

## 「第22回 Kフォーラム」 ざっくばらんフォーラム 「AI・ロボットと共に棲む社会のデザインは如何に」

日時 2024年8月8日(木)～10日(土) 場所 ホテルアソシア高山リゾート



会場の様子



エクスカージョン「まつりの森」

### 開催趣旨

第22回Kフォーラム実行委員会 世話人代表  
名古屋大学・豊橋技術科学大学・愛知県立大学 名誉教授 稲垣 康善

AI技術とAI技術が可能にする新しい技術が人々の社会と生活の中心に一気に流れ込んでいます。チャット型生成AIのマルチモーダル化は、テキストだけでなく音声、画像や動画を統合し、より複雑かつリアルタイムの対話を可能にし、幅広い分野で応用が進んでいます。

本フォーラムでは、このようなAI技術の最新動向と社会への影響を掘り下げ、AIと共棲する未来社会のデザインのために必要な技術的、倫理的、社会的な課題について、深い議論を繰り広げたいと思います。

AIとAIが造り出す技術の信頼性や道徳性の議論をするとき、技術を使う人間の道徳という考えを乗り越えて、人間と技術の相互作用の中

にある道徳として考えるのも一つでしょう。

技術的論点の一つは、「複数の物理的システムが、物理的環境との相互作用のもとで与えられたタスクを完遂するための学術上の問題点とその解決法を明らかにすること」でしょう。このような課題を探求する具体的な舞台の役割を果たしてきたロボカッププロジェクトを通して検討するのも有意義と思います。

ざっくばらんに、最新の話題の提供と課題の本質に迫る討論を展開し、AI技術がもたらす潜在的な可能性と課題を理解し、人間と技術と環境の相互作用が織りなす社会の洞察を共有するフォーラムとしたいと思います。

## プログラム

### ◇8月8日(木)

- 14:00 フォーラム開会 挨拶  
世話人代表 稲垣 康善(名古屋大学・豊橋技術科学大学・愛知県立大学 名誉教授)  
<セッションI:人工システムと社会における信頼>
- 14:10 「深刻化するAIリスクの概観と社会的トラストの課題」  
国立研究開発法人科学技術振興機構(JST) 研究開発戦略センター(CRDS) フェロー 福島 俊一
- 15:10 「デジタル情報空間の生き方」  
東京大学大学院工学系研究科 教授 鳥海 不二夫
- 16:10 「AI社会におけるニューストラスト」  
法政大学社会学部メディア社会学科 教授 藤代 裕之
- 17:20 「各国のAI規制動向に関する考察及び、国・企業に求められること」  
慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 特任准教授 吉永 京子

### ◇8月9日(金)

- <セッションII:ヒトの認知とAIの信頼>
- 9:00 「人間-AI協調意思決定のための適応的信頼較正理論と胸部X線協調読影への応用」  
国立情報学研究所／総合研究大学院大学 教授 山田 誠二
- 10:00 「音楽推薦システムと信頼されるExplorable推薦基盤技術」  
産業技術総合研究所 人間情報インタラクション研究部門 首席研究員 後藤 真孝
- 11:00 「発見科学から生まれた説明可能なAI「Wide Learning」の技術と応用事例」  
富士通株式会社 富士通研究所人工知能研究所 シニアリサーチマネージャー 浅井 達哉
- 13:30 エクスカーション まつりの森ミュージアムと古い町並み散策、酒蔵見学  
～17:30

### ◇8月10日(土)

- <セッションIII:ロボカップセッション>
- 8:30 「ロボカップの歴史と今後」  
大阪国際工科専門職大学 副学長、大阪大学先導的学際研究機構 特任教授(名誉教授) 浅田 稔
- 9:15 「ロボカップ@ホームにおける大規模言語モデルの活用」  
東京情報デザイン専門職大学 情報デザイン学部 教授 岡田 浩之
- 10:00 「ロボカップジュニアの歴史と今後」  
カリフォルニア大学サンディエゴ校 准教授 江口 愛美
- 10:30 「ロボカップジュニア・ジャパンの歴史と今後」  
愛知工業大学 教授 水野 勝教
- 11:00 ロボカップJr. 参加チームの研究開発・実証実験(競技会)報告会  
Crescent(Re) 立命館大学1年 馬場 拓海、中東 祐樹  
たのロボ! 岐阜工業高等専門学校4年 高井 鏡士朗、鷺見 深風、宮里 孝希
- 11:30 総合討論

## Kフォーラムへのひとこと

### 「AIテクノロジーと共棲する未来社会への指針を自由で多様な深い討論を期待する」

稲垣 康善(名古屋大学・豊橋技術科学大学・愛知県立大学 名誉教授)



AI 歌人を交えて連歌を巻いてみたという新聞の文芸欄にありました。AI を仲間に入れた歌人たちはなんとなく感じたのでしょうか。AI が同格の歌人の一人として参加となれば、共に棲むと感じたのでしょうか。それとも違和感だったのでしょうか。産業・企業活動から医療、教育、社会、文化まで、AI 技術と AI が可能にする新技術が社会と人々の生活の中に流れ込んでくる勢いは凄まじく、AI・ロボットは社会を変革する強烈な力を有していると思います。もうそこまで近づいている AI と共に棲む未来社会、それは安心安全で well-being な社会であって欲しいと思います。原子力がそうであるように強烈な力を有する技術は適切に制御し、適切なガバナンスが必要です。AI 技術の社会的な信頼と倫理が必要とされる所以です。マハトマ・ガンジーは、「人間性な

き科学」を7つの大罪の一つに挙げています。

米国 IEEE メンバーが AI の規制についてどう考えているか、調査結果の興味深いデータが IEEE Spectrum の2024年6月号に載っていました。法律((laws)、規制(regulations)、産業標準(industry standards)を用いた混合ガバナンス(mixed governance)でアプローチするのが良いと言っていると纏めていました。

ご参加いただく皆様の関わる研究分野は広い専門分野をカバーしていると推察します。自由に多様な視点から討論を深めていただき、強烈な力を有する新しいテクノロジーと共棲する未来社会への指針を求める広範な議論のきっかけが生まれればと期待します。

### 「共生から共棲へ」

浅田 稔(大阪国際工科専門職大学 副学長)



最新 AI・ロボット技術の急速な進展はこれまでの技術開発から実装のサイクルをワープし、一般ユーザーが容易に最新技術を堪能すると同時に開発にも携われる環境が整いつつある。この勢いは、「共に生きる(共生)」から、「共に棲む(共棲)」への変化を生む。前者は空間を超えても可能で、アートであれば、時間をも超える存在も共生対象になりうる。そして、共生対象は自然環境でもいいし、人工物もありえ、広く、それゆえ繋がりも浅い。それに対し、後者は時空間を共有し、寝食をともにすること意味し、共棲相手(対象と言わず相手と言ってる意味)は自分と同格の存在を

想定する。いわゆるエージェンシーである。このことは、エージェンシーの設計理念として、機能的な側面よりも、それが及ぼす社会的影響への考慮が必須である。倫理・法制度の課題は重要かつシリアスで、単一のディスプリンで解決困難であることは、新型コロナで我々は十分に経験した。最大の可能性は、あらゆるステークホルダーが参集し、設計段階から議論を重ねて、未来の方向性を見出すアジャイル・ガバナンスであろう。K フォーラムがそのトリガーになれば幸いである。

### 「荒波を乗り切る指針の議論を」

間瀬 健二(名古屋大学 数理・データ科学人工知能教育研究センター 特任教授)



ここ数回、K フォーラムは、ロボットや AI などの人工システムの科学技術の発展がどう進み、それが未来の人間社会においてどんな影響を及ぼすかを、予測しどのような社会を目指すべきか議論してきました。大規模言語モデルの急速な発展により、一見、私たちの周りの景色がすっかり変わってしまったかのようです。それは、一方ではいままで十分な議論ができなかった、より上位のレイヤーでのインタラクション理解を議論できるプラットフォームが現れたとも言えるし、もう一方ではこれまで積み上げて

きた技術や理論の何が本質的で今後も生き残るかという評価の矢面に立たされているとも言えます。今回は信頼とトラストにフォーカスして演者を集めました。これらはインタラクション研究におけるキータンジェンツの一つですが、このフォーラムでその目標と課題を整理して、いまの荒々しい技術進展の波を乗り切る指針のヒントが得られることを期待します。

# 発表大要および解説

## <セッションI:急展開するAI研究>

### 「深刻化するAIリスクの概観と社会的トラストの課題」

福島 俊一(国立研究開発法人科学技術振興機構(JST) 研究開発戦略センター(CRDS) フェロー)

本講演では、まず、(1)生成 AI によってますます深刻化する AI リスクと、(2)それら生成 AI リスクへの対策について、状況を概観した。その上で、AI の特性を踏まえ、そのリスクを低減し、社会に受容されるようにするために、(3)社会的トラスト形成のモデルや課題を論じた。

(1)では、犯罪の巧妙化・容易化につながるリスク、人を惑わす強力な攻撃手段として用いられるリスク、生成 AI に過度に依存してしまうリスク、個人の思考や社会の価値観が誘導されるリスク、情報漏洩やプライバシー被害のリスク、著作権や創作者の活動を侵害するリスク、人が AI を制御できなくなるリスク、という 7 つを中心に具体的事例を挙げた。

(2)では、リスク対策の切り口を開発側 3 ケース、利用側 2 ケースに整理して、取り組み状況をまとめた。開発側については、生成 AI 出力の倫理性確保、生成 AI のアプリ開発での品質管理、生成 AI を利用して開発されたアプリの品質管理という 3 ケース、利用側は、乱立した生成 AI が良質なものの審査、フェイクにだまされないようにする対策という 2 ケースに整理し、取り組みが進みつつあるものの、まだ不十分であることを述べた。

(3)では、AI(機械学習)自体の振る舞いに関する

完全な事前保証が原理的に難しく、不確実性は避けられないことから、社会受容のためには、リスクを許容した社会的トラスト形成を考えていく必要がある

ことを述べた。トラストは、不確実でリスクのある状態でありながら、相手が期待を裏切らないと思えることで、迅速な行動・意思決定を可能にしてくれる。トラストできるかどうかの判断根拠となる信頼相当性(品質特性)を客観的に評価・検証する仕組みを、技術開発や制度設計によって強化する取り組みがまず求められる。さらに、それに加えて、最終的にトラストは主観依存であることを踏まえると、主観を左右する心理的・社会的要因やメカニズムを理解し、適切な介入方法を設計する取り組みも重要である。これまでの先行研究や議論をもとに、ベースとなるトラストモデルや、トラストの 3 側面(対象真正性、内容真実性、振る舞い予想・対応可能性)、トラストの 3 類型(代理、権威、信託)などを紹介した。このようなトラストの特性を理解することが、今後、見通しの良い取り組みにつながるものと考えられる。



### 「デジタル情報空間の生き方」

鳥海 不二夫(東京大学大学院工学系研究科 教授)

現代情報空間では情報爆発が発生している。それ以前はマスメディアによる情報発信が中心であり、信頼できるが限られた量の情報が拡散していたのに対し、現在ではだれでも情報発信が可能となり、量は増大したが信頼性は低下した情報にあふれている。

そのような中で、情報空間は新しい社会リスクを我々にもたらしている。その社会リスクの根底には、アテンションエコノミー、エコーチェンバー、フィルターバブルといった社会現象があると言わ

れている。特にアテンションエコノミーは広告を中心とした現在のネット社会を支配する経済原理である。

これらの現象から生じる具体的な社会問題の一つに社会的分断がある。アメリカでは共和党と民主党の支持者がネット上で大きく分断していることが知られているが、日本においても同様の



傾向がある。日本の Twitter 上のユーザをリベラルと保守に分け、その性質を分析した研究では、特にリベラル側のユーザが強いエコーチェンバーを作っていることなどが分かっている。このようなエコーチェンバーの発生によって、異なる意見が見えづらくなるという現象が発生していることが知られている。

また、偽誤情報もアテンションエコノミーがもたらす社会問題として問題視されている。例えば、新型コロナ禍には多くの偽誤情報が拡散したことが記憶に新しいが、特に「新型コロナワクチンを接種すると不妊になる」という偽情報は社会に大きな混乱をもたらしかねない状態だった。この偽情報の拡散の半分はわずか 29 アカウントから発信され、ごく一部のインフルエンサーの影響の強さが明らかとなった。一方で、訂正情報についても、その拡散の半分がわずか 4 アカウントから発信されていたことが分かり、偽誤情報もその訂正情報とともに少数のインフルエンサーの影響が強いといえよう。

では、なぜ人はワクチン懐疑派になってしまうのだろうか。ワクチン懐疑派に陥ってしまう人の性質

を調べてみると、一度ワクチン懐疑派になると二度と肯定派には戻らないことが明らかになるとともに、スピリチュアルな性質や自然派のユーザがワクチン懐疑派になるという事が明らかとなった。もともとどのような情報に触れていたのかが、偽誤情報への親和性を左右するといえるだろう。

では、なぜこのような社会リスクが生じてしまうのか。人間の認知過程である二重過程理論からある程度説明することが可能であり、このような社会リスクは人間が本質的に持つ性質とアテンションエコノミーの組み合わせが要因であるといえる。

