

吉川研究室

マルチスケールシミュレーションによるCFRPタンク設計の高度化

革新的シミュレーション研究センター
基礎系部門



マルチスケール固体力学

工学系研究科 機械工学専攻

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

宇宙戦略基金：DX技術を活用した低コスト熱可塑CFRP製大型タンクの設計・製造技術の高度化

材料開発、設計技術開発、成形技術開発、検査・評価技術開発を有機的に連携させるデジタルエンジニアリングプラットフォーム上でマルチスケールシミュレーションによる材料開発、設計、成形、検査・評価の高度化を展開

材料開発

・最適なLCP/CFテープ材料設計

成形技術

・直径 5 m のドーム部と直胴部を高速かつ高精度でライナーレス成形するATP技術およびコンソリデーション（溶融完全一体化）技術
・CFRP直胴部/ドーム部、マンホール/CFRPドーム部、CFRPタンク/推力伝達部材の接合技術

検査・評価技術

・ATPインプロセスで製造誤差を検知
・CFRPの強度シミュレーションおよび成形シミュレーションに基づき適切な許容誤差設定
・CFRP直胴部/ドーム部、マンホール/CFRPドーム部、CFRPタンク/推力伝達部材接合部の非破壊検査技術

設計技術

・低温衝撃マイクロクラックの予測
・CFRP接合部最適設計

アルミ合金からCFRPへ



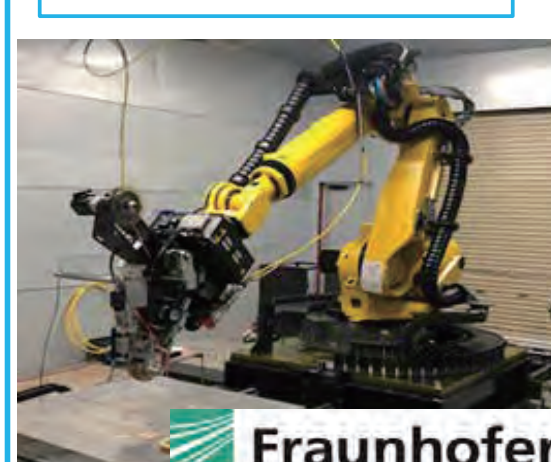
CFRP材料開発

CF/LCPテープの優位性

高靱性 マイクロクラック抑制
炭素繊維と同オーダーの線膨張係数
CF/LCPテープ剥離防止
高樹脂流動性 炭素繊維への含浸性
極低温特性 F&P CF/LCPパイプの成果



