ISSN 登録番号　Print 版　ISSN　2189-9797
ISSN 登録番号　オンライン版　ISSN　2189-9819

IEICE INFORMATION AND SYSTEMS SOCIETY JOURNAL

情報・システムソサイエティ誌

EiC

5 MAY 2016

第21巻　第1号
通巻82号

今月の巻頭言

「世界に向けて
インパクトのある研究を！」

KDDI 研究所
所長　中島 康之

一般社団法人　電子情報通信学会

©電子情報通信学会　2016

http://www.ieice.or.jp/iss/jpn/Publications/society_mag/back_number.html
平成28年 5 月 1 日発行

情報・システムソサイエティ誌 第21巻 第1号（通巻82号）

目 次

巻頭言

世界に向けてインパクトのある研究を！ 中島 康之……3

研究会インタビュー

ソサイエティ人図鑑 No.15 —佐藤嘉伸さん，清水昭伸さん（MI 研究会） ……4

研究最前線

コンピュータシステム研究会の近況と現場からのメッセージ 中島 康彦……12

国際会議報告

IWAIT2016 会議報告 高村 誠之……14
国際会議報告 IWDW2015 越前 功……15

ソサイエティ活動

2016 年総合大会報告 境田 慎一……16
FIT2016 が富山で開催 堀田 裕弘……17

フェローからのメッセージ

諸先輩から学ぶ 甲藤 二郎……18
技術者教育と高大接続 井宮 淳……20

コミュニティ通信

Research & Life at Google London 全 炳河……22

コラム

Author’s Toolkit —Writing Better Technical Papers— Ron Read……24

編集委員会名簿・編集後記 ……25

◇表紙デザインは橋本伸江さんによる

世界に向けてインパクトのある研究を！

中島 康之
KDDI研究所

毎年1月に米国ラスベガスで世界最大の家電見本市のCES (Consumer Electronic Show) が開催される．これまでは家電の代表とも言えるテレビがメインステージに立っていたが，今年は車の自動運転，IoT，仮想現実 (VR) などが主役となっていた．ただし，例えばドローンにしてもロボットにしても，高精度な機械工作技術に加えて，低消費電力で高速なプロセッサによる状況認識，制御，通信技術を駆使して実現されており，その意味では今や情報通信技術が，あらゆる世界に活用される時代になってきたといっても過言ではない．

また，これまでガラケーに代表されるような日本独自で育つことができた時代から，Apple社のiPhoneのようにグローバルかつリアルタイムで技術革新や体験価値が共有される時代に大きく変わってきた．

ではこのように情報通信技術の革新が急速に進む中，我々はどのように研究，開発に向き合うべきであろうか．

まず，5年以内で実用化できそうな技術については，とことん現場と向き合うことをお勧めしたい．以下，筆者らの経験例を紹介する．新聞等で報道されているように，昨年は約2,000万人の外国の方が来日している．このような中，KDDI研究所では，総務省の多言語翻訳技術の社会実証として，タクシーでの観光案内に関する実証実験を鳥取県で昨年秋から開始した．これまでは，対話例をカードケースに入れて運転手が利用しており，例えば乗客に最適なレストラン案内ができず，地域ビジネスにうまくつながらないケースもあった．本技術では，地域に合わせたコーパスを用意することで翻訳精度向上を図っており，実際に実験を始めると，これまでと比べて乗客のニーズがよく分かってよかったという評価が多数あった．一方で，翻訳機への話し方や，雑音環境によって認識できないなど，様々な課題も見えてきた．ただ，これらの課題は正に宝の山なのである．これらの課題を克服したものが本当に使えるシステムやサービスにつながっていくわけで，現地・現物でリアルに技術課題を考えていくことがとても重要ということである．

他方，もっと先の技術については，プロトタイプもないので現地・現物はなかなか難しい．この場合，未来を環境ごと考えてみることをお勧めする．もちろんLPレコードからCDのように，ある破壊的なイノベーションによって，世界が一変する可能性もあるが，いろいろな未来図を描く中で何らか筋が良さそうと思えるものを見付けたいものである．

例えば車の自動運転時代を考えてみると，今後より難易度の高い一般道などでどう判断すべきか，Deep Learning含めいろいろな研究が行われていくと予想される．そして，いざ自動運転時代になると，どう社会が様変わりするかも想像していかなくてはいけない．昨年のCESでメルセデスベンツが自動運転時代は車がリビングになると打ち出した．これを拡張すると，車の定義自体が「移動する手段」から,「移動もできる第2のパーソナル空間」になるかもしれない．するとそこに新しいビジネスが生まれる可能性も十分あるわけで，それに必要な技術は何かを考えていくことで，見えてくるものもきっとあるはずである．

このような考え方やプロセスを通じて，皆様の研究・開発が本当に世界に向けてインパクトのある技術やサービスに結び付くきっかけになればと思う．

研究会インタビュー　ソサイエティ人図鑑　No.15

佐藤 嘉伸さん

所属：奈良先端科学技術大学院大学　情報科学研究科
分野：情報工学，医用画像工学

清水 昭伸さん

所属：東京農工大学　工学研究院
分野：知能情報学，計測工学，医用画像工学

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

—本日は，医用画像工学の研究に取り組まれているお二人から，対談形式でお話を伺っていきたいと思います．まずはお一人ずつ，研究についてお聞かせください．

❑**佐藤**　私は元々人間の視覚機能を実現したい，その本質的なところをアルゴリズム化したい，という興味を持って，大学では画像処理の研究をしていました．指導頂いていた先生が医学部に移られたことで，私も助手としてそこに赴任することになりました．当初はそこで医用画像処理の研究をするつもりでいたのですが，想像以上に医学部は，医学的な貢献を要求される雰囲気がありました．私たちの分野は，実際に手術や診断をするわけでも，人間の身体の仕組みや病気の成り立ちを基礎レベルで解決するというものでもなく，風当たりの強さを感じるところがありました．ただ私は，そのときの経験のおかげでここまで頑張ることができた，と今では思っています．元々，工学の世界しか知らなかったところから，医学の世界で認められる研究にするために必死で取り組みました．そうやって頑張り続けていると，私たちのような研究を「フル活用したい！」と言ってくださるような医学系の先生とも巡り会えるようになりました．そういうポジティブに考えてくださる方々との関係が強くなり，深く連携するようになることで，だんだん研究が面白くなっていき，更に現場の医師とのつながりもできてきて，また面白くなっていく，という状態になっていきました．

具体例を御紹介しますと，20 年ちょっと前になりますが，手術室でコンピュータを使って手術ナビゲーションをやれば現場の役に立っていると言えるだろうと考え，それを明確に目標にしました．必死で頑張っていると，手術室を仕切るチーフの外科医との密接な共同研究に発展

し，その3年後くらいには，乳がんの手術や整形外科，耳鼻科で，実際に手術室で適用できるようになりました．実際に目の前で，手術室でやって見せるとそれなりにインパクトがあったようで，更に影響力のある先生によって，この成果を基に大きなプロジェクトが立ち上がり，関わることになりました．

その後アメリカのハーバード大学医学部の研究室に1年ほど滞在したことも，かなり大きな刺激になって，この分野により興味と情熱を持つようになりました．そこから20年あっという間です．いろいろなプロジェクトに関わらせて頂くことも増えてきて，昨年から奈良先端科学技術大学院大学に移りましたが，工学的な観点からも面白い研究をしたいというだけでなく，医学的にも意味のあることをしたいという思いで研究に取り組んでいます．

❑**清水**　私は大学3年の頃に，何か人の役に立つような研究内容が自分には向いているのではないかと漠然と思って，工学部の中でも医療に近いものをやりたいなと考えました．そこで選んだのが医用画像処理の研究室でした．そのまま大学院の博士課程まで行ったのですが，周りの人からは「まさかお前が博士課程に行くとは思わなかった」と言われましたし，自分でもそう思いました．というのも，修士課程の頃の私はそんなに研究ができる方でもなかったのです．ではなぜ研究者の道に進んだのかと言いますと，一つは，当時研究室にいらっしゃった齋藤先生です．すごく頭が切れて面倒見が良い方でしたが，その方の影響で研究が面白いと思うようになり始めていたことでした．もう一つは，うまくできていないことがすごく気になる私の性格です．もっと真剣に深く取り組んでしっかり形にしたい，視覚系をコンピュータで実現する研究の奥深さをきちんと理解してみたいという気持ちになったのです．見たことがない世界をのぞいてみたいというような好奇心で博士課程に行くという決断をしました．1998年に東京農工大学に移ってから，今の研究者としての自分を形作る二つの出来事がありました．

