

2016 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 2016 年度の職名

荒井 隆行	(教授)	...	2	辻 元	(教授)	...	58
伊呂原 隆	(教授)	...	10	都築 正男	(教授)	...	60
大城 佳奈子	(助教)	...	14	角皆 宏	(教授)	...	62
小川 将克	(准教授)	...	16	トリアン フェビアン	(准教授)	...	66
加藤 剛	(准教授)	...	18	中島 俊樹	(教授)	...	69
川中 彰	(教授)	...	21	中筋 麻貴	(准教授)	...	71
川端 亮	(准教授)	...	23	新倉 貴子	(准教授)	...	74
五味 靖	(准教授)	...	27	林 等	(准教授)	...	76
コンサルベス タット	(教授)	...	29	萬代 雅希	(准教授)	...	79
笹川 展幸	(教授)	...	33	平田 均	(講師)	...	82
渋谷 智治	(教授)	...	36	藤井 麻美子	(准教授)	...	85
炭 親良	(准教授)	...	40	古屋 晋一	(准教授)	...	88
高岡 詠子	(教授)	...	44	宮本 裕一郎	(准教授)	...	90
高橋 浩	(教授)	...	48	矢入 郁子	(准教授)	...	93
田中 昌司	(教授)	...	53	山中 高夫	(准教授)	...	95
田村 恭久	(教授)	...	56				

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

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

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、音や音声を含む認知科学、④実環境での音声明瞭度、音声信号処理・音声強調、⑤音声に関する福祉工学・障害者支援、障害音声の音響分析や聴覚障害者・高齢者の音声知覚、⑥実時間信号処理を含む音声処理アルゴリズムの開発、音声に関係するアプリの開発、⑦音声の話者性、⑧その他、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。2016年度の時点において、各テーマに関する具体的な内容は以下の通りである。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や聞き取り、第2言語学習者の発音や聞き取り、学習者に対する教育的応用などを取り扱う。③に関しては、人間の音声知覚の中でも「音素修復」と呼ばれる現象や、時間反転・変調フィルタ処理を施した音声信号に対する知覚などについて取り扱う。④に関しては誰にでもどこにおいても聞き易い音声や、残響環境下での日本語音声の聞き取りについて、あるいは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」などについて取り扱う。⑤に関しては、発話が困難な方々に対して音声合成技術を用いた支援、人工内耳装用者の音声に関する音響分析や聴覚障害者・高齢者に

に対する知覚を取り扱う。⑥に関しては、音声のプライバシーを守るためのサウンドマスキングシステムに関する研究や画像を音声に変換するアプリの開発などを行う。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、その他の音や声に関わる研究全般を取り扱う。

①のテーマに関する 2016 年度の研究活動は以下の通りである。

[概要]

音声生成の仕組み等を分かりやすく理解するため、子音と母音に関し模型を中心とした教材・教育プログラムの開発等を引き続き進めた。子音は、鼻音・接近音・破裂音を出す声道模型を開発し、摩擦音も検討を再開した。母音は、日本語に加え 2015 年度のエストニア語に引き続き、ニーズの高い英語も対象とし範囲を拡大中である。

複数の子音を出す一体型模型については国際会議 INTERSPEECH で報告し、高い評価を得た。また、我々の声道模型と似た展示のあるサンフランシスコの科学館 Exploratorium を訪問し、開発者と情報交換する機会を得た。そして、共にルーツが千葉・梶山著「The Vowel」であることを確認した。なお、The Vowel については、日本音声学会 90 周年記念シンポジウムにおいて、**シンポジストとして講演**を次のようなタイトルで行った：

日本音声学会 90 周年記念シンポジウム：“What Tsutomu Chiba Left Behind”

日本語 5 母音の声道模型を効率的・効果的に展示する工夫を進め、肺の動画をプロジェクションマッピングする手法と組み合わせ、渋谷区の「こども科学センター・ハチラボ」にて展示（肺のモデルは日本音響学会英文誌 AST の Short Note、展示の様子は同学会研究発表会にて報告）。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・プレイバック等の展示を実施し、ワークシートも活用（展示の様子は AST 誌等で報告）。

アメリカ MIT と Eastern New Mexico 大学に模型を送り活用と評価を実施。Web 公開中の Acoustic-Phonetics Demonstrations (APD) のサイトからは声道模型の 3D プリント用ファイルの公開を開始。声道模型と APD が、**日本音声学会学術研究奨励賞を受賞**するに至った。その他、声道模型を中心とする音響教育と日本音響学会音響教育研究会の活動状況は、AST 誌 **Invited Paper・Invited Review** 及び日米音響学会ジョイント会議の **招待講演** 数件で報告。

[達成されたこと]

子音と母音の両方を生成できる声道模型として、舌の前半分が折れ曲がるタイプに鼻腔と可動式口唇ブロックを取り付けた模型を開発したが、子音としては鼻音、接近音、破裂音を出せることを改めて確認した。摩擦音についても、以前開発した/s/などのモデルを見直し、試作や検討を再開している。これにより、本研究として掲げている「母音と子音」の両方について、一定の目途がついたことになる。同様に、母音と子

音の両方をカバーする軟らかい舌を伴う声道模型については、舌の形状や素材などについてさらなる検討を続けている。可動するブロックを複数組み合わせた声道模型としては、梅田・寺西モデルを含め、PC 制御のさらなる可能性を模索している。対象とする音についても、日本語 5 母音やエストニア語 9 母音に加え、英語やその他の言語の母音を作り始めている。

「こども科学センター・ハチラボ」での展示においては、シンプルな形状の日本語 5 母音を、リード式音源や空気ポンプと組み合わせた。リード式音源については以前から開発してきたものの中で、最も音が安定的に出すことができるものを 3D プリンタなどで効率的に、かつ、最大限の音質で提供できるようにした。同時に、空気ポンプから供給される「呼気」が効率的に音源の振動になるような工夫を繰り返した。さらに、博物館・科学館などで工作キットとして配布できるようなスライド式声道模型を様々な素材で組み合わせ試作中である。

これらのプロトタイプを試作・評価を繰り返す中で、3D プリンタの役割はますます大きくなってきている。特に各種声道模型の試作、舌やその他の調音器官の造形、リード式音源の主要部分の造形など、その利用範囲は広がりつつある。そして、一部の母音セットについては、3D プリンタ用ファイルを APD のウェブサイトから無料で公開を開始した (<http://www.splab.net/APD/>)。

その他、声道模型に関する研究の一部は 2015 年度の学部生卒業研究にもなり、その後、同じ学生が 2016 年度に博士前期課程に進学後、日本音響学会研究発表会にて以下の内容で発表を行った：

「声道模型の形状の改良・鼻腔を伴う声道模型の音響特性」(大学院研究)

②に関したテーマとして以下の研究がある。

「韓国語の母音の変化について」(共同研究)

「日本語母語話者に対する英語の子音や母音の聞き取りについて」(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)

「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)

「日本語母語話者・非母語話者に対する日本語長短母音の知覚」(大学院研究)

「韓国語鼻子音の脱鼻音化について」(大学院研究)

日本語促音に関しては、聴覚情報に加えて視覚情報が知覚に重要であることを、アメリカ音響学会のオンラインジャーナルにてレターとして発表した。

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)

「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。

「残響環境下における前処理を用いた音声明瞭度の改善」(共同研究)

「母語話者・非母語話者に対する雑音・残響が発話に与える影響」

(共同研究・大学院研究)

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)

「高齢者の音の高さの知覚について」(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・卒業研究)

「人工内耳装用者の音声に関する音響分析」(共同研究・卒業研究)

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・卒業研究)

「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。

「音声に含まれる個人性に関する研究」(共同研究・大学院研究)

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)

「対話システムに関する研究」(共同研究・大学院研究)

3. 2015年度の研究成果

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は原著論文1件(招待論文1件)、Short Note 3件、国際会議3件(招待講演2件)、

国内発表3件(招待講演1件)、解説2件、

②は原著論文2件、国際会議3件(招待講演1件)、国内発表6件、書評1件、

③は原著論文2件、国際会議2件、

④は国際会議1件、国内発表2件、

⑤は国際会議3件(招待講演2件)、国内発表4件、解説1件、

⑦は国内発表1件、

⑧は国内発表2件、などを行った。

4. 大学内外における共同的な研究活動

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：

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。展示がいよいよ、2016年秋からスタートし、当館からも感謝状をいただいた。

アメリカ Texas 大学

2015年度に声道模型を送り、それらを用いた教育について議論を展開。教科書の1章分を分担執筆させていただく。

アメリカ MIT ならびに Eastern New Mexico 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。

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。

NHKのEテレで2017年度から放映する「えいごであそぼ with Orton」のパイロット番組を2016年度に制作するのに際し、実験監修として関わった。

②に関しては、慶応大学、アメリカ Yale 大学、明治大学の研究者や、歯科医師などとの共同研究を進めている（Yale大学のJason Shaw先生は上智大学グローバルメンター）。また、2016年度は国費留学生を2名、研究生として受け入れ開始（うち1名は博士後期課程に入学）。

この②のテーマで、2016年度は以下のような講演会や研究交流を行った：

6/14 Elizabeth Hume 先生（ニュージーランド University of Canterbury）

10/17 Lisa Davidson 先生（アメリカ New York University）

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。その他、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③のテーマで、2016年度は以下のような講演会や研究交流を行った：

12/12 Samuel Arthur 先生（アメリカ The State University of New York）

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やニュージーランド University of Auckland の小林敬研究員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）。その「マイボイス」プロジェクトは、2015年度までの実績に対し、**日本音声学会学術研究奨励賞を受賞**した（授賞式が2016年9月に行われた）。人工内耳については、東京医科大学の河野淳先生・白井杏湖先生他との共同研究で進めた。その他、聴覚障害に関する研究について、ニュージーランド University of Auckland の小林敬研究員、筑波技術大学の安啓一助教との共同研究で進めた。

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や日産自動車株式会社と産学連携で進めた。

5. 教育活動

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

学外では国立障害者リハビリテーションセンター学院にて集中講義、東京医科歯科大学にて大学院特別講義、横浜共立学園高等学校にて大学体験授業をそれぞれ行った。

「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、2016年度は以下の2名が博士号を取得。その主査を務めた：

- ・石田真子：「Perceptual Restoration of Degraded Speech by Native and Non-native Listeners」
- ・粕谷麻里乃：「言語リズムと習熟度別学習者の音韻・音響構造
－ドイツ語弱化母音の習得の解明－」

