

2019 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 2019 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	(准教授)	…	14	都築 正男	(教授)	…	66
小川 将克	(教授)	…	17	角皆 宏	(教授)	…	69
加藤 剛	(准教授)	…	20	トリアン ファビアン	(准教授)	…	73
川端 亮	(准教授)	…	22	中島 俊樹	(教授)	…	76
後藤 聡史	(講師)	…	26	中筋 麻貴	(准教授)	…	78
五味 靖	(准教授)	…	30	新倉 貴子	(教授)	…	82
コンサルバティスト	(教授)	…	32	林 等	(教授)	…	84
笹川 展幸	(教授)	…	37	萬代 雅希	(教授)	…	86
澁谷 智治	(教授)	…	41	平田 均	(講師)	…	89
炭 親良	(准教授)	…	45	宮本 裕一郎	(准教授)	…	92
高岡 詠子	(教授)	…	50	矢入 郁子	(准教授)	…	94
高橋 浩	(教授)	…	54	山下 遥	(助教)	…	96
田中 昌司	(教授)	…	58	山中 高夫	(准教授)	…	100

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・音響音声学などに関わ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おり、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、音響音声学などに関わ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。そして、音に関わるあらゆる側面にも研究の範囲を拡大している。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）とその教育応用（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・高齢者の音声生成や音声知覚、⑥実時間信号処理を含む音声処理アルゴリズムの開発、音に関わるシステムやアプリの開発、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、2019年度の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やその応用などを探求する。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応用などを取り扱う。③に関しては、人間の音声知覚や、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易い音声や、残響環境下での音声の聞き取りについて取り扱う。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、画像や

身体動作を音・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、その他の音や音楽、声や歌唱に関わる研究全般（音の高さの知覚や歌唱における発音などを含む）を取り扱う。

①のテーマに関する 2019 年度の研究活動は以下の通りである。

今まで同様、科研費（18K02988）による助成を受けながら活動を進めた。母音や子音の生成機構を分かりやすくモデル化することは、現象の可視化のみならず、機構の解明にも貢献する。双方の目的においてモデル化を進め、博物館・科学館や教育現場での応用を本旨として模型を開発し、さらに模型を中心とした教材・教育プログラムの開発、模型を用いた教育の実践に向けた取り組み等を引き続き行った。見た目がより人間の顔に近い解剖模型タイプでは、2018 年度に「軟らかい舌」を伴うモデルに下顎が開閉する機構を追加したモデルを試作していた。試作では動きがごちなかったため、2019 年度はその改良モデルを製作。またその改良モデルにおいて、さらに「軟らかい唇」も付加したモデルを別途製作した。加えて、同じ解剖模型タイプにおいて「軟らかい舌」の固定方法を工夫し、より安価に実現する模型も製作した。リード式音源において、リードのサイズと素材を様々に変えて試作を繰り返し、その結果を国際ワークショップにて報告した。

国際音声コミュニケーション学会 (ISCA) から Distinguished Lecturer に選ばれたのを受け、2018 年度に引き続き、模型を使った音声科学の基礎に関する講演ツアーを継続した。2019 年度は、インド (2 都市 2 大学) にて講義を行い、日本国内でも日本音声言語医学会の学術講演会における教育講演 (招待) や大学等で講義を実施した。

インド・アメリカ・ドイツ・オランダ・スウェーデン等の博物館や教育機関などとも連携し声道模型を使っていたりなど、模型の活用や評価を国際的にも実施。Acoustic-Phonetics Demonstrations (APD) のサイトからは声道模型の 3D プリンタ用ファイルを引き続き公開し、動画を含む教育コンテンツも配信し続けている。その他、音声生成機構の解明は NHK E テレ「えいごであそぼ with Orton」実験監修などでも活かされている。

博物館・科学館や教育機関等との連携が要となっているが、国内外での連携が進んでいる。上記のように、ISCA Distinguished Lecturer として、インドの 2 大学 (International Institutes of Information Technology, Hyderabad; Indian Institute of Technology Guwahati) にて声道模型を中心とした音声科学の基礎的な講義を行って回った。その他、声道模型のデモを交えた講演や講義を名古屋工業大学、東京医科歯科大学、横浜共立学園高等学校、国立リハビリテーション学院で行った。また、国内では豊橋技術科学大学、都立産業技術高専などで模型や音源を使っていた。

インドの The Regional Science Centre, Guwahati とは、声道模型の展示の話が具体化した。模型一式を設置する構想と、展示パネルの計画までは進んでいる。アメリカの University California, Berkeley 校と Santa Barbara 校には模型一式を送り、授業やイベント等での使用の検討が始まっている。ドイツでは University of Mannheim にて von

Kempelen による speaking machine の復元模型用にリード式音源を送って評価してもらっていた。それに合わせて、こちらが評価したスライド式声道模型の結果とともに、2019年8月に行われた国際ワークショップにてお互いの報告を行い、議論を重ねた。

主要な研究成果や教育上有益な情報・デモンストレーション・動画などは、Web上の Acoustic-Phonetics Demonstrations (APD)にて引き続き追加公開されている (<http://www.splab.net/APD/>)。特に、新型コロナウイルスの感染拡大に合わせ、e-learning教材の重要性がより一層増していることから、APDのコンテンツも新たに注目されている。

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」実験監修の様子を含め様々な取り組みは、以下の**招待講演**においても報告した：

“音響音声学の基礎（教育講演）,” 日本音声言語医学会学術講演会, Oct. 2019

“音響音声学の基礎,” 日本音声言語医学会音声治療ワークショップ, Jan. 2020

②に関するテーマとして以下の研究がある。

「中国語学習者に関する研究」（共同研究）

「有声子音・無声子音について」（共同研究） ※科研費（17F17006）による

「韓国語の母音の変化について」（共同研究）

「超音波診断装置を用いた発音時の調音器官の可視化」（共同研究）

「日本語のピッチアクセントに関する研究」（共同研究）

「イタリア語の発音に関する研究」（卒業研究）

「日本語母語話者に対する英語の子音や母音について」（共同研究・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）

「韓国語鼻子音の脱鼻音化について」（大学院研究）

③に関するテーマとして以下の研究がある。

「音声に対する人間の修復・補完能力に関する研究」（共同研究・大学院研究）

「純音に対する言語表現について」（共同研究・大学院研究）

「マルチモーダルな音声知覚に関する研究」（大学院研究・卒業研究）

④に関するテーマとして以下の研究がある。

「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・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）

「高齢者の音の知覚について」（共同研究・大学院研究）

「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）

「言語障害者の音声に対する音響分析など」（共同研究・大学院研究・卒業研究）

「聴覚障害者の環境音に対する聴取・訓練について」(大学院研究)

「聴覚障害者と音楽に関する調査」(共同研究)

⑥に関するテーマとして以下の研究がある。

「音声のマスクングなどを含む音声信号処理」(共同研究・大学院研究)

「デジタル・パターン・プレイバックに関する研究」(共同研究)

「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・卒業研究)

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・大学院研究)

「ドイツ語の歌唱に対する発音について」(共同研究)

3. 2019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、国内発表 4 件 (招待講演 1 件)、解説 1 件、著書 1 件 (分担)、

②は原著論文 4 件、国際会議 4 件、国内発表 2 件、

③は国内発表 1 件、

④は国際会議 2 件、

⑤は原著論文 2 件、国際会議 2 件、国内発表 1 件、

⑥は国内発表 2 件、

⑦は国内発表 2 件、

⑧は国内発表 1 件、

など。

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。

・インド

Indian Institute of Technology Guwahati にて声道模型を中心とした音声科学の基礎的な講義を行った際、Guwahati の科学館である The Regional Science Centre, Guwahati

をも訪問し、声道模型一式（リード式音源やエアポンプなどを含む）の展示の話が具体化した。

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：

- ・ドイツ Univ. 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）
- ・オランダ Univ. of Groningen（リード式音源とスライド式声道模型を評価）
- ・アメリカ Indiana Univ.（リード式音源）
- ・アメリカ Univ. of Arizona（リード式音源）
- ・アメリカ Univ. of California, Berkeley（リード式音源、エアポンプ、声道模型一式）
- ・アメリカ Univ. of California, Santa Barbara（リード式音源、エアポンプ、声道模型一式）
- ・スウェーデン KTH Royal Institute of Technology in Stockholm（声道模型一式）

国内では、豊橋技術科学大学、都立産業技術高専、筑波技術大学などにおいて、声道模型やリード式音源を使っている。

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。2019 年度も引き続き、その実験監修として関わっている。

②に関しては、Hong Kong Baptist University（香港）からの客員教員、江南大学（中国）、慶應義塾大学、前橋工科大学、桜美林大学、目白大学の研究者や、日本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。また、2019 年度は国費留学生 2 名のうち 1 名が②のテーマで博士後期課程の学生として在籍。

この②のテーマに関連して、2019 年度は以下のような講演会や研究交流を行った：

2019/10/15 Donna Erickson 博士

※荒井研究室 主催

③に関して、その一部は学術振興会特別研究員（他機関）との共同研究である。

④に関して、その一部は東海大学の程島奈緒先生、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。また、「聞きやすいアナウンス音声をめざして」というページ（<http://splab.net/announcements/index-j.htm>）を研究室で開設しているが、上智大学の学生にもその協力を仰いでいる。

⑤に関して、高齢者の聞こえに関する研究の一部は、法政大学の田嶋圭一先生との共同研究として進めた。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ある。2019 年度は国費留学生 2 名のうち 1 名が⑤のテーマで博士後期課程の学生として在籍。その学生が取り組む聴覚障害に関する研究の一部について、アメリカ

University of Texas の Chin-Tuan Tan 先生（上智大学グローバルメンター）、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先生との共同研究で進められた。また、武蔵野音楽大学の修士論文においても共同研究が行われた。

⑥に関しては、ニュージーランド University of Auckland の日岡裕輔先生（上智大学グローバルメンター）との共同研究で遂行している。

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。

この⑦のテーマに関連して、2019年度は以下のような講演会・研究交流を行った：

2020/1/20 Volker Dellwo 博士（スイス University of Zurich）

※情報理工学科 主催

⑧に関して、その一部は東邦音楽大学の粕谷麻里乃先生との共同研究で進められた。

この⑧のテーマに関連して、2019年度は以下のような講演会・研究交流を行った：

2019/7/23 Benjamin Lindquist 氏（アメリカ Princeton University）

※情報理工学科 主催

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，
科学技術英語，言語情報学入門，
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

「情報理工学実験のテキスト」改訂

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学部と大学院特別講義、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。また、ISCA Distinguished Lecturer としてインドの2大学（International Institutes of Information Technology, Hyderabad; Indian Institute of Technology Guwahati）や名古屋工業大学にて講義を行った。

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>

2019年度は以下の2名が博士号を取得。その主査を務めた：

- ・ HUI, Chung Ting Justine : 「Beyond Audibility - Effect of Frequency Processing Deficiency on Speech and Melody Perception: A perceptual study on elderly listeners」
- ・ YOON, Jeehyun : 「Perception of Consonantal Nasality by Korean and Japanese Listeners」

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1名の主査、学生7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。例年同様、講義においては様々な工夫を行った。

- 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。一部の講義では、Matlabなどのプログラミングなどの演習を取り入れた。また、デモンストレーションをふんだんに取り入れたことにより、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。
- 講義ノートについては事前にMoodle上にアップロードしておき、学生がダウンロードして予習をしてから授業に臨めるようにしたが、その一部を穴埋め方式にすることによって学生が集中して講義を聴けるように工夫した。
- 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、またその際、学生の回答をすぐにMoodleに入力してもらって集計するなどの試みを行い、好評を得た。グループディスカッションも可能な限り、取り入れた。
- 例年通り、小テストも実施し、例題を解かせることも引き続き行った。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。
- 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、学生の理解度を確認しながら毎回の講義内容を調整した。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。
- そ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。
- 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。

7. 教育研究以外の活動

(学内) 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-)

International Speech Communication Association

Distinguished Lecturer (2018-2019)

Special Interest Group: History of Speech Communication Sciences 幹事

国際会議 Speech Prosody 2020: Co-chair

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-)

学術委員会委員長 (2019-)

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-)

日本音声学会 理事 (2019-), 評議員 (2004-)

広報委員会委員 (2007-) 委員長 (2019-)

日本音声言語医学会 理事 (2016-), 評議員 (2014-)

音声治療ワークショップ講師 (2020)

8. 社会貢献活動、その他

【科研費】

基盤研究(C) 研究代表者 (18K02988)

「博物館・科学館や教育機関等との連携を視野に入れた声道模型を中心とする教材の開発」

特別研究員奨励費 受入研究者 (17F17006)

「音声生成と音声知覚における喉頭の機構：基本周波数の変動に関する異言語間の研究」

【アウトリーチ活動】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)。日本音声言語医学会主催「音声治療ワークショップ」では、声道模型を用いたデモンストレーションを含む講義の講師を務めた。

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，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，数値シミュレーション

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。）

<構内物流に関する研究>

- ・物流倉庫における3次元を考慮した動的な商品配置問題
- ・ケース搬送型AMRを考慮した倉庫におけるオーダーピッキングシミュレーション
- ・物流倉庫のレイアウトとピッカールーティングを考慮した商品の分散配置方法の検討

<サプライチェーンに関する研究>

- ・使用済み複合機の選別拠点の数および配置を考慮したリバースロジスティクスネットワークの最適化
- ・ネットスーパー市場の配送計画におけるハブアンドスポーク方式導入による物流ネットワーク最適化
- ・複数の地域貿易協定を考慮したグローバル・サプライチェーン戦略
- ・与信管理を考慮したリサイクル資源の最適な売却先選択

<広域物流・公的領域における物流>

- ・大規模災害発生時における支援物資輸送と情報収集を同時に考慮したドローンオペレーション
- ・マルチモーダル輸送における環境負荷および自然災害の発生を考慮した広域物流網設計モデル
- ・川崎市の道路沿道における大気環境の改善を目的とした路上駐車を考慮した交通流シミュレーション

<生産スケジューリングに関する研究>

- ・資源制約付き生産スケジューリングに関する研究
- ・作業スキルを考慮した並列機械スケジューリング問題へのラグランジュ緩和法の適用
- ・機械の能力差を考慮したハイブリッドフローショップスケジューリングにおけるディス

