

# 平成26年度「革新的光通信インフラの研究開発」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・研究開発予算

- ◆実施機関 古河電気工業株式会社(幹事者)、千葉工業大学
- ◆研究開発期間 平成23年度から平成27年度(5年間)
- ◆研究開発費 総額124百万円(平成24年度24百万円)

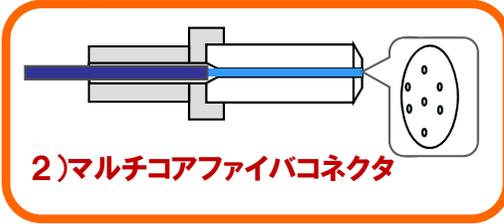
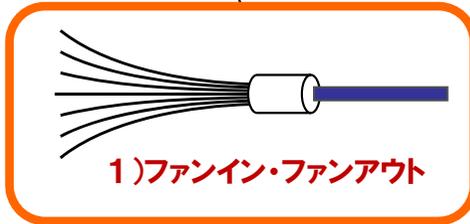
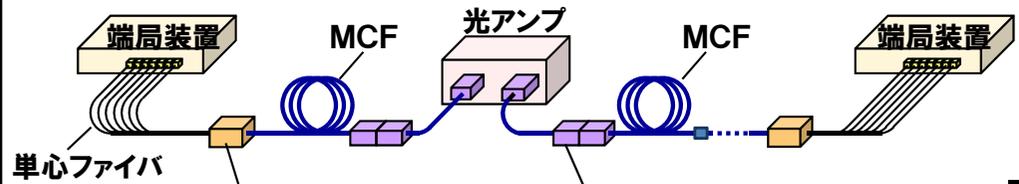
## 2. 研究開発の目標

ファンイン・ファンアウト機能・マルチコアファイバコネクタの特性向上を実現する技術の開発を行う。

## 3. 研究開発の成果

### マルチコアファイバの接続技術

#### マルチコアファイバ(MCF)を用いた伝送路例



#### <ファンアウト>

- ・光学特性(接続損失・反射特性)の向上
- ・コネクタタイプのファンアウトの試作。

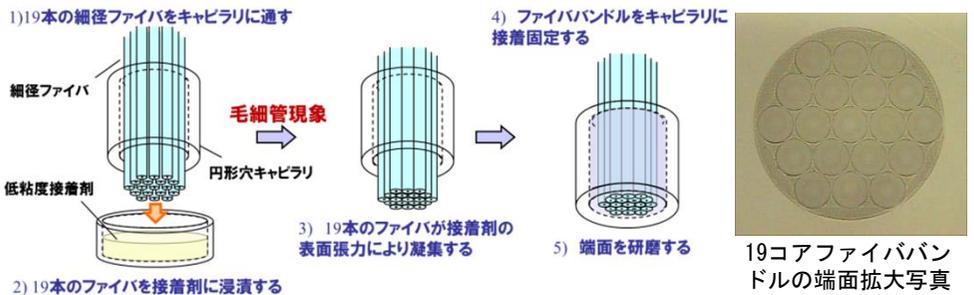
#### <MCFコネクタ>

- ・外力に対して損失が過大に増加しない構造の検討。
- ・±1度以下の回転位置ずれを安定して実現するための要素技術の検討
- ・PC接続を実現するための検討。

要求特性	
・ 低損失(高精度)	・ 小型
・ 低クロストーク	・ 低コスト
	・ 量産可能

### 研究成果:ファンイン・ファンアウト技術

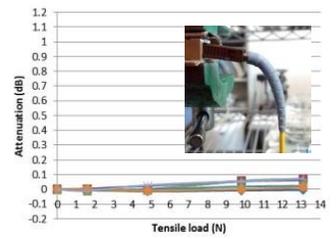
- 接着剤の毛細管現象と表面張力による細径ファイバの自己凝集作用を19コアの場合にも適用し、ファイバの高精度配列を確認。
- 使用する細径ファイバを改良し光学特性の評価を実施 ⇒良好な光学特性を確認
- コネクタ内蔵型において光学接着部の材質を変更⇒良好な光学特性を確認