その他、博士前期課程の学生については、理工学専攻で学生 3 名の主査、学生 4 名の副査、言語学専攻の学生 1 名の副査を務めた。

6. 教育活動の自己評価

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、2015 年度に本学の「**Good Practice**」を受賞したこともあり、2016 年度も引き続き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、より一層の改善を試みた。

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、小テストを実施し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 Matlab などのプログラミングなどの演習も取り入れた。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な工夫も複数の講義で実施した。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毎回の講義内容を調整した。また、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も行った。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。

7. 教育研究以外の活動

- (学内) 全学留学生委員会、
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, Senior Member (2004-)
アメリカ音響学会 Committee of Education in Acoustics 委員 (2003-2018)
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-)
音声コミュニケーション調査研究委員会委員長 (2016-)
会誌部会編集委員 (2005-)
代議員・評議員 (2007-)
論文賞推薦委員会 (2007-)
日本音声学会 評議員 (2004-)
広報委員会委員 (2013-)
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-)
日本音声言語医学会
理事・査読委員 (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 (エストニア Estonian National Museum や渋谷区の「こども科学センター・ハチラボ」を含む、詳細は **2.** 参照)。

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」

- ・災害備蓄の種類ごとの特徴を考慮した救援物資配送と被災者の避難を扱う確率計画

「サプライチェーンリスク管理」

- ・Supply Chain Risk Management: A Comprehensive Review

「物流センターにおける各種オペレーションの最適化」

- ・一方向ピックラインにおけるオーダーのシーケンシングとルーティングに対する遺伝的アルゴリズムの適用
- ・クロスドッキングセンターの出庫エリアにおけるシュート・ドック割り当てとその解法の提案
- ・シミュレーションによる種まき方式の商品仕分けエリアのレイアウト設計
- ・自動車工場の部品倉庫における棚の高さによるピッキング時間の違いを考慮した 3 次元の部品配置問題
- ・遺伝的アルゴリズムを用いたクロスドック倉庫における商品混雑の緩和を目的としたトラックスケジューリング

「多変量解析による複合機の品質診断」

- ・遺伝的アルゴリズムとマハラノビス距離を用いた複合機の品質診断による選別手法

「需要変動を考慮した輸配送の最適化」

- ・ラストワンマイル配送を考慮したネットワークにおける自社配送と委託配送の割り当て問題
- ・需要変動を考慮した物流センターの割り当て

(展望)

「人道支援ロジスティクス」は、他大学との共同研究（科研費）を含め今後も継続する。

「サプライチェーンリスク管理」は、博士学生の研究テーマにもなっており、学術論文としての成果をまとめるべく今後も研究を継続する。

「物流センターにおける各種オペレーションの最適化」は、複数の企業との共同研究を通して数多くの興味深い実践的な研究成果が得られているので、今後もこの形で研究を継続していきたい。

「多変量解析による複合機の品質診断」は、品質診断に置いていた軸足を物流にシフトし、複合機における回収物流全体（クローズドループサプライチェーン）を対象とした研究を進めていきたい。

「需要変動を考慮した輸配送の最適化」は、適用対象とアプローチを変え、引き続き研究テーマとしていきたい。

3. 2016 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。）

「人道支援ロジスティクス」については、過去数年間継続して研究した成果を評価の高い国際論文誌に掲載することができた。この研究テーマで 2017 年度からの科研費を得ることに成功したので、引き続き研究を継続していきたい。

「サプライチェーンリスク管理」の研究に関しては、サーベイ論文をまとめ Springer の 1 Chapter として出版するとともに、基本的な問題のモデル化、定式化を行った。2017 年度にはその成果を学会にて発表していきたい。

「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。

「多変量解析による複合機の品質診断」に関しては、多変量解析と最適化手法を融合した新たな解法の構築を行うことができた。2017 年度はこの成果を複合機の物流最適化に繋げていきたい。

「需要変動を考慮した輸配送の最適化」では、企業との共同研究により実用性の高い研究成果を得ることができた。

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。）

複数の民間企業と「物流センターにおける入出荷業務の効率化」「ネットスーパーにおける配送準備および配送方法の効率化」「回収された複合機の品質診断効率化」「自動車工場の輸入部品倉庫における効率的な作業方法の立案」「アパレル物流倉庫における出荷準備作業の効率化」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」「論文指導」

・学部科目：

「生産工学」「オペレーションズ・リサーチ」「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みます。)

(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
- ・The international conference on management and operations research in Beijing, China. International program committee member
- ・第 32 回 FMES(経営工学関連学会協議会)シンポジウム実行委員
- ・7th International Conference on Operations and Supply Chain Management, Phuket, Thailand, International committee

- ・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
 - ・Editorial board of International Journal of Mass Customization
- 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 理工学部情報理工学科

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、
捩れアレキサンダー多項式

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. 2016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. 筑波大学の石井敦氏の協力の元、正規化された捩れアレキサンダー多項式やカンドルコサイクル不変量を誘導する行列形式の不変量を構成した。これは、捩れアレキサンダー多項式の一般化を与えるのみならず、捩れアレキサンダー多項式の計算を単純化するものである。また、正規化によって、`よく知られた`捩れアレキサンダー多項式よりも強い性質を持つことが期待できる。
2. Claremont McKenna College の Sam Nelson 氏と群馬工業高等専門学校の清水理佳氏、矢口義朗氏との協力の元、biquandle virtual bracket を用いた(仮想)絡み目の不変量を構成した。また、その不変量は可逆性や非もろ手型の判定に有効であることを証明した。この研究を遂行するために、Sam Nelson 氏のもとを訪ね、研究打ち合わせを行った。その成果を論文として纏め、提出した。
3. 群馬工業高等専門学校の清水理佳氏、矢口義朗氏との協力の元、up-down coloring と仮想結び目のライデマイスター変形 II の必要性についての研究を行った。ライデマイスター変形 II の必要性についての研究は、これまでにも行われてきたが、それらは正則図形の形に注目した研究であった。我々の研究によって、代数系の彩色を用いた研究が初めて与えられた。また、ライデマイスター変形 II の必要回数に関する結果も得た。この成果を論文として纏め、提出した。また、Claremont Topology Seminar や 第7回茨城工業高等専門学校数学セミナーで発表した。

4. 以下の論文が出版または出版確定となった。

● Atsushi Ishii, Ryo Nikkuni, Kanako Oshiro, On calculations of the twisted Alexander ideals for spatial graphs, handlebody-knots and surface-links, to appear in Osaka J. Math.

● Kengo Kawamura, Kanako Oshiro, Kokoro Tanaka, Independence of Roseman moves including triple points, *Algebr. Geom. Topol.* 16 (2016), 2443–2458.

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。)

● 2016 年上智大学オープンキャンパス 未来のソフィアンのための理工実験教室の講師
「数学演習：結び目の「ほどける」、「ほどけない」を考えよう!」, 2016 年 7 月 31 日

● 上智大学 All Sophian's Festival 講演「結び目の数学とその応用」, 2016 年 5 月 29 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。)

幾何学基礎、幾何学特論 IV、情報数理演習 I、ゼミナール I、卒業研究 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、数学演習 II、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。)

『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。

『数学演習 I I』

講義と同時進行で演習問題を用意し、演習中に学生に解答を作成して貰った。グループ制にして、「学生同士で教え合うことによって全員の理解度を上げる」ということを目指した。

『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, IoT

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。）

「スマートフォンを活用した待ち時間推定システム」

「スマートフォンを活用した入退室管理システム」

「スマートフォン活用した呼出システム」

（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リアルタイム推定すること、電波の受信レベル変動を利用して入退室を推定すること、スマートフォンの機能により呼出機能を具現化することなどである。電波の受信レベル変動から、ユーザ状態を推定することが今後の課題の一つである。

3. 2016 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のリアルタイム推定システムの構築
- ・ スマートフォンを活用した入退室管理システムの構築
- ・ スマートフォンを活用した呼出システムの構築
- ・ 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

実験指導書を更新し、簡易な回路図とプログラムを作成できるようになったが、応用的な課題は学部 2 年生にとっては難易度が高かったようであった。来年度は、応用的な課題についても、詳細なサンプル回路図・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

実験指導書を更新し、手作業を増やすことで、実験の目的が伝わるように変更した結果、実験レポートから学生が実験内容の理解度が向上した。

・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, 理工学振興会運営委員,
理工就職担当教員・理工就職委員会, 情報理工学科 3 年クラス担任,
情報理工学科 学科教育用コンピュータ環境整備委員会

(学外)

電子情報通信学会 MoNA 研究会 専門委員
WTP2016 (ワイヤレス・テクノロジー・パーク 2016) 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。)

2016 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~」

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，ウェーブレット解析の数理統計学および確率論への応用

キーワード：情報損失，漸近理論，ウェーブレット解析，裾が重い確率分布，長期記憶モデル

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。)

- 「ベイズモデルにおける情報損失の下限」
- 「ウェーブレットを利用した先物商品における暴落予測」

(展望)

「ベイズモデルにおける情報損失の下限」の研究テーマは、数理統計の理論の研究である。この研究では、まず、 n 個の標本から決まる事後確率密度関数を考える。さらに、最尤推定量を n 個の標本を圧縮した 1 つの統計量とみて、最尤推定量のみから決まる確率密度関数を適切に選ぶ。このとき、事後確率密度関数と最尤推定量のみから決まる確率密度関数の近さを Kullback 情報量で測り、最尤推定量が n 個の標本がもつ情報をどの程度維持するを調べ、情報損失の下限を明らかにすることを試みた。

「数理モデルにもとづく先物商品におけるリスク評価」は、実社会での応用を考慮に入れた研究である。大きな暴落が起こる直前の特徴として現れる周波数(価格の振る舞い)を、ウェーブレットを活用して検出し、同じ周波数が観測されると暴落がどの程度の頻度で発生するかを調べ、暴落予測への利用可能性を検討した。

3. 2016 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。)

「ウェーブレットを利用した先物商品における暴落予測」については、2 名の修士 2 年大学院生と研究を進め、通常のコンピュータの性能でも暴落予測がある程度可能であることが判明した。コンピュータの性能を上げ、暴落パターンを検出するためのデータ量をさらに増やせば、予測精度を上げられる見込みである。

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。)

高知大学教育研究部自然科学系理学部門の野村昇教授と「空間射影法に基づくプロビット型モデル選択」の共同研究を開始

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。)

● 担当科目 (日本語コース)

