

2015 年度上智大学理工学部活動報告書

情報理工学科

目次<五十音順>

※ () 内は 2015 年度の職名

荒井 隆行	(教授)	...	2	田村 恭久	(教授)	...	56
伊藤 潔	(教授)	...	9	辻 元	(教授)	...	58
伊呂原 隆	(教授)	...	12	都築 正男	(教授)	...	61
大城 佳奈子	(助教)	...	15	角皆 宏	(教授)	...	63
小川 将克	(准教授)	...	17	トリアン ファビアン	(准教授)	...	67
加藤 剛	(准教授)	...	19	中島 俊樹	(教授)	...	70
川中 彰	(教授)	...	21	中筋 麻貴	(准教授)	...	72
川端 亮	(准教授)	...	23	新倉 貴子	(准教授)	...	76
五味 靖	(准教授)	...	27	林 等	(准教授)	...	78
コンサルバース タット	(准教授)	...	29	萬代 雅希	(准教授)	...	81
笹川 展幸	(教授)	...	33	平田 均	(講師)	...	84
渋谷 智治	(教授)	...	36	藤井 麻美子	(准教授)	...	87
炭 親良	(准教授)	...	39	古屋 晋一	(准教授)	...	90
高岡 詠子	(教授)	...	43	宮本 裕一郎	(准教授)	...	92
高橋 浩	(教授)	...	48	矢入 郁子	(准教授)	...	95
田中 昌司	(教授)	...	53	山中 高夫	(准教授)	...	97
				和保 孝夫	(教授)	...	99

所属 情報理工学科

氏名 荒井 隆行

1. 研究分野とキーワード（一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。）

研究分野： 音声コミュニケーションを中心とする音声科学・音響学・音響音声学
などにおける科学的探求とその応用

キーワード： 音声コミュニケーション，音声科学，音声生成，音声知覚，音響学，
音の福祉工学・障害者支援，音響音声学，音響教育 など

2. 研究テーマ（簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。）

音声コミュニケーションに関わる一連の事象は「ことばの鎖（Speech Chain）」と呼ばれ、音声科学・聴覚科学における基本的な概念となっているが、その音声コミュニケーションに関して音声科学・聴覚科学、音響学、音響音声学のなどにおける科学的側面とその応用に主な焦点を当てて研究を続けてきている。カバーする範囲は、次のような幅の広い学際的な研究分野を含む：①音響学と音響教育、②音響音声学を中心とする言語学分野（音声学・音韻論）と教育応用（応用言語）、③音声生成を含む音声科学と音声知覚を含む聴覚科学、④音声信号処理・音声強調、⑤障害音声の音響分析や聴覚障害者・高齢者の音声知覚、⑥デジタル信号処理専用プロセッサを用いた実時間信号処理、音声処理アルゴリズムの開発、⑦音声の話者性、⑧その他、音声の福祉工学・障害者支援、音に関する研究全般など。

以上のテーマにおいて、音声コミュニケーションにおける基礎的・科学的な分野の探求とその応用を行う。①に関しては特に声道模型を用いた音響教育、あるいはその他の教材開発などを探求する。②に関しては、音声学的なアプローチにより母語話者の発音についてや第2言語習得者に対する教育的応用などを取り扱う。③に関しては、音声の両耳融合聴などについて考える。④に関しては誰にでもどこにおいても聞きやすい音声や、音声強調処理としての「定常部抑圧処理」「子音強調・母音抑圧」「零挿入処理」などについて取り扱う。⑤に関しては、障害音声に関する音響分析や聴覚障害者・高齢者に対する音声知覚を取り扱う。⑥に関しては、デジタル信号処理専用プロセッサを使った実時間処理や、定常部抑圧処理・補聴処理、音声のプライバシーのための処理などの研究を行う。⑦に関しては、音声に含まれる話者性について追及する。⑧に関しては、その他の音声によるバリアフリーに関わる研究や診断・治療に関する研究を含む、音声研究全般を取り扱う。

①に関するテーマとして以下の研究がある。

子音と母音に関して音声生成の仕組み等を分かりやすく理解するため、模型を中心とした教材・教育プログラムの開発等を進めた。現在、日本語 5 母音のみならず、日本語の子音、外国語の母音と子音を含むより多様な音声を対象としてその範囲を拡大しつつある。

舌の前半分が折れ曲がる模型 (A タイプ)、および口腔形状を板ブロックの抜き差しで実現する模型 (B タイプ) によって子音 (特にはじき音と接近音) の実験を発展させ、国際音声科学会議 (ICPhS) にて報告した。

ICPhS: “Physical models of the vocal tract sound different with the same shape but different temporal characteristics and vice versa”

また、英語の母音を日本人が学習する際に、上記 B タイプの模型が有効であることを国際会議 INTERSPEECH (世界で音声研究において最も権威のある国際会議) にて報告し、高い評価を得た。同国際会議では、梅田・寺西型の声道模型の改良版を新たに報告した (まっすぐ伸びたタイプと、屈曲したタイプの 2 種)。

INTER SPEECH: “Hands-On Tool Producing Front Vowels for Phonetic Education: Aiming for Pronunciation Training with Tactile”

INTER SPEECH: “Two Extensions of Umeda and Teranishi’s Physical Models of the Human Vocal Tract”

日本語と英語以外として、エストニア語について 9 母音を模型で実現することに成功し、エストニア国立博物館にて展示されることになった。その他の博物館・科学館との連携としては、スイス Technorama とドイツ Haendel Haus (音楽家ヘンデルの生家) を訪問し、それぞれに展示されている我々が開発した声道模型を視察し、改良点なども検討した (その様子を日本音響学会研究発表会等で報告)。国立科学博物館のサイエンススクエアでは、声道模型やデジタル・パターン・プレイバックを含む音響教育の展示に 2015 年からワークシートを導入しているが、その改良も行った。2015 年度は北海道大学・神戸大学・会津大学・アメリカ Texas 大学に模型を送り活用と評価を実施。また、スイス Zurich 大学では研究交流も行った。Web 公開中の Acoustic-Phonetics Demonstrations についても、項目を増やすと同時に、説明文、デモ動画・音声等をさらに充実させた。

上智大学言語学会が 2015 年に第 30 回の記念すべき年次大会を開催したが、そこに声道模型の歴史的な背景を含め、以下のような招待講演を行った：

上智大学言語学会：“Vocal-tract models old and new: From Chiba to Arai”

その他、声道模型に関する研究の一部は、学部生の卒業研究にもなった：

「声道模型の形状の改良・鼻腔を伴う声道模型の音響特性」(卒研)

②に関するテーマとして以下の研究がある。

「日本語母語話者の雑音環境下における英語の聞き取りについて」(共同研究)

「韓国語の母音の分布について」(共同研究)

「文脈が音声の聞き取りに与える影響について」(共同研究)
「ドイツ語の弱化母音について」(大学院研究)
「日本語の促音について」(共同研究ならびに大学院研究)
「超音波診断装置を用いた発音時の調音器官の可視化」(大学院研究)
「日本語を母語とするスペイン語学習者の発音や聴取について」(大学院研究)
「音声に対する人間の修復・補完能力に関する研究」(大学院研究)
「英語学習者が発する子音連続の調音について」(大学院研究)

③に関するテーマとして以下の研究がある。

「音声知覚における大脳半球左右差および両耳融合聴に関する実験」(共同研究)
「音象徴に関する研究」「聴覚と触覚の相互干渉」(大学院研究)

④に関するテーマとして以下の研究がある。

「雑音・残響が発話に与える影響」(共同研究・大学院研究)
「残響環境下における前処理を用いた音声明瞭度の改善」(大学院研究・卒研)

⑤に関するテーマとして以下の研究がある。

「高齢者の音声の聞き取り間違いと補聴」(共同研究・大学院研究)
「発話が困難な方々のための音声合成システムに関する研究」
(共同研究・大学院研究)

⑥に関するテーマとして以下の研究がある。

「音声のマスクングなどを含む音声信号処理」(大学院研究・卒研)
「デジタル・パターン・プレイバックに関する研究」

⑦に関するテーマとして以下の研究がある。

「電話音声の個人性に関する研究」(共同研究・大学院研究)
「アクセント型における個人性に関する研究」(共同研究・卒研)

⑧に関するテーマとして以下の研究がある。

「動画に対する字幕付与に関する研究」(共同研究)

3. 2015年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。)

上記2で述べたテーマごとに研究を進め、次のような成果が得られた。

- ①は国際会議3件、国内発表3件(招待講演1件)、著書(分担)1件、
- ②は原著論文1件、国際会議2件、国内発表5件、
- ③は原著論文1件(別の1件は準備中)、国内発表1件、

- ④は国際会議 1 件、国内発表 3 件、
- ⑤は原著論文 1 件、国内発表 2 件、
- ⑥は原著論文 1 件、国内発表 1 件、などを行った。

4. 大学内外における共同的研究活動（共同研究、学内共同研究などを簡条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）

上記 2 で述べた各テーマにおいて、①から⑧までの共同研究体制は以下の通り：

①は荒井が単独でメンバーを務める科研費プロジェクトの一環として行った。しかし、プロジェクト遂行に際しては、以下のような国内外の協力を得た：

スイス Zürich 大学

協力により、科学館 Technorama に荒井の開発した声道模型を展示することをが可能に。2015 年 8 月に合同で視察も行った。また、将来に向け、研究打ち合わせなども実施。

ドイツ Händel-Haus（Halle にある音楽家ヘンデルの生家の博物館）

荒井が開発した声道模型の展示が実現。2015 年 9 月に視察も行った。

エストニア Estonian National Museum

エストニア語の母音に関する展示に向け、荒井が声道模型を製作。現在、展示の準備が進められている。

アメリカ Texas 大学

声道模型を送り、使用に関する教育および研究上の効果に対する評価を合同で議論中。その成果は、共著に著書の形で数年後に出版される予定。

北海道大学・神戸大学・会津大学

声道模型を送り、教育および研究上の効果に対する評価への協力関係を築いた。

また、日本音響学会音響教育調査研究委員会ならびに博物館と連携して国立科学博物館でのイベント参加などを行った。

②に関しては、早稲田大学や慶応大学の研究者や、歯科医師などとの共同研究を進めている。また一部については、アメリカ The State University of New York の A. Samuel 先生にグローバルメンターとしてご指導を受けている。またこの②のテーマで、2015 年度は以下のような講演会や研究交流を行った：

7/17 Catherine Best 先生（オーストラリア University of Western Sydney）

11/30 Pierre Hallé 先生（フランス CNRS, パリ第 3 大学）

12/14 Jason Shaw 先生（オーストラリア University of Western Sydney）

③に関しては、その一部が本学心理学科認知心理学研究室との共同研究がベースになっている。

④に関しては、その一部について、東海大学の程島奈緒先生との共同研究である。

⑤に関しては、その一部を本学言語聴覚研究センターとの共同研究で遂行。また、声を失った後のために ALS を患った方の音声を録音。その録音音声を使ってテキスト入力を音声合成技術を介してご本人の声で合成する「マイボイス」プロジェクトの一環として、合成技術の改善等に関わっている（都立神経病院の本間武蔵先生、慶應義塾大学の川原繁人先生、パソボラの吉村隆樹氏らなどとの共同研究）。

⑦に関しては、科学警察研究所との共同研究で遂行している。

⑧に関しては、その一部を学外共同研究として株式会社フジヤマと産学連携で進めた。

5. 教育活動（担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

デジタル信号処理，福祉情報学，情報リテラシー・情報フルエンシー，
情報理工学実験，音声・音響工学，科学技術英語，音声・音響・聴覚情報処理，
ヒューマンコミュニケーション，ゼミナール

「情報理工学実験のテキスト」改訂

その他、音響音声学の分野を中心に、その周辺分野を含む範囲で教育用のマルチメディアコンテンツを研究室ホームページ上で以下のように公開しているが、そのコンテンツのさらなる更新を進めた：

音響音声学デモンストレーション（日本語版） <http://www.splab.net/APD/index-j.html>

Acoustic-Phonetics Demonstrations（英語版） <http://www.splab.net/APD/index-e.html>

また、2015年度は以下の3名が博士号を取得。その主査を務めた：

- ・渡丸嘉菜子：「Role of Category in Discrimination of Speech Sounds」
- ・井下田貴子：「韓国語ソウル方言における後舌母音の言語変化」
- ・柳澤絵美：「日本語促音知覚における先行母音末尾部の影響」

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

いずれの講義も概ね高い評価を得た。特に、全学共通科目の「情報フルエンシー」については、本学の「**Good Practice**」を受賞する機会を得た。この賞は、授業方法の改善と、教育力の向上、教育活動の活性化を目的に、全額共通科目の授業アンケートで顕著な評価を受けた教員に対し、その功績を表彰するもの。グループディスカッションなどを含むアクティブ・ラーニングや、コンピュータ実習、プレゼンテーション発表会などを通し、その内容、進め方、工夫などが学生にも高く評価されたものと考えている。

その他の講義も例年同様、コンピュータ演習や教師による実演を取り入れ、理論との両面から講義を体系的に進めることができた。また、この講義がいずれ何に役立つのか、応用面を意識した説明も随時行った。またデモンストレーションも取り入れ、講義内容の視覚的な理解を図ったのが引き続き好評であった。理解を深めるためにも、学生自らが参加するようなアクティビティを行ったり、例題を解かせることも意識した。講義については、ゆっくりと学生の理解度を考慮しながら進めた上、一部の講義ではプログラミングなどの演習も取り入れた。一部の講義ノートについては事前に Moodle 上にアップロードしておき、学生がダウンロードして予習をしてから授業に臨めるようにした。さらに、その一部を穴埋め方式にすることにより、学生が集中して講義を聴けるようにも工夫。また複数の講義では、途中で 5 分休憩を実施。その結果、後半の講義にも集中して取り組めたということで、好評であった。授業の最後に行う小テストではそこに授業の感想や質問をかけるような「リアクション」のための欄を設けたり、小テストがなくても「リアクションペーパー」を提出させるなどを通じ、学生の理解を確認しながら質問が多かった事項については次回以降に補足をするなど工夫した。科学技術英語の講義について、すべて英語で授業を実施したことも概ね好評であった。

その他、授業アンケートに書いてあった学生からの声に、次のようなものがあった：

- ・話が整理されていて、説明がわかりやすい
- ・(教科書を使うなどして) 授業の進め方が良い
- ・板書がきれい
- ・教室全体を巻き込むのが良い
- ・小テストの解説をしてくれるので理解が深まる
- ・時間配分がきちりしている

など。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

- (学内) 電気・電子工学科長、(院) 情報学領域主任、
理工予算・会計委員会、理工科学技術英語推進委員会、
(学科) 予算委員会 (委員長)、将来計画委員会、

(学外) IEEE, Signal Processing Society, SLTC (音声言語委員会) 委員 (2010-2016)
アメリカ音響学会 Committee of Education in Acoustics 委員 (2003-2018)
EURASIP (ヨーロッパ信号処理学会)
Journal on Audio, Speech and Music Processing (JASMP)
Associate Editor (2013 -2016)
International Speech Communication Association 会員
電子情報通信学会 査読委員
日本音響学会 音響教育調査研究委員会委員 (2003-)
音バリアフリー調査研究委員会委員 (2006-)
会誌部会編集委員 (2005-)
代議員・評議員 (2007-)
音響サイエンスシリーズ編集委員会委員 (2013-2016)
論文賞推薦委員会 (2007-)
日本音声学会 理事 (2010-2016)
評議員 (2004-2016)
広報委員会委員長 (2013-2016)
日本コミュニケーション障害学会
「コミュニケーション障害学」編集協力委員 (2013-2016)
日本音声言語医学会
評議員・査読委員 (2014-2016)

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

【科研費】 研究代表者

【アウトリーチ活動】 国立科学博物館のイベント「サイエンススクエア」に「声のしくみ」に関する体験型展示を出展。その他、博物館や科学館での声道模型を中心とする展示に貢献。

所属 情報理工学科

氏名 伊藤 潔

1. 研究分野とキーワード

- 研究分野: 情報システム工学, ソフトウェア工学 など
- キーワード: ドメイン分析・モデリング, 協調作業分析, ソフトウェア開発環境, プロトタイピング, システム記述向きオントロジ, システムシミュレーション, 性能評価, など

2. 研究テーマ

ビジネス, 産業, 教育, 社会などの様々な活動や業務を, コンピュータ支援の下で効果的に遂行するシステムの総称である情報システムは, それらの活動や業務を実現するために, コンピュータシステムの構成を決め, その上に, 必要なソフトウェアを搭載して実現される. 高い信頼性や, 品質, 機能, 性能をもつ情報システムとそのソフトウェアを開発・構築するための技術, 方法, 支援環境を研究している.

研究は, ドメイン指向システム開発の方法論の構築, システム記述のためのドメインオントロジの構築, ダイアグラムモデルの利用と再利用の方法の構築, ダイアグラムモデルの性能評価の方法の構築という4つの観点から進めている.

これらに基づき, (a)OLTP システム向きドメインモデルベースシステム開発法, (b)シーケンス図の部品抽出とその再利用ツール, (c)ドメインオントロジの構築と再利用, (d)ドメインオントロジの各種ダイアグラムへの変換, (e)各種ダイアグラムからのドメインオントロジの獲得, (f)データベースのスキーマの再利用システム, (g)既存のE-R図からのEntity種別付きE-R図への変換ナビゲータ, などの研究を進めている.

3. 2015年度の研究成果

(a)OLTP システム向きドメインモデルベースシステム開発法

ODT²(Ontology of Domain Terms and Tasks)はオントロジに着目したドメインモデルである. 性能評価が重要となるOLTPシステムの開発に, ドメインモデルであるODT²を使用するために, ODT²からシステムの仕様を記述できるダイアグラムとしてTPG(Transaction Precedence Graph)を考案した. TPGをGPSSによってシミュレーションを行うことにより, OLTPシステムの性能面と機能面での効率的な開発を行うことを目的とする. この研究は, 博士前期課程研究として進めた.

(b)シーケンス図の部品抽出とその再利用ツール

分割・重複と同義語化によるシーケンス図の部品抽出とその再利用の方法を検討した. この研究は, 博士前期課程研究として進めた.

