門」内で行ったフルタイム演習について概説する。この授業はエネルギー・環境問題について資源・経済・環境の点から多角的・総合的に学ぶものであり，10週間の授業のうち2・3週目にゲーミングを行った。受講者は学類3年生であり（「学類」は他大学の学科に相当），機械工学・電気工学等の基礎的な素養を身に付けている。

1回目の授業では，36名の受講者を6人ずつ6グループに分けてPGMをプレイしてもらった。図3に，ゲーム終了時の各グループの電

源構成を示す。グループによって最終的な電源構成が大きく異なる。また今回の授業では，全体として，風力発電がどのグループでも導入されなかったことが大きな特徴であった。このような電源構成の違いがなぜもたらされたのかを，グループ毎の意思決定プロセスやプレイヤーの主観的認識の違いについて議論しながら解き明かしてゆくことが，デブリーフィングの主要なテーマの一つである。

ゲーム終了後，3つの課題から成るレポートを課した。課題1では，ゲームを自分の視点から振り返って報告する。ゲーム展開の報告だけでなく，ゲームが思い通りに進んだか，他のプレイヤーの言い分を聞いてどのように感じたか等，自身の主観的認識を交えた報告を求める。課題2では，ゲームに登場する4つの評価指標（「発電コスト」「CO<sub>2</sub>排出量」「供給予備力」「原発数」）以外に，現実の電力システムを評価するのにどのような指標があるかを3つ以上挙げる。課題3では，現実に存在する発電技術を1つ選び，その長所と短所を3つずつ以上挙げる。以上のレポートを授業後3日以内に提出してもらい，翌週にある2回目の授業までに目を通して要点をまとめる。よいデブリーフィングにするためには，教員側も準備を怠らないことが肝要である。

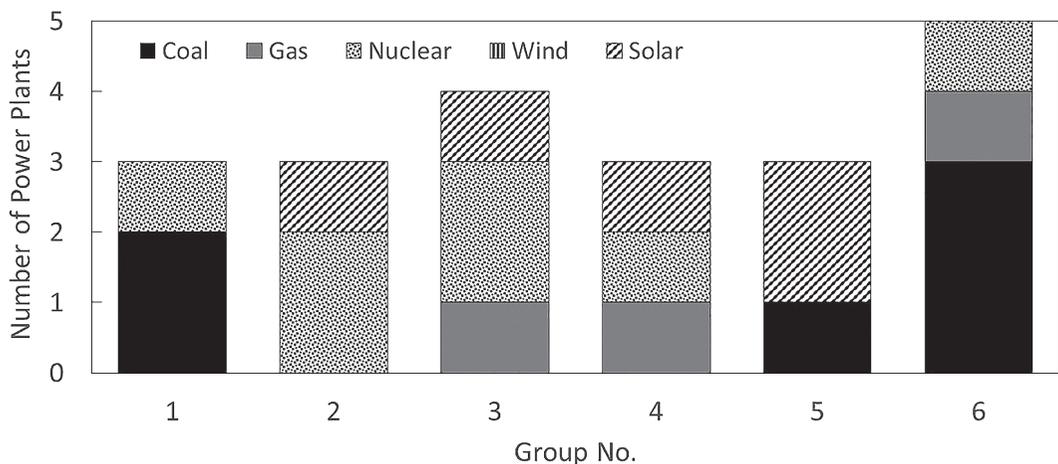


図3 ゲーム終了時における各グループの電源構成

2回目の授業では、まずゲームを行ったのと同じグループに分かれ、課題1について相互に報告すると共に、自分達の意味決定プロセスに改善すべき点がなかったかを話し合う。次に、グループの代表者が話し合った内容をクラス全体に向けて発表する。学生の思考が深まるよう、教員は適宜質問を投げかける。その後、課題2と3の集計結果をスライドに投影し、教室全体で共有する。表1は、課題2に対する学生の回答をまとめたもので、紙面の都合で一部割愛しているが、現実における主なシステム評価指標のかなりの部分が挙げられている。学生が授業に主体的に参加できるよう、一部の指標についてはそれを挙げた学生自身に解説してもらう。課題3についても同様の形式で学習する。授業の最後に、2回にわたる演習で学んだことを自由記述形式で報告する最終レポートを課す。

以上の形式のフルタイム演習を、筑波大学および北海道大学で合わせて3回行い、延べ65件の最終レポートが提出されている。こ

のうち、技術選択の重要性および価値観の多様性や合意形成に言及したものがそれぞれ40件および54件、全体の62%および83%を占めており、4章に述べた学習目的はある程度達成されたと考えている。

その他の報告として「原子力発電の支持者は、過酷事故のリスクを低く見積もる傾向があったように思う」「リスクイベントの発生頻度を重視する人と、リスクが起こった時の被害の深刻さを重視する人がいた」等、リスク認知やリスク選好に関わるものが一定数あった。システムを外から観察している限り、リスクとは災害の発生確率や被害を示すデータに過ぎない。しかし、ゲームをプレイすることでそれらのデータを主観的に解釈し判断を下す必要が生じ、解釈の個人差や意思決定の難しさに気づけたのだと考えられる。

また、「安全性や環境性を重視する少数派の意見が投票によって無視されてしまった」「ゲームの参加者全員が「自分の意見が受け入れられなかったという不満を持っていたが、これは全員が自分の目的だけを達成しようとしていたからではないか」等、意思決定のあり方についての報告もあった。こうした報告は、「与えられた枠組の中でどのように振る舞うか」と考えるだけでなく、「よりよい意思決定とはどのようなものか」という所まで踏み込んで考えた学生が一定数いたことを示している。討論から投票に至る過程での失敗やそれに伴う感情がこうした気づきにつながったのだとすれば、仮想的な他者の経験というゲーミングの特性が活かされたと言える。

ショートタイム演習に関しては、フルタイム演習のようなレポートを課すわけではなく、教育効果の詳細な分析は難しい。ただし、演習の依頼元が実施するアンケートの集計結果等から、ある程度の学習効果が得られていること、および受講者の満足度が高いことは確認されている。図4は、資源エネルギー庁の依頼を受けて千葉工業大学で行ったワーク

表1 学生が挙げた電力システム評価指標

|      |                 |
|------|-----------------|
| 安定供給 | 資源埋蔵量・寿命・持続性    |
|      | 資源供給の安定性        |
|      | 電力供給源の分散・バランス   |
|      | 全土に広く供給できるか     |
| 経済性  | 建設費・修理運転費・資源輸送費 |
|      | コストパフォーマンス      |
|      | 発電効率            |
|      | 寿命              |
| 環境性  | 有害物質排出          |
|      | 廃棄物             |
|      | 立地（環境破壊・騒音……）   |
|      | 森林破壊・自然破壊       |
| 安全性他 | 事故リスク・トラブル発生率   |
|      | 自然災害対策・復旧のしやすさ  |
|      | テロからの安全性        |
|      | 技術発展、研究開発の将来性   |

ショップの風景である。2017年度は他に、慶応義塾大学、タイ王国タマサート大学、関西経済連合会でショートタイム演習を実施し、幸いにしていずれも好評をいただくことができた。本業との兼ね合いであまり多くの回数は引き受けられないが、こうした形での社会貢献は、今後もできる範囲で続けていきたい。

## 6. おわりに

複雑さを増す技術・社会システムの全体像を理解することは専門家にとっても簡単でなく、システムが抱える様々な課題のうちどれに優先的に対処するかを決めるのも難しい。リスク工学の目的は技術・社会システムに係るリスクを評価し制御することであるから、システムの定量的側面と関係者の主観的認識の双方を組み込んだ教育・研究が求められる。

ゲーミングは、対象とするシステムの全体像を直感的に学べると同時に、システムが抱える課題を他者の視点から経験できる手法であり、リスク工学分野における教育・研究の一翼を担うにふさわしいと考えられる。本稿ではエネルギー分野での活用例を示したが、日本では防災教育のような都市リスク分野での活用が先行しており（たとえば [5]）、情

報通信システムのような他の技術・社会システムに対しても、アイデア次第で応用できると考えている。筆者も、入門的知識の整備やデザインしたゲーミングを他者と共有ための仕組みづくり等を通じて、ゲーミングのさらなる普及に貢献していきたいと考えている。

## 参考文献

- [1] 資源エネルギー庁, エネルギー基本計画, 2016.[http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\\_plan/#head](http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/#head) (最終閲覧日: 2018年1月14日)
- [2] dictionary.com, <http://www.dictionary.com/browse/gaming> (最終閲覧日: 2018年1月14日).
- [3] 兼田敏之: 社会デザインのシミュレーション&ゲーミング, 共立出版, 2005.
- [4] 鈴木研悟: 分野融合的なエネルギーシステム教育のためのゲーミング設計, シミュレーション&ゲーミング, 26 (1), pp.9-19, 2017.
- [5] 矢守克也・吉川肇子・網代剛: 防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション, ナカニシヤ出版, 2005.



図4 千葉工業大学におけるワークショップの風景

## [特集]

# 理解ってはいても

梅 本 通 孝

頭では理解していても、体感的にはしっくりこない——そんな状態はなかなか受け入れがたいし、そうした齟齬はそれが生じていることにさえ気づくのが難しかったりする。

2016年9月から翌年9月までニュージーランドのウェリントンに滞在した。一定以上の勤続年数を経た教員が最長一年間、本学での教育や学内業務への専念義務を免除される「サバティカル」という制度を利用することである。

ウェリントンは、ニュージーランド北島の南端の都市である。1840年に英国の植民地とされた後しばらくは北島北部のオークランドが首都だったが、独立の動きすら見せた南島側の不満を解消すべくこの他に首都が移されたのは1865年のことである。その際には「国土の中央付近にあり、良港に恵まれた場所」という交通の利が重視された一方、50年、100年というスパンでの都市計画ビジョンはあまり顧慮されなかったものと見える。確かにミラマー半島が湾口に突き出し大きな内海となっているウェリントン湾は波穏やかな天然の良港であるが、しかしその周辺に平地は乏しく、首都機能とそれを支える人口を収容するだけの土地が不足していた。結果、官公庁や企業、大規模商業施設などはわずかな平地の市街地に集中する一方、住宅地は周辺の丘陵地の台地上や斜面地に拡大していったのは必然の成り行きと言えた。

私と家族が一年間住んだ借家もそのような斜面地にあった。ウェリントンCBDの北部、"Bee Hive"という愛称の国会議事堂があるあたりの西側には小高い山の斜面が緑地帯として保全されているが、"Town Belt"と

呼ばれるこの斜面の右端の坂道をすぐ脇に港のフェリーを見下ろしながら上って行き、中腹から山の裏手に回り込むと、谷筋を挟んだ向かい側の斜面も含めて豊かな緑の中に無数の家々が建ち並ぶ丘陵地に入る。私たちが一年暮らしたテラスハウスはそんな山の中で、ちょうどTown Beltの裏側にあった。そもそもニュージーランド自体がこの国の子午線よりもかなり西寄りに位置する上、山の西斜面に建つ家だったこともあり、わが家の生活のリズムに対して日の出は遅めで、朝はまだ薄暗いうちから起き出さなければならないのにはいささか閉口していた。そんな訳で、毎朝起きると「日の出はまだか」と空を見上げてみるのが日課ようになっていた。

そんな中、ウェリントンで暮らし始めてしばらくすると、どうも感覚的におかしなことに気づくようになった。元来私は方向感覚が良いほうで、たいてい一度通った道は忘れないし、初めて行く場所でも周辺での記憶や情報を動員してだいたい正しく位置や方角を把握できる。しかし、それがウェリントンではなかなか街中の様々な箇所の位置関係を正確に言い表すことができないのだ。確かに地図上では、わが家はウェリントンの中心市街地の西側にあり、勤務地のMassey大学のキャンパスは市街地の南部に位置し、自宅からそこまでは中心部の西端を回り込むように南下するバスで通っている、というようなことはよく理解しているのだが、街中の商業施設や飲食店など様々な目的地の場所を説明しようとすると、どうしてもすんなりと言えないのだ。例えば、街中のある場所を起点としてそれとは別の目的地の位置を説明しようと

するときに、頭の中の地図では起点から目的地に向かう矢印が明確に描いているのだけれど、それを人に伝えようとするとき一瞬、その方角や方向を言い淀んでしまう。方向感覚には自信があっただけに、この奇妙な状態には何とも言えないもどかしさを覚えていた。

しばらくしてその原因に気づいたのは、いつもより少し早めに研究室を出て、空を眺めながらバス停まで歩いている時だった。

—— ニュージーランドでは、太陽が西から昇って東へ沈むんだな ——

一日の仕事を終えた解放感と疲労感から論理的な思考をオフにして、無防備なまでに気を抜いて歩いていると、ふと、そんなふうに思えたのである。

無論、昔人気のあったアニメの主題歌のようなことはあるはずもなく、ニュージーランドでも太陽は東から昇って西に沈む。ただ、太陽は自分よりも北の空を右手から左手に向かって運行する。「それは南半球で太陽を見上げているから」。そのことは頭では重々承知していたし、現代人にとって当たり前すぎる常識かと思う。しかし、自身の知覚や判断にはそうした常識ばかりでなく、自分の身に染みついた感覚的なものも少なからず影響しているのだということを、その瞬間、鮮烈に自覚したのである。

つまり、今まで自分は絶対的な東西南北の方向感を持っているものとばかり思っていたのだが、実際にはそうでもなさそうで、太陽の位置を基準としてそれに向かって左手か右手か、前か後ろか、というように方角を認識しているらしいこと、そして南半球にいてことでその認識を東・西・南・北と言語化しようとする際にずれが生じているらしいことに気づいたのである。そのように考えれば、ウェリントンで持ち続けてきたもどかしさの理由としてしっかりと納得がいく。

赤道を挟んで反対の南半球に行ってみたらこそ身体で実感できた経験の一つだった。

リスクの定義には分野によって様々なものがあるが、いずれも、本来の目的や意図に付随する思わぬ事態やその不確実性に着目する、という点では違いがないように思う。「いつも通り」、「ねらい通り」に事が運んでいるときには表沙汰にならないが、「いつも」や「ねらい」から外れたり反対になったりしたときに問題となるのがリスクである。だから、「どんなことにもリスクは伴う」との知識はあったとしても、いつもそれに直面している訳ではないからリスクがそこに潜むとはなかなか体感として思いが及びづらい。

防災を例にすれば、災害で身の回りで起きることに備える、というのは意外に難しい。一口に災害と言っても地震、津波、洪水、土砂災害など様々な種類のハザードがあり、その一つ一つによって身の回りで生じる事態を想起するのはかなり手間のかかることだし、そもそも今まで自身で経験したこともないハザードがどのようなもので、それが何を引き起こすのかという顛末に実感など持ちようがないからである。

ところが、少し視点を変えて「災害とは日常的に当たり前でできたり存在したりしていること・ものが成り立たなくなること」と考えてみるとどうだろう。ハザードの性状云々はさて置き、「いつも当然にできることができないうとしたら」とか「普段は当たり前にあるものがないとしたら」などと自身の日常を手がかりとしてそれを裏返してみることで、少なくとも馴染みのないハザードを想像してみるよりは、ずいぶんと考えるべきことはわかりやすくなる。

リスクを非日常に関する「知識」としての理解にとどめず、日常の中で適切な備えを促すためには、リスクに関する正確なエビデンスはもとより、それを「わが事」として感覚してもらおうためのツボをどう押さえるのか、という工夫のほうこそが肝要なのではないだろうかと思う。

# 2016年 表彰者

---

○学長表彰 品川 和雅 氏

○システム情報工学研究科  
科長賞 永井 秀幸 氏

○リスク工学専攻

専攻長賞（研究部門） 安達 修平 氏

専攻長賞（研究部門） 仲井 智也 氏

茗溪会賞および専攻長賞（教育・社会貢献部門）

神原 佑輔 氏

優秀賞 小山 優希 氏

優秀賞 野 貴泰 氏

優秀賞 ALZAMILI HUSAM MUSLIM HANTOOSH 氏

優秀賞 李 智恩 (Jieun Lee) 氏

優秀賞 鈴木 雄太 氏

優秀賞 田中 皓介 氏

## [表彰者寄稿]

# 研究室生活を振り返って

品川和雅

## 1. はじめに

まず、平成28年度学長表彰の受賞にあたり、ご指導をしてくださった西出先生、岡本先生、金山先生、研究室生活を支えてくれた研究室の方々と秘書の川越さんと大島さん、研究に関するアドバイスをしてくださった産総研の花岡さんと縫田さんに深く感謝申し上げます。

さて、表彰者寄稿という貴重な機会をいただけたので、本来は広くリスク工学専攻に関わる読者の方々に読んでもらうことを想定して書かなければいけないのでしょうかけれど、何を書いていいものやらあまり筆が進みませんでした。自分はまだ学生を続けているということもあり、あまり含蓄のある文章は書ける気がしません。そこで、誠に勝手ながら今回は本当に徒然なるままに研究室生活について振り返ってみたいと思います。テーマは特に決めておらず、タイプングされるままに文章を書こうと思います。興味を失われた方は途中でこの記事を飛ばして頂ければ幸いです。

## 2. 研究室生活を振り返って

暗号・情報セキュリティ研究室は現在名誉教授の岡本栄司先生の研究室で、私が所属する頃はちょうど西出隆志先生の体制に変わりつつある時期でした。研究室に入ったばかりのころ、岡本先生のエルデシュ数が日本人では稀な3であることを知り驚いたことをよく覚えています。(すなわち私を含め、岡本先生と共著論文のある方はエルデシュ数4以下ということになります。) 入った当時は矢内先生(現大阪大学助教)が博士課程として所

属しておられましたが、すぐに大阪に行ってしまったので、学生のドクターはいませんでした。それでも先輩方が研究室を盛り上げてくださり、とてもアットホームな暖かい雰囲気の研究室でした。特に当時M2の後藤さんを中心に、毎日研究室で夕飯を一緒に食べていたことが印象的です。もっぱら桃ちゃん弁当、かつ大弁当、おふくろさん弁当を利用していました。ご存知の方も多いと思いますが、おふくろさん弁当はメニューのほとんどが実は注文できないので注意が必要です。おっちゃんの想定していないメニューを注文すると、時間がかかりすぎる等の難癖をつけて日替わり弁当に誘導してきます。お弁当を買って研究室で食べることも多かったです。たまには外に繰り出して食べることもあり。つくばの外食といえば、百香亭はやはり美味しいですね。特にエビマヨが大好きでした。平日はお得な定食メニューがあるので、研究室終わりの利用に最適です。百香亭の反対側には、菊乃屋という居酒屋さんがあり、こちらは定食がとても美味しいのですが、百香亭に比べるとあまり知られていないようでした。個人的には菊乃屋のご飯はつくばの食事処で一番美味しかったです。特に若鶏としめじの照焼定食が大好きでした。野菜も豊富に入っていて栄養バランスも良く、味付けも濃すぎず薄すぎず絶妙な加減で、私の考える最強のご飯を具現化したような定食が出てきます。唯一の難点は、おばちゃん一人で切り盛りしているため、食事が出てくるまでの時間が注文数に比例することです。(ですので四人以下の利用をおすすめします。) 研究室メンバーで利用したことはあ

りませんでした。個人として最もよく利用していたのが、桜の信号を南下したすき家の反対側にある、半田屋でした。こちらは学食のような雰囲気、小鉢やおかずを選んで会計するタイプの食事処です。選び方によっては400円以下でバランスの良い食事をとることができるので、一人暮らしの人にとっては大変ありがたい存在でした。同期の綱くんは帰る方向が同じだったので、たまにここで夕飯を一緒に食べました。労働者の方やお金のない学生が集まって無言で食べていて、テレビの音だけが静かに流れているので、どことなく刑務所や病院の食堂を想起しますが、慣れると案外居心地のいいところでした。半田屋を少し大学方面、天3のローソン側に進むと、学生食堂という名前の定食屋があります。こちらはおばちゃんやバイトの学生(芸専とか体専の人が多かった印象です)で切り盛りしているお店で、メニューが日替わりで1つしかないタイプの食事処です。こちらも栄養バランスは満点だったのですが、味付けは薄味だったので、個人的にはもう少しガツンとした味付けでご飯を食べたいなあと思いつつながら、雰囲気は好きだったのでよく通っていました。お店の終わり際に行くとお客さんも減って、談笑ムードになったりするので楽しいです。そうそう、つくばと言えばラーメン屋激戦区として有名ですね。煮干しラーメンのイチカワは食べログか何かのランキングで全国1位になったということで、自分もたまに行っていましたが、濃すぎるくらい濃厚な煮干しスープがクセになります。ラーメンを食べ終わった後にご飯を追加して食べるニボ茶漬も美味しいです。ラーメン屋で一番好きだったのは、岩のりラーメンが絶品な、

がんこやかるがんです。少し遠いので、車がないと大変かもしれません。近場で一番好きなラーメン屋は鶏白湯ラーメンが美味しい、鶏々です。このお店は西出先生のおすすめ店でもあります。エスニック料理が好きな人なら、タイ料理屋のプンプイは行くべきでしょう。桜のカスミの裏側くらいにあります。店主は日本人のおっちゃん、ちょうどいいくらいに日本人好みの味付けになっていて、美味しいです。

### 3. おわりに

研究室生活を振り返ろうと思ったら、つくばのおすすめ食事処を列挙するだけの記事になってしまいました。こうして振り返ると、つくばには美味しい食事処が多いなあと思いました。また近いうちにつくばを訪れてご飯を食べたいです。現在、私は東工大の博士課程の学生として、横浜の青葉台というところに住んでいるのですが、最近おすすめのお店をいくつか見つけました。一番のおすすめはMr. Booというラーメン屋のカレーライスなのですが、とんこつラーメンの出汁をベースにした甘めのカレーで、今まで食べたことのないような衝撃的な味の美味しさですので、ぜひ機会があればお試してください。中華料理でしたら、駅近くの青葉台厨房という中華屋が美味しく、私のおすすめメニューはエビチリ定食です。駅から歩いて15分くらいの場所にある青葉餃子という餃子屋さんもおススメで、もちろん餃子も美味しいのですが、麻婆豆腐丼が感動的に美味しいです。東急田園都市線青葉台駅に立ち寄った際のお食事の参考にしていただければ幸いです。

## [表彰者寄稿]

# 人生半ばにして・・・？

永井秀幸

### 1. はじめに

リスク工学専攻博士後期過程に籍を置いて、およそ3年が経過した。その間、筆者には齢四十の節目を迎えるという大きなイベントがあった。学究の徒としての使命を遂げるべし、俗世の些事にかかわるべからずと強がることのできるだけの度量もなく、あるいは研究における関心がつねづね統計的な意味での理想化、標準化されたひとびとの生活のうちにあるからであろうか、これに際し自らを顧みずにはおられなかった。そうして考えたこと、そして今も考え続けていることを記してみたい。

### 2. 「四十而不惑」

“子曰、吾十有五而志于学、三十而立、四十而不惑、五十而知天命、六十而耳順、七十而从心所欲、不踰矩”  
(論語「為政第二」) [1]

上記の有名なテキストの広く知られた口語訳は、次のようになる。「孔子先生がおっしゃるに、『私は十五歳で学問を志し、三十歳で独り立ちし、四十歳で迷いがなくなり、五十歳で天から与えられた使命を理解し、六十歳で人の意見を素直に聞けるようになり、七十歳で自分の思うままに行動をしても人の道を踏み外すことがなくなった』。これに照らせば、40歳とは「確固とした人生観、行動規範に従い生きゆくことができる、あるいはそうあるべき」年齢であるということになる。なるほど周囲の同世代人を顧みるに、職場においても家庭においてもその集団に不可欠な存在として獅子奮迅のはたらきをしている者

が少なくない(ように思える)。では筆者自らを鑑みるとどうか。興味の赴くままに学舎に学び、また街や山野に遊び、この種の規範に対してはかなり分が悪そうである。

### 3. 「四十而不『或』！」

そんな折、いくつかのウェブサイトにて「『不惑』の異説」なる記事を目にした。残念ながら学術的な論拠には辿り着けなかったものの、それらは概ね「『不惑』は正しくは『不或』であり、件のテキストは『四十歳で区切らず』、すなわち積み重ねてきたものにこだわらないチャレンジ精神の必要性を説いている」という説を紹介している。無論、かの先人の生きた時代の40歳と現在の40歳との一生における相対的位置は大きく異なり、諸手を挙げてこれを信ずるわけにはゆかないだろう。しかしこの異説は、不断の惑いの中にいる筆者に大きな励ましを与えてくれた。学生としての研究生生活は大きな区切りがようやくその尻尾を現し始めてきたが、その後をどのように生きるか？存在の基盤を特定集団の合理性の追求に置く営利企業の禄を食むことと、自身の研究のスコープであるより広範な集団の合理性の追求とを、どう折り合わせるか？都市について学びを重ねれば重ねるほど、都市を実際にその身をもって体験したくなる衝動とどう付き合っていくべきか？等々。「不或」の続きは、とてもあと十年では済まなさそうである。

### 参考文献

[1] 金谷治訳注、論語、岩波文庫、岩波書店、1999.

