第 37 回電気通信普及財団賞 表彰者コメント
～テレコムシステム技術賞～

＜順不同＞

※括弧内の所属は当論文賞受賞時のものです。

松本 怜典 氏 （産業技術総合研究所 研究員）

テレコムシステム技術賞 入賞

「Scalable and Fast Optical Circuit Switch based on Colorless Coherent Detection: Design Principle and Experimental Demonstration」

この度は、「第 37 回電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞 入賞」という栄えある賞を賜りまして、大変光栄に存じます。受賞者を代表し、電気通信普及財団の皆様ならびに審査員の皆様に厚く御礼申し上げます。

受賞論文は、AI の進展等によるデータ量の爆発的増加に伴うデータセンター内ネットワークの消費電力を大幅に低減するための新しい光ネットワーク技術を提案しています。特に、コヒーレント光受信と波長ルーティング（受信部で波長選択）を利用した大規模光スイッチの導入に関して、受信のローカル光源を波長バンクと波長可変フィルタにより構成し、受信器直前の波長フィルタを省略することによりロスを低減し受信感度を高め、経済的に大規模化が実現できる光スイッチ構成を提案しました。これにより、広く使用される経済的な光部品を用いて 7,400 ポート以上のスイッチ規模を実現できます。提案技術が、データセンター内ネットワークの基盤である電気スイッチの電力的なボトルネックを解決する一助となることを期待しています。

今回の成果の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託研究により得られたものです。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構殿、名古屋大学及び産業技術総合研究所の関係各位に感謝すると共に、今後とも、将来の電気通信技術の発展に貢献すべく、より一層精進していく所存です。末筆ではございますが、貴財団の益々のご発展とご繁栄を心よりお祈り申し上げます。

永井 幸政 氏 （三菱電機株式会社 情報技術総合研究所 情報ネットワークシステム技術部 インフラネットワーク技術グループマネージャー）

テレコムシステム技術賞 入賞

「Sub-1 GHz Frequency Band Wireless Coexistence for the Internet of Things」

この度は、「第 37 回電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞 入賞」という栄えある賞を賜りまして、大変光栄に存じます。電気通信普及財団の皆様ならびに審査いただいた先生方に厚く御礼申し上げます。

今回の受賞論文は、インターネットやセンサー技術の進化などを背景に爆発的に増加するモノのインターネット（IoT）向けに注目を浴びる Sub-1 GHz 帯を対象とした、異種無線通信システム間の周波数共用手法を提案するものです。Sub-1 GHz 帯は免許不要の特定小電力無線として注目を集めていますが、利用可能な無線周波数が限られていることに加え複数の無線通信方式が乱立することから、今後 IoT の普及に伴い無線通信システム間の干渉が課題となります。

受賞論文では、我々が牽引した Sub-1GHz 帯の無線周波数共用に関する IEEE 802.19.3 標準化と、同規格採択済みの技術提案をまとめています。具体的には、IEEE 802.15.4g 通信方式と IEEE 802.11ah 通信方式の相互干渉低減による周波数共用を目的に、強化学習を用いた IEEE 802.11ah 改良手法と、Hybrid CSMA/CA による IEEE 802.15.4g 改良手法に加え、周波数共用時の公平性指標 Fairness Index を提案しています。IEEE 802.19.3 標準化作業班で合意されたユースケースとパラメータに対しネットワークシミュレ

ーション評価を行い、何れの改良手法も従来手法との相互運用性を確保しつつ大幅に性能を改善できることを示しています。

今回の受賞を励みに、将来の情報通信に貢献できるよう、より一層精進して参りたいと存じます。最後になりますが、貴財団の益々のご発展とご繁栄を心よりお祈り申し上げます。

阪本　卓也　氏　（京都大学大学院工学研究科　准教授）

テレコムシステム技術賞　入賞

「Feature-Based Correlation and Topological Similarity for Interbeat Interval Estimation Using Ultrawideband Radar」

この度は、「第 37 回電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞　入賞」という大変栄誉ある賞を賜り、誠に光栄に存じます。電気通信普及財団の皆様ならびに審査いただいた先生方に心より御礼申し上げます。