(c)ドメインオントロジの構築と再利用

ある特定のシステムの分析結果を, オントロジを利用して記述すると, 言葉の意味や使い方, 他

の言葉との関係が理解しやすい。システム記述向けに特定のドメインのターム(用語)とタスク(仕事)に重点を置き、オントロジを構築した。そのオントロジを可視化するためのダイアグラムとして、DODT²(Diagram for Ontology of Domain Terms and Tasks)を考案し、その編集を支援するシステムとして、DODT² Editor を拡充した。この中で、ドメインタームオントロジを、深層格を中心として再編成した。この研究は、卒業研究として進めた。

(d) ドメインオントロジの各種ダイアグラムへの変換

ドメインオントロジを、システム分析の際に使用するダイアグラムである、MCM へと変換して、オントロジダイアグラムをシステム分析の際に有用なものにする。またオントロジとして整理された用語を、様々なダイアグラムで書かれたシステム分析に活用することを可能にする。この研究は、博士前期課程研究として進めた。

(e) 各種ダイアグラムからのドメインオントロジの獲得

システム分析に使用されるダイアグラムからドメインオントロジを獲得する手法を明らかにし、その獲得支援のツールを開発した。DFD, IDEF, E-R 図で記述されたダイアグラムを対象とした。この研究は、博士前期課程研究として進めた。

(f) データベーススキーマの再利用システム

データベーススキーマは、リレーションおよびリレーション間の関係を表すデータベース構造の定義である。働きの似た情報システムのデータベースでは、このスキーマの構成が類似していることが多い。本研究では、様々なシステムのスキーマを比較して類似性を調べ、さらにこの類似性の観点からデータベースを再利用し、新たなデータベースを図的に作成するツールの開発を行った。この研究は、博士前期課程研究として進めた。

(g) 既存の E-R 図からの Entity 種別付き E-R 図への変換ナビゲータ

E-R 図(Entity-Relationship Diagram)とデータベーススキーマの間で相互変換を行い、システムの全体像を文字情報と図で明示的に表すことで、システム全体のイメージがわかりやすくし、また複数人でそのイメージを共有できるようにすることが目的である。ここで用いた E-R 図では、エンティティの種別を導入し、その表記法を工夫した。E-R 図による記述は、より業務の流れをつかみやすくなるよう、その記述方法を考案した。既存の E-R 図を部品化可能な E-R 図にするための E-R 図変換ツールを作成した。この研究は、卒業研究と博士前期課程研究として進めた。

4. 大学内外における共同的な研究活動

●「システムの開発法と教育法の研究会」

(上智大, 北海道情報大, 青山学院大, 足利工業大の教員との共同研究)

5. 教育活動

- 情報システム工学, 情報理工学Ⅱ(コンピュータソフトウェア), 基礎情報学, 理工学概論Ⅱ, 基礎プログラミング, 報システム特論, 情報学ゼミナールⅠ, 情報学ゼミナールⅡ, プログラミング技法, 情報リテラシ(データの収集・分析・利用) など

- 「情報システム工学用のテキスト」「コンピュータソフトウェア用のテキスト」
「基礎情報学用のテキスト」「プログラミング技法用のテキスト」
「基礎プログラミング用のテキスト」「情報システム特論のテキスト」などのウェブ教材を改訂

6. 教育活動の自己評価

●「情報システム工学」

授業アンケートの全ての項目で平均点は高く、授業が順調に進められたことが評価されたと考えられる。受講生の成績は概ね高く、更にこれを上げるよう、講義内容の理解を促進する方策を行って行きたい。

●「基礎情報学」

授業アンケートの全ての項目で平均点は高く、授業が順調に進められたことが評価されたと考えられる。受講生の成績は概ね高く、更にこれを上げるよう、講義内容の理解を促進する方策を行って行きたい。

●「情報理工学Ⅱ(コンピュータソフトウェア)」

受講生の成績は概ね高く、更にこれを上げるよう、講義内容の理解を促進する方策を行って行きたい。

●「基礎プログラミング」

授業アンケートの全ての項目で平均点は高く、授業が順調に進められたことが評価されたと考えられる。受講生の成績は概ね中であった。これを上げるよう、講義内容の理解を促進する方策を行って行きたい。

●「情報システム特論」

受講生の成績は概ね高く良好である。毎回の演習と、毎回の受講者の独自性を要求するレポートの提出がある、かなり熱心にレポートを作成しており力をつけている。毎回の演習とレポートの課題を更に精練させていきたい。

●「情報フルエンシ(プログラミング技法)」

受講生の成績は概ね高く、更にこれを上げるよう、講義内容の理解を促進する方策を行って行きたい。

●「情報リテラシ(データの収集・分析・利用)」

受講生の成績は概ね高く良好である。更に講義内容の理解を促進する方策を行って行きたい。

7. 教育研究以外の活動

(学内)●情報科学教育研究センター所長

(学外)●Society for Design and Process Science (SDPS), Fellow

- 同 Journal of Integrated Design and Process Sciences, Editorial Board Member

- 同 国際会議 SDPS2015, Program Committee Member

所属 情報理工学科

氏名 伊呂原 隆

1. 研究分野とキーワード（一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。）

・研究分野： 経営工学，生産・物流システムに関する研究，人道支援ロジスティクス
・キーワード： サプライ・チェーン・マネジメント，ファシリティ・ロジスティクス（生産・物流施設内のオペレーション効率化），数理計画，数理最適化

2. 研究テーマ（簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。）

「人道支援ロジスティクス」
「物流センターにおける各種オペレーションの最適化」
「サプライチェーンリスク管理」
「多変量解析による複合機の品質診断」

（展望）

「人道支援ロジスティクス」については数年間研究を行い一定の成果が得られたので今年度に成果をまとめて一区切りをつけたい。「物流センターにおける各種オペレーションの最適化」については、複数の企業といくつかのテーマで共同研究を進めており、学術的な観点からも興味深い研究成果が得られているので今後も引き続き主要テーマとして研究を継続していきたい。「サプライチェーンリスク管理」および「多変量解析による複合機の品質診断」については研究の初期段階にあり、従来研究の調査を含め引き続き発展、継続をしていきたい。

3. 2015年度の研究成果（論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。）

原著論文5本，国際会議7件，国内会議5件の研究成果発表を行った。主たる内容としては、「配送を考慮した多品種製品の在庫管理」「人道支援ロジスティクス」「倉庫オペレーションの最適化」等に関する研究について原著論文としての研究成果をまとめることができた。この他の研究についても、国際会議や国内会議において研究成果の発表を行うとともに、すでにいくつかの論文誌へ投稿を行っている。

4. 大学内外における共同的研究活動（共同研究、学内共同研究などを簡条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）

複数の民間企業と「半導体製品のサプライチェーン」「物流センターにおける入出荷業務の効率化」「回収された複合機の品質診断」等に関する共同研究を行った。いずれも明確な役割分担と、徹底した議論により、予想以上の研究成果が得られている。

5. 教育活動 (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

本学における担当科目：

・大学院科目：

「システム工学特論」「大学院演習 IA・IIA・IB・IIB」「情報学ゼミナール IA・IIA・IB・IIB」「Applied Computer Science」「論文指導」

・学部科目：

「オペレーションズ・リサーチ」「生産工学」「経営情報学」「社会情報学」「プログラミング演習」「情報フルエンシー」「経営統計学」「ゼミナール I・II」「卒業研究 I・II」など

早稲田大学における担当科目：「生産システム論」

学外における教育活動：日本生産性本部・経営アカデミー，日本規格協会

6. 教育活動の自己評価 (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

受講生が多い科目では全受講生の集中力を保ち続けることが非常に難しかった。学生の参加意識を高めるために、毎回の講義でリアクションペーパーを実施するだけでなく、講義途中で適宜平易な質問を行い、自ら手を挙げて積極的に回答した学生に対する加点措置を行った。一定の成果は得られたと思うが、受講生が多い授業では回答できる学生数が全体のごく一部に限られてしまうため、さらなる改善が必要であると感じている。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内)

・全学：入学センター長，大学院委員会委員，大学評議会構成員，学部長会議構成員，長期計画企画拡大会議構成員，IR 小委員会委員，IR 教学部会委員など

・理工：理工入試委員会 副委員長

・学科：将来構想委員

(学外)

- ・公益社団法人 日本経営工学会 第33期 理事 (研究・表彰担当)
- ・公益社団法人 日本経営工学会 第33期 論文誌エリアエディタ
- ・日本マテリアル・ハンドリング協会 理事
- ・APIEMS (Asia Pacific Industrial Engineering and Management Society) 理事
- ・スケジューリング学会 評議員
- ・一般財団法人 日本規格協会「生産管理研究会」主査
- ・公益財団法人 日本生産性本部 経営アカデミー 生産革新マネジメントコース 講師
- ・公益社団法人 日本生産性本部 日本インダストリアル・エンジニアリング協会 IE レビュー誌 編集委員
- ・Program committee of ICLS 2015 (The 10th International Congress on Logistics and SCM Systems).
- ・スケジューリングシンポジウム 2015 実行委員
- ・The 2nd East Asia Workshop on Industrial Engineering, Yonsei University, Seoul, KOREA, INTERNATIONAL ADVISORY BOARD
- ・Editorial board of International Journal of Mass Customization
- ・Board member in the International Society of Management Engineers
- ・Editorial board member in the Journal of Transport, Construction & Engineering
- ・Editorial board member in the Journal of Management Science and Financial Engineering (MSFE), Area editors of Production, SCM and Logistics など

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

特になし。

所属 情報理工学科

氏名 大城佳奈子

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野： 結び目理論、カンドル代数

キーワード：カンドル、結び目、絡み目、曲面結び目、曲面絡み目、ハンドル体絡み目、
捩れアレクサンダー多項式

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

「カンドル代数を用いた結び目不変量の再定式化」

(展望)

既存の結び目不変量をカンドル代数を用いて再定式化することで、不変量計算の単純化および、一般化による強力な不変量の構成を目指している。それらを絡み目や曲面絡み目などに応用させることにより、様々な性質が明らかになることを期待している。その応用例の一つとして、曲面絡み目の三重点に関する新しい評価式の構成が挙げられる。

3. 2015年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。)

捩れカンドルという代数系を導入し発表した。この代数系は、カンドルのある一般化となっている。ある種の捩れカンドルの演算を用いて、行列形式やイデアル形式の結び目不変量を取り出す手法を与えたが、それらは捩れAlexander不変量を一般化するものであることが分かった。使用する捩れカンドルを色々取り変えることにより、捩れAlexander不変量とは別の新たな不変量の構成が可能になった。更に、この手法は既存不変量の一般化を与えるだけに留まらず、捩れAlexander不変量の新しい単純な計算方法を提供するものであり、既存不変量のカンドル代数を用いた再定式化によって、不変量計算の単純化、一般化が与えられた一つの例である。

virtual knot diagram のgeneralized Reidemeister moveにおけるR2変形の必要性について次の結果を得た。「任意のvirtual knot diagram D に対し、 D と同値なvirtual knot diagram D' が存在し、 D と D' の間のgeneralized Reidemeister moveの列は必ずR2変形を含む。」このR2の検出法は代数系によるcoloringやコサイクル不変量の考えを用いたものであるが、これまでにR2をそのような手法で評価した結果はない。

以下の論文、報告集が出版または出版確定となった。

- 石井敦, 大城佳奈子, The products of Alexander invariants and quandle cocycle invariants, 研究会「結び目の数学 VIII」報告集 (2016), 191--200.
- Kengo Kawamura, Kanako Oshiro, Kokoro Tanaka, Independence of Roseman moves including triple points, To appear in *Algebr. Geom. Topol.* (査読有)
- Kanako Oshiro and Kokoro Tanaka, On rack colorings for surface-knot diagrams without branch points, *Topology Appl.* 196 (2015), 921--930.

4. **大学内外における共同的研究活動** (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

第4回 理工学振興会 学際講演会 での講演

『結び目の数学とその応用』, 上智大学, 2015年6月30日.

研究集会の開催

研究会「ハンドル体結び目とその周辺 VIII」, 早稲田大学, 2015年9月26日~9月27日.

5. **教育活動** (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

複素関数論(機能創造理工学科+物質生命理工学科クラス)、幾何学基礎、ゼミナール I、卒業研究 I、幾何学特論 I I I、数学 BII(多変数微積)(情報理工学科用クラス)、情報数理演習 I I、ゼミナール I I、卒業研究 I I

6. **教育活動の自己評価** (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

『複素関数論』:

8回程度、演習問題を出し解答を提出させ、学生の理解度を確認した。

『数学 BII(多変数微積)』:

8回程度、演習問題を出し解答を提出させ、学生の理解度を確認した。テキストを指定したが、学生の理解度を高める為に、毎回要約プリントを作成し、配布した。

『幾何学基礎』

毎回、演習問題を配布し、ホームページで解答例を公開した。試験前には問題集、定義集も配布した。演習が設定されていないこともあり、試験の採点結果や授業アンケートの結果から、習熟度は低いと感じた。講義中の演習時間の確保、課題の出し方等、今後見直していく必要がある。

7. **教育研究以外の活動** (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内)

情報理工学科広報委員、理工学部自己点検評価委員、全学図書館委員 (代理)、数学領域図書委員

(学外)

特になし

8. **社会貢献活動、その他** (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

所属 理工学部 情報理工学科

氏名 小川 将克

1. 研究分野とキーワード（一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。）

研究分野： 無線通信，無線通信を利用したアプリケーション

キーワード： 無線 LAN，Bluetooth，NFC，センサーネットワーク

2. 研究テーマ（簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。）

「ワイヤレスネットワークを活用した待ち時間推定に関する基盤研究」

「マイコンボードとスマートフォンを利用した呼出システムの実装」

「マイコンボードを利用した無線 LAN 端末の位置追跡」

「マイコンボードを利用した可視光通信・非可聴音の実装」

（展望）

スマートフォンに、無線 LAN，Bluetooth，NFC などの無線通信機能が搭載され、それらを活用したアプリケーション開発に取り組んでいる。例えば、行列の待ち時間を電波の信号レベルにより推定すること、スマートフォンの機能により呼出機能を実現することなどである。今後は、可視光通信・非可聴音を取り入れたアプリケーションについて検討を進める。

3. 2015 年度の研究成果（論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。）

- ・ BLE を活用した待ち時間推定
- ・ マイコンボードとスマートフォンを利用した呼出システムの実装
- ・ マイコンボードを利用した無線 LAN 端末の位置追跡
- ・ マイコンボードを利用した可視光通信・非可聴音の実装

4. 大学内外における共同的な研究活動（共同研究、学内共同研究などを簡条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）

5. 教育活動（担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

(学部)

情報リテラシー (一般), コンピュータネットワーク, 情報通信工学の基礎
信号基礎論, 情報通信工学, 情報理工学実験 I II, ゼミナール I II
COMMUNICATION AND NETWORK ENGINEERING

(大学院)

ワイヤレス通信工学, 大学院演習 I A I B II A II B
電気・電子工学ゼミナール I A I B II A II B

6. 教育活動の自己評価 (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

・情報理工学実験 I

ハードウェアとソフトウェアを連携させた回路・プログラミングを導入したが、学部2年生にとっては難易度が高かった。来年度は、サンプル回路図・プログラムを提示した上で、課題に取り組むように修正する。

・情報理工学実験 II

パソコンでの処理を手作業にすることで、実験の意義を伝わるように変更した結果、学生が実験内容を理解しやすくなった。

・コンピュータネットワーク, 信号基礎論, 情報通信工学

講義の一部を掲載した資料を配布し、板書と配布資料で理解を深めている。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内)

科学技術交流委員 (STEC), 理工教職課程委員, 情報理工学科 2年クラス担任

(学外)

電子情報通信学会 通信ソサイエティ執行委員会 会員事業企画幹事
電子情報通信学会 通信ソサイエティ会員事業企画・運営会議 委員
電子情報通信学会 コミュニケーション委員会 委員
電子情報通信学会 MoNA 研究会 専門委員
情報処理学会 論文誌ジャーナル/JIP 編集委員
WTP2015 (ワイヤレス・テクノロジー・パーク 2015) 企画委員

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野：数理統計学，統計的データ解析，ウェーブレット解析

キーワード：統計モデル構築，先物取引，年金運用，数学，データ解析

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。)

- 「ウェーブレットを利用した商品先物のリスク計測」(大学院研究)
- 「日本語の促音聞き分けに関する統計的データ解析」(学内研究支援)
- 「スペイン語のアクセントの違いによる単語聞き分けに関する統計的データ解析」(学内研究支援，大学院研究)

株式やオプションに関する研究はこれまでも数多くなされている。けれども，商品先物，ときに，東京商品取引所で売買される商品先物のリスク評価に関する研究は，極めて少ない。材料の安定調達方法として商品先物を活用している企業にとって，先物価格の急騰や暴落は，できるだけ事前に察知したい事象である。具体例としては，2014年11月のOPECにおける原油減産合意失敗に端を発した原油先物価格暴落が挙げられる。そこで，時変周波数の検出に優れるウェーブレット変換を応用し，商品先物の急騰や暴落の前兆現象をとらえることができるか否かを理論と実際のデータ分析の両面から検討した。そして，規模の大きな価格の急騰や暴落においては，ウェーブレット変換が前兆現象の予測にある程度役に立つことがわかった。この研究成果にもとづき，2016年度は，大学院の研究で，急騰や暴落の警戒警報に相当する視覚的あるいは数値的指標を考案する計画である。

また，学内研究支援として，日本語とスペイン語の聞き分けに関して，統計的データ解析と解析結果の解釈に関わった。日本語の聞き分けについては，相談者の博士学位取得として実を結んだ。さらに，スペイン語聞き分けについては，日本で初めて本格的に収集されたスペイン語聞き分けデータの分析結果について，相談者による学会発表がなされた。

3. 2015年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。)

- 理工学部内の他研究室から持ち込まれた日本語聞き分けの問題について，統計的データ解析の分野で支援を行い，その相談者が博士の学位を取得した。
- 研究目的で取引データを購入していた東京商品取引所から，研究の成果と研究の方向性についてわかる資料を提供してほしいという依頼があった。

4. 大学内外における共同的研究活動（共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）
大学院理工学研究科理工学専攻数学領域主催の数学談話会（講演会）を運営。統計分野を学んで研究を行う大学院生の増加に対応して、企業で統計的データ解析に関わっている方々を講師に招聘。

5. 教育活動（担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

(i) 学部

- 情報リテラシー（統計処理）
フリーウェアで操作が容易な統計的データ解析用ソフトウェア「R コマンドー」に対応した独自の教材を作成
- 数学C（確率統計）
統計的データ解析用ソフトウェア「R」に対応した独自の教材を作成。中間試験と期末試験を、日本語、英語、中国語の3カ国語で対応
- 卒業研究ゼミを英語と中国語で実施
- 理工学部英語コース（Green Science and Engineering）で Mathematics C1（Statistical Data Analysis）を担当
統計的データ解析用ソフトウェア「R」に対応した独自の英語版教材を作成

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

物心ついた頃から、携帯電話、電子メール、SNS（ソーシャルネットワークサービス）、Web上の検索が普通の環境であったせいか、手間のかかる計算、ひとさまが読んでわかるきちんとした文章表現、印刷媒体の辞書の使い方について、学生の能力がひどく落ちていると感じる。手間がかかっても、きちんと調べ、理工系の学生ならば計算を厭わない忍耐力の養成を、授業やゼミにもっと採り入れる必要がある。

7. 教育研究以外の活動（学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。）

(学内) 情報理工学科 2014 年次生担任

スーパーグローバル委員（情報理工学科）

(学外) 日本数学会統計数学分科会運営委員

8. 社会貢献活動、その他（上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。）
上智大学の教員を主な対象に、「データを取得したけれども、分析方法が分からない」という問合せに対し、積極的に技術と知識の提供を行い、教育と研究活動の支援を行っている。これは、理工学部の看板となっている領域融合と文理融合の実践である。

所属 情報理工学科

氏名 川中 彰

1. 研究分野とキーワード

研究分野：視覚情報処理、コンピュータグラフィックス、視覚パターンの認識

キーワード：画像・映像、オブジェクト認識、3次元ポリゴンメッシュ、データ圧縮、
3次元モデル生成、電子透かし、生体認証、凸状最適化、投影再構成、
3次元モデル検索、周回頂点構造化、ウェーブレット変換、
ディープラーニング、交通標識画像認識

2. 研究テーマ

「ステレオマッチングにおける凸状最適化手法に基づいた視差生起確率の推定」

「HSV 閾値処理と SVM を用いた速度標識の画像認識精度の向上」

「垂直軸回りのプロジェクションを用いた3次元画像モデルの部分検索」

「構造化クラスタリングと動き補償予測を用いた動的3Dメッシュデータの圧縮」

「車載カメラを用いた地理把握向上のための3D形状推定」

「周回頂点構造化リメッシングを用いたウェーブレット変換によるポリゴンメッシュ
幾何データの圧縮」

「形状・カラー・仲介データを含むポリゴンメッシュモデルの統合的符号化」

「鏡面反射追跡法の3次元メッシュ頂点追跡への拡張」

「Watermarking with Displacement Tolerance Using Wavelet Transform」

「任意形状画像の携帯撮影画像からの探索技術の開発」

「Retrieval of 3D Shape Model Using Rendering Image as Query」

(展望)

高度な情報通信を実現するための基盤技術として、多次元信号処理技術に基づいて、視覚情報の効率的表現や視覚情報からの物体認識について研究を進めていく。

特に、インターネットなどの社会的インフラストラクチャの整備や有効活用に資する技術開発を目標として研究を進める。

これまで取り組んできた3次元画像・映像技術の向上と活用のため、ステレオマッチング手法の改善、3次元幾何座標の算出、全方位画像への奥行の統合、インタラクティブな補正、触覚ディスプレイへの表示などの進展を図っていく。さらに、画像・映像の符号化、人工現実感生成、個人認証、顔の認識、コンピュータ・ビジョンなどの課題を進展させる。

3. 2015年度の研究成果

視覚情報表現に関する研究について、(1) ステレオマッチングにおけるスパース性を考慮した視差生起確率の推定、(2) フレーム毎に推定された3次元形状からの3次元地図の作成、(3) 構造化クラスタリングと動き補償予測を用いた動的3Dメッシュデータの圧縮等を実施した。

画像・映像の認識に関する研究について、(1) SVMによるグレースケール変換とCNNを用いた速度標識の認識精度の向上、(2) 投影の対数スペクトル振副を用いた3次元モデルの部分検索、(3) ポリゴンメッシュデータ圧縮における周回頂点構造化とループ細分化を用いた再構築の高精度化、(4) 多重解像度解析を用いたステレオマッチングにおけるスパース性を考慮した視差の推定等の研究を行った。

4. 大学内外における共同的な研究活動

次の共同研究を進めている。

株式会社ナビタイムジャパンと「ナビゲーションのための画像認識に関する研究」

明星大学・福田光一教授と「物体形状情報の効率的表現方法に関する研究」

玉川大学・大竹敢教授と「非線形処理を含めた視覚情報処理に関する研究」

5. 教育活動

(学部)

基礎情報学，画像情報工学，ヒューマンコミュニケーション，理工学概論，情報理工学実験Ⅰ、情報理工学実験Ⅱ、情報理工学演習Ⅲ，ゼミナールⅠ，ゼミナールⅡ，卒業研究Ⅰ、卒業研究Ⅱ

(大学院)

パターン認識特論，大学院演習ⅠA、B，大学院演習ⅡA、B，大学院演習ⅣA、B，情報学演習ⅠA、B，情報学演習ⅡA、B，研究指導

6. 教育活動の自己評価

昨年の授業アンケートにおいて、専門科目「画像処理工学」の科目について、画像を表す2次元関数の直交変換、サンプリング、再構成についての理解が難しいとの意見があったので、1次元関数についての内容を増やして理解を深めることに配慮した。

7. 教育研究以外の活動

理工学専攻主任、理工教育研究推進委員会委員、理工広報委員会委員長、発明委員会委員、理工振興会運営委員会委員等

8. 社会貢献活動、その他

以上

所属 情報理工学科

氏名 川端 亮

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野：情報システム，ソフトウェアの分析，設計に関する研究

キーワード：情報システム分析，情報システム設計，ソフトウェア分析，ソフトウェア設計，仕様図面の再利用

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。)