## [表彰者寄稿]

# 大学院生活を振り返って

安達修平

## 1. 大学院入学まで

研究室に所属する以前の学類の3年間では、都市の定性的な知識を学ぶ機会が多かったので、これからは都市を定量的に目に見える形で表すことで、何かを示すことが出来れば…という漠然とした理由で都市空間解析研究室を選びました。そして研究を進めていくにつれ、都市の交通についてもっと深く研究したいと思うようになり大学院への進学を希望しました。

いくつか選択肢がある中でリスク工学専攻を選択したのは、所属していた研究室の先輩方がリスク工学専攻に在籍していたことや、都市以外にも情報や環境などの多分野間での交流が盛んなため、知識の幅を広げられると期待したからです。

## 2. 博士前期1年

卒業論文を提出後、指導教員の鈴木勉先生とゼミを重ねていく中で、日本の高速交通網の整備がどのように進められていったのか、鉄道網と航空網で整備のされ方に違いがあるのかということや、これにより地域間での格差はどのような変遷を遂げたのかという疑問がわくようになりました。そして、これを定量的に示す手法を提案することで他国との交通網整備のされ方の違いを示すことができるかもしれないと思い研究を進めることにしました。

博士前期1年では講義や他大学とのゼミを通して多くの学生と研究テーマに触れました。

正直に言えば、自分の持っている知識では理解が大変難しく、ついていけないと感じる

講義や研究テーマもありました。ただ、講義では他の分野の学生が聴講していることも考慮され丁寧に指導していただけることが多く、なんとかくらくらついていけました。また、他大学との合同ゼミで他大学の学生の研究を聞くと、自分と似たような研究テーマであっても異なった切り口から覗いていたり、指標を用いていたりということが多く、さらに同分野の研究をされている先生方からたくさんのアドバイスを受けることで、かゆい所に手が届かない不快さを解決するきっかけをいただけたことも多々ありました。

表1 博士前期課程1年でのイベント

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| 4月  | 入学式                               |
| 5月  |                                   |
| 6月  |                                   |
| 7月  | リスク専攻グループ演習（中間発表）                 |
| 8月  | 都市のOR                             |
| 9月  | 他大学とのゼミ                           |
| 10月 | 専攻演習（研究計画発表）<br>リスク専攻グループ演習（最終発表） |
| 11月 |                                   |
| 12月 |                                   |
| 1月  | 論文投稿と投稿準備                         |
| 2月  |                                   |
| 3月  | 春季OR学会                            |

博士前期1年の1年間を振り返ると前半は講義やグループ演習でのミーティング、発表が多く、後半は学会論文の投稿を行いました。

12月25日、世間がクリスマスで華やかである中で、研究資料としてどうしても必要だった過去の時刻表データを取りに国会図書

館へ行ったことは鮮明に覚えています。クリスマスの日にも関わらず意外と混雑していたため、つくばから国会図書館までの往復にかけた時間も含めるとほとんど丸一日かかりました。

正月以降はこのデータを基に、翌年度の4月が期限の都市計画学会の論文を書くため、日夜研究室に通いつめGISというシミュレーションソフトを用い計算を繰り返しました。今となっては良い思い出ですが、当時はかなり辛く思いました。

### 3. 博士前期2年

4月は前述の通り、都市計画学会への論文投稿の準備を行っていました。これ以外にも専攻演習での発表や就職活動を行っていたこともあり、とても忙しい毎日でした。

表2 博士前期課程2年でのイベント

|     |                |
|-----|----------------|
| 4月  | 専攻演習（研究レビュー）   |
| 5月  | 就職活動と研究論文の外部提出 |
| 6月  |                |
| 7月  |                |
| 8月  |                |
| 9月  | 他大学とのゼミ・秋季OR学会 |
| 10月 | 修士論文中間発表・GIS学会 |
| 11月 | 都市計画学会         |
| 12月 |                |
| 1月  | 修士論文最終発表       |
| 2月  | （自動車免許合宿）      |
| 3月  | 春季OR学会・学位記授与式  |

5月以降、研究室では大学院の2年生として1年生や学部4年生にアドバイスをを行い、一方で鈴木勉先生や博士の方々から修士論文・外部投稿論文の助言を受けながら論文を書く毎日を送っていました。この後、就職活動を終えたことで春までの忙しさから一変して自身の生活にも余裕が出始めたため、他者

の研究のことも考えることができるようになりました。

夏～秋になり、昨年と同様に他大学の方々とのゼミや学会での発表を数多く重ねることで、次第に発表そのものに慣れ、なにより自身の研究について自分自身の理解が深まったことで他者への説明を行いやすくなりました。大学院生活での一番の糧は、発表を積み重ねることで、どうしたら相手に伝わりやすい良い発表になるかを学べたこと、そしてそれを学んだうえでたくさんの発表機会をいただきそれを実践出来たことだと思います。

冬以降は、修士論文の追い込みと提出・発表、OR学会投稿と発表に注力していましたが、自動車の免許を取得していなかったため慌てて2月に自動車合宿に行きました。

1人鹿児島で自動車合宿を行うのは寂しくもありましたが、学類の時の友人に会えたこともあり学生生活の良い締めとなりました。

### 4. まとめ

大学院での2年間は辛いことも楽しいこともありましたが、大学院で学んでよかったと思います。入学前の自分の期待通り、都市について学び、データを用いて定量的に高速交通網の成り立ちについて示せたこと、他分野の学生と交流を行えたこと、そして発表や議論をすることに慣れることが出来ました。

大学院生活を振り返ってというタイトルでの寄稿のため、硬い話や研究についての深い話題をするつもりはなかったのですが、振り返るとほぼ研究と発表をしていた2年間だったため、やはり硬い話が多くなってしまいました。それでも、好きなことを自由に深めることができる機会は今後ほとんどないと思うのでこれも良かったことの1つだと思います。

最後に、ご指導くださった先生方、研究室のメンバーにこの場を借りて感謝の意を表します。

## [表彰者寄稿]

# 3年間の研究室生活について

仲井智也

## 1. はじめに

私は、平成29年3月にリスク工学専攻の博士前期課程を修了し、現在は鉄道会社の技術職として働いています。今学生生活を振り返ると、研究室に在籍していた3年間は非常に中身の濃く、色々な経験をすることができた有意義な時間であったと実感しております。その集大成として、修士論文の執筆及びリスク工学専攻長賞を受賞し、大きな達成感と共に3年間私を指導して下さった岡島敬一教授をはじめとする研究室の方々への感謝の気持ちで一杯です。本稿を執筆するにあたり、在学当時の研究室生活を振り返ると共に、簡単な近況報告をさせていただきます。

## 2. 研究室生活について

平成26年4月～平成29年3月の3年間を新エネルギーシステム研究室（岡島研究室）で過ごしました。当研究室が取り扱っているテーマとしては、太陽光発電や燃料電池をはじめとする新エネルギーシステムの信頼性評価・ライフサイクル評価などです。学類入学時から震災などの影響もあってそのようなエネルギー分野の研究に興味を抱いていました。学類3年次に研究室を選択する際に、エネルギー分野の研究室をいくつか見学しましたが、研究室の雰囲気や説明して下さった先輩方の人柄に惹かれ当研究室を選びました。

研究室に3年間在籍して実感したことは、自身が従事する研究のテーマも大切ですが、それ以上に研究する「環境」が非常に重要であるということです。研究で行き詰った時に的確なアドバイスを下さる先生・先輩、ゼミ

や発表練習等で普段から切磋琢磨し合う同期、新たな視点から研究に良い刺激を与えてくれる後輩、恵まれたシミュレーション・実験設備など、様々な要素が噛み合うことで最適な研究環境が創り上げられるのだと思います。私が最終的に前述のような成果を挙げることができたのは、そのような研究環境が整っていたからだと考えます。仮に自分が興味を持ったテーマで研究に取り組もうとしても、環境が悪くと研究が捗らず、長い間嫌な思いをしながら研究室生活を送らなければなりません。そういった面で私は本当に恵まれた3年間を過ごすことができた実感しております。

また、研究室生活を送る上で欠かせないのが「オン・オフ」の切り替えです。当研究室では、週に1回のゼミと月に1回の研究グループディスカッションに加え、共同研究先との打ち合わせや学会発表準備なども定期的なあり、日々期日を意識して研究を進めていかなければなりません。しかし、ただひたすらに根詰めて研究だけしては、気が滅入ってパンクしてしまいます。当研究室は、先輩・後輩問わず仲が良く、平日の夜に研究室や居酒屋で飲んだり、休日もBBQやフットサルなどで交流を深めていました。さらに、学生に対する拘束もそこまでなく、研究とアルバイト・趣味を両立して3年間過ごすことができました。つまり、研究の合間の適度な息抜きが更なる活力となり、良い結果を生み出す原動力になるのだと思います。

これから研究室を選択される学類生の方や外部の大学からリスク工学専攻の研究室を受験される方は、上記のポイントを意識して研究室を見て頂けたらと思います。

### 3. 自身の研究活動について

私は、太陽電池（PV）班に所属し、3年間PVシステムの故障診断に関する研究に取り組んでいました。具体的なテーマとしては、住宅用規模のPVシステムの電流・電圧データを用いて、その中に故障しているパネルが存在するかどうかの判定を行う手法の検討でした。テーマだけ見れば一見簡単そうにも思えますが、3年間の研究活動の中で何度も壁にぶち当たり、いつも順風満帆に進められていたわけではありません。

学類時代は、太陽電池の基礎から勉強を始め、論文の調査やシミュレーションソフトの取り扱い方法の勉強などに追われ、気が付いたら卒業論文の執筆時期になっており、深く研究に踏み込むことができませんでした。しかし、その中でも、先生・先輩方から色々と貴重なアドバイスを頂き、何とか卒業論文を完成させることができました。

大学院ではリスク工学専攻に進学し、学類時代と同じテーマで研究することになりました。この頃から共同研究先とのプロジェクトが本格的に始動し、これまで以上に研究の進捗を報告する機会が増えたことを覚えています。また、産業技術総合研究所の設備を使用する許可が下りて実証実験することになりましたが、最初の1年間はシミュレーションとの結果の違いに多々悩むことがありました。実験とシミュレーションを並行して行うにあたり、計測機器の精度や温度・日射の計測方法、シミュレーション回路の構築方法など様々な事項を検討する必要がありました。そういった課題を進捗報告の場で話し、先生や研究所の方々から適宜アドバイスを頂くことで、課題の解決と新たな課題の発見を繰り返し、研究内容を日々ブラッシュアップしていきました。その過程で、特許の出願や国際会議論文の執筆を行えたことは、私の中で非常に良い経験であったと実感しております。

修士2年次の1年間は、就職活動が始まったこともあって限られた時間の中での成果が求められました。就活時期は、面接と研究で充分バタバタしていたと思います…その後息つく間もなく、国際会議の論文修正と発表資料の作成に尽力を注ぎました。また、並行して実設備での実験も継続し、データ収集・解析を愚直に行いました。その甲斐もあって、国際会議での発表後、査読付論文誌への論文投稿の推薦を頂き、ようやくこれまでの努力が報われたことを実感しました。また、自身の3年間の研究成果を投稿論文と修士論文という2つの形で残すことができたことは、自分の中でも大きな自信となり、現在社会人として働く上での原動力にもなっています。

### 4. おわりに

冒頭でも述べました通り、現在私は鉄道会社の技術職として、電車の電力設備を保守する現場の最前線で働いています。鉄道で必要とされる知識は、学生時代の専門とは全くかけ離れており、ゼロベースで勉強していかなければなりません。業務に追われながら必要な知識を勉強する毎日ですが、このような状況下でも研究室時代の経験は活かされると考えています。具体的には、各業務に優先順位を付け、定められた期日に向けて愚直に遂行する姿勢です。学生時代も進捗報告や学会発表など、やるべきことは沢山ありましたが上記の姿勢を身に付けたからこそいくつもの壁を乗り越えることができたのだと思います。また、オン・オフの切り替えも意識しており、やるべき仕事を終えた後は、職場の先輩方と飲みに行くなどして交流を深めています。

上記の姿勢・振る舞いは、全て3年間の研究室生活で身に付いたものであり、今後も意識的に取り組んでいきます。最後に、本稿の掲載に至るまで、岡島敬一教授はじめ様々な方々から多大なるご支援・ご協力を頂きました。再度、深く感謝申し上げます。

## 大学院生活を振り返って

神原 佑輔

### 1. はじめに

まず、平成28年度リスク工学専攻長賞ならびに茗溪会賞の受賞にあたり、ご指導を頂いた岡本栄司教授、西出隆志准教授、金山直樹元助教、照屋唯紀氏（産業総合技術研究所）にこの場を借りて感謝申し上げます。また、日々の生活を豊かなものにしてくれた先輩方、後輩一同、そして同期の3人には非常に感謝しています。

私は現在、富士通研究所に就職し、サイバーセキュリティに関する研究を行っています。研究所に配属されて8ヶ月程経ちますが、社会人として学ぶことは勿論、研究者としても学ばなければいけないことはたくさんあり、忙しくも充実した日々を送っています。

この寄稿で何を書くべきか、色々と考えましたが、本稿では大学院生活で後悔していることを書かせて頂きます。これを読んで何かを感じて頂ければ幸いです。

### 2. 2年を費やした暗号実装

大学4年次に暗号・情報セキュリティ研究室へ配属されてから、私は「暗号実装」という分野の研究を行っていました。既存の暗号プロトコルをオープンソース化し、暗号をより使いやすくしようという試みです。最初は単に数学のアルゴリズムをプログラムとして書くだけで、甘い考えで臨んでいたので「どうしてそのアルゴリズムで計算ができるか」など考えずに実装を行っていました。順調に実装は進み、論文に書かれているアルゴリズムを全て実装し終えた頃、事件が起きました。プログラムで出力される結果が、予想される

ものとは全く異なっていたのです。このとき実装していた演算は3組の引数を与え、結果を比較するだけで演算を正しく実装できているか判断できます。修正を試みても、非常に高度で複雑な演算だったため、どの部分が間違っているか当然検討もつかず、理論のレベルから再度計算を見直すこととなりました。ちょうど卒業論文を提出しようとしていた時期です。それから完成まで、1つ1つの計算を追いかけて正しい計算がされているか確認したり、アルゴリズム自体が正しいかどうか、紙で計算したりと様々なことを試しました。詳細は後ほど述べますが、卒論を提出してから1年費やし、なんとか正しい計算を行うプログラムを作成することができました。作り終えたから感じることもなかもしれませんが、時間をかけすぎたなと感じています。もし半年で終わっていたら、修士論文に割く時間も、遊ぶ時間もたくさん確保できたなと。社会人になって感じるのは、「大学の頃は好きなことを好きなだけできたなあ」ということです。

### 3. 後悔していること

さて、私が後悔していることとは「人に頼る」ことができなかつた点です。むしろ1人でよく耐えたなと今では思います。人に聞けば短時間で解決できる問題を、自分一人で抱え込み、長時間考えるというのは非常に時間がかからないです。もちろん自ら考えることは大切なので、わからないこと全てを人に聞けと言っているわけではないですが、わからなければ人に聞いてみるという解決手段も持っておくべきです。リスク工学には様々な分野で著名な先生方がいらっしゃり、研究室

には頼れるメンバーがいます。聞いてみたらすんなりと解決できるかもしれません。周りの人を巻き込んで納得できる答えを探してください。

「人に頼る」ことが重要と感じるようになったのは、前述したソフトウェア実装の件が大きく関係しています。論文中、いくつか細かいアルゴリズムの不備などを見つけることはできましたが、修正をしても目的の演算は正常に動作することはありませんでした。考える事も限界を迎えた私は、当時関わりのあった研究所の方に思い切って連絡をしてみました。するとその方は論文中に不備があることを知っており、私が見つけれなかったものも含め、計算式の導出の仕方から丁寧に教えてくださり、教えて頂いたことを元に実装をし直したところ計算結果も無事に合致し、ようやく完成を迎えることができました。二年も時間をかけたのですから、計算結果が一致した時、この上ない喜びがありました。一方で「もっと早く聞いていれば…」という後悔を感じました。あの悩んだ日々は何だったのか。あまりにも後悔が強すぎて、落ち込んだことを今でも覚えています。この失敗があったからこそ、今があると思うようにしていますが、もし戻れるなら1人で抱えた一年間を別のことに当てたいです。

気づいていると思いますが、私は「人に頼る」ということが非常に苦手です。「わからないということは、自分に努力が足りていない」、「人の時間をとってしまうことが申し訳ない」と感じ、1人で抱え込んでしまいます。同じように考える方ももしかしたらいるのではないのでしょうか？そのような方に言いたいのは「頼るのは悪いことではない」ということです。わからないことがあれば誰かに聞けばよく、「わからなければ誰かに聞こう」くらいのスタンスで勉強したほうが肩の力が抜けてちょうどいいです。本人は知らないと思いますが、そう教えてくれたのは同期でした。

仕事では今まで以上に責任が伴い、時間の制限があります。そして、おそらく多くの方はチームで仕事をするようになると思います。チームに迷惑がかかるからと質問せず、わからないところをあやふやにしたまま作業をしてしまうと、結果的に全体に迷惑をかけることになります。しかし、勇気を出して人に頼れたらどうなるでしょうか。不透明なところが無いため作業効率も上がり、チーム及び自身の評価へと繋がるのではないのでしょうか。人に頼ることが苦手な方、小さなことからでいいので人を頼ってみてください。慣れていくことが必要です。私も以前に比べ人に頼ることができています。頼られた方はその人を助けてあげてください。

#### 4. 最後に

ここまで後悔してきたことを書きましたが、楽しかったこともたくさんあります。深夜までサーバーの構築作業をしたこと、メンバーでアニメを見たこと、出かけたこと、たこ焼きを作ったこと、学会に参加することで海外へ行ったり、沖縄でレンタカーを借りて観光地を見に行ったこと、朝までモンスターを狩ったことなど、たくさんの思い出があります。息抜きというのは非常に大事です。後悔だけにならず、楽しい時間も送ることができたのは、学会へ参加できるようになるまでご指導をくださった先生方、先輩方、仲良くしてくれた研究室のメンバーのお陰です。改めて感謝します。

在学されている皆様、二年間はほんとうにあつという間です。OBが言う言葉の中でもこの言葉は頻度が非常に高いです。あつという間の二年間、研究に打ち込むのもいいですし、遊ぶのもいいと思います（先生へ迷惑をかけない程度に）。是非、後悔のない生活を送ってください。とても優秀な後輩の皆様とどこかでお会い出来ることを楽しみにしています。

## [表彰者寄稿]

# 多様性と専門性

小山 優希

### 1. はじめに

今回、リスク工学専攻優秀賞を受賞することができ、大変光栄に思います。未熟な私が優秀賞を受賞できたことは、ひとえに新エネルギーシステム研究室でご指導頂いた内山先生、岡島先生、鈴木先生をはじめとした研究室メンバーの皆様のおかげです。この場をお借りし、改めて御礼申し上げます。

本稿では、リスク工学専攻と研究室で過ごした時間の中で感じたこと著述致します。これからリスク工学専攻に進まれる方、現在所属されている方の参考となれば幸いです。

### 2. リスク工学専攻について

「リスク工学専攻」と言われて何を専攻しているのか、ピンとくる人は少ないと思います。「〇〇専攻」というと、材料工学や機械工学など、ある共通した分野を専門とした教員や学生、研究室が所属する組織をイメージするかと思います。リスク工学専攻では、リスクの定量化と低減、を共通言語として多様な専門を持った研究室が集まっているため、その他の専攻とは異なる特色があると思います。所属している学生の専門分野は多岐に渡り、自分と同じ内容を研究している学生は1人もいないという状況でした。しかし、開講される講義も同様に多岐に渡り、今まで触れたことのない分野の講義を受講する度新たな発見がありました。他分野教員・学生とグループをつくりミニ研究を行う演習も用意されており、各学生の専門を活かした調査・分析方法を駆使しながら成果をまとめる経験も非常に有意義だったと感じています。

リスク工学専攻という分野の垣根を超えた組織の中で、様々な価値観や専門性を持つ人々と交流し、互いの研究についてディスカッションができる環境は、自身の研究分野の知識に偏りかねない研究生生活を過ごすうえで非常に貴重な時間だったと思います。多様な価値観に触れられる環境だったからこそ、周囲の意見を聞き入れ、考え方の幅を広げることができました。

### 3. 研究室について

私が所属していた新エネルギーシステム研究室では、国際総合学類からの配属も行っていたため（現在は行っていない）、理系出身者と文系出身者が在籍していました。また、カザフスタン、インドネシア、マレーシア、中国といった様々な国籍の学生も在籍しており、研究室内だけでも様々な価値観に触れることができる環境でした。各学生の研究内容も、「新エネルギー導入時の経済性・環境影響分析」「太陽光発電の故障診断技術」など、システムとデバイスを対象として幅広く行われ、ゼミでの成果報告ではいつも刺激を受けていました。また、研究内容が異なる相手に自身の研究成果を報告するにあたっては、専門的な内容をいかに噛み砕き、分かり易く伝えられるかが問われ、プレゼンテーション能力を養う上で非常に貴重な機会となりました。研究室でのイベントもシーズン毎に開催されるものからゲリラ的なものまで充実しており、研究活動が忙しくなる中でも楽しく充実した時間を過ごすことができました。

#### 4. 自身の研究生生活について

私の研究テーマは、「燃料電池の信頼性向上に向けた起動安定性に関する検討」でした。前述した通り、リスク工学専攻の各研究室はそれぞれ異なる分野を専門としているため、燃料電池はおろかエネルギー分野について研究を行っている研究室は当研究室のみでした。そのため、研究に対する多角的な視野からの意見をj得る機会が多い反面、自身の研究に関する専門的なディスカッションは研究室内部が中心となるため、専門知識を得るための努力は非常に重要でした。

