

## 国際会議IEEE PIMRC 2016 「Best Paper Award」受賞

先進技術研究所5G推進室の小原 辰徳氏，井上 祐樹氏，須山 聡氏，奥村 幸彦氏，サムスン電子株式会社の青木 雄一氏，Jaekon Lee氏は，2016年9月5～7日に，スペイン・バレンシアで開催された国際会議IEEE PIMRC 2016 (Institute of Electrical and Electronics Engineers International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications 2016) において，「Best Paper Award」を受賞しました。

本会議は，1991年から続く，IEEE Communication Societyにおけるフラッグシップ学会の1つであり，今年は約60カ国から903件の論文が投稿され，約49%が採択されました。Best Paper Awardはこの中から特に業績が優れていると評価された3件の論文に授与されたものです。

今回，受賞対象となった論文は，「Experiment of 28 GHz Band 5G Super Wideband Transmission Using Beamforming and Beam Tracking in High Mobility Environment」です。2020年の商用サービス開始をめざす第5世代移動通信システム「5G」では，2010年比で1,000倍の通信容量，100倍のユーザーデータレートの実現を目標としており，現在世界中でさかんに検討が進められています。ドコモは，効率的・効果的に5Gのキーとなる要素技術検証を実現し5Gの早期の創出に寄与するため，世界の主要13ベンダと協力して伝送実験を行っています。その中で，広い周波数帯域幅の確保が見込める高周波数帯の活用のために，ビームフォーミング\*1技術などのマルチアンテナ伝送技術の実験による効果検証を行っています。

本論文では，サムスン電子と協力して行っている28GHz帯を用いたビームフォーミング技術およびビーム追従技術の検証実験で，高速移動環境におけるスループット評価結果を示し，28GHz帯の有効性について明らかにしました。

28GHz帯は5Gにおける有力な周波数帯候補の1つです。従来，28GHz帯などの高周波数帯の電波は直

進性が高く，距離による伝搬減衰が大きいため，セルラ移動通信への利用は困難であるとされてきました。近年，超多素子アンテナを用いたMassive MIMO (Massive Multiple Input Multiple Output)\*2によるビームフォーミング技術を適用することで，28GHz帯における大きな距離減衰を軽減しつつ，高速通信の実現が可能となることが示されてきました。本実験で用いた装置は，96素子のMassive MIMOアンテナを搭載した基地局および8素子アンテナを搭載した端末双方でアナログビームフォーミング技術を用い，併せて空間多重技術を駆使することで，最大3.77Gbpsのスループットを達成することができます。さらにこれらは，端末の移動に合わせてビームを適応的に切り替えるビーム追従機能も有しています。また，端末装置は，スマートフォン形状を模擬した小型アンテナを用いており，実際の利用シーンを想定した実験環境を実現できます。本実験では，高速移動環境におけるビームフォーミング技術およびビーム追従技術の検証実験を行い，時速60kmでの移動時でも最大スループットである3.77Gbpsを達成し，また基地局装置から500m程度離れた地点においても1Gbps以上のスループットを達成することに成功しました。

より現実的な利用シーンにおいて，ビームフォーミング技術およびビーム追従技術を用いて高いスループットを達成できることを明らかにし，5Gにおける28GHz帯の有効性を示したことが評価され，本受賞につながりました。

- \*1 **ビームフォーミング**：複数のアンテナの振幅および位相の制御によってアンテナに指向性パターンを形成し，特定方向に対するアンテナ利得を増加/減少させる技術。
- \*2 **Massive MIMO**：送信と受信にそれぞれ複数素子のアンテナを用いることで無線信号を空間的に多重して伝送するMIMO伝送方式において，より多くのアンテナ素子で構成される超多素子アンテナの採用した技術。高周波数帯使用時の電波伝搬損失補償を可能とする鋭い電波ビームを形成したり，より多くのストリームを同時伝送したりすることで，所望のサービスエリアを確保しつつ，高速なデータ通信を実現する。

