

2017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2017年度の職名

荒井 隆行	(教授)	…	2	田村 恭久	(教授)	…	62
伊呂原 隆	(教授)	…	10	辻 元	(教授)	…	64
大城 佳奈子	(助教)	…	14	都築 正男	(教授)	…	66
小川 将克	(准教授)	…	16	角皆 宏	(教授)	…	68
加藤 剛	(准教授)	…	19	トリアン ファビアン	(准教授)	…	72
川中 彰	(教授)	…	22	中島 俊樹	(教授)	…	75
川端 亮	(准教授)	…	24	中筋 麻貴	(准教授)	…	77
後藤 聡史	(助教)	…	29	新倉 貴子	(准教授)	…	80
五味 靖	(准教授)	…	32	林 等	(教授)	…	82
コンサルバース タット	(教授)	…	34	萬代 雅希	(准教授)	…	85
笹川 展幸	(教授)	…	39	平田 均	(助教)	…	88
澁谷 智治	(教授)	…	42	藤井 麻美子	(准教授)	…	91
炭 親良	(准教授)	…	46	宮本 裕一郎	(准教授)	…	94
高岡 詠子	(教授)	…	50	矢入 郁子	(准教授)	…	97
高橋 浩	(教授)	…	54	山下 遥	(助教)	…	99
田中 昌司	(教授)	…	59	山中 高夫	(准教授)	…	103

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実環境での音声知覚・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。2017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、純音に対する言語表現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やすい音声や、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などについて取り扱う。⑤に関しては、聴覚障害者・高齢者に対する音声知覚、言語障害者の音声分析、人工内耳装用者に関する音声の音響分析や聞こえの訓練、発話が困難な方々に対して

音声合成技術を用いた支援などを取り扱う。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・音声に変換するアプリやシステムの開発などを行う。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 2017 年度の研究活動は以下の通りである。

音声生成の仕組み等を分かりやすく理解するため、子音と母音に関する模型を中心とした教材・教育プログラムの開発等を進めた。子音は、鼻音・接近音・はじき音・破裂音を出す声道模型を開発し、摩擦音についても検討を重ねた。母音は、日本語 5 母音に加え 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広げた。

複数の子音を出す一体型模型（舌の前半分が折れ曲がるタイプ）については、毎年の改良を国際会議 **INTERSPEECH** で報告し、引き続き高い評価を得た。見た目がより人間の顔に近い解剖模型風のタイプでは、母音/a/の声道形状をある程度の抽象化を経て静的モデルとして製作した。同国際会議で報告したところ、**Best Show & Tell Paper** を受賞した（2017 年夏）。また、千葉・梶山著「The Vowel」に登場する屈曲した声道形状を CAD 経由で 3D プリンタ出力した模型については、音声研究の歴史を扱う国際ワークショップ（HSCR）にて報告（2017 年夏）。我々が模型にしたエストニア語の 9 母音に関する常設展示が、エストニア国立博物館にて始まっているが、2017 年夏に訪問し現物の視察を行った。国立科学博物館のサイエンススクエアでは、上記模型やデジタル・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（毎年夏）。スライド式の声道模型を普及させるために改良を続けた結果を中心に、2018 年 3 月には**日本音響学会**の研究発表会にて**音響工作・教材コンテスト**に出展した結果、**デモンストレーション賞**を受賞した。さらに、アメリカ・カナダ・イギリス・ドイツ・スウェーデンなどの各教育機関に模型を送るなど、活用と評価を実施した。

上記の模型のプロトタイプの試作・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、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、利用範囲は広がり続けている。一部の母音セットについては、3D プリンタ用ファイルを **Acoustic-Phonetics Demonstrations (APD)** のウェブサイトから無料で公開を開始している (<http://www.splab.net/APD/>) が、日本音声学会学術研究奨励賞受賞を機に利用が増えている。その母音セットについても一部、見直しを実施した。

その他、声道模型を中心とする音響教育や NHK E テレ「えいごであそぼ with Orton」実験監修の様子は、以下の 3 つの**招待講演**においても報告した：

招待講演：「音声コミュニケーションにおける **Speech Chain** を考える」

音学シンポジウム 2017（第 115 回 音楽情報科学研究会）

招待講演：「音や声に関する工作を介した学びを考える」

日本音響学会 2017 年秋季研究発表会

招待講演：「英語教育のための学際的アプローチによる音声研究」

日本英語学会シンポジウム

招待講演：「子どもの『聞く』と『しゃべる』の話題」

日本音響学会北陸支部主催シンポジウム「保育と音環境」

②に関するテーマとして以下の研究がある。

- 「日本語母語話者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)
- 「韓国語の母音の変化について」(共同研究)
- 「ドイツ語の弱化母音について」(共同研究)
- 「日本語の有声子音・無声子音について」(共同研究)
- 「日本語の促音と母音無声化について」(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)
- 「中国語方言の母音について」(卒業研究)

③に関するテーマとして以下の研究がある。

- 「音声知覚における大脳半球左右差および両耳融合聴に関する実験」(共同研究)
- 「音声に対する人間の修復・補完能力に関する研究」(共同研究)
- 「純音に対する言語表現について」(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)
- 「歌唱に対する残響条件に関する一考察」(卒業研究)

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・卒業研究)
- 「人工内耳装用者に関する音声の音響分析と聞こえの訓練」
(共同研究・大学院研究・卒業研究)
- 「言語障害者の音声に対する音響分析など」(共同研究)

⑥に関するテーマとして以下の研究がある。

- 「音声のマスキ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」

「体の動きなどを実時間で音に変換するシステム開発」(大学院研究)

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。

「楽器演奏者とピッチ知覚に関する研究」(共同研究・卒業研究)

3. 2017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は国際会議3件(受賞1件)、国内発表6件(招待講演5件と受賞1件)、

②は原著論文1件、国内発表5件、

③は国内発表3件、

④は国内発表1件、

⑤は原著論文1件、国際会議1件、国内発表3件、著書1件(分担)、
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2016年秋からスタートしていたが、2017年夏に当館を訪問した。

・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章分を分担執筆中。

以下では声道模型や音源を送るなどにより、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：

・アメリカ Massachusetts Institute of Technology (その後の評価など)

・アメリカ Manhattan School of Music (軟らかい舌のモデルの評価など)

・アメリカ University of Texas (声道模型とリード式音源について連絡中)

・カナダ University of Alberta (声道模型とリード式音源の評価など)

- ・イギリス University of Sheffield (同上)
- ・ドイツ Technical University of Dresden (声道模型と音源一式の評価など)
- ・ドイツ University of Mannheim (リード式音源と先方の復元模型を組み合わせた評価)
- ・スウェーデン KTH Royal Inst. of Tech. in Stockholm (声道模型と音源一式の評価など)
- ・スウェーデン Lund University (プレート型声道模型に関して連絡・準備中)

日本音響学会音響教育調査研究委員会および日本音声学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「サイエンススクエア」への参加などを行った。

NHK の E テレにて子ども向け英語番組「えいごであそぼ with Orton」が 2017 年度から放映開始。その実験監修として関わっている。

②に関しては、慶応大学、アメリカ Yale 大学、明治大学、桜美林大学の研究者や、中国からの客員准教授、学術振興会の外国人特別研究員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、2017 年度は国費留学生を 2 名、博士後期課程の学生として受け入れている。

この②のテーマで、2017 年度は以下のような講演会や研究交流を行った：

- 6/6 Spencer D. Kelly 先生・Yukari Hirata 先生 (アメリカ Colgate University)
- 11/2 荻野美佐子先生 (上智大学総合人間科学部心理学科)
- 11/21 Pierre A. Hallé 先生 (フランス Labo Phonétique et Phonologie)

③に関して、その一部は学術振興会 PD の石田真子氏との共同研究である。

④に関しては、その一部について、東海大学の程島奈緒先生や桜美林大学の井下田貴子先生、上智大学外国語学部英語学科の北原真冬先生との共同研究である。

⑤に関しては、その一部を本学言語聴覚研究センターとの共同研究で遂行。また、声を失った後のために ALS を患った方の音声を録音。その録音音声を使ってテキスト入力を音声合成技術を介してご本人の声で合成する「マイボイス」プロジェクトの一環として、合成技術の改善等に関わっている (都立神経病院の本間武蔵先生、慶應義塾大学の川原繁人先生、パソボラの吉村隆樹氏らなどとの共同研究)。その「マイボイス」プロジェクトに関し、静岡朝日テレビが制作した番組の一部で取り上げられ、荒井による録音風景が放映された。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、その一部は東京音楽大学との連携が始まっている。

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，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>

2017年度は以下の1名が博士号を取得。その主査を務めた：

・岩上恵梨：「無声化母音を含む日本語促音・非促音語に対する高齢者による音声知覚」

また、言語学専攻の以下の1名の博士の学位審査において、副査を務めた：

・シュロスブリー美樹：「The relationship between L1 Fluency and L2 Fluency among
Japanese advanced learners of English」

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2名の主査、学生7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年度以降、2017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。小テストの解説を後の講義で行うことも、学生の理解を助けていた。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るなど、好評であった。授業中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。

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 理事 (2017-)
代議員・評議員 (2007-)
研究発表会準備委員会委員長 (2017-)
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 (2005-2017)
論文賞推薦委員会 (2007-2017)
会勢拡大委員会委員 (2016-2017)

- 日本音声学会 評議員 (2004-)
広報委員会委員 (2013-)

日本音声言語医学会
理事 (2016-)
評議員 (2014-)

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 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。)

「工場におけるマテリアル・ハンドリング効率化」

- ・自動車工場の部品倉庫において補充する部品の組合せを考慮したフォワード・リザーブ割当問題
- ・パレットを積載保管する倉庫における部品の保管位置割当問題

「リバースロジスティクス再構築」

- ・複合機の部品リユースにおけるコスト最小化を目的としたリバースロジスティクスの再構築
- ・回収段階の品質を考慮したリバースロジスティクスの再構築

「物流センターにおける各種オペレーションの最適化」

- ・物流センターと出荷型店舗を同時に考慮したピッキングモデル
- ・物流センター内における出荷作業の効率化を目的とした摘み取り方式と種まき方式の選択
- ・クロスドッキングセンター内のカテゴリ分けによる混雑を考慮したシュート・ドック割り当て

「配送計画」

- ・重なりのある配送時間枠を考慮した店舗出荷型ネットスーパーにおける配送計画問題

「サプライチェーンリスク管理」

- ・A Decision-Making Approach for Supplier Selection in Presence of Supply Risk

「広域物流網の構築」

- ・鉄道および道路輸送の併用と環境負荷を考慮した広域物流網の構築

「人道支援ロジスティクス」

- ・緊急支援物資ラストマイル輸送におけるヘリコプター投入の効果

(展望) 経営工学における生産/物流システムの設計・解析・評価に関する研究を行っている。多くの研究テーマが企業との共同研究であり、学術的な研究成果が実際に社会で役に立つように研究を進めていきたい。一方、「広域物流網の構築」や「人道支援ロジスティクス」の研究テーマは公的機関における意思決定問題であり、科研費の基盤研究(B)として確実に研究成果をまとめていきたい。

3. 2017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。)

「工場におけるマテリアル・ハンドリング効率化」に関する研究では、輸入部品の組み立てラインへの供給方法に関して効率的なハンドリング方法を提案することができた。

「リーバスロジスティクス再構築」に関する研究では、顧客使用後に回収された複合機を再生機として市場に投入するための過程や、使える部品を抜き取り、残りをリサイクルするためのサプライチェーンの再構築についての提案を行った。

「物流センターにおける各種オペレーションの最適化」および「配送計画」に関する研究では、ネットで受け付けた注文を顧客に配送する際に生じる店舗内作業および顧客宅までの配送方法について新たな提案を行った。また、アパレル物流を対象に、注文の種類や量に応じた効率的な出荷作業方法を提案した。

「サプライチェーンリスク管理」では、リスクを避けるためのサプライヤーの選択方法に関して、従来は考慮されていないビジネスグループやサブサプライヤーの扱いなどについての提案を行った。

「広域物流網の構築」に関する研究では、輸送効率と環境負荷の両者を考慮した物流網の構築に関する研究を行った。

「人道支援ロジスティクス」に関する研究では、災害発生時を対象として、ヘリコプターという希少資源の効果的な活用方法を提案した。

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。)