<在庫管理に関する研究>

- ・シミュレーションアプローチによる多品種製品を対象とした在庫管理に関する研究

(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。数多くの企業と共同研究を進めており、学術的な研究成果が広く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」、「人道支援ロジスティクス」、「交通流シミュレーション」などの研究テーマは公的機関における意思決定問題であり、研究成果が広く社会全体に貢献できるよう、確実に研究成果をまとめていきたい。

3. 2019 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。)

前述したように、昨年度は様々な研究テーマに関する研究を推進したが、ここでは、科研費の研究テーマである「物流センターにおける新たなオーダーピッキング方式の設計と選択」に関する研究成果について以下に示す。

本研究は、物流センターにおけるオーダーピッキング方式として採用されている 2 つの方式、すなわち Picker-to-Parts (ピッカーがパーツへ歩行する) 方式と Parts-to-Picker (パーツがピッカーの方へ運搬される) 方式のそれぞれが抱える問題点を解決する新たなオーダーピッキング方式を検討している。前者の大きな問題点はピッカーの歩行距離、後者の大きな問題点は商品棚ごと動かすような物流機器への過度な依存と需要変動に対する柔軟性の欠如である。

本研究ではそのような問題点を解決する方法として、ピッカーがピッキングした商品を入れた箱を運ぶ簡易的な無人搬送台車を導入し、この無人搬送台車がピッカーの歩行を補うことによりピッカーの歩行時間を減らし、ピッキング作業に注力できる時間を長くできるような方式を検討している。この方式で導入される無人搬送台車はピッキングした商品を運搬するだけの簡易的なものなので、物流施設への導入が容易であり、需要変動への対応も行いやすい。

この方式を導入するためには、次に示すような様々な意思決定が必要となる。例えば、新たに導入される無人搬送台車の台数や運用方法に加え、ピッカーの人数や歩行経路 (ルーティング)、オーダーの処理順序 (シーケンシング)、オーダーの処理まとめ (パッチング)、さらにはピッカーと無人搬送台車の対応関係やそれぞれの担当エリア決定 (ゾーニング) などが挙げられる。昨年度はこれらを検討するための簡易的なモデルを構築し、仮想データを用いてコンピュータ上でシミュレーションを行った。このシミュレーションでは、上記の各要素に加え、倉庫形状、棚配置、各棚への商品の配置方法などが評価指標に大きな影響を及ぼすことが見えてきた。

4. 大学内外における共同的な研究活動（共同研究、学内共同研究などを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。）

「ファシリティー・ロジスティクスやサプライチェーン」をテーマとして、複数の民間企業と以下のテーマ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、想定以上の研究成果が得られている。

- ・倉庫オペレーションの最適化
- ・ネットスーパー市場の配送計画に関する研究
- ・複合機のリバースロジスティクスの再構築に関する研究
- ・資源制約付き生産スケジューリングに関する研究
- ・複数の地域貿易協定を考慮したグローバル・サプライチェーン戦略
- ・多品種製品を対象とした在庫管理に関する研究
- ・与信管理を考慮したリサイクル資源の最適な売却先選択

「広域物流網の構築」に関する研究では、科研費研究テーマ「鉄道ネットワークの構築による貧困・教育・環境問題の複合的解決のための方法論の開発」について、文系学部を含む他学部・他学科体制での共同研究を推進した。

「人道支援ロジスティクス」に関する研究では、東京工業大学、東北大学、東京海洋大学などと、科研費研究テーマ「先進的技術による緊急支援物資ラストマイル輸送システムの構築」について共同研究を推進した。

「交通流シミュレーション」に関する研究では、川崎市の環境局と「道路沿道における大気環境の改善」を目的とした共同研究を推進した。

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。）

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」など
- ・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「生産システム論」、広島大学大学院「システムサイバネティクス特別講義」

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。)

従来は、紙ベースのリアクションペーパーだったので、学生へのフィードバックが翌週以降であったが、Moodle の小テスト機能を利用することにより、学生の提出直後に採点結果がわかり、講義時間内にフィードバックができるようになった。学生の記憶が鮮明なうちに、誤解しやすいポイントなどを解説できるようになったのがよかったと思う。反省点としては解答時間の設定である。小テスト問題の難易度レベルに応じてより適切な解答時間を設定できるようにしたい。

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

(学内)

学事センター長，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 委員会委員，IR 教学部会委員など

(学外)

- ・スケジューリング学会 副会長
 - ・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 IE 協会 IE レビュー誌 編集委員
- 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。)

なし

所属 情報理工学科

氏名 大城佳奈子

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

研究分野: カンドルを用いたアレクサンダー不変量の研究, 空間グラフの Dehn 彩色の研究

キーワード: 結び目理論, 結び目, 絡み目, 空間グラフ, カンドル, バイカンドル, アレクサンダー不変量, Dehn 彩色

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) 既存の結び目不変量について, カンドルや類似の代数系を用いた解釈を与える。その上で, 一般化及びより強い結び目不変量の構成を目指す。
- (2) カンドルを用いた Fox calculus とアレクサンダー不変量を定義し, 諸性質について調べる。具体的計算例や応用例を与える。
- (3) 空間グラフに対する Dehn 彩色を定義する。頂点条件の分類を行う。

(展望)

- (1), (2): カンドルは結び目の基本的性質から得られる公理を備えた代数系であり, 結び目カンドルは完全不変量であることから, 結び目不変量そのものを表す代数系であると解釈される。カンドルを用いて既存結び目不変量を解釈することにより, 既存不変量の一般化が可能になり, より強い不変量構成が期待できる。
- (3): Dehn 彩色はカンドル彩色の領域版であり, ある種のカンドル彩色である Fox 彩色との関係性が知られている。空間グラフに対し Fox 彩色は定義されており, 頂点彩色条件の分類は行われているが, Dehn 彩色に関する研究はされていない。空間グラフに対する Dehn 彩色やその頂点条件の分類は, 空間グラフの諸性質における研究に必要である。

3. 2019 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. (twisted) Alexander 不変量は群表示から Fox calculus によって計算され、群の不変量を与える。2019 年度の研究では、2018 年度の研究から引き続いて、カンドルを用いた Fox calculus の拡張版を定義し、幾つかの具体的計算例を紹介した。この結果を論文として纏めた。また、カンドルを用いた Fox calculus の拡張版を用いて得られる twisted Alexander 行列の行における線形関係式を与える row relation map というものを定義し、row relation map と twisted 2-cocycle が shadow quandle 2-cocycle を与えることを証明した。これは、結び目不変量である generalized quandle cocycle invariant が shadow quandle cocycle invariant の一種であることを示している。この研究は筑波大学の石井敦氏の協力のもと行った。
2. 結び目図式の Dehn coloring は、補領域におけるアーベル群の元の割り当てで各交点で交点条件を満たす。本年度の研究では、Dehn coloring を空間グラフに定義するための頂点条件を全て決定した。また、頂点条件の分類に必要な写像が vertex-weight invariant をいう空間グラフ不変量を与えることを示した。空間グラフの(頂点条件なしの) Dehn coloring の数や空間グラフが含む結び目の種類では区別出来ない例で、vertex-weight invariant によって区別されるものの計算例を紹介した。vertex-weight invariant については、論文として纏めた。この研究は秀明大学の大山口菜都美氏の協力のもと行った。
3. 得られた研究成果を学会や論文で発表した。
4. **大学内外における共同的研究活動** (共同研究、学内共同研究などを箇条書きで記入してください。その他、シンポジウム、講演会、セミナー開催などがありましたら、これに加えてください。)

(1) 筑波大学の石井敦氏と共に、カンドルを用いた Fox calculus の拡張版、そこから得られる結び目不変量の研究、Row relation map についての研究を行った。

(2) 秀明大学の大山口菜都美氏と共に、空間グラフの Dehn 彩色に関する研究を行った。

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。)

[2019 年度春学期] 幾何学基礎, GREEN SCIENCE AND ENGINEERING 4, 図形の世界, ゼミナール I, 卒業研究 I

[2019 年度秋学期] 幾何学特論 IV, ゼミナール II, 卒業研究 II, 数学 BII (多変数微積), 社会の中の数学,

幾何学 2 (早稲田大学)

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。)

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。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。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、学生生活委員

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。)

研究会「ハンドル体結び目とその周辺 12」で世話人を務めた。

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，無線通信によるスマート・センシング（位置検出，物体/行動識別），ネットワークアプリケーション

キーワード： 無線 LAN，Bluetooth，機械学習，位置検出，IoT

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。）

- ・無線 LAN 信号を利用した物体移動検出，物体識別，位置推定
- ・無線 LAN 信号の ToF (Time of Flight) を利用した測位

(展望)

最近の無線 LAN 規格 (IEEE802.11n/ac/ax) では，OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 伝送と MIMO (Multiple Input Multiple Output) 伝送が利用されている。OFDM 伝送では，複数サブキャリアにより周波数領域の情報が得られ，MIMO 伝送では，複数送受信アンテナにより空間領域の情報が得られる。これらの情報を利用して，見通し内伝搬 (LOS: Line of Sight) 環境においては，高精度に物体移動検出，物体識別，位置識別を行えた。今後は，見通し外伝搬 (NLOS: Non Line of Sight) 環境において，有効性を確認する予定である。見通し外伝搬環境は，カメラの死角に対応し，この環境で高精度に識別できると，カメラと比べたときの優位性を示せる。

また，IEEE802.11mc では，FTM (Fine Timing Measurement) が規定されている。この機能を活用して，高精度の測位アルゴリズムを確立していく予定である。

3. 2019 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。）

- ・LSTM によるアメリカンフットボールの動作推定
- ・気圧センサ単体を用いた機械学習による人の行動推定
- ・Wi-Fi CSI を用いた機械学習による人流推定
- ・Wi-Fi CSI を用いた CNN による物体識別
- ・Wi-Fi CSI を用いた機械学習による人の位置推定

- ・ Wi-Fi FTM による距離計測の評価

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

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

(学部)

情報リテラシー (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

卒業研究 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

MASTER'S THESIS TUTORIAL AND EXERCISE 1A

SEMINAR IN GREEN SCIENCE AND ENGINEERING 1A

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

基礎となる簡単な電気回路とプログラムから、応用として LED の点灯制御を実験課題としている。詳細なサンプル回路図やプログラムを指導書に記載しているため、実験内容の理解度が向上する傾向である。

- ・ 情報理工学実験 II

MATLAB プログラム言語を用いた通信技術のシミュレーションを実験課題としている。具体的には、変復調の原理、熱雑音環境での誤り率評価、誤り訂正評価、フェージング環境での誤り率評価である。基本原理は詳細なプログラムを掲載し、応用に関してはプログラムを掲載しないことで、原理からプログラムを作成させている。また、PC は 1 人 1 台のため、一人ひとりが課題に取り組むため、理解が深まっている。

- ・ 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、授業内容の復習として演習を実施し、理解度を深めている。また、情報通信工学では、5G, IoT に関する最新動向について、通信事業者、通信メーカーの資料を利用して解説することで、身近な技術であることを示している。

- ・ ワイヤレス通信工学

Raspberry Pi を用いて無線 LAN システムを構築する演習を取り入れている。無線 LAN ルータ構築, TCP/UDP 通信, 位置検出についての演習である。実機を利用することで, 学生の理解が深まっている。

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

(学内)

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

(学外)

- 電子情報通信学会 RCS 研究会 専門委員
- 電子情報通信学会 MoNA 研究会 専門委員
- 電子情報通信学会 東京支部 支部委員
- 電子情報通信学会 東京支部 学生会顧問
- 電子情報通信学会 2020 年総合大会 プログラム編成委員
- 電子情報通信学会 Communications Express 編集委員会 編集委員
- WTP2019 (ワイヤレス・テクノロジー・パーク 2019) 企画委員
- 2020 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing (NCSP' 20), Special Session Chair

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。)

第 25 回 EMC 環境フォーラム, IoT 時代の EMC 問題と対策 にて講演
講演タイトル「IoT 向け無線システムの干渉対策」

所属 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

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。)

再帰型ニューラルネットワークにおける最適活性化関数の探索

3. 2019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。)

一般に計算機上で求めることが難しい逆行列の計算について、再帰型ニューラルネットワークと呼ばれる手法を活用した方法がある。従来、この研究は計算機による数値実験を主体に進められてきた。大学院生と共同研究に取り組んだ結果、利用される活性化関数の数学的構造を明らかにできた。

また、共同研究の過程で、確率分布を利用して活性化関数を構成すると、収束の速さと精度の面で望ましいものが得られることが数値的に判明した。現在、確率分布を利用した活性化関数の数学的構造を解明しているところである。

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。)

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。)

● 担当科目 (日本語コース)

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

「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。）

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。

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

（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 理工学部情報理工学科

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，オントロジ

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

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

- (a) サービス指向アーキテクチャとマイクロサービスアーキテクチャを使ったシステム分析（学部生テーマ）
- (b) 3層アーキテクチャに基づくシステム記述とプロトタイピング（学部生テーマ）
- (c) データベーススキーマ構築ナビゲーションシステム（学部生テーマ）
- (d) 情報システム分野の教材開発（学部生テーマ）
- (e) 知識グラフを用いた知識の学習・共有システム（大学院生研究テーマ）

(a)について、情報システムは、複雑大規模化しており、単一のシステムとして構築することは、時間もかかる。また、システムに不具合が起きると全機能が停止する恐れがある。そこで、システムの機能をサービス単位で分割し、それぞれが連携することで全体として1つのシステムとして機能するサービス指向アーキテクチャ(SOA)や、マイクロサービスアーキテクチャ(MSA)の考え方がある。このときサービスをどのような粒度で設計し、どのような情報をやりとりさせるかの設計が重要になる。

(b)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。

(c)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し、ナビゲーションシステムを構築する。

(d)情報システムの分野を理解する時に、どのように情報がやりとりされているのか、何がどのように振る舞っているかは、内部でプログラムとして実装され表面には見えにくい。そこで、これらアニメーションとして可視化し、学習者が理解できる教材が必要であると考える。

(e)について、情報システムの開発において、システム化の対象となる分野の知識の学習・共有が求められるが、固有名詞や専門用語が多くあり、その習得は困難である。これを解決するために、専門分野の知識グラフと学習者の学習済みの知識グラフを可視化し、学習を補助するシステムが有用である

3. 2019 年度の研究成果 (論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。)

(a)について、SOA と MSA の違いを比較し、現在の EC サイト、決裁サービスなどのシステムが SOA でどのように実装されているかを分析し、明らかにした。

(b)について、前年に実装した画面状態遷移図の流れと DB のやりとりを動きとして見せるプロトタイピングが行えるツールに、台帳の設計機能などを追加し、EC システムの分析に適用した。

