

NEWS LETTER



SPRING 2014

vol.

情報社会の変遷と情報科学の役割

研究科長 徳山 豪



情報は社会や文化文明の礎であります。「読み書きそろばん」はすべて情報処理技術であり、コンピュータのRead-Process-Writeにあたります。歴史的にも、広い世界の各所で声を使った異なった情報交換法が生まれ、数えきれない言語や文字が構築されて、人類の多様な文化文明を生み、これらが交流し、ぶつかりあい、融合して発展が起きました。

このような多様な情報社会が、IT技術の進歩で急速に変遷しています。この変遷は過去にないほどのグローバルゼーション、つまり文化融合を起こしつつあります。我々は大航海時代や産業革命のような、歴史の大きな節目にいて、そこで大きな役割を担っているのだと思います。

実際に情報科学の進歩は過去の予想を遥かに超えています。ほとんどの市民がテレビや電話、カメラ等を合体凌駕する携帯端末を持って Web を知識の泉として活用しています。また、ソフトウェアで制御された産業用ロボットが生産力を劇的に向上させ、将棋やチェスでは一流専門棋士をコンピュータが撃破し、遺伝子解析技術は、医学や創薬において革命的な変革を起こしています。これらは情報処理の課題に関する新しい理論や技術の発見の成果であり、情報科学の研究者にとってはまことに胸躍る時代であるといえましょう。

その一方で、影響が大きければ大きいほど、その責任は重いものでもあります。ダモクレスの剣という古代ギリシャの逸話がありますが、我々の頭上には細い糸につるされた剣があり、それを様々な科学や技術を駆使した人間の叡智が支えています。原子力をめぐる歴史や議論を見れば明らかですが、重要な科学であればあるほど、それを活用するデザイン

には理性と叡智が必要であり、現在我々がいる歴史の節目においては、情報科学の活用に関する叡智が不可欠な役割を担っていると思います。例えば、本研究科の大きな研究テーマの一つである「ビッグデータ」においては、データを収集し解析する技術の研究開発とともに、個々の案件に関して、個人、社会、あるいは人類の現在と未来の幸福に繋がるデザインで活用ができるかどうかを深く考え、社会に納得がいく説明を与えなくてはなりません。プラチナデータという東野圭吾原作の映画を観て考えさせられました。巨大な力を持ちつつある情報技術の未来像へ抱く市民の漠然とした不安は否定できないものがあります。

本研究科のモットーは「新しい情報科学を創造し、豊かで調和のとれた社会の実現に貢献する」というものであり、人間主体の観点を重要視した学際研究を標榜してきました。今からの情報科学にはまさにこのような観点が不可欠であり、そのために我々は専門分野を超えて知恵を絞り、一人一人が大きな将来展望を考えて議論しつつ、自らの先端的な知識や専門性を活かして人類の未来を支える情報社会を構築する役割を果たさなくてはなりません。世界的にも独自の学際性を持つ情報科学の研究教育機関として、この重い責任を果たすために、教員、学生を含め全員でさらに一層の努力をしなければいけないと思っております。

研究科ニュース

○ 行事

2013年10月15日に公開講演会及び同窓会総会、情報科学を考えるセミナーを開催しました。

2014年3月26日に学位記伝達式を開催しました。修了者の数は博士課程前期が128名、博士課程後期が17名でした。

○ 学生の受賞等

西田拓也さん(応用情報科学専攻、博士課程前期1年)が「カードを用いた安全な三入力多数決の計算」の研究で2013年コンピュータセキュリティシンポジウム学生論文賞を受賞しました。

システム情報科学専攻篠原研究室チーム「Joker 良」がETロボコン2013チャンピオンシップ大会において競技部門で第2位となり、また情報処理学会若手奨励賞を受賞しました。

小松智希さん(システム情報科学専攻、博士課程前期2年)が、「学生プログラマ日本一決定戦 - CODE VS 3.0」で3位入賞しました。

鍋島啓太さん(システム情報科学専攻、博士前期課程2年)、渡邊研斗さん(同1年)、水野淳太連携研究員、岡崎直観准教授、乾健太郎教授が「訂正パターンに基づく誤情報の収集と拡散状況の分析」の研究で言語処理学会2013年度論文賞を受賞しました。

○ 教員の受賞等

長野明子准教授(人間社会情報科学専攻)が「Morphology of Direct Modification」の研究により日本英語学会2013年度研究奨励賞を受賞しました。

