

## 令和3年度学術研究動向等に関する調査研究 報告概要(情報学専門調査班)

### 情報学の分野に関する学術研究動向及び学術振興方策 —情報学とその周辺領域における新たな展開— 河口 信夫(名古屋大学 未来社会創造機構・教授)

情報学のうち、特に時空間情報システム、人流データ分析、ユビキタスコンピューティング、IoT、深層学習、情報通信システム、モバイルコンピューティング分野について、関連する国内会議・国際会議に参加し、研究発表の動向を確認するとともに、専門分野の研究者との対話を通じて、当該分野の先端研究状況や、新たな研究の方向性・展開についての調査を行った。

2021年度は、前年度に引き続きCOVID-19の影響により、ほとんどの学会・国際会議がオンライン開催となった。研究者や学生の間での対面でのディスカッションも大きく制限されているため、偶発的な出会いや議論によって新しいアイデアが生まれるといった機会が減少している点が心配である。

情報学分野における学術研究の動向として、ユビキタスコンピューティング分野の主要会議であるUbiComp/ISWC2021は、当初からオンライン開催を予定することとなった。論文誌ACM IMMUTに掲載された論文を発表する形態も5年目となり、Vol.4 Issue4からVol.5, Issue3までで、論文掲載数は174本と、2019年の176本とほぼ同じであるが、2020年の148本からは増加している。また、オンライン開催を前提として運用され、世界のタイムゾーンに合わせて、同じテーマのセッションが3回開催され、そのうち2回に参加すればすべての発表が聞ける形式になっていた。発表された論文は212件であり、2020年の120件からは大幅に増加しており、2019年の202件とはほぼ同等である。すべての発表が録画されオンデマンドで視聴でき、会議後も継続して公開されている。また、2020年に引き続き、学生向けのコンペティションとして、手書き文字認識のコンテストが開催され、日本からの参加チームが3位を獲得していた。

屋内位置情報に関するカンファレンスであるIPIN2021は、2021年11月にスペインにてハイブリッド形式で開催された。屋内測位のコンペティションも開催されたが、2019年までとは異なり、現地での測位コンテストは無く、

オフライン(事前提出)のものだけとなった。同様に情報処理学会のモバイルコンピューティング研究会が主催する国際会議ICMU2021も、ハイブリッド形式で開催された。一部だけでも対面形式が開催されることにより、参加者間での対話が生まれる効果を改めて実感できた。今後もハイブリッド形式の学会開催が続くことが予想されるため、より使いやすい遠隔会議の仕組みの構築が期待されている。

### 情報学分野に関する学術研究動向及び学術振興方策 —情報学により加速される分野融合研究の新展開— 大川 剛直(神戸大学大学院システム情報学研究科・教授)

科学技術・イノベーション基本計画において実現を目指している「超スマート社会」は、サイバー空間と物理空間が高度に融合した未来社会であり、人工知能、IoT、ビッグデータ、ネットワークなど、情報学分野の多様な技術が他分野と相互作用し、融合することによって開拓される分野融合型研究を基盤としている。また、新型コロナウイルス感染症の世界的流行に伴い、人々の生活や社会のあり方が劇的に変化しつつあり、新しい日常スタイルの確立に向けて、情報学の果たす役割は、ますます大きくなるものと思われる。そこで、本調査研究では、昨年度に引き続き、情報学分野と他分野の融合研究をターゲットとして、学術研究動向の調査を実施した。具体的には、国内外の情報学関連学会における研究発表を対象に、融合先分野、利用技術、情報学へのインパクトなど、多様な観点から分野融合研究の動向について分析した。

分析の結果、生命医学・医療福祉分野との融合研究が活発に行われていることが示される。この傾向は以前より見られるが、新型コロナウイルス感染症流行の影響も少なからずあると考えられる。一方、国内学会の特徴として、エンタテインメント分野との融合研究が多数見られることが挙げられる。その他、経済・金融関連、環境・エネルギー関連などとの融合も進んでいる。これらにおける利用技術としては、深層学習を含むニューラルネットワークが多く、特に人工知能関連学会においては、半数以上において機械学習技術が取り扱われている。融合度合いに関しては、難

## 令和3年度学術研究動向等に関する調査研究 報告概要(情報学専門調査班)

関会議においては、情報学的な新規性が含まれる融合研究が見られるのに対して、比較的採択が容易な会議においては、情報技術をツールとして利用している事例が大半を占める傾向にある。