では、どのように解決すればよいのか。我々は、情報的健康という概念を提唱している。人間が暴飲暴食を避けて健康を維持するように、情報の摂取についても情報的健康という考えに基づいて自分でコントロールできるのではないかと期待されている。

今後の情報空間の健全化を目指すためにも情報的健康という概念を元に新しい情報社会の在り方を検討していく必要があるだろう。

## 「AI社会におけるニューストラスト」

藤代 裕之(法政大学社会学部メディア社会学科 教授)

「フェイクニュース」という言葉は 2016 年のアメリカ大統領選挙に広く知られるようになったが、フェイクニュースと偽・誤情報は定義として異なる。フェイクニュースは、ニュースの形式を模したものであり、生成 AI で作られた岸田首相の動画はテレビ局のロゴが付けられていたことから、まさしくフェイクニュースである。

ニュースの信頼性が崩れると民主主義を揺るがすことになる。その理由は、ニュースは社会的な「現実」を構築するからである。

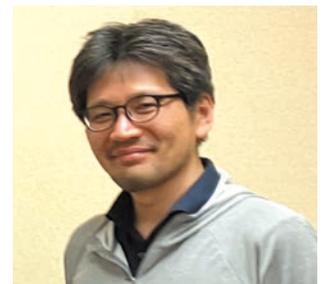
著名な事例として、HIV がアメリカ軍の兵器開発によってつくられたというフェイクニュースがある。ソ連の情報機関 KGB が世界に散らばらせた偽・誤情報を、アメリカやイギリスの新聞やテレビが取り上げて間違った認識が世界中に広がった。現在もロシアは同様の手法を使っており、研究でリトアニアを調査した際にも偽・誤情報のニュース化に軍が注意していた。

日本国内でもミドルメディアを通してロシアの

プロパガンダが拡散しているという状況がある。ミドルメディアとは、ソーシャルメディアの話題を取り上げるまとめサイトやニュースサイトのことで、一

部はヤフーなどのポータルサイトに記事を配信している。ミドルメディアが話題を取り上げる時に偽・誤情報を拾い上げてしまい、ポータルサイトに記事配信してフェイクニュースを拡散してしまう。これを「フェイクニュース・パイプライン」と名付けている。AI により偽・誤情報を大量生成できるようになり、パイプラインを通じたフェイクニュース化のリスクが高まっている。

現状のフェイクニュース対策は、リテラシーとプラットフォーム企業に対応を求めるものが中心だが、リテラシーは利用者にとって面倒であり、企業は対応する気があまりなく、別の取り組みも



必要だと考えている。そこで、ニュースの信頼性を向上させることで、「まあ、だいたい信頼できるんじゃない」という方向を目指したい。

現在、RISTEX の「デジタルソーシャルトラスト」に採択されて研究を進めており、AI を使った

記事制作の有無といったニュースの制作過程の可視化やニュースサイトのレーティングといった、ニュース発信者と受信者の間に信頼性判断の「手がかり」を構築する取り組みを研究している。

## 「各国のAI規制動向に関する考察及び、国・企業に求められること」

吉永 京子(慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 特任准教授)

AI 規制の議論は 2016 年 3 月にディープラーニングを用いた囲碁プログラムが人間のチャンピオンに勝った頃から盛んになった。AI は、結果が人間にはわからない「ブラックボックス問題」がある。加えて、差別・バイアスの増幅やプライバシー侵害、人間の仕事が奪われる等、社会への悪影響も懸念されるようになった。2022 年後半に生成 AI が登場すると、誤情報やディープフェイク、著作権、その他倫理的な問題等、従来の AI 規制では包摂できない課題も指摘されるようになった。

日本は、2016 年 4 月に、後の OECD の AI 原則につながった AI の研究開発に関する 8 原則を提唱、国際的な AI 規制の議論に貢献している。その後、国際機関や各国でも続々と AI 規制が議論されている。EU では世界で初めて包括的に AI を規制する法律が成立した(他に未成立だが、カナダ、ブラジル、韓国は包括的なハードロー規制を議論中)。米国では法的拘束力がない包括的なソフトローアプローチの他、分野別や州・自治体レベルではハードローも策定している。日本は包括的なソフトローアプローチで、従来の 3 つのガイドラインを統合した「AI 事業者ガイドライン 1.0」(筆者も経済産業省の委員として関与) が今年 4 月に策定された。各国とも異なる規制方法を採用しており、一見、

相互運用性に問題があるが、実際は国際機関等を通じて調和が図られている。

従来の AI 規制は「弱い AI」を念頭に置いたもので、今後、生成 AI を皮切りとする汎用型 AI などの「強い AI」では、透明性や追跡可能性、説明可能性の確保は困難となる。このため、制御可能性(controllability)の要素が一層重要になる。

さて、企業・政府・大学に求められていることは何か。まず日本の AI 事業者は、AI 事業者ガイドラインに取り組む必要がある。EU で事業展開する企業は EU の AI 法を遵守しなければならない。これまでの IT と違い、AI はヒューマニティや社会全体に影響を及ぼすものであるため、デザイン設計から学際的な視点を持った取り組みが必要となる。政府は、AI の利活用(調達など)の指針策定や、AI のインシデント情報を共有するメカニズムの確立も必要で、例えば、既存の NISC の機能を拡大することも考えられる。大学は、学際的な取り組みや複数学位取得制度などの改革が必要である。



### 【解説】セッション I : 急展開する AI 研究 (間瀬 健二)

(1) 福島俊一氏は「深刻化する AI リスクの概観と社会的トラストの課題」と題して、AI のリスクを 7 つの代表的なケースで示し、その対策の切り口をシステム開発側と利用側から整理し、それらを踏まえて、リスクを許容した社会的トラスト形成の必要性を示された。

生成 AI の出現によって、制御不能性、著作権侵害、セキュリティ危機、hallucination などの社会的問題リスクが叫ばれているが、まず、網羅的に代表

的事例とともに解説していただいた。様々なメディアや講演会などで拝聴してきたリスク・インシデント事例は多種多様であるが、類型化した全体像をみることができた気がする。とはいえ、切り口は多彩であり、AI の本質的な特性由来のもの、AI の利用者であるヒトの特性によるものが混在しており、未知のリスクが潜在しているのだろうと推測される。それに対し氏はシステム開発側と利用側から 5 つのリスク対策の切り口を提示され

た。最後に、トラストの役割と効果について、そもそも「トラスト(信頼)とはなにか」という原点から整理して、その3側面と3類型から、トラスト形成のための課題を整理した。「信頼」は日本語では、工業製品の「信頼性」から、「信頼感」まで多義的に使われており、その原語である trust の受け止め方は様々である。Trusted Web ホワイトペーパーによれば、「トラストは、事実確認をしない状態で、相手が期待したとおりに振る舞うと信じる度合いのこと。」とのことである。trust, credit, reliability, confidence, dependency など広い概念のなかから何にフォーカスして議論しているか注意が必要であることを改めて考えさせられた講演であった。今後の科学技術の戦略的政策の立案に期待したい。

氏の活動は所属する CRDS の報告書として公開されており、下記などから入手することができる。  
<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2022-WR-05.html>

(2)鳥海不二夫氏は、「デジタル情報空間の生き方」と題して、計算社会科学の分野の課題として情報空間における情報爆発状態のなかで如何に健康的に情報を選択する能力を得るかが重要として、情報的健康の概念を提唱された。

現在の量的爆発を起こしている情報空間の根底にアテンションエコノミーという経済原理があることと、民衆がメディア閲覧する時間が限られているという、氏によれば情報可処分時間の限界から生じている情報流の社会的な問題について説明された。ツイッター(X)の分析により民主派とリベラル派の社会的分断などが例として上げられた。面白いことに民主派は広く民衆にリーチしているのに対し、リベラルは身内だけに閉じて発信・追従しているという状況がみえるとのことである。そうすると SNS で活発に情報交換しているといっても、エコーチェンバーの現象はあまり価値創造的ではなく自己満足的な行動になっているという見方も面白い。偽誤(にせご)情報も氾濫しており、こういった状況から自己を守る必要があり、情報的健康という概念を提案し、食と健康のアナロジーから情報カロリーという尺度を定義してメディアリテラシーを教育する必要性を説いているところは大変興味深い。情報的健康には情報空間の社会的状況が大きく影響するので、公衆衛生に近い社会的施策や倫理教育、社会リテラシー教育が重要だということを再認識するよい機会となった。分析に留まらず社会の変容を起こすための研

究開発の今後の展開を期待したい。

(3)藤代裕之氏は「AI 社会におけるニューストラスト」と題して、フェイクニュースの生態系を分析し、ニュース発信者と受信者間における「トラスト」を形成し、信頼できるニュースメディアの実現を目指す取組について紹介された。

我々はソーシャルメディアの偽誤情報をフェイクニュースと考えがちであるが、フェイクニュースは「形式的にはニュースメディアのコンテンツを模倣しているが、組織的な手法や意図は模倣していないねつ造された情報」という定義をまず学んだ。ニュースの形式を取っているために、それをなんらかのフィルタリングすることがニュースの検閲に捉えられてしまうという難題があるとのこと。なお、類似の課題を持っている、ソーシャルメディアは「居酒屋談義」のようなものととらえると分かりやすい、それを規制するのは変だ、というのは言い得て妙な解説であった。それは潤滑油にはなり、時には新しい発見もあるかもしれないが、偽誤情報も多いのだ。問題の中核は、「ニュースは社会的な【現実】を構築させる」ので、下手にニュースにとりあげると民衆に影響を与えてしまうという危険性を認識する必要がある、ということだ。偽誤情報をニュースに取り上げさせれば、世論をマニピュレート(操作)できてしまう数々の事例の紹介は迫力があつた。「リテラシーなしでも信頼できる」「だいたい信頼できる」方向でニュースの信頼性を向上させたいとの問題意識は同意できるが、リテラシーは経験値でもあるので、教育はしないまでも、日々の社会生活で基本的リテラシーを獲得できる仕組みがあるとよいのではないかと思料する。「真実とは何か」という哲学的問題を考えつつ、安心・信頼できるニュースメディア作りの成果を期待する次第である。

(4)吉永京子氏は「各国の AI 規制動向に関する考察及び、国・企業に求められること」と題して、生成 AI も含めた AI 規制の状況を概観したあと今後必要な取組について紹介された。

AI 規制の議論において日本は早い時期からガイドラインを検討してきており、OECD などの検討に貢献しつつ現在(2023年5月の広島 AI プロセスなど)に至っていることを解説いただいた。AI(機械学習)研究開発については2周回遅れなどと批判されるが、少し安心した。EU の AI 法案(AI

Act) が騒がれているが、各国の規制アプローチは様々であることを改めて整理して示していただき、各国の文化的背景、戦略が見えてくる。このフォーラムでもここ数年話題になっているが、「人間中心の AI」といっても各国で全く異なる解釈と対応をしていることを再度理解する必要がある。ただ情報技術はインターネットによりグローバルになっており、相互運用性が不可欠である。各国の事情の違いを相互に尊重しつつ、良いものは取り入れつつ、実現可能性を模索していくことになろう。アカデミアにおいても学際的なカリキュラムが必要で、我々情報・理系・AI 関連の研究開発者も、各国の関連法や AI 倫理の基礎知識を学んでいく

必要性を再確認できた。K フォーラムがその一端を担うことができれば嬉しい限りである。また、氏から出されたいくつかの課題、たとえば、制御可能性、説明 AI、AI とロボットの関係、などについて専門家からのコメントやアドバイスや議論の方向性の視差などで議論が白熱した。

「人工システムと社会における信頼」のこのセッションでは、信頼(トラスト)について、AI とのトラストの捉え方、社会的情報空間全般やニュース記事に対するトラスト、それらの国家的規制について、幅広くオリジナル情報を引用しつつ課題を整理された価値あふれた講演と熱心な討論がなされた。

## <セッションII:ヒトの認知とAIの信頼>

### 「人間-AI協調意思決定のための適応的信頼較正理論と胸部X線協調読影への応用」

山田 誠二(国立情報学研究所 / 総合研究大学院大学 教授)

本発表の内容は、JST CREST『納得感のある人間-AI 協調意思決定を目指す信頼インタラクションデザインの基盤構築と社会浸透』(研究代表者: 山田誠二、研究期間: 2021 年度~ 2026 年度)の支援の基に行われている適応的信頼較正理論の開発とその医療 AI への応用に関するものであった。本研究プロジェクトでは、人間の AI に対する信頼(trust)及び最適信頼(optimal trust)を定義し、ユーザである人間自身が自分の AI に対する信頼を最適信頼に修正することを促す信頼較正 AI を構築する。まず、信頼較正の適用対象として、リライアンスと呼ばれるタスク構造を仮定した人間-AI 協調意思決定を想定し、AI の性能を表す AI のタスク成功確率を人間が推定した推定値を用いて、人間(ユーザ)の AI に対する信頼を定義する。そして、その AI のタスク成功確率の真値を最適信頼と定義する。このとき、AI の信頼=最適信頼の場合に、人間-AI 協調意思決定系全体のパフォーマンスが最大となることが知られている。よって、このユーザである人間が自分の信念を最適信念に一致させること(信頼較正)で、系全体のパフォーマンスを最大化できる。信頼較正 AI の基礎となる理論が、適応的信頼較正理論である。信頼較正 AI は、人間-AI のタスク実行主体の選択行動をモニ

