

2026年7月3日

報道機関 各位

国立大学法人電気通信大学
ライテラジャパン株式会社
慶應義塾大学

**世界初、空孔コア光ファイバを用いた波長多重 PON システムにおいて、
10 W を超える大電力光信号伝送を実証**
～次世代光アクセスを支える超多分岐 PON 伝送や光ファイバ給電への応用に期待～

総務省が委託する「グリーン社会に資する先端光伝送技術の研究開発（JPMI00316）」の取り組みの一環として、電気通信大学（東京都調布市、学長：村松 正和）、ライテラジャパン株式会社（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：小野原 通之）、慶應義塾大学（東京都港区、学長：伊藤公平）の研究グループは、Lightera（※1）が開発した空孔コア光ファイバ（※2）を用いた波長多重 PON システム（※3）において、光ファイバへの入力パワーが最大 10 W を超える大電力光信号伝送に成功しました。空孔コア光ファイバは、従来のシリカコア光ファイバと比較して、非線形効果（※4）が極めて小さいことは知られていますが、10 W を超える実際の通信用光信号を用いて、高品質な大電力伝送を実現したのは世界で初めてです。

【開発の背景】

第 5 世代移動通信システム（5G）（※5）に代表される無線システムでは、無線信号の高周波数化に伴い、モバイル通信や IoT（Internet of Things）向けの多数の無線基地局（※6）が必要となります。このため、現在加入者系光ネットワークとして利用されている PON システムへの適用が検討されています。さらに、波長分割多重伝送（※7）を組み合わせることで、より大容量の通信が期待されています。また、光ファイバ回線を活用し、無線基地局の災害時の可用性や無電源化を目的とした光ファイバ給電（※8）の実現も期待されています。

PON システムの下り伝送では、通信用光信号パワーを増大することで、より多くの無線基地局への通信が可能になります。しかし、現在最も広く利用されているシリカコア光ファイバでは、コア内で発生する非線形効果によって通信用光信号パワーの増大には大きな制約がありました。一方、光ファイバで伝送可能な光パワーを飛躍的に向上できれば、通信用信号だけではなく、光エネルギーの伝送も可能となります。これにより無線基地局への給電も見込まれ、無線基地局の災害時の可用性の向上にもつながります。

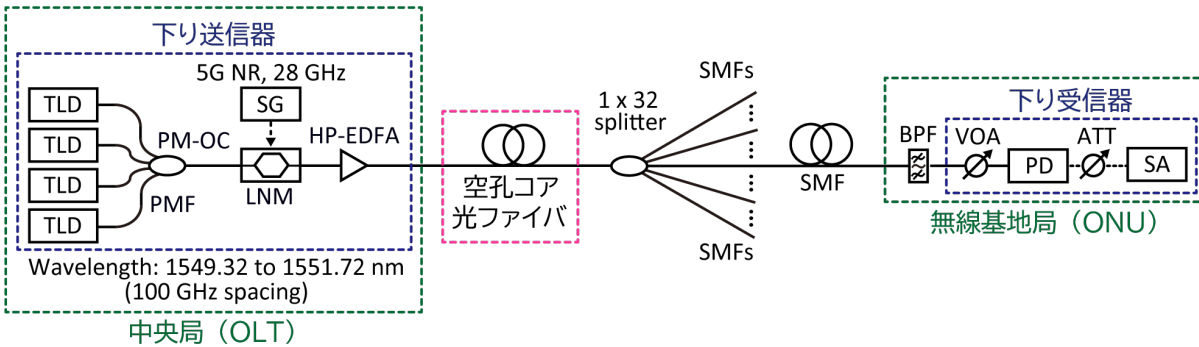
【開発の内容】

今回の研究では、PON システムの中央局（OLT）とスプリッタ間に新たに空孔コア光ファイバを導入し、5G の標準規格であるキャリア周波数 28 GHz の 5G NR 信号（※9）で変調された 4 つの波長の通信用光信号を多重伝送することで、従来のシリカコア光ファイバで発生する様々な非線形効果を大幅に抑制し、10 W を超える高品質な大電力伝送を達成しました。これは、光通信を

