

平成24年度「革新的光ファイバ技術の研究開発」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

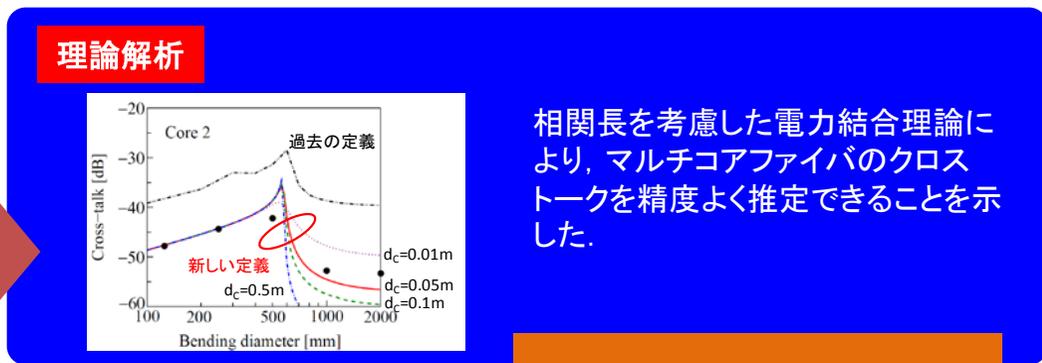
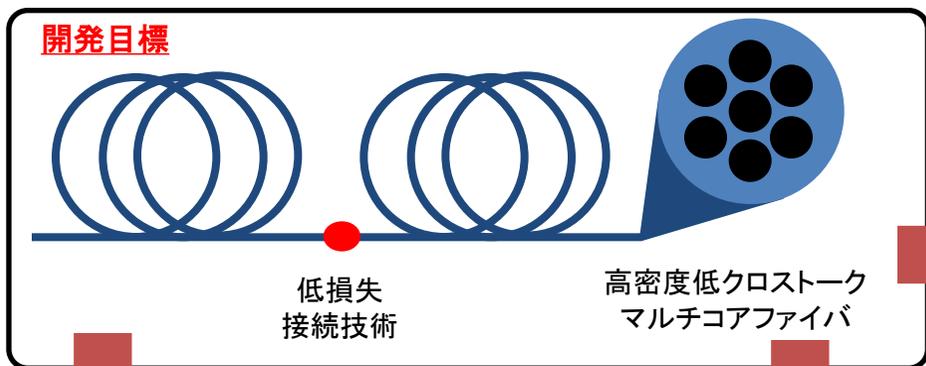
1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

- ◆実施機関 株式会社フジクラ
- ◆研究開発期間 平成22年度から平成24年度(3年間)
- ◆研究開発費 総額93百万円

2. 研究開発の目標

マルチコアファイバのクロストークの推定技術を確立し、限られたクラッド内に出るだけ多くのコアを配置可能な高密度光ファイバを実現する。高密度光ファイバの設計においては、十分低いクロストーク、出来るだけ大きな有効コア断面積の確保に留意する。また、高密度光ファイバの同士の接続技術を確立し、伝送線路ファイバとしての実用性を示す。

3. 研究開発の成果



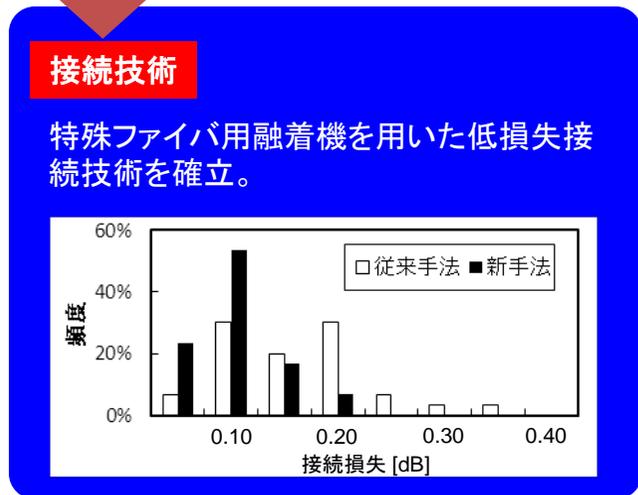
146イ 北海道大学との共同研究

【超高密度化の提案・実証】

環状配置を超える高密度化が可能な構造として、準均一Aeff異種マルチコアファイバおよびフューモードマルチコアファイバを提案

準均一Aeff異種マルチコアファイバ

フューモードマルチコアファイバ



高密度マルチコアファイバ

【新規構造の提案・実証】

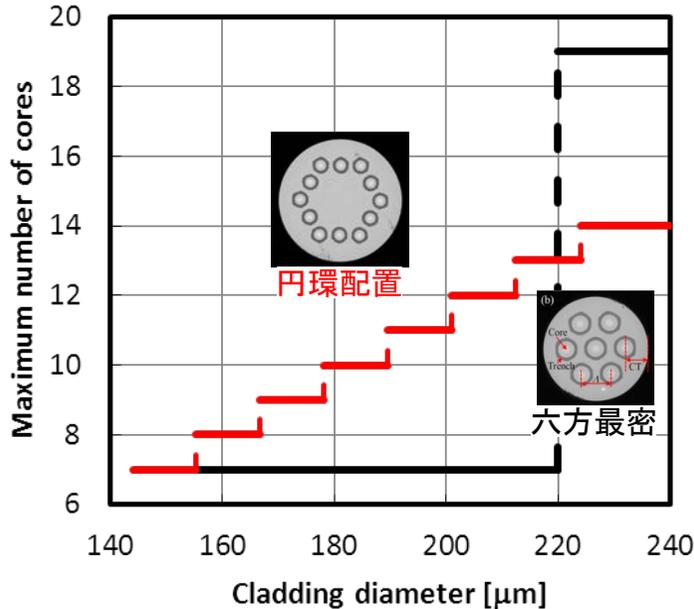
低クロストークかつ多コア化が可能な構造として環状配置を提案。単長50kmを超えるファイバを複数試作。

