

第41回電気通信普及財団賞

テレコムシステム技術部門 総評

第41回テレコムシステム技術賞、テレコムシステム技術学生賞に多数のご応募をいただき、誠にありがとうございました。今年のテレコムシステム技術賞への応募件数は34件（前回31件）と昨年より増加しましたが、一昨年の水準（57件）には達していません。一方、テレコムシステム技術学生賞は昨年から約5割増となり、応募が活発化しております。

テレコムシステム技術賞では、論文としての価値、社会実装を含めた社会への貢献、ならびに論文の波及効果等のインパクトの3つを評価指標としております。また、社会的課題を情報通信技術の視点から解決した論文については、テレコムシステム技術賞のみならず、テレコム学際研究賞にも応募可能である点は従来と変わりません。

審査はまず予備審査を実施し、複数の専門家が論文の新規性、有効性、完成度の観点から評価しました。その後、この審査を通過したすべての論文を4名の審査員が精査し、先に述べた3つの評価尺度に基づいて総合的に判断しました。その結果、テレコムシステム技術賞については受賞論文を、テレコムシステム技術学生賞については受賞者を決定しました。

■テレコムシステム技術賞

テレコムシステム技術賞には、今回34件の応募をいただきました。文末には、国研等の政府機関を「研究機関」として整理し、著者の所属を表に示しております。単独応募は、大学19件（前回13件）、研究機関4件（同5件）、テレコム企業1件（同3件）、企業3件（同4件）、その他1件（同1件）でした。共同研究は、大学と研究機関が2件、大学とテレコム企業が1件（同1件）、大学と企業が2件（同3件）、研究機関と企業が1件（同1件）でした。

分野別に第39回以降の動向を分析しますと、無線、IoT、音声分野は毎回ほぼ同数の応募があります。一方、機械学習・人工知能分野は第39回の11件から昨年は半減し、今年は3件まで減少しました。また、映像・画像処理分野も第39回の7件から昨年2件に減少したまま回復していません。これに対し、ネットワーク分野は8件と過去3年で最多となり、昨年応募がなかったセキュリティ分野は2件、アルゴリズム分野も3件と回復傾向が見られました。機械学習系論文の減少については、今後注意深く要因分析を行う必要があると考えております。

これらの中から、特別賞1件、入賞2件、奨励賞4件の計7件の論文を選定しました。分野別では、ネットワークが4件、無線、IoT、セキュリティがそれぞれ1件となっております。以下に、受賞論文をご紹介します。

特別賞となった藤井拓郎氏らの論文「16 × 112 Gbps directly modulated membrane laser array

for co-packaged interconnect」は、AIデータセンタ向けに16チャンネル112Gbps、2km伝送を世界で初めて実現した画期的な研究です。薄膜低しきい値レーザに関する長年の研究成果に基づき、国際的評価および実用化レベルの完成度を有しており、IOWNを支える中核技術として、テレコムシステム技術賞の特別賞にふさわしいと評価します。

入賞論文は2件です。Daniel J. Elson氏らの論文「9.6-THz single fibre amplifier 0-band coherent DWDM transmission」は、波長別パワーをアダプティブに制御することで最適化を実現し、世界初となる0バンド高速デジタルコヒーレント通信と9.6THz・135km伝送に成功しました。0バンドは有力な波長帯である一方、非線形ノイズが大きく高速コヒーレント伝送が困難でしたが、本研究は光伝送技術を大きく前進させる成果であり、テレコムシステム技術賞にふさわしいと評価します。

田之村亮汰氏らの論文「All-optical MIMO Demultiplexing using silicon-photonic dual-polarization optical unitary processor」は、空間モード分割多重光信号に対し、電気を用いない光領域のみの信号処理を実現しました。将来の光通信高度化に資する汎用的なユニバーサル光回路を示した点、省エネルギーかつ高度な光信号処理への発展に道を開いた点、さらに大学院学生主導でトップジャーナルに採録された点も含め、テレコムシステム技術賞にふさわしい論文であると高く評価します。

奨励賞となった4件の論文も、いずれも大変優れた成果です。Abdullah Bin Jasni氏らの論文「DiffuPac: Contextual Mimicry in Adversarial Packets Generation via Diffusion Model」は、深層学習型NIDSを内部情報なしで回避し、攻撃機能を保持した敵対的パケットを生成するAIモデルを提案しました。従来研究と一線を画し、NeurIPSに採択されるなど理論・実践の両面で高く評価されており、テレコムシステム技術賞にふさわしいと判断しました。

