©電子情報通信学会　2015

http://www.ieice.or.jp/iss/jpn/Publications/society_mag/back_number.html
平成27年 8 月 1 日発行

情報・システムソサイエティ誌 第20巻 第2号（通巻79号）

目 次

巻頭言

技術者の幸せ，社会の幸せ　坂井 修一……3

研究会インタビュー

ソサイエティ人図鑑 No.12 —岡本学さん（LOIS 研究会）……4

研究最前線

知能ソフトウェア工学研究会の最新動向　金田 重郎……8

おめでとう ISS 功労賞・ISS 論文賞……10

おめでとう学術奨励賞……11

おめでとう ISS 論文賞

適用範囲の広い軽量な動的境界検査ツール　荒堀 喜貴，権藤 克彦，前島 英雄……12

FIT2015 進捗報告

FIT2015 進捗報告　境田 慎一……13

フェローからのメッセージ

人工知能と情報・システム技術　麻生 英樹……14
「コンピュータには何ができるか」から始まった　中村 裕一……16
画像処理の応用システム開発に魅せられて　長谷川 純一……18

コラム

Author's Toolkit —Writing Better Technical Papers—　Ron Read……20

平成 27 年度　ISS 組織図及び運営委員会構成……21

編集委員会名簿・編集後記……22

◇表紙デザインは橋本伸江さんによる

技術者の幸せ，社会の幸せ

フェロー 坂井 修一
東京大学

ここ20年でICTシステムは，社会の最重要インフラの一つとなりました．それは，かつて人々が想像できなかった速度で産業を変え，社会を変え，私たちの生活を変え続けています．私たち情報・システム分野の研究者・技術者はそのことに誇りを持ってよいのでしょう．私が学生のころは，パソコンやインターネットといえば，オタク技術者の遊び道具と思われていましたから．

一方で，私たちは，自分たちの仕事がもたらす世界の変化に対して，本当に責任が持てるのかどうか，考えるべき時期に来ているのではないでしょうか．一口に責任を持つ，といっても，様々なものが求められていることでしょう．経済的価値，生活の利便性や快適さ，知的生産力，社会の安全・安心，あるいは，国益や世界平和などを挙げる人もいらっしゃると思います．

私たちはたしかに良いものを生み出してきたのだと思います．コンピュータとインターネット，そしてICTデバイスは，賢く使えば，たくさんの有用な知識を得ることができるし，仕事を効率化し，経済を活性化するのに役立ちます．家族や知人・友人との密なコミュニケーションを行う媒介にもなります．世界中の仲間とリアルタイムで連絡が取れ，私たちの知的活動の範囲は飛躍的に広がりましたし，このことは異文化間の理解の促進にも役立っていると思います．

東日本大震災のときに，SNSが大活躍したのは記憶に新しいところでしょう．ジャスミン革命なども，（功罪はともかく）ICTシステムの普及なしにはあり得ませんでした．

反面，私たちは，ときに一般社会から疎まれ恐れられる存在でもあります．サイバー犯罪やプライバシー侵害のもとを作ったのは誰か，ディジタルデバイドによってICT不適応者を社会から締め出したのは誰か，グローバリゼーションを加速して経済競争を激化させたのは誰か，その結果として，格差社会を演出したのは誰か．

ICTに対する賛同も批判も，行き過ぎたものもあれば，理解不足が原因のものもたくさんあります．科学技術だけのせいにして，政治の貧困やマスコミ報道のずさんさを隠すことなど，昔も今も頻繁に見られることでしょう．

ビッグデータ，インダストリ4.0，IoT，マイナンバーなど，今のICTをめぐるキーワードは，正に今の社会・生活・文化を象徴するものとなっています．それらを含むICT社会を良いものにする義務と責任を，私たちは背負っていかなければならないでしょう．本当に良い技術を発展させ，社会に広めるとともに，説明責任を果たすことも私たちの大切な仕事と言えます．

このたび，ISS次期会長をお引き受けすることとなりました．この時代にこの大役ということで，（言い古された言葉ですが）身の引き締まる思いがいたしております．(1) 多様な会員ニーズに応える組織運営，(2) 新しい情報技術分野の開拓と若手支援，(3) 幅広い産学連携，(4) 一層の国際化，(5) 安全・安心社会への貢献，を所信表明の最重点項目として挙げさせて頂きましたが，これらの基底のところで，技術者の幸せと社会の幸せをどのように重ねていくか，真剣に考えていきたいと切望しております．

研究会インタビュー　ソサイエティ人図鑑　No.12

岡本 学さん

所属：NTT メディアインテリジェンス研究所
分野：音声・音響処理，ICT サービスのシステム設計

インタビュアー：西尾直樹（聴き綴り本舗 nishio.naoki@gmail.com）

— まずは現在の研究についてお聞かせください.

昨年の 10 月から NTT の音声認識を扱う部門にいて，音声認識技術を研究開発したり，音声認識の技術を用い外部連携をしてトライアルなどをしたりする仕事をやっています．立場的には若い人たちのマネジメントで，彼らが仕事をやりやすいように職場環境を整えたり，アドバイスをしたり，そういうことが主ですね．先日ニコニコ動画で放送されていた将棋電王戦の番組で，解説者の発言が文字になって表示されていたのですが，それは「NTT の音声認識技術 VoiceRex」という私たちの部門の技術です．私はもともと音響処理を専門にしてきましたので，音声認識の中でも主に入力側をメインで見る立場で部門にいます．雑音がある場合，例えば車の中や工場で使いたいなど色々あると思うのですが，その場合にはこういうデバイスとか処理を使えばいいかとか．そういうことが専門分野になります.

私がこれまでに手掛けてきた研究を振り返って御紹介します．入社して 8 年間は音声の信号処理やシステム化をする仕事をしていました．例えばハイビジョンのテレビ会議です．まだ光ファイバも商用化されてない ISDN や ADSL の時代に，専用線を引いて数百 Mbit のデータを横須賀と武蔵野とでつなぎ，ハイビジョンのプロジェクタで投影したのですが，この音響部分を担当しました．マイクは天井に 18 個並んでいて，スピーカはスクリーンの下に 6 個組み込まれ，マイクを意識せず，しかも映像があるところから音が聞こえることで自然な会話ができるようなシステムを開発しました.

1999 年には NTT 東日本に転籍し「SolidAudio」という，インターネットで購入した楽曲を，まだメモリもアルバム 1 枚がやっと入るくらいの容量だった時代に NTT の技術を使って携帯プレーヤで聴くというシステムの開発に携わりました．これは研究者としてというよりは，研究所の技術を集めてプレーヤのメーカやネットワーク配信企業と組む際のアライアンスや仕様の調整を行う仕事で，技術的な面でこのプロジェクトを担当していました．残念ながら 2 年ちょっとで撤退してしまいましたが，まだ iPod も iTunes もなかったころ，日本では最初の音楽配信事業だったと思います.

2003 年に研究所に戻ってきて，超音波を使ったヘッドホンを作りました．一種の骨伝導シス

テムなのですが，超音波で耳の軟骨に振動を与えると音が聞こえるのです．そもそもなぜ音が聞こえるのかという研究もしつつ，新しいヘッドホンの提案をしました．耳穴を塞がないので，周りの音を聞こえるままヘッドホンからも聴け，更に普通の骨伝導と違い超音波だと音漏れがほとんどないのです．製品化には回路や電池がもう少し高度化しないとだめかなというところで止まっているのですが，まだ誰もやったことのなかった仕事だったのでとても楽しかったですね．

2006年ころからは，今のフレッツ光ネクストを作るときに，光回線ならではのサービスを作りましょうということで，NGNトライアルという取り組みを1年間やりました．一つが大形テレビの上にカメラとマイクを置いて，ハイビジョンレベルのテレビ電話を実現しますというものです．最初にお伝えしたテレビ電話会議と非常にコンセプトが似ているのですが，10年経つとここまでサイズダウンするのかというのが感慨深かったです．周りの技術が成熟していくと可能性も広がるし，小さく安くもなるということを体感できました．また同じ時期に，光回線の帯域を使った広帯域電話の研究をしました．普通の電話音声の周波数の上限は3.4 kHzなのですが，この電話だと7 kHzの音が通ります．音は最大20 kHzまで聞こえるのですが，人の声はほとんどが7〜8 kHzまでなので，7 kHzだとほぼ肉声のままに聞こえるのではと，実際に作ってみました．人間は文脈などから意味を汲み取るので，普通に話すには3.4 kHzで十分なのですが，聞いたことがないような単語や人の名前を聞いたり，ざわざわしたところでしゃべったりすると聞き間違いが出てきます．それを7 kHzで実験してみると，聞こえる声の質も聞き間違いもかなり改善されました．

