

IEICE INFORMATION AND SYSTEMS SOCIETY JOURNAL

# 情報・システムサイエティ誌



第25巻 第4号  
通巻101号



今月の巻頭言

NECデータサイエンス研究所

所長 酒井 淳嗣

「アナログな、何か」

一般社団法人 電子情報通信学会



## 情報・システムソサイエティ誌 第25巻 第4号 (通巻101号)



## 目次

## 巻頭言

アナログ, な何か	酒井 淳嗣.....3
-----------	-------------

## 研究会インタビュー

ソサイエティ人図鑑 No.29—鈴木栄幸さん (ET)	.....4
-----------------------------	--------

## 研究最前線

AIの研究最前線はあとでそれと分かるもの	福田 直樹.....8
IE賞及びIE特別賞	木全 英明, 海野 恭平, 齊藤 隆弘, 古田 諒佑, 亀田 裕介.....10

## おめでとう船井ベストペーパー賞

ケアプラン作成支援システムのための非負値行列因子分解に基づく特徴語補完	兵頭 幸起, 寺尾 勇一, 林 慧子, 佐野 貴洋, 竹林 奈々子, 濱上 知樹.....12
pub/sub メッセージングにおける負荷分散性と低遅延性の適応的制御	坂野 遼平, 首藤 一幸.....12
路車間通信を用いた合流支援システムによる車両挙動安定性の評価	菊池 典恭, 矢野 貴大, 中林 昭一, 金子 富, 浜口 雅春.....13

## フェローからのメッセージ

研究者にとっての「社会実装」	木俣 豊.....14
与えられた仕事は前向きに	岩村 恵市.....16

## ソサイエティ活動

国際会議 CANDAR2020 開催報告	中野 浩嗣, 藤田 聡, 藤原 一毅, 鯉淵 道紘.....18
ニューノーマルな研究会に向けた実証評価報告	菊地 伸治, 中川 博之, 木村 功作, 小形 真平, 中村 匡秀, 山登 庸次, 細野 繁, 村上 陽平.....19

## コラム

Author's Toolkit —Writing Better Technical Papers—	Ron Read.....24
--	-----------------

令和2年度 ISS 組織図及び運営委員会構成	.....25
------------------------	---------

編集委員会名簿・編集後記	.....26
--------------	---------

◇表紙デザインは橋本伸江さんによる

## アナログ, な何か

酒井 淳嗣

日本電気



身の回りの機械がすっかりデジタル化され、自らも AI 技術の研究開発を推進する立場にいる中で逆行するようだが、「アナログ」の重要性に改めて思いを致すようになった。

音楽や映像はデジタル化で複製や送信による劣化がなくなり、オリジナルと寸分たがわぬものがいつでも楽しめるようになった。デジタル技術は芸術家の作品を私たちの五感の届くところまで、素早く正確に届けてくれるが、私たちが心揺さぶられるのは、スペックにある音質や解像度の高さではなく、芸術家のアナログな感性が創り出したコンテンツ自体である。

昨今の感染症対策で、教育のやり方を見直す議論が急速に持ち上がった。従来の教室での授業を遠隔対応にするだけだとどうしても片方向になるから、これを補う形で ICT を使った個別自己学習も試みられている。ドリル演習は早期に電子化され、生徒各々の理解度に合わせて個別に最適化されて提供されるようになるだろうが、生徒の学習意欲をどう高めるのが重要になるはずである。できない問題を延々やらされて嫌にならないよう、褒めるのと叱るのをうまく組み合わせることになりそうだが、生徒の個性や気分も読み取る、アナログなさじ加減が必要になるだろう。

感染症対策では、可能な企業は在宅勤務を推奨していて、筆者もいま在宅勤務が中心である。遠隔会議システムもネット環境も 10 年、20 年前より随分進歩していて、相手の声やプレゼン資料の内容はクリアに伝わってくる。これがあれば在宅勤務も万全かと当初は思っていたが、う

まくコミュニケーションできず残念に思うところがある。立ち振舞いや全体的な雰囲気から、相手のやる気、自信、あるいは無念さ、戸惑い、などを読み取るのが難しく、粛々とした、冷徹な会議に陥ってしまう。相手の気持ちを察して自らの言葉を選び、うまくコミュニケーションしていくのは、今のところ人間だけができるアナログな技のようだ。

こうしてみると、デジタル技術は確かに私たちの生活を便利にしてきたが、私たちが生き生きと前向きに暮らしていける社会をつくるには、従来のデジタル技術の延長だけでは足りないといえる。デジタル技術で時空を越え、高精度で、最適化されて届けられた情報を、感情や感性で動いている私たち人間が本当に求めているものにアナログ的に適合させていく。将来の ICT や AI 技術はこういうギャップを埋めていく方向に向かうのではないかと筆者は考えるし、これからこうした分野の研究開発に携わる人たちには、情報科学の専門に加えて人文科学や社会科学のたしなみも備え、人間にぴったり寄り添う技術を生み出してほしいな、と僭越ながら思っている。

筆者はデスクに針時計を置いている。電波時計に針型の液晶ディスプレイを組み合わせた、内デジタル+外アナログな時計で、正確性と直感的な読みやすさが気に入っている。10 年後の置時計は、筆者の気分を押し量って、気の利いた声をかけてくれる相棒になるだろうか。

## 研究会インタビュー ソサイエティ人図鑑 No.29



## 鈴木 栄幸さん

所属：茨城大学人文社会科学部現代社会学科教授  
分野：認知科学, 教育工学, 協同学習, CSCL

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

— まずは研究内容についてお聞かせ下さい。

コミュニケーションの過程で学習者同士が学ぶ協同学習支援について研究しています。目下、注力している研究テーマは、学校内の助け合いの促進です。問題意識として、現在の教育は個人の能力を引き上げることに重点を置いていて、誰かを頼る力に意識を向けていません。私たちの社会は複雑で、難しいことをやろうと思えば思うほど、個人の力では立ちゆかない場面があります。たくさんの人の力を結集して、組織化していく力が求められる。でも、頼る経験も、頼ったことで評価されたこともない状態で、さあ、支援を組織化して下さいと言ってもできない。周囲の人がどんな能力やモチベーションをもっていいのか、社会資本ネットワークを日頃から把握する視点が備わっていないからです。

例えば、学校のクラスの中で助け合って下さいと伝えても、そこには罣があります。モースの贈与論で説明できるのですが、通常、贈与を受けた側は負債を負います。贈与を受けっぱなしだと、負債がどんどんたまっていく。負債を返さなければ、社会的地位がだんだん低下します。一方、助けた側は資産が積み上がる。両者

の間に社会的な格差が生まれてしまいます。なので、「助け合いましょう」という先生の言葉は、助けることに慣れていない学生にとっては暴力になりえる。私が研究しているのは、この構造とルールを根本から変えることです。助けた人は、必ずその分、誰かに助けてもらいましょう。助けた行為から自分の能力を認証されたわけだから、次は助けられることで誰かの能力を引き出す機会に自分になりましょう。そうやって、助けることと助けられることが揃ったときに初めて、ポイントが付与されるスマホアプリを開発して、実験的に運用しています。人には必ず「できる」何かがある。頼られることで見付かる能力や、頼られたからこそ発揮できる能力もあります。今は大学の講義を使った研究がメインですが、予算がつけば、小学校など、異なる発達段階でも同様の研究をやりたいです。

他にはプレゼンテーションの研究。きっかけは授業中の小さな違和感でした。授業で学生にプレゼンテーションの課題を出すと、そこそこきれいなスライドを作ってくるんですね。情報リテラシーは申し分ない。でも、そのスライドを使って、説得的に話しているかという点と違う。「プレゼン=言いたいことを言う」と学生は勘違

いしがちなことが分かりました。一見、一方的に見えるプレゼンテーションも実は無数の対話が行われています。私たちが何かを説明するとき、それは必ず誰かの問い掛けへの応答になっているんです。プレゼンテーションがうまい人は、事前に幾つもの聴衆の問いを想定して、その答えをプレゼンテーションの中に組み込める。なので、発話したときに多声的になる。分かってもらえる確率が高まる。この多声的な感覚は、頭で理解できても、実行が難しい。そこで、Voicing-Boardという漫画アプリを開発しました。4コマもしくは8コマの漫画を、スライドを作成する前に学生に描いてもらうんですが、まず、キャラクターを決めなければいけません。アプリには感情アクターといって、怒ったり、泣いたりといった感情をあらわにしたキャラクターが用意されています。例えば、「構内でのタバコはダメだ」という自分の主張を主人公に言わせたときに、他にどんなキャラクターが、どんなリアクションを起こすか。コマを感情アクターとそのセリフで埋めていってもらいます。自分の発言に対して、ニコニコ答えてくれるキャラクターは誰で、どんな台詞を言うのか。真っ赤になって怒っているキャラクターは、どんな人で、どんな言葉で怒っているのか。想定される聴衆をいったん書き出すことで、その聴衆と頭の中で内的に対話する。そこで得られた多声的な意見をプレゼンテーションに盛り込みましょう、と指導しています。

大切にしているのはアプロプリエーション。他者の声を自分に組み込むことです。私たちは最後の最後は一人で思考するんだと思いがちですが、そうではありません。私たちは普段のコミュニケーションの中で他者を内化しているのです。例えば、私が教えている学生の頭の中には、内化したミニ鈴木が住み着いて、彼らはミニ鈴木と対話をしながら思考するようになるんですよ。

鈴木先生ならこう考えるかなあとか、鈴木先生ならこう判断するよなとか。学生は一度、私を自分の中に取り込み、支配する。で、ある瞬間に突然変異を起こして私を超えていきます。教育の創造性はアプロプリエーションで起こっていくものだと思います。このアプロプリエーションがよく分かるのが漫画「ヒカルの碁」。囲碁名人の藤原佐為の霊にとりつかれたヒカルが囲碁を始める物語なんですが、最初は佐為に言われたとおりに碁を打つんですね。そのうちにヒカルに自我が芽生えてきて、指示どおりに打たなくなる。そして、ヒカルが自分を超えていくことを悟ったときに佐為は消滅します。佐為がいなくなると、ヒカルは落ち込むんですけど、あるとき、久し振りに訪ねてきた友人と碁を打ったとき、自分の打つ碁の中に佐為の面影を見つけて、佐為は消えたのではなく、自分の中にいることに気付くんですよ。これって、主人公が他者を内化して、対話ができるようになった分かりやすい例だと思うんです。なので、私と学生との対話も、私がいなくなった後もモノログではないんです。学生の頭の中で、対話はずっと続く。

