

平成 23 年度研究開発成果概要書  
「革新的光通信インフラの研究開発」  
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

- (1) 研究開発の目的  
光ファイバ伝送システムの飛躍的な大容量化の実現を目的とし、マルチコアファイバ伝送路に対応した長距離大容量伝送技術の確立を目指す。
- (2) 研究開発期間  
平成 23 年度から平成 27 年度 (5 年間)
- (3) 委託先企業  
(株)KDDI 研究所<幹事>、日本電気(株)
- (4) 研究開発予算 (百万円)
- |          |            |
|----------|------------|
| 平成 23 年度 | 5 5 (契約金額) |
| 平成 24 年度 | 5 2 ( // ) |
| 平成 25 年度 | 4 9 ( // ) |
| 平成 26 年度 | 4 6 ( // ) |
| 平成 27 年度 | 4 3 ( // ) |
- (5) 研究開発課題と担当  
課題ウ： マルチコア・マルチモード伝送技術  
課題ウ-1：個別コア伝送容量拡大技術 (株式会社KDDI研究所)  
課題ウ-2: マルチコア伝送における大容量伝送技術 (日本電気株式会社)
- (6) これまで得られた研究開発成果

		(累計) 件	(当該年度) 件
特許出願	国内出願	3	3
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	4	4
	プレスリリース	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

具体的な成果

- (1) 個別コアの高周波数利用効率条件での伝送距離延伸を目的とし、光 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式を用いて、波長当りの伝送速度 (チャンネル伝送速度) 400Gbit/s での高周波数利用効率伝送実験を行い、光通信関連における最大規模の国際会議 OFC2012 で報告した。実験では、単一光源から偏波多重 11 マルチバンド OFDM 信号を生成した。サブキャリア変調に 32QAM を用いて各バンドのビットレートを 36.3Gbit/s とすることで 400Gbit/s 光 OFDM 信号を生成した。3 チャンネルの 400Gbit/s 光 OFDM 信号を 50GHz

間隔で波長多重した伝送実験（周波数利用効率：8bit/s/Hz）を行った。受信器における光フィルタの狭帯域化により受信感度を向上させ、EDFA 中継の標準 SMF 伝送路における WDM 伝送での伝送可能距離を 80km から 160km へ延伸できること確認した。

- (2) 個別コア伝送における受信感度向上を目的とし、受信器光フィルタ特性とマルチバンド光 OFDM のバンド分割数の最適化による感度向上性を評価した。その結果、50GHz 間隔 400Gb/s 信号（周波数利用効率 8bit/s/Hz）では 8～11 バンド分割程度が最適との示唆が得られた。
- (3) マルチコア光ファイバを伝送路とする光ファイバ伝送システムでは、コア間で発生する干渉成分による信号品質劣化が支配的な伝送能力制限要因となりうる。この劣化を低減や除去する技術の開発には、伝送路内で分布的に発生するコア間干渉成分による信号品質劣化量の平均値と分布を、精度良く推定する手段が必要である。そこで、コア間干渉の発生地点、発生量、および信号光と干渉光の相対関係などの多数のパラメータをランダムに設定、多数回の繰り返し計算を実施可能なプログラムモデルを開発し、信号品質劣化量の分布計算を可能とした。これまでに報告されている検討では、信号光と干渉光が同じ速度かつ同じ変調方式であったが、今回世界で初めて異なる速度や異種の変調方式にも対応を可能とした。開発したプログラムモデルを使用し、一例として、100G DP-QPSK 信号光を主信号として、干渉光を 100G DP-QPSK（同種）とした場合、10G NRZ（異種）とした場合で、信号品質劣化を評価した。その結果、分布は異なるものの、劣化量の平均値は 2つの場合についてほぼ等しくなることを確認した。

## （7）研究開発イメージ図 別紙参照

### （注）

- 1 研究開発目的の欄は、実施計画書に記載している「研究開発の目的」を記載願います。
- 2 研究開発期間の欄は、契約している研究開発期間を記載願います。
- 3 委託先企業の欄は、当該課題の受託を受けている企業等及び大学等をすべて記載願います。また、幹事者担当の企業等又は大学等が分かるように明記願います。
- 4 研究開発予算の欄は、年度ごとに、百万円単位（切り上げ）で記載願います。
- 5 研究開発課題と担当の欄は、研究開発の個別課題ごとに担当する企業等及び大学等を記載願います。
- 6 これまで得られた研究開発成果の欄は、次のとおり記載願います。
  - （1）特許出願の欄は、国内出願及び外国出願に区分して件数で記載願います。

- (2) 外部発表の欄は、研究論文、その他研究発表、プレスリリース、展示会及び標準化提案の欄ごとに、件数で記載願います。(様式2-6【成果報告書(概要版)、成果概要図 集計】をご参照ください)
  - (3) 具体的な成果として上記(1)及び(2)の中から、具体的な成果を3つ上げて記載願います。
- 7 研究開発イメージ図は、成果概要書の記入例に沿って、別添の記入フォームを使用して作成願います。