

# NEWS LETTER



SPRING 2015

vol. 9

## サイバーフィジカル融合社会と情報科学研究科の施策

研究科長 徳山 豪



インターネット上の巨大なデータを処理して出てきた情報科学で作られたサイバー世界は、人々の暮らしや社会の仕組み、更に文化の形態まで変えようとしています。会社のオフィスではほとんどの社員がディスプレイをにらんでいて、都市で電車に乗っていると、多くの乗客がスマホを見ています。情報化社会では、実社会で人と会話している時間よりも、はるかにスマホやパソコンなどを通して、サイバー世界に浸っている時間の方が長いのです。

実社会での様々な課題をサイバー世界におけるデータを活用した情報処理で解決し、それを実社会にフィードバックするサイバーフィジカルシステム、あるいはサイバーフィジカル融合社会というような考え方が今の情報科学では大きな潮流になっています。

サイバーフィジカル融合社会を支える技術として、ビッグデータ解析、サイバーセキュリティ、レジリエントシステムなどは重要なテーマです。一方で、そのような社会を人間々々や文化文明の未来にとって幸福なものになるように設計し、その未来像を市民に納得してもらうという重要な課題においては、計算科学や情報工学のような技術とともに、サイバーフィジカル融合の仕組みや情報リテラシーや倫理教育の進化、人間とサイバー社会のインターフェースの仕組みなど、人文社会や社会科学と情報技術の協力が不可欠になります。このような情報科学の潮流に対応する本研究科での施策をご紹介します。

ビッグデータに関しては、高度情報化医療、WEB情報解析、交通流解析など様々な研究・利活用プロジェクトを推進するとともに、スーパーグローバル大学院事業において、全学の複数の部局とともに、データ科学国際共同大学院を設計し、平成29年度から本格的に始動します。これは海外の大学との共同指導によって大学院生を指導し、相互の長期滞在を含めたジョイントスーパーバイズを行うというもので、既に試行的な取組を始めています。サイバー社会はボーダレスであり、その中核技術であるビッグデータ解析やビッグデータ利活用においては、教育の

グローバル化は必須です。これに加えて、楽天球団の協力による産学実践データ科学教育、世界展開力事業におけるロシアとの数理・IT分野での研究教育交流などを開始しました。また、博士学生への特別支援なども開始し、環境を改善しております。

サイバー社会の安全安心において必須であるサイバーセキュリティ技術においては、大阪大学等と共同で実施している分野・地域を超えた実践情報教育協働ネットワーク(enPIT)において、情報セキュリティ教育を担当し、遠隔教育で日本中に教育を発信しています。また、情報リテラシー教育においては世界に先駆けて実施している人材育成プログラムを強化し、小中学生や高齢者に対するリテラシー教育などを通じて実践教育を行っています。

一方で、ロボットや情報伝達など人間とサイバー社会のインターフェースを考慮した社会の重要課題解決においては、高度高齢化社会に対応するCOI「さりげないセンシングにおける日常人間ドック」プロジェクトや、ImPACTタフロボティクスプロジェクトにおける防災ロボティクスの全国的な主導、アドホックネットワークなどの耐災害情報通信システムの基盤構築などの重要なテーマに取り組んでおります。

シンギュラリティという言葉で表される、機械による人間の知を超える可能性が現実味を帯び、年初にNHKで放映された『ネクストワールド：私たちの未来』(<http://www.nhk.or.jp/nextworld/>)では30年後の社会がサイバー技術によって変遷する様子を予想し、そこでは未来への期待と不安が混在して示されていました。不安を払拭し、素晴らしい未来社会の構築に向けて進むために、我々情報科学研究科も今後さらに積極的な取組を行い、邁進していきたいと考えております。