2011年からはサービスエボリューション研究所というところに移ったのですが，これまでと全く違う部署で，Wi-Fiに接続したスマートフォンを持って観光客が観光地を巡ると，観光情報が配信されるようなサービスを具現化して提示する仕事をしました．この部署は研究所の技術でもメーカや大学など外の技術でも好きに使ってよく，色んな技術を使ってとにかく「こういうものができたら役に立つでしょ」というのを見える形にしましょうというスタンスでした．実際にデモを作ったり，自治体とトライアルをしたりしています．ジャンルや分野も特に制限されず，どうすればユーザが喜ぶのか，マーケットを開拓できるのかを考える部隊で，この時期はほとんど音響技術のことはしませんでした．

私は入社してずっと音響部隊にいて，コミュニケーションのための技術という側面が強く，電話やテレビ会議などのための技術をやってきました．だんだん世の中でクラウドが叫ばれるようになって，ネットワークサービスの主体がリアル通信よりは，もっとサーバ・クライアント側で何かするという方向に移ってきています．もちろん電話はなくなりませんが，皆さん電話するよりメールするという時代ですから，電話の音が良くなったからって電話をどんどん使うわけではありません．新しい技術が生まれるのはリアルタイムコミュニケーションでないところになってきています．そこに対して音響屋としてどう向き合えばいいか，もうちょっとクラウド的な音響技術で貢献できないかなと悩んでいました．サービスエボリューション研究所のこの部署ではクラウド系サービスを考える仕事が多く，結果的にはコミュニケーションだけでなくてクラウド方面の分野もちゃんと考えるようになりました．ずっと一つのことをやっていると気が付いたら時代が変わっていた，なんてこともありますが，一度無理やりポジションを移したことで，ちゃんと時代の流れが見える位置に立てました．その後に音声認識に戻ってきて，色んな環境に適応するために，やっぱり雑音や音響の処理が必要だという話になっていますの

で．ある意味，ぐるっと回って今の主戦場に音の技術を上手く活かせる状態になってきたのかなと思っています．

— 研究や仕事のやりがいはどういったことに感じられていますか？

私の学位は芸術工学なのですが，芸術工学って技術だけではなく，技術を使うことによってユーザにどういう心的変化を起こすことができるかというのが大事になる学問なのですね．単純に性能が良いものを作りましたというのではありません．人に対してどれくらい寄与できるのか，という視点をとても気にするジャンルなので，音の技術を使ってユーザに「楽しい！」「便利！」「困ったことが解決した！」と言われるような領域を仕事にできるのは非常に楽しいですね．入社してからしばらく音響技術の核となるところの研究開発をしてきたのですが，そうすると自分たちの技術を活かすために適用先を考えよう，という発想にどうしてもなってしまいます．一方で，自分たちの技術がユーザの役にどれくらい立っているのか，できた技術をユーザはどれくらい求めているのかなど，客観的に冷静に評価できているのか？　という思いはずっとありました．そこから一歩引いてみて，どうすればユーザが満足して，そのためにはどういう技術を投入すればいいのかという視点を持つことがすごく大事だと思っていました．先ほどの部署では，あまり自分たちの技術にこだわらず，ユーザ視点に立って仕事をするという感覚を経験できたのもプラスでした．

— 研究会の活動を御紹介ください．

「ライフインテリジェンスとオフィス情報システム研究会 (LOIS)」の委員長を務めています．もともとはオフィス情報システムの研究をやっていたのですが，6 年前にライフログを扱うようになりました．オフィス情報システムという括りもあるので，ライフログのコア技術の研究をされておられる方もいれば，センサを使ったハードウェアの制御をされておられる方もいて，UI の専門家もいるなど，雑多でなかなか面白いです．私も関心事が雑多なので，ユーザビリティみたいなところで面白いなと感じることもありますし，逆にハードをやっていたこともあるので，センサ制御のところを少しマニアックに突っ込んでみることもあり，一見すると畑違いな感じもするかもしれませんが，私のマインド的にはそんなにずれていなくて，興味を持って取り組んでいます．活動は 2 か月に 1 回の発表会でディスカッションしたり，総合大会でセッションを開催したりしているほか，去年の FIT（情報科学技術フォーラム）では，著名な方を呼んでセキュリティに関するパネルセッションを企画させて頂きました．「センサを使うとなるとセキュリティが問題だね」という話になったので，その辺をテーマにしていたのですが，色々話を聞いてみると「あ，こういうところが問題なんだ」というのが分かってきて面白いですね．現在は和文論文誌での特集号を企画しています．一つの技術を脈々とやっている研究会ではなく，そのときそのときの新しいサービスをどうやって生み出すかを考える主旨の研究が多い研究会で，これまでは定期的に論文化しようという動きはなかったのですが，発表自体は盛んですので，それらをまとめてみようと思っています．

— 少し遡って，研究者となったきっかけや幼少期の原体験などお話ください．

子供のころは工作をしたり，普通に科学好きの理系な子でしたね．中学からギターを始め，最初はフォークだったのですが高校に進学するくらいにエレキに変わりました．エレキギターってエフェクタを使うことで電気的に音が変わっていくのが非常に面白くて，カタログにあった説明を見ながら一生懸命回路を変えては「なる

ほど，こんなふうに音が変わるのだ」と楽しんでいました．更には自分で電子工作して自前のエフェクタを作っていたりもしました．そういう工学的な側面に加え，音楽でどうやったら人を気持ち良くさせられるかとか，音で人を瞑想させたりとかできないかとか，心理的側面でも音に興味があって，芸術から工学まで広い分野を学べる九州芸術工科大学（現，九州大学芸術工学府）で音響設計の研究室に入りました．卒研では音響心理や聴覚を扱い，特に音の物理的性質のどこをどう変えたら音色が変わるのか，人間の仕組みとして何でそうなっているのだろうかといったことを研究しました．また実は高校のときの部活は美術部で，アートも好きです．私にとっては音楽も研究で取り組んでいる技術も，ほかのアートと差がなくて，どちらも人をどうやって楽しくさせるか，作ったものが人に対してどういう心的影響を与えるかとか，そういう意味でやっているわけですから，明確に線引きをして捉えたことはありません．色んな技術を使って，良いものを，人に喜んでもらうものを作るということをずっと考えてやってきましたので，観光情報のサービスの開発をやっていたときも音は関係ありませんでしたが，GUIの開発のときなどは色合いも大事にするなど，そういう面で力を発揮できました．

修士課程を出てNTTに就職しました．その当時友達にぽろっと言っていたのは，将来子供に「この電話はパパが作ったのだよ」と言えるような仕事がいい，だからNTTに入ろうと思ったのだと．そういう意味ではその後仕事で電話を作ったときは感慨深かったですね．今も家にあって子供たちが遊んでいます．ほかにも関わった中には世の中に出た物もありますし，専門家でない人に「これは私が作りました」って言えるような仕事が理想的です．大学でもどこかと上手く連携すれば製品を世に出すこともできますが，論文だけではなくて物として，しかも音に関する仕事をやれたっていうのは，念願叶った感じがしています．

— 最後に趣味等ございましたらお話ください．

趣味は中学のときから変わらず音楽です．私たちの世代ってインターネットが急速に普及する時代に育ったのでネット上の知り合いも多く，最近またその仲間で集まってセッションをしたりしています．この中からプロになった人も出ているのですが，いずれは私の技術を使って楽器やオーディオなどで彼らに貢献できたらいいなとは常々思っています．

あとは料理も好きです．料理って研究と一緒なんですよね．料理も工夫すれば，食べる人が嬉しくなるじゃないですか．技術を活かす場としては非常に分かりやすいですよね．自分の工夫で食べて美味しかったら，何の知識がなくても喜んでくれるわけで．技術もそういうスタンスがいいと思うのですよね．何の前提もなく自分の工夫によって受け手が便利に快適になる，というのは理想です．料理は理想の技術ですよね．変な話ですけど，料理をする精神で研究をやるといいのかもしれませんね．料理も研究も私にとっては変わりがないのです．