(c)について、前年までに実装されたナビゲーションシステムの出力について、DB 操作言語の SQL 形式に加え、Microsoft Access で出力する機能の追加を行った。また、ER 図のリソース系エンティティ同士の関係についての考察を行い、どのような時に関係があるかを明らかにし、それをナビゲーションシステムに追加実装した。

(d)について、CPU 待ち行列、プロセスの状態遷移図、電子商取引システム、プログラミングの基礎部分について、Web ベースのアニメーション教材として実装した。

(e)について、知識の定義関係に着目したグラフを考え、知識全体のグラフと学習者の学習済みのグラフを比較することを考えた。このグラフ定義と学習をサポートするシステムと

して実装した。また、定義したグラフについて、知識の専門性の高さや重要度についての分析を行った。

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

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Ⅱ（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Ⅱ，基礎プログラミング，情報理工学概論，社会情報学，ソフトウェア特論，卒業研究Ⅰ，Ⅱ，ゼミナールⅠ，Ⅱ，情報学ゼミナールⅠ～Ⅳ，研究指導演習Ⅰ～Ⅳ，

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

「理工学概説（情報理工）」

授業評価アンケートでは、「科目」、「授業項目」、「授業方法」の評価は高い。一方、「学生」、「課題」、「効果」は、一部低い項目があった。特に、理解度の把握や、質問への回答について、他と比べると少し低いため、学生への質問とフィードバックの機会を増やしたい。

「情報システム工学」

授業評価アンケートでは、

昨年と比べて、すべての項目において、全体平均と同等か、それより高い評価が得られた。演習の解説や、リアクションペーパーでの質問へのフィードバックを行ったことが評価されたものとする。このまま高評価が得られるよう継続したい。

「情報理工学Ⅱ」

授業評価アンケートでは、すべての項目において、全体平均より高い評価が得られた。

このまま高評価が得られるよう継続したい。

「基礎プログラミング」

授業評価アンケートでは、全体平均と同程度であるが、授業項目、授業方法、課題において全体平均点より低い。予習/復習の内容についての評価が低いので、具体的に伝えるようにしたい。

「基礎情報学」

授業評価アンケートでは、概ね全体平均と同等であるが、科目の位置づけ、教員の話し方、予習復習についての評価が少し低い。機能創造の分野における情報学の位置づけを丁寧に説明する、話し方、AV 機器の設定に気をつける、予習復習の内容を具体的に指示するようにしたい。

「プログラミング言語論」

授業評価アンケートでは、すべての項目において、全体平均より高い評価が得られた。このまま高評価が得られるよう継続したい。

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

（学内）

情報科学研究センター長，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

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。）

北海道教育大学附属函館中学校より，卒業研究作成のための訪問調査で 3 名の生徒の訪問受け入れ。

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. 2019 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。)

有限次元 commuting square から Jones の basic construction による Jones tower により生成される部分因子環(subfactor)に対して、その higher relative commutant (standard invariant) を計算するために、最も重要な Ocneanu の compactness argument という結果が知られている。これは通常、正方形に配置された4つのグラフとその上の biunitary connection から、4つのグラフの中の1つの始点「*」を固定した string algebra construction の場合に対する証明が知られている。これを、string の始点「*」が4つのグラフの外側にある場合に一般化することで、いろいろな状況に応用が可能になる。

具体的には、元の commuting square の flat part の計算 や flat part との合成 connection の生成する subfactor, 合成 connection に対して混合量子 2 重構成法を適用するなどの方法により、新たな結果が得られたり、既知の結果の簡単で自然な別証明を与えたりすることが可能になる。

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

◆研究集会の開催：

2019 年度・作用素論・作用素環論研究集会

日時：2019 年 12 月 6 日(金)午後から 12 月 8 日(日)正午まで

会場：神奈川大学・横浜キャンパス

23 号館 303 講堂 (12/6(金))

3 号館 408 講堂 (12/7(土)・12/8(日))

〒221-8686 神奈川県横浜市神奈川区六角橋 3-27-1

世話人：後藤聡史 (上智大学), 渡邊恵一 (新潟大学)

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。)

【春学期】

情報学演習Ⅲ, 数学科教育法Ⅳ, ゼミナールⅠ, 卒業研究Ⅰ

【秋学期】

数学演習Ⅱ, 社会の中の数学, 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 回を担当した。この演習はコンピュータールームで行い、Latex はメディアセンターの 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われる。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、インストールの仕方や Windows などでの環境の違いについて、簡単な情報を伝えるように工夫を行った。

【数学科教育法Ⅳ】について

この科目の担当は今回で2年目になる。中学および高校数学の授業を展開するために必要な数学的知識を確実に身につけることを目標とし、題材としては、近年の学習指導要領改定後に大幅に強化・拡充された、確率論および統計学の基礎を取り上げた。高校の内容の確認から始め、大学初年級レベルの確率・統計を教えたが、授業時間だけでは深い理解へ到達させるのはなかなか難しいようだ。特に大学初年級レベルの確率・統計を理解するには、講義を聞くだけでは不十分で、指定の（標準的な統計学のテキスト）を購入してある程度自習したり、テキスト内の演習問題を解いたりするなどの授業時間外の自習時間を確保することが欠かせないと感じた。しかし多くの学生は指定のテキストを購入することもしないようだ。また、Excel や R を使ってデータ解析を行うための時間を確保するのも難しかった。授業時間だけで足りない部分には、適宜必要な情報を資料の形で提供するようにしたが、知識の習得レベルを上げるには、時間外のレポート課題などをもう少し増やすことも検討すべきかも知れないと感じた。

【数学演習Ⅱ】について

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た。そのおかげで、2年前には演習が講義に先行してしまうという事態が起こってしまっていたが、昨年度に続き今年度もそのような事態にはならないようにうまく調整することができた。講義や演習に関連する数学的内容については、かなり多くの板書をしたので、問題を解く時間と板書をしているときの話を聞く時間とをうまく調整するのが難しかった。学生からも「解説を聴くと理解が深まるため、本当は話を聴きたいのだが、話を聴いていると問題を解く時間がなくなる」という意見があった。そのため、今後は板書の内容で重要と思われる事項はプリントにして配布するという形を取りたいと思った。授業中の質問には即座に的確な答えや情報提供をしたため、質問する学生からの評判は良かったようである。一方で、昨年度に比べると、質問の回数や頻度は減ったようで、受講生が全体的におとなしかったように感じた。今後も意欲のある学生をサポートする体制は継続していくつもりである。

【社会の中の数学】について

高学年向けの全学共通・教養科目である。7名の講師による輪講形式の講義であり、私は第7回と第8回の2回の講義を担当した。扱った内容は「簡単な統計的推測の理論」と、それを理解するために必要な「確率論の基礎」の紹介である。確率論には、昔から多くのパラドックスのような歴史的にも数学的にも興味深く、奥深い問題が多く知られており、そのような有名問題のいくつかを紹介することができたのが良かった。統計的推測については、昨年度は推定と検定の両方を扱うという欲張った講義をしたため、解説が早すぎて消化不良を起こしてしまったという反省点があったため、今年度は「推定」のみを扱うことにした。これにより時間的に余裕ができて解説も丁寧にすることができた。今後も内容や解説方法には少しずつ工夫を加えていきたい。

【測度論】について

この科目は現在 隔年開講科目となっている。内容は、そのまま測度論（広い意味でのルベーク積分論）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きたが、今年度はそのテキストが品切れで入手不可能となっていたため、別の比較的最近出版された少し易しく丁寧に書かれたテキストに変更することにした。この変更が幸いして、以前講義で使用していたテキストの「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」という欠点を解消することができた。その上、以前省略していた、「直積測度とフビニの定理」をきちんと教えることができたため、普通の大学で数学科の学部生向けに教える「測度論」としての最低限の内容は、かなりしっかりと教えることができた。これにより2年前に報告した課題はクリアすることができた。一方で、情報理工学科で教える測度論の内容としては、やはり難易度が高かったようで、期末試験の結果を見ても、多くの学生には理解が追い付かなかったようだという印象がある。今後、この科目は大学院科目に移行する計画もあるようなので、もしそうなれば、今回のような標準的な講義内容で問題がなくなるのが期待される。

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）

（学外）

一般社団法人 日本数学会函数解析学分科会委員（2018年3月1日から2020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 群の構成と分類」

(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 群の構成と分類」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。また、ストリング C 群の幾何的な実現や、コクセター群のモジュラー簡約による構成等について研究している。

3. 2019 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、ストリング C 群について共同研究を行った。特に、有限体上の鏡映群との関係や、コクセター群のモジュラー簡約による構成、ストリング C 群と双対の関係にある抽象多面体の幾何的实现について研究した。

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。)

- 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）
- 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「ストリング C 群」に関する共同研究

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。）

数学 A I (線型代数)[物質生命理工学科]，代数学基礎，代数学 I (群論)，つくる I，
数学演習 I [物質生命理工学科]，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。）

講義科目においては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) FD 委員会 (全学)，SLO 企画委員会 (学部)，情報理工学科予算委員会 (学科)，
数学領域会計委員 (領域)

(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 Field and keywords

Research Field : Evolutionary Computation, AI, Deep Learning, Natural Language Processing

Keywords: Convolutional networks, GPU computing, autonomous driving, drones, digital art

2. Research themes

(A) Application of Evolutionary Computation techniques to solve problems of the type:

Optimal design of business and service systems

Minimization of energy consumption

Optimal staff allocation and team building in project management

Optimizing capacity problems

(B) Application of Deep Learning techniques to solve problems of the type:

Autonomous driving

Drone flying

Image Recognition

Natural Language Processing

(A) Evolutionary Algorithms

Engineering and business application problems involve large number of variables. Optimizing these kinds of systems involving large number of variables leads to a combinatorial explosion 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, etc.

(B) Deep Learning

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, GTX1080 Ti, and RTX2080 GPUs to deepen the research on lane detection, obstacle detection, pedestrian detection and traffic signals and signs detection and recognition in autonomous driving.

This year we further extended our autonomous driving Deep Learning models to include the following:

- (i) Road marking recognition: In the past years, we had successfully trained Deep Learning models to recognize road signs posted along roadsides or hanging above the roads, like directions, speed limits, etc. This year we extended the Deep Learning models to read and recognized letters and signs painted on the surface of the road. The difficulty here is the speed of the moving vehicle and the angle of inclination of the camera towards the roads as the vehicle is moving. Our results were successful on large datasets.
- (ii) Self-parking: It is difficult to train autonomous to park in the simulation environment because of lack of datasets. We went around clicking photographs of parking lots in Tokyo and through the techniques of data augmentation tried to increase the instances in the dataset. With the extended dataset, we succeeded in training the model for self-parking. In another study, we created several parking slots using the UNITY game software. Several agents learn the art of parking through the latest variations of Deep Q-Learning. Another novel experiment was curriculum training.
- (iii) Japanese Paraphrasing: This is a Natural Language Processing (NLP) project. A huge corpus is fed into the Deep Learning Algorithm and it is trained with many examples of paraphrased short sentences. The latest model developed by Google called BERT was used. Training even on advanced multi-GPU platform takes a couple of days. Our programs produced acceptable results.
- (iv) Green campus project: In 2019, our lab received funds from the Faculty of Science & Technology for the “Green Campus Project”. The aim of the project was to develop a robotic vision system to sort out solid materials from the trash bins on the campus. Although the bins are labeled so that students and staff on the campus dispose their solid waste accordingly, almost always the trash bins are found to contain mixed waste materials like paper, plastic, pet bottles, aluminum cans and glass bottles due to the carelessness of the people using them on the campus.

The solid waste is then categorized manually by the university workers and prepared for disposal. Our aim was to use a vision camera and robotic arm to PC that would recognize the objects from the photo taken by the camera and use the arm to sort the trash. New algorithms for recognition of materials including occluded objects were developed. The project was divided into two parts and two teams of students worked on them. We are still continuing with the project in the fiscal year 2020.

3. Research presentation and publications in 2019

1. Roch-Dupré, D., & Gonsalves, T. (2020). Increasing Energy Efficiency by Optimizing the Electrical Infrastructure of a Railway Line Using Fireworks Algorithm. In Tan, Y. (Ed.), Handbook of Research on Fireworks Algorithms and Swarm Intelligence (pp. 263-282). IGI Global. <http://doi:10.4018/978-1-7998-1659-1.ch012>
2. Rikuka Takehara, Tad Gonsalves, Parking space identification for self-parking SDPS2019, July 2019.
3. Rina Komatsu, Tad Gonsalves, Generating Conditional RGB Images with Conditional DCGAN. SDPS2019, July 2019.
(<https://sdpsnet.org/sdps/index.php/conferences/sdps-2019>)
4. Rina Komatsu, Tad Gonsalves, Conditional DCGAN's Challenge: Generating Digits, Alphabets and Katakana Handwritten Characters, 人工知能学会全国大会論文集 第 33 回全国大会, 一般社団法人 人工知能学会, 2019年6月4日—7日, 新潟市 (予定).

NOTE: Due to the COVID-10 pandemic all international conferences were cancelled. We had to withdraw three conference papers in March 2019 and refrain from submitting papers to international conferences during the pandemic.

4. Collaborative Research at Sophia University

I have been working with Natural Language Processing (NLP) projects in English and Japanese. In 2019, I extended my NLP research to the Spanish language along with the two staff members of the Spanish departments. Our work is mainly in computational linguistics and creating teaching materials for students, using advanced Ai techniques.

5. Educational responsibilities

Regular Courses Taught in Japanese

Introduction to Artificial Intelligence, JavaScript Programming, English Communication Skills, Information Technology Experiment I & II (Coordinator), Department seminar.

Seminars Taught in Japanese

Human care science, Social Informatics

Regular Courses Taught in English (Green Science & Engineering Curriculum)

Simulation Engineering, Information Literacy, Basic Informatics

Under-grad thesis directed:

1. Japanese paraphrasing using word embeddings
2. Material recognition through Deep Learning
3. Recognition of occluded objects through Deep Learning
4. Controlling robotic arm for waste disposal
5. Crop yield prediction through Machine Learning
6. 3D object recognition through Deep Learning
7. LCGAN: Conditional GAN with Multiple Discrete Classes

Grad courses taught:

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

Master's thesis directed:

1. Japanese paraphrasing using BERT
2. Deep Q-Learning for self-parking system
3. Road signs recognition using Deep Learning

6. Self-evaluation of educational activities

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

7. Activities other than educational research

I believe computer skills are necessary not only for science students, but the arts students as well. In my Computer Literacy and other classes, I encourage the students to pick up as many skills as possible, including programming. I invite interested students in the arts faculty to come to our lab for to learn some basic programming. They find the programming skills essential for job hunting.