### 研究成果:マルチコアファイバコネクタ技術

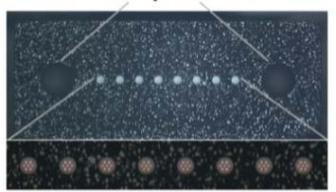
#### 【単心(円筒フェルール)コネクタ】

- 90度曲げ試験を実施し、IEC 61753-1 Category 0に準拠する良好な曲げ耐性を確認



#### 【多心(ピン嵌合フェルール)コネクタ】

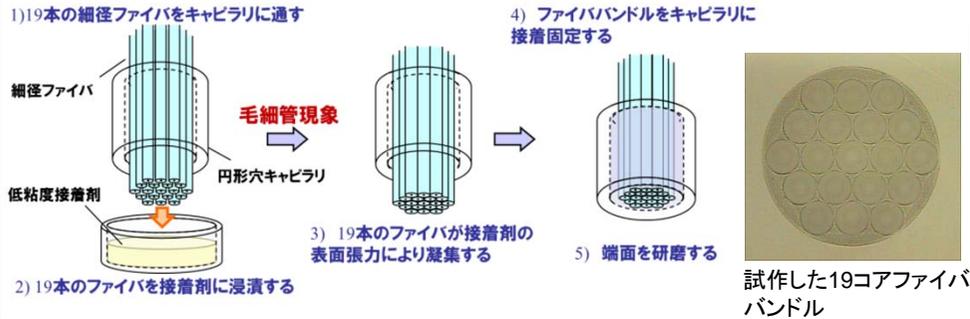
- 8心MTタイプを開発し、全心全コアのPCおよび良好な接続損失を達成。



# ① ファンイン・ファンアウト技術

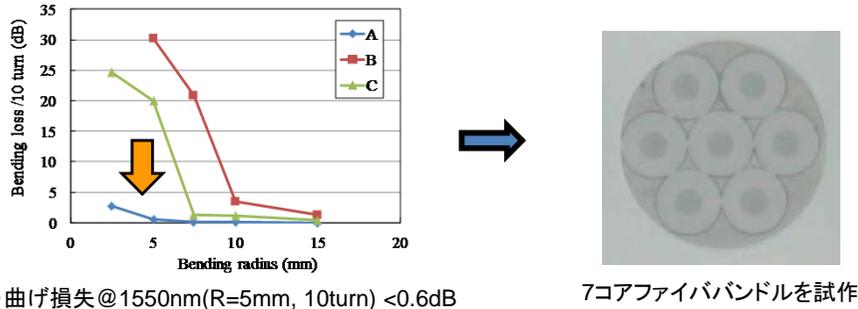
## 1-1) 19コアファイババンドル型ファンアウトの開発

・7コアと同様の作製方法で19コアファイババンドル型ファンアウトを試作



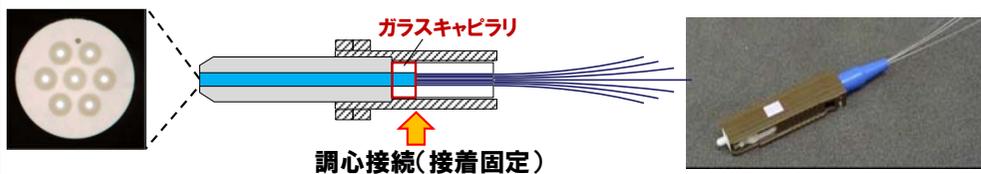
## 1-2) ファイババンドル型ファンアウトの損失改善

・ファイババンドル中で生じる過剰損失改善のために光の閉じ込めを強化した細径ファイバを開発しファイババンドルを試作



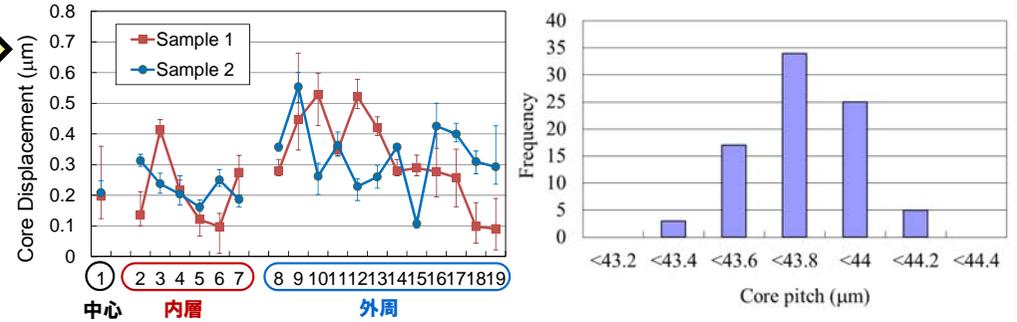
## 1-3) ファンイン・ファンアウト機能内蔵コネクタの開発

・信頼性を考慮し内蔵される細径ファイババンドルとマルチコアファイバの調心接続部をガラスの同士の同種材料接続に変更



