

# 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

# 目 次

## [巻頭言]

|             |      |   |
|-------------|------|---|
| 新旧のリスクと向き合う | 鈴木 勉 | 1 |
|-------------|------|---|

## [特集]

|  |              |    |
|--|--------------|----|
| 自動車自動運転のヒューマンファクター研究                     | 伊藤 誠         | 2  |
| ビッグデータ解析とその社会的応用                         | 佐藤 (イリチュ) 美佳 | 8  |
| 近年のサイバー脅威とその対策について                       | 面 和成         | 10 |
| 大規模地震に起因する市街地火災時の避難リスク分析                 | 糸井川栄一        | 15 |
| 実稼動太陽光発電システムにおけるモジュール<br>出力分布調査とシステム出力評価 | 岡島 敬一        | 21 |

## [活動報告]

|                        |             |    |
|------------------------|-------------|----|
| 2016年度 リスク工学研究会 (RERM) | 谷口 綾子・高安 亮紀 | 25 |
| 2016年度 リスク工学グループ演習報告   | 羽田野祐子・鈴木 研悟 | 27 |
| 2016年度 リスク工学専攻公開・説明会   | 三崎 広海       | 29 |
| リスク工学インターンシップ・就職支援企画   | 片岸 一起       | 31 |

## [表彰者寄稿]

|                     |       |    |
|---------------------|-------|----|
| 大学院生活の過ごし方          | 木下 尚彦 | 32 |
| 博士課程の過ごし方と現在        | 秋元祐太朗 | 34 |
| 学生時代と今の私            | 樋口 達也 | 36 |
| リスク工学専攻での学びが仕事での強みに | 土方 孝将 | 38 |
| 研究生生活を振り返って         | 長島 慎  | 40 |
| 今を作ってくれた学生生活        | 齋藤 愛美 | 42 |
| 研究室生活を振り返って         | 佐野 亨  | 44 |
| 戦略的學生生活             | 田中 和磨 | 46 |
| 大学院生活の振り返り          | 西沢 昂  | 48 |
| 学生生活と現在の生活          | 長谷川佳祐 | 50 |

## [新任教員挨拶]

|        |       |    |
|--------|-------|----|
| 着任のご挨拶 | 面 和成  | 52 |
| 着任のご挨拶 | 鈴木 研悟 | 53 |
| 着任のご挨拶 | 高安 亮紀 | 54 |

[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 | 56 |
| サイバーリスク分野       | 65 |
| 都市リスク分野         | 71 |
| 環境・エネルギーリスク分野   | 79 |

## [巻頭言]

# 新旧のリスクと向き合う

鈴木 勉

年の瀬の糸魚川を襲った大火は、フェーン現象による最大瞬間風速24メートルを超える強風にあおられるなど、様々な悪条件が重なり、延焼147棟、避難勧告363世帯、30時間以上にわたっておよそ7.5haの市街地を焼失し、大きな災害となった。

フェーン現象による強風下での延焼火災は、木造密集市街地を抱える日本海側の都市の市街地をたびたび襲った。1976年10月に発生した酒田大火は、酒田市中心部の商店街のおよそ22.5haに及んだ。ボイラーの失火により出火した炎は、西よりの強風の中、またたく間に隣接していた木造のビルや家屋に燃え広がった。大量の飛び火や火の粉が発生し、消火活動が思うように進まず、市の中心部を含む1,774棟を焼失した。

それから40年。こうした大規模な延焼火災はなくなったかのように見え、専門家の間では「もはや過去のもの」とさえ言われた。しかし、我々は久しく見なかった大火を再び目の当たりにしたのである。

この構図は、地震災害や水害についても同じであるかのようなのである。1995年に起きた阪神・淡路大震災は、近代都市が経験した初めての都市直下型地震であり、当時の常識を超える被害を目の当たりにした。治水技術は成熟したが、鬼怒川の堤防決壊や迷走する台風10号による岩手県の被災は、予想を超えて我々の隙を突いた。

確かに防火・耐火建築の普及や市街地の不

燃化・耐震化は着々と進められた。消防技術も進歩し、復旧・復興の知恵も蓄積されてきた。しかし、それでも我々はなかなか災害を止められない。まだ足りないものがあり、為すべきことがあるということである。

今年は様々な形で世界の大きな変化が予期されている。リスク工学専攻が設立された2001年は、地球温暖化の懸念、インターネットの普及、そして9・11ショックー同時多発テロが世界を一変させた。翻って現在は、世界秩序の変化、極右勢力や保護主義の台頭が不安感を増大させている。東日本大震災を経て、竜巻、豪雨、大型台風などによる気象災害も目立つ。巧妙化するサイバー攻撃は巧妙化し、個人情報保護も進化が求められる。

このように世の中の変化のスピードは速く、十年余の間にリスクに係る新たな実践的課題が生まれ、研究すべき課題は増える一方であるように感じられる。しかし、新しい課題ばかりでなく、古くからある課題にも目を向けることを忘れてはならないのではないだろうか。

リスク工学専攻でも教員の新旧入れ替わりが進み、新たなステージを迎えており、教育・研究における新たな展開も計画しているが、これまでの蓄積を大事にしながら進めていきたい。

さて、今回の特集は「リスク工学の実際」とした。ご一読頂き、読者諸賢のご意見を頂戴できれば幸いである。

## [特集]

# 自動車自動運転のヒューマンファクター研究

伊藤 誠

## 1. はじめに

今日、自動車の自動運転の実現が夢物語ではなくなりつつある。いくつかのデモンストレーションや、公道実験の様子を見ていると、すぐにも自動運転車両が商品化され、市場に出回るのではないかという気さえしてくる。しかし、実際には、ビジネスとして成立するものに仕上げるには、解決しなければならない問題がたくさんある。

まずは、純粋な要素技術の高度化、高信頼度化が不可欠の課題である。これは、技術の進歩とともに、徐々に解決していく性質のものである。しかし、技術的にやろうと思えばできなくはないというレベルでは商品にはならない。たとえば、障害物などの検知に良く用いられるライダーは、モノによっては現状の価格で数百万円もする。実際には、そんな高価な装置を使って自動運転システムを構築するわけにはいかず、十分に低いコストで実現できる技術群を前提としなければならない。近い将来に商品となりうる技術を利用することを前提として考えると、自動運転システムが持つ機能は限定的であらざるを得ない。このため、システムが対応できない場合には運転席に座っている人間が、ドライバとして対応するということが必要となる。

以上のことからわかるように、少なくとも現状、あるいは近い将来においては、自動運転システムは人間を必要とする。「自動運転が実現されたら人間はお客さんとして座っていればよい」というわけにはいかない。

そこで、いざという時に適切に対応できるように自動運転をどうデザインしておけば

よいか問題となる。

本稿では、自動車の自動運転システムの実現のためのヒューマンファクターについて、筆者の考えといくつかの具体例を紹介する。

## 2. 自動運転とヒューマンファクター

ヒューマンファクター (human factors) とは、なかなか定義の難しい言葉であるが、人間の認知的・身体的な特性を解明し、システムのデザインに活かそうとする学問分野、あるいはその方法論の体系を指すものと考えておけばよい。

人間の認知的特性を解明する、というだけならば、純粋なサイエンスとしての心理学であるが、ヒューマンファクターを論ずる場合、人が何か装置・システムとかわることが前提となる。その際、すぐに商品になるようなレベルでものを考えようとすると、企業で行う商品開発と違いがなくなってしまう。それ自身意義がないわけではないが、大学で行う研究としてはそぐわない。他方、工学系の大学で行われているような萌芽的な装置・システムを対象とした場合、果たしてそれがどれほどの社会的な意義を持つ研究となるかということ、はなはだ心もとない。

そこで、比較的近い将来に世に出るかもしれないシステムを念頭において、そのシステムが人間とどう相互作用して、いかなる効果(望ましいもの、望ましくないもの)をもたらすのかを明らかにするというのが、ヒューマンファクター研究に求められているものであると筆者は考える。

自動運転のヒューマンファクター研究を行うにあたっては、自動車の自動運転システム

として近い将来に出てくる可能性のあるものがどんなセンサを持っていて、どんな判断ロジックで、どんなアクチュエータで作動するのかを適切に想定しなければならない。しかし、これが実に難しい。自動車の自動運転は世界中で開発競争が進んでいることから、利用するセンサやシステムの構成などは各社の戦略上機密性の高い情報である。大学の立場で研究を行う場合は、きっとこんな感じで進むのだろうと推測することが必要となる。

そこで、ヒューマンファクター屋さんは、センサ、アクチュエータなどの要素技術についての現状と、将来の進歩の可能性について適切な見識を持っていなければならない。この意味において、ヒューマンファクター屋は、オーケストラの指揮者のように、幅広い知識・スキルを身に付けることを心がける必要があると考えている。「ヒューマンファクター屋はコンダクターたれ」というのが、最近の筆者の標語である。

「ヒューマンファクター屋はコンダクターたれ」というのは、企業で働くヒューマンファクターエンジニアにも当てはまる。ややもすると、システムの基本設計、使用する部品、システム構成などが固まった後で、いわゆるヒューマンインタフェースの見栄えがどうのこうのということについてぶつぶつやかましいことを言うだけというのがヒューマンファクター屋の仕事になってしまう。この場合、もはや後戻りできないところまで工程が進んでしまうと、「多少の問題はあるにしても致命的ではないだろうから、デザインはこれで行こう」というような結論になってしまい、ヒューマンファクター屋はいてもいなくても結果は同じ、ということになりかねない。しかし、過去の様々な事故事例が示しているように、ヒューマンファクターに適切に配慮した設計になっていないと、のちのち深刻な事故・トラブルにつながりかねない。

工程の下流でぶつぶつ言うのではなく、行

程の上流においてヒューマンファクター的見地から設計に織り込むべきことを適切に指摘していくことが、ヒューマンファクター屋が果たすべき責任である。むしろ、「指揮者」として、全体を統括していく立場の人間にヒューマンファクターの素養が求められるといえるだろう。

### 3. 自動運転のレベルとモード

自動車の自動運転システムのヒューマンファクター問題を考える場合、どの程度システムが人間の関与を必要とするかによって、考察のポイントが異なる。

現在、人間の関与を必要とする度合に対応するモノサシとして、自動運転のレベルが定義されている。自動運転のレベルをどう定義するかについては、さまざまなものが提案されてきたが、最近ではSAE Internationalの提案したもの [1] がデファクトスタンダードになりつつある。この、J3016という文書 [1] では、レベル0（完全な手動運転）から、レベル5（完全な自動運転）までの6段階に分けている。

自動運転のレベルに関しては、米国のNHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) によって2013年に自動運転の定義 [2] が発表されて以降、自動運転のレベルという概念が意味するところについても議論が世界中で行われた。議論の厳密化がすすめられた結果、文献 [1] の定義は難解な用語だらけで、専門家以外には極めてわかりづらいものとなってしまっている。たとえば、現状実用化が進んでいるレベル2 (Partial Driving Automation) は、“The sustained and ODD-specific execution by a driving automation system of both the lateral and longitudinal vehicle motion control subtasks of the DDT with the expectation that the driver completes the OEDR subtask and supervises the driving automation system.”

と説明されている。この説明を理解するためには、ODD (Operational Design Domain), DDT (Dynamic Driving Task), OEDR (Object and Event Detection and Response) などの概念の理解が必要である。紙面の都合上、ごく大雑把に言えば、以下のようなかと思われる。

レベル0 (完全手動運転) : すべての運転操作を人間が行う。

レベル1 (運転支援) : 縦方向制御 (ペダル操作) もしくは横方向制御 (ハンドル操作) のどちらかをシステムが実施。残りは人間が行う。

レベル2 (部分的自動運転) : 縦横両方の制御をシステムが行う。ドライバは、システムを監視し、必要に応じて障害物やイベントの発見と対処を行う。

レベル3 (条件付き自動運転) : 仕様として想定された状況の範囲内において、縦横両方の制御に加え、障害物やイベントの発見と対処を含めてシステムが制御を行う。ただし、システムが運転引継ぎ要請をした場合や自動運転が継続できない故障が発生した場合はドライバとしてスムーズに運転に復帰することが人間に求められる。

レベル4 (高度自動運転) : 仕様として想定された状況の範囲内において、縦横両方の制御に加え、障害物やイベントの発見と対処を含めてシステムが制御を行う。仮にシステムが運転引継ぎを人間に要請した場合でも、その人が対応してくれないことを前提とする。

レベル5 (完全自動運転) : あらゆる状況において、すべてをシステムが行う。

すでに様々な人が指摘をし始めていることではある (ただし公的な文章になっているものはあまり見かけない) が、自動運転のレベルが高いことが、すなわちシステムの知能や

機能が高いということにはならない。このことは、とくにレベル2-4の間で重要である。レベル2-4では、縦横の制御をシステムが行うが、それはODD (仕様上想定された条件の範囲内) においてのことであって、その範囲をどう定義するかは、それぞれでありうる。すなわち、例えば地下鉄のように物理的に閉鎖された空間内だけで作動するシステムを考えることもできるし、高速道路、市街路等様々な場面で作動することを想定することもできる。鉄道のように軌道上を走行するものについては、運転士なしでも自動走行できるものが実現されているが、それは物理的に壁を作ったり高架にするなどして外乱を可能な限り抑え込んでいるからである。自動車の世界でも、レベル3の自動運転システムを間もなく商品化される見込みであるが、これは時速60km以下の高速道路渋滞時に限定されるという [3]。

全ての交通参加者が場を共有する、いわゆる *shared space* などを含めた市街路を自動運転で走行しようと思うと、他の交通参加者どうコミュニケーションするかという問題が解決されないことには、商品として市場に投入するのは難しいであろう。それらの課題が解決されたとすると、システムが持つ知能は極めて高いものとなるが、市街路での走行となると、レベル2での走行を前提とすることも容易に想像される。

筆者は、自動運転のレベルとシステムの知能との多様な関係を整理するために、図1のような形で考えることを提案したい。レベル5では基本としてドライバの存在を前提としないものの、ドライバが介入することを許すデザインと許さないデザインとがありうる。レベル4でも、システム制御中にはドライバの介入をまったく許さないということもありうるかもしれないが、ごく自然に考えるならばレベル4では人が介入することは許容するデザインになるのではないかとと思われる。



する車両に対する安全確保をしようとおもえば、300mかそれ以上の前方を見通せている必要があり、事実上、技術的に保証できない。結局、現在のSAEのレベル3の自動運転では、必要ならばただちに運転できるべく準備を整えた状態を維持している（fallback-readyな状態にある）必要がある。

こうしたことを考えると、レベル3は事実上実現が困難ではないかという指摘をする人も多い。

しかし、レベル4を実現するためには、要素技術の開発、信頼性の向上をベースとして、適正なコストの範囲で収まるソリューションを構築する必要があり、現状ではまだ十分な見通しが立っているとはいえない。

自動車メーカーが着実な開発を進めるためには、結局のところ、現在、もしくはごく近い将来に利用できる技術を用いて、できる範囲での自動運転システムとしてまとめていくというステップを繰り返していかざるを得ないと考えられる。この場合、レベル2の監視制御をいかに問題のないものとするかという問いが重要になる。

あるいは、レベル3の自動運転を前提として、システムが安定して制御を継続できる間は人間が多少リラックスしつつも、人間の運転復帰が必要となりそうな局面を適切に察知して、緊急事態に至るまえに準備を整えるということをして実現できるかという問いも重要である。すなわち、自動運転によって人間に負担軽減などのメリットを確保しつつ、必要なときにはすぐに運転復帰できる状態にあるようにするための方法である。

## 5. 監視制御の課題解決のために

人間の監視制御が難しいのは、負荷が低すぎる状態では十分な注意を維持するのが困難であるという人間の注意の特性に基づく。そこで、運転の負荷を軽減しつつも、大きな負担にはならない課題を逆に付与することに

よって、監視のパフォーマンスを確保する方法が必要となる。

この問題に対し Yamashita & Itoh [6] は、やや高いレイヤーでの意思決定、すなわち車線変更を行うかどうかなどといった戦術的な意思決定にドライバーに参画させる方式を提案している。シミュレータを用いた実験によって、車線変更の意思決定に関与させておくと、ドライバーが介入をしなければならない場面においてドライバーの反応が早くなる傾向があることが観察された。

文献 [7] の成果を踏まえ、車線変更に関する意思決定に関与させるというアイデアを拡張し、車線変更に限らず戦術的な意思決定に関与させる方式についても検討を始めている。これは、より広くは、運転に関するコミュニケーションを人とシステムとの間で行いながら自動運転が行われるという形態が想定される。そのコミュニケーションにおいて、意思決定に関与することが重要であるのか、あるいは状況の理解にかかるコミュニケーションができていなくてもよいのかといったことについて、今後調べていく必要がある。

ドライバーが監視に十分な注意を払っているという前提があるだけでは、レベル2では十分ではない。レベル2のシステムでは、システムにとって認識できていないものがどこかにありうるということが前提となる。だからこそ、障害物などの発見はドライバーが対応すべきこととなっている。その場合、ドライバーは、「システムがあつた障害物・リスクを認識できていない」ことを把握できなければならない。ところが、システムにとって何が認識できていて、何が認識できていないのかを人間が適切に把握することは一般には難しい。

筆者らは、システムの普段の制御において、システムの制御をやや大げさに行うことによって、システムが当該リスクを知覚していることを間接的にドライバーに伝える方式を提案している [7]。

## 6. レベル3での気づきの支援

レベル3において、人間による運転復帰が必要となりそうな場面が発生した場合、システムはどのような対応が可能であろうか。まだ直ちに運転引継ぎ要請を出さなければならないわけではないとすれば、いたずらに引継ぎを人間に要請してしまうと、使い勝手の悪いシステムとなってしまうかねない。

この場合、やんわりと注意を喚起する方式が有用ではないかと考えられる。利用できるモダリティとしては、視覚（周辺視）[8]、聴覚・触覚（振動）、等が考えられるが、車両挙動による方法 [7] の援用もあろう。

## 7. 運転引継ぎか、モード変更か

レベル3での自動運転中に、レベル3の維持が困難になったとしよう。この場合は、ドライバに運転の復帰を要請するのが本当に正しい唯一の解であろうか。状況によっては、一定の余裕時間を確保するのが難しいとしても、当面縦横制御（あるいはその一部）を継続するという事はありうる。即ち、レベル3で動作していたものをレベル2ないし1にモード変更するという考え方である。

モード変更は、いわゆるモードコンフュージョンの原因となりうるので、慎重な対応が必要であることは間違いない。しかし、レベル3で運転引継ぎ要請を出したあとで、ドライバが引き継ごうが引き継がまいが、一定の時間を経過したら制御を解除するという方式がベストな解だとは限らない。モードコンフュージョンをおさえつつ、最低限の安全を確保する方式の検討も今後必要な課題である。

## 謝辞

本考察は、日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 (S) 15H05716「人の認知・判断の特性と限界を考慮した自動走行システムと法制度の設計」の支援を受けている。

## 参考文献

- [1] SAE International: Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles. Surface Vehicle Recommended Practice, J3016, 2016.
- [2] National Highway Traffic Safety Administration: Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles, 2013.
- [3] アウディ ウェブページ [http://www.audi.jp/piloted\\_driving/](http://www.audi.jp/piloted_driving/) (2017年1月13日閲覧)
- [4] T. Sheridan: Telerobotics, Automation, and Supervisory Control, MIT Press, 1992.
- [5] 伊藤誠：自動車の自動運転開発における課題, システム／制御／情報, Vol. 60, No. 10, pp. 419-424, 2016.
- [6] T. Yamashita, M. Itoh: Driver involvement in lane-change decision making for maintaining situation awareness during automated driving, SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, Vol. 9, No. 6, pp. 257-263, 2016.
- [7] 石田若菜, 伊藤誠：自動運転時の車両挙動を用いたシステム作動状態理解支援, 機械学会第25回交通物流部門大会 (TRANSLOG2016) 予稿集, 10 pages, 2016.
- [8] 高橋 宏, 伊藤 誠：広画角ドライビングシミュレータによる周辺視野域警報に関する研究, 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会 (SSI2016) 予稿集, 6 pages, 2016.

