

平成 22 年 2 月 25 日
青山学院大学
情報通信研究機構

超広帯域光伝送システムの動作実証に成功 ～光通信のための新しい光周波数資源開拓の端緒を開く～

独立行政法人情報通信研究機構(以下「NICT」という。理事長:宮原 秀夫)と青山学院大学(学長:伊藤 定良)は共同で、従来利用されていなかった新波長帯の光伝送システムの動作実証に成功しました。現在、光通信に利用されている波長帯域の信号と、利用されていない波長帯域の信号を同時に 1 本の光ファイバで伝える光伝送システムを構築し、世界最長級の光伝送距離で動作を実証しました。本技術は、光通信の周波数帯域の拡大に貢献し、大容量で自由度の高い光通信ネットワーク構築や、新波長帯域用の光 ICT デバイス分野の新市場が期待されます。

【背景】

光ネットワークを活用した多くのサービスでは、将来に向けてさらに多様化・高度化が期待されています。また長距離通信が主であった光ネットワークを、より短距離(ショートリーチ)でも活用する試みも始まっています。このような多くのサービス需要を支えるためのインフラ整備として、光ネットワークの大容量化が重要な課題です。現在の光ファイバ通信では光信号の減衰や歪みの少ない特定の波長帯域のみが主に利用されており、更なる大容量通信を実現するためには、これまで利用されていなかった新しい波長帯域を開拓する必要があります。

【今回の成果】

これまでに NICT と青山学院大学は、光通信に利用可能な光周波数帯域の資源拡大を目的として、量子ドット光デバイス¹や微細構造光ファイバ²などの先進的光 ICT デバイス、それらを組み合わせた光伝送システム構築と高度化に関する研究を世界に先駆け実施してきました。

今回、従来使用されていた波長帯域の C バンド³、L バンド⁴に加え、新波長帯域の T バンド⁵(波長 1 ミクロン帯)(図 1)を、同時に光通信ネットワークに利用するため、T、C 及び L バンドを含む広帯域光信号が伝送できるように最適化された光 ICT デバイスを開発し、それらと低損失広帯域微細構造光ファイバを用いた超広帯域光伝送システム(図 2)を構築しました。

同システムを用いた光伝送実験では、超広帯域光伝送として過去の実証例としては世界最長級となる 5km を超える距離で、データ劣化のない伝送が成功しました(図 3)。

【今後の展望】

今後さらなる光周波数帯域開拓・拡大を目指し、本技術開発により将来 10 倍近い光周波数帯域開拓・拡大が期待できることから、広波長域の光をより便利に、有効に活用するための光 ICT デバイス開発とそのシステム応用の研究開発を推進します。

なお、本成果の詳細は、2010 年 3 月に開催される Optical Fiber Communication Conference (OFC2010)にて発表を予定しています。また関連技術の内容は 1 月 28 日の Photonics West 2010 にて発表されました。

*このニュースは文部省記者会にもリリースしています。

< 本件に関する 問い合わせ先 >
NICT 新世代ネットワーク研究センター
山本、赤羽 Tel : 042-327-7453

青山学院大学工学部電気電子工学科
准教授 外林秀之
E-mail: sotobayashi@ee.aoyama.ac.jp

< 取材依頼及び広報 問い合わせ先 >
NICT 総合企画部 広報室
報道担当 廣田 Tel : 042-327-6923

学校法人 青山学院 本部広報部
担当 齋藤 Tel : 03-3409-6578

<用語 解説>

*1 量子ドット光デバイス

量子ドットとは半導体で形成されるナノメートルスケールの微小な粒状構造です。これを光デバイスの利得媒質などに用いることによって、従来困難であった長波長・広帯域動作が可能となります。また、この量子ドット光デバイスは低消費電力化などの低環境負荷・グリーン技術としても期待されています。

*2 微細構造光ファイバ

光の伝搬するコア領域近傍に規則的、周期的な空孔を開けた構造の光ファイバです。従来の光ファイバよりも広波長帯域の光が伝搬可能で、折り曲げに強いなどの配線自由度も特徴としています。ホーリーファイバーが代表的構造です。