情報リテラシー (統計処理), 数学 C1 (統計データ解析), 数理ファイナンス基礎, 数学 C2 (確率統計), 解析学Ⅱ, 確率論, 統計学, 社会情報解析, 課題研究 (卒業研究の準備となる演習科目), 卒業研究

● 担当科目 (英語コース)

Mathematics C1 (学部), Statistical Data Analysis (大学院)

● 独自に作成した教材

- 「情報リテラシー (統計処理)」, 「数学 C1 (統計データ解析)」, 「Mathematics C1」, のテキスト

フリーウェアである統計的データ解析用ソフトウェア R を活用して, 確率と統計の基本的な概念を図やシミュレーションを通して初心者でも理解できるように工夫したテキストを作成

- 「Statistical Data Analysis」用のテキスト

フリーウェアである統計的データ解析用ソフトウェア R を活用して, 実験データや調査データの分析に多変量解析を実際に使えるように, 具体的な解析方法や出力された図の解釈の仕方が理解できるように工夫したテキストを英語版で作成

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。)

- 授業中に実施した課題は採点をした後、原則として学生へ返却。授業時間内にどの程度理解できたかを学生自身がわかるようにした。
- 理工学部英語コースでは、学生や大学院生の出身国の文化を十分に考慮し、文化および宗教面で禁忌とされていることを授業の教材に誤って利用することがないように、十分な配慮をした。
- 日本語コースであっても、卒業研究と大学院のゼミは英語で実施。また、3年生向け科目の「数理ファイナンス基礎」では毎週の課題を英語で出題し、卒業研究へ向けて理工系の英語を読む訓練の機会を設けた。

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）

スーパーグローバル委員，2014 年次生担任，情報理工学科教育用コンピュータ環境整備委員（委員長）

（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。）

社会の統計に対する需要に応じて，民間会社が主催する社会人向け多変量解析のセミナーを実施

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、リメッシング、平面展開
ステレオマッチング、投影再構成、画像認識

2. 研究テーマ

- 「ディープラーニングに基づいたステレオマッチングの開発」
- 「カメラ移動推定を用いたマルチフレームデータからの道路標識の認識」
- 「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」
- 「リメッシ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」
- 「セミレギュラーポリゴンメッシュの作成」
- 「任意形状画像の携帯撮影画像からの探索技術の開発」
- 「ケプストラムに基づいた3次元モデルの部分検索」
- 「ベースメッシュの周回頂点構造化とリメッシングを用いた符号化」
- 「Watermarking with Displacement Tolerance Using Wavelet Transform」

(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. 2016年度の研究成果

視覚情報表現に関する研究について、(1) ディープラーニングに基づいたステレオマッチングの開発、(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) リメッシ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) カメラ移動推定を用いたマルチフレームデータからの道路標識の認識、(2) ケプストラムに基づいた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

昨年に引き続き、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する。

(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. 2016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、

前年度までの内容で学会発表を行った。実装済みのエディタ・ナビゲーションシステムを用いて、様々な例題に適用し、その有効性を確かめた。現在、エンティティとリレーションシップを抽出した後の、属性については、人間の判断で適宜追加しているが、この部分についての有効な手順を見つけ、実装することが今後の課題である。

(b)について

前年度にタスクオントログ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、部品化の方法について検討を行った。これについて、今年度は、ツールとして Visio の VBA を用いてそのナビゲーションプロセスの実装を行った。いくつかの例題について記述し、部品化ができることを確認した。

(c)について

前年度に行った「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」について、いくつかの不具合の修正と、サーバとの同期部分について未実装であった部分の追加を行った。

(d)について

当研究室で実装しているオントログの中で、用語についての概念関係を表すドメインタームオントログから、関係する用語の候補を列挙し、3層モデルに基づく分析に用いる図面の言葉として使用できる機能を実装した。

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」

ほとんどの項目で全体平均を超えており、授業方法についての平均点が比較的高い。難しい内容であるため、できるだけ理解出来るように努めたことが評価されたと考えられる。

相対的に、演習等の解答や説明についての評価が低かったため、その時間を取る必要があると考える。

「基礎プログラミング」

学生の項目について、「学生からの質問に対して、教員やTAは適切に回答していたか」の項目の平均点が比較的高く、演習を進める上で、学生数に対して十分な人数のTAが配置され、質問に対応出来ていたためと考えられる。一方、学生の事前知識を考慮し、理解度を把握しながら進めたかについては平均点が低いため、簡単なクイズ等で理解度を把握して進める必要があると考える。

「基礎情報学」

「授業方法」に関しては、平均点が比較的高く、理解することにつながっていると考える。一方、課題については、他よりも平均点が低いため、演習の解説を行う時間を取

る必要があると考える。

「プログラミング言語論」

「授業方法」や「効果」の平均点が比較的高く、授業の理解につながっていると考えられる。一方、科目について、位置づけや他科目との関連の項目が低い点数であったため、この点の説明を十分に行う必要があると考える。

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）

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. 2016 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 M. L. De Las Penas 氏および M. L. 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、さらに大きい位数のストリング C 群やランクの高いストリング C 群の分類について研究を進めている。

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。)

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AⅠ(線型代数)、数学AⅡ(線型空間論)、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)
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。)

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

Image Recognition

GPU computation

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.

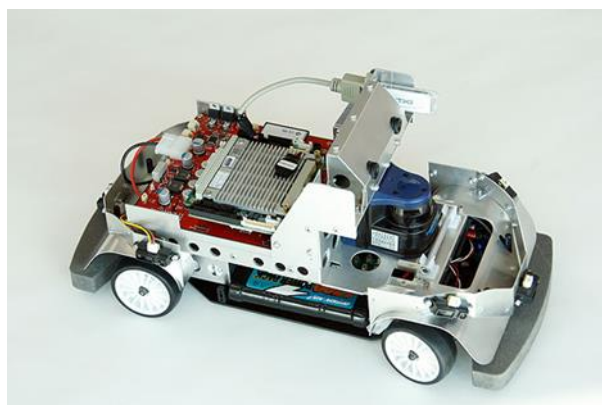
This approach is meta-heuristic in nature, meaning it is domain-independent and hence can be

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.

*2016 Special Research Project

In 2016, I received a special grant from my department to conduct research on autonomous driving (2016年度理工学部応募制研究, 150万円). 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 path following, lane-keeping, and obstacle avoidance using the Robocar.



RoboCar 1/10 (ZMP 社)

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

3. Research results for 2016

1. Tad Gonsalves and Sano Kazuya, Machine Learning for autonomous lane keeping, ACSE2016, Rome, July 2016.
2. Tad Gonsalves and Stefan Munk, Genetic Algorithm aided learning in Traffic Lights Recognition, ACSE2016, Rome, July 2016.
3. Takafumi Okuyama and Tad Gonsalves, Fine-tuning Convolutional nets for image recognition, SDPS2016, Florida, Dec. 2016.
4. Tad Gonsalves, Emergent Intelligence, Invited Talk, University of South Florida, Sarasota Campus, Dec. 2016.

5. Tad Gonsalves, Emergent Intelligence and Machine Learning, IC-LYCS2017, Okinawa, March 2017.
6. Tad Gonsalves, *Artificial Intelligence: A Non-Technical Introduction*, Sophia University Press, March 2017.

4. Collaborative research activities

I organized a special session in the “Society for Design and Process Science” international conference, held in Florida in December, 2016. One of my MS students presented his research paper in the conference: Fine-tuning Convolutional nets for image recognition, SDPS2016, Florida, Dec. 2016 (Takafumi Okuyama).

5. Educational activities

Under-grad courses taught

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

Under-grad thesis directed

1. Route following in autonomous driving
2. Optimal path for autonomous driving using the A* Algorithm
3. Vehicle recognition using feature extraction
4. Pedestrian recognition using convolutional nets
5. Traffic signs recognition using the Backpropagation Algorithm

Grad courses taught

Simulation Engineering, Introduction to Artificial Intelligence (Green Science & Engineering) Information Science Seminar, Grad School Informatics Exercises.

Master’s thesis directed

1. Genetic Algorithm and Neural Network for learning path following and lane keeping
2. Calculating semantic search ranking score

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（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。）

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. 2016 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。）

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が得られた。そ

の結果、新しい実験系が確立され今後、中枢神経系に及ぼす各種生理活性物質の作用機序の研究に適用する予定である。

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た。既知の代表的生薬成分数種につきその作用と作用気序を検討している。

本学理工学部情報理工学科・新倉貴子准教授と行っている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（AβP）の神経伝達物質分泌機能に対する作用の共同研究では、AβP凝集体の比較的長時間処理により有意な抑制作用が認められた。その詳細な作用と作用機序につき継続的に検討している。

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。）

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行っている。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、AβP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継続的に行っている。

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。）

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

8月初旬に軽井沢セミナーハウスにて物質生命所属教員3名、情報理工所属教員1名の研究室所属学生を含めたゼミ合宿を行い、研究発表会を行った。

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。）

1. 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。

2. 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。

3. 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。

4. 卒業研究では自学科に加え2012年度から引き続き、物質生命理工学科から2名の卒論生を受け入れた。基礎学力の質とレベルがそれぞれ異なるが、両者の融合でより良い効果が生まれるように工夫している。更なる指導の充実に努力したい。

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） 情報理工学科学科長、理工推進委員会委員、理工人事委員会委員長、発明委員会委員、
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。）

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工的問題に関する研究

キーワード： フラッシュメモリ用記録符号, ランク変調方式, compressed encoding, 群作用, 対称群
暗号理論, 格子暗号, 完全準同型暗号, 視覚復号型秘密分散, QRコード
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
機械学習, deep learning, ニューラルネットワーク
量子アルゴリズム, 量子計算, 量子ウォーク

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。)

1. フラッシュメモリ用記録符号の群論的解析と構成に関する研究
2. 多重集合上のランク変調方式における最小支配集合探索アルゴリズムに関する研究 (1, 2の一部は修士課程研究)
3. 視覚復号型秘密分散法の QR コードへの適用に関する研究 (卒業研究)
4. 静止画像に対する電子フィンガープリントによる画質劣化に関する研究 (卒業研究)
5. 格子暗号における安全な公開鍵の生成に関する研究 (卒業研究)
6. イdeal格子を利用した暗号方式に関する研究 (卒業研究)
7. iRBM の学習に関する研究 (卒業研究)
8. グラフ上の量子ウォークの具体的な表現とそれに基づく探索アルゴリズムの構成に関する研究 (修士課程研究)

(展望)

情報に対する様々な符号化とそれに関連する数理工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記録符号に関する研究(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具体的な手法について詳細な検討を行っている。