## [特集]

# ビックデータ解析とその社会的応用

佐藤（イリチュ）美佳

## 1. はじめに

世界は、今、高度情報化社会に突入している。この情報化は、多種・多様なデータを生んでいる。しかも、これらのデータは、時々刻々と変化するため、その変化に対応した解析手法の開発が喫緊の課題である。

ビックデータ解析とは、従来のデータ解析では、対象とされていなかった大量・複雑なデータを対象とするデータ解析の総称である。ビックデータ解析が重要とされる主たる原因は、この問題が、情報科学の視点から見た“計算機能力が伴わず実質上計算不能であるという問題”のみではなく、統計科学の視点から見た“数理的に従来の統計科学に基づく方法が利用不可能であることが理論的に説明されてきている”ことにある。

本稿では、この視点から、ビックデータ解析とその社会的応用について概説したい。

## 2. 従来の統計科学手法の問題

従来型の統計手法が抱える大量データに対する問題の一例をあげれば、高次元小標本データに対する解析があげられよう。統計科学の分野では、高次元小標本データの分析手法の開発は、21世紀の挑戦的重要課題(Statistics: Challenges and Opportunities for the 21 Century, B. Lindsay et al. eds., 2003)の6つの課題の内の一つとされている。高次元小標本データとは、次元(属性)の数が個体(サンプル)の数よりもはるかに大きいデータのことである。この型のデータは、様々な分野で取得されるが、主としては、脳科学、ゲノム科学、バイオインフォマティク

ス、ケモメトリクス(計量化学)、関数データ解析等の分野で得られる。しかし、統計科学の視点からは、この型のデータに対して、従来の統計科学に基づく方法が利用不可能であることが理論的に説明されてきている。そのため、この型のデータの解析に伴う困難は、これまでの多変量解析や多次元データ解析の統計的手法がことごとく適用できないことにある。

## 3. 統計科学と機械学習の融合

このような問題の解決策の一つとして、工学的データ解析手法と統計的データ解析手法の融合という観点からの機械学習の統計科学への統合がある。これも、21世紀の統計分野の挑戦的重要課題の内の一つとされている。

これは、従来型の個々の方法を適材適所に用いて、複数の方法からなる方法論を組み立てることに相当するが、この事により、大量で複雑なデータに対する解析の問題の解決を図ることは、データマイニングの起源でもある。すなわち、個別の長所と短所を持つ方法を相互補完的に用いることにより、それぞれの長所のみを生かした方法の複合体として、データマイニングの枠組みが定められた。

データマイニングとは、大量データを分析することによって、有用な知識(情報)を得るプロセスである。これは、あたかもデータの“山”から有用な情報を“発掘”する作業のように考えられるため、データマイニングと呼ばれる。この研究は、1990年代半ばから盛んになってきたが、当初のデータマイニングの方法は、その即効性が重要視され、その結果、実用面のみの有用性が強調される傾

向にあった。しかし、これらの方法は、実用的には一定の成果があるものの、継続して利用するためには、信頼性に乏しいという問題があった。そこで、実用面の有用性に加え、理論的な面からも得られた結果の有効性を実証しようとする研究が進んでいる。これは、まさに、統計科学と機械学習の融合として、2000年の初頭に統計科学の分野で提唱されていた課題に通じるものである。

#### 4. ビックデータ解析の社会的応用

大量・複雑なデータに対する解析法の開発は、今後も、あらゆる場において、世界的規模の問題の解決手段として必要とされよう。

一例をあげれば、近年の少子高齢化の問題は、世界的問題とされ、その対策が急務とされている。我が国においては、この問題は、平均寿命、高齢者数という観点から、他の諸外国に比べ、より深刻な問題とされている。この問題の解決に当たっては、高齢者の自立支援を目的として、統計科学、人工知能、機械学習、ソフトコンピューティング技法を駆使したアプローチの実現に対する研究があげられる。その主目的は、生理学的データを用いた非侵襲的方法によって、高齢者の独立的活動を支援するために、その学習機能や保持活動に寄与する方法論の確立と応用である。

そのためには、まず、生理学的データの処理、すなわち、非侵襲的方法によって得られた測定値を機械学習の方法に適用するために、信号処理の方法を用いてデータ処理をすることが必要である。その際、適用する方法論は、統計手法、情報理論・ファジィ理論に基づく手法等が考えられるが、その挑戦的研究目的は、データを方法論に適用可能にするための、記述子の自動的同定とその解釈を同時に行う方法論の確立である。

次に、生理学的データの分類構造の同定とその傾向の抽出があげられる。これは、上記の方法で処理されたデータを用いて、データ

の分類構造を調査し、その傾向を同定するもので、その目的は、ノイズを含む複雑な信号データ（脳波データや心拍数データなど）を分類することにより要約し、傾向の同定を図ると共に、測定状況の相違によるデータの動向を調査することである。これらを実施するための方法は、機械学習と統計的方法の融合手法が考えられる。

さらに、生理学的データ解析結果からの高齢者の感情的及び生理学的状況の予測も必要とされる。この実現のためには、例えば、教師付機械学習の方法を利用して実現すること等が考えられる。この方法は、高齢者の状況に応じた感情や生理学的状態のより詳細な解釈のための支援システムの実現や予測モデルの選択問題にも発展的に寄与することが期待できる。

#### 5. おわりに

様々な分野で、より大量で複雑なデータが取得可能になったことは、データ解析において、新たな問題を生み出した。しかし、“新たなデータ”が、その解析の必要性から、“新たな解析手法を生む”という仕組みは、何も新しいことではない。その根底にあるものは、いつの時代でも、データをよく見て、データにデータの特性を語らせるということであり、そのための方法論が、理論的整合性のあるものでなければならないということである。ビックデータ時代の到来は、データ解析者にとって、新たな解析手法を生む絶好の機会の到来であるとも考えられる。

#### 参考文献

- [1] 佐藤美佳, データマイニング (7.11項目),  
ものづくりに役立つ経営工学の辞典-180  
の知識-, 日本経営工学会 編, 朝倉書店,  
2014

## [特集]

# 近年のサイバー脅威とその対策について

面 和 成

## 1. はじめに

FAIR, TWINS, manaba, TRIOS, KDB, ActiveMail, サイボウズ。これらは全て筑波大学の教職員が使用している大学の主要なネットワークシステムである。このようなシステム化は筑波大学に限ったことではないが、今やネットワーク技術や情報システムの発展に伴い、あらゆる組織が情報を電子化しコンピュータに保有するようになったといえる。

一方、特定の組織を狙うサイバー攻撃の一種である標的型攻撃が増加し、企業や官公庁に対して大きな脅威となっている。標的型攻撃は、攻撃対象の組織が保有する情報資産の窃取を最終目的とする攻撃であり、メール、ウェブ、USBメモリなどを通じて組織内に潜入する。例えば、メールによる攻撃では、組織の関係者などになりすましたメールが使われることになる。標的型攻撃の対象となる情報資産は、技術情報などの知的財産や財務情報、顧客の個人情報といった高価値の情報であるため、攻撃を受けた際に組織が被る損害は甚大である。

図1は、警察庁がサイバーインテリジェンス情報共有ネットワークを通じて把握した標的型攻撃メールの件数を示している。このグラフからは、標的型攻撃メールの件数が年々増加傾向にあることが伺える（標的型攻撃メールについては2章を参照）。最近では、メールではなくLINE等のアプリでメッセージやファイルのやりとりを行う人が増えてきたが、LINEもメール同様に標的型攻撃を受けるリスクが存在する。したがって、メール及びLINEの使用するユーザが増えれば増え

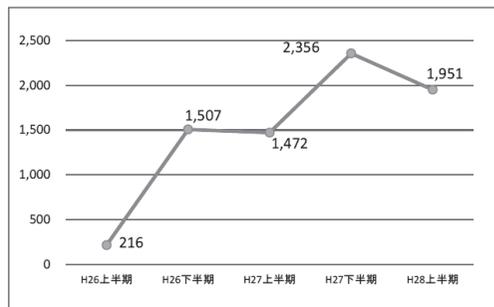


図1：標的型攻撃メールの件数の推移 [1]

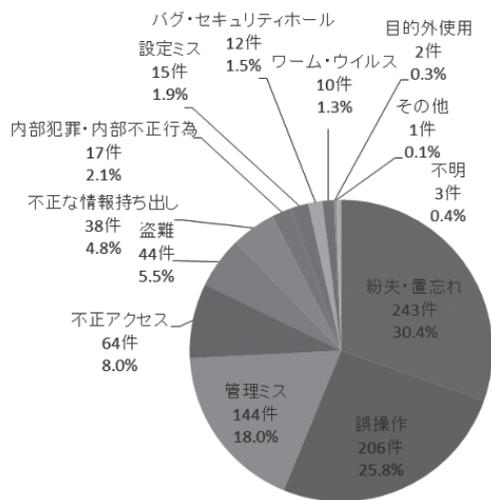


図2：原因別の情報漏洩の件数 [2]

るほど、標的型攻撃メールの件数はこれまで以上に増えることが予想される。

図2は、情報漏洩の原因とその割合を示した円グラフである。このグラフは、NPO日本ネットワークセキュリティ協会（JNSA）のセキュリティ被害調査ワーキンググループが、2015年に新聞やインターネットニュースなどで報道された個人情報漏洩インシデントの情報を集計し、分析を行ったものである。

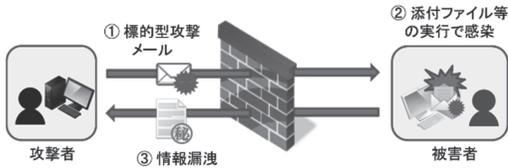


図3：標的型攻撃メールによる情報漏洩

この分析結果では、情報漏洩の原因の1位が損失・置き忘れ (30.4%)、2位が誤操作 (25.8%)、3位が管理ミス (18.0%) と続き、情報漏洩の72.0%が人為的ミスであることが分かる。つまり、人為的ミスを減らす工夫がいかに大切かをまずは肝に銘じておくことが重要である。

さらに興味深いことは、標的型攻撃を含む不正アクセスが、「盗難」や「不正な情報持ち出し」を抜いて4位 (8.0%) となっている点である。「盗難」や「不正な情報持ち出し」は特別なスキルが必要なく、例えば内部の人間であるなら比較的容易に実行可能な不正行為である。これに対して、特別なスキルを必要とする不正アクセスがこれらを上回るというのは、不正アクセスがいかに身近な存在になってきているかを示している。情報漏洩の原因の約1割が不正アクセスというのは決して安心できる数値とはいえない。

## 2. 標的型攻撃メール

よく攻撃側に比べて防御側が不利と言われる。攻撃者は一点突破で十分であるのに対して防御側は全てを守らないといけない。標的型攻撃の場合は、攻撃者は組織内のわずか一台のPCにマルウェア (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、ウィキペディアより引用) を感染させることが出来れば攻撃の成功確率を格段に上げることができる。標的型攻撃は、「事前準備」「初期潜入」「端末制御」「情報探索」「情報集約」「情報送出」の6段階に分けられる [3]。つまり、一台の

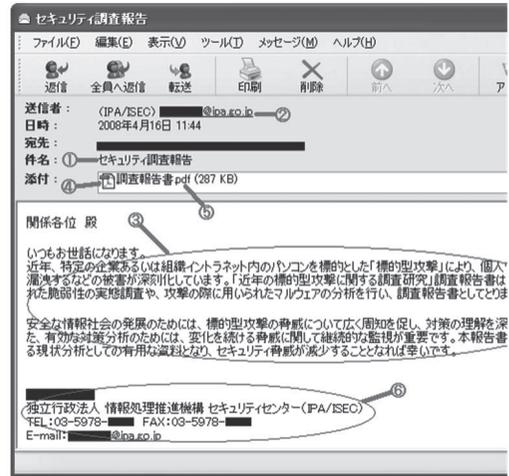


図4：IPAを騙って政府関係組織に送られた標的型攻撃メール [4]

PCにマルウェアを感染させる初期潜入が成功すれば、次は端末制御により組織内部に対して情報探索を行っていくことになる。したがって、標的型攻撃では一人のミスが組織の命取りになるのである。

標的型攻撃メールとは、組織の関係者などになりすましたメールを攻撃対象組織に送信し、添付ファイルやURLを開かせることによってマルウェアに感染させる手法である。つまり、標的型メールは初期潜入における侵入手法であるといえる。標的型攻撃メールでは、高度なソーシャルエンジニアリング (人間の心理的な隙や行動のミスにつけ込んで個人が持つ秘密情報を入手する方法、ウィキペディアより引用) を含めたあらゆる手段を用いて、攻撃対象者が添付ファイルやURLを開くように誘導するため、マルウェアの侵入を入口で完全に阻止することは極めて困難である。なお、初期潜入における侵入手法の93%が標的型攻撃メールであるという報告もなされている [3]。

図4は、2008年4月に独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) を騙って政府関係組織に送られた標的型攻撃メールの例を示している。このメールではメール受信者を騙す次の



図5：実際のRAT (Poison Ivy) の操作画面

ような様々な仕掛けがなされている [4]。

- ① メール受信者が興味を持つと思われる件名
- ② 受信者のメールアドレスが信頼できそうな組織のアドレス
- ③ 件名に関する本文 (自然な文章が作り込まれている)
- ④ 本文の内容に合った添付ファイル名
- ⑤ 添付ファイルがワープロ文書やPDFファイルなど
- ⑥ ②に対応した組織名や個人名などを含む署名

標的型攻撃の最終目的は企業等が保有する情報資産の窃取であるが、攻撃者にとってこの初期潜入が重要である。図4の標的型攻撃メールの目的は、添付されているPDFファイルをメール受信者に開かせて実行させ、マルウェアに感染させることである。具体的に図4のメールでは、受信者が脆弱性を解消していない古いバージョンのAdobe ReaderでこのPDFファイルを開くと、受信者のパソコンがPDFファイルに仕込まれたマルウェアに感染するものであった。実際、この標的型攻撃メールに対する感染報告はなかったが、これは極めて幸運であったといえる。

一方、Windows Update や各種ソフトウェアのアップデートが非常に重要であると言われる。上記の例で仮に政府関係組織の一人が汚染された添付のPDFファイルを開いたと

しても、Acrobat Reader のアップデートが最新であれば感染するリスクを非常に小さくできる。面倒を感じるが、この事例からアップデートの重要性を強く感じ取れるのではないだろうか。

### 3. 遠隔操作ウイルス (RAT)

標的型攻撃では、その最終目的を達成するために、RAT (Remote Access Trojan) と呼ばれる遠隔操作ウイルス (マルウェアの一種) がしばしば用いられる。RAT は、攻撃対象の組織の端末に感染後、攻撃者が用意したC&C (Command and Control) サーバとコネクションを張る。C&Cサーバとのコネクションを張ったRAT は、攻撃者からの命令を受け取り、コンピュータやネットワーク構成などの調査、内部活動ツールのダウンロード、データの収集・送信などの諜報活動を行う。

図5は、実際のRAT (Poison Ivy) を遠隔から操作する攻撃者の画面である。この攻撃者側の画面には、RATに感染しているPCのデスクトップやフォルダ・ファイルの一覧が映し出されている。これにより、RATに感染している端末で何が行われているかが攻撃者に筒抜けとなる。

さらにRATは、より見つからないように動作するため、近年ではユーザが頻繁に使用するWeb通信プロトコルである80番ポート (HTTP) 及び443番ポート (HTTPS) を使う傾向にある。このWeb関連の通信がRATの通信全体の79%を占めるとの報告もなされている [3]。これらのポートが使われやすい理由に、Web通信プロトコルがファイアウォールで閉じられることのないポートであること、RATの通信を正規ユーザのWeb通信に紛れさせることができること等が考えられる。

表1は、我々が収集して解析した20種類の実際のRATの機能をいくつか示した表である。これにより、通信セッションを維持する

表1 具体的なRATの機能例 [5]

| name       | push or pull | keep-alive | enc |
|------------|--------------|------------|-----|
| Bandook    | Push         | Yes        | Yes |
| Bozok      | Push         | Yes        | Yes |
| BX         | Push         | No         | Yes |
| Cerberus   | Push         | Yes        | Yes |
| Cyber Gate | Push         | No         | Yes |
| DarkNET    | Push         | No         | Yes |
| Dark Comet | Push         | No         | Yes |
| Gh0st      | Push         | Yes        | Yes |
| LeGeNd     | Push         | No         | Yes |
| Mega       | Push         | No         | Yes |
| Netbus     | Push         | No         | No  |
| njRAT      | Push         | No         | Yes |
| Nuclear    | Push         | Yes        | Yes |
| OptixPro   | Push         | Yes        | No  |
| Orion      | Push         | No         | No  |
| PoisonIvy  | Push         | Yes        | Yes |
| ProRAT     | Push         | No         | No  |
| Turkojan   | Push         | Yes        | Yes |
| ucuL       | Push         | Yes        | Yes |
| WiRAT      | Push         | No         | Yes |

ための keep-alive や通信を秘匿するための暗号化 (enc) がRATで必ずしも使われているわけではないことが分かる。また、RATはインターネット側にいる攻撃者からの命令を受け取ってリアルタイムに処理する必要があるため、全てのRATの通信 (TCP通信) にPushフラグが立っているという特徴も明らかになっている。このような特徴をそのまま検知に利用できるという単純な話ではないが、このように検知に向けて敵の特徴を知ることが重要である。

#### 4. 対策手法について

RATを含むマルウェアの検知手法は、シグネチャ型とアノマリ型の2つに分類される。

シグネチャ型は、事前に定義したシグネチャに基づいて悪性通信を判断する手法である。しかしながら、この手法では未知のマルウェアや既知のマルウェアの変種を検知することができないため、検知を容易に回避することができるという欠点がある。一方で、挙動ベースのアノマリ検知手法では、マルウェア特有の挙動をモデル化することで、未知のマルウェアやマルウェアの変種も検知可能である。

また、マルウェア検知手法はシステムを導入する場所の違いによって、ネットワークベース検知手法とホストベース検知手法の2つに分類される。ホストベース検知手法では、各端末にシステムをインストールするため、端末への影響やシステムの運用管理に関して考慮する必要があり、ネットワークベース検知手法と比べて運用が難しいという欠点がある。しかしながら、ホストベース検知手法はマルウェア検知に使用することができる情報量が豊富なため、より高精度な検知が可能であると同時に、マルウェアを検知した際には、問題の特定を比較的容易に行うことができる。

最近になって、RATに特化したアノマリ検知手法が数多く提案されている。具体的には、通信パケットやプロセスの挙動情報に基づき、機械学習等の統計手法を用いて悪性プログラム (RAT) の挙動と正常なアプリケーションの挙動を分類するモデルを学習する。その中で我々は、RATと正常プロセスの初期の通信挙動に差が出ることを利用して、RATの感染を感染後の早期段階において検知する新たな手法をいくつか提案している [5-7]。

#### 5. おわりに

本稿では、近年のサイバー攻撃の一つである標的型攻撃メール、及び遠隔操作ウイルス (RAT) に焦点をあて、サイバー空間における近年の脅威を説明するとともに、その対策手法について述べた。情報セキュリティにおけるリスクは、対象となる組織やシステムの

一番弱い箇所に合わせられてしまう。攻撃者は当然その一番弱い箇所を狙うであろう。標的型攻撃メールにおいても同様であり、組織の一番弱い箇所、すなわちセキュリティの意識が低い（例えば、疑いもなく添付ファイルを開いてしまう）ユーザが狙われるのである。

最近では、高齢者や小学生もスマホを使用する時代である。そして、彼らもスマホを用いて何らかのメッセージのやりとりを行うだけでなく、写真などのファイルの送受信を行う。近い将来はスマホから自宅のサーバ等へのアクセスが今よりも頻繁に行われるようになるであろう。家庭を一つの組織と考えれば、その家庭がターゲットとなった場合、高齢者や小学生は攻撃者の恰好的になるかもしれない。したがって、PCだけでなくスマホを使用する全てのユーザが標的型攻撃メールによる情報漏洩の被害者になる可能性がある

## 参考文献

- [1] 警察庁, 「平成28年上半期におけるサイバー空間をめぐる脅威の情勢等について」, [https://www.npa.go.jp/kanbou/cybersecurity/H28\\_kami\\_jousei.pdf](https://www.npa.go.jp/kanbou/cybersecurity/H28_kami_jousei.pdf).
- [2] JNSA セキュリティ被害調査ワーキンググループ, 「2015年 情報セキュリティインシデントに関する調査報告書【速報版】」, [http://www.jnsa.org/result/incident/data/2015incident\\_survey\\_sokuhou.pdf](http://www.jnsa.org/result/incident/data/2015incident_survey_sokuhou.pdf).
- [3] トレンドマイクロ, 「国内標的型サイバー攻撃分析レポート 2016年版」  
<http://www.trendmicro.co.jp/jp/about-us/press-releases/articles/20160509023452.html>
- [4] 情報処理推進機構 (IPA), 「標的型攻撃メール <危険回避> 対策のしおり」, [https://www.ipa.go.jp/security/antivirus/documents/10\\_apr.pdf](https://www.ipa.go.jp/security/antivirus/documents/10_apr.pdf)
- [5] D. Adachi and K. Omote, “A Host-Based Detection Method of Remote Access Trojan in the Early Stage”, ISPEC 2016, LNCS, Vol.10060, Springer-Verlag, pp.110-121, 2016.
- [6] 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, 2016.
- [7] 大家政胤, 面和成, 「ソフトウェアの通信挙動に基づく Remote Access Trojan の早期検知手法」, SCIS 2017, 3E3-2, 2017年.

