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

8
AUGUST
2017

EiC

第22巻 第2号
通巻87号

今月の巻頭言

「学会の価値と役割」

東京大学
相澤 清晴

一般社団法人　電子情報通信学会

https://www.jstage.jst.go.jp/browse/ieiceissjournal/-char/ja/

©電子情報通信学会　2017

平成29年 8 月 1 日発行

情報・システムソサイエティ誌 第22巻 第2号（通巻87号）

目 次

巻頭言

学会の価値と役割 相澤 清晴……3

研究会インタビュー

ソサイエティ人図鑑 No.20—西宏之さん（LOIS 研究会）……4

研究最前線

KBSE 研究会：日本のソフトウェア技術者の置かれた位置 金田 重郎……8
DE 研究会：データ工学研究会の活動と研究領域 小口 正人……10

おめでとう ISS 功労賞・ISS 論文賞……12

おめでとう学術奨励賞……13

おめでとう ISS 論文賞

プライバシーを考慮した社会情報流通フレームワーク構築に関する研究 呉 潤相，キム ヒョンシク，小尾 高史……14

ソサイエティ活動

FIT2017 進捗報告 浜田 宏一……15

フェローからのメッセージ

ソフトウェア工学の歩み 海尻 賢二……16

コミュニティ通信

夢の音声言語処理技術の実現に向けて 堀 智織……18

コラム

Author’s Toolkit —Writing Better Technical Papers— Ron Read……22

平成 29 年度　ISS 組織図及び運営委員会構成……23

編集委員会名簿・編集後記……24

◇表紙デザインは橋本伸江さんによる

学会の価値と役割

相澤 清晴
東京大学

このたび，ISSの次期委員長を仰せつかりました．これまで様々な形で本会の恩恵を受けてきました．微力ながら，貢献したく思っております．

私自身が，本会に縁を持ったのは，30年以上前の修士1年生のときになります．大学院に入って，しばらくして音声認識の研究はどうかと勧められたことがありました．自分なりに文献調査する中で，当時，確か慶応大学で行われていた本会の秋季大会（FITやソサイエティ大会の前身）に行き，音声関係のセッションを丸1〜2日の間，聴講しました．深くは理解できないまでも，生の話を聞くことで，分野の様子をうかがうことのできるとても良い機会になりました．結果的に縁あって，もう一つ次元の多い画像の方へ進むことにしましたが，今から思えば，転機でもある貴重な経験でした．

思うに，学会の会員にとって，学会の価値とは，極言すれば,「コミュニケーション」と「アーカイブ」ではないでしょうか．コミュニケーションには，先ほどの例のように，興味のある情報，必要な情報を得る，自らの研究内容を発表する，興味を同じくする人と議論や交流をするといったことが相当するでしょう．アーカイブには，自分の研究内容を正確な記録として後々に残す，他者の記録を後々に参照することなどが相当すると思います．この価値のために，学会は様々な活動を進めています．コミュニケーションのために，大会や研究会等々の大小の粒度の異なるイベントを開いて場を提供していますし，アーカイブのために，学会誌，論文誌を継続して作っています．この役割は，時代を経ても変わることはないと思います．ただし，その手段や実現方法は，最も効果的になるように，常時見直される必要があります．これらの営みの結果として，主体的に参加する会員のコミュニティが育ちます．本会は，先人のおかげで，これまで良いコミュニティを育ててきたと思っています．

ビッグデータとIoT，それに続くAIブームのおかげで，情報分野は，数年前に比べて，ずいぶんと目立つようになりました．AI関連のニュースは毎日のように目にしますし，国の科学技術基本計画でも先頭に位置付けられ，産学ともに活気づいていると思います．それらのトレンドの根源であるコミュニティの活動がより豊かになるように学会には支援を期待したいし，そうありたいと思います．

最後に，表紙に関して一言述べます．奇妙な絵柄だとお思いの方も多かったのではないかと思います．私は，研究課題の一つに，食事記録を長らく取り上げてきました．自身でも，もう8年ほど毎食の写真をとっていて，生活の一部になってしまいましたので，食事のデザインを背景にしてもらいました．

研究会インタビュー　ソサイエティ人図鑑　No.20

西 宏之さん

所属：崇城大学　情報学部長　教授
分野：音声・音響情報処理/音声対話システム
企業情報通信システム
家庭内情報通信システム

インタビュー：西尾直樹（聴き綴り本舗 nishio.info@gmail.com），記事作成：佃芳史春

— 現在の研究についてお聞かせ下さい.

世の中の様々な場面で役に立つ音情報処理システムの研究に取り組んでいます．今，一番力を入れているのは，音情報によるお年寄り見守りシステムの研究です．ニューラルネットワークを使って，お年寄りの生活音を時系列的に認識させて，異常を検知・通報する仕組みの研究です．例えば，お茶碗の音や湯沸かしの音が食事時に発生するのは問題なしと捉える．通常では考えにくいような音，例えば転倒音や過去に観測されてない音などが発生すると，リアルタイムで「異常」と検知するようなことを考えています.

研究に必要なのはまず，データベースです．人の声を対象としたデータベースはたくさん公開されているのですが，生活音に関するデータベースはほとんどありません．そこで，熊本市内のある老人ホームに協力してもらって，24 時間・丸々1 週間，入所者の生活音を録音させて頂きました．専用ソフトを作って，3 台の PC にインストールし，10 名の被験者のデータを収集して，そのデータを基に認識実験をしています．残念ながら，認識率がまだ十分ではない状況ですので，これをいかに 100%に近づけるかが課題です．ただ，この課題を解決できるのは，今話題のディープラーニングではないように感じています．ディープラーニングは世の中にある膨大なデータから共通的特徴を発見する．でも，老人ホームから集めたデータはそこまでデータ量がない．もっと少ないデータの中から，別の方法で，共通的特徴を見出す必要があるんじゃないかと思っています．先祖返りではないですが，データ主導ではなく，アルゴリズム主導型の認識手法の研究に執着したいと思っています.

それから，最近，音声認識型クイズを研究テーマに加えました．オープンキャンパスで歴史上の人物の絵や写真を表示して,「私は誰？」という音声認識の『出し物』をやっています．正しい名前を発声すると「正解！」と出て，間違うと,「残念！」が出る設定なのですが，なかなかこれがうまくいかない．正解を言っているのに，かなりの頻度で「残念」と出てしまうのです．どうしたらいいか，対策を学生たちと喋っているうちに，このテーマを思いつきました.

例えば，音声コマンド認識では，認識誤りを起こさないように,「エアコン」という言葉に対して,「エアコンでよろしいですか?」と自動応答

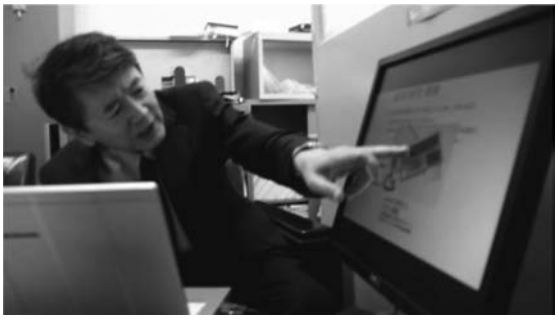
させて,「はい」と答えれば，そこで初めて音声認識を実行します．でもクイズはそうはいかない．例えば，徳川家光の絵を出して「私は誰？」と出題したとします．解答者が「徳川家康」と回答したときに,「徳川家光でよろしいですか？」と確認してしまうと，正解を伝えてしまうことになります．音声認識でクイズをやろうとすると，確認という手順で認識誤りを修正することができないのですね．かと言って，確認なしでは，誤った音声のまま次にいってしまう．クイズの体をなさなくなります．

そこで，この研究では，単語類似度に着目しました．例えば類似度が95%以上だったら正解と見なす．逆に，類似度が20%以下だったら，不正解とする．問題は20%から95%までの間のときにどうするかです．

この場合は，判断ができないわけですから,「うまく音声認識ができませんでした．もう一度おっしゃって下さい」と応答させます．そう聞かれれば，ちゃんと言い直しますよね．すると明瞭な音が入ってきて，正解か不正解か判断が下しやすくなります．二つの閾値の幅が広いと,「もう一度おっしゃって下さい」が連発されることになるので，いかにこの幅を狭くするかが重要です．ただ，あまり狭くしてしまうと，今度はエラーが増える．この二つの兼ね合いをどう調整するかが課題です．面白いのは，出題されるクイズの正答率（事前確率）が，リジェクトの幅に影響することが分かってきました．今その辺をシミュレーションで明確にしているところです．

