

第41回電気通信普及財団賞 受賞論文 ～テレコムシステム技術賞～

<順不同、敬称略>

※受賞者の所属は論文・著作発行時のものです。

特別賞（賞金 200 万円）

「16 x 112 Gbps directly modulated membrane laser array for co-packaged interconnects」

(Optica Publishing Group, Optics Express, 2024 年 7 月)

藤井 拓郎 日本電信電話株式会社先端集積デバイス研究所 主任研究員
武田 浩司 日本電信電話株式会社先端集積デバイス研究所 主任研究員
前田 圭穂 日本電信電話株式会社先端集積デバイス研究所 研究主任
Nikolaos-Panteleimon Diamantopoulos 日本電信電話株式会社先端集積デバイス研究所
准特別研究員
佐藤 具就 日本電信電話株式会社先端集積デバイス研究所 主幹研究員
杉山 弘樹 日本電信電話株式会社先端集積デバイス研究所 上席ラボスペシャリスト
土澤 泰 日本電信電話株式会社先端集積デバイス研究所 主任研究員
瀬川 徹 日本電信電話株式会社先端集積デバイス研究所 主幹研究員
松尾 慎治 日本電信電話株式会社先端集積デバイス研究所 フェロー

今後ますます進展が進む AI データセンターにおけるイントラデータセンターインタコネクトを目指した、16 チャンネルで 112Gbps、2 km を世界で初めて実現した画期的な研究である。この技術は、本グループが長年に渡り実施してきたシリコン基板上の薄膜低しきい値レーザの研究の成果であり、世界に冠たる技術である。世界的にも高く評価され、実用上も、米国のトップ LSI ベンダと協働しており、世界のデータセンターネットワークを変換することが期待できる。日本の IOWN の強力なキャリングビークル技術である。特に優れた論文であることから、テレコムシステム技術賞の特別賞にふさわしいと高く評価する。

入賞（賞金 100 万円）

「9.6-THz single fibre amplifier O-band coherent DWDM transmission」

(IEEE, IEEE Journal of Lightwave Technology, 2024 年 2 月)

Daniel J. Elson 株式会社 KDDI 総合研究所 光部門 光・量子通信グループ
コアリサーチャー
若山 雄太 株式会社 KDDI 総合研究所 光部門 光・量子通信グループ グループリーダー
Vitaly Mikhailov Lightera laboratories DMTS Scientist
Jiawei Luo Lightera laboratories R&D Scientist
吉兼 昇 株式会社 KDDI 総合研究所 光部門 エキスパート
Daryl Inniss Innis Consultants Founder
釣谷 剛宏 株式会社 KDDI 総合研究所 光部門 執行役員

光伝送の波長帯の 1 つである O バンドは有力な波長帯であるにもかかわらず、非線形ノイズが大きく、高速なデジタルコヒーレント伝送実現が困難であった。本論文では波長ごとのパワーをアダプティブに制御することにより最適化を行い、世界で初めて O バンドでの高速デジタルコヒーレント通信に成功し、さらに世界トップの 9.6-THz、135 km 伝送実験を行った。本研究は、進みゆく光伝送技術を大きく加速させるものであり、テレコムシステム技術賞にふさわしいと高く評価する。

**入賞（賞金 100 万円）**

「All-optical MIMO Demultiplexing using silicon-photonic dual-polarization optical unitary processor」

(IEEE/Optica Publishing Group, Journal of Lightwave Technology, 2023 年 6 月)

田之村 亮汰 東京大学工学系研究科電気系工学専攻 博士課程
唐 睿 東京大学工学系研究科電気系工学専攻 特任助教
相馬 豪 東京大学工学系研究科電気系工学専攻 博士課程
石村 昇太 株式会社 KDDI 通信研究所 担当者
種村 拓夫 東京大学工学系研究科電気系工学専攻 准教授
中野 義昭 東京大学工学系研究科電気系工学専攻 教授

空間モード分割多重光信号に関して、電気を使わない光領域のみの信号処理に成功し、将来の光通信の高度化を大きく前進させるための汎用性の高いユニバーサル光回路の研究に成功した。光技術は伝送技術として大きく成長しており、さらにより高度な光信号処理への発展を省エネの点でも期待されている中で、本研究はその前進へ繋がる貴重な一歩となった。また、大学院生による執筆であるにもかかわらず、トップジャーナルで世界的にも高く評価された産学連携研究の極めて優れた論文であることから、テレコムシステム技術賞にふさわしいと高く評価する。

奨励賞（賞金 50 万円）

「DiffuPac: Contextual Mimicry in Adversarial Packets Generation via Diffusion Model」

(The 38th Annual Conference on Neural Information Processing Systems, 2024 年 12 月)