## 研究科ニュース (詳細は研究科ウェブページをご覧ください)

### ○ 行事

- 2014年11月25日 東北大学が提案する新しい社会とそれを支える技術に関するセミナー「デジタル社会の未来創成技術 - 1」
- 2015年2月20日 学術談話会 中島康治教授「ソリトン、フラクソン、ニューロン - 2つの微分方程式と集積回路 -」
- 2015年3月07日 第4回情報リテラシー連続セミナー「情報活用スキルと学校図書館」
- 2015年3月25日 学位伝達式
- 2015年04月18日 第5回情報リテラシー連続セミナー「文部科学省による教育情報化施策の最新動向」

### ○ 教員の受賞

- 加藤寧教授・西山大樹准教授 WCSP 2014 Best Paper Award
- 岡崎直観准教授 平成26年度石田實記念財団研究奨励賞 受賞
- 木下・大林研究室 Plant & Cell Physiology誌 TOPCITED ARTICLES IN 2013
- 赤松隆教授・乾健太郎教授・塩浦昭義准教授 平成26年度科研費審査委員表彰
- 鈴木顕助教 井上研究奨励賞
- 加藤寧教授・西山大樹准教授 GLOBECOM 2014 Best Paper Award
- 正宗淳准教授 東北大学全学教育貢献賞
- 鈴木顕助教 トーキン財団奨励賞
- 昆陽雅司准教授・大林武准教授 平成27年度科学技術分野 文部科学大臣表彰若手科学者賞
- 乾・岡崎研究室 言語処理学会最優秀論文賞

### ○ 学生の受賞

- 福田潤一さん IEEE/RSJ IROS 2014 ABB BEST STUDENT PAPER AWARD Finalist
- WICAKSONO ARIF HERUSETYOさん 日本音響学会東北支部 若手研究者優秀論文賞
- 清水拓さん RISP・NCSP'15 Student Paper Award
- 高瀬翔さん 言語処理学会第21回年次大会 最優秀賞
- 上岡裕大さん、生出 拓馬さん 情報処理学会第77回全国大会 学生奨励賞
- 岡村容伸さん 第3回生命医薬情報学連合大会 ポスター賞
- 井ノ川広さん 計測自動制御学会生体・生理工学部会 学生奨励賞
- 李濤さん IEEE TrustCom 2014 Best Paper Award
- 塚原元英さん 地理情報システム学会2014年度大会 優秀発表賞

## 情報科学研究の最前線

### 情報リテラシー教育プログラム

#### 「情報リテラシー教育のこれからを考える」連続セミナー

代表 准教授 窪俊一 / 副代表 教授 堀田龍也

社会の情報化に伴い、インターネットやタブレット、ケータイ・スマホに代表されるICTツールは私たちの生活様式を大きく変えている。便利な道具ではあるが、他方、様々なトラブルも生じている。これに対応するためには、モバイル社会に対応した情報リテラシー教育を学校教育や社会教育として確実に実施する必要がある。私たち東北大学大学院情報科学研究科では、人間社会情報科学専攻の教員を中心に、情報科学に関する専門性をバックグラウンドとし、情報リテラシー教育に貢献するために「情報リテラシー教育プログラム」を設置している。

情報リテラシー教育プログラムでは、教員や児童生徒の情報リテラシーの向上を期すために、仙台市教育委員会および県内の現場の先生方と協働して教育・研究を行ってきた。これまでも、情報活用型の授業デザインを考える研究会の開催、情報モラルや情報教育に関する講演会・セミナー・シンポジウムの開催、小学校でのメディア・リテラシーの授業、デジタル教科書やICT機器活用のための研修会などの学校現場のニーズに対応する活動を進めてきた。