一つは医用画像コンテストの実行委員への参加です．当時がんセンターにいらっしゃった縄野先生が，2001年に画像処理アルゴリズムのコンテストを世界で初めて医用画像処理の分野で開催したのです．当時，医用画像のイメージングの技術が進歩して，大量の画像が撮れるようになり，お医者さんも今までの運用が成り立たなくなるという危機感が相当強くなっている中，実用的なコンピュータシステムを作ろうという趣旨で企画され，誰か実行委員に手を挙げませんかという記事がある学会のニュースレターに掲載されていたのです．それを見てついうっかり「私やります！」と言ってしまいました．そこから毎年，縄野先生が用意された課題に対して，エントリーした参加者の誰も見たことのない未知の画像を当日会場で渡し，その場で処理をして，その結果を縄野先生や何名かのお医者さんで評価をするという形で開催されました．今や国際的にもコンテストは色々なところで開催されるようになっていますが，今から考えるとすごく時代を先取りしたことに参加することができたことに感謝しています．

コンテストはやはり，単に一生懸命プログラムを作って論文を書くだけではなく，勝ち・負

けという競い合いの要素が出てくるわけですから，それは関わった人たちにとって，とても良い刺激になったと思います．また，実は “コンテストでは本当のことは分からないことがある” というのも，貴重な学びの体験でした．エントリーされた画像処理のアルゴリズムの真の性能を知りたいと思ったら，学習データも全て共通にして，MAX の性能を出した上で十分な数のテストデータを使って評価しないと，なかなか本当のことは分からないという，評価の難しさというのもコンテストを通じて教えてもらいました．その後の自分の研究をしていく上でも役に立ちましたね．

もう一つは，医用画像処理に長年取り組まれている小畑先生と一緒に，企業との共同研究に参加できたことです．医用画像処理の分野に企業が本格的に参入する時期の活動に一緒に参加できたことというのはとても面白く，貴重な経験でした．企業と一緒にやると企業は本当に役に立つものを作らないといけないので必死なのですね．研究室で少数例のデータでやっている話と，企業が本当に役に立つためにやることとのギャップを非常に強く感じました．先ほどのコンテストもですが，論文を書くための原理的に使えるかどうかの原理検証であれば 10〜数十例くらいでも論文にはなるのです．でも，それでは全く実用に堪え得るようなものにはなりません．もっともっと大量の，病院ごとの撮影プロトコルの違いによる画質の違いにも対応しなければならないとなると，そのためのアルゴリズムを設計しないといけないのです．そのあたりのギャップが非常に大きいのは共同研究を通じて学んだことですね．それは自分の研究する方向を変えるきっかけになりました．できるだけ問題の本質，実用化の壁になっているような障壁，そういうものを少しずつ除けるような研究をしていこうというふうに方向が変わっていきました．

──お二人とも，医者や企業などとの共同研究に積極的に取り組まれていますが，やりがいはどのようなときに感じますか？

❑**佐藤**　学際的な分野というところは，いろんな分野の方との深い交流がベースとなります．すごく醍醐味を感じるのは，医学的，生物学的な問題に貢献して，なおかつ技術的にも深いことを示せたら，いろんな分野や価値観を持った先生から，こういった技術に期待をして頂けます．20 年くらい前，当時はコラボレーションという言葉はあまり使われていませんでしたが，僕はすっごく魅力を感じたのですね．ただコラボレーションというためには，何か一つの問題に協力して意義のある視点を示す，解決するということが必要で，こちらにも強みがなかったら実現しません．今でもコラボレーションは魅力的な言葉です．少しでも医療に貢献できるようなことをしたい，魅力的なことをやりたいという思いから，自分の力だけではない，コラボレーションという言葉に魅力を感じたのです．医者は優秀な人が非常に多いですから，そういった人たちとコラボレーションすることで，新たな価値の創造に加わる，という方針に切り替わったという感じですね．

❑**清水**　企業などとの共同研究では，幾つもの医療の現場の生の声が入ってくることで何百，何千

という規模の事例を扱うことができるため，大学内だけでの数十例程度では分からない，初めて見えてくる問題があります．そういう意味において特に企業との共同研究に参加するメリットを感じます．今，佐藤先生と一緒に参加している新学術領域研究，多元計算解剖学の中心的な課題でもある人間の身体の多様性，病気の多様性はものすごく広いのですよね．数百例，数千例で議論していくことで分布の裾野が広がって，どんどん多様な例や，その数でなければ決して分からないような話が出てきます．またその中から，今までのアプローチでは解けない，全く新しい学術的にも重用な問題を発見できることも，自分にとってはとても大きいです．裾野の部分に面白い問題，隠れた本質的な問題が結構あるのですよ．ある画像処理アルゴリズムを開発するために集めたデータの分布図を見たときに，まず真ん中のマジョリティを占める部分が気になるものですが，本質的な問題は実は周辺に，決して真ん中を解くためのアプローチの延長では解けないすごい問題がゴロゴロあるのです．また分布の真ん中は正常な人たちで，本当に診断が必要な人や治療が必要で病院に来る人たちって，実は周辺にいるのです．そういう病院で役に立つことを考えると，病気の分布を作れば正常も含めた全体の分布を相手に議論して，周辺のところをきっちりと詰めていくことが非常に重要なことで，その問題を乗り越えることによって一段上の高いレベルに行けるチャンスがあるのです．

そういう意味では，最近「死亡時画像病理診断」という分野に刺激を受けました．海堂尊というペンネームで「チームバチスタの栄光」などのベストセラー小説で作家として著名な方が，日本でリーダーシップをとって作られた分野です．その方は工学には縁のない全然違う放射線医学総合研究所にいたお医者さんだったのですが，そこにコンピュータを使って画像処理ができないかと考えられていたところ，私たちがプロジェクトの成果報告をするという情報を新聞記事かどこかで知り，話を聞きに来られて，声を掛けて頂きました．死亡時画像診断というのは立ち上がったばかりの新しい分野で人が足りない，こういう分野こそコンピュータを使って診断支援をする重要性がある，とおっしゃって一緒に取り組むことになったのです．死亡時画像診断とは亡くなった人の画像も用いて正しい死因を追求しましょうというものなのですが，今までやってきた生体の問題と比べると格段に難しいということが，やってみてよく分かりました．生体が持っている分布の多様性とは比ではないくらいに広い多様性があるのです．考えてみればそのとおりで，普通の解剖構造に加え，病気の多様性や死後変化など，状況によってもっともっと問題は多様になります．この難しい課題に取り組んでみたことで，思わぬメリットを得ることができました．出てくる色々な問題を解いていくうちに，今まで解けていなかった生体の問題が解けるようになってきたのです．この死亡時画像診断支援の研究は，これをきっかけに多くの新しい先生との共同研究が始まったことや，今まで目を向けていなかったヒト胚子の研究にもつながるなど，大きな影響を受けました．

—次に，医用画像研究会についてお聞かせください．

❑佐藤　前の前の委員長が私で，前の委員長が清水先生で，今は違う方が委員長をされていまして，二人とも顧問になっています．この委員会をお話する上でまず御紹介したいのが，名古屋大学の鳥脇先生という，清水先生の師匠でもあります，この分野の創始者のような先生についてです．鳥脇先生は医用画像処理だけでなく，日本の画像処理自体の創始者的な存在なのです．私が学生の頃，アメリカの研究者でローゼンフェルドという画像処理分野の神様のような先生がいて，鳥脇先生は若くから日本のローゼンフェルドと呼ばれていると先輩から聞かされていました.「日本の」では失礼だと思ってしまうほどにすごい先生なのです．その鳥脇先生が，1999 年くらいに医用画像研究会を立ち上げられ，今のこの研究会があるという歴史があります．先ほど私が医用画像処理の研究を始めた頃，医学の世界で認められるのに苦労したという話をしましたが，鳥脇先生には，その何十年も前に，この電子情報通信学会に投稿した医療応用の論文が「これは研究ではない」と言われてリジェクトをされたという逸話があります．

❑清水　初めて二次元の医用画像処理の論文を出したときにリジェクトされたのです．一次元の信号処理の話が既にあるのに，二次元に拡張したからといって何が新しいのか，単なる応用で新規性が認めらないとリジェクトされたそうですが，その後の様々な成果によって，何十年の時を経て，この分野を切り拓いた最も重要な論文として認められるようになったのです．ある意味時代が追いついていなかったのですね．

