

平成25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)
- ◆ 研究開発費用 総額147百万円(平成25年度29百万円)

2. 研究開発の目標

- ◆ 7コアマルチコアファイバとの接続損失0.25dB以下のファンイン/ファンアウト機能を有する光接続部品を開発する。

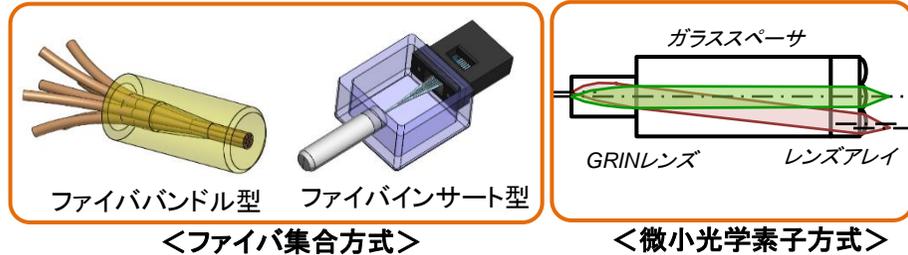
3. 研究開発の成果

平成25年度目標

①ファンイン・ファンアウト機能の開発

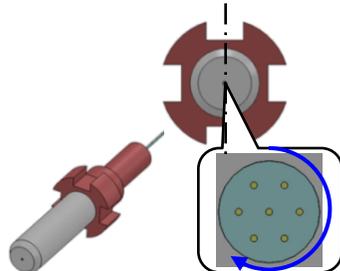
ファンイン・ファンアウトを実現する手法として以下の2方式からアプローチし、優位な方式を見極め、マルチコアファイバとの接続損失1dB以下を実現する。

- ・ファイバ集合方式(ファイババンドル型、ファイバインサート成型型)
- ・微小光学素子方式



②ファンイン・ファンアウト光コネクタ開発

- ・対マルチコアファイバとの相対回転角度精度 $\pm 0.5^\circ$ 以内の構造・プロセス設計



③マルチコアファイバを用いた伝送実証実験

- ・マルチコア光増幅、光伝送技術研究受託者との連携実験

研究開発成果

①ファンイン・ファンアウト機能の開発

<ファイバ集合方式>

- ファイババンドル型とファイバインサート成型型の設計・試作を通して、製造性に勝るファイババンドル型が優位と判断。
- ファイババンドルを収納するフェールサイズを、 $\Phi 2.5 \times 10.5$ から $\Phi 1.25 \times 6.5$ へ小型化しつつ、同等の接続損失0.5dB以下を実現。

<微小光学素子方式>

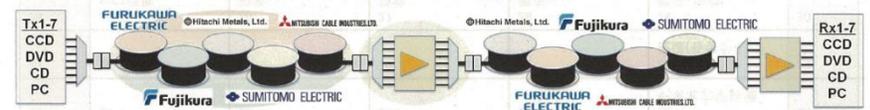
- 一体化構造の微小光学ブロックで、 $\Phi 2 \times 30$ の小型ファンアウト実現。
- マルチコアファイバと7芯シングルコアファイバの接続1dB以下を実現。

②ファンイン・ファンアウト光コネクタ開発

- SC型に加え、小型のMU型コネクタも開発。何れも接続損失0.5dB以下を実現。回転角度精度は、 $\pm 1^\circ$ 以下(接続損失から見積もった値)。
- 二次元コア配列を一次元に変換する小型変換アダプタを開発。全長75mm、挿入損失0.7dB以下を実現。

③マルチコアファイバを用いた伝送実証実験

- 課題146,150の研究受託者と連携し、100kmの伝送実験に成功。

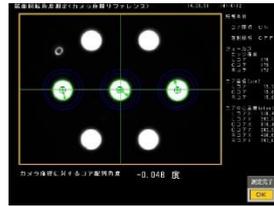
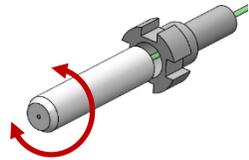


【展示品】	古河電工様	MCF10km × 2ボビン、MCF増幅器 × 1式、プリフォーム × 1式	MU付きFan-out × 1式、プリフォーム × 1式
	フジクラ様	MCF10km × 2ボビン、	プリフォーム × 1式
	日立金属様	MCF10km × 2ボビン	
	住友電工様	MCF10km × 2ボビン	SC付きFan-out × 2式
	三菱電線様	MCF10km × 2ボビン、	FC付きFan-out × 1式
	オプテクエスト様	FC付きFan-out × 1式	
	横浜国大様	SC付き導波路 × 1式	
	NTT	MCF増幅器 × 1式	

ファイバ集合方式ファンアウトコネクタの開発

1. マルチコアファイバ・ファンアウトの回転角度自動測定技術開発

フェルル端面像を画像処理することにより、回転角度をモニターしつつフェルルとフランジの回転軸を合せ込む装置を開発。
(回転角度測定分解能 $\pm 0.1^\circ$ 以下)