情報システムの開発を効率的に進めるための方法やツールの研究を行う。情報システムの開発では、何もない状態からシステム化の対象を分析・設計するのではなく、経験的に、既存の情報システムの開発時に行われた分析・設計の結果から、近い物を探し、再利用している。既存のシステムの分析結果から再利用可能な近い物を探してくることは、人間の手作業による部分が多い。これをコンピュータでできる限り効率的に行うシステムとして実現していくことが求められる。

- (a) トランザクション分析からの種別を考慮したE-R図の生成 (大学院生テーマ)
- (b) 業務フロー部品の再利用 (大学院生テーマ)
- (c) システム仕様図面の構造と意味の観点からの検索と再利用 (学部生テーマ)
- (d) 三層モデルに基づくシステム分析 (学部生テーマ)

(a)について、情報システムの中核であるデータベースの設計モデルに ER 図がある。情報システムは、ユーザからの要求をトランザクションとして処理することに着目し、このトランザクションの分析結果に含まれる情報を使う事で ER 図の設計を効率化できると考える。その設計のプロセスを明らかにする。

(b)について、似ている業務であればシステムの振る舞いや構造、つまり「実装」の前段階である「要求・設計」の情報を再利用できる可能性が高い。

そこで、システム開発工程の「要求・設計」情報である業務フローのダイアグラム情報を再利用し、システム分析の作業を効率化する方法の開発を行う。業務フローのダイアグラムの構造から再利用の単位となる「経路」を定義し、機械的に抽出する。この抽出した経路を可視化し、人手によって組み合わせることで、業務フローの情報を再利用する。

(c)について、再利用可能なシステムの仕様図面を探し出すことは、人間の作業によるところが大きい。この作業を計算機により支援することで効率化が期待できるが、次のような難しさがある。

- ・ダイアグラム中の要素の意味を表すために、要素に付けられたラベルの記述が人によって異なる書き方をされている

- ・再利用する時に、似たものを探すか、人間は、既存の図面と探そうとしている要素のラベルの記述から、概念が共通のものを認識している。

コンピュータが解釈可能なように、ラベルの記述をある程度、形式的にすることで、多くのダイアグラムから再利用可能な候補を探し出すことが可能になるものと考えられる。

(d)について、ソフトウェアアーキテクチャの1つとして、三層モデルがある。三層モデルに基づく分析モデルに於いて、システムが異なっても、共通に利用可能な構造が見受けられる。このような構造をパターンとして抽出し、再利用できるのではないかと考える。

3. 2015年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。)

(a)について、トランザクションによる分析

前年度までの STD 記述から E-R 図を抽出するプロセスの拡張・改良を行った。具体的には、STD の記述に、分岐がある場合の E-R 図の抽出と、抽出された E-R 図のエンティティについて、イベントタイプエンティティとリソースタイプエンティティの 2 種類の種別に分けて抽出できるように改良した。

(b)について

前年度までは、協調業務分析向きダイアグラムMCMによるシステム記述を対象に業務フロー部品を抽出する方法を検討したが、今年度は、タスクオントロジを記述するダイアグラム、Diagram for ODTasksで記述された業務フローについて、部品化の方法の検討を行った。

(c)について、

前年度までに行ったこの研究で提案した手法を実装したPetri Netのエディタと再利用システムについて、いくつかのシステムについて記述し、不具合の改良を行った。また、以下の機能を付け加えた。

- ・同義語によるPetri Netの検索
- ・記述したPetri NetからGPSSによるシミュレーションモデルへのトランスレータ

(d)について

2015年度は、大きな進展はなし。2016年度は、オントロジを利用しての分析と3層モデルに基づいた記述からのオントロジ獲得について研究を行う予定。

4. 大学内外における共同的な研究活動（共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）

該当なし

5. 教育活動（担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

情報リテラシ演習（データの収集・分析・利用），情報フルエンシー（システム情報処理），情報フルエンシー（プログラミング技法），情報リテラシ（情報学），情報リテラシ（一般），情報理工学Ⅱ（コンピュータソフトウェア），プログラミング言語論，ソフトウェア工学，情報理工学演習Ⅱ，基礎プログラミング，情報理工学概論，社会情報学，ソフトウェア特論，卒業研究Ⅰ，Ⅱ，ゼミナールⅠ，Ⅱ，情報学ゼミナールⅠ～Ⅳ，研究指導演習Ⅰ～Ⅳ

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

・ソフトウェア工学，基礎プログラミング，基礎情報学，プログラミング言語論について、授業評価アンケートで、概ね平均4を越えているが、その中で以下の項目については評価が低かった。

(a) 科目の位置づけや他の科目との関連は説明されていたか？

(b) 予習・復習の内容は適切に指示されていたか？

(c) 例題・クイズ・演習を行った際、解答・説明があったか？

(a) については、位置づけを説明するように努める。

(b) については、毎回、uploadするスライドの範囲であるが、口頭でも伝える。

(c) について、演習について説明しているものとそうでないものがあるので、できる限り解答を示し、説明するように努める。ただし、解答を丸暗記して理解が伴わないのは困るので、そうならないよう考える必要がある。

全般にコンピュータ関連の科目を扱っている。近年、スマートフォンが普及し、PCをあまり使わなくなっている。また、コンピュータ内の技術を知らなくても簡単に使える

ようになっている。このため、講義内容の前提となる知識について、知らないことも以前より増えてきていると感じる。従って、講義中に前提とする知識についての簡単なクイズ等を交え、受講の状況を把握しながら講義を進めるようにしたい。

7. 教育研究以外の活動（学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。）

（学内）

情報理工学科サイバー委員，情報理工ネットワーク構想委員，理工市ヶ谷キャンパス委員会，教育研究用コンピュータシステム等運営委員，理工同窓会委員，同窓会担当者連絡係

（学外）

上智大学理工学部同窓会理事

Society of Design and Process Science (SDPS) の International Conference on IDPT (Integrated Design and Process Technology) Program Committee 委員

8. 社会貢献活動、その他（上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。）

該当なし

所属 情報理工学科

氏名 五味 靖

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野： 岩堀ヘッケ環および鏡映群の表現論

キーワード： 岩堀ヘッケ環, 鏡映群, コクセター群, マルコフトレース, ガウス和,
ストリング C 群, 抽象的多面体

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

1. 「岩堀ヘッケ環やシュア環上のガウス和の構成」

2. 「ストリング C 群の分類」

(展望)

1. 「岩堀ヘッケ環やシュア環上のガウス和の構成」というテーマで研究に取り組んでいる。元々数論的に構成されたガウス和を自然に有限群へ拡張することに成功し、さらに A 型岩堀ヘッケ環にまで拡張された。それらを他の型の岩堀ヘッケ環やシュア環へ拡張すべく研究している。

2. 「ストリング C 群の分類」というテーマで研究に取り組んでいる。位数が小さい場合や特別なタイプについては分類されているが、一般の場合については分類が完成していない。ストリング C 群が特に 2-群の場合に、中心拡大との関係に注目して研究している。

3. 2015 年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。)

アテネオ・デ・マニラ大学の Mark Loyola 氏との共同研究により、位数 1024 のストリング C 群の分類を完成させ、その成果を共著の論文として雑誌に投稿中である。

4. 大学内外における共同的研究活動 (共同研究、学内共同研究などを簡条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

理工学部共同研究：「ヘッケ環及びそれに関連する代数のモジュラー表現論」(澤田伸晴)

5. 教育活動 (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

数学 B I (微分積分), 数学 B II (多変数微積), 代数学基礎, 代数学 I (群論), つくる I, 数学演習 I, 情報数理演習 II, ゼミナール I・II, 卒業研究 I・II

6. 教育活動の自己評価 (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

講義科目においても例題を解いたり、演習問題を解く時間を設けたりして、学生が演習を行う中で理論を修得するように心がけた。授業アンケートからも、それに対する評判は良かったように伺える。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) SLO 企画委員会, 理工広報委員会, 理工同窓会委員 (理工学部同窓会理事)
情報理工学部 4 年クラス担任, 数学領域会計委員

(学外) Tokyo Journal of Mathematics 編集委員

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

平成 27 年度科研費：基盤研究 (C) 「岩堀ヘッケ環および鏡映群の表現論」 (70 万円)

所属 情報理工学科

氏名 ゴンサルベス タッド (TAD GONSALVES)

1. Research area and keywords

Research Field : Design of Expert systems, Evolutionary Computation, Swarm Intelligence, Machine Learning, Applications of AI, parallel programming.

Keywords: Expert Systems, Soft Computing, Genetic Algorithm, Optimization, neural networks.

2. Research themes

Application of Evolutionary Computation techniques to solve problems of the type:

Optimal design of business and service systems

Minimization of energy consumption

Optimal staff allocation and team building in project management

Optimizing capacity problems

Computer games

Computer music composition

Autonomous driving

Most real-world applications involve a large number of variables. Designing a system with efficient and optimal performance invariably leads to a combinatorial optimization problem, which cannot be solved by conventional computational methods. Evolutionary algorithms are designed to solve these types of combinatorial optimization problems in a reasonable amount of time. This method is an approximate, but intuitive approach based on making a computational model of the evolutionary processes that are found in nature. Evolution is a random process with starts with a limited set of objects, subjects them to evolutionary process which in the long-run results in the suppression of the defective objects and the emergence of better-fit or optimal objects.

The Evolutionary Algorithms work on a similar principle. They start with a small number of random solutions to a given problem and apply evolutionary operators to these solutions. After many repeated runs (called generations), the inferior solutions are eliminated or replaced and only the superior solutions with respect to the numerical value of an objective function are allowed to evolve.

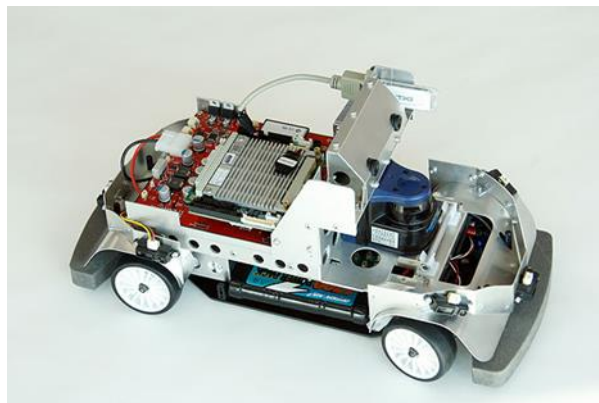
This approach is meta-heuristic in nature, meaning it is domain-independent and hence can be applied to a wide range of problems. In my research, I have attempted to apply this optimization technique to problems in domains like service systems, project management, railway engineering,

computer games, music composition, autonomous driving, etc.

One recent area I have started working on is machine learning. Traditionally, neural networks and backpropagation algorithms are used in machine learning. My original contribution to this research field is the introduction of Evolutionary algorithms to drive the neural network learning. The performance is found to be an improvement over the backpropagation algorithm.

*2015 Special Research Project

In 2015, I received a special grant from my department to conduct research on autonomous driving (2015年度理工学部応募制研究, 210万円). I purchased roboCar 1/10 from the Japanese ZMP company. This robot car is 1/10th the size of a real car and has all the functions of a real car. My lab is developing machine learning algorithms for lane-keeping, obstacle avoidance, signal observing, road-signs recognition and pedestrian recognition using the roboCar. The aim is to develop a safe and fully-functional autonomous driving prototype program. So far, we have successfully experimented with lane-keeping and obstacle avoidance.



RoboCar 1/10 (ZMP 社)

<http://www.zmp.co.jp/products/robocar-110?lang=jp>

3. Research results for 2015

1. Tad Gonsalves, Board Games AI, Encyclopedia of Information Science and Technology, (4th ed.), 2016, to appear.
2. Tad Gonsalves, The Summers and Winters of AI, Encyclopedia of Information Science and Technology, (4th ed.), 2016, to appear.
3. Tad Gonsalves, Feature Subset Optimization through the Fireworks Algorithm. International Journal of Computer Science Engineering, Vol.4, No. 3, 2015, pp.211-218.
4. Fernández Rodríguez, A. Fernández-Cardador, A. Cucala, A.P. Domínguez, M. Gonsalves, T.; Design of robust and energy efficient ATO speed profiles of metropolitan lines considering train load variations and delays, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, Vol. 16, no. 4, 2015, pp. 2061-2071.
5. Tad Gonsalves and Takafumi Shiozaki (2015). Solving Capacity Problems as Asymmetric Travelling Salesman Problems, *International Journal of Artificial Intelligence &*

Applications (IJAIA), Volume 6, Number 1, pp.53-65.
(<http://www.airccse.org/journal/ijaia/current2015.html>)

6. Kazuya Sano, Tad Gonsalves: Genetic Algorithm and Neural Network for Autonomous Driving, SDPS2015, Dallas, Nov. 2015.
7. Tad Gonsalves and Yasuaki Nishimoto, Data Clustering through Particle Swarm Optimization driven Self-Organizing Maps, IIST2015, Bali, Feb. 2015.
8. Tad Gonsalves and Takafumi Shiozaki, Ant Colony Optimization for Capacity problems, ARIA2015, Zurich, Jan. 2015.

4. Collaborative research activities

I organized a special session in the “Society for Design and Process Science” international conference, held in Dallas Fortworth, Texas in November, 2015. Two of my MS students presented their research papers in the conference:

1. Genetic Algorithm and neural network for autonomous driving
2. Optimization of feature selection by using Particle Swarm Optimization

5. Educational activities

Under-grad courses taught

English for Science & Engineering (Courses: 2F, H), Knowledge Engineering, Simulation Engineering (Green Science Program), Information Literacy, Java Programming, Information Technology Experiment I & II (Coordinator), Department seminar.

Under-grad thesis directed

1. Design of Planet Wars game playing bot using the Gravitational Search Algorithm.
2. Designing parallel programming framework for Evolutionary Algorithms in JAVA.
3. Word stemming using Firefly algorithm and neural networks.
4. Computer music composition using the Fireworks Algorithm.

Grad courses taught

Simulation Engineering, Grad School Information Science Seminar, Grad School Informatics Exercises.

Master’s thesis directed

1. Swarm Intelligence techniques for machine learning.

6. Self-evaluation of educational activities

In all my lectures and seminars, I have adopted the “learning by doing” approach. Quite a few of the classes are held in the computer rooms. So the students get a hands-on experience in

doing things and then learning from their experience. I am also using the MOODLE effectively so that the students can login and continue their study from remote locations. Apart from the lessons, extra reading material, exercises and drills are also uploaded on the MOODLE site.

Another approach I have adopted is to teach English indirectly to the Faculty of Science & Technology students. Some of the coursework slides are only in Japanese, some only in English and some bi-lingual. This approach exposes the students to terminology and contents in both the languages.

Nowadays, most of the students are addicted to their cell phones and getting their attention in class is increasingly becoming difficult. I enforce a zero tolerance policy to the use of cell phones in class.

7. Activities other than educational research

*Class teacher (on campus)

I am the class teacher (クラス担任) of the first year under-grad students from the academic year 2015. The major job is organizing the orientation camp and guiding the incoming students in the registration of the compulsory and elective courses and charting a study plan for the four years of university education. The class teacher is expected to personally guide the study and university activities of the student till they graduate.

The Department of Information and Communication Sciences leases about 160 laptops every year so that each student gets a personal laptop for class-work, programming, course work and home study. I was in charge of selecting the laptop specifications and of making a deal with the hardware supplier. I am also in-charge of maintaining and updating the laptops and helping the students when they have problems operating the machines.

*Conference Committee member (off campus)

I am a Committee member of the following international committees & conferences:

1. Academy & Industry Research Collaboration Centre (AIRCC)
2. Conference on Computer Science & Information Technology (CoSIT2015)
3. Society for Design and Process Science (SDPS)

I am a reviewer of the following international journals:

1. Journal of Soft Computing, Elsevier
2. Journal of Artificial Intelligence

所属 情報理工学科

氏名 笹川 展幸

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野： 神経細胞の情報伝達機構に関する薬理学的研究、神経科学

キーワード： 神経細胞、神経伝達物質、開口放出、生理活性物質、生物由来毒素

2. 研究テーマ (箇条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

神経系細胞における分泌小胞の膜融合過程と細胞内動態の調節機構の研究： 近年、SNARE蛋白質を中心とした分子間の相互作用や各種小分子の調節によって開口分泌現象を理解しようとする研究が盛んであるが、そのメカニズムの全容は解明されていない。細胞表面での開口現象をアンペロメトリー法で解析すると共に、分泌小胞の細胞内動態を可視化し時空間的に解析することにより、新規な現象の発見やその機構の解明を目指している。さらに、神経系細胞の情報伝達機構に及ぼす新規生物由来の生理活性物質の作用機序につき検討する。それら物質の作用機構の理解を、前記テーマへフィードバックし、相乗効果を期待している。臨床で使われる薬物、特に抗うつ薬や漢方薬等のシナプス小胞の開口放出過程や小胞内伝達物質量及ぼす作用についても検討する。ニューロンにおけるアミントランスポーターの分子生物学的研究は急速に進み、数種の中枢神経系疾患との係わりや抗うつ薬の投与によるSNARE蛋白質の発現量の変化等が報告されている。漢方薬に含まれる生薬由来物質の神経細胞に及ぼす作用の研究は漢方薬の正確な作用機序を知る上においても重要であると考えている。アンペロメトリー法では、1つのシナプス小胞中の伝達物質の量的変化が生きた単一ニューロンで定量でき、またその動態を解析出来るので、抗うつ薬の長期投与がおよぼすアミントランスポーターの機能変化や開口分泌に対する効果を薬理的に解析する予定である。また、神経変性疾患関連因子が神経細胞の開口分泌反応におよぼす作用および漢方薬の神経細胞の各種機能に対する効果についても共同研究を開始し成果が見られつつある。

3. 2015年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。)

従来、ドパミンニューロンと副腎髄質クロマフィン細胞を神経系細胞のモデルとして研究対象として用いてきたが、新たに小脳顆粒細胞初代培養細胞の実験系の導入を目指し、培養法、その神経伝達物質であるグルタミン酸の分離・定量法の基礎的検討を行い基礎的データを得た。また、副腎髄質クロマフィン細胞を用いた細胞骨格関連タンパク質の分泌顆粒供給機構、膜融合機構、分泌顆粒の細胞内動態における役割について検討した。その結果、アクチンフィラメントの重合反応が分泌顆粒の供給機構に重要な役割を果たしている事、さらに膜融合過程を制御している可能性を示唆する結果を得た。

国立研究開発法人国立がん研究センター・がん患者病態生理研究分野長・上園 保仁先生と行っている漢方薬「六君子湯」の神経系細胞の機能に対する作用の共同研究では、六君子湯が神経伝達物質分泌機能を抑制する作用があることを見出し、現在その作用機序につき解析を行っている。

4. 大学内外における共同的研究活動（共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）

国立研究開発法人国立がん研究センター・がん患者病態生理研究分野長・上園 保仁先生と抗がん剤治療を受けている際に、食欲を改善させる作用のある漢方薬「六君子湯（りっくんしとう）」の神経系細胞の機能に対する作用の総合的検討を目的として共同研究を開始した。修士課程・卒業研究の1つのテーマとして、基礎的検討を継続的に行っている。

本学理工学部情報理工学科・新倉貴子准教授とアルツハイマー病原因タンパク質である、アミロイドβタンパク質の神経伝達物質分泌機能に対する作用につき共同研究を開始した。

5. 教育活動（担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

入門毒物学、ヒトの生物科学、理工学概論、基礎生物学、情報生物学の基礎、福祉情報学、神経情報薬理学、ゼミナール、卒業研究、理工基礎実験演習、物質生命理工学実験A、情報理工学実験Ⅰ、生物科学実験Ⅲ細胞内情報伝達論、生物科学ゼミナール、大学院演習、研究指導演習、Environmental Life Science

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

・入門毒物学、情報生物学の基礎等の授業時に配布するハンドアウトは常にアップデートし、カラーで興味を持ち、理解しやすくする工夫を心がけている。内容も常に最新のトピックを必ず紹介している。

・必修科目である情報理工学科全学生向けの基礎生物学では、学生の教育歴を考慮し高校で履修する生物学の内容を復習しつつ発展事項を盛り込む工夫をしている。また、情報理工学科学生の多くが興味を持つコンピューターサイエンスとの接点である、生物の持つ情報伝達機構の理解と応用が進むように工夫している。

・多くの担当科目の受講生が基礎知識のベースが異なる、物質生命理工学科と情報理工学科の学生であり、その比が約6:4であるため、必ず基礎知識の底上げをした後に内容を発展させるよう工夫をしている。

