

# 岡部(洋)研究室

## [動的構造ヘルスマonitoring技術とスマート適応構造]

生産技術研究所 機械・生体系部門

Department of Mechanical and Biofunctional Systems

<http://www.okabeylab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

知的材料システム工学

システム創成学専攻

### スマート構造材料 – 複合材の損傷検知から展開構造まで

Smart Materials and Structures – Damage detection in composite materials and deployable structures

従来の構造材料に、小型デバイスを組み込んで損傷検知機能を付与したり、幾何学的に新しい展開機構を付与することで、さらなる多機能化・高性能化を図るスマート構造材料の構築を試みています。

本研究室では特に、航空機用複合材料に一体化が可能な光ファイバ超音波センサを開発し、材料内部での微小な欠陥をリアルタイムに検出する構造ヘルスマonitoring技術や、折紙の幾何学的数理に基づいた新たな宇宙用展開構造の研究を行っています。

- 複合材と一体化が可能な超音波送受振システム：広帯域ガイド波のモード変換に基づいた内部損傷の定量的検知手法の構築に成功
- 超高感度な光ファイバ超音波センサシステムの開発：複合材の微視的損傷に伴うAE信号を圧電素子と同レベルで検出することに成功
- 超音波から衝撃ひずみまで検知可能な能動・受動両立型のモニタリングシステム
- 弾性変形を考慮した折紙モデルに基づく新しい展開構造の研究

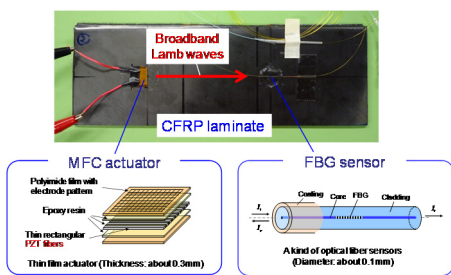


図1. 複合材積層板に組み込み可能な超音波送受振システム

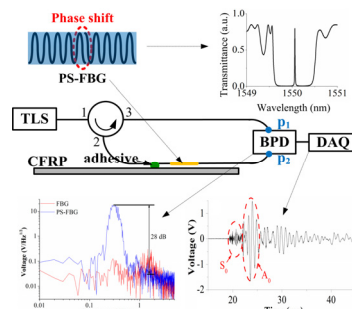


図3. 位相シフトFBGを用いた超高感度な光ファイバ超音波センサシステムの開発

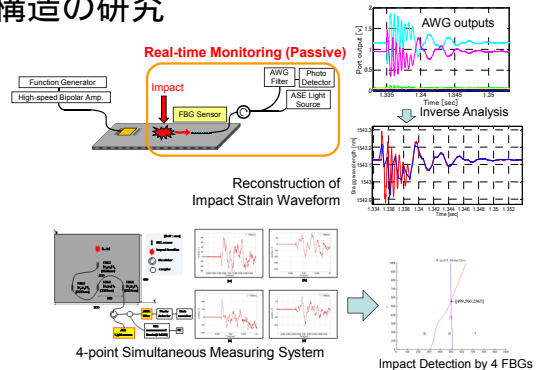


図5. 能動・受動両立型モニタリングシステムによる衝撃負荷挙動の検知

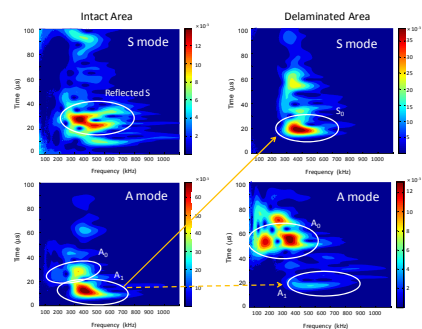


図2. 内部剥離損傷の定量的検出が可能な広帯域ラム波のモード変換挙動

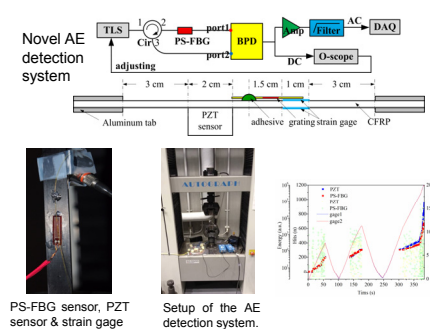


図4. 図3のシステムを用いた複合材のAE計測

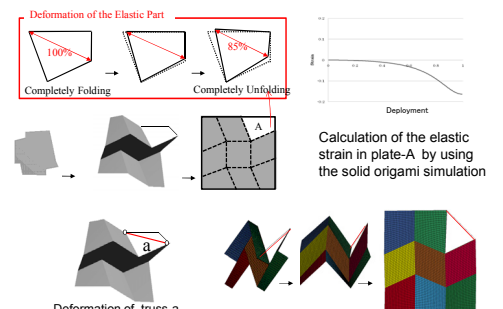


図6. 弾性変形を考慮した折紙モデルに基づく新しい展開構造