タリングすることで人間が AI の性能を過大評価する過信状態と逆に過小評価する不信状態を自動判定し、過信・不信が判定された場合には、較正キューを



ユーザに提示してユーザ自らの信頼較正を促すことができる。この較正キューは、タスクドメインに応じて、そのモダリティ、言語/非言語、物理的身体の有無などを探索的にデザインする。適応的信頼較正理論のコアなアイデアは、人間と AI の正確な性能モデルを既知とすることで、簡単な 3 つの方程式を使って過信・不信の判定を可能とする点である。この信頼較正 AI を実装して、適切な較正キューをデザインすることで理論全体を実装する。そして、その信頼較正 AI を、人間の放射線科の医師と読影 AI が協力して多数の胸部 X 線写真に結節があるか否かを読影する、人間-AI 協調読影システムに応用する。そして、現場の医師の協力の基に様々な実験を行う。最終的に、それらの実験結果から得られるフィードバックを基に、システムの評価および適応的信頼較正理論のポリッシュアップを行う。

## 「音楽推薦システムと信頼されるExplorable推薦基盤技術」

後藤 真孝(産業技術総合研究所 人間情報インタラクション研究部門 首席研究員)

AIによる判断・支援が、人々の自由意志を尊重する形で提供されるときには、選択肢を提示する推薦の形を取ることが多い。しかし推薦技術は、その精度が高いだけでは信頼できない。既に、推薦の挙動がブラックボックスでは信頼できない問題に対して、推薦の根拠を提示する「Explainable」(説明可能)な推薦技術が活発に研究されてきた。我々はそれに加えて、推薦の挙動を変えられる「Explorable」(探索可能)な推薦技術を研究開発することで、人間中心に制御できる透明性の高い推薦システムの実現を目指している。そこで、推薦の応用事例として音楽推薦システムに焦点を当てて、我々の最新の研究成果を、デモンストレーションを交えて紹介した。

まず、音楽推薦・音楽印象分析を駆使して歌声合成楽曲 50 万曲以上の中から好みの楽曲を効率よく探索できる音楽発掘サービス「Kiite」を紹介した。Explorable な音楽推薦システムとして、「推薦モード切替パネル」から、バランス、人気度、楽曲類似度、クリエイタのどれを重視するかを選べる機能が搭載されていて、より自由で多様な観点から楽曲との出会いが可能になっている。そして、推薦結果に対して「合ってる」「合ってない」のフィードバックをしていくと日々改善されていく。

次に、その Kiite の音楽推薦システムに基づくマップ上で好みの楽曲を共有できる音楽発掘サービス「Kiite World」を紹介した。各ユーザが好きな 100 曲を選んで自分の「音楽世界」として公開すると、他のユーザは、それらの楽曲が配置されたマップ上を移動しながら興味のある楽曲を選択して再生でき、次々と新たな楽曲に出会うことができる。楽曲のマップ上の配置は、似た好みを持つユーザが好きそうな楽曲が近い領域になるように、Kiite の音楽推薦システムによって決定されている。そのため、マップ上の領域毎の楽曲傾向の違いも楽しめる。さらに、イベントで大勢と一緒に音楽を聴くように、マップ上を一緒に移動しながら次々と楽曲を自動同期再生して同時に聴ける機能も備えている。

他にも、同じ曲を同じ瞬間に楽しみながら自分の好きな曲を他の人たちが気に入る瞬間を見る喜びを味わえる音楽発掘カフェ「Kiite Cafe」等を紹介した。そして、上記の一連のサービスや機能が、信頼される Explorable な音楽推薦の観点から、どのような特長を持っているかを議論した。



## 「発見科学から生まれた説明可能なAI「Wide Learning」の技術と応用事例」

浅井 達哉(富士通株式会社 富士通研究所人工知能研究所 シニアリサーチマネージャー)

第22回 K フォーラムのテーマは「AI・ロボットと共に棲む社会のデザインは如何に」であった。本講演では、このテーマに関連する話題として、AIの判断根拠を人間に説明できる「説明可能な AI (Explainable AI; XAI)」の技術のうち、弊社が2018年に開発しビジネス展開を行っている「Wide Learning」技術について発表した。

深層学習 (Deep Learning) の技術的な進化により AI の現場活用が進む一方で、Deep Learning が構築するモデルはブラックボックス性が高く、人間が解釈するのが困難であるため、利用者が納得して意思決定を行うための材料として使いにくいケースがある。そこで、富士通研究所では、ホワイトボックス性の高い AI 技術である Wide

Learning を開発した。利用者が納得して意思決定をできるような AI を実現すべく、Wide Learning は科学的発見のプロセスを意識した設計を採用している。コア技術は、弊社が長年の産学連携を通じて研究・開発してきた組合せの列挙アルゴリズムである。Wide Learning は、利用者が設定した仮説空間を、高速な列挙アルゴリズムを用いて網羅的に探索し、統計的に有意な仮説を漏れなく抽出する。このようにして得られた重要な仮説の集合を用いてモデルを構築することで、利用者は AI の出力を



採用すべきかどうか、理解し納得した上で判断することができる。

本講演の後半では、Wide Learning の応用事例をいくつか紹介した。ビジネス領域では、製造業（不良品の要因分析）やメディア（当落要因分析の選挙報道での活用）での事例を紹介した。自然科学の領域においては、東京医科歯科大学および京都大学との共同研究であるがんゲノム医療のための遺伝子解析や、名古屋大学との共同研究である宇宙天気予測での活用事例を紹介した。また、最近の技術

展開として、統計的因果探索と羅生門アルゴリズムの技術を用いて説明性・納得性を向上させ、最適なアクションを自動的に提示する技術（因果意思決定支援技術）について、社内での実践例を紹介した。最後に、説明可能な AI の現場実践における難しさとして、「利用者にとって、未知だけど納得感のある仮説」に辿り着くまでに時間がかかることを挙げた。技術を拡げて定着させるには、時間をかけて利用者との信頼関係を醸成する必要性について述べて講演を締めくくった。

## 【解説】<セッションII：ヒトの認知とAIの信頼>（稲垣 康善）

(1) 山田誠二氏は「人間-AI 協調意思決定のための適応的信頼校正理論と胸部 X 線協調読影への応用」と題して、ヒトが AI と協調作業を遂行する際の信用（トラスト）の度合いを適切に保つための信頼校正の理論を提唱された。

例えば、医師と AI が胸部 X 線像を協調して読影の状況を考えて見る。医師が過度に AI を信用することもあれば、逆に信用しないこともある。しばしば、「医師の正読率は 80 パーセント台と言われているから、正解率 90%の AI は十分に有用である」というよう主張もある。それを根拠に AI の判断をほとんど信用していいかということ、そうではないであろう。勿論、AI を端から信用しないということもおかしい。AI にはなにがしかの確率で誤ることがあると判断し、また医師も自身の判断にも誤りがあることを意識して X 線像の読影にあたる、これがまっとうな判断である。このように考えると、AI に対する信頼、信用の度合いを、また医師自身に対する信用の度合いをどのように判断し、制御するかが重要になることが分る。山田氏提唱の理論はこの課題への有効な一つのアプローチである。今後の理論の発展を期待したい。

(2) 後藤真孝氏の講演では、「音楽推薦システムと信頼される Explorable 推薦基盤技術」と題して、人間中心に制御できる透明性の高い推薦システムのための基盤技術について議論が展開された。興味深いデモンストレーションと共に探索できる（Explorable な）音楽発掘サービスシステム「Kiite」、「Kiite World」の開発・公開と、その社会的な反応について紹介された。百聞一見にしかず、<https://kiite.jp> を検索して経験されることを薦め

たい。この筆者の一文も推薦行為であるが、ネットには、商品やサービスの勧誘のコマーシャル、いいねボタン、推薦☆マーク、一押しリストなどなど、推薦行為が溢れている。推薦に「誘導」されたり、推薦を「過信」したり、推薦に「束縛」されたりするのは問題である。後藤氏の講演は、それら課題の解決のための基盤技術の提案であり、応用事例の提示である。体験型商品である「音楽」を対象に開発されたシステム「Kiite」、「Kiite World」の世界では、例えば、企業が意図的に宣伝を通して流行りの音楽を作るといような推薦誘導によるのではなく、参加のユーザーが互いに反応し合い自然発生的に推しの音楽がダイナミックに決まっていく人間中心の透明感のあるプロセスが観察されたという。このような考え方、システムが、音楽推薦という分野だけでなく他の分野にも波及することを期待したい。

(3) 浅井達哉氏の講演は、「発見科学から生まれた説明可能な AI『Wide Learning』の技術と応用事例」と題して、氏が所属している研究所で開発・ビジネス展開されている Wide Learning の技術の紹介であった。深層学習の AI は、大量のデータの学習に基づく技術でありブラックボックス性が高いので、その判断結果を人が解釈するには難さがある。これに対して、Wide Learning は、ユーザーが設定した仮設空間、すなわち意思決定をしたい課題に関連する対象や事象に関するデータから獲得しうる仮説の集合、すなわちユーザーが設定する仮説空間を、高速列挙アルゴリズムを用いて網羅的に探索し、統計的に有意な仮説を抽出しモデルを構成する。そのモデルに基づいて意思決定をする

ので、ホワイトボックス性が高く人による説明可能な AI を提供できるとの提案である。実際の現場実践に際しては、具体的に仮説空間をどのように如何にして設定し、そして妥当なモデル到達するかが鍵であると思われる。「現場実践における難しさは、利用者にとって未知だけど納得感のある仮説に辿り着くまでに時間がかかることである」と、

この講演を結ばれたが、この課題を克服され、この技術の普及と定着にいたることを期待したい。

以上のように、「ヒトの認知と AI の信頼」のこのセッションでは、技術進展著しい「AI・ロボット技術」と「ヒト」との信頼（トラスト）」の課題について、示唆に富む有益な講演と有意義な討論が繰り広げられた。

## <セッションⅢ:ロボカップセッション>

### 「ロボカップの歴史と今後」

浅田 稔(大阪国際工科専門職大学 副学長、大阪大学先導的学際研究機構 特任教授(名誉教授))

ロボカップは 1997 年に国際大会としてスタートし、サッカー競技を核としながら、災害救助、日常生活支援、産業応用、そしてジュニア向け教育など多様な分野へと発展してきた。ロボカップが AI やロボティクス研究を促進するための重要なリサーチビークルであり、挑戦的でありながらも魅力的な課題を提供する場である。

ロボカップのユニークな特徴としては、いくつかの重要なポイントが挙げられる。まず、競技参加者と競技開催者の境界を打破し、参加者が競技の企画に直接関与する点が特徴的である。また、ロボカップは 2050 年までに FIFA ワールドカップチャンピオンチームに勝つことを目指す長期的なゴールを設定しており、これにより短期目標と長期目標のバランスを取っている。さらに、産業界とアカデミズムの連携を促進し、Kiva Systems のような産業応用事例や、ソニー AIBO やソフトバンクの NAO、トヨタの HSR といった製品が生まれる土壌を提供している。また、国境を超えた協働が奨励されており、ロボカップは世界各国から集まる研究者や学生たちが協力し合う場となっている。

ジェンダーバランスの推進もロボカップの特徴の一つであり、女性研究者や学生の活躍を奨励するために、2014 年には「Silvia Coradeschi RoboCup Award」が創設された。これにより、若い女性研究者たちがロボカップを通じて評価される機会が提供されている。

ロボカップが研究課題の宝庫である点も重要である。ロボットのハードウェアやソフトウェアの開発から、知覚と行動、認知と学習、マルチロボットシステム、さらには人間とロボットの相互作用まで、幅広い研究トピックスが含まれている。特

に、3D 知覚やリアルタイム画像処理、強化学習、ディープラーニング、ロボットの社会的知能や感情認識など、最先端の技術と研究が進められている。教育とエデュテイメントの分野でも、ロボット工学と AI 教育が重要なテーマとなっており、教育用ロボットやプログラミングツールの開発が行われている。



さらに、ロボカップは単なる競技会ではなく、長期的な視点で社会的課題に取り組むことを目的としている。その過程で、技術の進展と社会の関係性を探る実験社会としての役割を果たしている。ロボカップの最終目標である「2050 年までに完全自律型のヒューマノイドロボットがワールドカップチャンピオンチームに勝つ」という夢は、その過程で生まれる技術が社会的な課題解決に役立つことを示唆している。産業界と学界の境界を超えた協働や、教育レベルのプロジェクトと研究レベルのプロジェクトの融合、さらにはアジャイル・ガバナンスの重要性も強調されている。

ロボカップは、そのユニークなサイクルを通じて、研究者や学生たちが新しいアイデアを模索し、設計と実現を行い、競技会を通じて成果を検証する場を提供している。このようなプロセスを通じて、社会的に意義のあるロボット技術の開発が進められており、これからも多様な分野での貢献が期待される。