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。また、「広域物流網の構築」に関する研究では、機能創造理工学科、教育学科、地球環境学研究科の教員など学科・学部の枠を超えた共同研究活動

を行っている。「人道支援ロジスティクス」については、東京工業大学、東北大学、東京海洋大学などと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。)

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。)

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インターアクションをさらに増加させるための具体策を検討する必要があると感じている。

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

(学内)

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

・理工：理工入試委員会 副委員長

(学外)

・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
 - ・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
 - ・国際スケジューリングシンポジウム 2017, プログラム委員
 - ・IEEE COMPSAC2017(Data Science Challenges in Algorithm and Complexity) in Torino, Italy, Program 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 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。)

結び目理論、結び目、絡み目、ハンドル体、カンドル、バイカンドル

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。)

- (1) 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含む結び目不変量の族について研究し、様々な応用例を考える。
- (2) ハンドル体絡み目に対する、universal なバイカンドル彩色を与える multiple conjugation biquandle のホモロジー理論を構成し、ハンドル体絡み目におけるコサイクル不変量を定義する。

3. 2017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) 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含む結び目不変量の族については、様々な具体的計算例を構成した。特に、通常のアレキサンダー多項式は、単元倍を除いて決まる不変量であるのに対し、我々の不変量は、“単元倍を除いて”という文言無しに丁度定まる不変量であるという性質から、右手系三葉結び目と左手系三葉結び目を区別するものであることを証明した。この結果を論文として纏めた。
- (2) ハンドル体絡み目に対する、universal なバイカンドル彩色を与える multiple conjugation biquandle のホモロジー理論を構成し、ハンドル体絡み目におけるコサイクル不変量を定義した。具体的なコサイクルの構成、具体的なハンドル体絡み目不変量の計算も行った。この結果を論文をして纏めた。また、2017年12月に大阪市立大学で開催された Friday Seminar on Knot Theory で研究報告を行った。

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

- (1) 石井敦氏 (筑波大学) と共に、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含む結び目不変量の族について共同研究を行った。
- (2) 石井敦氏 (筑波大学)、岩切雅英氏 (佐賀大学)、鎌田聖一氏 (大阪市立大学)、Kim Jieon 氏 (釜山大学)、松崎尚作氏 (拓殖大学) と共に multiple conjugation biquandle のホモロジー理論についての共同研究を行った。
- (3) 2017年10月7日 (土) ~ 10月9日 (月) で筑波大学で開催された研究集会「ハンドル体結び目とその周辺 10・Hurwitz action 7」の世話人を行った。

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。)

[2017 年度春学期] 情報数理演習 I, 幾何学基礎, ゼミナール I, 卒業研究 I

[2017 年度秋学期] 情報数理演習 II, 幾何学 III, ゼミナール II, 卒業研究 II, 数学 BII (多変数微積)

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。)

講義科目については、試験前にレポートを課す、演習の週を設ける等の工夫をしたが、試験の結果はあまり良くはなかった。数学を理解・習得するためには、学生自身で考える時間が講義時間以上に必要である。しかし、演習が付随されていない講義が多く、それを講義中にどうにかして補う必要があると考えている。しかし、その改善策をまだ見いだせていない。今後も工夫しながら、授業のやり方を考えていきたい。

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) 情報理工学科広報委員、数学領域図書委員、理工自己点検評価委員

(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。)

数学領域主催「MathSciNet 講習会」の世話人

NHK ドラマ「この声をきみに」の数学監修

研究集会「ハンドル体結び目とその周辺 10・Hurwitz action 7」の世話人

「2017 年度教員免許状更新講習」講師

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行列および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」

（展望）

スマートフォンに搭載された機能を活用したアプリケーション開発に取り組んでいる。待ち行列の待ち時間推定システムでは、スマートフォンの加速度センサを利用して、「移動」と「静止」を機械学習により分別し、ユーザ間の「移動」と「静止」が連動する群集行動特性を利用して、待ち行列内外を識別できることを明らかにした。また、入退室管理システムでは、スマートフォンからの受信レベルを利用して、スマートフォン機種に依存せずに、「入室」、「滞在」、「退室」を識別できることを明らかにした。ユーザがスマートフォンを持ち歩かずに、これらを識別することが今後の課題の一つである。

3. 2017 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。）

- ・スマートフォンを活用した待ち行列および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
- ・BLE による近接端末自動接続制御
- ・ユーザの向きを考慮した位置推定
- ・周期雑音に対する誤り訂正手法

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), 現代社会における情報
理工学概論 (情報理工), 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 II A II B
電気・電子工学ゼミナール 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

詳細なサンプル回路図やプログラムを記載した指導書に修正した結果、プログラムと回路が理解しやすくなり、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

毎回の授業で小テストを導入した結果、理解度が向上した。来年度は、小テストではなく演習として、学生自身が能動的に学習に取り組めるようにする。

・ ワイヤレス通信工学

Raspberry Pi を用いてネットワークシステムを構築する演習を取り入れた。実機で、演習を通して体験できることで、学生自身の興味と理解が深まった。来年度も、演習テーマを増やして、実践的な教育に取り組む。

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,
情報理工学科 4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
WTP2017 (ワイヤレス・テクノロジー・パーク 2017) 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。）

2017 年度上智大学教員免許状更新講習 講師「情報理工学の基礎～情報数理から生命情報、情報通信まで～」

所属 理工学部情報理工学科

氏名 加藤 剛

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。)

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, ニューラルネットワーク

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

- 再帰的ニューラルネットワークを利用した時刻依存行列に対する逆行列解法
- ベイズモデルにおける情報損失の下限

(展望)

「再帰的ニューラルネットワークを利用した時刻依存行列に対する逆行列解法」は、再帰的ニューラルネットワークと呼ばれる特殊なニューラルネットワークを利用して、時刻に依存する行列の逆行列を計算する方法に関する研究である。時刻に依存しない場合でも、逆行列の計算は、大規模な行列や正則ではあるが要素に零が多い行列になると、計算機による逆行列の計算は難しい。そのような行列についても、再帰的ニューラルネットワークの考え方をを用いることにより計算が容易かつ高速になることが期待され、先行研究もすでに多数存在する。ただし、それらの先行研究では、数学的に厳密な議論はほとんどなされていない。この研究では、特に、誤差が零に収束する速さに関して望ましい性質をもつ活性化関数の選択に関する数学的理論的を絞って研究を始めた。逆行列は、理学、工学、経済、経営など、幅広い分野で用いられる数学的道具であるため、実社会への貢献も少なからぬものが期待できる。

「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かを調べ、情報損失の下限を明らかにすることを試みた。

3. 2017 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。)

前述の「再帰的ニューラルネットワークを利用した時刻依存行列に対する逆行列解法」について、2018年3月に修了した修士課程の大学院生とともに研究を行った。その結果、逆行列を求める際の誤差が時刻とともに指数的に減少するための活性化関数に関する十分条件を求めることができた。この結果を、若い大学院生の講演が許可されている科研費シンポジウムで大学院生に講演をしてもらった。

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

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2016年度より継続

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）、卒業研究 I および II、大学院演習 I および II、数学ゼミナール I および II
- 担当科目（理工学部英語コース）
Mathematics C1
- 担当科目（大学院）
大学院演習 I A, I B, II A, II B, 数学ゼミナール I A, I B, II A, II B
- 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

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。また、上智大学の Moodle システムを活用して、課題の解答を掲示し、学生が自分の解答を点検できるようにした。
- 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。また、出身国の文化の多様性を授業に取り込むため、グループワークによる議論の機会を毎回の授業で設けた。

- 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

（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。）

なし

所属 情報理工学科

氏名 川中 彰

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：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 (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。)

「ディープラーニングに基づいたステレオ画像間視差の推定」
「カメラ移動推定を用いたマルチフレームからの道路標識のロバストな認識」
「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. 2017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。)

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画像間視差の推定、(2) フレーム毎に推定された3次元形状からの3次元地図の作成、(3) 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。)

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 (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)

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 (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。)

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、図表等を多用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 (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。)

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 (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。)

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：情報システム工学，ソフトウェア工学

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（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。）

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、何も無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大きい。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) ドメインオントロジを用いたシステムの分析（大学院生，学部生テーマ）
- (b) 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）
- (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

情報システムの開発は、システム化の対象となる領域(ドメイン)で使われている様々な用語を用いて、どのようなシステムを開発するかを仕様書として記述する。この用語は、一般的な用語もあれば、ドメインによって固有の使われ方をする用語もある。後者の用語を理解することは、システムの分析時には重要である。このような用語について、その意味や使われ方を整理したドメインオントロジを構築する方法や構築したドメインオントロジを用いたシステム分析の方法を研究している。これまで、DFD,STD, IDEF0など様々なシステム分析向きダイアグラムからオントロジを獲得する方法を明らかにした。今後は、この方法の精度を高めるとともに、構築したオントロジを用いてシステム分析に利用する方法の検討やツールとしての実装を行っていく。

(b)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。

(c)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。

(d)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. 2017 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)ドメインオントロジを用いたシステムの分析について、今までの研究で様々な種類のダイアグラムごとにオントロジを獲得する方法について明らかにしてきた。今年度は、同じシステムを対象に、それらのダイアグラムを用いてオントロジを獲得した場合、獲得したオントロジにどのような違いがあるのかを比較し、ダイアグラムの種類に関係なく共通に獲得できるものと、ダイアグラムに固有に獲得できるものとが明らかになった。

(b)トランザクション分析からの種別を考慮したE-R 図の生成について、トランザクション分析の過程で生成する STD から属性を見つける方法について検討を行ったが、実際有効かどうかの確認には至っていない。引き続き検討を進める。また、前年までに実装済みのエディタ・ナビゲーションシステムについて、インタフェースの改良を行った。

(c)ダイアグラムの情報は、ノードとアークの関係として捉えることができる。この点に着目し、本年度は、グラフ型のDBであるNeo4jを用いてダイアグラム情報を格納し、そのDBから必要なダイアグラムを検出する方法について検討を行った。

(d)三層モデルに基づくシステム分析について、DFD と STD による記述からプロトタイプを作成する環境の開発を行った。プロトタイプを作成することで、システムの分析者と顧客との間で考えていることが明らかになり、分析の誤りを防ぐことにつながる。2017年度は、状態遷移図で記述した画面遷移を元に、簡単な画面遷移のプログラムを提示するシステムを作成した。

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（プログラミング技法）、情報リテラシ（情報学）、情報理工学（コンピュータソフトウェア）、プログラミング言語論、情報システム工学、現代社会における情報、情報理工学演習、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、ゼミナール、情報学ゼミナール、研究指導演習

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。）

「情報システム工学」

前任より引き継いだ科目であり、前年の内容を踏襲し行うことに努めた。演習の解説について評価が低いいため、次年度は、解説を入れるようにしたい。

「情報理工学」

授業後の課題に加えて、授業内での簡単な演習を取り入れたことで、学生の理解度の向上に効果があったと考えられる。

「基礎プログラミング」

最初からプログラムの考え方に躓くことがないように、簡単なものでもフローチャートを示すなど行った。質問に対して適切に回答していたかという項目についての評価が高い。TA が十分に配置されていることもあり、きめ細かに質問に対応でき効果があり、またそれに伴い、理解することにつながったと考えられる。

「基礎情報学」

教室の形状の問題から、板書が見づらかったり、聞き取りにくかったりということがあり学習への影響があったようであるため、座席配置を工夫するなどしたい。授業開始時に前回演習の解説や、その日の内容に関する導入としての演習を取り入れたりしたが、授業の内容を理解できたかという質問に対する評価が低いので、毎回の授業ごとに、どの項目が理解できていないかを把握する仕組みを取り入れたい。

「プログラミング言語論」

授業内容については概ね理解出来ているようであるが、「事前知識の確認や理解度の把握をしながらすすめているか？」の項目が他に較べて評価が低い。授業前に知識の確認と授業語の理解度の確認をする仕組み取り入れたい。

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

（学内）

情報科学研究センター長，全学教務委員会委員，教研系システム小委員会委員，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 後藤 聡史

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: 作用素環論, 部分因子環の指数理論

キーワード: 作用素環, 部分因子環, テンソル圏, fusion 圏, グラフ,
代数的量子場の理論, 共形場理論, 位相的場の理論 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。)

「部分因子環の代数的／組合せ構造とその応用」

(展望)

関数解析学の一分野である作用素環論の中で、特に部分因子環の指数理論について研究を行っている。

部分因子環の分類の不変量として現れる paragroup は、代数的／組合せ構造が、量子群・可解格子模型・位相的場の理論・結び目と低次元トポロジー・共形場理論・代数的量子場の理論など他分野の数学・数理物理学に現れる数理的対象の構造と共通する部分(および異なる部分)を持っているため、それらの間の関係を調べることで、分野間の相互関係のみならず、それぞれの分野を深く理解するために重要である。

計算機を使って具体的な例を計算することを含め、部分因子環とその不変量を深く調べてその構造を解明することにより、様々な分野の相互関係とその背後にある数理現象の理解に役立てていきたいと考えている。

3. 2017 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。)

部分因子環(subfactor)の不変量として現れる paragroup の公理を弱めて、グラフとその上の connection についての弱い公理を満たすものを考えると、それが有限次元 commuting square の特徴づけに対応していることが知られている。Connection が flat ならば、そこから生成される subfactor の principal graph が元のグラフと一致すること、混合量子 2 重構成法が適用できること、そして縦と横の 2 方向に生成される subfactor から得られるテンソル圏などにある種の同値関係が得られることなどが知られている。

そこで、最近では Dynkin 図形など最も基本的なグラフから出発して、その上の biunitary

connection について, flat part を計算したり, flat part をもとの commuting square に合成した connection を考えることで得られるいくつかの良い結果を考察してきた. これらの結果のいくつかは, 今後少しずつ論文にして出版していく予定である.

