

ファイバステアリング複合材料技術の実現性 調査と技術課題分析

Research on Fiber Steering Composite Technology

目的 Purpose

材料設計の自由度が飛躍的に上昇するファイバステアリング複合材料製造技術について実用的な製造技術にまで高めるために必要な技術開発の課題を明確にし、日本の製造業躍進のための中核技術として展開させるための方策を検討することを本調査研究の目的とする。

方法 Method

ファイバステアリング複合材料は、3次元プリンタ技術やテープ積層技術を応用して、繊維配向を局所的に制御した複合材料（繊維強化プラスチック）である。実用化への期待が高まっているAutomated Tape Laying製法について、計測とシミュレーションを通じて技術課題を明らかにし研究開発の展望を示す。

展望 Prospect

製造のパラメータと成形後の力学場の相関を計測することができた。計測結果を再現する成形シミュレーションを実施し、力学場のダイナミックな変動を正確に把握し、成形後の強度と成形条件の相関を明らかにする。

技術開発の枠組み

Framework of Research and Development

- ① 材料
 - ・ CO2由来のカーボンナノチューブ混練による熱可塑樹脂の高強度・靱性化など製法に適した低環境負荷材料の開発
- ② 設計技術
 - ・ 成形シミュレーションおよび強度評価シミュレーションの高精度化を図り機械学習を応用した最適化エンジンと連携させた設計技術の開発
- ③ 製造技術
 - ・ 3次元プリンター, Automated Fiber Placing (AFP), Automated Tape Laying (ATL), Filament Winding (FW)等の成形特性を把握し複合化による高機能化を実現
- ④ 評価技術
 - ・ 実機および試験片を用いた試験法開発と疲労破壊および環境劣化モデル構築

