

# 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

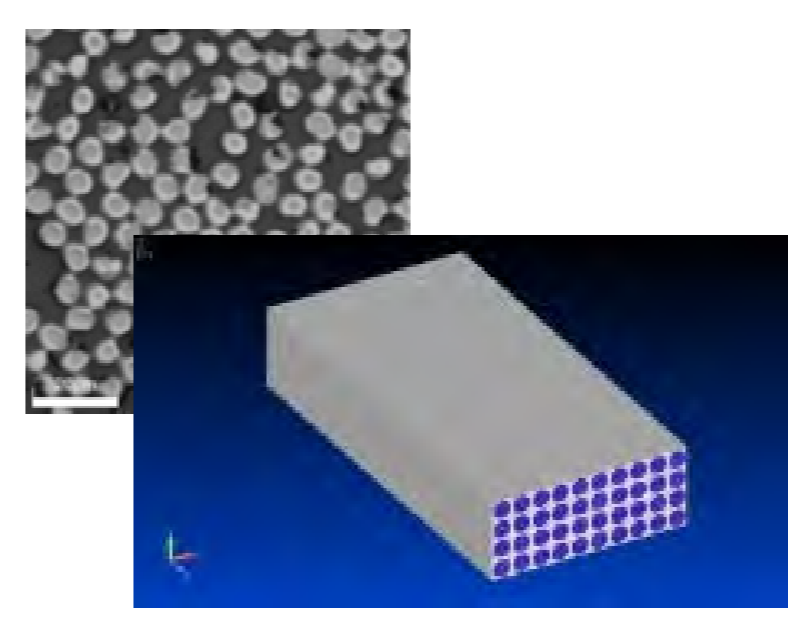
<http://www.young.iis.u-tokyo.ac.jp>

## FrontCOMP

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