In August 2019, I was invited by the IIT Faculty of Science and Engineering, Commillas University, Madrid to give a talk on the future of AI. In March 2020, I was invited at the University of South Florida, Manatee campus, Florida to participate in a joint research project on “AI for business”. The

collaboration work resulted in the writing of a book which will be published by Taylor & Francis at the end of 2020.

I am in the committee to select new staff members from dozens of applications for teaching post in the Department of Information and Communication Sciences. My main job to check if the applicants have good teaching and research skills and are capable of teaching in English. In 2019, we had several seminars and interviews, but could not find a suitable candidate to fill the post.

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

1. Conference on Computer Science & Information Technology (CoSIT)
2. 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

8. Contribution to society

During weekends and vacations, I work off the campus. Being a member of the international Catholic Society of Jesus, one of my duties is to attend to the psychological and spiritual needs of the people. I take part in Sunday liturgies in Catholic churches, organize social meetings and conduct spiritual and meditation workshops.

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、各種薬物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. 2019 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. 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た。その作用機序を検討したところ、細胞内c-AMPの含有量の抑制を介する可能性が示唆された。また、満腹ホルモンとして知られるレプチンの作用も合わせて検討を始め、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増強する可能性が示唆された。両ホルモンの作用機序の詳細な検討をアンペロメトリー法による解析も含め進めている。

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。また、その抑制作用は受容体刺激を介した分泌により強い作用を示した。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、少なくとも10-ギンゲロールでは、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た。

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。また、ヒューマニンの単一細胞からのカテコラミン分泌反応に対する急性作用をアンペロメトリー法での解析も含め検討した。有意な分泌反応増強作用が認められ、さらなるデータの蓄積中である。

4. 熊本大学 津々木博康 助教、大阪府立大学 居原秀 教授との共同研究で、一酸化窒素に由来し細胞内で生成される8-nitro-cGMPの副腎髄質クロマフィン細胞からのカテコラミン分泌反応に対する作用をアンペロメトリー法で検討した。8-nitro-cGMPが各種神経細胞に存在し、脱分極刺激に伴う開口分泌事象を開口速度を減弱する事で抑制的に制御することを見出し、国際誌に報告した。

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。)

学外では、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」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、熊本大学 津々木博康 助教、大阪府立大学 居原秀 教授との共同研究で、一酸化窒素に由来し細胞内で生成される8-nitro-cGMPのカテコラミン分泌反応に対する作用をアンペロメトリー法で解析した。8-nitro-cGMPが1つの開口分泌事象を開口速度を減弱する事で抑制的に制御することを見出し、国際誌に報告した。

学内では、理工学部情報理工学 科・新倉貴子准教授とアルツハイマー病原因タンパク質である、AβPの神経伝達物質分泌機能に対する作用・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とその関連物質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、ヒューマンケアサイエンス、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

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、高学年向け全学共通科目として開講している。

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 1 名の卒論生を受け入れた(合計6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、理工学部推進委員会委員、理工カリキュラム委員会委員長、 発明委員会委員、大学評議会委員

(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、東京慈恵会医科大学臨床研究審査委員会委員、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： 暗号理論, 情報セキュリティ, 秘密分散, 視覚復号型秘密分散法,
完全準同型暗号, 楕円曲線, 同種写像, 秘匿計算,
マルチパーティープロトコル,
機械学習, データ解析, 画像処理

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. シェアの使用方法に制約のある視覚復号型秘密分散法(VSSS)に関する研究(修士生との共同研究)
2. 可算無限個のシェアが生成可能な秘密分散法に関する研究(修士課程研究)
3. 楕円曲線間の同種写像に基づく暗号技術に関する研究(修士課程研究)
4. 暗号化画像を復号せずに行うデータ解析に関する研究(卒業研究)
5. 完全準同型暗号に基づくしきい値暗号の構成に関する研究(卒業研究)
6. 完全準同型暗号に基づく秘匿計算を用いた機械学習アルゴリズムの実現に関する研究(卒業研究)
7. シェアの重ね方に制約のあるVSSSにおける, 復元画像の画質改善に関する研究(卒業研究)

(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。近年は、主に情報セキュリティ分野に軸足を置いて研究を進めている。2019年度も、前年度から引き継いだテーマの他、新たに3つのテーマに取り組んだ。

まず一つ目は、視覚復号型秘密分散法に関する研究(テーマ1, 7)である。分散保持した秘密情報を複雑な計算を行うことなく復元する手法の一つとして、透明なスライドにモザイク状のパターンを印刷し、それらを規定の枚数以上重ねたときのみ秘密情報が可視化される「視覚復号型」と呼ばれる秘密分散法が知られている。テーマ1では、より少ないシェアで多くの秘密情報を分散するための手法について検討し、復元画像の画質劣化を許容した場合のシェアの生成手順について提案した。また、テーマ7では、復元画像の画質の劣化を抑制するようなシェアの生成法について検討し、復元画像の画質が改善できる

いくつかの例を与えている。

また、暗号化されたデータを復号することなく、そのデータに対する様々な処理を行う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。そのような背景の下、テーマ 4 では、暗号化された画像化データに対して、その暗号化を解くことなく解析法を適用する際の、暗号化手順とデータ解析手法の性質についてまとめた。また、テーマ 5 と 6 では、秘匿計算を実現する暗号方式として有望視されている完全準同型暗号を取り上げ、完全準同型暗号に基づいて「しきい値暗号」と呼ばれる新たな暗号を構成する手法（テーマ 5）や、完全準同型暗号により暗号化されたデータへの機械学習ルゴリズムの適用（テーマ 6）などについて検討した。

秘密情報を複数のユーザーで分散共有してセキュリティを強化する秘密分散法において、従来は分散共有するデータ（シェア）の個数に上限があった。これに対し、生成可能なシェアの個数の上限をなくし、加算無限個のシェアの生成を可能とする手法が近年提案されている。テーマ 2 では、生成されるシェアサイズが従来よりも小さくなるような秘密分散の手法について検討している。

テーマ 3 では、今後の暗号理論の主流と目される「楕円曲線間の同種写像に基づく暗号」を取り上げた。2019 年度は、楕円曲線間の同種写像に関する基礎事項の確認から始め、ゼロ知識証明に関する具体的なプロトコルに関して調査を行った。

3. 2019 年度の研究成果（論文発表、学会発表等の業績リストは「上智大学教員教育研究情報データベース」に必ず記入してください。ここでは、達成状況を文章または箇条書きで記入してください。）

従来の視覚復号方秘密分散法(VSSS)では、一組のシェアで分散保持できる秘密情報は一つに限られていた。これに対し、研究テーマ 1 では、一組のシェアで二つ以上の秘密情報を分散保持する手法を提案している。この手法では、従来の関連研究では認められていなかった復元画像の画質劣化を許すことによって、従来は不可能と考えられていた「任意の画像」の分散保持に成功している。さらに、画質劣化を抑える手法について同時に検討しており、これらの成果は学会論文誌に投稿され採録された。

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

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

（学部）

情報通信工学の基礎， デジタル回路， 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。）

【デジタル回路】

理工共通科目 II 群（情報理工学科の選択必修）の科目であり，2019 年度より新たに担当することとなった科目である。受講者が 150 名を超える講義であり，授業の進め方に多くの工夫が必要であった。具体的には，新しい内容を取り上げた直後に多くの例題・演習問題を提示し，それらの問題の解法を講義中に丁寧に解説した。講義後のアンケートを見ると，例題を通じて内容が具体化に理解され，さらに，実際の問題への適用力が強化されて内容の定着が進んだことがわかった。また，中間試験・期末試験の前には，復習すべき内容のダイジェストや試験対策としての問題集を配布することにより，多くの学生が極めて高いレベルで学習内容を理解することができ，試験の成績も良好であった。

【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，さらに詳細な解説を加えることによって講義内容の理解が深ま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図っている。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。

【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数学的な知識について，受講学生の理解の度合いのばらつきが非常に大きい。このため，学部 1・2 年次の必修科目の内容を振り返る時間を設けるなどの対応を行った。また，授業時間が 100 分となったことに併せて昨年度までの授業内容を見直し，授業内で取り上げる内容を精査すること，講義時間内に大きな余裕を生み出すことが可能となった。この時間を，式の導出や演習問題の解答に充て，学生の理解のスピードに合わせて説明を行うことによって，講義内容の定着度合いが大きく改善された。

【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。これを解消するため、授業時間が100分となったことを利用して、式の導出や演習問題の説明に関して時間をかけて行うこととした。その結果、例年よりも学生の理解が促進され、講義に対する学生の満足度自体もより高まったといえる。

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みます。）

（学内）

- 理工学部・理工学研究科
 - － 推進委員会 委員
 - － 理工スーパーグローバル委員会 委員
 - － 大学院担当教員資格審査委員会 委員
 - － 理工将来構想委員会 委員長
- 情報理工学科
 - － クラス担任（0年次生）
- 情報学領域
 - － 領域主任

（学外）

- IEEE Information Theory Society Japan Chapter, Vice-Chair
- 電子情報通信学会
 - － 基礎境界ソサイエティ 事業担当幹事
 - － 基礎境界ソサイエティ ソサイエティ論文誌編集委員会 査読委員
- 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。）

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、AI、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ずり波伝搬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」

「深層学習を用いた医用画像自動診断」

「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、非破壊検査、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. 2019 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、超音波や光超音波のビームフォーミングや組織変位ベクトル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。

解説：超音波テクノ 1 件 (6 頁)

国内研究会：電子情報通信学会超音波研究会報告書 3 件 (6 頁 3 件)、

国内会議：日本超音波医学会学術集会の講演集 4 件 (半頁 4 件)

国際会議：Proc of IEEE Int Ultrasonic symposium プロシーディング 2 件 (4 頁と 3 頁)、

Proc of IEEE Int Conf of EMBS ショートプロシーディング 1 件 (1 頁)、

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プロシーディング 1 件 (2 頁)

国内特許登録 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 1 社とセンサーの開発を実施 (継続中)。

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。)

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

(大学院) 医用画像工学、情報学ゼミナール IA, IB, IIA, IIB、大学院演習 IA, IB, IIA、

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）

- ・生体医工学：情報理工学科と物質生命学科の共通開講科目である。横断領域的な科目であり、異なる学科の学生が履修している中で専門科目として履修できる様に、学生の理解度を確保しながら内容と分量を調整して講義を行った。
- ・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く、応用科目ではあるが基礎的な科目の位置づけで講義を行った。
- ・情報通信の基礎：履修者がかなり多く大教室を使用した講義であった。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）。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）」であり、通常の通信技術と異なることが多々あるため、上記の分野に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（各年開講）」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（力学と静電界）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、ガウスの法則の理解度が低くなる傾向があり、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った。
- ・情報理工実験 I：第3章「整流回路」に取り組みさせた（主担当、各班1週ずつ×3回）。関連分野の講義を履修していない学生が含まれており、十分な解説（講義）時間を実験開始冒頭に設けて実験実習を行わせた。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×4回）。実験 I と同様に関連分野の講義を履修していない学生が含まれており、十分な解説（講義）時間を実験開始冒頭に設けた。電気電子回路演習（1週目）と実験（2週目と3週目）共に良くできていた。
- ・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コマの内の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(1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た。残りの2コマでは文献には詳しく記されていない症例(診断と治療)を含む内容を私がパワーポイントを使って講義すると共に、彼らの自主的な準備をサポートした。扱った内容には生体医工学でしかサポートされていない医学系のものが含まれたが、発表準備とレポートの作成には専門書やネットで調べる等して十分に時間を掛けてくれていた。予習の段階における理解度に限界があるのは当然と考えるが、英訳は略パーフェクトであった。

- ・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。春期(I)は所定の講義時間における私の講義を中心として課した演習(専門書の理解等)に臨ませ、主として研究分野の基礎を理解させた。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。例年通り、得られた成果は学会で報告する(電子情報通信学会研究会や日本超音波医学会学術集会等)。

(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てくれた。主要なモダリティーに関して講義し、各モダリティーの説明に1~2コマを費やした。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(パワーポイントデータも配布)、レポート課題(演習課題や、各受講生の分野を起点として関連性のある医用画像に関する欧文誌文献の要約等)を課して受講姿勢と併せて採点し、成績は良好であった。

- ・情報学ゼミナール IA, IB, IIA, IIB

学生の研究分野や研究テーマに関連する論文(欧文記事を含む)を学生に選ばせて内容を紹介させたり、実習を通じて、基礎力と研究力の向上を図った。論文の書き方や発表の仕方も学ばせた。

- ・大学院演習 IA, IB, IIA, IIB

指導教員の指導の下に指導教員の定めた研究テーマに取り組ませた。常に新しい技術や知見を得ることを心掛けさせ、研究を発展させた。研究の進捗状況を定期的に報告させた。研究過程を通じ、研究の進め方を習得させることも行った。研究成果は学会で発表させる予定である。

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) 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

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

機会のある毎に病気の予防と対処方法についてお話しする様になっている。

所属 情報理工学科

氏名 高岡詠子

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

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, 教育支援

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. Medical Inclusion Project

2019 年度から新しく始めたプロジェクト。外国人の患者さんが日本の病院を安心して受診できるようにするために ICT を使って何ができるかを模索する。

2017 年度から東京医科歯科大学と行なっている、「外国人患者が安心して日本の医療機関を受診できる支援システム開発と実証評価研究」では、現在地と行き先を指定すると、そこまでの道筋を多言語で表示する院内誘導アプリの改良と実証実験を行った (**Extensions of Sophia cross-lingual in-hospital navigation system**)。

2. アジャイル開発におけるモデル契約

2015 年 9 月に設立した、情報処理学会「情報処理に関する法的問題」研究グループ (以下 LIP) の主査として、ソフトウェア契約モデルについて研究をして来ている。2017 年度には「アジャイル開発の事例に則した契約の一例提案」を発表し、2019 年度にはそれに対する多くの意見を参考に、ユーザとベンダ双方がメリットを感じられる契約形態として準委任型をベースとした契約書の作成を試みた。3 月の全国大会のイベントを企画していたが、新型コロナウイルス感染症への対策として現地開催が中止になったことを受けて、本イベントも中止となった。