## 「ロボカップ@ホームにおける大規模言語モデルの活用」

岡田 浩之(東京情報デザイン専門職大学 情報デザイン学部 教授)

ロボカップ@ホームは、リビングやキッチンなどの家庭環境において、人間と共存し、役立つ作業を遂行できるロボットの開発を競う競技会です。競技内容は、人について歩く、エレベーターに乗る、音声やジェスチャーによるコミュニケーション、物体の把持など多岐に渡ります。特に、家庭環境で人間から自然言語で与えられる様々なコマンドを実行する GPSR (General Purpose Service Robot) test は、音声対話、タスクプランニング、物体認識・環境認識など、家庭内サービスロボットに必要な要素を網羅的に要求される重要なタスクとなっています。

従来の GPSR では、ロボットに搭載された DNN ベースの学習モデルを用いていましたが、認識精度がデータ量に依存し、未知の物体や環境への対応が困難でした。また、学習やチューニングに膨大な時間とコストがかかることも課題となっていました。しかし、2020 年頃から基盤モデルが活用され始め、状況は大きく変化しました。基盤モデルとは、膨大なデータで学習された汎用性の高い AI モデルのことで、プロンプトと呼ばれる特定の指示を与えることで、様々なタスクに適応させることができます。ロボカップ@ホームにおいても、Whisper(音声認識)、Detic, CLIP(物体認識)、GPT(タスクプランニング)などの基盤モデルが活用され、従来の DNN ベースモデルよりも高い性能を発揮しています。特に、音声認識ではタスクの文脈をプロンプトで与えることで、雑音環境下でも認識精度が向上することが分かっています。また、物体認識では、従来のようにオブジェクトを事前に学習させる必要がなくなり、現場でのチューニングコストを大幅に削減することが可能となりまし

た。タスクプランニングにおいても、GPT を用いることで、複雑なコマンドをロボットの動作手順に分解することが可能となり、より高度なタスクを達成できるようになっています。その結果、基盤モデルを活用したチームの得点は飛躍的に向上し、ロボカップ@ホームにおける基盤モデルの有効性が示されました。

今後は、ロボカップ@ホーム専用の基盤モデルの開発や、家庭用サービスロボットのタスクに特化した大規模データセットの構築が進められています。ロボットの動作だけでなく、タスクの成功・失敗もデータとして収集することで、より高度なタスクプランニングが可能になることが期待されています。

家庭用サービスロボットは、日本の強みとする分野であり、ロボカップ@ホームでも日本チームは好成績を収めています。基盤モデルの開発においても、ChatGPT のような汎用的なものではなく、家庭用サービスに特化したものを開発することで、世界をリードできる可能性があります。

現在、HSRT-X の構築には 2 万時間分のデータが必要とされており、その実現には多大な時間と労力が必要です。しかし、より多くの研究者や企業が参画し、データ収集やアノテーションを効率的に行うことで、日本の強みである家庭用サービスロボット分野における基盤モデル開発を加速させることが期待されています。



## 「ロボカップジュニアの歴史と今後」

江口 愛美(カリフォルニア大学サンディエゴ校 准教授(元ロボカップフェデレーション理事・バイスプレジデント))

ロボカップジュニアは小学生から高校生 (19 歳も含む) 向けのロボットの大会で、ロボカップのリーグの一つとして位置付けられている。ロボカップジュニアはロボカップの目標「[21 世紀の半ばまでに、完全自律型ヒューマノイドロボットのサッカーチームが、FIFA の公式ルールに従って、最新のワールドカップの優勝チームに勝利する]

を達成するために始められた。ロボカップジュニアの構想は RoboCup 1998 大会で、デモンストレーションとして紹介され、第一回大会は 2000 年に



オーストラリアのメルボルンで RoboCup 2000 大会と共に開催された。25 チームが3カ国から参加した。その後、2001年大会は、アメリカ、シアトルで RoboCup 2001 大会で新しいリーグとして行われ、25チームが4カ国から参加(チームメンバー83人、メンター17人)。2002年には RoboCup 2002 が福岡で開催され、Junior には59チームが12カ国から参加した(チームメンバー183人、メンター51人)。RoboCup 2003年大会はイタリア、パドバで開催され、Junior には67チームが15カ国から参加(チームメンバー233人、メンター56人)と言うように、その後飛躍的に世界中に広まって行き、現在40ヶ国以上の国でロボカップジュニアの活動が行われている。ロボカップジュニアは他の子ども向けのロボット大会とは異なり、毎年競技体制やルール変更が行われない。大幅なルール変更は2年に一回、チームメンバー・メンターからの意見・アイデアのヒアリングを用いて変更される。また大会のゴールはロボットを通した教育(スーパーチーム = チーム間の協力を促すチャレンジ、ドキュメンテーションの査定)と言うコアの目的を貫いている。RoboCup の一つのリーグとしての位置付けから、早くから子どもたちにロボット開

発・ソフトウェアや AI 開発に関わっている研究者の活動に触れる、また観察する機会を与えることも他とは違う特徴であると言える。国際大会では、サッカーリーグでロボカップの Small Size League のチームとジュニアのチームが交流試合をすることを試みたりして、早くから参加チームメンバーに将来の活動を視野に入れた活動をする機会を与えている。近年 AI 教育をどうやって大会の活動に組み込んで行くかの話し合いも始めており、レスキューリーグでは AI 搭載カメラの導入をルールの中で許可し、OnStage リーグではチームがどのように AI を使ってロボットのパフォーマンスを組み立てているかなど、チームのインタビューを元に調べてルール作りに役立てることを試みている。またジュニアとメジャーリーグの活動とのギャップを無くす為に、ブリッジ競技を考案して、レスキューリーグの競技に高校生が参加できる仕組みを作ったり (Rapidly Manufactured Robot Challenge)、@Home リーグのロボット作りを学べる教育的な機会を設けたりということも試みている。ロボカップジュニアでは、今後益々子どもたちの学びを広げる機会を与えられるような工夫・取り組みが期待されている。

## 「ロボカップジュニア・ジャパンの歴史と今後」

水野 勝教(愛知工業大学 教授 / (一社)ロボカップジュニア・ジャパン 専務理事)

日本におけるロボカップジュニアの活動は2000年にスタートしました。2000年11月に第1回ロボカップジュニアなごや大会が名古屋市科学館で開催されました。この時の参加者は40名でした。2001年11月に第1回ロボカップジュニア東海大会が開催され、この大会の上位2チームが、2002年6月にロボカップ福岡・釜山世界大会に出場しました。日本のジュニアチームがロボカップ世界大会に出場したのはこの年からです。この大会では関東、東海、九州のチームが出場しています。

2002年からはノード大会、ブロック大会を勝ち上がったチームがジャパンオープン(日本大会)に出場し、ジャパンオープンの上位チームが世界大会に選抜されるという現在の方式になりました。ジュニアとしての第1回ジャパンオープン(日本大会)は2003年5月のロボカップジャパンオープン新潟大会になります。

ロボカップジュニアの運営はロボカップ日本委

員会の一部門としてスタートしましたが、当初は組織化されてませんでした。2007年5月にジュニアジャパン運営委員会として組織化され、2014年2月に現在の一般社団法人ロボカップジュニア・ジャパンとして法人化されました。ロボカップ日本委員会と相互に協力して日本国内のロボカップ活動を行っています。



ロボカップジュニアの参加者は7月1日時点で19歳以下と定められています。世界大会では2017年から年齢の下限が定められ、現在は14歳となっています。13歳までの選手は国内大会、アジア・パシフィック大会には出場できますが、世界大会には出場できなくなっています。国内での参加者数は2010年度には国内全体で3571名とピークを迎

えましたが、コロナ禍を経て 2023 年度は 1640 名となっています。国内では 18 ブロックで活動が継続していますが、5 ブロックが活動休止中です。ジュニア・ジャパンとしては参加者を増やせるような対策が急務と考えています。

ジュニアチームが使用しているロボットは市販キットをベースにしても良いし、キットを使用せず自作しても良いです。ジャパンオープンでは様々なタイプのロボットが見られます。2017 年頃

からルールに色判別、文字認識が導入されたため、カメラを搭載したロボットが使われるようになりました。最近では AI 技術、3D プリンタ、CAD、基板設計などを使いこなして高度なロボットを制作するチームが増えつつあります。コミュニケーションツールの普及により選手間での情報共有、情報公開が進みロボットの性能が上がっているようです。

## ロボカップJr. 参加チームの研究開発・実証実験(競技会) 報告会

馬場 拓海、中東 祐樹(Crescent(Re) 立命館大学 1年)

私たちは、立命館守山高等学校の Sci-Tech 部でチームを結成しました。チームの目標としては主に 2 つあり、1 つ目は高価な部品を使用せずに世界大会で優勝することです。世界大会出場チームのほとんどは 1 本 4 万円ほどする高性能なモーターを使用しており、新規参入チームの大きな障壁となっています。なので、私たちは 2000 円と全体的に見てかなり安いモーターを使用して世界優勝することで新規参入のチームに希望をもたらす目的です。



2 つ目は、観客を盛り上げることができるゲームをすることです。これはロボット競技に興味を持ってもらうことが目的です。今までの成績としては、

2023 年度に日本 6 位、2024 年度に日本優勝し世界大会へ出場しました。オランダで開催された世界大会では競技優勝、総合優勝、スーパーチーム優勝、OUTSTANDING INNOVATION AWARD を受賞しました。

これらの成績も重要なことですが、海外の若いエンジニアとロボットの意見交換をしたり、スーパーチームという合同戦で一緒に戦略を練ったりした時間はかけがいのないものでした。ロボットは自律して動くのでオレンジ色のゴルフボールを認識するために 4 つのカメラを用いたビジョンシステムや、ボールをキックするためのソレノイドを用いたキッカー、ボールをドリブルしながら全方向に動くためのドリブラーが搭載されています。

私たちは、RCJ が掲げる「競争と協調」の思想を

基に、二つの交流の場を設けました。1 つ目はやはりもりカップの開催です。この交流会は、他チームとの交流を通じて開発進捗状況を把握する場です。ここで



は交流試合に加え、選手同士が互いに技術交流や質疑応答が可能な場所、進捗状況を発表する場を設け、技術交流を促します。また、参加出来ない競技者向けに YouTube 配信をしています。2 つ目は、Discord サーバーの開設です。このサーバーでは、選手間の更なる技術交流を促進します。ハード・ソフトに関わらず様々な質疑応答に加えて、交流会の日程選考やアナウンスを行います。このサーバーを通じて、検索エンジンや SNS だけでは得られない、同じ競技に参加する先駆者からの知見やアドバイスをリアルタイムで得ることができます。これにより質の高い理解と効率化を図ります。

私たちの今後の展望としては、大学の Ri-one という団体からメジャーリーグの SSL 参加し、RCJ で得た知見を導入したいです。また RCJ の発展にも関わりたいと考えています。先程紹介した交流の場の発展と改善、周知を継続し、ロボカップジュニアに対する参入ハードルを下げ、競技人口の増加と技術や技術的多様性の向上を図ります。



## たのロボ!

高井 鏡士朗、鷺見 深風、宮里 孝希(岐阜工業高等専門学校 4年)

私たちは岐阜高専に在学する3名のチーム「たのロボ!」です。ロボカップジュニアのレスキューメイズ部門に参加し、災害現場を模した迷路をロボットが自立走行して被災者を発見し、レスキューキットを投下する競技に取り組んできました。2024年3月に名古屋で開催された全国大会で優勝し、7月にはオランダのアイントホーフェンで行われた世界大会にも出場しました。世界大会では、ベストポスター賞を受賞し、総合成績で準優勝という結果を残しました。



世界大会に参加することで、私たちは技術的な視野を大きく広げることができました。特に、他国のチームの技術や戦略に触れることで、自分たちの取り組みをさらに改善するためのヒントを得ることができました。また、世界大会という大舞台で競技する中で、プレッシャーに打ち勝つチームワークの重要性を再確認しました。

ベストポスター賞を受賞できたのは、私たちが単に技術力だけでなく、わかりやすいプレゼンテーションを通じて自分たちの取り組みを効果的に伝える努力をした結果だと考えています。

また、国際大会では技術交流だけでなく、多くの国のチームと文



化交流を行う機会も得ました。異なる文化や価値観を持つチームと交流できたのは、日本大会では得られない貴重な経験でした。

ロボット「雷鳥」は、強固な車体と安定した走行性能を備えています。3Dプリントされたサスペンション付きエアレスタイヤは、複雑な地形でも安定して走行できるように設計されており、LiDARやToFセンサーを使った障害物検知機能も搭載しています。さらに、TensorFlowを用いた機械学習モデルを使い、被災者の高精度な識別を実現しました。

被災者の色を検出するだけでなく、文字の識別にも成功し、誤検出を最小限に抑えるためにGrad-CAMを用いてモデルの精度を向上させました。

探索アルゴリズムには右壁追従法を採用しました。6分経過後にロボットはダイクストラアルゴリズムを使って最短経路を計算し、スタート地点に戻るための安全な脱出ルートを導きます。これらの技術的な工夫により、「雷鳥」は常に安定して走行することができました。