これらの活動に加えて、情報リテラシー教育に関する幅広い知見を提供する「知の拠点」としての大学の責務を果たすべく、「情報リテラシー教育のこれからを考える」連続セミナーを、2014年11月から開催している。全国各地から情報リテラシー、メディア・リテラシーおよびその教育プログラムに関する分野の専門家や実践家を招聘し、講演会およびワークショップを開催することによって、情報リテラシー教育に関する高い専門性と広い視野を身につけた教育の担い手を育成しようとするものである。セミナーは、隔月に開催し、2015年度も計8回の開催を予定している。今までおよびこれからのセミナーのテーマを見ても、「我が国における情報リテラシー教育の動向」(堀田龍也・東北大学大学院情報科学研究科教授)、「小学校における情報リテラシー教育の実践」(片山敏郎・新潟大学教育学部附属新潟小学校教諭)、「学校放送番組と情報リテラシー」(宇治橋祐之・NHK放送文化研究所メディア研究部主任研究員)、「情報活用スキルと学校図書館」(塩谷京子・関西大学初等部教諭・司書教諭)、「文部科学省による教育情報化施策の最新動向」(菅原弘一・元文科省情報教育課専門職)、「思考スキルの向上は学力に影響をもたらすか」(泰山裕・鳴門教育大学大学院学校教育研究科講師)、「知的財産権をどうやって教えるか」(村松浩幸・信州大学教育学部教授)、「マスメディアの仕組みを知ろう」(堀美奈子・慶應義塾大学研究員)など、情報教育の最前線で活躍している多様な講師陣に情報リテラシー教育をめぐる諸問題を取り上げ、講演していただくと同時に、セミナー参加者と一緒にワークショップを通して情報リテラシー教育について考え、議論することを目指している。

セミナーは、片平北門会館「エスパス」を会場としている。交通の便がよく、建物も新しく、参加者に心地よく過ごしていただくことができる。毎回のセミナーには50名前後が参加しているが、東京を中心に、遠く北海道や関西、四国などからの参加者も珍しくない。東北大学関係の教員・学生はむしろ少数派であり、全国区のセミナーとなっている。東北大学関係の教員・学生以外の参加者の職種は、小・中・高の教員、他大学の学生・教職員、都道府県教育委員会や市町村教育委員会の方、教育関係の研究所・教育センターの方、情報リテラシー教育に関わる民間企業の方、テレビやラジオなどの放送関係の方、学校や公共図書館の関係者、自治体の職員などとなっており、参加者の顔ぶれは多様である。立場が違う方々によるワークショップとなるため、相互啓発がたいへん豊かである。

毎回参加する東京の大学の学生などもおり、セミナーに対する全国的な関心の高さを裏付けている。また、このセミナーを通して、本研究科を受験することになった人もいるなど、本研究科のプレゼンス向上と受験生獲得にも貢献している。セミナーの運営は情報リテラシー教育プログラムに参加している大学院生が中心になっており、プロジェクトの企画・運営に関する良い学びの場としても機能している。

※本セミナーに関しては以下のURLを参照のこと:

<http://www.is.tohoku.ac.jp/LitNEX/seminar.html>



▲窪俊一准教授(プログラム代表)



▲堀田龍也教授(プログラム副代表)



▲情報リテラシー教育連続セミナーの様子



▲連続セミナーの2015年度前半の予定

## 第14回学術懇話会

中島康治教授 情報科学研究科学懇話会 報告

演題「ソリトン、フラクソン、ニューロン —2つの微分方程式と集積回路—」

中島先生はソリトンに対する超伝導ジョセフソン接合中の磁束量子フラクソンの解析を通じて、超伝導集積回路による高速・低消費電力の論理演算システムを開発されました。また、知的な情報処理を求めてシリコンによるニューラルネットワークの構築に取り組みました。講演では、これらの御研究の源泉が、拡張された sine-Gordon方程式と、自励発振可能なニューロン素子方程式にあることが示されました。第1の方程式は非線形波動方程式で、ジョセフソン接合の場合、単一の磁束量子が伝搬する自励振動モードがありこれがソリトンです。損失項があると振動は減衰しますが、バイアス項によるエネルギーの注入があれば、非線形インダクタンスとキャパシタンスにより自励振動が持続します。論理演算処理用の回路動作に、この自励振動を起こすアクティブ性が必須であることが示されました。一方、第2の方程式