今回賞をいただきました論文では、電波による人体センシングにおいて、これまで困難と見なされてきた非接触心拍計測の高精度化を実現するための信号処理法を提案いたしました。一般に、電波による心拍計測では、反射波の位相を用いて皮膚の微小な変位を計測し、信号処理によって心拍に関する情報が抽出されます。しかし、広く普及している心電計が心臓の電気的活動を計測しているのに対し、電波計測では心臓の拍動に伴う皮膚表面の変位を計測しているため、両者は根本的に異なる計測原理に基づいており、それを考慮した信号処理法が必要となります。同論文で提案した手法の開発では、皮膚変位波形に心臓の収縮と拡張による非対称性が存在するという点、および、一周期の拍動による変位波形の中でも再現性の高い成分と低い成分が混在しているという点に着目しました。これらの点を踏まえ、波形全体を用いる従来の相関値ではなく、波形の局所的な特徴の類似度を定量化できる「トポロジー相関値」という新たな考え方を導入し、隣接周期の変位波形のうち、信頼できる特徴点のみを選択的に抽出することで、非接触心拍計測の精度を大幅に向上させることに成功しました。

この研究成果に基づき、医療やヘルスケアの幅広い応用へと展開することが次のステップとなります。本提案技術を発展させた手法は、すでに「非接触見守りセンサ」として製品化され、社会応用が進んでいます。今回の受賞を励みとし、医療センサ技術に関する基礎理論の深化とセンサ応用による社会貢献の双方を通じ、電気通信技術の発展に貢献すべく、さらに精進して参りたいと存じます。最後になりますが、貴財団の益々のご発展を心よりお祈り申し上げます。

オゲ　ヤースィン　氏　（株式会社東芝　研究開発センター　情報通信プラットフォーム研究所　IoT エッジラボラトリー　研究主務）

テレコムシステム技術賞　入賞

「Software-Based Time-Aware Shaper for Time-Sensitive Networks」

はこの度は、「第 37 回電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞　入賞」という名誉ある賞を賜り、大変光栄に存じます。電気通信普及財団の皆様ならびに審査員の方々に心より御礼申し上げます。また、本研究を遂行するにあたりご支援いただいた皆様に改めて感謝申し上げます。

受賞論文では、IEEE 802.1 WG で標準化が行われている時間に厳格なネットワークの国際標準規格「Time-Sensitive Networking (TSN)」に準拠した通信制御を、汎用の CPU と NIC を用いてソフトウェアで実現する手法を提案しています。提案手法では、時刻同期機能との連携や、OS のスケジューリング及び内部バス等による遅延の影響を鑑みた独自の制御方式により、専用ハードウェアを用いることなく正確なタイミングでフレーム送信を行うことができます。実機を用いた評価により、大きな背景負荷トラヒックがある場合においても、時間制約の厳しいトラヒックの遅延及びジッタを十分に抑制できることを確認し、その有効性を示しました。

今回の受賞を励みに、情報通信技術のさらなる発展に貢献し、持続可能でより良い社会の実現のために一層の努力を尽くして参りたいと存じます。最後になりますが、貴財団の益々のご発展をお祈り申し上げます。

宋　航　氏　（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　特任研究員）

テレコムシステム技術賞　入賞

「Detectability of Breast Tumor by a Hand-held Impulse-Radar Detector: Performance Evaluation and Pilot Clinical Study」

この度は、「第 37 回電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞　入賞」という栄えある賞を賜りまして、大変光栄に存じます。電気通信普及財団の皆様ならびに審査頂いた先生方に厚く御礼申し上げます。

乳癌の早期検診において、推奨されている技術はＸ線マンモグラフィです。しかしながら、X 線マンモグラフィには電離放射線被曝や圧迫疼痛という重大な欠点があり、検診率が上がっていません。この課題を解決するために、受賞論文では電離放射線被曝のない、痛くない乳癌の早期検診技術を開発しました。X 線の代わりにエネルギーの低いマイクロ波を採用し、小型軽量化を達成するために CMOS 集積回路を用いて、時間領域インパルスレーダー方式による「痛くない」非侵襲の乳癌イメージングを実現しました。開発した携帯型検診装置の大きさは 191 mm×177 mm×188 mm で、従来の X 線マンモグラフィ装置と比較して極めて小さく、片手で持つことができます。そして、パイロット臨床試験において、乳癌検出性能と安全性を実証しました。

