

[複合材構造の動的ヘルスマ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マ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。

- ◆高性能光ファイバ超音波センサシステム：高感度な複合材損傷モニタリングを実現
- ◆複合材に適した先進非破壊検査システム：レーザ超音波の励起・伝播挙動の理論的解明
- ◆ラム波モード変換に基づく複合材構造の剥がれ損傷検知
- ◆昆虫の翅の展開機構や折紙幾何学に基づいた自己展開構造

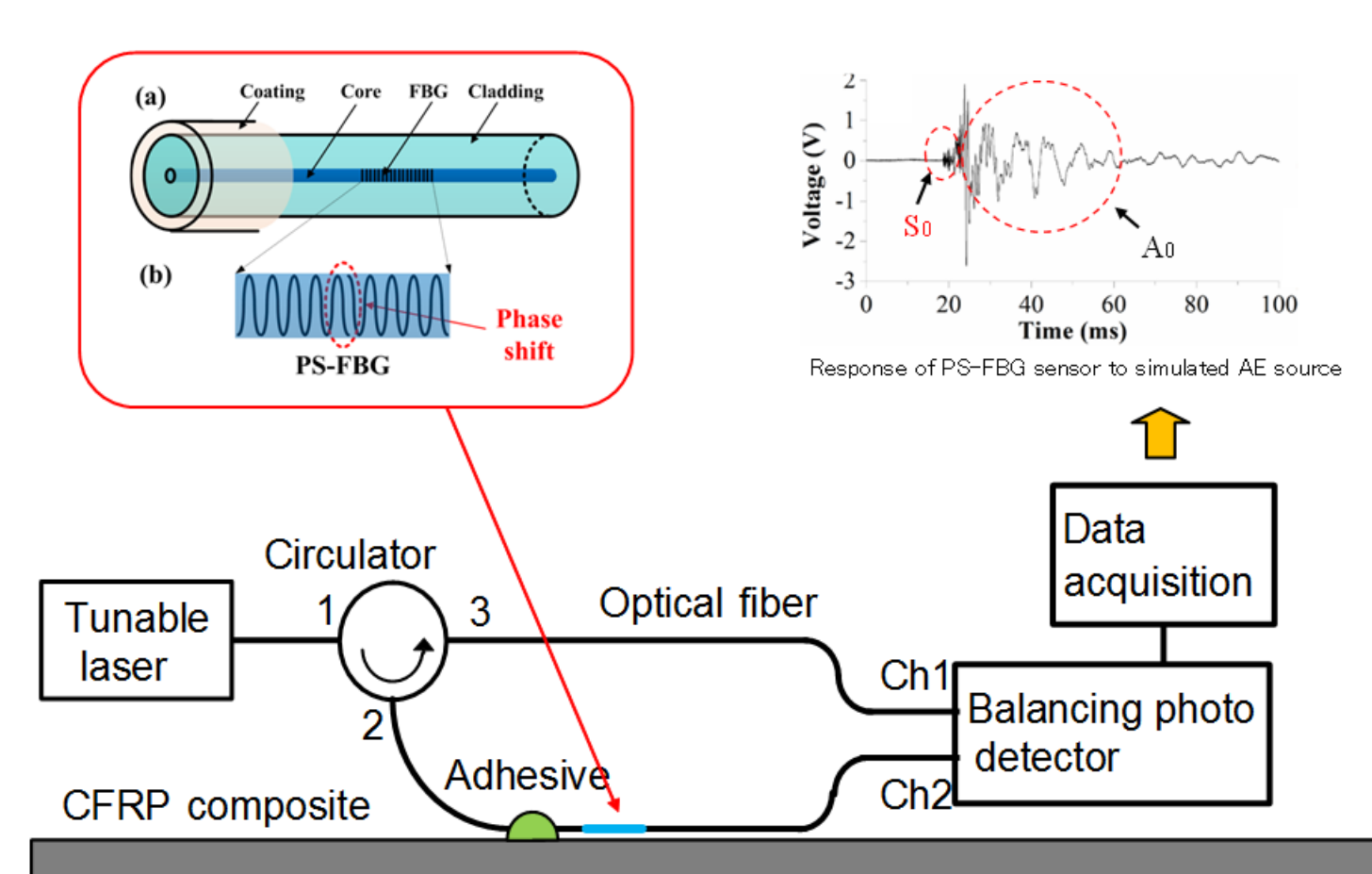


図1. 位相シフトFBGを用いた光ファイバ超音波センサシステムによるAE計測