7. 教育研究以外の活動（学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。）

（学内） 全学学務委員、情報理工学科就職委員

(学外) 東京慈恵会医科大学薬物治験審査委員会委員
東京慈恵会医科大学医療機器治験審査委員会委員
日本薬理学会学術評議委員

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

所属 情報理工学科

氏名 澁谷 智治

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野： 情報の符号化とその周辺の数理的問題に関する研究

キーワード： 量子誤り訂正符号, 量子情報, 振幅ダンピング量子通信路,
量子アルゴリズム

暗号理論, 格子暗号, 完全準同型暗号

(古典) 誤り訂正符号, 符号化アルゴリズム, 反復復号アルゴリズム,
尤度計算アルゴリズム, 代数的符号, 巡回符号

ランク変調, フラッシュ符号, compressed encoding, 群作用

機械学習, deep learning, ニューラルネットワーク

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

1. Compressed Encoding を利用したフラッシュメモリの記憶容量増大に関する研究
2. Compressed Encoding における最小支配集合探索アルゴリズムに関する研究
3. 振幅ダンピング通信路に適した量子誤り訂正符号の構成に関する研究
4. 整数格子における最短ベクトル探索問題に関する研究
5. 整数格子問題に基づく各種暗号に関する研究

(展望)

情報に対する様々な符号化とそれに関連する数理的問題に関する研究を行っている。

フラッシュメモリの長寿命化と大容量化を実現する符号化に関する研究(テーマ1, 2)では, フラッシュメモリの物理特性を考慮した情報表現を実現する符号化法について検討している。特に, フラッシュメモリの書き換え頻度を抑制しつつ記憶容量の最大化を実現するような符号化の一つである“Compressed Encoding”を用いた際に, フラッシュメモリの記憶容量を増大させるための手法について詳細な検討を行っている。この中で, 符号化法の性能評価を行う新たな手法の提案を行っており, 今後の研究の発展に大きく寄与することが期待される。

量子誤り訂正符号に関する研究(テーマ3)では, 量子力学に特有の事象を情報処理における必要なリソースととらえることによって, 従来不可能とされていた誤り訂正符号の構成に向けての基礎理論の構築を行っている。特に, 量子通信に特有の通信路に適した高効率量子誤り訂正符号の具体構成に取り組んできており, 2015年度においては, 博士

後期課程の指導学生の学位論文としてこれらの成果がまとめられた。

暗号化の分野においては、近年注目を集めている整数格子に基づく暗号とその応用に関する研究（テーマ 4，5）を新たに立ち上げた。今年度は、整数格子における最短ベクトル探索問題について、研究の歴史や現状、代表的な探索アルゴリズムなどについてのサーベイを行い、その基礎理論の習得に努めた。

3. 2015 年度の研究成果（論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。）

2 で述べた研究テーマに対し、以下の研究成果を得た。

- Compressed Encoding を利用したフラッシュメモリの記憶容量を増大するための符号語割り当て法の開発
- 上述の符号の性能評価における群作用の活用
- 振幅ダンピング量子通信路に適した量子誤り訂正符号の具体的構成

4. 大学内外における共同的な研究活動（共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）

5. 教育活動（担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

（学部）

情報通信工学の基礎，情報理工学Ⅲ，暗号・符号理論と情報セキュリティ，離散数学卒業研究Ⅰ・Ⅱ，ゼミナールⅠ・Ⅱ
理工基礎実験・演習（情報演習担当，演習のデザインとテキストの作成）
情報リテラシー演習

（大学院）

情報理論特論
大学院演習ⅠA・ⅠB，ⅡA・ⅡB，情報学ゼミナールⅠA・ⅠB，ⅡA・ⅡB，研究指導

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

【暗号・符号理論と情報セキュリティ】

学科専門科目であることから受講者の意識が高く、受講態度は極めて良好であった。このため講義内容の理解度も高く、授業評価アンケートにおいても各項目で高い評価が得られたものと考えられる。一部レベルの高い内容に関しては学生からもコメントが出されて

おり、次年度の講義で検討すべきポイントである。

【離散数学】

前掲の「暗号・符号理論と情報セキュリティ」と同様に受講者の意識が高いことから、講義内容の定着の度合いは極めて良好である。数学的な内容が増えるにも関わらずアンケートでは高い評価となっており、学生の満足度は高いといえる。ただし、授業内容の理解に困難を感じた学生もおり、このような学生のフォローが次年度の課題として挙げられる。

【情報理工学 III】

情報理工学科 2 年次秋学期の必修科目であり学科学生全員が履修するため、学生の興味の対象や講義スタイルの好み等によって講義の評価が分かれるようである。毎回の講義の終了時には○×形式の簡単なクイズを出題して講義内容の定着度合いの確認を行い、理解の不十分な個所については次回講義の冒頭で説明を加えた。また、クイズと共に分かりにくかった個所をアンケート形式で尋ね、こちらについても次回講義の際に説明を加えた。講義に興味をもちながら内容の理解が十分でない学生も、これらの追加説明によって理解が深まったものと考えられる。

7. 教育研究以外の活動（学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。）

(学内) 理工学部： 学生生活委員会委員
情報理工学科： 学科サイバー委員
情報学領域： 入試委員

(学外) 電子情報通信学会

- 著作権管理委員会 委員
- 基礎・境界ソサイエティ 庶務幹事
- 基礎・教会ソサイエティ ソサイエティ特別委員
- ソサイエティ論文誌編集委員会 査読委員
- ソサイエティ論文誌「情報理論とその応用特集号」 Guest Editor

2016 International Symposium on Information Theory and Its Applications
(ISITA2016) Programming Committee

8. 社会貢献活動、その他（上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。）

科学研究費補助金 基盤研究 (C) (平成 27 年度～29 年度, 300 万円)

所属 情報理工学科

氏名 炭 親良

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野： 生体医工学、医用超音波、核磁気共鳴医学、リモートセンシング、情報通信、可視化学 (ビジュアルリゼーション)、セルラー/ティッシュエンジニアリング、計測システム工学、環境計測、多次元信号処理、波動応用、光学応用、電気電子工学応用、逆問題等に関する研究など。

キーワード： ヒト、組織、血液、細胞、神経回路、診断、治療、再生医療、癌、梗塞疾患、マテリアル、動態観測、コミュニケーション、超音波、電磁波、光、テラヘルツ、核磁気共鳴、熱、マイクروسコープ、レーダー、ソナー、非破壊検査、省エネなど。

2. 研究テーマ (箇条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士 (博士) 研究のテーマを記入してください。)

研究テーマ：

「波動信号処理」

「超音波イメージング技法の開発」

「超解像に関する研究」

「超音波を用いた組織内変位ベクトル/歪テンソル計測イメージング技法の開発」

「超音波を用いた組織内粘弾性特性計測イメージング技法の開発」

「超音波を用いた組織内電気活動/電気物性計測イメージング技法の開発」

「超音波や電磁波を用いた低侵襲的加熱治療法 (治療計画法を含む) の開発」

「強力超音波や放射圧の反射波と散乱波を用いた計測およびイメージング技法の開発」

「超音波や電磁波を用いた組織内温度/熱物性計測イメージング技法の開発」

「光学各種計測イメージング」

「赤外線計測イメージング」

「熱波応用」

「各種治療による組織変性のモニタリング技法の開発」

「電気磁気計測に基づく神経回路網イメージング技法の開発」

「コヒーレントおよびインコヒーレント信号処理」

「非線形信号処理」

「レーダー、ソナー、コミュニケーション応用」

(展望)

上記の研究テーマを中心に、医療、セルラー/ティッシュエンジニアリング、リモートセンシング、材料工学、環境等に貢献することを目的に研究開発に取り組んでいる。工学的

に、又は、臨床的に応用レベルに達しているものや基礎研究レベルであるもの等、様々な技術開発に取り組んでいる。一つ一つのテーマは広範な分野へ貢献しうる取り組みである。これらの新しい計測イメージング技法の開発に基づき、「みる」、「なおす」、「つくる」ことを追求している。

3. 2015 年度の研究成果（論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。）

上記の研究テーマに関して研究開発を行った。特に、組織変位計測の精度と実時間性を飛躍的に向上させた。

以下の如く、得られた成果を報告すると共に知財化を図った。

国際会議(ITEC、プロシーディング) 3件

国内研究会(電子情報通信学会超音波研究会、研究部会報告書6頁以上) 8件

国内会議(日本超音波医学会、日本音響学会) 7件

国内特許登録1件

国内特許出願1件

米国特許登録1件

米国特許出願1件

4. 大学内外における共同的な研究活動（共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）

今年度は特に目立った活動は無し。しいて言うならば、計測機器の新規導入において、製造メーカーと基礎実験を幾度か実施して性能評価を行い、研究目的に合わせて装置を改変して貰った。

5. 教育活動（担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

(学部) 生体医工学、可視化学、電磁気測定、情報通信工学の基礎、基礎物理学、情報理工実験I とII、ゼミナールI とII、卒業研究I とII

・「情報通信工学の基礎」のテキスト「はじめて学ぶ情報通信」の担当分の執筆(コロナ社)

(大学院) 医用画像工学、情報学ゼミナールIA、IB、大学院演習IA、IB、研究指導

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

全ての開講講義において、演習を実施し、レポート課題を課しており、学生の理解度を向上させている。

(学部)

・生体医工学：情報理工学科と物質生命学科との共通開講科目である。情報理工学科の他

教員 1 名と開講している輪講形式の講義である(講義そのものの実施形態は通常の単独の開講講義と同じ)。いわゆる複合科目であるが、特に講義の特徴としては、エレクトロニクス(電磁気学、電気回路、電子回路、信号・画像処理等)やメカニクス(粘弾性体や流体等)の応用を重視している。物質生命学科の学生が多くに履修しており、頼もしい限りであった(目標としている成績を修めてくれた)。配布資料を用意したが、その他、特に医用画像を提示する場合は、パワーポイントデータの配布とプロジェクター投影を並行して行った。

- ・可視化学工：工学的に考えて修得しなければいけない技術を多く扱う必要があるため昔から講義の内容が難しいとされており、学生の理解度を確認しながら、講義で扱う分量を調整した。
- ・電磁気測定：情報理工学科と機能創造学科の共通開講科目である。電磁気学、電気回路、電子回路を中心とした応用科目であり、分量も多く、昔には難しい講義であるとされていたが、講義ノート配布して学生の講義中の負荷を低減する様にして以来、試験の成績は格段に向上した。
- ・情報通信の基礎：履修者がかなり多く大教室を使用した講義であった。理工学部 2 年生以上を対象とした、情報理工の情報通信の教員 6 名による輪講形式の講義である(講義形態は通常の単独開講の講義と同じ)。内容が豊富であることも有り、講義終了毎にリアクションペーパーを課している。私の講義担当分は、主として「リモートセンシング(衛星応用や医療等)」であるが、他の身近な通信技術とは異なること多々あり、興味を持って貰うことを中心に講義を行った(3 年以上を対象とした講義「可視化学工」に繋がる)。色々と勉強になると好評であった。
- ・基礎物理学：例年、基礎科目であることもあって成績が満点の学生もおり、全体的に良い成績を修めてくれている。レポート課題が有効である様である。今年度は中間テストの結果(力学)が非常に良かったが、期末テスト(力学と電磁気学)は中間テストほどには良くなかった。
- ・情報理工実験 I：第 3 章「交流回路」に取り組ませた(主担当)。情報理工実験の中では貴重なアナログ実験である。他のデジタルの実験とは異なる、アナログノイズ等のアナログならでは処理等、造詣を深めて貰った。実験の前半は装置の使い方等に問題があることがあったが、各計器のマニュアルを見る等の経験を積み、徐々にできるようになった。電子回路機器であり、装置を丁寧に扱う重要性も知った筈である。来年度から本章の実験は別主担当の「アナログ変調の実験」に変更される。
- ・情報理工実験 II：第 4 章「演算増幅器を用いたアクティブフィルタと発振器」に取り組ませた(主担当)。解説(講義)時間を実験開始冒頭に設けており、電気電子回路演算と実験共によくできていた。
- ・ゼミナール I と II：3 年生を対象として、年間、略 5 名から成る 1 組を計 4 組、担当している。教材は英語で書かれた医用超音波に関する文献(但し、内容は初歩)および私の作成したパワーポイントである。一組に 7 コマを費やし、その中の 5 コマは 1 コマにつき 2 名の学生に日本語訳または要約したレポートを発表させて私が技術内容に関して補足説明をし(各学生は計 2 回)、他の 2 コマは私がパワーポイントを使って教材内容に

先行して講義を行って彼らの自主的な準備をサポートしている。技術内容は普段の講義に無いものが多く、レポートの作成にはネットで調べることが有効とのことである(基本的な技術語や病変名であれば、検索し、直接的に内容を知ることができる場合がある)。準備に十分に時間を掛けてくれており殆どの学生の英訳は略パーフェクトであるが、講義中では彼らの考えることを含む予習の限界をサポートし、十二分によく理解して貰っている。

- ・卒業研究 I と II : 研究室に配属された学生に卒業研究を指導した。今年度も得られた成果は、学会で報告するレベルとなった。昨年度は就職活動期間が長く設けられていたため、本格的に卒研を開始できるのが遅くなり、学生達にはじつくりと就職活動を行えて良かったと思うが研究指導の面では苦勞した。前期(I)は所定の講義時間には必ず参加して私の講義や演習に臨ませたが、それ以外の時間において、例えば、継続して時間を要する実験等を行うことは困難であった。課題を課して主として研究分野について学ばせた。後期(II)は、計算機をベースとしたイメージングに取り組みせ、それ相応の成果を得た。

(大学院)

- ・医用画像工学: 情報学領域内の分野外や他領域の学生を含め、多くの学生が履修している。1~2 コマを 1 つのモダリティーの説明に費やすが、その都度、講義内容を纏めた配布資料を配布して講義を行っている。画像を豊富に提示している(パワーポイントデータも配布)。レポート課題を課し、受講姿勢と併せて採点しており、成績も良好である。
- ・ゼミ IA と IB および演習 IA と IB: 私が講義をし、また、英語論文を題材にして自主的にその内容を理解することに取り組みせ、研究テーマと専門分野における最新技術を学ばせた。
- ・研究指導: 私の指導の下で、自主的にプログラミング等にさせて結果を得させ、得られた成果を学会発表させた。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) 電気電子工学科クラス担任(本学科最後の学生が卒業し、学科終了となった)、
SLO 企画委員会委員(特に、SLO ホームページの運営)、
放射線安全管理委員会委員

(学外) Honorary editorial board of Reports in Medical Imaging
Editorial board of Journal of Medical Engineering
Editorial board of International Journal of Biomedical Imaging
Editor of Medical Imaging and Computational Biosimulation

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)
時あるごとに、病と健康について話をする様にしている。

所属 情報理工学科

氏名 高岡 詠子

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野： 医療・看護・福祉・介護・環境・教育を支えるアプリケーション構築やデータ解析

キーワード： コンピュータと社会 (医療・看護・福祉・介護・環境・教育), データベース, Web アプリケーション, 医療情報システム, 多言語情報提供システム, 地域医療連携, ビッグデータ管理, 気象データ解析, タッチタイプ, 高校情報教育, プログラミング教育

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士 (博士) 研究のテーマを記入してください。)

1. 医療・看護・福祉・介護分野における多言語対応情報提供システム構築
2. 地域医療連携等による医療ビッグデータ解析からの疾患理解と、今後の医療への応用
3. 環境測定フレームワークの実用的な運用
4. 初等中等教育におけるプログラミング・情報教育
5. タイピングスキル特性解析

(展望) 医療・看護・福祉・介護・環境・教育分野へ貢献できるようなアプリや Web アプリケーションの構築、およびデータ解析を行っている。医療・看護・福祉・介護分野における多言語対応情報提供システム構築 (テーマ1) は、日本における医療介護福祉従事者やさらには専門性のあるボランティアが外国人の方とスムーズにコミュニケーションをとるための支援をするためのシステムである。翻訳とは、コミュニケーションがスムーズにできない場合お互いを理解することを助けるための手法であることを踏まえ、ただ文法的に正しいということだけではなく、各国の文化背景、社会制度、患者中心の医療の考え方等を取り入れる。さらに日本人に対して、日本文化、社会・医療制度を正確に理解させ他国との相違を教育することで、万人が多様性を受け入れ共生社会を目指す魂のこもったシステムを構築する。地域医療連携等による医療ビッグデータ解析からの疾患理解と、今後の医療への応用 (テーマ2) に関しては、久保田情報技研との共同研究で行なわれているテーマであり、久保田情報技研で開発された、和歌山県ですでに稼働している医療情報を医療側で共有できる ICT システム 「ゆめ病院」をフィールドとして、症状や処方データから病名を推測するようなことを目的とした分析アルゴリズムを

構築することで、ビッグデータの価値ある分析を実施する。また、疾病情報をはじめとする医療情報とバイタルサインや介護評価などの生活情報の突合による在宅医療移行への地域性分析を行って行く。

教育については、高校の高大連携プロジェクトでプログラミング教育やタイピングスキルの解析などを行っている。

3. 2015年度の研究成果（論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。）

テーマ1は、第5回（2014～15年度）教職協働・職員協働イノベーション研究において、9月までシステム構築のための人的・組織的ネットワーク作りを行い、その後、本格的な実装に向けて設計・実装を始めた。

プロトタイプとして、病院向けのアプリが出来上がり、2016年度には実証実験を行なう予定である。その他、システムの画面データ自動生成機能や、画面表示機能の設計、コンテンツの充実と翻訳機能の増強に関する研究を行った。

テーマ2に関しては、2015年度に、バイタルデータ取り込みのシステムを導入し、2016年度からの本格実験に備えた。

テーマ3に関して、環境センサネットワーク管理アプリケーションの開発を行った。

4. 大学内外における共同的研究活動（共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）

<共同研究>

- 株式会社 久保田情報技研との共同研究
「在宅医療・介護を支えるアプリケーションの開発」というテーマで2014年4月1日～2016年3月31日の期間で共同研究契約を締結。医療現場のニーズに合わせ、在宅医療を行う医師や看護師、訪問看護ステーションやケアマネージャーなどが働く介護施設が使用するアプリケーションを開発するという内容である。
- 医療情報システム研究会との共同研究
理工学部同窓会が設立した当該研究会のメンバーとして所属。2015年度卒業研究テーマ（上記テーマ1）について理工学部同窓会から表彰された。
- 第5回（2014～15年度）教職協働・職員協働イノベーション研究
2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会で上智大学ができること：医療・看護・福祉・介護分野における多言語対応情報提供システム構築を目指した人的・組織的ネットワークの構築とシステムの概念設計
2015年1月から9月までの期間、社会福祉学科、看護学科、神学部、学術情報局研究推進センターとの共同研究を行った。

5. 教育活動

科学技術英語（情報）、データベース、情報科学特論、情報フルエンシー（情報科学と人間）、情報学演習 I、研究指導、大学院演習 IA,IIA,IB,IIB、卒業研究 I,II、情報学ゼミナール IA,IIA,IB,IIB、ゼミナール I,II、プログラミング演習、社会情報学、Basic Informatics(英語コース)

科学技術英語（情報）、データベース、情報科学特論、情報フルエンシー（情報科学と人間）、情報学演習 I、プログラミング演習、Basic Informatics の各授業の資料作成。Moodle にほぼすべてアップロード

オープンキャンパス(7/30)体験授業「私でもプログラミングでゲームが作れる？」

<学外>

明治学院大学：情報科教育研究 1、教育の技術と方法

国際基督教大学：コンピュータと人間

放送大学テレビ：計算事始め'13 テレビ放映、オープンコースウェア

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

Basic Informatics（英語コース）

授業では予習を前提とし、毎回、ローテーションで予習結果をプレゼンする時間を設け、ディスカッションをした上で、補足事項を教員が説明するという形を取った。授業は活発に行われた。授業アンケートにおいて、ほぼ全体平均より評価点は高く、特に授業方法の項目は高い平均点を示していた。一方、「学生」の項目に関しては、質問への回答の適切な回答以外の項目がそれに比べると少し低く事前知識や理解度の把握をしながら進むことに気を配る必要がある。

プログラミング演習

授業は演習形式で行い、最後に総合演習としてプログラムを実際に作るという演習を行った。成績は毎回の演習と最終演習の総合判定である。授業アンケートにおいて、ほぼ全体平均より評価点は高く、授業教材や演習資料、質問に対する適切な回答に対しては高い評価が得られた。一方、理解度の把握や難易度に応じた説明の時間などの結果がそれに比べると少し低かったため、難易度の高いテーマの演習問題などを工夫する必要がある。

データベース

期末試験の結果を見ると、少しばらつきがあり、平均点が低めであった。アンケートなどから、全体的に量が多いということが挙げられる。毎回の演習問題についてはそれほど習

熟度が低いわけではないので、全体的に学習量が多いことが考えられる。学習内容、方法などを検討したい。

科学技術英語

授業はすべて英語で行い、資料にも日本語は入れない方式で行った。授業アンケートなどを参照すると、一回の学習量が多いことが挙げられた。学習量の調節、アクティブラーニングを取り入れるなどの工夫をしたい。

7. 教育研究以外の活動（学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含みます。）

（学内）

情報科学教育研究センター正所員
テイヤール・ド・シャルダン委員会委員
カトリックセンター委員会委員
オリンピック・パラリンピックプロジェクト構成員
情報理工学科予算委員会委員