本年度の研究では、「群論的な手法に基づく符号の性能解析法と構成法」を新たに開発す

るとともに、従来の手法では得られない符号がこの手法により具体的に構成できることを明らかにした。今後はこの手法を発展させ、ランク変調方式に基づく記録符号により情報表現されたフラッシュメモリに対する誤り訂正符号の構成に取り組む予定である。

情報セキュリティ分野においては、おおきく3つのテーマに取り組んだ。秘密情報を分散共有するための一手法として、特別な計算などを必要とせずに視覚のみで秘密情報を復元する「視覚復号型秘密分散法」が知られている。本年度の卒業研究（テーマ3）では、QRコードに埋め込まれた情報を秘密情報としたとき、QRコードに基づく分散画像から秘密情報が視覚復号できるための条件を実験的に調査した。本研究の成果は、画像情報を含むQRコードの商業利用への応用などに道を開く可能性を秘めており、今後も引き続き検討を行う予定である。

情報セキュリティ分野の2つめのテーマとして、画像や音楽データなどのコンテンツを配信する際の不正流出を防止する「電子フィンガープリント」を取り上げた。卒業研究（テーマ4）では、電子フィンガープリントを静止画像に実際に埋め込んだ時の画像の劣化度を客観指標・主観指標により評価し、電子フィンガープリント技術の実用性について検討を行った。今後大きな需要が見込まれる技術であり、より効率的でデータの劣化の少ない電子フィンガープリントの開発を目指す予定である。

また、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も卒業研究で取り上げた。今年度は、整数格子上の最近ベクトル探索問題に基づく公開鍵暗号について、より安全な公開鍵の構成方法について検討を行った（テーマ5）。更に、暗号強度が厳密に保証されている格子暗号の一つとして、イデアル格子に基づく公開鍵暗号を取り上げ、その基礎理論の習得に努めた（テーマ6）。クラウドサービスにおいて欠かせない技術となりうる秘匿計算などにも応用できる技術であり、今後も研究を続けていく予定である。

3. 2016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のうち、テーマ1・2については特に大きな成果が得られた。

ランク変調方式に基づく初期のメモリ用記録符号（ランク変調符号）では、電荷量の昇順に並べたセル名の順列をメモリの状態とみなした。これは、各順位にセルを1個ずつ割り当てた序列を考えることに相当する。これに対しG a dらは、各順位に複数のセルを割り当てた上でセル名の順列を考え、これをメモリの状態とみなすランク変調符号について検討している。しかしながら、G a dらのアプローチではメモリ状態を多重集合上の置換を用いて表現しているため、メモリの書き換えコストの計算やメモリの読み書きの手順の記述が極めて複雑になっている、また、その結果、特に有限長のランク変調符号の設計において見通しの悪さを招いている。

そこで2016年度の研究ではまず、2015年度に得られた「フラッシュメモリの状態集合の性質を、状態の書き換えを表す置換行列のなす群の作用を通じて解析する手法」を拡張した。これにより、多重集合とその上の置換の概念を用いることなくG a dらのランク変調符号を記述する方法を提案している。その結果、セル数5のメモリに対し、従来

の手法では得られない符号を具体的に与えるとともに、この符号の容量が従来手法による符号の容量を上回ることを示している。

この成果に関し、共同研究を行った修士課程の学生に対し、「情報理論とその応用サブソサイエティ学生優秀発表賞」が与えられた。

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。）

（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

（教科書執筆）

和保 孝夫（編著）、小川 将克、高橋 浩、萬代 雅希、渋谷 智治、林 等、炭 親良（共著）、「はじめて学ぶ情報通信」、コロナ社

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】

本科目を履修する前提となる知識についての受講者間のばらつきが非常に大きく、講義を進めるにあたって多大な困難を伴った。また、本科目は学科専門科目であることから、例年、受講者の意識が高く受講態度も良好であるが、本年度はその面に関してもばらつきが大きく、成績への反映のさせ方に苦慮した。授業評価アンケートにおいて、講義内容自体に大きな変化がないにも関わらず理解の度合いがやや低くなったのは、上記の理由が大きいものと考えられる。授業評価アンケートの他の項目については概ね高い評価が得られているので、これらを保ちつつ、多様な学生に対応する方法について検討することが次年度の課題である。

【離散数学】

前掲の「暗号・符号理論と情報セキュリティ」と同様に受講者の知識レベルに大きなばらつきがあるため、講義内容の定着の度合いにも、成績優秀者とそれ以外とで大きな隔たりが生じた。数学的な内容が増えるにも関わらずアンケートの各項目では高い評価となっていることから、講義に対する学生の満足度自体は高いといえる。今後は、授業内容の理解に困難を感じる学生への適切なフォローが課題である。

【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。以前より、講義中に演習問題を解かせることに加えて、講義の終了時に○×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っており、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ている。今年度は追加資料を配布するなどして、内容の一層の定着をはかった。また、クイズの出題時に、講義の中で分かりにくかった個所をアンケート形式で尋ねており、これ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も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
- 情報学領域： 入試委員

（学外）

- 電子情報通信学会
 - － 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
 - － 情報理論とその応用サブソサイエティ SITA 若手論文賞選考委員
- 2016 International Symposium on Information Theory and Its Applications (ISITA2016), Programming Committee
- 2018 International Symposium on Information Theory and Its Applications (ISITA2018), Symposium 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)

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。

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、マイクロスコープ、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があり、様々

な技術開発に取り組んでいる。特に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。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。

3. 2016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(IEEE 6頁とITEC 4頁のプロシーディングペーパー) 計2件

国内研究会(電子情報通信学会超音波研究会の報告書) 6頁計3件、5頁1件

国内会議(日本超音波医学会と日本音響学会の講演集) 計3件

国内特許登録1件

国内特許出願1件

その他、上記 ITEC(15th Int Tissue Elasticity Conf)にて Outstanding Attendance 賞を受賞。

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。）

製造メーカーと基礎実験を通じた性能評価を行い、研究目的に合わせて装置を改変して頂いて導入した。

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。）

(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

(大学院) 医用画像工学、情報学ゼミナール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。）

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単独の開講講義と同じ)。いわゆる複合科目であり、講義の特徴として、特にエレクトロニクス(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も多くに履修しており、頼もしい限りであ

る(目標としている成績を修めてくれた)。配布資料を用意し、特に医用画像を提示する場合にはパワーポイントデータの配布とプロジェクター投影も行った。

- ・可視化学：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。情報理工学科の情報通信の講義として講義内容が年々にリモートセンシングを中心としたものに移行したため、次年度から講義名を「リモートセンシング信号処理」に改名する。
- ・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ている。機能創造学科の電気主任技術者資格、情報理工学科の無線従事者免許のための認定科目であり、そのために履修している学生も多い。
- ・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あり、講義終了時に毎回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ている(3 年生以上を対象とした講義「リモートセンシング信号処理」に繋がる)。色々に勉強になると好評であった。
- ・基礎物理学：基礎科目であり、例年、全体的に良い成績を修めてくれている。学生の理解度を向上させるために実施しているレポート課題が有効である。今年度は例年に比べ、特に中間テスト(力学)の平均点が良かったが、高得点とそうでない学生に分かれた(ちなみに、高校物理 II の未履修者は数名)。学生の気のゆるみに違いないが期末テスト(力学と電磁気学)は中間テストほどには良くなかった。総合結果は成績の良い学生とそうでない学生とに二極化した。この結果を受けて次年度の講義に生かしたい。
- ・情報理工実験 I：第 3 章「アナログ電子回路」に取り組みさせた(副担当、各班 2 週ずつ)。解説(講義)時間を実験開始冒頭に設けて実験に取り組みさせ、よくできていた。
- ・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」に取り組みさせた(主担当、各班 2 週ずつ)。解説(講義)時間を実験開始冒頭に設け、電気電子回路演算(1 週目)と実験(2 週目)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、内容は基礎)および私の作成したパワーポイントである。I と II の各々の前半と後半の計 2 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、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する様にしている(各学生は計 2 回担当)。扱う内容には、医用超音波や疾患等に関するもの等、普段の講義にてサポートされていないものを含み、レポートの作成にはネット等で調べることが有効とのことである(基本的な技術用語や病名をもとにある程度に検索可能)。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。

- ・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。例年通り、得られた成果は学会で報告する。春期(I)は所定の講義時間における私の講義を中心に課した演習(専門の文献の理解等)に臨ませ、主として研究分野について学ばせた。秋期(II)は、計算機を用いたイメージングに取り組ませ、上記の成果を得た。

(大学院)

- ・医用画像工学：情報学領域内の別分野や他領域の学生も含み、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理解度を向上させている。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 IIA と IIB および演習 IIA と IIB：私が講義を行い、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ませ、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、自主的にプログラミングを行って結果を得させ、得られた成果を学会発表させた(全国大会 2 頁 1 回と研究会 6 頁と 5 頁の計 2 回)。

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
Journal of Robotics and Mechanical Engineering Research
Bioimaging 2007 Program 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。)
機会があれば病や健康について話をする様にしている。

寄付金計 2 件：

- (1) 公益財団法人精密測定技術振興財団 採択区分 精密測定技術の分野及びその周辺技術に関するテーマ(1)精密測定技術向上のための調査・研究事業 170 万円
(内、間接経費 8.5 万円)
- (2) 公益財団法人精密測定技術振興財団 採択区分 精密測定技術向上のための国際交流等研究促進事業に対する助成 (A) 海外渡航事業 30 万円

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。）

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，スマホアプリ、タブレットアプリ、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，高校情報教育，プログラミング教育

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。）

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

（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。

3. 2016 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、2015 年度に作った病院向けのアプリのプロトタイプを病院で検証していただき、病院側のニーズに対応して改良を行った。また、新たに教育用のコンテンツとして、介護に関する書籍のデジタル化、および多言語化を行う手続きを進め、コンテンツ開発を始めた。その画面データ自動生成機能や、画面表示機能の設計、アクセス履歴解析ツールの作成、コンテンツの充実に関する研究を行った。

テーマ2に関しては、2015 年度に導入したバイタルデータ取り込みのシステムを改良し、医療と介護の連携を目指した試みを行う準備を行った。

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。）

<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った。
 - 「多言語医療情報システム 言語データベースの開発」というテーマで2016年10月1日～2018年9月30日の期間で共同研究契約を締結。外国人患者と日本人医療関係者との間のコミュニケーションを目的とする多言語医療情報システム用データベース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。2016年度卒業研究テーマ（上記テーマ1、テーマ2）について理工学部同窓会から表彰された。
- 第7回（2016～17年度）教職協働・職員協働イノベーション研究
2020年東京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

