

平成22年度「革新的光ファイバ技術に関するに関する研究開発」の開発成果について

1. 施策の目標

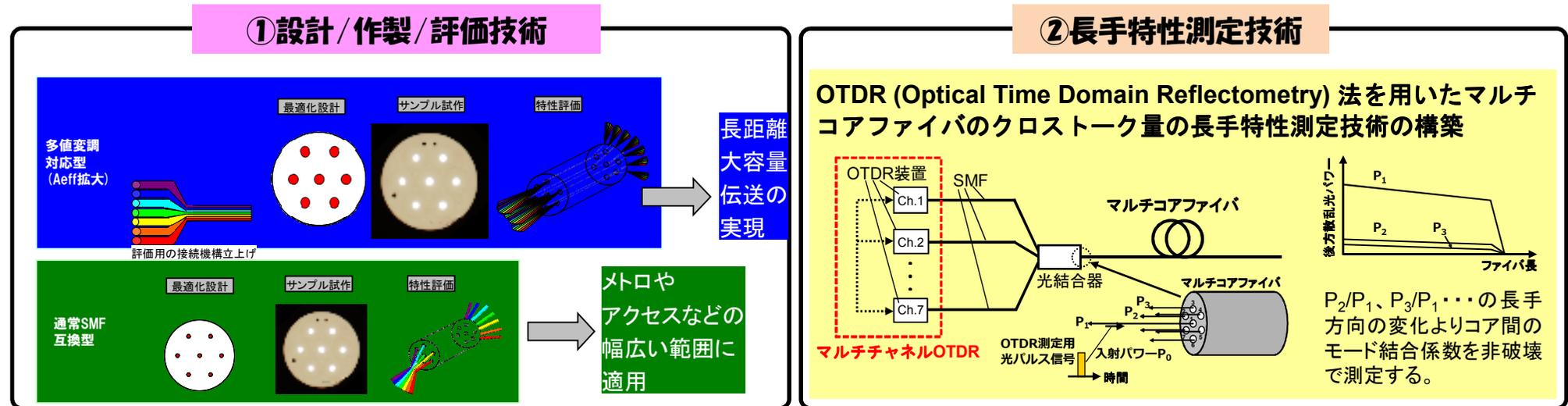
7コア型のマルチコアファイバの最適化設計検証と、その基本特性の評価による実用化の推進

2. 研究開発の背景

将来の大容量伝送に対応する為に、現状の光ファイバ技術の特性をはるかに超える革新的光ファイバの技術が要求されている。中でも空間多重伝送という新たな多重概念を利用する為のマルチコアファイバは、将来のブレークスルー技術として期待が高まっており、実用化に向けた研究開発の要望が高くなってきている。

3. 研究開発の概要と期待される効果

世界中で最も広く用いられている通常のSMFに相当するコアを有する7コア型のマルチコアファイバと、SMFよりも A_{eff} を拡大したコアを有するさらなる大容量化に対応可能な7コア型のマルチコアファイバの最適化検討を実施し、それらファイバの長手特性など基本特性の評価する。これらの研究開発により、将来のマルチコアファイバの実用化の可能性が飛躍的に高まる効果が期待できる。



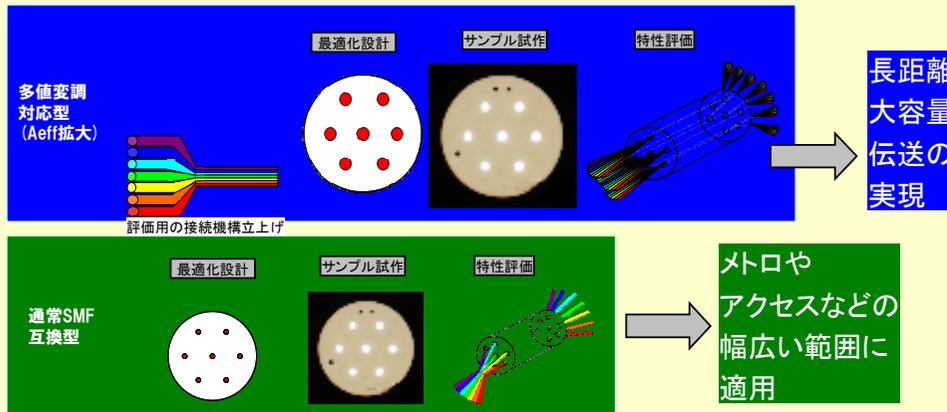
4. 研究開発の期間及び体制

平成22年度～平成24年度(3年間)

