

吉川研究室



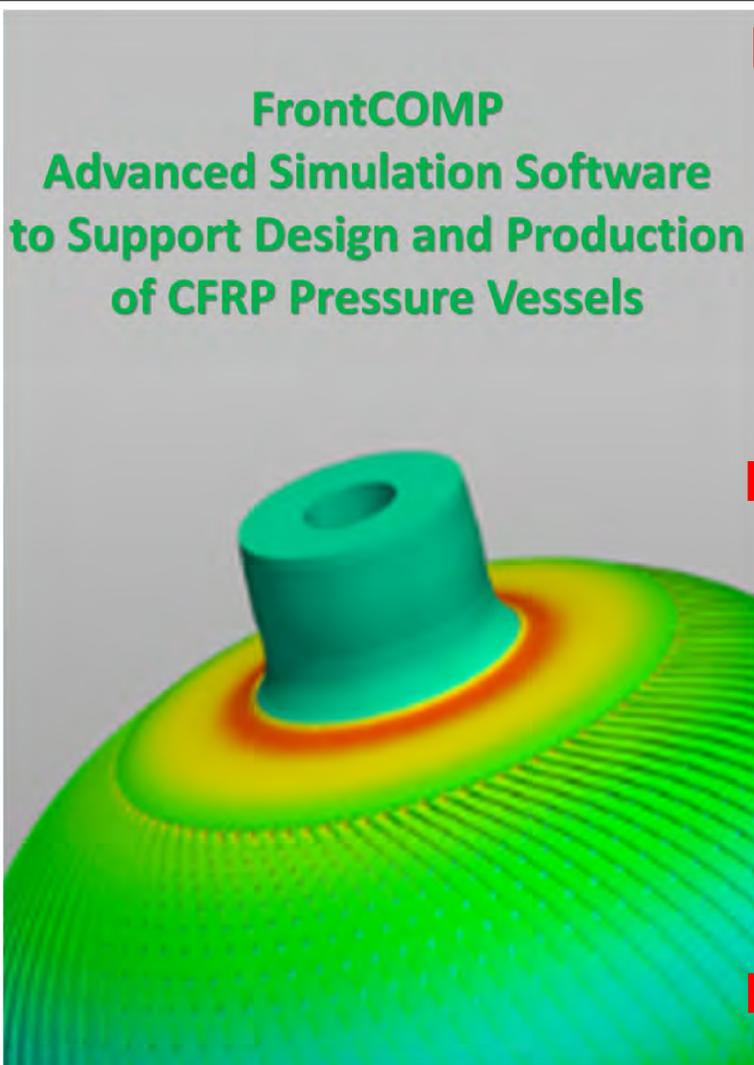
ハイパフォーマンスコンピューティングによるCFRPタンク開発の高度化

革新的シミュレーション研究センター

マルチスケール固体力学

工学系研究科 機械工学専攻

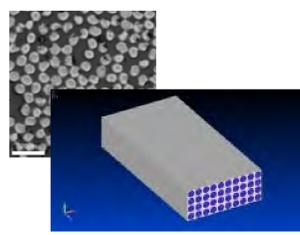
<http://www.young.iis.u-tokyo.ac.jp>



FrontCOMP
Advanced Simulation Software
to Support Design and Production
of CFRP Pressure Vessels

