

40Gbps の光信号に対応した超小型の 4 波長多重光受信チップを開発
—5G ネットワーク用基地局装置の小型化に貢献—

第 5 世代移動通信（5G）ネットワークではミリ波近傍の電波を用いて超高速、同時多数接続、低遅延の通信サービスが提供されます。ミリ波は、第 4 世代移動通信（4G）に使用されている電波に比べて減衰しやすいほか、物陰に回り込みにくい性質があります。そのため、5G ネットワークの構築には、スモールセルと呼ばれる小さなエリアごとに基地局を設置する必要があり、設置数は 4G ネットワークの基地局に比較して約 100 倍に上ることが想定されます。

このようなネットワークの構築には、既存の光アクセスネットワークにパッシブ光ネットワーク（PON）の構成を用いてスモールセル基地局を追加する方法が考えられます。また、その普及のためには、設置場所を選ばない小型スモールセル基地局が必要であり、そこに内蔵できる手のひらサイズの超小型光トランシーバーの開発が待たれています。

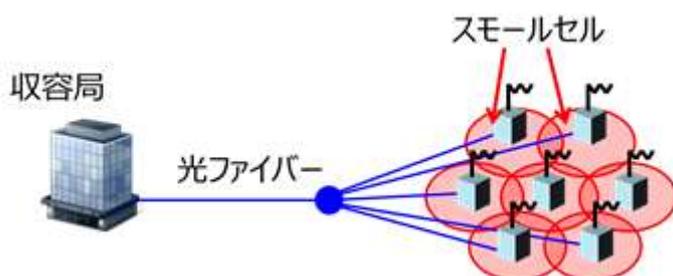


図 1 PON の構成を用いたスモールセル基地局の接続

こうした背景から、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）と技術研究組合光電子融合基盤技術研究所（PETRA）、沖電気工業株式会社（OKI）は、シリコンを材料とする光素子技術を開発し、5G ネットワーク向けを想定した「TWDM・PON」に用いる光トランシーバー向けに世界最小の光受信チップを開発し、波長が異なる 4 つの光信号を受信する方式（4 波長多重）で、合計 40Gbps の光信号を偏波状態によらずに安定して受信できることを実証しました。

今回開発した光受信チップは、新たに開発した偏波分離回転素子や光波長フィルターとしてのアレイ導波路型回折格子（AWG）、ゲルマニウムフォトダイオードアレイなどの光素子で構成されています。シリコンフォトニクス技術を用いて、これらの光素子をチップ上に集積し、さらに光導波路で接続することによって、5mm 角以下という超小型化に成功しました。

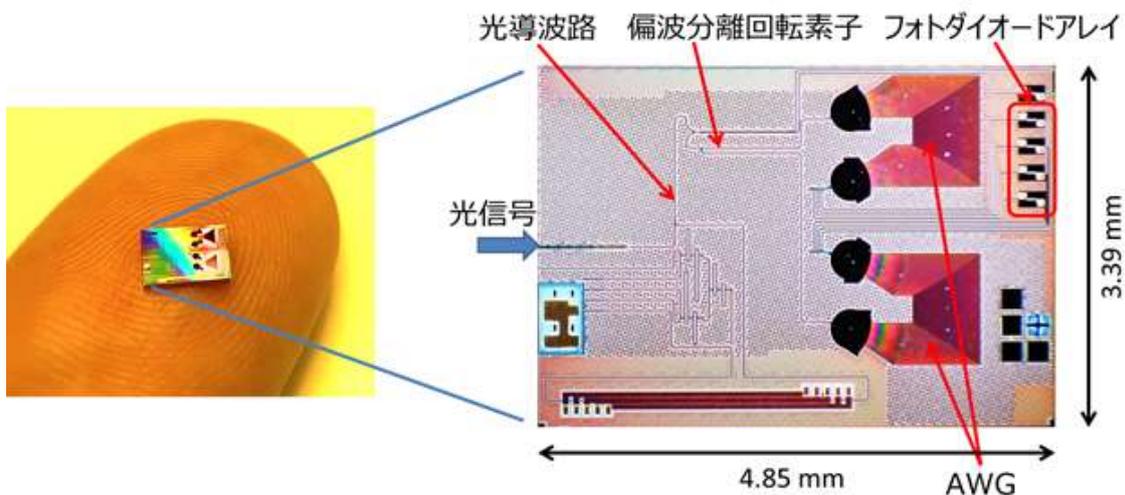


図2 開発した超小型の4波長多重光受信チップ

また、偏波無依存受信動作を実現するために、波長多重化された光信号を2つの偏波成分に分離したのち4つの波長成分に分離し、波長ごとに偏波成分を合波する光回路を開発しました。

このチップを光ファイバーコネクタ付きプロトタイプモジュールに実装して、ランダムな偏波状態の10Gbpsの光信号を、1本の光ファイバーを経由して4つの異なる波長に切り替えて入力することにより、合計40Gbpsの偏波無依存受信が可能であることを実証しました。

同じ機能を持つ光受信モジュールを従来のように個別部品を組み合わせて構成すると数cm角のサイズになりますが、このチップを用いることにより、光受信モジュールの体積を従来比1/100以下に縮小することが可能になります。

今後NEDOとPETRA、OKIは、今回開発した光受信チップに光送信機能も集積した超小型光トランシーバーの開発を進め、5Gネットワークのsmall cell基地局に向けた超小型光通信ユニットの実現を目指します。この開発を通じて、モバイル環境で高精細動画コンテンツを配信するなどの5Gサービスを、より広い地域で利用できるようになることが期待されます。

(日文新聞发布全文 https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101151.html)