

## 光ファイバ通信で世界最高レベルの周波数利用効率 (7.0bps/Hz)

高速光通信における周波数利用効率を著しく向上する技術を開発し、周波数利用効率 7.0bps/Hz という、これまでの記録を約 30%更新する伝送実験に成功した。

周波数帯域は通信システムの大切な資源であり、この帯域を効率的に利用することが大容量の情報を伝送するための重要課題だが、当時の商用光通信システムの周波数利用効率は 0.8bps/Hz 以下に制限されていた。

周波数利用効率のさらなる向上をはかるために、効率的な光の直交周波数分割多重 (OFDM) 信号の発生技術を開発した。しかし光の帯域で OFDM 方式を利用可能にするには、まず位相の安定化が不可欠であるため、これまでにパイロットトーン式位相雑音抑圧技術を実現してきた。この光 OFDM 方式は、多数の基本波について、その振幅と位相の組み合わせの状態 (信号状態) を変化させることによりデータを伝送するが、信号状態の種類 (信号点配置、図左) を 16 通り (16QAM) から 32 通り (32QAM) に増やすことにより、一定の周波数帯域で伝送できる情報量を約 30%増加させた。データ伝送に用いる信号状態の種類を増加させた場合、各状態間の差異が小さくなり、データ伝送の際に誤りが発生しやすくなるため、光領域で直接 OFDM 信号を合成する方法を採用した。これらにより信号速度が 56Gbps の光信号を 8GHz 間隔で波長多重することが可能となり (図右の光スペクトル)、8 チャンルの信号を波長多重して 240km 伝送することに成功した。この実験で達成した周波数効率は 7.0bps/Hz であり、高速光通信における従来の記録を約 30%更新した。

本成果は、米国・サンディエゴで開催された世界最大規模の光通信技術の学会 Optical Fiber Communication Conference /National Fiber Optic Engineers Conference(OFC/NFOEC 2009)においてポストデッドライン論文として発表し、高い評価を得た。

達成した周波数利用効率 :  $56 \text{ Gbps} / 8 \text{ GHz} = 7 \text{ bps/Hz}$

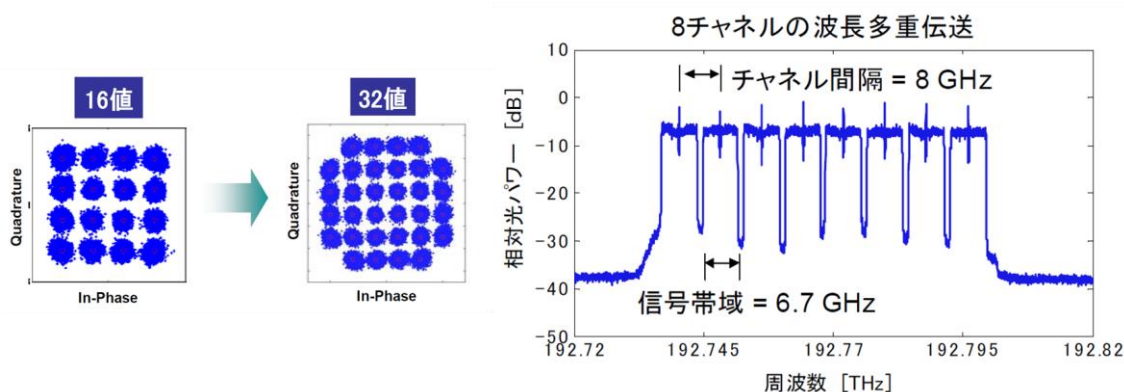


図 56 Gbps 信号を 8 GHz 間隔で DWDM し周波数利用効率 7.0 bps/Hz を達成した光信号の信号点配置と光スペクトル