ATP成形の実績



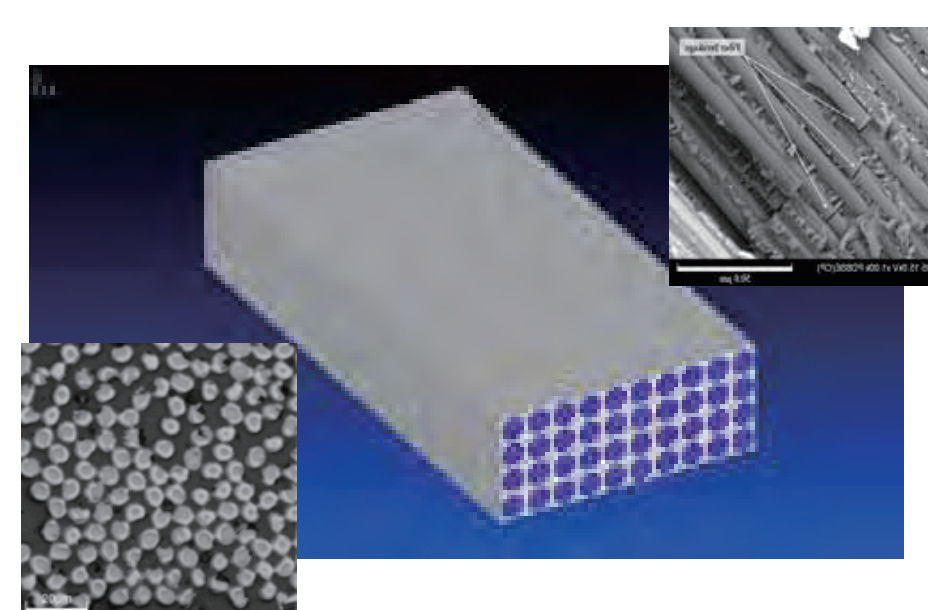
ATP成形 資源掘削用パイプ CF/PEEK

航空機部材用
プリフォーム
CF/PAEK