❑佐藤　私が思うのは，最近はあまり厳しいコメントをする先生が少なくなったように感じています．昔は癖のある先生や,「君のやっている研究は意味がないよ」といった意味のことをずばりと言う先生がいました．私も言ってきたかもしれません．鳥脇先生のリジェクトされた研究も初めはそう言われたのです．今こんなのは意味がないと思っていても，何十年後に全く状況が変わることで，非常に良いものになる可能性があると私は思っています．逆に周り人たちから普通に「面白いね」って言われたら，それは既に共通の価値観になっているものなので，そこそこの研究ではあるのですが，さっきの鳥脇先生の研究のような 30 年後に評価されるような研究ではないと思うのです．全てがそうではありませんが，後々重要な意義が出てくる研究は，当初はそういうふうに言われる傾向にあります．

残念ながら今は，あんまりそういう，極端な意見を言う雰囲気ではなくなっていますよね．もちろん誉めることも大事なのですけど，若い方で厳しい意見も言われる人がいたらと思います．私たち年配の人たちがそういう雰囲気を作ることも必要なのかもしれません．

❑清水　それから佐藤先生，研究会運営のときに「いろんな考えの人を揃えよう」ということもおっしゃっていましたよね．私も影響を受けて，いろんな分野の人を専門委員に入れようとしてきました．

❑佐藤　さっきのコラボレーションじゃないですが，私は工学系研究機関から医学部に移って批判にさらされまくった中で取り組んできた経

験は，研究を続ける上で大事だったと思っています．異分野の人に「こんなことは意味がない」と言われたり，逆に「面白い！」と言われたり，極端というかバリエーションの多い環境が大事だと思うのですよね．いろんな分野の人に定着してもらうのは難しいのですが．

国もこの点が大事だと分かっています．今回の文部科学省による新学術領域研究の制度も良いことだと思っています．アメリカなどでも学際領域をどんどん政治的に進めているというか，学際領域に優先的にお金を掛けて，人が流れるようにしています．文部科学省としても，博士を取得した優秀な人たちが，我々のような学際的なところにどんどん流れるようにしていこうと考えているのだと思います．いろんな分野のいろんな考え方の人が入って，バラエティのある意見，価値観が存在している環境が，一人一人の能力を十分発揮されることにつながると感じていますし，この分野自体も，そういうところで新たな価値を見いだす研究分野ではあります．

❑**清水**　私はすごく影響受けました．普段の環境だと，同じような価値観の人ばかりで固まってしまうのですよね．最初のうちは活気があるのですけど，だんだん何年も経ってくるとマンネリ化してしまうところがあるので，新しい人を入れましょう，と．私もその通りだと思って，自分が委員長を務めるときにも方針を引継ぎました．ただ，やはりそういう環境に興味を持って参加してもらわないと，続かないですよね．全く違う分野の人に興味を持って個々に参加してもらうのは本当に難しいので，同じ画像処理だけど医用画像ではない人や，お医者さんですが自分でプログラムも書ける人など，一部に共通点のある人たちから入ってきてもらっています．

—お互いの印象などお聞かせください．

❑**佐藤**　清水先生とは10年以上前から，プロジェクトや研究会などいろいろと密接に連携するようになりました．実は清水先生からはすごく影響受けています．医学部の先生方は論文をかなりたくさん書かれるので，論文を書かなければというプレッシャーが強くて一生懸命書いていたのですが，そうした中の一つは，清水先生の論文にすごく影響受けて，その内容を少し拡張させた研究に取り組みました．清水先生は二次元のX線画像から肺の丸いがんの候補を見付けるという研究をされておりました．私はそれに影響受け，三次元に拡張して，三次元画像中の丸い断面の血管を見付ける研究をしました．その研究は結果的に良い評価を受けることができました．清水先生のおかげです．

❑**清水**　私はまだお会いしたことがないときから佐藤先生の論文を知っていて，大変影響を受けていました．その当時，画像処理の分野には，原理的なところはあまり気にせず泥臭いことに注力して，理屈はないけど結果として上手くいくから良いじゃないか，という考えの人が多く，私もそのうちの一人でした．ところが佐藤先生の論文を読んで，きちんと理論的な筋を通すスタイルに強くインパクトを受けて，理論的にも筋の通った研究をしたいと思うようになりました．とても御謙遜されますが，自分の信念があって，すごく筋を通される方なのですよ．約10年前に始まったプロジェクトから御一緒するようになったのですけど，申請書を書くときも全く

妥協をしないのですよね．いろんなタイプの人がいて皆で集まって申請書を書くのですが，最後にもうほぼ出来上がったというところでも締切が迫っているときでも，やっぱり私はこの文章に納得できないと，はっきり違和感を表明される，そういう妥協を許さない姿勢に非常に強く影響を受けています．

—最後に趣味や興味関心をお聞かせください．

❑佐藤　趣味は，今は多くの人と同じで音楽を聴くことですが，昔はギターの弾き語りと言っていた時期もありました．結婚式の余興で演奏したという程度なのですが．研究という観点からは，大学のときに演劇をしていた影響はあるかもしれませんね．演劇をやっていると，たとえ食うに困るとしても，大阪大学を出て演劇の道に進む人がいるのですね．そういう人たちを見ていたら博士課程に行くのにさほど抵抗はありませんでした．演劇をやっていけたらすごく魅力的だったのですが，そこまでの人間力はなかったので，せめて研究で自分のオリジナルなことをやれたらという思いから，研究者として頑張ってやってみようという方向になりました．

一つエピソードとして，私が若い頃，ある偉い先生が「明日研究発表なのに発表するネタがまだない！という夢を見るようになったら，一人前の研究者や」という話をされていました．要するに，夢に出るくらいの緊張感を持ってやらなあかん，という話なのですが，私が本当に，最近までよく見たのは，明日舞台の本番なのに台詞が出てこない！という夢でした．よっぽど緊張していたのでしょうね．残念ながら研究発表の夢は出くわしたことがなくて，私の研究はその緊張の域に達していないということかもしれません（笑）．演劇をやっている人は，本当にすごいと思います．私には心から尊敬する人が 3 人いるのですが，そのうち 2 人は演劇関係なのです．

❑清水　私は星が好きで，小学校 5 年くらいのときに望遠鏡が欲しいと思って，定期購読をしていた星の雑誌の望遠鏡カタログを見てみたら，とても小遣いでは買えないような値段でした．調べてみると，反射望遠鏡の反射鏡や反射光を接眼レンズ方向に曲げる斜鏡などなら買えそうだということが分かり，家から自転車で 17 km 先まで父親と買いに行きました．反射鏡だけあっても星は見えない，筒が必要だ，と思って考えていると，近所に水道管屋さんがあったので，「水道管ください」と言ってもらってきました．材料は揃いましたが，今度は斜鏡をどの位置に付けるのかよく分かりませんでしたので，方眼紙を買ってきて適当に，焦点距離が 850 mm で，この辺に斜鏡を置いて，あとは錐か何かで穴を開けて，ねじで留めて……と設計し，それを基

に工作して，専用じゃないパーツを組み合わせた望遠鏡を作りました．本当に今考えるとあんな適当な作り方でよく見えたと思うのですけど，初めてその望遠鏡で見た星に感動して，星に夢中になりました．台もなかったので，自分の手で持って見たのですけど，田舎なのもあって，40倍くらいの倍率でも天の川を見るとものすごい数の星が見えたのです．土星を見るときちんと輪っかが，月を見るとクレーターが見えました．実物を見てみないと分からない感動とかあるじゃないですか．テレビや本でももちろん見られますが，本物を見て初めて分かります．さっき共同研究でも紹介したいろんな例を見てみて初めて分かる問題や発見できること，感動って大事だなというのは強く感じますね．やっぱり最初に見たこと，自分が直に見たものって強い原体験になるので忘れません．

昨夏には野辺山に子供を連れて行きました．野辺山に電波天文台があるのですよ．やっぱり時々ふと，そういう昔の趣味に戻ってみたい瞬間はありますね．スパースモデリングをキーワードとする数理工学の理論の重要なトピックの一つに，天文の話があって，これまでの望遠鏡では不鮮明な映像しか見えなかったものが，スパース理論を使うことで超解像度の非常にシャープな星の映像が見えるとか，そういう話をしている人がいます．工学のある分野で使われていたものが，専門のまったく違う分野に応用されている良い例だと思いますね．今は天文分野にも深く関わっているコンピュータビジョンの人たちもいますし，いつか自分の技術と天文分野がつながるかもしれない，と想像することも研究を進める上での一つの楽しみですね．