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。)

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。)

【春学期】

情報学演習Ⅲ, ゼミナールⅠ, 卒業研究Ⅰ, 解析学特論Ⅲ

【秋学期】

数学演習Ⅱ, 測度論, ゼミナールⅡ, 卒業研究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。)

【情報学演習Ⅲ】について

この演習は輪講形式で、私は Latex についての演習 3 回を担当している。この演習はコンピュータールームで行い、Latex は UNIX システム上のものを利用している。限られた時間の中では、多くの課題を与えて、Latex 利用の基礎となる部分は教えられていると思う。一方で、実際に学生が利用するにはノート PC・研究室の PC などにインストールして利用すると思われる。UNIX システムでの演習とはだいぶ環境が異なると思うので、今後の課題としては、インストールの仕方や Windows などでの環境の違い（使用するエディタなどの違い）についての情報も伝えられると、学生にとっても助かるのではないかと思う。

【解析学特論Ⅲ】について

講義内容は抽象関数解析学で、バナッハ空間やヒルベルト空間とその上の線型作用素についての一般論を扱っている。一方で、それらの内容を本格的に利用する研究を行っている大学院生の数は多くないようである。また、従来から授業進度が速く、多くの内容を扱い過ぎてきた経緯があったので、年々、徐々に扱う内容を少なくするという工夫を行うことで、消化不良にならないように配慮してきた。前述した通り、抽象関数解析学の需要はそれほどでないと思われる現状を鑑みると、将来的な課題として、内容を（測度論的）確率論や確率過程の話題に徐々にシフトしていく方がよいという気がしている。来年度はそのようなシラバス変更を考えている。

【数学演習Ⅱ】について

これは多変数の微分積分の演習科目である。講義を担当する大城先生と相談の上、進度や扱う内容を調整する工夫をしているが、何度か演習が講義より先行してしまうという事態が起こってしまった。この点は、来年度以降、もう少し緊密に連絡をとって、うまく調整できるとよいと思う。授業中の質問には即座に的確な答えや情報提供をしてきたので、学生からの評判は良かったようである。また、授業の終わりには質問時間を設けて、時には40～50分以上もかけて、熱心な学生からの質問に答えるようにしていた。その点でも学生からも感謝されてきた。今後もこのような意欲のある学生をサポートする体制は継続していきたい。

【測度論】について

内容は、そのまま測度論（広い意味でのルベーグ積分論）である。この講義では、確率論や数理ファイナンスへの応用を意識した入門レベルのテキストを使用している。講義はテキストに沿って行っているが、残念ながら使用テキストは大量の誤植と一部不正確または数学的には厳密性に欠ける記述（厳密には誤りである記述）も多く存在するため、講義中にそれらを指摘して、補足のプリントを配布している。それならば他のテキストを使用すれば良いのではないかと思われるかも知れないが、学部3・4年生には、測度論という科目自体がかなり難解なため、他の標準的なテキストは難しすぎて、学生の学習意欲を低下させてしまう可能性がある。私自身が適度な難易度のテキストを書く余裕があれば、是非ともそうしたいところではあるが、現状それはなかなか困難である。今後、この科目は大学院科目に移行する計画もあるので、そうなれば、標準的な教科書も使用できるかも知れない。講義内容については、直積測度とフビニの定理を省略して、代わりに（数理ファイナンスへの応用・マルチンゲールなどを意識して）加法的集合関数やラドン・ニコディムの定理を教えているのだが、やはり直積測度とフビニの定理は省くのはあまり良くないとも思っている。今後の課題として、それらを省かずに授業計画を調整していきたいと考えている。

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）

（学外）

一般社団法人 日本数学会函数解析学分会委員（平成30年3月1日から平成31年2月28日まで）

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 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： 代数学 (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, 抽象的正多面体

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. 2017 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、論文として雑誌に掲載された。

Y. Gomi, M. L. Loyola, M. L. De Las Penas, String C-groups of order 1024., Contrib. Discrete Math. 13 (2018), no. 1, 1-22.

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 群の分類および、有限体上の鏡映群との関係について研究を進めている。

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。)

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数多く取り上げて説明したり、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, 理工同窓会委員, 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 : Evolutionary Computation, Swarm Intelligence, Machine Learning, Applications of AI, PC games and autonomous driving

Keywords: Soft Computing, machine learning, convolutional networks, GPU computing.

2. Research themes

Application of Soft 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

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 which 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. This year I have further advanced my research in machine learning by incorporating some of the recent algorithms and frameworks.

*2017 Special Research Project

Applications of machine learning algorithms to image recognition involves very intense computation. Even high-spec multi-core desktop CPUs like intel i7, i9 need several days to compute modest size models. To overcome the CPU limitations, recently AI researchers have moved on to the use of Graphic Board Units (GPUs) for performing image recognition computations. Hundreds of cores on the GPU working in parallel greatly reduces the computational time. I purchased a couple of Nvidia P100 and GTX 1080 Ti GPUs to deepen the research on lane detection, obstacle detection, pedestrian detection and traffic signals and signs detection and recognition in autonomous driving.



Fig 1(a) Nvidia P100 GPU



Fig. 1(b) Nvidia GTX 1080 Ti GPU

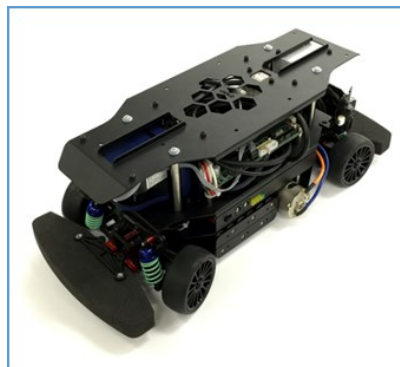


Fig 2: Robocar 1/10



Fig. 3. Self-driving car learning to drive on the Ichigaya lab floor

3. STEC Researcher

Mr. Jaychand Upadhyay, lecturer from the Department of Information Technology, Xavier Institute of Engineering, Mumbai visited our lab from Oct.1 to Dec 31, 2017. Being an expert in robotics he helped us carry our research from computer simulation to the real world. All the simulation studies on autonomous driving which were successful in the PC simulations were verified by making the robocar drive autonomously on the lab floor (Fig. 3). Mr. Upadhyay also produced a conference paper towards the end of his research period.

4. Research results for 2017

1. Tad Gonsalves, Takafumi Okuyama, Jaychand Upadhyay, Deep Q Learning for Autonomous Steering relying solely on Visual Camera, IJIAS Journal, May 2018 (under review).
2. Tad Gonsalves: Swarm Intelligence for Web document classification, Cutter Business Technology Journal, Dec. 2017.
3. Takafumi Okuyama, Tad Gonsalves, Jaychand Upadhyay, Autonomous Driving System based on Deep Q Learning, ICoIAS2018, Singapore, March 2018.
4. Daichi Kawamura, Tad Gonsalves: Human-Like Autonomous Navigation for Collision Avoidance in Dynamic Environments, SDPS 2017, Florida, Dec. 2017.
5. Rina Komatsu, Tad Gonsalves: Traffic Signs Automatic Recognition Using Convolution Neural Network, SDPS 2017, Florida, Dec. 2017.

5. Collaborative research activities

I collaborated with international colleagues to organize a joint session on Machine Learning in the “Society for Design and Process Science” international conference, held in Florida in December, 2017. Two of my MS students presented their research paper in the conference (references 4 & 5).

6. Educational activities

Under-grad courses taught

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

Under-grad thesis directed

1. Lane detection and lane following in autonomous driving
2. Signal detection and recognition in autonomous driving
3. Static objects and obstacles detection in autonomous driving
4. Moving obstacles detection and prediction in autonomous driving
5. Danger levels estimation and prediction in autonomous driving

Grad courses taught

Artificial Intelligence, Information Science Seminar, Grad School Informatics Exercises.

Master's thesis directed

1. Virtual Simulation, Lab simulation and Robocar verification in autonomous driving
2. Machine Learning approach to Spanish corpus analysis

7. 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. The students get a hands-on experience in doing things and then learning from their experience. I am also using 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.

8. Activities other than educational research

*Class teacher (on campus)

I am the class teacher (クラス担任) of the under-grad students from the academic year 2015. The major job is helping the 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. This year, in particular, I had to advise the students on choosing their specialization.

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。副腎髄質クロマフィン細胞を主要なターゲットとし、細胞膜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。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。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及ぼす作用についても検討する。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・生薬由来のフラボノイド等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行い成果が見られつつある。

3. 2017 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. 摂食促進ホルモンであるグレリンの神経系細胞に対する作用が現在不明であるため、神経細胞のモデルとして広く使われる副腎髄質クロマフィン細胞を用いその作用を検討した。

グレリンは nM オーダーの低濃度で受容体刺激に伴うカテコラミン分泌を特異的に抑制する事が示され、学会発表を行った。現在その作用機序の検討を続けている。

2. 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機序を検討した結果、刺激に伴う細胞内遊離カルシウム濃度上昇を抑制することが1つの原因である可能性が示唆され、更なる検討を進めている。
3. 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治療薬の候補物質であるヒューマニンの神経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。副腎髄質クロマフィン細胞の長期培養下における受容体機能低下に対する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研究活動** (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

国立研究開発法人国立がん研究センター・がん患者病態生理研究分野長・上園 保仁先生と抗がん剤治療を受けている際に、食欲を改善させる作用のある漢方薬「六君子湯(りっくんしとう)」の神経系細胞の機能に対する作用の総合的検討を目的として共同研究を行っている。修士課程・卒業研究のテーマとして、基礎的検討を継続的に行っている。また、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、A β P の神経伝達物質分泌機能に対する作用・またアルツハイマー病治療薬の候補物質であるヒューマニンの神経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。)

学部：入門毒物学、現代社会における情報、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

大学院：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

8月に軽井沢セミナーハウスにて物質生命所属教員2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：授業時に配布するハンドアウトは常にアップデートし、受講学生が興味を持ち、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。理解度の確認、考察力の向上を目的として各講義にてリアクションを5-6回行っている。
 2. ヒューマンケアサイエンス：ヒューマンケアは保健・医療や福祉の分野で生まれた概念であるが、人々が快適で充実した生活を送ることを目的とするということから、その範囲は社会の多くの活動に拡大している。特に、近年の科学技術の発展により、ヒューマンケアの概念に基づく実践方法は多岐に渡るようになった。このような背景から、2018年度高学年向け全学共通科目として開講できるよう、各種準備を行い2018年度からの開講が決定された。
 3. 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。
 4. 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。
 5. 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（合計5名）。基礎学力の質とレベルがそれぞれ異なり指導に工夫が必要であるが、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