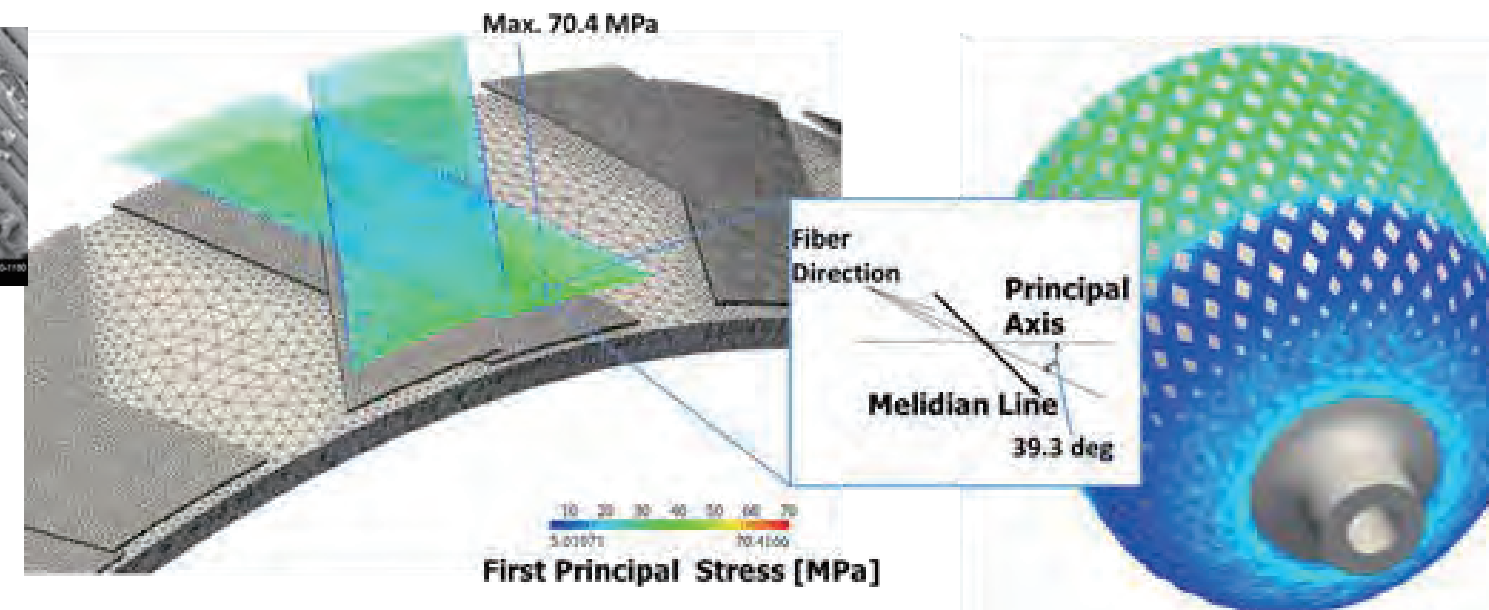


AIによる最適積層構成の探索

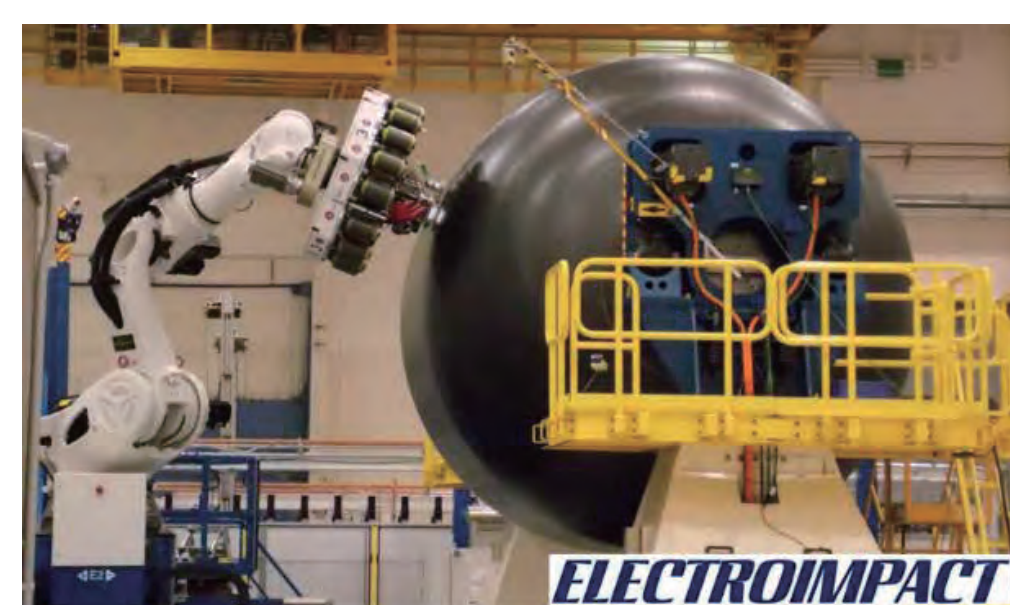