今回の受賞を励みに、将来の医療機器開発の発展に貢献すべく、一層の努力を尽くして参りたいと存じます。最後になりますが、貴財団の益々のご発展とご繁栄を心よりお祈り申し上げます。

杉浦　亮介　氏　（NTT 知的財産センタ）

テレコムシステム技術賞　奨励賞

「Shape Control of Discrete Generalized Gaussian Distributions for Frequency-Domain Audio Coding」

この度は、「第 37 回電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞　奨励賞」という栄えある賞を賜りまして、大変光栄に存じます。受賞者を代表し、電気通信普及財団の皆様ならびに審査頂いた先生方に厚く御礼申し上げます。

今回の受賞論文におきましては、多次元格子点の幾何学的な性質を利用することで、整数値の系列の分布を簡便に制御しながら圧縮符号化する手法を提案いたしました。この手法を用いることで、幅広い分布の入力で少ない演算量のままより高い圧縮効率を実現することが可能となりました。提案手法をベースとした音声符号化方式である BRAVE は、ワイヤレスマイクの製品に導入され、従来製品から音質を変えずに同時利用可能なマイク数を１．5倍にすることができました。

今回の受賞を励みに、通信の基盤となるような技術を創出し、社会の更なる発展に貢献できるよう一層の努力を尽くして参りたいと存じます。末筆ながら、貴財団の益々のご発展をご祈念申し上げます。

青木　俊介 氏 （国立情報学研究所 アーキテクチャ科学研究系 助教）

テレコムシステム技術賞 奨励賞

「BusBeat: Early Event Detection with Real-Time Bus GPS Trajectories」

この度は「第 37 回電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞 奨励賞」という栄えある賞を賜りまして、大変光栄に存じます。電気通信普及財団の皆様ならびに審査員の先生方に厚く御礼申し上げます。

本受賞論文では、路線バスの位置情報・速度情報や都市 IoT 情報基盤からの情報を無線通信を使ってリアルタイムに収集することで、都市内で大人数が集うイベントの早期検知を可能にする技術の開発を行いました。

本技術を用いることで、個人のプライバシーを侵害することなく、都市内の人流計測・可視化を行うことが可能になります。

また自動運転・コネクテッドカーが普及する未来社会でも、都市内を走行する車両を情報収集基盤として活用する技術としても期待できます。

今回の受賞を励みに、社会基盤である通信技術と交通情報システムの様々な課題を解決し、より良い社会の実現のために一層の努力を尽くして参りたいと思います。最後になりますが、貴財団の益々のご発展をお祈り申し上げます。

上野　嶺 氏 （東北大学電気通信研究所 助教）

テレコムシステム技術賞 奨励賞

「Tackling Biased PUFs Through Biased Masking: A Debiasing Method for Efficient Fuzzy Extractor」

この度は「、第 37 回電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞 奨励賞」という栄えある賞を賜りまして、大変光栄に存じます。電気通信普及財団の皆様ならびに審査員の先生方に厚く御礼申し上げます。

今回の受賞論文では、「半導体の指紋」とも呼ばれる技術であるシリコン物理複製困難関数（PUF）という技術を用いて高効率かつ高安全にデバイス認証や秘密情報の保存を実現する技術を提案いたしました。モノのインターネット（IoT）やサイバーフィジカルシステム（CPS）を始めとする次世代の情報通信システムでは接続機器の高信頼な認証がその安全な運用に必要不可欠です。本論文で提案した技術は、PUF を用いてデバイスの物理的セキュリティを極めて高効率に実現する技術であり、IoT や CPS における接続機器を守ることを通じて安全な情報通信システムの実現に寄与すると期待しております。

今回の受賞を励みに、安全・安心な情報社会の実現に貢献できるよう、より一層精進して参りたいと存じます。最後になりますが、貴財団の益々のご発展とご繁栄を心よりお祈り申し上げます。