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

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

所属 情報理工学科

氏名 澁谷 智治

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

研究分野： 情報の符号化とその周辺の数理的問題に関する研究

キーワード： 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, リー距離, ハミング距離
暗号理論, 情報セキュリティ, 秘密分散, 秘匿計算
マルチパーティープロトコル, ブロックチェーン
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, バーコード,
QRコード

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。)

(研究テーマ)

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. ランク変調方式に適した誤り訂正符号に関する研究 (卒業研究)
3. パスワード付き秘密分散法 (mPPSS) に対する攻撃に関する研究 (卒業研究)
4. (k, n) 閾値秘密分散法に基づく秘匿計算法の効率と安全性に関する研究 (卒業研究)
5. バーコード(EAN-13コード)の誤り見逃し率に関する研究 (卒業研究)
6. ブロックチェーン技術が仮想通貨にもたらす安全性・脆弱性に関する研究 (修士課程研究)
7. ブロックチェーン技術の産業インフラとしての今後の可能性に関する検討 (修士課程研究)

(研究の展望)

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

フラッシュメモリの長寿命化と大容量化を実現する記録符号に関する研究(テーマ1)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ための符号化法について詳細な検討を行っている。

2017年度の研究では、前年に引き続き「群論的な手法に基づく符号の性能解析法と構成法」に関する研究を進めた。その結果、検討した群論的手法を用いることによって、フラッシュメモリ用の記録符号の様々な性質を厳密に評価することが可能となることを指摘した。

また、2017年度は、フラッシュメモリの物理特性を考慮した誤り訂正符号に関する研究にも着手した(テーマ2)。卒業研究では、置換群から2元体上の線形空間への単射のうち、置換群上の2点間のKendall- τ 距離が、線形空間上のそれらの像の間のハミング距離を常に上回るようなものに注目した。このとき、線形空間上の誤り訂正能力を最大限に引き出すことのできる線形符号の構成方法を与え、置換群のより多くの誤りが正しく訂正できるような符号の一例を与えた。

情報セキュリティ分野においては、新たに2つのテーマに取り組んだ。まず一つ目は、秘密分散法に基づいた秘匿計算に関する研究(テーマ3・4)である。Shamirの (k, n) 閾値秘密分散法を始めとする秘密分散プロトコルは、秘密情報を複数のユーザーで分散共有し、それらのうち指定された数以上の分散データが集まった時のみ秘密情報が復元できるものである。一方、秘密情報を明らかにすることなく、それらを引数とした関数の値を計算する秘匿計算技術へのニーズが、ビッグデータの解析分野などで特に高まっている。そこで2017年度は、秘密分散法に基づく秘匿計算に注目し、従来提案されているパスワード付き秘密分散法に対する攻撃法の構成に成功した。

一方、近年注目を集めているブロックチェーン技術についても取り組み(テーマ6・7)、ブロックチェーンの脆弱性や負の側面が生じる技術的・社会的な背景について詳細に検討した。さらに、それらの検討に基づいて、ブロックチェーンが産業インフラとしての有効性を発揮するための応用方法などについて提案した。

3. 2017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Gad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、Gad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2017年度の研究では、2015~16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Gad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、符号の各種性質の厳密にこれらの手法が有効であることを明らかにしている。

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

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

(大学院)

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

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

【暗号・符号理論と情報セキュリティ】

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、受講者の意識が流行の技術やキーワードを追うことにのみ向きがちであるため、将来直面することになる多様な問題への対応力を養うための基礎学力を涵養することの重要性を意識させることにも苦勞した。授業評価アンケートについては概ね高い評価が得られているが、理解の度合いの点でやや低くなっているのは、上記の理由が大きいものと考えられる。そこで、講義の位置付けや方向性を学生に理解させるとともに、多様な学生に細かく対応する方法について検討することが必要である。

【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生全員が履修するため、講義中に演習問題を解かせることによって講義内容の理解が含まれるよう工夫している。また、講義の終了時に○×形式の簡単なクイズを出題することなどによって、講義内容の定着度合いの

確認を行っている。その後、クイズの解答内容を精査し、理解が不十分であると思われる個所については次回講義の冒頭で説明を加えるとともに、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。さらに、クイズ出題時には、講義の中で分かりにくかった個所を自由記述式の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）

- 情報学領域： 入試委員

（学外）

- 電子情報通信学会
 - － ソサイエティ論文誌編集委員会 査読委員
 - － 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
- 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）

所属 情報理工学科

氏名 炭 親良

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

研究分野： 生体医工学、医用超音波、核磁気共鳴医学、リモートセンシング、情報通信、可視化学（ビジュアリゼーション）、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。）

「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. 2017 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。

査読付き論文 1 件(2018年7月発刊)

国内研究会(電子情報通信学会超音波研究会報告書 6 頁と 5 頁を 1 件ずつ) 計 2 件

国内会議(日本超音波医学会の講演集) 計 6 件

シンポジウム(超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウム) 1 件

解説(超音波テクノ) 1 件

米国特許登録 1 件

国内特許出願 1 件

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

超音波機器メーカー 2 社と共同研究を行い、成果を得た。2018 年度に学会発表の予定（日本超音波医学会学術集会 6 月、電子情報通信学会超音波研究会 7 月、IEEE EMBS Conference 7 月、他）。

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）リモートセンシング信号処理、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

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、演習を実施すると共にレポート課題を課し、学生の理解度を向上させた。

(学部)

- ・リモートセンシング信号処理：昨年度までは「可視化学」として開講していたが、情報理工学科の情報通信の講義としてリモートセンシングを中心として開講することとし、講義名を「リモートセンシング信号処理」に改名した。特殊な技術を含め、修得すべき技術が多いため、学生の理解度を確認しながら、講義で扱う分量を調整した。
- ・電磁気測定：情報理工学科と機能創造学科の共通開講科目である。電磁気学、電気回路、電子回路を中心とした応用科目であり、分量も多く、過去には難しい講義とされていたが、講義ノートを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と電気通信主任技術者資格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(2 コマずつ担当)。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た。私の講義担当分は、「リモートセンシング(衛星応用や医療等)」であるが、他の身近な通信技術とは異なること多々あり、興味を持って貰うことを中心に講義を行った(3 年生以上を対象とした専門科目「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った。例年と同様に、期末テスト(力学と電磁気学)は中間テスト(力学のみ)ほどには良くなかった。電磁気学(静電界のみ)の理解度が低くなる傾向があり、今後も演習を行うと共に極力時間を多くに割くなどして理解度の向上を図る。
- ・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た。良くできていた。
- ・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、電気電子回路演習(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、I と II の各々の前半と後半に約 5 名から成る 1 組を対象とし、年間、計 4 組を担当した。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。各組の 7 コマの内、5 コマは学生に日本語訳または要約したレポートを発表させた上で(一人、約 1 コマずつ担当)私が技術内容に関して補足説明をし、残りの 2 コマは教材では詳しくない症例(診断と治療)を交えた内容を私がパワーポイントを使って講義し、彼らの自主的な準備をサポートした。扱う内容は、普段の講義ではサポートされていないものを多く含むが、レポートの作成には専門書やネットで調べる等、準備に十分に時間を掛けてくれており、予習の段階で理解度が不十分であることは否めないが、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（日本超音波医学会学術集会 2 件）。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技術の開発に取り組み、成果を得た。

(大学院)

- ・医用画像工学：受講生は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た。1～2 コマを 1 つのモダリティーの説明に費やすが、その都度、講義内容を纏めた配布資料を配布して理解度を向上させた。画像を豊富に提示した(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、成績は良好であった。

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) SLO 企画委員会委員(SLO ホームページ担当)

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 2018 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。）

(公財) 電気通信普及財団平成 28 年度研究調査助成（寄付金）150 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, スマフォアプリ, 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, ビッグデータ分析, AI 問診, 教育支援

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

1. 医療・看護・福祉・介護分野における多言語対応情報提供システム SoCHAS (Sophia Cross-lingual Health Assistant System) の開発と運用
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。また、留学したてで言葉の壁による学習意欲の減少を無くすために教科書や実習書等をスマートフォンなどで閲覧できるように多言語化したものを提供できるようにする。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システムを構築することで、万人が多様性を受け入れ共生社会を目指す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. 2017 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年度から開発している病院向けのアプリをいくつかの病院やクリニックで検証していただき、病院側の意見やニーズに対応して改良を行った。本学の保健センターでの実証実験を開始した。開発アプリの推進のためのコンソシアム(<https://sochas.jp>)を立ち上げ、普及活動を行った。一方、症状から病名を推測してアドバイスをするようなAI診断支援の開発を始めた。また、問診データを集めてそれらを解析し、効率の良い問診を行うAI問診システムの構築の準備を始めている。教育用のコンテンツとして、出版社から介護に関する書籍のデジタル化、および多言語化を行う了解をいただきコンテンツ開発、社会福祉専門学校での実証実験を行った。電子書籍化に伴う検索機能拡充に向けた研究も始めた。なお、SoCHASは「共生社会実現に向けた上智大学の社会貢献」の一環として大学のサポートを受けて学外展開を図ることとなり、ソフィア・オリンピック・パラリンピックプロジェクトの一環としての活動を行うこととなった。

テーマ2に関しては、前年度に引き続き、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年から行っている共同研究の継続。2016年4月1日～2018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。
 - 「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。2017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た。

- 1/30に「2020年オリンピック・パラリンピック大会に向けた多言語対応協議会」の主催で開催された「多言語対応 ICT 化推進フォーラム」に出展した。36団体の出展の中で、大学は上智大学のみ、当日は小池百合子知事もブースを視察された。その模様が大学のFCや理工学部のHP上で紹介された。

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。)

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(8/1)体験授業「私でもプログラミングでゲームができる？」

<学外>

明治学院大学：情報科教育研究 2、教育の技術と方法

国際基督教大学：コンピュータと人間

放送大学テレビ：計算事始め'13 テレビ放映、オープンコースウェア

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

Basic Informatics (英語コース)

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。授業評価も昨年に比べ上昇した。

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。

データベース

2016 年度から、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ている。ビッグデータと AI の普及により新しいデータベースが増えてきており、それらについても取り入れている。

科学技術英語

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。前年度、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ため、担当箇所のみとした。

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
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 29 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。）

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： 光導波路、光ファイバ、変調方式、光信号処理、光集積回路、
フォトニック結晶、テラヘルツ波

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、情報伝送媒体として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、新たな多重伝送方式を用いて1秒間に伝送できるビット数（伝送速度）を高める必要がある。

当研究室では、上記の課題に対して光変調器の駆動方法の工夫により低コストで高度な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の技術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ることも目指している。

3. 2017年度の研究成果

■光ファイバ通信の高速化を目指し、空間モード多重方式に関する研究およびその基礎となる数学的研究、光集積回路の小型化のためのフォトニック結晶の研究、光技術をテラヘルツ帯の電磁波に応用展開するための研究を行った。（卒論研究3件、修論研究2件）

(1)近接マルチコアにおける結合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コア直径がやや太いファイバでは複数のモードが伝搬し、それぞれで異なる情報を伝送することで総伝送速度を飛躍的に向上可能である。しかし、円形断面のコアの場合その回転対称性からモード間の伝搬速度差が小さく、互いに干渉しやすい。本研究では、コア直径を太くする代わりに小さなコアを近接させることで対称性を崩しつつモード数が多いファイバ（近接マルチコアファイバ）を活用した伝送を検討した。その最も重要な点は、近接マルチコアの各モードを生成するための光素子である。光集積回路技術を使うことを想定し、光導波路間の遅延を考慮したあらたな光回路を考案し、各モードの電磁界分布を得られること、コア間距離の最適値を明らかにし、本光回路

の動作検証と基本特性を計算機シミュレーションにより明確にした。

(2) 液晶位相変調器を用いた厳密固有モード生成に関する研究 (卒論)