（学外）

国際基督教大学非常勤講師
明治学院大学非常勤講師
独立行政法人 情報処理推進機構 情報処理技術者試験委員
情報処理学会コンピュータと教育研究会運営委員
情報処理学会学会誌編集委員会委員
情報処理学会初等中等教育委員会委員
情報処理学会論文誌トランザクション「コンピュータと教育」編集委員
情報処理学会若手研究者の会幹事
情報処理学会情報処理教育委員会若手奨励賞 WG 委員
情報処理学会情報処理に関する法的問題研究グループ主査
東京都立 多摩科学技術高等学校平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール

(SSH)運営指導委員

8. 社会貢献活動、その他（上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。）

- 2015/5/31 オールソフィアンデー「理系ソフィアンの集い」での講演：2020 パラリンピックでソフィアンができること
- 2015/10/10 上智大学理工学部同窓会会員大会にて講演「多言語対応情報提供システムとビッグデータ」
- SSH 第 2 回運営指導委員会（東京都立多摩科学技術高校、平成 27 年 5 月 20 日(水)15:00～16:00)

- SSH 第 3 回運営指導委員会（東京都立多摩科学技術高校、平成 28 年 3 月 3 日(木)15:00～16:30)
- LiveE!プロジェクト主催第 4 回コンテスト運営委員長

所属 情報理工学科

氏名 高橋 浩

1. 研究分野とキーワード

研究分野： 超高速光通信システム

キーワード： 導波路、光ファイバ、変調方式、光信号処理、光変調器、光集積回路

2. 研究テーマ

「超高速光通信ネットワークの実現に向けた通信方式・光信号処理の研究」

情報化社会の進展とともに、IP(internet protocol)データのトラフィックは今なお急増を続けており、光ファイバを用いた通信ネットワークのさらなる高速化は喫緊の課題である。そのため、新たな変調方式を用いて光送受信機が1秒間に送受信するビット数（伝送速度）を高める必要がある。

従来、光ファイバ通信ではデジタル信号の1と0を光のOnとOffで表現、すなわちレーザ光源の点滅で情報を送っていたが、その伝送速度は概ね10Gbit/sが限界であった。近年、情報に応じて光の位相を変化させることで、1つの信号に複数ビットの情報を含めることのできる多値位相変調方式に移行し、現在は100Gbit/sが実現されている。今後、伝送速度をさらに高めるには、多値度をさらに上げる、変調効率を高める、複数チャネルを多重するなど、変調方法に新たな手法を導入する必要がある。また、光ファイバ材料である石英ガラスの屈折率の分散や非線形性に起因する伝送信号波形歪みに対する補償も必要である。本研究では、これら諸問題を解決し超高速光通信の実現を目指している。具体的には、ベースバンドにおけるデジタル信号処理方式の検討、新しい光変調器の構造や駆動法の検討、ファイバ伝送中の信号波形の検討、受信機における光信号処理およびデジタル信号処理の検討などを行う。

また、上記研究で培われた光集積回路や光信号検出手法を光ファイバ通信以外の分野（例えば、バイオ/医療における光学的高感度センシング、テラヘルツ波センシング）へ適用するなど、研究対象範囲を徐々に広げて行く方針である。

3. 2015年度の研究成果

■光集積回路とその応用に関し、以下の研究を行った。（卒業研究3件）

(1)アレイ導波路回折格子の可視光領域における波長精度向上に関する研究

アレイ導波路回折格子（以下、AWG と略す）は集積光導波路型の分光素子であり、波長 $1.3\mu\text{m}$ あるいは $1.55\mu\text{m}$ の近赤外領域の波長多重光ファイバ通信において波長フィルタとして広く用いられている。本研究ではこの AWG を生体・バイオ系の光センシングへ応用することを想定し、可視光領域でも動作させることを目的とし、石英ガラスの屈折率分散の大きい可視光領域における設計手法の確立を行った。分散により生ずる透過波長ずれ量から導波路設計補正量を算出し、実際に得られる透過波長が目標値と一致することを確認した。

(2) 自己クローニングフォトニック結晶型偏光分離素子に関する研究

フォトニック結晶は光の波長よりやや小さい寸法の周期的微細構造を有するメタマテリアルであり、その特殊な光学特性から様々な光学素子として応用されている。本研究では共同研究組織が保有する自己クローニングによる周期構造の薄膜形成法を用いて、偏光分離素子を実現することを目指している。従来の偏光分離素子では複屈折結晶プリズムを用いるがその大きさは数 mm～数 cm の大きさであり、光通信分野で小型化が強く望まれている。本研究では新規提案の周期構造（パターン）を用いることで、直交する 2 つの偏光を厚さがわずかに数 $10\mu\text{m}$ の素子で分離することを目指した。作製・評価を行い分離角は小さいものの 2 つの偏光を分離することに成功し、提案したパターンの動作原理を確認した。

(3) テラヘルツ波導波回路の基礎的研究

テラヘルツ波はその周波数が光と電波の境界に位置する $0.1\text{THz}\sim 10\text{THz}$ の電磁波であり、光や電波では検出が難しかった被検体の検出・同定などへの応用が期待されている。本研究では光集積回路研究で培った技術を用いて、テラヘルツ波の集積回路を実現することを目的としてテラヘルツ導波路の基礎的な検討を行った。 10cm 程度の金属基板に機械加工で空洞導波路を形成し、そこを伝搬するテラヘルツ波の特性を評価した。その結果、 $0.5\text{THz}\sim 1.5\text{THz}$ の範囲において約 0.5dB/cm の損失が見られたが問題なく伝搬することを確認した。また、この導波路を用いて AWG 波長フィルタを実現することを目的に設計を行い、 10cm 角の基板上に 5 波分離が可能なフィルタを作製できることを確認した。

■ 超高速伝送に関する研究として以下の研究を行った（修士論文 1 件）

(1) 昨年から継続している 2 段駆動法の研究を進めた。dual polarization QPSK 信号 (128Gbit/s) の 2 系統のデータを重畳し 256Gbit/s の信号を生成できることを明らかにした。また、単純にデータ重畳すると ExOR (排他的論理和) データとなり受信時に差分演算が必要になる点を改善するため、事前にデータ処理を行い重畳後のデータが単純に倍速の QPSK となるような方法も提案した。これにより受信時に演算が不要となることを明らかにした。さらに、段数が 3、4 の場合についても検討し、いずれの場合においても 3 あるいは 4 倍のデータ生成が可能であることを示した。

■ 論文・学会発表

- (1) 島田祐輔, 高橋浩, 「2 段変調法による QPSK 信号の倍速化の検討」, 2015 年電子情報通信学会 ソサイエティ大会, 東北大学, c-3-37, 平成 27 年 9 月 10 日
- (2) S. Hayashi, T. Ikeda, T. Mizuno, H. Takahashi, H. Tsuda, Multi-functional optical signal processing using optical spectrum control circuit, Photonics West 2015, Proc. SPIE 9365, Integrated Optics: Devices, Materials, and Technologies XIX, 936519
- (3) K. Sugiyama, T. Chiba, T. Kawashima, S. Kawakami, H. Takahashi, H. Tsuda, Polarization diversity circuit for a silicon optical switch using silica waveguides integrated with photonic crystal thin film waveplates, Photonics West 2016, Proc. SPIE 9751, Smart Photonic and Optoelectronic Integrated Circuits XVIII, 975109
- (4) 芹川昂寛, 村本和也, 政田元太, 吉川純一, 橋本俊和, 松田信幸, 高橋浩, 井藤幹隆, 小熊学, 古澤明, 導波路集積化された線形光学系を用いたコヒーレント状態の連続量量子テレポーテーション, 日本物理学会第 70 回年次大会, 23pAN-10, 2015
- (5) 杉山昂輝, 千葉貴史, 川嶋貴之, 川上彰二郎, 高橋浩, 津田裕之, フォトニック結晶波長板を用いた偏波ダイバーシティ回路の設計, レーザー学会学術講演会第 36 回年次大会, 09pVII-6, 2016
- (6) 芹川昂寛, 広谷渉, 政田元太, 吉川純一, 橋本俊和, 松田信幸, 高橋浩, 井藤幹隆, 小熊学, 古澤明, 光導波路上における連続量量子エンタングルメントスワッピングの研究 I, 日本物理学会第 71 回年次大会, 19pBJ-6, 2016

4. 大学内外における共同的な研究活動

- ・革新的光通信と光デバイスの探索研究（共同研究、本学名誉教授）
- ・次世代超高速光通信方式に関する研究（共同研究、通信装置メーカー）
- ・フォトニック結晶を用いた超小型光学素子及び光集積回路の研究（共同研究、他大学、光学素子メーカー）

5. 教育活動

■学内の授業

- ・電気回路 I（回路網方程式、過渡応答）
- ・情報通信工学の基礎（変調法、光通信基礎）
- ・通信ネットワークシステム（光通信技術関連）
- ・ヒューマンコミュニケーション（電話、インターネット、携帯電話の基礎）
- ・情報理工学演習 III（Matlab プログラミング）
- ・情報理工学実験 I（CMOS 基本特性評価）

- ・情報理工学実験 II (CMOS 動作シミュレーション)
- ・卒業研究 I、II
- ・ゼミナール I (光ファイバ通信の概論)
- ・ゼミナール II (光ファイバ通信の概論)
- ・通信用光回路工学[大学院] (光導波路、光フィルタ、光変復調)
- ・Communication and network engineering [英語コース] (光通信基礎)

■学外の授業、セミナー講師

- ・オープンキャンパス模擬授業「インターネットをささえる超高速光ファイバ通信」
- ・教員免許状更新講座「情報通信技術の基礎」
- ・上智福岡高校出張授業「インターネットをささえる超高速光ファイバ通信」
- ・国際会議チュートリアル講演 (MicroOptics Conference 2015)「光導波路の基礎と応用」
- ・JST 新技術説明会での技術紹介講演「光集積回路技術とそのセンシングへの応用」

6. 教育活動の自己評価

昨年度の反省点(説明の仕方が不十分など)をもとに講義ノートの改訂を行い、わかり易い講義ができた。試験の採点結果を見ると学生の理解度は向上したが、逆に易しい科目と見られる側面もあるので、次年度はやや難しい例題などを追加して学力向上のレベルアップにつなげたい。

7. 教育研究以外の活動

(学内)

- ・情報理工学科 広報委員 (オープンキャンパス、web ページ)
- ・理工学部 市ヶ谷キャンパス委員会 委員
- ・情報理工学科 2016 年入学生クラス担任 (入学前各種準備)

(学外)

- ・電子情報通信学会 コミュニケーション委員会 委員
- ・電子情報通信学会 和文論文誌 C 編集委員会 幹事
- ・応用物理学会 微小光学研究会 実行委員
- ・国際会議(OptoElectronics and Communication Conference) 総務委員
- ・国際会議(Microoptics Conference) プログラム委員
- ・IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, Associate Editor
- ・超高速フォトニックネットワーク開発推進協議会 技術調査部会 委員
- ・光産業技術振興協会光受動部品標準化部会 委員

8. 社会貢献活動、その他

表彰 2 件

- ・ 文部科学大臣表彰 科学技術賞
- ・ Rank 財団（英国） The Rank Prize for Optoelectronics

所属 情報理工学科

氏名 田中 昌司

1. 研究分野とキーワード（一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。）

研究分野： 音楽脳科学，脳イメージング

キーワード： 音楽脳，脳機能ネットワーク，思考・認知制御，ワーキングメモリー，社会脳，心の理論

2. 研究テーマ（簡条書きで研究テーマを記入し，研究の中長期的展望を記述して下さい。また，必要があれば，卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入して下さい。）

- 音楽脳ネットワーク・アーキテクチャー
- 人間の認知機能と脳ネットワーク活動の関係
- 自己と他者の理解のための脳ネットワークの研究
- 感情を伴う顔情報処理ネットワークの研究
- ワーキングメモリーの容量と精度に関する計算論的研究

展望：

脳イメージング法による人間の脳活動と知性の関係を研究している．とくにネットワーク解析に重点を置いて，脳内情報処理メカニズムの解明につながる研究を行っている．新しい手法として，安静状態の脳活動データから脳ネットワークの抽出を行い，様々な脳内情報処理との関連を調べている．さらに，それをベースにして，教育，コミュニケーション，社会性などの今日的課題への応用を目指している．

音楽脳のネットワーク解析が中心である．音大生は幼少のころから継続して音楽トレーニングを受けてきているので，それが脳にどのような影響を及ぼしているかを解明する．音楽は，共感や感情の制御，自己・他者理解など，人間が生きていく上で大切な能力を高めると言われている．本研究の目的は，脳内のどのようなネットワークがそのような機能を担っているのかを明らかにすることである．順天堂大学のMRIセンターにおいて，音大生と上智大生の脳イメージング実験を行う（上智大学および順天堂大学生命倫理委員会の承認済み）．同じ条件で，MRI, DTI, fMRI データを取得する．現在までに，上智大生に比べて音大生が統計的に優位に大きさが異なる脳部位が複数特定された（Sato et al. 2015）．また，脳内ネットワークに関しても，強度が優位に異なる結合あるいはネットワークが検出されている．左右差に関しても興味深い結果を得ている．今後は，脳機能との関連や音楽トレーニングにおける脳の使い方などに関して考察を進める予定である．

3. 2015年度の研究成果（論文発表，学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは，達成状況を文章または箇条書きで記入してください。）

- 順天堂大学医学部および桐朋学園大学音楽学部との共同研究によって，音楽脳のイメージング研究を行った。具体的には，上智大生の脳と比較することによって，局所的な大きさの違い（VBM法），構造ネットワーク（DTI法），機能ネットワーク（fMRI法）などを詳細に調べた（現在進行中）。
- 順天堂大学医学部との共同研究によって，視覚情報処理を行っている脳から脳波を記録し，判別分析や主成分分析などの多変量統計解析を行い，初期の視覚情報処理に関する脳ダイナミクスと事象関連電位との統計的な関係を研究した。
- 慶応大学医学部との共同研究によって，統合失調症患者の脳のワーキングメモリー回路のモデルを構築した。また，このモデルを用いて，統合失調症の薬物治療に関する考察（提言）を行った。

4. 大学内外における共同的な研究活動（共同研究，学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他，シンポジウム，講演会，セミナー開催などがありましたら，これに加えてください。）

- 脳イメージング実験（順天堂大学・医学部，桐朋学園大学・音楽学部）
- 統合失調症脳の計算論的研究（慶応大学・医学部）

5. 教育活動（担当した講義，実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動，またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

学習・記憶・認知，脳科学，ヒューマンコミュニケーション，
情報理工学実験1，2，情報学セミナー，卒研指導，
大学院セミナー，大学院演習，研究指導

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について，授業アンケートの結果や試験，演習，レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し，工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

「学習・記憶・認知」（春学期）および「脳科学」（秋学期）
講義内容に興味があつて履修する学生の割合が比較的多い。そのため，毎回の授業時間中に行う小演習と宿題を熱心に行う学生が多い。とくに毎週課す宿題は相当時間かけないと完成しないことが多く，トータルの勉強時間は長い。このことに気づいて途中で履修を取りやめる学生も少数いる。密度が濃い授業だという感想をよく聞く。演習問題の回答の提示法などで若干の工夫の余地がある。

「ヒューマンコミュニケーション」

年々履修者数が増加している。輪講形式のため試験を課しづらく、評価が甘い点が反省材料である。担当者全員で話し合い、次年度からは授業時間中の演習と期末レポートを課して、出席点は廃止し、内容による評価をする方針を決めた。

「卒研指導」

学生の主体性をいかに引き出すかがポイントであるが、専門的な知識不足が原因で、成果を出しにくい。研究に必要な科目の履修すら十分でない状況は今後改善する必要があるが、教員個人の力では限界がある。

「大学院セミナー」, 「大学院演習」, 「研究指導」

大学院生であっても研究に対する主体的な取り組みという点では不十分と感じている。学会発表を行う院生は少なからずいるが、論文執筆までにいたる院生は少ない。科学的な考察と発表のトレーニングの機会を増やしたい。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員, 事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) 理工人事委員会委員, 理工 STEC 委員
(情報理工学科) 市谷キャンパス委員

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

なし

所属 情報理工学科

氏名 田村 恭久

1. 研究分野とキーワード（一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。）

研究分野：教育工学、eラーニング、教育の情報化

キーワード：Learning Analytics、学習分析、電子教科書

2. 研究テーマ（簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。）

- ロジックツリーを用いた論理的思考力の評価支援システムの開発
- デジタル教材におけるページ遷移履歴と学習スタイルの関係分析
- デジタル教材を用いた学習におけるページ遷移履歴と課題達成度の相関分析
- 教師用指導書の朱書きを応用した電子教科書による個別学習支援
- iBeacon を用いた議題・場所情報提供による対面型協調学習の支援
- Leap Motion を用いたタイピング精度と指先加速度の関係検証

（展望）

教育や学習における ICT の活用をテーマに取り組んでいる。この現場導入は世界各国で進んでおり、日本でも 2020 年にタブレット PC やノート PC 上でデジタル教科書を用いる授業が開始される。一方、Newton やリクルートは個々の問題回答の状況を分析し、それに応じて次の課題や復習すべき単元を提示する機能を持つ学習支援サービスを既に提供している。

学習者のパソコンを単なる教材提示の道具としてではなく、達成度の把握や個別学習支援を行う道具として用いる研究の先端分野として、学習分析（Learning Analytics）がある。この分野を中心とし、上記のような研究テーマを展開している。

3. 2015 年度の研究成果（論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。）

- 論文（解説）：3 件
- 口頭発表：16 件
- セミナー、招待講演：8 件

4. **大学内外における共同的研究活動**（共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）

- 電子教科書アクセシビリティ：日立ソリューションズ
- 学習分析プラットフォームの研究開発：デジタル・ナレッジ

5. **教育活動**（担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

- 専門科目：教育情報工学、教育情報工学特論、卒業研究等
- 学部基礎科目：理工学総論、科学技術英語、理工基礎実験
- 全学共通科目：情報リテラシー（6科目）

6. **教育活動の自己評価**（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

全学共通科目は、授業アンケートで概ね上位の評価を受けている。これは講義のみでなく、学生によるプレゼンテーションやディスカッションを多用し、単元内容の理解を促しているためと考える。

7. **教育研究以外の活動**（学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。）

（学内）

- 全学FD委員会 副委員長：授業アンケートによる Good Practice の推進
- 全学自己点検評価委員会 委員：大学の自己点検評価報告書の起案（学部）

（学外）

- 学習分析学会 理事長
- 日本eラーニング学会 副理事長
- ICT Connect 21 技術標準化WG 座長
- ISO/IEC JTC1/SC36 委員、WG8 (Learning Analytics) エディタ

8. **社会貢献活動、その他**（上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。）
特になし

所属 理工学部 情報理工学科

氏名 辻 元

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

複素多様体論、代数幾何学

ケーラー・リッチ流、多重劣調和関数、

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

(1) ケーラー・リッチ流の大域挙動。特に時間大域解の特異点の時間発展と、時間無限大での収束。

(2) ケーラー・リッチ流の複素構造の変形との関係、特に水平方向の半正値性。

(3) ケーラー・リッチ流とコンパクト・ケーラー多様体の極小モデル理論との関係。特にケーラー・リッチ流によるコンパクト・ケーラー多様体の極小モデル理論の構築。

研究の中期展望：今後、ケーラー・リッチ流の多重劣調和変形性を証明することにより、コンパクト・ケーラー多様体のケーラー族に対するケーラーリッチ流による、多重種数の変形不変性が証明されることが期待される。

3. 2015年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。)

論文 H. Tsuji: On the extremal measure on a complex manifold, Progress in Mathematics 308. pp. 159-175 (2015).

H. Tsuji : Some dynamical systems on complex manifolds, Springer Proc. in Math. 144, 327-342 (2015).

学会発表

複素幾何シンポジウム(金沢大学サテライトプラザ) 2015.10.26-28, Plurisubharmonicity of Kahler-Ricci flows.

Workshop on L^2 -extension theorems, 東京大学数理科学研究科, 2016.2.16-19, Plurisubharmonic variation properties of Kahler-Ricci flows.

