

1. 研究課題・実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆課題名 : 革新的光通信インフラの研究開発
- ◆個別課題名 : 課題ウ マルチコア・マルチモード伝送技術
- ◆副題 : マルチコアファイバを用いた長距離大容量伝送技術
- ◆実施機関 : (株)KDDI研究所、日本電気株式会社
- ◆研究開発期間 : 平成23年～平成27年 (5年間)
- ◆研究開発予算 : 総額243百万円 (平成27年度43百万円)

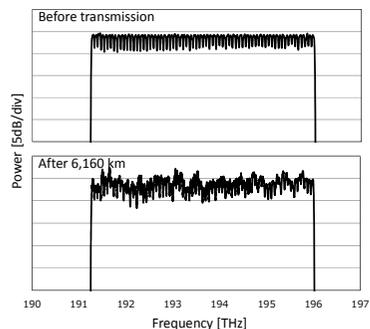
2. 研究開発の目標

・ファイバ当りの伝送容量300Tb/s級、伝送距離500km以上の大容量伝送を実現するための要素技術を確認すると共に、さらなる長距離・大容量化に向けた、マルチコアファイバ、マルチコア増幅技術、マルチコア接続技術、および、各種伝送要素技術に対する要求条件を明確化する。本課題で開発された技術、および課題ア、イで開発された技術により、上記目標が達成可能であることを示唆する合同実証実験を、他の課題ウの採択課題とも調整して実施する。

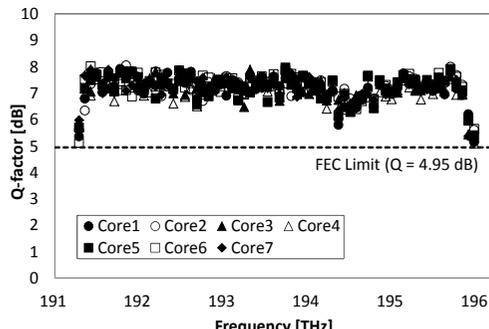
3. 研究開発の成果

課題ウ-1 個別コア伝送容量拡大技術(KDDI研究所)

- 高出力クラッド励起マルチコアEDFAの長距離伝送技術
 - 低損失な側方結合タイプの励起光コンバイナを用い、高光出力可能なクラッド励起7コアEDFAを開発し、Lバンド帯においてWDM入力信号(トータル強度7.5dBm)に対し、20dBm以上の信号光出力(利得11dB以上)と6 dB以下の雑音指数を全コアで実現。本クラッド励起7コアEDFAを用い、76x128Gb/sナイキストパルス整形DP-QPSK信号の長距離マルチコアファイバ(4200km)伝送実験に成功。
- Beyond 100Gベースのマルチコア光ファイバ長距離伝送技術
 - 64-Gbaud PDM-QPSK信号を用いた200Gb/s波長多重(95.2Tb/s)、6,160km 7コアファイバ伝送実験(個別コア励起7コアEDFA使用)に成功(下図)。高速なデジタルアナログコンバータ(DAC)を使用せず光ブリフィルタの最適化により実現



6,160km伝送前後の光スペクトラム

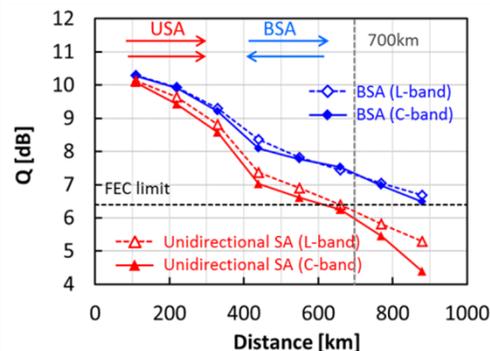


6,160km伝送後の全WDMチャンネルのQ値

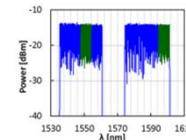
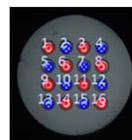
課題ウ-2 マルチコア伝送における大容量伝送技術(NEC)

コア間干渉起因劣化 把握,抑圧,補償技術開発

- 「隣接コア間双方向信号割り当て」、「四角形配置16コアMCF」を使用して、高コア数(計16)、広帯域(C帯 & L帯)、高周波数利用効率(4b/s/Hz/core)でのMCF長距離(>700km)伝送を実現
- 隣接コア間双方向割り当てのXT抑圧効果を制限していたファンアウトの別方法の試作により、抑圧効果量の5dB→20dBの改善を達成

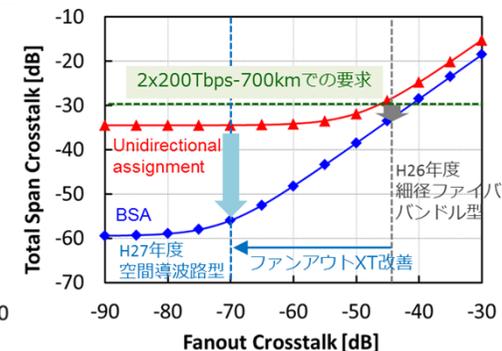


四角形配置16コアMCFでの偏波多重16QAM WDM伝送結果



各コアでのWDM信号スペクトル (8コアで204.8Tb/s, 緑: 伝送評価に使用)

USA: Unidirectional Signal Assignment (同方向信号配置)
BSA: Bidirectional Signal Assignment (逆方向信号配置)



両端ファンアウトを含む四角形配置16コアMCF (55km) スパントータルXT

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
革新的光通信インフラ に関する研究開発	21 (4)	14 (3)	10 (2)	79 (8)	2 (0)	11 (2)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) 国内外の大規模展示会に出展

1) LASER World of PHOTONICS2015へ出展:

2015年6月22日-25日までドイツ・ミュンヘンにて開催されたLASER World of PHOTONICS2015のNICT様ブースをお借りして本課題の成果を代表幹事として参加し説明を行った。海外での初めての出展ではあったが、最新の成果を多くの来場者に紹介することができた。

2) 光通信技術展(FOE2016)へ出展:

2016年4月6日-8日まで東京ビックサイトで開催される光通信技術展(FOE2016)にて、本課題の成果を代表幹事として参加し説明を行う。光通信関連では日本最大の展示会であり、最新の成果を多くの来場者に紹介を行う。

5. 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

◆課題ウ-1 個別コア伝送容量拡大技術:

本研究開発課題を発展的に継続課題(課題170)に継承し、実用化に向けてさらなる研究開発の加速を行う。実際の普及・展開に向けて、適用領域の精査を行うとともに、敷設等に係る周辺要素技術の研究開発を進める。また、マルチコア伝送システム実現のためのノード要素技術についても検討を進める。

◆課題ウ-2 マルチコア伝送における大容量伝送技術:

大容量化手段として引き続き技術検討を進めるとともに、テレコムオペレータなどファイバ敷設者との協議を通じ実用に向けた課題の抽出を進める。伝送路技術に加えて、マルチコア伝送に見合う大容量ノードの実現技術の検討も並行して行っていく。