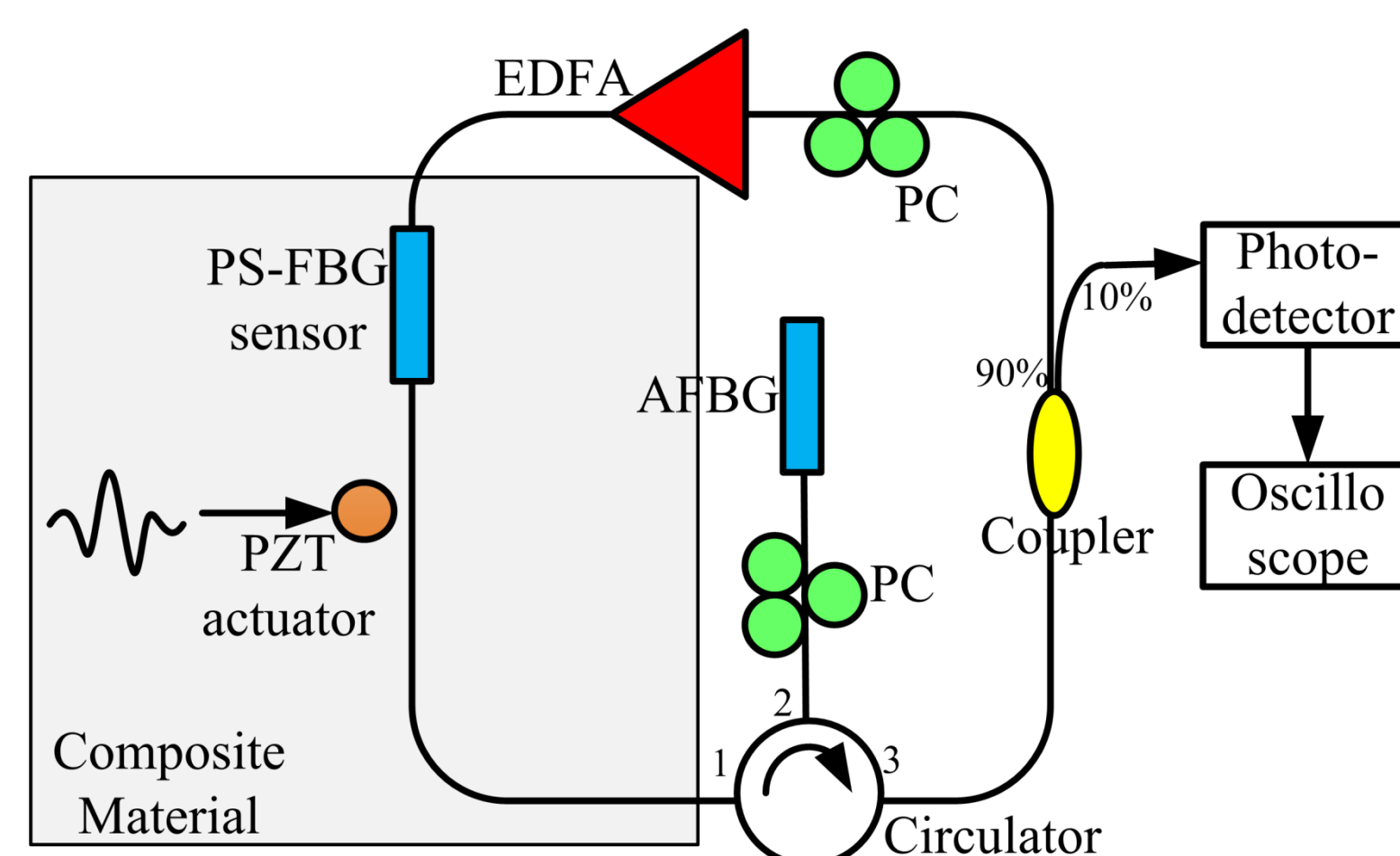


図2. 超高感度・超広帯域・外乱自己補正機能を有するPS-FBG組込型レーザセンサシステム

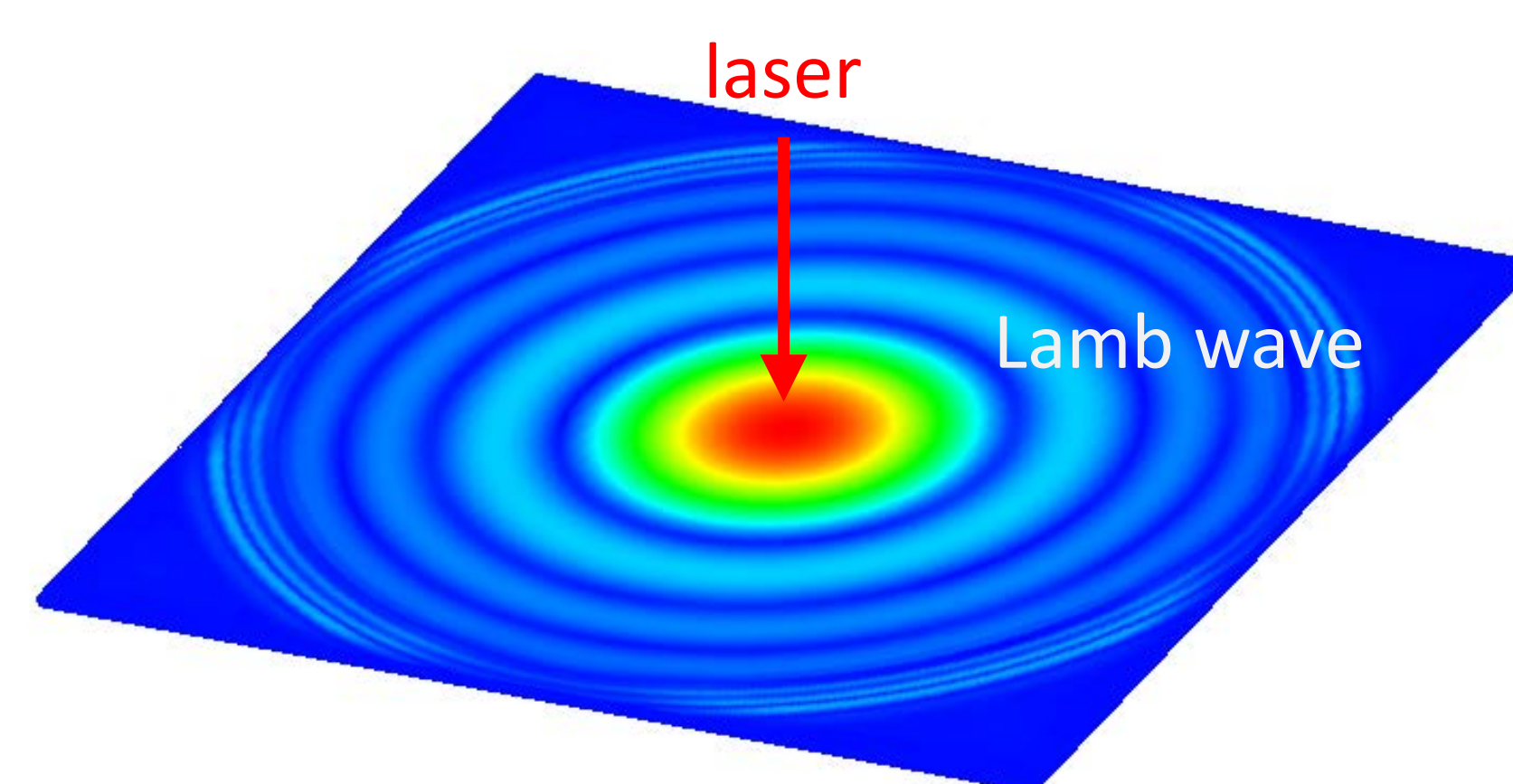