研究の達成状況 コンパクト・ケーラー多様体で、擬正標準束を持つものに対して、ケーラー・リッチ流の特異大域解の構成を行った。これは射影的な場合の広範な一般化になっている。今後は特異解の多重劣調和変形性を証明することにより、多重種数の変形不変性を証明したい。

4. 大学内外における共同的な研究活動 (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

S. Bousksom (エコールノルマル) との共同研究

5. 教育活動 (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

幾何学Ⅰ、幾何学Ⅱ、測度論、数学入門Ⅱ、図形の世界、情報数理演習Ⅰ、ゼミナールⅠ、Ⅱ。数学科教育法

6. 教育活動の自己評価 (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

幾何学Ⅱ：学生の能力に限界を感じた。この科目を理解するのは相当に難しいと思う。しかし、興味は持ってくれた。しかし、学生が自主的に勉強しないので、難しい。

幾何学Ⅰ：この科目は理解度が高いが、計算だけなので、当たり前、頭が動いていない。問題は解けるように訓練できるが、それ以上が難しい。この科目は評判がよいが、これは学生の能力が低く、程度にあっているからだと思う。

全般的に言えることは授業を工夫するだけでは理解度を上げるのは全く不可能で、学生が自主的に勉強しないと数学は身に付けることが全く不可能だということだと思う。そこをどうしたらよいのか、どうにもできないのか、考える必要がある。流れ作業的なことは学生は得意で、喜んでやるが、理解したり論証したりすることが殆どできない。学生は問題の解答を付けてアップすることを望むが、そうすると解答を丸暗記する学生が続出する、一方、こういったことをしないと、テストが全くできない。

7. 教育研究以外の活動（学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。）

（学内）特に重要な役目はしていません。

（学外）日本数学会評議員、日本数学会 Japanese Journal of Mathematics 編集委員

8. 社会貢献活動、その他（上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。）

所属 理工学部情報理工学科

氏名 都築正男

1. 研究分野とキーワード（一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。）

保型形式と保型的L関数、跡公式、解析的整数論

2. 研究テーマ（簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。）

ここ数年間は、保型的L関数の特殊値或いは保型形式の周期積分が、保型形式のコンダクターを変動させたとき漸近的にどのように振る舞うかという点に注目して研究を行っている。このような視点から発せられる問題群は「一般リンドレーフ予想」や「一般ラマヌジャン予想」などL関数論における深い未解決問題をはじめ、数論的多様体の有限被覆族からなる塔に沿ったラプラシアン固有値分布における「スペクトルギャップ」の存在問題、保型表現の分類などとも関連があり大変興味深い。

3. 2015年度の研究成果（論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。）

2015年度は n 次一般線型群の非自己双対的コホモロジー的カスプ表現であってその標準L関数が与えられた位数有限の指標捻りによって零でない中心特殊値を持つものの存在をいかに示すかに関して研究を開始した。古典群上の正則保型形式は重さやレベルを大きくすれば豊富に存在することが知られており、それらのliftingによって $GL(n)$ の自己双対的なカスプ表現も豊富に得られる。私の研究はこのような構成では得られない純正な $GL(n)$ の幾何学的カスプ形式の存在を問うものと言える。予備的な場合として、 $GL(n)$ のマース波動形式に関して、**双対的平滑化 Eisenstein 級数を導入してその解析を行った。**

4. **大学内外における共同的研究活動** (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

5. **教育活動** (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

情報数理演習 I、微分方程式の基礎、数学A 1、数学科教育法

6. **教育活動の自己評価** (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

板書で行える適正なクラス規模は80名ほどだと感じている、毎回要点のみをまとめた資料を配布しているがこれは効果的かもしれない。日本語が流暢でない学生もおり、板書にはもっと気を使うべきだったかもしれない。

クラス規模の増加から中間試験を適正な環境で行うのがほぼ不可能になりつつあり、2015年度から個人的には廃止した。これはしばらく継続してから影響を見極めるべきであろう。

7. **教育研究以外の活動** (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) 全学図書選定委員

(学外) 雑誌「数学」編集委員、TJM編集委員

8. **社会貢献活動、その他** (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

所属： 情報理工学科

氏名： 角皆 宏

1. 研究分野とキーワード（一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。）

- 研究分野： 数学・整数論・構成的ガロア理論
- キーワード： ガロア理論・ガロアの逆問題・生成的多項式・ネーター問題・モジュライ空間・点配置空間

2. 研究テーマ（簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。）

「構成的ガロア理論」特に、

- 「複比型ネーター問題とその周辺」
- 「種数 1 の dessin の計算」

（展望）

「構成的ガロア理論」とは、数の対称性を記述するガロア理論に於いて、特に、興味深い対称性を狙って構成すること、更に可能な限り簡潔な形で実際に計算すること、などを主眼とする分野で、代数的整数論・数理情報技術など理論・実用双方への応用も期待される。中でも特に上記の幾つかのテーマを中心に研究を進めている。

「複比型ネーター問題とその周辺」については、6次の複比型ネーター問題について、全ての可移部分群についての解決を目指しており、現状では16種のうち最も困難と思われる2種を残すのみとなった。この2種についての解決に取り組むと共に、特に6次の場合に特徴的な現象である外部自己同型で捻った作用(外捻り作用・exotic action)との関係を明らかにしたい。関連する問題として、複比の体と差の比の体の固定群の間の相対的有理性の問題について、偶数次可移部分群についての出来るだけ広範囲な知見を得たい。種数1の dessin の計算については、6次の場合の表が完成したので、そこから分かる数論的現象の観察や、2点が完全分岐する場合について組織的な知見を得ること、を当面の目標とする。

2. 1 卒業研究での研究テーマ

初等整数論のテキスト講読の後、各自で選んだテーマに沿って研究した。

- フィボナッチ数列の周期性と整除性
- 虚2次体における原始的イデアルが単項イデアルとなる条件
- RSA 暗号の仕組みと脆弱性

2. 2 修士論文での研究テーマ

- 「6次以下の種数1の dessin の Galois 軌道の決定」

種数 1 の dessin の計算をテーマに、対称性などを利用することが出来ず簡単に計算できない場合に取り組み、従来の方法を大幅に見直すことにより、未解決だった場合の Belyi 対の方程式の計算に成功し、種数 1 の 6 次の dessin の表を完成した。その計算の過程で、多項式が重根を 2 組持つ条件を係数の条件として書き表すことが必要となったが、これについても計算可能な形の条件を得ることが出来た。本研究の計算に不可欠な部分であると同時に、それ自身でも興味深い結果である。

3. 2015 年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。)

「複比型ネーター問題とその周辺」については、6 次の複比型ネーター問題について、未解決で最も困難な 2 種の場合が残っているが進展は得られなかった。複比の体と差の比の体の固定群の間の相対的有理性の問題については、従来得ている成果をより組織的かつ簡明にまとめて原著論文として投稿し、現在査読報告にしたがって改稿中である。種数 1 の dessin については、修論指導での共同研究により、6 次の場合の全ての場合の計算が終了し、その結果として、この範囲の dessin への Galois 群の作用による軌道は、従来知られている Galois 不変量により分離できることが観察できた。また、その過程で、多項式が重根を 2 組持つ条件を係数の言葉で書き表す結果を得て、この結果と不変式論などとの関係についても調べているところである。2 点が完全分岐する場合については、発表には至っていないが、次数が大きくても比較的容易に計算できる手法を得ており、近年の関連研究との関係について検討している。

4. 大学内外における共同的研究活動 (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

- 橋本喜一郎氏 (早稲田大学) を中心とする構成的ガロア理論研究グループでの共同研究
- 中村博昭氏 (大阪大学) を中心とする数論的基本群研究グループでの共同研究
- 早稲田大学整数論セミナーに継続的に参加
- その他、各種研究集会・談話会などへの参加

5. 教育活動 (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

- 学内担当授業科目
 - 春学期: 「計算機数学」・「ゼミナールⅠ」・「卒業研究Ⅰ」・「教育実習Ⅰ」(教育実習事前事後指導)・「代数学特論Ⅲ」・「数学ゼミナールⅡA」・「大学院演習ⅡA」
 - 秋学期: 「理工学概論(情報理工)」・「代数学Ⅲ(ガロア理論)」・「数の世界」・「現代数学B」・「ゼミナールⅡ」・「卒業研究Ⅱ」・「数学ゼミナールⅡB」・「大学院演習ⅡB」

- その他
 - 早稲田大学教育学部数学科非常勤講師「代数 3」(秋学期)

6. 教育活動の自己評価 (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

- 「計算機数学」: 2013 年度入学生からのカリキュラムの科目「情報理工学Ⅲ (計算と情報の理論)」と内容が重複する部分が多いが、既習者 (3 年生) と旧カリ生 (4 年生以上) とが混在しているので、本年度は従来通りの内容で行なった。その結果、3 年生を中心に、従来よりも試験の成績が良かったので、「情報理工学Ⅲ」の成果が上がっているものと思われる。一方、この科目の受講時に良く解らなかったのが、改めて学習したいという声もあったので、今後も、内容の重複はありつつも、数学的な定式化や表現をより重視するなど、多少は重点を変えながら、相補う科目としていきたい。
- 「代数学Ⅲ (ガロア理論)」: それまでの代数系科目 (「代数学基礎」「代数学Ⅰ (群論)」「代数学Ⅱ (環と加群)」) に引続く科目であるが、これら一連の科目が未履修であったり、内容の理解が不十分であったりする学生が多く、内容の定着が難しい。代数方程式を解くという具体性のある内容でもあるので、一連の代数系科目の内容の具体的な現れを見るということで、総まとめとしての位置付けを含めることも検討したい。
- 「数の世界」: 前半の初等整数論の部分が理論・証明に傾いてしまい、内容の面白さを伝えきれていないのではないかと反省する。その応用としての秘密分散の実習や、薫半紙を折って連分数展開を体感するなど、実習要素を交えた部分の反応は良かったので、他にも取り入れられることはないか検討したい。
- 「現代数学 B」: 初めて担当する科目であり、手探りの部分も多かった。「実数の連続性」が大きなテーマであるが、実数の構成 2 種 (デデキント切断・コーシー列) の紹介に時間を取られ過ぎたので、この辺りの内容を整理して、中間値の定理・平均値の定理など「実数の連続性」の活用を大きく取り入れたい。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内)

- 理工学部・理工学研究科: 教職課程委員・大学院担当教員資格審査委員・教育研究推進センター運営委員
- 情報理工学科: 3 年クラス担任・教育用コンピュータ環境整備委員・将来計画委員・ネットワーク構想委員
- 数学領域: 数学領域主任・領域ウェブサイト委員

(学外)

- なし

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

- 本学オープンキャンパスにて、情報理工学科研究紹介ブースにおいて、ルーキックキューブと数学との関係のミニ講義や、本学科の紹介などを、来場者に対して行なった。

以上

Department: Information and Communication Sciences

Name: Fabien Trihan

1. Please specify research area and keywords

Pure Mathematics, Number Theory, Arithmetic Geometry

2. Research theme

I study p -adic cohomology, elliptic curves and classical conjectures related to them like Birch and Swinnerton-Dyer conjecture, Iwasawa theory of elliptic curves over function fields of characteristic p .

(Prospects)

I hope to develop the Geometric Iwasawa Theory of abelian varieties and more generally of motives over varieties over finite fields.

3. Research results for fiscal year 2015

K.F. Lai, I. Longhi, K.-S. Tan, F. Trihan, The Iwasawa Main conjecture of constant ordinary abelian varieties over function fields, to appear in the Proceedings of the London Mathematical Society.

K.F. Lai, I. Longhi, K.-S. Tan, F. Trihan, The Iwasawa main conjecture for semistable abelian varieties over function fields, *Math. Z.* [282 \(2016\), no. 1-2](#), 485–510.

Conferences (as speaker)

University of Istanbul, September 2015, Workshop on Iwasawa Theory, Series of lectures on Geometric Iwasawa Main Conjecture for abelian varieties.

February-April 2016: on Geometric Iwasawa Main Conjecture (New-Delhi, Allahabad, University of Strasbourg)

Research Stay

March 2016 Harish Chandra Institute, Allahabad

March-April 2016 University of Strasbourg

4. Collaborative research activities both on and off campus

-JSPS Grant 2015-2019,

Title Geometric Iwasawa Theory

- 1) With David Vauclair of the university of Caen who visited me in August 2015
- 2) Project of collaboration with Prof. Huyghe from Stasbourg University

5. Educational activities

-Math A, B and Tutorial for Green Engineer (Spring Semester)

-English for Science and Engineering (Spring Semester)

-Seminar for 3rd year student (yearlong)

-Seminar for 4th year student (yearlong)

-Master course, Algebraic Curve (Autumn semester)

-I gave a talk for a general audience during the open campus day

6. Self-evaluation of educational activities

I received a mostly positive feedback from the students. I was asked to take more into

account the difference of background and skills of the different students. I plan to do that for this academic year.

7. Activities other than educational research

(On-campus)

- I attended the monthly meetings of the math group and of the faculty
- Committee member of English for Science and Engineering
- Committee for entrance exam at the University

8. Social contribution activities and others

I attended the Orientation Camp 2015

所属 情報理工学科

氏名 中島 俊樹

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野：代数学

キーワード：量子群、結晶基底、幾何結晶、クラスター代数

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

基本指標の結晶基底の単項表示

結晶基底の多面体表示と単項結晶表示

Double Bruhat cell 上の cluster 変数の単項結晶表示

(展望)

基本指標の結晶基底の単項表示についてA, B, C, D 型について結果が得られたので、より統一的な手法による研究を進めたい。

多面体表示との関係も明らかになってきたので、そちらについても研究を計画中。

Double Bruhat cell 上のクラスター代数と結晶基底の関係についても明確になってきているのでより深い考察をしていきたい。

アファイン A 型幾何結晶の具体形を得たので、その上のトロピカル R マップを記述したい。

3. 2015 年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。)

1篇の論文が出版された。

海外招待講演1回

今後は上記の展望の基本指標の結晶基底の単項表示のみならず、クラスター代数を含む新しい研究分野の開拓にも力を注ぎたい。

4. 大学内外における共同的研究活動 (共同研究、学内共同研究などを簡条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

Kailash C. Misra 教授 (North Carolina State University)、五十嵐真奈 (本学PD) とアファイン幾何結晶について共同研究を遂行中。また、大学院生の金久保有輝とクラスター代数と結晶基底についての共同研究も遂行中である。

5. 教育活動 (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

理工学総論、数学AII, 現代数学A, 代数学II(環と加群)、情報学演習 III, 代数学特論IV, ゼミナール I, II, 卒業研究 I, II、大学院演習 IVA, IVB、
Master' s thesis tutorial and exercise 1A,
Seminar in Green Science and Engineering 1A

6. 教育活動の自己評価

講義、演習について特に大きな問題はなかった。

英語コースの留学生の指導は初めての経験であったが、学生が非常に積極的に勉学に取り組む姿勢を見せてくれたおかげで、当初の予定以上の進度で学習は進んだ。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) 情報理工学科長、理工推進委員会、発明委員会、
市谷キャンパス委員会

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

所属 情報理工学科

氏名 中筋 麻貴

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野：解析数論，代数学

キーワード：Casselman基底，Whittaker関数，Hecke環，組合せ論的表現論，多重ゼータ関数

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

- [1] Iwahori Whittaker関数と組合せ論的表現論の関係解明
- [2] Casselman問題
- [3] Schur 多重ゼータ関数の関係式
- [4] K理論的Schur P関数
- [5] 「母関数の性質」(卒研)
- [6] 「線形微分方程式による数学モデル」(卒研)
- [7] 「微分方程式と数学モデル」(卒研)
- [8] 「A Study on Eisenstein series over finite fields」(大学院研究)

(展望)解析数論の分野において中心となる「対称性」をもつ特殊な関数の性質や挙動について研究に取り組んでいる。本研究では、解析数論からの視点に限らず、様々な分野や理論の視点からその性質について解析を行っている。具体的には、近年取り組んでいるCasselman問題を題材に、解析数論、シューベルトカルキュラス理論や表現論を複合的に扱うことにより、Iwahori Whittaker関数の性質の解明を行ってゆく。一方、多重ゼータ関数の性質の解明として、解析数論および組合せ論的表現論を用いることにより、関係式の構築を行ってゆく。

3. 2015年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。)

- [1] Casselman問題について

Iwahori Whittaker関数が構成するベクトル空間について、その自然基底とCasselman基底の変換係数の具体的記述を与える問題(Casselman問題)に取り組んだ。先行研究においてIwahori-Hecke環上のYang-Baxter基底を用いることによって、変換係数の双対性を得た。本研究ではさらにいくつかの性質を得る事ができ、これらをKostant-Kumarのtwisted group algebraに応用することで、Casselman問題に対して1つの解を得ることができた。

[2] K理論的SchurP関数について

Littlewood-Richardson規則のK理論的P-Schur関数への拡張問題において、先行研究で導入した集合値decomposition tableauxの条件を変更したものについて、具体的計算を行うためのプログラムを作成し、その有効性を確認した。

[3] Schur多重ゼータ関数について

解析数論においてよく知られた多重ゼータ関数の一般化として導入されたSchur多重ゼータ関数の研究を行い、組合せ論を用いることにより、ある条件下でJacobi-Trudi formulaを得ることができた。これにより、よく知られた多重ゼータ値と多重ゼータ星値の関係式の族を得る事ができた。

[4] 有限体上のEisenstein級数について

有限体上のEisenstein級数について、フーリエ級数の具体的表示を用いて級数の性質について研究を行った。数式処理ソフトを用いてEisenstein級数の具体的値を計算するプログラムを作成し、その有効性を確認した。また得られた計算結果から、Eisenstein級数の値に対する予想を得ることができた。

以上の研究成果について、報告集2本、論文1本(掲載確定)、国際研究集会を含む4件の学会発表を行った。

4. 大学内外における共同的研究活動 (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

- [1] 成瀬弘教授(山梨大学)との共同研究「Casselman問題とシューベルトカルキュラス」
- [2] Soojin Cho教授(韓国Ajou大学)および池田岳教授(岡山理科大学)との共同研究「K-理論的Schur関数と集合値Decomposition tableaux」
- [3] Ouamporn Phuksuwan氏(タイChulalongkorn大学, STEC)との共同研究「Schur多重ゼータ関数」
- [4] 研究集会「第8回数論女性の集まり」開催(男女共同参画推進室との共催)2015年5月30日, 上智大学
- [5] OLIS-上智大学保険フォーラム「保険業界のマーケティングにおけるビッグデータの活用」開催(情報理工学科, 経済学科, 経営学科との共催)2015年11月7日, 上智大学

5. 教育活動 (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

(学内)

- [春学期] 複素関数論, ゼミナールI, 卒業研究I, (院)解析学特論I, (院)Differential Equation for natural phenomena, (院)大学院演習IIA,
- [秋学期] フーリエラプラス解析, 常微分方程式, 情報数理演習II, ゼミナールII, 卒業研究II, (院)大学院演習IIB, (院)数学ゼミナールIIB

(学外)

- [1] 数学演習1F (早稲田大学) 非常勤講師
- [2] 三鷹ネットワーク大学「数学はこんなに面白い!6, 8月」講師
「ルービックキューブによる群論」テキスト作成
- [3] 三鷹ネットワーク大学「数学はこんなに面白い!6, 9月」講師
「ルービックキューブの配置と数学」テキスト作成

6. 教育活動の自己評価 (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

「複素関数論」

受講者が多く、常に教室が後方まで埋まっていたため、板書に工夫をした。授業アンケートの自由記入欄では板書について多くの好評価を得られたため、この点においては成功したと言える。また演習問題を数多く取り入れ、課題レポートの回答も充実させた。しかし、試験の成績は前年度の学生とあまり変化は見られなかった。活用の仕方について改善が必要であると考えます。

「(院)解析学特論I」

多変数解析の理論について講義を行った。学部で学んだ1変数の内容と常に対比させて講義を行ったことから、講義終了後には、1変数の復習もできたことが良かったとの評価を得た。

「(院)Differential Equation for natural phenomena」

様々な自然現象や物理現象と数学を結びつけた授業を行った。これにより、学生は数学(微分方程式)の現実世界での必要性および重要性を身につけることができた。また学生自身のプレゼンテーションを取り入れたことから、全授業終了後には、学生から数学に対する自信をつけることができたという評価を得た。

「フーリエラプラス解析」

機能創造理工および物質生命理工学科クラスの担当だったため、応用に力をいれた講義を行った。また演習問題を数多く取り入れた。また課題レポートの回答を充実させた。このため、学生に本科目の必要性を認識させることができ、習熟度は高かったといえる。

「常微分方程式」

毎回、授業のはじめに、前回授業内容のクイズを行った。このため、次の授業時に行われるテストの解答を得る必要性から、学生は緊張感を持って授業に取り組むことができた。また、授業前には、ほとんどすべての学生がクイズ対策の勉強を行う姿勢が見られた。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) 課程委員, 談話会委員

(学外) WINJ(数論女性の集まり)世話人

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

平成27年度科研費：若手研究(B)「Iwahori Whittaker関数の組合せ論的表現論からの解明」
(80万円)

所属 情報理工学科

氏名 新倉 貴子

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野： 老化に伴う脳疾患の研究、生理活性物質の機能の研究

キーワード： 神経変性疾患, アルツハイマー病、筋萎縮性側索硬化症、神経細胞、細胞生存因子

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

アルツハイマー病の病態機序の解明
筋萎縮性側索硬化症の病態機序の解明
細胞生存因子の作用機序解明

(展望)

脳の機能、特に加齢に伴う変化を理解することを目的として、アルツハイマー病や筋萎縮性側索硬化症といった神経変性疾患の病態発生の機序を明らかにするとともに、その裏側にある正常な脳の働きの分子レベルでの解明に取り組んでいる。また、細胞生存因子ヒューマニンの作用機序を解析し、細胞の生存に必要な分子機構を明らかにしようと考えている。

3. 2015年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。)

昨年度に引き続き、神経変性疾患に関連した分子の翻訳後修飾とそれによる分子機能の変化について検討を行った。また、アルツハイマー病におけるアストロサイトの役割を明らかにするため、アストロサイトの機能不全を起こすアルツハイマー病モデルマウスの記憶能力や脳内での病理的変化の解析を行った。これらの結果を学会や研究会で発表した。

4. **大学内外における共同的研究活動** (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

アルツハイマー病における神経原繊維変化の発生機序の解明 (慶應義塾大学)