他にも幾つか研究していますが、いずれも「能力や知識は社会的に構成される」という軸に沿って、日常の違和感を起点に研究対象を探しています。

— 今に至る経緯についてお聞かせ下さい。

小さい頃はいわゆる悪ガキでした。転機は小学校の転校。それまでいた兵庫県宝塚市から、親の実家があった静岡県菊川市に引っ越しました。そこで面白い体験をしたんですね。国語の時間に発言を求められたときに、宝塚時代の賢い子のしゃべり方をしてみたいんです。「この可能性を考慮すれば、こうなると思います」みたいな(笑)。勿体ぶった口調で回答すると先生がビックリして、校長室に呼ばれて「君はすごい」と褒めら

れました。賢い子のまねをただけで、神童扱いです。自分は何も変わっていない。なのに、環境が変わっただけで、こうも簡単に「できる子」になる。能力の不確かさを感じましたね。先生方にチャホヤされたのも束の間、悪目立ちしたので、卒業まで結構いじめられまして。幸か不幸か、いじめられた経験から観察眼が養われました。人の動きや言動で、いじめの予兆が分かるようになるんです。いじめは相互行為の中で発生しますから、そこをうまくかわす。いじめの構造が発生しないよう、観察に集中する。つらい時期でしたが、中学校に上がったタイミングでいじめはピタリとなくなりました。中学は一転して、勉強に、部活に、楽しい学生生活を送りました。

高校卒業後は、青山学院教育学部に進学し、卒論では人の記憶について研究しました。当時の研究の主流は実験心理学。これだと、自分の知りたいことに近づけない。そんなとき、恩師である小谷孝明先生と出会い、慶應大学院に進学しました。「旋律の無意図再生」を研究したんですが、エピソードによるきっかけと身体の外振動・内振動(リズム)によるきっかけが、旋律の意図しない再生に関係しているところまで解明しました。

その後、就職活動を経て NEC の C&C 情報研究所に。それまで文系出身者が採用されたことはなかったのです。そこで心理学専攻の自分も研究所には必要だ、という説得材料を人事部に提示しなくてはいけない。当時、日比谷にあった NEC のショールームに行き、「文豪 mini」というワープロを1日中ずっといじりました。で、しばらく触ってみて気が付いたんですが、スクロールが速いんですね。速すぎる。文章って、前後の関係を追いながら読み進めますよね。文章を書くプロセスを考慮した速さにすればより快適に使えらると思います。そんな趣旨を書いた論

文を送り付けました。たまたま研究所の偉い人が興味を持ってくれて、運良く入社できたんですが、周りの優秀さに圧倒されましたね。シンガーソングライターが詞を書いて歌うように、自分のアイデアを基に、あっという間に動くプロトタイプを作ってしまう。自分にはそんな技術はありません。なら、アイデアにかけよう。皆が当たり前とするものに感じた違和感を分析して、それを仕組みに反映する。そうしてできたのが、アルゴブロックです。



アルゴブロックはコマンドをブロックにして組み立てながら、プログラミングをする。ブロックは「前進」「右進」「左進」「回転」「繰り返し」のような動作命令が組み込まれていて、スタートブロックにつなげて、ボタンを押すと、コンピュータ画面上のキャラクターが動きます。パズル感覚でプログラムを組み立てられる。想定外だったのは、ブロックは手で触れるので、皆で協働作業ができるんですね。また、プログラムのどこが間違っているのかも分かりやすい。システムはキーボードでプログラミング言語を打ち込んで作動させるものだ、という当たり前を崩したい。上司を何度も口説いて、1992年に完成させました。当時の関本社長にも評価を頂き、博物館や科学館で展示されました。アルゴブロックが評価されたおかげで、NEC 在籍中にアメリカに1年間留学でき、そこで協同学習の理論に触れて、今の研究につながります。

## — 将来の展望についてお聞かせ下さい。

対立する相手とのコラボレーションを媒介する仕組みを作りたいです。学校で教えるコラボレーションは、「皆協力し合う」という結論がありますよね。共通のゴールに向けて、誰もが前向きに行動する。でも、実社会に出ると、必ずしも協力的な人ばかりではない。こちらがコラボレーションしたくても、敵対的な人もいるし、全く無関心の人もいる。なんというか、味方ばかりではないわけです。対立する相手、より厳密に言うと、敵対者との共存共生関係をどうやって構築するか。その術を若いうちに身に付けられる仕組みを作りたいんです。私たちは一人ひとりが単純化されたナラティブをもっています。ナラティブは敵と被害者を設定し、その構造を私たちに刷り込みます。そうしたナラティブが現実を再生産することで、「分かり合えない」状態が強化されます。もしかすると VoicingBoard を使って、まず内的対話をしてから、コラボレーションの場に臨むとよいのかもしれません。そこで、お互いのナラティブを相対化する。観察、分析と順を踏んで、取り入れられる相手のナラティブを自分に内化していく。目下、研究アプローチを模索しています。

## — 研究会についてお聞かせ下さい。

教育工学研究会(ET)は、異なる分野の研究者が集まっているのが特徴です。通常の研究会だと、企業研究者と大学教員、応用と基礎みたいな役割でメンバーが構成されると思うんですが、学際領域ということもあって、ETは色々な専門家が入り混じっています。教育がテーマのため、誰もが研究者でもあり、実践者でもあります。その意味で、教育現場で試行錯誤されておられる学校の先生方にも広く御参加頂きたいですね。また、若手研究者を巣立たせるべく、若手顕彰も積極的にやっています。良くも悪く

も理論化しづらい「人」の研究を、どうテクノロジーと接続するかが課題です。新型コロナウイルス流行の影響もあり、対面での意見交換ができないところがあるかもしれませんが、良いコラボレーションが生まれる環境整備に努めます。

## — 最後に趣味についてお聞かせ下さい。

まずは、ピアノでしょうか。全然上手くなりませんけど。あと、ここ1年くらいは、中世ヨーロッパの装飾写本に嵌まっています。特に聖書の黙示録を絵で注解した写本を見ながらあれこれ想像するのが楽しいです。ラッパの音に合わせて、血の雨が降ったり、竜が出てきたり。黙示録という同じものを書き写したはずなのに、書記や時代によって所々、絵の表現が違うんですよね。なぜ表現が異なるのか。どんなプロセスでこの表現に落ち着いたのか。その違和感を楽しんでいます。凝り始めたきっかけは、海外出張です。現地滞在中、空き時間に美術館や教会に足を運びます。宗教画や像などを見るわけですが、宗教画には一定のルールがあるんですよね。月の上に立っていたら聖母マリアとか、そういう蘊蓄を格好良く語りたい、という下心もあって本たくさん読んで。ついに装飾写本に手を出しました。岩波書店から忠実に再現された装飾写本の複製本が出されているんですが、1冊80万円くらいするので、とても買えません。国会図書館にあるようなので、コロナ禍が落ち着いたら、是非見に行きたいです。



## AIの研究最前線はあとでそれと分かるもの

福田 直樹  
静岡大学



筆者は、人工知能と知識処理における研究の最前線というものについて、それは実は今はまだ見えない、それはその30年後になってからそこが実は研究の最前線だったのだと気付かされるような、そういうものであろうと想像している。分野をAIに関わるシステムに限ったとしても、これから30年後にその分野の研究がどう社会に関わるようになってきているのかを予想することは容易ではない [1]。

複雑化した社会では、人工知能(AI)の技術がどこに使われるのかということ自体が非常に多様化し、社会での合意の形成といった社会的な課題を扱う場面でもその重要性が認識されるようになる [2]。筆者個人としても、まさかそうした社会的な課題を扱う場面へ社会学者の同僚とタグを組んで参加することになるとは、その研究プロジェクトが開始された5年前の段階でも想像もしていなかった。

筆者自身がその分野を直接扱っているわけではないが、人工知能と知識処理研究会では、2018年より「地球環境観測と人工知能」をテーマとした研究会を年1回開催している。この回では気象庁やJAXAといった地球環境観測分野そのものに関わる組織からの参加もあり、本学会の会員でなく人工知能を使いたいという立場の研究者や実務家とのつながりを作る貴重な機会となっている。

研究会を研究者だけでなく広く市民社会にオープンにして知識の共創の場にするという試み自身について、それを研究として扱う動きもある [3]。そうした試みについて間近で見る機会

を与えられると、そもそも国内の学会や研究会といったものの意義がどこにあるのかという点について立ち戻る必要性を痛感する。

本稿を執筆する少し前に、本学会次期会長の石田享先生と少し意見交換をする機会があった。学会や研究会という組織を起点としてどのようなことができるかということを考えるときに、ただそこで本学会の会員を増やすといったようなことのみを目標として考えるのではなく、むしろ多くの非会員から頼りにされるような、そこを起点とすればいろいろなことができると思ってもらえるような、そうした社会のハブになるような学会・研究会を目指すことの重要性について、改めて考える機会を得られた。

この文脈については、本サイエティ誌通巻99号の巻頭言 [4] と通巻98号の巻頭言 [5] について、それぞれ印象的な2文を引用するところから始めたい。

本サイエティ誌のVol.25, No.2の巻頭言 [4] では、「さて、社会的要請や期待のますます高まる情報・システムの技術分野にあって、当サイエティが果たすべき最も重要な役割の一つは、出会いの提供であろう。出会いとは、人、技術、課題、研究テーマなどとの思いがけない接触のことである。」と言及されている。本サイエティ誌のVol.25, No.1の巻頭言 [5] では、「我が国は現時点においても多くのノーベル賞が授与されているが、いずれの御講演を拝聴しても、何もない世界からの出発であったと言える。一方で、誰もやっていない領域に入ろうとすればするほど、孤独であり不安だらけである。論文発表をする

