

# 平成23年度「革新的光通信インフラに関する研究開発」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

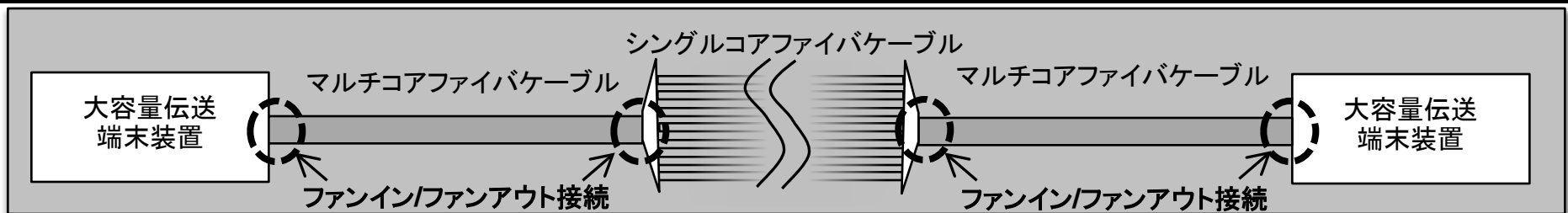
- ◆実施機関 住友電気工業株式会社(幹事者)
- ◆研究開発期間 平成23年度から平成27年度(5年間)
- ◆研究開発費 総額147百万円(平成23年度33百万円)

## 2. 研究開発の目標

- ◆ファンイン/ファンアウト機能を有する光コネクタを開発することにより、マルチコアファイバの実用化、ひいては、将来の光通信トラフィック需要の増大に対応する大容量光通信技術の基盤を整備する。
- ◆マルチコアファイバのコア数は7を前提とし、マルチコアファイバとファンイン、ファンアウト部の間の光損失は0.25dBを目標とする。

## 3. 研究開発の成果

開発概要



上記ファンイン/ファンアウト接続で用いる光接続部品を開発する

開発目標

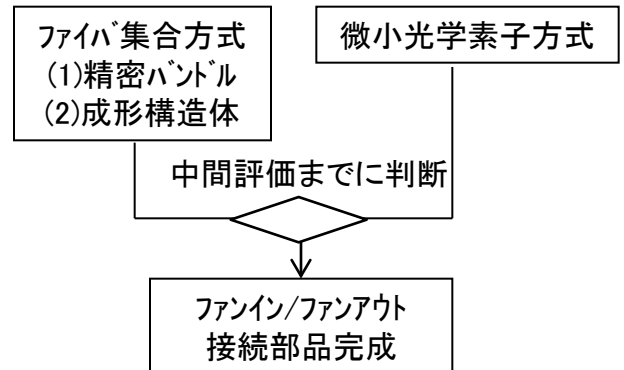
- ✓マルチコアファイバとファンイン、ファンアウト接続する光コネクタ
- ✓接続損失 0.25dB以下
- ✓直径10mm×長さ20mm以下
- ✓着脱可能
- ✓接続先は、シングルコアファイバおよび受発光素子

平成23年度目標

ファンイン、ファンアウトの機能を実現する手法として、ファイバ集合方式、微小光学素子方式について要素技術を開発・検証する

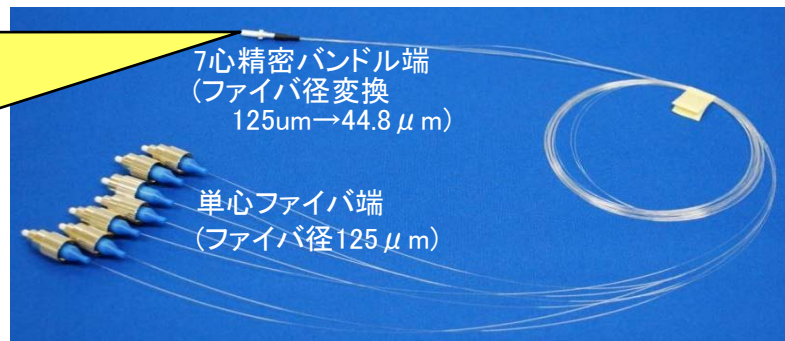
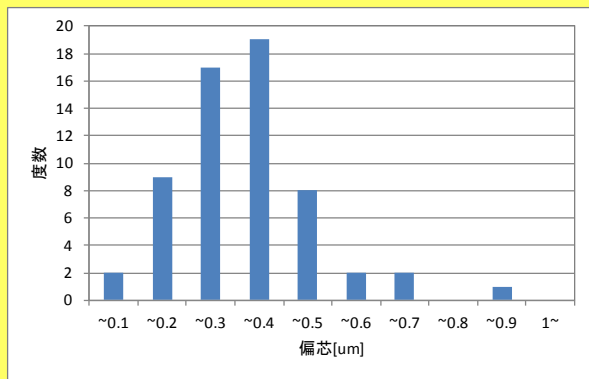
- ①ファイバ集合方式: 細径ファイバを精密配置するための“ファイバ整列技術”および“構造体成形技術”を開発する。
  - (1)複数ファイバを調心・位置決めする精密整列装置を製作し、ファイバコア整列誤差1 $\mu$ m以内達成を目標とする。
  - (2)複数の細径ファイバを湾曲保持する成形構造体の実現手段・金型構造検討を行なう。
- ②微小光学素子方式  
ビームシフト型結像光学系を基礎としたファンイン/ファンアウト用微小光学素子の設計を行ない、マルチコアファイバの構造精度、微小光学素子の構造精度、実装位置精度等への要求を明らかにする。