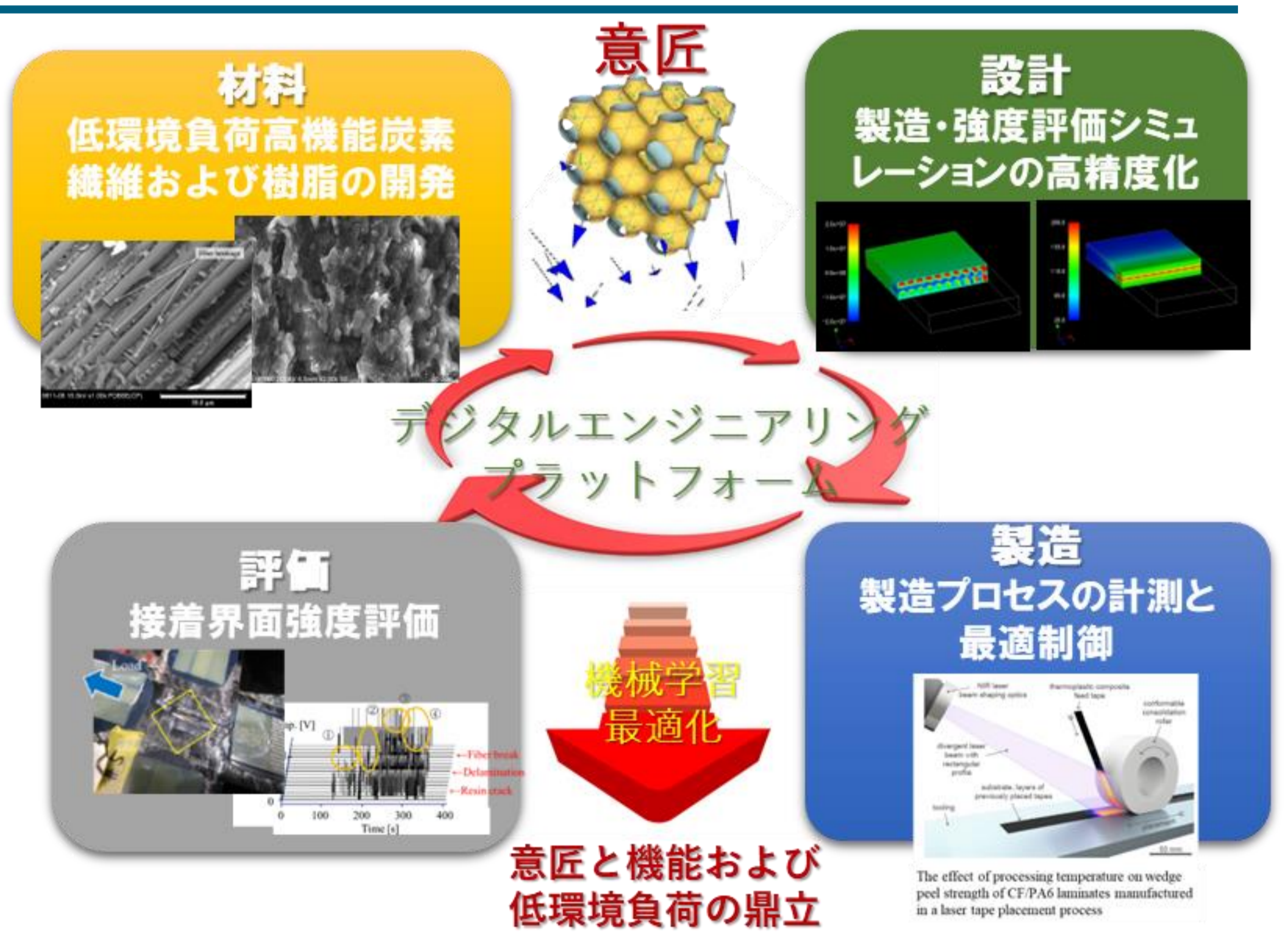
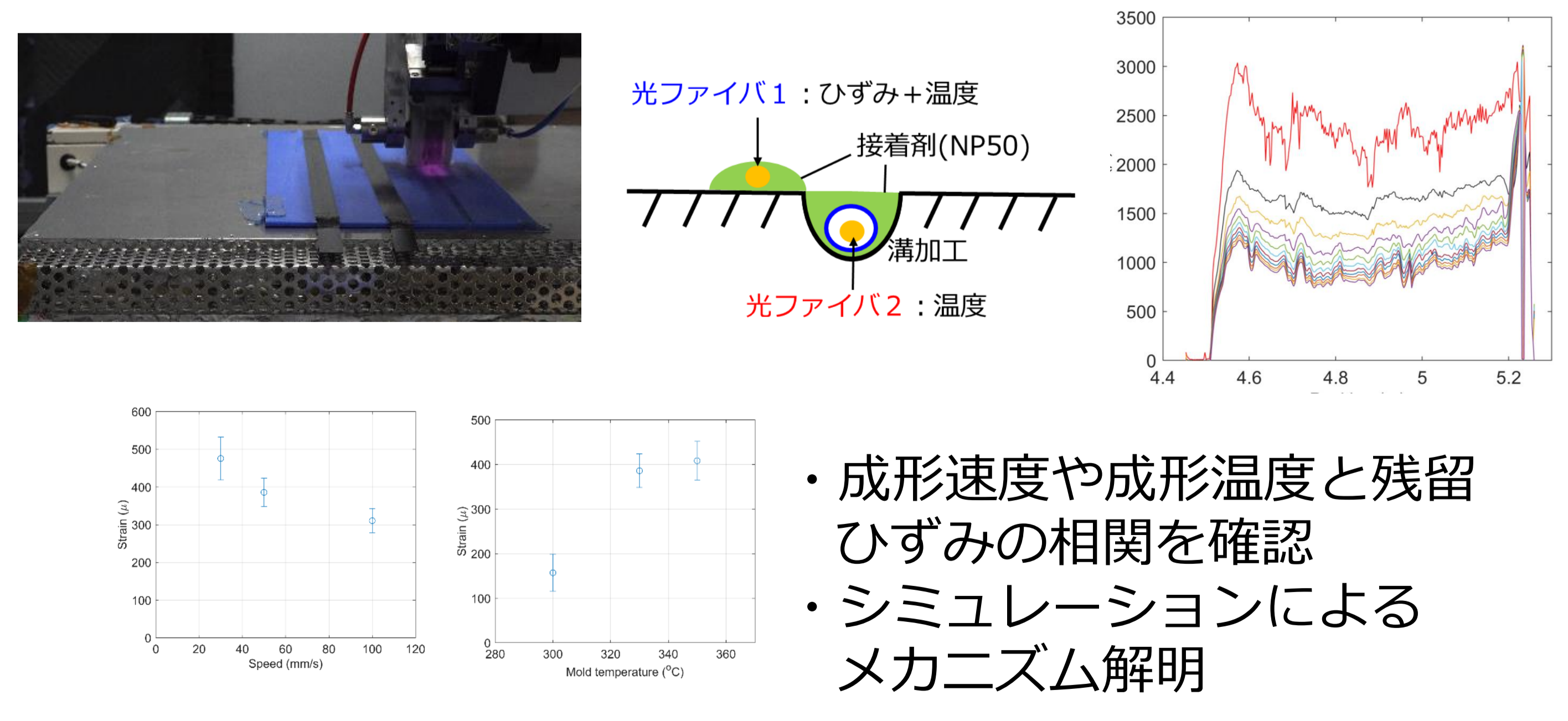


