

平成25年度「革新的光ファイバの実用化に向けた研究開発」の 研究開発目標・成果と今後の研究計画

1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

- ◆実施機関 日本電信電話株式会社(代表者)、住友電気工業株式会社、株式会社フジクラ、古河電気工業株式会社、北海道大学、横浜国立大学、大阪府立大学
- ◆研究開発期間 平成25年度から平成29年度(5年間)
- ◆研究開発費 総額710百万円(平成25年度 160百万円)

2. 研究開発の目標

- ◆目的Aは、1Pbit/s・100km伝送用MCF技術の確立と標準化方針の策定
- ◆目的Bは、FM-MCF技術による伝送容量拡大ポテンシャルの明確化

3. 研究開発の成果

課題A-1 高品質・長尺化技術

- 紡糸条件の最適化技術(日本電信電話)
- 生産効率の最適化技術(住友電気工業)
- スケーラブル製造技術(フジクラ)
- 粉末形成クラッド技術(古河電気工業)

研究開発技術: MCFの高品質・長尺化技術

- 100 Pbit/s・km伝送に供する高品質・長尺MCFの実現に向け多様な製造技術の適用性を明らかにする
- 共有紡糸設備の立ち上げを完了、BOTDRによる紡糸温度の評価技術を新たに考案し損失評価に反映
 - 孔開け法にて伝送損失コア間偏差 $<0.003\text{dB/km}$ を実証(目標 $<0.01\text{dB/km}$)し母材大型化の課題を抽出
 - ファイバ長50km、伝送損失 0.2dB/km 以下の孔開け法の実現とクラッド一括合成法の適用可能性を確認
 - 静水圧加圧成形法による作製条件を明確化し外径約 $40 \times$ 長さ約200mmの7コア多孔質母材を作製

課題A-2 MCFの多重効率の向上と最適化技術

- 多重効率の最大化技術(住友電気工業)
- 空孔構造の活用技術(日本電信電話)

研究開発技術: MCFの多重効率の向上と最適化技術

- 多重コア数の極限追及を目指すと同時に、100Pbit/s・km伝送用MCFの最適構造について明らかにする
- 1Pbit/s超の空間・周波数利用効率を持つ設計、及び汎用SMFに対する総伝送容量の改善比率を検討
 - 孔開け設備の立ち上げを完了、空孔によるMCFコア間クロストークの低減効果の検討に着手

課題A-3 標準化方針の策定

- 標準化指標とマイルストーンの明確化(日本電信電話)

研究開発技術: 標準化方針の策定

- 100Pbit/s・km伝送用MCFの国際標準化指標を明らかにし標準化のマイルストーンを策定する
- 展示会等を通じた日本技術のアピールと、運営委員会を通じた情報共有の促進と次年度目標の共有

課題B-1 FM-MCF設計技術

- FMF構造条件の明確化(日本電信電話)
- FMF解析技術の確立(北海道大学)
- FMF製造とXT特製の明確化(フジクラ)

研究開発技術: コアとモードの融合による伝送容量の極限追及技術

- マルチコア光ファイバとモード多重伝送の融合に向け光ファイバ構造の設計指針を確立する
- 高次モード損失とクラッド外径の体系化に向けた異種外径2モード光ファイバの試作および評価
 - コア間・モード間のクロストーク特性の明確化に向けた2モード2コア光ファイバの試作および評価
 - 異種非結合型FM-MCFの設計指針の確立と12コアFM-MCFの設計
 - 2LPモード・12コアファイバ、2LPモード・2コアファイバの試作、評価の実施とXT特性の明確化の検討開始

課題B-2 FM-MCF用入出力及び評価技術

- FMF用入出力技術の検討(横浜国立大学)
- FMF評価技術の検討(大阪府立大学)

研究開発技術: FM-MCFの入出力技術と伝送特性の評価技術

- FM-MCFによる超大容量伝送の実現に向け、入出力技術と光ファイバの特性評価技術を確立する
- 空孔アシスト2段クラッド構造の3モード化によるチャンネル数とチャンネル密度の高密度化を提案
 - 2モードファイバの電界分布と接続損失の関係を明確化し励振比と伝送損失の評価法を新たに考案

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等) ※成果数は累計件数と()内の当該年度件数です。

	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	展示会	標準化提案
革新的光ファイバの実用化に向けた研究開発	10 (10)	0 (0)	2 (2)	25 (25)	2 (2)	3 (3)	0 (0)

5. 研究成果発表等について

(1) 各種展示会等を通じた空間多重伝送に関する日本技術の先導性の主張

革新的光ファイバ技術の研究開発(課題146)、並びに革新的光通信インフラの研究開発(課題150)の成果として創出されたマルチコア光ファイバ技術の相互接続検証に、新規課題である革新的光ファイバ技術の実用化に向けた研究開発の目標及びマイルストーンを加味し、将来における空間多重伝送技術の必要性と、当該分野における日本技術の先導性を、各種展示会等において幅広くアピールした。

2013年10月13日

「基幹網の超大容量化に向けたマルチコア光ファイバ技術」 つくばフォーラム

2013年11月28日

「光通信技術の最先端 ～ 映画5000本を一秒で送信できるマルチコア光ファイバ技術～」 NICT

オープンハウス

2013年12月12日

「革新的光ファイバの実用化に向けた研究開発」 光通信システムシンポジウム

これらの取組については、各種記事等に取り上げられ将来に向けた産学官の連携による研究開発の取組として注目を集めた。

2013年11月1日

「無線や光伝送の未来の姿 つくばフォーラムの展示から垣間見る」 日経コミュニケーション

2013年12月16日

「マルチコアファイバを用いた光通信技術, 実現は目前に」 オプトロニクスWebジャーナル

(2) 情報共有と課題間連携の促進による多様な研究開発成果の創出

研究運営委員会を通じ、初年度の研究開発状況、並びに次年度の検討方針等を共有し、共同提案者間の連携による研究開発の推進体制を醸成した。また、課題170内においても、他検討グループとの協調により今後の研究開発の旗頭となる新たなロゴを制定し、将来の100Pbit/s·km伝送用マルチコア光ファイバの確立と、その標準化マイルストーンの策定に向けた礎とした。

特に今年度は、革新的光通信インフラの研究開発(課題150)の検討グループとの連携を通じ、世界最大の多重度を有する数モード・マルチコア光ファイバを実現し、国際会議OFCにおけるPostdeadline Paperとして採録された。

6. 今後の研究開発計画

100Pbit/s·km伝送用マルチコア光ファイバ技術の確立に向けては、引き続き多様な製造技術を対象とした検討を推進すると同時に、次年度は共同提案者間の連携により各種製造技術の適用性を体系的に検討し、3年目以降の研究開発計画を改めて検討する。また、将来の標準化に向け、標準化指標の候補について抽出を進めるものとする。

コアとモードの融合による伝送容量の極限追及に関しては、課題内及び課題間の連携により、引き続き、多様な方向性について検討を推進するものとする。