今回の大会で得た経験は、今後のロボット開発に向けた大きな財産となりました。私たちは今後もこの経験を活かし、ロボカップジュニアのコミュニティに継続的に貢献していきたいと考えています。



- (1) 浅田氏は「ロボカップの歴史と今後」というタイトルで、全体を紹介した。ロボカップは1997年に始まり、AIやロボティクス研究を促進する重要なリサーチビークルとして発展した。サッカー競技を中心に、災害救助や日常生活支援、産業応用、教育など多岐にわたる分野で活用されている。ロボカップは2050年までに完全自律型ヒューマノイドロボットがFIFAワールドカップチャンピオンに勝利することを目指しており、この目標達成に向けた長期的な視点での研究と協働がロボカップスピリットに基づいて奨励されている。
- (2) 岡田氏は、「ロボカップ@ホームにおける基盤モデルの活用」について説明した。ロボカップ@ホームは、家庭環境でのロボットの活用を競う大会で、基盤モデルの活用が鍵となっている。大規模なデータセットで学習されたAIモデルは、プロンプトチューニングによって特定のタスクに適応され、音声認識や物体認識、タスクプランニングなどに応用されている。これにより、ロボットのパフォーマンスが向上し、家庭用サービスロボット分野での競争力が強化されている。
- (3) 江口氏は「RoboCupJuniorの25年の歴史と今後の展望」を示した。RoboCupJuniorは、若者にロボット技術やAI開発に触れる機会を提供し、次世代の技術者を育成することを目的としている。サッカー、レスキュー、OnStageの3つのリーグを通じて、競技者は協力や技術交流を学ぶ。AI技術の統合が進み、競技のレベルが飛躍的に向上しており、ジュニアからメジャーリーグへの移行を支援する「ブリッジチャレンジ」も検討されている。
- (4) 水野氏は「ロボカップジュニア・ジャパンの歴史と今後」を示した。ロボカップジュニア・ジャパンは、2000年に日本で始まり、その後国内外で広がりを見せた。拡大期には、全国規模での普

及活動が進み、2014年には一般社団法人ロボカップジュニア・ジャパンが設立され、ロボット教育を通じて日本の教育に貢献している。現在、技術進化と普及活動が継続されているが、課題も残されている。

- (5) ジュニア参加者の馬場拓海君、中東祐樹君は「ロボカップジュニアに参加して得られた成果」を発表した。立命館守山高等学校のSci-Tech部のメンバーである彼らは、ロボカップジュニアでの競技経験を通じて世界大会で優勝し、技術交流や協力の重要性を学んだ。高価な部品を使わずに競技に挑戦し、新規参入チームへの障壁を下げることを目指している。今後は、メジャーリーグへの参加や、ロボカップジュニアのさらなる発展に貢献する計画を持っている。
- (6) 岐阜高専の3名で構成されるチーム「たのロボ!」は、ロボカップジュニア2024年のレスキューメイズ部門において、自立走行ロボット「雷鳥」を使用し、災害現場の被災者発見とレスキューキット投下の競技に挑み、全国大会で優勝、世界大会で準優勝とベストポスター賞を獲得した。雷鳥は3Dプリントされたサスペンション付きエアレスタイヤやLiDAR、ToFセンサーを搭載し、TensorFlowとGrad-CAMを活用した高精度な被災者識別を実現している。探索アルゴリズムには右壁追従法とダイクストラアルゴリズムを採用し、安定した走行と安全な脱出を可能にした。世界大会では技術交流や文化交流を通じて多くの知見を得ることができ、これらの経験を今後のロボット開発やコミュニティへの貢献に活かしていくとのことである。

このように、ロボカップ関連プログラムは、AIやロボティクスの研究を促進し、次世代の技術者を育成するための重要なプラットフォームとして機能している。各部門やリーグは、それぞれの分野で独自の目標を持ち、技術の進化と社会への貢献を目指している。

## 2024年度 助成事業報告「選考委員会」開催

### 2024年度選考委員会

2024年10月19日(土) ダイコク電機本社ビル6階 ROCCO 大会議室で選考委員会を開催いたしました。

2024年度の応募状況は、研究助成に144件、フォーラム・シンポジウム等開催助成に13件でした。

選考は申請された研究内容、フォーラム・シンポジウム内容について検討を行い、研究助成で25件、フォーラム・シンポジウム等開催助成で7件採択されました。

研究助成金総額は例年より1000万円多い3,000万円、フォーラム・シンポジウム等開催助成金総額200万円となりました。



選考委員会の様子

## 2024年度 助成金交付者とテーマ

(所属は申請書提出時のもの(敬称略))

### 研究助成

- ◆ 共溶媒分子動力学法によるタンパク質化合物ドッキング計算のスコア関数の改善  
柳澤 溪甫(東京工業大学 情報理工学院情報工学系 助教)
- ◆ マルチモーダル技術を活用した映像からの暴力行動検知システム  
植木 一也(明星大学 情報学部情報学科 准教授)
- ◆ ユーザの心を揺さぶるキャラクターの創作サポートシステムの構築  
村井 源(公立はこだて未来大学 システム情報科学部複雑系知能学科 教授)
- ◆ 深層学習を用いた社会技術的現象の分析  
菅原 裕輝(大阪大学 大学院人文学研究科人文学林 特任助教(常勤))
- ◆ MRI を用いた波動場計測に基づく生体内物性値分布の再構成  
伏見 幹史(東京大学 大学院工学系研究科・バイオエンジニアリング専攻 特任助教)
- ◆ 超並列構造と階層構造が協働する脳神経回路の作動原理の解明  
鈴木 基高(アムステルダム大学 認知神経学 助教授)
- ◆ 深層学習に基づく強弱表現を考慮した自動採譜  
實廣 貴敏(愛知工科大学 工学部情報メディア学科学科長 教授)
- ◆ 統計的因果推論によるプロセス異常の真因特定  
藤原 幸一(名古屋大学 大学院工学研究科物質プロセス工学専攻 准教授)
- ◆ ヒューマン・デジタルツイン生成のための解剖学的特徴点抽出とセンサ融合計測  
小谷 潔(東京大学 大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻 教授)

- ◆全パス到達可能性問題の余帰納的解法に基づく実行時エラー検証ツールの実現  
西田 直樹(名古屋大学 大学院情報学研究科・情報システム学専攻 准教授)
- ◆手術の高度化を目的とした手術操作情報解析の研究  
小林 英津子(東京大学 大学院工学系研究科精密工学専攻 教授)
- ◆カーボンナノチューブが織り成す“画像情報処理の眼”と非破壊検査技術への新展開  
李 恒(中央大学 理工学部電気電子情報通信工学科 助教)
- ◆タンジブル都市シミュレーションによるオープンスペースのデザイン  
服部 宏充(立命館大学 情報理工学部・情報理工学科 教授)
- ◆省電力サーバ群の性能評価と負荷分散に関する数理モデル  
Phung-Duc Tuan(筑波大学 システム情報系 准教授)
- ◆デジタルトランスフォーメーションを活用したコーチングシステムの構築と検証  
一箭 フェルナンドヒロシ(松江工業高等専門学校 人文科学科 准教授)
- ◆経済安全保障を実現する人工知能技術の創出  
水野 貴之(国立情報学研究所 情報社会相関研究系 准教授)
- ◆グラフ理論と統計解析の融合による生物老化情報の体系化  
岡田 大瑚(京都大学 大学院・医学研究科・附属ゲノム医学センター・ゲノム情報科学分野 助教)
- ◆ゼロトラストアクセス制御におけるプライバシー保護機能の実現  
笹田 大翔(奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 助教)
- ◆普遍的規準の適用に基づく大規模言語モデルの公正性の基礎研究  
村脇 有吾(京都大学 大学院情報学研究科情報学専攻 准教授)
- ◆正常データから得た人体解剖ドメイン知識を用いた画像診断支援システム学習  
根本 充貴(近畿大学 生物理工学部医用工学科 准教授)
- ◆大規模データに対するエクスパンダーグラフニューラルネットワークの構築・性能解明に向けた数理研究の創出  
佐竹 翔平(熊本大学 半導体・デジタル研究教育機構・データサイエンス分野 准教授)
- ◆テーラーメイドな咀嚼・嚥下装置を活用した食味・食感解析 AI システムの開発  
小川 純(山形大学 大学院理工学研究科 准教授)
- ◆笑い開始を制御可能とする speech-laugh 合成  
有本 泰子(千葉工業大学 情報変革科学部情報工学科 教授)
- ◆自動走行ロボットのための車両間通信を用いたレーンフリー走行技術の開発  
平井 健士(大阪大学 大学院情報科学研究科 助教)
- ◆SlipChip とマルチモーダルイメージサイトメトリによる超高効率モダリティ探索  
永井 萌土(豊橋技術科学大学 次世代半導体・センサ科学研究所 教授)

## フォーラム・シンポジウム等開催助成

- ◆The2025ACMSymposiumonEyeTrackingResearch&Applications(ETRA2025)  
和：視線追跡研究・応用に関する国際シンポジウム  
菅野 裕介(東京大学 生産技術研究所 准教授)
- ◆37th International Conference on Formal Power Series and Algebraic Combinatorics(FPSAC'25)  
沼田 泰英(北海道大学 大学院理学研究院数学部門 教授)
- ◆第25回形式工学手法に関する国際会議：  
The 25th International Conference on Formal Engineering Methods (略称：ICFEM2024)  
劉 少英(広島大学 大学院先進理工系科学研究科 教授)
- ◆ICLEA(International Conference on Learning Evidence and Analytics)学習エビデンスと分析に関する国際会議  
島田 敬士(九州大学 大学院システム情報科学研究院 教授)
- ◆“1st International Conference on Molecular Spin Qubits Toward Quantum Computer and Sensors”(ICMSQ2025)  
第1回量子コンピューターと量子センサーを指向した分子スピン量子ビットに関する国際会議  
山下 正廣(東北大学 大学院理学研究科 名誉教授)
- ◆IEEE International Conference on Advanced Robotics and its Social Impact2025  
堀井 隆斗(大阪大学 大学院基礎工学研究科 准教授)
- ◆The21st International Conference on Persuasive Technology 2026  
角 薫(公立はこだて未来大学 システム情報科学部 教授)

# フォーラム・シンポジウム等開催助成完了報告

(いずれも提出原文のまま、所属は提出時のもの)

## ■ The 32nd IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV21) 第32回IEEEインテリジェントビークル国際シンポジウム K32FSXXV第134号

開催責任者：鈴木 達也(国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学 教授)

開催期間：2021年7月11日～2021年7月17日

会場と所在地：オンライン開催

参加人員：363名 ※聴講のみ(参加費無料)は、1,537名

成果：

IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV) は、自動走行や高度運転支援システムを始めとするクルマの知能化について議論するIEEE Intelligent Transportation Systems Society (IEEE ITSS) の旗艦会議である。1989年に第1回が日本の筑波市で開催されて以来、米国・欧州・アジアの三極持ち回りで毎年開催されており、学界と産業界の研究者・実務者等が一同に会し、理論だけでなく実証的な研究成果についても、シングルトラック形式で集中的に議論を交わす場として、重要な役割を果たしてきた。第32回となるIV21は、15年ぶりの日本開催ということで、名古屋大学を会場に開催準備を進めてきたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、海外参加者の日本入国が規制され、会場を予定していた名古屋大学においても施設の利用が不可能となったため、7月11日(日)から17日(土)までの一週間、オンラインでの開催に変更して実施した。

日程：

7月11日(日)～12日(月)

ワークショップ・チュートリアル(ライブ形式)

7月11日(日)～17日(土)

研究発表(オンデマンド形式)

7月12日(月)

プレナリーセッション(ライブ形式)

本会議には、446編の論文投稿があり、コロナ禍にも関わらず、ほぼ例年並みであった。そのうち、220編が採択され、採択率は49.3%と、近年では一番厳しい数字となり、IEEE ITSSのフラッグシップカンファレンスとして、高い質を維持できたと言える。研究発表は、独自でデザインしたポータルサイト上で、オンデマンド形式で行われた。参加者は、会議期間中の任意の時間に、事前収録され

た研究発表動画と論文を視聴・閲覧し、質疑応答はチャット形式で行われた。このポータルサイトは、視覚的かつ機能的に、参加者に非常に好評であった。発表内容は、クルマの知能化に関する研究領域の大半を網羅していたが、「自動運転」や「画像センシング・認識技術」といったカテゴリーに、質の高い論文が多く見受けられた。併設のワークショップ・チュートリアルは、オンライン会議ツール「Zoom」によるライブ開催で、過去最多である21件が実施された。110編(過去最多)の論文投稿のうち、採択数は56編(採択率50.9%)であり、招待講演等も含め187件の発表が行われた。「オープンソース」や「信頼性」といった研究のトレンドが注目を集め、最新の技術・研究動向について、活発な議論が交わされた。プレナリーセッションは、名古屋(テレビ愛知のスタジオ)と米国(カリフォルニア州ロスアルトス)、ドイツ(カールスルーエ工科大学)を中継でつないで、「Key messages towards the Intelligence of Vehicles in 2030」をテーマとした3件の講演とアワード発表等がライブ開催で行われた。

