

平成25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) 委託先

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25年度 17 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) これまで得られた研究開発成果

		(累計) 件	(当該年度) 件
特許出願	国内出願	21	9
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	1	1
	その他研究発表	16	8
	プレスリリース	0	0
	展示会	8	5
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な成果実施内容と成果

・マルチコアファイバ用光機能部品の低損失化と信頼性評価

ガラスキャピラリに細径光ファイバを挿入して、熔融延伸加工を行うことで、マルチコアファイバと融着接続可能な光機能部品（ファンアウト部品）を製作した。ここで熔融加工時のコアの位置ズレ、及び細径光ファイバの変形を抑制するために、マルチホールキャピラリを採用した。また使用する細径光ファイバは、熔融延伸前後でモードフィールド径の差が少なく、汎用シングルモード光ファイバと低損失で接続が可能であり、さらにハンドリング性が容易な外径 80 μm の細径光ファイバを設計製作した。

また延伸径を変化させることが可能な熔融延伸構造としたことにより、コア間隔の異なる種々のマルチコアファイバへも対応が可能であることを確認した。具体的にはコア間隔 45 μm 、50 μm のマルチコアファイバに対応可能な光機能部品を製作し、熔融延伸後のコア間隔等の評価を実施した。

光機能部品の信頼性評価では、光機能部品（細径光ファイババンドル型）とマルチコアファイバをコネクタ接続した状態で、温度サイクル試験等の各種環境試験を実施した。その結果、温度サイクル試験では、試験中の損失変動は最大 0.3dB 以下（-10 $^{\circ}\text{C}$ ～+60 $^{\circ}\text{C}$ ）であり、実用上問題無く使用可能なレベルであることを確認した。

・マルチコアファイバ同士の接続損失の低損失化

マルチコアファイバ同士の融着接続では、マーカー付 7 コアマルチコアファイバ同士の融着接続を行い、各部の接続損失は中心コアで平均 0.04dB、外層コアで平均 0.09dB、全体で平均 0.084dB と低損失な融着接続条件を確立した。またフィールドでの回転軸方向の調心方法として、側方入出射技術を用いた調心方法を検討し、本方法で調心した融着接続の接続損失は、全コア平均で 0.166dB という値を得た。

またマルチコアファイバ同士のコネクタ接続では、フェルール孔のテーパ化、及びマルチコアファイバのテーパ化によるフェルール端面でのクリアランスの削減を行い、軸ズレの低減検討を実施した。

・接続性に優れたマルチコアファイバ構造の検討

従来を中心にコアのある光ファイバでは、回転軸方向の調整は不要であるが、中心以外にコアのあるマルチコアファイバでは、外径が円形の場合には回転方向の調整や、コア番号の識別機能の付与などの課題がある。そこでマルチコアファイバの構造として、これらの課題を解決し、かつ接続性に優れた構造として、円形から 1 方向の断面を研削した D 型形状のマルチコアファイバを検討した。さらに D 型マルチコアファイバに対応する D 孔構造の光コネクタ用フェルールを製作し、実際に端末加工を実施した。