5. **教育活動** (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

細胞神経科学, 細胞神経科学特論, 情報生物学の基礎, 理工基礎実験, ゼミナール
ヒトの生物学, 理工学概論, 卒業研究, 生物科学ゼミナール
Basic Biology (英語コース)

6. **教育活動の自己評価** (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

「細胞神経科学」「Basic Biology」

前者は主に3年生を対象とした専門科目、後者は英語コース1年次の必修科目である。どちらも学生アンケートでは6つの評価項目がいずれも4点(5点満点)を超えており、一定の成果が出ていると感じている。さらなる講義内容の充実と習熟度の向上に努めていきたい。

「卒業研究」

自学科だけでなく物質生命理工学科の学生も2014年度から受け入れている。異なるカリキュラムで学習してきた学生がそれぞれの知識と経験を活かして卒業研究に取り組んでいると感じている。学生の能力がより発揮できるよう、さらなる環境の整備と指導の充実に努めたい。

7. **教育研究以外の活動** (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) [全学] ハラスメント委員、学生留学委員、動物実験委員、

[理工学部] 動物実験小委員(委員長)、理工安全委員

[情報理工学科] 学科教育用コンピュータ環境整備委員、1年クラス担任

(学外)

8. **社会貢献活動、その他** (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

所属 情報理工学科

氏名 林 等

1. 研究分野とキーワード（一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。）

研究分野： 情報ネットワーク，通信・ネットワーク工学，電子デバイス・電子機器

キーワード： Internet of Things (IoT)、ニューラルネットワーク集積回路、
機械学習、超高周波回路、超高速無線センサネットワーク

2. 研究テーマ（簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。）

○「脳型コンピュータ」に向けたメモリスタによる低消費電力ニューラルネットワーク集積回路

○機械学習を用いた無線センサネットワークの高精度測位技術に関する研究

○データセンターの無線化によるグリーン ICT に関する研究

○第 5 世代移動通信システム (5G) を加速するテラヘルツ／ミリ波帯マルチバンド送受信機の研究

○電気とガスのベストミックスを実現する次世代スマートメタリングシステム

○テレビ放送帯 (470-710MHz) のホワイトスペースの有効活用に向けた低歪送受信機の研究

○NFC (Near Field Communication) , M2M (Machine to Machine/Machine to Management) に向けた高速起動・低消費電力符号化方式の研究

○920MHz 帯無線センサネットワークの低消費電力化に向けた隣接無線機判定法の研究

○震災発生後における民間企業による緊急物資提供サービスに関する研究

○スマートグリッドサービスにおけるセキュリティ要件に関する研究

(展望)

(1)「Internet of Things (IoT)」を加速する機械学習を用いた 5G 無線センサネットワークの低消費電力・高信頼伝送

○電気とガスのベストミックスを実現する次世代スマートメタリングシステム

・センサノードであるスマートメタ（無線端末）の低消費電力化と、これをサポートする無線センサネットワークの構成の研究をしている。

・東京電力株式会社のプレスリリース「スマートメーターの設置開始について（平成 26 年 4 月 2 日）」によれば、平成 32 年度までにサービスエリア全てのお客様へスマートメーターが設置される予定である。

(2) ニューラルネットワーク集積回路を用いた無線センサノードの小型化・低消費電力化
○「脳型コンピュータ」に向けたメモリスタによる低消費電力ニューラルネットワーク集積回路

・低遅延なリアルタイム通信を実現する高速起動符号やメモリスタを用いた超高周波回路の研究をしている。

3. 2015年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。)

論文3本、国際会議5件、2件の技術展示会(WTP2015, MWE2015)での研究成果発表を行った。受賞案件は以下の2件である。

(1) 平成27年電気学会 電子・情報・システム部門「優秀論文賞」を受賞した。

電気学会 電子・情報・システム部門(C部門)では平成26年より「優秀論文賞」を創設している。今回の受賞論文は、平成23年12月から平成26年11月まで(3年間)に論文誌Cおよび共通英文論文誌に掲載されたC部門の論文(対象論文総数:987件)のうち、学会規程の受賞候補論文の条件を満たす論文から選出された2件のうちの1件である。

(2) 大学院生がIEEE(米国電気電子学会)国際会議の「The Finalists of Best Student Paper Award」を受賞した。

IEEE国際会議(IMWS-Bio 2015)の「Best Student Paper Award」のFinalists(15人)に、米国MITや米国Duke大学の学生らとともに選出された。日本からは上智大学のみである。

4. 大学内外における共同的研究活動 (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

5. 教育活動 (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

COMMUNICATION AND NETWORK ENGINEERING, センサネットワーク特論,
基礎情報学, 情報通信工学の基礎, 【理工共通】電子回路, 通信ネットワークシステム,
情報理工学実験 I, 情報理工学実験 II, ゼミナール I, ゼミナール II,
卒業研究 I, 卒業研究 II, 大学院演習 I A, 大学院演習 I B, 大学院演習 II A,
大学院演習 II B, 電気・電子工学ゼミナール I A, 電気・電子工学ゼミナール I B,
電気・電子工学ゼミナール II A, 電気・電子工学ゼミナール II B
(教員免許状更新講習) 情報通信技術の基礎～最先端技術をやさしく学ぶ～

(学外) 東京都立産業技術高等専門学校 電子回路 II

6. 教育活動の自己評価 (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

「通信ネットワークシステム」

昨年度の授業アンケートで要望があったため、講義録を事前に印刷して配付した。

情報通信システムが高度化・多様化する中で、電気通信・放送関係業務や無線設備、電気通信設備等の開発・製造・工事・維持・運用などに携わる場合は「通信ネットワークシステム」の講義で学んだ知識を活用することができる。また、「無線従事者」、「電気通信主任技術者」、「工事担任者」等の国家資格を取得する場合にも有用である。

そのため、演習やレポート等を更に充実させる予定である。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) 全学情報ネットワーク専門委員会 委員, 理工サイバーネットワーク委員会 委員, 情報理工学科サイバー委員, 情報理工学科予算委員

(学外) 電子情報通信学会 通信ソサイエティ執行委員会 卓越技術データベース 幹事, 電気学会 「電磁波応用の新展開を加速する革新技術」調査専門委員会 委員, The 2015 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (IEEE COMNETSAT 2015) Technical Program Committee Member

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

所属 情報理工学科

氏名 萬代 雅希

1. 研究分野とキーワード

研究分野： 情報通信工学，ネットワークに関する研究

キーワード： 情報通信ネットワーク，プロトコル，無線通信，インターネット

2. 研究テーマ

「Research on HTTP adaptive video streaming based on QoE characteristics」

「Research on a cache management method for simultaneous downloading in content-centric networking」

「コンテンツ指向型車車間ネットワークにおけるデータ取得方式に関する研究」

「Research on communication method considering airtime for public wireless LANs」

「コンテンツ指向ネットワークにおけるルータでのレート制御のための輻輳制御方式」

「階層符号化を適用したアダプティブストリーミングにおける体感品質を考慮したクオリティ選択法」

「ボディアエリアネットワークにおける人の動きを考慮した通信方式」

「ミリ波の特質を考慮したトランスポートプロトコル」

(展望)

「無線通信技術を中心としたネットワーク技術の大容量化・省電力化・高機能化およびネットワーク技術を用いたアプリケーションの創出」の研究に継続して取り組んでいる。近い将来，近い将来，超小型コンピュータが生活環境に埋め込まれ，超多数の無線機器からの大量の情報をクラウド上に送信，蓄積することで，高度なサービスを実現する IoT (Internet of Things) の時代が到来する。その場合，限りある無線周波数資源を効率良く活用・共有する無線ネットワーク技術，さらにクラウド側のバックボーンネットワークやモバイル端末の省電力化，高度化，大容量化が喫緊の研究課題である。

無線ネットワーク技術の研究開発としては，超広帯域無線通信を実現するミリ波の特質の特質を考慮したトランスポートプロトコルや，ヘルスケアへの活用が期待されるボディアエリアネットワークにおける通信方式，車車間通信におけるデータ取得法，逐次干渉除去などの活用について検討することで，ネットワーク性能を高めるクロスレイヤデザインに取り組み，無線周波数資源の有効活用を目指している。

また，ネットワークアプリケーション技術やそのための各種要素技術の研究開発にも取り組んでいる。具体的には，インターネットでの動画ストリーミングに関して，人間の体感品質 (QoE) を向上するネットワーク制御方式に関する研究や，動画等の大容量コンテンツをネットワーク内のルータにキャッシュするコンテンツ指向ネットワークに関する研究にも取り組んでいる。

3. 2015年度の研究成果

無線ネットワーク技術に関しては、電波の遮蔽に脆弱なミリ波の切断によりネットワーク性能（スループット）が急激に悪化する問題を解決するトランスポートプロトコルを考案した。また、ボディエリアネットワークにおいて、スポーツをする人間の動きが不規則な場合においても、手足等に設置したセンサから確実に情報を取得できる通信方式を考案し、実機による実験で性能を評価した。さらに、無線通信における逐次干渉除去技術の活用に関しては、複数端末からの受信電波が同時に同一周波数で送信された際に、受信者がそれら複数の情報を受信するための条件を理論的に明らかにした。

ネットワークアプリケーション技術やそのための各種要素技術の研究開発に関しては、ユーザの体感品質を向上するストリーミング方式に関して、画像品質を劣化させる複数の要素をいかに状況に応じて排除するかを考えたHTTPアダプティブストリーミング方式を考案し、実システム上での実験評価によりその有効性を明らかにした。

4. 大学内外における共同的な研究活動

- ・文部科学省 科学研究費補助金・基盤研究(A)「超多端末モバイルを支える無線資源極限利用アーキテクチャの実証的基礎研究」大阪大学・渡辺尚教授他
- ・文部科学省 科学研究費補助金・基盤研究(B)「コンテンツ指向ネットワークの実現に向けた次世代ネットワーク制御の研究」関西大学・山本幹教授
- ・総務省 略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）電波有効利用促進型研究開発「アプリケーショントラヒックとユーザ特性を考慮した高効率無線ネットワークアーキテクチャの研究開発」大阪大学・渡辺尚教授他
- ・STEC 研究者制度による共同研究 Dr. Sammy Chan (City University of Hong Kong)

5. 教育活動

- ・理工学総論（情報理工学科）
- ・情報通信工学の基礎
- ・マルチメディア情報社会論
- ・情報理工学 I（コンピュータアーキテクチャ）
- ・コンピューティングアーキテクチャ
- ・情報ネットワーク特論
- ・情報理工学実験 I, II
- ・情報リテラシ
- ・情報フルエンシー（情報とネットワーク社会）
- ・ゼミナール I, II
- ・Communication and Network Engineering

6. 教育活動の自己評価

「理工学総論」に関しては、1年生を対象としてこれから4年間で学ぶ情報学の入口を講義している。具体的に大学での勉強がどのように社会で役に立っているのかを具体的に示すことで、興味を喚起している。

「情報理工学 I」に関しては、情報学に関する最初の必修科目ということで、基本を確実に習得できるよう毎回リアクションペーパーによる課題に回答してもらうなど学生へのフィードバックを重視して授業を行っている。

「コンピューティングアーキテクチャ」では、学問と実際の社会のつながりを結びつけるように意識して学習できるように、実システムの例を挙げて説明をするよう心がけている。また、本講義でも毎回リアクションペーパーを実施し、さらに、30分おきに簡単な練習問題を出すなど、手を動かすことで興味を引くような構成となることを心がけている。

「情報リテラシ」に関しては、ソフトウェアの使い方にとどまらず、文章の書き方、図表の読み方、発表の仕方のように、普遍的に役に立つスキルを身につけられるように心がけて授業を行っている。アンケートの結果も比較的良好であった。

7. 教育研究以外の活動

- (学内)
 - ・理工学部 カリキュラム委員会副委員長
 - ・情報理工学科 3年次クラス担任
 - ・情報理工学科 教育用コンピュータ環境整備委員会 委員
 - ・情報理工学科 広報委員
- (学外)
 - ・電子情報通信学会 通信ソサイエティ 英文論文誌 編集副委員長
 - ・電子情報通信学会 ネットワークシステム研究専門委員会 専門委員
 - ・IEEE Tokyo Section, Technical Program Committee, Secretary
 - ・IEEE Communication Society, Asia Pacific Board (APB), Chapter Coordination Committee, Vice Chair

8. 社会貢献活動、その他

- ・2015年度上智大学教員免許状更新講習 講師「情報通信技術の基礎 ～最先端技術をやさしく学ぶ～」

所属 情報理工学科

氏名 平田 均

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

力学系、微分方程式、数理生態学

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

時間遅れのある感染症数理モデルの安定性解析

生態系における動的平衡と準安定性

力学系の分類 (卒業研究)

(展望)

感染症に関する数理モデルは、微分方程式を使った決定論的モデルと、確率論的モデルに大別されるが、特に決定論的モデルにおいては、全個体群を S(Susceptible), I(Infected), R(Recovered) の三つのグループに分けて解析する SIR モデルが基本的である。この基本モデルを元にして、現実の感染症により適合するようさまざまな派生モデルが考案され、数学的にも医学社会学的にも研究が進められている。

現実の感染症においては、例えば未感染者が感染者と接触してから実際に発症するまでに時間差があるなどの時間遅れを伴うため、数理モデルにおいてもそのような時間遅れを取り入れるのが現実的であるが、そのようなモデルでは単純な微分方程式では扱えず、より複雑な関数微分方程式となる。このような遅れを取り入れた感染症モデル方程式において、その解の漸近挙動や安定性の解析を行い、現実の現象と比較する事を目的とする。

より一般的な問題として、生態系において定常状態ではないにも関わらず現実に「安定的に」存在し観測されるような状態を定式化し解析する事に興味を持っている。この問題に関しては、「動的平衡」や「準安定」といった疑念がすでに存在しているものの、未だにそれらの概念では捉えきれない現象もあるので、より広範な概念を数学的に正しく構築し、解析を行う事が長期的な目標である。

3. 2015 年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。)

時間遅れを取り入れた感染症モデル方程式では、その方程式を扱う関数空間をどのように設定するかが重要であり、問題に応じて適切な空間を設定する必要がある。2015 年度は幾つかのモデルにおいて、関数空間をどのように取ればよいかについてさまざまな関連論文を読んで研究した。

また、生態系モデルにおける動的平衡に関しては、現実の生態系において観察されているいくつかの現象に関して、それを力学系モデルとしてとらえるための基礎的研究を調べた。

4. 大学内外における共同的な研究活動（共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。）

5. 教育活動（担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

数学 AI（線形代数学：物質生命理工クラス）

数学 AII（線形空間論：機能創造・物質生命理工クラス）

フーリエ・ラプラス解析（情報理工クラス）

数学演習 I（物質生命理工クラス）、

数学入門 I（全学共通科目）、

数学科教育法 IV

物理数学と固有値問題

ゼミナール I, II, 卒業研究 I, II

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

数学 AI（線形代数学）は、今年度新入生から高校数学で行列自体が教えられていないため、初回講義は行列の基本的な計算に関する説明に費やした。そのため本来「線形代数学」で扱うべき内容に当てる時間が少なくなり、学生の理解を深めるのにやや困難を生じた。純粋数学としてではなく、化学や物理において線形代数学がどのように使われているかを講義で説明したが、残念ながら十分に伝わらなかったようである。

成績評価の厳格化という大学の方針に従って前年度よりやや評価基準を厳しくしたため、20%強の学生が不合格となった。しかしながら不合格及び C, D 評価の学生の多くは、講義で説明した基本的な内容を理解しておらず、講義の予習復習をまったく行っていないのではないかと考えられる。

線形代数学は理工学部の 1 年次必修科目であり、全ての理学工学系分野において最低限必要であると意味づけられているが、実際には化学・物理分野と生物分野ではその必要度にかなりの差があるように感じられる。分野に応じて講義を分ける事が必要ではないか。

数学 AII（線形空間論）では、専門科目の量子力学・量子化学等で必須となる関数空間を意識した講義を行ったが、やはり学生には難しすぎたきらいがあり、そこは大きな反省点である。

フーリエ・ラプラス解析は、本来の担当者の休職によって急遽担当した科目であるが、以

前に担当経験があったため、それなりのレベルの講義が行えた。しかしながら、この科目においても受講学生の基礎的知識の不足は重要な問題となった。どの科目においても、講義内容を理解するためには、それ以前に学んでいるはずの基礎的な知識の理解が不可欠であるが、かなりの受講生がそのレベルに到達していないように思われる。

数学科教育法 IV は前年度に引き続いての担当であり、手探り状態だった前年度よりは系統だった講義を行う事ができた。

7. 教育研究以外の活動（学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。）

（学内）

理工学振興会事業実施委員

理工学部 カリキュラム委員

情報理工学科 カリキュラム委員（数理系担当）

情報理工学科入試委員（委員長）

（学外）

8. 社会貢献活動、その他（上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。）

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

f NIRS 計測法, 非侵襲脳活動計測用 3 次元拡散光 CT,
レーザードップラー方式の皮下組織血流計測, 近赤外分光法, 線形逆問題法, 深部選択フィルタ行列, 表層皮膚血流, 深部大脳皮質循環, 組織血流速度, 酸素飽和度, 脳循環, 細胞の電気回路モデル, 細胞浮腫, 細胞膜の変性のインピーダンス計測

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し, 研究の中長期的展望を記述してください。また, 必要があれば, 卒業研究や修士 (博士) 研究のテーマを記入してください。)

- 「脳活動タスクにおける前額部皮膚血流分布の NIRS 計測と赤外線サーモグラフィによる検討」
 - 「多チャンネル APD アレイ受光システムの製作」
 - 「レーザードップラ法による皮下組織血流の検出のための層構造モデルによるモンテカルロシミュレーション」
 - 「f NIRS の多層化に向けたシミュレーションによる検討」
 - 「小型 PC Raspberry Pi を使った人感センサーモジュールの検討」
-
- fNIRS (近赤外光を利用した脳機能計測) に連動する血液循環を計測する装置があります。これは脳活動に伴う酸素化ヘモグロビンと脱酸素化ヘモグロビン量の変化を見るものとされ、テレビ番組などでも目にするようになりましたが実は現行の機器は脳活動の亢進に伴う皮膚血流の大きな変動が混入しており、利用者サイドからもようやく問題視されるようになってきました。そこで、観測信号を 3 次元化すれば深部と表層とを分けて可視化できればより正確な診断に結びつくため受光信号を表層と深部とに分離し同時表示し、さらには多層化表示して 3 次元に近づける装置の開発を目指しています。このためのセンサプローブの組み合わせ、画像再構成アルゴリズムを検討しています。
 - また現状のものはヘモグロビン濃度の定量性がありません。この問題を解決するために生体の光学特性について物性的なアプローチから定量性に結びつける理論的実験的検討を行います。
 - このほか、血液量の変動だけでなく血流“速度”に関係する血流量を測定する方法についても取り組んでいます。現状の組織血流すなわち毛細血管内の血流速度を計測できるドップラー血流計は皮膚層に限られています。複数距離のセンサ配置によって皮下の血流量分布情報が得られるようにすることを目的としてモンテカルロシミュレ

ションと実験装置の製作とに取り組んでいます。装置とアルゴリズムをより洗練されたものにして人で使えるものを用意し、高齢者の循環状態の管理や救急医療に利用できるような手法を検討します。

3. 2015 年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。)

fNIRS 関連ではサーモグラフィ計測により前額部の広い範囲で脳活動に連動した皮膚血流増加が見られることが実証され学会で公表いたしました。また自作 fNIRS 装置では頭髪がある領域では測定できないこと問題があったためセンサプローブ配列を変更して、対応する深部選択逆問題フィルタを作って改善された結果が得られました。

多点同時測定型のレーザドップラー血流計を 32chAPD アレイを使って試作し、計測を行った。現状では商用電源やその他の機器の電源ノイズなどの混入が大きいため、SN の向上を図る必要があることが確認されました。モンテカルロシミュレーションと実験結果のパワースペクトルの比較では定量性にまだ不十分な点があるので詰めていく必要があります。

4. 大学内外における共同的な研究活動 (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

5. 教育活動 (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

医用光工学 毎回のプレゼン資料および学生配布用講義資料,
生体医工学 毎回のプレゼン資料および学生配布用講義資料,
情報リテラシー(一般)のプレゼン資料,
基礎理工学実験,
情報理工学実験Ⅰ 第1章のテキスト, レポートの書き方, ノートの取り方などのプレゼン資料作成
情報理工学実験Ⅱ,
情報理工学演習Ⅱ ネットワークおよびDB入門講義資料作成,
福祉情報学 毎回のプレゼン資料配布資料作成
卒業研究Ⅰ, Ⅱ,
ゼミナールⅠ, Ⅱ,
電気・電子工学ゼミナールⅡA, ⅡB
大学院演習ⅡA, ⅡB,
研究指導