また、私の研究は企業との共同研究という形をとっており、世に出る製品を作る上での課題解決に携わる貴重な機会でもありました。特に、研究内容に関する特許の申請では、研究論文とは全く勝手が異なる作業や打ち合わせに参加する機会を得られ、難しくも新しいことに挑戦できる楽しさを感じました。一方で、「企業の課題解決≠自身の研究成果」という面もあり、両立して進捗を出す難しさに頭を抱えることも多々あり、苦労したことも覚えています。こうした苦労を乗り越え、研究成果に繋がられたのも、岡島先生をはじめ同研究グループの先輩方のご指導とご協力、研究室のメンバーからのアドバイスが得られる風通しの良い環境に居られたからだ、改めて感じております。

ここで、研究成果でもある国際学会について振り返りたいと思います。研究室在籍中に2度の国際学会発表を経験することができましたが、それまで海外に行ったことすら無い私にとって、国際学会は未知に溢れていました。1度目は香港でのポスター発表、2度目はインドネシアでの口頭発表でした。香港では、ポスターセッション中に韓国や中国の学生からの質問になんとか英語で応対し、冷や冷やしたことを鮮明に覚えています。イン

ドネシアでの口頭発表では、筑波大学の第一体育館ほどもあるホールの壇上で発表することとなり、質疑応答が終わるまで気が気ではありませんでした。しかし、それまでの準備や発表での苦勞を補って余りある充実した経験もでき、慣れない英語でも挑戦して本当に良かったと感じています。特にインドネシアでは、同行したインドネシア留学生の後輩の結納パーティにゲストとして参加し、インドネシア流の両家ご挨拶に居合わせるという二度とはない体験もできました（インドネシア語であるため会話内容はほとんど不明であった）。異文化交流の極みともいえるこのような経験ができたことも、研究を続けた先に得られたものと考えれば、モチベーションを高めるきっかけになるかと思います。

#### 5. おわりに

本稿の執筆にあたり研究生生活を振り返ると、苦勞・辛さと楽しさ・やりがいのどちらにも溢れ、書ききれない経験ができていたのだと、改めて実感することができました。同時に、要領が悪く遠回りばかりの研究生生活を送ってきた私にも愛想を尽かさず、根気強い指導をして頂いた先生方・先輩方、支えて下さった研究室メンバーの皆様に、再度深く感謝申し上げます。

私はリスク工学専攻と研究室での生活を通じて、多様な知識と専門的な知識の両方を身につける経験ができたと考えています。社会人となった今も、これまでの経験を活かし、様々な考えやバックグラウンドを持つ人達と仕事をする中で、自身の武器となる専門知識を磨きつつ、多様な立場からの意見を取り入れ、自分の価値を高められるよう努力していきたいと思います。

末筆ながら、リスク工学専攻のますますのご繁栄とご発展を心より祈願しております。

## 研究生活を振り返って

野 貴 泰

### 1. はじめに

本寄稿では、私の研究生活をご紹介させていただきます。学生の皆様のお役に立ち、また、防犯研究に興味を持って頂ければ幸いです。

私が防犯研究を志したきっかけは、子供や女性を誘拐し殺害するなど、凶悪な犯罪被害をなんとか食い止めたいと思ったからです。犯罪統計上、我が国の刑法犯認知件数は、平成14年の約285万件をピークに減少に転じ、平成28年は約99万人と減少傾向にあります。子供や女性犯罪被害を背景に国民の治安に対する不安は依然として高い状況にあります。

このことから、犯罪に苦しむ人々の犯罪リスクを未然に防ぐためにリスク工学専攻を専攻し、数理的あるいは心理的アプローチの双方から防犯研究ができる都市防災研究室での防犯研究が始まりました。

### 2. 防犯パトロール研究への道

政府は、「世界一安全な日本」創造戦略(2013年閣議決定)を策定し、2020年オリンピック・パラリンピックの開催地である日本において、的確な犯罪対策を推進すると掲げました。そこで、都市環境の変化が予想される2020東京オリンピック・パラリンピックの開催地を対象に、犯罪と都市環境要因(街灯の少ない道など)などの関係について明らかにし、防犯に資する犯罪発生モデルを構築する研究に3か月間かけて取り組みました。しかし、オリパラ関係のデータ取得の難しさや自研究のオリジナリティが不明確で

あったことから、最終的には、以前から興味があった防犯パトロール研究にテーマを変更しました。既往研究レビューの結果、海外ではShermanら[1]が行った、犯罪多発地点における防犯パトロール等の警察活動の社会実験により地域の犯罪が減少し、さらに犯罪多発地点への集中的な警察活動が周辺地区への犯罪の転移に寄与しないことを明らかにした研究などがありました。これらは犯罪多発地点における警察のパトロールが犯罪の低減に繋がるという多くの科学的なエビデンスがあり、犯罪抑止に有効であります。我が国での警察における実証的な防犯パトロール研究は少ないとわかりました。また、犯罪予測あるいは犯罪を誘発させる都市環境要因に関する研究として、Caplanら[2]は、犯罪が発生している状況を考慮しつつ、犯罪を誘発する可能性がある環境要因を特定し、予測された犯罪多発地点を検出するRisk Terrain Modeling(以降、「RTM」という)を用いて、犯罪のリスクが高い場所を予測・特定する研究、さらにChainey[3]は、様々な犯罪多発地点を検出する空間統計手法間の比較を検討し、将来の犯罪を予測する能力を評価する指標軸を示した研究がありますが、予測能力を評価し、実際の犯罪及び環境要因の双方を考慮した防犯パトロールの研究は少ないとわかりました。

これらの研究を我が国で適応できれば、効果的に犯罪を減らせると考え、研究を進めたところ、犯罪データの取得が困難であること、警察実務者への研究協力の難しさ、さらに海外の知見を国内へどのように適用すればよいか手探り状態といった多くの壁がありま

した。道が厳しく研究を断念せざるを得ないと思っておりましたが、先生から諦めるのではなく、問題を論理的に整理し、十分に検討なさいとのご指導を受け、一步一步丁寧に研究を進めました。結果、犯罪データを取得し、犯罪予測の能力を評価した上で、RTMを用いて犯罪が誘発する都市環境要因（駐車場等）を特定することができました。これらを基に空間統計手法（カーネル密度推定法及びRTM）を用いて、犯罪多発地点を特定し、その犯罪多発地点間を最短で巡回する経路（Figure 1）を警察のパトロール運用を踏まえて構築しました。さらに実用性を評価するために警察官にアンケート等を実施したところ、実用性を概ね支持する傾向があるわかりました。アンケートの被験者は、対象警察署の数少ないパトロール担当官であり、防犯パトロールの効果を経験的に理解し、同署管内の市街地状況と犯罪発生状況を熟知しています。このような担当官である故に、提案したパトロール経路の実用性に関する評価結果は、一つのエキスパートジャッジメントとして信頼に足るものと考えました。

ところで、犯罪学の基礎理論にある日常活動理論 [4] は、「犯罪の動機がある者」「適当な犯行対象（被害者、財産等）」「有能な監視者の不在」の三要素が時間・空間的に重なるときに犯罪が発生するという理論です。本研究で特定した犯罪多発地点は、当該理論の条件が合致し、集中した場所であると考えられます。これに対して、防犯パトロールが有能な監視者と仮定すると、構築したパトロール経路は犯罪多発地点を重点的に巡回できることから理論上の条件が合致せず、犯罪の発生を効果的に低減できると考えられます。

最後に、本研究で残された課題はありますが、この成果が警察の防犯パトロールの高度化に寄与し、犯罪に苦しむ人々の犯罪リスクを未然に防ぐ大きな力になれば幸甚に存じます。

今、振り返ると研究生生活で取得した研究の

思考や人脈は私の宝であり、今の仕事をする上で大きな力になっていると深く実感しております。

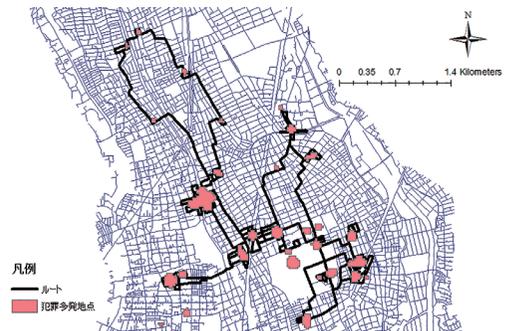


Figure 1. 構築したパトロール経路（一部）

### 3. おわりに

研究は一人で進めるものではなく、先生方、関係者の皆様のご支持があつてこそ、洗練された研究になります。この場をお借りして、研究にご協力していただいた先生や研究室の皆様へ深く感謝申し上げます。学生の皆様も諦めず、一步一步進めていけば終わりは必ず見えると信じて頑張ってください。

### 参考文献

- [1] Sherman, L.W. and Weisburd, D.: General Deterrent Effects of Police Patrol in Crime Hot Spots . A Randomized, Controlled Trial, *Justice Quarterly*, 12, 1995.
- [2] Caplan, J.M. and Kennedy, L.W. : Risk terrain modeling manual, Rutgers Center on Public Security, 2010.
- [3] Chainey, S.P., Tompson, L. and Uhlig, S.: The Utility of Hotspot Mapping for Predicting Spatial Patterns of Crime, *Security Journal*, 21, pp.4-28, 2008.
- [4] Cohen, L.E. and Felson, M. : Social change and crime rate trends A routine activity approach, *American Sociological Review*, 44, pp.588-608, 1979.

## Report on Master Study and Advice for Master Students

Husam Muslim

### 1. An Abstract of Graduation Thesis

In order to improve road traffic safety, increasingly sophisticated and robust collision avoidance systems are being developed. When employed in safety-critical situations, however, the interaction between the human factors and these systems may increase the complexity of the task of driving. Due to these human factors, the ability of the driver to respond to various traffic dangers is considered to be a function of the level of automation, balance of control authority, and the innate ability of the driver. For the purpose of this study, a driving experiment was designed using two types of lane change collision avoidance systems (Fig. 1). One was a haptic collision avoidance system (HCAS) that provides a steering force feedback to avoid hazardous lane change, and the other, a semi-autonomous collision avoidance system (ACAS) that provides an automatic action to prevent hazardous lane change [1].



Fig. 1 Honda Driving Simulator

Both systems were examined in three conditions: i) hazards within system design, ii) hazards outside system design, and iii) combined hazards. The different support systems were applied to the different hazards resulting in significant differences in drivers' reaction time

and steering behavior. While the results of both systems were encouraging in terms of accident reduction when the hazards were within system design capacity, accidents were significantly increased when the hazards encountered were outside system design parameters (Table 1).

Table 1 Number of Collision during lane change

| Driving condition | Lane-change collisions |       | Rear-end collisions |       |
|-------------------|------------------------|-------|---------------------|-------|
|                   | HCAS                   | ACAS  | HCAS                | ACAS  |
| WSD               | 6/48                   | 0/48  | 1/48                | 3/48  |
| OSD               | 23/48                  | 20/48 | 9/48                | 20/48 |

The drivers' subjective post-hazard assessments were significantly affected by the type of encountered hazard. The acceptance by drivers was considerably influenced by the hazard type, and their feeling of control was affected by the type of assistance systems. The study has demonstrated, for the first time how the way in which the control authority is managed between the human and automation plays a significant role in realizing safe and cooperative work environment. It is also necessary to evaluate the effects of long-term human-machine interactions on driver adaptation to collision avoidance systems.

### 2. Advice for Prospective Master Students

A master's degree in risk engineering could be the logical next step for bachelor's degree students who want to further their career or knowledge of risk engineering. Below are some advices to help students achieve an excellent complete of the Master degree within two years.

1) I believe that staff of risk engineering

(professors, associated and assistance professors) are best of the best; however, student must be 100% sure of their field of choice including graduation requirement by each supervisor.

2) Students must be a keen researcher with a strong will of study and use all possible opportunities to meet and discuss with their academic supervisors.

3) It is highly important to fully understand how to earn credits required for graduation and how to apply for credits in terms of six required fields (knowledge in major fields, knowledge in related fields, knowledge of real world, broad prospective, ability in problem solving, and presentation and communication) that should be fulfilled by each student.

4) It is better to earn the required credits within the first year of study, in order to focus on the research work during the second year. Although students may acquire credits from different department, it is better to acquire all credits from the risk engineering department. Using holidays to participate in intensive courses will help to satisfy more credits in shorter time.

5) Deciding the research theme by the end of the first year will give the student a great opportunity to work and complete data collection and analysis earlier. The student will have enough time to strengthen and broaden their understanding of their research theme. This will potentially enable the student to write some conference and journal papers. Eventually, paper works would be the base of student graduation thesis.

6) Students must save no efforts to help and support their student colleagues. Helping other students bring a great benefit for all students and enhance student's skills of leadership. It will also increase the student knowledge of various fields.

7) I advise all Japanese and foreign students to participate in the English classes provided

by the department of systems, information and engineering. This is to strengthen and hone structural, discourse and strategic abilities in English, as well as improve academic writing and publication skills.

8) It is essential to participate in conferences, technical session and academic discussions to improve understanding of real-world problems and help the students put their research in the right track.

9) During my two years of Master study, I participated in three conferences and two technical sessions inside Japan, and one international conference in Hungary [2]. I used the opportunity to extend one conference and publish a journal paper [3]. This was a strong motivation for me to pursue Doctoral study in risk engineering. This can also be a strong point for future career.

10) All previous points enabled me to earn the trust and support of my academic supervisor, which is the most important, widened my friendship with Japanese and international students, and earn two highly important and awards (Risk Department ward and IEEE SMCS M.Sc. Diploma work awards.

## References

- [1] M. Itoh, T. Inagaki, Design and evaluation of steering protection for avoiding collisions during a lane change, *Ergonomics*, 57(3), pp. 361-373, 2014.
- [2] H. Muslim, M. Itoh, M.P. Pacaux-Lemoine, Driving with Shared Control: How Support System Performance Impacts Safety, *IEEE SMC International Conference*, pp. 582-587, 2016.
- [3] H. Muslim, M. Itoh, Haptic Shared Guidance and Automatic Cooperative Control Assistance System: Performance Evaluation for Collision Avoidance during Hazardous Lane Changes, *SICE JCMSI*, 10 (5), 2017.

[表彰者寄稿]

## Broadening Horizons Through Trial and Error

Jieun Lee

### 1. Introduction

Last year, I graduated my master program at the department of risk engineering with an excellence award. I would like to express my sincere thanks to Professor Makoto Itoh and Toshiyuki Inagaki, and all members of Laboratory for Cognitive Systems Science again. I still study here as a PhD candidate and aim to response my research question. In this paper, I would like to report what I experienced and felt during my master program.

### 2. Group Work in Risk Engineering

The Department of Risk Engineering is divided into four fields: total risk management, cyber risk, urban risk and environmental and energy system risk. All first year of master program students should take a coursework, Group work in risk engineering. A group consists of 3 or 4 members from different field or laboratory.

This coursework requires students to solve a “Risky” problem choosing a faculty who is not her/his research advisor. Our group tried to investigate the effectiveness of IC tag to solve improper bicycle parking problems in the University of Tsukuba. Approximately all students use bicycles or motorcycles due to a wide campus, and improper parking has been considered as a serious problem. Because when I was a freshman I tried to solve this problem as a class leader, solving the identical problem again seemed interesting. Unlike my freshman, the registration of IC tag was applied, and the university has recommended the use of IC tag for several reasons – e.g., count of the number of bicycles and motorcycles. Our group collaborated

with Division of Student Welfare, Department of Student Affairs. We shared gathered information and held several meetings to figure out how to reduce the number of improperly parked bicycles.

Here, I would like to explain what this work is special and important. In lots of universities in western countries, students do group works aiming a purpose, whereas there are relatively less chance of group works here. I also wanted to avoid group work as much as possible because everybody knows that generating and concurring opinions make people tired. It was hard to coordinate schedules and stressful during group work. Thus, I sometimes devoted my time entirely to the work. I believed that working alone can provide greater achievements than together and never thought that I will lean on another member’s ability, but it was not. Working together generates positive synergies and efficiencies when I trusted group members. Finally, I understood that creating a harmony is a virtue that a human being should have. Just as nobody can live alone, all works need cooperation.

It was an unforgettable experience during my master program year became a chance to think what is a role of leader in depth. Moreover, further extension of my thought affects advising undergraduate students.

### 3. Advising students

In my second year of master program, I shortly visited Delft University of Technology in the Netherlands because I was deeply impressed by a paper from a student of TU Delft. I have tried to apply my knowledge obtained from Delft, and it usually applied to advising undergraduate students.

In my laboratory, there is a system called a group seminar that master students advise a senior who just starts research. I advised two undergraduates and had several concerns during the time.

Advising undergraduate students is a meaningful activity. To encourage them, I spent a lot of time in considering a practical advice and how to avoid hurtful speech. However, people tend to forget her/his original intention easily. Thus, I decided to read my bachelor thesis prior to giving advice for bringing back my memory. It is extremely difficult to be a good advisor as difficult as being a good leader. Both of them require enormous patience and careful consideration to derive student's potential and willingness. I have doubted my way to explain and advise them because there is no answer to the question. I also know that time will not tell no exact answer. Thus, every student will be a meaningful question that I have to solve with high sense of responsibility like the first time to start research.

#### 4. Research

I have studied on driving with advanced visual field defects. Visual ability is closely related to driving, and as can imagine impaired visual field may degrade driver ability to obtain information of road environment. Indeed, drivers with visual disability are likely to be involved in traffic accidents compared to healthy drivers [1]. Furthermore, the more impaired visual field, the greater number of accidents [2]. Driver compensatory behaviour that visually disabled drivers try to do overcome their defects. Prior study has described the effectiveness of compensation on improving driving performance. However, there has been not only little discussion about limits of compensation but no discussion about a practical way to support their driving. Hence, my study quantitatively examined both effect and limit of compensation in advanced visual field defects condition and suggested the evidence why machinery assistance would be needed for such

drivers. I carried out two experiments, and one was conducted in my senior. In the first experiment, two types of compensation under the defects: reduction of vehicle speed and frequent head movements, were compared with driving without visual defects. Furthermore, in the second experiment in my master program, excessive head movements were compared with driving without the disability and without compensation with the disability. As a result, we found that compensation is effective to reduce accident risk than when driving without compensation, but there is still a gap between driving with healthy vision and compensation. It means that visual defects make such drivers fail appropriate situation awareness in a timely manner, thereby they have traffic accidents. With the findings, considering which machinery assistance can bring the greatest benefits would be necessary.

#### 5. In Conclusion

The master program and doctoral program are definitely different. From now, I will encounter the greater number of trials and errors than my past. However, as much as I have been inspired by two professors, Makoto Itoh and Toshiyuki Inagaki, I would like to broaden my knowledge and to be a researcher who can willingly accept my strengths and weaknesses based on valuable experiences of my master program.

#### References

- [1] McGwin, G., Mays, A., Joiner, W., DeCarlo, D. K., McNeal, S., & Owsley, C. (2004). Is glaucoma associated with motor vehicle collision involvement and driving avoidance? *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 45(11), 3934–3939.
- [2] Aoki, Y., Kunimatsu, S., Hara, T. & Kawashima, H. (2012). Factual survey of motor vehicle driving by glaucoma patients, *Journal of the Eye*, 29(7), 1013-1017. (in Japanese)

## [表彰者寄稿]

# 今後も研究を続けます

鈴木 雄 太

## 1. はじめに

まず、専攻優秀賞の受賞にあたり、当時よりご指導頂いている現指導教員の糸井川先生ならびに都市防災研究室の梅本先生に、心から感謝を申し上げます。本受賞は博士前期課程1年次に頂いたもので、執筆時、修士論文の最終発表に向け、研究成果をまとめている真只中となります。

そこで、本稿では、当時から現在に至るまでのリスク工学専攻での学びと今後の進路について、述べようと思います。

## 2. リスク工学との出会い

私は、高専時代の電気・情報・機械を基礎とするロボット工学や流体計測（卒業研究）、筑波大学3年次編入後の社会工学・都市計画・都市防災と、様々な分野で学修してきました。リスク工学専攻への入学は、それぞれの分野の一部として考えられてきた“リスク”について、概念的・分野横断的・実学的に学ぶという点で、自分にとって新しい学問との出会いでした。

これまで漠然と扱っていたリスクの定義や計量手法について学び、自分が見える世界の広がりを感じました。私が所属する都市リスク分野では、都市防災や交通安全、地域防犯等の都市の安心・安全に関わる諸問題を扱います。これらの問題は、学群時代には都市建築分野の一部として学んできました。一方、リスク工学専攻では、“リスク”の側面に焦点を当てて問題解決方法を探り、都市建築で考えるべきその他の問題との関係を考えていくアプローチを学びました。また、都市リス

ク分野以外にも、数学的・論理的にリスクを定義する「ソフトコンピューティング」や、問題発生メカニズムを構造化する「システム論」等、都市建築分野では学ぶ機会が少ない、リスク評価の方法論を取り入れることで、安心・安全という人々の生活にとって欠かせない都市機能について、リスクを専門とする立場から考えられるようになりました。

## 3. グループ演習

リスク工学専攻は、4つの分野「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」に分かれており、リスク工学専攻の必修科目であるグループ演習では、各分野の学生4人程度でグループを作り、各分野の知識を持ち寄って、身近な問題の解決に取り組みます。

私はグループ6班において、「施設毎の需要特性を反映した省エネ計画に向けた筑波大学の電力消費パターン分析」というテーマで、大学の節電問題に取り組みました。節電という環境・エネルギー分野の問題に対して、大学から提供頂いた電力データを分析用に加工し、統計的手法やスペクトル解析、クラスタリング等、リスク分野でよく用いられる手法によって分析し、学生や教員の習慣に基づき考察することで、大学内施設を電力消費パターンで分類しました。上記のように、分野を限定せずに問題に取り組めることは、学際的なリスク工学専攻の大きな特徴だと思います。

私は、グループ演習を通して多くのことを学びました。節電問題に関する基礎知識や分析手法は勿論のこと、グループで問題に取り

組むための話し合いや役割分担等のチームワーク、他分野における研究の慣習（TeXでの報告書作成や分析ツール、研究の流れ等）は、修士研究を成し遂げた今、非常に有意義な経験だったと実感しています。

#### 4. 修士研究

私は、現在も所属する都市防災研究室で、指導教員の糸井川先生と副指導教員の梅本先生の下で研究生活を送っています。修士研究では、「地震火災時のリアルタイム避難」というテーマで、地震火災の中、限られた情報に基づいて安全に避難する方法の検討と安全性評価を行いました（現在、最終発表に向けて成果をまとめています）。テーマは、古くから都市防災の分野で扱われている地震火災避難のテーマですが、情報の不完全性（すべての火災を知っているとは限らない）による危険性をリスクとして徹底的に扱い、問題設定から手法の選択まで、まさしくリスク工学分野の研究です。

地震火災避難は、しっかりと記録されている事例が殆どなく、最近の地震火災といえば、1995年の阪神淡路大震災や1923年の関東大震災の2事例を対象として研究することが多いです。また、避難が不能になるメカニズムは完全には明らかになっていなく、当然実験的な評価もできません。上述の理由から、“このように避難経路を選択すれば安全”と確定することは非常に困難でした。そこで私は、確率論的なリスク評価手法を選択し、明らかになっていない出火分布や延焼動態を不確実性として扱う事で、確率的に安全な避難経路の導出ができました。