コンピュータシステム研究会の近況と現場からのメッセージ

中島 康彦
奈良先端科学技術大学院大学

コンピュータシステム研究会 (CPSY) は，1953 年に創設された．現在取り扱っているテーマは，コンピュータハードウェア，VLSI コンピュータ，コンピュータシステム，ストレージシステム，システムソフトウェア，アプリケーションソフトウェア，マン･マシンインタフェース，コンピュータネットワークであり,「全部入り」のキーワードが，当時からの歴史を端的に表している．一時期の困難を乗り越え，CPSY が 63 年を経てなお色褪せないのは，ひとえに，諸大先輩の方々の並々ならぬ御尽力（2012 年 8 月 第 17 巻第 2 号通巻 67 号「CPSY の逆襲」）のおかげである．さて，大変革の後は，微調整しつつ，まずは安定運用するのが後任幹事団の使命である．大学や学会を取り巻く環境が激変する中において，表 1 の年間活動を維持している．この中から，大会を除く代表的な活動を紹介する．

まず，セッション形式の通常研究会（連催･共催含む）は，1 月（慶應大），3 月（離島シリーズ），5 月（秘境シリーズ），8 月 (SWoPP)，12 月（デザインガイア）の 5 回である．このうち 5 月は，従来型の 4 月研究会から合宿形式へ衣替えしたばかりの研究会である．本稿が笑覧される頃には，初回の成否が明らかになっていよう．このほかに，デモ・ポスターや企業技術者との交流を主眼とする 10 月（CEATEC 連携），12 月（若手研究会）がある．CEATEC 連携は，一昨年度まで CEATEC 会場隣接の国際会議場でのセッション形式研究会であったものを昨年度からデモ・ポスターのみの研究展示会に衣替えしたものである．発表 21 件，参加者 67 名と盛況であった．更に，大変革の際に連携が強化された国際会議，HEART，MCSoC，CANDAR（昨年度参加者約 200 名），及び，NOCS を協催している．そして年末に，国際会議と連携する IEICE 小特集号 (Special Section on “Parallel and Distributed Computing and Networking”) の投稿を締め切り，次年度 12 月発行に向けた査読・編集作業を始める．

表 1. 2016 年の活動（予定含む）

1/19–21	ARC, SLDM 連催 VLD, RECONF 共催 @慶應大
3/15–18	総合大会 @九大
3/24–25	ETNET ARC, EMB, SLDM 連催 DC 共催 @五島市
5/9–10	HoTSPA ARC 連催 DC, RIS 共催 @黒部
5/16–17	LSI とシステムのワークショップ
7/25–27	HEART @Hong Kong
8/8–10	SWoPP ARC, HPC, OS, PRO, MEPA 連催 DC 共催
8/31–9/2	NOCS @奈良
9/7–9	FIT @富山大
9/21–23	MCSoC @Lyon
10/5–8	CEATEC 連携研究展示会 ARC 連催
10–12 月	デザインガイア ARC, SLDM 連催 VLD, CPM, ICD, DC, RECONF 併催
11/22–25	CANDAR @広島
12 月	若手研究会 ICD 共催
12 月末	IEICE ED 小特集 Parallel and Distributed Computing and Networking

以上のように，多くの研究会及び研究者の御協力を頂きながら，12ヶ月に 15 回のイベントを実施している．ただし，予算的には厳しい状況（大部分が学生アルバイト謝金に消える）が続いており，年間の標準活動費（15 万円）に加えて，CEATEC 連携に活動補助金（15 万円）を頂き何とか運営している状況である．これまで，研究会活動と並行して，研究会優秀若手講演賞のための採点・集計・表彰を行ってきたものの，昨年度は表彰対象者を若手発表件数の 4%としても合計 7 名にまで増加したため，予算の都合上，今年度からは，CEATEC 連携以外の賞については賞金をなくさざるを得なくなっている．

研究会のアクティビティは，発表件数の推移から推し測ることができる．図 1 は，昨年度 ISS 拡大委員会にて配布された資料を基に作成した，

研究会別発表件数推移である．CPSY の件数は，右肩下がりの御時世に反してなぜか伸びていることが分かる．そこで，過去 12 年間の CPSY 研究会プログラム（共催・連催を含む）に記載されたタイトルから研究分野を推測して分類してみた（図 2）．予想どおり，共催・連催研究会の主力分野である回路/CAD，ディペンダブル，リコンフが約半数を占めている（悪く言えば水増し．良く言えば複数研究会の持ち寄りによる予算の有効利用）．更に，CPSY を指名して申し込んで頂いた発表に絞ったのが図 3 である．ここまで絞り込むと，ようやく，冒頭に「全部入り」と述べた CPSY の現在の主要テーマとトレンドが浮かび上がってくる．興味深いのは，水増しに見えつつも，技報の自給率（共催・連催を含む技報における CPSY 指名発表件数の比率）がしばらく増加してきており，現在では 50%程度あることだ．また，国内半導体企業の不振を後目に，メニコア，アクセラレータ，試作 CPU，OS，ライブラリ，コンパイラ，アプリ，GPU といった基盤技術の発表件数が伸びてきていることである．執筆時点では算入されていない 3 月研究会の発表件数を加えると，2015 年の件数も 2014 年のレベルに近付くと考えている．

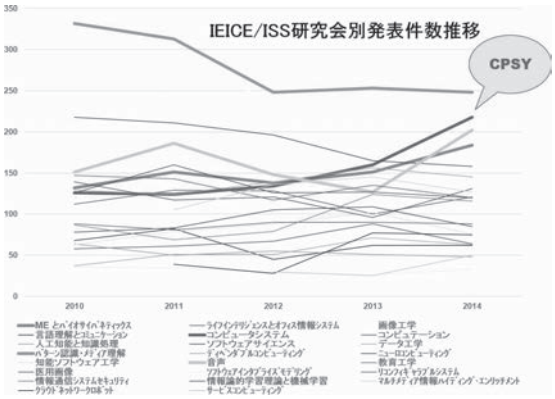

図 1．投稿件数推移

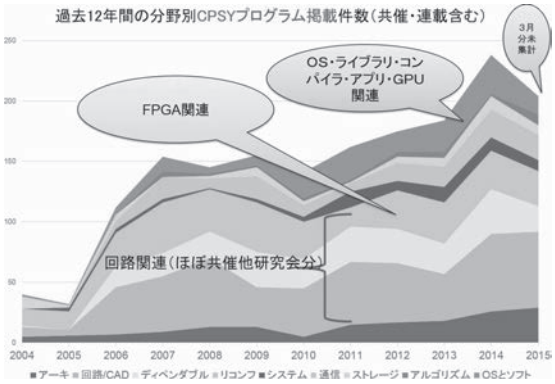

図 2．CPSY プログラム掲載件数

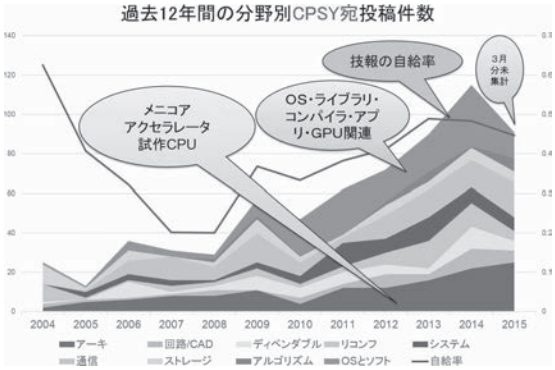

図 3．CPSY 指名投稿件数

と，ここまで持ち上げておいて，分析を進めると，驚くべき事実に直面する．2015 年分の CPSY 指名発表 92 件に対し，延べ著者数は 357 名，重複を除くと 199 名，ただし，ラストオーサのみを抽出してみると，3 件以上の発表に関わっている 6 名のラストオーサだけで 48 件 (52%)，10 件以上の発表に関わっている 2 名のラストオーサだけで 29 件 (32%) を占めていることが分かった．自爆営業しているつもりはないが，件数が増えている実態は，かなり危うい（1 人抜けるとガクッと減る）と言え，全く喜べない状況である．CPSY は前述のように国際化の活動に力を入れているものの，足元での裾野の拡大は，恐らく CPSY に限らず研究会，更には学会の大きな課題であり続ける．このことも踏まえて，昨年度から，情報処理学会システムアーキテクチャ研究会 (ARC) と，学会の違いを越えてほぼ全ての年間活動を一体化する試みを開始している．研究会という末端の現場から見ていると，学会の会員増と研究会活性化に向けた取り組みが誰得なのか，再考する時期が来ているように思う．

IWAIT2016 会議報告

高村 誠之
日本電信電話

IWAIT (International Workshop on Advanced Image Technology) は，アジア諸国を巡回しながら毎年初に開催されている画像工学の国際会議である．国際会議デビューの学生からシニアまでが最先端の研究成果を発表する会議として定着している．

19 回目の開催となる今回は，韓国・釜山の釜慶大学校 (Pukyong National University) を会場とし（図 1），参加者 200 名強を集め 2016 年 1 月 6〜8 日に行われた（研究発表は 7〜8 日）．発表件数は前回の 152 件を上回る 172 件であり，国別内訳は韓国 75 件，日本 70 件，タイ及び台湾 12 件，その他 3 件である．