(1)の研究と同様に通常の単一モード光ファイバよりコア直径がやや太く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、厳密固有モードを用いた伝送がモード安定性から近年注目されている。厳密固有モード (具体的には TE₀₁、TM₀₁、HE₂₁ モード等) ではコア断面内における電磁界分布は直線的 (一様) ではなく複雑な形状をしている。一方、送信機で用いられるレーザ光源は直線偏光である。そのため直線偏光を厳密固有モードに変換するため液晶空間変調器を用いて生成する方法の基礎検討を実施した。液晶を微小領域に分割し、それぞれの領域内で光学主軸の向きが異なる波長板を形成することで厳密固有モードの生成が可能であることを計算機シミュレーションにより実証した。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) 光通信の電界分布解析に特化した大規模フーリエ変換の研究 (卒論)

上述の 2 つの研究においては光ファイバを伝搬する光、あるいは光ファイバから空間に出た後の光の電磁界を計算するためには二次元のフーリエ変換 (実際は FFT) が必要である。電磁界分布の形状が複雑なモードの計算を精度良く行うために計算領域のサンプリングポイント数を多くすると計算時間が急激に増加する問題がある。そこで、本研究では計算量を低減する数学的な検討を行った。まずはじめに光の回折現象そのものが二次元フーリエ変換であることを活用し、回折後に必要とされるサンプリング間隔から逆算して、回折前に最低限必要なサンプリング間隔を求めるなどして、サンプリングポイント数を必要最小限に設定する方法を検討した。また、電磁界強度がゼロの部分が多いことを考慮してスパース計算を行う方法も検討し、計算量自体を低減する方法も検討した。これらの検討により空間モード多重伝送における電磁界解析の時間短縮となる手法の基礎を確立した。

(4) 自己クロウニングフォトニック結晶を用いた偏光位相制御素子に関する研究 (修論)

近年の多値位相変調伝送方式では、受信機において基準光と参照光の干渉を用いて光の位相情報を読み取っているが、直交偏波間では干渉しないため偏波ダイバーシティ構成が必要である。その要となる光学素子は偏波分離素子 (以下 PBS) である。通常 PBS は複屈折を有する光学結晶、あるいは、導波路形干渉計が用いられるがいずれも長さとして 1cm 程度が必要であり、集積化のボトルネックとなっていた。本研究では、フォトニック結晶の概念に基づき特殊なパターンを有する薄膜 (厚さ数 10 μ m) が PBS の機能を有することを提案し、その実証実験を行った。この PBS では高屈折率材料と低屈折率材料が交互に積層された構造をもち、その作製にあたっては共同研究企業の協力を得た。実験の結果、右回り円偏光と左回り円偏光の光を同時に本 PBS に入力すると、PBS 通過後それぞれが異なる方向に屈折し、その分離角度は非常に大きく 30° であった。将来この素子を用いて光通信の受信機やその他の光学機器の小型化が期待される。

※Microoptics Conference 2017, 最優秀論文賞受賞

(5) テラヘルツ波導波路およびその応用回路の研究（修論）

光通信の重要部品として光導波回路が実用化され、その設計・作製方法が確立されている。この技術は通信だけでなく様々な分野に適用が期待されている。本研究では、周波数が 10^{12} Hz 程度の電磁波（テラヘルツ波）において光と同様に導波回路を作製するための基本技術を立ち上げることとした。この技術を用いて将来、通信、センシング、イメージングの高度化が期待できる。まずはじめに金属基板中に空洞形導波路を形成しそこを伝搬するテラヘルツ波の特性を調べ、従来は基本モードだけ伝搬可能な導波路を使用すべきと言われてきたが、実は高次モードが存在可能な寸法の大きな導波路でも問題がないことを実験的に明らかにした。寸法の大きな導波路では、作製精度を下げられるので作製が容易になる、太いテラヘルツ波ビームを回路に入射する時の効率が向上するなどの利点がある。実際にこの導波路でアレイ導波路回折格子形の周波数フィルタを作製・評価して、周波数が 900GHz、1000GHz、1100GHz、1200GHz の 4 つのテラヘルツ波を分離することに成功した。

■ 論文・学会発表

- 1) K. Sugiyama, T. Chiba, K. Tanizawa, K. Suzuki, T. Kawashima, S. Kamakami, K. Ikeda, H. Kawashima, H. Takahashi, H. Tsuda, Polarization diversity circuit based on silica waveguides and photonic crystal waveplates for a 4×4 silicon optical switch, IEIEE Electronics Express, Vol.14, No.10, pp.1-6, 2017
- 2) K. Yajima, T. Kawashima, T. Ijio, T. Chiba, S. Kawakami, and H. Takahashi, Experimental demonstration of polarization beam splitter based on auto-cloning photonic crystal, The 22nd Microoptics Conference (MOC2017), E-4, 2017
- 3) 居城俊和、川嶋貴之、千葉貴史、矢島海都、高橋浩、川上彰二郎、自己クロー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
- 4) 川上彰二郎、川嶋貴之、居城俊和、千葉貴史、高橋浩、厚膜フォトニック結晶偏光分離プリズムの設計と作製、日本光学会第 42 回光学シンポジウム、講演番号 7、2017 年 6 月 22 日
- 5) 川上彰二郎、川嶋貴之、千葉貴史、居城 俊和、津田裕之、高橋浩、コヒーレント通信用フォトニック結晶部品の開発、電子情報通信学会光通信システム研究会 OCS2017-30、2017 年 9 月 1 日
- 6) 高橋浩、竹澤和輝、光バンドパスフィルタによる光 QPSK 信号の波形歪低減、電子情報通信学会ソサイエティ大会、B-10-38, 2017

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）
- ・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)

■その他の授業、セミナー講師

- ・オープンキャンパス模擬授業
「情報化社会を支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」
- ・電子情報通信学会東北支部学術講演会 (兼山形大学工学部特別講義)
「光回路の基礎と通信への応用」
- ・電線メーカーの研究所における特別講演会
「アレイ導波路回折格子(AWG)の研究開発を振り返って」
- ・PSTnet 講演会
「大容量コヒーレント伝送技術と光回路の基礎」

6. 教育活動の自己評価

全科目について、昨年度の反省点をもとに講義ノートの改訂を行いわかり易い講義を行うように工夫した。一方、やや高度な内容を含ませて「多少難しいが知識が増えて興味深い授業、高校の延長ではなく大学らしい授業」にも心がけた。例えば、3年生向けの「通信ネットワークシステム」において通信システムの性能限界を決める量子力学的なショット雑音や熱雑音の話題等を追加した。本学科の学生はコンピュータのソフトやアプリケーションに興味集中し、理科系学生が知っているべき基礎教養的知識をないがしろにしがちなため、その対策でもある。学生は興味深く聞いていたため、過度に専門的にならないように注意しながら、来年度も話題を追加して行く。

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)
- ・ 情報理工学科 2016 年入学生 (2 年生) 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 (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。)

- ・ 電子情報通信学会創立 100 周年記念和文論文誌 C 分冊特集号の編集と発行

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, メンタライジング

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. 音楽脳ネットワーク・アーキテクチャー
2. 演奏時およびイメージ演奏時の脳内ネットワークと情報処理
3. 自己・他者理解のための脳ネットワーク研究

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. 2017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。)

- ① 音大生のイメージ演奏時の fMRI 画像を取得し (順天堂大学との共同研究)、機能的ネットワークの解析により、ダイナミックな再構成を初めて示した。イメージ・感情・社会認知などが音楽と統合して処理するネットワークが演奏中に強化されることを示唆する結果が得られた。(Tanaka & Kirino, 2017a)
- ② 音大生の視床・皮質ネットワークの特徴を一般大生と比較することによって明らかにした。心的イメージを構成すると考えられるネットワークが発達していることが認められた。(Tanaka & Kirino, 2017b)
- ③ 音楽表現学会での研究発表も行い、音楽家や音楽教育者の方たちとの討論は刺激的であった。
- ④ 同じ被験者から fMRI 画像と脳波を同時計測して、両者の解析結果を比較検討した。精神疾患メカニズムの解明に役立つことが期待できる。(Kirino, et al., 2017)

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

1. 脳イメージング実験 (順天堂大学・医学部)
2. 音楽脳研究 (順天堂大学・医学部)
3. スポーツ研究 (順天堂大学・医学部、健康スポーツ学部)
4. 統合失調症脳研究 (順天堂大学・医学部、順天堂越谷病院)
5. 自閉症研究 (順天堂大学・医学部、順天堂静岡病院)
6. 線維筋痛症研究 (順天堂大学・医学部、順天堂練馬病院)

シンポジウム

音楽医科学研究センター・シンポジウム

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)

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。

「脳科学」(秋学期)

「学習・記憶・認知」と同様の方針で行っている。ただし、秋学期なので毎週課す宿題の量をさらに増やしている。学生は進路を考える時期と重なり、卒研や大学院進学を見据えた真剣な勉強を自主的に行う学生がいることは心強い。

「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。)

晃華学園(調布市)出張講義

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。）

教育工学、学習履歴分析（Learning Analytics）

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。）

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

生徒や学生が持つクライアント PC に軽微な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、分析する研究は、ここ数年 Multimodal Learning Analytics と呼ばれており、世界でも先行研究があまりない。これにより、授業中や自習中の様子が把握できる客観的なデータが取得でき、教員や生徒・学生に有効なフィードバックを与えられる。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る。

3. 2017 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。）

教育工学分野における、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、相互評価、プレゼンテーション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。）

Learning Analytics に関する研究発表やセミナー講演：計 10 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）
- ・ 大学院科目：教育情報工学特論、データサイエンス特論
- ・ 大学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、代数幾何学、多変数複素関数論

ケーラー多様体、多重劣調和関数、アインシュタイン計量、多重種数

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。)

コンパクトケーラー多様体の多重種数の変形不変性の証明に取り組んでいます。現在のところ射影代数多様体の場合は証明が完成しました。さらに一般のコンパクト・ケーラー多様体の場合については、現在、証明の道具としてケーラー・リッチ流や極值的測度などを用いた力学系を使って研究しています。証明がいつまでに完成するといったことは数学なので予見できません。

3. 2017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。)

ケーラー・リッチ流の時間大域的な極限について、射影代数多様体の場合に、アバンダンスを仮定すると標準測度から定まる標準カレントに収束することが証明できた。これと同様なことがコンパクト・ケーラー多様体においても成り立つものと期待されるが、今のところ分からない。

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。)

パリ第6大学の J, Y, Cao と小平次元の加法公式について研究しています。

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。)

数学入門Ⅱ、幾何学特論Ⅰ、図形の世界、卒業研究Ⅰ、卒業研究Ⅱ、幾何学Ⅰ、フーリエ・ラプラス解析、研究指導Ⅰ、研究指導Ⅱ、ゼミナールⅠ、ゼミナール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。)

図形の世界は題材が難しいようでしたが、数学に興味を持ってくれる学生が多くてよかったですと思います。数学入門Ⅱも同様。幾何学Ⅰは計算が中心なので人気が高いのですが、正直、講義をするのは詰まりません、人気があるというのと、良い授業というのは逆相関があるように感じています。

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) 資格審査委員

(学外) 日本数学会評議員、日本数学会ジャーナル編集委員

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。)

整数論

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。)

保型形式と関連する L 関数

アーサー・セルバーグ跡公式とその拡張と応用

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「一般リンデレーフ予想」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. 2017 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。)

● 3 次対称行列のなす 5 次元対称空間の数論的離散商のラプラシアンの固有値重複度の漸近挙動をとらえる跡公式の導出がほぼ完成した。応用として熱核の微小時間における漸近展開の存在、ワイル法則の誤差項の改善を証明した (金沢大学の若槻氏との共同研究)。

● 2 次ユニモジュラー群上の与えられた Maass-Hecke 固有形式に対して、そのヘッケ L 関数の関数等式中心点での値が消滅するための新しい必要十分条件を、正則保型形式との 3 重積周期積分を使って記述することに成功した (日本大学の杉山氏との共同研究)。

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。)

●「GL(3)の明示的な不変跡公式のフーリエ変換とその応用」(若槻聡氏(金沢大学)との共同研究)

●「GL(2)の Jacquet-Zagier 型跡公式とその拡張」(杉山真吾氏(日本大学)との共同研究)

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

担当講義科目： 微分方程式の基礎、複素解析学、情報数理演習 I、数学科教育法 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。)

復習課題・演習問題などを解かせ自己採点させる方式を試みている。合わせて評価を学期末試験に一元化することで、学生の通常授業に対するモチベーションの維持を期待しているが、一定の効果がみられると考えている。