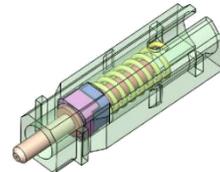


2. 小型(MU型)コネクタの開発

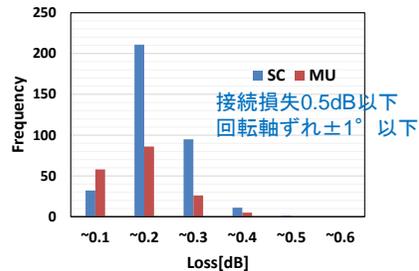
SC型からMU型へ小型化するに伴い、コネクタ内部の回転規制構造をノッチ&キー型からオルダムカップリング型へ変更。マルチコアファイバとのコネクタ接続損失は、着脱損失ばらつきを含めSC型と同等を実現。



Notch & Key
SC型断面構造

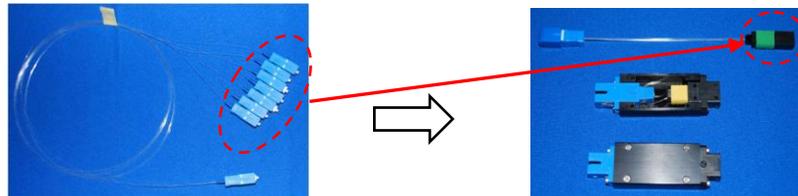


MU型内部構造



3. マルチコアファイバ/シングルコアファイバ変換アダプタ開発

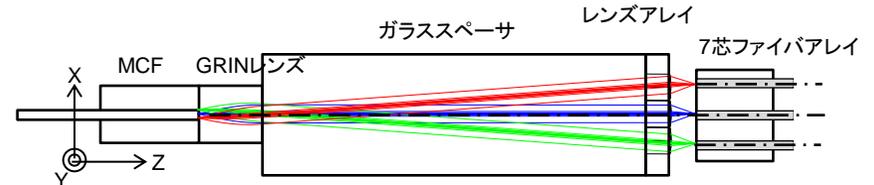
多芯コネクタを用いて、サイズ75×25×13mmのマルチコア/シングルコアファイバ変換アダプタを実現。挿入損失0.7dB以下。



微小光学方式ファンアウトの開発成果

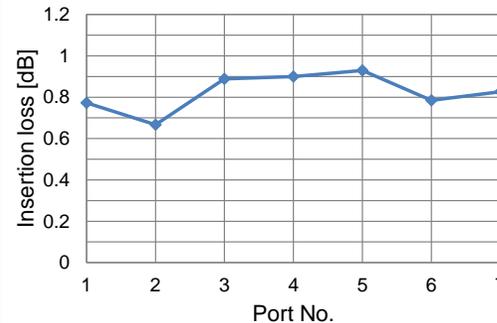
1. 構造

◆ コリメートレンズとしてGRINレンズを採用し、リフォーカスレンズアレイとの間にガラススペーサを配置。これら光学素子を直接接着することにより、各素子のホルダレス化とZ軸無調芯化を実現。

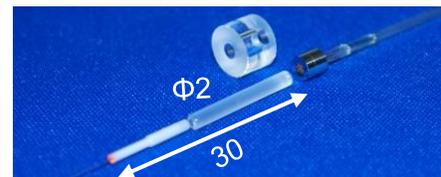
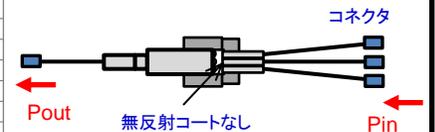


2. 特性

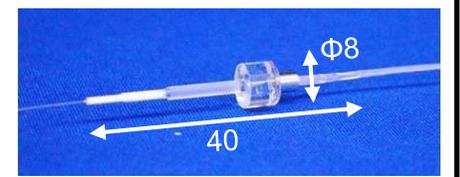
◆ 7芯ファイバアレイを除く、ファンアウト素子のサイズ $\Phi 2 \times 30\text{mm}$ を実現。
◆ ファンアウト素子に7芯ファイバアレイを接続したデバイスの挿入損失1dB以下を実現。



7芯ファイバアレイ端面反射損失とコネクタ接続損失の計0.3dB含む



7芯ファイバアレイ固定前



7芯ファイバアレイ固定後

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	17 (6)	8 (1)	0 (0)	17 (10)	0 (0)	6 (4)	0 (0)

5. 研究成果発表等について

なし。

6. 今後の研究開発計画

◆ ファンイン・ファンアウト機能の開発

平成25年度までに要素技術開発を行ってきたファイバ集合方式(ファイババンドル型)と微小光学素子方式の2方式を、性能、製造性、実用性の観点から比較し、優位な方式を採択あるいは両方式を取り入れた新たな方式を考案する。マルチコアファイバとファンイン・ファンアウト間の光接続損失は0.5dB以下(平成26年度末)を目標とする。

◆ ファンイン、ファンアウト光コネクタの開発

上記ファンイン・ファンアウト機能部品を、着脱可能なコネクタに内蔵した構造の設計と試作を行う。着脱における光接続損失の再現性は0.25dB(平成26年度末)を目標とする。

◆ マルチコアファイバを用いた伝送に関する実証実験

課題150ア、ウの研究受託者と連携し、最終年度(平成27年度)に大容量伝送実証実験を実施する。