知能ソフトウェア工学研究会の最新動向

金田 重郎
同志社大学

1. 知能ソフトウェア工学研究会について

知能ソフトウェア工学研究会（以下，KBSE 研究会）は，名前の通り，ソフトウェア工学に軸足を置きながらも，伝統的に，知識表現や AI 技術の適用に興味を持って来た．研究会の開催回数も，100 回を優に超えている．加えて，研究会の重要な活動として，知能ソフトウェアに関する国際会議 JCKBSE (Joint Conference on Knowledge-based Software Engineering) を東欧・西欧の研究者と協力して隔年で開催しており，昨年度（2014 年度）は，ロシアのボルゴグラード（旧スターリングラード）で開催した．ただし，後述するように，JCKBSE2014 は，ウクライナ紛争のあおりを受けることとなった．

また，KBSE 研究会の一つの伝統として，1 件当たりの発表時間をたっぷりと取ることが挙げられる．質疑を含めて，通常 45 分の発表時間を取るので，30 分程度のプレゼンテーションが可能となる．新年度（2015 年度）もこの伝統を守り，深い議論からの研究の進展を期してゆく所存である．研究会活動を見ると，2013 年度が 6 回開催して 100 件程度の報告，2014 年度も 5 回開催して 80 件程度の報告を得た（ただし，他研究会との共催分 1 回をそれぞれ含む）．基本的に，隔月の開催となっており，2014 年度が 1 回少ないのは，JCKBSE の影響である．

2014 年度の報告を見ていると，ファーストオーサは圧倒的に大学関係者が多い．約 80 件の中で，企業からの報告は，数件しかなく，しかも，研究会幹事の発表が主である．今後課題の一つと思われる．発表の分野については，分類自体が難しいが，大きく分けて，要求分析（設計）：40%，テスト：15%，ソフトウェア開発支援ツール：15%，教育：10%，アプリケーション：20%という分布である．やはり，要求分析，上流工程が多い．今日のソフトウェア技術の課題を反映しているように思われる．ただし，今後は，ソリューションやパッケージの時代と言われるので，その分野の報告も聞きたいものである．

2. KBSE 研究会の活動から

KBSE 研究会では，2014 年度は，知能ソフトウェア工学に関する国際会議 JCKBSE2014 を開催した．隔年で，東欧あるいは西欧で開催してきた国際会議であり，2014 年で既に 11 回目となっている．ただし，開催を前にして，思わぬ伏兵が現れた．開催地であるロシアのボルゴグラードがウクライナに近く，治安に不安があるため，所属機関から渡航申請の承認が得られない可能性が高い，という申し出が一部の参加者よりあったためである．JCKBSE2014 の特別の対応として，関係者の御尽力で,「リモート参加」を実施した．具体的には，日本サイトの会場：慶應義塾大学理工学部と JCKBSE2014 メイン会場をインターネットで結び，現地参加が難しい発表者は，ネット会議での参加とした．幸い，無事に発表を行うことができ，現地との質疑も行われた．Springer からの予稿出版も，CCIS (Communications in Computer and Information Science) シリーズ，Vol.466 として刊行された．思わぬ国際紛争の影響であったが，関係者の御尽力の賜

物で，事無きを得た．

一方，国内に目を向けると，KBSE 研究会は，電子情報通信学会・ソフトウェアサイエンス研究会，あるいは，情報処理学会・ソフトウェアエンジニアリング研究会との共催/連携を年一回のペースであるが，毎年，続けてきた．同じような分野の研究者が一堂に会して，議論することは，ソフトウェア工学の発展のためにも，望ましいことと考えられ，既に，2015 年度も，7 月の研究会を共同で開催することが決まっている．

また，電子情報通信学会の総合大会が，2015 年は，3 月に立命館大学びわこ・くさつキャンパスで開催された．KBSE 研究会も D-13 知能ソフトウェア工学のセッションを設けたところ，8 件の報告があり，活発な議論が行われた．ただし，発表数的には，やや少なめに思われるので，総合大会の在り方も 2015 年度は考えねばならない．

更に，2015 年度の活動として，歴代の委員長をお招きして，5 月研究会の際に，シンポジウムを開催する予定である．スタートしてから，優に 100 回を超える KBSE 研究会の活動を振り返り，今後の在り方を議論する．本稿が出版されるころには，既にシンポジウムは終了していると思われるが，歴代委員長が集まられるので，さぞかし，活発な御意見の交換となるものと（なったものと）思われる．

3. むすび

この 1~2 年，ビッグデータへの期待感があるためか，人工知能処理 (AI) への興味が復活している．IoT への注目も影響しているのであろう．そのような情勢を考えれば,「知能ソフトウェア」への期待は，強まることはあっても，弱まることはないのではないだろうか．もう一度,「知能」という先人が研究会に付与された名称を振り返ってみる必要がありそうである．

ただし，無論のこと，それが，要求工学の重要性を減じるものではない．ソリューションビジネスの時代と言われて久しい．恐らくは，要求工学は「社会」へ乗り出してゆかねばならないのだろう．ツール化やプラットホームの議論も，もっと，応用に近い，アプリケーションアーキテクチャレベルの報告が増えても良いのではないだろうか．

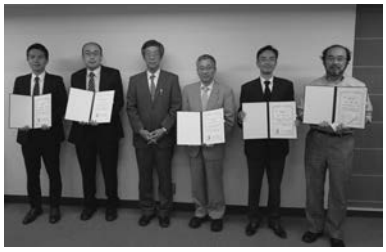
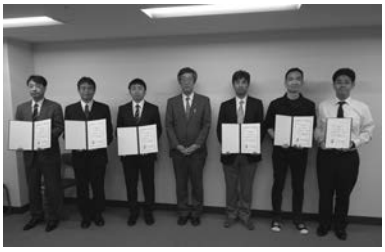
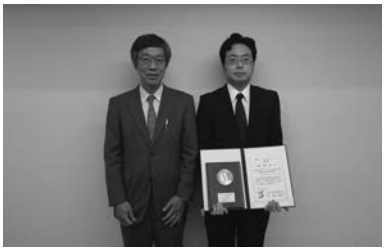
ただし，気掛かりなことが一つある．日本のソフトウェア産業の特殊事情である [1]．すなわち，欧米では，1) ソフトウェアエンジニア (SE) の大半が顧客企業に属して，ICT ベンダには属していないのに対して，日本では逆である，2) 日本のような元請け・孫請けの階層構成は取らず，上流工程から下流工程までが一つの ICT ベンダに属している，点である．つまり，ICT ベンダに所属のソフトウェアエンジニアだけを見ても，欧米のソフトウェアエンジニアは（自分がコーディングしているわけではないとしても），いつでも，社内のプログラマに意見を聞ける．しかし，日本の ICT ベンダ所属のソフトウェアエンジニアはそうはいかないはずである．直感的には，日本では，プラットホーム化の議論を外に出しにくい環境なのかもしれない．日本のソフトウェアエンジニアは，ICT ベンダの社員だからである．カスタマの業務内容について，社外では喋り難い．このような日本のソフトウェア産業の特殊事情が，学会と実務家の交流が少ない一因だとすると，それは困ったものである．

参考文献

[1] 谷島宣之，ソフトを他人に作らせる日本，自分で作る米国，日経 BP 社，2013.

