

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

産学共同(育成型) 完了報告書(公表用)

1. 課題の名称等

研究開発課題名	: 750°Cの高温環境にも適用可能な光ファイバ超音波センサに基づく構造物の健全性診断技術
プロジェクトリーダー 研究責任者	: 岡部 洋二(東京大学)

2. 研究開発の目的

750°Cレベルの高温環境で運用される構造物を、高温のまま診断することが可能な、光ファイバ超音波センサによる検査・モニタリングシステムを構築する。広帯域にわたって高感度で超音波を受信可能な再生PSFBG光ファイバセンサを構造物に常時設置しておき、損傷発生に伴うAE波を計測することで、高温環境で運用したまま、損傷劣化状態をモニタリングする。さらに、光ファイバセンサとレーザ超音波可視化検査装置を組み合わせ、高温環境での超音波可視化動画を取得することで、750°Cの高温のまま構造物の超音波検査を実施する。これにより、高温構造物に対して、状態監視に基づくコンディションベースでの高効率検査の実現を目指す。

3. 研究開発の概要

3-1. 研究開発の実施概要

光ファイバ被覆の耐熱性を向上させるため、新規素材の被覆を導入したところ、750°Cの高温中でも光ファイバを十分に保護することが可能になった。そして、再生PSFBGの反射光スペクトルを再現可能な理論数値解析法を構築し、シミュレーションと実験に基づいて初期パラメータを適切に設定することで、再生PSFBGセンサの超音波受信感度を大幅に向上させることができた。これにより、高耐熱性の再生PSFBGによる高感度なAE計測および高温環境下でのレーザ超音波可視化計測を実現した。さらには、1本の光ファイバ上に複数の再生PSFBGセンサを形成することで、大型の高温構造物に対する超音波可視化検査の実現可能性を示すことができた。

3-2. 今後の展開

今後は、本研究開発を発展させる形で、1000°Cレベルの高耐熱性と優れた力学特性を有する光ファイバ被覆の開発、高感度な高耐熱性PSFBGセンサの開発、システム全体のコンパクトなパッケージ化に、民間企業と連携しながら取り組む。その一方で、本研究成果を特許出願でき次第、高温環境をはじめとした極限環境に適用可能な光ファイバおよび超音波センサを取り扱うベンチャー企業を設立する予定である。