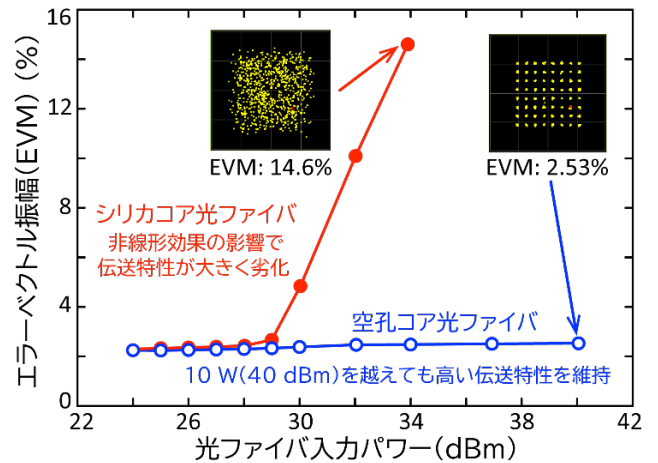
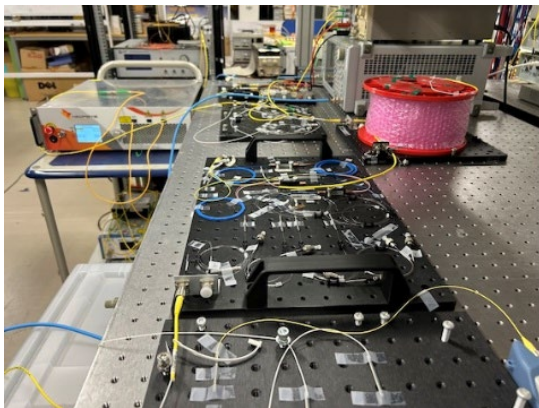
多数の利用者で共有する PON システムにおいて、4096 以上に信号を分岐でき、中央局の設備投資が大幅に低コスト化できる可能性を示すものです。

【今後の期待】

今回の実験では、4 波長の通信用光信号を用いましたが、今後はさらに広い波長域で、多波長化を進め、より多くの無線基地局との通信が可能なモバイル通信および IoT 向けの PON システムの構築を実現していく予定です。



大電力 PON システムの実験構成



(左) 実験構成図と (右) 光ファイバ入力パワーに対するエラーベクトル振幅 (EVM)

今回開発した内容は、IEEE および Optica Publishing Group が発行する *Journal of Optical Communications and Networking* の 2026 年 8 月号に掲載される予定です。

【用語の説明】

※ 1 : Lightera

本社を米国ジョージア州ノークロスに置く古河電工グループ光ソリューション事業のグローバル組織。

※ 2 : 空孔コア光ファイバ

従来のコアがガラスで構成された光ファイバと異なり、コアが空孔（空気）で構成された光ファイバ。光信号が空気内を伝搬するため、非線形性が従来の光ファイバよりも格段に小さいだけでなく、低遅延での光信号伝送が可能である。

※ 3 : PON システム

PON はパッシブ光ネットワーク（Passive Optical Network）の略称で、スプリッタのようなパッシブな分岐で 1 本の光ファイバ回線を複数の無線基地局で共有する方式。PON の局側装置が OLT（Optical Line Terminal）、加入者側装置が ONU（Optical Network Unit）という。

※ 4 : 非線形効果

光ファイバ通信において、送信する光のパワーをある一定以上に大きくした際、光信号の波形が歪んでしまう現象。

※ 5 : 第 5 世代移動通信システム（5G）

「超高速（最高伝送速度 10Gbps）」「多数接続(100 万台/km²)」「超低遅延（1 ミリ秒程度）」といった機能を同時に実現する次世代の移動通信システム。家電、車、ロボットなど、身の回りのあらゆる機器を無線で繋ぐことができる。

※ 6 : 無線基地局

中央局と接続し、移動体通信端末と情報の送受信を行う通信設備。モバイル通信向けの無線基地局から、比較的消費電力の低い IoT 向けの無線基地局もある。

※ 7 : 波長分割多重伝送

1 本の光ファイバに波長の異なる複数の通信用光信号を重ねて伝送する技術。より広い波長域かつ高密度に多重することで、より多くの波長を多重することが可能である。

※ 8 : 光ファイバ給電

光を信号としてではなく、光ファイバ中をエネルギーとして伝送し、受信側で電気変換されたエネルギーで遠隔の機器を駆動するシステム。従来の金属線と比較して、耐腐食性に優れ、電磁波干渉の影響を受けにくいなどの特長がある。

※ 9 : 5G NR 信号

5G のために新しく開発された無線伝送方式の電波信号。大きく分けて 2 つの周波数範囲で運用されるが、今回の研究では、高い方の周波数帯に含まれる 28 GHz の無線周波数を使用している。

【連絡先】

< 研究内容に関するお問い合わせ先 >

国立大学法人電気通信大学 情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻
教授 松浦 基晴

TEL:042-443-5766

E-mail: m.matsuura@uec.ac.jp

ライテラジャパン株式会社
研究開発部 [お問合せ窓口](#)

慶應義塾大学未来光ネットワークオープン研究センター
山中 直明、津田 裕之、岡本 聡
E-mail: yamanaka@keio.jp
研究センターHP: <https://pilab.jp/OpenLab/>

<本ニュースリリースに関するお問い合わせ先>
国立大学法人 電気通信大学 総務企画課広報係
TEL:042-443-5019 FAX: 042-443-5887
E-mail: kouhou-k@office.uec.ac.jp

ライテラジャパン株式会社
戦略企画課 [お問合せ窓口](#)

学校法人慶應義塾 広報室
TEL: 03-5427-1541 FAX: 03-5441-7640
E-mail: m-pr@adst.keio.ac.jp