ISS 活動功労賞・ISS 査読功労賞・ISS 論文賞 おめでとうございます

平成 27 年度の ISS 活動功労賞・ISS 査読功労賞及び平成 26 年度の ISS 論文賞の表彰式が，機械振興会館において 5 月 25 日に開催されました．受賞者の氏名と貢献内容，あるいは論文名を御紹介します（敬称略）．

ISS 活動功労賞

潮田 明	ISS 和文論文誌編集委員としての貢献
吉田 健一	ISS 和文論文誌編集委員としての貢献
諸岡 健一	ISS 英文論文誌編集委員としての貢献
竹内 一郎	ISS 英文論文誌編集委員としての貢献
山川 宏	ソサイエティ誌編集幹事としての貢献
若原 俊彦	ライフインテリジェンスとオフィス情報システム研究専門委員会委員長及び副委員長，幹事としての貢献
吉永 努	コンピュータシステム研究専門委員会委員長，副委員長，幹事としての貢献
井口 和久	画像工学研究専門委員会活動への貢献
西村 竜一	マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント研究専門委員会の設立及び運営への貢献
安永 守利	リコンフィギャラブルシステム研究専門委員会幹事・委員長としての貢献と編集委員としての貢献

ISS 査読功労賞

天野 敏之	論文誌査読委員としての貢献
佐藤 俊雄	論文誌査読委員としての貢献
森 辰則	論文誌査読委員としての貢献
小西 達裕	論文誌査読委員としての貢献
浮田 宗伯	論文誌査読委員としての貢献
岩村 雅一	論文誌査読委員としての貢献
本谷 秀堅	論文誌査読委員としての貢献
藤吉 弘亘	論文誌査読委員としての貢献
山本 一公	論文誌査読委員としての貢献
福田 直樹	論文誌査読委員としての貢献

ISS 論文賞

広範な実用 C プログラムに適用可能かつ高精度な動的境界検査ツール

荒堀 喜貴，権藤 克彦，前島 英雄　　2010 年 10 月号　和文論文誌 D

学術奨励賞おめでとうございます

平成 26 年度学術奨励賞を受賞された方々のうち，情報・システムソサイエティで推薦した 6 名の方々の氏名，所属と論文タイトルをご紹介します（五十音順・敬称略）．受賞から時間が経ってしまいましたが，本誌を通じて改めてお喜び申し上げます．

岩村 俊輔　　NHK
“複数の動きベクトル候補によるフレーム補間を用いた高フレームレート映像符号化”

苅田 成樹　　阪大
“スマートフォンにおける加速度・ジャイロセンサを用いた手軽な動作による所有者認証”

河瀬 康志　　東大
“最適合成順問題”

楠本 充　　京大
“隣接リストモデルにおける森の同型性検査”

松山 みのり　　和歌山大
“クラウドソーシングによる環境音収集に向けたスマホアプリの開発”

山田 健太郎　　KDDI 研
“オクルージョンを考慮した 3 次元点群からのオブジェクト抽出”

適用範囲の広い軽量な動的境界検査ツール

荒堀 喜貴　権藤 克彦
前島 英雄
東京工業大学

本研究 [1] を IEICE-ISS 論文賞という形で評価して頂き大変光栄に存じます．評価委員の皆様と有益なフィードバックをくださった査読者の皆様並びに本研究を御支援頂いた NEDO プロジェクト関係者の皆様に感謝いたします．本稿では，研究の動機と要点及び今後の課題を御紹介いたします．

研究の動機：本研究に着手するに至った動機は,「C プログラムの境界違反の検査は古くからある技術であるにも関わらず，実用プログラムへの適用があまり進んでいないのはなぜ？」という疑問です．

C プログラムでは，境界違反と呼ばれるバグがしばしば問題となります．境界違反とは，プログラムが実行時に確保したメモリオブジェクトの境界の外側を読み書きする違法な操作です．例えば，配列 a の i 番目の要素 a [i] を読み書きする処理においてインデクス i が配列の要素数以上の値を保持する場合や，ポインタ p を介したメモリオブジェクトの参照 *p において p がオブジェクトの範囲外を指す場合などが境界違反です．境界違反はセキュリティ上深刻な脆弱性の要因になることもあるため，これを検査ないし防止する技術が古くから研究されてきました．

しかし，関連研究の調査を進めると，従来の境界違反検査技術は，(1) 大規模な実用プログラムへの適用が困難であるか適用できない，(2) 検査実行に多大なコスト（時間/メモリ使用量）を要する，(3) 検査精度が悪い（誤検出/検出漏れが多い），という問題を少なくとも一つ以上抱えることが分かりました．特に，C 言語はオペレーティングシステムなどハードウェアと密に連携する低い層のソフトウェアや各種サーバなど性能が重視されるソフトウェアの記述に重宝されますが，既存の境界検査技術のほとんどが低い層のプログラムや大規模プログラムに適用できないか，境界検査に多大な時間とメモリ量を要しました．

研究の要点：これらの問題に対処すべく，本研究は，(1) 低い層のプログラムも含め広範なプログラムに適用可能かつ (2) 脆弱性に結び付く危険な境界違反に的を絞った軽量な境界検査の実現を目標に定め，境界検査機構をゼロから再設計しました．その結果，Linux カーネルなどの低い層のプログラムにも境界検査を適用することが可能となりました．また，Apache などの性能重視のサーバに対しても 1 プロセス当たり 4 kByte 程度のメタデータ量と平均 17%の実行時間増で危険な境界違反を高精度に検出できるという良い結果が得られました．

今後の課題：今後は本研究で得た知見を基に，メニーコアプロセッサ上でも高速に動く境界検査の実現や，低い層のプログラムの並行処理のバグを高効率に検出する方式の実現など，当該分野で未解決の課題に取り組んで参ります．

参考文献

[1] 荒堀喜貴，権藤克彦，前島英雄，“広範な実用 C プログラムに適用可能かつ高精度な動的境界検査ツール,” 信学論 (D)，vol.J93-D, no.10, pp.1851–1865, Oct. 2010.

FIT2015 進捗報告

境田 慎一
NHK

第 14 回情報科学技術フォーラム (FIT2015) が 2015 年 9 月 15 日（火）〜17 日（木）の会期で愛媛大学城北キャンパス（愛媛県松山市文京町）にて開催される．

今回の FIT には，査読付き論文の投稿が 134 件あった．この中から厳正な査読により採択論文が決定される．更に，最も優秀な論文 3 件程度が船井ベストペーパー賞に，優秀な論文 7 件程度が FIT 論文賞に選ばれる．また，一般論文も含めた全ての発表の中から FIT ヤングリサーチャー賞が選定される．

2013 年に創設された FIT 奨励賞を今年も実施する．これは全ての一般発表を対象に，座長の裁量で優秀な発表 1 件をセッションごとにその場で選定する賞であり，昨年は 70 名が選定された．

情報科学分野に顕著な功績のある方に贈呈される船井業績賞には，厳正な審査により，スタンフォード大教授で NVIDIA 社研究担当上級副社長の William James Dally 氏の受賞が決定している．9 月 16 日（水）に表彰式と記念講演が行われる．

FIT2015 では，ほかにも様々なイベント企画を予定している．

9 月 15 日（火）

- ➢ シンギュラリティ問題が社会に与える影響
- ➢ スマートデバイスやクラウドを用いた教育・学習インフラとその活用技術
- ➢ IT によって教育はどのように変わるか？
- ➢ 地域を活かす，地域で活きる ICT
- ➢ サイバーワールドの 10 年—これまでと今後の展望—
- ➢ 地方における実践的人材育成
- ➢ 学術研究におけるビッグデータの安全な活用はどこまで可能か ?: 日本の研究力の飛躍的向上に向けて

9 月 16 日（水）

- ➢ 新世代 XXX 乗っ取り作戦
- ➢ 人工知能のため標準問題としてのゲーム研究
- ➢ 今日からあなたもビッグデータ活用者〜オープンデータ，クラウドサービスの波に乗れ〜
- ➢ オノマトペ利活用技術の最前線
- ➢ 災害コミュニケーションとその課題

9 月 17 日（木）

- ➢ 医療用ソフトウェアの最新動向：高信頼設計，法規制，および，ビジネス展開
- ➢ ビッグデータ解析のための機械学習技術
- ➢ 第 6 回 相磯秀夫杯 デザインコンテスト The 1st RECONF/CPSY/ARC/GI Trax デザインコンペティション

また，会期中は企業等による展示会の開催も予定されている．

講演プログラムや会場情報などは，以下の FIT2015 の Web ページを御覧頂きたい．

http://www.ipsj.or.jp/event/fit/fit2015/index.html

愛媛大学 城北キャンパスのある「いで湯と城と文学のまち」松山市は，日本最古の温泉「道後温泉」や我が国最後の城郭建築といわれる「松山城」等，多くの観光名所を有する国際観光文化都市である．この魅力的な街で開催される FIT2015 への多くの方々の参加を期待する．なお，来年の FIT2016 は富山大学での開催が予定されている．