— 研究者の道へ進まれた経緯をお話し下さい．

音にまつわる原体験は，大昔に，父が買ってきたオーディオでしょうか．当時は今みたいにFMのステレオ放送がない時代で，1960年前後



だと思いますが，新しい物好きの父がある日，ステレオ装置を買ってきました．レコードプレーヤーがあるのは当然として，チューナーが2台ついている．当時は，NHKがちょうどAMでステレオの試験放送をしていた時代．左のチューナーを総合ラジオに合わせ，右は教育ラジオに合わせる単純な仕組みでステレオ音楽が聞けたのです．左右から音が出ると，音が立体的に広がりますよね．これのおかげで，ステレオって「すごいな！」と，50年たった今でも思い出すくらい，強烈な印象を受けました．

それでオーディオに興味を持って，中高時代には，パーツ屋さんに行って自分でラジオを組み立てたりしました．就職した後ぐらいになると，デジタル化の波が押し寄せてきて．LPレコードからCDへ移行し始めましたので，すぐにCDプレーヤーを買いました．小さいときから，オーディオの変遷をずっと見てきた気がしますね．オープンリールとカセットテープが競い合っている時代に，一時期だけ，Lカセットというのがあったことを覚えています．

ラジオを組み立てた経験もあってか，大学では電子工学を専攻．卒業後はNTTの研究所に就職しました．最初に配属されたのが電話機の研究室．夢の電話機を研究する，というテーマだったんですが，私はコンピューターと電話機を一体にすること自体より，音そのものに興味があったので，音声認識，音声合成を電話機に

搭載できないかという立場で研究テーマを選びました．

NTT 研究所は組織が大きかったので，音声認識アルゴリズムを徹底的に研究する方々，音の特徴パラメーターを研究する方々，言語モデルを研究する方々，たくさんの専門分野に分かれて分業的に研究が進んでいました．その中で私は対話処理について，人間が話しやすい環境を提供する対話のプロトコルというものについて研究しました．音声認識の専門家だったら思いつかないテーマは何か，ということばかり考えていたような気がします．例えば，音の有無（ON-OFF パターン）でどこまで会話の流れをコントロールできるか，というような．

また 4 年間ほど事業部の開発部門に移り，コンピューター制御のビジネス向け電話システムの開発に携わりました．製造メーカや営業部隊とも連携し，大量生産に耐え得る商品を開発するというのは非常に難しく，連日深夜まで，正直大変でした．でもあるとき，こんなことがありました．残業してクタクタになって入った新橋の定食屋さんに，自分が開発に携わり半年ほど前に発売開始された電話機が置いてあるのを見つけたのです．このときは，本当に嬉しかったですね．

— 今後の展望や目標をお聞かせ下さい．

妙な言い方ですが，仕組みが明らかになるということと，性能が向上するということがセットで進められる研究をしたいです．訳が分からないけど，とにかく性能が上がったという研究はあまり興味が湧かないですね．恐らく，突き詰めれば，確率と統計なのだと思います．今の機械学習の仕組みは，統計的にみて本当に最適なのか．若しくはある程度のところまではいくのだけれども，本当の最適解は別のところにある可能性が残されているのか．相当真剣にやらないと根っこが見えてこない，いや一生掛かっても見えてこない研究かもしれません．共同研究や博士課程の学生とタッグを組んで研究できるといいなと思います．

それから大学としては，やはり学生の教育こそが非常に重要です．大学入学時から学年ごとに学びを深められるようなプログラムや制度を考え，順次導入を始めています．現在は大学院に進学する学生は少ないのですが，これらの仕組みを通じて，研究者や開発専門職を目指す人が増え，大学内の研究が加速していくようになればと考えています．

— 研究会についてお聞かせ下さい．

LOIS（電子情報通信学会ライフインテリジェンスとオフィス情報システム）で委員長をしていて，今年が任期の最終年度です．この研究会の歴史は 30 年以上．オフィス系の情報処理技術やネットワーク系インフラ技術を中心に企業と大学が連携した研究会でした．FAX，コピー機，構内通信システムといった，オフィスにまつわる技術をまとめて研究しようというので立ち上がったと聞いています．当時の略称は「OS」だったんですが，オペレーティング・システムと混同して紛らわしいということで，OFS になりました．やがて，オフィスだけでなく，コンシューマー系も含めて，広く情報システムを取り扱うことになり，OIS (Office and Information Systems) になり，さらに LOIS (Life Intelligence and Office Information Systems) になったのは 2009 年 4 月からです．

研究会の目的は，ライフログを中心に，人間の知的活動をサポートし，人間がより豊かな生活を楽しむお手伝いをすること．その目的に合致すれば，どのような研究でも歓迎です．実際，

医工連携，農工連携，SNSとの連携など，異分野交流が活発です．近年のホットワードは「ライフログ」．例えば，作物のライフログ．ZigBeeという電波で情報を飛ばす仕組みを使って，ビニールハウスの温度や湿度など，様々なデータを収集して，農業の自動化を促す．また，SNSを入力センサーと捉えて，人のライフログを蓄積する．そうしてできたビッグデータを分析して，意思決定を支援する．そういった研究発表が盛んです．

昔は，画像処理や構内網など，要素技術の専門家が自分の技術をアピールする場，あるいは出口としてのニーズを探す傾向が強かったようですが，最近は，人間の社会生活をもっと豊かにするために必要なものは何なのかを議論し合う集まりに変わってきました．個人的には，今の研究会の流れを邪魔せずに，専門の違う研究者同士が相互に刺激を与える場の雰囲気を，大切にしたいと思っています．

— 最後に趣味，興味関心をお聞かせ下さい．

読書です．通勤時間はほぼ本を読んでいますね．学生時代はSF小説派でしたが，今はミステリー小説.「謎」が存在していることが好きなんです．解くことよりも謎の存在.「なぜだろう」がいっぱいあるとワクワクします．東野圭吾，宮部みゆき，道尾秀介などの良い作家の作品は，ミステリーの中に人間ドラマがあって，奥が深い．

それからバイオリン．大学時代に学生オーケストラに入っていたんですが，社会人になってからはなかなか時間がなくて．定年後の人生を豊かにするために，バイオリンを再開しました．市内の楽器店で月3回のレッスンがあるのですが，綺麗な音が出なくて苦労しています．例えば，最近分かったことですが，弾き始める直前，弓を弦に置く瞬間に，小さいですが,「ギッ」と音がするのです．本人は左手の音程がきちんと取れているかに注意がいっていますから，その異音になかなか気がつかないんですね．ところが，練習を録音して，客観的に聞くとすごくよく分かる．左手の音程が外れているより，右手の異音の方がずっと耳障りです．

今は練習の成果もあって，弓を弦に置いても異音が出ないようになりました．目下，発表会での演奏を目標に練習を重ねています．

日本のソフトウェア技術者の置かれた位置

金田 重郎
同志社大学

1. はじめに

電子情報通信学会・知能ソフトウェア工学研究会（SIG-KBSE) では 2017 年 1 月研究会において,「世界から見た日本のソフトウェア技術者・ソフトウェア技術」と題して，シンポジウムを開催した．IPA RISE による同志社大学への 2 年半に及ぶ委託研究「日本のソフトウェア技術者の生産性及び処遇の向上効果研究：アジア，欧米諸国との国際比較分析のフレームワークを用いて [1]」の内容紹介である．当日聴講されていた先生の中には,「学生には聞かせたくなかった」という声もあったが,「日本のソフトウェア技術者について，うすうすそうだろうと思っていたことが，数値として出てきた」との印象である．シンポジウムの内容全てをここでは述べられないが，印象に残った点を御紹介したい．

2. 個票調査から見える労働条件

2.1 仕事への満足感

委託研究では，日，米，独，仏，中国への個票調査に基づいて，人的資源管理論の視点から見た，ソフトウェア技術者の置かれた立場の比較を行っている．図 1 は，質問票の 1) 自分の能力を発揮できる，2) 自分の担当職務に期待される成果を出せている，3) 重要な仕事を任されている，の三つの問に対する回答データを主成分分析し，その第一主成分得点を主観的生産性指標としたものである．本来なら物理的な生産性を比較したいが，それが難しいので，担当者の満足度を質問している．人的資源管理論では，よく使われる手法である．ERP 関係者，組み込みソフト関係者ともに，日本の指標は低い．

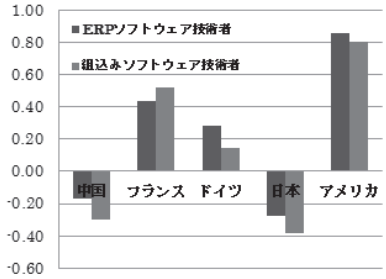


図 1. 主観的職務生産性の 5 か国比較

なお，シンポジウムでは，ソフトウェア生産性の国際ベンチマークデータ ISBSG [2] を用いた生産性の国際比較の結果も報告された．詳細は文献 [3], [4] を参照されたい．我が国では初めて，ISBSG 本部から国別マーカを入手して，国別の生産性を比較している．我が国のソフトウェア生産性は，国際的にみて，上位グループとは言い難い．ちなみに，データ上で最大はフィンランドであった．

