

## 研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 轟産業 (株)

研究責任者 : 福井大学 小林 喬郎

研究開発課題名 : 高温用 FBG 光ファイバセンサの高精度製造技術開発

### 1. 研究開発の目的

本研究では、高温動作に耐える FBG センサ素子の製造法として超短パルスレーザを利用した高精度の FBG 作製装置と作製法の開発を目的としている。それにより、これまで困難であったエネルギープラントなどでの高温配管やジオテキスタイルなどの土木建設資材の製造時にセンサを組み込んで神経機能を付加することにより、原子力発電所や道路、堤防などの社会基盤の健全性を遠隔監視する高度防災システムの実用化を目指している。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

先ず、FBG 書き込み用の小型光源として超短パルス Yb ファイバレーザを開発した。モード同期発振器出力光を A0 変調器で取り出し、2段の Yb ファイバアンプを用い、グレーティングを用いたコンプレッサで圧縮して波長 1030nm、パルス幅 650fs、繰り返し 1kHz 以下の超短パルスを発生した。この光を光ファイバのコア中に集光し、ポイント法により高精度の移動ステージでファイバを移動させて多数の格子を書き込む超高精度 FBG 作製装置を開発した。その結果、1.5 $\mu$ m 帯で反射率-20dB 以上、800°Cの温度でスペクトル特性がほとんど変わらない耐熱特性を持つ FBG の作製を可能にした。

#### ②今後の展開

今後、さらに公的な研究開発支援制度を活用して、FBG 作製装置の高精度化と高速化に向けた研究開発を継続する。また、同時に自社負担によりセンサシステムの多機能化、低コスト化などによる製品化のための研究開発を継続していく予定である。

### 3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。FBG 作成に適した小型の超短パルス Yb ファイバレーザ装置とそれをを用いた高精度 FBG 作成装置の開発、ポイント法により作成した FBG 光ファイバーの反射率と 500°C以上の高耐熱性の実証など、顕在化目標は概ね達成された。開発された加工用ファイバレーザのコンパクト性や低価格化、500°Cで使用できる被覆材の開発、使用目的に適合したシステム化など、イノベーションに結びつくだけの競争力を発揮するための今後の研究開発戦略の具体化が望まれる。