2016年11月から2017年9月までの期間、社会福祉学科、看護学科、神学部、総合グローバル学部、社会福祉専門学校、学生センター、同窓会から総勢18名で共同研究を行っている。

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。)

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(8/2)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、情報科教育法II

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)

昨年同様、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。

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。人数が昨年度に比べて3倍になった。

データベース

前年度の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たので、2016年度は、中間試験と期末試験の2回試験を行い、内容を2つに分けることで一回の学習量を減らした。その結果、前年度より試験の平均点は向上した。

科学技術英語

前年度の授業アンケートの結果、一回の学習量が多いことが挙げられていたこと、英語の授業なのでアクティブラーニングを取り入れることを昨年度の反省としてあげていたので、

2016年度は、毎回、グループごとにローテーションで担当箇所をプレゼンする形をとり、質疑応答の時間も設けた。そのあと、クイズを行う形をとった。担当箇所以外の予習のために、担当箇所以外の部分の資料も毎回作成して提出することにしたが、これは学生には負担になったようであった。負担を軽減する方向で検討したい。

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
情報処理学会理事
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
公益社団法人 私立大学情報教育協会情報リテラシー・情報倫理分科会委員
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。）

- LiveE!プロジェクト主催第5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： 光集積回路および光ファイバ通信

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で表現し、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、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たり、効率や多重度の高い通信を行うために、多値度の高い変調信号を小型で低コストなデバイスで実現する、光ファイバ中の電界分布に工夫を加えるなど新たな視点に基づいた研究が必要とされている。

当研究室では、上記の課題に対してベースバンド領域における信号処理と光回路の組み合わせにより超高速光信号の生成を行う方法や、空間モード多重伝送に必要なファイバ中の固有モード励振や超小型の偏波制御素子に必要なフォトニック結晶の研究を推進している。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. 2016年度の研究成果

■光ファイバ通信の高度化を目指し、モード多重方式用光素子と変調方式に関する以下の研究を行った。（卒論研究4件、修論研究2件）

(1) フォトニック結晶を用いた厳密固有モード生成に関する研究（卒論）

複数の伝搬モードが存在する多モードファイバを用いたモード多重伝送において、従来から知られている直線偏光をベースとしたLPモード群ではなく、厳密固有モード群を用いた伝送はモードの安定性から近年注目されている。そこで、レーザ光源からの直線偏光の光を厳密固有モードに変換する光素子をフォトニック結晶を用いて生成する方法の基礎検

討を実施した。厳密固有モードはビーム内で偏光の向きが統一されていない特殊な電界分布を持つため、1枚の波長板（偏光の向きを回転する機能を持つ）を微細に分割し、各分割領域内で光学主軸の向きが異なる設計が必要であるが、これをフォトニック結晶技術により実現することを想定している。計算機シミュレーションにより直線偏光の光を TE01、TM01、HE21 モードに変換できることを確認した。次年度以降、実際に作製して動作検証を進める予定である。

(2) フォトニック結晶を用いた OAM モード生成に関する研究（卒論）

通常の単一モード光ファイバよりもコア径がやや大きい多モードファイバにおいては、等位相面が伝搬方向と直交せず渦状の電界分布を持つ OAM (orbital angular momentum) モードが存在することが知られている。1波長あたりの渦の巻数（トポロジカルチャージと呼ばれる）が異なるモードが複数存在するため、OAM モードを複数用いた多重伝送により伝送容量を増倍可能である。本研究では光源からの平面波を渦状の OAM モードに変換する波面制御素子を実現することを目標に、その基礎検討を行った。屈折率の異なる複数の領域からなる分割位相板をフォトニック結晶技術を用いて作製することを想定し計算機シミュレーションを行い、OAM モードが生成できることを確認した。次年度以降、実際に作製して動作検証を進める予定である。

(3) SSB-PAM 変調を用いた高密度光伝送方式の研究（卒論）

現在の基幹伝送系では QPSK など多値位相変調方式を用いて高速化が実現されているが、コヒーレント検波が必要であり送信機・受信機の構成が複雑で高コストである。一方、データセンタ内などで用いられる短距離伝送系では性能よりコストやサイズが重要であるため、コヒーレント検波が不要な PAM (pulse amplitude modulation) など多値振幅変調が望まれている。そこで、PAM 方式の高性能化（電力効率向上や帯域削減）を図るため PAM 信号を SSB 化する方式を提案し、その実現可能性を検証した。SSB 化の手法として変調器の駆動信号に工夫をする方法と、通常の両側波帯のうち片方を光バンドパスフィルタで削除する方法を比較検討し、後者において VSB 条件とすると良好な送信波形が得られることを計算機シミュレーションにより明らかにした。

(4) DMT 変調における新しいサブチャネルの信号生成と伝送に関する研究（卒論）

データセンタ内などにおける短距離伝送では低コスト・小型化が重要であるため、コヒーレント検波が不要な DMT (digital multitone) 方式に期待が集まっている。この方式では CW 光に対して信号周波数よりやや高い複数の周波数の振幅変調を施してこれをサブキャリアとし、そのサブキャリアに位相変調をかける方式である。そのため光段でのコヒーレント検波が不要にもかかわらず位相変調信号を復調できる。搬送波抑圧型の \cos 変調をかけることにより 2 倍の周波数の振幅変調をサブキャリア生成する方式を提案し、計算機シミュレーションでその動作原理を確認した。

(5) 駆動信号制御を活用した新しい光変調信号生成法に関する研究（修論）

QPSK などの多値位相変調信号の生成には一般的に IQ 変調器が用いられているが、構成が

複雑・回路規模が大きいという課題がある。そこで、簡素な振幅変調器で QPSK 信号を生成可能な方法を提案しその動作原理の検証、波形が理想からやや崩れることによる伝送特性の劣化（が少ないこと）の定量的な検討を計算機シミュレーションにより行った。その結果、提案原理通りに動作すること、また、生成した光信号の高調波歪を除去するため光バンドパスフィルタを通すことで特性を大幅に改善できることを見出した。また、さらなる展開として QAM 信号に対しても同様の検討を行い本方法により 16QAM 信号を生成できることを明らかにした。

(6) 導波路伝搬定数制御とその光回路への応用（修論）

変調器や波長多重光分離フィルタなどの光集積回路デバイスは光通信において必須のデバイスである。通常回路内で用いられる光導波路の幅は一定であるが、回路の小型化・高性能化において幅を場所ごとに変えて設計することにより従来は不可能だった回路の設計が可能となる。しかし、幅と光導波路の伝搬定数の関係を知るには波動方程式を数値計算で解かねばならず設計が非効率的であった。そこで、本研究では導波路幅と伝搬定数の関係について詳しく検討し、1つの式で表現するための新しい方程式を導出することに成功した。これにより光回路設計ツール内で自動的に導波路幅を適正に変えることを可能とした。一例として波長分波フィルタの設計に適用し回路サイズを低減できることを示した。

■論文・学会発表

- 1) H. Yamazaki, H. Takahashi, T. Goh, Y. Hashizume, T. Yamada, S. Mino, H. Kawakami, Y. Miyamoto, Optical Modulator with a Near-Linear Field Response, Journal of Lightwave Technology, Vol. 34, No. 16, pp. 3796-3802, 2016
- 2) 竹澤和輝、高橋浩、Push-Pull 振幅変調器を用いた光 QPSK 信号生成、電子情報通信学会ソサイエティ大会、B-10-42, 2016
- 3) 矢島海都、川嶋貴之、居城俊和、千葉貴史、川上彰二郎、津田裕之、高橋 浩、自己クロウニングフォトニック結晶を用いた偏光分離の基礎実験、電子情報通信学会ソサイエティ大会、C-3-36, 2016
- 4) 高橋 浩、導波路型パッシブ光部品の基礎と応用、電子情報通信学会ソサイエティ大会、BT-2-6, 2016
- 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、4x4 シリコン光スイッチに向けた石英系 PLC 型偏波ダイバーシティ回路、電子情報通信学会光通信システム研究会第 30 回光通信システムシンポジウム、P-21、2016
- 6) 居城 俊和、川嶋 貴之、千葉貴史、矢島海都、高橋浩、川上彰二郎、自己クロウニングフォトニック結晶を用いた偏光 ビームスプリッタの開発、応用物理学会春季学術講演会、16a-F202-7、2017

■特許

- 1) 特願 2016-039853 位相板、レンズ、および偏光分離素子
- 2) 特願 2016-039854 光学素子

3)2016-039854 光学素子 (2 の PCT 再出願)

■教科書執筆

和保 孝夫、小川 将克、高橋 浩、萬代 雅希、渋谷 智治、林 等、炭 親良、はじめて学ぶ情報通信 (第 5 章執筆)、オーム社、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 (本学名誉教授との共同研究)
- ・次世代超高速光通信方式に関する研究 (通信装置メーカーとの共同研究)
- ・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 (他大学および光学素子メーカーとの共同研究)

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」
- ・応用物理学会微小光学研究会 第 19 回微小光学特別セミナー講演
「光導波路 ～光導波原理と光集積回路への応用～」
- ・電子情報通信学会ソサイエティ大会、チュートリアル講演
「導波路型パッシブ光部品の基礎と応用」

6. 教育活動の自己評価

全科目について、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、次年度はやや高度な項目を追加して意識の高い学生に興味を持たせるための話題提供をすべきである。なお、この点に関する先行的試みとして、「電気回路」において交流のインピーダンスと伝送線路の特性インピーダンスの項目を追加した。これらは電気工学科の専門内容であり従来は教えていなかった内容であるが、物理量の複素化がもたらす数学的簡便性、情報の数値化に用いる計測法に必須の概念であるため情報理工学科の学生でも卒業研究で役立つ内容である。学生がどの程度興味を持ったか継続的にウォッチして行く予定である。

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展示責任者、学科 web ページ改編)
- ・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

(学外)

- ・電子情報通信学会 和文論文誌 C 編集委員会 委員長
- ・電子情報通信学会 コミュニケーション委員会 委員
- ・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) プログラム委員会 委員長
- ・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
- ・日本学術振興会光ネットワークシステム技術第 171 委員会 運営委員

8. 社会貢献活動、その他

- ・電子情報通信学会創立 100 周年記念和文論文誌 C 分冊特集号の企画と編集

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

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（Tanaka and Kirino, 2016a, 2016b, 2017）。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. 2016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。）