基調講演では，国立台湾大学の Yi-Ping Hung 教授より「Interactive Displays and Head-Mounted Displays」と題して様々な AR/VR/HMD 関連技術が紹介された．また韓国 ETRI の Chieteuk Ahn 博士より「Networking Technologies for Ambient Intelligence Internet of Everything」と題して 5G への期待や将来の IoT の行方などが述べられた．

一般講演は，オーラル 12・ポスター 6 セッションがテーマ別に構成され 3 並列で行われた．恒例であったポスターセッション冒頭の 1 分間プレゼンテーションは，今回は基本的に行われなかった．発表者は英語を母国語としない学生が大半であったが，オーラル・ポスター共に質疑応答は熱心かつ活発に行われた（図 2）．

7 日夕刻には，海雲台グランドホテル最上階にてバンケットが催された．余興として韓国伝統の舞踊が行われ，一部参加者が壇上に招かれたり演技後に踊り子との写真撮影タイムが設けられるなど，大いに盛り上がった．

図 1. 会場の外観

図 2. ポスターセッションの様子

閉会式では優秀論文賞が各オーラルセッションに 1 件ずつの計 12 件の発表・表彰が行われて幕を閉じた．今回の会議は事前準備から当日運営まで全般にわたりよく組織され，韓国幹事団の意気込みを強く感じた．

第 20 回記念となる次回 IWAIT2017 は，2017 年 1 月 8〜10 日マレーシア・ペナンの Hotel Equatorial Penang で開催される．アブストラクト投稿期限は 2017 年 8 月 10 日を予定している．魅力的な開催地・会場であり，会員の皆様の積極的な参加を期待する．

国際会議報告 IWDW2015

越前 功
国立情報学研究所

IWDW (International Workshop on Digital-forensics and Watermarking) は，デジタルフォレンジクスと情報ハイディングを主なトピックとして，毎年アジア地域を中心に開催されている国際会議である．第 14 回目の開催となる今回は，電子情報通信学会，IEEE Signal Processing Society, Japan Chapter，及び EMM 研究会の協賛により，東京理科大学 葛飾キャンパスを会場とし，2015 年 10 月 7〜10 日の 4 日間にわたって開催された（図 1）．発表件数は 38 件，参加者は約 70 名であった．

基調講演では，Alessandro Piva 氏 (University of Florence，Italy) と Vrizlynn Thing 氏 (Institute for Infocomm Research，Singapore) からそれぞれ「Advances on Video Forensics」,「Cyber Forensics: Key Trends and Opportunities」についての講演があった．いずれの講演も近年のデジタルフォレンジクス研究の高まりを受け，活発な質疑応答があった．

一般講演では，五つのレギュラーセッションとポスターセッションに加え，IHC 研究会（EMM の 2 種研）による Watermark Competition がスペシャルセッションとして開催された．また 3 日目の会議終了後には，屋形船を貸し切ったバンケットが催され，隅田川を下りながら，会席料理と日本酒に舌鼓を打った（図 2）．

図 1. 会場の様子

図 2. 屋形船でのバンケット

表 1. Committees（日本側のみ）

General Co-Chair	櫻井幸一（九州大）
Organizing Co-Chairs	西村竜一 (NICT)，岩村惠市（理科大），越前　功 (NII)
Organizing Vice Chair	姜　玄浩（東京理科大）
Organizing Committees	鵜木祐史 (JAIST)，新見道治（九工大），近藤和弘（山形大），日置尋久（京大），小嶋徹也（東京高専），川村正樹（山口大），栗林　稔（岡山大），西村　明（東京情報大），金田北洋（阪府大），岩田　基（阪府大），須賀祐治 (IIJ)

今回の IWDW は日本で初めての開催であるが，多くの参加者から大変好評だったようである．これはひとえに委員の方々（表 1）の御尽力によるものであり，感謝申し上げる．

次回の IWDW2016 は，2016 年 9 月 17〜19 日に北京での開催を予定している．本分野に御興味のある方の積極的な参加を期待する．

2016 年総合大会報告

境田 慎一
日本放送協会

3 月 15 日〜18 日に九州大学伊都キャンパスにて電子情報通信学会総合大会が開催された．本大会からプログラム委員会が設置され，企画の強化，Web の改訂などがなされ，総合大会が大きく変わった．プログラム委員会との連携の下，ISS では以下の企画を実施した．

- ソサイエティ特別企画
  - ➢学生ポスターセッション
- パネルセッション
  - ➢ビッグデータ活用とプライバシー保護
- チュートリアルセッション
  - ➢「パターン認識・メディア理解」必須ソフトウェアライブラリ手とり足とりガイド
- 依頼シンポジウム
  - ➢国際連携によるサイバー攻撃の予知･即応
  - ➢撮像素子の限界を引き出す高画質化の為の画像信号処理
- シンポジウムセッション
  - ➢COMP-ELC 学生シンポジウム
  - ➢サイバーセキュリティのための人工知能技術
  - ➢言語学習とその支援

特別企画の学生ポスターセッションでは 257 件の発表があり，2 日間の開催期間中に延べ約 400 名が参加した（図 1）．16 日は 108 件の優秀ポスター賞への応募発表に対して厳正な審査がなされた．昨年に引き続き ISS 以外のソサイエティ，グループの正員にも審査を依頼し発表分野の広がりに対応した．審査の結果，8 件（表 1）が選出され，ISS 美濃道彦会長より賞状と副賞が授与された（図 2）．受賞の皆様にお祝い申し上げます．今回のポスターセッション開催に際し，発表された学生の皆様，指導された先生方，参加者・審査員の皆様，九州大学の先生方，並びに事務局の皆様に感謝いたします．

図 1. 学生ポスターセッションの様子

図 2. 優秀ポスター賞受賞者

表 1. 優秀ポスター賞発表題目と受賞者名

ビットシリアル型積和演算器を用いた FIR フィルタの実装	岡本大地（岡山県立大）
快適な自動走行を目的とした見通しの悪い経路における手動操縦による電動車椅子の挙動解析	萩原康平（奈良先端大）
ペンの持ち方による個人識別における特徴部位の検討	田中　緑（富山県立大）
ミシン目の破断音を利用した音響通信に関する研究	中村直彦（筑波大）
3-D シーン観察に基づく手と物体の関係性の学習と把持パタンの想起	川上拓也（立命館大）
深層学習を用いた出現音素の偏りに頑健な話者照合手法	佐藤洋輔（千葉大）
外乱に対する立位安定性を決定する制御要素	藤井瑛藏（山口大）
レーザー補聴器の開発：電気生理学と音響心理学による検討	玉井湧太（同志社大）

FIT2016が富山で開催

堀田 裕弘
富山大学

北陸新幹線開業の様々な波及効果が実感できる富山の地で，第15回情報科学技術フォーラム (Forum on Information Technology 2016 ; FIT2016) が開催されます．

会期：2016年9月7日（木）～9日（金）

会場：富山大学五福キャンパス （富山市五福）

この情報科学技術フォーラムは，情報処理学会と，電子情報通信学会の情報･システムソサイエティとヒューマンコミュニケーショングループが合同で開催している情報・システム分野の全国的な学術研究集会として知られています．

さて，富山県は，名峰剣岳を含む3,000 m級の立山連峰をはじめとして3方が山々で囲まれており，天然のイケスと呼ばれ，「世界で最も美しい湾クラブ」に加盟している富山湾に面しています．富山県一番の絶景は，やはり「海越しの3,000 m級の立山連峰」ではないでしょうか．標高3,000 m級の山々と水深1,000 mの海による「高低差4,000 m」のダイナミックな地形は，世界的に見ても稀有な地形・景観です．この自然の妙が生み出す豊かな海，多彩で美味な海産物は，皆様御興味があるのではないでしょうか？

会場である富山大学五福キャンパスは，10年前に国立大学で初めて県内国立3大学統合を実践した新生富山大学のメインキャンパスで，地方大学では比較的ロケーションの良い富山市内の中心に位置しています．東京からは羽田空港から約1時間，JR東京駅から約2時間10分，大阪・名古屋からもJRや高速バスなどで容易にアクセスできます．更に，JR富山駅からは雨に濡れることなく路面電車やバスなどに乗り換えることができます．