修士研究を通して、リスク評価方法を中心に、本専攻で学んだ多くの知見について応用する方法を習得できたと思います。

#### 5. 今後の進路について

博士前期課程を無事卒業していれば、現在

博士後期課程に進学し、糸井川先生と梅本先生の下で、変わらず研究を続けていると思います。地震火災避難のテーマを通し、“リスクとは何か”について、今一度向き合いたいと考えています。“リスク”の意味を単に危険性と捉えることもあれば、利益と損失のバランスと捉えることもあり、分野や解決したい問題対象によって異なります。

修士研究では、避難途上で火災に遭遇する可能性として避難“リスク”を定義し、問題解決に挑みました。この定義は、前述の危険性に該当しますが、避難せずに待機する利点を考えると、避難リスクは利益と損失として定義されます。このように、博士後期課程では、避難リスクにはどのような側面があるのか、多方面から検討し、より安全な地震火災避難について研究したいと考えています。

#### 6. おわりに

リスク工学専攻での学びを通して、今までの専門をリスクという枠組みの学問体系として、自分の中で形成することができました。本専攻への進学前、大学院といえば、研究中心で学群時代の研究を深める機関というイメージを持っていました。おそらく、同じイメージを持っている学生は多いと思います。本専攻で学ぶにあたり、上記の意識で生活することは非常にもったいないと思います。在学中の院生やリスク工学専攻へ進学予定の方は、単に研究するのではなく、自分の学問体系を“リスク”という観点から見つめ直してみると、新たな発見があるかもしれません。

最後に、指導教員の糸井川先生並びに梅本先生、リスク工学専攻の皆様には、大変お世話になりました。改めてお礼申し上げます。ありがとうございました。

## [表彰者寄稿]

# リスク工学専攻で学んだこと

田 中 皓 介

## 1. はじめに

まず、平成28年度リスク工学専攻優秀賞の受賞にあたって、研究のご指導をいただきました梅本先生、糸井川先生に感謝申し上げます。学類生時代からいつも親身になって研究の相談にのっていただき、この度の受賞はひとえに先生方のご指導のおかげです。私は現在修士2年ですが、これまでの生活について振り返ってみます。

## 2. 研究活動

私は高校生の頃からまちに興味があり、大学で都市計画を学びたいという思いから筑波大学社会工学類に入学しました。大学での学びの中で、全ての都市活動の基盤には安全・安心が不可欠であることに気づき、4年次から現在の都市防災研究室で研究を始めることになりました。研究テーマは水害時の住民避難であり、卒業研究ではまずこれまで日本で発表された水害時の住民避難に関する研究を全て収集し、その成果を体系的に整理しました。また、実際に水害が発生した地域に赴き、現地の住民に対してヒアリング調査を行い、当時の状況や思考について詳細に把握しました。修士研究では住民へのヒアリングとアンケートを通して、避難意思決定のプロセスの定量的な解明を試みました。こうした研究活動の過程では、問題に対して課題点を自ら発見し、解決方法を考えていく作業を何度も行いました。また、複雑で膨大な情報を短時間の中でいかに相手にわかりやすく伝えるか、そのノウハウについても学ぶことができました。

た。これらの能力は、今後社会に出て働く中で非常に重要なものになると感じており、本学で得た学びを十分に活かしていきたいと考えています。

## 3. リスク工学専攻の授業

リスク工学専攻は他専攻と違って母体となる学類が無く、様々な分野の学生が集まっているところが大きな特徴です。したがって、受講できる授業は自分の専門である都市リスクだけでなく、トータルリスク、サイバーリスク、環境・エネルギーリスクと幅広い分野にわたっていました。授業とは異なりますがリスク工学研究会（RERM）でも毎回幅広い分野の専門家が講義に来てくださり、これまで関心を向けることが無かった話題について理解を深めることができました。そして特に印象深かったのはリスク工学グループ演習です。自分とは違う分野の人と一緒に自分の専門ではない課題に半年以上取り組むという演習で、最初は不安や戸惑いが大きかったです。しかし、進めるうちに自分には無い考え方や課題解決アプローチの存在を学ぶことができ、非常に興味深い演習となりました。またグループワークという点において、私は班長を務めました。グループの議論を前に進める決断力や班員への仕事分担の的確さなど、班長としてグループをまとめる上で自分に足りていないものがいくつもみえました。学業面だけでなく、コミュニケーション能力といったそれ以外の面に関する学びも、多いに得られました。

#### 4. 就職活動

今年度の初めには、就職活動を経験しました。私は研究分野である防災を軸に就職活動を行い、不動産や建設コンサルタントなどを中心に様々な会社を訪問しました。多くの会社で防災がトレンドとなっていて、昨今の自然災害による脅威を踏まえてまちの安全・安心の重要性が再確認されていることが印象的でした。多くの人事の方に「リスク工学って何を学ぶの?」と聞かれましたが、説明すると興味を持って聞いていただけることが多く、リスク工学専攻での学びの面白さや興味深さを改めて認識しました。また選考過程ではグループワークも多く、ここではグループ演習を主としたリスク工学専攻での経験が活かされたと思います。4月からは希望通り都市に関わる仕事に就くことになり、学業面でもそれ以外の面でもリスク工学専攻で得たことを、少しでも活かすことができましたと思います。

#### 5. 研究室での生活について

研究室に配属される前の学類生の時は、研究室という言葉のイメージに良い印象は無く、暗くて憂鬱な生活が待っているんじゃないか、などと考えることもありました。しかし入ってみるとそんなことはなく、意外と自由で快適に過ごすことができていたと思いま

す。研究室の生活は基本的に全て自己管理で、コアタイムも無ければ、研究内容・スケジュールも全て自分で決めることができました。研究に疲れたらいつでも休んだり気分転換に時間を使ったりできるし、例えば平日に休んだらその分土日に頑張るなど、メリハリだけは忘れませんでした。基本的に自由に過ごしていた気がします。旅行が趣味なのですが、研究室に所属していた3年間だけでも本当にいろいろな場所に行き、趣味を満喫できたと思います。また研究室がある総合研究棟B棟の環境の良さも大きく、研究のモチベーションにつながりました。さらにリスク工学専攻では定期的にソフトボール大会が開催されるなど、息抜きを大事にする環境があったのもすごく魅力的でした。

#### 6. おわりに

リスク工学専攻での学生生活も残りわずかとなり、今回の執筆にあたってこの2,3年を振り返ってみると、やはり自分は恵まれた環境で研究をすることができていたのだと改めて感じました。学類卒で就職せず、大学院に進学したからこそ得られたことがたくさんあったと思います。私の大学院での生活に関わってくださった全ての人に感謝し、ここで得たことを通していずれ恩返しできるように、今後も何事にも努力していきたいと思えます。

# 活動報告／研究会・講演会／新任者挨拶

---

## [活動報告]

# 2017年度リスク工学研究会（RERM）

片 岸 一 起

リスク工学に関連する研究や先進事例の発表および「リスク」を共通のキーワードとする異分野間の交流の場として2002年度より始まったリスク工学研究会（RERM：Risk Engineering Research Meeting）は、今年度で16年目を迎え、開催回数も通算で165回

（2018年1月時点）となった。表1は、今年度開催されたRERMの一覧である。それぞれの講演概要等については、以下のURLを参照していただければ幸いである。

<http://www.risk.tsukuba.ac.jp/rerm.html>

表1 2017年度に開催されたリスク工学研究会（RERM）の一覧

| 通算回数<br>講演日     | 講演題目                                                                                                                               | 講師（所属）                                                                                             |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第155回<br>5月22日  | 情報セキュリティへのリスクベースアプローチの視点                                                                                                           | 織茂 昌之（筑波大学 情報セキュリティリスク管理室）                                                                         |
| 第156回<br>6月5日   | 自然言語処理とリスクマネジメント                                                                                                                   | 津田 和彦（筑波大学 ビジネスサイエンス系）                                                                             |
| 第157回<br>6月12日  | 暗号とハードウェアセキュリティ                                                                                                                    | 猪俣 教夫（東京電機大学 未来科学部情報メディア学科）                                                                        |
| 第158回<br>6月19日  | プロジェクト・リスクマネジメント                                                                                                                   | 木野 泰伸（筑波大学 ビジネスサイエンス系）                                                                             |
| 第159回<br>10月2日  | 1/3ルールが食品廃棄物量に与える影響-牛乳のサプライチェーンを題材として-                                                                                             | 佐藤 みずほ（慶應義塾大学 大学院システムデザイン・マネジメント研究科）                                                               |
| 第160回<br>10月30日 | ニュージーランドの災害対応                                                                                                                      | 梅本 通孝（筑波大学 システム情報系）                                                                                |
| 第161回<br>11月13日 | 交通リスクとしての渋滞とその解消に向けての数理                                                                                                            | 友枝 明保（武蔵野大学 工学部数理工学科）                                                                              |
| 第162回<br>11月20日 | マイクロジオデータを活用したミクロな地震被害リスク評価                                                                                                        | 秋山 祐樹（東京大学 空間情報科学研究センター）                                                                           |
| 第163回<br>11月20日 | Application of RVS Method in Seismic Vulnerability Assessment of Residential Buildings: A Case of the City of Jeddah, Saudi Arabia | Md Faiz SHAH (Department of Industrial Engineering, University of Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia) |
| 第164回<br>12月4日  | ライフサイクルアセスメント                                                                                                                      | 田原 聖隆（産業技術総合研究所 安全科学研究部門）                                                                          |
| 第165回<br>12月18日 | 災害情報は、“共有”すれば良いのか？                                                                                                                 | 伊勢 正（国立研究開発法人防災科学技術研究所）                                                                            |

（敬称略）



RERMは、当専攻教員が企画する「教員企画」に加え、2010年度から導入された当専攻所属の博士後期課程が企画する「学生企画」から構成されている。特に、学生企画では、学生がその指導教員の責任のもとで、講演者の選定・日程調整、講演者への依頼、広報、開催当日の司会等の一連の業務を担っており、今年度は、11回開催されたRERMの内、第160、164、165回の3回が学生企画によるものであった。

今年度のRERMの内容は、トータルリスクマネジメント分野、サイバーリスク分野、都市リスク分野および環境・エネルギーリスク分野で先端的な研究活動をされている方々を招いての、「研究」を焦点に置いた講

演がほとんどであったが、今年度は初回の第155回に情報セキュリティに関する実務経験の豊富な講演者による、「実務」に焦点を置いた講演も開催された。



RERMも2018年度で17年目を迎えようとしている。課題もたくさんあるかと思われるが、当専攻における教育活動の一環としてRERMが定着したことは大変喜ばしいことであり、今後もさらに発展していくことを願っている。

最後に、この1年間RERM世話人として特に問題もなく行えたのも当専攻教職員およびGP-TAの学生の皆様の協力があったからであり、この場を借りてお礼を申し上げます。



第155回RERM講演風景



第158回RERM講演風景

## [活動報告]

# 2017年度 リスク工学グループ演習

西 出 隆 志・高 安 亮 紀

## 1. 演習の概要

「リスク工学グループ演習」は、当専攻で博士前期課程1年次生の学生が取り組む必修科目（2単位）の1つです（希望すれば博士後期課程の学生も履修可能）。本演習では学生が三、四名のグループを作り、自身の指導教員以外のテーマを選定し、リスク工学に関連する課題の設定、問題の分析、解決手法の提案まで取り組みます。本演習はおおよそ以下の計画に沿って進められます。

- テーマの選定（4月）
- 中間発表（7月初旬）
- 最終発表およびポスター発表（10月下旬）

今年度は9つのグループがそれぞれ以下のテーマについて取り組みました。

- ① 「筑波大生の震災に対するわがこと意識の改善」
- ② 「若者の介護意識の実態把握と介護者としての備えに向けた検討」
- ③ 「CO<sub>2</sub>排出量削減に向けた見えるか節電施策 - 周知内容に着目して -」
- ④ 「研究倫理に即した不正事例の類型化」
- ⑤ 「不正メールの脅威の実例」
- ⑥ 「電気自動車へのイメージ調査および購買意欲への要因分析」
- ⑦ 「SNSにおけるヒット現象の数理モデルの有効性検証」
- ⑧ 「学会活性化に向けた講演論文と新聞トピックスの相関分析」
- ⑨ 「インフルエンザ感染者数の傾向分析と予測」

これらのテーマは理論に基づく学術的な内容から身近に起こるリスクの分析、そして実

際にアンケートを取るなどのフィールドワークを含む調査などバラエティに富んでいます。

最終発表およびポスター発表（図1）を通して学生達はプレゼンテーション能力が向上し、さらにグループの共同作業を通して学生の「伝える力」が養われたと実感しました。

グループ演習を通じて得られた成果はリスク工学専攻のWebページにおいて各グループの報告書が公開される他、「リスク工学グループ演習研究成果報告書」としてまとめられ、Webページにおいて公開されます。



図1 ポスター発表の様子

## 2. 最後に

リスク工学専攻を修了すると、ほとんどの学生たちは社会に活躍の場を移し多様な人生をそれぞれ歩むこととなりますが、本グループ演習で得た問題の設定から解決までのプロセスは必ず今後の糧となることでしょう。本グループ演習での経験をもとに未知なる課題への挑戦を続けてくれることを期待しつつ、この辺りで擱筆することとします。

## [活動報告]

# 2017年度リスク工学専攻公開・説明会

西 出 隆 志・梅 本 通 孝

リスク工学専攻では、春季と秋季にそれぞれの目的をもって専攻公開・説明会を開催している。本稿では、今年度に開催した2回の専攻公開・説明会の模様について報告する。

### 1. 春季専攻公開・説明会

春季専攻公開は8月の入試を受ける学生を主に想定して例年開催されている。2017年度は連休の最後となる5月7日に開催された。また例年春季の専攻公開はシステム情報工学研究科の研究科公開と同時に開催されており、リスク工学専攻のみならず同研究科の他の専攻も専攻公開を開催している。

今回の専攻公開の内容は以下の通りである。

#### 専攻説明会の内容

- 専攻の概要説明（遠藤専攻長）
- 入試について（入試実施委員 岡島先生）
- 学生による学生生活と教員紹介
  - 午前の部
  - 北村 拓也氏 (M2), 水無瀬 晶氏 (M2)
  - 午後の部
  - 田中 皓介氏 (M2), 孔辰氏 (M2)
- 上記以外に各研究室によるブースでの研究紹介

この内容で午前、午後と2回の説明を行っており、より多数の学生からの説明会への参加が可能なよう配慮している。また学生によるプレゼンは各分野（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）からの学生にお願いしている。先ほど述べたように同時に開催されて

いる研究科公開では「他大学出身学生による相談コーナー」が設けられており、こちらにはリスク工学専攻から山村拓巳氏、伊藤成彦氏が参加した。事前のメーリングリストやポスターによる広報活動により、来場者総数は93名を達成することができた。またその内訳は学外31名、学内62名という内容であった。例年100名近い来場者がいることから今年度も一定の成果を達成できたと考えている。



図1 専攻公開の様子

専攻公開は例年、教員、学生、GP-TAらの密な協力によって成り立っており、ご協力いただいた皆様に感謝するとともに、今後もリスク工学専攻のためにご協力をお願いしたい。

## 2. 秋季専攻公開・説明会

秋季の専攻公開・説明会は、かつては筑波大学学園祭「雙峰祭」期間中に学内研究企画として開催していたが、2015年度から学園祭期間を外してリスク工学専攻独自の単独開催している。今年度の秋季専攻公開・説明会は、2017年10月14日（土）に開催された。秋季における開催目的は、「大学院入試受験者の確保」とともにその前段として「学類生に対する当専攻と各研究室のアピール」がある。そのため、この開催日は、当専攻への進学者が多い学類の研究室配属手続きプロセスが開始される直前をねらって設定された。

当日は、総合研究棟B0112講義室を会場として12時から15時30分まで開催された。主な実施内容は、プレゼン形式の専攻説明会とポスター発表形式の専攻公開であり、いずれも基本的な実施形式は春季専攻公開・説明会の場合と同様であった。

専攻説明会は、当日13時から1回開催された。内容は、梅本の司会により、1) リスク工学専攻の概要説明（遠藤靖典専攻長）、2) 入試関連説明（岡島敬一教授）、3) 専攻学生による学生生活と教員紹介、の各プレゼンテーションのほか、4) 以上の各発表者によるフリートークが行われた。このうち、学生生活と教員紹介については今回からの趣向として2部に分け、専攻概要説明の後に第一部として吉田達司氏（トータルリスクマネジメント分野M1）と小嶋陸大氏（サイバーリスク分野M2）が、また、入試関連説明の後には第2部として佐々木彩葉氏（都市リスク分野M1）と太田洋平氏（環境エネルギーリスク分野M1）が発表を行った。いずれの発表も多角的な観点からプレゼンが展開され、大変素晴らしいものであり、学内外からの来場者から大いに参考となったとの声が聞かれた。質疑応答に代えて急遽実施されたフリートークは「リスク工学の良い点」等について学生・教員の率

直な意見が交わされ盛り上がりを見せた。

専攻公開は、0112講義室を会場として基本的に春季専攻公開の場合と同様に実施された。会場には専攻内各研究室のブースを設けて教員または学生が常駐し展示発表・説明を行い、来場者の関心や要望に応じて個別に7・8階の各研究室の案内や見学に対応した。

また、会場外側でのGP-TAによる受付業務や大型ディスプレイ設置しての専攻公開・説明会開催案内用スライドを常時表示も春季の場合と同様に実施された。

今回の来場者は37人で、その内訳は学外者7人（4年3人、一般4人）、学内者30人（1年1人、3年26人、研究生1人、不明2人）であった。これまで秋季公開への来場者は春季よりも低調な傾向にあったのに比べると、今回はかなり盛況であったと評価できる。特に、今回は研究室配属手続きを目前に控えた学類3年生の参加者が多かったのは、今後に向けて明るい兆しと言え、その3年生からは「自身の進路の検討の上で大いに参考になった」との声も聞かれた。来場者アンケートによれば、学内者の参加のきっかけは「メーリングリスト」との回答が7割を占め、各学類の学生向け電子メール配信による専攻公開の開催周知と参加の呼びかけが特に奏功したもののと思われる。

一方、学外からの参加者は7人とどまっていたが、いずれの参加者からも当専攻を自身の進路の選択肢とすることに積極的な意欲が感じられた。

今回は学園祭期間を外して単独開催するようになってから3年度目であったが、この時期の開催が学内・学外に徐々に浸透しつつあることを窺わせる結果となった。今後も引き続き利用可能な各種媒体による広報を展開し来場者を増やす努力が重要であるほか、当専攻や各研究室への志望や受験のための具体的な行動を誘うべく来場者への後日のフォローなどの面でも工夫が求められる。

## [活動報告]

# 2017年度インターンシップ・就職支援企画

古川 宏・面 和成・高安亮紀

### 1. はじめに

リスク工学専攻就職委員会では、学生へのキャリアサポートとして、就職およびインターンシップの募集情報を学生用メーリングリストにより周知している。さらに、インターンシップの単位認定、キャリアガイダンスを行っている。以下では、本年度における後者2つの活動について報告する。

### 2. インターンシップの単位認定

就労体験を通じた能力涵養と適性の客観評価、進路決定に益することから、インターンシップへの参加を推奨している。この後押しとして、計画書・報告書・報告会に基づいた単位認定（前期課程科目：「リスク工学インターンシップ」、1単位）を行っている。

本年度の認定は1件（国内企業研究所で1ヶ月間）のみとなった。ここ数年の実績を見ても、2013年：2件、2014年：0件、2015年1件、2016年0件と少数であり、検討課題である。

検討に向け、インターンシップへの参加状況に関する調査を実施し（H29年11月）、全学生67名中40名（60%）から回答を得た。本年度での参加者は15名、総件数は30件、このうち単位認定の候補となりうる1週間以上のケースは11件であった。かなりの割合の学生が実際にインターンシップに参加していること、単位申請が可能なケースも実績よりかなり多いことが確認できた。

本制度の利用率は低く（9%以下）、参加を促す効果は小さいようである。よって参加数が多いことは、学生が参加自体に意義を見出しているためと考えられる。現状、後押しは

必要とされていない。ただし、認定制度は、希望する学生に単位取得を可能としており、その点で十分に意義があると捉えている。

### 3. キャリアガイダンス企画

本専攻では、OB・OGを招いたキャリアガイダンスと情報交換会を、2009年度から開催している。本年度も、2018年1月30日（火）13:00～15:00に開催した。

#### 【プログラム】

- 1) リスク工学専攻在学生による就活体験記  
・豊田健志氏（情報分野）  
・小西将貴氏（工学システム分野）  
・田中皓介氏（社会工学分野）
- 2) OBによるキャリアガイダンス  
・阿部亮介氏（富士通株式会社、  
工学システム分野、2016年度修了）
- 3) 交流会

今年度の講師は、就活を終えた本専攻博士前期課程2年生の3名と、企業で働くOBの方1名である。なお、括弧内の分野名は、就職支援における担当部署名を示す。

参加学生は、本専攻生16名、学類生2名の計18名であった。在学生の講師からは、本専攻の強み・弱み、就活の流れ、企業選択の方針、失敗談など、活動を終えた直後だから言える生の声を聴くことができた。阿部氏には、働き始めて気づいたこと、就活の流れと反省点、アドバイスなど、企業で働いている経験に基づく貴重なお話をいただいた。同じ専攻の内輪という安心感からか、本音でのやりとりが多く、学生にとって益多き場となっていたようだ。継続すべき有意義な企画と言える。

## [活動報告]

# レジリエンス研究教育推進コンソーシアム発会式開催

松 原 悠

### 1. 日時・場所・出欠機関

2017年12月26日（火）13時30分～16時、筑波大学東京キャンパス文京校舎121講義室にて、レジリエンス研究教育推進コンソーシアムの発会式が開催された。出席機関は、【株式会社】セコム、大日本印刷、日本電気、【一般財団法人】DRIジャパン、電力中央研究所、日本自動車研究所、【国立研究開発法人】海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所、産業技術総合研究所、防災科学技術研究所、【国立大学法人】筑波大学の10機関で、欠席機関は、【独立行政法人】労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所の1機関であった。冒頭、遠藤靖典・レジリエンス研究教育推進コンソーシアム設置準備室長による開会の辞と、清水諭・筑波大学教育担当副学長による挨拶（図1）があった。

### 2. 目的と事業

発会に先立ち、レジリエンス研究教育推進コンソーシアム規約が制定された。コンソーシアムの目的は、大学、研究機関、産業及び行政の連携・交流の促進を図るとともに、研究教育とその実用化を支援し、筑波大学とつくば市及び近郊地区の研究機関、企業等の連携により筑波大学に開設する協働大学院方式による学位プログラムを企画運営し、リスク・レジリエンス分野における日本ひいては世界の知と研究教育の核となる活動を支援することと定められた（第2条）。行う事業は、「(1) 総会を開催し、リスク・レジリエンスに係る活動の連絡調整を行う。(2) 筑波大学に開設する協働大学院方式による学位プログ

ラムへの参画団体、担当教員及び企画に関し調整を行う。(3) セミナー、講演会、研究会等を実施する。(4) コンソーシアムに関わる国内外の関連機関等との連携を推進し、必要に応じてシンポジウム等を開催又は共催する。(5) その他前条の目的を達成するための事業を適宜実施する」(第3条)である。

### 3. 学位プログラム説明会

規約制定の後、現在設置計画中である協働大学院方式による学位プログラムの説明会が行われた。現時点での大学院スタンダード、カリキュラム、達成度評価システム、修学モデル、プログラム設置までのロードマップについて説明された。質疑応答では、コンソーシアム発会についてプレスリリースをする提案があった。