場も限られ、意見を戦わせ合える研究者も当然少なくなる。すなわち、その研究の価値を評価することはとても難しい。」と言及されている。

このような、「それが行われる当初には評価の難しいような研究」が、「人、技術、課題、研究テーマなどとの思いがけない接触」によって生まれ、育てられていくような環境を作るために、既に何があって、新たに何ができるのか? ということを考えたい。まずはその起点として、学会の研究会という枠組みをどう使うことができるのか、ということから考えてみたときにそれに関連することとして、本ソサイエティ誌 Vol.23, No.3のフェローからのメッセージ [6] で杉山将先生が、「この危機を乗り越えていくためには、ただ純粋に研究を頑張るだけでなく、ビジョンを持って国際的なリーダーシップを発揮していくことが重要だと痛切に感じます。国際学会の流行りに乗り遅れないよう一生懸命勉強するのではなく、国際学会のトレンドを自分たちで作っていかないといけないのです。そのためには、学会を運営するのが近道です。」と言及されている。

杉山将先生は、同メッセージ [6] で同時に、「小さい規模でもよいので、是非国際ワークショップを企画してみてください。近い分野の研究者とのネットワークが格段に広がります。」とも言及されている。著者自身も国際ワークショップの企画提案と運営に関わったことが何度かあるが、国内学会研究会を起点としてでも、小さくてもいいので海外とのつながりをつくり広げることはできるだろうか? 人工知能と知識処理研究会では、2019年12月にオーストラリアのアデレードでの海外開催を試みる事ができた。当時の研究会副委員長の貢献により現地の方に招待講演を依頼することができたが、運営上の未知な部分も多くあり、講演謝金の税金処理などに悩まされ、その後本稿を書く頃になって、実は海外開催時にはその税金が不要であることを

知らせる連絡が届いたりしている。研究会という組織を使おうとする場合、研究者が個人として持っているつながりをただ強化するだけでなく、研究以外の運営上の課題解決なども相応に必要であることが見えてきた。

COVID-19の影響もあり、実はこうした研究会での試みがほとんど振り出しに戻ってしまった。海外での開催は当面は現実的でない状況に見え、他分野との交流を期待した研究会では物理開催でないオンライン開催でのメリットに対してそうした他分野の研究者らに十分な説明ができず、開催が中止となった。そこでしばらく研究会を開催しないという状況になったときに何が見えてくるのかということも、期せずして見えてきた。

以上が、本研究会の最前線で今起きていることを、筆者の心の目で見て書いたものである。

#### 参考文献

- [1] 川村秀憲, 大知正直, 清 雄一, 福田直樹, 横山想一郎, “2050年の知能システム,” 情報処理, vol.61, no.5, pp.482–483, May 2020.
- [2] 福田直樹, 福島俊一, 伊藤孝行, 谷口忠大, 横尾真, “複雑化社会における意思決定・合意形成のためのAI技術,” 人工知能誌, vol.34, no.6, pp.863–869, Nov. 2019.
- [3] 白松 俊, 伊藤孝行, 福田直樹, 堀田竜土, 三井実, 藤田桂英, “市民共創知研究会(CCI)-地域課題に立ち向かう知をAI研究者と市民が共創する場-,” 人工知能誌, vol.34, no.5, pp.616–621, Sept. 2019.
- [4] 柏野邦夫, “【巻頭言】 困難を乗り越える力,” 情報・システムソサイエティ誌, vol.25, no.2, p.3, Aug. 2020.
- [5] 喜連川優, “【巻頭言】 学会の役割: 難しい評価をすること,” 情報・システムソサイエティ誌, vol.25, no.1, p.3, May 2020.
- [6] 杉山 将, “【フェローからのメッセージ】 国際会議, やってみませんか?,” 情報・システムソサイエティ誌, vol.23, no.3, pp.18–19, Nov. 2020.

## IE 賞及びIE 特別賞

IE 研究会委員長    IE 研究会幹事  
木全 英明            海野 恭平  
日本電信電話        KDDI 総合研究所



齊藤 隆弘    古田 諒佑    亀田 裕介  
神奈川大学    東京大学    東京理科大学



画像工学研究会 (IE) では、IE 賞及びIE 特別賞という賞を設けて、画像工学の発展に寄与する論文を表彰している。IE 賞は、研究会1回当たり、最大で対象論文数を10で除し小数点以下を切り上げた件数を選出している。IE 特別賞は、年間の全発表論文・講演の中から特に優れたものを最大2件選出している。いずれもIE 研究会専門委員による投票に基づき、厳しい基準を設けて選定している。例えば、IE 賞については、投票者からの受賞への推薦が少なくとも1件あること、及び、新規性、有効性、将来性（それぞれ1～5の5段階評価）の平均スコアが3.5以上あることが必須となっている。よって、該当者なしとなる場合も珍しくない。

本稿では、直近2年間（2018年度、2019年度）にIE 特別賞を受賞した3件について、それぞれ受賞者の皆様から研究内容を御紹介頂く。

### 【2018年度IE 特別賞（2018年5月17日発表）】

題目：動画像の3-D DFT係数の統計的モデリングとその動画像復元への応用

著者：齊藤隆弘，小松 隆（神奈川大学）

受賞論文では、数秒程度の個々の動画像に対し、その復元処理のベースとなる“数万個のパラメータを有した統計的モデル”の当て嵌めが効果的に行えることを示した。

筆者らは、先に3-D 平均値分離型短時間DFTを動画像雑音除去に適用し、VBM4D等の世界最高水準の動画像雑音除去法と対等以上の雑音除去性能を示すことを実証してきた。受賞論文では、まず、3-D DFTを用いることで、動画像のフレーム間の動きが3-D DFT係数の位相に集約され、3-D DCTを用いるよりも動画像信号の疎な表現が可能なることを、理論と実験の両面から明らかにした。次に、動画像の各3-D DFT係数の確率分布モデルとして、信号の疎性と劣化プロセスを考慮した二成分混合型球対称ガウス分布モデルを想定し、その基本的性質を明らかにすると共に、モーメント法を用いたモデルパラメータ推定法を示した。更に、この確率分布モデルの動画像復元への応用に関し、劣化動画像の3-D DFT係数からモデルパラメータを3-D DFT係数毎に推定し、雑音除去するShrinkage関数をBayes LS推定として構成する枠組みについて論じた。

提案法は動画像に対してフレーム間の動き解析を行わない点を特長としている。現在、この特長を活用し、単板カラー撮像素子により撮影されたBayer Color Filter Array形式のraw動画像データに対して提案法を適用する雑音除去法を検討している。

【2018 年度 IE 特別賞 (2019 年 3 月 15 日発表)】

題目：近傍を考慮した画素ごとの強化学習による画像処理

著者：古田諒佑, 井上直人, 山崎俊彦 (東京大学)

このたびは, 2018 年度 IE 特別賞という荣誉ある賞を頂き, 光栄に存じます. 選考に関わられた皆様に, この場を借りて御礼申し上げます.

近年, 深層強化学習が画像処理にも応用されていますが, それらは全て入力画像に対しグローバルなアクションしか取ることができず, 単純な応用に限られていました. そこで本研究は画素強化学習という新しい問題に取り組みました. 提案する画素強化学習では, 各画素に一つずつエージェントを配置し, 各エージェントがアクションを取り画素値を変更することで画像処理を行います. エージェント数が膨大になるため従来の強化学習手法では解くことができない問題でしたが, 全畳み込みネットワークを用いることで効率的に学習が可能であることを示し, また各エージェントが自分の画素の報酬だけでなく, 近傍の画素の将来の状態を考慮してアクションを取るように学習させる手法も提案しました. 実験ではノイズ除去, 画像復元, 色調変換の三つのタスクに応用し, 深層学習を用いた教師有り学習の手法と比較して同等かそれ以上の性能を示すことを確認しました.

図 1 のように, 提案手法は各画素でどのアクションが取られたかを可視化することができるため, どの画素値がどう変更されたかを解釈することが可能となります.

【2019 年度 IE 特別賞 (2019 年 11 月 15 日発表)】

題目：CTIA 画素回路を用いた高感度・高 DR 信号を同時に出力可能なイメージセンサ

著者：今井陽太郎, 大高俊徳, 亀田裕介, 浜本隆之 (東京理科大学)

受賞論文では, 一つの画素から感度の異なる 2 系統の信号 (CTIA による高感度出力とソース

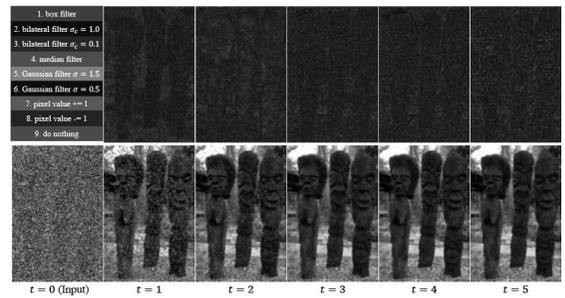


図 1. インパルスノイズ (密度 0.9) における提案手法の各時刻でのアクションマップとノイズ除去の様子

カラーの図はこちら [https://rfuruta.github.io/pub/fcn\\_rl/fcn\\_rl.html](https://rfuruta.github.io/pub/fcn_rl/fcn_rl.html)

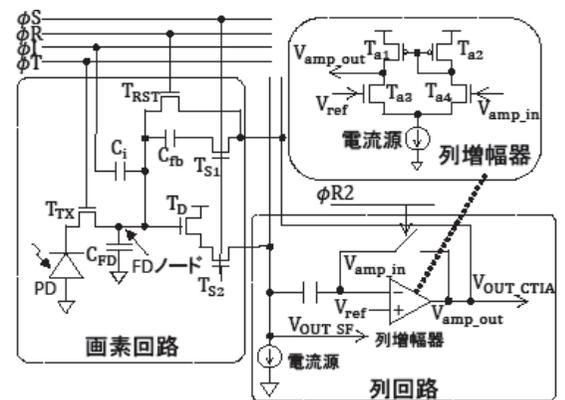


図 2. 提案イメージセンサの画素回路と列回路

フォロア (SF) による通常出力) を出力可能な回路構造により, 高感度かつ高 DR な画像を取得可能なイメージセンサ (図 2) を提案した. それぞれの入射光量に対する出力画素値の特性 (入出力特性) を接続し, 高感度と高 DR の両立を図ることができる. しかし, 二つの入出力特性は非線形領域を有しているため特性の接続が難しい. そこで, 列増幅器でのクランプ動作により帰還容量  $C_{fb}$  の電荷を画素内の浮遊容量  $C_{FD}$  に戻すことで, SF 出力の非線形性を改善可能な回路構成, 駆動方式を検討した. また, 提案する撮像方式を実現するためのイメージセンサの設計と試作を行った.