図1 シミュレーションと連携した技術開発の枠組み

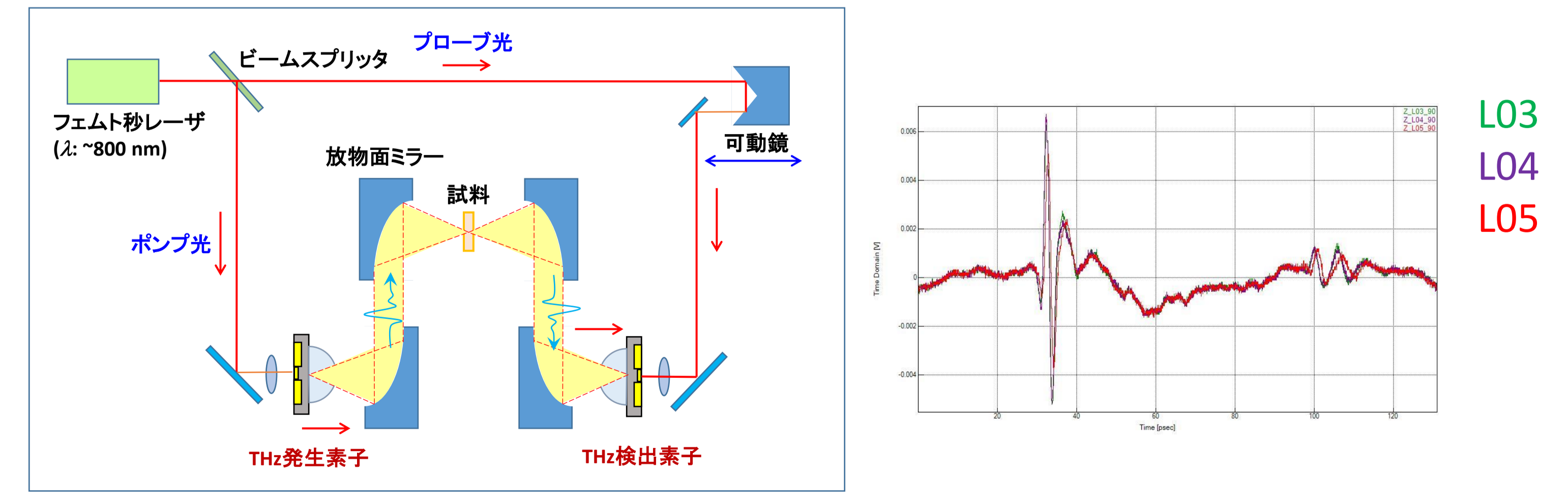
ATL成形プロセス計測

Forming Process Measurement of Automated Tape Laying



- ・ 成形速度や成形温度と残留ひずみの相関を確認
- ・ シミュレーションによるメカニズム解明

図2 光ファイバーを用いた成形時のひずみ・温度同時計測



- ・ 成形速度や成形温度と残留ひずみの相関を樹脂の分子構造の観点から検証

図3 成形後接着強度のTHz計測