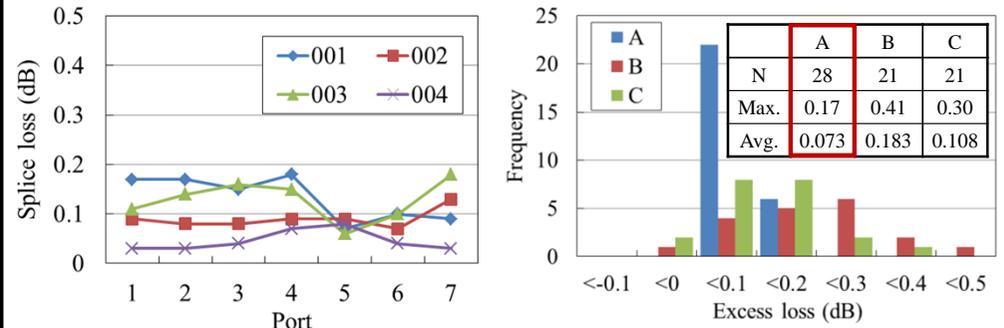
## 研究開発成果: 1-1) ファンイン・ファンアウトのコアピッチ精密測定

- ・コア位置精度ずれ: 0.66 $\mu\text{m}$  (5回測定の平均値)
- ・コアピッチ精度:  $<\pm 0.375\mu\text{m}$  (5回測定 of 平均値)



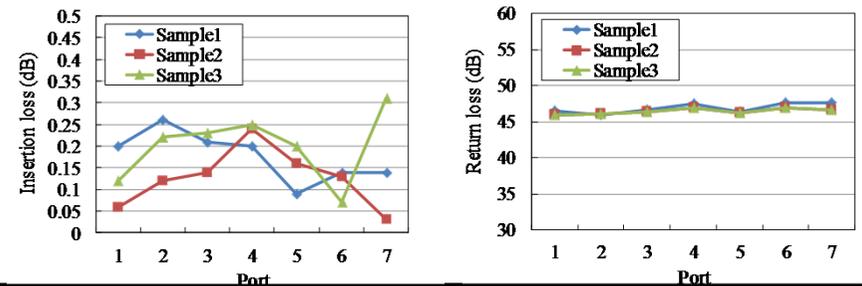
## 研究開発成果: 1-2) ファイババンドル型ファンアウトの損失改善

- ・MCFとの接続損失: 0.2dB以下 (N=4サンプル)
- ・光の閉じ込めの強化による過剰損失の改善を確認



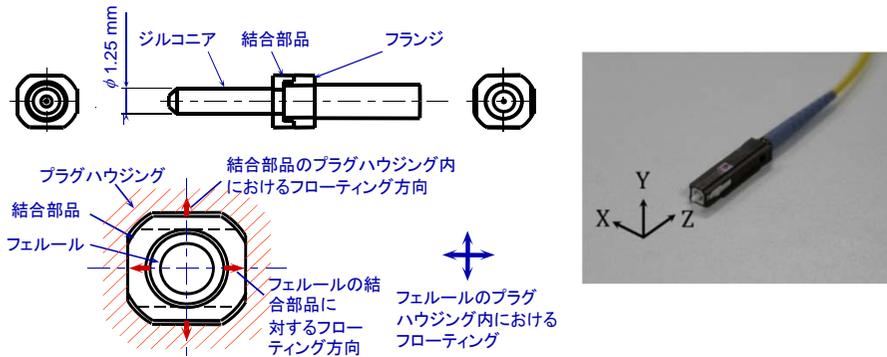
## 研究開発成果: 1-3) ファンイン・ファンアウト機能内蔵コネクタの開発

- ・コネクタ部全体で0.35dB以下の損失
- ・コネクタ部全体で45dB以上の反射減衰量



## ②マルチコアファイバコネクタ技術

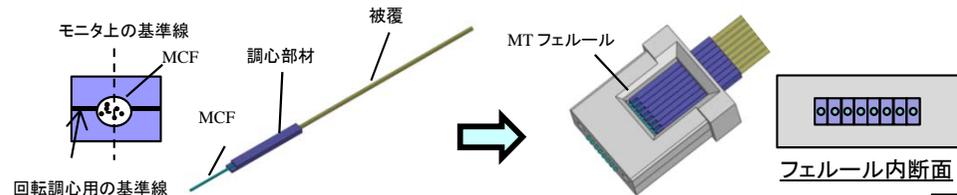
### 2-1)単心マルチコアファイバコネクタの開発



- ・ 曲げ荷重によりハウジングが変形してもフローティングを維持できるオルダムカップリング機構を採用
- ・ 本機能を確認するためIEC 61753-1 Category Oに準拠する条件で90度曲げ試験を実施