## おめでとう船井ベストペーパー賞

### 船井ベストペーパー賞について

船井ベストペーパー賞は、選奨セッションにおいて発表された論文のうち、特に優秀な論文(3編を上限)の著者に贈呈されます(FIT 学術賞選奨規程 第10条)。選奨セッションをFIT 開催1日目に設け、座長裁量で選奨論文候補を決定しました。各選奨論文候補に対して審査委員が投票を行い、賞選定委員会にて、投票の集計結果に基づき慎重に審議した結果、3編を船井ベストペーパー賞受賞論文として選定しました。FIT2019 船井ベストペーパー賞は、オンライン開催されたFIT2020において表彰報告致しました。

**論文：ケアプラン作成支援システムのための非負値行列因子分解に基づく特徴語補完**

著者：兵頭 幸起(横浜国立大学)、寺尾 勇一(リゾートトラスト)、林 慧子(リゾートトラスト)、佐野 貴洋(リゾートトラスト)、竹林 奈々子(リゾートトラスト)、濱上 知樹(横浜国立大学)

このたびはFIT2019 船井ベストペーパー賞という名誉ある賞を賜り、誠に光栄に存じます。船井情報科学振興財団の皆様をはじめ、FIT2019の運営委員の皆様、そして論文査読及び選考に当たられた皆様方に心より御礼申し上げます。

我が国では、世界に類をみない超高齢社会の到来を迎え、要介護高齢者に対するケアマネジメントの重要性が高まっています。ケアマネジメントの根幹をなすケアプランは、利用者の状態・所見であるアセスメントを基にケアマネージャが作成します。優れたケアプランは利用者の介護度を改善し、QOLの向上や介護負担の軽減につながりますが、多くの時間と経験を必要とすることから、ケアマネージャの大きな負担になっています。今後の高齢者の増加とケアマネージャの不足を踏まえると、ケアプラン作成の自動化が不可欠です。

本研究では、アセスメントと優れたケアプランの関係を機械学習によって学習し、新規のアセスメントから質の高いケアプランを作成するシステムの実現を目指しました。特に、ケアプランの文書構造に着目し非負値行列因子分解によるクエリ拡張を行うことで、推薦精度の向上を達成しました。また、簡易な操作でケアプランの作成を支援するプロトタイプの開発に至りました。

このたびの受賞は、介護・福祉の社会課題を機械学習によって解決し、ケアマネジメントの高度化を促進する嚆矢として本研究を評価して頂いたものと受け止めております。この受賞を励みとし、今後も情報科学技術の発展に努めてまいります。末筆ではございますが、情報科学技術フォーラム並びに船井情報科学振興財団のますますの御発展をお祈り申し上げます。

**論文：pub/sub メッセージングにおける負荷分散性と低遅延性の適応的制御**

著者：坂野 遼平<sup>†</sup>、首藤 一幸(東京工業大学)

大変栄誉ある賞を頂くことになり、光栄に思います。船井情報科学振興財団の皆様、また、

<sup>†</sup> 現所属：工学院大学

FIT2019の運営に携わられた皆様に深く御礼申し上げます。

本論文は、IoTをターゲットとした取り組みです。IoT(に限らず?)システムは、なかなかどうして、欲張りなものと感じます。例えば、データを100年分貯めたいけれどストレージは小さくしたい、モニタリングをしたいけれどプライバシーは守りたい、等々。こうした、トレードオフとなる要求は、技術者を悩ませる部分でもあり、研究の糸口でもあります。本論文も、ある種のトレードオフの打破を狙ったものです。

IoTでは、様々なデバイスが情報交換をして連携します。その情報交換のために、ブローカと呼ばれる中継サーバを用いる場合があります(pub/sub型モデル)。多数のデバイスが網の目状につながっていると、新たなデバイスの追加といった「変化」への対応が困難になりますが、ブローカを用いることで、そうした変化に対応しやすいシステムを構築できます。

膨大なIoTデータに対応するためには、多数のブローカを用いた負荷分散が有効です。ところが、負荷分散にはオーバヘッドがあり、処理可能なデータ量(スループット)が向上する代わりに、個々のデータの処理時間(遅延)は増大してしまいます。本論文では、この、スループットと遅延のトレードオフを両立する手法を提案しています。

今回の受賞を励みとし、今後も鋭意取り組んでまいります。FITというすばらしい議論の場とそれを支えて下さっている方々に改めて感謝申し上げますと共に、船井情報科学振興財団のますますの御発展を心よりお祈り申し上げます。

論文：路車間通信を用いた合流支援システムによる車両挙動安定性の評価

著者：菊池 典恭，矢野 貴大，中林 昭一，金子 富，浜口 雅春(沖電気工業)

このたびはFIT2019におきまして船井ベストペーパー賞という名誉ある賞を賜り、身に余る光栄に存じます。船井情報科学振興財団の皆様、FIT2019の運営委員の皆様、そして論文の査読及び選考に当たられた皆様方に、心よりお礼申し上げます。

近年、自動運転車両に関連した研究開発が進展しておりますが、周囲の安全を確保し、快適で円滑な走行を実現するためには十分とは言えないシーンがあると考えております。例えば、その一つとして高速道路の合流シーンがあると考えており、建造物等に遮られた状況では、合流線側を走行する車両は、本線側を走行する車両の位置や速度などを合流の直前にならなければ認知できないため、合流のタイミング調整が難しい状況が発生致します。この課題を解決するために、現在想定されている自動運転車両に備えられた車載センサでは得られない本線側の車両情報を、合流の事前に、合流線側の車両に提供する合流支援システムが必要になると考えております。そこで本稿では、路車間通信を備えた合流支援システムの導入効果を確認するために、自動運転車両の制御モデルを実装した交通流シミュレータを構築し、車両挙動の安定性という観点から評価致しました。合流支援システムの実現には長い道のりが必要かもしれませんが、基礎的な評価として検討した本稿にこのような賞を頂くことができ、喜ばしい限りでございます。本受賞を励みとしまして、情報科学の更なる発展に貢献すべく微力ながら努力を重ねてまいります。末筆ではございますが、船井情報科学振興財団、並びに情報科学技術フォーラムのますますの御発展を心よりお祈り申し上げます。

## 研究者にとっての「社会実装」

フェロー 木俣 豊  
情報通信研究機構



名誉あるフェロー称号を授与頂き、ありがとうございました。これまで御指導、御支援頂いた皆様に心より御礼を申し上げたい。今回、フェローからのメッセージの執筆依頼を頂き、何を書かせて頂くべきか考えた末、フェロー称号の拝受に至った貢献内容にもある研究成果の「社会実装」について書かせて頂くことにした。

最初に少しばかり、私的な昔話をさせて頂く。筆者は大学の修士課程を修了後に民間企業に就職し、新製品の開発や生産管理システムの構築を目的とした現場の課題を解決するための研究開発、国家プロジェクトに参加しての基礎研究、更には収益性を優先した商用システムの開発等を行った後に、国立研究所に転職し現在に至る。その過程において企業や国立研究所の研究者の立場で技術の社会実装を行ってきた。特に2011年から研究所長の任に就き、多くの研究者が開発する技術をまとめ上げ、その技術を様々な商用システム等に技術移転することで、国立研究所で研究開発された技術の社会実装を進めてきた。

昨今、大学や国立研究所の基礎分野の研究者に対しても社会実装という言葉で成果の創出が求められるようになってきているが、一言で社会実装と言っても様々な考え方がある。本稿では研究者にとっての「社会実装」とは何かを改めて考えてみたい。

### 研究者にとっての社会実装とは？

インターネットの検索エンジンで“社会実装”と入力してみると大量の社会実装に関する情報が得られる。この言葉がいつから広く使われるようになったのかは定かではないが、2011年に作成された第4期科学技術基本計画あたりから頻繁に使われるようになってきたのではないだ

ろうか。技術を社会に根付かせて利益を得るという意味では企業活動において社会実装は基本であり、企業の研究者にとっては技術の社会実装は特別なことではないだろう。それゆえに“社会実装”という言葉は、大学や国立研究所などの研究者における新たな目標として位置付けられるものと考えられる。現在では、研究成果を社会実装することを研究者に対して求めている競争的資金も多い。では、研究者視点で捉えた社会実装とはどのようなものなのだろうか。持続的な研究開発においては実社会で得られる新たなニーズとデータが必要不可欠である。社会実装とは実社会問題を解決する目標である一方で、更なる先進的な研究開発を行うための手段としても位置付けられるのではないだろうか。

企業においては研究開発の目的が企業利益を達成するものであることから、企業の研究者に「社会実装とは何か？」と質問すれば、間髪入れずに「持続可能なビジネスを作り上げること」と回答されることがほとんどである。一方、大学や国立研究所の研究者に「社会実装とは何か？」と質問すると、返ってくる答えは様々である。論文として技術を公開すること、オープンソースなどでプログラムやデータを公開すること、特許を書くこと、実証実験をすること等の回答が返ってくる。しかしながら、どのような形でそれらを社会で活用してもらうのかと尋ねると明確な回答が返ってこないことが多い。企業の研究者と同じ「持続可能なビジネスを作り上げること」という答えが返ってくることはほとんどない。その背景には、ビジネス化などについては自分たちが関与するものではないという考え方があるように思う。しかしながら、現在の情報

通信分野の研究開発のように極めて速い技術革新が行われている状況では、先進的な技術であってもビジネスの最前線で得られる新たなニーズとデータを更なる研究開発に組み込むことができなければ、その技術はすぐに陳腐化する。したがって国立研究所や大学の研究者にとっても持続可能な革新的な研究開発を実現するためには、ビジネス化を意識した社会実装が必要不可欠になりつつあると考える。