人工知能と情報・システム技術

フェロー 麻生 英樹
産業技術総合研究所

最近，いろいろな方から「人工知能って，何ですか？」というようなことを尋ねられる．マスメディア等で「人工知能」という言葉が取り上げられることが増えているためと思う．人工知能は，情報・システム技術の一部だが，あまり知られていない部分も多いようだ．

これまで 30 年以上にわたり，経験から学習して知的に振る舞うシステムに関して，基礎的なアルゴリズムから，学習するロボットやいろいろな種類のデータの解析まで幅広く研究させて頂いてきたが，この，機械に学習させる技術，すなわち「機械学習」(machine learning) は，最近の人工知能の中核技術の一つである．そこで，今回の機会に，人工知能について少し書かせて頂ければと思う．

人工知能 (artificial intelligence) は，知的に振る舞う人工的なシステムであり，計算機が発明された当初から研究されてきた [*1]．しかし，現在に至るまでの間に，その重心的部分は変化してきている．それはまた，人間の知能をどのように捉えるか，そして，どの部分が工学的に応用可能か，ということの変遷でもある．

人間の賢さは，言葉の使用と深く結び付いている．そして，言葉の形式化を推し進めたものが論理である．そこで，論理式や if-then ルールのような形式的な表現体系で知識を記述し，それを用いて推論や行動計画を行うことで知的なシステムを作れないかという考えが生まれた．初期の代表的な成果には，例えば，数学の定理を自動証明するシステムがある．また，人間のように言葉を操るシステムも，人工知能の重要な研究対象であり，例えば，1970 年ころには，SHRDLU という言葉で対話するシステムが作られている．1980 年代には，医学やシステム制御などいろいろな分野の専門家の知識を記述することで，専門家を代替するシステム（エキスパートシステム）が盛んに研究され，ベンチャー企業もたくさん設立された．

しかしながら現実はそれほど簡単ではなかった．知識を形式的に記述しようとすると，最後には，人間の常識のようなものに突き当たるが，それを書き尽くすことはとても難しい．また，専門家の知識には，曖昧なものや不確実なものも多く，通常の論理や if-then のルールで扱うことが困難であった．その結果，世の中の期待に十分に応えられず，人工知能に対する失望が生まれた．それでも，こうした方向の研究が諦められたわけではなく，オントロジー，セマンティックウェブ，といった分野で研究が続けられ，現在では，Web 上の知識を集めた知識グラフなどの形で大量の知識が整備されて活用されるに至っている．

一方，人間の知的能力には，言葉の使用以外にもいろいろなものがある．例えば，様々な感覚情報を認識する能力について考えると，人間は，顔を見分け，音声を聞き分けるが，なぜそれが可能であるのかはうまく説明できない．こ

[*1] 人工知能学会のホームページの What's AI というコーナーに，人工知能に関する情報がまとめられているので，是非御参照頂きたい．

のような知的能力を機械化する研究分野は「パターン認識」と呼ばれ，こちらも 1950 年代から研究が行われてきた *2．認識の過程やそこで使われる知識を形式的に記述することは難しいため，研究の当初から，コンピュータに，データを通じてパターン認識を「学習させる」という考え方が検討された．雑音の多い感覚入力を扱うために，確率的な考え方も使われた．初期の代表的な研究の一つは「パーセプトロン」という脳の仕組みを取り入れた学習するパターン認識装置であり，その研究はニューラルネットワークによる情報処理という研究分野へと発展した *2．

人間にとってはいとも簡単な文字認識や音声認識を計算機に行わせることは案外に難しく，その進歩には時間がかかり，その間にいろいろな技術の栄枯盛衰があったが，利用可能なデータが増え，計算機の能力が向上するという背景もあって，手書き数字の認識，手書き文字一般の認識，音声認識，顔認識，等々の技術が徐々に実現されてゆき，それに伴って「機械学習」の重要性も認識されるようになっていった *2．

現在の人工知能は，こうした二つの研究の流れが入り混じった形で発展していると言えるだろう．例えば，クイズ番組で人間に勝った IBM の Watson は，Web 上の明示的知識を扱っていたが，検索で得られた大量の候補の中から質問への回答として最もふさわしい答えを選ぶ部分は，統計的機械学習技術が用いられていた．また，近年，パターン認識の分野を中心に，層の数が多いニューラルネットワークを用いた深層学習 (deep learning) が注目を集めている．

今，人工知能技術が注目されている最大の要因は，データと知識の量の増大である．画像や動画に限らず，様々なセンサ等からの大量の電子化されたデータが利用可能になり，また，テキストや，より形式化された形の知識も莫大に蓄積されている．その結果，人手で十分に活用することが不可能になった大量のデータや知識を人間に代わって解釈し活用する人工知能技術が，情報通信技術の多くの分野で必要とされている．そうした大量データの解釈と活用の恩恵を直接的に受けられるサービスやビジネスを展開している企業を中心として，大量データ・知識の収集とその活用のための研究開発・応用のサイクルが回っているのが現在の状況と思われる．

こうした技術，人材，データ，知識の囲い込みにも通じるような状況に対して，人工知能の先端的な要素技術の研究開発と実社会応用を橋渡しし，大規模なデータを活用した人工知能技術によるオープンなイノベーションを生み出すためのプラットホームを形成することを目指して，産業技術総合研究所に人工知能研究センターが設立された．今後，多くの皆様と連携しつつ，人工知能技術の研究開発と実社会応用を進展させてゆければと願っている．

最後に，人工知能研究に関わる者として，現在の人工知能技術は，まだまだ発展途上であることを強調しておきたい．テキストマイニング，パターン認識，データモデリングなどを中心に，すぐに使える技術もたくさんあるが，それらは人間の知能の一部を利用可能な形で切り出したものであり，知能の本質に到達してはいない．実現された技術はもはや人工知能の研究対象ではない，という説もあり，このことも「人工知能」という言葉が分かりにくい一因であると思う．個人的には，知能の源泉は「予測」であると考えていて …… ということも（を？）書きたかったのだが，残念ながら紙数が尽きた．また別の機会があれば，書かせて頂ければと思う．

*2 ISS のパターン認識・メディア理解研究会，ニューロコンピューティング研究会，情報論的学習理論と機械学習研究会は，それぞれの分野の主導的研究会である．

「コンピュータには何ができるか」から始まった

フェロー 中村 裕一
京都大学

1. コンピュータには何ができないか？

担当している「情報基礎」の講義では,「コンピュータにできないことをあげよ」と学生に質問することにしている．回答されるのは，人間臭く見える「芸術」,「裁判」,「うそをつく」等々が多い．それでも，大抵はコンピュータによる処理が試みられてきたものである．中には,「恋愛」,「生殖」のように，解釈の仕方によって可能とも不可能とも言えるものもあるが，概して明快な答えを見つけるのに苦労する．将来まで視野に入れると，解釈の問題しか残らないのではないかと思える．

逆に，私が学生の頃は，手あかがついていないことだらけで,「コンピュータに（数値計算以外に）何ができるか?」という強い興味を抱いて長尾真先生の研究室を希望した記憶がある．その当時の教科書に載っていた古いタイプの人工知能研究はそのような好奇心を大いに刺激してくれた．当時は，画像認識の問題を人工知能の他分野と共通に議論する場もあり,「画像理解」という言葉に大きな夢が感じられた．

このような経緯から画像認識の研究を始めたが，期待とは裏腹に，次第に画像理解という言葉は使われなくなり，世の中の研究の先端は Geometry, Photometry 中心のコンピュータビジョンに移っていく．これは，限定された問題 (Toy Problem) ばかり扱っていると批判された古い人工知能が，大量データに適用可能な洗練されたアルゴリズムへと脱皮していく過程とも並行している．それに併せて，パターン認識の理論も大きな発展を遂げている．このような過程を経て良い道具を手に入れた現在,「理解」の意味をもう一度考え直す時期に来ているのかもしれない．

2. 楽しく研究する・迷走する

博士論文の研究後すぐに，概念図を解釈するという研究を手掛けた．図形とその説明文を対応付けることによって図形要素の意味付けをすること，逆に，図形要素間の関係を用いて，文章で説明されていない情報を汲み取ることなど，人間の思考過程では当たり前のことであるが，その計算モデルは自明ではない．図形要素間の関係と言語要素間の関係が何らかの抽象レベルで同型性を持っていることが良い手掛かりになるが，その抽象レベルを設定する方法，複数の同型性の中で妥当なものを選ぶ方法を明らかにする必要がある．