## [特集]

# 大規模地震に起因する市街地火災時の避難リスク分析

糸井川 栄 一

## 1. はじめに

筆者がこの原稿を書いている時点で、東北地方太平洋沖地震が発生してから6年が経とうとしている。この地震では津波による甚大な人的・物的被害がその多くを占めたことや、南海トラフの巨大地震の発生の切迫性とその被害の大きさが指摘されていることから、津波に対する対策の重要性が叫ばれている。しかし、大規模地震による被害は、津波に起因するものだけではない。1923年の関東地震では、地震時に発生した市街地火災が、折からの台風並みの低気圧からの強風によって広範囲に延焼拡大し、避難の退路を断たれた住民が多く犠牲になっている。1995年の兵庫県南部地震では、直下型地震の強震動によって住宅を中心とした建物が多く倒壊し、その下敷きになって多数の住民が命を落とした。

このように、地震がもたらす被害は、地震の位置、規模等の特性と市街地の状況によってその被害の様相は大きく異なる。多くの人が記憶している、兵庫県南部地震による建物倒壊に起因する人的被害、東北地方太平洋沖地震の津波による人的被害だけでなく、市街地火災による被害リスクにも十分に留意しておく必要がある。平常時強風下ではあるが、2016年12月22日に発生した糸魚川市大規模火災では、延焼拡大リスクが今なお現代市街地に存在しており、強風下では消防力が十分に機能しない恐れがあることを示した。

周知のように、首都直下地震の切迫性が指摘されている中、内閣府中央防災会議は、2013年12月に「首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）」を発表<sup>[1]</sup>した。

同報告書によると、特に地震発生の際の蓋然性が高く、被害規模も大きいとされる都心南部直下を震源とするマグニチュード7.3の地震が冬季の18時に発生した場合には、16,000～23,000人の死者が発生し、61万棟の建物が全壊・焼失するなどの甚大な被害が発生することが想定されている。この地震被害想定では、強い地震動に伴う家屋被害に加えて、同時多発出火に伴う地震火災によって、建築物の焼失被害、ならびに火災に起因する人的被害が支配的になることを指摘している。特に、風速が強く出火点が多い場合には、火災による人的被害が支配的なる。これは、火災の数が限定的でなく多数発生するために、避難先にも火災が発生しており、火災を避けるため迂回を繰り返すものの、結局、火災域から脱出することができないため、とされる。

これに対して、例えば東京都では、震災対策の一環として大地震時における減災を目指し、延焼遮断帯の整備や市街地の難燃化・不燃化等の"火災に強い街づくり"<sup>[2]</sup>とともに、避難場所とその圏域を指定する避難計画<sup>[3]</sup>を策定している。避難圏域の割り当てに当たっては、避難場所の有効面積に応じた収容人数を制約条件としつつ、その避難場所の周辺の地区を圏域とすることとなる。しかし、十分な収容人数を確保できない避難場所の周辺地区においては、遠方の大きな収容能力をもつ避難場所への避難が指定されている場合もあるのが現状である。換言すれば、都市公園等の大規模な空地の確保が困難な地域は、木造建築物が連担し、その中には長距離避難を求められる地域が存在する。

避難圏域や避難場所、避難計画については

様々な研究がなされているが、上述の避難計画は、避難圏域として指定された地域の住民・就業者等が指定された避難場所に避難した場合に、周辺の火災外力の脅威から逃れつつ収容することができる有効面積を示すものであり、避難圏域毎に指定された避難場所までの避難途上での安全が確保されているわけではない。また、前述の被害想定に代表される人的被害の推計は、関東大震災等の地震火災を含め、相当過去に遡る火災事例に基づいた統計的な手法が用いられており、現在の市街地状況を反映して火災時の避難リスクを評価しているわけではない。

以上の被害想定や既往研究による指摘からもわかるように、地震火災からの避難途上にある避難者が、果たして避難場所まで安全に到達することができるのかという避難リスクの評価についての基本的な疑問についても十分な評価がなされていないのが現状である。避難リスクを適正に評価し、市街地における延焼遮断帯の整備や不燃化・難燃化などのハード整備に加えて、住民等の火災・避難リスクに対する認知、避難行動などへの反映、行政側の避難誘導、消防活動などのマネジメント向上などのソフト対策に反映させていくことが求められている。

## 2. 避難リスク評価手法

地震に伴う同時多発火災からの避難リスク評価に関する既往研究を概観すると、平均避難所要時間、避難場所到達割合など、平均的（あるいは期待値的）な値によって避難リスクを評価しているものがほとんどであるが、この評価指標には必ずと限界がある。なぜならば、避難者の歩行速度に比較して少なくとも1～2桁は遅い火災の延焼速度を考慮すると、火災範囲を迂回して避難場所に避難することが十分に可能な場合が多く、避難時に火災に囲まれて避難不能になるような状況はきわめてまれな状況だからである。住民側から見れば、自分が避難できるのかが重要

なのであって、全住民の平均値は何の意味もない。このことは、避難リスクを地区ごとに確率分布として扱うことが、より正確に避難リスクを評価するためには重要な点であることを示している。

避難リスクを確率分布として扱うにしても、どのように人は避難をしていくのかを記述した上でその避難リスクを評価する必要がある。避難行動の記述には、大きく「行動記述型」と「規範型」の方法がある。前者は、ある環境下での避難者の避難行動をモデル化し、その行動を計算機の中で逐次追っていくことで火災からの避難リスクを評価しようとするものである。マルチエージェントモデルが代表的なものとなる。後者は、ある目標を定め、その目標を最適化（数値的な目標であれば、その値を最大化あるいは最小化）するために各避難者が取るべき避難方法を導出するものである。

本稿では、上述の後者、すなわち「規範型」の避難行動モデルの一例を紹介し、避難リスクを分布として捉えた場合、大規模地震時の市街地火災において、どの程度の避難リスクがあるのかについて考えていくこととしたい。

本稿で採用する「規範型」の避難モデルは、先の増山ら<sup>[4][5]</sup>の発案による「避難限界時間」に基づいて避難リスク評価を行う。「避難限界時間」とは、市街地火災発生時にその場所に最大限いつまで留まっていられるかを示す指標である。市街地火災発生後の早い段階では、前述のように火災の延焼拡大速度は歩行速度に比較して1～2桁は遅いため、相当の出火密度（最大でも1 km<sup>2</sup>当たり4火点程度）であっても、火災範囲を迂回することによって、ほとんどの場合、安全な避難場所に辿り着くことができる。しかし、避難開始の意思決定の遅れや、各地で発生した火災を消火しようとする住民らの活動によって、避難開始は遅れる。遅れるとその段階では火災が拡大してお

り、迂回しても避難場所に辿り着く経路が存在しない場合も発生する。住民は、遅くともいつまでに避難を開始する必要があるのか、その限界の時間を見極めておくことは非常に重要である。同じ出火数であっても火災の発生場所が異なると、それぞれの地区での「避難限界時間」は異なり、結局、各地区の「避難限界時間」は確率分布することとなる。

また、本稿の手法は、どこで出火し、どの程度の速度で火災が延焼拡大しているのかを住民が知っており、最大限、自宅に留まることができる「避難限界時間」とその場合の避難経路を認識することができることを仮定した、完全情報下でのリスク評価である。一見、非現実的な考え方であるが、逆説的に考えれば、「最大限楽観的に考えても、リスクはこれだけある」と評価することになるため、避難リスクの「下限」を把握する上で示唆に富む。

### 3. 実市街地における避難リスク評価

ここでは、地理情報システムとして整備されている実市街地において、市街地火災が発生した場合の、避難リスク評価の試算例について示すこととしたい。

実市街地では、火災は延々と延焼拡大することはなく、広幅員道路や大規模空地、連続する耐火建築物等によって焼け止まり、自ずと一つの火災が延焼拡大する範囲に限界がある。それは、一団の建築物を構成し、“延焼クラスター”と呼ばれる。延焼クラスターは、その内部の任意の一つの可燃建物から出火した場合、消防力による消火活動がなければ、可燃建物が全て焼失してしまう範囲を示し、いわば、火災に関する運命共同体を意味する。火災が十分に拡大していない段階では、住民は火災域ではない延焼クラスター内の道路ネットワークを利用して避難をすることができるが、火災が各延焼クラスターの縁辺部まで達した場合には、火災が発生している延焼クラス

ターに含まれず輻射熱も十分に低くなる道路を利用して避難をする。延焼クラスターの周囲に、輻射熱によって避難者が通ることができない範囲を加えたものを避難不能クラスターと呼ぶ。

避難リスクの計算は以下の方法による。延焼クラスター内に指定の出火密度で出火点を設定した上で、その後の指定時刻における延焼状況を計算し、実市街地の道路ネットワークと延焼状況から、その時刻での各地区の避難不能領域を求める（つまり、その時刻に始めて避難不能になったのであれば、その時刻が「避難限界時間」となる）、という方法で、指定の時刻を変化させながら、避難不能領域がどのように増加していくのかを求めていく（図1）。

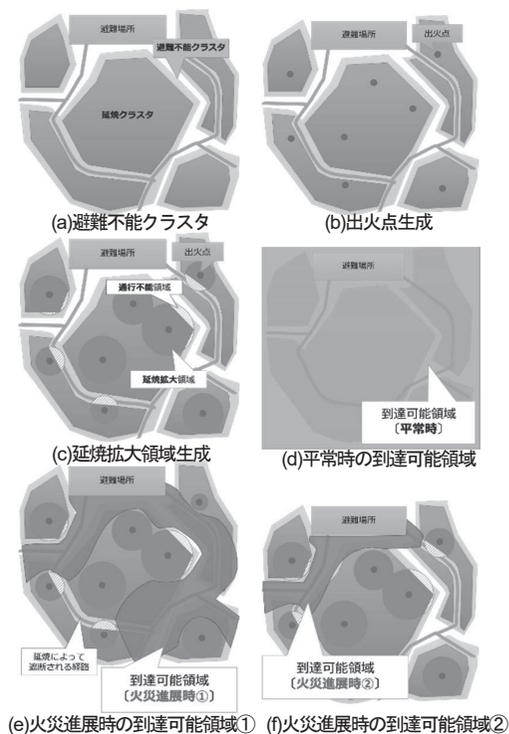


図1 避難不能領域の算定手順

上記は、指定の出火点数に対して1回の出火パターンで計算するものであるから、モンテカルロ法によって様々な出火パターンで避

難不能領域の拡大傾向を捉え、各地区の最遅避難開始時刻の分布を求める。

### 3.1 出火密度が避難リスクに与える影響

図2は、東京都の一つの避難場所とその避難圏域を対象として、延焼速度100m/h時の避難不能領域割合を出火件数密度別にグラフ化したものである。避難圏域の住民は指定の避難場所に避難することを仮定しており、避難途上で、避難圏域の外に迂回することも可能として計算している。これを見ると、出火密度による避難不能領域割合に差が生じており、出火密度が高くなるほど、ある時間における避難不能領域割合がより高くなっており、常識的な知見と合致する。注目すべきは、避難不能領域割合の値の大きさである。たとえば、地震発生後180分の時点での避難不能領域割合は、出火密度2.4件/km<sup>2</sup>の場合、36%程度である。地震発生後3時間で、避難圏域の約1/3の領域の住民は避難を開始していないと避難経路を絶たれる恐れがあることを示している。地震後1時間程度でも3~4%の領域で、避難を開始しなければならない。

### 3.2 延焼速度が避難リスクに与える影響

図3は、出火件数密度1.2件/km<sup>2</sup>、避難速度2,800m/h時の避難不能領域割合を火災の延焼速度別にみたものである。延焼速度による避難不能領域割合が大きな影響を受けていることがわかる。発災後10時間経過時点で、延焼速度30m/h時には避難不能領域割合は30%にも満たない（これも十分に高い値だが）一方で、強風下で飛び火が発生することを想定した延焼速度300m/h時には避難不能領域割合は約88%まで上昇している。延焼速度が速い場合には、相当短時間で避難不能領域が高い値に急速に上昇しており、多くの地区が早期避難を必要としている事が分かる。

### 3.3 避難限界時間の空間分布

#### (1) 出火密度が避難リスクに与える影響

図4は、延焼速度100m/h、出火件数密度1.2件/km<sup>2</sup>時および3.6件/km<sup>2</sup>時の、各地点の避

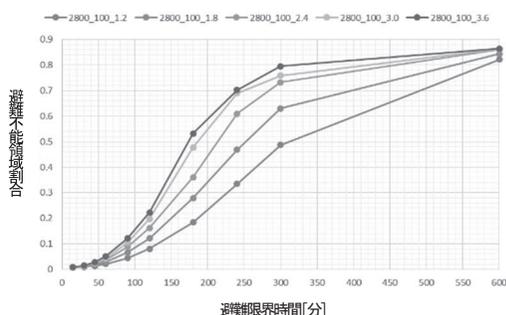


図2 出火密度別避難不能領域面積割合  
(凡例は左から、歩行速度 (m/h) \_ 延焼速度 (m/h) \_ 出火密度 (件/km<sup>2</sup>) を示す)

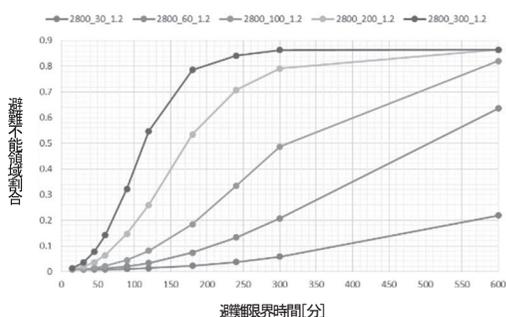


図3 延焼速度別避難不能領域面積割合  
(凡例は左から、歩行速度 (m/h) \_ 延焼速度 (m/h) \_ 出火密度 (件/km<sup>2</sup>) を示す)

難限界時間の平均値 ((a), (b)) および差分 ((c)) の分布図である。(a) をみると、平均避難限界時間が早い地区がある一方で、避難に有効な道路へのアクセスが容易である地区が存在しているため、平均避難限界時間が遅く相対的に避難リスクの低い地区が確認できる。平均避難限界時間が早い地区は、中央から西にかけて、避難場所から遠ざかるほど発生している。

出火密度の高い (b) では、平均避難限界時間が150分程度まで早まる地区がある一方、依然として避難リスクが上昇しにくい地区がある。南側には若干の小規模な延焼クラスタが存在しているため (図略)、このクラスタ内で出火が発生した出火パターンで避難リスクが増加している。中央から西側にかけて大規模な延焼クラスタが存在していること

によって、避難リスクが高くなっている。

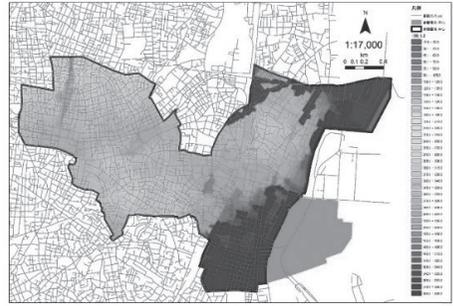
(c) は (a) と (b) の差分の分布図であるが、出火密度の上昇によって、出火密度の低い場合に避難経路となっていた道路が利用できず、大幅な迂回避難をせざるを得ない地区が現れ、出火密度の差異によって避難リスクの上昇傾向に地域差が生じている。また、延焼クラスタ内部であっても、避難に有効な経路が確保されている地域は差が生じづらいところが見受けられる。

(2) 延焼速度が避難リスクに与える影響

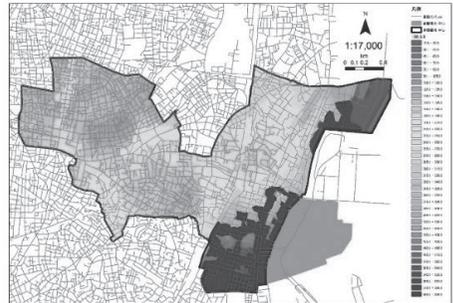
図5は、出火件数密度1.2件/km<sup>2</sup>、避難速度2,800m/h、延焼速度300m/h時の避難避難限界時間の平均値の分布を示したものである。これをみると、避難不能領域に地域差が大きいことが確認できる。図4 (a) と比較すると、100m/h時において避難限界時間が遅い領域も、延焼速度300m/h時には避難リスクが増大しているところがあり、また、対象地全体の避難リスクも上昇している。

(3) 避難速度が避難リスクに与える影響

図6は、出火件数密度2.4件/km<sup>2</sup>、延焼速度100m/h時の、避難速度2,800m/hと1,400m/hの平均避難限界時間の差分の分布図である。この図から、安全性の高い、つまり広幅員の道路沿道である避難経路付近では差が生じにくい、街区の内部で差が生じやすい傾向にある。また、北東の地域では大き



(a) 延焼速度 100m/h, 避難速度 2,800m/h,  $\rho=1.2$  件/km<sup>2</sup>



(b) 延焼速度 100m/h, 避難速度 2,800m/h,  $\rho=3.6$  件/km<sup>2</sup>



(c) 避難限界時間の差分(b)-(a)

図4 避難限界時間の分布図



図5 避難限界時間の分布  
(延焼速度 300m/h, 避難速度 2,800m/h,  $\rho=1.2$  件/km<sup>2</sup>)



図6 避難限界時間の差分の分布図  
(図4 (a) と図5の差分)

な差が生じているが、これは北東から避難する際には、避難速度が遅いと、避難場所に接近する避難経路が火災によって遮断されてしまうため、大幅な迂回経路を通して避難を実施する必要があることから避難速度の差異が重要となってくることが示唆される。避難行動要支援者などの避難は、相当早期の避難を考えておく必要がある。

#### 4. おわりに

地震火災時の避難リスク評価の指標として、その場所に最大限いつまで留まっていられるかを意味する「避難限界時間」の概念を導入し、指定の時間より早い避難限界時間を持つ地区面積の割合、ならびに平均避難限界時間の地区分布として算出する手法を提示した。この手法は、住民が出火場所、延焼状況を知り、避難限界時間に対応する避難経路を判断できるという完全情報下のモデルであり、非現実的であることは否めないが、一方で「最大限楽観的に考えても、避難リスクはこれだけある」と考えることが可能で、現実のリスクはこれより高いと判断できる避難リスクの「下限」を意味するものとなっていることに意義があろう。

ただ一方で、本文では触れていないが、このモデルでは、延焼拡大が風向に依存せず、一定速度で円形に拡大するとして計算を行っているが、この点は、避難リスクを高く評価しているため、建物単位の延焼シミュレーションと連携させるなどの方法を採用することにより、より正確に避難リスクの「下限」を算定することができるようになろう。

しかし、いずれにしても、延焼拡大について上述の課題はあるものの、避難対策上の大きな課題となると思われるのが地震発生後、相当早い時間で避難を開始することが必要となる可能性があるということである。防災施策としては、災害時の住民の自助・共助を求め、火災についても住民による初期消火活動

によって、出火点数を減じるための活動を期待しているが、その活動もいつまで活動が可能か見極めが重要である。初期消火活動による出火点の減少が、避難限界時間を延長し避難リスクを減少させる効果と、初期消火活動を行うことによって避難開始時刻が遅れ避難リスクが高まる影響の分岐点がどこにあるのか、市街地火災時の避難対策において、重要な課題となろう。

また、平均避難限界時間の空間分布を示したが、それぞれの地区住民が、最大限いつまで留まることができるかを知る事は、非常に重要である。このような情報の提示はこれまで存在しなかった。現時点では、一定の仮定の下での算出であり、改善すべき点もあるが、住民とのリスクコミュニケーションを計る上で有用な資料となる可能性を秘めている。

#### 参考文献

- [1] 中央防災会議，首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告），平成25年12月，[http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku\\_wg/pdf/syuto\\_wg\\_report.pdf](http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/pdf/syuto_wg_report.pdf)（最終閲覧2016.5.10）
- [2] 東京都都市整備局，防災都市づくり推進計画（改定），平成28年3月，<http://www.toshiseibi.metro.tokyo.jp/bosai/bosai4.htm>（最終閲覧2016.5.10）
- [3] 東京都都市整備局，震災時火災における避難場所及び避難道路等の指定，2013，<http://www.toshiseibi.metro.tokyo.jp/bosai/hinan/>（最終閲覧2016.5.10）
- [4] 増山格，梶秀樹，大地震時広域避難計画検討のための最遅避難モデルの開発，日本都市計画学会，日本都市計画学会学術研究論文集（19），p379-384，1984.
- [5] 増山格，梶秀樹，大地震時広域避難計画検討のための最遅避難モデルの開発，日本都市計画学会，日本都市計画学会学術研究論文集（20），p67-72，1985.

## [特集]

# 実稼動太陽光発電システムにおけるモジュール出力分布調査とシステム出力評価

岡 島 敬 一

## 1. はじめに

太陽光発電システムは耐用年数が20年以上とされているが、故障や不具合による出力低下が生じた例が報告されており、太陽電池の長寿命化のためには適切な寿命評価が重要である。太陽光発電システムは数十枚のモジュールを直列並列に接続しているため、構成モジュールの電流電圧特性（以下I-V特性）にばらつきがある場合、個々のモジュール出力の総和よりアレイ出力は低くなる。本研究では、モジュール経年劣化を考慮したモジュール及びアレイの長期的な出力損失評価を行い適切な寿命評価を行うことを目的とし、まず、モジュール経年劣化の知見を得るために、6年稼動したシステムの構成モジュールのI-V特性について測定を行った。次に、10年及び20年経過時のモジュール最大出力分布を推算し、モジュールの長期的な出力評価を試みた。

## 2. モジュールI-V特性の測定

対象とした太陽光発電システムは6年の稼動実績を有した8システムである。システムは多結晶シリコン系モジュール8直列3並列接続で構成されている。Table 1に、対象モジュールの標準試験条件における仕様を示す。このシステムの設置状況として、4システムは傾斜角 $15^\circ$ 、方位角 $220.5^\circ$ で設置され、残り4システムが傾斜角 $25^\circ$ 、うち2システムが方位角 $130.5^\circ$ 、残り2システムが方位角 $220.5^\circ$ で設置されている。

Table 1 Specification of the module

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Maximum Power, $P_m$            | 167 W  |
| Open Circuit Voltage, $V_{oc}$  | 28.9 V |
| Short Circuit Current, $I_{sc}$ | 8.0 A  |
| Maximum Power Voltage, $V_{pm}$ | 23.2 V |
| Maximum Power Current, $I_{pm}$ | 7.20 A |
| Fill Factor, $FF$               | 0.722  |

ソーラーシミュレータ（Spire, SPI-SUN SIMULATORTM 1116N）を用い、標準試験条件（モジュール温度 $25^\circ\text{C}$ 、分光分布AM 1.5、日射強度 $1\text{ kW/m}^2$ ）におけるI-V特性について測定を行った。このソーラーシミュレータの光源は長アークパルスのキセノンランプを用いており、照度の場所むらは $\pm 3\%$ となっている。電流電圧点の計測数は、短絡側から開放側に向かって約80点とした。測定はモジュール1枚の測定を5回行い、得られた特性パラメータ（開放電圧  $V_{oc}$ 、短絡電流  $I_{sc}$ 、最大出力電圧  $V_{pm}$ 、最大出力電流  $I_{pm}$ 、最大出力  $P_m$ ）を平均し、この値を6年経過時の特性パラメータとして用いた。なお各モジュールには、出荷時の特性パラメータが明記された検査成績書がメーカーから提供されており、本研究ではこのデータを初期における特性パラメータとした。

Fig. 1に、測定したモジュール（Module Aとする）1枚に対する、初期と6年経過時のI-Vカーブを示す。なお、初期のI-Vカーブは、開放点・最大出力動作点・短絡点における電流電圧から、I-Vカーブを近似し算出し