- 音楽脳のイメージング研究を行った（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）。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）などを詳細に調べている（現在進行中）。
- MEGを用いた音楽脳のイメージング研究を行った（国立障害者リハビリテーションセンターとの共同研究）。継続中

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。）

- 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）
- MEGを用いた音楽脳のイメージング研究（国立障害者リハビリテーションセンター）

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。密度が濃い授業だという感想を学生からよく聞く。

「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、今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）

理工学専攻情報学領域主任

理工人事委員会委員

（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。）

- カトリック調布教会講演「音楽と脳科学と信仰の接点」（桐朋学園大生によるモーツァルト「ヴァイオリンとヴィオラの為の二重奏曲 ト長調 K 423」演奏と田中昌司の講演）
2016年7月3日 サレジオ神学院

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。）

教育学、学習履歴分析（Learning Analytics）

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。）

テーマ：教育学分野における、学習履歴の分析と利用（Learning Analytics）に関する研究

クライアントに機能を追加することで多様な細粒度の学習履歴を取得し、分析する研究については、世界でも先行研究がほとんどなく、独自性が高いものであることが判明している。このため、今後数年はこのテーマを継続する。また、これらの研究成果を教育現場に展開するため、総務省の実証事業や ICT Connect21 に向けた研究成果発表やノウハウ移管を図っていきたい。

3. 2016 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。）

教育学分野における、学習履歴の分析と利用（Learning Analytics）に関する研究を推進した。

- 電子教科書などのクライアントに機能を追加することで、教科書のページめくり、ノートテイク、Web 閲覧履歴などの学習活動履歴を取得できた
- これらの情報をもとに、学習進捗の状況把握、学習者のスタイル分析、介入が必要な学習者の推定などを行った
- 詳細は教育研究情報データベースの口頭発表を参照のこと

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。)

Learning Analytics に関するセミナー講演：計8回

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。)

- ・ 学科専門科目：教育情報工学、
- ・ 学部共通科目：理工学総論、理工基礎実験演習
- ・ 全学共通科目：情報リテラシー／フルエンシー (情報検索、ハッカソン、教育工学)
- ・ 院科目：教育情報工学特論、データサイエンス特論
- ・ 院グリーンサイエンス科目：Applied Computer 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。)

上記の実施科目のうち、FD 委員会実施の授業アンケートを実施したものについては、平均を超える評価を得ている

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 FD 委員会 副委員長

(学外)

- ・ 学習分析学会 理事長
- ・ 日本 e ラーニング学会 会長
- ・ 総務省 先導的教育システム実証事業 評価委員
- ・ ICT Connect21 技術標準化 WG 座長
- ・ NPO 法人 ASUKA Academy 理事
- ・ ISO/IEC JTC1/SC36 委員
- ・ 日本電子出版協会 (JEPA) フェロー

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 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、多変数関数論、ケーラー多様体。多重劣調和関数、代数幾何学、微分幾何学

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。)

(1) ケーラー・リッチ流の研究 コンパクト・ケーラー多様体上のケーラーリッチ流の特異解の性質を研究し、ケーラー多様体の場合の極小モデル理論を構築すること。: 現在のところ射影代数多様体の場合には完成している。

(2) ベルグマン核についての半正値性の研究; これは最近の研究で、射影的ファイバー空間において

全空間のベルグマン核 \geq ファイバーのベルグマン核 \times 底空間のベルグマン核
を証明した。現在はコンパクトケーラーファイバー空間について研究中です。

3. 2016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。)

射影的ファイバー空間において

全空間のベルグマン核 \geq ファイバーのベルグマン核 \times 底空間のベルグマン核
を証明した。この応用として、射影的ファイバー空間についての全空間、ファイバー、底空間の多重種数の間の不等式を得た。

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。)
Sebasiten Boucksom 氏とのケーラー・リッチ流の研究を続けている。去年は複素幾何シンポジウム (11月2日金沢) で招待講演を行った。

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。)
図形の世界、測度論、幾何学 I、幾何学 II、数学入門 II、卒業研究、大学院のゼミ、園週、情報理工演習 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。)

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) STEC 委員

(学外) 日本数学会評議員、日本数学会 Japanese Journal 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 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。

またこれらを研究するために有用な手段である「跡公式」をより使いやすい形にすることにも関心をもって研究している。

3. 2016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。)

総実代数体上の正則ヒルベルトカスプ形式に作用する Hecke 作用素に対する Eichler-Selberg 跡公式の「数論的な変形」と見なせる公式を、かなり一般的な設定で証明した。この公式は $SL(2, Z)$ 上の正則楕円カスプ形式の場合に 70年代に Zagier により発見され、その後、類数1の総実代数体の定義するヒルベルトモジュラー群の場合に一般化が知られていた。今年度は、これまでに知られていた証明とは異なる方法を開発し、類数に対する仮定を外し、さらに平方自由レベルを含む設定での一般化に成功した。これによりレベル変動、重さ固定の保型表現に対して、2次対称積L関数の臨界実数値から決まる重みを与えた佐武パラメーターの等分布性を証明することに成功した。

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。)

またトレース 0 の 3 次正定値行列のなす 5 次元対称空間の数論的商多様体に対する Arthur-Selberg 跡公式の明示化やワイル法則への応用などについて、金沢大学の若槻聡氏と共同研究を継続中である。

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。)

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。)

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)

クラス担任 (2016 年度生)

(学外) T J M (東京ジャーナル) 理事長

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。

- 素数 $p \equiv 1 \pmod{8}$ の平方数への分解
- 素数 p を法とする楕円曲線 $y^2 = x^3 + ax$ の有理点の個数
- アイゼンシュタイン整数環における立方剰余

2. 2 修士論文での研究テーマ

今年度は修士論文指導なし

3. 2016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、原著論文として出版された。種数1のdessinについては、昨年度までに得た6次以下の全ての場合の計算について、初期の計算を見直し、より見通しよい形でまとめて、原著論文とすべく、準備を進めている。関連して、多項式が重根を2組持つ条件に関する結果についても、不変式論などとの関係についても調査しつつ、まとめている。2点で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引続き検討している。

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。)

- 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: 「数学B I (微分積分)」 「数学演習 I」 「計算機数学」 ・ 「ゼミナール I」 ・ 「卒業研究 I」 ・ 「数学ゼミナール I A」 ・ 「大学院演習 I A」
 - 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 I B」 ・ 「大学院演習 I 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。)

- 「数学B I (微分積分)」 (情報理工クラス): 前半はいわゆる「 $\epsilon - \delta$ 論法」による極限の定式化を紹介した後、テイラー展開を主題に無限級数の取り扱いについて触れ、後半は逆三角関数などの導入と積分の基礎付けや計算を扱った。「公式を覚えて計算問題を解く」というような数学科目に関するイメージを払拭することを強く意識する一

方、詳しい証明を講義する部分を絞り、話の流れや議論の必要性が伝わるように工夫して内容を構成した。学科全体で1クラスのため受講生が150人を超えるので、講義の実施に苦勞する点が多い。特に演習問題を提出させても採点して返却するのが困難であるので、演習は専ら併設の「数学演習Ⅰ」に委ねることで、以前に他学科クラスを担当したときよりも演習問題提出の回数を減らさざるを得なかった。クラス数削減の悪影響が出ている。

- 「数学演習Ⅰ」(情報理工クラス): 隔週で微分積分演習を担当。「数学BⅠ(微分積分)」と連動する内容の演習である。上述のように講義科目の方での演習提出回数減を補っている。講義科目の評価に比べ、出席・提出の評価割合を増やしている。こちらでも或る程度の補足解説の時間が必要であり、演習に取り組む時間を確保するよう、授業の進め方についてより工夫を重ねたい。
- 「計算機数学」: 2年次必修科目「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、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、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、相補うべく講義を行なった。オートマトンを集合・写像などの言葉で定式化するなど、数学の言葉で表現し証明することなどについては、取組みの不足が見受けられる。2年次必修科目の「情報数理演習Ⅰ・Ⅱ」など数学系科目での取組みの重要性を、低学年のうちから強調する必要があると思われる。
- 「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、予備知識の復習・補足を含めざるを得ない。半期一コマの講義で十分な内容の講義をするのが困難で、割愛したりかなり駆け足で触れるに留まった重要事項が沢山ある。開講科目削減との兼ね合いもあり、一連の科目の内容の見直しが必要と思われるが、他大学院受験などにおける学生の競争力涵養には、ますます内容が不足していくと言わざるを得ない。
- 「数の世界」: 前半の初等整数論の部分が理論・証明に傾きがちで、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、藁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く、興味を持ってもらえたので、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」: 「自然数から実数に至る数体系の構成」特に「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。全学共通科目としては難しすぎる、というアンケート回答もあったが、現代数学的な厳密な定式化を紹介しつつ、その意図・気分が伝わるように、講義を工夫していきたい。

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：理工推進委員・理工研究設備整備委員（委員長）・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：4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)

- 京都大学数理解析研究所(RIMS)研究集会「代数的整数論とその周辺」(2016/11/28～12/02)研究副代表者（代表者：大野泰生（東北大学））

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 Technology

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 2016

Published Papers:

King Fai Lai, Ignazio Longhi, Ki-Seng Tan and Fabien Trihan,
Pontryagin duality for Iwasawa modules and abelian varieties, Transactions of the AMS,
<https://doi.org/10.1090/tran/7016>

K.F. Lai, I. Longhi, K.-S. Tan , F. Trihan, The Iwasawa Main conjecture of constant ordinary abelian varieties over function fields, Proceedings of the London Mathematical Society, (3) 112 (2016), no 6, 1040-1058.

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.

Talks:

(2016) On the Geometric Iwasawa theory for abelian variety (University JNU, Harish Chandra Institute, India, University of Strasbourg, Rennes, Tokyo Tech)

(2017) On the Equivariant Tamagawa conjecture for abelian variety over function fields (Universidad Catolica de Chile).

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 2016
- 2) Project of collaboration with Prof. Nicole from Marseille University who visited me in August 2016.

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)
 - Course on representation of finite groups (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 give a solution to the quizzes and I do it this year.

7. Activities other than educational research

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

(Off-campus)

8. Social contribution activities and others (Should there be any item that is not included in the aforementioned, please specify as needed.)