Abdullah Bin Jasni 長岡技術科学大学大学院工学研究科 修士課程 2 年
眞田 亜紀子 長岡技術科学大学大学院工学研究科 准教授
渡部 康平 埼玉大学大学院理工学研究科 准教授

深層学習を利用したネットワーク侵入検知システム (NIDS) を回避する敵対的パケットを生成するための新しい AI モデルを提案している。NIDS の内部情報を知ることなく検知を回避し、かつ、攻撃機能が維持されている敵対的パケットを生成できる点で、従来研究と一線を画している。AI 分野のトップカンファレンスである NeurIPS において採択されており、理論と実践の両面で高く評価されていることから、テレコムシステム技術賞にふさわしいと評価する。

奨励賞（賞金 50 万円）

「Superconducting wide strip photon detector with high critical current bank structure」

(Optica Quantum, 2023 年 10 月)

| | | | |
|----|----|--------------------|-------------------------------------|
| 藪野 | 正裕 | 情報通信研究機構未来 ICT 研究所 | 神戸フロンティア研究センター 超伝導 ICT 研究室 主任研究員 |
| 知名 | 史博 | 情報通信研究機構未来 ICT 研究所 | 神戸フロンティア研究センター 超伝導 ICT 研究室 研究員 |
| 寺井 | 弘高 | 情報通信研究機構未来 ICT 研究所 | 神戸フロンティア研究センター 超伝導 ICT 研究室 上席研究員 |
| 三木 | 茂人 | 情報通信研究機構未来 ICT 研究所 | 神戸フロンティア研究センター 超伝導 ICT 研究室 室長 |

本研究の新規性は、単一光子検出器はナノストリップでなければならないという従来の暗黙の前提を覆し、広幅超伝導ストリップという新たな設計概念を提示した点にある。提案構造は偏光無依存で高性能に加えて、量産性と加工容易性にも優れ、通信波長 1550nm において、高効率かつ高時間分解能での光子検出を実証した。光量子コンピュータや量子ネットワーク実装の基盤技術として、テレコムシステム技術賞にふさわしいと評価する。

奨励賞（賞金 50 万円）

「Agile-X: A Structured-ASIC Created with a Mask-less Lithography System Enabling Low-Cost and Agile Chip Fabrication」

(IEEE, Transactions on Very Large Scale Integration Systems, 2025 年 3 月)

| | | | |
|----|-----|-------------------------------|--------|
| 小菅 | 敦文 | 東京大学大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター | 講師 |
| 角 | 博文 | 東京大学大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター | 特任研究員 |
| 島本 | 直伸 | 東京大学大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター | 特任研究員 |
| 落合 | 幸徳 | 東京大学大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター | 特任研究員 |
| 井上 | 友里恵 | 東京大学大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター | 学術専門職員 |
| 天野 | 英晴 | 東京大学大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター | 特任研究員 |
| 最上 | 徹 | 東京大学大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター | 特任研究員 |
| 三田 | 吉郎 | 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻 | 教授 |
| 池田 | 誠 | 東京大学大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター | 教授 |
| 黒田 | 忠広 | 東京大学特別教授室 | 特別教授 |

ロボット、IoT といった今後ますます発展するアプリケーションはバッテリーのみで動作することに加え、高度な AI 処理も必要とされる。そのためには CPU や GPU といった汎用的なものではなく、それぞれ単一目的に最適に ASIC を作る必要がある。一方で、ASIC は設計コストも高い問題があった。本研究の Agile-X は、CPU/メモリの共通部品と、自由にカスタマイズできるゲートアレイを用いたプラットフォームであり、マスクを必要としないリソグラフィで、約 1 万分の 1 のコストにより、通常 20 日必要な開発を 30 分で実現した画期的なプラットフォームである。現在、日本が最も力を入れている半導体技術の中でもオリジナリティの優れた研究成果であり、テレコムシステム技術賞にふさわしいと評価する。



奨励賞（賞金 50 万円）

「Polarization-independent isotropic metasurface with high refractive index, low reflectance, and high transmittance in the 0.3–THz band」

(De Gruyter, Nanophotonics, 2023 年 5 月)

佐藤 建都 東京農工大学工学府電気電子工学専攻 修士

鈴木 健仁 東京農工大学大学院工学研究院先端電気電子部門 准教授

テラヘルツ電磁波領域(0.3THz)において、無偏光・超高屈折率・低反射率という優れた特性を有する人工構造材料のメタサーフェスを、シート状の平面構造で実現している。現在、6G 通信などへの適用を目指し、同メタサーフェスを用いたメタレンズアンテナと光源の融合に向けた研究を積極的に進めており、企業への技術移転などを含め、社会実装に向けて余念がない。よって、テレコムシステム技術賞にふさわしいと評価する。