古い人工知能研究では,（人間による）ヒューリスティックスの発見が主要な研究手段となっていた（目的となっている場合もある）．このようなやり方では実問題を扱うのに不十分であると批判されていたが，つかみどころのないように見える問題を分析して，法則性を見つけ出したりモデル化する研究は，手がけていてとても楽しい．概念図の解釈は良くも悪くもこの例に当てはまる．この気持ち良さに取り憑かれてしまい，それ以後も性質がよく分かっていない問題を扱う研究を続けてきた．その中には,（放送）映像の構造化と要約，また，映像の自動撮影・自動編集など，マルチモーダルな情報を扱う研究が多い．研究は楽しく，種々の新しい知見を

得ることができたが，実問題としての応用をうまく結びつけることができず，古い人工知能と同じ問題を抱えてしまったことが反省点である．結果として，研究が迷走したようにも見える．

筑波大学で様々な御指導を頂いた大田友一先生が,「子供に与えたいものを研究する（創る）」とおっしゃっていた．楽しく研究するのは良いことだが，未成熟な問題のしっかりした出口イメージを持つことは難しかった．

3. さて，現在・未来は……

現在手掛けている研究の一つに，人間の動作の計測・予測・教示がある．画像計測に加え，筋活動を直接計測すること（筋電図）によって見えない「力」を知ることが予測に大いに役立つ．また，筋張力を制御するメカニズムは複雑で，個々の筋やそれに対する協働筋・拮抗筋の複合作用が運動の大きな自由度を作り出している．逆方向の解析，つまり，筋活動から心（意図，感情，その他）を読むことも非現実的な問題ではない．

この研究でもこれまでと同じ轍を踏む恐れがあるのだが，最近は環境の方が大きく変わってきた．センサや計算機が小型・高性能になったことによって，どこでも設営・実験できる機動性が出てきた．リハビリ支援システム [1] を試作した際には，理学療法の先生に「早速，患者さんに試してもらって，意見を聞いてみましょうか」と言われ，その気軽さに感動した．自分の筋活動を他人に伝えるデバイスを体験してもらうと，見学に来た学生から好評を博す．

画像計測を使ったジェスチャインタフェースのユーザビリティを高める研究もしている．市販の深度センサ付カメラによってシステム構築の手間が大幅に省けるのは大きな進歩だが，計測の誤差や遅延はインタフェースを致命的に使いにくくする．この研究でやっていることは，人間の運動特性や知覚特性を制御理論的にモデル化すること，様々な可能性をシミュレーションすることによって，ユーザが不完全さを許せる（嫌な感じのしない）システムを設計することである．まだ中途であるが [2]，人間を含んだ系 (Human-in-the-Loop) を解析・設計する環境が大きく進歩していることが実感できた．

認知症の患者さんの QOL を測る試みを始めている．治療・介護のためのエビデンスを提供したり，介護者の動機とやり甲斐を高めることなどが目的である．その過程で，介護のコツを説明する映像を作るために，多視点映像の自動編集を行ってみた．以前手掛けたアイデアが生きてくるのも，新しい研究を始めるのと同様に楽しい．人間を計測すること，モデル化することの社会的な需要と応用の可能性がますます大きくなっている．CG やロボットなどを使って仮説を合成的に検証すること (analysis-by-synthesis) も比較的簡単になっている．これまでの迷走を活かせる場となることを期待している．

4. おわりに

「私のような者が…恥ずかしながら…」という内容はやめようと思ったら，筆が進まなくなりました．結局，研究歴を反省とともに書いて，他山の石，または，反面教師として頂くのがよいかと思い至りました．後半はただの研究紹介になってしまった感がありますが，今後も一層研究に励みたいという意思表示とさせてください．

本当は最初に申し上げるべきことですが，御指導頂いてきた先生方，一緒に研究をしてくださった研究者，学生の皆さん，また様々な話し相手になって頂いた方々に，この場を借りて謹んでお礼を申し上げます．

参考文献

[1] 朝倉　僚，ほか，“筋電位計測と画像による姿勢計測を用いたリハビリテーション支援システムの設計,” 信学論 (D)，vol.J97-D, no.1, pp.50–61, Jan. 2014

[2] 保澤圭亮，ほか，“人間の指差し動作モデルを用いたポインティングシステムの設計と性能予測,” HCG シンポジウム，pp.537–544, Dec. 2014

画像処理の応用システム開発に魅せられて

フェロー 長谷川 純一
中京大学

1. はじめに

このたび，本学会からフェローの称号を頂いた．御推薦頂いた方々，これまで御指導頂いた先生方に厚くお礼申し上げたい．この機に，私がこれまでに開発に携わった画像処理の応用システムを紹介しながら，その折々の研究で考えたことや感じたことを振り返ってみたい．

2. 学生から研究者になったころ—胸部 X 線像パターン認識システム AISCR-V3 の開発

大学 4 年生のとき，卒業研究のための研究室配属があった．私は福村晃夫教授（現名大名誉教授）の研究室に所属し，そこで画像パターン認識の研究を進めていた鳥脇純一郎助教授（同）のグループに入った．鳥脇グループは当時まだ珍しかった医用画像処理の研究を行っていたので，単に興味本位で入ったというのが正直なところである．私の研究テーマは，胸部 X 線写真のパターン認識に関するもので，特に肺血管の自動識別の課題に取り組んだ．たくさんの特徴量を使えば良い結果が得られるだろうという単純な考えで，数十種類の特徴量の組み合わせを片っ端から試したが，結局，たった 2 種類の特徴量で最高の識別率が得られることが分かり愕然としたのを覚えている．もっとも，当時用いた胸部 X 線像は 256×256 画素 ×8 bit という今から見ればかなり低解像度の画像であったから，そもそも血管のような微細な構造を取り出すには限界があったのだろうが，そのときは夢中であった．

修士課程に進学してからは，それまでに研究室の先輩たちが開発してきた肺野識別や心臓識別，肋骨識別，病変検出などの手法と合わせて全体をシステム化することに没頭した．他人の作ったプログラムを集めて一つのシステムにまとめ上げることの難しさを知ったのもこのころである．博士課程を修了し名古屋大学の助手になって 2 年後，ようやくシステムが完成した．これが胸部 X 線像の前処理から病変検出までを全自動で行う初のシステム AISCR-V3 である．私がこの開発に関わり始めてから実に 8 年が経過していた．

3. 海外の研究生活から帰国して—画像処理エキスパートシステム IMPRESS の開発

1984 年にカナダで 2 年間の研究員生活を終えて帰国したら，日本では画像処理の専門家の知識を用いて画像処理手順の開発を支援する画像処理エキスパートシステムの研究が始まっていた．しかし，当時開発されていたコンサルテーション型のエキスパートシステムは，画像処理の大まかな手順は提案してくれたが，具体的な処理手法や処理パラメータまでは決めてくれなかった．この問題を解決するには，システムが実際に画像を処理し，その結果を評価する能力を持つ必要があるが，膨大な数の処理手法や処理パラメータの中から必要なものをどうやって選択し，その処理結果をどのような基準で評価するかが大きな課題であった．

そこで考えたのが，原画像から抽出したい特徴をサンプル図形（面，線，点図形）の形で与え，このサンプル画像と原画像の組から必要な画像処理手順をシステムに自動構築させるというアイデアである．知識ベースには，それまでに開発された具体的な画像処理手法とその付属情報（入出力関係や処理パラメータなど），それ

に，我々がよく使ってきた大まかな画像処理手順を体系化したものを利用した．推論方法としては，与えられたサンプル図形から大まかな手順を選択したのち，各ステップで用いる具体的手法の種類と処理パラメータの値をサンプル図形になるべく近い結果が得られるように探索するという方法を取った．ただし，組み合わせの爆発を避けるため，最初にサンプル図形から原画像へ向かって各ステップで期待される処理結果（期待画像）を推論し，次に，原画像からサンプル図形へ向かって各期待画像を中間目標にしながら手順探索を行うという，2段階探索法を考案した．また，原画像とサンプル図形の一組から構築された処理手順は，その組には最適でも，ほかの画像にもうまく働くとは限らない．そこで，複数の組から構築した処理手順を多数決と平均化を用いて一つの代表的な手順に集約する方法も開発した．こうして開発されたのが，画像処理エキスパートシステムIMPRESSである．その後，この研究は，負サンプル図形の導入，3次元画像や動画像への応用などへと発展し，最終的に24編の研究論文・国際会議論文になった．