ている。また、図中の丸印は、各I-Vカーブ上の開放点・最大出力動作点・短絡点を示している。初期と6年経過時のI-Vカーブを比較すると、 $V_{oc}$ は変化せず、 $I_{sc}$ が8.14 Aから0.46 Aへ低下し、I-Vカーブは電流方向に低下している。また、初期に比べ、6年経過時のI-Vカーブでは、開放点から最大出力動作点にかけて曲線の傾きが増大し、それにより $V_{pm}$ が低下し、I-Vカーブのフィルファクター（曲線因子） $FF$ が0.726から0.716に低下している。

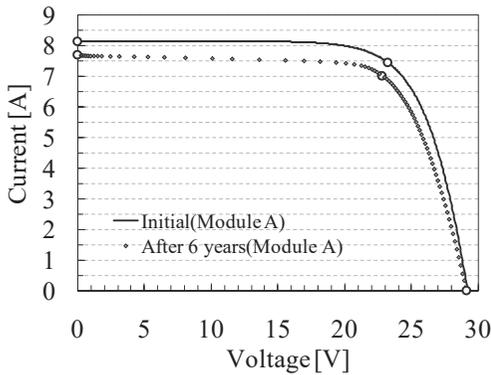


Fig. 1 I-V curve of Module A (Initial, after 6 years)

次に、全モジュールの出力特性パラメータの変動を分析するために、最大出力 $P_m$ の損失と各出力特性パラメータ ( $V_{oc}$ ,  $I_{sc}$ ,  $FF$ ) 低下のプロットをFig. 2に示す。横軸が $\Delta P_m$ 、縦軸が各出力特性パラメータの低下を示している。図中において、四角のプロットが $I_{sc}$ の低下、三角のプロットが $FF$ の低下、菱形のプロットが $V_{oc}$ の低下を示している。また、図中の直線は各プロットを最小二乗法で近似した直線である。Fig. 2から、最大出力損失の要因として、 $I_{sc}$ の低下が最も大きいことが分かる。また、 $V_{oc}$ はほとんど変動しておらず、最大出力の低下にはあまり関係していないと考えられる。最大出力損失の内訳として、Fig. 2中に示した近似直線の傾きから、最大出力損失の75%が $I_{sc}$ の低下、22%が $FF$ の低下、3%が $V_{oc}$ の低下に起因しているとい

える。これらの損失の主な原因として、ガラスの透過率の低下、電極の直列抵抗の増大等が考えられる。

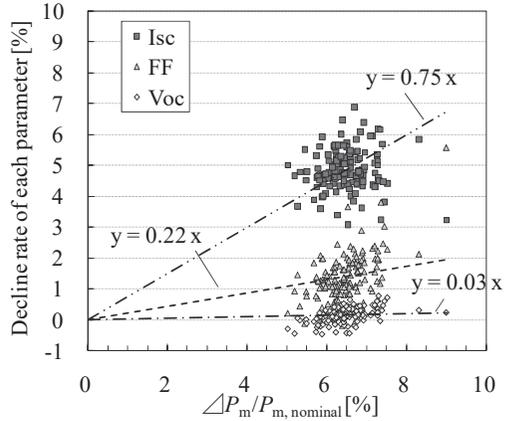


Fig. 2 Relationship between  $\Delta P_m$  and decline of  $V_{oc}$ ,  $I_{sc}$  and  $FF$

続いて、モジュールの最大出力の変化を分析するために、最大出力分布について検討した。初期と測定で得られたモジュール143枚の最大出力分布をFig. 3に示す。横軸が $P_m$ で、縦軸がモジュール枚数を示している。横軸の目盛幅は0.5 Wとしている。初期では、170–175.5 Wの範囲で分布を形成している。Table 1に示したように、対象モジュールの公称最大出力が167 Wであることから、初期において全てのモジュールが公称値よりも高い最大出力を有していることになる。一方、6年経過時では、158–164.5 Wの範囲で分布を形成し、全てのモジュールの最大出力が公称最大出力を下回っている。ここで、初期と6年経過時における最大出力分布が正規分布に従うと仮定した。分布の平均値は、初期の172.4 Wから、6年経過時では161.6 Wに低下し、10.8 W損失している。また、分布の標準偏差は6年の稼働で、初期の1.06 Wから1.20 Wに増加している。ここで、Fig. 4に、6年経過時における各モジュールの最大出力損失を示す。横軸が $\Delta P_m$ 、縦軸がモジュール枚数を示し、横軸の目盛幅は0.5 Wとなってい

る。分布の範囲は、8.5–15 Wの範囲である。つまり、損失最大のモジュールでは、最小のモジュールと比べ、2倍近い損失が発生している。このように、モジュールによって生じている損失の度合いが異なる。中には、初期の分布において比較的高い位置から、6年経過後に分布の低い位置に変位するモジュールが見られた。最大出力損失が今後も同様の傾向で増大していくとすると、分布のばらつきの増大が加速すると考えられる。

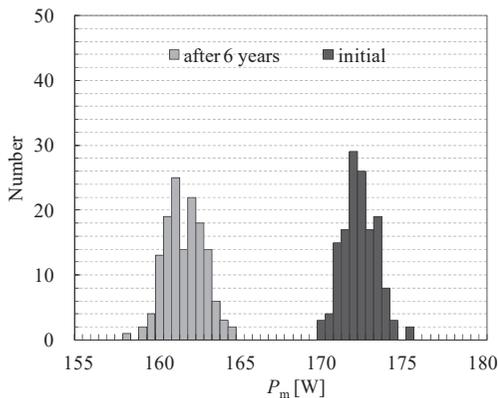


Fig. 3 Power distribution of the modules (Initial, after 6 years)

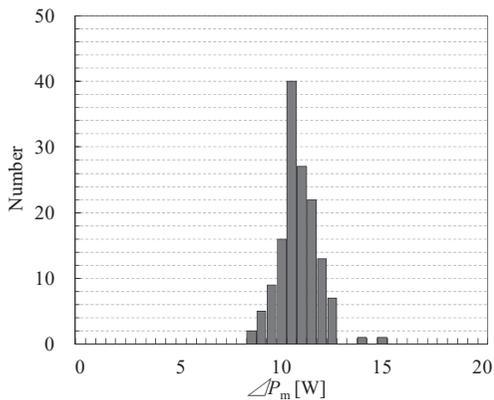


Fig. 4 Power drop distribution of the modules

### 3. モジュールの長期出力評価

測定で得られた各モジュールの最大出力損失のデータを用いて、モジュールの長期出力

評価を試みた。出力評価のフローを Fig. 5 に示す。まず、各モジュールの最大出力損失が時間に対し線形に増大すると仮定する。測定により得られた最大出力損失から、評価対象年数における最大出力損失を求める。各モジュールの初期最大出力から評価対象年数における最大出力損失分を引き、対象年数における各モジュールの最大出力を求める。以上より、対象年数におけるモジュール最大出力の度数分布が得られる。度数分布に対し、関数を用いてフィッティングを行い、モジュール最大出力の度数分布を関数により表現する。ここで、故障モジュールを、最大出力が稼働10年で公称値の90%、20年で80%を下回ったモジュールと定義する。得られた分布に対し、上記の故障判断基準を適用し、モジュールの信頼性を評価する。

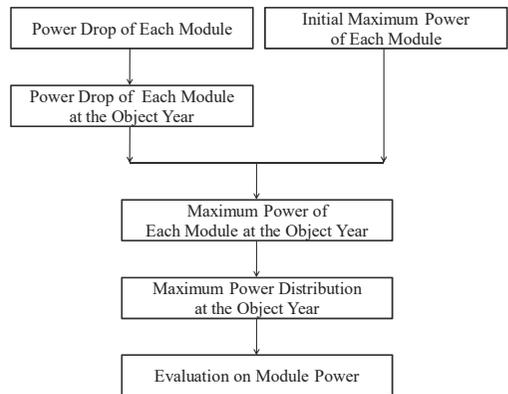


Fig. 5 Evaluation flow

評価対象年数を10年及び20年とし、対象システムの構成モジュールに対し、上記の通り、モジュールの長期出力評価を行った。なお、モジュール最大出力分布を模擬するための関数として、正規分布の確率密度関数を用いた。

Fig. 6に、初期及び6年、10年、20年経過時におけるモジュール最大出力分布を示す。横軸が公称値基準の最大出力、縦軸が頻度を示し、横軸の目盛幅は0.2 %となっている。

図中の度数分布が、測定や計算から得られた最大出力分布を示している。曲線は、度数分布に対しフィッティングを行い、得られた正規分布の確率密度関数を示している。この確率密度関数を用いて、上記の故障判断基準で、10年及び20年における累積故障確率を求めると、それぞれ0.02%、1.49%となった。この結果から、対象モジュールの信頼性は高水準にあると考えられる。一方で、度数分布を見ると、10年20年と年数が経過するにつれ、分布からの離れ値が見られ、故障判断基準を大きく下回るモジュールがある。これは、Fig. 4に示した6年経過時における最大出力損失分布において分布からの離れ値が存在し、最大出力損失の時系列変化を線形と仮定しているために年数が経過するにつれ離れ値が大きくなったことが要因と考えられる。

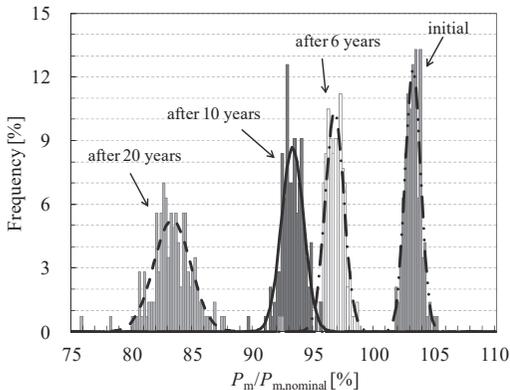


Fig. 6 Transition of module power distribution

次に、Fig. 7に、各年数における平均値及び標準偏差を示す。横軸が年数、縦軸が平均値と標準偏差を示している。分布の平均値の推移は、各モジュールの最大出力損失を線形変化と仮定しているため、分布の平均値も線形に変化している。分布の標準偏差に関しては、初期が0.634%、6年経過時が0.716%、10年経過時が0.920%、20年経過時が1.70%となっており、時間が経過するにつれ、標準偏差の伸びが増している。

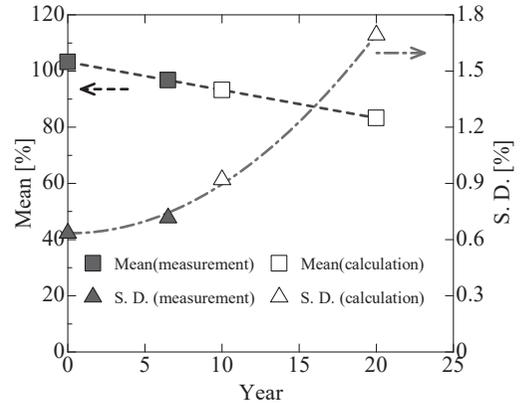


Fig. 7 Mean and standard deviation of module power distribution from zero to 20 years

#### 4. おわりに

稼動太陽光発電システム構成モジュールのI-V特性について測定を行い、得られた最大出力分布と最大出力損失のデータを用いてモジュールの長期出力評価を試みた。対象モジュールの最大出力低下はIscとFFの低下に付随して生じ、特にIsc低下による影響が大きい。モジュールの出力評価では、10年経過時においても累積故障確率は0.02%と低く、対象モジュールは高水準の出力を維持している。モジュール最大出力分布の標準偏差は時間に対し線形以上に増加する。つまり、時間が経過するにつれ最大出力のばらつきが急速に増大する。なお、本稿ではモジュール最大出力分布を正規分布に従うと仮定し、長期的に最大出力分布を予測した。最大出力分布の目盛幅を変えた場合、分布の形状が片側に裾を引いた分布となるため、ワイブル分布を用いた評価がより適切である可能性もあり、より精度の高い分析に向けた出力追跡調査とあわせ今後の課題である。

#### 謝辞

(国) 産業技術総合研究所太陽光発電研究センター大関崇氏をはじめシステムチーム各位に設備のご協力を頂戴しました。

## [活動報告]

# 2016年度 リスク工学研究会 (RERM)

谷口綾子・高安亮紀

## 1. はじめに

本専攻は「リスク」をキーワードとして、異なる分野からの構成員によって成り立っており、各教員が連携して学際的研究を進めている。リスク工学研究会 (Risk Engineering Research Meeting) はこのような専攻の特色を反映しており、リスクに関する多岐にわたるテーマについて、学内外より講師を招いて語っていただく研究会である。2002年5月より開催され、本年度で15年目、開催回数は150回を迎えた。本専攻の博士課程の学生にとっては、リスク工学に関連する各分野の研究者に直接お話を伺える貴重な機会であり、演習の講義と連携し多くの学生が聴講している。

各研究会について、講師の選定、交渉はリスク工学専攻の教員と学生たち（今年度の学生企画は3件）が行い、研究会の司会も各企画担当者が行っている。

## 2. 各研究会の概要

本年度開催された研究会は第144回から第154回の計11回であった。各回の講演題目ならびに講演題目を以下に記す。詳細な講演概要については過去のRERMの情報も含め、リスク工学専攻のウェブサイト

<http://www.risk.tsukuba.ac.jp/rerm.html>  
より参照いただける。

1. 第144回 2016年5月16日 (月)  
「間違える数値計算とその対策」  
高安亮紀氏  
(筑波大学システム情報系 助教)
2. 第145回 2016年5月23日 (月)  
「技術と社会をつなぐエネルギーリスク工学の視点」  
鈴木研悟氏  
(筑波大学システム情報系 助教)
3. 第146回 2016年5月30日 (月)  
「地震という厄介な現象とどう付き合うのか」  
八木勇治氏  
(筑波大学生命環境系 准教授)
4. 第147回 2016年6月13日 (月)  
「2020年代を生き抜くための暗号サイババル術」  
須賀 祐治氏  
(株式会社インターネットイニシアティブ/暗号プロトコル評価技術コンソーシアム)
5. 第148回 2016年7月5日 (火)  
「研究の企画の立て方と、論文の書き方」  
中田 亨氏  
(国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター 研究チーム長 (主任研究員))
6. 第149回 2016年10月17日 (月)  
「変化するサイバー脅威とその対策」  
面和成氏  
(筑波大学システム情報系 准教授)
7. 第150回 2016年10月24日 (月)  
[学生企画]

「Land use & Transport Modeling for Urban System Design」

山形 与志樹 氏

(国立研究開発法人 国立環境研究所 地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室)

8. 第151回 2016年10月31日 (月)

「省エネ対策の規模と評価」

歌川 学 氏

(産業技術総合研究所 安全科学研究部門 エネルギーシステム戦略グループ)

9. 第152回 2016年11月14日 (月)

[学生企画]

「太陽光発電設備の安全健全性に関する諸問題」

加藤 和彦 氏

(産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター システムチーム チーム長)

10. 第153回 2016年11月21日 (月)

「精度保証付き数値計算の原理と実装」

柏木 雅英 氏

(早稲田大学 理工学術院)

11. 第154回 2016年12月5日 (月)

[学生企画]

「ネットワークを構成するリンク幅の確率密度関数と道路幅員分布への応用」

薄井 宏行 氏

(東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 助教)

### 3. おわりに

リスク工学は様々な分野に渡っており、その全てを詳細に把握することは困難である。しかし、リスク工学研究会では専攻の特色を最大限に活かし、多岐にわたる研究分野を俯瞰できるような運営体制が整っており、本研究会の特徴といえる。今年度は11回とも日本語での講演であったが、国際的な観点も取り入れられるよう、今後は外国の講師を招くこともよいと思う。また、大学・研究所だけでなく、企業の講師の方を積極的に招待できたら、本研究会の多様性がさらに富んだものになると考えられる。これらは今後の課題である。

最後に毎回リスク工学研究会を運営してくださったGP-TAの皆様、各回の講師をご紹介いただきました先生・学生の皆様に感謝申し上げます。そして、来年度以降のリスク工学研究会のさらなる発展を期待しています。

## [活動報告]

# 2016年度 リスク工学グループ演習報告

羽田野 祐子・鈴木 研 悟

## 1. 演習の概要と流れ

リスク工学専攻では、他の専攻にないような授業(特に工学システム学類から進学した場合)がいくつかあります。このグループ演習もその一つです。入学式後のガイダンスにおいて、早々にグループ演習の班編成が発表され、スタートします。今年度も例年通り、以下のような流れで行われました。

### (1) テーマ設定と役割分担

各班は、なるべくメンバーの所属分野が異なるように編成されます。本専攻には「トータルリスクマネジメント」「都市リスク」「サイバーリスク」「環境エネルギーリスク」の4つの分野がありますが、その4分野からまんべんなく人を選んで班を作ります。今年度は各班3～4名からなる9班となりました。4月下旬に互選により班長を決定した後、教員より提示された課題リストからテーマを選択します。ここで選んだ課題を出した教員がその班のアドバイザーとなります。注意点としては、教員はあくまでもアドバイザー、つまり助言を行う立場だということです。主体となるのは学生さんたちであり、問題意識をつき詰めたり、進め方を考えたり、作業をスケジューリングし分割します。途中で困難なことにぶつかり、進展が難しくなった時にはアドバイザー教員に助言を求めます。

### (2) 中間発表会・最終発表会

例年、春学期授業終了後(7月初旬)に中間発表会を行い、スタートから半年後(10月下旬)に最終発表会を行います。この発表

会は、本専攻の前期・後期院生全員と教員が参加します。中間発表会・最終発表会では、通常の研究発表と同じ内容が盛り込まれています。各班は、自分たちの課題に対して、背景・目的・方法・結果と考察・結論を発表します。各班の発表が終わると、参加学生と教員はその場で質問するか、あるいはシートにコメントを書きます。このシートはまとめて各班に戻されます。出欠の整理とコメントシートの取りまとめは、かなり大変な作業なのですが、このあたりはほぼ全部、GP-TAの学生さんにやってもらいました。

### (3) ポスター発表会

グループ演習の最後の行事はポスター発表会です。各班が半年の成果をA1版のポスターに印刷し、広い会場に掲示して来場者に内容説明を行います。これについては3.で詳述します。

## 2. 実施内容

本年度の各班のテーマは以下の通りです。対象は多岐にわたっていますが、どれもリスクというキーワードでまとめられています。

- 1班 筑波大学における感染症リスクの視覚化
- 2班 流行性耳下腺炎(おたふくかぜ)に着目した流行周期とその要因に関する分析
- 3班 自転車運転者の危険走行に対する意識調査-危険走行の減少を目指して-
- 4班 CSRの不足した企業の特徴分析
- 5班 2016年熊本地震における道路ネット

- ワークの渋滞状況の観測と定量的評価
- 6班 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
- 7班 民意を反映した投票制度の検討と提案
- 8班 為替相場におけるテクニカル分析の有効性の検証 - 移動平均線 (GC, DC) を対象として -
- 9班 公衆 Wi-Fi のリスク認知に関する調査分析と安全利用に向けた検討

### 3. ポスター発表会とコンソーシアム

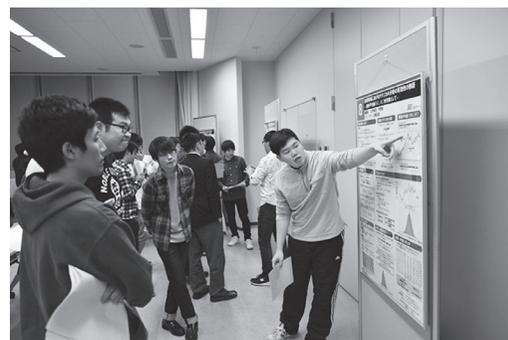
一昨年度までは、学園祭に来場した一般の方に向けた発表でした。昨年度から、学園祭の一部とせず、独立した研究発表の場として開催しています。今年度は10月31日(月)に総合研究棟B1階0112室にて行われ、本専攻の修士課程の学生全員が参加しました。今年度は特に、同日に行われた学位プログラム・教育関連コンソーシアムの参加者も発表会場に来場されました。知らない先生が来られて、学生さんたちはびっくりしたかもしれませんね。

また、グループ演習終了後に行われた学生に対するアンケート結果から回答を以下に抜粋します。

- 自分の研究分野と内容が全く異なる分野であったが、その知識が色々得られた。
- 学類が違う研究室の人と一緒に発表資料を作成する中でTeXを使ったりした。これまで知らなかった方法であり、参考になった。
- 他の研究室で得意とする方法を用いて解析することで、その知識の移行ができた。
- 役割分担をはっきりさせることによってグループワークの練習ができたことが良かった。

### 4. 終わりに

本専攻のグループ演習が始まった頃は、「各研究室でバラバラな分野を研究しており、あまり交流がない。もっと横のつながりを増やそう」という目的もありました。今年もその目的は十分果たされているようです。また、いわゆる「グループワーク」のやり方をひととおり経験してもらったのですが、どの班もメンバー間のコミュニケーションを円滑にとっており、非常にうまくやっているという印象を持ちました。社会に出てから、これらの経験が役に立てばいいなと思います。最後になりますが、この演習の成果となる“最終報告書”および“最終報告会の発表資料”は、本専攻のホームページに公開される予定です。興味のある方はどうぞご覧になってください。会場設営を始めとする各種運営に関わってくれたGP-TAのみなさんに感謝します。



## [活動報告]

# 2016年度 リスク工学専攻公開・説明会

三 崎 広 海

リスク工学専攻では春季と秋季に専攻公開・説明会を開催している。本稿では2016年度に開催した専攻公開・説明会の概要を報告する。

## 1. 春季専攻公開・説明会

春季の専攻公開・説明会は、システム情報工学研究科の研究科公開の一環として、2016年5月7日（土）に開催された。目的は「社会人・学生を含めた一般入試受験者の確保」である。会場の総合研究棟B0112講義室は、専攻説明会と研究室公開のスペースに区分され、講義室の外には受付の他、各研究室のスライドを表示する大型モニタ、専攻紹介用のポスターなどが設置されていた。