藪野正裕氏の論文「Superconducting wide strip photon detector with high critical current bank structure」は、単一光子検出器はナノストリップが必須であるという前提を覆し、広幅超伝導ストリップという新たな概念を提示しました。偏光無依存で量産性にも優れ、1550nm帯で高効率かつ高時間分解能の検出を実証しており、量子通信基盤技術として高く評価され、テレコムシステム技術賞にふさわしいと判断します。

小菅敦丈氏の論文「Agile-X: A Structured-ASIC Created with a Mask-less Lithography System Enabling Low-Cost and Agile Chip Fabrication」は、ロボットやIoT向けに必要なとされる低消費電力AI処理を実現するためのAgile-Xプラットフォームを提案しました。共通CPU/メモリと可変ゲートアレーを用い、マスク不要のリソグラフィによりASIC開発を低コストかつ超短時間で可能とした点は、日本発半導体技術として独創性が高く、テレコムシステム技術賞にふさわしいと評価します。

佐藤建都氏の論文「Polarization-independent isotropic metasurface with high refractive index, low reflectance, and high transmittance in the 0.3-THz band」は、0.3THz帯において

無偏光・超高屈折率・低反射率を備えたシート状メタサーフェスを実現しました。6G応用を見据えたメタレンズアンテナと光源の融合や技術移転も進められており、社会実装性が高い研究としてテレコムシステム技術賞にふさわしいと評価します。

■テレコムシステム技術学生賞

テレコムシステム技術学生賞には、32件(前回22件)の応募をいただきました。分野別に第39回以降の動向を分析すると、映像・画像処理、無線、アルゴリズム分野の論文数が安定していること、また昨年減少したネットワークおよびIoT分野が2年前の水準に戻ったことが特徴として挙げられます。さらに、セキュリティ分野および機械学習・人工知能分野は、過去2年と比較して大きな伸びを示しています。応募数の増減は概ねテレコムシステム技術賞と関連していますが、機械学習・人工知能および映像・画像処理分野については、学生論文において引き続き活発な検討が行われていることが分かります。

学生賞は、学生個人の功績を鑑みて授与するものであり、審査に当たっては応募論文の質を最優先に評価します。その上で、付加的要素として、論文に対する学生の貢献度や学会発表等の実績を考慮しました。学生賞は上記の応募の中から、最優秀賞1件(前回1件)、入賞6件(同5件)、奨励賞3件(同2件)の計10件を選定しました。分野別の内訳は、ネットワークが3件、無線が2件、IoTが2件、セキュリティ、映像・画像処理、アルゴリズムがそれぞれ1件となっています。

以下に、受賞論文をご紹介します。大学のみでの研究は6件であり、共同研究としては、大学とテレコム企業によるものが1件、大学とメーカーによるものが1件ありました。今年の特徴として、国際共同研究が挙げられ、国内大学・国外大学・メーカーによる国際共同研究が1件、またカーネギーメロン大学に留学中の学生が米国メーカーの研究所と実施した共同研究が1件ありました。後者については、推薦文を留学先であるカーネギーメロン大学の教授が執筆しています。いずれの研究においても、学生の寄与は極めて大きく、甲乙つけがたいものでした。

最優秀賞となった大阪大学の吉仲佑太郎氏は、パケット分割と再結合による新たなアーキテクチャを提案し、スイッチ内処理の高速化を実現しました。Tbps級において2倍を超える性能向上を実証しており、受賞学生が筆頭著者となっている論文が10件、国内外で11件の受賞歴を有するなど、研究実績および論文の質はいずれも特筆すべきものがあります。これらを総合的に評価し、最優秀賞としました。

入賞となった電気通信大学の川口達広氏は、環境発電型マルチホップ無線センサネットワークにおいて、自律分散的に省電力制御が可能なMACプロトコルを提案しています。

東京理科大学の佐々木友基氏は、大規模MIMOにおいて最大固有モードビームフォーミングを用いた新方式を提案し、高速移動時における干渉抑圧効果を実証しています。

横浜国立大学の朱光韜氏は、デュアルレーザBOCDRを提案し、理論および実験の両面から安定性、低価格化、小型化を実証した産学連携研究成果を示しました。

早稲田大学のChao Guo氏は、オープンソースDSEを用いたAIアクセラレータ生成に内在する脆弱性を体系的に示し、生成過程そのものが攻撃対象となり得る新たな脅威を明らかにしました。