当時，このIMPRESSに対して，松山隆司氏（京大大学院）から「処理結果の自動評価機能を持つ数少ない画像処理エキスパートシステムの一つ」，田村秀行氏（当時，キヤノン）から「期待画像こそ画像処理専門家の知識の表現」と評されたのは今でも印象深く覚えている．

4. 大学を移ってから—集団スポーツのチームワーク評価システムの開発

1987年に名古屋大学から現在の中京大学へ移ってからは，スポーツ分野の画像処理の研究にも携わった．私は学生時代からサッカーに興味があったので，当時研究室の卒研生だった瀧剛志氏（現中京大工学部教授）と一緒に，サッカーのトレーニング支援を目的としたチームワーク定量化の研究に着手した．当時の画像処理のスポーツ応用は，個人の動作計測や運動解析に関するものが主流を占め，広い範囲を動き回る集団の動きを対象にしたものはほとんどなかったため，この研究は集団行動解析という工学的な意味も含んでいた．一般に集団スポーツでは，選手の個人技もさることながら，選手同士のパスワークやそのための間合い（スペース）の取り方などが戦況や勝敗に大きく影響する．そこで，我々は各選手の周りにあるスペースをその選手が持つ一種の勢力範囲とみなし，これを定量化することにした．勢力範囲としてよく使われるボロノイ領域はあくまで静的な勢力範囲であり，我々の目的には合わない．そこで，ボロノイの定義式にある距離関数を時間関数に置き換えたものを動的な勢力範囲と定義し，それを「優勢領域」と名付けた．上記の時間関数は，各選手がある地点から別の地点へ全力で移動すると仮定したときの最短時間を与える関数で，必然的にその選手の初速度と加速度（運動能力に相当）をパラメータに持つ．この考え方に基づいて開発したシステムを用いて，実際のゲーム映像から各選手の優勢領域を計算したところ，今まで見たことのない全く新しい勢力範囲が出現した．この勢力範囲を用いて，今までボロノイ領域ではできなかったカウンターアタックの予測や，個々のパスワークの良否判定ができることも分かった．残念ながら，画像からの各選手の自動追跡は現在でも難しいため，システム全体の自動化はまだできていないが，優勢領域の意義は薄れていないと思う．

5. おわりに

以上のような研究を振り返ってみて，応用研究こそ，それを支える新しい概念や基本的なアイデアが必要であるというのが私の結論である．また，それらが工学分野に基礎技術としてフィードバックされるのが理想である．応用研究に携わる方々には，既存技術の単なる組み合わせだけに終わらず，長く支持される基本的な考え方やアイデアを創出する努力を続けて欲しいと思っている．

Author's Toolkit

Writing Better Technical Papers

Ron Read

Kurdyla and Associates Co., Ltd.

'Writing style' is that elusive quality that adds *feeling* to the text beyond the *meaning* of the assembled words. Should you try to inject style into your research paper? The answer to this is not a simple yes or no.

Putting 'Style' in Your Paper?

Many books have been written about writing style: what it truly is, how to achieve it, how to improve it. Advanced university courses are devoted to it. Certain writers, especially novelists, are widely praised for their writing style. Reading a work written in an innovative and unique style can be, at least in my view, more stimulating than watching a Hollywood blockbuster movie stuffed with exploding CG.

But in a technical/academic paper?

When I rewrite a paper in which the author attempts 'style,' my decision to keep or delete it is based on the respective answer to this question: Does the style help or hurt the paper?

In most cases where I let the style stay, the author appears to have a near-native grasp of English.

A submission I recently reviewed described the work's problem/solution efforts in a way that was like a crime drama; it was an unusual approach but well done aside from some simple grammar problems, so I evaluated it highly.

On the other hand, authors often suddenly insert a 'stylistic' expression in the middle of plain descriptions, as in this recent example:

× Lucky for us, the sample maintained its...

This expression contrasted starkly with the surrounding text, so I suggested the calmer

○ Fortunately, the sample maintained its...

As seen in the above example, random "casual" expressions often involve using the first-person plural ("we"/"us"), where it's not clear whether "we" means the authors or the authors *and* the readers. Consider this:

× So we may say that the enhanced version is...

Aside from sounding a bit boastful, this expression's casual tone clearly sounds out of place, unless the author *consistently* and *naturally* maintains such a tone throughout the document. A more neutral version of the above:

○ Therefore, it is reasonable to assume the...

So should a non-native technical writer give up the idea of using writing style in English? No. Your default style should be short, clear sentences written mostly (but not always) in the active voice with the main verb near the beginning. From this solid base, with time and experience, you can start developing your style.

A piano student should not try to tackle Rachmaninoff before she has mastered "Twinkle, Twinkle Little Star."

Don't Clutter Your Conclusions

Your "Conclusions" section should be a short, clear review of the paper's purpose, methods, major results, and significance, with *possibly* a very short preview of future work.

If you go beyond this simple but important task, you are probably overstuffing, and thus weakening, your Conclusions.

Do *not* include references to sections or graphics in your paper or to other papers. Do *not* extensively list results or describe methods in minute detail. "Future work" descriptions should be minimal.

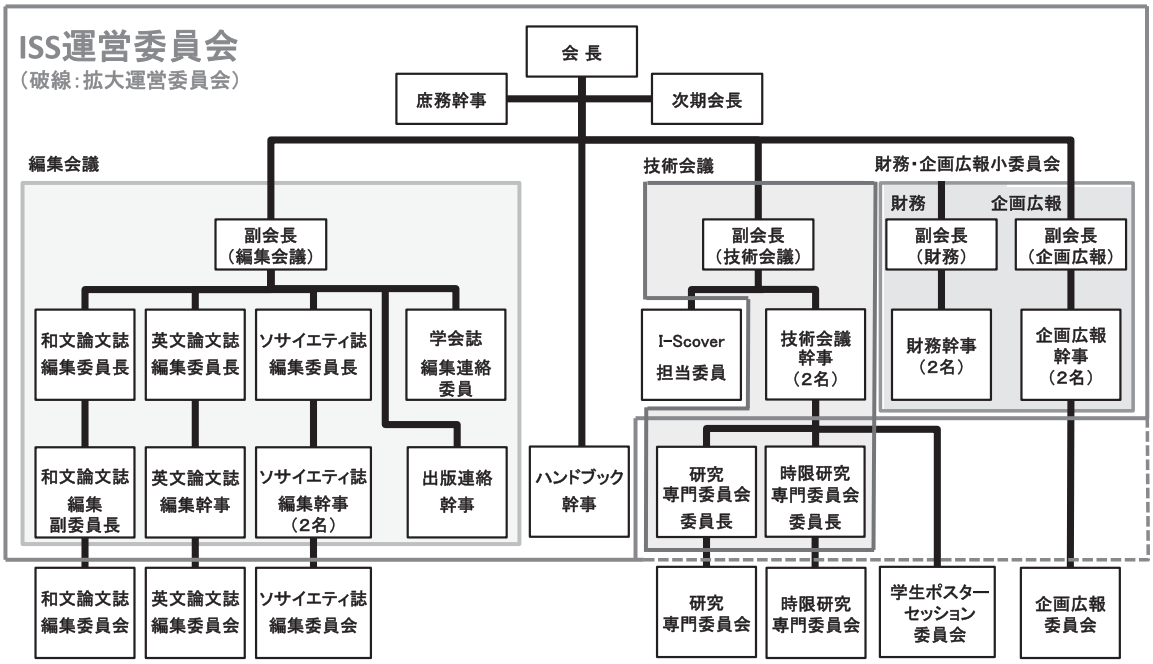
A Conclusions section must briefly highlight what is *important*; repeating minor details lessens the impact. This ideal format requires the writer to be very *selective* in choosing what to include—a job to take seriously.

Grammar Questions? read@kurdyla.com

Mini Quiz: What's Wrong?

1) ...until the sample reached to 153°C.
2) ...until the sample reached 153°C.
3) ...until the sample reached up to 153°C.