2.2 勤務時間と労働単価

上記の不満の原因は何であろうか？　一つの可能性は勤務時間である．図 2 は，ERP 技術者の週当たり労働時間の分布である．日本は週 50 時間以上が 27.2%に達する．この数値は，中国をはるかに上回る．一方，ドイツでは，そのような長時間労働が存在しない．近年，ドイツ等の西欧先進国では，ソフトウェア技術者は，年に 1 回，1 か月の休暇を取ることができる．本稿では紹介できないが，為替レートではなく，実質的な購買力で各国の給与レベル（購買力平価

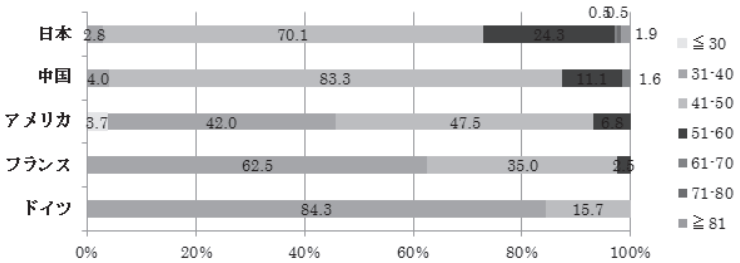


図 2. ERP 技術者の週当たり労働時間分布 (%)

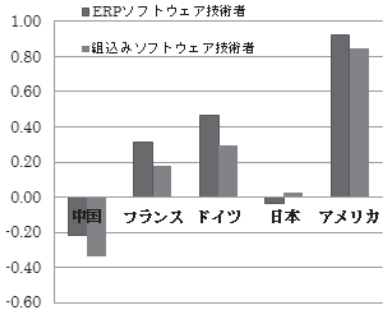


図 3. 主観的職務生産性の 5 か国比較（管理職）

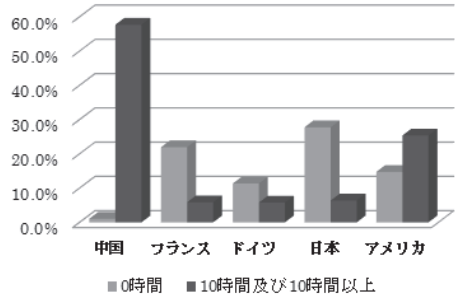


図 4. ソフトウェア技術者の週当たりの自己啓発時間

表示）を比較すると，2015 年の組み込みソフトウェア技術者の時給比較で，独 100，米 85，仏 62，中国 34，日 53 となり，欧米に比べて日本の技術者は恵まれていない．

3. 日本のソフトウェア技術者の課題

調査から見えてきた，若手ソフトウェア技術者の課題について触れておきたい．図 3 は，図 1 と同じであるが，管理職に対するデータである．注目すべきは，管理職・組合員全体の図 1 では，中国よりも日本の満足度は低かったが，図 3 を見ると，管理職に関しては悪くはない．少なくとも，中国よりは良いスコアである．日本で仕事に満足できていないのは，組合員（若手）である．これは更なる分析が必要であろう．

図 4 は，ソフトウェア技術者の週当たりの自己啓発時間である．圧倒的なのは，米国と中国の自己啓発である．アメリカと中国の職業意識の類似度を見て取れる．一方，日本は自己啓発に無縁なソフトウェア技術者の割合が多い．

4. おわりに

この委託研究は，IPA RISE として，初めて「文系」の研究者に委託したケースであった．IPA 側にも受託側にも，当初，戸惑いがあったようである．しかし，結果として，日本のソフトウェア技術者の現状を，数値として，かなり明確化できたと感じる．

これからのソフトウェア技術では，ビジネス創成やコミュニケーションの視点の重要性が更に増す．技術系学会では，どうしても「カラクリ」が欲しくなるが，このような社会科学的なアプローチにも，情報・システムソサイエティの興味を広げてもよいのではないだろうか．

参考文献

[1] http://www.ipa.go.jp/sec/reports/20161125.html
[2] http://isbsg.org/
[3] https://www.ipa.go.jp/files/000055653.pdf
[4] 古山恒夫，“国際ベンチマークデータによるソフトウェア生産性の国別比較，” 信学技報，KBSE2016-33, Jan. 2017.

データ工学研究会の活動と研究領域

小口 正人
お茶の水女子大学

1. データ工学研究会の活動

電子情報通信学会データ工学研究会は，情報処理学会データベースシステム研究会及び日本データベース学会と密に連携し，データ工学研究のコミュニティを形成して研究活動を行っている．具体的な活動としてはまず，この 3 組織の主催によるコミュニティの年間最大のイベントである「データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum)」が毎年 3 月に開催されている．DEIM Forum は，2009 年にそれまでの「データ工学ワークショップ (DEWS)」から引き継がれた合宿形式のフォーラムで，年々規模の拡大が続いており，現在は参加者数 600 名ほど，研究発表 400 件ほどの巨大な会議となっている．論文査読は行わない学生の発表が中心の会議となっており，ポスター発表によるインタラクティブセッションや BoF セッションなど様々なイベントも開催される．

DEIM Forum の次に大きな規模のイベントとしては,「Web とデータベースに関するフォーラム (WebDB Forum)」が 9 月に開催される．こちらは合宿形式ではなく，査読論文の発表を中心とした会議となっている．併設して国際ワークショップである iDB 特別ワークショップや，データ工学研究会，データベースシステム研究会など通常の研究会も同時開催される．

また 6 月には，これもデータ工学研究会が主催に名前を連ねる「ソーシャルコンピューティングシンポジウム (SoC)」が開かれる．この他，3 月の「電子情報通信学会総合大会」や 9 月の「情報科学技術フォーラム (FIT)」において企画セッションを催すなど，データ工学研究会の活動は年間を通してアクティブに行われている．次節以降で，データ工学研究会がターゲットとしている研究領域の最前線の様子を紹介する．

2. ビッグデータの行く末

現代社会においては，人や機械が生み出すビッグデータが膨大になっている．スマートフォンをはじめとする高機能なモバイル端末の普及により，ユーザはいつでもどこからでも思いのままにデータを発信できるようになった．またセンサやカメラなどの IoT デバイスも発達し，データは休むことなく生成され，発信され続けている．

ここではユーザが直接発信したり受信したりするビッグデータに焦点を当てると，例えば 2016 年には，1 分間に Twitter では 44 万 8 千件のつぶやきが発信され，Facebook では 330 万回の投稿がなされ，Instagram では 6 万 5 千枚の写真が投稿され，YouTube には 500 時間のビデオがアップロードされた [1]．1 人のユーザから見たら想像を絶する膨大な量となっており，全体として増加の一途を辿ってきているが，このデータ量が増加し続けるのかどうかは興味深い．個々のサービスを追ってみると，数年間で一気に拡大しているものもあるが（例えば上記の例で，YouTube のアップロードデータは過去 3 年間に，毎分 300 時間，400 時間，500 時間と増加し続けている），必ずしもそこまでの増加率は見せていないサービスも存在する．サービスの流行り廃りもあるだろうが，SNS などの場合は人間が

対応できるデータ量を超えるほど多くなってしまったら，まともに利用できない．

そのような場合，もはや人間が読むのではなく，機械に読み取らせて必要な内容を教えて欲しいとユーザが願うようになるかもしれない．データ工学研究会が主催している会議で，どのようなトピックの研究が行われているかを見ることにより，ユーザが何を欲しているのか，そしてビッグデータの行く末のヒントが見えるであろうか．DEIM Forum 2017 で発表件数が多かったトピックは，情報検索・推薦，情報抽出・要約，データマイニング，テキストマイニング，Web，ブログ，ソーシャルネットワークなどであった．元々はデータベース技術に関する発表が中心だったデータ工学研究会の会議で，これらのトピックが発表数で中心的となっている現状が意味することは，本来人間が読むことを前提に生成されたデータまでも含めて，コンピュータに読ませて理解させ，必要な情報だけ教えて欲しいとユーザが願っている証左であろう．