専攻説明会は午前（10:30）と午後（13:30）の2回に分けて実施された。内容は各回ともほぼ同一であり、鈴木勉専攻長によるリスク専攻の概要の説明、岡島敬一准教授による入試についての説明、専攻学生による学生生活紹介と続き、最後に質疑応答・補足が行われた。学生生活紹介は専攻4分野より1人ずつが選ばれ、午前・午後それぞれ2人ずつに分かれて発表を行った。各人とも普段の研究発表の枠にとられないユニークな発表で、学生の生の声が参加者に伝えられたと思われ、有意義なものであった。

研究室公開は10:00~16:00の間に常時開放する形で行われた。教室には各研究室のブースが設置され、各ブースには共通フォーマットのポスター1枚と、各研究室独自のポスター、研究成果物および研究機材などが並べられていた。各ブースには基本的に常に教員または学生が待機し、来場者に研究内容や研

究室の方針などの説明、質問対応などをしていった。また、必要に応じて7・8階の研究室や院生室の案内も行っていった。

春公開の来場者数は114名でありそのうち学外者は35名であった。昨年度と比べると学外者は微増に対して、総数は2倍弱の大幅増加であるが、これはフレッシュマンセミナーとしての来場者が多かったためであることが、来場者アンケートから読み取れた。このことを踏まえると、来場者数は例年並みと評価すべきであろう。受験を希望する来場者のほぼ全てが前期課程の志望者であり、後期課程志望の来場者を増やすことが課題となりそうである。



専攻説明会の様子

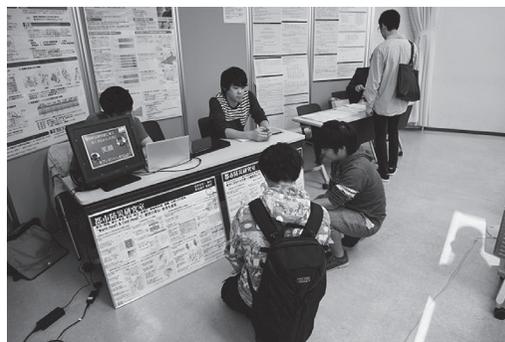
## 2. 秋季専攻公開・説明会

秋季の専攻公開・説明会は、専攻毎に単独の開催であり、リスク工学専攻では2016年10月15日（土）に開催された。会場や各種展示物については、基本的に春季と同様である。

専攻説明会は13:00から1回のみ実施した。内容は、4名の学生発表を一度にまとめたことを除けば、春季とほぼ同じ構成で行われた。今回の学生発表も大変興味深いものだった。

研究室公開は12:00-16:00であり、春と同様の構成により行われた。来場者は7名であり、例年に比べて低調だった。しかし、来場者がリスク工学専攻のカリキュラムや入試に対して抱えていた不安が解消され、出願の意志を固めた事例もあり、研究室公開の意義は小さくなかったと思われる。

なお、春季・秋季ともに、学生による学生生活紹介の発表は、いずれも十分に準備された質の高いものだった。また、受付やアンケートの収集・分析については、GP-TAが長時間の業務を高い水準で遂行した。他にも、会場の設営・撤収などには多くの学生が積極的に参加していた。これらの学生の貢献は特筆に値するものであり、専攻公開・説明会の円滑な開催には欠くべからざるものであった。今後もこのように主体的に専攻事業を運営する雰囲気維持されることを期待したい。



研究室公開の様子

## [活動報告]

# リスク工学インターンシップ・就職支援企画

片 岸 一 起

### 1. はじめに

学生の就職を支援する様々な取り組みとして、これまでリスク工学専攻の就職委員会では、「リスク工学インターンシップ」の単位認定、当専攻OB、OGによる「キャリアガイダンス」等を行っている。本稿では、それぞれの活動報告を行う。

### 2. リスク工学インターンシップ

企業、官公庁の研究所、非営利団体などの現場における就労体験を通じて自らの能力涵養、適正の客観評価を図るとともに、将来の進路決定に役立てることを目的に、リスク工学専攻では、博士前期課程科目の一つに「リスク工学インターンシップ」が開講されている。この科目では、実習前に計画書を提出、実習後に報告書を提出、実習内容についての成果発表会を実施し、最後に総合評価により合格となれば、1単位が認定される。

2015年度は、「リスク工学インターンシップ」を履修申請した学生が1名であった。インターンシップ受け入れ先は中国の企業で、実習期間は夏休み期間中の40日程度であった。総合評価の結果、単位が認定された。2016年度は、同科目の履修申請を行った学生は当初4名いたものの、インターンシップ受け入れ先を探すのに苦慮し、結局年末ごろになって同4名が履修を辞退した状況である。

今後、本科目への積極的な参加を呼びかけるとともに、単位認定のあり方についても引き続き検討する必要がある。

### 3. キャリアガイダンス

リスク工学専攻では、就職支援事業の一環

として、当専攻を修了し、様々な企業等で活躍している若手OB、OGを講師に招き、就活体験談等についてプレゼンテーションしてもらったキャリアガイダンスと情報交換会を毎年11月ごろに開催してきた。しかし、2015年度年度の就活時期が3ヶ月先送り8月から開始と変更され、また、2016年度は2ヶ月前倒し6月から開始と変更され、就活スケジュールが激変したことにより、これまでのキャリアガイダンスのような卒業生や修了生による就活体験談よりもむしろ、キャリアガイダンス開催年度に就活を行って内定をもらった現役の学生による就活体験談等を話してもらったのがよいのでは、という意見が当専攻学生より当就職委員会に寄せられた。それを受けて、2015年度は、キャリアガイダンス実施時期を例年より少し遅らせて2016年2月24日（水）に「リスク工学の強みを活かす！就活対策2016」と題して開催した。講師は、2015年度内定をとった当専攻博士前期課程2年生の4名である。

- ・(株) NTTデータ：山本智基氏（トータルリスクマネジメント分野）
- ・セコムIS研究所：長谷川佳祐氏（サイバーリスク分野）
- ・三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)：土方孝将氏（都市リスク分野）
- ・東京電力(株)：中川航至氏（環境・エネルギーリスク分野）

内容は、2015年度、内定に至るまでの就活の進め方や心構え等についての就活体験談である。参加者は、19名と少なめであった。今後、特に2017年6月就活開始に向けてこのような機会を設けたいと考えている。

## [表彰者寄稿]

# 大学院生活の過ごし方

木 下 尚 彦

## 1. はじめに

本稿は、平成27年度に学長表彰を受けたために寄稿するものである。タイトルにもあるとおり、大学院生活の送り方について述べたうえで、賞をいかにして獲得するかについて簡単に述べたいと思う。

また、この寄稿を投稿するにあたり、研究室での5年間の生活を支えてくださりました、遠藤靖典教授、宮本定明元教授、イリチュ美佳教授にはこの場を借りて心よりお礼申し上げます。

## 2. 研究について

博士前期課程を経て就職を考えている学生は、研究よりも趣味や遊びなどの私生活を重視すべきである、というのが研究室での6年間の生活を通し、様々な学生を見てきたうえで感じた私の個人的な意見である。もちろん、これは研究を全くやらなくていいということの意味しているわけではなく、研究にかける時間は必要最低限で十分であるという意味である。研究で得た知識や経験は確かに就職してから役に立つことが多いであろう。しかし、これまでの研究の実績は会社で必要とされるものではない。であるならば、研究を続けたいという理由以外で大学院に進学した学生諸君が、そんなものに必要以上の時間を費やすのはもったいないことである。

一方、博士後期課程への進学を考えている学生や、奨学金の返還免除を狙っている学生の場合は、研究に十分な力を注ぐ必要がある。これらの場合には、研究成果が非常に重要な要因となってくる。博士の学位取得の場

合は当たり前であるが、奨学金の免除の場合にも研究成果が重要になるのはなぜか。それは学内での表彰を受けることが、奨学金の免除を受ける近道だからであり、賞を受ける一番簡単な方法は、多くの業績を残すことだからである。

## 3. 先輩、同期の有効活用

大学院では授業はもとより、リスク工学専攻特有のポートフォリオや達成度評価、就職活動など様々なことをこなさなくてはならない期間である。そんな時に役に立つのが研究室の先輩や同期である。めんどくさいリスク工学のシステムの理解や達成度評価で用いるものの書き方、担当教員によって当たり外れが大きいグループ演習など、先輩からは様々な有益な情報を得ることができるため、大学院生活を円滑に運ぶためにも、ぜひ有効活用してほしい。また、就職活動の際にも、Webテストの手伝いや、ESの採点、面接の練習など様々な点で役立ってくれるので有効活用したい。このような関係を作るためにも、研究室のメンバーとは日頃から十分なコミュニケーションをとっておくことをおすすめする。

## 4. 博士後期課程への進学について

工学系の博士前期課程への進学は現状、メリット以外ないといえる。しかし、博士後期課程に進学したいと考えている学生は、なぜ博士後期課程に進学するのかを今一度考えてみるべきである。やりたいことは本当に博士の学位が必要か、将来どのようにして生活していきたいか研究者や教員以外のビジョンを複数持っているか、本当に研究が好きなの

か、研究のためにはどのような苦勞にも耐えられるか、進学してから後悔しないためにも、このようなことに対して明確な答えを持ってから進学を決めてほしい。

## 5. 受賞について

「研究について」でかるく触れたが賞を獲得する一番簡単な方法は、たくさんの業績を上げることである。では、たくさんの業績を上げるのに最も必要なものは何か。それは、本人の研究に対するやる気ではなく運である。研究というものには、結果が出やすいもの出にくいもの、うまくいくものいかないものが当然ある。そのため、結果がたくさん出せる研究を行えるかどうかは、運に左右される。私自身、昨年度学長表彰を受けているが、それは私の運がたまたま良かったからであり、私だから学長表彰を受けられたというわけでは決してない。要するに何が言いたいかということ、賞を獲得することは多分に運がからんでくることであるため、誰にでもチャンスがある。そのため賞を獲得できたからといって、優秀な研究者であるというわけではなく、逆に獲得できなかったからといって優秀な研究者でないというわけでもない。

しかしながら、賞を得たいのであれば、たとえ運が悪かろうと、研究に対して真摯に取り組む姿勢を忘れてはならない。

## 6. まとめ

これまで大して中身の無いことをつらつらと書いてきたが、最後に私の考える大学院生活の過ごし方をまとめようと思う。

- ・ 研究は最低限に、趣味や興味のあることに全力をつくすべき
- ・ 博士後期課程への進学や賞を狙うなら研究業績をきちんと積む
- ・ 先輩、同期を最大限活用するために、仲良くなろう
- ・ 博士後期課程へは熟慮してから進学しよう
- ・ 賞をとれるかどうかは運しだい、だが運がなかったからといってあきらめてはいけない

## [表彰者寄稿]

# 博士課程の過ごし方と現在

秋 元 祐太郎

## 1. はじめに

わたしは、平成28年度9月に早期卒業するまで、修士・博士課程の5年半をリスク工学専攻にて過ごしてきた。私の人生の中でも重要な、そして成長を感じることの出来た日々であった。現在は、助教として勤務しており博士課程に進学して良かったと心から思っている。

一方で、修士から博士課程に進学する際はとても不安だった。リスク工学専攻は、筑波大学の他専攻と比べると学生と教員の全体数が少なく、社会人を除く博士課程は片手ほどもない。そして、さまざまな分野があるため、同分野の博士課程学生は自分だけということも往々にしてある。さらに、博士を取り巻く現状は世間一般から見れば厳しい。

そこで、リスク工学専攻の博士課程の学生は普段何をやっているのか、どうしたら卒業できるか、卒業後はどんなことをやっているのかを書き記すことで、わたしのように不安なままではなく安心して進学していただければと思う。研究概要および前期課程や専攻についての詳細は、2年前の紀要にも執筆しているのでご参照いただきたい。

## 2. 普段の生活（講義）

普段の生活に関しては、研究室によって異なるかもしれないが、修士課程時と変わらないと思って良い。私自身、同期は皆卒業してしまったが、後輩と楽しく過ごしていた。意外かもしれないが、博士課程の学生も研究だけではなく、講義を受け単位を取らなければいけない。といっても研究以外で取得するの

は数単位であり、取得できる講義は修士課程学生と同じと考えて良いため、大して心配はいらない。必修科目は月曜の6限目だけであるため、講義とそれ以外の時間は研究に打ち込むことが可能である。個人的には、他分野や他専攻、大学院共通科目の受講をおすすめする。新たな分野を吸収したことで研究を違う視点で見つめ直し、発展させることが出来るからである。

## 3. 卒業要件（研究成果）

続いて、卒業要件に関して説明する。ご存じのとおり、卒業に最も関わってくるのは研究であり、評価尺度としては論文掲載数である。正確な掲載数は自身で確認していただきたい。また、博士論文としてのまとまりのあるものが必要である。自身が関わった他分野の研究はカウントすることは難しい。しかし、リスク工学専攻は分野横断であるため、博士論文自体が横断的なものも多い。したがって、論文としてのまとまりと指導教員の理解さえあればカウント可能なように思う。

一方で、卒業要件である論文掲載数は満たされているが、卒業後の進路が決まっていないうなら、卒業しないほうが良いという考えもある。これに関しては、周囲の理解が得られ金銭的な事情をカバーできれば、私自身も同意見である。私が早期卒業した大きな理由は卒業後のポストが10月採用であったためである。実際のところ、研究室の居心地は良かったのもう少し居たかった。したがって、リスク工学専攻では正規の3年で卒業という考えではなく、卒業後の進路を決めつつ、2～4年くらい在籍すると良いと思っている。

#### 4. 卒業の準備 (FD・外部資金)

論文掲載数など卒業の見込みが出来た時点あるいはその前から卒業後の準備を始めると良い。その一つが、FD活動である。FD活動とは、大学教育の質的な向上などを目的とした活動である。リスク工学専攻においてはTAとして講義の運営や教員会議の一部に参加することが出来る。任意であるが、アカデミックポストに進学を考えている学生は是非とも参加するべきである。実際にポストに就いて、教員は会議が多くそして長いと感じる。卒業前に会議に参加できることはリスク工学専攻の強みであると思う。また、どういう視点で講義を運営するべきかを体感でき、さらにTAとして実践も出来る。私も着任後すぐに講義をしたが、FDに参加して非常に良かったと思っている。他専攻においてもTAとしての参加はあるが、リスク工学専攻のほうがFD活動としてより密な関わりがあるように思う。研究時間の一部を割いても参加する価値は十分にある。

また、もう一つの準備としては外部資金の獲得である。ここで言う外部資金とは、研究用の他、学振(DC)や奨学金を含むものである。個人的には、博士課程学生は24歳以上の大人であるため、きちんと自立して生活するべきである。また、卒業後、すぐに研究をスタートさせるにはまず資金が必要である。しかし現在、研究資金が潤沢にある機関はまず無い。自分から取りにいかねばいけない。博士課程在籍時の外部資金の獲得はその練習になり得る。DCは科研費と同様であり、奨学金もやることは大体同じで、どれも研究に関しての計画やオリジナリティを記載する。現状、比較的応募者も少なく、審査員のハードルも低いいため、研究内容とのマッ

チングや一定の業績さえあれば獲得は可能である。私は、在籍時に研究外部資金と奨学金を獲得することができた。着任が10月採用ということもあり、卒研学生の割り当てもなかったもので、少ない資金で研究せざるを得ない現状を考えると、外部資金を獲得しておいて良かったと思う。

#### 5. 卒業後について

分野横断ということもありリスク工学専攻の博士課程卒業生は多種多様な進路がある。修士課程と同様にさまざま業種に、アカデミックポストも多くの大学や研究機関に分野問わず進んでいる印象がある。わたしは現在、高専に勤務している。高専はアカデミックポストの中でも、研究機関というよりは教育機関としての側面が強い。例えば、寮務や部活動担当をしなければならぬ。一方で、各教員に教員室と研究室が(私の場合、実験室も)割り当てられることや研究テーマが自由であるという利点もある。したがって、今後の研究や将来のビジョンによってポストを選択することが重要である。

#### 6. さいごに

偉そうなことを書いてきたが、私自身まだまだポストに就いて2カ月のヒヨッコである。そんなヒヨッコでも前述のことをリスク工学専攻でやって来たからこそ、いいスタートが切れている。今後、教育者・研究者として幾多の壁を乗り越えなければいけないが、幸いにも上司に恵まれた環境であることから、周りの力を借りながら頑張っていきたい。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祈っております。

以上

二〇一六年十二月

## [表彰者寄稿]

# 学生時代と今の私

樋口達也

## 1. はじめに

私は、学類四年生から修士二年生までの三年間、リスク工学専攻のソフトウェアエンジニアリング基礎グループに在籍しておりました。三年間を通じ、リスク工学専攻で昨年度まで教鞭をとっておられた宮本定明名誉教授に師事しました。宮本研究室では、厳しい指導を受けながらも自由に研究に取り組ませていただきました。宮本先生のご指導の下、平成27年度の修了時には幸運なことに研究科長賞という身に余る栄誉をいただくことができました。

現在は、国内の電機メーカーに在籍し、神奈川県海老名市にある拠点でソフトウェア技術者として勤務しております。社会人になって半年以上が過ぎ、折しも、学生時代を振り返るよい機会をいただきましたので、学生時代の思い出と今の私について寄稿させていただきます。

## 2. 学生時代

在籍していた宮本研究室では、データ解析の手法の一つである「クラスタリング」に関する研究に取り組んでいました。クラスタリングとは、要は「似たもの同士に分ける」技術です。これを応用すれば、理解不能な種々雑多な情報であっても、いくつかの「似たもの同士」に分類することで、背後にある意味・構造・傾向を理解できるようになります。

私は、三年間クラスタリングの研究に従事しておりました。クラスタリングという技術は応用性も高く、学類・修士を通じて、関連する技術を広く学ぶことができました。

宮本先生からは、比較的自由に研究に取り組めるようなご指導をいただきました。結果として、このことは「ひとつのことについてじっくり考え、自分で結論を導く」という姿勢を身に付ける上で大変よかったと思っています。

## 3. 学んだこと・今思うこと

リスク工学専攻並びにソフトウェアエンジニアリング基礎グループでは、大変多くのことを学ばせていただきました。ここでは、その中から二つに絞って記述いたします。

一つ目は、専門外の聞き手にわかりやすく伝えることです。リスク工学専攻には、多岐に亘る専門分野の学生が在籍しています。そういった学生間で研究成果を報告し合う機会も少なくなく、私自身もわかりやすいプレゼンテーションを心掛けるようになりました。また、専攻内だけでなく、国内・国際会議でのプレゼンテーションやディスカッションを数多く経験できたことは、現在でも大きな糧となっております。こうした経験から、曲がりなりにも、物事を相手にわかりやすく伝えるプレゼンテーションができるようになりました。

二つ目は、自分に足りないものを探す力です。この点については、リスク工学専攻が取り組んでいる「達成度評価システム」が大いに役立ちました。これは、専門基礎、関連分野基礎、広い視野、国際的通用性など、計8つの評価項目について自己評価や・教員の評価を行う教育プログラムです。当然、評価には反省が伴いますし、自分が成し遂げられた部分と達しえなかった部分は表裏一体ですか

ら、自然と自分に足りない部分が見えてくるということです。また、何より大切なのは、項目ごとの意味を自分なりに定義づけることだと私は考えています。そうでなければ、本当の意味での評価も、延いては反省もできないからです。

達成度評価システムでは、ありがたいことに、考え抜かれた8つの項目が用意されていました。これが与えられないとき、「どういう項目で考えればよいか」を考えることは、なかなか難しいと思います。私自身も、そういう考え方をいつかは身に付けたいと思っています。

#### 4. 社会人として

先述いたしましたように、私は現在ソフトウェア技術者として国内の電機メーカーに勤務しております。初の配属となった部署は、クラウドなどのネットワーク技術を応用したサービスの開発を主たる業務として担当しています。現在は新入社員として、開発中のクラウドシステムを活用したウェブアプリケーションの作成を通じて、ソフトウェア開発のプロセスを習得する研修を受けております。研修中の身ではございますが、学生時代の経験と今後の業務との関わりについて、現在感じていることを述べさせていただきたいと思っています。

研究テーマであったクラスタリングの知識は、残念ながら部署の業務に直接活かせるものではなさそうです。配属当初はネットワークに関する知識もなく、今も四苦八苦しながら研修に取り組んでいます。さはさりながら、学生時代の経験が全く活かされていないというわけではありません。それは、「論理的に考える姿勢」という大きなひとつの財産です。完全無欠な論理を常に組み立てられる

人間はいませんから、やはり姿勢が重要だと私は思います。ソフトウェア開発では、プログラミングの基礎的技術もさることながら、実際の開発に取り掛かる前に何をつくろうとしているのかを文書ではっきり定義することが重要です。ここに矛盾や過不足があると、実際の開発を終えてから問題が生じることは想像に難くないでしょう。

私自身は、まだまだ半人前にも満たない身であり、毎日失敗と反省を繰り返しております。そうした中で、学生時代に成し遂げることのできた成果を、今後新たに何かを成し遂げられることの証左と捉えて、日々の励みとしています。

#### 5. おわりに

リスク工学専攻、ソフトコンピューティング基礎グループでの生活は、自由で、楽しく、充実したものでした。しかし、そんな幸運に恵まれた私であっても、やりきれなかったことへの後悔はゼロではありません。社会に出ると、自分の自由に使える時間は限られてきます。学生の皆様におかれましては、自分の正しいと信じることをしっかり取り組んでほしいと思います。研究でも、それ以外の勉強でも、サークルでも、それ以外の趣味でも、何でもよいと思います。言うまでもなく、本業である研究を蔑ろにしてはなりません、自分の人生において自分が正しいと思うことを為すのですから、それがきっとよいことなのだと思います。

最後になりましたが、指導教員である宮本定明名誉教授をはじめ、遠藤靖典教授、イリチュ(佐藤)美佳教授、ソフトコンピューティング基礎グループの皆様にあらためて深い感謝の念を表明させていただきます。

