

# OAM多重伝送技術

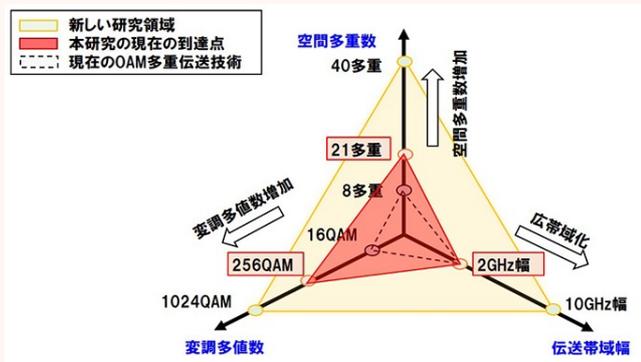
私たちの生活を支える無線通信の需要は今後も爆発的に増えていくことが予想されています。そのため、次世代の無線通信システムにおいてはさらなる大容量化が欠かせません。将来の無線通信需要に備えて、「テラビット級無線伝送の実現」を目標に研究開発に取り組んでいます。その取り組みの一つとして「OAM多重伝送」という技術があります。OAM多重伝送技術の研究チームでは、「毎秒100ギガビットの無線伝送」を世界で初めて成功させました。

## 技術の概要

### ■ 伝送容量の大容量化を目指して

増大し続ける将来の無線通信需要に備えて、テラビット級無線伝送の実現を目標に研究開発に取り組んできました。無線通信の容量を増大するには、①空間多重数の増加、②伝送帯域幅の拡大、そして③変調多値数の増加の3つの方向性があります。図1に示す通り、①から③の3軸を広げて、図1の三角形を大きくすればするほど無線通信の容量は大きくなります。「OAM多重伝送技術」の研究では、①空間多重数を増加させ、②伝送帯域幅を拡大させるというアプローチを追求しています。

なお、「OAM多重伝送技術」は、NTTグループが2019年に発表した「IOWN (Innovative Optical and Wireless Network) 構想」の中の「伝送容量の大容量化」に貢献しています。



無線伝送大容量化に向けた研究の方向性

### ■ 世界で初めて毎秒100ギガビットの大容量無線伝送に成功

OAM (軌道角運動量) は、電磁気学および量子力学において電波の性質を表す物理量の一つです。電波の進行方向に対して垂直な平面上で位相が回転するように表される電波の性質で、この位相の回転数をOAMモードと呼びます。異なるOAMを持つ電波は重ね合わせても分離することができる特徴があり、この特徴を利用した無線伝送技術がOAM多重伝送技術です。

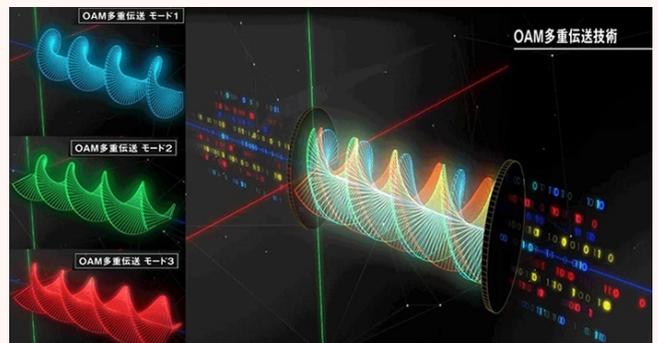
OAM多重伝送技術自体は以前からありましたが、以下の2点において従来研究よりも優位であるといえます。

1つめの優位点は、デジタル処理だけではなくアナログ回路でモードを生成・分離したことです。デジタル処理だけでは信号を多重伝送するための処理量が爆発してしまい、伝送速度

に対して信号処理が間に合わない恐れがあります。アナログ回路を用いることで、ギガ単位の多重伝送を成功させることができました。

2つめの優位点は、OAM技術とMIMO技術※とを統合することで、多重数が飛躍的に増加したことです。NTTが考案したOAM多重伝送に、MIMO技術を巧みに統合することによって、異なるOAMモード間で互いに干渉しない性質を維持しつつ、複数セットのOAM多重伝送を同時に行うことが可能となり、従来を凌駕する多重伝送が実現できました。

この技術を用いた無線伝送を行える28GHz帯で動作する送受信装置を試作し、実験室において10mの距離で伝送実験を実施しました。OAM多重される複数の電波にデータ信号を乗せ、原理通り無線伝送が可能であることを確認しました。さらに、7.2から10.8Gbpsのデータ信号11本を同時に処理できる信号処理技術を実現し、合計100Gbpsの大容量無線伝送に世界で初めて成功しました。



OAM多重伝送技術の原理

## 今後の展望

今後はより高い周波数(100GHz超)を使うことで伝送帯域幅を広げ、さらなる大容量化を実現していきたいと考えています。