## 開発フロー



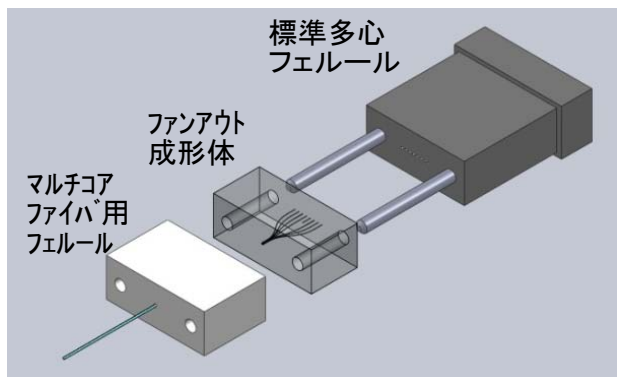
# ①ファイバ集合方式の開発成果

## ①-①ファイバ整列の要素技術検討

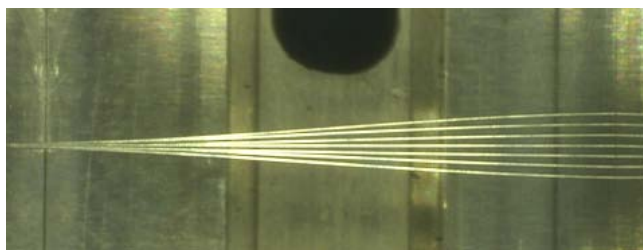


- ◆ファイバの精密外径制御技術/径変換技術を開発し、7コアマルチコアファイバのコア間隔相当の外径を有するファイバを製作。
- ◆上記細径ファイバを精密配列する装置を開発し、7心精密バンドルを製作。中心ファイバコアに対する外周コア偏心量 $<1\mu\text{m}$ 実現。
- ◆7コアマルチコアファイバと7心精密バンドル(偏心量 $<0.7\mu\text{m}$ )間の調心結合で、接続損失0.4dB以下を確認。