## [表彰者寄稿]

# リスク工学専攻での学びが仕事での強みに

土方孝将

## 1. はじめに

まず、平成27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、これまでご指導を頂いた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、太田先生に心より深謝の意を表す。

さて、本稿は、リスク工学専攻での大学院生活について研究・授業・研究室活動の3つの点から簡単に振り返るとともに、現在の業務について、リスク工学専攻での学びと業務内容との繋がりについて述べる。

## 2. 研究内容

修士論文タイトルは「住環境を考慮した住民の施錠行動に関する研究」である。無施錠の玄関や窓からの侵入窃盗被害の多寡に問題意識を持ち、特に被害率の高い茨城県下の一部地域をフィールドとして、住宅施錠実態と住民が施錠行動に至る心理的背景とそれら要因の構造について研究を実施した。これは、卒業研究において、侵入窃盗被害ならびに無施錠口からの侵入窃盗被害と地域の地理的・社会的住環境との関係性をテーマとして、その発展テーマである。

一連の研究を通して、既存データの整理や各種統計ソフトやGIS等を用いた分析に加えて、ヒアリング調査やアンケート調査の設計・整理・分析、関係機関との調整等、研究に必要な「様々な基礎的スキル」を得た。特に、これまで私も周囲も繋がり無しな団体に対して自ら渉外を実施し貴重なデータをご提供いただく、あるいは関係機関との関係を構築する等、「主体的」かつ「積極的」に取り組むこ

とで成果を得たことは大きな財産である。

## 3. 特徴的な授業

リスク工学専攻には、トータルリスク分野、環境エネルギーリスク分野、サイバーリスク分野、そして私が所属していた都市リスク分野の4つの分野があるわけだが、特に、カリキュラムで最も特徴的である「グループ演習」と「専攻演習」では、他分野の学生との関わりによって多くの経験やスキルを得た。様々な専門性を持つ学生とのグループワークは、各学生の得意・不得意に合わせた「役割分担」の方法や、それに伴う「担当パートへの責任感」を養い、各学生の研究進捗状況を発表する専攻演習は、「プレゼンテーションスキル向上」だけでなく、聴講のスキル向上や、「興味・関心の裾野の拡がり」に繋がった。

## 4. 都市防災研究室での生活

大学院生活のうち、(物理的にも心理的にも)最も長い時間を過ごしたのが都市防災研究室である。ゼミ長を務め、研究室のマネジメントや後輩への指導に注力した。先に述べたように研究テーマは「防犯」であるが、研究室の主テーマは「防災」であり、防犯をテーマとする学生は至極わずかである。しかしながら、「都市リスク」の視点から考えると、自ら防犯、研究室から防災というように、まちの「安心・安全」における重要分野を学ぶことができた環境は非常に恵まれていた。さらに、都市防災研究室に所属していたからこそ、火災からの避難に関する調査・研究に他専攻から声を掛けていただき、また、

この研究にて学会の研究発表賞を受賞したことで、文頭で述べた今回の受賞にも繋がっている。「安心・安全分野で様々な知見」を頂いた都市防災研究室と先生方、同僚には心から感謝している。

## 5. 大学院での学びと業務との繋がり

ここまで、大学院生活で得た知識・経験などのノウハウについて述べてきた。研究を通して「基礎的スキル」、「主体性」、「積極性」を会得し、授業では「役割分担」と「担当パートの責任感」、「プレゼンテーションスキル」、「興味関心の拡がり」の重要性を学び、研究室活動では「安心・安全分野の知見」を吸収した。これらのノウハウが、現在の業務においてどのような場面で活かされているのかを以下に述べる。

まず、現在所属する業界は「シンクタンク」であり、研究員として主に行政の様々な政策に係るコンサルティング業務に携わっている。中央官庁はもちろんのこと、都道府県から市区町村まで様々な規模の行政がクライアントである。また、業務分野についても、私が研究テーマとしていた防犯分野や研究室の主テーマであった防災分野だけでなく、国土計画や自治体総合計画、住宅政策、農村振興等、非常に多岐にわたる。

このような中で、現在の職場では誰かに指示されるのではなく自ら業務を選択するため、多様な業務分野のどの業務にコミットするか、あるいはコミットできるかということが非常に重要となる。そのため、各々が主体的に、積極的に“手を挙げ”、業務にコミットする必要があるが、一方で、どのような業務に手を上げるかということも検討しなくてはならず、常に自らの興味・関心の裾野を拡げ、加えて社会のニーズに敏感である必要がある。つまり、「主体性」、「積極性」、「興味関心の拡がり」が極めて重要である。

また、研究員には、特定の分野の深い専門性を持ちながらも、多様な分野の知見を兼ね備えた専門家としての業務が求められる。つまり、特定の分野を軸として、様々な分野への知見の拡がりを持つ必要がある。たとえば私には、これまで得た防犯・防災などの「安心・安全分野の知見」があるため、既に分野の軸が確立しており、もちろん、研究員としての深い見識を得るためにはまだ長い時間がかかるものの、これは大きなアドバンテージである。

さて、実際の業務内容であるが、クライアントの要望に沿って研究を実施し対価を得ることが「研究員」の仕事であり、これは「研究者」との違いであり、また、「複数業務が同時並行する」ため、その量も異なるが、一つ一つの業務内容は大学院の研究と大きくは変わらない。一つ一つの業務に必要な「基礎的スキル」は大学院で得たものと大差はなく、強みとなっている。

さらに、大学院での研究は、主に一人で実施し教員からの指導を受けるのに対し、業務は複数メンバーで実施するため、グループ演習で学んだ「担当パートの責任感」は重要であり、各業務それぞれのリーダーから任された仕事をスケジューリングし、自ら責任を持って業務を遂行することが求められる。

そして、最も重要と考えるスキルが「プレゼンテーションスキル」である。クライアントから調査・研究を受託する際には、その企画提案を実施する必要があるが、この際、どれほど良い企画提案であってもクライアントに伝えることができなければ業務受託できず、意味をなさない。また、企画提案の際だけでなく、その後の打合せや最終的な提言においても、そのスキルが非常に重要である。

最後に、リスク工学専攻で得たノウハウを強みに、これから一人前の研究員となれるよう精進したい。

## [表彰者寄稿]

# 研究生生活を振り返って

長 島 慎

## 1. はじめに

今回、専攻長賞の受賞者としてこのような寄稿の場を頂けたことをとても光栄に思う一方で、賞に恥じないような内容を執筆できるのか非常に不安な気持ちを抱きながら筆を進めています。寄稿について、リスク工学専攻の中でどのような活動をしてきたのか、どのような研究をしてきたのかといったことは専攻や研究室のホームページを見ていただければある程度分かると思いますので、今回はその裏で私がどのようなことを思いながら研究生生活に勤しんでいたのかをありのままに話したいと思います。

## 2. 研究室生活のスタート

私は工学システム学類からの進学だったので学群の4年次から研究室に配属されました。一昨年度に退官され現在は筑波大学名誉教授の内山先生と、現在もリスク工学専攻でご活躍中の岡島先生の下での研究室生活がスタートしたわけですが、工学システム学類の熾烈な研究室配属を切り抜けたこと以上に、筑波大学の入学試験の時から行きたいと熱望していた研究室の一つに入れたことに感動したことを覚えています。大学入試時は「環境配慮型のエネルギーシステムをいかに導入するか」ということを決まり文句にしていたので、目標に一步近づけたと胸を躍らせていました。

研究は「産業連関分析法を用いた風力発電システム導入の社会経済・環境分析」というテーマで3年間一貫して進めました。大学3年次までの学習はほとんどが工学の技術的

な内容だったので、経済的な事柄（≒物事のコスト）や大きなシステムとしての技術（自身の研究でいえば風力発電）に対して始めのうちは理解に欠けていました。しかし、研究室のゼミや先生方とのディスカッション、何より自身の研究を進めていく中でそれらの重要性に気づくことが出来たと思います。研究室で学んだ3E + S (Energy, Environment, Economy, Safety) の考え方はエネルギー問題を考えるうえで欠かせない概念であり、また私が勤めている企業では特に重要であるため、単なる技術的な内容に収まらない総合的な素養を研究生生活の中で身につけられたのは本当に良かったと感謝しています。

## 3. 研究成果に至るまで

研究室での生活はメンバーの仲が良くイベントも多かったことから非常に充実しており、また今まで経験のなかった研究活動の忙しさも相まって、研究室に入ってからの3年間はそれまでの3年間と比較しても時間が経つのが非常に早かったように思います。その中でも最後の一年間は息つく暇もないほどあっという間に過ぎていったように感じました。

そんな一年間の始まりは2015年3月開催の国際学会参加に向けた論文投稿でした。まず、当時博士後期課程1年次で研究室の先輩だった秋元さんに国際学会に一緒に出ようとお誘いを受けました。国際学会に興味はあったのですが、国際学会に通用する成果なのか不安だったこと、英語に自信がなかったこと、就職活動の時期と重なっていたことから最初は消極的な姿勢でした。しかし、研究成果を残すチャンスだという思いや、先輩や同期の研

研究室メンバーの後押しもあり、論文提出の期日が延びたということも相まって、最終的には国際学会に挑戦する運びになりました。

しかし、学会参加を否定的に言うつもりは全くありませんが、一度出ると決めてからは苦勞が絶えませんでした。慣れない英語執筆に四苦八苦することは覚悟していたものの、ポスター発表で申し込んだはずが参加人数のためか口頭発表になったり、その正式な連絡も出国間際で届いたり、発表も最終日だったため滞在中は落ち着かなかつたりと悩み事ばかりでした。それでも、国際学会という大舞台を経験できたこと、異国文化に触れることができたこと、そして何より論文と発表が評価され、続く論文誌掲載に推薦していただくことが出来たので、苦勞した甲斐が本当にあったと思います。ただ、帰国後は修士研究に本腰を入れつつ8月上旬まで就職活動し、その後は上記の国際学会で推薦された論文誌への投稿・国内学会論文執筆・修士論文執筆がほぼ同時期にやって来たため、最後の国内学会発表が終わるまで気が休まることはありませんでした。しかし、こういった苦勞があったからこそ専攻長賞という荣誉ある賞を頂くことが出来たのだと考えれば、おそらくそれまでの努力は報われたのだと思います。

#### 4. 課外活動

ここで、研究以外の活動について触れたいと思います。私は学内のサークルと学外の団体の両方で合唱団に所属していました。大抵の団員は大学3、4年で引退という形をとるのですが、私は大学院修了まで、つまり6年間にわたって歌い続けてきました。練習は一般的なサークルとしては多く週に4回程度あったため、正直なところ少なからず研究の忙しさ・苦勞に拍車をかける要因だったと思います。それでも辞めなかったのは、「自分の好きなことは続けたい」「学生のうちに今

できることには全力を注ぎたい」「単なる忙しさだけで辞める理由にはしたくない」という意地があったからだと思います。

その甲斐もあってか、最終年次において、学外の合唱団では創団7年目にして初の全国コンクール出場を果たし、学内合唱サークルの定期演奏会では無事に全21曲を歌いぬき成功を取めることが出来ました。同期のメンバーが抜けていく中で歌い続けていくのは寂しく、年の離れた後輩とのコミュニケーションに困る時もありましたが、めげずに参加していく中で後輩とも打ち解け合い、団内外からの応援もあって最後まで歌うことが出来たのだと思います。

#### 5. おわりに

研究生活に限らず大学生活全体を振り返ってみると、先生方はもちろん、先輩・同輩・後輩の皆さん、研究室や支援室の事務の方々など非常に多くの方々のおかげで助けてきたと感じます。特に、研究活動を通して得られた成果は内山先生と岡島先生の厳しくも親身なご指導のおかげであると深く心に刻んでいます。この場を借りて、改めて皆様に感謝申し上げます。

これまでの経験から、大きな成果を上げるのに必要なことは「与えられたチャンスを逃さないこと」「最後までやり抜くこと」だと私は思います。たとえ豊富な知識や確かな技量が無くとも、そうしていく中で時間はかかっても着実に成果は積み上がり、周りの方々も助けてくれると思います。今年から新社会人となった私もこの思いを胸に日々精進し、社会の責任を全うすべく頑張ろうと思います。

最後に、これまでお世話になりました筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻の益々のご発展を心より祈願し、本寄稿の結びの言葉とさせていただきます。

## [表彰者寄稿]

# 今を作ってくれた学生生活

齋藤愛美

## 1. はじめに

まず、学類生時代から大変お世話になり丁寧なご指導、さらに他愛のない話も聞いてくださった梅本先生、同じく数多くのアドバイスをいただきました糸井川先生に心より感謝申し上げます。このように、表彰していただくことができたのも、先生方並びに研究室の皆様のおかげです。ありがとうございました。

社会人となって9カ月ほど経ちましたが、こうして、執筆する機会をいただけたので、学生生活を振り返ってみました。

## 2. 研究活動

私は、大学4年生から自主防災活動に関する研究をしていました。自主防災組織が実際の災害時にはどの程度役立つのか、どういった取り組みや要因が自主防災活動をする上で重要なのかといった視点を持って取り組んできました。4年次は自主防災組織と都内の消防署へのヒアリング調査を通して、現場の課題の把握やどういう要因が活動の実質化と持続性につながるのかを抽出し、修士では、その結果を活用し、実際に自主防災組織の活動を評価する手法の開発と検証を行いました。

この3年間の研究を通して、自分なりに課題を見つけ、疑問を持ち、どうすれば改善できるのか、そのプロセスを考えることが何より重要であるということを実感していました。言われたことをやる、決められたテーマをやる方が楽かもしれませんが、自分なりにどうしたらよいのか常に考え、意見を持つこと、今となってはこれを意識する癖がついている気がします。修士論文を書きあげること

で、ひとつ成し遂げた達成感と共に身に着けた考え方は、この先どんな場面においても役立つものであり、大切にしていきたい力になりました。

## 3. リスク工学専攻での生活

リスク工学専攻は、複数の異なる分野が集まっているため、授業や学生の専門も多岐に渡ります。リスクという共通認識はあるものの、専門外の授業や発表などを聞き、理解することは正直、難しいですが、幅広い視点からリスクについて考えること、これまで関わらなかった先生や学生と交流が持てることも含めて私はこの専攻を選んでよかったと思っています。

特に、「リスク工学グループ演習」では、放射線データを扱ったテーマで取り組みました。最初は何をしているかもわかりませんでした。先生や同じ班の学生に聞きながら、進めていくうちに、何となくやっていることが見えていったのではないかと思います。学類生時代にもグループワークは多く、慣れているつもりでしたが、知らない分野、学んでいることが違う友人と一緒にいることは、新鮮であるとともに、グループ内での共有、話し合いの時間のとり方など思うように進まないこともありました。それでも、各々のできることを発揮しながら、何だかんだ楽しくできたと思います。研究というと結果ばかりを見てしまいがちですが、ひとりではなく、グループで自分の役割が何か、ひとつにまとめていくかの過程が重要であることを改めて認識できました。

また、達成度評価は、現在の勤務先の制度

に似ているものがあり、社会人となってから、この制度の重要さを学生時代より感じています。目標を立て、自分がどう取り組んだかそして振り返ることは、頭では思っても実行することは中々難しいです。達成度評価のように、振り返って、それを報告することは社会人としての基本を漠然と作る基礎になっていたのだらうと思います。

#### 4. 現在の仕事

現在、私は土木職の地方公務員として、都市づくりの分野で仕事をしています。具体的には、区画整理事業に携わり、予算作成や管理、事業計画の関することなど各地区の担当が行うとりまとめをする業務といったところでしょうか。区画整理は、知ってはいたものの、実務と学問ではやはり異なり日々勉強中です。

学類生の時から都市計画やまちづくりに関わる仕事をしたいと、さらに、災害対策などの防災分野に携わりたくて、現職を選択し、運よく希望の分野の所属にはなりましたが、今のところ、研究分野と現在の業務との関係はあまりありません。区画整理事業も防災面でとても重要な手法であるため、やりたいことを持ち続けながら目の前の業務を精一杯こなしています。

こういう書き方をすると、学生時代に学んだことが何も関係ないと言っているように聞こえるかもしれませんが、決してそんなことはありません。先述したように学生生活、研究活動において身に付いた、自分で課題を見つけ変えていこうとする考え方は、上司に説明する時や考えを述べる時など応用の仕方次第でどんな場面にも役立つ基礎になっています。

そして、授業や学会などで数多くの発表の機会をいただけたことで、伝えるための資料の作り方や話し方、何があっても動じない度

胸など技術的にも精神的にも強くなれたと思っています。仕事をする上では、会場があるわけではありませが、日々プレゼンのようなものだと感じているので、ここで身に着けた力を使いこなせるように仕事をしていきたいです。

また、働いてみると、今まで以上に「リスク」を感じるが増えました。扱う予算、データ管理などどれをとっても、リスクだらけです。これまでは、何か問題があっても無関係でしたが、組織に属している以上、遠くても問題が起きれば関係者になります。リスク工学専攻に進まなければ、この言葉にここまで意識することもなかったと思います。その点では、興味がある視点に囚われずに情報や問題を見る視野が大学院生活で持てるようになったのではないかと思います。

#### 5. おわりに

現在、新しいことだらけの中過ごしていますが、学生時代の友人と話していると修了してから1年も経っていないのに、とても懐かしくなります。

授業や研究活動だけではなく、趣味やアルバイトなど様々な経験ができたからこそ、今、こうして良い思い出となっています。また、自分が何かしたからというよりも、先生や友人など周囲の方々には本当に恵まれていたということも日々感じています。

何か言えるほど立派な立場ではありませんが、今の環境に感謝しながら、研究でもプライベートでも全力でやってみることが楽しく後悔しない方法かと思っています。

私自身、この執筆を通して、得られた経験や価値観、人とのつながりを大切にして社会人生活を頑張っていきたいと改めて感じることができました。

拙い文章ですが、この機会を下さった先生方に感謝いたします。

## 研究室生活を振り返って

佐野 亨

### 1. はじめに

この度、リスク工学専攻優秀賞に選出していただき大変光栄に思います。指導教員である遠藤靖典教授はじめリスク工学専攻の諸先生方、ソフトコンピューティング基礎グループの皆様、公益財団法人鉄道総合技術研究所中澤伸一氏、土方大輔氏、小田急電鉄株式会社野中俊昭氏のお陰で、このような名誉ある賞を頂くことができました。この場を借りて心より感謝申し上げます。

卒業して半年が過ぎ、社会人としてまだまだ半人前ではありますが、所属していた専攻や研究室生活の振り返りを本稿に記します。

### 2. リスク工学専攻について

振り返りのはじめとして、私にとってリスク工学専攻がどのような専攻であったかについて述べたいと思います。

まず、リスク工学専攻とは「分野の枠に捉われず多くを学ぶことができる専攻」だと思います。これを実感できたのは、専攻の代表的な授業であるグループ演習です。グループ演習は他研究室の学生がグループとなり、半年間の期間でテーマを決めて調査・研究を行う授業です。この授業で私は福島第一原子力発電所事故のモニタリングデータの再現を行いました。事前知識がない状態で始まったこの調査は夏休みを利用して福島県にある専門機関を訪ねたり、グループの担当教員の元へ足繁く通ったり、ミーティングを幾度も重ねたりと何かと苦勞したことを覚えています。苦勞もあってか、グループ演習を通して他分野の知識を得ることができただけでなく、一

つの専門に縛られない広い視野を持つことの重要性を実感できました。

次に、「学生の成長を学生自身が実感できる専攻」でもあると思います。それを特徴付けるものが達成度評価制度です。専門基礎の知識やプレゼンテーション能力などの全8種の項目について、学習事項や進捗・今後の課題をシートにまとめ、担当の先生方との面談を通して自身の学習について評価・把握できるシステムです。この制度を通して、自身の研究の成果や勉学の得意・不得意を明確に把握することができ、これから目指すべき目標や方向性も見出すことができました。また、これまで得られた成果を一目で把握することができたため、就職活動における自己分析を的確に行えたことを覚えています。

### 3. 自身の研究と研究室生活について

私はリスク工学専攻の研究室の一つであるソフトコンピューティング基礎グループに所属し、鉄道車両のブレーキ制御に関する研究に携わっていました。ざっくりと説明しますと、ソフトコンピューティングを利用して不確定な数値を推定し、その数値を元にブレーキの制御を行う、というものです。大学4年生から卒業までの3年間、鉄道総合技術研究所の研究員の方々と合同研究として担当させていただきました。正直なところ、私は研究や勉学があまり得意ではありませんでしたが、先生方や研究員の方々の熱心なご指導があり、また専攻演習等での他研究室の先生方からのご助言もあり、国際学会での発表や学術誌への掲載もさせていただきました。

ここで、私の研究室での日常生活について

述べたいと思います。ソフトコンピューティング基礎グループはフレックスタイム制の研究室でした。そのため、私は平日休日問わず「起きたらとりあえず研究室に行く」という生活スタイルで研究生活を送っていました。パソコンがある環境であれば研究は可能でしたが、私個人としては研究室が集中できる環境であったため、研究室で過ごすことが多かったです。それに研究室には先生方や同期・先輩・後輩といった私以外の誰かがいたので、研究に行き詰まれば話し掛けて談笑することも、気分転換に食事に出掛けることもできました。また、就職活動に関することも研究室で行いました。同期や先輩にエントリーシートの添削を依頼したり、面接やWebテストの対策を一緒に取り組んだりしました。さらに現在の就職先を決めるまでに生まれた数々の悩みも先生や先輩・同期との相談で解消することができました。今考えるといつでも誰とも話ができる環境が本当に恵まれていたと思います。他にも研究室で飲み会をしたり、旅行へ行ったりとイベントが沢山ありました。社会人となった現在も、定期的に開かれる研究室メンバーでの飲み会が日々の楽しみです。