基調講演：

1. Incorporating Human Intelligence into Intelligent Vehicles  
Gill A. Pratt  
(トヨタ自動車株式会社 Chief Scientist and Executive Fellow for Research / トヨタ・リサーチ・インスティテュート Chief Executive Officer)
2. The Open Source Journey towards Intelligent Vehicles for Everyone  
加藤 真平(東京大学 准教授・株式会社ティアフォー 創業者・CTO)
3. Why Does it Take so Long to Deploy Automated Vehicles?  
Christoph Stiller(カールスルーエ工科大学 教授)

IV21は、安心・安全・快適な自動車、交通システムの実現に向けて、先端的なセンシング・状況理解などによる知能を持ったクルマが人間といかにして共生していくか、実用化や社会実装を見据えた学際的議論を深めることができる場であることが特徴であり、海外渡航や移動が制限される中、あいにくのオンライン開催ではあったが、その役割を果たし、本学術領域の進展に大きく寄与したと言える。本会議の論文集は、IEEE Xplore Digital Libraryにおいて公開されている。また、自動車産業における日本

の産学連携はすでに強固なものであるが、今回、名古屋地域を中心とした大学・研究機関と産業界が一丸となって開催に取り組んだことで、日本の研究コミュニティの基盤の強さと層の厚さを世界に示すことができた。また、オンライン開催に伴い、聴講のみ(予稿集の提供無し)の参加費を無料としたことで、47か国・地域から1,900名の参加登録があり、本研究コミュニティの拡大とプレゼンスの向上を図ることができた。

## ■2022年人とロボットとのインタラクションに関する国際会議(HRI2022) (英題) The 17th Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction K32FSXXV第137号

開催責任者：坂本 大介(北海道大学 大学院情報科学研究院 准教授)

開催期間：2022年3月7日～2022年3月10日

会場と所在地：オンライン(新型コロナウイルス感染症の影響でオンライン開催)

参加人員：32カ国 802名

成果:

ACM/IEEEが主催する「人とロボットとのインタラクションに関する国際会議」は、情報科学の一分野であるヒューマン・ロボット・インタラクションに関する世界最高峰の国際会議であり、対話ロボットの技術開発から対話ロボットの安全性、社会的意義、社会的影響等のELSIを含む人間科学的側面までを扱う、世界トップクラスの国際会議である。第17回となった本会議(HRI 2022)は、2022年3月7日から10日にかけてオンラインで開催された。当初は札幌でのハイブリッド形式の開催を計画していたが新型コロナウイルス感染症のパンデミックの影響によりやむを得ずオンライン開催に変更された。

本年度の会議には、アジア太平洋、ヨーロッパ、中東、北米の30カ国から234件のフルペーパーの投稿があった。各フルペーパーはテーマに適したSub-committeeに

割り当てられ、その後ダブルブラインド方式で査読された。査読においてはリバトル期間を設け、プログラム委員会が適切と判断した場合には適切な論文修正プロセスを設けた。査読の結果、プログラム委員会は投稿論文の57件(24.36%)を採択した。本会議はIEEEとACMの共同後援により開催されるため、論文はACM Digital LibraryとIEEE Xploreの両方にアーカイブされることが特徴である。本会議ではフルペーパーの口頭発表に加えて、Short contribution、Late-breaking reports、Video&Demo、Alt.HRI、Student Design Competitionを実施した。さらに、オンライン形式でHRIパイオニアワークショップを含む21のワークショップを会議プログラムの一環として開催した。これにより、この分野の若手研究者の参加を促進することができた。

## ■アジア南太平洋設計自動化会議 2023(ASP-DAC2023) K34FSXXVII第146号

開催責任者：高橋 篤司(東京工業大学 通信情報工学・教授)

開催期間：2023年1月16日～2023年1月19日

会場と所在地：日本科学未来館(東京)

参加人員：365名(オンライン参加者含)

成果:

ASP-DAC は、電子システムの設計自動化をテーマとする国際会議で、米国開催の DAC、ICCAD、欧州

開催の DATE、組み込みシステムとソフトウェアを対象にした ESWEEK とともに、この分野の 5 大国際会議として認知されています。1995 年夏に幕張で第 1 回が開

催された後、1997年から毎年1月頃にアジア、南太平洋地域で開催されていましたが、前回、前々回はCOVID-19の世界的感染拡大を受けて、完全オンライン会議として開催されました。今回28回目では、一般講演、基調講演、デザイナーズフォーラム、特別セッション、チュートリアル、University LSI Design Contest、Student Research Forum、Work-in-Progress (WIP)というプログラムを組み、発表者の参加形式は対面を主とし、健康上の理由や行政命令などのやむを得ない理由がない限り、発表者はASP-DAC 2023に対面で参加することをお願いし、ハイブリッド開催としました。

従来の4日間での開催の他、1月末までの15日間、収録した動画の視聴を可能とし、開催後にも聞きたいセッションや、期間中に見逃したセッションが視聴できるようにしました。また、参加カテゴリにより、対象コンテンツを視聴できるようになり、リアル参加者もオンライン参加者もご自身に合うスタイルでの会議参加を可能としました。その結果、アジア、南太平洋地域に加え、北米、欧州など全世界23か国より365名の研究者が参加しました。

今回は23の国と地域から328件の論文投稿があり、102件が採択されました(採択率31.1%)。分野的には、半導体設計技術はもちろん、システムレベル設計と、AI/機械学習システム、ハードウェアセキュリティ等の論文が多く、この分野の注目の高さ・重要性を認識することができました。全44セッション、発表論文数127件、講演者145人の充実したプログラムを組むことが出来ました。

基調講演では、東京大学の黒田 忠広教授より半導体の専用チップ短期設計について、ベルギー Katholieke Universiteit Leuven の Georges G.E. Gielen 教授よりアナログ/ミックスシグナル IC の自動設計と検査を促進する AI/ML の活用について、そして、TSMC の安井卓也センター長より半導体産業の最前線について、それぞれ講演いただきました。

デザイナーズフォーラムは企業の設計現場の声を聴くことができる場の提供を目的としており、システム設計における AI、高度なセンサー技術とアプリケーション、エッジ AI の設計、DX システムデザインの方性の4つのセッションが行われました。特別セッションでは、システム設計や物理設計における AI/機械学習活用による高信頼化・低電力化、ハードウェアセキュリティ、次世代メモリのセキュリティ課題などの話題が議論されました。チュートリアルでは半導体デバイス(3D NAND やカーボンナノチューブ)製造技術最前線、データセンタや航空機B787などの複雑大規模システムの信頼性モデル、バイオチップの設計支援技術、量子コンピュータ実用化に向けた最大の障壁であるノイズ対策の最新研究紹介など7件の講義が行われました。また、一般講演、University Design Contest、WIP (Work-in-Progress)、併催の Student Research Forum でも質の高い研究成果が発表され活発な議論が行われました。以上のプログラムにより、最新の研究成果について議論・共有することができました。

## ■ 2024 IEEE 48th Annual Computers, Software, and Applications Conference (IEEE COMPSAC2024) K35FSXXVIII 第150号

開催責任者：義久 智樹(滋賀大学 データサイエンス学部 教授)  
開催期間：2024年7月1日～2024年7月4日  
会場と所在地：大阪大学中之島センターおよび大阪中之島美術館  
参加人員：388名

成果:

IEEE COMPSACはコンピュータおよびソフトウェアと、それらの応用に関する国際会議である。IEEE Computer Societyのシグネチャカンファレンスとして50年以上の歴史を持ち、本年は2018年の東京開催以来、6年ぶりの日本開催となった。開催地は大阪であり、各種セッション会場として大阪大学中之島センターおよび大阪中之島美術館が、ソーシャルイベント会場として中之

島LOVE CENTRAL、ヒルトン大阪、および大阪迎賓館が用いられた。

会議は2024年7月1日から4日間にわたって開催され、参加者数は計388名であった。なお、このうち256名が海外からの参加者であり、日本を含め35か国以上からの参加があった。

会議プログラムは、3件の基調講演、2件のパネル討論、13のシンポジウムセッション、31のワークショップセッ

シヨンの他、速報論文セッション、学生セッション等から構成され、情報科学に関する幅広いトピックにて、数多くの発表・議論が為された。

基調講演では、IEEE President & CEOであるTom Coughlin氏から『IEEE - The State of the Institute』の演題にて講演があった他、早稲田大学の笠原博徳教授からコンピューティングシステムの省電力化について、University of California, IrvineのJean-Luc Gaudiot教授からハードウェアレベルでのマルチウェア検出技術について、それぞれ講演が為された。

また、パネル討論では、自然災害に対するPublic Safetyに資するデジタル技術とその応用をトピックとして、Ontario Tech UniversityのCarolyn McGregor教授、Xmark Labs社のNicholas Napp氏、University of Central LancashireのLouis Nisiotis講師、Georgia Institute of TechnologyのMay Dongmei Wang教授、IEEEのKathy Grise氏らによるディスカッションがおこなわれた。他のパネル討論では、メタバースの可能性と課題をトピックとして、University of California, IrvineのJean-Luc Gaudiot教授、IEEEのJeewika Ranaweera氏、Tom Coughlin氏、Kathy

Grise氏、早稲田大学の笠原博徳教授、日立製作所の保田淑子氏らによるディスカッションがおこなわれた。

シンポジウムセッションには計296本の論文投稿があり、厳しい審査を経て71本の論文がフルペーパーとして採択された(採択率約24.0%)。ワークショップセッションでは、査読を経て175本の論文が採択された。さらに、速報論文セッションでは46件、学生セッションでは14件の発表がおこなわれた。これらセッションで発表された主要なトピックとしては、コンピュータアーキテクチャ、データサイエンス、AI、ウェアラブルコンピューティング、通信ネットワーク、セキュリティ、IoT、情報教育等が挙げられる。

また、会議1日目にはレセプションが、3日目にはバンケットが、それぞれ開催され、数多くの参加者が集まり、交流を深めた。

以上のように、IEEE COMPSAC 2024は成功裏に開催された。本会議によって、各参加者が研究に対するフィードバックや最新の技術動向に関する情報を得て、研究を一層発展させること、また、研究者同士の連携が強化され、分野横断的な共同研究等につながっていくことが期待される。



基調講演 (Tom Coughlin氏)



セッションの様子

## The 10th International Symposium on Symbolic Computation in Software Science (SCSS2024) K35FSXXⅧ第154号

開催責任者：鍋島 克輔(東京理科大学 理学部第一部応用数学科 准教授)

開催期間：2024年8月28日～2024年8月30日

会場と所在地：東京理科大学 神楽坂キャンパス 2号館 201講義室

参加人員：53名

成果：

記号計算 (Symbolic Computation) は数理論理学、代数学、計算機科学、人工知能などと密接に関わる重要な手法であり、世界を代表する数式処理システムであるMathematica や Mapleの基盤となっておりと共に

定理自動証明システムの基盤にもなっている。

目的の1つである、「最新の研究を知る」と「対面で議論する」ことは、開催3日間で30件の研究成果発表および報告があったこと、コーヒープレイクと共に議論の時間を設けたことにより達成されたと思われる。また、海外

からの参加者はアメリカ:2名、カナダ:7名、フランス:3名、韓国:3名、ルーマニア:2名、オーストリア:2名、イギリス:1名の合計20名で当初想定していたより非常に少なかったが、台風の影響で当日のキャンセルがあった割には日本人が30名以上も参加し、当該分野の日本への貢献は大きかったと思われる。

大きな成果としては、7本のregular 論文を国際出版社Springerの「Lecture Notes in Artificial Intelligence Vol. 14991」として国際会議論文集として出版したことである。この出版物の詳細は次である。

Stephen M. Watt, Tetsuo Ida (Eds.),  
Symbolic Computation in Software Science,  
LNAI 14991, Springer, 2024. (129ページ)  
ISSN 0302-9743, ISSN 1611-3349 (electronic)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-031-69042-6>

また、会議内でWorks in Progress Workshopを開催し、その論文集として情報科学の世界では電子国際会議論文集としてSun SITE Central Europe, RWTH Aachen Universityから出されている有名で歴史のあるCEUR Workshop Proceedings (ISSN

1613-0073) から出版したことも大きな成果である。この出版物の詳細は次である。

Katsusuke Nabeshima and Stephen M. Watt  
(Eds.),  
Proceedings of the SCSS 2024 Work in  
Progress Workshop.  
CEUR Workshop Proceedings,  
Sun SITE Central Europe, RWTH Aachen  
University, 2024. (118ページ)  
<http://ceur-ws.org/Vol-3754/>

開催した国際研究集会は、多くの研究分野で使用する記号計算をソフトウェア科学の観点から議論するユニークなものであり、多くの研究分野からの参加があり、分野間の交流を作ることができた。また、昨今の究費抑制による日本の若手研究者の海外出張ならびに研究成果発表・研究議論の場所の減少が危惧されているなか、日本で開催することで日本の若手研究者が多く参加しており日本での本研究分野の発展の助けとなることが出来、人材育成という点においても大きな成果が得られた。

## 研究助成完了報告概要

(いずれも提出原文のまま、所属は提出時のもの)