### 国立研究所における社会実装

筆者が所属する国立研究所でも10年ほど前から研究開発成果の社会実装が重視されている。国立研究所の研究開発においては、たとえ基礎研究であっても社会で活用されることが目的とされる。しかしながら国立研究所は商用ビジネスを直接行うことはできない。そのためビジネスに直結したニーズを抽出することは難しく、パートナーが必要不可欠である。筆者のフェロー称号を拝受する成果を送出した「グローバルコミュニケーション計画」では、「言葉の壁をなくす」という壮大なミッションを国から与えられた。また、当面の目標として2020年までに外国から来日した観光客に言葉の壁を感じさせない社会を作るために多言語音声翻訳技術の社会実装を実現することが目標として定められた。筆者は研究現場の責任者として計画の立案、研究開発体制の構築などの具体化を求められた。研究開発成果の社会実装については世界トップクラスの多言語音声翻訳技術を開発して商用システムに組み込めるレベルのソフトウェア化を行い技術移転可能とすることを目標とした。まず、最初に行ったのは研究チームを拡大することであった。幸いにして多くの企業などからプロジェクトの賛同を集めることができ、国立研究所と企業の優秀な研究者による研究チームを構築することができた。更にはグローバルコミュニケーション開発推進協議会を立ち上げて、社会実装に必要な技術レベルや実装形態などの研究開発目標が産学官の人々によって議論され、デザインされていった。このような活動において、「開

発した多言語音声翻訳技術を様々な商用サービスで活用する」という研究開発の目標が設定され、研究者はその目標を達成するための研究開発を進める過程での数多くの課題を解決し、世界トップクラスの多言語音声翻訳技術を創出したが、その先に大きなハードルがあった。世界一の技術が開発できたとしてもビジネスに活用できる実用性の高い技術に仕上げることは容易ではない。先進的な技術であるがゆえにその技術を生み出した研究者でなければ、実用性を高めることはできない。そのような研究開発は、論文では評価されづらい研究開発となるが、研究室から実社会に横たわる死の谷を越えるためには必要不可欠なものである。研究者にとって苦しい死の谷を渡る覚悟を持って研究開発を続けた結果、先進的で実用的な多言語音声翻訳技術が開発され、数多くの商用システムに採用される成果を生み出すことができた。

### 社会実装による研究開発の加速

持続可能なビジネスを実現させた社会実装は、新たな研究開発につながる社会ニーズと有益かつ大規模なデータを生み出す。生み出されたニーズとデータは、研究開発した研究者のみが得られる大きな財産である。前述のプロジェクトにおいても大きな財産となる新たなニーズと価値のあるデータが得られ、更なる研究開発プロジェクト、「グローバルコミュニケーション計画2025」<sup>(注)</sup>につながった。

研究開発成果の社会実装は、更なる革新的な技術を生み出すために必要不可欠な手段となりつつある。筆者は社会実装を成し遂げた技術の先に、新たな革新的な技術があると確信しており、研究成果の社会実装は、研究開発の目標であるだけでなく、革新的な研究課題を生み出す手段でもあると考えている。近い将来、ISS ソサイエティ誌に研究成果の社会実装と、その社会実装に基づく先進的な技術の研究開発が数多く報告されることを期待している。

(注) グローバルコミュニケーション計画2025, [https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000678485.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000678485.pdf)

## 与えられた仕事は前向きに

フェロー 岩村 恵市  
東京理科大学



### 1. はじめに

昨年は年初からのコロナ禍で、執筆当時は令和2年の秋になるが、冬を迎える直前であり、第3波への警戒が呼び掛けられている最中である。本稿が掲載される頃にはこのコロナ禍が収まりつつある、または収まっていることを願うばかりである。そのような時期に今回、フェローとして執筆の機会を頂いたので、自分の研究人生や今回フェローを頂いた研究を振り返り、少しでも若い人の参考になればと、思うことを書くことにする。

さて、筆者は1982年に九州大学の大学院を卒業したが、博士課程に進まず民間企業であるキヤノン株式会社（以降、キヤノン）に入社をした。入社当時は現在のように大学で教鞭をとることや、フェローを頂くことなどは全く想像していなかった。

筆者は情報工学科を卒業したが、その当時情報工学卒は人数が少なく、電気工学や電子工学の方に人気があり人数も多かった。筆者は配属された部門で誤り訂正符号について研究・開発をすることになったが、キヤノンにおいてもそれは新しい技術であったため、筆者は大学に研究生として通い、その分野を勉強することとなった。ただし、筆者の大学院時代の研究は光通信に関することであり、光通信がやりたいと思いキヤノンを選択したが、そのような希望は当時入社1年目の新人が主張できるわけもなく、最初に与えられた仕事として誤り訂正符号に関する研究・開発を前向きに取り組んだ。誤り訂正符号は筆者にとっても新しい分野の研究であったが、研究を進めると、この分野との相性が良かったのか、比較的多くの研究成果が出て、後述するJPEG2000以前のセキュリティの研究を

基として論文博士を頂くことができた。

近年では、昔のようにまず十把一絡げで採用してその後担当分野を決めることは少なく、ジョブマッチングなどを行い、必要な担当分野に適した人を選択していくことが多い。筆者の学生時代にもジョブマッチングがあったなら、筆者は光通信の研究を続けられたかもしれないが、新しい研究分野との出会いはなく、今の自分もなかったのではないかと思う。

### 2. JPEG2000のセキュリティ技術標準化

誤り訂正符号の研究が一段落した頃、世の中ではネットワーク化が進み、セキュリティの重要性が高まってきた。誤り訂正符号とセキュリティ技術、特に暗号技術は同じ数学的基盤をもつことから、これも業務命令として筆者はセキュリティ技術の研究を行うこととなった。セキュリティ技術は誤り訂正符号の研究をしていた頃から興味があり、筆者は積極的にセキュリティ分野への方向転換を行い、研究分野を広げた。

キヤノンは写真や映像などのマルチメディアを扱う企業であるため新しい画像圧縮の技術であるJPEG2000の標準化に興味を持っており、その標準化作業に参加していた。JPEG2000の標準化作業は標準化する機能に応じて複数のPartから構成される。2001年1月に標準として定められた規格は基本的な圧縮機能を定めるPart1に関する部分である。セキュリティ機能に関する標準化はPart8として2002年から作業が開始された。Part8は通称としてJPSECと呼ばれ、静止画像に関する世界初のセキュリティ技術の標準化として注目された。筆者はJPSECが開始された当時、キヤノンにおけるセキュリティ技術を統括する部門の責任者として参加し、様々なセキュリティツールの機能を表現できるシン

タックスを必須の規定事項(Normative)として採用させ、三つのセキュリティツールを参考事項(Informative)として採用させた。セキュリティの分野では、具体的なセキュリティツールは時と共に危殆化していくことが常であるため、時と共に入れ替えられるように、またはユーザに最適なツールが選択できるように登録され、外部から取り込まれる。よって、取り込まれるセキュリティツールは参考事項として規定され、取り込むセキュリティツールの仕様を表現するシンタックスが必須の規定事項となる。しかし、その標準化作業は参加企業間の標準化に対する認識の違いなどから対立があり、精神的にも非常にきつく、できればやりたくない仕事であった。しかし、この仕事は筆者がフェローを頂く業績の一つとなっており、当時は非常に厳しい仕事であったが、それを前向きに行ったことが良い結果につながったと考えている。それによって、どんなに嫌な仕事でも前向きに取り組むことの重要性を再認識した。

### 3. 電子透かし及びその評価基準

前述のようにキヤノンではマルチメディアを扱う企業であるため、マルチメディアに対するセキュリティ技術研究の一環として、写真や映像に対する電子透かしの研究も行っており、筆者はその研究にも携わった。電子透かし技術の黎明期に筆者は幾つかの研究成果を出すことができたが、2006年4月に現在の東京理科大へ転出した。大学に入ると大学教員の義務である授業や学科の補職業務の以外に、企業のように仕事が上から降ってくることは少なくなった。

しかし、企業時代に研究していた電子透かしの安全性に関する危惧から、筆者は電子情報通信学会のマルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント(EMM)研究会の第二種研究会として「情報ハイディング及びその評価基準(IHC)研究会」を2011年に立ち上げ、その委員長として著作権保護を目的とする静止画像、動画、音響用の電子透かしを対象に6年の間に六つのバージョンの評価基準を策定した。ここでは最初

から理想的な評価基準を掲げるのではなく、現時点で実現可能なレベルの基準から毎年、定める評価基準のレベルを徐々に上げていき、多くの人のコンセンサスを得ながら電子透かしの安全性を客観的に評価できる実用的な評価基準を構築していくというアプローチを取った。更に、その基準を満たす情報ハイディング方式を募集して技術評価を行うことにより、評価基準と情報ハイディング技術の相乗的な向上を実現することを目指した。そのために、策定した評価基準に基づく電子透かし技術評価を2012年度から2016年度まで以下の①～⑤プロセスを経て、FITなどにおいて5度実行し、平成26年度以降は国際化を実現している。

- ① 評価基準の策定・改良及び公開
- ② 評価基準を超える電子透かし方式の募集
- ③ 提案された方式の評価基準に則った評価
- ④ 提案方式に対する攻撃、評価基準の問題点に関する研究の募集(これは実行されなかった)
- ⑤ 提案された攻撃・問題点の評価

この仕事も筆者がフェローを頂く業績の一つとなっている。この仕事は与えられたというより、自ら提起し多くの方の協力を得て成し遂げていったものであるが、大学では自らテーマを選択し研究していく楽しさや責務を知った。

### 4. おわりに

筆者がフェローを頂いたもう一つの業績として「秘密分散及び秘匿計算」に関する研究があるが、これも大学に転出した後に、自ら選んで進めていった研究である。

筆者はキヤノンで24年間研究・開発を行ってきた。企業では研究だけに専念できることは少なく、いろいろな業務を行わなければならないことが多い。それでも今回フェローを頂けたことは、自分の意に沿わない部分があっても、与えられた仕事に前向きに取り組んでいればいつか報われる日もあるという例になると思う。よって、本稿は特に、企業で研究・開発を行っている若い研究者の参考になれば幸いである。