五福キャンパスが位置する富山市は,「環境未来都市」や「環境モデル都市」としてこれまで取り組んできた実績や，将来的にエネルギーの効率の改善が期待できる点などが評価され，国際連合のSE4ALL（Sustainable Energy for All：万人のための持続可能なエネルギー）における「エネルギー効率改善都市」に国内で唯一選定されています．地方都市でありながら最先端の路面電車LRTも運行されており，いつでもどこでも自転車が利用できるコミュニティサイクルも充実しています．また，路面電車内の情報サイネージも整備され，タイムリーな情報が乗車しながら得られ，電車のリアルタイム位置情報もWebサイト (http://loc.tomicon.info/) から得ることができます．是非，公共交通を利用して頂き富山の良さを実感して欲しいと思います．

今回のFIT2016では,「初音ミク」の開発会社で有名な伊藤博之氏の招待講演をはじめとして，FITを活性化する様々な企画が着実に準備されていますので，期待して頂きたいと思います．

最後に，富山には，世界遺産の五箇山合掌集落，国宝瑞龍寺，立山黒部アルペンルート，宇奈月温泉やトロッコ電車，新湊大橋や海王丸パーク，北前船廻船問屋の岩瀬地区，富岩運河環水公園，ガラス美術館など書き切れないほどたくさんの観光スポットがあります．また，キトキト（新鮮）な魚介類と富山湾寿司（地元のネタだけ使用），定番の「ます寿司」，日本酒やお米，御当地グルメなど，滞在中は皆様の飲食を十分満足させることのできる山海の幸が多くあります．是非，御参加頂き，地方開催の様々な楽しみを皆様御自身で感じ取って頂きたいと存じます．

諸先輩から学ぶ

甲藤 二郎
早稲田大学

1. はじめに

本稿の執筆依頼を受けたものの，自身のことだけで語れるような大層なことをしたわけではなく，筆者がこれまで恩師や諸先輩方，仕事仲間から頂いた印象深い発言について，私見を交えながら紹介させて頂きたいと思う．今の時代に合わない見方，考え方も多いかもしれないが，特に若手の方々に何かしらの参考になれば幸いである．

2. 諸先輩からの言葉

2.1 全ての発表は研究ネタになる

学生時代（1987〜1992 年）に拝聴した言葉で，どんな学会発表も参考にしなさい，考え方次第で何でも研究ネタにできる，というものである．学会発表は，学会表彰の候補になるものから，（筆者の研究室の発表を含め）卒業のために何とか仕上げました発表まで幅広い．このため，専門家になればなるほど，時には厳しく突っ込んだり，スルーを決め込んだりすることがあると思われる．

しかし，どんな発表でも，従来手法の動向や研究の位置付けが分かりやすいと，提案内容に関わらず議論がしやすい．逆に言えば，若手の研究者の皆さんは，提案に加え，研究動向と位置付けを重視してもらえると，御自身・聴衆の双方に有益になると思う．

また，これは企業から大学に戻って気付いたことではあるが，もはや情報通信が基盤技術化しているためか，他分野・他学科の発表から学ぶことも多い．こうした方がいいんじゃないのと思えたら，しめたものである．

2.2 人とは違うことをやれ（補足あり）

これも学生時代に何度も言われた言葉で，研究開発に関して世間一般に言われていることでもある．ただし一点，自分の得意技を持った上で，との補足が付く．学生時代の教訓として，ある研究テーマに取り組む場合，得意技を持たないまま取り組んでも，いつまでたっても先行している方々の背中を追い掛けている印象があった．一方，何かしらの得意技を身に付けた上で見方を変えて取り組んでみると，成果発表時の反応が少しだけ変わる．筆者の場合，それが RD 最適化や Wiener フィルタで [1]，地味でひたすらワンパターンだった反省もあるが，数学でもプログラミングでもフィールド実験でも何でもよいように思われる．

一方，昨今，特に研究開発に携わらない方々ほど真似はよくないと考える風潮がある気がするが，これには誤解があると思う．自分の得意技を身に付けるには，ひたすら先例をまねることが早道であり，また，まねから学ぶことでオリジナリティの重要さが分かると思う．筆者は元々映画と音楽が好きでこの世界に入ったが，ビートルズもスピルバーグも若い頃は先人のコピーから入ったはずだと信じている．

2.3 学会は特許出願のアナウンスの場

筆者が会社員だった 90 年代（1992〜1999 年）によく言われた言葉で，特許出願 → 国内学会 → 国際学会を基本的な行動パターンにしていた．要は，特許を書き，後は国内外で宣伝する，と考えていた．今の企業は特許出願や学会出張の費用を絞っていると聞いているから，もはや過去の考え方かもしれないが，企業と学会の関係の

一つとして今後もあってもよいのではないかと思っている．

逆に，企業から大学に戻って気付くのは，当時は全国大会 A4 サイズ 1 ページの原稿でも特許 1 件（以上）にリンクしていたわけで，見方を変えると，大学は巨大な特許生産マシンのポテンシャルを秘めていることになる．現実的な課題は特許の出願費用と維持費用の捻出であるが，これさえクリアできれば，今後は企業から大学への特許出願のアウトソーシングが進むのかも，と考えることはある．

2.4 柔軟性が大事

これも企業時代に頂いた言葉で，研究開発のプライオリティは時系列で変化するため，企業の研究者は自身の守備範囲を適応的に（柔軟に）拡げることが求められる．筆者がこれを十分に実践できたかどうかは甚だ怪しいが，元々は信号処理だけ専門にしていたが，インターネットから LSI 設計まで幅広く勉強する機会に恵まれた．

当時はまた以下の言葉も印象深かった．

・“業務時間の 1 割は好きなことをしてもよい”

この「1 割ルール」は，数年前には Google の例がメディアで持ち上げられていたが，90 年代の日本ではたぶん当たり前の考え方だった気がする．実際，筆者の会社員時代の一部の成果は，特許出願は must として行いつつ，この 1 割ルールの成果だったりする．

最近の大学は社会人博士の方が増えており，とはいえ通常の学生のように平日に通学するのは難しく，土曜日のみの登校になることが多い．しかし，概して社会人博士の方々は時間の使い方がうまく，成果を残されており，昔の 1 割ルールが形を変えたような印象を持っている．

2.5 同じ会社に 5 年もいるの？

米国出張時に，当時のテレビ会議システムのベンチャー企業（現在は老舗企業）を訪問させてもらったときに言われた言葉である．他愛もない会話の中の一言ではあるが，米国内のモビリティの高さを考えさせられ，筆者のその後の大学への転職に幾らかの影響を与えている．

ただし，当の御本人はその数年後に某 M 社に転職され，以来 15 年以上，同社で活躍されている．米国とはいえ，まずは転職ありきというわけでもなさそうである．

2.6 この技術が 1 億人を食べさせられるか

筆者が某官庁系の独立行政法人に非常勤で勤務していた期間（2004～2008 年）にしばしば聞いた言葉である．大学や企業にいるときは考えもしなかった言葉であり，税金を研究開発に投入する役所ならではの言葉である．

当時は国プロの裏方として，半導体からソフトウェアまで幅広く学ばさせて頂いた．自身の研究開発が，情報技術全体としてどのように位置付けられるか初めて考えたのもこの頃である．一方，当時の予測と現在の状況を比べると，技術的な進化は当時の予測に近いものの，現在の企業間の競争の厳しさは，当時は予測すらできなかった印象がある．

2.7 Ph.D について

Ph.D は Doctor of Philosophy の略であり，直訳すれば「哲学」の博士である．博士の学位を取得するプロセスは多かれ少なかれ紆余曲折があり，いろいろ考えた上で，自身の基本的な考え方や信念のようなものが確立される（と思っている）．よって,「哲学」とはうまく言ったものだと思う．本稿の結論として，若手の皆さんには，現在の所属が大学か企業かに関わらず，学位取得にどんどんトライして欲しいと思う．

3. おわりに

筆者自身のことだけで原稿を書くことに行き詰まり，師匠や先輩方の言葉を引用させて頂く形で本稿を執筆させて頂いた．誰もがいろいろな方々から学びながら現在に至っており，若手の皆さんにも，いろいろ取捨選択しながら成長していって欲しいと思う．

参考文献

[1] 甲藤二郎，“映像圧縮と映像通信に関する研究開発，” 信学技報，IE2015-75, Nov. 2015.