#### 4. 現在の業務について

私は研究を通して興味を持ったことや事業の公共性が高いことから、鉄道業界を主として就職活動を進めました。前述のように、専門家の方々と合同研究を経験できたことや、達成度評価制度による自己分析ができていたこと、就職活動の中で生まれた悩みを研究室で解消できたこともあり、無事鉄道会社から内定を頂くことができました。

現在は鉄道車両の整備業務に携わっています。車両の故障を未然に防いで安全・安定を守る、最前線の業務です。また職種上、来年には整備に関連する別の業務を担当する予定であり、短期間で変わる業務を、精一杯勉強する毎日です。現在の業務と学生時代の研究

との関連はほとんどなく、大学院で学んだ専門知識は必要としません。しかし、専攻の授業や研究を通して学んだことや経験したことは活かされていると思います。それを最も実感できるものはプレゼンテーション能力です。リスク工学専攻では専攻演習やグループ演習、専攻公開など事前知識のない聴衆に向けた発表の機会が多くあります。発表の度に「どのようにすれば初めて聞く人に納得してもらえるか」を考え、それを実行し、先生方から多くのご指摘を頂く、ということを繰り返していました。専攻で鍛えられたプレゼンテーション能力は、現在の業務における他部署の社員への企画説明等に活かれています。また、この能力は発表だけでなく、書面や口頭での報告にも通ずるものがあると思っています。業務の報告も論理的かつ簡潔であることに加えて、誰が聞いても納得できるものであるべきです。そのため鍛えられたプレゼンテーション能力が日々の業務の中で活かされていると思うと嬉しくなります。

#### 5. おわりに

本稿では専攻や研究室生活についての振り返りを、拙い文章ではありますが記しました。社会人になった現在、会社の同期と学生時代の話が挙がりますが、その中で「大学院時代の生活には戻りたくない」という声を少なからず聞きます。多様な専攻・研究室があるため人それぞれ思うところは当然あります。しかし、リスク工学専攻であったからこそ、私は心から充実した大学院時代を過ごすことができました。今では大学院時代の生活に戻りたいくらいです。そのような専攻であることを、本稿を通して少しでも知っていただければ幸いです。

最後に、冒頭でも述べましたが本稿の掲載に至るまで、遠藤靖典教授はじめ様々な方々に多大なるご支援・ご協力を頂きました。再度、深く感謝申し上げます。

## 戦略的學生生活

田 中 和 磨

### 1. はじめに

今現在學生の人たちに向けて、私が學生の際に実行してみて良かったことをお伝えします。早いもので社会人になって半年以上が経過した今思うことは、ほんの少しでも考えて學生生活をおくってきたおかげで楽しく仕事をすることができているということです。

私が考える學生生活をおくる上で重要な4つの注意点について、説明していきます。

1. 目標を立てる
2. 研究以外のことに挑戦
3. 多くの人を巻き込む
4. 研究室以外のコミュニティ

### 2. 目標、目的を立てる

漠然と學生生活をおくっている學生が多いような気がしています。しかしながら、少しでも學生生活のゴール、目標を考え、実行するだけで質が変わってくると考えます。

私の場合は、「インターンシップに行ったセキュリティの会社に就職する」と目標を立てていました。何もこの目標は最初から明確に定まっていたわけではなく、最初は情報系が肌に合っていそうだからIT系の会社に就職したいなというような漠然としたものでした。しかしながら、漠然とした目標であっても、実現するために行動することで明確になっていくものです。IT系の会社に興味があるからインターンシップに行ってみよう、ベンチャーと大手どちらがいいのだろう、どちらも行ってみて判断すればいいやというような感じです。

學生であれば研究で成果をあげることが目標とすべきだという人もいるかもしれませんが、必ずしもそうでないと思います。むしろ、研究すら目標を達成するため手段だと私は思っていました。

### 3. 研究以外のことに挑戦

目標を実現するに際して、研究は必ずしも最適な手段ではないかもしれないし、他にもいろいろな面からアプローチすべきだと考えます。そうすることで、目標達成に近づけるだけでなく自身の成長につながるということを実感してきました。

私は学部生のときにWebアプリケーション開発のアルバイトをして、開発のイロハを学びました。ここで得られた知識は今の仕事でも役に立つこともあり非常に良い経験でした。これをきっかけにサーバやネットワークの知識を身につけたいと思い、研究室の先輩と研究室のネットワーク環境を刷新し、これがさらなる自身の成長に繋がりました。

また、研究で実装を行うときにここで得られた知識を活かすことができ、良い成果をあげることができました。研究に縛られず、知識や技術に貪欲であることが非常に重要なのではないのでしょうか。

### 4. 多くの人を巻き込む

一人では、できることに限りがありますが、多くの人がいればこの限界が大きく広がることは言わずもがなだと思います。ここでは研究にフォーカスしてこの重要性を伝えればと思います。

研究は基本的に個人でやるものであり、多

くの学生は非常に孤独な思いをしながらやっている気がしています。私自身、最初はこのように感じていました。しかしながら、研究テーマを変えた際に研究室OBの他大学の先生と企業の方と一緒に研究をすることになり、非常に大きな成果をあげることができました。

一人では研究として最低限の成果をあげることすら危うい状態でしたが、研究室の先生方ももちろんのこと、外部の方々を巻き込み、協力していただくことで、賞をいただき、ジャーナルまで発行することができました。感謝の気持ちが絶えません。

自分発信で、大学や組織に捕らわれず、いろいろな方を巻き込み、協力してもらうことで研究の質の向上、大きな成果に結びつきました。これは研究だけでなく、仕事をするにしても何をやるにしても言えることだと思います。最初のコンタクトのハードルが非常に高いですが、私自身、これを実行することを心掛けています。

## 5. 研究室以外のコミュニティ

学生生活、特に院生になると自身が所属しているコミュニティが研究室だけになってしまう人が大半ではないでしょうか。こうなると精神衛生面上よくないと考えます。特に研究室のコミュニティでは常に研究が中心にあり、研究が大好きな人でない限り、この辛いことから解き放たれることがない環境というのはよくないと考えます。このため、一つでも違ったコミュニティに所属することでリフレッシュすべきだと考えます。サークル、バ

イト、同じクラスだった友達のグループでもなんでも構いません。

私が所属していたバドミントンのサークルは院生になったら引退するという風習はなかったもので、普段からサークルに行って、いい汗をかいて、そのあとにご飯に行ったり、遊んだりして、肉体的にも精神的にもリフレッシュできる非常にいい環境でした。日常的にこのようなことできる環境があることの重要性を院生になってから特に強く感じました。

研究をしているとどうしても壁にぶつかって病める時が出てきます。うまくいかないことの方が多かったです。そういったときに研究のことを忘れて、リフレッシュできるそういった環境が必要だと考えます。

## 6. おわりに

学生生活の中心はどうしても研究になりがちですが、自身がどうなりたいかという目標を持って、研究に囚われすぎずに生活をおくることが重要であると学生生活を終えた今感じています。研究以外の割合を増やすことで自身の生活を豊かにすることができ、定めた目標の実現にぐっと近づくはずですが、けして研究をしなくていいと言っているわけではありません。研究に囚われすぎることがよくないといいたいです。

研究で成果をあげること目標にしても、目の前の研究に囚われることなく、違ったことに挑戦してみたり、広く意見を仰ぐことでこれが成果につながることもあることが伝われば幸いです。

## [表彰者寄稿]

# 大学院生活の振り返り

西 沢 昂

## 1. はじめに

私は大学4年からの3年間、都市空間解析研究室に在籍しており、非常に充実した学生生活を送ることができました。卒業時にはリスク工学専攻優秀賞を頂くことができ、ご指導頂いた鈴木先生、研究室のメンバーをはじめとした、私に関わって頂いた方々皆様に感謝申し上げます。まずは自身の紹介としてどのような考えで、進路を選んだか簡単に表に纏めます。

|      |  |
|------|--|
| 高校   | 都市計画に携わる建築士になりたい<br>→筑波大社工進学                 |
| 大学前半 | 大学楽しい・都市計画おもしろいけど、設計って難しい                    |
| 大学後半 | スマートシティに興味<br>→ITとかエネルギーも勉強したい<br>→リスク工学専攻進学 |
| 大学院  | 都市活動をITによって最適化・効率化する仕事がしたい<br>→SI業界へ         |

## 2. 研究内容

私は大学4年生時には、「都市のエネルギー評価」、共同研究として「GPS情報を利用したデマンドタクシーサービス水準評価」、大学院生時には「公共施設の最適配置」と大きく3つの研究に従事しました。それぞれ内容は異なりますが、都市のある活動を定量的に評価し、今後の方針を考えていくという観点で共通しております。様々な分野の研究を行ったことで視点が広がったとともに、非常に充実した研究を行うことができました。自治体にヒアリングを行うことや現地に視察に

行くなど、机上だけに留まらず、様々な経験を得ることができました。また、学会では北は北海道、南は沖縄、時には海外まで、様々な都市を訪れることができ、都市計画を研究している身としては、これも大きな経験になっています。

特に、大学院時の研究では、現在の日本が抱えているインフラの老朽化や財政状況の悪化という問題から起きている、公共施設の再編状況について最適配置を考えることで、自身なりに今後の政策について考えることができました。結果として、学会で優秀賞を頂くなど、成果としても非常に充実した研究活動となりました。

## 3. 大学院生活について

大学院の生活を振り返ると、暇があれば研究室に居るといふ日々を過ごしており、1週間ほぼ研究室で生活をしていたなあという印象です。(研究室で余暇を過ごすこともしばしば…)

以下大学院生活の1週間です。

|   |                      |
|---|----------------------|
| 月 | 終日研究室                |
| 火 | 終日研究室                |
| 水 | 夕方までバイト (@東京) からの研究室 |
| 木 | 終日研究室                |
| 金 | 終日研究室                |
| 土 | 終日研究室                |
| 日 | 昼過ぎまでバイトからの研究室       |

大学院生というとサークル活動が減り、研究活動に没頭することで、1人で閉鎖的な生活になってしまう人がたくさんいる気がします。しかし、私たちの研究室のメンバーはい

つ研究室を訪れても誰かがおり、ルームシェアをして生活をしているような状況だったため、非常に楽しかった印象しかありません。

ただ、メリハリはしっかりしており、誰かが重要な論文投稿時には全員がサポートについてくれ、発表練習や論文添削に協力していたことが印象に残っています。また、鈴木先生は担当の学生が多い中でそれぞれの研究に的確な指摘やアドバイスをくれ、学生一同非常に感謝しています。公私ともに非常に充実した大学院生活でした。

#### 4. リスク工学専攻について

リスク工学専攻は他分野の学生が在籍しており、学際的な専攻です。自身の専門分野外の講義も取りやすく、様々な知識が付きました。特にグループ演習は複数人で他分野のテーマに対して研究を行うことから、学ぶことが非常に多かったです。

また、リスク工学専攻には達成度評価という制度があり、半年に1回指導教員を含めた3人の先生方と面談し、自身の活動を客観的に振り返ることができます。

この2つの活動ですが、現在社会人になってから非常に役に立っています。

前者に関してですが、社会人になると自身がやりたいこと以外の業務をやらなければならない場面が非常に多くあります。当時私は専門外の事に関して、ネガティブな印象を持っていましたが、グループ演習を経験したことによって、現在は学ぶ機会が増える・知識が増える・視野が広がるというようにポジティブに捉えられることができるようになり、どのような業務も楽しんで取り組むこと

ができています。さらに考え方が異なる方々とのコミュニケーションを取っていくことにも役に立っています。

後者に関しては、業務の作業計画を立てる際や業務後の振り返りの際に役に立っています。業務は何も考えずに作業として行えるものもありますが、そのような考え方では得るものは何もありません。その点から考えると、作業の目的意識を明確にできる能力や、自身の作業を適切に振り返ることができる能力は自身の成長に非常に重要であり、達成度評価制度の経験は非常に有意義なものになっています。また、論理的に話せる能力もある程度身に付けることができ、業務に活かせていると思います。

このように、リスク工学専攻の特徴は社会人に必要な能力形成に非常に役立つと思います。

#### 5. おわりに

現在学生の方々には、それぞれ自身の活動に対して目標・目的・考えを整理して取り組んでほしいと思います。また、今置かれている環境と時間を大切に活動してほしいと思います。学生生活の時間は自由な時間が多く、社会人の今、もっとやっておけば良かったという後悔が予想以上にあります。将来を考えたが、学生しかできないことを思う存分取り組んでほしいと思います。

最後になりますが、指導教員である鈴木先生をはじめ、リスク工学専攻の皆様には、研究や学生生活の様々な面において大変お世話になりました。改めて感謝申し上げます。

## [表彰者寄稿]

# 学生生活と現在の生活

長谷川 佳 祐

## 1. はじめに

まず、研究生生活において多くのご指導を頂いた岡本栄司先生、西出隆志先生、金山直樹先生に深くお礼申し上げます。また、先生方だけでなく、研究室の素晴らしい先輩、同期、後輩にも恵まれていたおかげでリスク工学専攻の優秀賞を頂き、このような執筆をさせて頂く機会を得た事を非常に光栄に思います。しかし、私はどうしてもこういった事が苦手であり、平々凡々で当たり障りのない文章、もしくは変化球的な内容しか書けません。リスク工学専攻内で就活体験談を話す機会を頂いた時も、「どうせ他の人が自分より素晴らしい事話してくれるだろうから、自分は別の角度から攻めていこう」と考えてしまう人間です。恐らく今回も、私と同じく執筆依頼を受けた研究室の同期の田中君を始め、素晴らしい賞を受賞した他の方達が素晴らしい事を書いているはずなので、自分は適度に自由に書かせて頂こうと思います。

## 2. 大学院生活

学群の入学時と大学院の入学時に私はそれぞれ目標を立てていました。学群の入学時は高校時代にあまりにも勉強しなかった反省から、大学院の入学時は同じ研究室の素晴らしい先輩方への憧れからなのですが、「勉強・研究は真面目に取り組もう」という漠然としたものです。今振り返ってみるとそこまで真面目に取り組めなかったなあと感じているのですが、私が暗号・情報セキュリティ研究室に配属できたのも、この文章を書かせて頂けるのもこの目標を持ってい

たからかもしれません。

リスク工学専攻の紀要なので大学院生活についてだけ書きますが、上述の通り私は暗号・情報セキュリティ研究室の所属していました。その中で私は、関数型暗号と呼ばれる高機能な暗号方式のライブラリを実装することをテーマとしてほぼ毎日研究室に通っていました。ほぼ毎日通っていたと言うと聞こえはいいのですが、ひたすら研究に没頭していた訳ではなく、実際はひっそりと持ち込んでいたゲームをやったり後輩や同期と囲碁やボードゲームをやったりアニメや動画を観たりと自分の部屋にいるかのように過ごしていただけでした。勿論全く研究をしなかったわけではないのですが、そこまで真面目に取り組めなかったなあと私が感じている理由がわかったのではないかと思います。自分で言うのもなんですが、研究室とプライベートはメリハリを付けたほうがいいです。これを読んでいる皆さんはこんな生活はしていないと思いますが、こんな生活をしている人はちょっとだけ自分の生活を見直してみるといいと思います。ここまで書いてみると、こんな生活をしていた私でも何回か外部で成果を発表できたのは、入学時の目標のおかげではなく、間違いなく研究室の先生方のおかげです。

## 3. 現在の仕事

私は現在企業の研究所の研究者として働いています。といっても研究所に入って一年間はずっと研修で、現在はいくつかある研究部門を二ヶ月ほどのOJTでグルグルと巡っています。前述の通り私の学生時代の研究室は暗号・情報セキュリティの分野なのですが、

OJTでは全く知識のない研究分野がほとんどです。画像処理に関する部門でディープラーニングを用いたテーマを与えられたと思ったら、その次のOJTでは電波や音に関する部門でアンテナ素子の最適な配置に対して検討したり実験したりしています。中学時代ぶりにハンダ付けもしました。本当に様々な部門で研修を行っているのですが、この研究所では本配属でも自分が研究していた分野の部門に配属されるとは限らないらしいです。その事に関して最初聞いた時は「何だそりゃ」と思ったのですが、OJTを経験して思ったのは、別にどこに配属されてもいいかなという事でした。学生の頃は「せっかく学んだのだからそれを活かした仕事をしていきたい」と考えていて、実際にその考えがあったからこそ就いた職業だったのですが、こうやって違った分野に触れてみて少し考えが変わったのだと思います。違う分野にすんなりと入り込めるのはもしかしたらリスク工学専攻に入っていたからもあるかもしれません。

#### 4. おわりに

他の人達にも散々言われているかもしれませんが、学生から社会人になってから本当

に時間が無いです。本当にやりたい事をやるために、惰性でやっている習慣ややらなくても別にいい事をスッパリ断ち切る必要があります。私は会社のOJTで「これはちゃんと勉強しないとイケない」と思った事や、最近興味を持った分野を勉強するために何とか時間を作るという意識の高さを発揮したり、高校時代に勉強を疎かにしてしまった原因である弓道をもう一度やるために地域の弓道連盟に入会して、土日に練習したりしています。やろうと思えばやりたいことはできますが、相当の覚悟が必要になりますので、今皆さんが送っている学生生活では、十分に楽しく後悔のないものにしてください。

最後に、同じ研究室の人とは仲良くやりましょう。今だから笑い話にできますが、研究室の同期とつまらないことで口論した結果、最後の最後まで冷戦が続き研究室の皆様にご迷惑とご心配をおかけしたことを心からお詫び申し上げます。研究室に置いてあるWii Uは近いうちに回収しに行きます。

## [新任教員挨拶]

# 着任のご挨拶

面 和 成

### 1. はじめに

2016年9月よりリスク工学専攻に着任しました准教授の面和成と申します。着任して半年が経ちだいぶ慣れてきましたが、筑波大学は着任前から少し縁のある大学でした。筑波大学システム情報系名誉教授の岡本栄司先生は、私が北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)の修士課程の指導教官でした。また、情報工学域長の加藤和彦先生は、2006年に産学連携研究員として筑波大学に出向した際の「セキュアVMプロジェクト」の代表者でした。このような縁が私を筑波大学に引き寄せたのかもしれませんが。

### 2. 情報セキュリティと私

私は、大学院の修士課程から専門を変え、それから約20年間情報セキュリティの研究に従事してまいりました。学部での専攻は機械工学でしたが、Windows95が世間を賑わせていた大学3年の時に、これからは情報が来るという安直な考えのもと情報を専門にすることを決心しました。そして、大学院で学び直そうと決意し、地元にあるJAISTの情報科学研究科に進学することを決めました。そして、そこで情報セキュリティに出会い、岡本研究室に所属することになりました。

情報セキュリティは分野がかなり広範で、暗号からネットワークセキュリティ、IoTのセキュリティ、プライバシー保護、バイオメトリクスなど多岐にわたります。私は、これまで情報セキュリティの研究において、比較的大い分野に携わってきました。修士課程ではキーボードの入力リズムでユーザを認証する

バイオメトリクス認証に関する研究を行い、博士課程では暗号技術を応用したセキュアな電子入札に関する研究を行いました。その後の富士通研究所では、マルウェア対策などのネットワークセキュリティに関する研究に従事し、JAISTに着任してからは、暗号技術を応用したIoTやクラウドのセキュリティ、サイバー攻撃対策に関する研究を行っています。

### 3. 研究・教育の抱負

近年、組織等に特化して高度な攻撃を仕掛ける標的型攻撃と呼ばれるサイバー攻撃が脅威となっています。このようなサイバー攻撃の全容を知り効果的な対策を行うには、攻撃を受けた各組織のログデータ等を収集し、統合的に解析することが望まれます。しかしながら、攻撃を受けたログデータは組織等の悪い評判に繋がるため、各組織は攻撃を受けたログデータをそのまま外部には出しません。そのため、多機関に分散しているデータを統合的かつセキュアに解析するセキュリティ基盤技術の構築が重要になります。そこで、情報の収集・保管・利用の3つのフェーズのそれぞれにおいてセキュリティ技術を構築するだけでなく、そのサイクルが活性化するような統合的なセキュリティ基盤技術の確立を目指したいと考えています。

教育においては、これまでの教育経験を生かし、(1)研究室における教育(研究室内)、(2)授業・演習による教育(大学内)、(3)大学間連携プログラムを利用した教育(大学間)の3つのフェーズによる教育をさらに深化させ、実践力のある理系学生の育成に取り組むたいと思います。

## [新任教員挨拶]

# 着任のご挨拶

鈴木 研 悟

### 1. 略歴

2016年4月に着任しました鈴木研悟と申します。リスク工学専攻で博士号をいただいてから5年、教員として戻って参りました。

筑波大学は私にとって4つ目の職場になります。1つ目の職場は学類卒業後に就職した商社で、情報通信関連の測定器の営業・技術サポートをしていました。自分に商売は無理だと思って2年弱で退職し大学院へ進みましたが、技術が利用者に届くプロセスや商取引の仕組みを経験的に学んだことは、その後も役立っているように思います。2つ目の職場は博士号取得後に研究員をしていた日本エネルギー経済研究所という財団法人です。震災直後の入所であり、国のエネルギー政策が大きく転換される最初のうねりを間近で体感しました。1年後に転職して北海道大学工学研究院に移りましたが、所員の皆様が快く送り出してくださったのを今でも覚えています。3つ目の職場では、学生時代に学んだエネルギーシステム全体のマクロな分析に加え、燃料電池、レドックスフロー電池、ディーゼルエンジンといった個々のエネルギー変換機器の工学的研究にも携わりました。機械工学という伝統的な工学分野に携わり、また帝国大学の流れを汲む北海道大学の校風に触れることができたのは、これから自分が目指すものを決める上でおおいに参考になりました。

### 2. 研究・教育計画

筑波大学の良さは、教員が各自の権限で学部・学科の枠に囚われない自由な研究をできること、高等師範学校の流れを汲み教育に熱

心であることの2つだと思います。

研究面では、これまでのオーソドックスなモデル解析手法によるエネルギーシステム分析に加え、システム工学に社会心理学の視点を加えた、対戦型コンピュータゲーム等を用いたエネルギー市場の実証的研究に着手しています。実験環境の構築、研究テーマを志望する学生の受け入れ、外部資金の獲得等を進めており、この先数年で目に見える形に仕上げたいと考えています。

