

## 平成 26 年度研究開発成果概要書

課題名 : 革新的光通信インフラの研究開発

採択番号 : 150 ア 01

個別課題名 : 課題ア マルチコア光増幅技術

副題 : 大容量中継伝送を実現する低消費電力

かつ 小型の一括励起型マルチコア光増幅技術の研究開発

### (1) 研究開発の目的

マルチコア光増幅ファイバを増幅媒体に用いた、低消費電力で小型の一括増幅型マルチコア光増幅器を実現する技術開発を提案する。一括励起可能な構造をもつマルチコア光増幅ファイバを用いて複数信号を同時に高効率に増幅する技術を確立するとともに、光増幅器を構成する他の光部品類もマルチコア化することで一括処理可能な技術も開発する。さらには、光増幅器全体の制御技術も含めて開発し、最終的に、全体構成の簡略化による低消費電力および小型のマルチコア光増幅器を実現することを研究開発の目的とする。

### (2) 研究開発期間

平成 23 年度から平成 27 年度 (5 年間)

### (3) 実施機関

古河電気工業株式会社<代表研究者>、

国立大学法人 東北大学, (実施責任者 教授 中沢正隆)

学校法人東北学院 東北学院大学 (実施責任者 教授 松浦寛)

### (4) 研究開発予算 (契約額)

総額 208 百万円 (平成 26 年度 39 百万円)

※百万円未満切り上げ

### (5) 研究開発課題と担当

課題アー 1 : マルチコア光増幅を構成するデバイスの開発および評価

1. マルチコア光増幅ファイバの開発 (古河電工)
2. マルチコア光増幅ファイバの特性評価 (東北大学)
3. マルチコアファイバ光結合モジュールの開発と評価 (東北学院)
4. 制御技術および制御回路の開発 (古河電工)

課題アー 2 : マルチコア光増幅器の開発と評価

1. マルチコア光増幅器の開発 (古河電工)
2. マルチコア光増幅器の光学特性評価 (東北大学)

## (6) これまで得られた成果（特許出願や論文発表等）

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	8	0
	外国出願	18	5
外部発表	研究論文	6	2
	その他研究発表	51	10
	プレスリリース・報道	7	0
	展示会	8	2
	標準化提案	2	1

## (7) 具体的な実施内容と成果

課題アー１：マルチコア光増幅を構成するデバイスの開発および評価

1. マルチコア光増幅ファイバの開発 (古河電工)
  - コアポンプとクラッドポンプでの効率を比較
  - ポンプパワ効率がクラッド励起で低下しないことを確認
  
2. マルチコア光増幅ファイバの特性評価 (東北大学)
  - (OTDR を用いた長手特性評価)
  - 光増幅ファイバより放出される ASE 光除去用フィルタとして、3 dB 帯域が 0.001 nm である超狭帯域 FBG 光フィルタを新たに試作・導入し、モード結合特性の測定感度を約 5 dB 改善した。
  
3. マルチコアファイバ光結合モジュールの開発と評価 (東北学院)
  - (一括結合系モジュール設計と試作)
  - マルチコア光ファイバ一括光結合モジュールの構造を検討し、H25 年度に試作した設計の改良をおこない、7 コア伝送ファイバと 7 コア増幅ファイバとの結合効率や、励起光合波の配置を考慮して 4 枚レンズ系を提案した。マルチコアより幅が広い 2 芯を使い 4 枚レンズモジュールを試作し、信号光結合効率 3.4dB から 1.08dB 以下に、励起光結合効率 0.46dB に改善した。
  
4. 制御技術および制御回路の開発 (古河電工)
  - マルチコア EDFA の利得偏差を VOA で補償することを仮定した際の総合特性について検討

(26-3)

課題ア-2：マルチコア光増幅器の開発と評価

1. マルチコア光増幅器の開発

(古河電工)

クラッド励起でのマルチコアEDFAを実現  
コア励起より消費電力が低減できることを確認

マルチコア光増幅器の光学特性評価

(東北大学)

(マルチコア光増幅器の増幅特性評価)

課題ア-1-2で改良したOTDR評価系を用いて7コアEDFAの利得特性、モード結合特性ならびに各デバイスの接続点におけるフレネル反射量の評価を実施した。