6. 教育活動の自己評価 (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

情報理工学実験Iは情報理工学科の2学年生が初めて電子電気系実験装置をじっくり触り配線を行いデータをまとめ検討した上でレポートとしてまとめる機会が得られる授業となっています。入学者のバックグラウンドは幅広くまた進路も生物系から数学系情報系を含むため、本授業へのモチベーションを高めるための工夫を続けています。グループの中での協調や手順と実験計画を立てる工夫など座学にはない全人的な教育ができるチャンスであるにもかかわらずこういった学習のスタイルについて未経験な学生が多いためきめ細かな配慮が必要です。この点について、担当教員らと十分な意見交換し安全にも配慮して実施しております。特に実験室は機能創造理工学科と共用しているため、実験が安全かつスムーズに実施できるよう機器の処分整理などを中心になって行ってきました。さらに、幅広い学生を対象としているので、昨年度から各実験テーマごとに無記名アンケートを回収し実験指導にフィードバックするようにいたしました。

生体医工学の授業についても自担当の授業についてのアンケート最終日のリアクションペーパー回収と同時にしています。また毎回の講義では資料を印刷し、また欠席者のために moodle に資料などをアップロードしています。

大学院の医用光工学はプロジェクタ利用の講義ですが、学生が完全な受け身とならないように配布資料については一部板書が必要なようになるよう工夫しています。また毎回簡単な練習問題を課して内容の理解を深めるようにしています。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内)

情報理工学科広報委員長

上智大学理工安全委員

上智大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会委員

上智大学研究機構委員

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

所属 情報理工学科

氏名 古屋晋一

1. **研究分野とキーワード** (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

- 音楽医科学
- 脳神経可塑性
- 身体運動学
- データサイエンス

2. **研究テーマ** (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

- 音楽家の技能熟達解明と支援
- 音楽家の脳神経疾患の病態理解・機能回復訓練法の開発

3. **2015年度の研究成果** (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。)

- 学術論文 (査読のある国際学術誌に掲載された論文のみ) : 9 報
- 著書 (共著による Book Chapter, 英語) : 2 冊
- 外部資金獲得 : 総額 2650 万円 (計 7 件)
- 国際学会発表 : 3 件

4. **大学内外における共同的研究活動** (共同研究、学内共同研究などを簡条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

- 共同研究 (ハノーファー音楽演劇大学, ゲッティンゲン大学, ライプニッツ研究所)
- 招待講演・招待講義 : 24 件 (うち日本語 17 件, 英語 7 件)
- 国際学会でのシンポジウムのオーガナイズ : 2 件

5. **教育活動** (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

- 計測と制御
- ニューラルネットワーク
- 情報理工学実験 I, 情報理工学実験 II
- ヒューマンコミュニケーション
- 脳神経可塑性
- コンピュータアーキテクチャ

- 音楽医科学（東京大学 非常勤講師）
- 音楽生理学（京都市立芸術大学 非常勤講師）

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

- プログラミング実習や演習を活用することで、「わかる」を「できる」に昇華することを目指した。

7. 教育研究以外の活動（学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。）

（学内）

- 理工広報委員，情報学科・情報学領域広報委員
 - 時限研究部門 音楽医科学研究センター（MuSIC）
 - ✓ センター設立
 - ✓ 国際ワークショップの学内での開催
 - ✓ キックオフシンポジウムのオーガナイズ
 - エリザベート音大 - 上智大学の交流企画「スプリングフェスティバル」にて出張講演
- （学外）
- 学会委員
 - ✓ Society for Music Perception and Cognition 2015 プログラムコミッティー
 - ✓ 2nd Conference of the Australian Music and Psychology Society プログラムコミッティー
 - ✓ ジストニア診療ガイドライン作成委員会 委員

8. 社会貢献活動、その他（上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。）

- メディア
 - ✓ 【テレビ】NHK E テレ サイエンス ZERO 出演および研究紹介
 - ✓ 【新聞】共同通信より全国各誌計 12 誌にて研究紹介記事の掲載

所属 情報理工学科

氏名 宮本 裕一郎

1. 研究分野とキーワード（一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。）

研究分野： 組合せ最適化，オペレーションズ・リサーチ など

キーワード： ネットワーク設計，数理最適化 など

2. 研究テーマ（簡条書きで研究テーマを記入し，研究の中長期的展望を記述して下さい。また，必要があれば，卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。）

「渋滞緩和のための道路インフラ最適施設計画」

「流れの安全性に着目したネットワーク設計」

（展望）

主に，交通計画に最適化を適用するテーマで研究に取り組んでいる。

適用する交通計画は多岐にわたる．交通機関の利用者が（利己的な）最適なルート選択をできるという前提のもとで，どのように施設を配置すればよいかという研究をしている．

近年は，工業地帯における物流によって引き起こされる渋滞を緩和するための最適な道路インフラ施設計画を扱っている．また，交通と言うのは大げさかもしれないが，（主に小学校などの）児童が集団下校する際の経路を安全性の観点から最適に設計することも扱っている．

これらの研究で培われた最適化手法を，今後は，より幅広い応用分野に適用していく予定である．

3. 2015年度の研究成果（論文発表，学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは，達成状況を文章または簡条書きで記入してください。）

流れの安全性に着目したネットワーク設計に関しては，2013年度に多層ネットワークの概念を導入して柔軟性のある経路を設計できるようにした．2014年度は実際に数値計算実験を行い，計算時間を調べるとともに，出力結果から非自明な知見を得た．また，2015年度はさらに発展させて，一旦別れたチームが待ち合わせによって再合流することにより，より安全に移動できる経路の算出方法を設計した．計算実験による検証は今後の課題といえ

る。

渋滞緩和のための道路インフラ最適施設計画は、以前から少しずつ研究を進めていたテーマである。交通需要の（数十年単位の）未来予測があるという前提のもとで、段階的に道路インフラなどを施設する際の最適な計画をたてる手法の研究である。交通量は本来は均衡流として計算するべきであるが、計算時間の都合上、現状はシステム最適流で代用している。均衡流を用いて最適計画を立てることは今後の課題といえる。

4. 大学内外における共同的な研究活動（共同研究，学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他，シンポジウム，講演会，セミナー開催などがありましたら，これに加えてください。）

「流れの安全性に着目したネットワーク設計」および「渋滞緩和のための道路インフラ最適施設計画」は他大学の研究者との共同研究である。

5. 教育活動（担当した講義，実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動，またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。）

（学内講義・演習）情報理工学 III（計算と情報の理論），データ構造とアルゴリズム，ロジスティクス工学，数理最適化特論，情報学演習 II，情報学演習 III，情報リテラシー（情報学），情報リテラシー（一般），ゼミナール I・II など

（非常勤講師）情報工学概論（アルゴリズムとデータ構造），数理手法 III（数理最適化）

6. 教育活動の自己評価（担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。）

情報理工学 III（計算と情報の理論）に関しては、概ね予定通りに進行した。レポート課題の出題を工夫するのは今後の課題である。

データ構造とアルゴリズムに関しても、質の高いレポート課題を出すことが今後の課題である。

ロジスティクス工学に関しては、実践的な計算実験結果などを講義中にもっと提示できると良いと感じた。

数理最適化特論に関しては、特に問題はないが、講義資料の英語化などを今後の課題としたい。

情報学演習 II に関しては、演習時間の割には多くの内容を詰め込んでしまっていると感じているので、もう少しトピックを絞りたい。また、演習科目において効果的な試験問題の出題をするのは今後の課題である。

情報学演習 III, 情報リテラシーに関しては、改善点は思い当たらず、今後も現状を維持したい。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員, 事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) 理工サイバー委員, 情報理工学科 4 年クラス担任

(学外) 日本オペレーションズ・リサーチ学会活性化委員会委員, 日本オペレーションズ・リサーチ学会代議員, 日本応用数理学会学会誌編集委員, 日本応用数理学会離散システム研究部会主査

8. その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

所属 情報理工学科

氏名 矢入 郁子

1. 研究分野とキーワード (一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。)

研究分野：コンピュータヒューマンインタラクション，人工知能，アシスティブテクノロジー

キーワード：ユニバーサルデザイン，IoT，機械学習など

2. 研究テーマ (簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士(博士)研究のテーマを記入してください。)

スマートフォンを利用した車いすライフログデータの収集と利用の研究，視覚障害者と盲人との協調作業を促進する CHI デザインの研究，視覚障害者の電子教科書の研究，屋内行動モニタリングシステムの開発とプライベート空間における人間行動分析の研究，子供向け協調学習支援システムの研究など

(展望) 人間中心設計と人工知能応用による，学術的インパクトの高い，社会に役立つ研究遂行を目指している。現在は，目の見えない人や寝たきりの人も含めた全ての人々が，情報通信技術を公平に利用して安心した生活ができ，社会参加や自己表現ができる支援技術の研究開発を中心に，学生の教育・社会への情報発信も行っている。

3. 2015 年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。)

2015 年度は，前年度の研究成果の学会発表，論文投稿に努めるとともに，(1)千代田区助成金，千代田学，(2)平成 26～28(2014～2017)年度，科学研究費補助金，基盤研究(C)，「見えないことが障害にならないコラボレーション空間デザイン」，の 2 つの助成研究を中心に，卒業研究 5 件・修士論文研究 4 件を実施した。具体的な研究内容については上記 2 に一部を示した。

4. 大学内外における共同的な研究活動 (共同研究、学内共同研究などを簡条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

- 筑波大学附属視覚特別支援学校と教育支援に関する研究連携
- 国立研究開発法人 情報通信研究機構 光ネットワーク研究所との研究提携
- 国立研究開発法人 情報通信研究機構との共同研究「脳波計のデザインと脳はデータの視覚化」実施
- (株) オープントーンとの研究提携
- 情報理工学科 田村教授 視覚障害者向け電子教科書技術を共同開発

5. 教育活動 (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

メディア工学, ゼミナール I, ゼミナール II, 卒業研究 I, 卒業研究 II, マルチメディア情報社会論, 福祉情報学, 基礎生物・情報実験・演習, 情報理工学演習 I, 情報メディアコミュニケーション学, 大学院演習 IA, 情報学ゼミナール IA, 大学院演習 IB, 情報学ゼミナール IB

6. 教育活動の自己評価 (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

- マルチメディア情報社会論…320名定員を超えて履修申込があり抽選科目となっている。
- メディア工学…90名定員を超えて履修申込があり抽選科目となっている。
- インタラクティブな授業、ワークショップ様式を取り入れた授業を行っており、アンケート結果も全ての項目で平均値を上回る結果となっている。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) 理工学振興会運営委員, 情報理工学科入試委員, 全学キャリア形成支援委員

(学外) ヒューマンインターフェース学会理事, ヒューマンインターフェース学会研究会運営委員会副委員長, 人工知能学会 SIG-AIMED 主幹事, 独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター評価委員会, 総務省独立行政法人評価委員会情報通信・宇宙開発分科会専門委員, 総務省情報通信審議会情報通信技術分科会 IP ネットワーク設備委員会専門委員, 総務省電気通信紛争処理委員会特別委員など

UbiComp 2015(The 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing), Accessibility Chair

Horizon2020 IoT/Cloud/Big Data platforms in social application contexts 専門委員

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

<学内>

- 千代田学 x 上智大学 第2回サマーハッカソン 主催
- 宇宙飛行士山崎直子さんをお招きしてのワークショップ開催
- 第5回教職協働イノベーション研究「大学を核とした未踏高齢化社会を支える CreativeClassCommunity 醸成の試みに関する調査研究」

<外部資金> - 科学研究費補助金, 基盤研究(C), 「見えないことが障害にならないコラボレーション空間デザイン」(130万円)

- 千代田学助成 (724千円)

所属 情報理工学科

氏名 山中 高夫

1. 研究分野とキーワード（一般の人が分かるように分野と複数のキーワードを記入してください。）

研究分野： 物体認識の研究（画像の認識，ガスの認識など）

キーワード： コンピュータビジョン，パターン認識，機械学習

2. 研究テーマ（簡条書きで研究テーマを記入し、研究の中長期的展望を記述してください。また、必要があれば、卒業研究や修士（博士）研究のテーマを記入してください。）

画像の認識

- ・ 物体認識，物体検出
- ・ 視線推定，顕著性推定
- ・ 掌紋認証
- ・ 画像処理ハードウェア（GPU, FPGA）

ガスの認識

- ・ 生物の嗅覚情報処理機構
- ・ 嗅覚順応モデル
- ・ ニューラルネットワークのハードウェア実装

（展望）

物体認識技術として，画像の認識及びガスの認識に取り組んでいる。画像の認識では，画像中にある一般的な物体の名前や場所，数を理解する問題（一般物体認識）や画像による個人認証手法として掌紋認証などに取り組んでいる。また，画像認識では計算コストが高くなりがちなので，GPU や FPGA を利用した計算の高速化にも取り組んでいる。ガスの認識としては，ガスセンサの選択性不足を補うために，嗅覚順応モデルを応用した手法を提案し，そのニューラルネットワークのハードウェア化に取り組んでいる。生物の物体認識能力は，現状の工学的手法に対して精度の面からも速度の面からも圧倒的に優れているので，そのような生物の認識方法を参考にしながら，工学的に有用な物体認識技術を開発したい。

3. 2015 年度の研究成果（論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または簡条書きで記入してください。）

- ・ 視線計測装置の開発と視線分布計測への応用
- ・ 畳み込みニューラルネットワーク特徴量を用いた街中場所認識

- ・畳み込みニューラルネットワーク特徴量を用いた画像方向認識
- ・物体中心バイアス仮説に基づいた顕著性マップ推定
- ・位相スペクトルと振幅スペクトルを利用した掌紋認証

4. 大学内外における共同的な研究活動 (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

特になし

5. 教育活動 (担当した講義、実験実習などの科目名を記入してください。講義科目以外のゼミや学外における教育活動、またはテキストや資料作成などがありましたらこれに加えてください。)

(学部)

多変量解析, 基礎情報学, 感覚情報処理, 情報理工学実験 I, II, 情報リテラシー演習, ゼミナール I, II, 輪講, 卒業研究及び講究 I, II

(大学院)

センシングシステム工学, 研究指導演習 I-IV, 情報学ゼミナール I-IV

6. 教育活動の自己評価 (担当した主な授業科目について、授業アンケートの結果や試験、演習、レポート等の採点結果及び成績分布等を基に自己評価し、工夫した点に対する効果や今後の改善点等について記入してください。)

できる限り毎回の講義に演習を組み込み、問題を解くことで知識の定着を図っている。また、過去に試験に出題した問題を演習に利用することで、具体的に理解すべき事柄を明確にしている。

7. 教育研究以外の活動 (学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) 情報理工入試委員, 電気電子工学科カリキュラム委員

8. 社会貢献活動、その他 (上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。)

特になし

1. 研究分野とキーワード

- 研究分野： 電子デバイス、集積回路
キーワード： 半導体電子デバイス、アナログ/デジタル (A/D) 変換器、
ナノ構造、CMOS アナログ回路設計、異種技術集積化、
 $\Delta\Sigma$ 変調器、InAs ナノワイヤ、ニューラルネットワーク

2. 研究テーマ

(ア) ナイキストレート A/D 変換器

1. 電荷共有構成による小容量逐次比較型 A/D 変換器の研究
2. 逐次近似型 A/D 変換器における容量ミスマッチによる非線形性への影響

(イ) 化合物半導体ナノワイヤ/CMOS 異種技術集積化

1. InAs ナノワイヤ/CMOS 集積回路のセンサ応用に関する研究
2. ナノワイヤ電気特性変化のリアルタイム評価

(ウ) オーバサンプリング $\Delta\Sigma$ 型変調器

1. 能動/受動併用ダイナミック積分器を用いた低消費電力 $\Delta\Sigma$ 変調器の研究
2. クロス結合型多ビット $\Delta\Sigma$ 変調器の設計

(エ) ニューラルネットワークを用いた A/D 変換器

1. 粘菌コンピュータを模したニューロ非 2 進 A/D 変換器の研究
2. ニューラルネットワーク型 A/D 変換器におけるエネルギー関数

(展望)

次世代情報通信システムに必須であるアナログ/デジタル(A/D)インターフェースを対象として、電子デバイス、集積回路、システム/アルゴリズムを横断的に捕らえて学術的、工学的基盤を構築することを目的としている。

- (1) 近い将来、半導体集積回路の情報処理能力が一層向上すること、
 - (2) これに伴い、センサ等を含む多様な情報機器のネットワーク化が一層進むと予想されること、
 - (3) ネットワークにおける情報通信の媒体やセンシング対象は自然界におけるアナログ量であること、
 - (4) これに対して情報処理そのものはデジタル領域で実行されること、
- 以上の理由により、A/D インターフェースの重要性が今後ますます高まるものと判断し、

主研究対象に選んでいる。

従来の研究は、デバイス、回路、システム/アルゴリズムの各階層別のアプローチを基本としていたが、本研究においては階層間を横断する複数のテーマを設定し、革新的 A/D インターフェースを提案すること（中期的展望）、また、多岐にわたる A/D インターフェースの体系化を図ること（長期的展望）を目指している。

基盤技術としてはシリコン CMOS 技術と化合物半導体成長/プロセス技術を基本として、最先端コンピュータ支援回路設計 (CAD) ツールを駆使したアナログ/デジタル回路設計と、回路試作、性能評価実験を進める。また、半導体技術の進展にマッチしたデジタル支援アナログ回路として $\Delta\Sigma$ 変調方式を取り上げ、回路設計・試作と方式検討を並行して進める。更に、従来の二値論理の枠組みを超えた多値論理やニューラルネットワークの回路応用による A/D 変換性能向上の可能性について研究を進める。

3. 2015 年度の研究成果

(1) ニューロ A/D 変換器方式：粘菌コンピューティングを模したニューラルネットワーク型 A/D 変換器を構成し、回路シミュレーションにより動作を解析した。各ニューロンの出力が最下位ビットから最上位ビットに対応するように回路を構成した。その結果、出力コードにより回路動作が不安定になり、その原因は、特性のニューロンへの電流集中にあることが分かった。そこでダミーニューロンを追加して、「1」を出力するニューロン数を一定に保つことで安定した回路動作を実現できた。また、1.7 進の重み付けを用いた冗長性を導入することで、重み付け係数が変動しても量子化誤差の増大を抑止できることが分かった。さらに出力に *m-out-of-n* 符号化を用いることで、回路規模は変えずに高分解能化できることを確認した。

(2) 冗長非 2 進アルゴリズム：冗長非 2 進アルゴリズムの積極的な活用を図るため、ニューロンとして従来から用いられてきた単純な量子化器を $\Delta\Sigma$ 変調器に置き換えた A/D 変換器を考案した。信号レベルのシミュレーションを行い、従来型と比較して分解能が飛躍的に改善できる可能性を見いだした。 $\Delta\Sigma$ 出力はランダムにしかも長期的には入力に応じたデジタル値を出力するため、従来の固定された 2 進出力に起因する局所解の問題を解決できたためと考えられる。

(3) ダイナミック回路設計：低電源電圧動作可能な能動/受動併用ダイナミック積分器を提案し、それを用いた低消費電力 $\Delta\Sigma$ 変調器を設計した。180 nm CMOS 技術で試作した回路の性能を評価した結果、電源電圧 1.2 V での動作を実現し、従来型の約 46%に消費電力を削減できることが分かった。1 変換レベル当りの消費電力は、近年報告された低消費電力 $\Delta\Sigma$ 変調器と比較して、低周波数領域にて最も優れた低消費電力動作を実現できた。

4. 大学内外における共同的な研究活動

学内共同研究：「化合物半導体ナノワイヤと CMOS 回路の集積化技術に関する研究」（機能創造学科）

学外共同研究：「ダイナミック積分回路を用いた低消費電力 $\Delta\Sigma$ 変調器とバイオセンサへの応用」（半導体理工学研究センター（STARC））

5. 教育活動

集積回路の基礎、デジタル回路、電子デバイス、情報理工学実験 I、情報理工学実験 II（主査）、情報通信工学の基礎（輪講科目：コーディネータ）、集積回路工学（大学院）、研究室配属学生を対象としたゼミおよび週間報告会（週3コマ）、夏期ゼミ合宿

「情報通信工学の基礎」の講義内容を取りまとめた教科書（書名「はじめて学ぶ情報通信」）の分担執筆、および、全体の取りまとめ作業を進めた。2016年度に発行予定。

6. 教育活動の自己評価

学部の講義科目では授業の後半に毎回演習を行い、理解の徹底を図った。小職が執筆した教科書を使用した授業を進めるとともに、講義資料は毎回 Loyola 掲示板にアップし、予習、復習に役立てた。

授業アンケート結果は概ね良好であるが、授業時間以外での学習時間が不足している学生も見受けられる。タブレット、スマホなどを活用して学習達成度をきめ細かくチェックするなど、個人の理解度に応じた指導方法を考えていくのが今後の課題である。また、ウェブ上でクイズ形式の予習を課して、回答状況を反映させた授業内容を考えていくなど、ICT の新たな利用方法を検討することも重要だと考える。

7. 教育研究以外の活動

（学内）理工科学技術英語推進委員

（学外）

2015 IEEE International Symposium on Multiple-Valued Logic アドバイザリ
コミッティ・チェア、および、プログラム委員

電子情報通信学会 エレクトロニクスソサエティ 電子デバイス研究専門委員会
顧問

多値論理研究会 顧問

電子情報通信学会 エレクトロニクスソサエティ 査読委員

8. 社会貢献活動、その他（上記の項目に含まれない事項があれば必要に応じて記述してください。）