3. データ工学と周辺領域の融合

前節に述べたようにデータ工学の領域は拡大しつつ，周辺領域との融合も進んでいる．現在，情報処理分野は第 3 次人工知能ブームの只中である．幾つかの応用において，人工知能を利用した技術が，従来の期待を凌駕する結果を出すようになった．人工知能が冬の時代を経てブームと呼ばれるに至った直接のきっかけは，機械学習，とりわけディープラーニングの果たした役割が極めて大きい [2]．ただしこれは，機械学習の手法が突然進化したわけではない．ディープラーニングは従来から存在するニューラルネットを多層化したものであり，機械学習が従来の期待を上回る結果を出した根源的な理由は，情報通信技術の発展によって，大量のデータを扱うことが容易になった点にあると考えられる．

すなわち，人工知能がデータから学習するようになったことが，現在の人工知能の飛躍的発展を支えているといえる．こうなるともはや，データ工学領域と人工知能領域に特段の境目を設ける理由はないであろう．DEIM Forum 2017 の招待講演では，上田修功 NTT フェローに「機械学習研究の新展開　—各種サイエンス分野への技術貢献—」という題目で，ビッグデータ解析のための機械学習技術についてお話頂いた．そのように，データ工学領域と人工知能領域が融合しながら発展して行くことが望まれている．

4. データ処理の基盤システム技術

コンピュータの基盤技術は，これまでコンピュータシステム基盤領域と呼ばれるコミュニティが主に担当してきたが，ここでもデータ工学領域との融合が進んでいる．例えばデータ工学研究会は，2017 年電子情報通信学会総合大会において,「ビッグデータ基盤技術の潮流」という企画セッションを開催した．これは，両領域にまたがった研究テーマに関する議論である．

またコンピュータシステム基盤領域において，長年国内の中心的なイベントであり続けた JSPP，SACSIS，ACSI と呼ばれる一連の会議は，2017 年より形式を変え，xSIG として再出発した．これは「cross-disciplinary Workshop on Computing Systems, Infrastructures, and Programming」という正式名称に現れているとおり，研究分野を横断する会議を目指して発足しており，データ工学研究会も主旨に賛同して，xSIG2017 の協賛に名前を連ねた．このように，周辺領域との協業や融合がデータ工学研究会での重要な課題となっている．

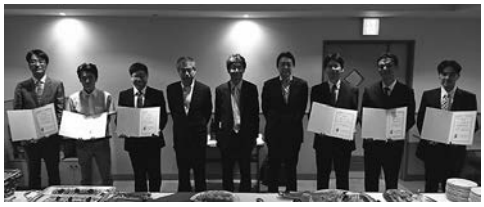
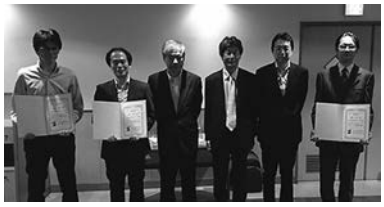
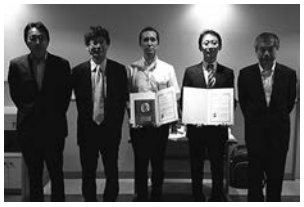
参考文献

[1] R. Allen, “What happens online in 60 seconds?,” http://www.smartinsights.com/internet-marketing-statistics/happens-online-60-seconds/

[2] 松尾　豊，“人工知能の未来—ディープラーニングの先にあるもの,” http://www.soumu.go.jp/main_content/000400435.pdf

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 29 年度の ISS 活動功労賞・ISS 査読功労賞及び平成 28 年度の ISS 論文賞の表彰式が，機械振興会館において 6 月 16 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

市ヶ谷 敦郎	画像工学研究専門委員会幹事，和文誌編集委員としての貢献
松原 繁夫	人工知能と知識処理研究専門委員会委員長・副委員長・幹事としての貢献
柏野 邦夫	パターン認識・メディア理解研究専門委員会副委員長，画像の認識・理解シンポジウム運営委員長としての貢献，総合大会，FIT への貢献
川村 正樹	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幹事・副委員長としての貢献
須栗 裕樹	ソフトウェアインタプライズモデリング研究専門委員会幹事，委員長としての貢献
坪下 幸寛	ソサイエティ誌編集幹事・編集特任幹事・編集委員としての貢献
吉本 潤一郎	和文論文誌編集委員としての貢献
川西 隆仁	和文論文誌編集委員としての貢献
津邑 公暁	英文論文誌編集委員，幹事，および委員長としての貢献
加藤 毅	英文論文誌編集委員としての貢献
堀田 裕弘	FIT2016 現地実行委員長としての貢献

ISS 査読功労賞

吉本 潤一郎	論文誌査読委員としての貢献
目加田 慶人	論文誌査読委員としての貢献
久保田 彰	論文誌査読委員としての貢献
延原 章平	論文誌査読委員としての貢献
島田 敬士	論文誌査読委員としての貢献
小坂 哲夫	論文誌査読委員としての貢献
高橋 友和	論文誌査読委員としての貢献
岩野 公司	論文誌査読委員としての貢献
松谷 宏紀	論文誌査読委員としての貢献
土屋 達弘	論文誌査読委員としての貢献

ISS 論文賞

“Privacy-Enhancing Queries in Personalized Search with Untrusted Service Providers”
Yunsang OH, Hyoungshick KIM, Takashi OBI　　2012 年 1 月号　英文論文誌 D

学術奨励賞おめでとうございます

平成28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8名の方々の氏名，所属と論文タイトルを御紹介します（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．

亀田 裕介　　東京理科大
“数値的安定性を保証したYUV-Dフロー推定法”

小林 達也　　KDDI研
“バンドル調整に基づくオンライン法線方向推定”

小松 美穂　　名大
“高階調カメラを用いた極端な照明条件下の特定物体検出に関する検討”

鈴木 晴住　　NTT
“個人が生成するデータの帰属性保証についての検討”

服部 亮史　　三菱電機
“混雑状態解析・可視化に基づくイベントセキュリティシステムの提案”

本庄 紘士　　阪大
“概念の抽象度を考慮した時空間及び視覚的特徴量に基づく画像認識”

溝口 誠一郎　　KDDI研
“マルチドメインSDN連携アプリケーションのセキュリティに関する考察”

山本 琢磨　　東芝
“高精度フレーム補間手法”

プライバシーを考慮した社会情報流通フレームワーク構築に関する研究

呉 潤相
東京工業大学
（現 NTT ドコモ）

キム ヒョンシク
University of Cambridge
（現成均館大学校（韓国））

小尾 高史
東京工業大学

このたびは私どもの研究に対して，IEICE-ISS 論文賞という名誉ある賞を賜り，心より御礼申し上げます．本論文 [1] は，ネット上に流通している様々な情報から個人の特定を可能とする情報を動的にフィルタリングし，プライバシーを考慮したサービス提供を可能とする技術を提案したものです．

本論文では，ウェブ上の多くのサービスプロバイダは信頼できないことを前提に，チャンネル暗号化などによる第 3 者への情報漏えい防止だけでは根本的な個人情報の保護に結びつかないという考えを基にしています．特に，本研究を開始した時点では，直接的に個人を特定可能な ID を用いなくてもほかのデータとの組合せで間接的に個人特定を可能とする Quasi-ID [2] に関する考慮があまり進んでおらず，何か新たな実用的な方法がないかと考えたことが，本研究を始めたきっかけでした．既存の研究でも，ネット等に DB を公開する前に一般化 (Generalization) し，Quasi-ID になる可能性がある情報の匿名性を高める仕組みの提案はありましたが，本論文では運用コスト負担を低く押さえ，実際のシステムへのデプロイを考慮した仕組みとして，Query Generalizer という新しいフレームワークを提案しました．

Query Generalizer では，ウェブユーザがサービスプロバイダに提供する情報に対して個人特定のリスクをエントロピーの形で評価し，エントロピーを高めるように提供するユーザデータを加工することで，個人特定に必要な計算の複雑度を高める工夫を行っています．そして，この手法を用いることで，個人特定のリスクを低減しつつ，サービスプロバイダから提供されるサービス品質を維持可能であることを実データにより明らかにいたしました．本論文投稿時には，編集委員や査読者の方々から有益な助言を多く頂き，論文の価値を高めることができました．この場を借りて感謝いたします．

これから日本でもビッグデータ活用など，分散された個人情報を連携させることが活発に行われると予想されます．今後も，ビッグデータ分析技術やシステム性能の進化を考慮して，本研究を進めていきたいと考えています．

参考文献

[1] Y. Oh, H. Kim, and T. Obi, “Privacy-Enhancing Queries in Personalized Search with Untrusted Service Providers,” IEICE Trans Inf & Syst., vol.E95-D, no.1, pp.143–151, Jan. 2012.

[2] T. Dalenius, “Finding a needle in a haystack or identifying anonymous census records,” J Official Statistics, vol.2, no.3, pp.329–336, Sept. 1986.