青木孝文教授(情報基礎科学専攻)が「高精度画像認識の研究とその応用展開ならびに情報技術を活用した震災犠牲者の身元確認における功績」により第63回河北文化賞を受賞しました。

田所諭教授(応用情報科学専攻)が米国電気電子学会(IEEE)ロボットオートメーション学会の次期会長に選出されました。

加藤寧教授、西山大樹准教授、川本雄一JSPS研究員(応用情報科学専攻)と情報通信研究機構との共著論文「A Centralized Multiple Access Scheme for Data Gathering in Satellite-Routed Sensor System」がIEEE GLOBECOM 2013にて最優秀論文賞を受賞しました。

■ 最先端・次世代研究開発支援プログラム「皮膚感覚の拡張と転送を利用した運動機能サポートに関する研究」



▲ 昆陽雅司 准教授

内閣府 最先端・次世代研究開発支援プログラム(平成22年度末～平成25年度)の支援を受けて、研究課題「皮膚感覚の拡張と転送を利用した運動機能サポートに関する研究」を実施してきました。本プログラムは、将来、世界をリードすることが期待される潜在的可能性を持った研究者に対する研究支援制度であり、若手研究者への支援としては予算規模が大きいこともあって注目されてきました。私にとっては、マネージメントする初めての大型プロジェクトであり、また、プログラム開始直後に東日本大震災に見舞われたこともあり、この約3年間を無事完了できたことに安堵しております。まだ研究成果としては道半ばのところもありますが、その研究の一部をご紹介します。

本研究課題は、従来考えられてきた皮膚感覚(触覚)の役割を見直し、運動の知覚に関わる触覚の機能について解明しながら、触覚を強化して運動のサポートを行う応用技術を開発することを目的としてきました。感覚フィードバックの強化に着目することで、日常的・安全に運動をサポートする技術の実現を図ることを目的としており、高齢者の歩行支援や転倒防止、リハビリ効果の向上などを目指しています。ロボティクスの分野では、これまで運動サポート技術として、力の補助・増幅を行う技術が中心に開発されてきました。本研究では、感覚フィードバックの強化に着目することで、小型軽量の簡易なデバイスによって、運動をサポートすることが可能になると考えています。将来的には、視力の低下をメガネで補うように、触覚の低下を補うような新しい技術につなげたいと考えています。

このような着想に至った経緯は、高齢者の運動機能の低下は筋力の衰えだけでなく、運動に関与する感覚系の衰えも一因にあると考えたことに始まります。例えば、日常生活でも、正座の後にしびれが切れて歩けなくなることがありますが、この原因は筋力の問題でなく、感覚系の麻痺のためだと言われています。しかし、運動知覚に関与する体性感覚(力・位置の感覚や皮膚感覚)のうち、皮膚感覚が運動知覚にどのように関わっているかは深く理解されていませんでした。皮膚感覚というと、手指や足裏に加わる圧力分布のような情報をイメージするかもしれませんが、ヒトの触覚受容器は、それ以外に高周波の振動情報に敏感に反応するという特徴を持っています。そしてこの振動を感じる触覚受容器は、皮膚の表面だけでなく、全身の関節部にも存在しており、そのような全身の触覚がヒトの運動機能に関与していると考えられます。

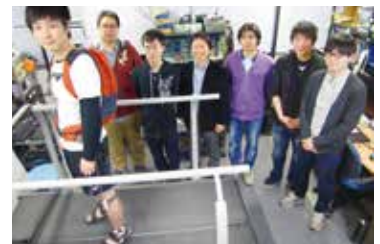
本プログラムでは、全身運動として、歩行に着目してきました。これまでに歩行時に高周波の振動が下肢関節部に伝播していることを確認し、そのタイミングや波形の特徴について解析してきました。問題は、このような高周波振動がどのような運動情報の知覚に役立っているかを明らかにすることです。本研究が立てた仮説は、体が外界に衝突する際のインピーダンス情報への関与でした。ヒトは外界に接触する際に、体の強ばらせ具合(インピーダンス)を変えて、運動を安定化させたり、瞬発力や運動効率を上げたりしていると言われてい

ます。本研究では、これまでに、上肢の打撃運動タスクに対して、振動刺激がインピーダンス調整に影響を与えることを明らかにしました。下肢の歩行運動でも同じような機能が存在すると考えており、現在は下肢での実証を進めています。