さらに、情報学分野と他分野の融合が試みられている領域を対象とする学術振興方策の調査を目的として、研究費助成等の支援に係る各種プログラムについて、動向調査を実施した。具体的には、令和3年度に公募が行われた主に国内の公益財団法人が事業主体となっている研究助成事業から情報学関連のものをピックアップし、助成対象分野や規模・期間などについて調査・分析した。純粋に情報学分野そのものを助成対象としているものは全体の1割弱程度であるのに対して、情報学を活用することで他分野の活性を図ることを狙いとする事業が全体のおよそ3分の1を占め、分野融合研究に対する期待感の高さを反映している。融合先の分野としては、医療・福祉、食・農業、環境・エネルギーなどが中心的なものである。支援上限金額は情報学そのものを対象としている助成事業のおよそ倍の金額となっており、より手厚い助成傾向が見られた。

### アルゴリズム、最適化分野に関する学術的動向

#### —AI、機械学習、深層学習などの情報分野境界領域への展開—

河原林 健一（国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系・教授）

過去10年の爆発的な深層学習による機械学習の発展において、数理科学を基盤にしたアルゴリズムの革新は大きなインパクトを持ち、SOCIETY5.0の礎として、社会の変革につながっている。実際、深層学習の理論解析、および説明可能なAI(Explainable AI)は、数学によってのみ可能になると信じられており、数理科学に基づくアルゴリズム解析は、今後の当該分野のカギを握っている。

またIT社会全体でも、基礎理論に基づくアルゴリズムは、現代社会の進歩を加速度的に後押ししてきた。特に現在の情報検索、ゲノム情報処理、深層学習、プライバシー保護(差分プライバシー)などのアルゴリズム革新はGoogle、

Apple、Facebook、Amazon(GAFA)を中心とした巨大IT企業を生み出し、国家規模のビジネス創成につながっている。

これらのIT企業は、現在でも常時10~20名の(理論的)アルゴリズムの専門家を抱え、彼らは、機械学習研究者、エンジニアなどと協力しながら、製品開発、システム構築に貢献し、さらに、それらに対する理論的保証を与えている。

このような背景のもと本研究員は、過去20年にわたり理論アルゴリズム分野を中心に仕事をしてきた。基礎理論系のアルゴリズム分野は、他の計算機分野と同じようにジャーナルよりも国際会議が重視される傾向がある。実際以下の3つの国際会議がトップ国際会議とみなされている: STOC(Annual Symposium on the Theory of Computing)、FOCS(IEEE Symposium on Foundations of Computer Science)、SODA(Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms)また、近年、理論研究者は、NeurIPS、ICML、ICLRなどの機械学習分野の主要会議にも論文発表を始めた。

現在の大きな流れとしては、理論研究者が機械学習分野の主要国際会議にも論文発表するようになり、「理論研究者」が、「機械学習・深層学習」にコミットするプログラムが北米に多く生まれている。例えば、パークレーのSimons Instituteでも機械学習寄りの研究テーマが非常に多い。これに対して欧州では、ドイツの人工知能研究者が先導したAI/機械学習のスタートアップを奨励するプログラムが発足し、数多くの理論研究者がAI/機械学習のスタートアップへのコミットを始めている。またERC Grantなどの大型PI向けのGrantが、機械学習、深層学習に関連する研究・研究者に与えられている。

### 知能ロボティクス関連分野に関する学術研究動向

#### —知能ロボットの新たな潮流と実用化への展開—

近野 敦（北海道大学大学院情報科学研究院・教授）

2021年度は新型コロナウイルス感染症の感染拡大が収まらず、2020年度に引き続き、ほとんどの国内外の学術講演会はオンラインもしくはハイブリッドでの開催となった。

## 令和3年度学術研究動向等に関する調査研究 報告概要(情報学専門調査班)

世界でのロボット工学の研究動向を分析するために、ロボット工学分野のトップカンファレンスである IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA) 及び IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)の keyword で発表件数を調査した。発表件数 10 位までのキーワードを表 1 に示す。