教育面では、北海道大学時代にエネルギーシステム教育用のゲームを開発し、自分の担当する授業はもちろん、他大学の授業等にも活用しています。エネルギーのように複合的な問題について教えるには、講義形式の授業だけでなく、学生が能動的に参加する演習形式の授業を用意し、問題当事者の立場を疑似的に経験してもらうことが重要です。今後も、ゲームだけではなく、グループワークや討論等、エネルギーシステムリスクの教授法について研究を進めていく予定です。

### 3. 抱負

産官学に対応する3つの職場の経験から、自分にはやはり「学」が一番向いていると実感しました。大学にとって厳しい時代はこれからも続くでしょうが、その中で最後まで立っていること、教育者・研究者としての職責を全うし続けることが自分の役割であると思います。社会にゆとりが生まれ、大学にもより多くのリソースが割り振られる日が来たとき、その成果が実るのだと信じています。

## 着任のご挨拶

高安亮紀

### 1. 数学者になりたい工学者

2016年4月にリスク工学専攻に着任しました助教の高安亮紀と申します。この場をお借りし、自己紹介としてこれまでの研究を簡単に紹介させていただきます。

私の研究の背景は応用数学です。数学というと数学者は無限の黒板が脳内にひろがっている、証明を完成させるために没頭しすぎて浮世離れしてしまうなど、「数学者=変人」という逸話を耳にされた事があるかもしれません。しかし、残念ながら、私の頭の中には無限の黒板などはなく、記憶領域は人並み、普通の人間です。従って、「数学者になりたい工学者」という位置づけが正しいのではないかと思っています。

そんな私が数学者に対抗するために利用するのが計算機です。計算機は無限ではないものの、とても広い記憶領域と驚くほど速い計算能力をあわせもちます。計算機の開発者の一人であるフォン・ノイマンは暗算の達人で、開発当時の計算機よりも計算能力が高いという伝説もあるほどですが、彼をもってしても現代の計算機の演算能力に対抗することは不可能です。つまり、計算機を利用し数学の証明を完成させる。これを計算機援用証明といい、私の研究テーマです。

計算機援用証明における私の役割は、問題を計算機が得意な単純演算を利用する問題に置き換えること。命題の十分条件の成立を計算機で検証可能な条件に書き換えることで、計算機が自ら命題の成立を検証するようにします。数学者が手を出せないような難解な問題も計算機の助けを借りて、証明を完成させ

ることができるようになります。

これまでに計算機を利用した偏微分方程式の解の存在検証、3次元多様体の双曲幾何構造の数値的分類、常微分方程式の爆発解の数値的検証などの各成果を得ることができました。いずれも紙とペンのみでは限界がある計算機を利用したからこそ得られた成果です。

### 2. 今後の研究・教育について

私の研究は「精度保証付き数値計算」を基礎としています。精度保証付き数値計算は「数値計算に生じるすべての誤差を考慮し、数学的に正しい結果を数値計算によって導く計算法」で、これを利用し数理モデルの信頼性検証ができると考えています。数値計算結果の正しさを保証してあげることで、数理モデルが悪いのか、計算結果が悪いのかを正しく判断することができます。このような数値的プロセスによって、モデルの現象との整合性を検証できます。

また、研究指導において、是非とも学生には数学を「利用」してほしいと考えています。数学は現代の工学に関連する諸分野において、基礎言語という側面があることから、これを自在に操ることができれば、どんな分野の問題へも挑戦することができるようになります。そのための環境を整えていくことが私の当面の課題です。

最後に、筑波大学の素晴らしい環境で研究を行えることに感謝申し上げます。精度保証付き数値計算は日本とドイツが世界に先駆けて研究をおこない、実用段階に入ったばかりの新たな研究分野です。本学の名に恥じぬ、世界をリードしていく研究者を私は目指します。

## 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

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

氏 名：伊藤 誠 (ITO, 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：

- T. Yamashita, M. Itoh: "Driver involvement in lane-change decision making for maintaining situation awareness during automated driving," SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, Vol. 9, No. 6, pp. 257-263, 2016.
- Y. Saito, M. Itoh, T. Inagaki: "Driver Assistance System with a Dual Control Scheme: Effectiveness of Identifying Driver Drowsiness and Preventing Lane Departure Accidents, IEEE Transactions on Human-Machine Systems, Vol. 46, No. 5, pp. 660-671, 2016.
- M. Itoh, D. Abbink, and F. Flemisch: How Can We Resolve Conflicts between Human and Machine?, Proc. IFAC-HMS 2016, 6 pages, 2016
- F. Flemisch, D. Abbink, M. Itoh, M.-P. Pacaux-Lemoine: Towards a common framework of shared control and human machine cooperation: Definitions and nomenclature, Proc. IFAC-HMS 2016, 6 pages, 2016.
- 周 慧萍, 伊藤誠：「車線変更準備段階におけるドライバ視行動分析に基づく個人適応型注意喚起支援の提案と評価」, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 18, No. 1, pp. 57-64, 2016.

- 伊藤誠：「安全・品質問題と信頼」，日科技連出版，2016.
- 伊藤誠：自動車の自動運転における課題，システム制御情報学会，Vol. 60, No. 10, pp. 419-424, 2016

**基調講演，招待講演：**

- 伊藤誠：自動運転技術について，京都府視覚障害者協会，京都，2016年11月23日（基調講演）
- 伊藤誠：品質・安全問題と信頼，「第17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，東京，2016年12月23日
- 伊藤誠：生活の支援としての自動車自動運転，KKE Vision，2016，東京，2016年10月26日
- 伊藤誠：自動車の自動走行システムの開発動向と課題，定期航空協会安全委員会，東京，2016年5月20日
- 伊藤誠：自動走行システムのリスクマネジメントについて，自動車技術会アクティブ・セーフティ部門委員会，東京，2016年5月19日，など

**外部資金獲得状況：**

- 平成28年度科学技術イノベーション創造推進費「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」（内1⑨）自動走行システムの実現に向けたHMI等のヒューマンファクタに関する調査検討，分担者（代表 産業技術総合研究所）
- 科研費基盤研究（A）課題番号 26242029「スキルの維持向上に基づき能力限界と機能喪失に備える相補的ヒューマンマシンシステム」，代表，2014－2016年度
- 科研費挑戦的萌芽研究 課題番号 26540094「緑内障患者のための盲導犬メタファーに基づく自動車運転支援」，代表，2014－2016年度，など

**受賞：**

- 2016年度日経品質管理文献賞（伊藤誠：品質・安全問題と信頼，日科技連出版，2016）
- 自動車技術会第8回（2015年度）技術部門貢献賞，など

**学会活動：**

- IFAC TC 9.2. Social Impact of Automation, member (2015 -)
- IEEE SMC Society Shared Control Technical Committee, Co-chair (2015.1-)
- 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 -)
- 計測自動制御学会オープンライフデータ取得・蓄積・利活用のための計測制御システム技術の調査に関する技術専門委員会委員 (2016.1 -)
- 日本品質管理学会 理事 (2012.11-2016.10)
- 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 -)

**社会活動：**

- 経済産業省，次世代高度運転支援システム推進委員会 委員長 (2016年度)
- 平成28年度「戦略的イノベーション創造プログラム（自動走行システム）：交通事故低減詳細効果見積りのためのシミュレーション技術の開発及び実証」開発検討会委員長
- 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-)
- 日経品質管理文献賞小委員会委員（デミング賞委員会臨時委員）(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）

2011年10月 筑波大学システム情報系 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)

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：

- Mika 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.
- Mika 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）「多次元クラスター尺度構成法によるビックデータ解析とその社会的応用」,（代表）（2014-2016）
- 日本学術振興会科学研究費補助金（基盤C）「高次シンボリックデータに対するクラスターワイズ手法の開発とその応用」,（代表）（2011-2013）

受賞：

- 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
- Outstanding Contribution Award, M. Sato-Ilic, Keynote Speech " Fuzzy Clusterwise Analyses in High Dimensional Space", The 7th International Symposium on Management Engineering, Kokura, Japan, 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)
- Vice Chair of the Fuzzy Systems Technical Committee of the IEEE CIS, 2011-2013, 2016-現在
- 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：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：日本知能情報ファジィ学会，電子情報通信学会，IEEE

主要論文等：

- 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, T. Suzuki, N. Kinoshita, Y. Hamasuna, *On Fuzzy Non-metric Model for Data with Tolerance and Its Application to Incomplete Data Clustering*, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.20, No.4, pp.571-579 (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).
  - 遠藤靖典編著, 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).
  - 遠藤靖典他編著, 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 (2016).
- 言語ベースクラスタリング技法の確立—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).
- 二国間交流事業研究者交流 (特定国派遣研究者), 日本学術振興会 (2012).
- ソフトコンピューティング技法を橋梁とした災害モデルとマルチメディア・ゲームテクノロジーとの融合によるリスク回避行動学習支援ゲームの開発 (代表), 科学技術融合振興財団平成21年度調査研究助成 (2010).
- 推論則を用いた知識と最適化の融合によるクラスタ解析手法の高度化, 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 (2009~2011).

**受賞：**

- 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：**

- General Chair, The 11th (2014) International Conference on Modeling Decisions for Artificial Intelligence.
- 実行委員, 2009 ファジィシステムシンポジウム (平成20年5月~平成21年10月).
- Program Chair, 2005 International Symposium on Nonlinear Theory and Its Applications.
- 会誌編集委員, 日本知能情報ファジィ学会 (平成14年5月~平成18年5月).
- Finance Chair, 2000 International Symposium on Nonlinear Theory and Its Applications.

**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 アメリカカソリック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, K. Yang, Experimental study on cognitive aspects of indoor evacuation guidance using mobile devices, *Proc. International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2017, Hong Kong* (2017) 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.
- 古川宏, 「ユビキタスラーニング環境構築に向けた大学生による情報端末利用の実態：8大学における2012年調査より」, *モバイル学会誌*, vol.3, No.2 (2013) pp. 63-68.
- 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.
- A. Gofuku, H. Furukawa, H. Ujita, Some investigations of Fukushima Dai-ichi Accidents from the viewpoints of human factors, *Human-Computer Interaction: Users and Contexts*, Vol. 9171 of the series Lecture Notes in Computer Science (2015) pp 314-326.
- 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）：**

- “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）
- “ランドマークの認知的有用性に基づき歩行者の不安を軽減する経路案内法の実証的研究”，平成23年度 基盤研究（C）（2011年～2013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）
- 2012年3月15日, 有田和晃（指導大学院生）, 田村博研究奨励賞優秀賞, 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12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：教育講義「認知的インタラクションにおけるトラブラ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－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）
- IEEE IEMCON 2016, The 7th IEEE Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference, Technical program committee member（2016年10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：

2009年 3月 修士（経済学）（東京大学）

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：**ネットワークセキュリティ

**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：**

- 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", Proceedings of the 31st Annual Computer Security Applications Conference (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.
- K. Emura, A. Miyaji, M.S. Rahman and K. Omote, Generic Constructions of Secure-Channel Free Searchable Encryption with Adaptive Security, Security and Communication Networks, Vol.8, Issue 8, pp.1547-1560, May 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）：

- 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）：

- 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 4th International Symposium on Computing and Networking (CANDAR 2016)，プログラム委員，2016/11/22 - 2016/11/25
- The 10th International Conference on Network and System Security (NSS 2016)，プログラム委員，2016/9/28 - 2016/9/30
- The 11th International Workshop on Security (IWSEC 2016)，実行委員，2016/9/12 - 2016/9/14

氏 名：片岸 一起 (KATAGISHI, Kazuki)

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

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：

- 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, "A Simple Detection Method for DoS Attacks based on IP Packets Entropy Values," 2014 Ninth Asia Joint Conference on Information Security, Whuhan, China, pp.44-51, Sep. 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, 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 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：

- 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.
- Fangming Zhao, Takashi Nishide, and Kouichi Sakurai, "Fine-Grained Access Control Aware Multi-User Data Sharing with Secure Keyword Search," IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. E97-D, No. 7, pp.1790—1803, Jul. 2014.
- Amril Syalim, Takashi Nishide, and Kouichi Sakurai, "Securing Provenance of Distributed Processes in an Untrusted Environment," IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.

E95—D, No. 7, pp.1894—1907, 2012.

- Takashi Nishide, Shingo Miyazaki, and Kouichi Sakurai, “Security Analysis of Offline E-Cash Systems with Malicious Insider,” *Journal of Wireless Mobile Networks, Ubiquitous Computing and Dependable Applications (JoWUA)*, Vol. 3, No. 1/2, pp.55—71, 2012.
- 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）：

- 2014～2016年，科学研究費補助金 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（26330151），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
- 2012年，財団法人電気通信普及財団研究調査助成，クラウドストレージにおける実用的検索可能暗号の実現，代表
- 2011～2013年，科学研究費補助金 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（23700021），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）：

- 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
- 18th International Conference on Network-Based Information Systems（NBIS 2015）, “Network Security and Privacy” Track PC メンバ
- International Workshop on Security（IWSEC）2013, 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

1998年 9月 筑波大学 教授 社会工学系 (併任)

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：

- 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
- 齋藤愛美, 梅本通孝, 糸井川栄一 (2016) : 「自主防災組織の活動能力の定量的評価の試み」, 地域安全学会論文集, 地域安全学会, No.30, pp.37-46
- 大金誠, 梅本通孝, 齋藤愛美, 糸井川栄一 (2016) : 「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, 地域安全学会, No.30, pp.197-205
- 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, 地域安全学会, No.30, pp.185-195
- 糸井川栄一 (2016) : 「避難限界時間に基づく地震火災時の避難リスク評価」, 2016年度日本建築学会大会 (九州) 防火部門研究協議会 市街地火災と避難シミュレーション, pp.18-27

- 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
- 田野井雄吾, 有田智一, 糸井川栄一, 梅本通孝, 太田尚孝 (2015) : 「公有地・民有地の一体的な液状化対策事業の実態と課題－東日本大震災液状化被災12自治体を対象として－」, 都市計画学会論文集, 日本都市計画学会, No.50-3, pp. 394-401
- 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：**

- 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)
- 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)
- 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)

**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
- 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 (2011～2016)
- 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) / 「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 (2012～2016)
- 茨城県土浦市 「土浦市防災講演会」講師 (2016)
- 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 (2014～2016)
- 東京消防庁 第22期火災予防審議会委員・地震防災部会 部会長 (2015～2016)
- 独立行政法人 建築研究所 客員研究員 (2008～2016)
- (株) 三菱総合研究所 「地域別出火危険度測定 (第9回) に関する調査研究委員会」委員長 (2016～2017)
- (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)

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），社会システム工学専攻，経営・政策科学専攻，社会システム・マネジメント専攻，理工学群社会工学類

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，形の科学会，Regional Science Association International

主要論文等：

- 鈴木 勉：周期的人口変動下での動的施設配置とコンパクト化の有効性に関する研究，都市計画論文集，Vol.49, No.3, pp.591-596, 2014.
- 西沢 昂・鈴木 勉：築年数と転用を考慮した地域公共施設の動的施設配置問題，都市計画論文集，Vol.50, No.3, pp.616-621, 2015.
- 加藤秀樹・鈴木 勉・佐藤祥路・安藤良輔・近藤美則：交通ミクロシミュレータを用いたエコドライブによるCO<sub>2</sub>削減効果分析，エネルギー・資源学会論文誌，Vol.37, No.1, pp.27-33, 2016.
- 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.

- Hideki Kato, Ryosuke Ando, Yoshinori Kondo, Tsutomu Suzuki, Keisuke Matsuhashi, Shinji Kobayashi: The eco-driving effect of electric vehicles compared to conventional gasoline vehicles, *AIMS Energy*, Vol.4, No.6, pp.804-816, 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.

#### 外部資金獲得状況：

- 2013-2016年度 日本学術振興会科学研究費（基盤研究（A））「老朽化する都市インフラの選択集中整備に関する理論・実証研究」，分担研究者.
- 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.
- 2014-2016年度 日本学術振興会科学研究費（基盤研究（B））「成人病化する都市の救命学：その診断・予防・リハビリシステムの体系的構築」，分担研究者.

#### 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：

- 2000年- 日本オペレーションズ・リサーチ学会 IAOR 委員会委員
- 2009年- 日本オペレーションズ・リサーチ学会国際委員
- 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

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，原子力災害対策

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

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：

- ・ 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一、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一、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市を対象として一、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一、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～現在)
- 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)
- 茨城県稲敷市市街地液状化対策事業計画策定検討委員会 委員(2012年2月～2015年12月)
- 茨城県稲敷市都市計画審議 会長(2011年3月～現在)
- 東京都防災学習・交流会 講師(2013年4月～2015年3月)
- 福島県いわき市復旧・復興計画検討委員会 委員(2011年7月～2011年9月)

**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, 田辺太一, 井料美帆, 宮川愛由, 小嶋文: ドライバーの協調行動促進に歩行者コミュニケーションが及ぼす影響, 土木学会論文集D3, Vol. 72 No.5, p.I-1241 - I-1247, 2016.
- 藤本宣, 谷口綾子, 谷口守, 藤井聡: モビリティ・マネジメントにおける動機付け情報の効果に関する研究, 土木学会論文集D3, Vol. 72 No.5, pp.I-1321 - I-1330, 2016.
- 谷口綾子, 大森宣暁: ベビーカー利用者の移動時幸福感の規定因に関する国際比較 - 周囲の支援は必要?, 土木学会論文集D3, Vol. 71(1), pp.1-10, 2015.
- Taniguchi, A., Grääs, 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 一人と社会を中心に据えた新しい交通戦略ー: 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22年度以降抜粋, 代表のみ):**

- 平成22年度 奨学寄付金 ゲーミング手法を活用した土砂災害リスク・コミュニケーション手法の開発と実践 (砂防地滑り技術センター)
- 平成22-24年度 科学研究費 (若手B) (代表) 子育てバリアフリーの実現に向けた子連れ外出の難易度認知に関する研究
- 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

**受賞:**

- 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19年度 日本道路会議 優秀論文賞
- 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

**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 総合政策局 地域公共交通の活性化及び再生の将来像を考える懇談会 委員 2016年6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～
- つくば市 環境都市推進委員会 委員 2016年4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 国土審議会 北海道開発分科会計画部会 委員 2014年12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～
- 国土交通省 交通政策審議会 環境部会 臨時委員 2007年6月～

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：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

1995年 3月 東京大学大学院工学系研究科地球システム工学専攻修士課程 修了

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：

1995年 3月 修士（工学）（東京大学）

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

2011年10月 筑波大学システム情報系 講師

2012 5月 筑波大学システム情報系 准教授

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, 米国電気学会 (IEEE)

主要論文等：

- 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 (2017), in printing.
- 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：

##### 研究代表者外部資金

- 「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年度～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年度～2017年度, 7,500千円)
- 「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) (平成24～26年度, 総額5,330千円)

##### 研究分担者外部資金

- 「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, 総額11,600千円), 平成24～26年度

#### 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, 平成24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, 平成19年

#### 学会活動：

- エネルギー・資源学会編集実行委員 (平成22年度～)
- 日本エネルギー学会「エネルギー学」部会幹事 (平成22年度～)

#### 社会活動：

- 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 (平成28年度～)
- 日立市新エネルギービジョン策定委員会 委員長 (平成28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 (平成24年度～27年度)

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修了

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

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：

- ・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, 早期公開中 (2016).
- ・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).
- ・Y. Tabe, Y. Aoyama, K. Kadowaki, K. Suzuki, T. Chikahisa, Impact of micro-porous layer on liquid water distribution at the catalyst layer interface and cell performance in a polymer electrolyte membrane fuel cell, Journal of Power Sources, vol.287, pp.422-430 (2015).
- ・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, 中西嵩裕, 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システム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CO2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:**

- 2016年6月, エネルギー・資源学会 第4回茅賞

**学会活動:**

- エネルギー・資源学会 サマーワークショップ幹事会 幹事 2013年4月～
- 日本機械学会 2015年度年次大会実行委員会 委員 2015年4月～2016年3月
- 再生可能エネルギー2014国際会議 政策・統合概念分科会 組織委員 2013年4月～2014年8月

**社会活動:**

- 牛久市 環境審議会 委員 2016年7月～
- 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
- 北海道大学 大学院工学院「EESラボラトリーセミナー」講師 2016年5月
- 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～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：

- A. Takayasu, M. Mizuguchi, T. Kubo, and S. Oishi, Accurate method of verified computing for solutions of semilinear heat equations, submitted 2016. (arXiv:1611.10243)
- M. Mizuguchi, A. Takayasu, T. Kubo, and S. Oishi, A method of verified computations for solutions to semilinear parabolic equations using semigroup theory, to appear in *SIAM J. Numer. Anal.*
- M. Mizuguchi, A. Takayasu, T. Kubo, and 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 (available online Nov. 2016).
- A. Takayasu, K. Matsue, T. Sasaki, K. Tanaka, M. Mizuguchi, and S. Oishi, Numerical validation of blow-up solutions of ordinary differential equations, *J. Comput. Appl. Math.*, Vol. 314, pp. 10-29, Apr. 2017 (available online Oct. 2016).
- M. Mizuguchi, A. Takayasu, T. Kubo, and 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, and A. Takayasu, Verified computations for hyperbolic 3-manifolds, *Exp. Math.*, Vol. 25, Issue 1, pp. 66-78, 2016 (available online Oct. 2015).
- 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）

#### 学会活動：

- EASIAM2011 Local Organization Member（2010-2011）
- 日本応用数理学会 2012年度年会 実行委員（2011-2012）
- 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）

## ●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 鈴木 勉

編集担当 面 和成

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. 13

発行 平成29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 鈴木 勉  
〒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