また、このような高周波振動を利用して、皮膚表面に刺激することで、力覚情報を錯覚させる技術を開発しました。例えば、手指の運動中に皮膚に特殊な振動刺激を加えることによって、手指全体に抵抗が加わったような力の錯覚が生じます。このような手法は、携帯情報端末上で利用可能な操作感フィードバック技術として応用が進められています。

さらに、本プログラムでは、ヒトが道具に加わる力を皮膚感覚によって、どのように知覚するのかについても解明してきました。例えば、ペンを把持した際の皮膚変形の分布情報が統合されて、ペン先に加わる力の情報に変換されています。本研究では、このような皮膚変形を力学的に解析し、皮膚刺激を再現したり、拡張して提示するデバイスを開発しました。この技術は、2014年2月に開催された触覚に関する国際会議(IEEE Haptics Symposium 2014)にてベストデモンストレーション賞を受賞するなど高い評価を得ています。

以上、本プログラムによって得られた知見を活用し、今後も「触覚のメガネ」を実現するための技術を研究していきたいと考えています。最後に、本プログラムで共に研究してきた研究員の永谷直久氏、Lope Ben Porquis氏、研究室の学生達に感謝の意を表したいと思います。



▲歩行時の振動計測・刺激装置と研究チームのメンバー



▲IEEE Haptics Symposium 2014でBest Demo Awardを受賞した触覚インタフェース

■ Keith W. Hipel教授講演会

カナダ王立協会科学アカデミー会長のKeith W. Hipel教授が、2月26日から3月1日まで情報科学研究科を訪問されました。Hipel教授は、特段に優れた業績をもち当該分野で指導的立場にある外国人研究者として、平成24年度の日本学術振興会(JSPS)外国人著名研究者招へい事業により来日されたものです。2月27日には大講義室において、「Fulfillment and Success in Research」と題して、研究科主催の講演会を実施しました。ご自身の経験に基づき、若い時期に如何に研究テーマを選定し、質の高い研究を行い、成果を適切な雑誌に投稿するかについて、ご講演いただきました。Impact Factorのみに依らず、社会や人々の幸せに通じる興味深いテーマを選ぶのが第一で、研究を焦らずやり遂げる重要性を強調されました。研究科の教員・学生を中心に約30名が参加しましたが、質疑応答の時間には、将来の研究者としての研究活動に関する指導・助言を含めて、活発な討議が交わされました。Hipel教授は、東北大学の大学間学術交流協定校であるカナダ・ウォータールー大学システムズデザイン工学部のUniversity Professor(荣誉教授)です。Hipel教授は滞在中、東北大学総長や情報科学研究科長等との懇談の場を持たれました。大学院生へ

の研究指導やグローバル教育に関する意見交換を踏まえ、今後の教育研究交流の推進、特に将来に渡る学生・研究者の相互交流に関する共通の認識を確認しました。Hipel教授は東日本大震災、及び福島原発事故に高い関心を寄せられてい

ます。滞在中に名取の閑上地区や宮城郡七ヶ浜町などを視察し、未曾有の震災被害の深刻さに触られました。同時に仙台二コンを訪問し、地元企業が被災地の復興へ向け頑張っている姿をみて、日本の経験を高く評価しつつも、福島原子力発電所で活躍できるロボットの開発と実用化等、大学がより大きな役割を果たすことに期待を表明されました。



▲カナダ王立協会科学アカデミー会長Hipel教授の研究科訪問



専攻トピックス

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

高性能計算に関する国際ワークショップ「第19回 Workshop on Sustained Simulation Performance」が3月27-28日に仙台市で開催され、同会議において、超高速情報処理理論講座の小林広明教授を研究代表者とする文科省プロジェクト「高メモリバンド幅アプリケーションのための将来のHPCIシステムに関する調査研究」の成果報告が行われました。本プロジェクトでは、2018年頃に実現が求められるエクサスケールスーパーコンピュータのあり方を調査研究し、特にスーパーコンピュー

タを用いた防災・減災、地球環境、最先端ものづくりなどを対象に、2020年頃解決が求められる社会的・科学的課題の明確化とそのための高性能計算アプリケーション、そしてこれらアプリケーションに適したスーパーコンピュータシステムの概念設計とその実現のための要素技術を明らかにします。本プロジェクトを通じて、現在、理研で運用されている京コンピュータの100倍以上の実効性能を、防災・減災、ものづくり分野のアプリケーションで達成するスーパーコンピュータの開発が期待されています。



