CMI

岡部（洋）研究室

［複合材構造の動的ヘルスモニタリング技術と新規スマート展開構造］

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構造を付与することで、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、航空機構造に一体化が可能な超高感度光ファイバ超音波センサの開発、超音波ガイド波を用いた構造ヘルスモニタリングや非破壊検査手法、および折紙の幾何学や昆虫の羽の挙動を応用した新たな展開構造の研究を行っています。

◆超高感度光ファイバ超音波センサシステム：圧電素子よりも高感度でのAE計測に成功
◆複合材と一体化が可能な超音波送受信システム：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
◆不整を与えた剛体折紙モデルに基づく新規自己展開構造の設計法を確立
◆昆虫の翅の最適な展開収納構造を解明することによるスマート適応構造の構築

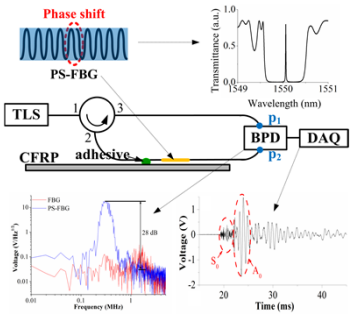

図1．位相シフトFBGを用いたAE計測可能な超高感度光ファイバ超音波センサシステム

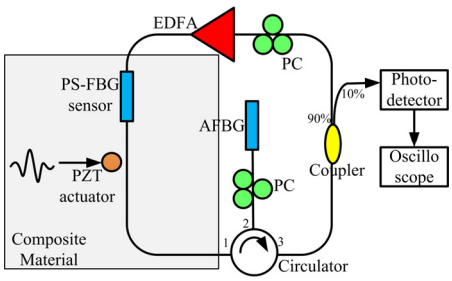

図2．超高感度・超広帯域・外乱自己補正機能を有するPS-FBG内臓ファイバリングレーザセンサ

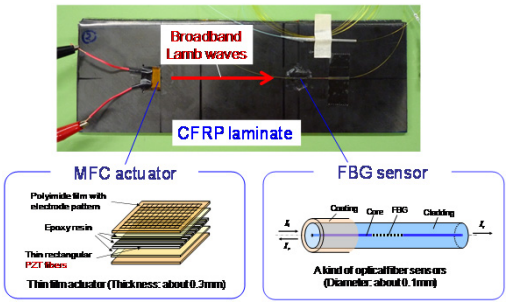

図3．複合材積層板に組み込み可能な超音波送受信システム

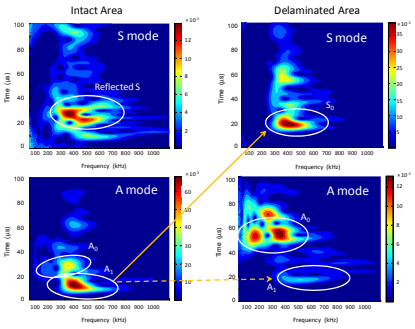

図4．内部剥離損傷の定量的検出が可能な広帯域ラム波のモード変換挙動

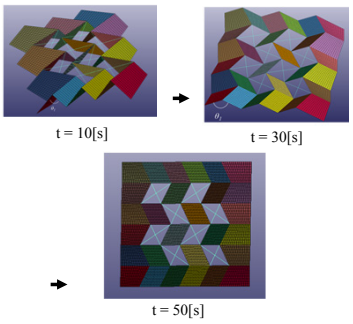

図5．弾性エネルギーによる自己展開構造。空の面の対角線に配置したスプリングのみで駆動

図6．ハイスピードカメラによる昆虫の翅の展開挙動の解析