の自励振動は負性抵抗の効果で発生します。これは、バースト発火を含む自励振モードを有する実際のニューロンのダイナミクスをモデル化したものです。このニューロン素子からなるネットワークは、その巨視的な状態に応じて個々の素子ダイナミクスを自励振動へと分岐させ、ローカルミニマムを脱出するという、知的な情報処理にとって非常に有用な性質を持つことが明らかにされました。中島先生が、非線形微分方程式が表す物理的実体への深い洞察に根差した独創的な発想に基づいて、情報科学に関するこれらの非常に重要な貢献がされたことが、講演後の質疑においても確認されました。



▲講演中の中島教授

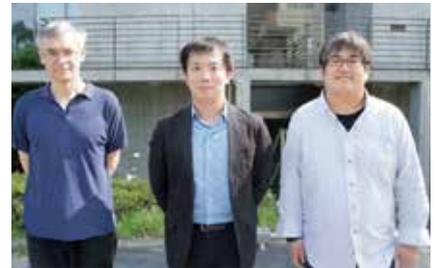


## 専攻トピックス

### 情報基礎科学専攻 Department of Computer and Mathematical Sciences

ソフトウェア基礎科学分野は情報処理システムを記述するプログラミング言語の理論的基礎と応用を研究しています。昨年5月に住井英二郎教授が着任、今年4月には松田一孝准教授とオレグ・キセリョーフ助教が着任しました。最近になって注目を集めている関数型プログラミング言語の分野では、キセリョーフ助教が世界的に著名なプログラマであるだけでなく、松田准教授らの論文が著名国際学会ICFP 2015に受理、住井教授が情報処理国際

連関関数型プログラミングWG正メンバー（日本人初）およびICFP 2016プログラム委員長に選出されるなど、国際的な活動を行なっています。また、住井教授は日本学術会議若手アカデミー幹事および世界若手アカデミーメンバーも務め、国際科学会議を通じ第3回国連防災世界会議本体会議にも参加しました。

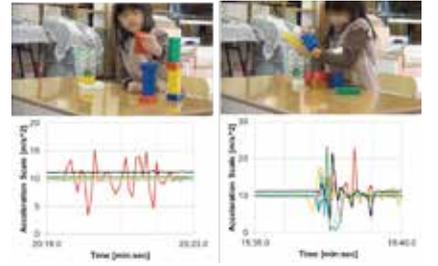


▲左からキセリョーフ助教、住井教授、松田准教授

### システム情報科学専攻 Department of System Information Sciences

情報コンテンツ学講座（北村研究室）の研究テーマの1つに、「子供の遊びを分析・拡張する積み木型インタフェース」の研究があります。元々は東日本大震災の後に、被害に遭われた子供さんに精神状態が不安定になる様子が多数見られたことから、臨床心理学の先生との共同で始めた研究です。積み木という日常的な玩具を行動計測のためのセンサとすることで、普段の遊びの中から、子供の運動や認知

的な発達度・精神状態などの抽出を試み、更にはその遊びを拡張するような、新しい知育玩具の開発につなげたいと思っています。現在は、積み木遊びの行動データを多数取得し、子供のストレス度と遊び方の関連を中心に調べています。研究はまだ進行中ですが、ヒューマンインタフェース学会研究会賞を受賞するなど、多くの方から注目されつつあります。



▲積み木遊びとその最中の各積み木の加速度データの推移

### 人間社会情報科学専攻 Department of Human-Social Information Sciences

東日本大震災で大きな被害を受け、建て替えとなっていた人間環境棟が、2014年9月に竣工しました。5階建ての耐震構造で、上から見るとS字型の洒落た新棟となっています。大震災以来、3年半にわたって情報科学研究科棟と片平キャンパスの電気通信研究所2号館を間借りしていた土木計画系の研究室は、ようやく元の住処に落ち着くことができました。約3年半、こころよくスペースを提供していただいた情報科学研究科の皆さまには、感謝の言葉もありません。おかげさまで、大きな支障もなく研