FIT2017 進捗報告

浜田 宏一
日立製作所

第 16 回情報科学技術フォーラム (FIT2017) が 2017 年 9 月 12 日（火）～14 日（木）の会期で東京大学本郷キャンパス（東京都文京区本郷）にて開催される．

今回の FIT より査読付き論文を廃止し選奨論文制度を導入する．論文の種類は選奨論文と一般論文となり，選奨論文の中から最も優秀な論文 3 件以内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うち一定の年齢制限，会員資格（詳細は [1] 参照）を満たすものから 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．これは一般論文を対象に，座長の裁量で優秀な発表 1 件をセッション毎にその場で選定する賞であり，昨年は 93 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，東京大学名誉教授でマイクロソフトリサーチアジア首席研究員の池内克史先生の受賞が決定している．「Computer Vision 分野における世界的研究業績と人材育成」と題した記念講演が 9 月 13 日（水）に表彰式に続いて行われる．

その他にも，電子情報通信学会創立 100 周年記念イベントや，研究会や各種委員会等から提案された多数のイベントが企画されている．

9 月 12 日（火）

- デジタルゲリマンダーの脅威
- 東大・情報理工研究 100 連発
- データ研磨によるビッグデータからの高精度クラスタ発見とその応用
- 画像・映像のプライバシー・イノベーション検討 WG からの報告・提言
- 機械学習と量子物理学の交差点
- 情報学的アプローチによる「情報科」大学入学者選抜における評価手法の研究開発
- オープンデータ活用の最前線
- Joy, WorkPlace（仮） with 輪読会

9 月 13 日（水）

- 安全保障と社会を守るサイバーワールド
- デジタルとアナログの融合
- 電子情報通信学会創立 100 周年記念：人工知能は人間の幸福度を測ることができるか？～主観的 QoL 計測におけるパターン認識・メディア理解技術の可能性を探る～
- 食の情報処理～これまでの 10 年，これからの 10 年～
- 大学教育とラーニングアナリティクス基盤

9 月 14 日（木）

- インターネットは心理学研究に FIT するか？
- 不動産テック～不動産× AI が拓く不動産の未来～

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 FIT2017 の Web ページを御覧頂きたい．http://www.ipsj.or.jp/event/fit/fit2017/index.html

なお，来年の FIT2018 は福岡工業大学での開催が予定されている．

参考文献

[1] http://www.ipsj.or.jp/event/fit/fit2017/award.html

ソフトウェア工学の歩み

フェロー 海尻 賢二
信州大学

1. はじめに

執筆依頼を頂いて何を書こうか考えた．考えてみれば半世紀近く情報関係の研究を行ってきたが，始めた頃の状況と今の状況では全く異なっている．何が変わって，何が変わっていないのか，情報工学（というか，ソフトウェア工学）に絞って考えてみたいと思う．筆者は通信工学科出身であるが，4 年生からはもっぱらソフトウェア工学（とはいえ，その当時は日本ではソフトウェア工学という言葉使われていなかった）を対象としてきた．

2. 情報工学事始め

本稿を読まれる方は御存知と思うが，日本の情報工学科は 1970 年に京大と阪大に設置されてから始まった．筆者自身は 4 年生で 2206 という NEC の計算機を使っての機械語でのシステム開発がスタートであった．当時の情報工学の研究というと，主たるものはアルゴリズム及び計算機利用の基本技術の研究であった．それを端的に表しているのが Donald E. Knuth の The art of computer programming ではないか．当時はこの本をはじめとして，コンパイラ本やアルゴリズム本が多く出版された．ボリュームに圧倒されながら読んだ記憶がある．実をいうと筆者の博士論文はこの書に書かれていたアイディアを種としている．

当時は計算機はまだ一般の人の目に触れるものではなく，特殊な仕事の道具として，計算機をいかに使いこなすかが主たるテーマであった．そのためアルゴリズムとかシステムそのものの作り方の研究が大半であった．

筆者が大学院を出て就職した大学では，情報工学科として日本で初めて TSS（タイムシェアリングシステム）を導入していた．それまではバッチ処理であった．したがって学生（といっても TSS が実際に使えるようになったのは情報工学科発足の 4 年目からであった）は TSS 端末でのプログラミング演習を行った．当時の端末は 24 行 × 80 字のものであったが，アルゴリズムや全体の構成を考えずに端末に直接にプログラムを打ち込むという悪弊が既に始まっていた．しかしバッチから TSS への移行はユーザインタフェイスの考え方を生んだ．

3. 計算機の大衆化とインターネット開始

1976 年には Apple I が，そして 1979 年には NEC PC8001 が発売され，計算機の大衆化が一挙に進んでいった．当時の PC にはプログラミング言語が標準で用意されており（というか，アプリケーションはそれほどなく），ソースプログラム若しくは機械語コードで流通しているゲームソフトを，自らインストールするというような全くのマニアのレベルの使い方が多かった．しかしそれからの進化は早く，1984 年には GUI を基本とする Macintosh が発売されている．Windows の真の GUI 化は 1995 年の Windows95 からであった．しかしまだこの当時まででではソフトウェアという明確な認識はなく，多くて数人，少ないと 1 人で開発している状況であり，ソフトウェア工学の必要性は認識されていなかった．しかしここに個人用計算機（いわゆる PC）の爆

発的普及，そしてインターネットの普及があり，計算機の用途が急速に広がることになる．これに伴いソフトウェアとしての認識が生まれるとともに，ソフトウェア自身の規模の爆発的増加があり，工業製品としての認識が生まれる．この頃より工学的アプローチでのソフトウェア開発の研究が始まる．すなわち信頼性の高いソフトウェアを信頼性の高い生産プロセスでどのように効率的に作るかが課題として認識されてきた．

4. インターネットの普及と WEB

この両者はソフトウェア（というか情報システム）の使い方に抜本的な変革をもたらした．結果，ソフトウェア工学的にも多くの問題を生んだ：

- インターネットセキュリティ
- 一般ユーザから見たところの GUI
- 要求という観点から情報システムをきちんと捉えるための要求工学
- オブジェクト指向，コンポーネント指向等の部品ベースのソフトウェア開発
- クライアントサーバの形式の分散システム

このように，より上流の行程，ユーザに近いレベル，更には他の工業製品に近いレベルでの問題に着目するようになってきた．またアプリケーションが，個別の専用アプリ（そして専用回線）からインターネットベースの WEB アプリへ移行していった．この頃より一般ユーザが計算機（というか計算機をフロントエンドとしたシステム）を使うようになり，従来の捉え方（ユーザは計算機利用のプロ）では解決できない，多くの解決すべき問題を生み出した．

5. スマートフォン及びタブレットの時代

筆者にとって，次のニュースは衝撃的であった『OS 世界シェア，アンドロイドが初の首位 ウィンドウズと 0.02 ポイント差』（2017 年 4 月 3 日，アイルランドの民間調査会社スタットカウンターが発表）．もちろんこれは PC + タブレット + スマートフォンでの話ではある．しかし昨今の大学生を見ていると PC は本当に必要なのかという疑問が真実味を帯びる．筆者のような世代では PC は PC，タブレットはタブレットと使い分ける．現にこの原稿は PC で書いており，タブレット，ましてやスマートフォンで書こうとは思わない．インターネットと WEB によって，個別アプリから WEB アプリへ移行していたが，これがある意味元へ戻り，タブレット上ではほとんどが個別アプリになっている．必然的にソフトウェア工学の対象が変わってくる．1) 個人持ち携帯端末の業務活用 (BYOD) での問題，2) 利用者層に合わせた GUI のカスタマイズ，3) 部品化，4) OS の 4 極化 (Windows, Mac, iOS, Android) に伴う，アプリの作成法．しかしながら現在のソフトウェア工学では，一部セキュリティ対策問題は別として，スマートフォンやタブレットを対象にしていない．GUI を考えても，PC+マウス，PC+タッチパネル，スマートフォン（若しくはタブレット）ではユーザビリティの評価等の視点は大きく異なる．

6. これからのソフトウェア工学

このように新しい問題が次から次へと出てきてはいるが，従来からある問題が完全に解決されているかというと，残念ながら NO である．すなわち信頼性の高いソフトウェアをいかに効率良く開発するか，という永遠の問題がある．

ソフトウェア工学は情報に関わる工学分野の基礎であるが，認識はまだまだ十分ではなく，研究者の層も薄い．しかしながらソフトウェア工学をある程度マスターした技術者が関わってソフトウェア開発を進めないと，現在ソフトウェアが抱えている問題は増大することはあっても減少することはない．このような駄文ではあるが，ソフトウェア工学の必要性をより深く理解して頂くことに少しでも寄与できれば幸いである．