NICT委託研究(古河電気工業株式会社、東北大学)

①設計/作製/評価技術の主な成果

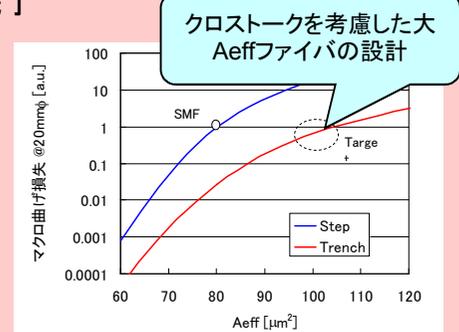
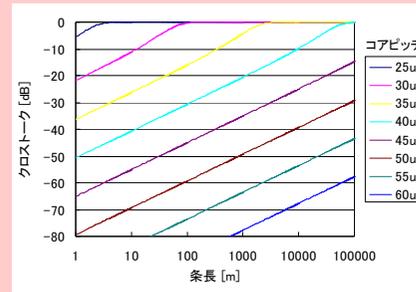
①設計/作製/評価技術



- a. マルチコアファイバ設計技術
- b. マルチコアファイバ作製技術
- c. マルチコアファイバ評価技術

a. マルチコアファイバ設計技術

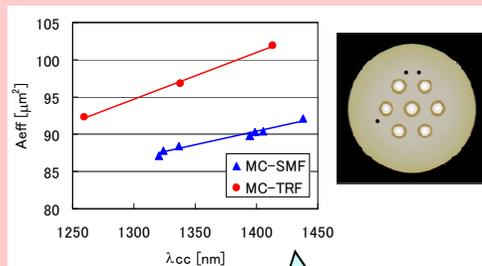
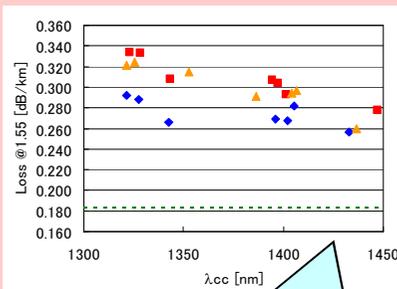
- パワー結合理論を用いたSMF型マルチコアファイバの最適化設計検証
- **Aeff=100 μm^2 の大Aeffと低クロストーク特性を有するトレンチ型マルチコアファイバの設計完了**



クロストークを考慮した大Aeffファイバの設計

b. マルチコアファイバ作製技術

- SMF型マルチコアファイバを試作し、伝送損失のプロファイルやファイバ作製条件の依存性を解析(継続中)
- **世界初のAeff=100 μm^2 の大Aeffと低クロストーク特性を有するトレンチ型マルチコアファイバの第1次試作検証完了**

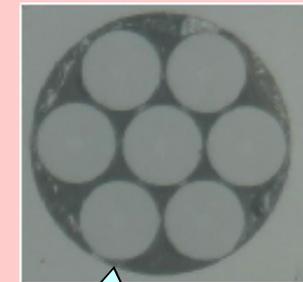
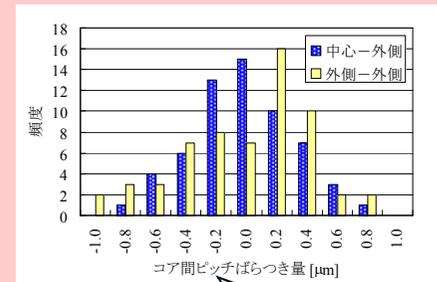