Micro-scale



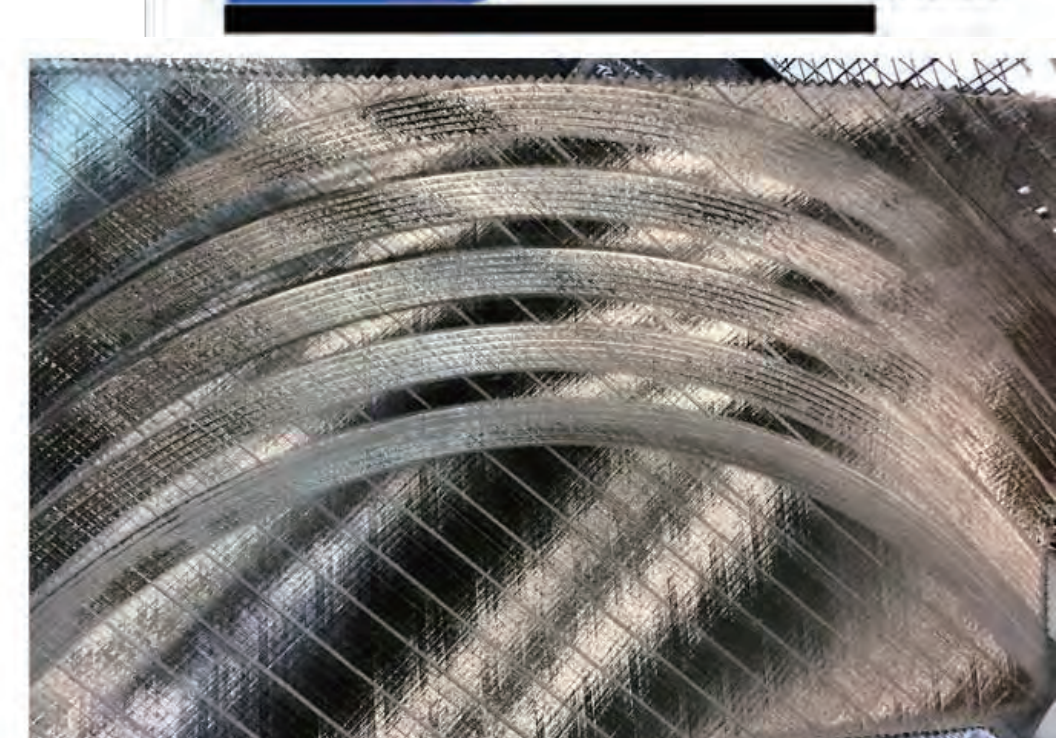
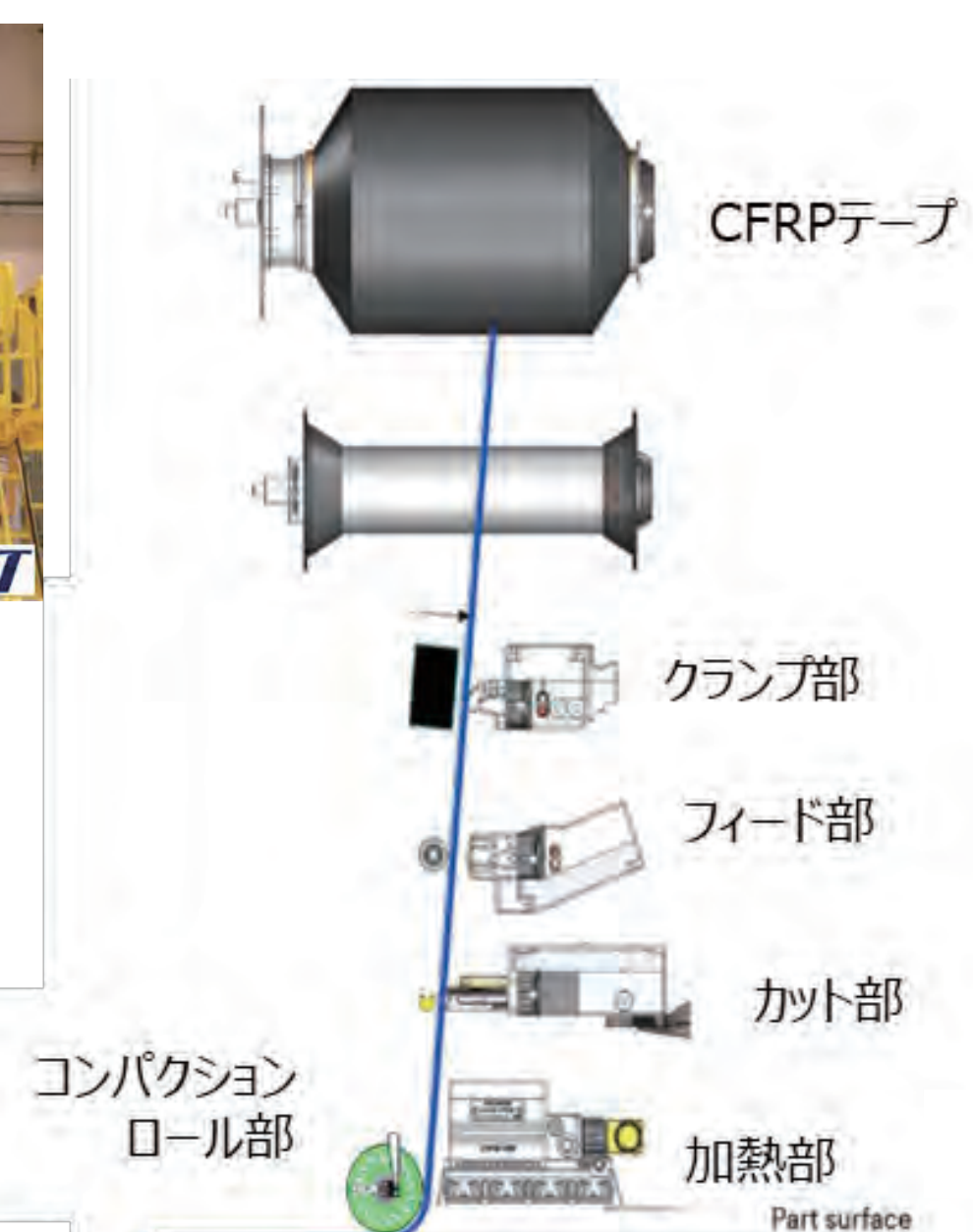
Meso-scal