### ■放射光エックス線開設実験で得られる多量データと失敗データの機械学習による活用 K32研XXV第565号

森吉 千佳子(広島大学)

#### 【実施内容】

大型放射光施設SPring-8(兵庫県)のエックス線粉末結晶構造解析ビームラインBL02B2では、微量サンプルを用いたデータ測定により超伝導体等の機能材料や自然界の未知物質の構造を解明する研究が行われてきた。2015年以降、それまでの手動データ計測に加え、オンライン計測可能な一次元検出器システムが整備され、物質合成の謎を解明する研究等が加速している。さらに、2020年からは、粉末回折データの情報をより多く効率的に取得するために、二次元回折画像データをオンライン計測するための検出器が導入された。これを用いて迅速測定される実験データを効率よく取得し、データの質を分析するためのシステムを構築した。

#### 【成果】

放射光を粉末試料に照射し、結晶構造解析用のデータを一次元検出器で取得すると同時に、二次元検出器で回折パターンの二次元画像を測定するシステムを作成し、測定された二次元画像を自動で分析し、結晶構造解析に耐えうるデータであるかどうかをその場で判定するルーチンを作成した。さらに、二次元画像を一次元データに変換したり、二次元データを動画化したり、実験終了後に一括データ処理するためのルーチンを作成した。このように構築された二次元画像処理システムは、現在BL02B2を利用するユーザーに活用されており、多くの分野の研究を支えている。

#### 【今後予想される効果】

放射光を活用した物質研究は日本がリードしてきた研究分野の一つである。今回構築した二次元実験データの画像判別およびデータ処理ソフトウェアにより、これまで人間の目と手に頼っていたデータ選別を自動化することができるだけでなく、より

多くの情報を効率的に抽出できるようになった。今後は、回折データを測定するだけで物質の結晶構造を予測し、その性質を予測できるようにデータ処理を高速化することにより、物質研究の加速に貢献したい。

## ■手のシルエットとテクスチャに基づくオクルージョンに頑健な指先3次元座標の推定

### K33研XXVI第582号

大澤 範高(千葉大学)

実施内容および成果の説明

拡張/仮想現実感 (AR/VR) を提示するためにヘッドマウントディスプレイやスマートグラス(以下では、HMDと総称)が利用されている際に、現実世界と同様の手指の動作によるインタラクションを実現するために、HMDに搭載された単眼カメラから撮影した画像を解析することでHMD装着者の手の指先の3次元座標を推定する手法を実装し、評価した。

指先が撮影できている際には、手の骨格モデルと逆運動学に基づいて手指の姿勢を推定することが行われている。しかし、HMDに搭載されたカメラには手の甲が向くことが多く、装着者自身の手によって指先が隠されるセルフオクルージョン (self-occlusion) が、把持動作(握り、つまみ)などでは頻繁に発生する。その際には指先を検出することができず、従来手法では正確な指先の座標推定や姿勢推定が困難で、精度が低いという課題がある。そこで、手のシルエットやテクスチャを含む画像(手指画像)に深層学習を適用することでこの課題の解決を図った。

まず、複数のRGB-Depthカメラを使用し、複数方向から同時に手指を撮影できるシステムを構築した。そのシステムによって、正解ラベルとなる3次元座標を求めるために必要な指先の見える手の平側の画像(手掌画像)と深度情報および複数の手の甲

側からの画像(手背画像)を効率的に収集できるようにした。手背画像には、セルフオクルージョンが含まれている画像もあり、それらを教師データに用いることで、オクルージョンに頑健な指先3次元座標の推定の精度向上を図った。

また、高精度な推定のためには、対象者の手指画像と指先の3次元座標の組から構成される教師データがより多く必要とされるという課題がある。本研究では、自己教師あり学習の手法の一つとして対照学習を用い、個々の人物固有の特徴および人物共通の特徴を入力画像から低次元の埋め込みベクトルとして抽出する方法の研究を進めた。この埋め込みベクトルと3次元座標の正解ラベルを基に、教師あり学習で指先の3次元座標を推定する小規模推定モデルを構築し、対照学習を用いない従来の大きな推定モデルと比較した。比較実験では、対照学習を用いた小規模推定モデルが、従来モデルと同等の精度を保持できることを示した。また、セルフオクルージョンが発生しやすい手背画像からの推定では、対照学習を用いたモデルが未学習の人物の手指画像において高い精度を得た。

ワイヤレス型HMDに本研究を高度化した方式を実装することで、手にコントローラを把持することなく、現実世界と同様の手指を使ったインタラクションが可能となり、拡張現実感環境での作業や3次元没入型ゲームなどへの応用が期待できる。

## ■感覚間相互作用による食体験の理解と構築

### K33研XXVI第586号

稲見 昌彦(東京大学 先端科学技術研究センター 身体情報学分野 教授)

実施内容および成果の説明

本研究は感覚間相互作用による食体験の理解と構築に関するものであり、本申請に至るまでに、食器の重心変化による食感の変容に関し予備的な研究を行い、その感覚間相互作用の効果については確認していた。

本研究期間において、その機序にアプローチする

ため、まず重心変化による主観的な重さがどのような変化の検証を行った。本研究では、先行研究で行われたインタフェースを用いた前提条件と異なる環境で重心変化を実験し、その適用範囲を広げることを目指した。右手と左手で異なる長さの棒状物体を持ち、それぞれの指先で感じる圧力が等しくなるように右手の棒状物体の位置を調整した。(図1)こ

の方法により、重心変化による重さ提示が指先にどのような影響を与えるかを広範囲で調査した。実験結果では、個人の身体特性に依存する質量変化の適用限界が存在し、被験者によっては特定の質量範囲で知覚の変化が見られなかった。また、250g以下の範囲では知覚変化が顕著であり、250g以上ではその変化が緩やかになった。これらの結果から、重心変化による重さ提示が知覚の限界に達することが示唆された。(図2)

次に行ったユーザースタディでは、20名の被験者が飲料を飲む際の重さや質感の変化を体験し、その感想を集めた。被験者のコメントから、重心変化により飲み物の味が濃く感じられたり、飲み物が減らない感覚があったりするなど、質感に変化が生じることが分かった。これにより、重心変化を通じた質感提示の可能性が示されたが、同時にモーターの出力強度やデバイスの軽量化における限界も明らかとなった。今後はこの課題を解決するための、疑似牽引力錯覚を用いた新たなアプローチを検討する予定である。

なお、上記の基礎的な研究に加え、食と情報に関するアウトリーチ活動にも注力した。未来のウェルビーイングに寄与する五感によるnew essentialの可能性を見出すことを目的とし、2023年2月21日(火)に立命館大学シンポジウム『五感統合とnew

essential 一分子・認知・工学の融合が導く未来のウェルビーイング』への登壇、2023年2月22日に肉肉学会(全日本・食学会肉料理部会)・立命館大学食マネジメント学会・食総合研究センター主催でレストラン・コンテにて開催された『肉肉カンファレンス2023』の開催を行った。

これらのイベントで五感統合と食行動研究のエキスパートである立命館大学 和田教授、嗅覚の分子生物学者 東京大学 東原教授、人間工学者 産総研 持丸研究センター長、認知脳科学者 産総研 小早川 上級主任研究員、五感統合研究者 東京大学 鳴海准教授、さらにフードテックのエバンジェリスト宮城 大学 石川教授らとともに、真の五感統合の解明と応用によって導き出されるnew essentialの可能性とそれが導くウェルビーイング、それを実現する学術変革の必要性について議論を行った。

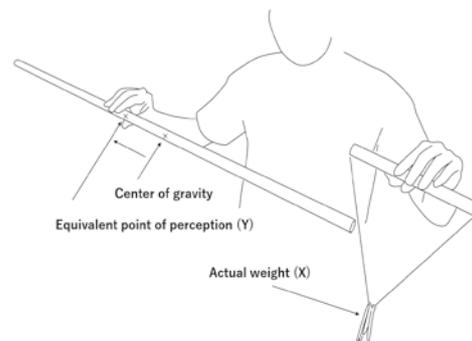


図1:重心変化による主観的重さの知覚に関する実験セットアップ

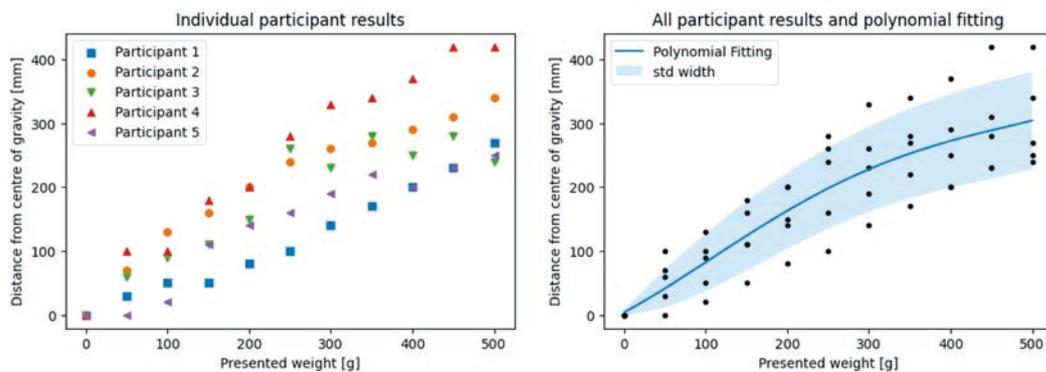


図2:重心位置と重さ提示量の対応

## ■ グラフを用いた精密な癌ゲノム配列解析法の研究

### K33研XXVI第595号

実施内容および成果の説明

本研究では、従来、一本の配列で表現されてきた参照ゲノムに対して、個人の変異を格納することのできる新しい参照ゲノムデータ構造を研究し、個人の変異を考慮した癌ゲノム配列解析法の高度化を目的とした。個人の変異を含む参照ゲノムを実現するためには、個人の変異とリファレンス(典型的なゲノム

清水 佳奈(早稲田大学 理工学術院 教授)

ム配列)の差異をグラフ構造で表現するのが自然である。そのため、本研究ではゲノム配列の表現に適しているDe Bruin Graphにより個人の変異を表現することとした。De Bruin Graphを用いるにあたって、個人由来のデータを正確に表現する必要がある。これを達成するため、我々は、ゲノムシーケンサーから出力されるすべての断片配列をできるだけ正

確に記録する方法の開発に取り組んだ。参照ゲノムとなるde Bruin graphは、リファレンスと個人由来の断片配列から構築されるが、グラフ上の経路として表現される断片配列の識別にはノードに付与される色を用いる。ゲノムシーケンサーから出力される断片配列膨大な数に及ぶため、色を保存するメモリは膨大になりがちのため、従来手法では断片配列の記録の正確性を犠牲にすることで、メモリの分量を削減していた。この問題を解決するため、我々は、ハッシュ関数をうまく使うことにより、グラフ上のループや分岐等、複数の経路が交差するノードの色づけを正確に行うアルゴリズムを考案し、従来手法と同等のメモリ使用量を達成しつつ、断片配列をほぼ完全に再現できる方法を開発した(Hasegawa & Shimizu, Journal of Computational Biology, 2023)。さらに、より柔軟にゲノム配列を表現可能な可変長のde Bruin graphにおいて色情報を効率的に保持することができる方法の開発にも取り組んだ。従来手法を組み合わせた方法では大幅に計算量が増加してしまう問題があったが、色情報の格納法を工夫することによって、可変長の機能を有しながら、メモリ使用量と計算量をそれぞれ1.5倍と2倍程度の増加で抑える方法を考案した。De Bruin Graph内に格納する配列の識別には色を用いるが、より大規模なデータに応用する際に色を保存するメモリの分量が大きな課題となる。そこで我々は、文法圧縮のアルゴリズムやハミング距離近傍探索による差分表現を用いることにより、既存手法と比較してデータ構造のサイズ削減とクエリ応答の高速化のより良いトレードオフを実現する手法を開発した。

本研究を通して、上記に述べた成果を上げ、国際論文誌での発表や国内研究報告を達成した。これら新しい参照ゲノムを実現する高度な技術を開発することにより、我々が開発を進めてきた癌ゲノム配列の比較分析の高度化等に貢献できた。生命科学分野では、医療におけるコホートや、品種改良等の産業目的等により、世界の各所で同一生物種における多数の個体のシーケンシングが進んでいる。このような中、本研究で得られ成果は、類似するゲノム配列を効果的に集約することに用いることが可能なため、今回取り組んできた癌ゲノム配列解析のみならず、様々な応用に役立つものと考えられる。

#### (1)実施内容および成果の説明

本研究により発表した論文と国内研究報告の概要を以下に示す。(概要は各論文のアブストラクトや関連する研究発表要綱より抜粋。)

●Hasegawa, Nozomi, and Kana Shimizu. "Efficient Colored de Bruijn Graph for Indexing Reads." Journal of Computational Biology 30.6 (2023): 648-662.  
色付きde Bruijnグラフは、特定の入力配列に割り当てた色を対応するノードに記録する。例えば、リードごとに異なる色を割り当てれば、リードに準じたノード遷移が可能となるため、ゲノムアセンブリに基づく様々な解析の精度向上が望める。一般的にノード遷移などの操作は索引を用いて高速化する。しかし従来の索引法では、複数の後継ノードが同じ色をもつ場合があり、多くの入力配列の復元に失敗する問題があった。そこで本研究では、ハッシュ関数を用いて入力配列の途中で色を変化させることで、辿るべき後継ノードを一意に定める索引法を提案する。シミュレーションによる実験では、従来法と比較してより多くのリードをグラフから復元できた。提案手法は、従来復元が難しかった領域の解析に寄与することが期待される。

●小林幸博, and 清水佳奈. "Variable-Order Colored de Bruijn Graph における効果的な color matrix の構築." 研究報告バイオ情報学 (BIO) 2023.35 (2023): 1-6.