### 2-2)多心マルチコアファイバコネクタの開発

- ・ 調心部材を用いることにより、回転調心プロセスを簡略化

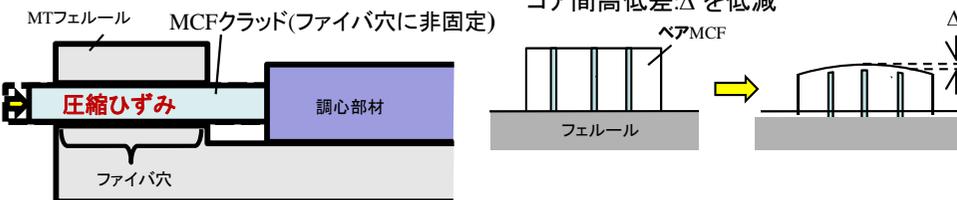


1. MCFを調心部材に対して回転調心し、UV硬化樹脂により接着固定

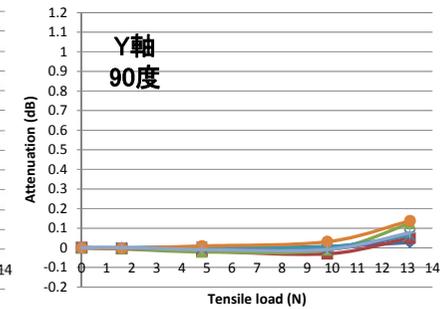
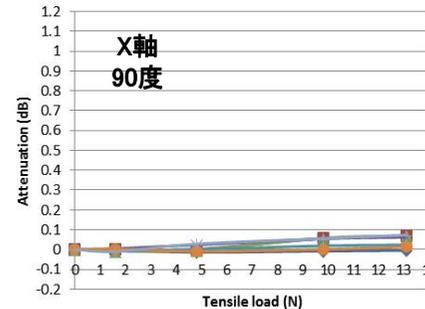
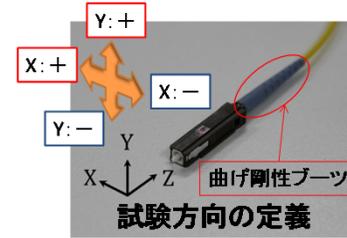
2. 調心部材をフェルール内部に挿入しフェルールに対して固定

- ・ ファイバの圧縮ひずみを用いてファイバの突出高さバラつきを吸収

- ・ 突出したベアMCFの直接研磨により、コア間高低差:Δを低減

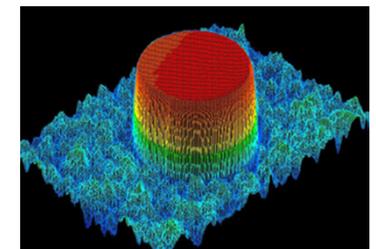
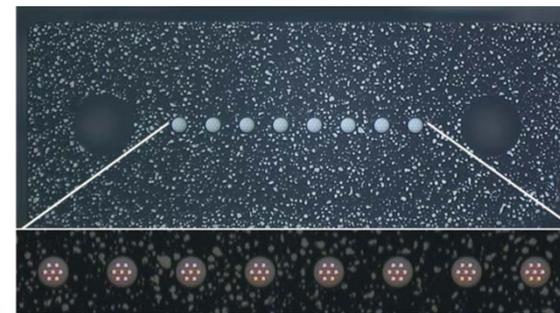


### 研究開発成果: 2-1)単心マルチコアファイバコネクタの開発

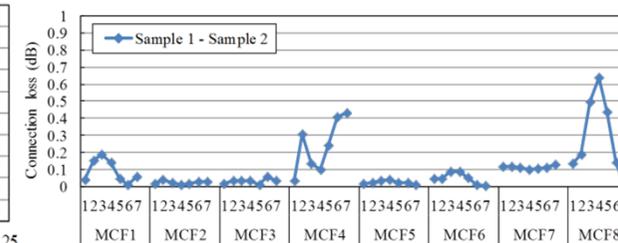
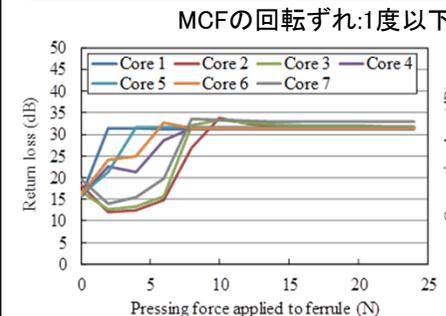


MUコネクタに求められる最大荷重においても損失変動0.2 dB以下を確認

### 研究開発成果: 2-2)多心マルチコアファイバコネクタの開発



コア間の高低差の小さな研磨端面を実現



全コア(56コア)PCの確認

接続損失:0.7dB以下を達成

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
革新的光通信インフラの研究開発	10 (3)	14 (1)	3 (0)	57 (14)	7 (0)	8 (2)	0 (0)

5. 今後の研究開発計画

- ・パッケージ収納したファンアウトの機械特性を確認する
- ・ファンアウト機能内蔵コネクタの機械特性、および環境特性を確認する
- ・MU形マルチコアファイバコネクタにおいて、接続損失:0.5dB以下(ランダム接続、97%)を確認する
- ・4心以上のMT型マルチコアファイバコネクタにおいて、環境特性を確認する