図3. CFRP複合材を伝播するラム波の有限要素解析結果

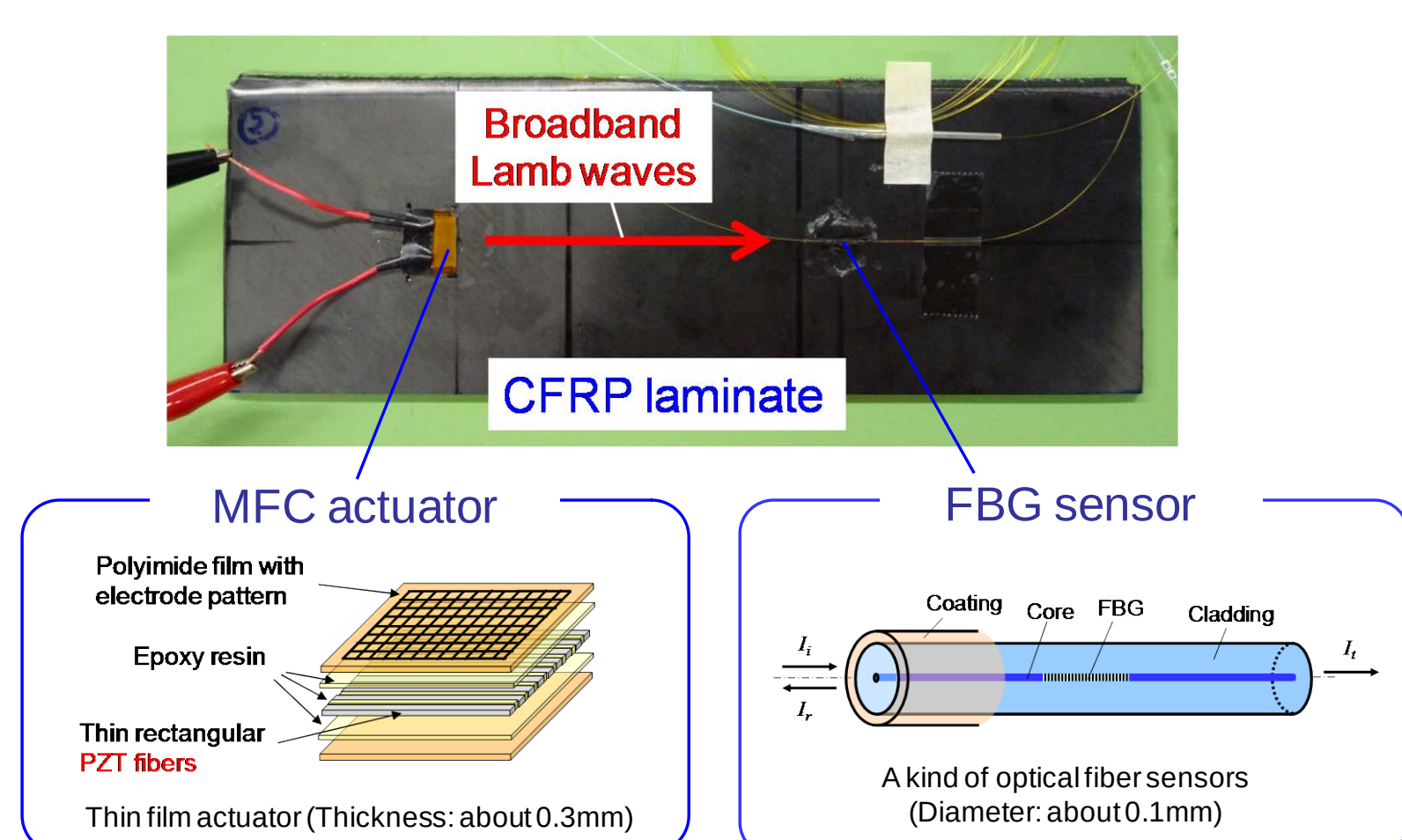


図4. 複合材積層板に組み込み可能なラム波送受信システム

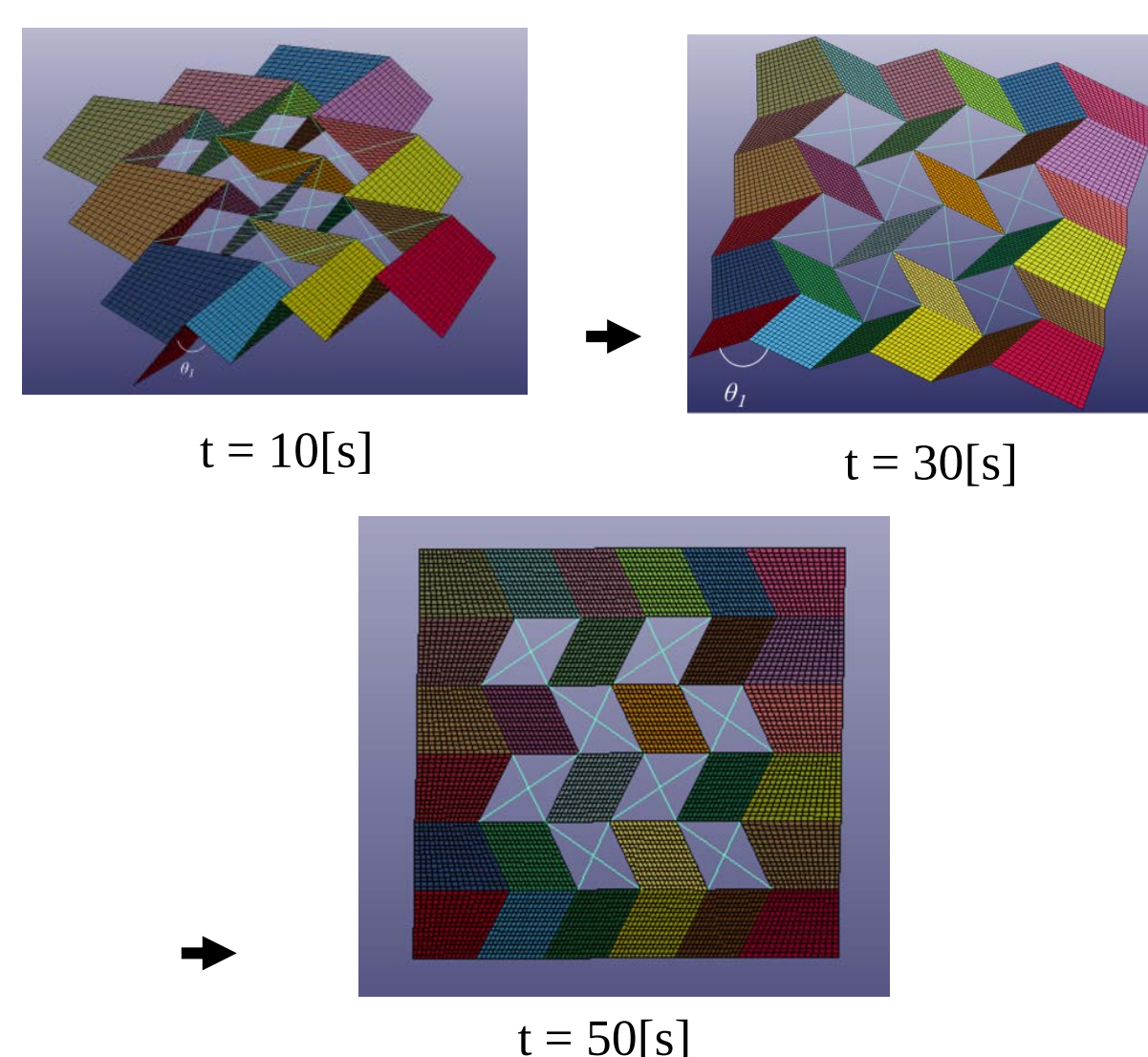