本ファイバは、ファイバー本当たりの伝送容量として史上初めて1 Pb/sを超えた実験に適用された。

環状配置(12コア)

高密度マルチコアファイバ

新規コア配置によるコア数の増大

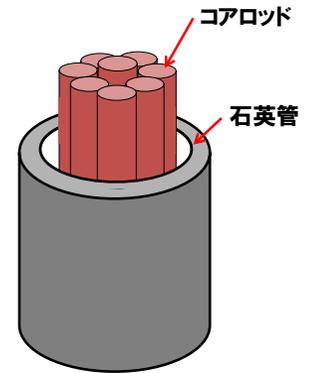
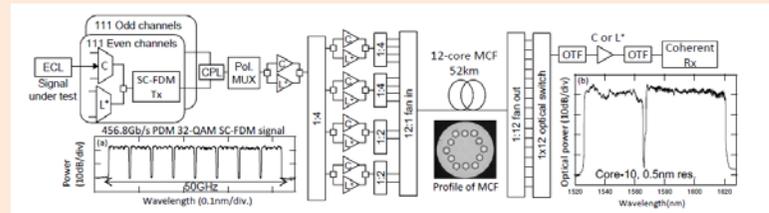


信頼性の観点から制限されるクラッド径に対して、コア数を柔軟に設定可能な円環配置を提案。本構造は、実効的なクロストークがすべてのコアで同じであるという特性も持つ。

長尺マルチコアファイバ製造技術

石英管にコアを詰めて作成するStack & Draw法による長尺化を検討。従来比5倍以上の長尺化を実現し、クラッド径 230 μmのファイバを60 km程度作成することが可能になった。

52kmの円環配置12コアファイバを用いて、伝送容量世界記録(ファイバー本当たり, 1.01 Pb/s)の樹立 (NTT, DTU, 北大との共同研究)



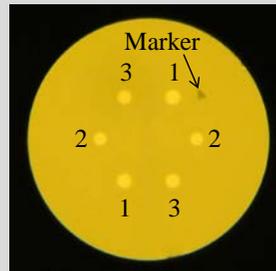
stack & Draw法の模式図

更なる高密度化への提案

上記手法では実現不可能なコア多重度を実現するための構造を新規に提案。それぞれ実証試作を行い、構造の妥当性を確認。

準均一 A_{eff} 異種マルチコアファイバ

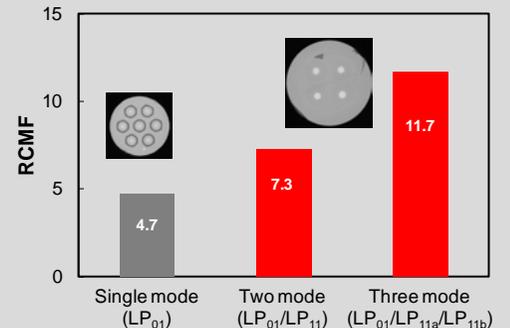
異なった伝搬定数を有しながらも A_{eff} が同じコアを環状に配置することにより、クロストークが飛躍的に改善可能であることを実証。従来の準均一マルチコアファイバに対して、20%程度の多重度向上が可能。幅広い曲げ径でクロストークが安定という特徴も有する。



試作ファイバ断面図

フューモードマルチコアファイバ

複数のモードが伝搬するコアを複数配置した、フューモードマルチコアの可能性を検討。本構造により、SMFの10倍の多重度が実現できる可能性があることを示した。



4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

| | 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 |
|-----------------|-----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| 革新的光ファイバ技術の研究開発 | 13 (5) | 4 (3) | 6 (4) | 51 (27) | 1 (1) | 6 (3) | 0 (0) |

5. 研究成果発表会等の開催について

課題アおよび課題イ受託者と共同にて、以下の発表会を実施した。

2011年11月29日 NTT つくばフォーラム2011

2011年12月15日 電子情報通信学会光通信システム研究会第25回 光通信システムシンポジウム

2012年 2月15日 NTT R&Dフォーラム

2012年 9月25日 インターオプト

2012年10月18日 NTTつくばフォーラム2012

2012年12月13日 電子情報通信学会光通信システム研究会第26回光通信システムシンポジウム

6. 今後の研究開発計画

本委託研究中の取組によりシングルモードマルチコアファイバの設計技術を確立するとともに長尺マルチコアファイバ実現に向けた基礎的な技術を確立することが出来た。これらの技術開発を継続し、マルチコアファイバ商用化に向けた課題の抽出・解決を継続していく。

また、既知の構造に比べて高密度が可能な構造提案をいくつか行った。これらの構造についても引き続き検討を進め、その実現可能性についての検証を進めて行き、最適なマルチコア構造の確立につなげていく。