表 1 : ICRA2021 と IROS2021 におけるキーワード発表件数

ICRA2021 (発表 1729 件)		
順位	キーワード	件数
1	Motion and Path Planning	231
2	Deep Learning for Visual Perception	164
3	Reinforcement Learning	159
4	Localization	139
5	Deep Learning Methods	116
6	SLAM	109
7	Multi-Robot Systems	108
8	Optimization and Optimal Control	105
9	Machine Learning for Robot Control	94
10	Medical Robots and Systems	88

  

IROS2021 (発表 1420 件)		
順位	キーワード	件数
1	Motion and Path Planning	124
2	Reinforcement Learning	110
3	Deep Learning for Visual Perception	96
4	Localization	87
5	Autonomous Vehicle Navigation	84
6	SLAM	75
7	Deep Learning Methods	72
8	Multi-Robot Systems	68
9	Machine Learning for Robot Control	62
10	Sensor Fusion	56

表 2 : ICRA2021 と IROS2021 における研究テーマごとと発表件数

ICRA2021 (発表 1729 件)		
順位	研究テーマ	件数
1	機械学習のロボット応用	533
	Deep Learning for Visual Perception	164
	Reinforcement Learning	159
	Deep Learning Methods	116
	Machine Learning for Robot Control	94
2	自己位置推定	248
	Localization	139
	SLAM	109
3	動作計画	231
	Motion and Path Planning	
4	群ロボット	108
	Multi-Robot Systems	
5	最適制御	105
	Optimization and Optimal Control	
6	医用ロボットシステム	88
	Medical Robots and Systems	

  

IROS2021 (発表 1420 件)		
順位	研究テーマ	件数
1	機械学習のロボット応用	340
	Reinforcement Learning	110
	Deep Learning for Visual Perception	96
	Deep Learning Methods	72
	Machine Learning for Robot Control	62
2	自己位置推定	162
	Localization	87
	SLAM	75
3	動作計画	124
	Motion and Path Planning	
4	自律移動ロボットナビゲーション	84
	Autonomous Vehicle Navigation	
5	群ロボット	68
	Multi-Robot Systems	
6	センサー情報融合	56
	Sensor Fusion	

## 令和3年度学術研究動向等に関する調査研究 報告概要(情報学専門調査班)

ICRA2021とIROS2021では、キーワード毎の発表件数は、1位から4位までは2位と3位が逆転しているだけで、ほぼ同一順位である。類似するキーワードを研究テーマとしてまとめ、その発表件数をまとめてみると、表2のようになる。ICRA2021とIROS2021の3位までの結果は同じとなり、機械学習のロボット応用、移動ロボットの自己位置推定、動作計画が、近年の世界の研究動向といえる。

深層学習によるAI技術の飛躍的な発展がロボット工学にも大きな影響を及ぼしている。1980年代に提案された多層パーセプトロンとバックプロパゲーションによる学習は任意の関数近似を可能としたが、多層化は3層程度が限界であり学習性能を上げることができず、また当時は計算機の性能も不十分でインターネットの普及も十分ではなく大量のデータを集めることも困難だったこともあり、ブームは一旦収束した。2006年にジェフリー・ヒントンのチームがスタックトオートエンコーダの研究で深層化を行ったことがきっかけとなり、またインターネットの普及や計算機性能の向上により機械学習の環境が整ったことも作用し、深層学習によるAI技術が飛躍的に発展した。一方、強化学習(Reinforcement Learning)は1990年代後半に盛んにロボットに適用されたが、これも2006年からの深層学習の影響を受け深層強化学習(DQN: Deep Q-Network)へと発展し、再びロボットへの応用が深く研究されるようになった。

移動ロボットの自己位置推定は古くから研究されているテーマであるが、自己位置推定と環境地図を同時に行うSLAM(Simultaneous Localization And Mapping)技術がきっかけとなり、またドローンの発達や、レーザー測距器(LIDAR: Laser Imaging Detection and Ranging)、ToF(Time of Flight)測距センサーなど深度センサー技術の向上により、再び移動ロボットへの応用が盛んに研究されるようになってきている。

### 統計科学関連分野に関する学術研究動向—COVID-19 関連データの解析技術の調査—

松井 知子(統計数理研究所・モデリング研究系・研究主幹・教授)