## 国際会議 CANDAR2020 開催報告

中野 浩嗣 藤田 聡  
広島大学

藤原 一毅 鯉渕 道紘  
国立情報学研究所



CANDAR (International Symposium on Computing and Networking, <http://is-candar.org/>) は、コンピューティングとネットワークングに関する幅広い分野を扱う国際会議であり、2013年に第1回を松山市で開催し、以後、静岡市、札幌市、東広島市、青森市、高山市、長崎市で開催された。電子情報通信学会コンピュータ・システム研究会 (CPSY) の協催 (Technically cosponsored) であり、論文集はIEEEから出版され、IEEEのデジタルライブラリに収録される。2020年の第8回は那覇市で開催の予定であったが、コロナ禍のため、11月25~27日の3日間のSlackとZoomを用いたバーチャル開催となった。

メインシンポジウムは5つのトラック (Algorithms and Applications, Architecture and Computer System, Networking and Grid, Artificial Intelligence and Software Engineering, Information and Computer Security) から構成され、合計89件の投稿があり、9件がLong Paper、23件がRegular Paperとして採択された。採択率は36%であり、質の高い論文が選ばれた。また、併設の9つのワークショップがあり、これらを含めて合計131件の発表があった。これら全てが、(1) 20分間までの事前録画のプレゼンテーションビデオの作成 (YouTubeで公開)、及び(2) 2

枚のスライドによる5分間のプレゼンテーション (Zoomを利用) と質疑応答を行った。論文PDFと発表用スライドの公開、及び、テキストベースのオンラインの質疑応答にはSlackを用いた。バーチャル開催と現地開催は単純には比較できないが、今回のSlackへの参加登録者は約350名であり、例年の参加登録者250名程度に比べて大幅に増加した。オンラインならではの工夫した開催方法であり、従来のオンサイトでの開催に比べても、密度の濃い議論と意見交換が行えた。

CANDAR2020では、4件の基調講演と、特別招待セッション「Multi-access Edge Computing」を企画した。また、メインシンポジウム全体で質の高い論文を3件をCANDAR Best Paper、これらに次いで評価の高い5つの論文をCANDAR Outstanding Paperとして表彰した。ワークショップ全体で評価の高いPoster論文をWorkshop Best Poster Paperに選び、また、ワークショップ毎に優れた論文を1件ずつ表彰した。

2021年のCANDARは11月23日(水)~26日(金)に松江市のくにびきメッセで開催する予定である。メインシンポジウムの投稿締め切りは7月中旬を予定している。

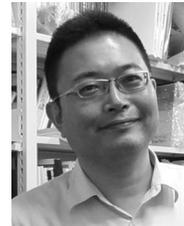
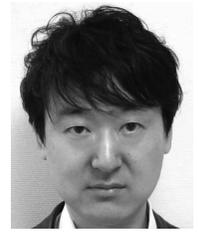
## ニューノーマルな研究会に 向けた実証評価報告

菊地 伸治 中川 博之  
物質・材料研究機構 大阪大学

木村 功作 小形 真平  
富士通研究所 信州大学

中村 匡秀 山登 庸次  
神戸大学 日本電信電話株式会社

細野 繁 村上 陽平  
東京工科大学 立命館大学



### 1. はじめに

2020年11月、サービスコンピューティング研究会(SC)、知能ソフトウェア工学研究会(KBSE)共催でオンライン並びに対面式のハイブリッド型の合同研究会を実施した。この合同研究会は本学会の財務委員会から「禍転じて福となすための先進的取り組み」の支援を受けた。本稿では、実施に当たって検討された各種施策の内容について概説すると共に、実施に当たって観察された事項、各種施策の効果も説明の上、総括、並びに提言を行う。

### 2. 開催方針と開催概要

連日、多くの新型コロナウイルス病疫に関する報道があるが、概して学術会議・研究集会等はオンラ

イン開催への移行・定着化が進んでいる状況にある。しかしオンライン開催により「人的交流の希薄化による共同研究機会の減少・喪失」、「学生の意欲低下」等の弊害事項も顕著になりつつある旨も報告されている。そこで共催に対しては、下記方針の下で実施した。

(1) 従来の対面式研究会とオンラインの両者を統合したハイブリッド型研究会を実施する。ハイブリッド型研究会の実際の開催件数は多いとは言えず、感染症対策の組み込みを含めた開催に関する知見が十二分に蓄積・成熟しているとは言えない。このため、実証実験として開催、そこで観察される種々の課題、それらへの対応を通してニューノーマル状況下での新たな研究会

像を模索する際の一実証例とする。

(2) 大規模講演会・展示会を含んだ大掛かりな共催は想定せず、各位の現場でのボランティアで対応可能な施策群を複数盛り込み、各施策の実地的効果を検証・評価する。

開催概要は以下のとおりである。

- 2020年11月13日(金)、14日(土)
- 於：機械振興会館会議室、並びにオンライン会場としてZoom及びDiscord [1].
- 通常発表10件、ポスタセッション12件、招待講演2件、懇親会。

### 3. 特記するべき施策・企画

ハイブリッド型研究会自身も含め、複数施策を企画した。以下、代表的なものを概説する。

#### 3.1 招待講演とアーカイブ化

サービスコンピューティング・知能ソフトウェア工学に関連する話題として2件の招待講演/チュートリアルを実施した。特に「Withコロナ、Afterコロナ」に関する事項を含んだ、時代性の高いものを要請した。特に「禍転じて福となすための先進的取り組みへの支援」の一環としてアーカイブ化にも取り組んだ。アーカイブ化された講演コンテンツは、ニューノーマル時代の学会資産の一つとして蓄積され、会員の啓発や教材として利活用されることが期待される。

#### 3.2 オンラインポスタセッションとオンライン懇親会

「安易なオンライン開催」による「学生の意欲低下」「減少傾向にある発表件数」に対して発表の敷居を下げ、梃入れをする意味で、後述4.2節で説明するDiscordを利用したオンラインポスタセッションを実施した。単にポスタ向けチャネルを複数開設するだけではプログラム進行上の統制を失うため、Zoom上でのライトニングトークを事前に実施、聴衆者は概要を把握の上でポスタセッションに移った。創意工夫を喚起するため、コンテストを実施し「オンラインポ

スタとして最も良い工夫がなされたもの」については表彰状・副賞を贈呈した。

懇親会は「最も神経を使った企画」の一つであった。懇親会の持つ役割は無視できるものではないが、新型コロナ病疫拡大の一つに飲食機会の共有に関する報道・注意喚起があったため、オンライン開催とした。懇親会では意見交換・新たな共同研究の提案等、様々な人的交流の場となるが、Zoomのような「放送型」ツールでは「Confidential性の高い会話」等を実施することは心理的な躊躇も大きい。このため後述のDiscordも利用した。懇親会を盛況にするため、メイン会場等でゲーム性・エンターテインメント性を持ったイベントを2件企画、そのうちの1件は「ツールに関するコンテスト」であり、盛況な結果となった。そのような場面では逆にZoomが有用であった。

#### 3.3 ヴァーチャル開催地

ヴァーチャル開催地(Virtual Venue)とは単に研究会に付随した催しにとどまらず、より積極的な役割を期待したものである。当該学会に限らず、国内外の学術会議・研究集会のオンラインでの実施は、人の往来で成り立って来た地方開催をますます、細らせる。この結果、地域経済に計り知れない影響が出ることも懸念される。そこで一つのソリューションとして、研究会で仮想的な開催地を設定し、電子商取引を利用することで、その開催地に由縁のあるものを地域業者へ発注・購入、参加者間で共有して研究会参加へのモチベーションを喚起すると共に、細る地方開催とのリバランスを図ることにした。参加者は各自の希望にもとづき発注・購入、オンライン懇親会で話題共有すると共にコンテストの副賞にも採用した(購入費は懇親会費とみなした)。今回は当初研究会開催予定地であった信州・野沢温泉をヴァーチャル開催地とし、地元業者とのオンラインショップと連携の下、地元

物産(日本酒, 特産品)を研究会HPで事前に紹介, 参加者が事前に購入した。後に実施したアンケート集計結果では, 総じて好評を頂いた。このヴァーチャル開催地の実施は, 主催者の負担が増すことは否定できないが, 総合大会や情報科学技術フォーラム(FIT)等の大規模イベントに組み込むことでホスト地域への経済効果も期待できる。今回の好評な結果は, それに弾みを付けるものと考ええる。

#### 4. 利用ツール

前述のように合同研究会では複数ツールを使い分けて利用した。論文発表にはZoom, オンラインポスタセッション・懇親会はDiscord上に複数チャンネルを開設して実施した。その他, コンテストにおける投票システムにはGoogle Formを, アンケート回答にはZoomのアンケート機能を利用した。

##### 4.1 Zoom

Zoomをコンテンツ配信, 双方向コミュニケーションプラットフォームとみなすと, その上位層で複数オープンソース, オープンサービスのプラグインも利用できる。例えば, 図1は講演待ち時間中に流した案内コンテンツであり, OBSStudio[2]を利用して作成されている。ここでは通知等の際, 種々コンテンツを利用することで, より魅力のある画面等を演出することも可能である。Zoomはファシリテータからの強いイニシアティブが前提の「放送型」とみなし得るため, 会議中等に「Confidential性の高い会話」等を実施することは心理的・社会的にも躊躇を招く。ポスタセッション・懇親会では「Confidential性の高い会話」も行われるため, これらはDiscord上の複数チャンネル上で実現した。

##### 4.2 Discord

Discordは, ゲーム分野で発展してきたビデオ通話/音声通話/VoIPのソフトウェアである。Discordは基本的なチャット機能を一通り実装し



図1. 休憩時のヴァーチャル開催地 (Virtual Venue) 配信



図2. Discord 会場の様子

ており, 低遅延のボイスチャット機能等, ゲーム中に使用するような仕組みが用意されている。Discord上で, 当該合同研究会のチャンネル定義をした結果を図2に示す。同図左側に見られるようにポスタセッション参加者ごとにWeb会議であるボイスチャンネル, 説明文やチャットを実施するテキストチャンネルを配置している。また懇親会向けには複数チャンネルを定義した。ボイスチャンネルに一度入ると, Zoomのような共有空間が提供され, かつチャンネル間は完全隔離, 「Confidential性の高い会話」等がチャンネルごとに実現する。チャンネル間移動はマウス操作で容易に実現される。チャンネルはツール機能上, 参加者の誰もが新規設置することが可能であるが, 今回はAdministratorが開設の統制を一元的に担った。スムーズな運用を実現するには, Administratorにはそれ相当のDiscordの習熟が必要である。またAdministratorだけではなく両研究