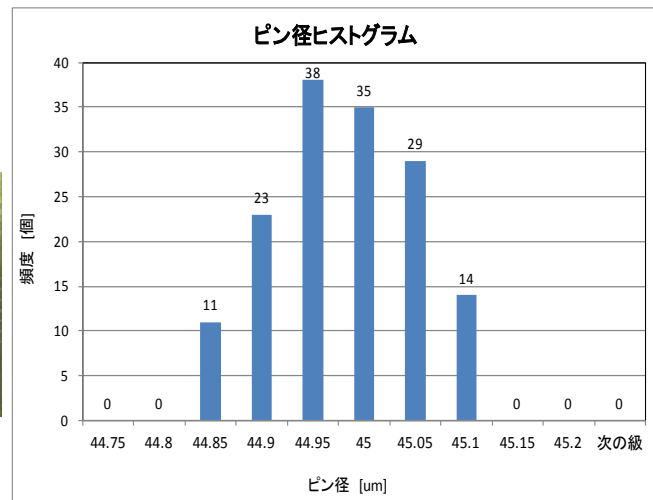
## ①-②構造体成形の要素技術検討



ファンイン/ファンアウト成形体の構想図



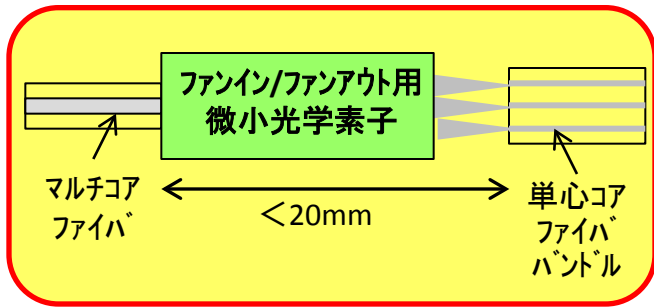
細径成形ピンの三次元配列



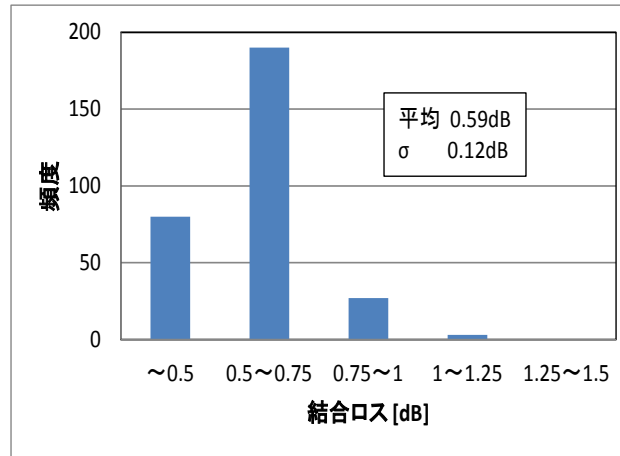
細径成形ピンの径分布

- ◆複数の細径ファイバを湾曲保持する成形構造体の実現手段・金型構造検討を実施。
- ◆外径 $45\mu\text{m}$ の成形ピンを試作し、ファンイン/ファンアウトを想定した成形ピンの三次元配列技術を開発。

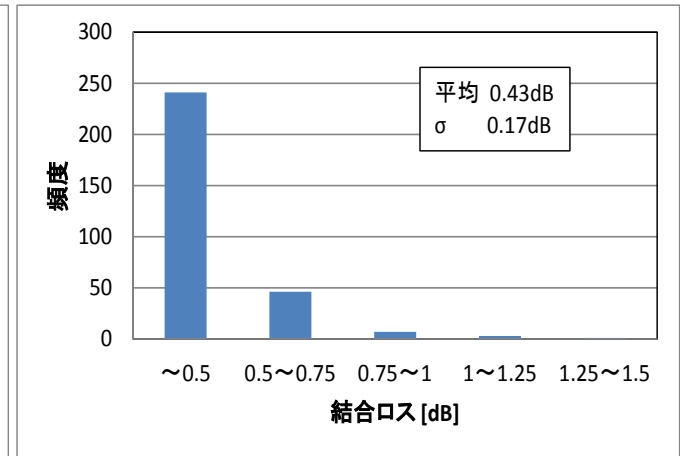
## ②微小光学素子方式の開発成果



ファンイン/ファンアウト光学素子の構想図



中心コア結合ロス分布(モンテカルロ解析)



外周コア結合ロス分布(モンテカルロ解析)

◆ファンイン/ファンアウト用微小光学素子の基本設計を行ない、初年度目標として結合損失1dB以下(平均値+3 $\sigma$ <1dB)となる条件を導出。

### 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に関する研究開発	4 (4)	1 (1)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

### 5. 今後の研究開発計画

平成23年度成果をもとに、平成24年度も引き続き、ファンイン、ファンアウトの機能を実現する手法として、ファイバ集合方式、微小光学素子方式について要素技術を開発・検証する。また、これら要素技術検討を通じて、平成25年度までに方式優位性の判断を行ない、有望と判断する方式にて実際の光通信システムへの適用を考慮した形で、マルチコアファイバとの接続を実現する光接続部品を開発する。

#### ①ファイバ集合方式

複数ファイバを調心・位置決めした上で、ファイバを一体化する。ファイバ一体化後の状態で円筒フェルール中心に対するファイバコア整列誤差 $1\mu\text{m}$ 以内達成を目標とする。

成形構造体検討では、複数の細径ファイバを湾曲状態で固定する成形体の試作を行ない、本方式における課題抽出を行なう。

#### ②微小光学素子方式

平成23年度に実施した光学設計の検証結果に基づき、ファンイン、ファンアウト用微小光学素子を試作し、部品性能を検証する。