リスク・レジリエンス分野において産学が協働で研究・教育を推進する取り組みは、世界的にも例がない。今後の本格的な活動が期待される。



図1 挨拶する清水諭教育担当副学長

## [研究会・講演会]

# 第18回「安全・安心のための管理技術と社会環境」 ワークショップ

伊藤 誠

## 1. はじめに

このワークショップは、歴史的には、原子力の安全に関する議論を行うために、「原子力の安全管理と社会環境ワークショップ」という標題で、2007年から行われてきたものである [1]。2014年の第15回から、「安全・安心のための管理技術と社会環境」ワークショップと名称を変え、年1回のペースで開催されている。

主催団体は、以下のとおりであり、リスク工学専攻も名を連ねている。

- 日本原子力学会 社会・環境部会
- 日本原子力学会 ヒューマン・マシン・システム研究部会
- 日本品質管理学会
- 日本人間工学会 安全人間工学委員会
- 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

現在は、原子力に限らず、様々な分野の安全・安心を確保するための管理技術やリスクコミュニケーションなどに関する議論を継続的に行っている。今回は、第18回目を数え、メインテーマを「安全文化の醸成と全員参加の実現」とした。

## 2. ワークショップでの議論

原子力分野から倉田聡氏（原子力安全推進協会）が登壇され、原子力分野における安全文化についての取り組みと課題を紹介したう

えで、安全を希求する組織文化として「安全文化」をとらえ、組織の文化を変えていくという視点を持つこと、そのためにマネジメントシステムに組み込むことの重要性を主張された。

医療分野からは、種田健一郎氏（国立保健医療科学院）が登壇され、医療分野における安全文化野醸成のために「チーム」を機能させることの重要性を述べ、米国を期限とする TeamSTEPPS という訓練プログラムの導入、推進の事例を説明された。

また、建設分野から小原好一氏（前田建設工業、本会会長）が登壇され、建設分野における安全を向上させるための TQM の導入、推進を通じて全員参加の体制を構築していく事例を報告された。

つづくパネルディスカッションでは、中條武志氏（中央大学）、講師の3名に、五福明夫氏（岡山大学）、木村浩氏（パブリック・アウトリーチ）、飯塚悦功氏の3名が加わり、安全文化をどう定義するか、安全文化の醸成のために全員参加が必要であるか、安全文化の醸成をビジネスの中でどう位置付けていくか、などを議論した。

## 参考文献

- [1] 原子力の安全管理と社会環境ワークショップ  
<http://www.ponpo.jp/SSWS/index.html>

## [新任挨拶]

# 着任のご挨拶

松 原 悠

### 1. 自己紹介

2017年10月にシステム情報エリア支援室に着任いたしました，プロジェクトマネージャーの松原悠と申します。私は，現在設置計画中である協働大学院方式による学位プログラム，およびその運営母体となる学外機関を含むレジリエンス研究教育推進コンソーシアムのマネジメントを担当いたします。

私は学群生時代から9年間，筑波大学において教育学を学び，現在は人間総合科学研究科教育基礎学専攻（博士後期課程）の3年生でもあります。専門は教育制度，大学教育で，これまでに学習権（教育を受ける権利）に関する学説・判例を分析する基礎研究や，大学におけるファカルティ・ディベロップメント（FD），中でも特に大学院生の教育力向上を目的としたプレFDの企画運営・評価について取り組んで参りました。プレFDにつきましては，以前東京大学大学総合教育研究センター特任研究員として担当しておりました，「東京大学フューチャーファカルティプログラム（東大FFP）」ウェブページの動画教材をご覧くださいますと，内容をイメージしやすいと存じます。

### 2. 大学職員を志す経緯

私が大学教育に関心を持つきっかけは，学群生時代の原体験に遡ります。周りの少ない学生が，「楽単科目」を探し，「代返」を頼み合い，「自主休講」できる残り回数を数えていました。彼らは，なるべく楽に単位をとることに意を注いでいました。

私は，初めは彼らの学修意欲に問題があると思っていました。しかし，次第に考え直しました。彼らは，学歴社会の中，大学入学者がマジョリティを占め，選ばなければ大学へ全入できる世代に生まれ，大学へ入学「させられている」のではないかと。これからの大学には，これまでよりも一層，学ぶことのおもしろさを積極的に学生へ伝え，自律的な学びを促すことが求められていくのではないかと。このような体験と思考を経て，私は学修・教育支援に専門性をもつ大学職員を志すに至りました。

### 3. 現在の職務

現在リスク工学専攻は，企業や研究機関など，学外の機関と協働して教育・研究を推進する，他に類を見ない協働大学院方式による学位プログラムに生まれ変わろうとしています。この方式により，産業界のニーズや，将来の産業の在り方も念頭に置いた人材育成が期待されています。

私は現在，リスク工学専攻の先生方，システム情報エリア支援室の皆様のご指導をいただきながら，コンソーシアム参画機関の皆様にご検討いただく準備をしております。教員の仕事も職員の仕事も，毎日興味深く勉強しております。この学位プログラムで学ぶことになる未来の学生が，知的好奇心に満ち溢れて授業に参加し，研究に没頭し，産業界や工学界で活躍することができるよう，私自身も楽しみながら学修・教育支援に取り組んで参ります。よろしくご挨拶申し上げます。

# 所属教員研究業績一覧

---

## ● トータルリスクマネジメント分野

|       |            |
|-------|------------|
| 伊藤 誠  | 佐藤(イリチュ)美佳 |
| 遠藤 靖典 | 古川 宏       |
| 三崎 広海 |            |

## ● サイバーリスク分野

|       |       |
|-------|-------|
| 面 和成  | 片岸 一起 |
| 西出 隆志 |       |

## ● 都市リスク分野

|       |       |
|-------|-------|
| 糸井川栄一 | 鈴木 勉  |
| 梅本 通孝 | 谷口 綾子 |

## ● 環境・エネルギーリスク分野

|       |       |
|-------|-------|
| 岡島 敬一 | 羽田野祐子 |
| 鈴木 研悟 | 高安 亮紀 |

氏 名：伊藤 誠 (ITOH, Makoto)

専門分野：認知システム安全工学

担 当：システム情報工学研究科リスク工学専攻，情報学群情報科学類，エンパワーメント情報学プログラム

学 歴：

1993年 3月 筑波大学第三学群情報学類 卒業

1996年 3月 筑波大学大学院工学研究科 退学

取得学位：

1999年 3月 博士（工学）（筑波大学）

主要経歴：

1996年 4月 筑波大学助手 電子・情報工学系，先端学際領域研究センター勤務

1998年10月 電気通信大学助手大学院情報システム学研究科

2002年 4月 筑波大学講師 電子・情報工学系

2008年 8月 筑波大学大学院システム情報工学研究科准教授

2013年12月 筑波大学システム情報系 教授

所属学会：Human Factors and Ergonomics Society, IEEE, 自動車技術会, ヒューマンインタフェース学会, 計測自動制御学会, 日本品質管理学会, 電子情報通信学会, 日本交通科学協議会等

主要論文等：

- Genya Abe, Kenji Sato, and Makoto Itoh: “Driver trust in automated driving systems: the case of overtaking and passing,” IEEE Transactions on Human-Machine Systems. (in press)
- Husam Muslim, Makoto Itoh: “Haptic Shared Guidance and Automatic Cooperative Control Assistance System,” SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, Vol.10, No. 5, pp. 460-467, 2017
- Frank Flemisch, Yigiterkut Canpolat, Eugen Altendorf, Gina Weßel, Marcel Baltzer, David Abbink, Makoto Itoh, Marie-Pierre Pacaux-Lemoine, and Paul Schutte: “Shared and cooperative control of ground and air vehicles: Introduction and General overview,” Proc. IEEE-SMC Annual Conference, pp. 858-863, Banff, 2017
- Ryunosuke Iwaoka, Masataka Moriga, Keiichi Zempo, Makoto Itoh, Masayuki Kawamoto, Koichi Mizutani, Naoto Wakatsuki: “The Effect Trajectory to Auditory Lateralization on stereophonic Presentation using a pair of Sound from Ultrasound”, Proc. IEEE GCCE 2017
- 伊藤誠：「自動車の自動運転におけるヒューマンファクター」, 日本信頼性学会誌, Vol. 39,

No. 6, pp. 310-317, 2017.

- 伊藤誠：「安全・品質問題と信頼」，日科技連出版，2016.

**基調講演，招待講演：**

- 伊藤誠：「品質・安全問題と信頼－信頼を得るとき，信頼を失うとき－」，日本品質管理学会第113回研究発表会チュートリアル，東京，2017年5月27日
- 伊藤誠：「交通運輸産業に係わる自動化の現状や課題について-特に自動車の自動運転を中心に-」，第23回交通運輸政策研究集会，静岡県熱海市，2017年5月23日
- 伊藤誠：「システムに対する信頼・過信・依存・状況認識」，安全工学シンポジウム，東京，2017年7月7日，など

**外部資金獲得状況：**

- 平成29年度「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動走行システム／大規模実証実験／HMI」，代表 産業技術総合研究所，51,924,000円（伊藤担当分のみ，一般管理費含む）
- 基盤研究(C) 課題番号 17KT0153「ロボットに対する信頼感の構造：製造元への信頼を考慮に入れた分析」，2017-2019年度，2017年度1,200千円，2018年度1,300千円，2019年度1,000千円
- 基盤研究(A) 課題番号 17H00842「ヒューマンマシンシステム高安全化のための相補的共有制御の体系化」，2017-2019年度，2017年度11,300千円，など

**受賞：**

- A. P. Sage Best Transaction Paper Award (IEEE Trans. HMS)
- 電子情報通信学会基礎・境界ソサエティ貢献賞（編集）
- 2016年度日経品質管理文献賞，など

**学会活動：**

- IFAC TC 9.2. Social Impact of Automation, member (2015 - )
- International Journal of Human Factors and Ergonomics, Editorial Board Member (2015. 10- )
- IEEE SMC Society Shared Control Technical Committee, Co-chair (2015.1- )
- リスク研究ネットワーク 会長 (2017.9 - )
- 自動車技術会 HMI分科会 委員 (2017.4 - )
- 自動車技術会 ヒューマンファクター部門委員会 委員 (2006.4 - )
- 計測自動制御学会会員サービス委員会 委員 (2015.1- )
- 日本品質管理学会 理事 (2012.11-2016.10, 2017.11- )
- 電子情報通信学会 基礎・境界ソサエティ機関誌 (FR誌) 編集委員 (2013.6 – 2017.5)

**社会活動：**

- 国土交通省・経済産業省自動走行ビジネス検討会 安全性評価環境づくりWG委員 (2017.5- )
- 第5, 6期先進安全自動車推進計画 委員 (2012.3- )
- 道路交通安全マネジメントシステム国内審議委員会委員 (道路交通安全マネジメントシステム専門委員会委員) (2009.5- )
- デミング賞 委員 (2017.1 - )
- 日経品質管理文献賞小委員会委員 (2010 - )

**氏 名：**佐藤（イリチュ）美佳（SATO-ILIC, Mika）

**専門分野：**統計科学, データマイニング, 多次元データ解析

**担 当：**システム情報工学研究科リスク工学専攻, 理工学群社会工学類

**学 歴：**

1991年 3月 北海道大学大学院工学研究科修士課程情報工学専攻修了

1994年 3月 北海道大学大学院工学研究科博士後期課程情報工学専攻修了

**取得学位：**

1991年 3月 修士（工学）（北海道大学）

1994年 3月 博士（工学）（北海道大学）

**主要経歴：**

1994年 4月 北海道武蔵女子短期大学, 講師

(1997年: Department of Data Theory, Leiden University, Leiden, Netherlands, Visiting Researcher)

1997年 4月 筑波大学社会工学系, 講師

2000年11月 筑波大学社会工学系, 助教授(2007年:准教授)

(2012年: University of Paris (UPMC), Paris, France, Invited Professor)

2013年 4月 筑波大学システム情報系 教授

(2014年: University of Paris (UPMC), Paris, France, Invited Professor)

2017年 4月 独立行政法人 統計センター 理事

**所属学会：**ISI IASC, IEEE Senior Member, 日本統計学会, 日本知能情報ファジィ学会,  
日本計算機統計学会, 日本分類学会, 日本OR学会, Tensor Society

**最近の主要論文等：**

- M. Sato-Ilic, Knowledge-based Comparable Predicted Values in Regression Analysis, *Procedia Computer Sciences*, Elsevier, Vol. 114, pp. 216-223, 2017.
- M. Sato-Ilic, Fuzzy Correlational Direction Multidimensional Scaling, *Soft Computing Applications*, Springer, Switzerland, V. Emilia Balas, L.C. Jain, and B. Kovacevic, eds., Vol. 2, pp. 841-850, 2016.
- M. Sato-Ilic, Two Covariances Harnessing Fuzzy Clustering Based PCA for Discrimination of Microarray Data, *Lecture Notes in Bioinformatics*, Springer, Germany, L.E. Peterson, F. Masulli, and G. Russo, eds., pp. 158-172, 2013.
- M. Sato-Ilic, Symbolic Clustering with Interval-Valued Data, *Procedia Computer Sciences*, Elsevier, Vol. 6, pp. 358-363, 2011.
- M. Sato-Ilic, Fuzzy Regression Models on Entropy based Blocking Structures, *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, Vol. 5, No. 6, pp. 1475-1483, 2009.
- M. Sato-Ilic, L.C. Jain, *Innovations in Fuzzy Clustering*, Springer, Germany, 2006.

**外部資金獲得状況：**

- 日本学術振興会科学研究費補助金（基盤C）「高次計量による高次元小標本型ビックデータ解析とその社会的応用」, (代表) (2017-2019)

**受 賞：**

- 1st Runner up Theoretical Paper Award, M. Sato-Ilic, Knowledge-based Comparable Predicted

- Values in Regression Analysis, Complex Adaptive Systems, Chicago, USA, 2017
- JANOS FODOR Award, M. Sato-Ilic, Soft Data Analysis based on Cluster Scaling, Soft Computing Applications, Arad, Romania, 2016
- 1st Runner up Theoretical Paper Award, M. Sato-Ilic, Multidimensional Joint Scale and Cluster Analysis, Complex Adaptive Systems, San Jose, USA, 2015
- Recognition as Program Co-Chair for 2014 IEEE International Conference on Fuzzy Systems, M. Sato-Ilic, The IEEE Computational Intelligence Society, Beijing, China, 2014
- 1st Runner up Theoretical Paper Award, M. Sato-Ilic, P. Ilic, On A Multidimensional Cluster Scaling, Complex Adaptive Systems, Philadelphia, USA, 2014
- Best Theoretical Paper Award, M. Sato-Ilic, P. Ilic, Fuzzy Dissimilarity Based Multidimensional Scaling and Its Application to Collaborative Learning Data, Complex Adaptive Systems, Baltimore, USA, 2013
- Best Theoretical Paper Award, M. Sato-Ilic, On Fuzzy Clustering based Correlation, Complex Adaptive Systems, Washington D.C., USA, 2012
- Best Theoretical Paper Award, M. Sato-Ilic, Symbolic Clustering with Interval-Valued Data, Complex Adaptive Systems, Chicago, USA, 2011
- 教育貢献賞, 筑波大学 大学院システム情報工学研究科, 2011
- Fellow, International Society of Management Engineering, 2011
- 1st Runner-Up Award (Theoretical Development in Computational Intelligence), M. Sato-Ilic, Generalized Aggregation Operator based Nonlinear Fuzzy Clustering Model, ANNIE2010, St. Louis, USA, 2010
- Excellent Paper Award, M. Sato-Ilic and D. Wu, Fuzzy Cluster Number Selection based on Alignment of Similarities, The 6th International Symposium on Management Engineering 2009, Dalian, China, 2009
- Excellent Paper Award, M. Sato-Ilic, Regression Analysis Considering Fuzzy Block Intercepts, International Symposium on Management Engineering, Kitakyusyu, Japan, 2007
- 2nd Runner up Award (Application in Computational Intelligence), M. Sato-Ilic and S. Ito, Principal Component Analysis Considering Weight based on Dissimilarity of Objects in High Dimensional Space, ANNIE2007, St. Louis, USA, 2007

**学会・社会活動：**

- Editor in Chief of International Journal of Knowledge Engineering and Soft Data Paradigms, Published by Inderscience Publishers, UK, 2007 -現在
- Associate Editor of IEEE Transactions on Fuzzy Systems, USA, 2016-現在
- Associate Editor of Information Sciences, Elsevier, Netherlands, 2014-現在
- Associate Editor of Neurocomputing, Elsevier, Netherlands, 2006-現在
- 日本統計学会 (理事, 2010-2011; 代議員, 2013-2015)
- 日本知能情報フuzzy学会 (理事, 2013-2015; 評議員, 2011-現在)
- 日本計算機統計学会 (理事, 2001-2003)
- Publicity & Public Relations Chair of IEEE WCCI2018, 2017-現在
- Council of International Association Statistical Computing, International Statistical Institute, 2009-2013

氏 名：遠藤 靖典 (ENDO, Yasunori)

専門分野：機械学習，特にクラスタリングアルゴリズムの開発，ファジィ推論の鉄道ブレーキ制御への応用，関数解析学的手法による不確実システムの解析

担 当：システム情報工学研究科リスク工学専攻，理工学群工学システム学類

学 歴：

1990年 3月 早稲田大学理工学部通信工学科 卒業

1995年 3月 早稲田大学大学院理工学研究科博士後期課程 修了

取得学位：

1995年 3月 博士（工学）（早稲田大学）

主要経歴：

1994年 4月 早稲田大学理工学部 助手

1997年 4月 東海大学工学部通信工学科 講師

2001年10月 筑波大学機能工学系 講師

2004年 8月 筑波大学大学院システム情報工学科リスク工学専攻 助教授～システム情報系 准教授

2012年 6月～11月 International Institute for Applied Systems Analysis 客員研究員

2013年12月 筑波大学システム情報系 教授

所属学会：電子情報通信学会，情報処理学会，IEEE

主要論文等：

- H. Tani, J. Takeshita, H. Aoki, K. Nakamura, R. Abe, A. Toyoda, Y. Endo, S. Miyamoto, M. Gamo, H. Sato, M. Torimura, *Identification of RNA biomarkers for Chemical Safety Screening in Mouse Embryonic Stem Cells Using RNA Deep Sequencing Analysis*, PLoS one, 12, 7, e0182032 (2017.7).
- Y. Endo, T. Hirano, N. Kinoshita, Y. Hamasuna, *On Various Types of Even-sized Clustering Based on Optimization*, The 13th International Conference on Modeling Decisions for Artificial Intelligence, Springer, LNAI 9880, pp.165-177 (2016).
- Y. Endo, S. Miyamoto, *Spherical k-Means++ Clustering*, The 12th International Conference on Modeling Decisions for Artificial Intelligence (MDAI 2015), LNAI 9321, Springer, pp.103-114 (2015).
- Y. Endo, N. Kinoshita, *Objective-Based Rough c-Means Clustering*, International Journal of Intelligent Systems, Vol.28, Issue 9, pp.907-925 (2013).
- Y. Endo, S. Miyamoto, *Various Types of Objective Functions of Clustering for Uncertain Data*, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems “Managing Safety of Heterogeneous Systems”, Y. Ermoliev, M. Makowski, K. Marti (Eds.), Springer, Vol.658, pp.241-259 (2012).
- Y. Endo, K. Kurihara, S. Miyamoto, Y. Hamasuna, *Hard and Fuzzy c-Regression Models for Data with Tolerance in Independent and Dependent Variables*, Proceedings of The 2010 IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI2010), #367, pp.1842-1849 (2010).
- 野中俊昭，中澤伸一，遠藤靖典，大山忠夫，吉川広，ブレーキ制御の研究・開発，日本鉄道車両機械技術協会誌 (R&m)，Vol.16, No.11, pp.12-17 (2008).

- Y. Endo, K. Horiuchi, *Risk Analysis of Fuzzy Control Systems with  $(n+1)$  -inputs and 1-output FLC*, Fuzzy Sets and Systems, Vol.147, No.3, pp.341-361 (2004).
- 遠藤靖典, 宮本定明著, 最適化の基礎, コロナ社 (2018).
- 遠藤靖典著, あいまいさの数理, コロナ社 (2015).
- 遠藤靖典編著, リスク工学の基礎, コロナ社 (2009).
- 遠藤靖典, 村尾修編著, リスク工学との出会い, コロナ社 (2008).
- 遠藤靖典著, 情報通信ネットワーク, コロナ社 (2001).

#### 外部資金獲得状況：

- 滑走制御シミュレータに適用する粘着モデルの構築, 財団法人鉄道総合技術研究所受託研究 (2017).
- 言語ルールによる位相的クラスタリング技法の確立ーポスト深層学習へ向けて, 日本学術振興会科学研究費補助金, 基盤研究(C) (研究代表者), 日本学術振興会 (2017~2019).
- 言語ベースクラスタリング技法の確立ーモデルベースからの転換, 日本学術振興会科学研究費補助金, 基盤研究(C) (研究代表者), 日本学術振興会 (2014~2016).

#### 受賞：

- Joint 17th World Congress of International Fuzzy Systems Association and 9th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (IFSA-SCIS 2017) Best Paper Award (2017.6.30).
- 筑波大学・大学院システム情報工学研究科 教育貢献表彰 (2011.4.6), (2008.4.9).
- 日本知能情報ファジィ学会 貢献賞 (2010.9.14).
- 日本鉄道車両機械技術協会「R&m」誌 優秀賞 (2009.5.21).
- 日本ファジィ学会 奨励賞 (1997.6.4).
- 電子情報通信学会 平成5年度 米澤ファウンダーズ・メダル受賞記念特別賞, 論文賞 (1994.5.14).

#### 学会活動：

- Program Committee, The 15th International Conference on Modeling Decisions for Artificial Intelligence (MDAI 2018).
- Program Committee, 2017 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE 2017).
- Program Committee, The 14th International Conference on Modeling Decisions for Artificial Intelligence (MDAI 2017) .
- General Chair, The 11th International Conference on Modeling Decisions for Artificial Intelligence (MDAI 2014).

#### 社会活動：

- 知識・経験とリスク認知, エル・ネット「オープンカレッジ」, 教育情報衛星通信ネットワーク el-Net, 文部科学省 (2003.10.18, 13:00-13:50).
- 財団法人 東京都老人総合研究所 協力研究員 (平成13年4月~平成15年3月).

氏 名：古川 宏 (FURUKAWA, Hiroshi)

専門分野：認知システム工学（認知的インタフェース，空間認知とナビゲーション支援，モバイル行動支援，メンタルモデルと知識獲得・学習法，動的状況の理解支援）

担 当：システム情報工学研究科リスク工学専攻，情報学群情報科学類

学 歴：

1995年 3月 東北大学大学院工学研究科原子核工学専攻博士後期課程 修了

1995年 4月 東北大学大学院工学研究科 研究生（～1996年9月）

取得学位：

1995年 3月 博士（工学）（東北大学）

主要経歴：

1996年10月 日本原子力研究所原子炉安全工学部人的因子研究室 博士研究員

2001年 9月 筑波大学電子・情報工学系 助教授

この間 2003年2月～12月 アメリカカリフォルニア大学認知科学研究所 客員研究員

2007年 4月 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 准教授

2011年10月 筑波大学システム情報系 准教授

所属学会：ヒューマンインタフェース学会，モバイル学会，日本原子力学会，計測自動制御学会，日本ロボット学会，情報処理学会，IEEE，など

主要論文等：

- H. Furukawa, Z. Liu, A Qualitative model to estimate users' fear of environmental conditions for evacuation route guidance, *Intelligent Human Systems Integration, Advances in Intelligent Systems and Computing 722, Proceedings of the 1st International Conference on Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2018)*, 7-9 January, 2018, Dubai, pp. 473-479.
- H. Furukawa, K. Yang, Experimental study on cognitive aspects of indoor evacuation guidance using mobile devices, *Lecture Notes in Engineering and Computer Science: Proceedings of The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2017*, 15-17 March, 2017, Hong Kong, pp. 801-805.
- H. Furukawa, Pedestrian navigation guidance for elderly people's safe and easy wayfinding, *Proc. the 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics AHFE 2014*, Kraków, Poland (2014) pp. 1259-1271.
- H. Furukawa, A learning method to support user's understanding about complex systems based on functional models: An empirical study on young and elderly users of mobile phones, *Proc. 13th International Conference on Computer Modelling and Simulation*, Cambridge, UK (2011)

pp. 370-375.