2019 年度はこれと並行して、DX 時代に求められるアジャイル開発等の新しい開発形態への対応について検討する、独立行政法人情報処理推進機構 (以下 IPA) の社会実装推進委員会の「DX 対応モデル契約見直し検討 WG」の主査として議論をまとめてきた。その成果は以下に掲載されている。

【プレス発表】

DX 推進に向け、アジャイル開発版の「情報システム・モデル取引・契約書」を公開

<https://www.ipa.go.jp/about/press/20200331.html>

【成果物公開ページ】

https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20200331_1.html

（展望）

テーマ1は、2018年度までの多言語対応情報提供システムの欠点を改良するものとして新たにスタートさせたものである。ユーザエクスペリエンスの考え方を重視し、外国人患者と日本人医療従事者のスムーズなコミュニケーションには何が必要かを考えながら構築を行なっている。共同研究で行なっているものの中には、実用的に使用しているものもあり、継続して行っていく。1年延期された東京オリンピック・パラリンピックでの使用も考えられるかもしれない。

テーマ2のアジャイル開発については、最近、企業の中でも注目されているソフトウェア開発法であるが、そのマインドと、日本の契約体系がマッチしないところが非常に多く、現状の法的縛りの中にまとめるのに大変苦労した。IPAとLIPではそれぞれの特徴があるものとなった。これから、この契約モデルが広まることで、日本のソフトウェア開発の成長に繋がるかどうか見ていきたい。まずは、いくつかのイベントやセミナーで広く公開するところから始めたい。

3. 2019年度の研究結果（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1：2019年度は、日本の医療機関の外国人患者受け入れの現状と課題について、かなり把握ができたことは大きな成果であった。その結果から、これまでの我々の立てていた仮定の見直しを迫られることとなり、その意味では大変大きな成果を得た1年であったと言える。また、研究成果を医療従事者が多く参加する学会での学生の発表に非常に興味を持ってもらい、賞をいただいたことも大きな成果であった。

テーマ2：2019年度は、ほぼ同時に成果を出す事ができた。社会での実用化レベルにまでモデル契約を持ってこられたことは大きな成果であった。

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

<学外共同研究>

- 聖マリアンナ医科大学東横病院「多言語対応情報提供アプリ(SoCHAS: Sophia Cross-lingual Health Assistant System)の開発と実用化可能性に関する研究」というテーマで、実際に一般外来、救急外来で使用するコンテンツの整備を行い、実証実験を行った。
- 獨協医科大学埼玉医療センター：「多言語対応情報提供アプリの実用化研究」というテ

ーマで、2018 年度に実装した放射線科、眼科検査、内視鏡検査の会話に加え、小児科、産婦人科外来、産科病棟、小児科病棟、総合案内、時間外外来、外来（受付・会計）、入院課、薬剤部において実証実験を行い、実用化を目指した。

<理工学部共同研究員>

- 東京医科歯科大学医学部附属病院：「外国人患者が安心して日本の医療機関を受診できる支援システム開発と実証評価研究」というテーマで研究を行なった。2018 年度に構築した、外国人患者が安心して病院内を移動できるようなフロアマップ機能の改良と実証実験を行なった。東京医科歯科大学の病院内にて、現在地と行き先を指定すると、そこまでの道筋を多言語で表示するアプリである。当該病院に訪れる外国人の国籍の多い英語、中国語、ネパール語、ベトナム語、ミャンマー語版を実装し、その機能についての実証実験を行った。
- たかおか耳鼻咽喉科クリニック：「多言語対応医療情報提供システム(SoCHAS)のインターフェース拡張に関する研究」というテーマで、外国人患者と日本の医療従事者のコミュニケーションを支援する良い方法を模索するために、医師の視点から UI やコンテンツの見直しを行った。

<講演>

12/1 日本通訳翻訳学会関東支部第 54 回例会において「医療用多言語情報提供システム SoCHAS」の開発と今後の展望 を講演した

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。）

サバティカル取得のため、大学院指導以外は休講あるいは代講

研究指導、大学院演習IA, IIA, IB, IIB、情報学ゼミナールIA, IIA, IB, IIB

<学外>

明治学院大学：情報科教育研究 1、教育の技術と方法

放送大学テレビ：計算の手引きと科学 '19 テレビ放映

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。）

サバティカル取得のため、大学院指導以外は休講あるいは代講

7. 教育研究以外の活動（学内または学外の委員、事務局などを記入してください。クラス担任や

各種のワーキンググループなどでの活動も含まれます。)

(学内) サバティカル取得のため、以下の委員のみ
カトリックセンター委員会委員
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】代表委員

【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31年度スーパーサイエンスハイスクール(SSH)運営
指導委員

【独立行政法人情報処理推進機構】社会実装推進委員会委員

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。)

所属 情報理工学科

氏名 高橋 浩

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： 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（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。）

- ・フォトニック結晶を用いたモード多重伝送用の厳密固有モード生成に関する研究
- ・テラヘルツ帯反射型アレイ導波路回折格子周波数フィルタの低クロストーク化の研究
- ・偏波間位相差シフト変調方式に関する研究
- ・光ファイバ無線伝送システムにおける高周波位相制御に関する研究
- ・円偏波光を用いたコヒーレント通信の研究
- ・差動光電変換を用いた高効率高周波生成の研究
- ・汎用コンピュータを用いたデジタル光通信システムの研究

（展望）

情報化社会の進展とともにインターネットを流れるデジタルデータは急増を続けており、その伝送手段として光ファイバを用いた通信システムのさらなる高速化は喫緊の課題である。そのため、新たな変調/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）を高める手法が求められている。

当研究室では、上記背景を受けて、変調方式や光変調器の駆動方法の工夫により低コストで高速の光信号の生成や受信を行う方法、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の方法、5G以降の広帯域モバイルネットワークのための光信号制御方式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、応用範囲拡大も目指している。

3. 2019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。）

・フォトニック結晶型偏光制御素子を用いて、通常の直線偏光ビームを多モードファイバ中を伝搬する厳密固有モード（TE₀₁、TM₀₁モードなど）に変換可能なことを実験的に検証した。空間モード多重を用いた大容量伝送への利用が期待される。

・THz 帯の電波を周波数分離可能な導波路型フィルタのクロストークを低減する手法を提案し実験検証に成功した。また、マイクロ波～テラヘルツ波の生成法の1つである2光波ビート高周波生成法において、差動光電変換により出力電圧を倍化する手法を提案し実験検証に成功した。

・5G/6G で利用が期待されている Radio-over-fiber (ROF) 伝送における高周波信号の位相制御を光回路で実現する手法の原理検証実験を進め、原理確認を完了した。

・新しい変調・通信方式として、偏波間位相シフト変調方式と円偏光伝送の原理確認実験を完了させた。

・教育用の簡易光デジタル伝送を windows パソコンと LED を用いて実現する手法を考案しその基本部分の構築を完了させた。

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。)

・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)

・フォトリ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)

・ROF 伝送の高度化に関する研究 (総務省委託研究を通信企業と共同で実施)

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。)

・電気回路 I (回路網方程式、過渡応答)

・集積回路の基礎 (CMOS を用いた基本演算回路、メモリなど)

・情報通信工学の基礎 (伝送および変調の基礎、光通信システム概要)

・通信ネットワークシステム (光ファイバ通信技術)

・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)

・マルチメディア情報社会論 (輪講 1 回、情報通信に限界はあるのか?)

・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 (オペアンプを用いたフィルタ)

・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 (光導波路、光フィルタ、光変復調) [大学院]

・Communication and network engineering (光通信の基礎) [英語コース]

■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（高校生向け）
「光ファイバ通信～なぜスマホでYouTubeの動画が見えるのか？」
- ・教員免許状更新講座（中学・高校教員向け）
「光デバイスと情報通信」

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。）

・電気回路 I

学生の電気回路に関する知識が少なく情報理工学実験がスムーズに進まないことを改善するため、周波数応答など通常の電気回路の教科書では触れない電気工学の基本的な知識を追加した。

・集積回路の基礎

退職教員の後を引き継ぎ本年度より担当を開始した。情報理工学実験Ⅱで担当しているCMOSの実験との関連性を重視して、講義ノートを新たに作成した。前任者が行っていた授業内演習問題に加え、パワーポイントによる補足を強化した。教科書記載の原理だけでなく、市販コンピュータのCMOS部品を写真入りで教えることで、卒業後コンピュータを専門とする企業で役立つと思われる。

・全科目全般

昨年度の反省メモをもとに講義ノートの改訂を行った。また、昨年度の試験採点時に正答率の低い問題をピックアップし、その説明を増やすなど項目ごとの時間配分を変更した。

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）

- ・情報理工学科 広報委員（オープンキャンパス展示の企画、運営責任者など）
- ・情報理工学科 2016年入学生（4年生）クラス担任
- ・情報理工学科 就職担当
- ・情報理工学科 教育用コンピュータ環境整備委員会 委員

（学外）

- ・電子情報通信学会 光エレクトロニクス研究専門委員会 委員長
- ・電子情報通信学会 フォトニクス技術領域委員会 委員長
- ・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) 総務幹事
- ・国際会議(Microoptics Conference) 大会委員長
- ・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 (JIS 規格原案作成)
- ・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。)
特になし

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。）

研究テーマ

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. オペラ鑑賞時およびアリア歌唱時の脳波解析
4. 音楽療法の脳科学的エビデンス
5. 統合失調症脳の機能的ネットワーク
6. 自閉症スペクトラム脳の拡散イメージング研究

研究の展望

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。

イメージ演奏時の脳内ネットワークの解析を行い、新たな知見を得た (Tanaka and Kirino, 2019)。

オペラ鑑賞時およびアリア歌唱時の脳波解析を行い、オペラにおける音楽表現・舞台表現と脳内過程に関する研究を行っている。

3. 2019 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 オペラ鑑賞時の声楽家の脳波を取得し、時間・周波数領域の解析を行った。実験に参加した声楽家は全員オペラ出演の経験がある。オペラのシーンの視聴覚鑑賞、聴覚鑑賞、および開眼安静状態の3条件を比較すると、視聴覚鑑賞時に典型的なミラーニューロン活動を示すアルファ波減衰が認められた。聴覚鑑賞時には見られなかった。この結果は、オペラ鑑賞時に視覚によって脳内運動表現が活性化されることを示唆している。これはオペラ鑑賞には重要な意味をもつ。すなわち、オペラを演じている歌手とそれを見ている鑑賞者の間に、感情をともなう身体性表現が共有されることを可能にする脳内メカニズムを説明する。
- ② 音楽家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。今回の解析で、とくに角回をハブとする機能的ネットワークがイメージ演奏時に強化されることを示した。このネットワークは default mode network とよばれるネットワークとも重なり、様々な心的プロセスに関連したネットワークである。(Tanaka & Kirino, 2019)
- ③ 音楽療法の脳科学的エビデンスを得るために、Mozart - Duo for Violin and Viola No. 1、K. 423 を線維筋痛症 (慢性的に体のどこかに痛みを感じる原因不明の病気) の患者 23 名に聴かせ、この曲 (録音) を聴く前後の fMRI データを取得し、脳の機能的ネットワークの変化を調べた。ほとんどの患者がこの曲を聴くことによって痛みが和らいだが、それにともなって脳の機能的ネットワークの変化が著しかったのが、痛みを感じる部位 (insula) と心的イメージの構築に関わる主要部位 (Precuneus/PCC) の間の結合強度で、負の値だったのがゼロに近づいた。曲を聴く前にこの値が負であったことは痛みを強く感じていた状態を示していて、値がゼロに近づいたというのは痛みから解放された状態だと考えられる。痛みを感じるネットワークが心的イメージを構築するネットワークから切り離されることによって、曲のイメージが痛みを和らげたと解釈できるのではないかと考えている。
- ④ 統合失調症を患う被験者の 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。
- ⑤ 自閉症スペクトラム患者の拡散イメージング実験を行い (順天堂大学との共同研究)、

自閉症スペクトラム脳の構造的特徴を明らかにした。

- ⑥ 日本声楽発声学会で特別講演を行った（「音楽脳の特徴と声楽演奏時の脳活動」東京芸大）。
- ⑦ 日本音楽表現学会で公開座談会（「音楽する脳と身体」愛知教育大学）を行い、音楽家や音楽教育者の方たちと刺激的な討論を行った。

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

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）

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」(春学期)

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に加えて、専門教育が必要である。

「大学院セミナー」、「大学院演習」、「研究指導」

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

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

(学内)

理工人事委員会委員

(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。)

クラシック音楽の音楽家に脳科学の基礎を教えるという啓蒙活動を行っている。クラシック音楽の音楽家は幼少の頃から継続して音楽トレーニングを受けていて、脳に特徴が刻まれている。これまでに多くの音楽家の参加を得て音楽家の脳の特徴を研究してきたが、その成果を本人たちにフィードバックして演奏に活かしてもらいたいと思うようになった。そのためには脳科学の基礎を学んでいただく必要がある。最近の脳科学は認知機能だけでなく、感情や他者理解などの社会性の基盤となる脳機能の研究が進んでいるので、音楽をはじめとする芸術分野の人々にも知ってもらう価値がある。私は最近、総合芸術であるオペラの脳科学的研究を始めたので、人間の心の深いところに踏み込む脳科学を音楽家をはじめとする音楽家の人々と共有することを目指して、非公式ながら活動を行っている。

パズル本の監修：

解けば解くほど頭が良くなる IQ パズル 100

田中昌司 (監修)、大人のパズル研究会 (編集)、北村良子 (その他)

彩図社 (2019/4/3)

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、教育の情報化、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、学習履歴の分析と利用（Learning Analytics）に関する研究

学習者のパソコンを用いて教材閲覧やクイズ回答の履歴を取得することは既に実用化されている。本研究ではこのパソコンに機能を追加することで、マルチモーダルと呼ばれる細粒度の活動履歴を取得・分析する研究を推進している。特に、グループディスカッションやプレゼンテーションといった、評価方法がまだ明確でない活動を対象にして、マルチモーダル情報を用いて評価を行う試みを行っている。

3. 2019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）に関する以下の研究を推進した。

- 要点を含む教材における閲覧行動の可視化と分類
- 反転授業の事前学習ビデオ視聴行動に対する小テスト導入の効果検証
- 実授業のグループディスカッション音源を対象とした音声認識 API の精度比較
- 異なる種類のラーニング・スペースにおける学習者の骨格座標推定データを用いた挙動の可視化と比較