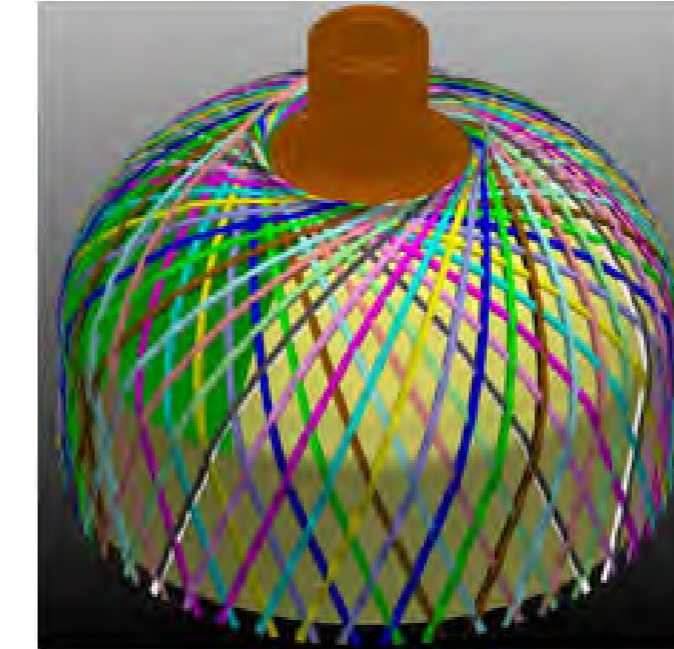
### CFRPのMulti-scaleモデリング

Micro-scale



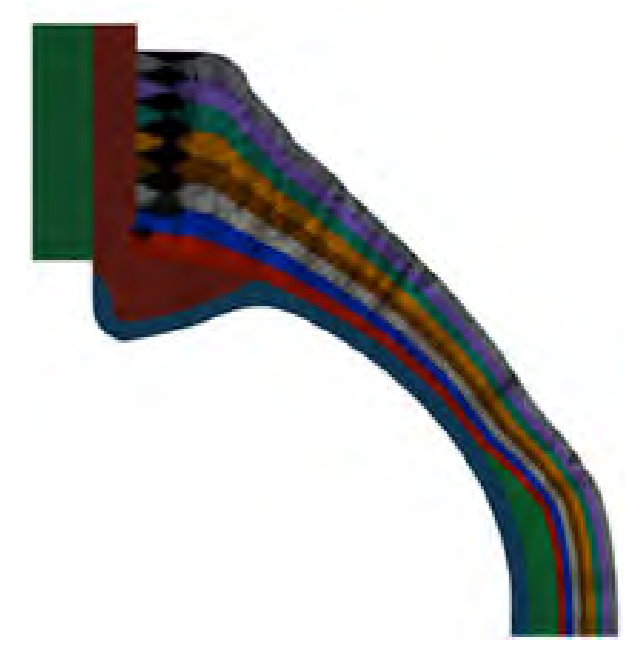
炭素繊維/樹脂区分

Meso-scale



炭素繊維束/樹脂区分