夢の音声言語処理技術の実現に向けて

堀 智織
Mitsubishi Electric Research Laboratories (MERL)

1. はじめに

本稿は，6 年前に綴った Carnegie Mellon University (CMU) の研究員時代と子育てに専心した専業主婦時代の “ピッツバーグとボストンに暮らして”（人工知能学会誌 26 巻 2 号，2011 年 3 月掲載）の続編です．2007 年に日本に帰国後，音声翻訳の名門研究所である Advanced Telecommunications Research Institute International (ATR) の音声言語コミュニケーション研究所に入所し，2009 年に情報通信研究機構 (National Institute of Information and Communications Technology: NICT) に移籍しました．8 年間日本国内で研究した後，ボストンの三菱電機の研究所 MERL に移籍いたしました．

1998 年に初めて音声認識研究に携わり，気が付くと約 20 年が経ちました．音声認識技術の実用化が進む中，一研究者として最先端技術の研究に携わり，更にプロジェクトを率いて国際的な連携と競争を乗り越え，基礎研究の成果を実用化に向けて技術移転した経験を御紹介いたします．また，毎日のように希望と畏怖の念をもって話題にのぼる「AI」について，今後の展望を感じるままに述べたいと思います．

2. ATR 音声言語コミュニケーション研究所

ATR という研究所は，世界中の音声研究に携わる 45 歳ぐらい以上の研究者であれば，知らない者はいないというほど，音声言語処理研究の最先端の研究所として有名でした．現在，深層学習の権威として知られている Geoffrey E. Hinton 教授も，1989 年にニューラルネットワークを用いた音響モデルに関する論文を ATR から発表しています [1]．ATR が世界的に有名な研究所であったことから，2007 年に ATR に入所し，中村哲所長（現，奈良先端大教授）の下，音声言語処理の研究ができることを誇らしく思いました．

ATR では音声対話とネットワーク型音声翻訳の研究開発を行いました．2007 年当時，音声認識，機械翻訳，発話理解には統計的手法が用いられていましたが，対話制御はルールベースのシステムが主流で，わずかに統計手法の研究があるに留まっていました．音声対話の研究には，統計手法を用いるための学習用データが十分に無いという問題がありました．ATR では，100 名の被験者を対象に京都観光案内の音声対話データを大規模に収集し，Weighted Finite-State Transducer (WFST) に基づく統計的対話制御の研究を行うことができました．

ATR は音声翻訳に必要な様々なデータを収集し，現在の音声言語処理技術の基盤となる研究開発を推進しました．素晴らしい研究環境に多くの人材が集まり，現在世界で活躍する多数の音声言語処理の研究者を輩出したという意味において，非常に重要な役割を果たしました．一方，ATR は旅行会話を対象に平均 10 単語の読み上げ音声のための音声認識の研究を主眼に据えていたため，汎用的な実時間大語彙連続音声認識技術の研究については，十分に行われておりませんでした．

3. 情報通信研究機構 (NICT)

2009 年，研究所再編により名門 ATR の音声言語コミュニケーション研究所が廃止となりました．まさか自分が ATR の音声研の最後の研究員となるとは思っておりませんでしたので，衝撃的な一瞬でした．その後，幸いなことに独立行政法人 NICT にて，変わらず音声対話・翻訳の研究を続けることができました．

音声言語処理は音声認識システムの出力に基づいて駆動するシステムなので，実時間大語彙連続音声認識の技術は，音声コミュニケーションのシステムにおいてなくてはならない技術です．しかしながら，NICT においても，最先端の実時間大語彙連続音声認識システムは存在しておりませんでした．

音声認識の研究は，音響特徴抽出，音響モデル，言語モデル，認識デコーダの四つに大きく分けることができ，信号処理，パターン識別，確率モデル，言語処理，高速計算アルゴリズムなど様々な技術を用いて，実時間大語彙連続音声認識を実現しています．50 年に及ぶ研究開発を経て，大規模な学習データに基づく高精度な音響モデルと言語モデルが学習可能になる一方，最適単語列を実時間で十分に探索できないというデコーダに関する問題が残されていました．

日本国内では，1997 年に京都大学で河原達也教授と李晃伸氏（現，名古屋工業大学教授）が大語彙連続音声認識システム Julius を研究開発し，広く公開することで研究開発を推進しました [2]．2000 年には，AT&T が発表した Weighted Finite-State Transducer (WFST) に基づく音声認識は，より多くの候補を実時間で探索可能とする画期的な手法として提案されました．筆者は，2002 年から NTT のコミュニケーション研究所に在籍し，新聞記事を対象とした質問応答システムのための固有名詞に基づく超大語彙連続音声認識の研究開発に携わりました [3]．NTT の WFST に基づく音声認識システムは，2010 年に衆議院の議事録システムのデコーダとして導入されています [4]．

2007 年には，恩師である東工大の古井貞熙教授（現，Toyota Technological Institute at Chicago 学長）の下で，WFST に基づく音声認識システム T3 デコーダが開発され，一般に公開されました．NICT に高精度な音声認識システムが必要であったことから，T3 の開発者である Paul R. Dixon 氏を 2010 年に NICT に誘いました．

2011 年，NICT 音声研の河井恒室長（現，NICT 先進的音声技術研究室）が，音声認識デコーダを研究する Advanced Decoder Team (ADT) を任せて下さいました．研究マネージャとしての第一歩です．外国人研究者中心の小さな研究グループでしたが，最先端の音声認識システムの構築に専心しました．

2009 年から，ネットワーク型多言語音声翻訳のための国際連携，音声認識システムの刷新，技術移転による国内スマートフォンへの応用を経て，2012 年より音声言語コミュニケーション研究室の室長となり，音声言語処理技術全般を主導することとなりました．国立研究所の音声研として “What ought to be” を実践できる好機であると捉え，基礎・開発研究，国際連携・競争で日本国内に留まらず，世界中を飛び歩きました．

2014 年，東京オリンピックに向けて NICT に新たに先進的音声翻訳研究開発推進センターが発足しました．多言語音声認識システム開発のため，元上長であった河井恒氏が先進的音声技術研究室室長として NICT に戻られ，基礎から開発に軸足が移されました．一方，世界では深層学習を用いた新しい技術が爆発的な勢いで生まれて続けていました．一研究者として未来の技術を作りたいと，2015 年 3 月に NICT を辞してボストンの MERL に移籍いたしました．

4. 国際競争

近年，研究室を超えた研究開発の更なる推進を目的に，競争型ワークショップ（チャレンジ）が多く開催されています．データを共有し，様々な手法の性能評価を繰り返すことで，技術開発を推進します．アメリカの NIST (National Institute of Standards and Technology) や DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) の競争型プロジェクトが原形です．

NICT における音声認識の研究を推進するため，2011 年に多言語音声翻訳の競争型ワークショップ IWSLT に参加しました．筆者らは TED の英語講演音声を対象とした音声認識トラックに参加し，欧米列強の音声認識グループと競い合いました (https://www.ted.com/)．結果は単

語正解精度 –10%という大差で先頭集団から遠く引き離され，孤立最下位でした．あまりにも多くの課題に，どうしたものかと頭を抱えたのを覚えています．

翌年 2012 年には，認識性能・速度で勝っていた WFST に基づく新システムに乗り換え，再度 IWSLT に挑戦しました．幸いなことに，首位を獲得し，汚名を返上することができました．勝利の要因は，他グループのデコーダでは大語彙の言語モデルを用いて十分な探索をすることができなかったこと，更に我々のデコーダが高速であったことからパラメータチューニングに対して様々に試すことができたことにあります．2014 年までの 3 年間，TED 英語音声認識タスクで首位をキープしました．世界規模のパソコン会社や大手ソフトウェア会社のビデオチャットアプリケーションの研究開発グループから，NICT のシステムを使えないかと打診を受けたのは，知名度が上がったことを示しており，非常に嬉しく思いました．我々の音声認識技術は ATR-Trek に移転され，NTT ドコモや au のスマートフォンの音声認識に導入されました．研究者名利に尽きる一瞬です．

現在，Google, Apple, Amazon, Microsoft など音声認識技術を無料で提供しています．今後，音声言語処理の研究はどこに進んでいくのかについては，2014 年の情報処理学会の音声言語情報処理研究報告書の “「音声認識」は今後こうなる” を御覧下さい．