究・教育活動をつづけることができました。さらに、同じ人間社会情報科学専攻の人文系、経済系の先生方とも居室が近かったことで、結束も一段と高まったと感じられました。このほかの話題としては、岩崎教授が情報科学研究科教育賞を受賞したこと、長野准教授が2014年度の日本英語学会賞を受賞したこと、原助教と三谷助教が新たに赴任したことなどがあげられます。



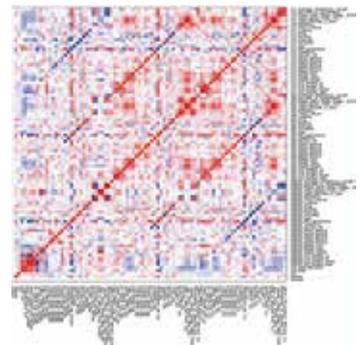
▲完成した人間・環境系教育研究棟の新棟

### 応用情報科学専攻 Department of Applied Information Sciences

#### 東北大学COI-STREAMへの応用情報科学専攻からの貢献

平成25年度よりスタートした本学のCOI-STREAM「さりげないセンシングと日常人間ドックで実現する理想自己と家族の絆が導くモチベーション向上社会創生拠点」に本専攻の研究者が多く参加しています（東北大学 COI拠点 <http://www.coi.tohoku.ac.jp/>）。本拠点では、常に自分や家族の生活や健康がわかる「日常人間ドック」を、行動や心身の情報を超小型高性能で安全なセンサを活用して、さりげなく収集することによって

実現し、不安のない安寧な、生きがいあふれた社会を創ることを目指します。本専攻の研究者はバイオインフォマティクスや生体情報解析の研究実績を生かして、このプロジェクトに参画しています。ここでは、活動量、心臓血管系信号、メタボロームなどの生理学的・行動学的因子と健康指標を、ビッグデータ解析を行って関連付けると共に、それを遺伝的背景、年齢などによって個別化し、WebやSNSと結びつけることにより健康度向上のサービスを作り上げるべく開発研究を行っています。



▲生理学的・行動学的因子と健康指標の網羅的相関関係のヒートマップ

## ■ 平成27年度 前期の主な行事日程等

4月3日(金)	午前	東北大学入学式
	午後	情報科学研究科新入生オリエンテーション
4月8日(水)～8月7日(金)		第1学期授業
6月22日(月)		創立記念日
7月29日(水)・30日(木)		オープンキャンパス
8月10日(月)～9月30日(水)		夏季休業
9月25日(金)	午後	東北大学学位記授与式(9月修了者)
	午後	情報科学研究科学位記伝達式(9月修了者)
9月30日(水)(予定)	午後	情報科学研究科新入生オリエンテーション(10月入学者)



▲学位記伝達式



▲新入生オリエンテーション

## ■ 学生の声

応用情報科学専攻 加藤・西山研究室  
博士後期課程3年

### 李 濛

The first thing of our Lab struck me a lot was the co-operation spirit in both of the research and daily life. When I was a newcomer, it was the Professor and my colleagues that helped me overcome the living problems, get into the study, and formulate the research methodology. The students in our lab are from different countries and backgrounds, and the discussions with them inspire me to consider the research problem from a creative perspective. On the weekday and weekend, even the late evening, one can see the students discussing the problem together. Such diligent atmosphere spurs me on to greater effort on the research. My research focuses on the resource allocation strategies for energy harvesting network, and the guidance of the Professors and the discussion with my colleagues help me make the progress. The Lab provide me the opportunity to participate several international conferences, and I can demonstrate our findings to the world peers at the conferences. At the IEEE TrustCom 2014, I received the prestigious "Best Paper Award", and it is a great honor for me. The memorable experience during this period will stimulate me for the more in-depth study, and fortify the confidence to continue leading the fulfilled life in the future. Now I am a D3 student, and I hope that I can share my experience to the followers.



