

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イ0401
 個別課題名 : 課題イ マルチコアファイバ接続技術
 副題 : マルチコアファイバ用光機能部品の開発と低損失接続技術の確立

(1) 研究開発の目的

「革新的ファイバ技術の研究開発」にて開発が進められているマルチコアファイバによるマルチコア伝送システムでは、送信器からマルチコアファイバへ、マルチコアファイバから中継器や受信器へと信号光を接続するための、ファンイン、ファンアウト機能を有する光機能部品の開発が必要であり、さらにこの光機能部品とマルチコアファイバを低損失で接続する技術の確立が必須である。
 そこで本研究では、次世代ネットワークの主力となるマルチコア伝送システムを支えるマルチコアファイバ用光機能部品の開発と低損失接続技術の確立を目的とする。

(2) 研究開発期間

平成23年度から平成27年度（5年間）

(3) 実施機関

三菱電線工業株式会社<代表研究者>

(4) 研究開発予算（契約額）

総額84百万円（平成26年度16百万円）
 ※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発課題と担当

課題イ： マルチコアファイバ接続技術（三菱電線工業株式会社）

(6) これまで得られた成果（特許出願や論文発表等）

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	24	3
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	2	1
	その他研究発表	23	7
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	10	2
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

- マルチコアファイバ用光機能部品の多心化と配列精度向上
マルチコアファイバに使用するファンアウト部品について、フェルール孔構造を六角孔構造とすることで、外層光ファイバのコアの位置ずれを抑制し、高精度の配列が可能であることを確認した。
また、19心（3リング）構造に加えて、37心（4リング）構造を製作し、高精度な配列が可能であることを確認した。
このコア間隔の評価方法として、デジタルマイクロスコープのテンプレート機能を使用して、配列（測定）パターンを登録することにより、コア間隔の評価が短時間、且つ高精度で評価可能であることを確認した。
- マルチコアファイバ用光機能部品のコア間隔制御
マルチコアファイバ用光機能部品に使用する細径光ファイバの外径調整方法として、これまでエッチング液による外径エッチングを実施してきた。今回、恒温水槽を用いて、エッチング時の液温を制御することで、エッチング速度の安定化と再現性を図り、従来よりも高精度な外径調整を可能とした。
また、熔融延伸加工による細径光ファイバの外径調整も試みており、本方式でも高精度な外径制御が可能であることを確認した。
- マルチコアファイバ用光機能部品の融着接続
融着接続可能なファンアウト部品として、熔融延伸型ファンアウト部品を作製し、マルチコアファイバの融着接続を実施した。
熔融延伸型ファンアウトは、細径光ファイバをマルチホールキャピラリ（MHC）に挿入後熔融加工を行う構造である。MHC と細径光ファイバのクラッドが同じ材料（屈折率）である場合には、隣接するコア間のクロストークが約-30 dB程度と若干低下する。今回、使用する MHC の材料の屈折率を調整することで、コア間クロストークが10 dB以上改善出来ることを確認した。
- マルチコアファイバ融着接続時の回転軸調整方法の検討
マルチコアファイバのフィールドにおける融着接続時の軸回転調整方法において、側方入射時に信号光の入射効率が良い光ファイバの構造を検討した。また信号光の伝搬モードとして、基本モード（LP₀₁）よりも軸回転調整に適した高次モード（光電力の漏洩が多い伝搬モード）の検討を行った。