5. 国際連携

多言語音声翻訳を研究課題と据えていた ATR では，音声翻訳システムの多言語化を進めるため，国際研究コンソーシアム C-STAR を結成しました [5]．その後，2006 年にアジアで A-SATAR が結成，更に 2010 年 NICT が主導の下，世界展開すべく U-STAR [6] が結成されました．コンソーシアムでは，各国の多言語の音声認識，機械翻訳，音声合成システムをネットワークで接続し，多言語音声翻訳を実現することを目指しました．システム間のデータ通信を統一化するため，NICT の代表として ASTAP，ITU-T で Modality Conversion Markup Language (MCML) の標準化活動を行いました [7]．

既に様々な音声言語処理のアプリケーションがネットワークを介して無料で公開され始めていたことから，短期決戦でなければ標準化できないと思い，オピニオンリーダに対して，個別に多言語音声翻訳の有用性と標準化による各国の研究開発の推進における効果を訴えました．採決では，当初は米国など 5 つの国に反対されましたが，各国の要求を仕様に反映させ，反対票を減らしていきました．

筆者らが，既に A-STAR でネットワーク型音声翻訳実験を行っていたこと，ITU-T で実際にデモシステムを動かして見せることができたこと，更に多くのメンバーとともに多言語で実システムを運用するプロジェクトが進んでいることが幸いし，1 年という短期間で皆さんの合意を得て標準化されました．

無事に勧告に至ったことで，その後のコンソーシアム拡大に弾みがつき，多言語音声翻訳アプリケーションを iPhone，Android で公開することでデータ収集と技術の研究開発を推進しました．2010 年結成当初，U-STAR は A-STAR からの 8 機関のみでしたが，アジアから 7 機関追加加盟しました．更に，既存のヨーロッパ言語の音声認識システムを繋ぐべく，ヨーロッパを横断的に行脚して音声認識の研究者を誘い，26 機関に拡大しました．現在では 37 機関が U-STAR 多言語音声翻訳システムの研究開発を行っております [6]．

6. 人工知能

人工知能とは，コンピュータを使って、学習・推論・判断など人間の知能の働きを人工的に実現したものとされています．現在多くの人が魅了されている「AI」とは何だろうと観察すると，「特徴が複雑で単純には物理的に特徴を定義できない問題に対して，特徴抽出を含めて深層学習しているもの」，あるいは「新たに設定された計算機のための魅力的なタスク」を指している

ように思います．例えば，絵や写真にゴッホのような作風を加える問題は，何を特徴とすればよいのかということから非常に難しい問題です．タスクとしても，今まで見たことがないタスクで，非常に魅力的です．音声言語処理技術でもニューラルネットワークを用いて劇的な性能改善が報告されています．その動向の詳細は，日本音響学会誌 73 巻 1 号 (2017) の “ニューラルネットワークを用いた音声言語処理” に譲りたいと思います．

続々と試されてる新しい AI 技術を用いて，果たして 10 年，20 年後にどのような世界になるのか，本当に楽しみです．AI の技術が発展したら人間の生活が脅かされるという説もありますが，むしろ AI により過酷な労働環境で働く人々が減る，効率的な情報取得，意思決定ができるようになり，人間はより人間らしく，情操的かつ創造的な活動に時間を費やすことができるようになるものと思います．

7. 夢の続き

渡米して 2 年が経ち,「見えない壁があるんだよ！」と言語の壁に苦しんでいた息子は，父母の背丈を超え，アメリカの中学生生活を楽しんでいます．

MERL では，DNN を用いた次世代の音声言語処理技術として，音声強調，End-to-End 音声認識，音声対話のためのシステム応答生成，自然言語によるビデオの場面理解 [8] を研究しております．これまで，音響, 要約，対訳，それらの特徴量に基づく文生成の研究をしてきました．現在行っている動画と音情報の特徴量に基づくビデオの説明文生成 [8] と人間対人間の対話データを基にした応答文生成は，どちらも文生成の技術です．更に現在，対話技術の競争型ワークショップ DSTC6 において，MERL は End-to-End Conversation Modeling Track [9] をオーガナイズしています．

なぜ，ロボットとの対話に文生成が必要なのか？　人間は言語を用いてほかの人間と理解し合います．人間は知識を言語で表現して情報として蓄えます．人間とロボットが相互に理解し合うには，ロボットが人間の置かれた環境を理解し，更にその理解に基づいて人間とコミュニケーションするため，ロボットの知識を自然言語で表現する必要があるのです．

今から 13 年前の 2004 年，ピッツバーグ中の人々が集まったのではないかという熱気の中，CMU の講堂で Honda の人型ロボット ASIMO が紹介されました．聴衆の 1 人だった筆者は，いつかロボットに音声対話システムを載せたいと講堂の片隅で強く願いました．11 年後の 2015 年，筆者が研究開発を指揮した NICT の WFST に基づく音声対話システムが ASIMO に載せられ，マルチリンガル対話ロボットとして報道発表が行われました [10]．夢の実現の第一歩です．人間がロボットと共生する世界を目指して，まだまだ研究開発の夢は続きます．

最後になりましたが，人間は 1 人では何もできません．幸運にも様々な機会に恵まれたことは，陰に日向に応援して下さる方々があってのことです．応援して下さった皆様に深く深く感謝しつつ，更に夢に向かって精進して参ります．

参考文献

[1] http://www.cs.toronto.edu/~fritz/absps/waibelTDNN.pdf

[2] http://julius.osdn.jp/index.php?q=whatis.html

[3] http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4156199/

[4] http://sap.ist.i.kyoto-u.ac.jp/diet/SLP12.pdf

[5] 中村　哲，隅田英一郎，清水　徹，“ここまできた音声翻訳技術,” 情報処理，vol.49, no.6, June 2008.

[6] http://www.ustar-consortium.com/qws/slot/u50227/index.html

[7] http://www.nict.go.jp/publication/shuppan/kihou-journal/kihouvol58-3_4/kihouvol58-3_4-0704.pdf

[8] http://www.merl.com/demos/video-description

[9] http://workshop.colips.org/dstc6/

[10] http://www.stuff.co.nz/technology/gadgets/70577968/japans-asimo-robot-now-speaks-three-languages

Author's Toolkit

Writing Better Technical Papers

Ron Read

Kurdyla and Associates Co., Ltd.

In a scientific paper, a class of verbs that is almost always used involves telling or giving information. Although these verbs share a basic function, they are not always interchangeable.

Telling Verbs

A common use of "telling" verbs is to give a "preview" in the Abstract or Introduction:

○ The focusing lens *is described* in Section 3.
○ We *discuss* previous attempts to separate these signals in Related Works.

Here, "describe" means informing about aspects, performance, appearance ("it has irregular curvature"); on the other hand, "discuss" means to raise and elaborate related points ("Most approaches have applied…").

Problems can arise when you use a particular "telling" verb for the wrong purpose:

x Here, we explain this material's properties.
○ Here, we explain this material's property of radiation deflection.

"Explain" typically gives information on *how* something works (process) or *why* something happens (reason). The second example fits this purpose, while the broader first example would use "describe" or more generally "discuss."

Other "telling" verbs have different functions. Usually, "state" is used to set out a formal expression or put forward a position:

○ In Section 4 we *state* three hypotheses for this phenomenon.
○ Finally, in Discussions, we *state* our interpretation of this phenomenon.

Although it's usually used as a noun, "list" can be useful to name the items in a set:

○ Table 5 *lists* all of the combinations tested.

The verb "summarize" means to highlight key points, not give exhaustive descriptions, of items in a set:

○ Finally, we *summarize* our experimental results in Section 4.

Here are two useful verbs for telling survey-type information:

○ In the next Section, we review the major previous methods used to achieve this.
○ In this section, we overview the current approaches to resolving this issue.

Some telling verbs are used simply as a way to provide information:

○ We *give* our results in Section 5.
○ We *offer* our results in Section 5.
○ We *present* our results in Section 5.

Writers often give much attention to using different verbs in each sentence of a series of previewing sentences. In principle, aiming for variety is good, but it's more important to risk a little repetition and use just the right verb.

Varieties of Spacing

Most spacing in text follows fairly universal guidelines, such as for values and units:

x Signal throughput exceeds 85Mbps.
○ Signal throughput exceeds 85 Mbps.

The first may appear on a trendy product, but only the second is correct for a publication.

One variation of spacing is for temperature:

○ The final temperature was 84.7°C.
○ The final temperature was 84.7 °C.

Journals following the unusual second style, however, do *not* use a space for an angle:

○ The angle of refraction was 35°.

One other infrequent but proper use of a space is before a percentage sign:

○ This represents 48% of the total population.
○ This represents 48 % of the total population.

