

平成22年度「革新的光ファイバ技術に関する研究開発」の開発成果について

1. 施策の目標

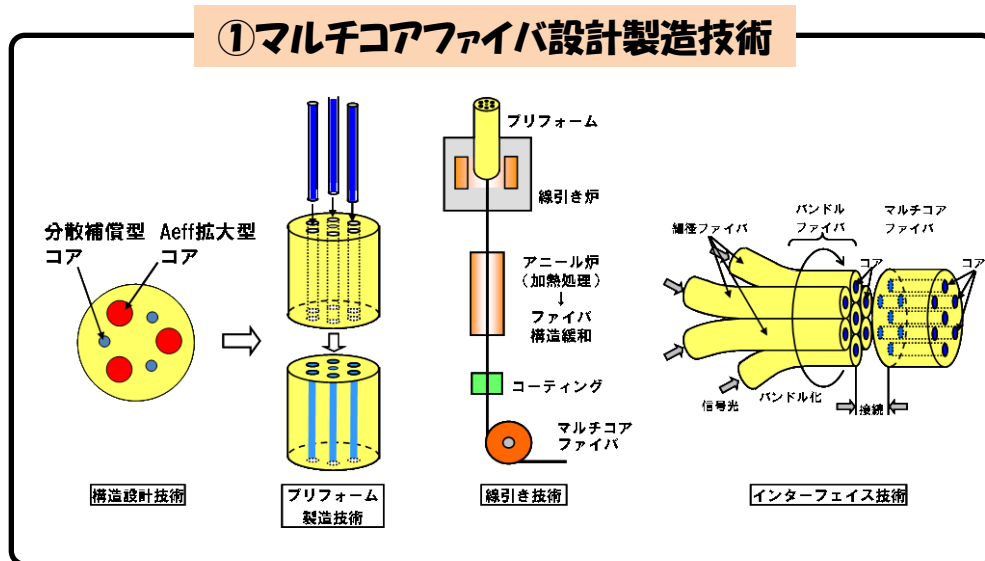
・全世界の情報通信需要は、過去30年間に亘って10倍/4年のペースで増大し、今後もこの延長線上で推移と考えられている。そのため、その需要増に対応できる大容量伝送可能な特性を備えた光ファイバに関する基礎研究を行う。

2. 研究開発の背景

・上記状況を鑑みると、5～10年後にペタビット級の光通信を実現する必要がある。しかしながら、現在の光ファイバは、物理的限界(非線形光学効果, 過剰光パワーによる熱破壊)に近づきつつある。そこで、これらの限界を定めている制限要因をクリアする「革新的光ファイバ」の開発を早期に進める必要がある。

3. 研究開発の概要と期待される効果

・光ファイバを用いた光通信における大容量伝送技術はTDM, WDM, 光増幅技術等により進歩してきたが、信号波形歪やファイバ破壊などの要因により、従来の(シングルコア)ファイバでは1本あたり100Tb/sが限界とされている。この限界を打破する技術としてマルチコアファイバが期待されている。この方式によれば、光信号強度を多数のコアに分散させて伝送するので、光パワーの高密度化による非線形歪やファイバの焼失破壊も避けることができ、ファイバ1本あたりの伝送容量を数100Tb/s～1Pb/s程度まで向上することが期待できる。



