

## 平成26年度研究開発成果概要書

課題名 : 革新的光通信インフラの研究開発  
採択番号 : 150 ウ 02  
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

### (1) 研究開発の目的

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立すると共に、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。

### (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

株式会社 KDDI 研究所 (代表研究者)、日本電気株式会社

### (4) 研究開発予算 (契約額)

総額 243 百万円 (平成 26 年度 46 百万円)

※百万円未満切り上げ

### (5) 研究開発課題と担当

課題ウ 0201 : 個別コア伝送容量拡大技術 (株式会社 KDDI 研究所)

1. 個別コア伝送評価基礎実験・シミュレーション
2. マルチコア入出力及び伝送技術

課題ウ 0202 : マルチコア伝送における大容量伝送技術

1. コア間干渉起因劣化 把握, 抑圧, 補償技術開発 (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	16	5
	外国出願	9	4
外部発表	研究論文	8	2
	その他研究発表	71	11
	プレスリリース	2	0
	展示会	9	2
	標準化提案	0	0

## (7) 具体的な成果実施内容と成果

### 1) 課題ウ 0201: 個別コア伝送容量拡大技術(株式会社 KDDI 研究所)

#### ● 世界初のマルチコア一括ポンプ光増幅器による長距離伝送を実証

従来のコア個別励起光増幅器と比べて集積化・省電力化が期待されるマルチコア一括ポンプ光増幅器について課題アと連携して特性評価を実施し、Lバンドで帯域 30nm にわたり利得 11dB 以上、雑音指数 (NF) 7.1dB 以下を達成し、長距離 WDM 伝送実現に必要な特性が得られることを確認した。本マルチコア一括ポンプ光増幅器およびトレンチ型 7 コアファイバによってマルチコアファイバ伝送路を構築し、73 波長×100Gbit/s の準ナイキスト WDM 信号を用いて長距離光伝送実験を実施した。総容量 51.1Tbit/s での 2,520km 伝送を達成し、世界で初めてマルチコア一括ポンプ光増幅器を用いた長距離伝送に成功した。本結果は、光通信に関する世界最大規模の国際会議である OFC2015 にて発表した。さらに、光増幅器に使用される全ての光部品 (アイソレータ、利得等化器) もマルチコア化された全マルチコア伝送路の実現可能性を検討するために、マルチコア一括アイソレータおよびマルチコア一括利得等化器の試作を行った。本試作器について透過スペクトルや挿入損失などの測定を行い、伝送実験実施に向けた基礎評価を行った。

### 2) 課題ウ 0202: 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)

#### ● コア間干渉起因劣化 把握, 抑圧, 補償技術

将来の伝送容量需要に向けた準備, 既設インフラとの親和性, アプリケーションからの要請を考慮して、双方向利用を前提とした四角形配置 16 コアマルチコア光ファイバ(MCF)伝送路における伝送システムの設計技術の確立を行った。超大容量伝送システムのターゲットを 1 方向あたり 200Tbps の双方向 700km 伝送システムとし、MCF とファンアウトにより構成される伝送路への要求を、H25 年度までに行って来た各種のコア間クロストーク対策技術の検討結果に基づいて明確にした(対角配置コア間のクロストーク量: $< -40\text{dB}/100\text{km}$ 、隣接配置コア間のクロストーク量: $< -22\text{dB}/100\text{km}$ )。検討結果にもとづき、長尺の 16 コア MCF の設計, 試作を実際に行い、本ファイバに込めた 2 つのコンセプト(クロストーク発生量のコア間距離依存性を有効利用したコアレイアウト配置、隣接コアの逆方向利用によるクロストークの影響低減)を実験的に確認した。あわせて SMF と接続するための 16 コア MCF 用ファンアウトを開発し、伝送路の総合特性の評価, 改善を実施した。