*3 Cバンド

波長 1.530 ミクロンから 1.565 ミクロンの帯域。ITU-T 勧告。

*4 Lバンド

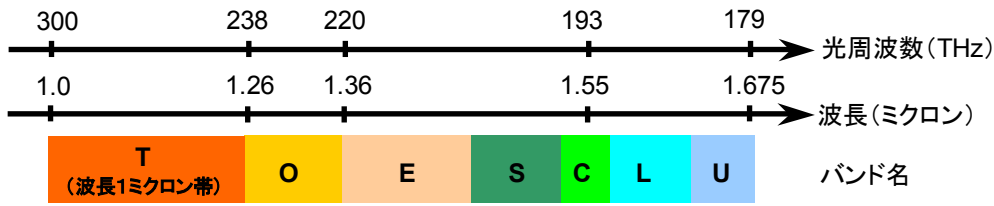
波長 1.565 ミクロンから 1.625 ミクロンの帯域。

*5 新波長帯域のTバンド

今回、超広帯域光伝送システムのための波長帯域として新たに導入しました。NICTでは波長 1 ミクロン帯をT-バンド(Thousand-band)と称して波長 1.03 ミクロンから 1.26 ミクロンの範囲の光情報通信利用を検討しています。この波長帯では広帯域 Yb ドープ光ファイバアンプ⁶、面発光レーザ、半導体量子ドット光デバイス、シリコン系フォトディテクタなどの高性能・高機能光デバイスに関する研究開発および市場投入検討が盛んに行われています。

*6 光ファイバアンプ

Yb(イットリビウム、原子番号 70)や Er(エルビウム、原子番号: 68)などの希土類原子をドープした光ファイバを用いることで、それぞれ波長 1 ミクロン帯、Cバンド、Lバンドの光信号を増幅する装置です。

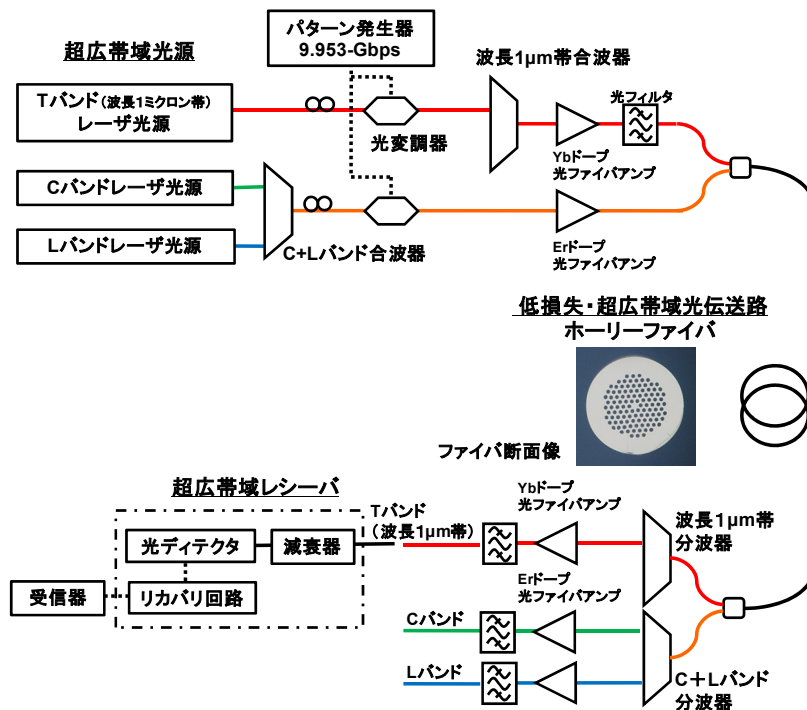


新波長帯の利用

従来の光通信波長帯

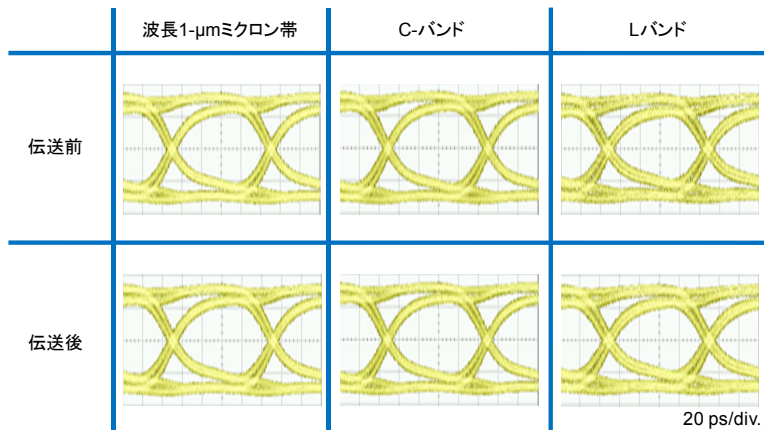
従来はC、Lバンドの一部が光通信に利用されてきました。今回の超広帯域光伝送システムの実証により、このC、Lバンドに新たなTバンド（波長1ミクロン帯）を同時に光ネットワークに活用できると期待されます。

図1 光通信に割り振られたバンド名と光周波数（波長）帯域の関係



波長多重光ネットワーク構築に必要な光 ICT デバイスを多く組み込んだシステム構成で動作実証したことにより、将来の広い光周波数帯域利用の自由度向上が期待されます。

図2 今回構成した超広帯域光伝送システム



Tバンド（波長1ミクロン帯）、C、Lバンドの伝送時のアイパターン。伝送後もきれいなアイパターンが観測され、データの劣化が無いことがわかります。

図3 伝送前後のデータ劣化