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)

A型有限クラスター代数のすべてのクラスター変数の具体形を得た。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幾何結晶による記述も徐々に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。

A型基本表現の結晶基底の単項式表示の積構造について、解析中である。こちらも一般の記述を目指すところである。

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. 2016 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編の論文が出版された。また、1編が出版予定。投稿中1編である。

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。)

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

一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)、情報数理演習II,
情報学演習 III, 代数学特論II, ゼミナールI, II, 卒業研究I, II、大学院演習VA, VB、
Master' s thesis tutorial and exercise 1B, 2A
Seminar in Green Science and Engineering 1B, 2A

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については、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が、修士論文の問題については予想以上に難しく当初の予定ほどは進行しなかった。

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)

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：Whittaker 関数，Hecke 環，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] Schur 多重ゼータ関数の性質の解明

[3] 「オイラー関数」(卒研)

[4] 「連分数とペル方程式」(卒研)

[5] 「ディオファントスの問題について」(卒研)

[6] 「素数の無限性とディリクレの算術級数定理」(卒研)

[7] 「リーマンゼータ関数の関数等式」(卒研)

(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. 2016 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] Iwahori Whittaker 関数と Casselman 問題について

局所体上定義された線型簡約代数群の不分岐主系列表現に対し、岩堀固定空間の基底の変換係数に関する Casselman 問題について、D.Bump のレクチャーノート“Hecke algebra”をはじめ、関連文献の調査をし、Iwahori Hecke 環による新しいアプローチについて研究を進めた。

[2] Euler-Zagier 型多重ゼータ関数の拡張として、Schur 関数の tableau 表示の類似物として定義した Schur 型多重ゼータ関数(「Schur 多重ゼータ関数」と呼ぶ)に対し、2015 年度の研究で得られた Phuksuwan 氏(Chulalongkorn 大学)との共同研究をさらに拡張し、山

崎義徳氏（愛媛大学）も加え共同研究を進めた．本年度の研究においては，具体的に次のような研究を行った．

(i) Schur 関数について知られている(skew) Jacobi-Trudi formula, Giambelli formula, dual Cauchy formula 等の行列式表示を得るために展開される議論を Schur 多重ゼータ関数について行い, これらに相当する行列式表示を得た．また得られた結果から, Euler-Zagier 型多重ゼータ関数と等号付多重ゼータ関数間の新しい関係式の族を得た．

(ii) Schur 多重ゼータ関数を quasi-symmetric 関数の観点から考察し, Schur 型 quasi-symmetric 関数に拡張した．これは, combinatorial Hopf algebra として知られる quasi-symmetric 関数の環 $QSym$ の新しい基底となる．この拡張により, (i)の結果を quasi-symmetric 関数に一般化した．また, $QSym$ の Hopf algebra 構造からその duality identity を得た．

以上の研究成果について, 報告集 3 本, 論文 1 本, 招待講演(1 件)や国際学会(2 件)を含む 7 件の学会発表を行った．

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。）

[1] Ouamporn Phuksuwan 氏(タイ Chulalongkorn 大学, STEC), 山崎義徳氏(愛媛大学)との共同研究「Schur 多重ゼータ関数」

[2] 二国間交流事業共同研究 「(和文) 多変数ゼータ関数とその応用」

[3] 研究集会「第 9 回数論女性の集まり」開催（男女共同参画推進室との共催）2016 年 5 月 21 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)

担当講義

[春学期] 複素関数論, セミナール I, 卒業研究 I, 情報数理演習 I,

(院)Differential Equation for natural phenomena

[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, セミナール II, 卒業研究 II

博士論文副査 「Cluster algebras and Crystal bases」

(学外)

なし

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

て記入してください。)

[1]複素関数論

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。機能創造学科の科目であったため、その応用性について折に触れて具体的に導入した。100人を超える履修生がいたが、多くの学生が最終回まで興味を持ち授業に臨んでいると感じた。

[2] (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。また学生自身の研究分野と近い事柄について微分方程式を使った解析を課題とした。この成果についてプレゼンテーションを課した。全授業終了後には、学生から達成感と、微分方程式の応用性の広さについての好評価を得た。

[3]情報数理演習 I, 情報数理演習 II

情報数理演習 I では複素関数論、情報数理演習 II では群論の演習を行った。毎回プリントを作成し、次の授業はじめに前回プリントの中から小テストを行った。小テストを受ける必要性から遅刻がなくなり、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。

[4]フーリエ・ラプラス解析

情報理工学科クラスの担当のため、昨年度の機能創造学科担当時と比べ、定理の証明に力をいれた講義を行った。演習問題もそれにあわせて新しく取り入れ、課題レポートの回答も充実させた。また、実際に研究や仕事にどのようにフーリエラプラス解析が使われているかについて、上級生による発表を中間試験後の第8回目に導入したところ、多くの履修生の興味を引くことができ、その後の授業において、積極的に授業に参加する学生が多く見られた。可能な場合は今後もこのような形の導入を続けていきたいと考えている。

[5]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, 2017年次担任(0年次担任)

(学外) WINJ(数論女性の集まり)世話人

二国間交流事業共同研究, 日本側メンバー

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28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. 2016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。)

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脳内での病理的变化の解析を行うとともに、神経細胞の形態形成に及ぼす影響を検討した。さらに、細胞生存因子ヒューマニンが抗不安薬によるマウスの記憶障害を改善することを明らかにした。これらの結果を学会や論文で発表した。

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概ね高い評価を得ており、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、理工入試委員、理工研究施設整備委員、STEC 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、2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)，人工知能 (AI) ネットワーク，
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（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。）

- 人工知能 (AI) ネットワーク
- 機械学習を用いた無線センサネットワーク
- 第5世代移動通信システム (5G)
- スマートメータリングシステム
- ホワイトスペースの有効活用に向けた低歪送受信機
- 高速起動・低消費電力符号化方式

（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

・センサノードであるスマートメータ（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が設置される予定である。

（2）人工知能 (AI) チップを用いた無線センサノードの小型化・低消費電力化

・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トを用いた超高周波回路の研究をしている。

3. 2016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4本，国際会議1件，商業誌解説1件，2件の技術展示会（WTP2016，MWE2016）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) 2016年度 電子情報通信学会 通信ソサイエティ「活動功労賞」を受賞した。

2008年から8年間、卓越技術データベース(現在は卓越研究データベース)幹事として、過去の「業績賞」として表彰された案件を網羅的に収集してデータベースを構築する取り組みに対し、贈呈された。

(2) 学生が「2016年度 学生マイクロ波回路設計試作コンテスト」で優秀賞(2位)を受賞した。

「広帯域増幅器の設計・試作」という課題に対して、分布増幅回路の構成を採用することで帯域幅2,456MHz(995MHz~3,450MHz)という広帯域特性を実現した。当日は14名の学生(エントリー15組)が参加した。

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。)

情報リテラシー(一般), 基礎情報学(物質生命理工学科クラス), 【理工共通】情報通信工学の基礎, 【理工共通】電子回路, 【理工共通】理工学概論(情報理工), 通信ネットワークシステム, センサネットワーク特論, COMMUNICATION AND NETWORK ENGINEERING, 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, 電気・電子工学ゼミナールⅠA, 電気・電子工学ゼミナールⅠB, 電気・電子工学ゼミナールⅡA, 電気・電子工学ゼミナールⅡB, 大学院演習ⅠA, 大学院演習ⅠB, 大学院演習ⅡA, 大学院演習ⅡB

(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」

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，理工クラス主任（0年次）

（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

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

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

「動画ストリーミングにおけるユーザ体感品質を考慮したクオリティ選択アルゴリズム」

「通信距離を考慮したスクリーンカメラ通信」

「スマートグラスを用いたスマートフォン使用時の姿勢改善アプリケーション」

「コンテンツ指向ネットワークにおける輻輳制御方式」

「ボディアエリアネットワークにおける通信方式」

「ミリ波の特質を考慮したトランスポートプロトコルおよびアクセスポイント割当法」

「SDNにおけるフロー間の公平性の向上のためのフロー制御」

「ユーザ体感品質を考慮したモバイルトラフィック制御」

「マルチチャネル全二重無線通信のためのメディアアクセス制御プロトコル」

「Coded Slotted ALOHA (CSA) を用いた All-to-all 通信および送信電力制御の適用」

(展望)

「無線通信技術を中心としたネットワーキング技術の大容量化・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。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キング技術，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。

無線ネットワーキング技術の研究開発としては，無線ミリ波帯の特質を考慮したネットワーク制御アルゴリズムや，人体に装着した各種センサからの情報を活用するボディアエリアネットワークにおける通信方式，全二重無線や逐次干渉キャンセラ等の無線物理層技術を活用したメディアアクセス制御プロトコルなど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利用および，制約時間のあるアプリケーションに対応した高信頼無線ネットワーク等の実現を目指している。

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，ユーザの体感品質 (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，スクリーンカメラ通信，スマートグラスアプリケーションの研究にも取り組んでいる。

3. 2016年度の研究成果

無線ネットワーク技術に関しては、逐次干渉キャンセラを活用した CSA 方式を拡張し、送信電力制御を適用することで制約時間内の無線通信の信頼性を向上するメディアアクセス制御手法を提案した。また、CSA に関しては、車車間通信において近隣の車両に定期的に自車情報を高信頼ブロードキャストする手法を提案した。ミリ波の特質を活用するネットワーク制御に関しては、無線リンク切断時の通信再開までにかかる時間を短縮する手法の詳細なシミュレーション評価を行い、またスポットネットワークでの帯域割り当て法の検討を行った。マルチチャネル全二重無線通信のためのメディアアクセス制御方式の基本方式の構築も行った。

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、階層符号化の適用した HTTP アダプティブストリーミング方式を考案し、実システム上でのユーザによる実験評価によりその有効性を示した。コンテンツ指向ネットワークにおける輻輳制御方式に関しては、中継ルータにおけるレート制御方式を考案し、変化するネットワーク状態に対応可能であることをシミュレーション実験により明らかにした。スクリーンカメラ通信に関しては、ユーザに認識されないように動画に情報を埋め込む形での符号化方式を考案し、ビット誤り率性能を実際の機器での実験により評価した。さらに、スクリーンからの距離に応じて、近距離ユーザは高い送信ビットレート、遠距離ユーザは低い送信ビットレートで情報送信する階層符号化手法を提案し、その有効性を実機により確認した。

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(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

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
- ・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
- ・情報リテラシー (一般)
- ・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 (学部英語コース)
- ・Computer Science (大学院英語コース)