(Answers: 1)/3) Incorrect prepositions; 2) OK)



会長	
美濃　導彦	京都大学
次期会長	
坂井　修一	東京大学
副会長（財務担当）	
長坂　晃朗	日立製作所
副会長（企画広報担当）	
天野　英晴	慶應義塾大学
副会長（技術会議担当）	
佐藤　敦	NEC
副会長（編集会議担当）	
山名　早人	早稲田大学
庶務幹事	
飯塚　重善	神奈川大学
鯉渕　道紘	国立情報学研究所
財務幹事	
市岡　怜也	三菱電機
都市　雅彦	富士通研究所
企画広報幹事	
谷口　行信	東京理科大学
秋山　達勇	NEC
技術会議幹事	
境田　慎一	NHK
山﨑　俊彦	東京大学
ソサイエティ誌編集委員長	
門田　啓	NEC
ソサイエティ誌編集幹事	
坪下　幸寛	富士ゼロックス
篠崎　隆宏	東京工業大学
和文論文誌編集委員長	
峯松　信明	東京大学
和文論文誌編集副委員長	
潮田　明	日本特許情報機構
英文論文誌編集委員長	
浮田　宗伯	奈良先端科学技術大学院大学
英文論文誌編集幹事	
山下　幸彦	東京工業大学
学会誌編集連絡委員	
佐藤　雄隆	産業技術総合研究所
出版委員会連絡委員	
谷口　行信	東京理科大学
ハンドブック幹事	
岡本　一志	電気通信大学
I-Scover 担当委員	
加藤　直人	NHK

平成 27 年度　情報・システムソサイエティ組織図および運営委員会構成（敬称略）

電子情報通信学会 情報・システムソサイエティ誌編集委員会

●副会長（編集会議担当）
山名 早人（早大　yamana@acm.org）
●編集委員長
門田 啓（NEC　a-monden@bk.jp.nec.com）
●編集幹事
坪下 幸寛
（富士ゼロックス Yukihiro.Tsuboshita@fujixerox.co.jp）
篠崎 隆宏（東工大　shinot@ip.titech.ac.jp）
●企画広報幹事
秋山 達勇（NEC　t-akiyama@df.jp.nec.com）

●特任編集幹事
菅谷 史昭（KDDI 研　fsugaya@kddilabs.jp）
松居 辰則（早大　matsui-t@waseda.jp）
松井 知子（統数研　tmatsui@ism.ac.jp）
山川 宏（ドワンゴ hiroshi_yamakawa@dwango.co.jp）
宮崎 修一（京大　shuichi@media.kyoto-u.ac.jp）
西脇 大輔（NEC　d_nishiwaki@da.jp.nec.com）
神原 誠之（奈良先端大　kanbara@is.naist.jp）
●和文論文誌編集副委員長
潮田 明（Japio　aushioda@mbr.nifty.com）
●英文論文誌編集幹事
山下 幸彦（東工大　yamasita@ide.titech.ac.jp）

●編集委員
・ME とバイオサイバネティックス（MBE）
研究専門委員会
堀瀬 友貴（東京女子医大　horise.yuki@twmu.ac.jp）
・ライフインテリジェンスとオフィス情報システム（LOIS）
研究専門委員会
藤村 考（大妻女子大　fujimura@otsuma.ac.jp）
・画像工学（IE）
研究専門委員会
河村 圭（KDDI 研　kei@kddilabs.jp）
・言語理解とコミュニケーション（NLC）
研究専門委員会
榊 剛史
（ホットリンク/東大　t.sakaki@hottolink.co.jp）
・コンピュータシステム（CPSY）
研究専門委員会
天野 英晴（慶應大　hunga@am.ics.keio.ac.jp）
・コンピュテーション（COMP）
研究専門委員会
内澤 啓（山形大　uchizawa@yz.yamagata-u.ac.jp）
・人工知能と知識処理（AI）
研究専門委員会
八槇 博史（東京電機大　yamakih@mail.dendai.ac.jp）
・ソフトウェアサイエンス（SS）
研究専門委員会
小林 隆志（東工大　tkobaya@cs.titech.ac.jp）
・データ工学（DE）
研究専門委員会
大塚 真吾
（神奈川工科大　otsuka@ic.kanagawa-it.ac.jp）
・パターン認識・メディア理解（PRMU）
研究専門委員会
三好 利昇（日立　toshinori.miyoshi.pd@hitachi.com）
・ディペンダブルコンピューティング（DC）
研究専門委員会
金子 晴彦（東工大　hkaneko@fuji.cs.titech.ac.jp）
・ニューロコンピューティング（NC）
研究専門委員会
黒柳 奨（名工大　bw@nitech.ac.jp）
・知能ソフトウェア工学（KBSE）
研究専門委員会
青木 善貴
（日本ユニシス　yoshitaka.aoki@unisys.co.jp）
・音声（SP）
研究専門委員会
篠崎 隆宏（東工大　shinot@ip.titech.ac.jp）
・教育工学（ET）
研究専門委員会
東本 崇仁（東京工芸大　t.tomoto@cs.t-kougei.ac.jp）
・医用画像（MI）
研究専門委員会
平野 靖（山口大　yhirano@yamaguchi-u.ac.jp）
・ソフトウェアインタプライズモデリング（SWIM）
研究専門委員会
宇田川 佳久
（東京工芸大　udagawa@cs.t-kougei.ac.jp）
・リコンフィギャラブルシステム（RECONF）
研究専門委員会
宮島 敬明（JAXA　miyajima.takaaki@jaxa.jp）
・情報論的学習理論と機械学習（IBISML）
研究専門委員会
鈴木 大慈（東工大　s-taiji@is.titech.ac.jp）
・マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント（EMM）
研究専門委員会
市野 将嗣（電通大　ichino@inf.uec.ac.jp）
・クラウドネットワークロボット（CNR）
研究専門委員会
神原 誠之（奈良先端大　kanbara@is.naist.jp）
・サービスコンピューティング（SC）
研究専門委員会
田仲 正弘（NICT　mtnk@nict.go.jp）
・サイバーワールド（CW）
時限研究専門委員会
河野 義広（東京情報大　ykawano@rsch.tuis.ac.jp）
・再生可能集積システム（RIS）
時限研究専門委員会
森 秀樹（明治大　himori@meiji.ac.jp）

編集後記　著者の皆様には貴重な時間を割いて御執筆頂き有難うございました．また，作業では編集委員会の皆様から多大な御支援を頂き，心から感謝申し上げます．晩夏の候を迎え，御自愛のほどをお祈り申し上げます．（主担当：明治大 森）▼主担当の森先生をはじめ，著者の皆様，編集委員会の皆様の御協力を頂き，無事発行に至ることができました．改めまして，皆様に御礼申し上げます．（副担当：山形大 内澤）

OK, you've done research. Want to get *published*?

クディラ アンド アソシエイト株式会社

日本のテクニカルリライティングのプロ

弊社は1969年以来、第一線の技術英文添削サービスをご提供しており、あらゆる企業・全国の大学、最先端の研究機関よりご依頼いただいております。クディラアンドアソシエイト㈱は、トレーニングされたネイティブスタッフによる最高品質の英文添削、リーゾナブルな価格、事務手続きを最小限におさえご希望納期にお応えできる迅速な仕上げを皆様にご提供いたします。秘密厳守。プレゼンテーショントレーニング、セミナーもございます。

"You've invested great amounts of time, effort, and money in your research—your paper deserves the *best* possible writing!" -Ron Read, Kurdyla Kansai Manager & IEICE Contributing Reviewer

Contact Person: Atsuko Watanabe 担当: 渡辺敦子 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-35-901
Tel: 06-6338-1855 Fax: 06-6338-4001 E-mail: kansai@kurdyla.com http://www.kakansai.com

- 研究会インタビュー ： 岡本　学さん（LOIS 研究会）
- 研究最前線
  - KBSE 研究会 ： 知能ソフトウェア工学研究会の最新動向
- ISS 功労賞・論文賞・学術奨励賞
- FIT2015（愛媛大）進捗報告
- フェローからのメッセージ
  - 人工知能と情報・システム技術　麻生　英樹 氏
  - 「コンピュータには何ができるか」から始まった　中村　裕一 氏
  - 画像処理の応用システム開発に魅せられて　長谷川　純一 氏
- 連載コラム ： 研究者のための英語講座　Ron Read
  - ー　技術論文の文体について　ー