図5. 不整を与えた剛体折紙モデルに基づく自己展開構造

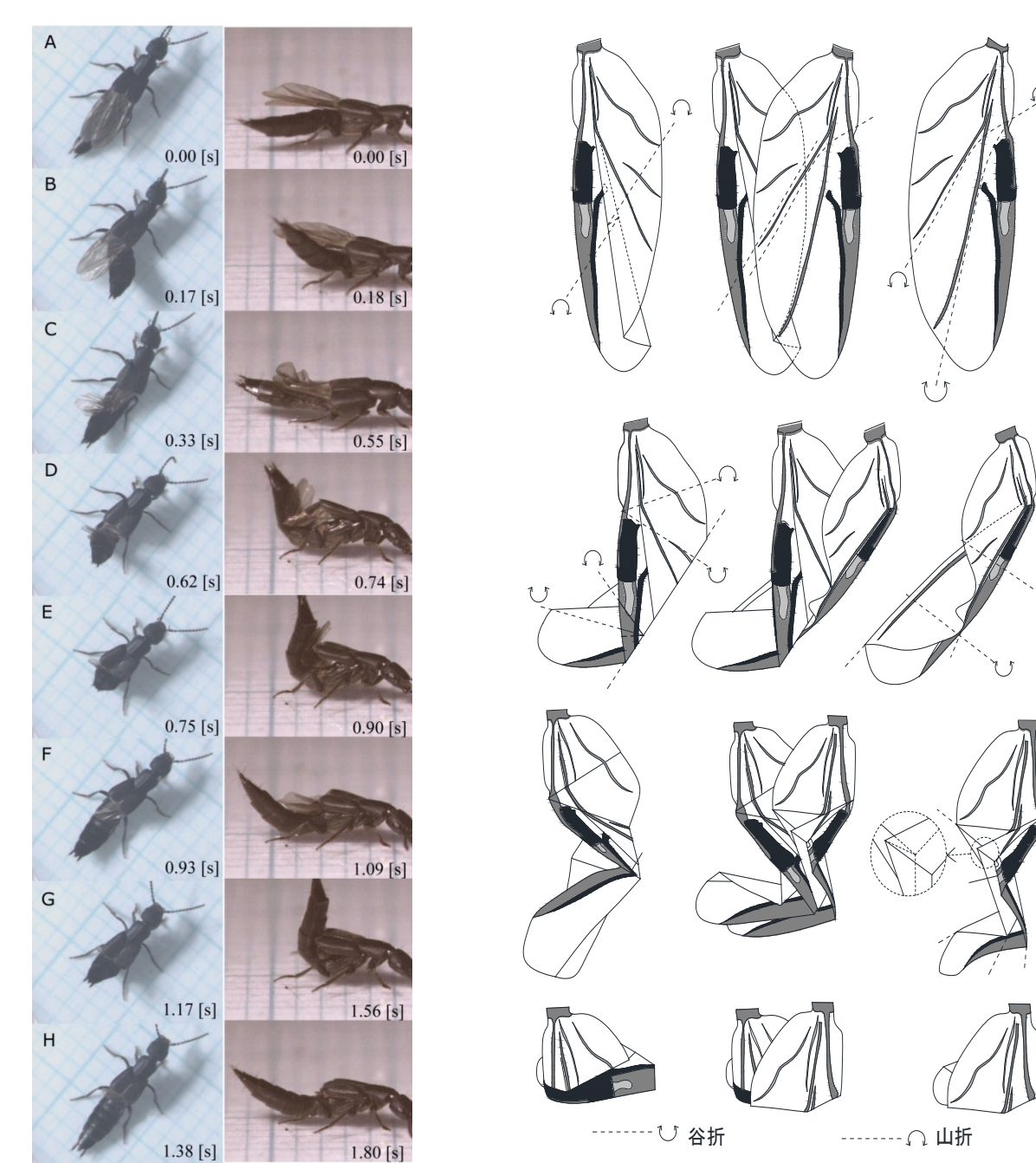


図6. ハイスピードカメラによるハネカクシの後翅の収納プロセスの解明