SMF型のプロファイルや作製条件による特性変化解析

トレンチ型による大Aeffの実現

c. マルチコアファイバ評価技術

- SMF型マルチコアファイバの評価用接続条件や評価方法の最適化検討
- **ファイバパラメータを考慮に入れた7コア同時評価方法の検討と必要な設備の購入/立上げ**



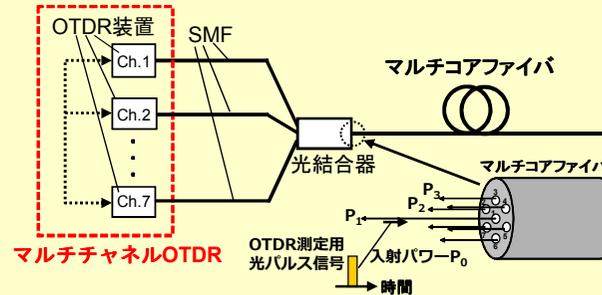
マルチコアファイバのコアピッチに関するばらつきを調査

7コア同時評価可能な機構に関する検討を継続中

②長手特性測定技術の主な成果

②長手特性測定技術

OTDR (Optical Time Domain Reflectometry) 法を用いたマルチコアファイバのクロストーク量の長手特性測定技術の構築



P_2/P_1 、 P_3/P_1 ...の長手方向の変化よりコア間のモード結合係数を非破壊で測定する。

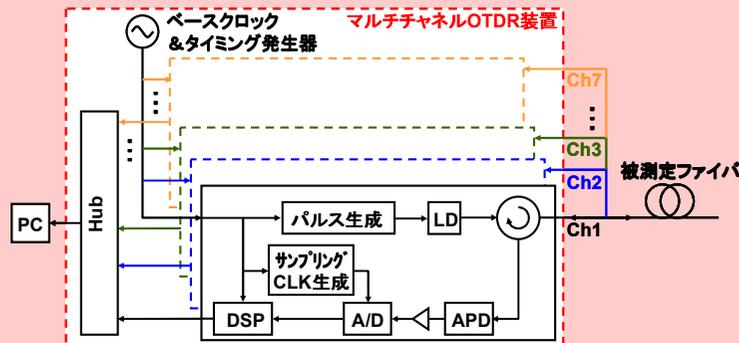
a. マルチチャンネルOTDR装置の試作

a. マルチチャンネルOTDR装置の試作

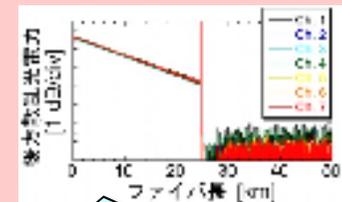
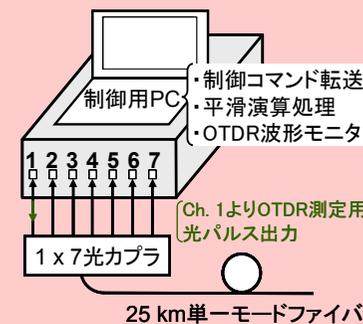
- 7チャンネルの同期動作が可能なマルチチャンネルOTDR装置を世界で初めて開発
- 今後、本OTDR装置を用いてマルチコアファイバのクロストーク特性の評価を実施予定



試作したマルチチャンネルOTDR装置



マルチチャンネルOTDR装置の同期動作の原理図



7チャンネル同期測定を実現

マルチチャンネルOTDR装置の動作確認実験系の構成(左)およびその実験結果(右)

1. これまで得られた研究成果(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	報道発表	展示会	標準化提案
革新的光ファイバに関する研究開発	3	0	0	1	0	0	0

(1) 研究成果報告内容

1. マルチコアファイバ接続技術に関して国内出願3件

2. 電子情報通信学会でマルチコアファイバ接続パラメータに関する報告を1件

- ① マルチコアファイバの接続方法に関連する構造パラメータの検証,
今村勝徳、武笠和則、杉崎隆一, 電子情報通信学会 総合大会, B-13-24