会の幹事団メンバーを中心に Discord に対するリテラシーを上げる必要もあり、今回の合同研究会共催に向けた事前会議を数回実施することで習熟を積んだ。この点では Zoom と比較して敷居が高いと言える面も残る。Discord の課金モデルは、一括しての大口契約ではなく、個々人のボランティアベースで支払う分散課金のものであり、その総量で全体サービスレベルが向上するようである。この課金モデルは、従来の法人契約とは異なっており、利用の仕方には注意が必要である。

## 5. 運営・設営・感染対策上の留意点

オンサイト会場（機械振興会館）での環境設営を実施して痛感したことは、(1) 通信状態の維持、(2) オンサイト会場とオンラインのシームレスな場の共有、(3) 感染症対策の組み込みの3点である。環境設営では、新型コロナ病疫前と比較して「数倍の神経を使う事項」があり、実施しなければ体得できない事項もあった。以下、重要事項を概説する。

### 5.1 会場とオンラインのシームレスな場の共有

留意すべき事項はオンサイト側会場に設置される音響装置・現地調整である。オンサイト側会場では3密状態を避けるため、収容率50%が最大定員になる。現地調整如何によっては、オンサイト会場側の音声は「聞こえない・聞きづらい」等の状況になり得る。課題は特に質疑応答時に顕在化した。質疑応答はオンライン側からもオンサイト会場からも同ように出され、座長等はこのギャップを意識させないように処理する必要がある。今回は会議用高性能なスピーカ・マイク装置を持ち込み、設置した。オンサイト側会場では、大学のオンライン講義の立ち上げで苦心して運用されている教員各位により、限られた時間内でスピーディな環境構築を実施したと共に人手で補う運用上の支援策も行われた。具体的には会場内の座長補佐・運用担当者

が Zoom にログイン、オンライン品質を同時モニタリングすることで、会場側からの質疑等が十分な音量等でなされていない場合、座長に適切・タイムリーに指示をする。この類の対応は会議体を円滑に運営する上でのノウハウでもあり、プラクティスを繰り返さなければ、その確立・維持は難しい面もある。

### 5.2 感染症対策上の留意点

感染症対策としては、学会から公益社団法人全国国民館連合会 [3] の「公民館における新型コロナウイルス感染拡大予防ガイドライン」を基に作成された内規類が事前に提供され、これらのガイドライン読み込み、確認の後、対策案として実施すべき事項の特定・検討を行った。しかし実証時点では改善すべき点も伺えた。具体的には質疑応答時に座長から手渡されるマイク・指し棒や、受付時のボールペン等の利用・手渡し都度のアルコール消毒である。消毒用アルコールは備え付けのものが存在したが、利用・手渡し都度の消毒を実施する場合、完全に不足した。このため事前に準備した別ボトル2本のアルコールが有効であった。当初、受付・論壇・司会の各々にアクリル板衝立の設置を計画したが、合同研究会後の保管に課題があり、代替としてフェースシールドを入手・譲渡が必要になった。更にオンサイト会場では座席配置とソーシャルディスタンスの確保等を、あらかじめ決めて置く必要がある。そのためには下見作業も欠かせない。事前に下見を行ったことで現場の状況を把握、配置を事前に決めることができた。比較的慣れている機械振興会館会議室でも潜在リスクは完全に否定できないが、新型コロナ病疫前に見られた「準備なしの直前での設営作業」では、更なる混乱が予想されることになる。ハイブリッド型研究会の場合、オンサイト会場の下見は留意すべき点でもある。

## 6. まとめ

合同研究会の閉会段階で、今後のニューノーマル時代の研究会の在り方についてアンケートを実施したところ、回答31件の内、80%程度がオンサイト会場とオンラインのいずれかの選択ができることを支持する結果を得た。ハイブリッド型研究会への要求の高さを裏付けるものと理解する。しかし実証実験を通して確認されたことは、運営・設営にそれ相当の effort が要求され、神経を使うことも多いことである。今後、ハイブリッド型研究会の開催は、ますます増加することは想像できるが、体制が整わない中での地方を中心とした開催、開催規模のスケールアップ化は実施 effort の面、運用制度の面でも難しさは否定できない。一つの対応策としては、他学術団体との連携の下で学会運営支援サービス事業者とハイブリッド研究会サービスに関する大口契約を結ぶことである。現時点で既存サービス事業者が必ずしも感染症対策に対応できるとは限らないため、新たな標準メニュー開発と、その展開も必要になる考えられる。また各種運用面、それを支える環境等、ニューノーマル時代の研究会に向けた更新をなくしては困難が伴うことも予想される。これを一つの契機として更新が進むことも期待したい。本開催の詳細な報告はSC研究会HPで掲載する[4]。最後に、粘り強く当該合同研究会の幹事団からの依頼に御検討を頂いた学会の事務局・ソサイエティ各位に御礼を申し上げる。

### 参考文献

- [1] <https://discord.com/>
- [2] <https://obsproject.com/ja>
- [3] <https://www.kominkan.or.jp/>
- [4] <https://sig-sc.org>

# Author's Toolkit

## Writing Better Technical Papers

Ron Read

Human Global Communications Co., Ltd.

(formerly Kurdyla and Associates)



As I tell the participants at my one-day or half-day technical writing seminars, if you have not thoroughly proofread your document, you have not fulfilled your responsibility as a writer. But first I ask, “What is *proofreading*?”

### Proofreading Effectively

Many people seem to understand the concept, but from the sea of downcast eyes, they feel uncomfortable explaining it in English. Answers I typically get include “checking” and “reading again,” both of which are highly relevant but neglect the purpose: *confirming correctness*.

In reality, proofreading by a researcher almost always crosses the boundary into the territory of revision, which is almost always a good thing.

But proofreading's fundamental job is catching and repairing errors, in most cases very small spelling or grammar errors:

- × **It's** effectiveness can be demonstrated by...
- × Our approach is based on the **principal** of...
- × However, **there** method did not consider...
- × The results **form** the second trial **conform**...

Sometimes the errors to catch are not related to English usage but caused by *mistakes of fact*. It's not unusual for humans to “think backwards” between their brain and typing fingers. As a rewriter, I can only catch such mistakes by understanding the sentence's context:

- × ...and then the light intensity **decreased**.
- ...and then the light intensity increased.
- × The same effect was observed **with** the...
- The same effect was observed without the...

There's a variety of other types of errors that proofreading must find, such as now incorrect figure numbers from older versions of the paper.

So how should the careful writer proofread? In two ways: reading (much) more slowly than usual and reading more quickly than usual.

The slow proof is reading sentences word by word, often re-reading the same words a few times before moving on. This is certainly not the

way we usually read, either for work or pleasure. But it must be done to recognize, for example, that we don't mean “It is” but “Its,” or not “there” but possessive “their.”

A fast proof is needed to see the “big picture”: How do the major ideas flow through the writing? Are transitions clear? Is enough and clear background given to concepts? Have you properly “balanced” the paper's elements? Are you using the optimal sequence of sections?

Between the micro-level slow proofing and macro-level fast proofing you should of course proof the work a few times at a normal pace.

Briefly, a few other pointers: Return to the document with a fresh mind, after sleeping, eating, taking a walk. Get extra sets of eyes on your draft: preferably readers familiar *and* unfamiliar with your studies. Certainly use but do *not* depend on spelling/grammar checkers—although they've vastly improved over the years, the final responsibility lies with you.

As mentioned, in the real world of researchers working as writers, proofreading often leads to revisions that strengthen and improve a paper.

### And then check again...

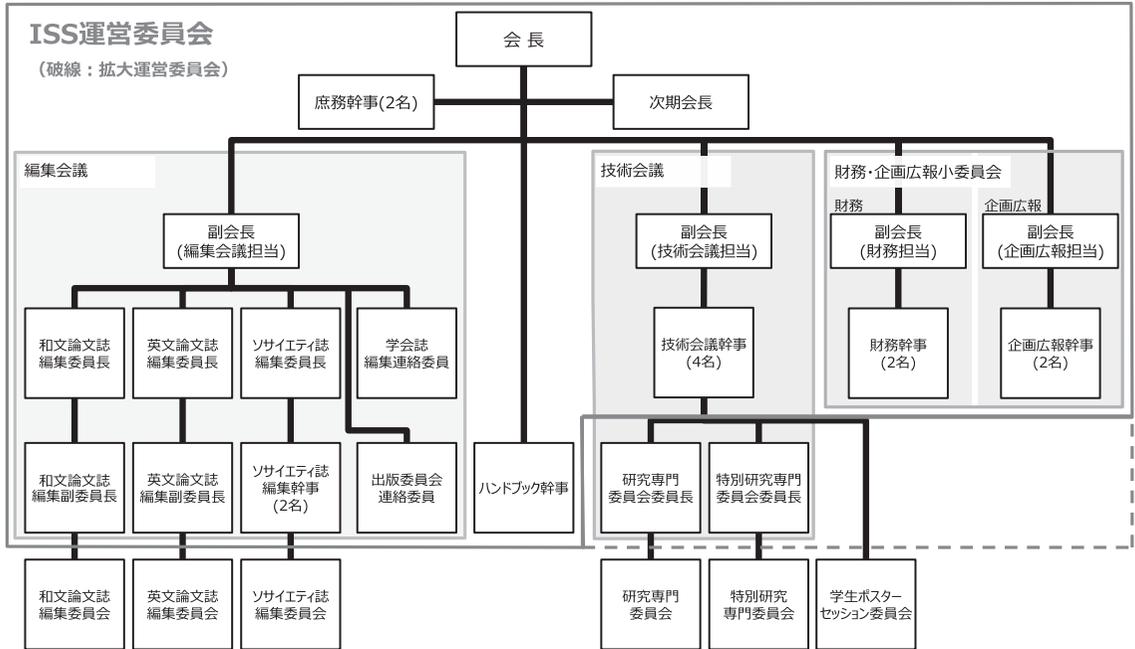
After a major revision, due to responses to editors or referees, addition of new data, or suggestions by colleagues, proofread the entire paper again, or at least the major section involved, not just the altered sentences. What seem like small changes often have an unexpected way of touching, like ripples from a stone thrown in a pond, other areas of the paper.

