

世界最大容量の大洋横断級光ファイバ伝送実験

2013年9月、KDDI 研究所は、共同研究機関と共に、大洋横断級光ファイバ伝送において世界最大となる毎秒 140 テラビット（ハイビジョン映像 2 時間分を 1 秒で 700 本分転送可能な速度。テラは 1 兆を表す。）の超大容量信号を約 7300km（東京-ブリスベン(オーストラリア)、ニューヨーク-ローマ間の距離に相当）伝送することに成功した。この実験により、伝送容量と伝送距離の積で示す伝送性能指数（容量距離積）において、世界で初めて 1 エкса（Exa :1 京の 100 倍、10 の 18 乗）の壁を突破した。

従来の単一コアファイバの限界と言われている毎秒 100 テラビットを超える大容量伝送実験がマルチコアファイバを用いて実施されてきたが、伝送システムの性能指数である容量距離積は、毎秒 0.7 エксаビット・キロメートル程度までしか実現できていなかった。これはコア数を増大させるとコア間の信号の干渉が大きくなり伝送距離が伸びず、逆にコア数を抑えると容量の拡大が難しくなるため、伝送容量と伝送距離の両立が課題であった。

毎秒 100 ギガビット波長多重伝送システムで用いられている偏波多重四相位相変調信号（PDM-QPSK 信号）の伝送効率（2bit/s/Hz、50GHz 間隔）をさらに高めることが可能な新たな信号処理技術（スーパーナイキスト波長多重伝送方式）を導入し、従来と比較して伝送効率を 2 倍向上（4bit/s/Hz、25GHz 間隔）することに成功した。加えて、以前と同様のコア数だがコア間干渉を 1/4 以上向上し、さらに利用周波数帯域幅を拡大した 7 コア光ファイバと 7 コア光増幅器を開発した。これにより、ファイバ当りの伝送容量を毎秒 140 テラビット（C 帯のみで 30Gbaud PDM-QPSK 信号を 201 波長多重）へ拡大すると共に、伝送距離を 7300km まで延伸することが可能となり、世界初となる毎秒 1 エксаビット・キロメートルの容量距離積を達成した。この成果は、商用化されている毎秒 100 ギガビット波長多重伝送システム（伝送容量約毎秒 9 テラビット、伝送距離約 1,500km）と比較すると、伝送容量は約 15 倍、容量距離積では約 70 倍に向上可能である。

本実験結果は、英国・ロンドンで開催されるヨーロッパ光通信国際会議（ECOC2013）のポストデットライン論文として発表した。

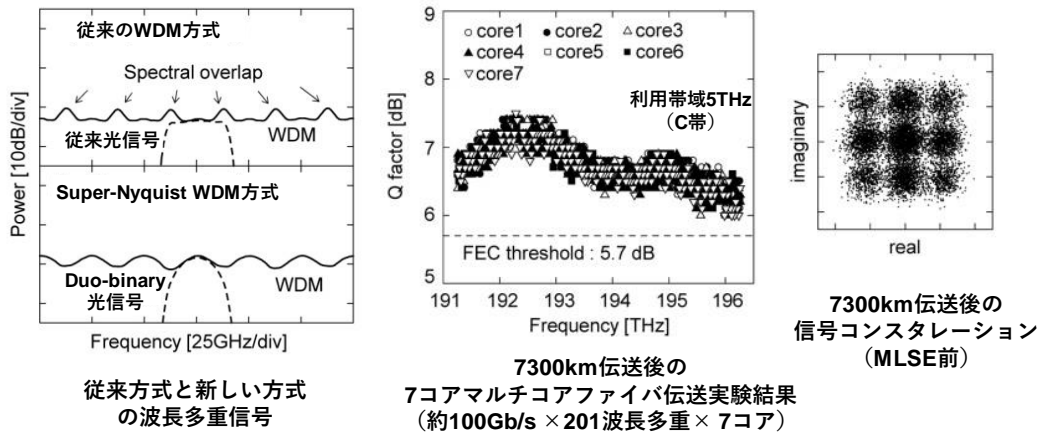


図 容量距離積 1 エクサビット×km 伝送実験結果