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) 2016年次生クラス担任

(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。)

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（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。）

「構成的ガロア理論」特に、

- 複比型ネーター問題とその周辺
- 生成的多項式の構成とその代数的整数論への応用
- 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」については、6次の可移部分群 16種のうち最も困難と思われる2種が未解決であり、その解決を目指すと共に、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。

「生成的多項式」は所定のガロア群を持つガロア拡大をすべて生じさせる多項式であり、複比型ネーター問題の肯定的解決からも得られるが、その場合には非常に簡明な表示を持つ多項式が得られることがあり、代数的整数論への応用・実例提供が期待できる。特に「単数族多項式」と呼ぶ顕著な多項式に着目し、ガロア閉包が特定のガロア群を持つような代数体の族に対し、単数群・単数規準の決定や不分岐拡大の構成により、類数の可除性問題への応用が期待できる。

「種数 1 の dessin の計算」については、低次の dessin を持つ楕円曲線の数論的性質の観察や、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など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。

- 擬素数・強擬素数判定テスト
- abc予想と abc-triple の例

- ガウス整数環上のユークリッド互除法の除算回数
- 虚二次体における素数の分解法則
- ポラード・ロー素因数分解法の原理と特性

2. 2 修士論文での研究テーマ

- 2次不分岐拡大を持つ二面体型5次体の無限族の構成
5次二面体群に対する複比型ネーター問題から得られる生成的多項式において、定数項が ± 1 になるように一部の助変数を特殊化することにより、1助変数の単数族多項式が得られる。この助変数の値を適切に動かすことにより、その根体である二面体型5次体上の2次不分岐拡大の無限族を、明示的に構成することが出来た。

3. 2017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。種数1のdessinについては、既に得ている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。

今年度にも最も力を入れたのは、複比型ネーター問題から得られる生成的多項式を利用した代数体の不分岐拡大の具体的構成であり、上記修士論文の研究テーマとして共同研究を行なった。巡回5次多項式を利用して2次不分岐拡大を持つ(従って偶類数の)巡回5次体の無限族を構成する先行研究の類似を追って、複比型ネーター問題から得られる5次二面体群に対する生成的多項式を利用して、二面体型5次体上の2次不分岐拡大の無限族を、明示的に構成することが出来た。先行研究より遥かに簡明な結果が得られたのは、この多項式の構成法の持つ幾何的な背景が理由と思われる。その背景を明らかにすることも今後の研究課題である。

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

- 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」・「現代社会における情報」・「ゼミナール I」・「卒業研究 I」・「代数学特論Ⅲ」「数学ゼミナール II A」・「大学院演習 II A」
 - 秋学期：「理工学概論（情報理工）」・「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 II B」・「大学院演習 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。）

- 「数学B I（微分積分）」（情報理工クラス）：前半はいわゆる「 ϵ - δ 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、以前よりも演習問題提出の回数を減らした上、添削・返却は断念せざるを得なかった。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B I（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、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。
- 「代数学特論Ⅲ」：大学院数学領域の講義科目である。学部の講義でも取り扱う代数系の事項の復習から始め、加群のホモロジー代数的取扱いを中心に講義した。学部の数学の授業が不足しており、数学領域の学生であっても、予備知識が不十分である様子が見られたため、基本的事項を補うのに掛かる時間が多く、十分な内容を講義できたとは言い難いが、受講生にとっては、不足していた知識を補う機会にはなったようである。

- 「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。授業期間中に「『abc予想』解決か」という報道があり、関連する話題について最終回に紹介した。
- 「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。昨年度は実数の構成 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、この辺りの内容を少し整理した。代わりに、「実数の連続性」の活用として、中間値の定理に触れることが出来た。より工夫して、微分の定式化や平均値の定理まで触れられると良いだろう。ハードな内容であるが、計算スキルではなく、考え方・定式化を主眼とする内容なので、むしろ全学共通科目としては相応しい内容と考えている。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：理工研究教育推進委員・理工研究設備整備委員（委員長）・理工教職課程委員・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：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)共同研究（公開型）研究集会「代数的整数論とその周辺」（2017/12/04～12/08）研究代表者（副代表者：山崎隆雄（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

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 2017

Preprints:

F. Trihan and D. Vauclair, On the non commutative Iwasawa main conjecture for abelian varieties over function fields, <https://arxiv.org/abs/1702.04620> (submitted)

F. Trihan and D. Vauclair, Equivariant Tamagawa number conjecture for abelian varieties over global fields of positive characteristic, 2017 (submitted).

M.-H Nicole and F. Trihan, The canonical subgroup of Drinfeld modules and applications, in progress.

Talks:

Equivariant Tamagawa number conjecture for abelian varieties over global fields of positive characteristic (University of Rennes, Santiago de Chile, Stellenbosch University)

4. Collaborative research activities both on and off

-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 & Fall Semester)
- English for Science and Engineering (Spring Semester)
- Seminar for 3rd year student (yearlong)
- Seminar for 4th year student (yearlong)
- Master course, Representation of finite groups (Autumn semester)

6. Self-evaluation of educational activities

I received a 100 percent positive evaluation in Spring and mixed reviews in Autumn (probably I was a little tired after this double shift of Math A, B, Tutorial).

7. Activities other than educational research

(On-campus)

-Organizer of the monthly colloquium of the math group.

(Off-campus)

I attended the monthly meetings of the math group and of the faculty.

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。）

Cluster 多様体上の幾何結晶構造

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

（展望）

Cluster 多様体上の幾何結晶構造について研究を進めたい。

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。

3. 2017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。）

2編の論文が投稿中、2編が準備中である。

海外招待講演4回

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

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

・国際会議「Algebraic Analysis and Representation Theory」2017年6月, 京都大学: 主催

・Kailash C. Misra と幾何結晶について共同研究を実施中。

・Gleb Koshevoy、金久保有輝とクラスター代数について共同研究を実施中。

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,

ゼミナール I、

Master' s thesis tutorial and exercise 2B

Seminar in Green Science and Engineering 2B

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、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ので、修士論文のテーマは難しいものであったが、予想以上の出来で提出することができた。

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

(学内) 特になし

(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 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] 「ゼータ関数の解析接続と零点」(卒研)

[4] 「リーマンゼータ関数と素数分布」(卒研)

[5] 「原始根を用いた整数の性質」(卒研)

[6] 「整数論と暗号」(卒研)

[7] 「拡張したカタラン数に対するラグランジュ反転公式の応用」(卒研)

[8] 「Schur 多重ゼータ関数に関するベルヌーイ数」(修論)

(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。

3. 2017 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形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 氏と研究に取り組んだ。2017 年度は Kazhdan-Lusztig 多項式との関係について調査し、先行研究で得ていた Bump-Nakasuji 予想(2010)に対し、ある条件のもとでの解決に至った。

[2] Schur 多重ゼータ関数について

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 型多重ゼータ関数に対し、その性質や特徴について研究に取り組んでいる。本年度の研究においては、Ouamporn Phuksuwan 氏(タイ国 Chulalongkorn 大学)、山崎義徳氏(愛媛大学)との共同研究において、組合せ論的な性質解明について前年度から引き続きとりくんでいる。また、松本耕二教授(名古屋大学)との共同研究において、Schur

多重ゼータ関数をルート系のゼータ関数で書き下すことに成功した。

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 (タイ国 Chulalongkorn 大学), 山崎義徳氏 (愛媛大学) との共同研究「Schur 多重ゼータ関数の組合せ論的アプローチ」

[2] 松本耕二氏 (名古屋大学) との共同研究「Schur 多重ゼータ関数とルート系のゼータ関数との関係」

[3] Daniel Bump 氏(米国 Stanford 大学)との共同研究「Casselman 問題と Kazhdan-Lusztig 多項式」

[4] 研究集会「第 10 回数論女性の集まり」開催, 2017 年 5 月, 早稲田大学

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。)

担当講義

[春学期] 数学 AI, 数学演習 I, 複素関数論, ゼミナール I, 卒業研究 I, 教育実習 I

(院) 大学院演習 I

[秋学期] フーリエ・ラプラス解析, 常微分方程式, ゼミナール II, 卒業研究 II,

(院) 大学院演習 II, Differential Equation for natural phenomena

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] 数学 AI, 数学演習 I

基礎から順に例題を多くとりいれて丁寧に講義を行った。演習問題も進度にあわせて都度とりいれた。また数学 AI では数学 AI の授業内容の復習と、演習問題への取り組み、解法解説を行った。毎回授業のはじめに授業内容のクイズを行ったため、学生は緊張感を持って授業に取り組むことができた。

[2] 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。情報理工学科生対象の科目であったため、解法だけでなく、定理の証明にも解説を加えた。約 160 人の履修生がいたが、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。

[3] フーリエ・ラプラス解析

講義では、演習問題を数多く取り入れ、実際に扱えるように丁寧に講義を行った。また、さらに高度な応用について知りたいという学生からの要望に応え、中間試験と本試験の前にこれまでの振り返りととともにさらなる応用について特別講義を行った。特別講義の内容が、学生の研究内容や実生活と直結する内容だったことから、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も積極的に授業に参加する学生が多くみられた。

[4] 常微分方程式

毎回授業のはじめに、前回の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、授業前の休憩時間には、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。

[5] 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。また本年度は個々の学生が自分の研究分野における現象を微分方程式を用いてモデル化し、これを解析した成果についてプレゼンテーションする課題を課した。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高評価を得た。

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(1年次担任)，理工図書委員

（学外）WINJ(数論女性の集まり)世話人

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

[1] 平成29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」(60万)

[2] オープンキャンパス体験授業，題目「数の世界～ $1+2+3+\dots=-1/12$ ～」

[3] 上智福岡教育提携プログラム，題目「ピタゴラス数のはなし」

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. 2017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。

また、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、神経炎症を誘導する薬物による記憶障害も改善することを明らかにした。

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机序の解明 (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
現代社会における情報、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] 動物実験委員、動物実験管理者、

[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、3年クラス担任

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

上智大学公開講座「ビールの世界」コーディネーター

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，
ブロックチェーン，超高周波回路，超高速無線センサネットワーク

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

- 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. 2017 年度の研究成果（論文発表，学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは，達成状況を文章または簡条書きで記入してください。）

論文 4 本，国際会議 1 件，2 件の技術展示会（WTP2017，MWE2017）での研究成果発表を行

った。

4. 大学内外における共同的研究活動 (共同研究, 学内共同研究などを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。)

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 I A, 電気・電子工学ゼミナール I B, 電気・電子工学ゼミナール II A, 電気・電子工学ゼミナール II B, 大学院演習 I A, 大学院演習 I B, 大学院演習 II A, 大学院演習 II B

(教員免許状更新講習) 情報理工学の基礎～情報数理から生命情報、情報通信まで～
(学外) 東京都立産業技術高等専門学校 デジタル回路

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, 理工科学技術英語推進委員会 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 (1年次)

(学外) 企業情報化協会 平成 29 年度「AI&ロボティクスコンソーシアム」企画委員会 委員, 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： 情報学，情報通信工学，情報ネットワークに関する研究

キーワード： 情報ネットワーク，プロトコル，情報処理

2. 研究テーマ

「コンテンツ指向ネットワークにおける輻輳制御方式」

「ミリ波の特質を考慮したマルチパス TCP」

「動画ストリーミングにおけるクオリティ選択アルゴリズム」

「バイオフィードバックを用いた繰り返し動作の姿勢改善システム」

「全二重無線通信に対応したマルチチャネル MAC プロトコル」

「通信距離を考慮したスクリーンカメラ通信」

「Coded Slotted ALOHA (CSA) を用いた All-to-all 通信」

「嚙下音解析を用いた摂取水分量の推定」

「MQTT のトピック名に緯度および経度情報を利用した情報配信システムの開発」

「衛星コンステレーションにおける RF/FSO ハイブリッドルーティング」

「深度センサを用いた集中状態推定に基づく授業支援」

「コンテンツ指向ネットワークにおける階層符号化ストリーミング」

(展望)