▲会議冒頭の挨拶をする小林広明教授

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

当専攻の新メンバーをご紹介します(所属分野、研究内容、時期)。岡谷貴之教授(イメージ解析学、コンピュータビジョン・ディープラーニング、8月本研究科昇任)、原田昌晃教授(システム情報数理学I、代数的符号理論、10月山形大学より)、正宗淳准教授(システム情報数理学I、リーマン多様体の幾何解析、4月Penn State Univ.より)、鈴木顕助教(アルゴリズム論、グラフアルゴリズムと計算の複雑さ、10月本研究科採用)、大谷智子助教(音情報学、マルチモーダル知覚、4月東京大学より)です。研究の内容と活動の詳細は研究科ホームページをご覧ください。

ださい。研究科発展のために大いにご活躍くださっています。

また、本年度転出されるメンバーは、森山園子准教授(国際交流推進室、日本大学へ)、渡辺陽太郎助教(情報伝達学、企業へ)です。これまでご尽力いただきありがとうございました。新しい職場でもご活躍ください。



▲岡谷貴之 教授



▲原田昌晃 教授



▲正宗淳 准教授



▲鈴木顕 助教



▲大谷智子 助教

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

地域計量システム分析研究室では複数地域を考慮すべき問題に、理論・実証の両面からアプローチしています。伝統的な経済学では1点経済としてモデル化できる均質な経済を考えますが、現実の経済では空間的異質性を無視できません。近年の経済のグローバル化からも、複数国を同時に考慮する枠組みが必要になります。少子高齢化、過密・過疎といった問題の解決にも、複数の空間についての不均

質性の視点が重要です。テーマとしては、1)施設統廃合問題 2)空間的人口構成の分析 3)空間応用一般均衡モデル 4)空間データの計量経済学的研究があります。夏休みには国内の複数大学(上智大学・筑波大学・東京外国語大学・日本大学・弘前大学・明海大学・山形大学)と共同で合宿(おもに東北大学川渡セミナーセンター)を開き、学術交流を行っています。



▲2011年の合宿にて

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

流動システム情報学講座は平成21年4月にリニューアルしました。平成26年4月現在、3名の職員と9名の学生により構成されています。当講座では流体力学の基礎研究を行っています。スーパーコンピュータによる高精度大規模数値シミュレーションと数理解析的手法により、流動システムにおける普遍的な法則の発見、共通する現象の解明、さらには汎用的な手法の開発に取り組んでいます。最近では、複雑形状物体や運動/変形する物体を含む流れ、およびそれらから発生する空力騒音の直接数値シミュレーション研究、乱流中の渦構造の動的統計的性質

の解明、機械学習の応用による新しい乱流モデルの提案、流れの安定性理論、渦構造の形成過程と生物流体力学、爆発的磁気リコネクション過程の解明などの研究を行っています。

国際的な共同研究も精力的に進めています。廣田真助教はJSPSの「頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラム」により7月から1年間テキサス大学オースティン校に出張することになりました。プラズマ物理理論の世界的な拠点で新しい研究の展開が期待されています。



▲芋煮会集合写真

■ 平成26年度 前期の主な行事日程等

4月3日(木)	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7日(月)～8月4日(月)		第1学期授業
6月22日(日)		創立記念日
7月30日(水)・31日(木)		オープンキャンパス
8月5日(火)～9月30日(火)		夏季休業
9月24日(水)	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(火)(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(平成26年3月26日)



▲入学式オリエンテーション(平成26年4月3日)

■ 学生の声

サイバーサイエンスセンター
ネットワーク研究部 M1

西田 拓也



私は情報ネットワークを支えるセキュリティに興味があったので、平成25年春に曾根・水木研究室に入りました。ここでは基礎理論からハードウェアまで幅広い領域のセキュリティを学べ、また実践セキュリティ人材を育てるSecCapプロジェクトの一期生にもなれました。私は安全な計算のための暗号プロトコルを研究しています。安全な計算とは入力を秘密にしたまま出力を得る計算のことで、それを行う情報理論的に安全な暗号プロトコルを、カードという身近な道具で実現しています。私は既存の方法より少ないカード数で三入力多数決を実現し、コンピュータセキュリティシンポジウム2013で発表したところ学生論文賞を頂くことができました。さらにスペインで行われた国際会議TPNC2013で発表させてもらいました。ひとえに先生方、研究室の皆様のおかげです、この場をお借りして御礼申し上げます。また成果を出すことができるよう、研究に励む所存です。