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。）

Learning Analytics に関するセミナー講演：計 6 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：理工学概説、科学技術英語、理工基礎実験演習
- ・ 全学共通科目：情報リテラシー／フルエンシー（情報検索、ハッカソン、教育工学）
- ・ 院科目：教育情報工学特論、データサイエンス特論

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

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

所属 理工学部情報理工学科

氏名 辻 元

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

複素多様体論、多変数関数論

ケーラー多様体、代数幾何学、 L^2 評価式

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

射影代数多様体の標準モデルのモジュライ空間

極值的測度の研究

3. 2019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. 代数多様体の標準カレント付きモジュライ空間を構成した。

2. リーマンの写像定理の極值的測度による証明を与えた。

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。)

NCTS Workshop on Analytic Trends in Complex Geometry and Related Fieldsで講演を行った。タイトル: Foliations associated with canonical measures

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、フーリエ・ラプラス解析、情報理工演習Ⅰ、セミナーⅠ,Ⅱ、卒業研究Ⅰ,Ⅱ
数学ゼミナールⅠA、ⅠB、大学院演習ⅠA,ⅠB、研究指導

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

学生のレベルが下がって、理解が困難になりつつあります。より分かり易い授業を目指しますが、レベルの低下は避けられないと思います、

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) STEC 委員

(学外) 日本数学会ジャーナル編集委員、日本蝶類学会監事

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（保型形式、L関数、跡公式）

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、ここ数年にわたって、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. 2019 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。）

予め指定した有限個の素数で所与の超尖点表現を有し、素数コンダクターを持つ $GL(n)$ のカスプ的保型表現の無限族であって、さらに予め指定した $n-1$ 個の臨界領域内の点で標準 L 関数特殊値が非消滅であるようなものの存在を証明することができた。これには、数年来取り組んできた新しい形の和公式を用いるが、今年度は局所的 Whittaker old form の周期を計算することでコンダクターのコントロールに成功したことが成果としてあげられる。

もう一つ、金沢大学の若槻氏との共同研究の一つの成果として、虚 3 次体における整環の類数数え上げ関数の漸近評価における誤差項の存在を証明することができた。主要項の形は Deitmar-Hoffmann の研究で証明されていたが、証明方法の限界から誤差項については何も知られていなかった。

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。）

若槻聡氏（金沢大学）、Werner Hoffmann 氏（Bielefeld 大学）との共同研究
「Explicit trace formula of $GL(3)$ 」（継続事案）

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

複素関数論、情報数理演習 I、微分方程式の基礎、数学科教育法 I I を担当した。

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。）

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、
数学領域主任

（学外）

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

所属： 情報理工学科

氏名： 角皆 宏

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

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

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

「構成的ガロア理論」特に、

- 複比型ネーター問題とその周辺
- 生成的多項式の構成とその代数的整数論への活用
- 種数 1 の dessin の計算とその活用

（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・実用双方への活用も期待される。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) との関係性を明らかにしたい。

「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。

- 連分数展開で ABC トリプルを探す
- カタラン予想の多項式類似とその拡張

- 一意復号可能な Rabin 暗号
- 平方連分数展開
- ユークリッドの互除法と除算回数

2. 2 修士論文での研究テーマ

今年度は修士論文指導なし

3. 2019 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。）

今年度に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な構成である。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用いた、二面体型 5 次体の上の双二次不分岐拡大およびそのガロア閉包の上の不分岐(2,2,2,2,2)拡大の無限族の構成については、論文の受理に至った。今年度は、ガロア閉包のガロア群が 5 次交代群となる 6 次体に関する同様の現象の実験的観察を進め、同様の無限族の存在を示唆する観察を得ているので、さらに研究を進めたい。また、これらの多項式を用いた単数群の明示的な構成についても、考察を進めている。これらの一部は、第 27 回整数論サマースクール「構成的ガロア逆問題と不変体の有理性問題」での講演でも紹介し、研究交流が進んだ。

複比型ネーター問題そのものについては、今年度は余り時間を掛けておらず、進展は得られていない。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。

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
- 第 27 回整数論サマースクール「構成的ガロア逆問題と不変体の有理性問題」（世話人：小松亨（東京理科大学）、星明考（新潟大学）、北山秀隆（和歌山大学）各氏）の運営協力ならびに講演・研究交流
- その他、各種研究集会・談話会などへの参加

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

- 学内担当授業科目
 - 春学期：「数学B I（微分積分）」・「数学演習 I」・「計算機数学」・「ゼミナール I」・「卒業研究 I」
 - 秋学期：「数の世界」・「現代数学 B」・「社会の中の数学」・「ゼミナール II」・「卒業研究 I」・「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。）

- 「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140人に近いので、講義の実施に苦労する点が多い。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、演習問題については取組み推奨・提出任意として、中間・期末試験の成績で合否の判断が難しい場合にのみ成績評価の参考にすることにして、採点の手間を抑えた。また、従来授業時に紙で配布していたプリントや演習問題を Loyola 授業掲示板に掲示して配布することで、労力と残部の無駄とを省いた。今後は moodle の利用も検討したい。
- 「数学演習 I」（情報理工クラス）：「数学A I（線型代数）」「数学B I（微分積分）」と連動する内容の演習であり、隔週で微分積分演習を担当している。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。せっかく両科目に連動しているので、今後は融合的な内容の演習も行なって理解を深めさせたい。
- 「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。
- 「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、興味を持ってもらったので、他にも取り入れられることはないか検討したい。

- 「現代数学B」：「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。実数の構成2種（デデキント切断・コーシー列）は中心的な部分であるが、証明の細部を少し整理して時間を圧縮し、代わりに、「実数の連続性」の活用としての中間値の定理や、関数列の収束の一様性の概念に触れることも出来た。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。
- 「社会の中の数学」：高学年向け教養科目。14回のうちの2回を担当した。現今の情報化社会の基礎を支える数理技術を紹介するという事で、誤り訂正符号・公開鍵暗号を取り上げた。理工学部生以外対象の全学共通科目であり、大学入学以来数学からすっかり離れている受講生も多く、内容の選択や説明の仕方に苦慮する。そもそも高学年向けだけでなく、通常的全学共通科目の選択科目でも、人文・社会科学系のみならず、自然科学系の科目も含めて幅広く履修することが必要ではないか。

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：理工教職課程委員・理工入試委員
- 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：領域ウェブサイト委員・図書委員（移転関係担当）

（学外）

- 京都大学数理解析研究所(RIMS)講究録別冊「代数的整数論とその周辺 2017」編集委員長（編集委員：山崎隆雄（東北大学）・水澤靖（名古屋工業大学））

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。）

- 2019年度教員免許状更新講習「情報理工学の基礎～情報通信から生命情報、情報数理まで～」コーディネータおよび講師を務めた。
- 本学オープンキャンパスにて、情報理工学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 & Technology

Name: Fabien Trihan

- 1. Please specify research area and keywords** (Please indicate research area and include more than one keyword so that the general public can understand.)

Research area: Number Theory, Arithmetic Geometry.

Key Words: Elliptic curves, function fields, Iwasawa Theory

- 2. Research theme** (Please itemize your research themes and describe the medium- and long-term prospects of your research. If necessary, please specify the theme of your undergraduate research or research in master's (doctoral) program.)

“Geometric Iwasawa Main Conjecture”

“Tamagawa Number Conjecture for varieties over finite fields”

(Prospects)

The theme of my research is 1) to give an expression of the zeroes and poles of the L-functions over varieties over finite fields, in terms of arithmetic invariants.

2) To study such expression along Galois covers of the basis.

- 3. Research results for fiscal year 2019** (Please make sure that you enter a list of publications, conference presentations, and other achievements into the Sophia University Teaching Staff Educational Research Information Database. In the response sheet, please specify how much you have achieved either in text or in bullet point).

-(with Vauclair) We establish cases of the Geometric Iwasawa Main Conjecture for abelian varieties over unramified Galois extensions.

-(with Brinon) We establish a formula for the zeroes and poles of L-functions over quasi-projective and smooth basis.

-(with Lai, Longhi, , Tsuzuki, Tan) We calculate in numerous example the mu-invariant of the Galois module associated to an abelian variety over a function field of characteristic p.

-(with Vauclair) We establish a comparison theorem of cohomologies, part of the program on the study of zeroes and poles of L-functions.

4. Collaborative research activities both on and off campus (Please itemize your joint research, on-campus joint research, and others, if applicable. Should there be any symposium, lecture or seminar you participated in, please specify them as well.)

-Ongoing collaborations with David Vauclair (Caen), Olivier Brinon (Bordeaux), Lai-Longhi-Tan-Tsuzuki, M. Gros (Rennes).

-Co-organizer of the 60th birthday conference of B. Lestum (Padova, sept. 2019).

-Research trip in Rennes (Feb. 2020)

5. Educational activities (Please specify the subjects you were in charge of, such as lectures, experiments, and practical training sessions. If applicable, please add seminars or off-campus educational activities other than your lectures and text or material preparations.)

-GRADUATION RESEARCH (year long)

-3rd year Seminar (year long)

-SCT51300, ENGL. FOR SCI / ENGINEERING (spring 2019)

-SCT1160E, MATHEMATICS B(CALCULUS) (Fall 2019)

-SCT1150E, MATHEMATICS A(LINEAR ALGEBRA) (Fall 2019)

-SCT1170E MATHEMATICS EXERCISE (Fall 2019)

-MSCT7045, ENGL.FOR SCI/ENGINEERING (Fall 2019)

Besides these teaching activities, I have participated to the making of the Entrance examination for first year as well as Master students and also to interview of future first year students.

6. Self-evaluation of educational activities (For main classes you were in charge of, please evaluate your educational activities based on the results of course evaluations (survey), tests, exercises, and assignments carried out in the classes, results distributions, and so on. And please specify the effect of point that you devised and future refinements.)

I implemented Moodle as a support for my 3 main classes (Math A, B and Exercise) and I obtained a high level of appreciation by the students (more than 90 percent satisfaction).

7. Activities other than educational research (Please specify membership in both on- and off-campus committees and secretariats, if applicable. Please include such roles as homeroom teachers or membership in working groups as well.)

(On-campus)

-Participant /Organizer of the Open Campus 2019

-Co-Organizer of the Colloquium of the Math group

(Off-campus)

Editor of the Tokyo Journal of Mathematics

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

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。)

局所化された量子群の結晶基底

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ポテンシャルとクラスター代数の関係

(展望)

A型有限クラスター代数のすべてのクラスター変数の具体形を得た。より統一的な手法による研究を進めたい。

多面体表示との関係も明らかになってきたので、そちらについても研究を計画中。

Double Bruhat cell 上のクラスター代数と幾何結晶による記述も徐々に明確になってきているのでより深い考察をしていきたい。

多面体表示に関係するポテンシャルの記述についても取り組みたい。

さらに、圏化により実現された局所化された量子群の結晶基底構造の具体的な記述について研究を進めたい。

3. 2019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。)

論文掲載1本、アクセプト1本、投稿中2本、準備中2本

海外招待講演1回(カナダ)

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、圏化の理論などを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。)

- 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)、代数学特論 I, 情報学演習 III,
情報数理演習II, ゼミナール I, II, 卒業研究 I, II
Dr. Dissertation Tutorial and Exercise 4B, 5A

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、順調に進行できた。

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，Kloosterman 和

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] Schur 多重ゼータ関数の性質の解明
- [2] Kloosterman 和への代数的組合せ論的アプローチ
- [3] 「ガンマ関数とゼータ関数」(卒研)
- [4] 「ゼータ関数と素数定理」(卒研)
- [5] 「素数の挙動-計算機からのアプローチ-」(卒研)
- [6] 「オイラー論文による無限級数に関する観察」(卒研)
- [7] 「オイラー定数」(卒研)
- [8] 「連分数と2つの平方数の和」(卒研)
- [9] 「部分オイラー積」(修論)

(展望) 解析数論の分野において重要となる「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. 2019 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] Schur 多重ゼータ関数の性質の解明

Euler-Zagier 型多重ゼータ関数の組合せ論的拡張である Schur 多重ゼータ関数について、その性質を追求する研究を進めた。具体的には、以下の3つの研究を行った。

- (1) Lie 代数と関係する「ルート系のゼータ関数」と、Schur 多重ゼータ関数との関係解明について、松本耕二氏(名古屋大学)と共同研究を進めた。昨年度の研究成果として、Anti-hook 型の Schur 多重ゼータ関数をフルビッツ型のルート系ゼータ関数を用いて表示することに成功していた。本年度の研究では、この表示の細部について見直すとともに、フルビッツ型のルート系ゼータ関数を用いた表示について、Brubaker-Bump-Chinta-Friedberg-Hoffstein(2006)によって定義されたワイル群ディリクレ級数の類似とみなすことができる予想した。

- (2) 昨年度の研究で導入した Schur 多重ゼータ関数に関する Schur 多重対数級数について、その積分表示を考察した。具体的に、 $(2, 1)$ 型より大きい Hook 型に限定した場合において、再帰的な積分表示が得られた。 $(2, 1)$ 型より小さい Hook 型については、引き続き研究を進めている。
- (3) Schur 関数を任意の複素数列で shift した Factorial Schur 多項式の類似として、「Factorial Schur 多重ゼータ関数」を導入し、行列式表示の 1 つとして知られる Jacobi-Trudi 公式の類似について考察した。本年度の成果としては、構造の解析と、計算処理ソフト Sage を用いて予想通りの結果が成り立つことを確認した。また、Factorial Schur 多重ゼータ関数は、多重 Hurwitz ゼータ関数の拡張と見なせることから、本結果から得られる系についての今後の研究方針について計画を進めている。

[2] Kloosterman 和への代数的組合せ論的アプローチ

1926 年に導入された指標和 Kloosterman 和は、群 $G=SL(2, \mathbb{Z})$ の Bruhat 分解と関係する Kloosterman 集合上に定義されることが報告されている。ここで、Bruhat 分解は、群 G と関係するワイル群 W とボレル部分群 B を用いて $G=BWB$ と表される分解である。本研究では、本研究室の外国人特別研究員 Eren Mehmet Kiral 氏との共同研究として、Kloosterman 和の代数的および組合せ論的構造を解析し、Kloosterman 和の性質の解明と応用に取り組んだ。昨年度は、 $G=SL(2, \mathbb{Z})$ において、ワイル群の最長元に対する Bruhat 分解について、シューベルトカルキュラス理論で用いられる Bott-Samelson 分解を基にした新たな分解を与えた。本年度は、この拡張として、 $G=SL(3, \mathbb{Z})$ について同様の検討を行った。ランクをあげたことにより、 $SL(2)$ では生じなかった、より複雑な修正が必要となったが、その修正に成功した。さらに、分解したより小さい集合上に定義される Kloosterman 和 (fine Kloosterman 和) の性質について研究を行った。この結果、fine Kloosterman 和が 2 つの古典的な $SL(2)$ Kloosterman 和の積で表せることを発見した。また、本結果を応用することにより、ある整数を 3 つの数の積で表す総数を表す約数関数について、explicit formula を得ることに成功した。