「情報ネットワーク技術の高度化およびネットワーク技術や情報処理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送信，蓄積，処理することで，高度なサービスを実現する IoT (Internet of Things) 関連技術が求められる。その場合，クラウドやエッジを含む情報ネットワーク技術，端末の省電力化，大容量化，高機能化さらにはセンサ等で収集した情報の処理技術が喫緊の研究課題である。

情報ネットワーク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，全二重無線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，無線周波数資源の有効利用を図る無線ネットワーク等の実現を目指している。また，コンテンツ指向ネットワークにおける輻輳制御技術やスクリーンカメラ通信，衛星通信についても扱っている。

また，ネットワークアプリケーション技術および各種関連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，ユーザの体感品質を向上するネットワーク制御方式に関する研究や，各種センサからの情報を解析し，有用な情報を抽出して利用する情報処理技術およびアプリケーションに関する研究にも取り組んでいる。

3. 2017年度の研究成果

情報ネットワーク技術に関しては、ミリ波の特質を活用するネットワーク制御に関しては、マルチパス TCP 適用時に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(MAC)方式に関しては、データを双方向で送受信する提案方式の性能をシミュレーション評価し、有効性を確認した。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、複数のサーバからコンテンツをダウンロードする際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。衛星通信に関しては、光無線 (FSO) と無線通信 (RF) を併用するシステムにおいて、雲などによる遮蔽に起因する光無線の途絶に対応する迂回ルーティング手法について検討した。

ネットワークアプリケーション技術や各種関連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コンテンツ指向ネットワークに適用し、中継ルータにキャッシュがある場合について検討した。センサ情報のスポーツトレーニング応用として、運動者の体につけた加速度センサの値を取得しリアルタイムで運動者にフィードバックを返すことで繰り返し動作の姿勢改善を図るシステムを開発した。ヘルスケア応用として、嚙下音（人が飲み込む音）をマイクで集音し解析することで摂取した水分量を推定するシステムを開発した。教育応用として、教室の前方から深度センサを使って授業中の学生の動きをセンシングし、リアルタイムで教師に学生の状態をフィードバックする授業支援システムを開発した。IoT に適したアプリケーション層プロトコル MQTT のネーミングを階層的に行う手法を検討した。

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)「アプリケーション基盤としてのコンテンツ指向ネットワークの研究」関西大学・山本幹教授

5. 教育活動

- ・理工学概論 (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)

6. 教育活動の自己評価

「コンピューティングアーキテクチャ」に関しては、少し学習の進んだ学生を対象に、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デザインされているかを説明するよう心がけた。適宜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。授業アンケートの結果も良好で、2017年度理工学部 Attractive Lecture Award を受賞した。

「情報リテラシー（一般）」に関しては、バックグラウンドの多様な学生に、ソフトウェアの使い方にとどまらず、文章の書き方、図表の読み方、発表の仕方のように、普遍的に役に立つスキルを身につけられるように心がけて授業を行った。各自の手を動かしての作業やプレゼンテーションの発表会など学生同士の対話を適宜取り入れる工夫をした。

「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、基本事項を確実に習得できるよう学生へのフィードバックを重視して授業を行った。また、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。

7. 教育研究以外の活動

(学内)・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 通信ソサイエティ Communications Express 編集副委員長

・電子情報通信学会 知的環境とセンサネットワーク研究専門委員会 幹事

・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

8. 社会貢献活動、その他

- ・2017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」
- ・高校での模擬授業

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挙動と安定性解析

アメリカ大統領選挙における「トランプ現象」の数理モデルによる説明(矢入研学生との共同研究)

空間的に広がりのあるロジスティック生態系の挙動 (卒業研究)

競争系とゲーム理論 (卒業研究)

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分類され、特に決定論的モデルでは全個体群を S(Susceptible), I(Infectious), R(Recovered)の三つのグループに分けて解析する SIR モデルが最も基本的である。この基本モデルを基として、現実のさまざまな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、そのようなモデルは単純な微分方程式では記述できず、より扱いの困難な関数方程式となる。このような遅れを取り入れた感染症モデルについてその解の挙動や安定性の解析を行い、現実の現象と比較することを目標とする。

3. 2017 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を構築するためには、その方程式を扱う関数空間をどのように設定するのが重要であり、問題に応じて適切な関数空間を設定する必要がある。2017 年度は時間遅れを含む一般的な関数方程式の基礎的文献を読み、どのような関数空間が適切であるかを考察した。

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。)

昨年度卒業研究を指導して矢入研究室に進学した大学院生との共同研究で、2016 年度アメリカ大統領選挙におけるいわゆる「トランプ現象」がなぜ起こったのかを数理モデルで説明できないかという問題に取り組んだ。「トランプ現象」とは、各種の世論調査においては劣勢だった候補が、実際の選挙では勝利した現象であり、これがどのようにして実現したのかを離散力学系における不動点の安定性の理論を用いて説明した。

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。)

数学 BI (微分積分学：物質生命理工学科)

微分方程式の基礎 (物質生命理工学科)

数学演習 I (物質生命理工学科)

数学入門 I (全学共通科目)

数学科教育法 IV

物理における固有値問題

ゼミナール I, II

卒業研究 I, II

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

今年度の数学 BI では、大学の数学の内容を学生により身近に感じてもらおうと、使用教科書を実際の現象を例に取って数学的内容を説明しているテキストに変えてみた。しかしながら学生の関心を引くにはその例でも不十分と判り、むしろ数学的記述の簡明さが失われていると感じた。一方で、開講時限を変更して昨年度不合格となった 2 年生が今年度再履修できるようにした事はかなりの効果があり、実際に 2 年生の再履修者は一名を除いて全員合格し、丸 1 年間数学を勉強していなかった 3 年生の再履修者が半分近く不合格となったのとは著しい対比を成した。

また、物理における固有値問題の期末試験は、昨年度の偏微分方程式と共に事前(2 週間前)に学生に問題を公開して、完全に同じ問題を試験場で(資料持ち込みなしで)解かせる方式を取った。これらの講義内容はかなり専門的であるため、講義内容に即した意味のある問題を期末試験に初見で出した場合、ほとんどの学生は全く手がつかない。そのため事前に問題を公開して自分で考える時間を十分に与える一方で、レポート課題とは異なり少なくともネット等の記述をそのままコピーすることができないように配慮した。実際この方法で、上位層の学生は 8-9 割の得点が取れており、合否判定に使えると実感している。

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)

理工学部カリキュラム委員会副委員長

理工学振興会運営委員

情報理工学科カリキュラム委員

情報理工学科入試委員

情報理工学科 0 年次担任

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。）

研究分野： f NIRS 計測法, 非侵襲脳活動計測用 3 次元拡散光 CT

キーワード：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, 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（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。）

「脳活動タスクにおける前額部皮膚血流分布の NIRS 計測」

「fNIRS のプローブ配置の最適化」

「f NIRS の信号処理法の比較」

「層構造モデルにおけるレーザー Doppler 法のモンテカルロシミュレーション」

「生体の光学物性値の簡易計測法の検討」

(展望)

fNIRS(近赤外光を利用した脳機能計測)は脳活動の局所賦活に伴う血液循環を計測する装置で、脳活動の働きを簡便かつ低拘束にリアルタイムに表示することができテレビ番組などでも目にするようになりました。しかし、脳活動の亢進に伴う皮膚血流の大きな変動も混入することがあり一部で問題視されています。そこで、観測信号を関心観測信号(大脳皮質賦活領域由来)と表層雑音信号(皮膚・頭蓋骨領域由来)とに分離し可視化することを行っており、多層化表示からさらに高空間分解能の CW-NIRS 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具体的課題として取り組みました。また現状のものはヘモグロビン濃度の定量がありませんが、一つの要因は、対象の光学特性が不明なことです。このため物性的なアプローチから定量性に結びつける理論的実験的検討を行いました。

血液量の変動だけでなく血流“速度”に関係する血流量を測定する方法についても取り組んでいます。表面層の毛細血管内の血流速度を計測できる Doppler 血流計は既にありますが、ある程度の大きさすなわち体積の組織における平均的速度を計測する手法についてもシミュレーションを行っています。より洗練されたものとなれば要援護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となると期待されます。

3. 2017 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。)

人為的な皮膚血流の変動(浅側頭動脈圧迫や顔面静脈の血管圧迫など)を引き起させたときの実験を通し、当研究室で開発した深部選択フィルタが効果的に信号分離できることが確認された。循環の条件により、他の既存の信号分離手法よりも効果的であることも確認できた。一方、フィルタ特有の問題も発生することが分かった。

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。)

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,
情報リテラシー(一般)のプレゼン資料)

基礎理工学実験,

情報理工学実験 I (第 1 章のテキスト, 章番号なし: 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 信号処理

情報理工学演習 II ネットワーク、DB 入門講義資料,

福祉情報学 のプレゼン資料配布資料

卒業研究 I, II,

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,

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。)

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,

情報リテラシーでは一部グループワークを取り入れた。

情報理工学実験 I レポートの書き方, ノートの取り方, グラフの書き方などのプレゼン講義を行った。

情報理工学演習 II TCP/IP ネットワーク通信の基礎実験を行った。

情報理工学実験 I は情報理工学科 2 学年生が初めて電子電気系実験装置を手にして実験を行い、結果をレポートとしてまとめる授業で、課題に取り組む姿勢や報告書の書き方などきめ配慮が必要である。同時にグループの中で協力して手順と実験計画を立てる経験をする場であるので、本授業へのモチベーションを高めるべく

種々の工夫を続けている。授業アンケートとは別に、実験テーマごとに無記名アンケートを回収し実験指導にフィードバックしている。

大学院の医用光工学では、資料はMoodleに掲示し、また配布資料の一部は板書が必要になるよう工夫している。さらに
毎回簡単な練習問題を課して内容の理解を深めるよう努めている。

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）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

（学外）都立産業高等専門学校生のインターンシップの受け入れと指導

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。）

・企業からの個別研究相談に2件程度対応。

・TAMA 産業活性化協会主催「地域イノベーション戦略推進事業（医療イノベーションフォーラム）」にて「生体電気光特性と深部血流の無侵襲測定」を講演、2017年7月26日

・科学技術振興機構「メディカルテクノロジー新技術説明会」にて講演、2017年9月5日

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，昨年度から取り組み始めたばかりである．

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. 2017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。）

2017年度は「流れの安全性に着目したネットワーク設計問題」に対する発見的解法のパラメーターチューニングにブラックボックス最適化を適用し数値計算実験を行った．しかし，目覚ましい成果は得られなかった．より研究を進める必要があると思われる．

一方で「流れの安全性に着目したネットワーク設計」に関しては，より拡張したモデルを提案し計算実験により検証し，国際会議で発表した．この拡張したモデルに対する発見的

解法のパラメーターチューニングはまだ行っておらず、今後の課題と言える。

- 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。）

「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），組み合わせ最適化特論

- 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に少しだけ工夫を加えた。次年度は期末試験問題の解答方法などにも工夫を加えたい。

「データ構造とアルゴリズム」

プログラミングの例などをさらに追加した。今後もさらに増やしたい。

「数理最適化特論」

講義資料の英語化をさらに進めた。講義資料の英語化に関しては継続的に進めたい。

「情報学演習 II」

昨年度から新たにテキストを導入したこともあり、昨年度はペース配分に難があった。今年度はその反省を活かし、ペース配分を改善した。また、演習科目において効果的な試験問題の出題をすることは継続的に今後の課題としたい。

「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）」

昨年度は開講したばかりということもあり，受講者のレベルに比べて説明が簡素すぎたと感じた。今年度はその反省を踏まえ，説明を大幅に増やした。来年度はさらに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，STEC 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, アシスティブテクノロジー

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, 視覚障害者と晴眼者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. 2017 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。)

2017 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)平成 29-31(2017~2019)年度、科学研究費補助金、基盤研究 (B)「高齢者・障害者の多様性に配慮した技術受容とユーザビリティの臨床的調査研究」(2)平成 28~ 30(2016~2018)年度、科学研究費補助金、挑戦的萌芽研究、「センサ協調による廃棄物系バイオマス還元物流の適応的モダリティシフト」、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。)

- 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
- 私立大学ブランディング事業での多摩川の水質分析の研究