De Bruijn Graphとは、主にゲノムアセンブリを行う際に用いられるデータ構造であり、その省メモリ化や機能の追加などを目的とした様々な派生が存在する。本研究では、そのうちColored de Bruijn GraphおよびVariable-Order de Bruijn Graphに注目し、これら2つの機能を同時に実現しつつ時間計算量および空間計算量を悪化させない方法を提案する。Colored de Bruijn Graphでは、color matrixと呼ばれる0と1からなる行列を追加で保持することで、同種族などの類似度の高い複数のゲノムを1つのde Bruijn Graphで表現することを実現している。一方、Variable-Order de Bruijn Graphでは、de Bruijn Graphの頂点を区間で表現することにより、再構築を行うことなくk-merの値を構築時に設定した値以下の任意の値に変更することを実現している。Variable-Order de Bruijn Graphにおいて、頂点を表現する区間の長さはk-merの値が小さくなることに伴い大きくなるが、Colored de Bruijn Graphにおけるcolor matrixは頂点が区間として与えられることを想定していない。そのため、Colored de Bruijn GraphをVariable-Order化する際に従来のcolor matrixをそのまま用いる場合、de

Bruijn Graphがサポートする一般的なクエリを処理する際に区間の長さに比例する処理時間が必要となってしまう。そこで、区間の長さに依存しない処理時間を実現する新たなcolor matrixを考案し、両de Bruijn Graphの機能を同時に実現しつつ計算量の悪化を防ぐことを実現した。提案手法を実装し、大腸菌のDNA100本の実データを用いて性能測定を行った結果、従来のcolor matrixに対して容量の増加は約1.5倍、区間の長さが1の頂点におけるクエリ処理時間の増加は約2倍で抑えつつ、区間の長さが増加した場合においても処理時間が増加しないことを確認出来た。

●岩月悠真, and 清水佳奈. "文法圧縮アルゴリズムを用いた colored de Bruijn graph の効率化." 研

究報告バイオ情報学 (BIO) 2024.19 (2024): 1-6. Colored de Bruijn graph (CDBG) はサンプル特異的な変異の発見など多様な解析に役立つ。CDBGの色情報はグラフと関連するバイナリ行列 (color matrix) で保存されるが、サンプル数を増やすにつれてサイズが非常に大きくなる。そのため、実用に耐えうる CDBG を構築するには color matrix をうまく圧縮する必要がある。本研究では文法圧縮のアルゴリズムやハミング距離近傍探索による差分表現を用いて、color matrix の疎かつ行ベクトルが類似しやすい性質を生かした圧縮を行った。結果として、提案手法は既存手法と比較してデータ構造のサイズ削減とクエリ応答の高速化のより良いトレードオフを実現した。

## ■急激な温度変化を伴う反応拡散現象に対する精度保証付き数値計算法に関する研究 K33研XXVI第596号

実施内容および成果の説明

本研究では、化学、物理学、生物学、地質学、生態学などの分野に登場する反応拡散モデルの厳密解を捉え、数値解析のアプローチでその性質を明らかにすることを目的とした。特に、拡散係数が不連続で、急激に変化するような不均質媒質中での現象を対象とした。数値計算は未知現象やシミュレーションにおいて重要な役割を担うが、現象モデルの離散化や丸め誤差の見積もりが課題である。急激な値の変化を伴う場合には、誤差が大きく増大し、シミュレーション結果に影響を及ぼすことがあり、その誤差を定量的に評価することが重要である。

本研究では、有限要素法により反応拡散方程式の近似解を求め、ある誤差上限を定量的に与えることで、真の解が近似解を中心とする半径の球に含まれることを数学的に厳密に示すことを目的とした。そのために、領域を有限個の部分領域に分割し、各部分領域での高い正則性を仮定することで、近似解の

田中 一成 (早稲田大学 国際理工学センター 准教授)

誤差評価を導出した。この結果は、不連続な拡散係数を持つ反応拡散方程式の数値解析において重要な知見を与えるものである。さらに、三角形分割の正当性とドロネー性を事後検証するアルゴリズムであるPolygonal Sequence-driven Triangulation Validator (PSTV) を新たに開発した。このアルゴリズムは、数学的に厳密な誤差評価と解の存在証明を得るために不可欠であり、信頼できる数値シミュレーション結果を得るために重要である。

本研究の成果を国内外の学会や論文で発表し、数値解析と科学技術計算の分野に貢献した。本手法により、これまで実現していなかった気体と固体が共存する媒質中での現象が、数学的に厳密な意味で捉えられるようになることが期待される。また、開発したアルゴリズムは、有限要素法を用いる他の問題にも広く適用可能である。今後は、本手法を様々な実問題に適用し、その有効性を検証していきたい。

## ■音楽構造を用いた技能伝承支援技術の開発

### K33研XXVI第598号

実施内容および成果の説明

本研究の最終目標は、過去のレッスンの言語・非言語情報を意味的に構造化する革新技術を確立することである。実施者はこれまで、技能習得の一つのドメインとして、楽器指導に着目して研究を進めてきた。楽器指導には、教師と生徒の発話、楽器音、歌声な

加藤 なみ (筑波大学 図書館情報メディア系 助教授)

ど、多様な情報が混在しており、これらの情報を適切に抽出し、集約する技術が求められている。すなわち、どのような指導やインタラクションが行われているのかを“見える化”することで、レッスンの効率的な振り返りや指導方法の確立が期待される。

そこでまず、クラシックギターの個人レッスン

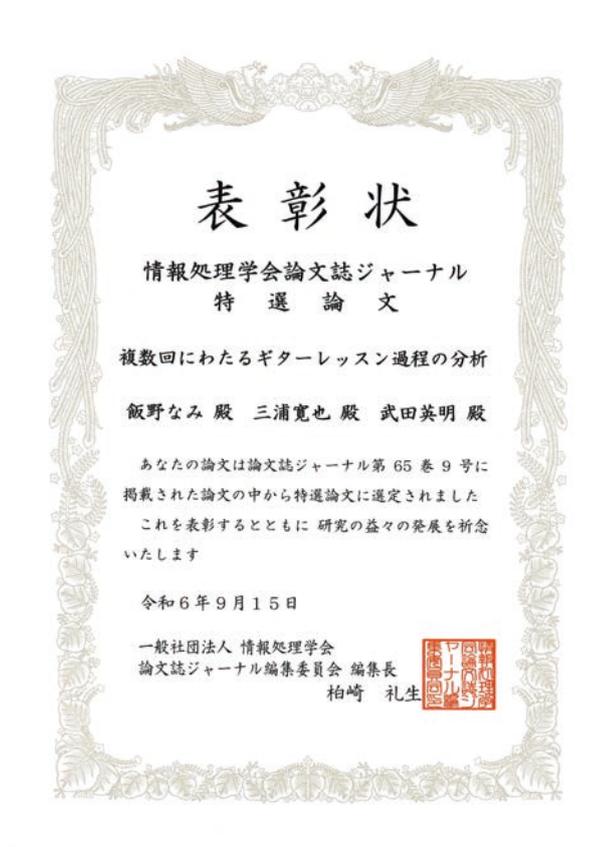
を対象に、複数回にわたって実施されたレッスンの音声データを分析した。具体的には、演奏音、教師の発話、生徒の発話の3種類について音声区間検出を行い、演奏や発話のインタラクション・パターンを調査した。その結果、演奏と発話が重複する割合がレッスンの回数や時期と関係していることが明らかになった。

次に、発話の書き起こしを行い、指導内容の変遷を調査した。発話は音声区間に基づいて区切り、各セクションには教師の発話を6種類に分類する指導コンテンツラベル(ICL)を定義・付与した。例えば、生徒の演奏に対する主観的な印象を提供するためなのか、演奏の癖の指摘するためなのか、といった教師の発話の意図や意味をICLで定義することにより、レッスンデータを指導者視点で整理することが可能となる。結果として、レッスンを実施する時期(生徒の楽曲の取り組み具合)によってICLの傾向が異なり、レッスンの様相が変化することが示された。また、上述の音声区間および発話分析について

は、異なるレッスンデータを用いて追加分析および比較を行い、本分析手法の適用可能性を確認した。

さらに、ICLを付与したレッスンデータを活用し、レッスン要約に向けた分析および可視化に取り組んだ。ラベルごとの重要度を設定し、かつ発話の長さを考慮することで、各セクションにおける教師の発話の重要度を算出する方法を提案した。そして、重要度を5段階にレベル分けし時系列にプロットすることに加え、実際の発話を重要度レベルに応じてソートできる動的な可視化手法を採用することで、レッスンの“見える化”を実現した。また、レッスン情報を意味的に捉えて要約するという目標に対しても、一つの実現方法を提示することができた。

今後は、さらにデータを増やし、より普遍的な・有用性のある分析を目指す。また、ICLの自動付与に向けた学習モデルの構築も検討する。本研究は楽器指導を対象としているが、分析の視点やICLの適用により、技能を伴う多様な分野への応用が期待される。



情報処理学会特選論文表彰状

## 「第29回 理事会」開催

第29回理事会が決議の省略により実施されました。

理事長より各理事に対して、

- ①2023年度事業報告書及び決算書類の承認
- ②2024年度基本財産指定承認
- ③公益目的事業遂行のため基本財産の一部を処分することの承認
- ④本財団保有の株式の発行愛車の株主総会の議決権行使の承認及び議案の賛否を理事長に一任することの承認
- ⑤選考委員任期満了に伴う重任の件
- ⑥相談役任期満了に伴う重任の件
- ⑦第29回定時評議委員会の日時及び場所並びに目的である事項決定の件

が書面にて提案され、全理事からの同意書と全監事から意義のない旨回答書を得て、2024年5月21日に決議の省略が成立しました。

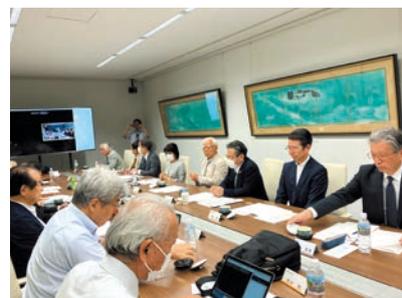
## 「第29回 評議員会」開催

2024年6月6日(木)16時30分から、ダイコク電機本社ビル 役員会議室1にて来場及びWEB会議システムでのオンライン出席者により、第29回評議員会が開催されました。

今回の評議員会は、

- ①2023年度事業報告書及び決算書類の承認
- ②2024年度基本財産指定承認
- ③公益目的事業遂行のため基本財産の一部を処分することの承認
- ④理事任期満了に伴う理事選任の件
- ⑤補正予算と特定費用準備資金積立の承認の件
- ⑥特定費用準備資金取扱規程改訂の承認の件
- ⑦周年記念事業積立限度額増額承認の件

が審議され、原案通り承認可決されました。



会議の様子

## 「第17回 臨時理事会」開催

2024年6月6日(木)17時25分から、ダイコク電機本社ビル 役員会議室1にて来場出席者及びWEB会議システムでのオンライン出席者により、第17回臨時理事会が開催されました。

今回の臨時理事会では、

- ①役付理事選定の件
- ②代表理事選定の件
- ③補正予算と特費の積立の承認の件
- ④特定費用準備資金取扱規程変更の件
- ⑤周年記念事業積立金限度額増額の件

が審議され、原案通り承認可決されました。

また、議案審議に先立ち、一般法人法第91条第2項に規定されている義務事項として、公益目的事業の執行及び財団会計管理の執行に関して、代表理事2名からそれぞれ報告がなされました。



会議の様子



# 動き

## ☆事務局日誌より☆

### 2024年

4.1

□新年度発足

8.8～10

□第22回Kフォーラム

5.21

□理事会(決議の省略)

8.31

□公募受付締切 研究144件 FS13件

6.1

□2024年度助成事業公募受付開始  
(研究助成、フォーラム・シンポジウム等開催助成)  
募集期間:2023年6月1日(木)～8月31日(木)

10.19

□選考委員会/設立30周年打合せ

6.6

□評議員会 臨時理事会

10.30

□財団の選考委員をお務めいただいでいて産総研フェローでいらっしゃる辻井潤一先生が令和6年度文化功労者として顕彰されました。心よりお祝い申し上げます。

6.28

□K通信 55号発刊

## CONTENTS

第22回Kフォーラム開催	1
2024年度 助成事業報告「選考委員会」開催	17
フォーラム・シンポジウム等開催助成完了報告	20
研究助成完了報告概要	24
第29回理事会	30
第29回定時評議員会	30
第17回臨時理事会	30