6. 教育活動の自己評価

「情報フルエンシー（情報とネットワーク社会）」に関しては、バックグラウンドの多様な学生に、スマートフォンなどの身近な情報機器のしくみを解説した上で、ネット社会との上手な付き合い方を理解できるよう授業を構成した。各自の手を動かしての作業や学生同士の対話を適宜取り入れる工夫をした。授業アンケートの結果も良好で、2016年度秋学期・学生が選ぶ全学共通科目 Good Practice を受賞した。

「理工学概論（情報理工学科）」および「情報理工学 I」に関しては、1年次を対象とした情報学に関する基礎的な必修科目ということで、この先の学生の学習への興味を喚起する話題を入れることや、基本事項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た。また、リアクションペーパーにより、学生の疑問や質問に対して次回の授業で解説するなど、学生が最初のステップでつまづかないよう配慮した。

「コンピューティングアーキテクチャ」および「情報ネットワーク特論」に関しては、3年次や大学院の少し進んだ学生を対象に、理論や技術が実際の社会でどのように使われているかの具体例や、各種技術がどのような設計思想で構築されているかを説明するよう心がけた。30分おきに簡単な練習問題を出すなど、学生が能動的に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 委員
 - ・情報理工学科 4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 ネットワーク構想委員会 委員
- (学外)
 - ・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

- ・2016年度上智大学オープンキャンパス体験授業 講師「インターネットのしくみ」
- ・2016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. 2016 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。2016 年度はさまざまなモデルにおいて、関数空間をどのように取ればよいかについて考察し、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論文を読んで考察した。

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。)

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 BI (微分積分学：物質生命理工クラス)

微分方程式の基礎 (機能創造・物質生命理工クラス)

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

偏微分方程式

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 BI (微分積分学) では収束の厳密な定義には深入りせずに、応用科学において重要と思われる近似と極限との関連性を強調して講義を行った。しかしそのような講義スタイルにマッチしたテキストが見つからず、やや古典的な参考書を教科書に指定した事もあり、学生にはポイントが十分伝わらなかった感があったので、次年度への反省点としたい。微分方程式の基礎も物質生命理工学科対象の講義であるため、一般的な微分方程式の話よりもむしろ、自然科学における具体的な現象を記述する方程式を例にとって同様の形の微分方程式の性質について解説する講義スタイルを取り、それに応じたテキストを教科書として用いた。全体的にはうまくいったと思うが、テキストの記述に過度に引きずられて難しすぎる例を扱ってしまった事は来年度への反省点である。

数学科教育法 IV は 3 年連続の担当であり、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。高校数学におけるベクトルと確率の単元について、それらが大学で学んだ内容とどのように関連しているかを説明し、その後に模擬授業を学生に行わせた。偏微分方程式の講義は、実際には数理物理に登場するいくつかの偏微分方程式に内容を絞り、その性質について解説した。Laplace 方程式、熱方程式、波動方程式の他に、通常は扱わない KdV 方程式をあえて取り上げてみたが、全体的に学生の理解度は十分とは言えなかったようである。これに限らず 3-4 年次配当の科目は、講義レベルの調整が難しいと感じ、毎年苦慮している。

いずれの科目においても、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。

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。)

所属 情報理工学科

氏名 藤井麻美子

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。)

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 計測と自律神経活動との関係」

「fNIRS におけるプローブ配置の検討」

「層構造モデルにおけるレーザードップラ法のモンテカルロシミュレーション」

「f NIRS の SN の向上に向けたシミュレーション検討」

「生体の光学物性値の計測法」

3. 2016 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。)

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。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。

このほか、血液量の変動だけでなく血流“速度”に関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。皮下の血流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ー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。

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。)

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作成、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作成、情報リテラシー(一般)のプレゼン資料作成、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 プレゼン資料配布資料作成、卒業研究 I、II 指導、ゼミナール I、II、電気・電子工学ゼミナール II A、II B
大学院演習 II A、II B、その他研究指導

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。この授業はグループ実験のため協力や分担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機会を与えるものです。しかしこういった学習のスタイルについて未経験な学生が多く、満足なレポートが書けないなどの課題があります。今後は報告書の書き方などよりきめ細かな指導が必要で、この点について担当教員らと意見交換し可能な対処方法を検討する予定です。まずは、各実験課題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行っています。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 に資料などを毎回アップロードしています。3 学科 (情報理工学科、物質生命理工学科、機能創造理工学科) の学生が受講していますが、興味深いことに同じ授業に対し学科ごとに捉え方に異なる傾向があることが分かりました。

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。しかしながらバックグラウンドが異なる学生を同時に受け入れているため難しさもあります。ちょうどいいテキストの必要性を感じています。

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）

上智大学研究機構委員、上智大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会委員
上智大学理工安全委員、情報理工学科広報委員長、
その他研究に関連してコンタクトを求めた企業との打ち合わせ等、その他として本年度は長年使用していた共同利用の電気実験室の仮移転のため情報理工学実験Ⅰの主担当教員として情報理工学科の代表として実験設備機器の検討・調整・刷新等移転に必要な準備を関連する情報理工学科および機能創造理工学科教員と連携・協力の上行いました。

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 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. 2016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）：8報
- 著書（共著による Book Chapter, 英語）：2冊
 - ・ 解説論文：1報
- 外部資金獲得：（研究代表）科研萌芽，中島記念国際交流財団，（分担）科研基盤 B
- 学会発表：9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，国立精神・神経医療研究センター，アリゾナ州立大学）
- 招待講演・招待講義：18件
 - ・ 国際セミナー主催：1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。）

担当講義「ニューラルネットワーク」に対して、2016年度 Attractive Lecture Award を理工学部より受賞した。

- 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
 - ・ 福祉情報学
- 脳神経可塑性
- コンピュータアーキテクチャ
- 音楽演奏科学 (東京音楽大学 非常勤講師)

加えて、国際学会 International Congress on Treatment of Dystonia にて非侵襲脳刺激法についての講師を行う。

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)

- 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)
 - 国際ワークショップの企画・実行
 - シンポジウムの企画・実行
- 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
 - ジストニア診療ガイドライン作成委員会 委員
 - ・ Motor Control 研究会運営委員
 - ・ Neurosciences and Music (国際会議) Scientific 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。)

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。）

「ブラックボックス最適化」

「流れの安全性に着目したネットワーク設計」

（展望）

ブラックボックス最適化は，シミュレーションやアルゴリズムのハイパーパラメータのチューニングなどに応用があり，近年注目が高まっている．この研究に関しては，取り組み始めたばかりであり，今後研究を進めたい．

また，これまで同様，交通計画に最適化を適用するテーマにも取り組んでいる．

適用する交通計画は多岐にわたる．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. 2016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，2015年度にさらに発展させて，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．2016年度は計算実験による検証をしたものの，計算の結果としてモデルの問題点を発見した．モデルの問題点を補完するとともに解法の工夫も考えたい．

本年度から新たに，ブラックボックス最適化手法の研究に着手した．これは目的関数がブ

ラックボックスな数理最適化問題にアプローチする手法であり、シミュレーションや人工知能のハイパーパラメータのチューニングなどに応用がある。本年度は既存手法の性能を計算実験などで確かめるにとどまった。本年度は非常に些細な理論的な工夫も考えたが、今後はより研究を発展させたい。

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。)

「流れの安全性に着目したネットワーク設計」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), 情報フルエンシー (Python によるアルゴリズムと問題解決の技法), 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)」
概ね予定通りに進行した。レポート課題および試験問題の出題をより工夫したい。

「データ構造とアルゴリズム」
プログラミングの例などを新たに追加した。今後はさらに増やしたい。

「数理最適化特論」
特に問題はないが, 講義資料の英語化などを少しずつ進めたい。

「情報学演習 II」
本年度から新たにテキストを導入したこともあり, ペース配分に難があった。演習問題な

どを吟味し直したい。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 およびロジスティクス工学」

改善点は思い当たらず、今後も現状を維持したい。

「情報フルエンシー（Python によるアルゴリズムと問題解決の技法）」

本年度開講ということもあり、受講者のレベルに比べて説明が簡素すぎたかもしれない。

来年度はもう少し説明を詳しくしたい。また、演習問題を増やしたく思う。

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） 理工サイバー委員

（学外） 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：CHI, 人工知能, アシステブテクノロジー

キーワード：ユニバーサルデザイン, 人間行動センシング, 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 の研究, 視覚障害者のタッチパネル利用を支援する CHI 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
子供向け学習コンテンツのデザインの研究, 遠隔ユーザのためのエモーショナルインタラクションの研究など

(展望) ヒューマンインタフェースと人工知能とを基礎とした, 学術的インパクトの高い, 社会に役に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研究と教育, 社会への情報発信を行っている.

3. 2016 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。)

2016 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)千代田学助 成, (2)平成 26~ 28(2014~2016)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 5 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視覚障害者向け電子教科書技術を共同開発
- 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波データの視覚化
- (株) オープントーンとの研究提携

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, メディア情報論, 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, 公開講座「ヒラリーVS トランプ」

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…100名を超える受講者がいるなかで、インタラクティブな様式を取り入れた授業を行っている
- メディア情報論…日本マイクロソフト社との連携講座を2016年度より開講

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会委員, H28年度私立大学ブランディング事業メンバー, 地球環境研究所所員, ソフィア・オリンピック・パラリンピック・プロジェクト委員

(学外) HI学会理事, HI学会研究会運営委員会委員長, HI学会会誌編集委員会委員, 人工知能学会医用人工知能研究会幹事, 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, 総務省情報通信審議会情報通信政策部会研究開発戦略委員会専門委員, 総務省電気通信紛争処理委員会特別委員, 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3回サマーハッカソン 主催

(その他)

- 一般財団法人 衛星測位利用推進センター…車いすセンシングを利用した地図作成技術の実証実験への提供

<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」(100万円)

- 千代田学助成金 (800千円)

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，バイオメトリクス，パターン認識，機械学習

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。）

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. 2016 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。）

- ・ 回転不変位相限定相関法の性能評価
- ・ 畳み込みニューラルネットワークによる画像方向認識
- ・ 周波数成分の振幅情報を用いた掌紋認証の精度向上

- ・深層畳み込みニューラルネットワークを利用した掌紋認証
- ・センターバイアスを考慮した評価指標を用いた顕著性マップモデルの評価
- ・Object Proposal における視線情報の有効性の検証

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。)

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 (一般), ゼミナール I, II, 卒業研究 I, II

(大学院)

センシングシステム工学, データサイエンス特論, 大学院演習 IA, IB, IIA, IIB, 情報学ゼミナール IA, IB, IIA, IIB

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) 全学教務委員, 理工研究施設整備委員, 情報理工入試委員

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