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

- [1] 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」
- [2] Daniel Bump 氏 (米国 Stanford 大学) と Anna Puskas 氏 (IPMU) との共同研究「Casselman 問題と Kazhdan-Lusztig 多項式」
- [3] Eren Mehmet Kiral 氏 (上智大学) との共同研究「Kloosterman 和への代数的組合せ論的アプローチ」
- [4] 研究集会「第 12 回数論女性の集まり」開催、2019 年 5 月、東京理科大学

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, ヒューマンケアサイエンス

(院) 代数学特論 II, 大学院演習 IIA, 数学ゼミナール IIA

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

(院) Differential equations for natural phenomena, 大学院演習 IIB, 数学ゼミナール 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。)

[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。機能創造理工学科および物質生命理工学科対象の科目であったため、解法だけでなく、応用性について折に触れて具体的に導入した。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] ヒューマンケアサイエンス

オムニバス形式の1回を担当した。本講義では、保険や医療とも関連する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。理系文系の両学生が受講していることから、数学の専門致知識を仮定せず、数学を利用した結果導かれた分析結果と実際に起こった事柄の比較に重点を置いた。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。学生からは、微分方程式の応用性の広さについて高評価を得た。

[4] 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、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。

[5] 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。

[6] 社会の中の数学

オムニバス形式の 2 回を担当した。そのうちの 1 回は暗号など現代の情報化社会では基礎となる合同式の計算について授業を行い、もう 1 回は整数問題解決の歴史を通じて数学史の一部を取り上げた。講義の内容が、これまで学んできたことの側面を取り上げた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、積極的に授業に参加する学生が多くみられた。

[7] Differential equations for natural phenomena

各回で、実社会の問題を 1 つ選択し、数理モデルを用いて解析する一連の流れを取り扱った。受講者それぞれの専門分野が異なるため、幅広い分野の中からトピックを選択し、講義では動画や実際の資料を用いて分析を行った。これにより、積極的に授業に参加する学生が多くみられた。

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

(学内) 課程委員, 2017 年次入学生担任(3 年次担任), 将来構想委員

(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 31 年度科研費：基盤研究(C)「Schur 多重ゼータ関数の挙動の研究」(104 万)

[2] 平成 31 年度科研費：特別研究員奨励費「Kloosterman 和への代数的組合せ論的アプローチ」(110 万)

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、細胞や個体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. 2019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った。また、細胞生存因子が正常な動物の脳の機能や細胞レベルでの活動にどのような影響をもたらすかについて解析した。

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
生物科学実験 III, 基礎生物学, ヒューマンケアサイエンス, 情報理工学実験 I
現代社会における情報、理工学概説、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] 動物実験委員会、動物施設管理者、遺伝子組換え実験安全委員会、安全衛生委員会、ソフィアコミュニティカレッジ連絡協議会

[理工学部] 理工安全委員会 (委員長)、動物実験小委員会 (委員長)、理工入試委員会、STEC 委員会、

[情報理工学科] 学科教育用コンピュータ環境整備委員会、4年クラス担任

(学外) 公私立大学実験動物施設協議会 学術情報・広報委員

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

（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. 2019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1本，研究発表2件，1件の技術展示会（WTP2019）での研究成果発表を行った。

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

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), 情報フルエンシー (電気回路・電子回路), 情報フルエンシー (予測分析), 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】理工学概説 (情報理工), 通信ネットワークシステム, 計測と制御, センサネットワーク特論, COMMUNICATION AND NETWORK ENGINEERING, 情報理工学実験Ⅰ, 情報理工学実験Ⅱ, ゼミナールⅠ, ゼミナールⅡ, 卒業研究Ⅰ, 卒業研究Ⅱ, 電気・電子工学ゼミナールⅠA, 電気・電子工学ゼミナールⅠB, 電気・電子工学ゼミナールⅡA, 電気・電子工学ゼミナールⅡB, 大学院演習ⅠA, 大学院演習ⅠB, 大学院演習ⅡA, 大学院演習ⅡB

(教員免許状更新講習) 情報理工学の基礎

(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, 情報理工学科図書選定委員, 理工クラス主任 (3年次)

(学外) 企業情報化協会「第2期 AI&ロボティクスコンソーシアム」企画委員会 委員, 電子情報通信学会 東京支部学生会 顧問

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

所属 情報理工学科

氏名 萬代 雅希

1. 研究分野とキーワード

研究分野： 情報学，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： ネットワークコンピューティング，情報ネットワーク

2. 研究テーマ

「360° VR 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」

「地理的 IoT アプリケーションのためのエッジコンピューティング」

「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」

「ハイブリッド車車間ネットワークにおけるクラスタヘッド引き継ぎ方式」

「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」

「スマートホーム用 IoT デバイスのセキュリティ」

「ブロックチェーンを適用したトレーサビリティシステム」

「ネットワーク遅延がオンラインゲームにおよぼす影響」

「ビヘイビアベース意思決定を用いたターン制ストラテジゲーム」

「BitTorrent のパラメータ設定が性能に与える影響」

「AR クラウドにおけるバーチャルオブジェクトの移動遅延」

「雑談対話システムにおける単語のベクトル化」

(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，アプリケーションの高度化に加えて，超多数の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 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，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，コンテンツ指向ネットワークにおけるネットワーク制御技術や，衛星通信，車車間通信ネットワーク等について扱い，アプリケーションの特質を考慮した安定的かつ信頼性の高い情報ネットワーク基盤技術の構築を目指した研究を行っている。

また，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 VR 動画ストリーミングに関する研究や，各種センサからの情報を機械学習等で分析し，有用な情報を抽出して利用する情報処理およびアプリケーション技術，さらにはスマートホーム等の IoT 環境でのセキュリティ関連技術，ブロックチェーン技術等に取り組んでいる。

3. 2019年度の研究成果

情報ネットワーク技術に関しては、引き続き衛星通信に関して、光無線(FSO)と無線(RF)を併用するシステムにおいて、雲等による遮蔽に起因する光無線の途絶に対応する迂回路テイング手法について検討を進めた。

ネットワークアプリケーションや各種関連要素技術に関しては、階層符号化を適用した360° VRアダプティブストリーミング方式をネットワーク内でキャッシュが存在する環境下でのコンテンツ指向ネットワークに適用する手法を考案した。360° VRアダプティブストリーミングに関しては、画面内の品質のばらつきに着目したユーザ体感品質の向上手法についても考案した。また、IoTに適したアプリケーション層プロトコルMQTTのエッジノードでのブローカ負荷を軽減する手法を考案した。さらに、IoTセキュリティに関して、無線LAN等でのIoTデバイスからのネットワークトラフィック使った攻撃への防御法について検討した。

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

(学部) 理工学概説【情報理工学科クラス】、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)、情報理工学実験Ⅰ,Ⅱ、ゼミナールⅠ,Ⅱ、卒業研究Ⅰ,Ⅱ、コンピューティングアーキテクチャ、COMMUNICATION AND NETWORK ENGINEERING, GRADUATION RESEARCH 1、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)

(大学院) 情報学ゼミナールⅠA,ⅠA,ⅠA、大学院演習ⅠA,ⅠA,ⅠA、情報学ゼミナールⅠB,ⅠB,ⅠB、大学院演習ⅠB,ⅠB,ⅠB、情報ネットワーク特論、SEMINAR IN GREEN SCIENCE AND ENGINEERING 1A, MASTER'S THESIS TUTORIAL AND EXERCISE 1A

6. 教育活動の自己評価

大学院科目「情報ネットワーク特論」に関しては、何人かの受講生でグループを作り、グループごとに能動的に授業参加する形を取り入れた。具体的には、事前にキーワードを与え、その内容に関して調べた結果をまとめて、グループ内でディスカッションし、後日全員の前でプレゼンテーションを行った。発表後に質問を受け議論することで学習内容への理解が深まったと考えられる。今後もこのような取り組みを継続する。

「情報フルエンシー(情報とネットワーク社会)」に関しては、バックグラウンドの多様な学生に、スマートフォンなどの身近な情報機器のしくみや著作権の取り扱い、個人情報に関する注意点などを解説した上で、ネットの活用の仕方と注意点の両面を理解できるよう授業を構成した。各自手を動かしての作業や学生同士の対話を適宜取り入れる工夫をした。

英語コース科目「COMMUNICATION AND NETWORK ENGINEERING」に関しては、抽象的な概念をわかりやすく伝えるために図を工夫して丁寧な説明を心がけた。

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 東京支部 庶務幹事

8. 社会貢献活動、その他

特になし

以上

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。)

微分方程式 力学系 数理モデル

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

感染症数理モデルを含む時間遅れを含む発展方程式の関数解析的手法：

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を含む時間遅れを含む発展方程式について、その解の挙動や安定性の解析を行い、モデルと現実の現象と比較することを目標とする。

2019年度卒業研究題目：

ブラックジャックにおけるカードカウンティングの簡略的説明

ラプラス変換・フーリエ級数とその応用

NMFを用いたQRコード決済サービスにおける利用者属性データ分析

OpenPoseを用いたサッカー熟練度の分類

3. 2019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。)

時間遅れをふくむ発展方程式を関数方程式として記述するために、時間・空間両方の変数による関数空間を適切に構成してその空間における微分方程式として問題を記述した。

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。）

パーコレーション理論を応用したコミュニティにおける情報伝播モデルの作成（矢入研究室大学院生との共同研究）：

浸透現象を離散空間でモデル化したパーコレーション理論を使って、ネットワークでつながったコミュニティにおける情報伝搬モデルを作成し、現実社会における現象との対比を調べた。

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）

物理における固有値問題

理工学概説（2週担当）

社会の中の数学（コーディネーター及び2週担当：全学共通科目）

ゼミナール I, II

卒業研究 I, II

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

数学BI（微分積分学：物質生命理工学科）：

今年度は対象学科での応用面を考慮し、Taylor 級数による関数の近似に重点を置いて講義を行った。そのため数学的論理展開の順に従っている通常テキストの記述順をあえて崩し、講義の最初の時点で「無限次数の多項式による関数の表現」として数学的厳密さを無視して Taylor 展開を登場させ、より厳密な議論は必要に応じて付け加える形を取ったその結果少なくとも1年生に関しては、前年よりも全体的な理解が進んだように感じられ、実際に不合格者は少なかった。

微分方程式の基礎（物質生命理工学科）：

「数学 BI」の講義で目立った学生にこちらから声をかけ、この講義を履修するように勧めた。その結果、講義時限が朝1限であった割には履修者が多く、さらに受講者レベルも高かった。講義内容は途中までは通常テキストに従ったが、力学系的視点と平衡点の分類について、独自にノートを作成して学生に公開し、それを基に講義を行った。最終成績を見る限り、この講義も昨年までより成績が上がっている。

両方の講義とも、教室の前の方に座っている学生とのコミュニケーションをかなり積極的に行った。(やる気のある)学生の数学全般への理解度を把握するのに、意味があったと考えている。

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)

理工学部カリキュラム委員

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2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 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。)

組合せ最適化問題に対する効率的な解法の開発

(展望)

組合せ最適化問題に対する効率的な解法は、大きく、厳密解法、近似解法、発見的解法の3種類に分けられる。そのいずれに対してもアプローチしていきたいが、今年度は厳密解法と近似解法の双方に関わりが深い列生成法を研究した。幾何的なネットワーク設計問題に対する厳密解法を洗練させるための足がかりとしたい。

3. 2019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。)

2019年度は、配送計画問題に対する列生成法を研究した。配送計画問題も列生成法も、組合せ最適化およびオペレーションズ・リサーチの分野では古くから扱われている問題及び手法である。一方で、配送計画問題には多くのバリエーションがあり、それに対する列生成の適用方法も多くのバリエーションがある。よってその適切な適用方法および効果は未だ完全に解明されたとは言えない。よってアルゴリズムの実装と計算実験によりその効果を検証した。

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。)

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), セミナール 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。

「データ構造とアルゴリズム」
今年度はプログラミングの例を大幅に増やした。

「数理最適化特論」
概ね予定通りに進行した。講義資料の英語化を継続的に進めたい。

「情報学演習 II」
概ね予定通りに進行した。演習科目の小テストにおいて効果的な試験問題を出題することは、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」
概ね予定通りに進行した。今後も現状を維持しつつ改善点を探りたい。

「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)」
受講生のモチベーションがあがるような、小テスト問題の選定に力を入れたい。

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

(学内) 理工サイバー委員, STEC 委員

(学外) 日本オペレーションズ・リサーチ学会代議員

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 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：知能情報学，知覚情報処理，ヒューマンインタフェース・インタラクション，デザイン学，

キーワード：深層学習，人間行動センシング，ブレインマシンインタフェース，インクルーシブデザイン，

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，社会的弱者の技術受容メカニズムの解明，脳波計を用いた集中度解析。

(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. 2019 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。)

2019 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，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」の助成研究を中心に，共同研究契約 2 件，企業からの寄付 1 件 (100 万円) に基づく活動を行い，卒業研究 6 件・修士論文研究 11 件を実施した。具体的な研究内容については上記 2 に一部を示した。

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

- 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
- アミフィアブル株式会社との研究提携

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

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

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…3,4年生を対象とした選択科目。毎年100名前後の受講者がいる。
- 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まれます。）

（学内）上智学院労働者代表委員会委員長, 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, 情報理工学科2019年度生クラス担任

（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, Horizon2020 IoT/Cloud/Big Data platforms in social application contexts 専門委員, IoT時代の電気通信番号に関する研究会構成員, 革新的AIネットワーク統合基盤技術の研究開発運営委員会委員

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。）

<アウトリーチ活動>

- 上智大学公開講座
- 上智大学プロフェッショナルスタディーズ

<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」
- アミフィアブル株式会社からの寄付金

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。）

研究分野： ①機械学習に基づくビジネスデータの分析に関する研究
②官能検査に基づくマンゴーの処理の効果に関する研究
③離散最適化アプローチに基づく多変量データの代表点探索アルゴリズム
④ネパール・日本の大学生の協働による社会問題調査プロジェクト