*Want a 1-hour Zoominar on tech writing?*

Please contact [read@athuman.com](mailto:read@athuman.com)

### Mini Quiz: What's Wrong?

- 1) Furthermore, it's robust against leakage of...
  - 2) Furthermore, it's robust to leakage of...
  - 3) Furthermore, it's robust for leakage of...
- (Answers: 1) & 2) Both OK 3) wrong)



会長	佐藤 洋一	東京大学	ソサイエティ誌編集委員長	坪下 幸寛	富士フィルム
次期会長	柏野 邦夫	NTT	ソサイエティ誌編集幹事	日置 尋久	京都大学
副会長(財務担当)	伴 秀行	日立製作所	和文論文誌編集委員長	田村 雅人	日立製作所
副会長(企画広報担当)	佐藤 真一	国立情報学研究所	和文論文誌編集副委員長	吉本 潤一郎	奈良先端科学技術大学院大学
副会長(技術会議担当)	藤井 俊彰	名大	英文論文誌編集委員長	籠嶋 岳彦	東芝
副会長(編集会議担当)	和田 親宗	九州工業大学	英文論文誌編集副委員長	松尾 啓志	名古屋工業大学
庶務幹事	菅野 裕介	東京大学	山田 浩史	東京農工大学	
財務幹事	入江 豪	NTT	学会誌編集連絡委員	櫻井 祐子	産業技術総合研究所
企画広報幹事	茂木 厚憲	富士通研究所	出版連絡幹事	小松 佑人	日立製作所
技術会議幹事	藤井 照子	三菱電機	ハンドブック幹事	岡本 一志	電気通信大学
	寺尾 真	日本電気			
	小松 佑人	日立製作所			
	河村 圭	KDDI 総合研究所			
	椿 郁子	東京工科大学			
	高道 慎之介	東京大学			
	安藤 慎吾	NTT			

令和2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・システムサイエティ誌編集委員会

- |               |   |
|---------------|---|
| ●副会長 (編集会議担当) | 和田 親宗 (九工大 wada@brain.kyutech.ac.jp)                |
| ●編集委員長        | 坪下 幸寛 (富士ゼロックス Yukihiro.Tsuboshita@fujixerox.co.jp) |
| ●編集幹事         | 日置 尋久 (京大 hioki.hirohisa.2x@kyoto-u.ac.jp)          |
|               | 田村 雅人 (日立 masato.tamura.sf@hitachi.com)             |
| ●特任編集幹事       | 菅谷 史昭 (マインドワード fsugaya@mindword.jp)                 |
|               | 松居 辰則 (早大 matsui-t@waseda.jp)                       |
|               | 門田 啓 (NEC monden@nec.com)                           |
|               | 篠崎 隆宏 (東工大 shinot@ict.e.titech.ac.jp)               |
|               | 林 良一 (NTT ryoichi.hayashi@hco.ntt.co.jp)            |
|               | 神原 誠之 (奈良先端大 kanbara@is.naist.jp)                   |
|               | 金子 晴彦 (東工大 kaneko@c.titech.ac.jp)                   |
|               | 大塚 真吾 (神奈川工科大 otsuka@ic.kanagawa-it.ac.jp)          |
| ●企画広報幹事       | 寺尾 真 (NEC m-terao@nec.com)                          |
| ●和文論文誌編集副委員長  | 籠嶋 岳彦 (東芝 takehiko.kagoshima@toshiba.co.jp)         |
| ●英文論文誌編集副委員長  | 山田 浩史 (東京農工大 hiroshiy@cc.tuat.ac.jp)                |
- 
- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| ●編集委員<br>(研究専門委員会)                 | 堀瀬 友貴 (東京女子医大 horise.yuki@twmu.ac.jp)            |
| ・ME とバイオサイバネティクス (MBE)             | 中村 幸博 (NTT yukihiro.nakamura.tw@hco.ntt.co.jp)   |
| ・ライフインテリジェンスとオフィス情報システム (LOIS)     | 海野 恭平 (KDDI 総合研究所 ky-unno@kddi-research.jp)      |
| ・画像工学 (IE)                         | 高橋 寛治 (Sansan ka.takahashi@sansan.com)           |
| ・言語理解とコミュニケーション (NLC)              | 木村 睦 (龍谷大 mutsu@rins.ryukoku.ac.jp)              |
| ・コンピュータシステム (CPSY)                 | 戸田 貴久 (電通大 toda@disc.lab.uec.ac.jp)              |
| ・コンピューテーション (COMP)                 | 太田 唯子 (富士通研 yuiko@jp.fujitsu.com)                |
| ・人工知能と知識処理 (AI)                    | 林 晋平 (東工大 hayashi@c.titech.ac.jp)                |
| ・ソフトウェアサイエンス (SS)                  | 大塚 真吾 (神奈川工科大 otsuka@ic.kanagawa-it.ac.jp)       |
| ・データ工学 (DE)                        | 田村 雅人 (日立 masato.tamura.sf@hitachi.com)          |
| ・パターン認識・メディア理解 (PRMU)              | 金子 晴彦 (東工大 kaneko@c.titech.ac.jp)                |
| ・ディペンダブルコンピューティング (DC)             | 神原 裕行 (東工大 hkambara@hi.pi.titech.ac.jp)          |
| ・ニューロコンピューティング (NC)                | 木村 功作 (富士通研 kimura.kosaku@fujitsu.com)           |
| ・知能ソフトウェア工学 (KBSE)                 | 小橋川 哲 (NTT satoshi.kobashikawa.he@hco.ntt.co.jp) |
| ・音声 (SP)                           | 大沼 亮 (福島大 onuma@sss.fukushima-u.ac.jp)           |
| ・教育工学 (ET)                         | 大竹 義人 (奈良先端大 otake@is.naist.jp)                  |
| ・医用画像 (MI)                         | 五月女 健治 (法政大 saotome@hosei.ac.jp)                 |
| ・ソフトウェアインタプライズモデリング (SWIM)         | 佐藤 真平 (東工大 satos@ict.e.titech.ac.jp)             |
| ・リコンフィギャラブルシステム (RECONF)           | 森永 聡 (NEC mori-chin@nec.com)                     |
| ・情報論的学習理論と機械学習 (IBISML)            | 日置 尋久 (京大 hioki.hirohisa.2x@kyoto-u.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)    | 神原 誠之 (奈良先端大 kanbara@is.naist.jp)                |
| ・クラウドネットワークロボット (CNR)              | 細野 繁 (東京工科大 hosonosgr@stf.teu.ac.jp)             |
| ・サービスコンピューティング (SC)<br>(特別研究専門委員会) |  |
| ・サイバーワールド (CW)                     | 浦 正広 (金工大 mura@neptune.kanazawa-it.ac.jp)        |
| ・サステナブルコンピューティング (SUSC)            | 上原 稔 (東洋大 uehara@toyo.jp)                        |

**編集後記** ▼本誌もコロナ禍の影響を大きく受けており、全ての編集委員会がオンライン開催、恒例の国際会議報告も中止となるものがありました。一方、ニューノーマルな研究会に向けた実証評価報告を掲載しております。予想される社会の大変革にサイエティとしても対応・貢献していくべきと考えます。(主担当 森永) ▼執筆者の皆様ならびに本誌発行に関わった全ての皆様に感謝致します。コロナ禍かつ繁忙な年末年始の中で滞りなく編集作業を進められ、読み応えある記事をISSの皆様にお届けできることを大変嬉しく思います。(副担当 木村)

***Your paper is the face of your research: Make it look good!***

**Human Global Communications Co., Ltd.**

**(formerly Kurdyla and Associates Co., Ltd.)**

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ズ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!”



**Human**

– Ron Read  
Vice President, Osaka Manager

Contact Person: Atsuko Watanabe 担当: 渡辺敦子

☎542-0081大阪市中央区南船場4-3-2 ヒューリック心斎橋ビル9階

HGC Kansai: [www.hgckansai.com](http://www.hgckansai.com) Tel: 06-7223-8990 e-mail: [kansaikujira@athuman.com](mailto:kansaikujira@athuman.com)

Tokyo Headquarters: [www.human-gc.jp](http://www.human-gc.jp) A member of the Human Group: [www.athuman.com](http://www.athuman.com)

❖ 巻頭言 アナログな, 何か 酒井淳嗣

❖ 研究会インタビュー ソサイエティ人図鑑 No.29 — 鈴木栄幸さん (ET)

❖ 研究最前線

AIの研究最前線はあとでそれと分かるもの 福田直樹

I E 賞及び I E 特別賞 木全英明 海野恭平 齊藤隆弘 古田諒佑 亀田裕介

❖ おめでとう船井ベストペーパー賞

ケアプラン作成支援システムのための非負値行列因子分解に基づく特徴語補完

兵頭幸起 寺尾勇一 林 慧子 佐野貴洋 竹林奈々子 濱上知樹

pub/sub メッセージングにおける負荷分散性と低遅延性の適応的制御

坂野遼平 首藤一幸

路車間通信を用いた合流支援システムによる車両挙動安定性の評価

菊池典恭 矢野貴大 中林昭一 金子 富 浜口雅春

❖ フェローからのメッセージ

研究者にとっての「社会実装」 木俵 豊

与えられた仕事は前向きに 岩村恵一

❖ ソサイエティ活動

国際会議 CANDAR 2020 開催報告

中野浩嗣 藤田 聡 藤原一毅 鯉淵道紘

ニューノーマルな研究会に向けた実証評価報告

菊地伸治 中川博之 木村功作 小形真平

中村匡秀 山登庸次 細野 繁 村上陽平

❖ コラム Author's Toolkit — Writing Better Technical Papers — Ron Read