Automated Tape Placemnet による製造技術

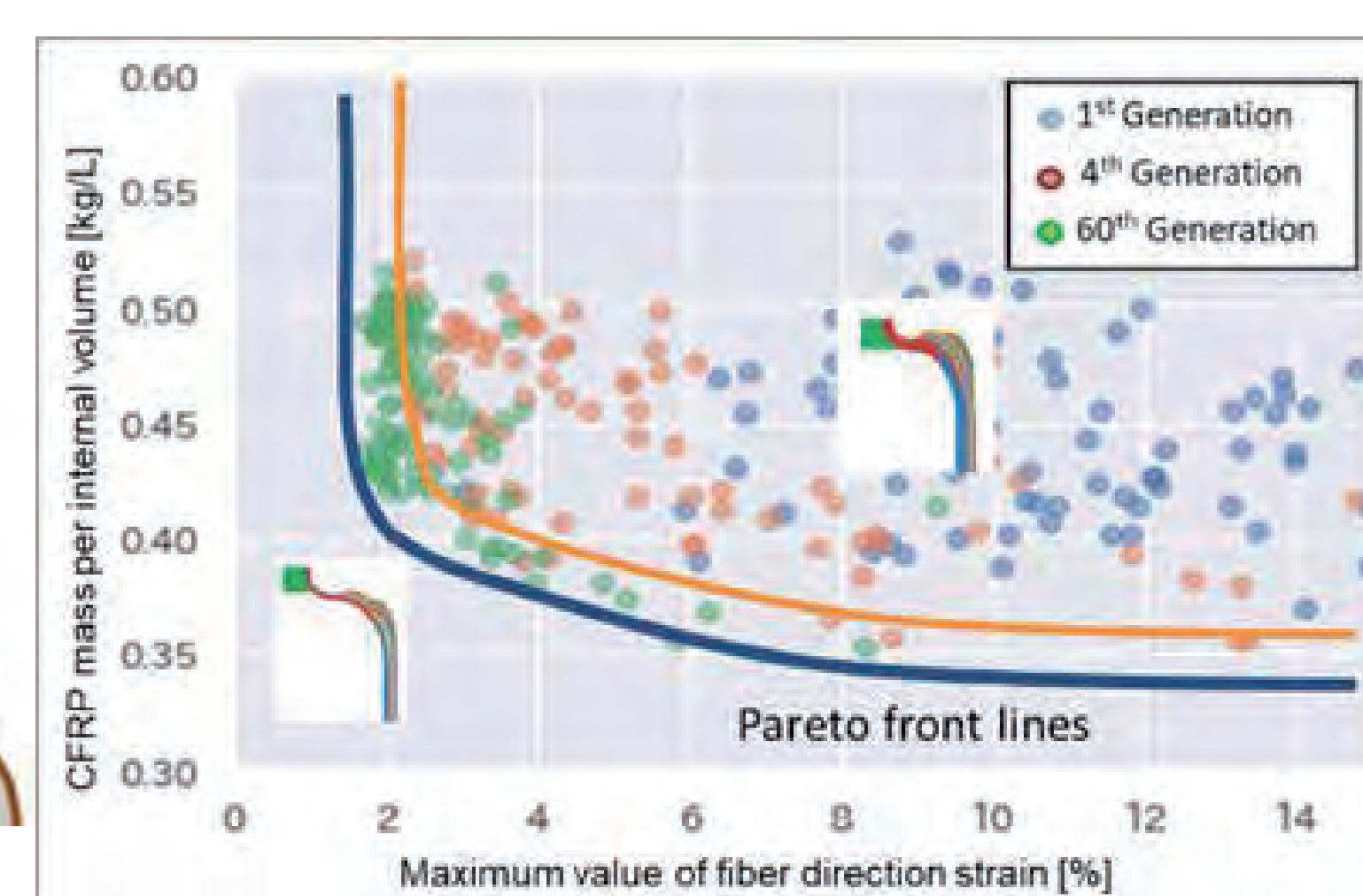
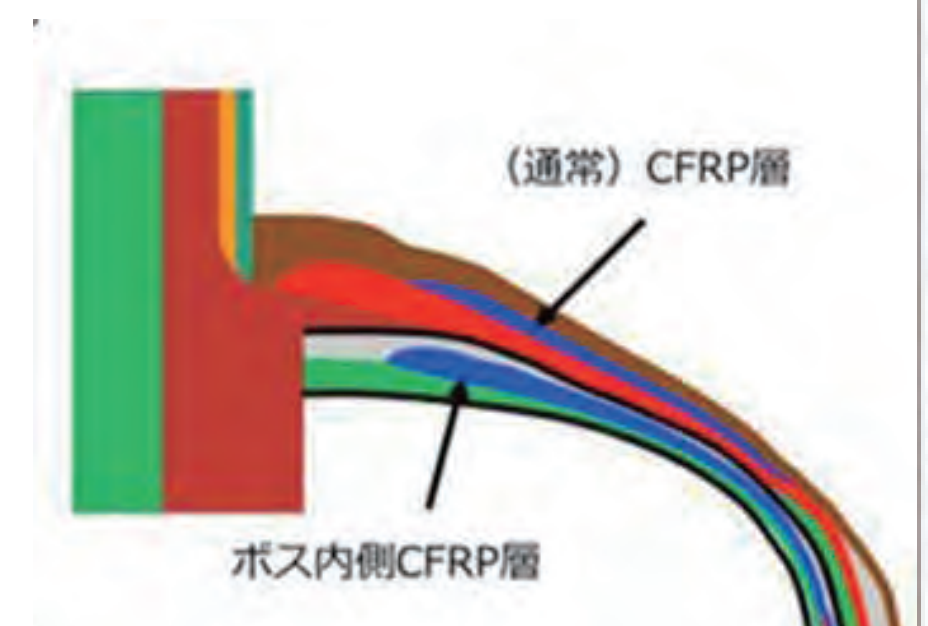


ドーム部形状成形時の温度条件の均一化



CF/LCPテープによる曲面成形

Macro-scal



インラインモニタリングによる品質保証