新型コロナウイルス関係

COVID-19は全世界に広がり、2022年4月現在、1000万人以上の感染が確認されている。感染症拡大防止を目的とした様々な介入のために世界中で多額の経済的支援が行われている。一方、近年、地球温暖化の影響が深刻化しており、その対策のために公的・民間の資金は増加している。COVID-19のパンデミック状況分析においては、パンデミックと地球温暖化の経済的影響を同時に考慮することが重要である。今、それらの影響を同時にモデル化できる可能性のある統合評価モデル(Integrated Assessment Model; IAM)が着目されている。

代表的なIAMとしてはWilliam D. Nordhaus教授によるDICE(Dynamic Integrated Climate-Economy)モデルが挙げられる。DICEモデルは(多くのIAMと同様に)モデル構造とモデルパラメータには制約があり、実世界における不確実性をうまく表現することができない。DICEモデルを不確実性下の意思決定の動的モデルとして拡張する必要がある。

これまでDICEモデルに気温の時間発展における確率性を組み込み、再帰的な動的計画問題として解き、不確実性を扱うことが試みられてきた。また、経済と気候に確率的なショックを与える動的計画問題として定式化する試みなどが検討されてきた。最近、COVID-19のイベントによりストレス体制に経済をシフトさせる離散的な確率的ショック変数を追加して、DICEモデルを拡張する試みが報告されている。この拡張モデルでは、生産性に影響を与える確率的なショックが経済に持続的な影響を与えるシナリオなどを想定することができる。(保守的な)想定シナリオの全てにおいて、COVID-19型イベントが長期的な気温や炭素濃度に与える影響は非常に小さいと考えられることが示されている。以上、IAMを用いて、パンデミックと地球温暖化の経済的影響を考慮した状況分析が展開されつつある。

## 令和3年度学術研究動向等に関する調査研究 報告概要(情報学専門調査班)

### 知能情報学分野に関する学術研究動向-人工知能研究を推進する各国の教育的背景-

荒井 幸代 (千葉大学大学院工学研究院・教授)

本調査は人工知能(AI)研究を推進する各国の教育事情を把握し、周回遅れと言われる日本のAI研究を促進することを目的としている。調査研究の対象は、学術研究の動向を既刊の論文から“AI”と“Education”を手掛かりに収集した。ただし、多くは「AIを教育活動に導入する」立場からの研究であり、AI研究につなげるための人材育成に関する文献は国内では、主に省庁の問題意識を論じたもの[1][2]、および、企業でのAI人材育成プログラムとして技術者養成を目的としたものに留まっていた。ここで文献[1]における報告における「IT人材を『従来型IT人材』(システムコンサルタント・設計者)及び『先端IT人材』(すなわちAI人材)に区分」した上で、前者の人は2030年には10万人余る」という試算は、大変興味深い。このことは、現段階で主流の学術的研究、すなわち、「AIを導入した教育に関する議論」は、『従来型IT人材』の育成にしかつながらないのではないかという危惧である。

国外にあっては、AI研究の成果が劇的に進んでいる中国と、従来からAI研究の中心であるアメリカの育成状況に焦点をあてて調査を進めた。ここで明らかになったことは、中国はAI教育導入を人材育成システムの最重要課題としてトップダウンに強力に進めており、高校のカリキュラムにAI教育を義務付け、AI企業が学校や大学と提携して学生を育成することを進めている。ここで日本に導入が予定されているICT教育とは、根本的に目的が異なり、上述の『先端IT人材』を育成することに注力していることが重要な点である。また、2018年以降は、345の大学に、AI専攻を提供することを承認し、少なくとも34の大学が独自のAI研究所を立ち上げている。一方、アメリカは、州ごとに異なる分散統治型ではあるが、中国同様にAI教育のカリキュラム策定や実施において、産業界との連携が強く、受講する側が、AIのニーズを理解しやすい環境である。以上の国内外の調査の結論として、AI教育の強化においては、AIを支える他の科目、要素技術との紐づけ、さらに社

会的ニーズとの紐づけを示す検証、および、何に紐づけられるのかに関する追跡調査を含めた俯瞰的な研究の必要性を指摘したい。

[1] 経産省：平成30年度我が国におけるデータ駆動型社会に係る基盤整備(IT人材等育成支援のための調査分析事業調査報告書)

[2] 情報処理推進機構 IT人材白書2019 人から始まるデジタル変革～イノベーションを生む企業文化・風土を作れ～

### 情報ネットワーク関連および知能情報学関連分野に係る学術研究動向に関する調査研究

甲藤 二郎 (早稲田大学大学院基幹理工学研究科・教授)