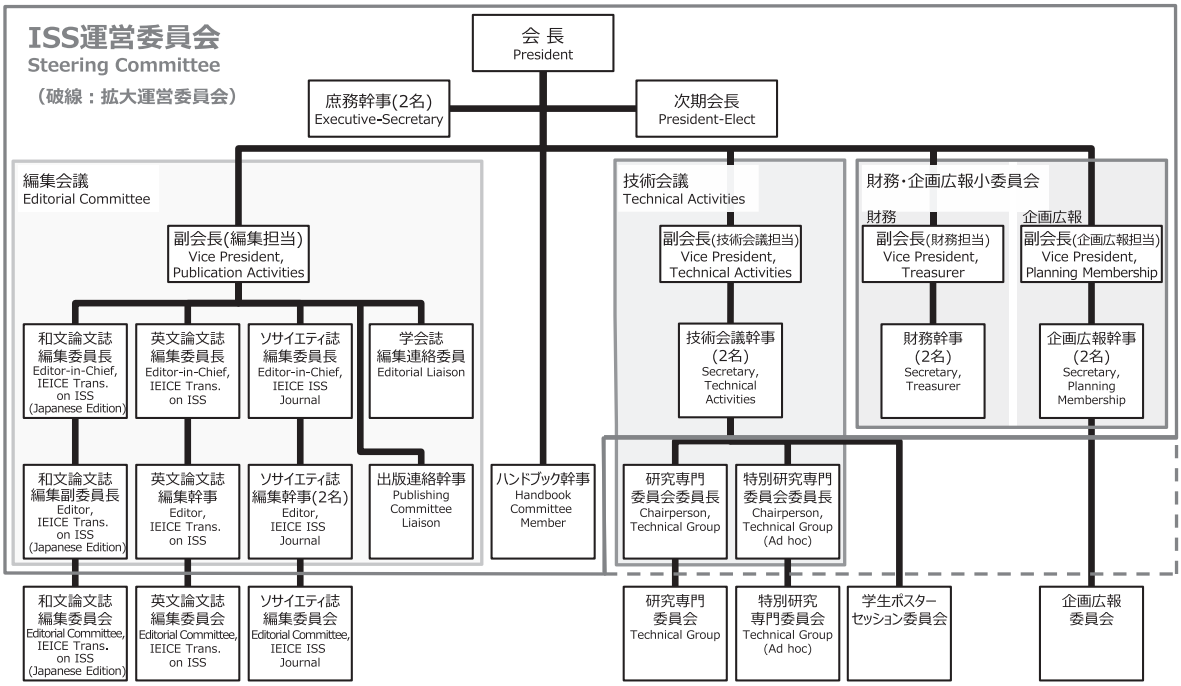
If unsure about accepted spacing in your journal, check with the guidelines or editors.

Grammar Questions? read@kurdyla.com

Mini Quiz: What's Wrong?

1) …and temperature decreases down to 23°C.
2) …and then rises up to 37°C.
3) …and afterwards it went up to 37°C.

(Answers: 1) delete "down"; 2) delete "up"; 3) OK)



会長
　中村　裕一　京都大学
次期会長
　相澤　清晴　東京大学
副会長(財務担当)
　山崎　眞見　日立製作所
副会長(企画広報担当)
　相田　仁　東京大学
副会長(技術会議担当)
　斎藤　英雄　慶応義塾大学
副会長(編集会議担当)
　峯松　信明　東京大学
庶務幹事
　蔵田　武志　産業技術総合研究所
　越前　功　国立情報学研究所
財務幹事
　岡本　学　NTT
　鈴木　哲明　NEC ソリューションイノベータ
企画広報幹事
　武安　政明　三菱電機
　冨森　英樹　富士通研究所
技術会議幹事
　浜田　宏一　日立製作所
　小池　崇文　法政大学
ソサイエティ誌編集委員長
　神原　誠之　奈良先端科学技術大学院大学
ソサイエティ誌編集幹事
　林　良一　NTT
　金子　晴彦　東京工業大学
和文論文誌編集委員長
　和田　親宗　九州工業大学
和文論文誌編集副委員長
　岩野　公司　東京都市大学
英文論文誌編集委員長
　山下　幸彦　東京工業大学
英文論文誌編集幹事
　高間　康史　首都大学東京
学会誌編集連絡委員
　片岡　裕雄　産業技術総合研究所
出版委員会連絡委員
　武安　政明　三菱電機
ハンドブック幹事
　岡本　一志　電気通信大学

平成 29 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）	峯松 信明	（東大　mine@gavo.t.u-tokyo.ac.jp）
●編集委員長	神原 誠之	（奈良先端大　kanbara@is.naist.jp）
●特任編集幹事	菅谷 史昭	（KDDI 総合研究所　fsugaya@kddi-research.jp）
	松居 辰則	（早大　matsui-t@waseda.jp）
	宮崎 修一	（京大　shuichi@media.kyoto-u.ac.jp）
	坪下 幸寛	（富士ゼロックス　Yukihiro.Tsuboshita@fujixerox.co.jp）
	門田 啓	（NEC　a-monden@bk.jp.nec.com）
	篠崎 隆宏	（東工大　shinot@ict.e.titech.ac.jp）
●編集幹事	林 良一	（NTT　hayashi.ryoichi@lab.ntt.co.jp）
	金子 晴彦	（東工大　kaneko@c.titech.ac.jp）
●企画広報幹事	冨森 英樹	（富士通研　tomimori.hideki@jp.fujitsu.com）
●和文論文誌編集副委員長	岩野 公司	（東京都市大　iwano@tcu.ac.jp）
●英文論文誌編集幹事	高間 康史	（首都大東京　ytakama@tmu.ac.jp）

●編集委員

（研究専門委員会）

・ME とバイオサイバネティックス（MBE）	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）	茂木 学	（NTT　motegi.manabu@lab.ntt.co.jp）
・画像工学（IE）	高橋 桂太	（名大　keita.takahashi@nagoya-u.jp）
・言語理解とコミュニケーション（NLC）	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）	小川 周吾	（NEC　s-ogawa@ak.jp.nec.com）
・コンピュテーション（COMP）	吉仲 亮	（東北大　ry@ecei.tohoku.ac.jp）
・人工知能と知識処理（AI）	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）	肥後 芳樹	（阪大　higo@ist.osaka-u.ac.jp）
・データ工学（DE）	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）	松原 大輔	（日立　daisuke.matsubara.ba@hitachi.com）
・ディペンダブルコンピューティング（DC）	金子 晴彦	（東工大　kaneko@c.titech.ac.jp）
・ニューロコンピューティング（NC）	橋 完太	（工学院大　kanta@cc.kogakuin.ac.jp）
・知能ソフトウェア工学（KBSE）	橋浦 弘明	（日本工業大　hashiura@nit.ac.jp）
・音声（SP）	滝口 哲也	（神戸大　takigu@kobe-u.ac.jp）
・教育工学（ET）	中山 祐貴	（早大　nakayama@aoni.waseda.jp）
・医用画像（MI）	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）	黒瀬 晋	（NEC ソリューションイノベータ　s-kurose@pd.jp.nec.com）
・リコンフィギャラブルシステム（RECONF）	宮島 敬明	（JAXA　miyajima.takaaki@jaxa.jp）
・情報論的学習理論と機械学習（IBISML）	恐神 貴行	（IBM 東京基礎研究所　OSOGAMI@jp.ibm.com）
・マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント（EMM）	日置 尋久	（京大　hioki@i.h.kyoto-u.ac.jp）
・クラウドネットワークロボット（CNR）	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）	細野 繁	（NEC　s-hosono@bu.jp.nec.com）

（特別研究専門委員会）

・サイバーワールド（CW）	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）	上原 稔	（東洋大　uehara@toyo.jp）

編集後記　▼本誌に記事を御執筆頂きました著者の皆様に心より御礼申し上げます．不慣れな小生を著者の方々や編集委員をはじめ関係者の皆様には暖かく御支援頂いたおかげをもちまして，無事発刊となりました．ありがとうございました．（主担当：吉仲）▼会誌の編集作業は初めての経験でしたが，御執筆頂いた先生方や編集委員会のメンバーから多大なる御支援を頂くことができ，無事に発行することができました．色々な分野の方に読んで頂けると幸いです．（副担当：松原）

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＊

西 宏之さん（LOIS 研究会）

＊研究最前線＊

KBSE 研究会：日本のソフトウェア技術者の置かれた位置

DE 研究会：データ工学研究会の活動と研究領域

＊ISS 功労賞・ISS 論文賞・学術奨励賞＊

＊ソサイエティ活動：FIT2017 進捗報告＊

＊フェローからのメッセージ＊

ソフトウェア工学の歩み　　海尻 賢二氏

＊コミュニティ通信＊

夢の音声言語処理技術の実現に向けて

＊連載コラム＊

研究者のための英語講座　Ron Read 氏

―　効果的な動詞の使い方　―