技術者教育と高大接続

井宮 淳
千葉大学

1. 高大接続と大学教育

高大接続制度や早期高等教育に携わって20年になる．その関係で理科や数学担当の高等学校教諭と話をする機会がある．高等学校では，成績優秀者に医学部の受験を勧めることが今も多いと聞く．しかし驚くことに，生徒に進学を勧める医学部についてさえ，ほとんどの教諭が医学部で何をどのように勉強するのか余り理解していないことである．当然，工学部での教育，工学部卒業生の進路について，高等学校教諭が余りにも知識がないことに驚いてきた．

もとより，日本の大学学部教育は研究者を養成するための教育だけを行っているわけではない．しかし，学部教育は次に控える大学院教育の基礎であり，学年が進むに従って学科の名称に沿った教育内容に移行していく．最近，学年進行に従って問題を抱える学生が多々見受けられるようになってきた．学生から話を聞くと，原因として，何を重点的に学ぶのかを余り考えずに学科を選んだ場合が多いようである．学生が学科名から漠然と描いていた教育と，現実の教育内容とが余りにも乖離しているのである．

学生が成績優秀であれば，筆者は，学科･学部を変更する，大学を受け直す，あるいは，大学院で他分野に進むことを助言している.「現役で合格し，4年で大学を卒業する.」という，社会の風潮からすれば悠長な助言であると思う．しかし，教育を将来への国家としての投資と捉えれば，利益が多いに越したことはない．そのためには，希望と目的を持って工学部に進学してくる学生に教育をする方が効率的であることは明らかである．それにも増して，教員の側でも教育者としての満足感も多いはずであり，学生にとっても不満や迷いは明らかに少なくなる．

2. 進路と指導

40数年前の筆者の高校生時代の話をしよう．昭和の理科少年の常で，受験雑誌「大学への数学」では飽き足らず「数学セミナー」を購読し，雑誌「自然」に連載されていた「物理の散歩道」を楽しみにしていた．そして，当時読んだ「地球の科学：大陸は移動する」[1] の影響もあり，大学では地球物理学科に進学することを漠然と志望していた．

しかし，物理の先生が授業中に口にした雑談の一節「数学や物理が得意であれば，工学部に進学し，流体力学などの実用的な問題の基礎理論の研究に一生を捧げる者もいる.」が，私のその後の人生を決めてしまった.「応用電気数学」[2] を書店で手に取ったのもこの頃である．電気工学に進んでも近代的な数学を縦横に使うことを，このとき初めて知った．その後，工学部の電気系に進み数理解析を生涯の仕事として選ぶことになった．なりたいものと，なれるものが一致しないことが往々にしてある．それをうまく気付かせるのも指導者の重要な役割だと最近やっと理解できてきた．石の上にも3年と言うが，どう座っても落ちてしまう石があるらしい．

3. 教養教育と空白期間

筆者にとって受験浪人の1年間は，その後に最長で9年間の教育を受ける大学を選ぶ良い時

間であった．それでも学科選択は間違った．

浪人時代の秋頃から磁性体の物性理論に興味を持ち始めた．学部2年の頃には,「超伝導のマクロ理論」[3] を読んでいた．数理物理学の方法 [4] や寺寛応用編 [5] を購入したのもこの頃である．当時のクラス担任の格言「古典を精読せよ」に影響されたのである．その後，筆者の座右の銘にもなった．3年になり，ディラックの本 [6] に手を出した．しかし学年が進むにつれ，物性物理の基礎理論を勉強するためには，まず半導体関係の研究室に所属する必要があることを知った．そこでの卒業研究生活は，午前中に資料作成，午後に実験用意，夜中に特性計測を，来る日も来る日も繰り返す日々であることを，所属していた運動部の先輩から伝え聞いた．物性系の卒業研究が希望と違うことが分かり，ほかの分野での卒業研究を考え始めた．そして，情報系に関数解析を基礎とする研究分野があることを知り，その分野に進むことを希望するようになった．

4. 進路の選択

卒業研究配属の説明会で学年担任から，物性系の学科課程の学生が情報系の研究室に所属することについて，嫌味に近い文句を言われたことを今でも覚えている．しかし，筆者を知る読者の予想のとおり，大教授に向かって理路整然と反論したことも当然である．めでたく，数理分野に進むことができた．このときはまだ，数理だけで卒業論文をまとめることが，思う以上に困難であることには気付いていなかった．

卒業研究に関して何も成果がないまま冬休みに実家に戻り，方丈の火鉢で手を温めながら，松の内も夜中まで特殊な行列の固有値分布の理論計算に没頭していた．現在まで続く，筆者にとっての計算格闘技の初戦であった．幸いその後，卒業論文の内容は筆者の最初の査読論文として，信学論Dに採択された．その学会から今回，フェローの称号を頂いたことは感慨深い．

高校時代の物理の先生は，旧制高等師範の卒業生であるばかりでなく，御子息も旧教育大学で大学院を修了し，国立大学の医学進学課程で物理の教鞭を取っておられた．そのため，理科系の大学教育やその後の人生設計について普通の高校教諭より詳しく知っていたのだと思う．良き時代の，高等学校の教師であったのだと思う．

5. 技術者の社会的役割

早期高等教育が始まった20年前には,「大学教授が小学生や中学生を相手にする必要があるのか.」と声高に公言する大学教員が筆者の周りには多かった．現在では，科学振興財団も「ときめきひらめきサイエンス」として，科学研究費補助金で実施された研究成果の社会還元と啓蒙の一環として，小学生・中学生・高校生への研究公開を促進している．

企業や研究機関の研究者が会員として多く所属する電子情報通信学会ではあるが，生徒だけではなく，教育者に対しても，今以上に「工学の存在理由，工学を勉強することの意義」について正しい啓蒙を続けることが，今後の我が国の技術水準を将来にわたって保ち，発展させるための遠回りではあるが確実な方法であると思う．

参考文献

[1] 竹内　均，上田誠也，地球の科学：大陸は移動する，NHKブックス，NHK出版，1964.

[2] 飯島泰蔵，応用電気数学（岩波全書272），岩波書店，1969.

[3] F・ロンドン，超伝導のマクロ理論（邦訳），講談社，1974.

[4] R・クーラン，D・ヒルベルト，数理物理学の方法（邦訳全4巻），東京図書，1976.

[5] 寺沢寛一（編），自然科学者のための数学概論 応用編，岩波書店，1960.

[6] P.A.M. Dirac, The Principles of QUANTUM MECHANICS, みすず書房，1963.

Research & Life at Google London

全 炳河
Google

1. はじめに

今回，音声合成及び英国 Google での研究生活に関する記事の執筆依頼を頂きました．学生や若手の方々のキャリア設計の一助になれば幸いです．

2. 分野

筆者の研究テーマはテキスト音声合成，特に統計的パラメトリック音声合成です．テキスト音声合成は，入力文章を音声に変換する技術です．携帯デバイスと音声インタフェースの普及に伴い，様々な場面で利用されています．典型的な音声合成器は言語解析部と波形生成部から成りますが，筆者が携わっているのは波形生成部です．波形生成部の主な方式には，波形接続型と統計的パラメトリック型があります．統計的パラメトリック型は，音声コーパスから言語特徴系列と音響特徴系列間の関係を表現する音響モデルを学習します．合成時は与えられた文章から抽出された言語特徴系列に対して，もっともらしい音響特徴列を音響モデルに基づいて生成し，ボコーダを用いて波形を再合成します．

筆者が特に研究しているのはこの音響モデルです．統計的パラメトリック型の合成音声の品質は自然音声より劣ります．幾つかの要因の中で，音響モデル部による劣化が最も大きいと考えています．音響モデルを改良することで，より自然な合成音声を実現することを目指しています．また，話者・言語・感情等様々な音声を合成できる枠組みに関する研究も行っています．音響モデルとしてはこれまで，隠れマルコフモデルが一般的でしたが，他分野と同様ニューラルネットワークによって置き換えられ始めています．音声認識や DeepMind の研究者と協力して，音声合成に適した音響モデルを探っています．

音声合成分野の国際会議としては，ICASSP と Interspeech が挙げられます．また，Speech Synthesis Workshop も 3 年おきに開催されています．主要な論文誌として，IEEE/ACM Trans. Audio, Speech, Language Processing, IEEE Signal Processing Letters, Speech Communication, Computer Speech and Language などがあります．

3. 日本から海外へ渡った経緯

筆者は鈴鹿高専から名古屋工業大学へ編入し，徳田恵一先生の下で音声合成に関する研究を始めました．博士前期課程 2 年時に，米国 CMU 滞在中の徳田先生を訪問する機会を頂き，高専在学中から希望していた海外での活動のきっかけを得ました．2 週間の滞在を通じて新たな刺激を得ると共に，英語の必要性を痛感しました．

後期課程進学後，徳田先生にアメリカの企業で長期インターンシップをしたい旨を伝えました．先生が CMU に滞在した際に訪問した企業の中から幾つか推薦をして頂き，IBM ワトソン研に興味を持ちました．2003 年秋の Interspeech にて IBM ワトソン研音声チームのマネージャと面談し，2004 年春より 1 年間インターンシップを行うことが決まりました．様々な大学からやってくるインターン生との交流，トップ研究者たちとの共同研究，企業における研究活動の在り方を体験しました．学術的側面に加えて，産業的側面から研究分野を眺める機会を得たのは，キャ