キーワード：アンケートデータ，購買データ，プロフィールデータ，生鮮食品，マンゴー
離島の地域活性化，離散最適化，アルゴリズム，ネパール，社会調査

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機械学習に基づくビジネスデータの分析に関する研究

今年度は，パネルデータ，スーパーマーケットにおける生鮮食品の売り上げデータ，タクシーの使用履歴データ，プロ野球選手の年俸決定のための欠損値ありデータの分析を学部生の卒業研究で行い，それぞれ成果を残している。これらについて論文化し，査読付き論文として出版していくことが今後の目標である。また，修士論文として，パネルデータに基づく広告効果の測定分析モデルおよびインターネット広告の効果予測モデルを構築した。この他の様々なデータの分析に取り組み，新しい分析モデルを提案していくことを今後の目標とする。

②官能検査に基づくマンゴーの温湯処理の効果に関する研究

東京農業大学との共同研究として宮古島産マンゴーの温泉水による温湯処理に関する官能評価実験とその分析を行った。結果から，温湯処理によってマンゴーの評価が上がるのが分かり，宮古島のマンゴー農家に貢献することができた。この研究は卒研生の卒業論文として執筆されている。今後，論文に関する予定である。実際の家庭で食される時点を想定した実験，およびマンゴー間のばらつきに関する研究を今後の目標とする。

③離散最適化アプローチに基づく多変量データの代表点探索アルゴリズム

多変量データの分析法の一つである代表点分析法のアルゴリズムを提案した。これにより代表点分析法を高次元データへと適用することを可能とした。

④ネパール・日本の大学生の協働による社会問題調査プロジェクト

ネパールのカトマンズ大学との共同研究により，ネパールの社会問題をアンケート形式で捉え，分析するとともに，今後の発展には何が必要なのかに関する議論を行った。この成果を1本の国際誌へ査読付き論文として収録した。

3. 2019 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。)

【機械学習を用いたビジネスデータの分析に関する研究】

機械学習を用いたビジネスデータの分析に関する研究としては以下の 9 つの研究を行い, 査読付き論文として論文誌に収録された。引き続き様々なデータを分析しながら新しい分析方法を開発していきたい。

- ・潜在構造を考慮したロジットモデルの提案とそれに基づく消費者心理の変化要因分析。
- ・クレジットカードの使用目的と使用実績に関する現状把握モデルの構築。
- ・AIDAS モデルに基づく, 広告効果の測定に関する研究
- ・非負値行列分解モデルに基づく気象条件による食品売り上げ変化モデルの構築
- ・カテゴリに階層構造をもつ購買データの階層ベイジアンネットワークモデルによる分析
- ・潜在構造を考慮したベイジアンネットワークモデルの提案
- ・会員ランクの成長を目的とした推薦商品決定のためのモデルの構築
- ・購買における季節性を抽出するための潜在クラスモデルの提案
- ・Web ページ閲覧の意味分析モデルの提案

【高変量データの代表点分析法の開発とそのアルゴリズムの提案】

多変量データの分析法の一つである代表点分析法のアルゴリズムを提案した。これにより代表点分析法を高次元データへと適用することを可能とした。本研究は 1 本の査読付き論文として国際誌に採録された。

【ネパールとの共同研究】

ネパールのカトマンズ大学との共同研究により, ネパールの社会問題をアンケート形式で捉え, 分析するとともに, 今後の発展には何が必要なのかに関する議論を行った。今年度はネパールにおける身体障害者の認識と多様性のある社会づくりに関する議論を行い, 1 本の論文にまとめた。

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。)

- ・株式会社オプトとの学外共同研究
- ・東京農業大学との宮古島マンゴー日本一プロジェクトに関する共同研究
- ・早稲田大学, 聖心女子大学, カトマンズ大学とのネパールジャパンプロジェクト
- ・さくらサイエンスプランにおけるネパール人学生への品質管理セミナー講師
- ・一般財団法人海外産業人材育成協会における品質管理セミナー講師

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.)

【前期】

- ・情報リテラシー
- ・科学技術英語 (情報) (代講)
- ・ゼミナール
- ・社会情報分析特論
- ・数学 IC (代講)
- ・現代社会における情報 (2 コマ担当)
- ・理工学概説 (1 コマ担当)
- ・ヒューマンケアサイエンス (1 コマ担当)
- ・APPLIED SCIENCE (2 コマ担当)

【後期】

- ・ビジネスデータ分析
- ・社会情報学 (2 コマ担当)
- ・プログラミング基礎
- ・ゼミナール

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】

前年度の受講者数が 60 人から 100 人に増えたこともあり, いかにして学生の反応をくみ取るのかについて工夫した. 具体的には, それまでの個人課題をグループ課題とし, 班の中での役割が公平になるような課題を設定し, 全員がコミュニケーションをとりながらプロジェクトを進めていくという形式に改善した. その結果, とても効率的かつ円滑に楽しく授業をすすめられたが, 一方で想定よりも学生が意欲的に取り組んでくれたため, 成績の差が小さくなってしまったという反省点も存在する. 次年度は少し難易度を上げ, 差を大きくしたいと考えている.

【ビジネスデータ分析】

今年度からクォーター授業になったことから, 2 コマ連続の授業となった. いかにして集中力を保ってもらうかを課題に授業内容を組みなおした. 具体的には 1 コマを講義形式, もう 1 コマを PC による演習形式とするようにシラバスを構成した. 構成を変更することにより, 目標はおおむね達成することはできたが, 講義のコマにおいて私が一方的にしゃべるだけになってしまい, 退屈になってしまうという声も見受けられた. そこで, 講義コマにおいて学生に考える時間をつくるなどし, 興味をもって取り組めるように工夫をしていきたい. そのために取り上げる学習項目についても再考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)

- ・ 自己評価・点検実施小委員会委員
- ・ 情報理工学科広報委員
- ・ 大学院情報学領域広報委員

(学外)

- ・ 経営システム学会外渉委員
- ・ 経営工学会国際渉外員

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.)

- ・ 東京経済大学において「コンピュータリテラシー」の授業を担当した.
- ・ ネパールの小学校において防災意識に関する体験型授業を行った.
- ・ オープンキャンパスにおいて学科コーナーの運営に携わった.

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
- ・ 画像生成

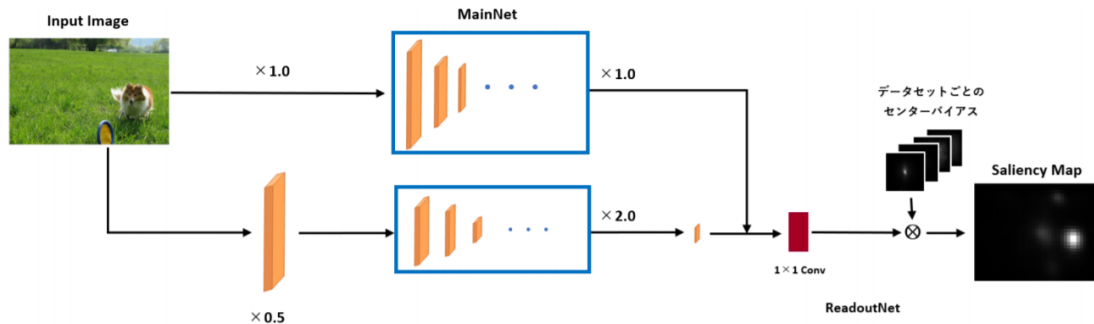
（展望）

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. 2019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) 平面画像に対する顕著性マップ推定

人が画像を見たときに視線の向きやすい場所を画像特徴量から推定する顕著性マップ推定課題において、平面画像に対して畳み込みニューラルネットワーク(DCNN)を用いた手法を研究している。我々は、図に示すようなネットワーク構造を使い、MainNetの部分に画像認識課題で高い精度を示しているDenseNetとDPN(Dual Path Networks)を利用して平面画像から顕著性マップを推定する手法を提案している[1, 2]。本年度は一つのモデルで複数のデータベースに対応するため、バイアスレイヤーをデータベースごとに用意するモデルを提案した。複数のデータベースを利用してモデルを学習することにより、単一データベースを利用した場合よりも推定精度が向上することを確認できた。



複数データベースに対応した平面画像の顕著性マップ推定モデル

複数のデータベースを用いて学習したときの推定精度

(a)単一データセット, 1ch センターバイアス, (b)4 データセット, 1ch センターバイアス, (c)4 データセット, 4ch センターバイアス

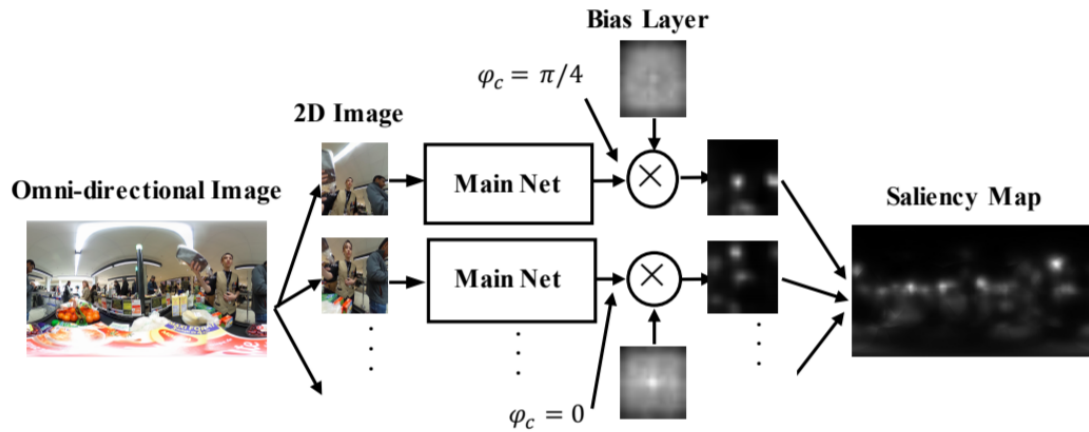
	SALICON			OSIE			MIT1003			CAT2000		
	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)
logl ↑	-12.3636	-12.3465	-12.3036	-12.8798	-12.7835	-12.7748	-13.3568	-13.3600	-13.3081	-14.6799	-14.7590	-14.7478
nss ↑	0.860767	0.8822	0.9202	0.80868	0.9112	0.9271	0.668345	0.7011	0.7051	0.289594	0.2033	0.2304
per ↑	0.724062	0.7302	0.7361	0.717249	0.7316	0.7378	0.703793	0.7040	0.7048	0.663947	0.6575	0.6551
kl ↓	1.668743	1.6519	1.6063	1.996883	1.8983	1.8901	1.618617	1.6253	1.5672	2.24764	2.3259	2.3152
emd ↓	3.679662	3.6741	3.6345	5.303083	5.1247	5.1690	6.433902	6.2910	6.3188			
cc ↑	0.282137	0.2909	0.3018	0.221092	0.2490	0.2556	0.23922	0.2514	0.2544	0.088924	0.0639	0.0719
scc ↑	0.291849	0.3176	0.2947	0.291017	0.3031	0.3237	0.354604	0.3690	0.3568	0.229479	0.2199	0.2390
sim ↑	0.286084	0.2930	0.2911	0.245027	0.2577	0.2617	0.325169	0.3313	0.3308	0.205236	0.1962	0.1997
aucj ↑	0.724071	0.7302	0.7361	0.716503	0.7316	0.7376	0.703225	0.7039	0.7048	0.659345	0.6533	0.6484
aucb ↑	0.732146	0.7378	0.7444	0.726149	0.7386	0.7486	0.718627	0.7139	0.7159	0.670283	0.6583	0.6561
aucs ↑	0.53997	0.5362	0.5423	0.575333	0.5722	0.5682	0.509203	0.5030	0.4975	0.526648	0.5284	0.5326

References

- [1] T. Oyama and T. Yamanaka, Influence of Image Classification Accuracy on Saliency Map Estimation, CAAI Transactions on Intelligence Technology, vol. 3, issue 3, 2018, pp. 140-152.
- [2] T. Oyama and T. Yamanaka, Fully Convolutional DenseNet for Saliency-Map Prediction, ACPR2017. (Best Student Paper Award)

(2) 全天球画像に対する顕著性マップ推定

平面画像に加えて、全天球画像に対する顕著性マップ推定の課題にも取り組んでいる。図に示すように、全天球画像から複数のカメラ方向で平面画像を抽出し、平面画像用の顕著性マップ推定手法により得られた顕著性マップを再び全天球画像に統合する方法を利用した。ここで、平面画像では、画像の中心に視線が集まりやすいセンターバイアスという現象が見られるが、全天球画像では、画像の中心ではなく水平線方向に視線が集まりやすい水平線バイアスという現象が知られている。図の手法では、このバイアスの違いを考慮して、平面画像用のセンターバイアスを除去し、水平線バイアスを付加する手法を提案した [3, 4]。特にこのバイアスレイヤーをデータから学習することにより、従来よりも高い精度で顕著性マップを推定することができた。



全天球画像に対する顕著性マップ推定モデル

References

- [3] T. Suzuki and T. Yamanaka, Saliency Map Estimation for Omni-Directional Image Considering Prior Distributions, SMC2018.
- [4] 鈴木達哉, 山中高夫, 事前分布を考慮した全天球画像の顕著性マップ推定, PRMU2018.

(3) 単一スナップショット画像から全天球画像の生成

近年全天球画像が少しずつ色々なアプリケーションに活用されてきているが、通常の平面画像に比べて全天球画像は少ない。そこで、これまで撮影されたスナップショット画像から自然な全天球画像を生成する課題に取り組んでいる。画像変換に利用されている conditional Generative Adversarial Networks (cGAN)を利用して、図に示すようなモデルを利用して単一画像から全天球画像を生成する手法を提案した。生成された画像をシーン認識を使って評価した結果、ある程度自然な全天球画像を生成できたことが分かった。



単一スナップショット画像から全天球画像生成

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。)

- 芝信用金庫 上智大学最新技術セミナー講演「ディープラーニングによる画像認識とその活用事例」2019/3/4
- 上智大学オープンキャンパス体験授業「ディープラーニングによる画像認識」2019/8/6

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, ニューラルネットワーク, 感覚情報処理, 基礎情報学, 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)

理工学部カリキュラム委員, 情報理工入試委員

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

特になし