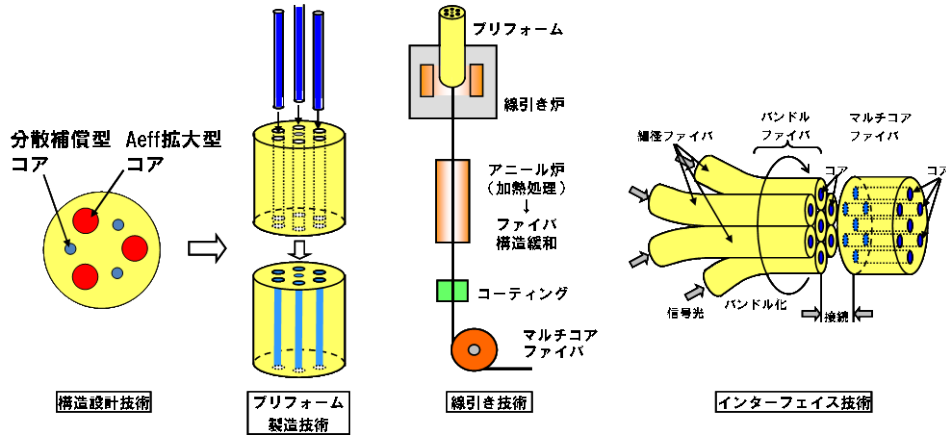
4. 研究開発の期間及び体制

平成22年度～平成24年度(3年間)

NICT委託研究(日立電線株式会社、豊田工業大学)

①マルチコアファイバ設計/製造技術の主な成果

①マルチコアファイバ設計製造技術



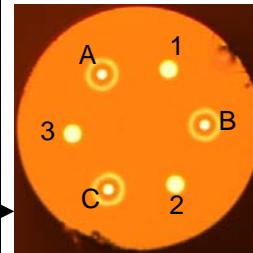
A マルチコアファイバ設計、製造技術

B マルチコアファイバ評価技術

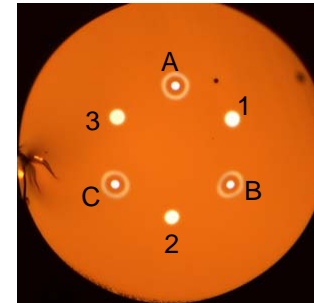
C マルチコアファイバ用インターフェイス技術

マルチコアファイバ設計、製造技術

- コア間のクロストーク特性を改善するためには、適切なファイバ構造設計と、設計通りのファイバ構造を実現するマルチコア母材製造技術が必要。
- 複数のコアロッドをジャケット管に挿入し、ロッドインチューブ法より、マルチコア母材を製造する技術を開発した。さらに、異種コア型マルチコアファイバのコア間隔、ファイバ外径の適正化により、コア間のクロストークを改善した。



MCF-A

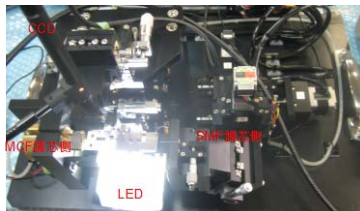


MCF-B

	MCF-A	MCF-B
コア間隔[μm]	35	40
ファイバ外径[μm]	125	190
ファイバ長[km]	7	7
入射	隣接コア間クロストーク[dB]	
1	6.1	31.5
	2.5	26.5
B	5.2	23.5
	5.0	26.5
2	4.6	26.5
	5.9	56.0
C	5.0	52.0
	6.7	53.0
3	4.6	56.0
	6.8	32.0
A	7.3	29.0
	5.7	30.0

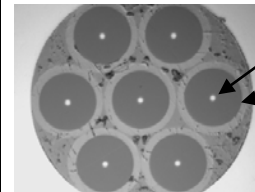
マルチコアファイバ評価技術

- マルチコアファイバの入出側において、個々のコアに、または、コアから測定光を高精度かつ安定に入出力させる技術が必要。
- マルチコア特性評価用調芯装置を開発、測定の実現性や安定性などを評価中。本装置により、測定精度の向上や評価時間の短縮が期待できる。



マルチコアファイバ用インターフェイス技術

- マルチコア伝送路においては、マルチコアファイバから送受信器、中継器等へファンアウトする(マルチコアインターフェース)技術が不可欠。
- バンドル化した7本の細径光ファイバ(クラッド径:約40μm、被覆径=50μm)をフェルールに実装したファンアウトモジュールを試作した。



(a) 端面



(b) 側面

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	1	0