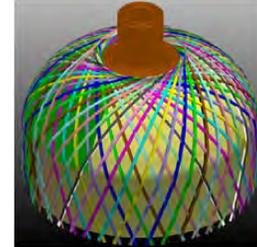
CFRPのMulti-scaleモデリング

Micro-scale



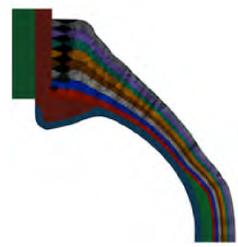
炭素繊維/樹脂区分

Meso-scale



炭素繊維束/樹脂区分

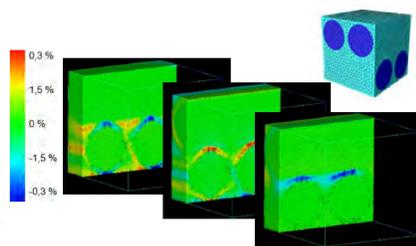
Macro-scale



直交異方性連続体積層

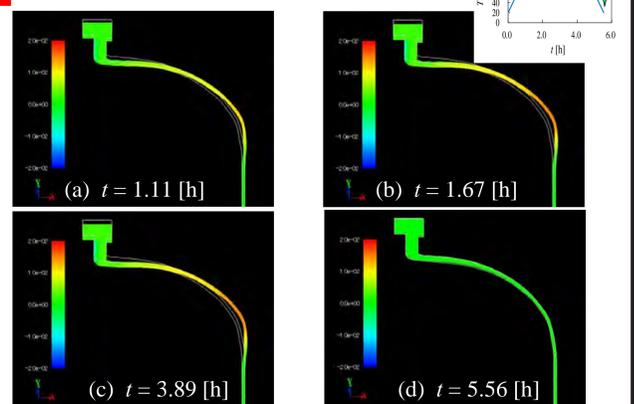
熱硬化プロセスシミュレーション

Two-scaleシミュレーション



(1) ϵ_{11} (2) ϵ_{22} (3) ϵ_{33}

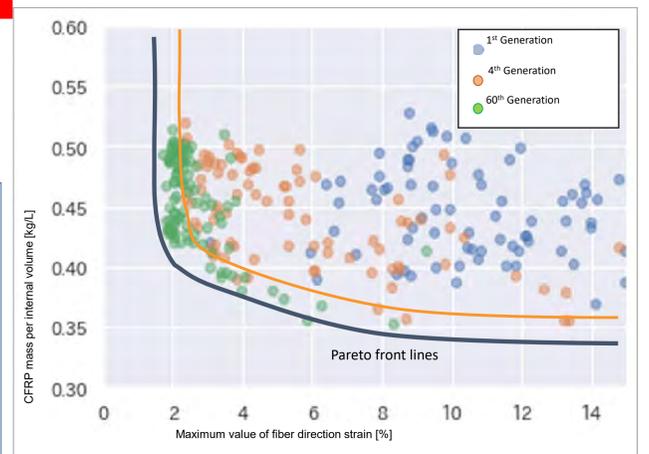
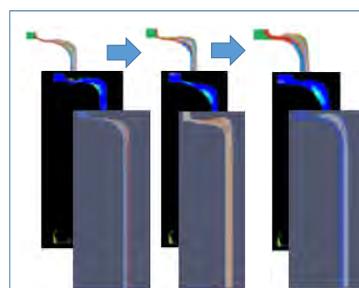
Micro-modelによるMacro-scale
材料特性同定



Hoop Strain: ϵ_θ and Deformation
Macro-modelによる製造欠陥評価

機械学習による最適設計探索

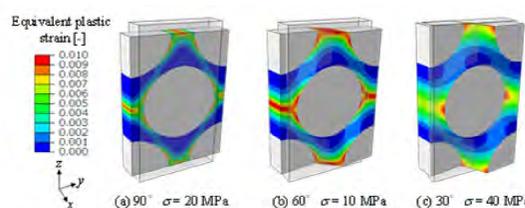
Macro-model精度向上
・ Meso-modelによる材料
強度モデル導出



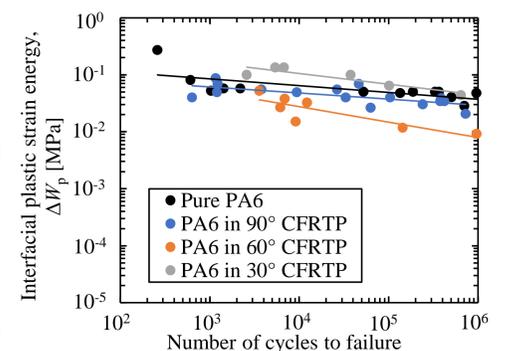
世代更新によるパレートフロントの変遷

疲労強度モデル構築

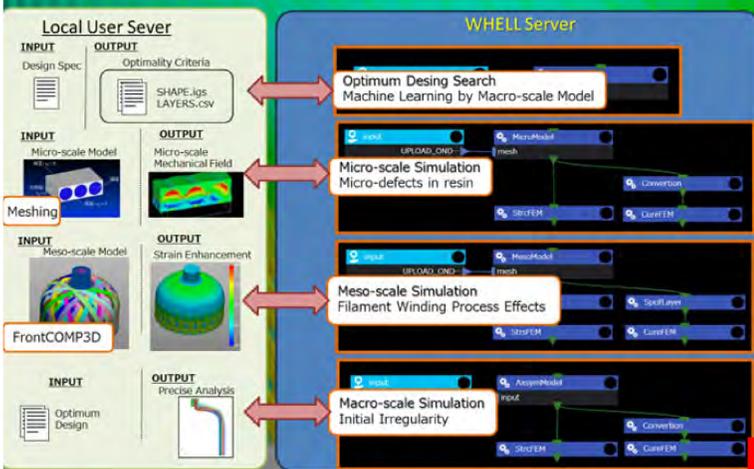
Micro-scale破壊強度モデル
・ 樹脂が支配する材料強度特性



Micro-modelによる樹脂応力解析



CFRP試験片の疲労寿命予測



Digital Data Processor for FW Pressure Vessel

- FrontCOMP_tank: Axisymmetric continuum model
- FrontCOMP_FW: Single-FW meso-model
- FrontCOMP_FW_multi: Multi-FW meso-model
- FrontCOMP_FW_shell: Multi-FW meso-model by shell
- FrontCOMP_wind_multi: CAM data for Multi-FW

Forming Simulation of CFRP

- FrontCOMP_cure: Thermoset CFRP
- FrontCOMP_TP: Thermoplastic CFRP