- H. Furukawa, Adaptable user interface based on the ecological interface design concept for multiple robots operating works with uncertainty, *Journal of Computer Science*, No. 6, Issue 8 (2010) pp. 904-911.
- 金本光一, 原田中裕, 古川宏, 「背景雑音中の各種アラームの知覚（聞こえ）に関する実験的検討」, 学会誌「医療機器学」, 第84巻4号(2014) pp. 396-404.
- 周鵬, 古川宏, 「各国の医療事情を考慮した外国人向け医療事情支援ガイドの開発」, モバイル学会誌, vol. 5(2) (2015) pp. 43-48.
- H. Obari, K. Ito, S. Lambacher, Y. Kogure, T. Kaya, H. Furukawa, The impact of e-learning and m-learning on tertiary education employing mobile technologies in Japan, *Proc. E-LEARN 2012 - World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, Montreal, Canada (2012)

#### 外部資金獲得状況（一部）：

- “安全・安心歩行者ナビにおけるユーザ個性・状況・環境変化への適応化機構の開発”，平成29年度 基盤研究(C) (2017年～2019年) (研究代表者)
- “高齢者利用と緊急時誘導における迷い不安を軽減する経路案内法の実証的研究”，平成26年度 基盤研究(C) (2014年～2016年) (研究代表者)
- “ユビキタス環境におけるデジタル教科書とモバイルラーニングの融合に向けた研究開発”，平成23年度 基盤研究(C) (2011年～2013年) (研究分担者)

#### 受賞（一部）：

- 2016年4月6日, 2015年度 教育貢献賞, 筑波大学システム情報系
- 2015年3月12日, 稲留雅子 (指導大学院生), 田村博研究奨励賞最優秀賞, 特定非営利活動法人モバイル学会 (シンポジウムモバイル15の発表論文から選定)

#### 学会活動（一部）：

- 特定非営利活動法人モバイル学会理事 (2010年1月～現在), 理事長および会長 (2016年3月～)
- 日本原子力学会HMS研究部会運営委員会役員 (2006年10月～現在)
- 日本原子力学会HMS研究調査委員会委員 (1999年4月～現在)

#### 社会活動（一部）：

- 招待講演：「未経験トラブルへの対応力強化のためのメンタルモデル獲得の支援」, 日本原子力学会ヒューマン・マシン・システム研究部会2017年夏期セミナー (松江, 2017年7月15日)
- 招待講演：教育講義「認知的インタラクションにおけるトラブルーメンタルモデルとヒューマンインタフェースの役割」, 第2回日本医療安全学会学術総会 (東京大学, 2016年3月6日)
- 日本原子力学会ヒューマン・マシン・システム研究部会2014年夏期セミナー「意思決定プロセスとしてのリスクコミュニケーションー原子力の未来に向けて」, 実行委員会委員長 (2014年8月7～8日開催)
- 日本原子力学会HMS研究部会 東京電力福島第一原子力発電所事故調査検討委員会 委員 (2012年9月～2015年5月)

氏 名：三崎 広海 (MISAKI, Hiroumi)

専門分野：統計学，計量経済学，計量ファイナンス，高頻度データ解析

担 当：システム情報工学研究科リスク工学専攻，社会工学専攻，理工学群社会工学類

学 歴：

2009年 3月 東京大学大学院経済学研究科経済理論専攻統計学コース修士課程修了

2013年 3月 東京大学大学院経済学研究科経済理論専攻統計学コース博士後期課程 修了

取得学位：

2013年 3月 博士（経済学）（東京大学）

主要経歴：

2010年 4月 日本学術振興会特別研究員DC2（～2012年3月）

2013年 4月 東京大学先端科学技術研究センター 助教

2015年 4月 筑波大学システム情報系 助教

所属学会：日本ファイナンス学会，日本統計学会，Econometric Society，日本経済学会

主要論文等：

- Misaki, H. and N. Kunitomo, "On Robust Properties of the SIML Estimation of Volatility under Micro-market noise and Random Sampling," *International Review of Economics & Finance*, Vol. 40, pp. 265-281, 2015.
- Kunitomo, N., H. Misaki and S. Sato, "The SIML Estimation of Integrated Covariance and Hedging Coefficient Under Round-off Errors, Micro-market Price Adjustments and Random Sampling," *Asia-Pacific Financial Markets*, Vol. 2, Iss. 3, pp. 333-368, 2015.
- 三崎広海, 「粒子フィルタによる信用リスクの推定」, 『日本統計学会誌』, 第41巻（第1号）, pp. 1-21, 2011年9月.

外部資金獲得状況：

- 日本学術振興会科学研究費補助金（特別研究員奨励費）「フィルタリングによる信用リスクの推定」（研究代表者），2010年度～2011年度.
- 公益財団法人野村財団・社会科学研究所助成「高頻度データによる資産価格の分散・共分散推定」, 2016年度～2017年度

受 賞：

- 2015年度JAFEE論文賞（応用部門），日本金融・証券計量・工学学会（JAFEE），2016年2月.

**氏 名：**面 和成 (OMOTE, Kazumasa)

**専門分野：**情報セキュリティ

**担 当：**システム情報工学研究科リスク工学専攻, 情報学群情報科学類

**学 歴：**

1997年 3月 大阪府立大学機械システム工学科 卒業

1999年 3月 北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士前期課程 修了

2002年 3月 北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士後期課程 修了

**取得学位：**

1999年 3月 修士 (情報科学) (北陸先端科学技術大学院大学)

2002年 3月 博士 (情報科学) (北陸先端科学技術大学院大学)

**主要経歴：**

2002年 4月 株式会社富士通研究所

2008年 4月 北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科 特任助教

2011年 6月 北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科 准教授

2016年 9月 筑波大学システム情報系 准教授

**所属学会：**電子情報通信学会, 情報処理学会

**主要論文等：**

- G. Osada, K. Omote and T. Nishide, "Network Intrusion Detection based on Semi-Supervised Variational Auto-Encoder", ESORICS 2017, LNCS, Vol.10060, Springer-Verlag, pp.344-361, 2017.
- N. Kawaguchi and K. Omote, "Malware Function Estimation using API in Initial Behavior", IEICE Transactions on Fundamentals, Vol.E100-A, No.1, pp.167-175, January 2017.
- T.P. Thao and K. Omote, "ELAR: Extremely Lightweight Auditing and Repairing for Cloud Security", ACSAC 2016, pp.40-51, Los Angeles, California, USA, December 5-9, 2016.
- K. Omote and T.P. Thao, "D2-POR: Direct Repair and Dynamic Operations in Network Coding-based Proof of Retrievability", IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. E99-D, No.4, pp.816-829, April 2016.
- K. Emura, A. Kanaoka, S. Ohta, K. Omote and T. Takahashi, Secure and Anonymous Communication Technique: Formal Model and its Prototype Implementation, IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing, Vol.4, No.1, pp.88-101, 2016.
- D. Jiang and K. Omote, "A RAT Detection Method Based on Network Behaviors of the Communication's Early Stage", IEICE Transactions on Fundamentals, Proceedings of Vol. E99-A, No.1, pp.145-153, January 2016.

- K. Omote and T.P Thao, ND-POR: A POR based on Network Coding and Dispersal Coding, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.E98-D, No.8, pp.1465-1476, August 2015.
- A. Miyaji and K. Omote, Self-Healing Wireless Sensor Networks, Concurrency and Computation: Practice and Experience, Vol.27, Issue 10, pp.2547-2568, July 2015.

**外部資金獲得状況（一部）：**

- サイバーセキュリティおよびクラウドコンピューティングに関する研究，株式会社KDDI，研究代表者，2017年度
- 多彩な機能を有する準同型認証子およびデータ軽量認証手法に関する研究，科学研究費補助金基盤研究(C)，研究代表者，研究課題番号（16K00183），2016年度～2018年度
- 遠隔操作ウイルスの早期検知手法に関する研究，公益財団法人 大川情報通信基金 通信・インターネット分野，研究代表者，2016年度
- 準同型認証子による効率の良いデータ認証手法に関する研究，科学研究費補助金若手研究(B)，研究代表者，研究課題番号（25730083），2013年度～2015年度
- センサネットワークのセキュアで効率的なデータ集約技術に関する研究，科学研究費補助金若手研究(B)，研究代表者，研究課題番号（22700066），2010年度～2012年度

**受賞：**

- 2014年7月 マルチメディア，分散，協調とモバイルシンポジウム優秀論文
- 2005年6月 優秀発明賞Aランク受賞（富士通中央表彰）
- 2004年10月 コンピュータセキュリティシンポジウム優秀論文賞
- 2001年10月 コンピュータセキュリティシンポジウム学生論文賞

**学会活動（抜粋）：**

- The 14th International Conference on Information Security Practice and Experience (ISPEC 2018)，実行委員長，2018/09/25-27
- 電子情報通信学会 英文誌「Special Section on Security, Privacy and Anonymity in Computation, Communication and Storage Systems」，編集委員，2017
- 電子情報通信学会 ISEC 研究専門委員会専門委員，2016/04～
- 電子情報通信学会 英文論文誌D，編集委員，2015/06～
- 電子情報通信学会 英文誌「暗号と情報セキュリティ小特集」，編集委員，2014～
- 電子情報通信学会 和文論文誌A編集委員会，常任査読委員，2014～
- The 3rd IEEE International Conference on Cybernetics (CYBCONF 2017)，プログラム委員，2017/06/21-23
- The 20th International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS 2017)，プログラム委員，2017/08/24-26
- The 15th International Conference on Applied Cryptography and Network Security (ACNS 2017)，実行委員，2017/07/10-12
- The 10th International Conference on Network and System Security (NSS 2016)，プログラム委員，2016/9/28-30
- The 11th International Workshop on Security (IWSEC 2016)，実行委員，2016/9/12-14

**氏 名：**片岸 一起 (Katagishi, Kazuki)

**専門分野：**現代情報理論, ネットワークセキュリティ, レジリエントネットワーク

**担 当：**システム情報工学研究科, 情報学群情報科学類, 学術情報メディアセンター

**学 歴：**

1980年 3月 名古屋工業大学工学部電子工学科卒業

1982年 3月 筑波大学大学院理工学研究科理工学専攻修士課程修了

1987年 3月 筑波大学大学院工学研究科電子・情報工学専攻博士課程修了

**取得学位：**

1982年 3月 工学修士 (筑波大学)

1984年 3月 工学修士 (筑波大学)

1987年 3月 工学博士 (筑波大学)

**主要経歴：**

1987年 4月 国際電信電話株式会社 研究所 第一特別研究室 研究員

1990年 2月 株式会社 ATR 自動翻訳電話研究所 音声情報処理研究室 研究員

1993年 4月 国際電信電話株式会社 ネットワーク計画部 技術企画課 課長補佐

1995年 2月 国際電信電話株式会社 研究所 ネットワークエンジニアリング支援グループ 主査

1999年 2月 筑波大学 電子・情報工学系, 学術情報処理センター 助教授

2004年 4月 筑波大学大学院システム情報工学研究科, 学術情報メディアセンター 助教授,

2007年 4月 筑波大学大学院システム情報工学研究科, 学術情報メディアセンター 准教授,

2011年10月 筑波大学システム情報系 情報工学域, 学術情報メディアセンター 准教授

**所属学会：**情報処理学会

**主要論文等：**

- 佐藤聡, 杉木章義, 陳漢雄, 古瀬一隆, 片岸一起, 中井央, 祓川友宏, 前田敦司, 和田耕一, “東日本大震災時の筑波大学情報インフラにおける対応と課題,” 情報処理学会論文誌, Vol.54, No.3, pp.1038-1049, 2013年3月.
- Kazuki KATAGISHI and Kazuo TORAICHI, “Compactly Supported Sampling functions for Signal Space Composed of Piecewise Polynomials of Arbitrary Degree,” Proceedings of the 18th WSEAS International Conference on Applied Mathematics (AMATH'13), Budapest, Hungary, pp.30-36, Dec. 2013
- Jianyi Wang and Kazuki KATAGISHI, “Image Content-Based Email Spam Image Filtering,” Journal of Advances in Computer Networks, Vol.2, No.2, pp.110-114, June 2014.
- Keiichirou KURIHARA and Kazuki KATAGISHI, “DOS Attack Detection Using Source IP Address

Entropy and Average Packet Arrival Time Interval,” Proceedings of the IASTED International Conference on Computational Intelligence (CI2015), Innsbruck, Austria, pp.237-244, Feb. 2015.

- Yue Gao and Kazuki KATAGISHI, “Improved Spatial Pyramid Matching for Sports Image Classification,” 2016 IEEE Tenth International Conference on Semantic Computing, California, USA, pp.32-38, Feb. 2016.

#### 外部資金獲得状況：

- 平成14年11月－平成19年10月 科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業「フルーエンシ情報理論にもとづくマルチメディアコンテンツ記述形式」（研究代表者：寅市和男）研究分担者
- 平成14年度－平成16年度 総務省特定領域重点型研究開発「超解像度医療画像の記述・配信・提示技術の研究開発」（研究代表者：寅市和男）研究分担者
- 平成14年度－平成16年度 文部科学省都市エリア産学官連携促進事業育成事業1「次世代型マルチメディア情報の記述・配信・提示方式」（研究代表者：寅市和男）研究分担者
- 平成17年度－平成18年度 国際コミュニケーション研究奨励金「ユビキタス社会におけるデジタルメディア作品制作支援のための次世代型記述・配信・編集・提示技術」研究代表者
- 平成17年度－平成19年度 文部科学省都市エリア産学官連携促進事業（発展型）「筑波研究学園都市エリア・安全・安心な都市生活のためのユビキタス映像情報サーベイランス」, テーマ1：「モバイル高精細映像モニタリングシステム」（サブリーダー：寅市和男）研究分担者
- 平成20年3月-平成21年3月 独立行政法人情報通信研究機構（NICT）平成19年度高度通信・放送研究開発委託研究「新世代ネットワークの構成に関する設計・評価手法の研究開発」（サブテーマ名：認識機能を基にしたコンテンツオリエンテッドネットワーク技術）研究代表者
- 平成22年3月-平成23年2月 科学技術振興機構平成21年度「企業研究者活用型基礎研究推進事業」（研究課題：フルーエンシ情報理論によるマルチメディア共通記述形式の実用化に関する研究）研究代表者

#### 受賞：

- 平成14年度：The ISITA2002 Paper Award for Young Researchers（指導学生の受賞）
- 平成20年度：Best Paper for the 12th WSEAS International Conference on CIRCUITS
- 平成21年度：情報処理学会第72回全国大会学生奨励賞（指導学生の受賞）

#### 学会活動：

- (社)情報処理学会会誌編集委員会専門委員会(アプリケーション分野)編集委員(2002.4～2006.3)
- IASTED International Conference on NPDPA, International Program Committee Co-Chairs (2002.10)
- IEEE PACRIM'03, Session Co-Chairs. (2003.8)
- 日本芸術科学会デジタルミュージックコンテスト実行委員・審査委員(2005.8～2007.3)
- SICE Annual Conference 2008, Session Chair on Signal Processing (3) (2008.8.20)
- IEEE Tenth International Conference on Semantic Computing, Session Chair on Semantic Multimedia (2016.2.3)

#### 社会活動：

- 総務省 情報通信政策局「戦略的情報通信研究開発推進制度に係る提案課題の評価」についての評価委員(2002.8～2004.3)
- (財)国際科学振興財団つくばWAN運用管理委員会委員(2007.4～2011.3)

氏 名：西出 隆志 (NISHIDE, Takashi)

専門分野：暗号技術

担 当：システム情報工学研究科リスク工学専攻, 情報学群情報科学類  
学 歴：

1997年 3月 東京大学理学部情報科学科 卒業

2003年 5月 University of Southern California Computer Science 専攻 修了

2008年 3月 電気通信大学情報通信工学研究科情報通信基礎学 単位取得退学

取得学位：

2003年 5月 Master of Science (University of Southern California)

2008年 9月 博士 (工学) (電気通信大学)

主要経歴：

1997年 4月 日立ソフトウェアエンジニアリング (現日立ソリューションズ)

2009年10月 九州大学大学院システム情報科学研究院 助教

2013年 4月 筑波大学 システム情報系 准教授

所属学会：電子情報通信学会, 情報処理学会, International Association for Cryptologic Research,  
ACM, IEEE

主要論文等：

- Yukou Kobayashi, Naoto Yanai, Kazuki Yoneyama, Takashi Nishide, Goichiro Hanaoka, Kwangjo Kim, and Eiji Okamoto, "Provably Secure Gateway Threshold Password-based Authenticated Key Exchange Secure against Undetectable On-line Dictionary Attack," IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol. E100--A, No. 12, pp.2991--3006, Dec., 2017.
- Takuya Kitamura, Kazumasa Shinagawa, Takashi Nishide and Eiji Okamoto, "One-time Programs with Cloud Storage and Its Application to Electronic Money," ACM International Workshop on ASIA Public-Key Cryptography (APKC), pp.25--30, ACM, 2017.
- Hikaru Tsuchida, Takashi Nishide, Eiji Okamoto, and Kwangjo Kim, "Revocable Decentralized Multi-Authority Functional Encryption," Indocrypt, LNCS 10095, pp.248--265, Springer-Verlag, 2016
- Keisuke Hasegawa, Naoki Kanayama, Takashi Nishide, and Eiji Okamoto, "Software Library for Ciphertext/Key-Policy Functional Encryption with Simple Usability," Journal of Information Processing, Information Processing Society of Japan, Vol.24, No.5, pp.764--771, Sep., 2016.
- Takanori Suga, Takashi Nishide, and Kouichi Sakurai, "Character-based Symmetric Searchable Encryption and Its Implementation and Experiment on Mobile Devices," Wiley Security and Communication Networks, vol. 9 (12), pp.1717--1725, DOI: 10.1002/sec.876, 2016.
- Nobuaki Kitajima, Naoto Yanai, Takashi Nishide, Goichiro Hanaoka, and Eiji Okamoto, "Fail-Stop Signatures for Multiple-Signers: Definitions, Constructions, and Their Extensions,"

Journal of Information Processing, Vol.24, No.2, pp.275--291, March, 2016.

- Takashi Nishide and Kouichi Sakurai, "Distributed Paillier Cryptosystem without Trusted Dealer," 11th International Workshop on Information Security Applications (WISA'10), LNCS 6513, pp.44—60, Springer-Verlag, 2011.
- Takashi Nishide, Kazuki Yoneyama, and Kazuo Ohta, "Attribute-Based Encryption with Partially Hidden Ciphertext Policies," IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol. E92—A, No. 1, pp.22—32, 2009.

**外部資金獲得状況（一部）：**

- 2017～2019年，科研費 基盤C，データ秘匿計算の具体的問題構造に基づく機能性・効率性向上，代表
- 2014～2016年，科研費 基盤C，機密データの漏洩防止と安全利用を同時に実現する暗号技術の確立，代表
- 2014，2015，2016年，共同研究契約 株式会社日立ソリューションズ「セキュリティ技術の調査研究」，代表
- 2013～2015年，公益財団法人倉田記念日立科学技術財団 倉田奨励金，安全なデータアウトソーシング実現のためのセキュリティ技術の研究，代表
- 2011～2013年，科研費 若手B，分散環境に適した効率的な暗号データ共有法の研究，代表

**受賞：**

- コンピュータセキュリティシンポジウム2015優秀論文賞 -- 田中和磨，矢内直人，岡田雅之，金山直樹，西出隆志，岡本栄司，“BGPSECにおけるアグリゲート署名の導入”
- 平成22年度 情報処理学会 論文賞 -- 志村正法，宮崎邦彦，西出隆志，吉浦裕，“秘密分散データベースの構造演算を可能にするマルチパーティプロトコルを用いた関係代数演算”，情報処理学会論文誌 (IPSJ)，Vol.51, No.9, pp.1563—1578, 2010.