情報ネットワーク関連分野および知能情報学関連分野の国際会議等に参加し、情報収集と情報交換を行った。2020年度の国際学会はことごとくバーチャル開催だったが、2021年度は秋以降から一部の国際学会が対面とバーチャルのハイブリッド開催に移行している。ハイブリッド開催の傾向は国内も同様であり、2021年度の前半はバーチャル開催のみだったが、後半からハイブリッド開催が増加している。

近年の情報ネットワーク分野と知能情報学分野の国際学会に共通している傾向は、人工知能(特に深層学習)技術の積極的な導入と学会の活性化である。CVPR 2021を例に取れば、2015年の投稿数が2123件、採択数が602件だったのに対して、2021年の投稿数は7093件、採択数は1661件と、それぞれ約3倍に増加している。スポンサー数も50社強に達し、学会運営は億のオーダーで行われていると聞いている。また、情報ネットワーク分野の国際学会でも、最近のキーノートではAIやMachine Learningを含む発表が必ず含まれ、パネルセッションやスペシャルセッションも同様に企画されている。ネットワーク管理への人工知能応用、人工知能の高速演算のためのネットワークアーキテクチャ、物理層の信号処理への深層学習応用から、コンピュータビジョン技術を活用したネットワークサービスまで、あらゆるセッションで通信への人工知能応用に関する

## 令和3年度学術研究動向等に関する調査研究 報告概要(情報学専門調査班)

研究開発が取り上げられている。

知能情報学関連分野の著名な国際学会である CVPR 2021 では、学会終了後の総括として、(1) Security & Biometrics、(2) Image & Video Synthesis、(3) 3D Computer Vision、(4) Representation Learning、(5) Improving Model Efficiency、の5つのテーマが今後の重要なテーマとしてまとめられた。また、SIGCOMM や Mobicom の前哨戦となる情報ネットワーク関連分野の HotMobile 2022 では、以下の6つのセッションが設けられ、(1) Deep Learning for Computer Vision / Crowdsourcing、(2) Battery-free Sensors / Earables、(3) Physical and Cyber Security、(4) Architectures for Computer Vision、(5) Privacy / Web Browsing、(6) mmWave / IoT、今後のモバイルネットワーク、モバイルコンピューティングに関する議論が進められた。

### 情報セキュリティ関連分野に関する学術研究動向 —情報セキュリティと他分野の境界領域における新たな潮流と展開—

四方 順司(横浜国立大学大学院環境情報研究院・教授)

情報セキュリティと他分野の境界領域における学術研究動向にかかわる調査研究を行った。特に、近年、広域な分野に影響を与えている人工知能(機械学習)分野または量子計算分野等との境界領域に焦点をあてて最新の動向調査を行った。情報セキュリティ関連分野のトップクラスの国際会議として、暗号系を中心とした CRYPTO, EUROCRYPT, ASIACRYPT、及び、応用や実践性を重視したセキュリティ(サイバーセキュリティ関連を含む)を扱う IEEE S&P (IEEE Security and Privacy), ACM CCS (ACM Conference on Computer and Communications Security), USENIX (USENIX Security Symposium), NDSS (The Network and Distributed System Security Symposium)、そして PoPETs (Proceedings of PETs) を対象に動向調査を行った。また、人工知能(機械学習)分野のトップクラスの国際会議である、NeurIPS, ICML, ICLR, AAAI, IJCAI, AISTATS, COLT を対象に動向調査を行い、量子関連分野に

おけるトップクラスの論文誌として、Physical Review A を中心に QIP (Quantum Information Processing) も対象に動向調査を行った。

情報セキュリティ関連分野と人工知能(機械学習)分野に跨る研究動向に関しては、主に、機械学習モデルに対するセキュリティ解析、又は、プライバシー保護のための機械学習 (PPML: Privacy-Preserving Machine Learning) の2つに関するものであった。特に、敵対的サンプル (Adversarial Example) に関する研究論文が多く、その他には、データ復元 (Model Inversion)、バックドア (Backdoor Attack) に関する論文、モデル抽出 (Model Extraction) に関する論文が多く見受けられた。また、PPML に関しては、PPML への応用を考慮した MPC の研究に加えて、PPML の直接的な実現を目指す研究も多く見受けられる。