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

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

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

- マルチメディア情報社会論…320名定員を超えて履修申込があり抽選科目となっている。
- メディア工学…90名定員を超えて履修申込があり抽選科目である
- メディア情報論…日本マイクロソフトとの連携講座で80名定員を超えて履修申込があり抽選科目である
- インタラクティブな授業、ワークショップ様式を取り入れた授業を行っている

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）理工学振興会運営委員, 情報理工学科入試委員, 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）人工知能学会理事, 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, 総務省電気通信事故検証会議構成員

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）

- 第四回ソフィアサマーハッカソン開催

（その他）

SPAC…車いすコンサルティング

<外部資金> - 科学研究費補助金, 基盤研究 (B)「高齢者・障害者の多様性に配慮した技術受容とユーザビリティの臨床的調査研究」(250万円)

- 科学研究費補助金, 挑戦的萌芽研究, 「センサ協調による廃棄物系バイオマス還元物流の適応的モダリティシフト」共同研究 (20万円)

所属 情報理工学科

氏名 山下 遥

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。）

- ・機械学習
- ・品質管理
- ・農業における数理最適化に関する研究
- ・ネパールにおける中・高等教育に関する研究

キーワード：ビジネスアナリティクス、ビッグデータ分析、データサイエンス、応用統計解析、マンゴー、ネパール

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 ビッグデータ時代におけるビジネスアナリティクス
- 2 品質管理におけるデータの評価に関する研究
- 3 宮古島マンゴーに関する研究

（展望）

1 について

情報の蓄積技術の発展に伴い、多くの企業が大量のデータを保持しているものの、有効活用まで至っていないといった事例が多く存在する。また、実際に企業が抱えているデータ解析における問題点は学術的に新しい視点を含んでいることが多い。こうした問題点に焦点を当てた研究を展開していくビッグデータ時代におけるビジネスアナリティクスは、実社会および学問に対して大きなインパクトを有することが期待される。この問題に対して今後も共同研究を通して積極的に取り込んでいきたい。

2 について

品質管理の分野において「データに基づき製品の品質を保証する」ことは重要な課題であるが、取得されるデータは様々な性質を持っており、分析が難しいデータも数多く存在する。本研究ではその中でも「時系列データ」および「質的データ」に着目をし、正規性の検定およびクラスタリングの方法について研究を進めている。

3 について

東京農業大学が行っている「宮古島マンゴーN01 プロジェクト」において数理モデルの面か

らマンゴー農家が抱えている問題について解決するための方法について研究を進めている。来年からは香港への出荷に向けた新しいマンゴーの開発に向けて、香港人の味覚や色に対する感覚などの面から最適なマンゴーのデザインに関する研究を展開していく予定である。

3. 2017 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。）

1 ビッグデータ時代におけるビジネスアナリティクスについて

企業が抱えるデータ解析上の問題を共同研究により解決した。2017 年度は 4 件の研究が学術論文誌に掲載され、4 件の国際学会での発表、5 件の国内学会での発表を行った。また、データ解析コンペティションに研究室の学生と出場し、研究奨励賞を受賞した。このような研究は来年度も継続していく予定である。

2 品質管理におけるデータの評価に関する研究

2017 年度は多変量分析のモデルに潜在クラスモデルの概念を導入した新たなモデルの開発に取り組んだ。その成果を 1 件、国内学会で発表した。また、前年度に行った研究であるが、1 件の論文が日本経営工学会論文賞を受賞した。来年度以降、成果を論文にまとめていく予定である。

3 宮古島マンゴーに関する研究

2017 年度から、東京農業大学が行っている宮古島マンゴー日本一プロジェクトに参入し、研究活動を展開し始めた。1 年目は、まず、農業における数理モデルの活用として、「経験と勘」のみで議論されていた農業に対して、意思決定の最適化モデルを構築した。この成果は 2018 年度の国際学会にて発表する予定である。また、マンゴーを用いた新製品の開発に研究室の学生と参加し、アンケートデータの分析を行った。これについても論文にまとめる予定である。

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。）

- ・ 宮古島マンゴー日本一プロジェクト（中小企業課題解決プロジェクト推進事業）
- ・ ネパール・ジャパンプロジェクト（聖心女子大、早稲田大学との共同プロジェクト）
- ・ 早稲田大学データサイエンス研究所との共同研究

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

情報リテラシー、経営情報分析特論(大学院授業)、現代社会における情報、Applied computer science、ゼミナール 1, 2、卒業研究 1, 2、ビジネスデータ分析、基礎プログラミング、理工学概論

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。)

情報リテラシー

学生の提出物に対してかならずコメントをつけて返却することを徹底した。また、授業の中で初心者には焦点を合わせつつ、中級者以上も学ぶことができるコンテンツを織り交ぜた。また、全員がプレゼンテーションを行う時間を設けた。その努力が功を奏したのか、学生の態度がとてもよく、課題もよく提出してくれており、レポートもよくできていた。しかしながら、全員がよくできていたため、成績の評価が困難となり、少しのミスをするとう評価が下がってしまうというような評価になってしまったことが反省点である。もう少し課題を増やしてもよいのではないかと感じた。

また、授業評価は全ての項目で良好ではあったものの、私自身が操作を間違えることがあり、学生から改善してほしいとの意見がでていた。その点については十分に反省して次年度の授業に臨みたい。

経営情報分析特論 (大学院授業)

人数が少なかったため、学生の意見を聞きながら、話し合いながら授業を展開することができ、プレゼンに関しても活発に質疑応答を行うことができた。ただし、実際のビジネスデータの分析は行わなかったため、その部分が物足りなかったという意見が出た。

来年度は人数が増えることが予想されるため、授業内容の充実、課題の充実を図る必要がある。また、実際のビジネスデータの提供、または疑似データの提供を行い、学生がビジネスデータを分析できる環境を整えたい。

ビジネスデータ分析

90名近い履修者がいたため、以下に学生に授業を聞かせるかということで、クイズを出したり、途中でアンケートを取ったりと様々な方法を試してみたものの、あまり効果がなく、アンケートでは「教員は学生が授業に集中できるよう配慮していたか」の点数が他と比べて低かった。この点が大きな反省点であり、座席指定などの策を講じる必要があると思われる。

自由回答の部分では、学習項目について、閉講になって聞けていない授業の学習内容を聞きたかったという声があったため、次年度ではその部分を取り扱っていききたい。また、板書の書き直しが多いため、ノートを取りにくいとの指摘があったため、次年度は改善していききたい。

基礎プログラミング

川端先生が中心となって授業の構成や演習・テストを構成して下さっていたため、この授業に関しては説明をどのようにわかりやすくするのかを工夫した。また、学生が躓きやすい個所を学習する際に小テストを行ったところ、効果があることが分かった。その前の

学習内容に関しても演習やテストで学生がつまずきやすい個所は特定できたので、来年度は小テストをもう少し頻繁に行うなどして、学生の理解度の向上に努めていきたい。

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）

- ・理工学部広報委員
- ・情報理工学科広報委員

（学外）

- ・日本経営工学会編集委員，エリアエディター
- ・日本品質管理学会 代議員
- ・日本経営システム学会 外渉委員

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。）

- ・一般財団法人海外産業人材育成協会における品質管理の講師
- ・東京経済大学 非常勤講師
- ・湘南工科大学 非常勤講師
- ・日本学術振興会科学研究費若手 (B)

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： 知覚情報処理（物体認識）

キーワード： コンピュータビジョン， パターン認識， 機械学習， バイオメトリクス

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。）

- ・ 画像中の物体認識
- ・ 顕著性マップ推定
- ・ 視線推定
- ・ 全天球画像認識
- ・ ペンの持ち方による個人認証

（展望）

本研究室では、人が画像を見た時に視線が観測される確率を表す顕著性マップを推定する課題、顔画像から視線を推定する課題、全天球画像における物体認識課題、画像を利用したバイオメトリクスなどに取り組んでいる。人が画像を見たときに知覚できる情報をコンピュータで認識することを目標とし、人の物体認識過程の理解と物体認識アルゴリズムへの応用を目指している。

3. 2017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) Influence of Image Classification Accuracy on Saliency Map Estimation (ACPR2017)

ACPR2017 で Best Student Paper Award を受賞

Saliency map estimation in computer vision aims to estimate the locations where people gaze in images. Since people tend to look at objects in images, the parameters of the model pretrained on ImageNet for image classification are useful for the saliency map estimation. However, there is no research on the relationship between the image classification accuracy and the performance of the saliency map estimation. In this paper, it is shown that there is a strong correlation between image classification accuracy and saliency map estimation accuracy. We also investigated the effective architecture based on multi scale images and the upsampling

layers to refine the saliency-map resolution. Our model achieved the state-of-the-art accuracy on the PASCAL-S, OSIE, and MIT1003 datasets. In the MIT Saliency Benchmark, our model achieved the best performance in some metrics and competitive results in the other metrics.

(2) 事前分布を考慮した全天球画像の顕著性マップ推定 (PRMU-2018-03)

近年、人が画像を見たときに視線を向けやすい場所を画像から推定する顕著性マップ推定の課題に対して、Deep Learning を用いて高い精度の推定が可能になっている。従来、平面静止画像に対する推定が盛んに行われていたが、バーチャルリアリティへの応用を考えた全天球画像に対する推定の研究は少ない。ICME2017 で全天球画像に対する顕著性マップ推定の Competition が開催されたが、これが全天球画像に対する顕著性マップ推定の初めての例である。本研究では、このような課題に対して、平面静止画像と全天球画像でそれぞれ中央と水平線に視線が向きやすいという性質を考慮して全天球画像の顕著性マップを推定する手法を提案した。

(3) 効率的に圧縮された顔画像を用いた2次元視線の座標 (PRMU-2018-03)

従来、視線推定には高価な外部デバイスが必要だったが、畳み込みニューラルネットワーク(CNN)を活用することによってパソコンに付随したカメラで撮影した画像でも推定を行えるようになった。さらに、視線推定において重要だと思われていた眼の画像より、顔全体をそのまま推定器に与えた方が推定精度が向上することが先行研究より明らかとなっている。しかし、顔全体を使った画像は、眼の画像よりサイズが大きいため計算負荷が大きい。そこで、顔の部位に重要度を与え、重要度が高い部分は高解像度、低い部分は低解像度で圧縮することで、小さい画像サイズでも推定精度の高い手法を提案した。

(4) 料理画像認識と料理材料推定の同時学習モデル (PRMU-2018-03)

近年、健康志向の高まりにより食事を記録し健康を管理するアプリケーションが増えてきている。それに伴い、料理画像認識や材料推定の重要性も高まってきている。一般画像認識では畳み込みニューラルネットワーク (CNN) の登場により飛躍的に精度が向上した。CNN を用いた料理画像認識と材料推定を同時に行うことで料理画像認識の精度も向上することが報告されている。しかし、従来のモデルでは単純な構造しか検討されていなかった。本研究では料理画像認識と材料推定の同時学習に対して、料理と材料の相互関係を活かした様々なモデルを提案した。評価実験の結果、ほぼ全ての手法で従来手法を超える精度を達成した。提案したモデルでは料理画像認識が最大で 1.4%、材料推定の Micro-F1 が最大で 1.82%、Macro-F1 が最大で 6.52%向上し、従来手法を大きく上回ることができた。

(5) 下方から取得した画像を用いたペンの持ち方による個人認証 (PRMU-2018-03)

本論文ではペンの持ち方に着目し、下方から取得した画像を用いて個人認証を行う。下方から画像を取得することで筆跡認証と組み合わせやすく、将来、署名デバイスと

ペンの持ち方を取得するデバイスを一体化できれば様々な場面に活用できる。このような認証を実現するために、本研究では新規に 75 名から取得したデータベースを構築し、その認証手法を検討した。ペンの持ち方全体を対象とする「ペンの持ち方領域」と小指の付け根から手首までの間の「掌外沿領域」に着目し、この 2 つを組み合わせた個人認証を提案する。それぞれの領域におけるマッチングには **Deformable Part Model** の概念を組み込んだテンプレートマッチングを利用した。既存研究では横から撮影したペンの持ち方による個人認証が提案されており、その実験に合わせてデータベースの一部である 30 人分のデータで検証を行った結果、認証精度は等誤り率 5.39%であった。

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。)

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, 理工学部カリキュラム委員, 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。）

2017年度上智大学オープンキャンパス体験授業「画像マッチングで実現する生体認証」