**学会活動（抜粋）：**

- International Symposium on Information Theory and Its Applications (ISITA) 2018, Technical Program Committee member
- 電子情報通信学会 英文論文誌 A「離散数学とその応用小特集号」（2018年度出版）編集委員
- The 19th International Conference on Information and Communications Security (ICICS) 2017 Program Committee
- 2017年度情報処理学会論文誌「高度化するサイバー攻撃に対応するコンピュータセキュリティ技術」特集号 編集委員
- 情報通信システムセキュリティ研究専門委員会 (ICSS) 専門委員 (2016～)
- International Symposium on Information Theory and Its Applications (ISITA) 2016, Technical Program Committee member
- 17th International Conference on Information and Communication Security (ICICS2015), Program Committee

**氏 名：**糸井川 栄一 (ITOIGAWA, Eiichi)

**専門分野：**都市リスク管理, 地区安全計画

**担 当：**システム情報工学研究科リスク工学専攻, 社会工学専攻, 理工学群社会工学類

**学 歴：**

1978年 3月 東京工業大学工学部建築学科卒業

1980年 3月 東京工業大学大学院総合理工学研究科社会開発工学専攻修士課程修了

**取得学位：**

1980年 3月 工学修士 (東京工業大学)

1990年12月 工学博士 (東京工業大学)

**主要経歴：**

1980年 4月 建設省建築研究所第六研究部都市防災研究室 研究員

1985年 4月 建設省住宅局住宅建設課技術係長

1986年 4月 建設省建築研究所第一研究部住宅計画研究室 研究員

1996年 4月 建設省建築研究所第六研究部都市防災情報研究室 室長

2001年 2月 筑波大学 教授 社会工学系

2004年 4月 筑波大学システム情報工学研究科 教授

2011年10月 筑波大学システム情報系 教授

**所属学会：**日本建築学会, 日本都市計画学会, 日本火災学会, 地域安全学会, 日本災害情報学会,  
日本災害復興学会, 日本OR学会

**主要論文等：**

- 糸井川栄一, 富塚伸一郎 (2017), ヘリコプター空中散水による市街地火災時の延焼遅延効果に関する研究, 地域安全学会論文集, 地域安全学会, No.30, 2017.3, pp.43-51
- 齋藤貴史, 糸井川栄一 (2017), 地区防災計画の策定が地域コミュニティの防災力に対する成果と課題に関する研究, 地域安全学会論文集, 地域安全学会, No.31, 2017.11, pp.97-106
- 松賀信行, 糸井川栄一 (2017), 防災教育施設での児童の防災体験学習が児童とその保護者に与える効果に関する研究 - 本所防災館を対象として -, 地域安全学会論文集, 地域安全学会, No.31, 2017.11, pp.125-135
- 野貴泰, 糸井川栄一 (2017), 犯罪多発地点の予測に基づく防犯パトロール経路に関する提案, 地域安全学会論文集, 地域安全学会, No.31, 2017.11, pp.194-204
- 渋谷孝行, 糸井川 栄一 (2016), 延焼クラスタを考慮した地震火災時における避難危険性評価に関する研究, 地域安全学会論文集, 地域安全学会, No.30, pp.95-105
- 野澤駿平, 糸井川栄一, 梅本通孝, 太田尚孝 (2015), 東日本大震災後の観光業復興のための

取組み効果に関する研究－茨城県大洗町の宿泊施設を対象として－，地域安全学会論文集，地域安全学会，No.27，pp.13-23

- ・八木 勇治，大澤 義明／編著，糸井川栄一分担（2015），巨大地震による複合災害－発生メカニズム・被害・都市や地域の復興－，筑波大学出版会，224ページ

#### 外部資金獲得状況：

- ・科学研究費補助金 基盤（C），市街地火災時の安全な避難を目指した住民の初期消火活動効果とその限界に関する研究（2017-2020）
- ・神栖市まちづくり推進事業 神栖市津波避難行動改善作戦（2014）
- ・一般財団法人民間都市開発推進機構都市再生研究助成事業 東日本大震災後の沿岸観光地における津波被災リスク軽減策と観光業再生のあり方に関する研究－茨城県大洗町を事例に－（2013～2014）
- ・神栖市まちづくり推進事業 地域のマンパワーの活用による地震・津波リスク低減に関する研究（2013）

#### 受賞：

- ・1991年5月 1990年度都市計画学会論文奨励賞

#### 学会活動：

- ・地域安全学会 会長／「リスクコミュニケーションのモデル形成事業」特別委員会 委員長
- ・日本建築学会 防火本委員会 広域避難小委員会・委員

#### 社会活動：

- ・国土交通省「建築防火基準委員会」委員（2011～2017）
- ・茨城県 「茨城県地震被害想定の見直しに係る減災対策検討会議（仮称）」委員（2016-2017）／「茨城県国土強靱化地域計画有識者会議」委員（2016～2017）／「茨城県地震被害想定業務委託に関するプロポーザル審査委員会」委員（2016）
- ・茨城県神栖市「神栖市総合計画審議会」委員長（2017）／「神栖市総合計画進捗状況評価会議」委員長（2014～2016）／「神栖市総合防災訓練における防災講演会」講師（2016）
- ・茨城県鹿嶋市 「鹿嶋市学校防災教育推進委員会」委員長（2012～2017）
- ・茨城県かすみがうら市 「防災研修会」講師（2017）
- ・東京都 「東京都地域危険度測定調査委員会」委員（2015～2017）／「避難場所調査検討委員会」委員（2014～2017）
- ・東京消防庁 第23期火災予防審議会委員・地震防災部会 部会長（2017～2018）
- ・日本建築防災協会「市街地防火規定に関する調査検討部会」委員（2017）
- ・独立行政法人 建築研究所 客員研究員（2008～2017）
- ・（株）アルテップ「防火避難総合技術開発プロジェクトに関わるWG」委員（2016～2017）
- ・（株）応用地質「東京消防庁受託業務“飛び火火災評価手法に関する調査研究委託”委員会」委員（2018）

氏 名：鈴木 勉 (SUZUKI, Tsutomu)

専門分野：立地科学，都市解析，都市形態，公共サービス，都市リスク管理，地理情報科学

担 当：システム情報工学研究科リスク工学専攻，社会工学専攻（社会工学学位プログラム，サービス工学学位プログラム），社会システム・マネジメント専攻，生命環境科学研究科環境科学専攻，理工学群社会工学類，地球規模課題学位プログラム（学士）

学 歴：

1987年 3月 東京大学工学部都市工学科卒業

1989年 3月 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻修士課程修了

取得学位：

1989年 3月 工学修士（東京大学）

1995年 9月 博士（工学）（東京大学）

主要経歴：

1989年 4月 （財）電力中央研究所 研究員

1996年 4月 筑波大学社会工学系 講師

2001年 4月 カナダ・アルバータ大学理学部地球大気科学科 客員研究員（～同年12月）

2003年 3月 筑波大学社会工学系 助教授

2003年 4月 青山学院大学総合研究所 客員研究員（～2006年3月）

2003年 6月 韓国・漢陽大学校都市大学院 客員教授（～同年7月）

2004年 4月 筑波大学大学院システム情報工学研究科 助教授

2005年 12月 筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授

2011年 10月 筑波大学システム情報系 教授

所属学会：日本オペレーションズ・リサーチ学会，日本都市計画学会，大韓国土・都市計画學會，応用地域学会，地理情報システム学会，日本建築学会，地域安全学会，日本気象学会，日本応用数理学会，Regional Science Association International

主要論文等：

- Sohee Lee and Tsutomu Suzuki: A scenario approach to the evaluation of sustainable urban structure for reducing carbon dioxide emissions in Seoul, *International Journal of Urban Sciences*, Vol.20, No.1, pp.30-48, 2016.
- 巖 先鏞・鈴木 勉：用途間の隣接性・集積性・近接性の観点から見た混合土地利用パターンの定量化－東京都23区における地区分類と手段別分担率との関係の分析－，都市計画論文集，Vol.51, No.3, pp.867-874, 2016.
- 安達修平・鈴木 勉：国土交通網整備と所要時間短縮効果の変遷に関する研究，都市計画論文

集, Vol.51, No.3, pp.875-880, 2016.

- 鈴木 勉・三浦英俊：都市内の移動経路と流動量密度・交差密度の空間分布, 都市計画論文集, Vol.51, No.3, pp.909-914, 2016.
- 安成光・松橋啓介・鈴木 勉：市街地形状と鉄道網の連携度に関する世界大都市間比較分析, 都市計画論文集, Vol.52, No.1, pp.34-41, 2017.
- 若林 建吾・巖 先鏞・鈴木 勉：東京区部における建物指標と道路指標を考慮した市街地分類に関する研究, 都市計画論文集, Vol.52, No.3, pp.711-716, 2017.
- 三浦英俊・鈴木 勉：格子状交通ネットワークモデルにおける移動経路と流動交差量の分布について, 都市計画論文集, Vol.52, No.3, pp.717-722, 2017.
- 長谷川大輔・鈴木 勉：需要密度・移動距離に着目した多様な公共交通システムの優位性に関する理論的考察, 都市計画論文集, Vol.52, No.3, pp.1284-1289, 2017.
- 巖 先鏞・鈴木 勉：空間的土地利用混合度指標を用いた住宅地地価分析による土地利用パターンの評価, 都市計画論文集, Vol.52, No.3, pp.1356-1363, 2017.

#### 外部資金獲得状況：

- 2014-2016年度 日本学術振興会科学研究費（挑戦的萌芽研究）「不確実・低成長時代の次世代都市時空間構成に関する数理的研究」, 研究代表者.
- 2014-2016年度 日本学術振興会 韓国との共同研究（NRF）「集約的な都市空間構造における環境負荷と生活環境の質を考慮した混合型土地利用」, 研究代表者.
- 2017年度 平成28年度大林財団研究助成「自動運転社会における道路空間シェアリングと公共交通システムを考慮した総合的交通インフラマネジメントに関する基礎研究」, 研究代表者.
- 2017年度 平成29年度受託研究 茨城県商店街実態分析調査研究事業.

#### 受賞：

- 日本応用数理学会 論文賞（応用部門）（2002年度）
- 筑波大学大学院システム情報工学研究科 教育貢献賞（2006年度）
- 日本都市計画学会 2009年年間優秀論文賞（2010年度）
- 地理情報システム学会 学会賞（学術論文部門）（2016年度）

#### 学会活動：

- 2009年- 日本オペレーションズ・リサーチ学会国際委員
- 2014年- 応用地域学会応用地域学研究編集委員
- 2015年- 土木学会 技術推進機構 上席研究員
- 2016年- 日本オペレーションズ・リサーチ学会表彰委員

#### 社会活動：

- 2007年- 国土交通省国土技術政策総合研究所 技術提案評価審査会 委員
- 2009年- 守谷市 公共交通活性化協議会 委員
- 2009年- 常総市 公共交通活性化協議会 会長
- 2013年- 神栖市 地域公共交通会議 委員
- 2014年- 筑西市 地域公共交通会議 委員
- 2016年- 茨城県 公共交通活性化会議 県西地域公共交通確保対策協議会 委員
- 2017年- 神栖市 総合計画策定委員会 委員

**氏 名：**梅本 通孝 (UMEMOTO, Michitaka)

**専門分野：**都市・地域防災, 都市リスク管理

**担 当：**システム情報工学研究科リスク工学専攻, 理工学群社会工学類

**学 歴：**

1994年 3月 筑波大学第三学群社会工学類 卒業

1996年 3月 筑波大学大学院修士課程環境科学研究科環境科学専攻 修了

2006年 3月 筑波大学大学院博士課程システム情報工学研究科リスク工学専攻 修了

**取得学位：**

1996年 3月 修士（環境科学）（筑波大学）

2006年 3月 博士（社会工学）（筑波大学）

**主要経歴：**

1996年 4月 日本原子力研究所 原子炉安全工学部 研究員

2006年 4月 筑波大学大学院システム情報工学研究科 研究員

2007年 4月 筑波大学大学院システム情報工学研究科 講師

2011年10月 筑波大学システム情報系 講師

2015年 4月 筑波大学システム情報系 准教授

2016年 9月～2017年 9月 ニュージーランド マセイ大学 災害研究共同センター 客員研究員

**所属学会：**地域安全学会, 日本都市計画学会, 日本自然災害学会, 日本建築学会

**主要論文等：**

- 梅本通孝：ニュージーランドにおける災害対応の体系とその特性, 地域安全学会論文集, No.31, pp.37-47, 2017.11
- 齋藤愛美, 梅本通孝, 糸井川栄一：活動の実質化と持続性に着目した自主防災組織の活動度の定量的評価の試み, 地域安全学会論文集, No.29, pp.37-46, 2016.11
- 田中皓介, 梅本通孝, 糸井川栄一：既往研究成果の系統的レビューに基づく大雨災害時の住民避難の阻害要因の体系的整理, 地域安全学会論文集, No.29, pp.185-195, 2016.11
- 大金誠, 梅本通孝, 齋藤愛美, 糸井川栄一：自主防災活動への現役世代の参加促進に関する研究－茨城県東海村を対象として－, 地域安全学会論文集, No.29, pp.197-205, 2016.11
- 梅本通孝, 糸井川栄一, 太田尚孝, 中野慎吾：茨城県神栖市におけるL2津波想定と住民アンケートに基づく津波避難リスクの評価, 地域安全学会論文集, No.24, pp.73-82, 2014.11.
- 齋藤愛美, 梅本通孝, 糸井川栄一, 太田尚孝：自主防災活動の実質化と持続性に着目した評価要因の抽出, 地域安全学会論文集, No.24, pp.91-100, 2014.11.
- 梅本通孝, 糸井川栄一, 太田尚孝：住民アンケートに基づく避難行動特性を考慮した津波避難

リスク評価の試み－茨城県神栖市におけるL2津波想定を対象として－, 日本都市計画学会論文  
文集, Vol.49, No.3, pp.327-322, 2014.11.

- 吉田太一, 梅本通孝, 糸井川栄一, 太田尚孝: 海水浴客の津波避難行動特性に関する研究－大  
洗サンビーチ海水浴場を対象として－, 地域安全学会論文集, No.21, pp.149-158, 2013.
- 梅本通孝, 糸井川栄一, 小嶋崇央: 液状化被災地における転居・居住継続に関する要因分析－  
茨城県潮来市日の出地区を対象として－, 地域安全学会論文集, No.18, pp.483-493, 2012.
- 梅本通孝: 県域間に及ぶような長距離避難における住民の避難手段選択に関する研究, 都市計  
画論文集, Vol.46, No.2, pp.131-141, 2011.
- 八木下沙織, 梅本通孝, 糸井川栄一: 住宅用火災警報器の設置促進に関する研究－茨城県下の  
4市を対象として－, 地域安全学会論文集, No.15, pp.453-462, 2011.
- 梅本通孝: 国民保護対策における県域間避難に関する都道府県の準備・検討の現状, 地域安全  
学会梗概集 No.27, pp.63-66, 2010.
- 梅本通孝, 糸井川栄一, 熊谷良雄, 岡崎健二: 住宅耐震化に対する居住者の実施意図に関す  
る研究－静岡市・千葉市・水戸市の一般市民を対象として－, 日本建築学会計画系論文集,  
No.645, pp.2451-2458, 2009.

#### 外部資金獲得状況:

- 平成27年度 日本学術振興会科学研究費(特別研究促進費)「平成27年9月関東・東北豪雨に  
よる災害の総合研究」(研究分担者) 850千円
- 平成27年度 茨城県東海村委託事業 地域社会と原子力に関する社会科学研究支援「東海村内  
の自主防災活動をより活発化させるためにはどうしたら良いか?」(研究代表者) 700千円
- 平成26～28年度 日本学術振興会科学研究費(基盤研究C)「沿岸地の防災と観光の両立に向  
けた住民・一時来訪者の津波避難のリスク評価と改善方策」(研究代表者) 4,810千円
- 平成23～24年度 日本学術振興会科学研究費(若手研究B)「市民の災害リスク認知の地理情  
報化手法の開発と減災対策の実効性向上のための応用」(研究代表者) 4,290千円
- 平成20～22年度 日本学術振興会科学研究費(若手研究B)「原子力災害や国民保護対策によ  
る県域間避難の効率的実施方策に関する研究」(研究代表者) 3,680千円

#### 学会活動:

- 地域安全学会理事(2014年5月～現在)
- 日本建築学会防火委員会広域避難小委員会委員(2011年4月～現在)
- 日本自然災害学会編集委員(2008年4月～2016年3月)
- 日本建築学会災害予防・復興支援のための活動基盤整備と行動計画策定特別調査委員会委員  
(2007年10月～2009年3月)

#### 社会活動:

- 茨城県常総市水害対策検証委員会 委員(2015年12月～2016年6月)
- 茨城県常総市復興ビジョン懇話会, 同復興計画策定委員会 委員(2015年11月～2016年2月)
- 東京消防庁火災予防審議会 委員(2015年5月～現在)
- 茨城県守谷市行政改革推進委員会 委員(2014年4月～2016年3月)
- 茨城県稲敷市都市計画審議会 会長(2011年3月～現在)

**氏 名：**谷口 綾子 (TANIGUCHI, Ayako)

**専門分野：**都市交通計画, 態度・行動変容研究, リスク・コミュニケーション

**担 当：**システム情報工学研究科リスク工学専攻, 社会工学専攻, 理工学群社会工学類

**学 歴：**

1995年 3月 北海道大学工学部土木工学科 卒業

1997年 3月 北海道大学大学院工学研究科土木工学専攻 修了

2003年 3月 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 修了 (課程短縮)

**取得学位：**

1997年 3月 修士 (工学) (北海道大学)

2003年 3月 博士 (工学) (北海道大学)

**主要経歴：**

1997年 4月 日本データサービス株式会社

2003年10月 東京工業大学工学部土木工学科科学研究支援員

2004年 4月 日本学術振興会特別研究員 (PD) (東京工業大学)

2004年10月 東京都立大学大学院都市研究科 非常勤講師

2005年11月 筑波大学大学院システム情報工学研究科 講師

2011年10月 筑波大学システム情報系 講師

2012年11月～2013年8月 カールスタッド大学 (スウェーデン) 客員研究員 (JSPS 特定国派遣研究者)

2013年 4月 筑波大学システム情報系 准教授

**所属学会：**土木学会, 都市計画学会, 日本心理学会, 日本社会心理学会, 日本災害情報学会, 日本行動計量学会

**主要論文等：**

- 谷口綾子, 佐々木洋典, 藤本宣, 中原慎二：交通行動と健康診断データ・心的傾向の関連分析 - 神奈川県大和市職員を対象として -, 土木学会論文集D3, Vol. 73 No.5, pp. I\_1173-I\_1182, 2017.
- 谷口綾子：大学生の服装に交通手段が与える影響 - 運動着・部屋着の服装規範と許容度に着目して -, 実践政策学, 第3巻1号 (2017年春号), pp.85-90, 2017.
- Taniguchi, A., Gräas, C., Friman, M. (2014) Satisfaction with travel, goal achievement, and voluntary behavioral change, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Volume 26, Part A, September 2014, Pages 10-17.
- Taniguchi, A., Fujii, S., Azami, T., Ishida, H. (2014) Persuasive Communication Aimed

at Public Transportation-Oriented Residential Choice and Promotion of Public Transport, Transportation, Volume 41, Issue 1, pp. 75-89.

- 谷口綾子, 林真一郎, 矢守克也, 伊藤英之, 菊池輝, 西真佐人, 小山内信智, 藤井聡: 小学校における土砂災害避難行動誘発のための授業プログラム構築とその効果分析, 災害情報, No.11, pp. 43-54, 2013.
- モビリティ・マネジメント入門 –人と社会を中心に据えた新しい交通戦略–: 学芸出版社, 2008. (京都大学藤井聡教授との共著)

**外部資金獲得状況 (平成24年度以降抜粋, 代表のみ):**

- 平成24年度 日本学術振興会 特定国派遣研究者 (スウェーデン カールスタッド大学)
- 平成26-29年度 科学研究費(基盤A)(代表) 健康に配慮した交通行動誘発のための学際的研究
- 平成26-28年度 一般社団法人日本損害保険協会 自賠責運用益拠出事業: 優先配慮行動を促す道路上のコミュニケーションと交通安全
- 平成29-31年度 科学研究費(挑戦的萌芽)(代表) 道路上の異モード間コミュニケーションの生起と社会的受容

**受賞 (抜粋):**

- 平成15年度 日本都市計画学会 論文奨励賞
- 平成16年 第1回米谷・佐佐木賞 博士論文部門
- 平成20年度 第34回交通図書賞 「モビリティ・マネジメント入門」
- 平成20年度 教育貢献表彰 筑波大学大学院システム情報工学研究科
- The best poster presentation award: "The Relationship Between Transitions in Children's Travel Behaviour and Mental and Physical Health in Japan", 3rd International Conference on Transport and Health (ID 1938) , held in Barcelona, Spain, June 2017.

**学会活動 (抜粋):**

- 土木学会論文集 D3 (土木計画学) 論文編集委員
- 日本災害情報学会 学術委員会 論文編集委員

**社会活動 (抜粋):**

- 国土交通省 航空局 熊本空港特定運営事業等審査委員会 2018年2月～
- 国土交通省総合政策局 エコ通勤等承認・普及促進委員会 委員 2017年8月～
- 東京都渋谷区 渋谷区都市計画審議会専門部会 2017年9月～
- 東京都足立区 足立区総合交通計画改定協議会委員 2017年10月～
- 防衛省 防衛施設整備に関する有識者会議委員 2017年4月～
- 国土交通省 行政事業レビュー有識者委員会 委員 2017年4月～
- 茨城県庁 政策評価委員会 委員 2017年4月～
- 内閣府 沖縄振興審議会専門委員会 委員 2016年6月～
- 東京都大田区 大田区交通政策基本計画有識者会 委員 2016年5月～
- 独立行政法人国際協力機構 (JICA) ベトナム国ビンズオン公共交通管理能力強化プロジェクト アドバイザー 2015年8月～
- 国土交通省 都市局 全国都市交通特性調査検討会WG委員 2014年6月～
- 国土交通省 運輸審議会 運輸安全マネジメント部会 専門委員 2014年2月～
- 内閣府 内閣府 民間資金等活用事業推進委員会 委員 2012年9月～

氏 名：岡島 敬一 (OKAJIMA, Keiichi)

専門分野：新エネルギーシステム

担 当：システム情報工学研究科リスク工学専攻, 理工学群工学システム学類

学 歴：

1993年 3月 東京大学工学部化学工学科 卒業

1998年 3月 東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻博士課程 単位取得退学

取得学位：

1999年 3月 博士（工学）（東京大学）

主要経歴：

1998年 4月 静岡大学工学部物質工学科 助手

2005年 8月 筑波大学大学院システム情報工学研究科 講師

2012年 5月 筑波大学システム情報系 准教授

2017年 4月 筑波大学システム情報系 教授

所属学会：エネルギー・資源学会, 日本エネルギー学会, 日本太陽エネルギー学会, 日本LCA学会, 電気学会, IEEE

主要論文等：

- M. Huda, K. Okajima, K. Suzuki, "Identifying Public and Experts Perspectives towards Large-scale Solar PV System using Analytic Hierarchy Process", *Energy Procedia*, Vol.77, (2017). (in printing)
- 岡島敬一, 大石叡人, 「立地制約を考慮した風力発電の導入および事業性に関する評価」, 日本エネルギー学会誌, Vol.96, pp.493-502 (2017).
- K. Okajima, M. Hakura, "Evaluation of Heat and Current Characteristics of Bypass Diodes for Fault Detection in Photovoltaic Module", *J. Energy and Power Eng.*, Vol.11, No.3, pp.179-186 (2017).
- T. Nakai, K. Okajima, T. Yokota, R. Yamada, "Power drop detection in PV string by analyzing I-V characteristics", *J. Int. Council on Electrical Eng.*, Vol.7, No.1, pp.7-14 (2017).
- S. Nagashima, Y. Uchiyama, K. Okajima, "Hybrid input-output table method for socioeconomic and environmental assessment of wind power generation systems", *Applied Energy*, Vol.185, Part 2, pp.1067-1075 (2017).
- Y. Akimoto, K. Okajima, Y. Uchiyama, "Evaluation of current distribution in a PEMFC using a magnetic sensor probe", *Energy Procedia*, Vol.75, pp.2015-2020 (2015).
- Y. Akimoto, K. Okajima, "Experimental study of Non-destructive Approach on PEMFC Stack Using Tri-axis Magnetic Sensor Probe", *J Power and Energy Eng.*, Vol.2015, No.3, pp.1-8 (2015).

- K. Okajima, T. Nasu, S. Choi, "Evaluation of 1 kW Class PEM Fuel Cell Stack under In-situ Conditions Considering Individual Cells", J. Energy and Power Eng., Vol.8, pp.1543-1551 (2014).
- Y. Akimoto, K. Okajima, "Semi-empirical equation of PEMFC considering operation temperature", Energy Technology & Policy, Vol.1, pp.91-96 (2014).
- M. Kawase, K. Okajima, Y. Uchiyama, "Evaluation of Potential Geographic Distribution for Large-Scale Photovoltaic System in Suburbs of China", Journal of Renewable Energy, Vol.2013, No.106063, pp.1-8 (2013).
- H. Obane, K. Okajima, T. Ozeki, T. Ishii, "PV System With Reconnection to Improve Output Under Nonuniform Illumination", IEEE J. Photovoltaics, Vol.2, No.3, pp. 341-347 (2012).
- K. Okajima, T. Nasu, S. Choi, "Evaluation of PEMFC Stack under In-situ Conditions Considering Individual Cells", Proceedings of the 4th International Conference on Applied Energy (ICAE 2012) , pp.728-734, (2012).
- 「水素エネルギー入門」, JTEX・日本技能教育開発センター, 154頁, (2016).
- 「「エネルギー学」への招待－持続可能な発展に向けて－」(内山洋司 編著 / 岡島敬一 他著, 日本エネルギー学会編), 第8章 「「エネルギー学」と技術導入」 コロナ社, pp.126-138 (2014).
- 「エネルギーシステムの社会リスク」(内山洋司 著 / 羽田野祐子 著 / 岡島敬一 著), 第4章 「技術リスク」 コロナ社, pp.69-106 (2012).