システム情報科学専攻
周・伊藤研究室 M1

青木 悠輔



私は東北大学で、多大なるご支援の下で研究を行うことができていると感じます。常に挑戦の意思を尊重して頂き、そして機会を頂いています。私は昨年、アイスランドのレイキャピク大学へ留学し、2ヶ月間ほど共同研究を行いました。留学前、私は決して、飛び抜けて優秀な学生というわけではありませんでしたが、留学したいという意思を先生方にお伝えすると、すぐに制度や渡航先を紹介して頂きました。こうした支援が活かされるか否かは、最終的には学生の意気込み次第だと感じます。留学先では、とにかく与えられた機会は活かそうという姿勢を大切にしました。英語での討論は気楽に行えるものではありませんでしたが、それでもこちらから積極的に討論を持ちかけるようにしていました。短い期間でしたが、この姿勢が研究を実りあるものにしてくれたと思います。大学院に進学してまだ一年ですが、研究面・人間的な面共に成長できるような、貴重な経験をさせて頂いていることを嬉しく思います。

■ 国際交流推進室

国際交流推進室では情報科学研究科学生の派遣留学を積極的に推進してきました。これまでに4つの海外派遣プログラムを通じて20数名の学生の派遣留学を支援してきました。特に、平成24年度および平成25年度に派遣留学をした12名の学生の体験記を国際交流推進室ホームページ(<http://www.is.tohoku.ac.jp/introduction/ilo/interview.html>)に掲載しております。派遣留学が大変有意義であり、貴重なものになることが感じられる体験談ばかりです。派遣留学に興味のある学生に是非読んで頂きたいです。これらの体験談のいくつかを紹介します。

- 川村 一斗(平成24年度派遣:ウオータールー大学、カナダ)
「英語アレルギーを克服したことで英語を話すことに全く抵抗がなくなり、今では研究室の留学生とも気軽に日常会話を楽しむことができている。この成長は、これから私が社会に出てからもきっと役に立つでしょう。」
- 太田 佳来(平成24年度派遣:スイス連邦工科大学、スイス)
「今後海外に行くことがあれば、今回の留学経験は確実に活かせることなのでしょう。そして何よりも「こんな自分でも留学できたんだ」という自信が今の自分にはあります。たとえ自分の中の国内志向の傾向を強めてしまったとしても、海外生活に適応する力は多少なりとも養われたはず。昨年の私のように留学するかどうかで迷っている人は(絶対に)留学すべきです。」
- 成澤 克麻(平成25年度派遣:マンチェスター大学、イギリス)
「英語について強く思ったのは、留学に来てただただ日常生活を送っているだけでは伸びないということ、逆に意識を高くもってれば、生の英語に触れられる分伸びやすいということです。留学していた前半の頃は、毎日分からない単語・フレーズがあったらその場でメモして、それを夜に復習して、翌日からはそれを問題なく言えるようにする…という作業を繰り返していました。」

情報科学研究科では平成26年度も海外派遣プログラム「ビッグデータ技術スキルアッププログラム」を実施いたします。学生の皆様の積極的な応募を大いに期待しております。



【編集・発行】

東北大学 情報科学研究科 学術振興・広報委員会 E-mail : info@is.tohoku.ac.jp
〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6番3号09
TEL:022-795-5813 FAX:022-795-5815 <http://www.is.tohoku.ac.jp/>



このパンフレットは「水なし印刷」により印刷しております。



環境にやさしい植物油インキ「VEGETABLE OIL INK」で印刷しております。

情報科学研究科大学院生募集

平成27年4月入学
推薦入学特別選抜(前期課程のみ)

募集人数:博士課程前期2年の課程 10名

- 募集要項公表 4月下旬
- 出願期間 5月26日(月)～5月30日(金)
- 試験日 【A日程】6月30日(月)
【B日程】8月27日(水)～8月29日(金)

平成26年10月入学
(前期課程、後期課程)

募集人数:若干名

平成27年4月入学
(前期課程、後期課程)

募集人数:博士課程前期2年の課程 140名
博士課程後期3年の課程 42名

- 募集要項公表 6月上旬
 - 出願期間 7月上旬(募集要項をご確認願います。)
 - 試験日 8月27日(水)～29日(金)
- ※詳細は、情報科学研究科ホームページをご確認ください。

<http://www.is.tohoku.ac.jp/>