リア設計に大きな影響を与えたと感じています．インターンシップ終了後「トークの旅」ということで，米国シアトルのMicrosoftとワシントン大学，英国ケンブリッジ大学とエジンバラ大学を訪問し，研究に関するトークを行いました．

帰国後博士論文を書き終え，2年ほどポスドクをしました．企業でのキャリアにより興味があったので，インターンシップやトークの旅で得た人脈等を辿った結果，英国東芝ケンブリッジ研究所での研究職を得ました．東芝ではケンブリッジ大学との共同研究・東芝中央研究所との協業の機会に恵まれ，産業・学術両面で研究に携わることができました．

東芝ケンブリッジ研究所に来て2年半ほど経った頃，同じくケンブリッジにあった音声合成のスタートアップ企業をGoogleが買収しました．このスタートアップにいた友人やIBMから移った同僚を通じ，Googleのインタビューを受ける機会を得ました．2011年夏にGoogleの音声合成チーム（ロンドン）に移り現在に至ります．

Googleでも引き続き音声合成に関する研究を行っていますが，これまでの研究機関と比較してユーザをより近く感じます．研究成果を迅速にサービスとしてリリースし，ユーザからフィードバックを得られる点が，Googleで研究者として働くことの魅力の一つと感じています．

4. Googleのインターンシップ事情

Googleではインターンシップを年間を通じて実施しています．応募はWebで受け付けており，履歴書と成績証明書が必要です．人事が確認した後，適任と判断した場合，担当者が連絡します．次の段階に進んだ場合，技能を評価するための数度の面接が行われます．ホワイトボード等でコーディングを行ったり，実装について電話で話したりすることに慣れておくとよいでしょう．インターンシップの魅力としては，膨大なデータ，多数の計算機，ユーザからのフィードバック，第一級のエンジニアによるコードレビュー，大規模ソフトウェア開発における知見の獲得，などが挙げられます．

5. 海外勤務の様子・日本との違い・日常等

筆者の父は陶芸家で，常に自宅の仕事場にいました．その影響か，筆者もなるべく自宅にいて家族と過ごしたいと考えるようになりました．その点で，英国での勤務は自分に合うと感じます．Googleでの勤務形態は柔軟です．筆者の場合，月～水曜は午前8時半～午後4時半，木曜は午前8時半～午後7時半に勤務しています．金曜は在宅勤務で，会議にはビデオ通話で参加しています．在宅勤務は通勤時間が節約できますが，集中できる環境が自宅にない場合は作業効率が悪化するよう思われます．ケンブリッジにいた際は職場のすぐ近くに住んでいたので，より家族で過ごす時間がありました．

米国や英国に住んで感じるのは，日本と比較して大変「不便」ということでしょうか．例えば宅配の時間が「午前7時から午後7時の間のどこか」ということがよくあります．大事な宅配物の場合は，時間中ずっと家にいる必要があります．通勤に使う電車が壊れて数時間遅れ，ということも日常茶飯事です．例えば自宅のボイラーが壊れた場合，修理してくれるエンジニアを探すわけですが，来るのは1週間後であったり，やっと約束の日時になっても現れず，電話で「前の仕事が終わらなくて行けなかった．3日後に行きます」と告げられることもよくあります．しかし，慣れとは怖いもので，以前は毎回落胆していましたが，最近では「どうせ時間どおりには来ない」と思うようになり，時間どおりに来た際にはむしろ感心しています．

6. おわりに

「住めば都」と言うように，不便な海外生活も時間が経てば慣れるものです．キャリアパスの一つとして考えてみてはいかがでしょうか．

Author's Toolkit

Writing Better Technical Papers

Ron Read

Kurdyla and Associates Co., Ltd.

The world's myriad languages have many ways of handling, or not handling, expressions of plural usage. Trying to understand them in a second language is not easy, but it is easy to make erroneous assumptions about them.

Over-logical Plural Usage

Plural nouns, expressing "more than one" of something, are usually formed by adding "s," for example, "two circuits," or in particular cases a Latin plural, such as "two stimuli."

At that simple level, most non-native writers of technical English can handle plural usage correctly. But more complicated singular-plural distinctions can cause confusion. Typical examples include idiomatic phrases:

- x These samples revealed their luminance to some extents.
- x Evidences of deterioration were clearly observed.
- x Taking advantages of the material's advanced properties, we attempted…

Without considering real-world English usage, all of the sentences above seem logical from a purely analytical viewpoint: "each sample has its own extent of luminance"; "there are different types and instances of evidence"; "the material's properties have various advantages."

But that's not how these phrases operate: "some extent" is an indefinite range; "evidence" is the entire body of proof; "advantage" is the good use of something. So we have

- ○ These samples revealed…to some extent.
- ○ Evidence of deterioration was clearly…
- ○ Taking advantage of the material's…

Another type of sentence structure that can be tricky is when the verb "to be" ("is," "are") connects a plural subject with a singular complement:

- ○ Lost connections are a major problem in reverse-passive networks.

While this sentence is grammatically correct, it sounds awkward due to the "are + a problem" combination. This uncomfortable expression can be fixed by modifying the subject:

- ○ The occurrence of lost connections is a major problem in reverse-passive networks.

Or it can be improved by using a different verb than "be":

- ○ Lost connections pose a major problem in reverse-passive networks.

Viewpoint of Acknowledgment(s)

Typically, between the Conclusions and References sections, authors insert their "Acknowledgments" to thank those who assisted them, either with money or with skills/advice.

A common error is mixing the *viewpoint* of the author between "first-person" and "third-person" styles:

- x The authors appreciate the contributions of Dr. Wu of…We also wish to thank…

Most readers can easily recognize that "authors" and "we" are the same people, but still this is improper usage that should be avoided. As in most writing, aim for consistency here:

- ○ The authors appreciate the contributions of Dr. Wu of…They also wish to thank…
- ○ We appreciate the contributions of Dr. Wu of…We also wish to thank…

Of course the passive voice can be used, in moderation, to add variety without disturbing the viewpoint:

- ○ We appreciate the contributions of Dr. Wu of…Gratitude is also extended to…
- ○ The authors appreciate the contributions of Dr. Wu of…Gratitude is also extended to…

Grammar Questions? read@kurdyla.com

Mini Quiz: What's Wrong?

1) An equalizer is incorporated into the system.
2) Two new items were added into the list.
3) A weak solvent was blended into the mixture.

(Answers: 1) "in the"; 2) "to the"; 3) OK)

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
上原 稔（東洋大 uehara@toyo.jp）

編集後記 今号からコミュニティ通信が始まりました．学生や若手の研究者を主なターゲットに想定し，日本から海外へ渡って活躍されている方を紹介する企画です．（主担当 河村）▼著者の皆様をはじめ，編集に関わったすべての方々に深く感謝申し上げます．益々バラエティに富んだ内容になっていますので，幅広い年齢層の方に読んでいただけると幸いです．（副担当 堀瀬）

Your research is great! How about your paper's *writing*?

Kurdyla and Associates Co., Ltd.

Japan's Technical Rewriting Pros!

1969年以来、トレーニングされたネイティブ英文添削スタッフによる最高品質の英文添削を、ご希望納期にお応えできる迅速な仕上げとリーゾナブルな価格で企業・日本全国の大学、最先端の研究機関へご提供しております。秘密厳守。

自K&A株式会社1969年成立以来，我们一直为日本顶级企业，所有主要大学，以及多所著名研究机构提供英文校阅服务。我们的经验丰富的欧美籍翻译/校阅专家们，以合理的价格为您提供迅速优质的服务。我们尊重，并保护您的知识产权。

"You've invested great amounts of time, effort and money in your research—your paper deserves the best possible writing!"

– Ron Read, 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
Kurdyla Kansai: www.kakansai.com Tel: 06-6338-1855 Fax: 06-6338-4001
Tokyo Headquarters: www.kurdyla.com A member of the Human Group: www.athuman.com

研究会インタビュー
佐藤嘉伸さん、清水昭伸さん（MI研究会）

研究最前線
CPSY研究会： コンピュータシステム研究会の
近況と現場からのメッセージ

国際会議報告
IWAIT2016
IWDW2015

ソサイエティ活動
総合大会（九州大学）開催報告
FIT2016（富山大学）開催報告

フェローからのメッセージ
諸先輩から学ぶ　甲藤 二郎氏
技術者教育と高大接続　井宮 淳氏

コミュニティ通信

連載コラム: 研究者のための英語講座 Ron Read氏
— 複数形の使い方—