情報セキュリティ関連分野と量子関連分野に跨る研究動向に関しては、共通鍵暗号やハッシュ関数の量子安全性解析、量子マルチパーティ計算、量子ゼロ知識証明、量子紛失通信、ソフトウェアリース、量子仮定の解析、QROM 解析、量子マネー、量子コミットメント、量子高機能暗号、量子依頼計算、量子回路実装等、多岐の研究成果が報告されている。

### ヒューマンインタフェースおよびインタラクション 関連分野に関する学術研究動向 - 創造と触発につながる人と情報環境の相互作用の新たな潮流 -

中小路 久美代(公立はこだて未来大学システム情報科学部情報アーキテクチャ学科・教授)

ヒューマンコンピュータインタラクション分野は、人とコンピュータとの関わりを対象として、人が使い易いコンピュータシステムのための技術開発や、コンピュータシステムを利用する人の認知の科学的解明に取り組む研究領域として発展してきた。最近では、ソーシャルメディアやモバイルデバイス、IoT といった技術が、人を取り巻く環境や人の衣服、身近な道具として入り込み、人の体験や学習の一部を担っている。ヒューマンコンピュータインタラクション研究領域においても、情報技術が作り出す現象や

## 令和3年度学術研究動向等に関する調査研究 報告概要(情報学専門調査班)

状況が、長い時間をかけて人に及ぼす影響や作用に関心が高まりつつある。ここでの影響や作用とは、排除すべきものとしてではなく、むしろ、人の創造的思考を促す、人を触発する、といった、豊かな人間性を育むことにつながるようなものとして捉えられるべきものと考えられる。

本調査では、創造性、表現性、身体性、インタラクション、という四つの領域から、人の創造性の喚起や人を触発することにつながる研究動向を探った。情報環境と創造性に関する国際会議 ACM Creativity & Cognition 2021、コンピュータグラフィックスに関わる国際会議 ACM SIGGRAPH ASIA 2021、身体性を伴うインタラクションに関わる国際会議 ACM TEI (Tangible and Embedded and Embodied Interaction) 2021、および、ヒューマンコンピュータインタラクションに関わる国際会議 ACM CHI (Human Factors in Computing Systems) 2021 に参加し、発表論文を精査した。

今回の調査研究から、創造性の支援や触発による技術を介した革新的な人の体験の創出に向けたアプローチと、革新的な人の体験の創出により人の創造性を促し触発するアプローチがあることが明らかとなった。今後は、その両者が相互に支え合いながら、より豊かな人間性の創出につながる情報科学技術分野の研究の発展が望まれる。

### 計算機システム関連分野に関する学術研究動向

橋本 昌宜 (京都大学大学院情報学研究科・教授)

計算機システムやその周辺分野で盛んに研究が行われ、領域の融合や新たな領域が起こりつつあり、今後重要性が増すと思われるニューロモフィックコンピューティング、リザーコンコンピューティング、セキュアコンピューティング、リコンフィギャラブルコンピューティング、高信頼集積システム、量子コンピューティング、ヒューマンコンピュータインタラクションに注目しつつ、これらの研究分野を支える集積システム設計技術、集積デバイス設計などを中心に動向を調査した。具体的には、関連する国内会議・国際会議に参加し、研究発表の動向を確認するとともに、専門分野の研究者とのディスカッションを通じて、当該分

野の先端研究状況や、新たな研究の方向性・展開についての調査を行った。AI ハードウェアのアーキテクチャやその設計支援技術、In-Memory computing 向けの回路や設計支援技術、量子コンピュータ向け超低温回路技術などが活発に研究されている。

昨年度と同様に、新型コロナウイルスにより、ほぼすべての会議がオンライン開催となった。国際会議では、時差を気にしないオンデマンドなビデオ視聴が利点であるものの、同期型のセッションでは深夜の時間帯に開催されることも多く、インタラクティブ性の確保には依然困難な点が残っている。興味のある論文発表やセッションの合間に偶然聞いた研究発表から思いがけないアイデアが生まれたり、休憩時間に新たな人脈が開拓できたり情報が交換できることも現地開催の利点であり、これらが 2022 年度は部分的にでも活かせることに期待する。

論文の投稿数は、新型コロナウイルスの初期段階で増えた会議が多かったものの、それ以降は例年と変わらない数で推移している国際会議が多い。さまざまな制約が地域や国ごとに生じていると思われるが、研究活動は着実に力強く行われている。