▲IEEE TrustCom 2014にて Best Paper Awardを受賞

システム情報科学専攻 乾・岡崎研究室  
博士後期課程2年

### 高瀬 翔

自分の所属する乾・岡崎研究室では、人がごく自然に操っている言葉、及びその背後にあると考えられる意味を計算機で処理するという、大変刺激的なテーマに取り組んでいます。研究室では日々活発な議論が行われており、雑談から研究に関わる議論に発展することも珍しくありません。誰かの発言に感じた引っ掛かりを掘り下げることで、自分たちが一般的だと考えていた単語の用法や文法の例外に気づき、研究が発展することが多々あります。互いの研究内容や手法について、忌憚のない意見を述べ、切磋琢磨し合える今の環境は、研究に取り組むには最高の場であると思います。自分が今回、言語処理学会年次大会最優秀賞という、荣誉ある賞を受賞することができたのも、ひとえに丁寧な指導して下さった先生方、議論を通じ、研究への示唆を与えてくれた仲間のおかげです。この場をお借りして御礼申し上げます。今後も研究に励み、精進していきたいと思っています。



▲言語処理学会 第21回年次大会最優秀賞

## ■ 国際交流推進室

国際交流推進室では情報科学研究科における派遣留学と受け入れ留学を推進しております。その中で、派遣側では採択され今年度から募集を開始いたしましたJASSOの「データサイエンススキルアッププログラム」、また受け入れ側では国費留学生の優先配置プログラム特別枠「Data Sciences Program」に関するご紹介いたします。

### ● 派遣 参加学生さん募集中!!

毎年情報科学研究科から応募しております日本学生支援機構(JASSO)の海外留学支援制度(短期派遣)プログラムは、今年度は「データサイエンススキルアッププログラム」として採択されました。本プログラムは、海外の研究機関に短期留学して、データ科学と理系文系を問わずその周辺分野に関する研究をすることを目的とする、情報科学研究科・工学研究科・医工学研究科の学生さんに奨学金を支給し支援するものです。学生さんの積極的な参加をお待ちしております!詳細はこちらからご覧ください。

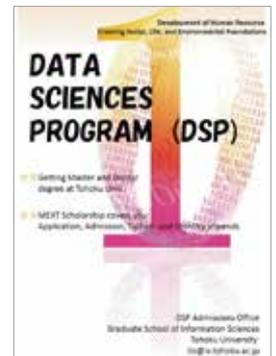
[http://www.is.tohoku.ac.jp/forschool/edu/study\\_abrd.html](http://www.is.tohoku.ac.jp/forschool/edu/study_abrd.html)



### ● 受け入れ

国費外国人留学生優先配置プログラム(特別枠)として、情報科学研究科から応募致しました「Data Sciences Program」が採択されました。本プログラムは、情報科学研究科を主軸に、生命科学研究科、工学研究科、及び経済学研究科の4研究科協働で組織され、東南アジア、ロシアなど主に重点国諸国からの留学生が、本カリキュラム(Master+Doctor(5年間)コース/ Doctor(3年間)コース)で広い意味でのデータ科学とその基盤となる数理に関して学びます。今年度を含めて3年間継続してこの募集を行います。(今年度の募集は世界各国から多くの応募が寄せられ、おかげさまで無事に終了しました。来年度の募集は今年12月半ば位から始まる予定です。)適任と思われる海外の学生さんがいっぱいいらっしゃいましたら、是非本プログラムもご紹介下さい。詳細はこちらからご覧ください。

[http://www.is.tohoku.ac.jp/\\_eng/dsp/index.html](http://www.is.tohoku.ac.jp/_eng/dsp/index.html)



お問い合わせ先: 東北大学大学院 情報科学研究科 国際交流推進室 [ilo@is.tohoku.ac.jp](mailto:ilo@is.tohoku.ac.jp)  
東北大学大学院 情報科学研究科 教務係 [is-kyom@grp.tohoku.ac.jp](mailto:is-kyom@grp.tohoku.ac.jp)

### 【編集・発行】