

# フロントホール向け大容量光リンク技術の研究開発・事業成果概要

## 実施者

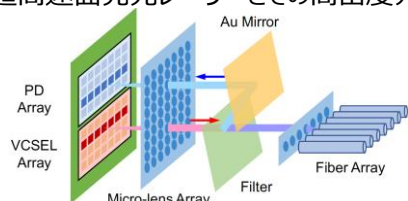
国立大学法人東京工業大学、富士フイルムビジネスイノベーション株式会社、国立研究開発法人情報通信研究機構

## 事業概要

超高速・低消費電力動作を可能とする面発光レーザーアレイの開発と、これを用いて、テラビット級伝送容量と、km級伝送距離を可能にする大容量光リンク技術の研究開発を行った。

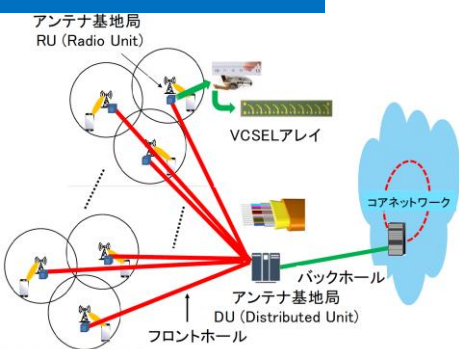


超高速面発光レーザーとその高密度アレイ



超並列光伝送システム

## 社会実装イメージ

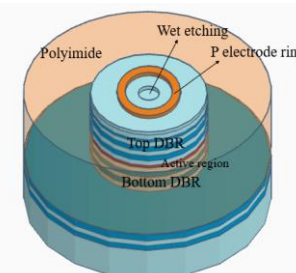


ポスト5Gフロントホール向け大容量光リンク技術

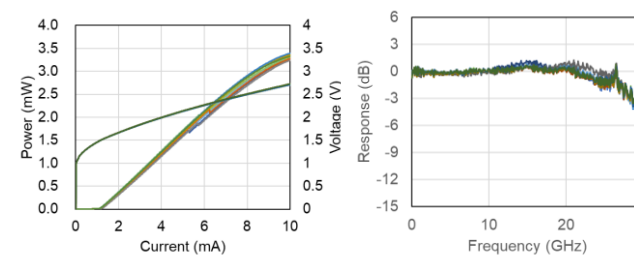
ポスト5G移動通信システムにおいては、基地局数が5Gの100倍以上、最高伝送速度として100Gbps～1Tbpsが必要とされる。本研究開発事業では、超高速・低消費電力動作を可能とする面発光レーザーの開発と、これを用いて、テラビット級伝送容量と、km級伝送距離の大容量光リンク技術の研究開発を行った。

既存の半導体レーザーの直接変調速度限界を超える超高速面発光レーザーの開発、アレイ化と空間並列伝送によるテラビット級の光エンジンの実現、さらに、低消費電力化と波長1.1μm帯における高速単一モード光ファイバ伝送の実現により、ポスト5Gフロントホール向け大容量光リンク技術の社会実装を推進する。

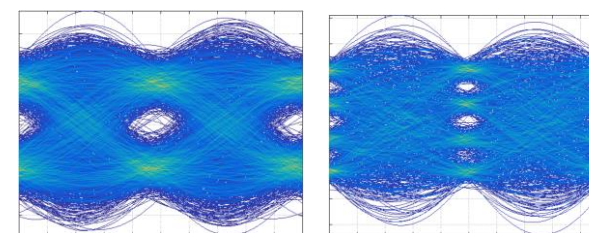
## 事業成果



開発した超高速面発光レーザー



高均一12ch面発光レーザーアレイの特性



DSPを用いた2km単一モード光ファイバ伝送後の波形 (左) 128-Gbps NRZ (右) 144-Gbps PAM4

波長1.1μm帯結合共振器面発光レーザーの高速化を進め、面発光レーザーとしては、世界最速の変調帯域40GHzを実現した。同時に、モードフィールドを拡大しつつ、単一モード動作を可能にする新規技術を開拓した。

また、高速面発光レーザーアレイの量産化技術開発と低消費電力化を進め、均一な12チャンネルアレイ試作して、1Tbps級単一モードVCSELアレイを実現し、エネルギー効率100fJ/bit以下の低消費電力動作を実証した。

さらに、上記の超高速面発光レーザーアレイを用いた並列光伝送技術を構築し、12ch規模の並列・双方向接続に成功するとともに、電気信号処理を活用することで、最大144Gbps/ch、距離2kmの高速光ファイバ伝送を実証し、面発光レーザーを用いた光リンク性能としては、世界最高の容量×距離積288-Gbps・kmを実現した。