

# 光・電波融合を支えるファイバ無線技術の進展と将来展望 Evolution and Future Prospects of Radio Over Fiber Technologies for Radio and Optical Convergence

菅野敦史

Atsushi KANNO

名古屋工業大学

## 概要

無線アクセス通信技術が身近なものとなり、生活に欠かせないインフラの一端を担うようになってきた。とくにモバイル通信はおよそ10年ごとに世代が改められ、2030年には第6世代(6G)モバイルが開始される。大容量・低遅延を謳い現用5Gモバイルの10倍を目指して開発されているが、広帯域・大容量実現には高周波化が必要不可欠である。一般的に高周波無線はカバレッジが狭く、基地局・アンテナを多数設置する必要がある。そのため基地局設備から複数のアンテナを張り出すことで多数のアンテナ設置を実現しており、アンテナ・基地局接続(フロントホール)技術としてファイバ無線(Radio over Fiber: RoF)技術が活用されている。また古くからテレビ波等の不感地対策としても商用され、電波信号を光ファイバ収容する技術として利用が進んでいる。RoF技術により電波を遠隔地まで送ることが可能となり、適地・適切に電波を放射・収容することが可能となるだけでなくバックエンドである光ファイバネットワークとの親和性も高く、光と電波を物理層で融合する技術として研究が行なわれている。近年の光ファイバ通信技術・光集積回路技術の進展によりRoF技術の広帯域化・高周波化・高機能化も進んできた。とくに、ミリ波～テラヘルツ波帯まで広帯域化された光デバイスの開発により、テラヘルツ帯無線信号の直接生成・受信も現実味を帯びてきた。本講演では、RoF技術の歴史と進展を俯瞰し、6Gモバイルやその他将来技術への適用可能性について議論する。

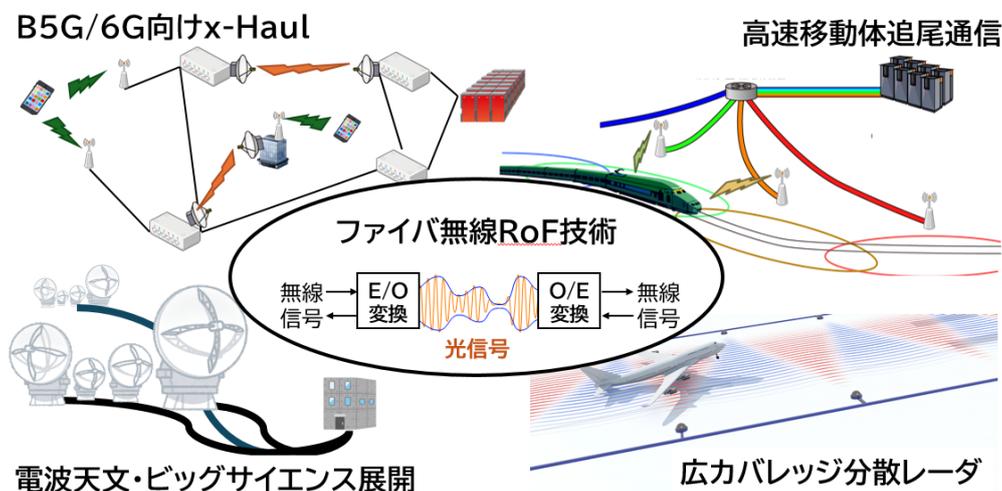


図 ファイバ無線 RoF 技術の応用・展開例

## Abstract

Wireless communication technologies such as mobile networks have become essential infrastructure in our daily lives. By 2030, the sixth generation (6G) mobile systems will be deployed, aiming for ten times the capacity and lower latency compared to current 5G networks. Radio over Fiber (RoF) technology connects multiple antennas to base stations via optical fibers, enabling remote delivery of radio waves in advanced mobile systems. Recent advancements in optical fiber communication and integrated circuits have improved RoF capabilities, including broad bandwidth and high-frequency operation. In this presentation, we will discuss RoF's history, progress, and potential applications in 6G networks and future technologies.