**外部資金獲得状況：**

- 「太陽光発電設備のリスク分析」NEDO太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト再委託 (2016～2018年度, 7,126千円)
- 「発電特性量低下部位把握を容易とするシステムの開発」NEDO太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト再委託 (2015～2018年度, 8,337千円)
- 「震災対応蓄電池導入と環境負荷低減活用のコベネフィット分析」科学研究費基盤研究 (C) (2012～2014年度, 5,330千円)
- 「持続可能な発展を支援する地域エネルギー需給統合システムの構築」科学研究費基盤研究 (B) (研究代表者：内山洋司, 2012～2014年度, 総額11,600千円)

**受賞：**

- 「モジュール不具合を考慮したPVシステム信頼性の検討」2011年度論文賞, 日本太陽エネルギー学会, 2012年
- 「廃棄・リサイクルを含めた太陽電池のライフサイクル評価」第11回茅奨励賞, エネルギー・資源学会, 2007年

**学会活動：**

- エネルギー・資源学会編集実行委員 (2010年度～)
- 日本エネルギー学会「エネルギー学」部会幹事 (2010年度～)

**社会活動：**

- 日立市新エネルギー推進協議会 会長 (2017年度～)
- 資源エネルギー庁・日本科学技術振興財団「エネルギー教育推進事業」関東甲信越エネルギー教育地域会議委員 (2016年度～)
- 茨城県再生可能エネルギー等導入促進事業評価委員会 委員長 (2012～2015年度)

氏 名：羽田野 祐子 (HATANO Yuko)

専門分野：環境工学

担 当：リスク工学専攻；工学システム学類

学 歴：

1988年3月 東京大学工学部原子力工学科卒

1990年3月 東京大学大学院工学系研究科原子力工学専攻修士課程修了

1990年9月 東京大学大学院工学系研究科原子力工学専攻博士課程中退

取得学位：

1990年3月 工学修士（東京大学）

1997年5月 博士（工学）東京大学

主要経歴：

1990年10月 東京大学 工学部 助手

1995年4月 米国ハーバード大学 物理学科 客員研究員

1997年4月 米国ロスアラモス国立研究所 地球環境科学部門 大気グループ 研究員

1998年4月 理化学研究所 基礎科学特別研究員

2000年4月 筑波大学 機能工学系 助教授

2015年4月 筑波大学システム情報系 教授

所属学会：日本応用数理学会, American Geophysical Union, 水文・水資源学会, 土木学会,  
日本原子力学会

主要論文等：

(1) (著書, 分担執筆)

- Masato Furuya, Yuko Hatano, Tomoo Aoyama, Yasuhito Igarashi, Kazuyuki Kita and Masahide Ishizuka, "Correlation-study about the ambient dose rate and the weather conditions", EGU, 2016.
- Hiroki Oka and Yuko Hatano, "Stochastic modeling of the migration of Cs-137 in the soil considering a power law tailing in space", EGU, 2016.
- 岡宏, 羽田野祐子, 山本昌宏: 土壤中放射性核種の下方浸透のモデル化と移流拡散による濃度予測. Workshop on Environmental Radioactivity p.258-265 (2015).
- 古谷真人, 五十嵐康人, 北和之, 青山智夫, 石塚正秀, 羽田野祐子: 空間線量率の変動と気象条件の相関に関する研究. Proceedings of the 16th Workshop on Environmental Radioactivity p.183-189 (2015).
- 山本昌宏, 羽田野祐子: 農地除染の問題: 土中のセシウム濃度の長期予測の数学的な解決の試

み(結). 数学セミナー, 2015年6月号(通巻644号), p.62-68 (2015).

- Hiroyuki Ichige, Inryo Kou, Yuko Hatano, Modeling of atmospheric- and underground migration of radionuclides in the 100 km vicinity of Fukushima, Collaboration between theory and practice in inverse problems, マス・フォア・インダストリ研究 No. 2, 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所, 滝口孝志, 藤原宏志編, ISSN 2188-286X, 162-182 (2015).
- Hiroyuki Ichige, Shun Fukuchi, Yuko Hatano, Stochastic model for the fluctuations of the atmospheric concentration of radionuclides and its application to uncertainty evaluation Atmos. Environ., 103, 156, 2015.

**外部資金獲得状況:**

- 2015-2019年度 基盤S「偏微分方程式の係数決定逆問題の革新的解決と応用」(研究分担者)

**受賞:**

- 1999年2月 第31回 日本原子力学会賞 奨励賞「チェルノブイル大気中放射性核種濃度の長期予測」
- 2012年 教育貢献賞 筑波大学

**学会活動:**

(西暦)

- 2007-2011 内閣府 原子力安全委員会 輸送部会 専門委員

氏 名：鈴木 研悟 (SUZUKI, Kengo)

専門分野：エネルギーシステム工学, エネルギー経済, ゲーミング

担 当：システム情報工学研究科リスク工学専攻, 工学システム学類

学 歴：

2003年 3月 筑波大学第三学群工学システム学類 卒業

2011年 3月 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

取得学位：

2008年 3月 修士（工学）（筑波大学）

2011年 3月 博士（工学）（筑波大学）

主要経歴：

2011年 4月 一般財団法人日本エネルギー経済研究所 研究員

2012年 4月 北海道大学大学院工学研究院 助教

2016年 4月 筑波大学システム情報系 助教

2017年 4月 北海道大学大学院工学研究院 招へい教員（兼務）

所属学会：エネルギー・資源学会, 日本シミュレーション&ゲーミング学会, 日本機械学会,  
International Association for Energy Economics

主要論文等：

- 鈴木研悟: 分野融合的なエネルギーシステム教育のためのゲーミング設計, シミュレーション & ゲーミング, 26巻1号, 9-19 (2017).
- 田部豊, 内山真理, 嶋田遼, 鈴木研悟, 近久武美: レドックスフロー電池内の活物質輸送が電流密度分布と性能に及ぼす影響解析, 日本機械学会論文集, 83巻849号, 1-11 (2017).
- 赤澤眞之, 鈴木研悟, 田部豊, 近久武美: 分散協調型コジェネレーションにおける需要家選択の社会最適誘導条件解析, 日本機械学会論文集, 83巻847号, 1-13 (2017).
- Y. Tabe, K. Yamada, R. Ichikawa, Y. Aoyama, K. Suzuki, T. Chikahisa, Ice formation processes in PEM Fuel Cell catalyst layers during cold startup analyzed by Cryo-SEM, Journal of The Electrochemical Society, vol.163, no.10, pp.F1139-F1145 (2016).
- 赤澤眞之, 鈴木研悟, 田部豊, 近久武美: コジェネレーションの分散協調ネットワーク化によるコストおよび二酸化炭素削減効果解析, 日本機械学会論文集, 82巻836号, 1-14 (2016).
- Y. Aoyama, K. Suzuki, Y. Tabe, T. Chikahisa, T. Tanuma, Water Transport and PEFC Performance with Different Interface Structure between Micro-Porous Layer and Catalyst Layer, Journal of The Electrochemical Society, vol.163, no.5, pp.F359-F366 (2016).
- K. Suzuki, D. Sato, Y. Tabe, T. Chikahisa, Structural optimization of porous flow fields to

improve water management ability of PEFC, Proceedings of the 15th International Heat Transfer Conference, Paper no.IHTC15-9116, pp.1-15 (2014).

- 鈴木研悟, 中西高裕, 田部豊, 近久武美: 北海道における風力発電所の分散配置による出力低下リスクの低減効果解析, 日本機械学会論文集, 80巻812号, pp.1-14 (2014).
- K. Suzuki, Y. Uchiyama, Quantifying the risk of an increase in the prices of non-energy products by combining the portfolio and input-output approaches, Energy Policy, vol.38, pp.5867-5877 (2010).
- K. Suzuki, D. Masukawa, Y. Uchiyama, Risk in the prices of fossil fuels for Japanese electric utility sector, Journal of Energy and Power Engineering, vol.4, pp.9-16 (2010).
- 鈴木研悟, 内山洋司: ポートフォリオ理論による輸入原油の価格変動リスク分析, エネルギー・資源学会誌, 29巻2号, pp.14-20, (2008).

**外部資金獲得状況:**

(1) 研究代表者

- 2017-2018年度, 公益財団法人 科学技術融合振興財団 助成金, 「エネルギー市場政策検討のための化石燃料代替ゲームの開発」, 総額 65.2万円.
- 2015-2016年度, 科学研究費若手研究 (B), 「再生可能エネルギーの出力変動対策と熱源低炭素化のための電力・熱統合システムの提案」, 総額 390万円.
- 2015年度, 一般財団法人 笹村工学奨励会, 「固体高分子形燃料電池の性能・水輸送に対する発泡金属流路の構造影響解析」, 100万円.
- 2015年度, 公益財団法人 科学技術融合振興財団 補助金, 「討論形式のエネルギーシステム工学教育のためのエネルギー企業経営ボードゲームの開発」, 22.5万円.
- 2012-2015年度, 北海道ガス株式会社 大学研究支援制度, 「北海道の地域需給特性と送電系統を考慮した再生可能エネルギーの出力変動対策に関する研究」等, 総額 200万円.

(2) 研究分担者

- 2013-2015年度, 環境省, 環境研究総合推進費, 「コジェネレーションネットワーク構築のためのCO<sub>2</sub>削減・経済性・政策シナリオ解析」(代表者: 近久武美).
- 2012-2014年度, 科学研究費基盤研究 (B), 「凍結固定化法による固体高分子形燃料電池内の反応および気液輸送機構の解明」(代表者: 近久武美).

**受賞:**

- 2017年11月, 日本シミュレーション&ゲーミング学会 2017年度奨励賞
- 2016年6月, エネルギー・資源学会 第4回茅賞

**学会活動:**

- 日本シミュレーション&ゲーミング学会 エネルギー・環境ゲーミング研究部会 主査 (2017年7月~現在)
- 日本機械学会 関東支部 茨城ブロック商議員 (2017年4月~現在)
- エネルギー・資源学会 代議員 (2013年6月~現在)

**社会活動:**

- 牛久市 環境審議会 委員 (2016年7月~現在)
- 慶應義塾大学 システムデザイン・マネジメント研究科「環境システム論」講師 (2016年6月~現在)
- 帯広市 町内会防犯灯プロポーザル選定委員会 委員 (2013年4月~2014年8月)

氏 名：高安 亮紀 (TAKAYASU, Akitoshi)

専門分野：非線形数理モデルの信頼性検証，数値解析，特に精度保証付き数値計算

担 当：システム情報工学研究科リスク工学専攻，理工学群工学システム学類

学 歴：

2008年 3月 早稲田大学教育学部理学科数学専修 卒業

2012年 3月 早稲田大学大学院基幹理工学研究科博士後期課程 修了

取得学位：

2012年 3月 博士（理学）（早稲田大学）

主要経歴：

2011年 4月 日本学術振興会特別研究員 DC2

2012年 4月 日本学術振興会特別研究員 PD

2013年 4月 早稲田大学基幹理工学部応用数理学科 助教

2015年 4月 早稲田大学理工学術院総合研究所 次席研究員

2016年 4月 筑波大学システム情報系 助教

所属学会：日本応用数理学会，日本数学会，日本シミュレーション学会

主要論文等：

- K. Matsue, A. Takayasu, Numerical validation of blow-up solutions with quasi-homogeneous compactifications, submitted 2017. (arXiv:1707.05936)
- A. Takayasu, M. Mizuguchi, T. Kubo, S. Oishi, Accurate method of verified computing for solutions of semilinear heat equations, *Reliable computing*, Vol. 25, pp. 74-99, July 2017.
- M. Mizuguchi, A. Takayasu, T. Kubo, S. Oishi, A method of verified computations for solutions to semilinear parabolic equations using semigroup theory, *SIAM J. Numer. Anal.*, Vol. 55, No. 2, pp. 980-1001, Apr. 2017.
- M. Mizuguchi, A. Takayasu, T. Kubo, S. Oishi, Numerical verification for existence of a global-in-time solution to semilinear parabolic equations, *J. Comput. Appl. Math.*, Vol. 315, pp. 1-16, May 2017.
- A. Takayasu, K. Matsue, T. Sasaki, K. Tanaka, M. Mizuguchi, S. Oishi, Numerical validation of blow-up solutions of ordinary differential equations, *J. Comput. Appl. Math.*, Vol. 314, pp. 10-29, Apr. 2017.
- M. Mizuguchi, A. Takayasu, T. Kubo, S. Oishi, On the embedding constant of the Sobolev type inequality for fractional derivatives, *NOLTA, IEICE*, Vol. 7, No. 3, pp. 386-394, Jul. 2016.
- N. Hoffman, K. Ichihara, M. Kashiwagi, H. Masai, S. Oishi, A. Takayasu, Verified computations for hyperbolic 3-manifolds, *Exp. Math.*, Vol. 25, Issue 1, pp. 66-78, 2016.
- K. Tanaka, A. Takayasu, X. Liu, S. Oishi, Verified norm estimation for the inverse of linear

elliptic operators using eigenvalue evaluation, *Jpn. J. Ind. Appl. Math.*, Vol. 31, Issue 3, pp. 665-679, Nov. 2014.

- A. Takayasu, X. Liu, S. Oishi, Remarks on computable a priori error estimates for finite element solutions of elliptic problems, *NOLTA, IEICE*, Vol. 5, No. 1, pp. 53-63, Jan. 2014.
- K. Sekine, A. Takayasu, S. Oishi, An algorithm of identifying parameters satisfying a sufficient condition of Plum's Newton-Kantorovich like existence theorem for nonlinear operator equations, *NOLTA, IEICE*, Vol. 5, No. 1, pp. 64-79, Jan. 2014.
- A. Takayasu, X. Liu, S. Oishi, Verified computations to semilinear elliptic boundary value problems on arbitrary polygonal domains, *NOLTA, IEICE*, Vol. 4, No. 1, pp. 34-61, Jan. 2013.
- A. Takayasu, S. Oishi, A method of computer assisted proof for nonlinear two-point boundary value problems using higher order finite elements, *NOLTA, IEICE*, Vol. 2, No. 1, pp. 74-89, Jan. 2011.
- A. Takayasu, S. Oishi, T. Kubo, Numerical existence theorem for solutions of two-point boundary value problems of nonlinear differential equations, *NOLTA, IEICE*, Vol. 1, No. 1, pp. 105-118, Oct. 2010.

**外部資金獲得状況：**

- 2011-2012年度 科学研究費補助金, 特別研究員奨励費「偏微分方程式の解に対する精度保証付き数値計算法の発展」研究代表者 (11J07191)
- 2015-2017年度 科学研究費補助金, 若手研究 (B)「非線形放物型方程式に対する解の精度保証付き数値計算理論の研究」研究代表者 (15K17596)
- 2015-2018年度 科学研究費補助金, 基盤研究 (C)「流体力学の非定常問題への実解析的・数値解析的アプローチ」研究分担者 (研究代表者: 久保隆徹, 15K04946)
- 2016-2020年度 科学研究費補助金, 基盤研究 (B)「有限要素法に基づく精度保証付き数値計算の高度化に関する研究」研究分担者 (研究代表者: 小林 健太, 16H03950)

**受賞：**

- 第20回大川功記念論文賞 (2009)
- EASIAM 2011 Student Paper Competition 3rd Prize (2011)
- 日本シミュレーション学会奨励賞 (2011)
- 第4回 WASEDA e-Teaching Award (2016)
- 日本応用数理学会 2015年度若手優秀講演賞 (2016)
- JSST 2016 Outstanding Presentation Award (2016)
- 日本応用数理学会 2017年度年会 最優秀賞ポスター賞 (2017)

**学会活動：**

- 日本応用数理学会 学会誌「応用数理」編集委員 (2012.4-2015.3)
- AsiaSim & JSST 2014 Publicity Chair (2013-2014)
- 電子情報通信学会 回路とシステムワークショップ実行委員 (2013.11-2015.11)
- Secretary of the Special Section on NOLTA journal (2014.8-2015.7, 2015.10-2016.7)
- Assistant Secretary of Journal of Advanced Simulation in Science and Engineering (2014-2016)
- 数理人セミナー 世話人 (2015-現在)
- 日本応用数理学会 2016年度年会 実行委員 (2015-2016)
- 日本応用数理学会 JSIAM Letters 編集委員 (2017.4-現在)

## ●リスク工学シリーズ● (コロナ社 刊)

本シリーズは、社会のリスク問題を工学の立場から解決していくことに関心のある人のためのテキストシリーズであり、全10巻で構成されています。1～4巻はリスク問題を総論的に捉えており、5～10巻は各論として、「トータルリスクマネジメント」、「環境・エネルギーリスク」、「サイバーリスク」、「都市リスク」の四つの専門分野からリスク工学の基礎と応用を幅広く紹介しています。

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. リスク工学との出会い</b><br/>遠藤靖典・村尾 修 編著<br/>伊藤 誠・掛谷英紀・岡島敬一・宮本定明 共著</p>                               | <p>これまでケーススタディ的に扱われてきたリスクを工学的観点から再構築しようという試みが「リスク工学」である。本書はシリーズ第1巻として、リスク工学がいかに私たちに身近なものであるか、その全体像を物語風に平易に概説する。<br/>978-4-339-07921-0 (2008年4月発行) A5・176頁 本体価格2200円</p>  |
| <p><b>2. リスク工学概論</b><br/>鈴木 勉 編著<br/>稲垣敏之・宮本定明・金野秀敏・岡本栄司・内山洋司・糸井川栄一 共著</p>                            | <p>本書は、現代社会におけるリスク発生とその解決をめぐる問題の中で、リスクの多様性を伝えるために、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、都市リスクの4分野に焦点を当てて解説する。<br/>978-4-339-07922-7 (2009年5月発行) A5・192頁 本体価格2500円</p>        |
| <p><b>3. リスク工学の基礎</b><br/>遠藤靖典 編著<br/>村尾 修・岡本 健・掛谷英紀・岡島敬一・庄司 学・伊藤 誠 共著</p>                            | <p>本書は、リスク工学に携わる読者に必要とされる基礎知識を書き記したものである。数学的定理や工学的方法論だけではなく、リスク工学を学ぶ際に必要な心構えともいべき話題も提供されている。入門者には必読の書。<br/>978-4-339-07923-4 (2008年9月発行) A5・176頁 本体価格2300円</p>           |
| <p><b>4. リスク工学の視点とアプローチ</b><br/>—現代生活に潜むリスクにどう取り組むか—<br/>古川 宏 編著<br/>佐藤美佳・亀山啓輔・谷口綾子・梅本通孝・羽田野祐子 共著</p> | <p>本書では、リスク工学における多様な視点や手法を用いた課題への取り組み方を理解して、実践的な知識を身につけるために、大量データからの情報抽出、生体認証、交通、災害、環境、ユーザの過誤などを取り上げて解説する。<br/>978-4-339-07924-1 (2009年5月発行) A5・160頁 本体価格2200円</p>       |
| <p><b>5. あいまいさの数理</b><br/>遠藤靖典 著</p>                                                                  | <p>科学の対象となるあいまいさには、言葉の表現によるものと現象の生起によるものがある。前者は論理、後者は確率により体系化されてきた。本書では、それらの理論について、歴史的経緯を踏まえながらわかりやすく概説する。<br/>978-4-339-07925-8 (2015年4月発行) A5・224頁 本体価格3000円</p>       |
| <p><b>6. 確率論的リスク解析の数理と方法</b><br/>金野秀敏 著</p>                                                           | <p>確率論的リスク解析のアドバンストなテキスト。定量的な解析を実行するための数理的方法の提供を目的としている。数理モデルの理論的背景や数理構造を整理したのち、多くの適用例を示しつつ、応用時の諸問題を解説する。<br/>978-4-339-07926-5(2010年10月発行) A5・188頁 本体価格2500円</p>        |
| <p><b>7. エネルギーシステムの社会リスク</b><br/>内山洋司・羽田野祐子・岡島敬一 共著</p>                                               | <p>エネルギーを社会に大量に供給し続けるには、資源的、経済的、技術的、環境的、安全的な面においてつねにリスクがある。本書は、エネルギー供給に係るさまざまなリスクについて、それらを定量的に分析する方法を解説する。<br/>978-4-339-07927-2 (2012年5月発行) A5・208頁 本体価格2800円</p>       |
| <p><b>8. 暗号と情報セキュリティ</b><br/>岡本栄司・西出隆志 共著</p>                                                         | <p>情報セキュリティで守られているからこそ、情報ネットワークは有用なインフラとなり得ている。この情報セキュリティにもリスク工学的な考え方が必要であり、本書ではリスク工学の一環として暗号技術とその周辺の基礎と応用を解説する。<br/>978-4-339-07928-9 (2016年5月発行) A5・188頁 本体価格2600円</p> |
| <p><b>9. 都市のリスクとマネジメント</b><br/>糸魚川栄一 編著<br/>村尾 修・谷口綾子・鈴木 勉・梅本通孝 共著</p>                                | <p>本書では、都市域において、平常時ならびに災害時に発生するリスク問題を、さまざまな具体的事例によって解説し、分析した結果を紹介するとともに、リスクを低減させる処方箋(マネジメント)を可能な限り提示し、読者の便を図った。<br/>978-4-339-07929-6 (2013年12月発行) A5・204頁 本体価格2800円</p> |
| <p><b>10. 建築・空間・災害</b><br/>村尾 修 著</p>                                                                 | <p>本書ではまず都市と災害の関係について触れ、それから災害対応の循環体系(災害→緊急対応→復旧・復興→被害抑止)に対応させながら都市・建築空間について具体的な事例を紹介・解説していく。最後に未来に向けて現在の課題を示す。<br/>978-4-339-07930-2 (2013年9月発行) A5・186頁 本体価格2600円</p>  |

(定価は本体価格+税です)

# 社会のリスクのクスリとなる学問

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

## 「リスク」の「クスリ」を学んでみませんか？

リスク工学専攻では、毎年、

- 教員・学生の研究成果やイベントの概要をまとめた**紀要「リスク工学研究」**
- 目玉授業「リスク工学グループ演習」の**リスク工学グループ演習成果報告書**

を発行しています。

リスク工学専攻WEBサイトにバックナンバー・全文が掲載されていますのでぜひご覧ください。

## ■ リスク工学専攻WEBサイト <http://www.risk.tsukuba.ac.jp/>

紀要「リスク工学研究」: <http://www.risk.tsukuba.ac.jp/bulletin.html>

グループ演習報告書: <http://www.risk.tsukuba.ac.jp/groupwork.html>



**サイバーリスク分野**  
情報セキュリティ、  
ネットワークセキュリティ

**都市リスク分野**  
都市の災害時  
・平常時のリスク

**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

**トータル・リスク  
マネジメント分野**  
リスク解析・評価の  
基礎理論



〈編集担当〉

責任者 遠藤 靖典

編集担当 古川 宏

リスク工学専攻

事務室

電話 029 - 853 - 7361

FAX029 - 853 - 5809

問合せメールアドレス

[bulletin@risk.tsukuba.ac.jp](mailto:bulletin@risk.tsukuba.ac.jp)

専攻ウェブ

<http://www.risk.tsukuba.ac.jp>

---

## 「リスク工学研究」 Vol. 14

発行 平成30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  
代表 遠藤 靖典  
〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1  
Tel. 029-853-7361  
印刷所 谷田部印刷(株)  
茨城県つくば市谷田部1979-1  
Tel. 029-836-0350

---



Department of Risk Engineering  
Graduate School of Systems and Information Engineering  
University of Tsukuba