カーネギーメロン大学の荒川陸氏の論文は、スマートグラスとEMF・IMUの融合による上半身姿勢推定を実現しており、今年のテレコム学際研究学生賞の奨励賞に続く成果として高く評価されました。

法政大学の守田竜梧氏の論文は、学習を必要とせず、初期ノイズ制御により前景および背景を独立に生成する拡散モデルTKG-DMを提案し、高品質な生成結果を実証しています。

奨励賞には、次の3件の論文を選定しました。大阪大学の小林楓賀氏の論文は、EXIT解析の拡張によりIterative Detection and Decoding (IDD) 方式の収束特性を解明し、期待値伝搬型IDDがターボ等化よりも優れた誤り率特性を示すことを、解析およびシミュレーションにより明らかにしました。

筑波大学の野沢公暉氏は、多結晶Ge薄膜において、水素添加後の低温熱処理により正孔密度を低減できることを世界で初めて実証し、高移動度化への道を拓きました。

東京都市大学の相馬代知氏は、信頼性重要度解析における k 次結合信頼性重要度を、 k の多項式時間で高速に計算可能とする新手法を提案しています。

以上が受賞作品ですが、残念ながら選に漏れた応募作品の中にも、レベルが高く、多様性に富んだ研究が多数ございました。テレコムシステム技術賞の受賞者におかれましては、論文執筆にとどまらず、産学官連携による共同研究プロジェクト等を通じて、日本の国際競争力および産業競争力の向上に引き続きご尽力いただきたいと思います。

また、テレコムシステム技術学生賞の受賞者は、論文発表にとどまらず、メーカーや海外大学との共同研究においても活躍しており、情報通信技術者として将来を嘱望される存在であると感じました。将来、研究者、科学者、さらにはアントレプレナーとして活躍されることを、審査員代表として心から祈念し、受賞のお祝いの言葉といたします。

※文中に記載されている受賞者の所属は論文・著作発行時のものです。

■テレコムシステム技術賞

◆発表形態（カッコ内は昨年度、以下、同）

学会誌、雑誌等*	その他**
32点 (30点)	2点
94% (97%)	6%

*内訳：国内学会誌5点、海外学会誌24点、国際会議3点 昨年度は、書籍が1点(3.0%) **内訳：学術ジャーナル1点

◆著者の所属

大学	研究機関	テレコム企業 (研究所含む)	メーカー企業 (研究所含む)
19点 (13点)	4点 (5点)	1点 (3点)	1点 (2点)
55.9% (41.9%)	11.8% (16.1%)	2.9% (9.7%)	2.9% (6.5%)

一般企業	大学+研究機関	大学+テレコム企業 (研究所含む)	大学+メーカー企業 (研究所含む)
2点	2点	1点 (1点)	2点 (3点)
5.9%	5.9%	2.9% (3.2%)	5.9% (9.7%)

研究機関+メーカー企業	その他
1点	1点 (1点)
2.9%	2.9% (3.2%)

◆分野

無線	ネットワーク	IoT	アルゴリズム
10点 (11点)	8点 (2点)	3 (4点)	3点 (1点)
29.4% (35.5%)	23.5% (6.5%)	8.8% (12.9%)	8.8% (3.2%)

音声	機械学習・人工知能	映像・画像処理	セキュリティ
3点 (4点)	3点 (7点)	2点 (2点)	2点
8.8% (12.9%)	8.8% (22.6%)	5.9% (6.5%)	5.9%

■テレコムシステム技術学生賞

◆発表形態（カッコ内は昨年度、以下、同）

学会誌、雑誌等*	その他**
30点 (22点)	2点
93.8% (100%)	6.3%

*内訳：国内学会誌2点、海外学会誌25点、国際会議3点 **内訳：査読付きジャーナル2点

◆著者の所属

学部学生	大学院 (修士課程)	大学院 (博士課程)
1点 (1点)	10点 (6点)	21点 (15点)
3.1% (4.5%)	31.3% (27.3%)	65.6% (68.2%)

◆分野

無線	映像・画像処理	ネットワーク	IoT
7点 (6点)	7点 (7点)	5点 (1点)	4点 (1点)
21.9% (27.3%)	21.9% (31.8%)	15.6% (4.5%)	12.5% (4.5%)

セキュリティ	機械学習・人工知能	アルゴリズム
4点 (1点)	3点 (1点)	2点 (3点)
12.5% (4.5%)	9.4% (4.5%)	6.3% (13.6%)