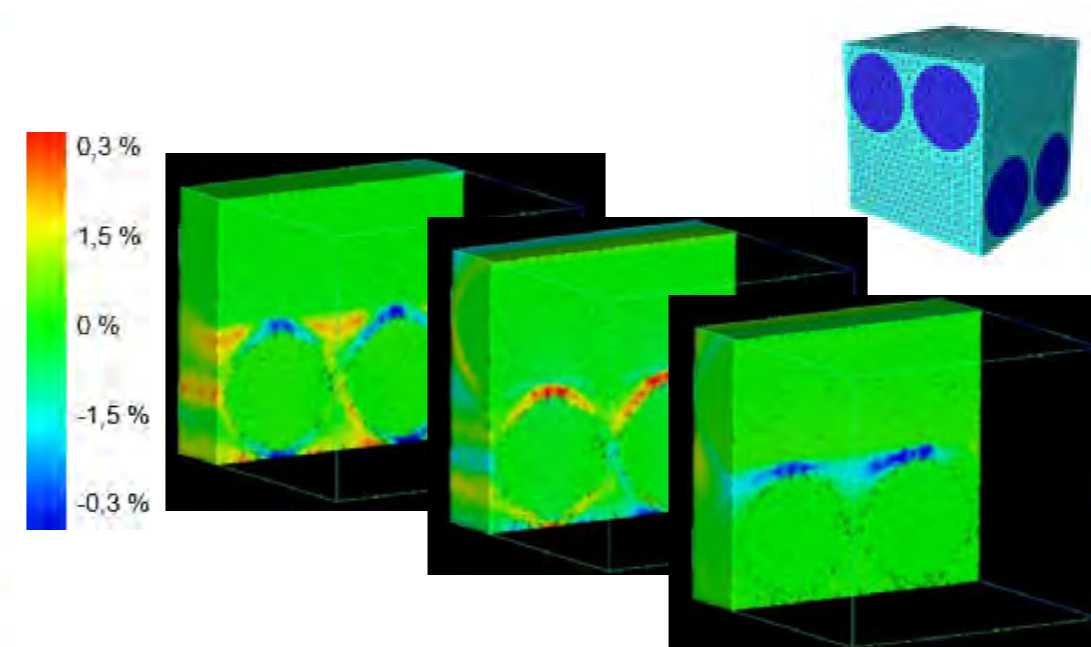
Macro-scale



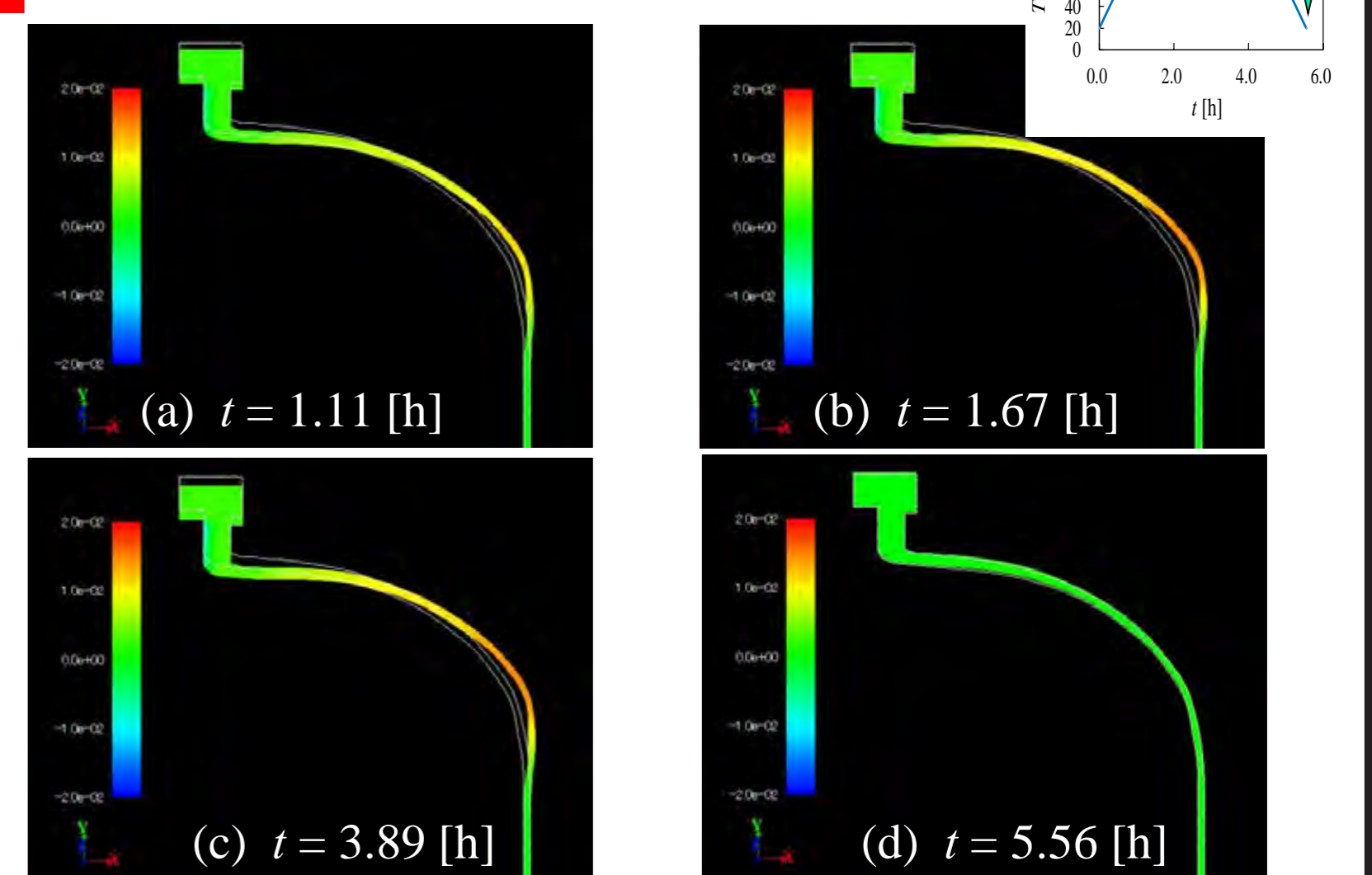
直交異方性連続体積層

### 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



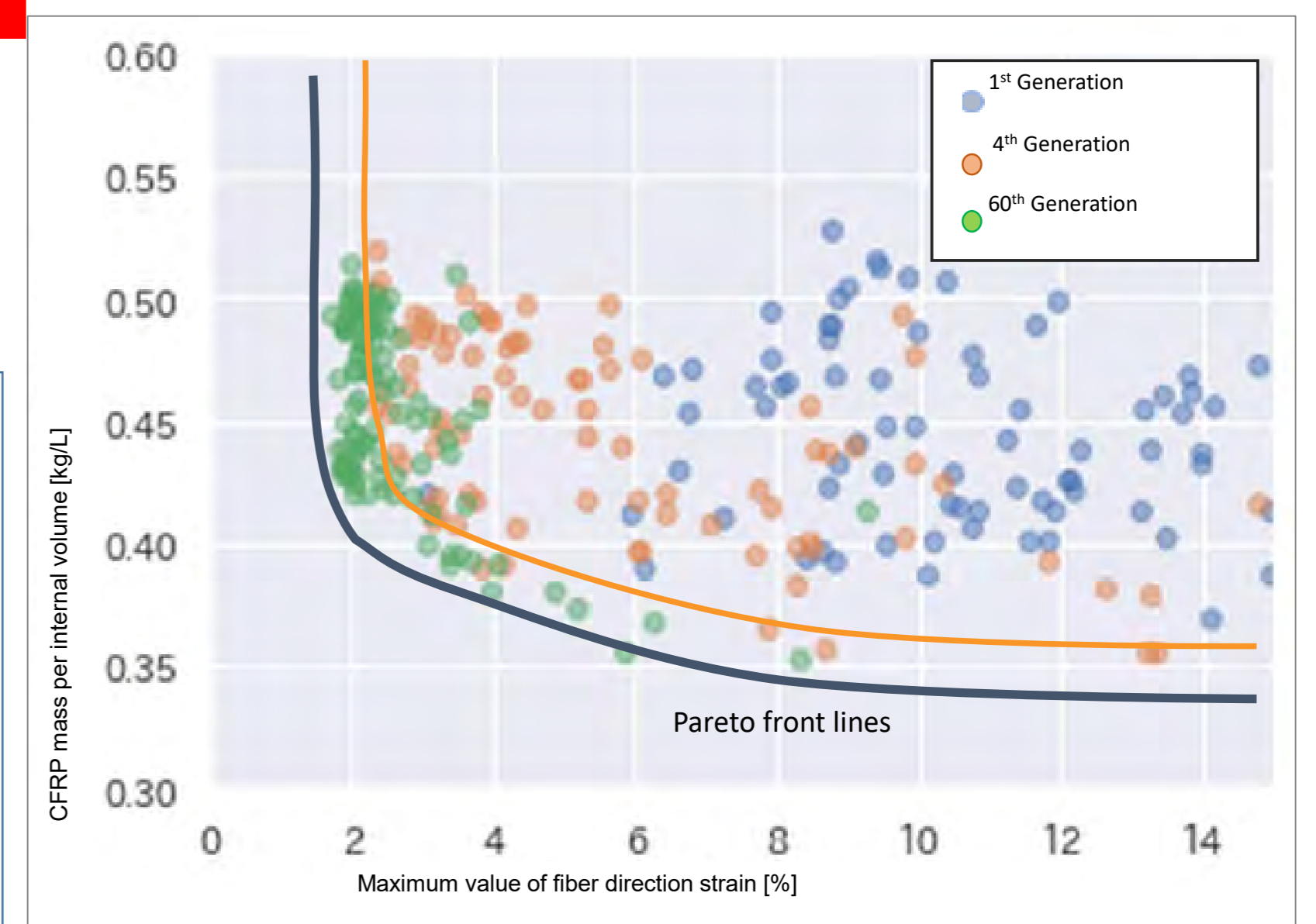
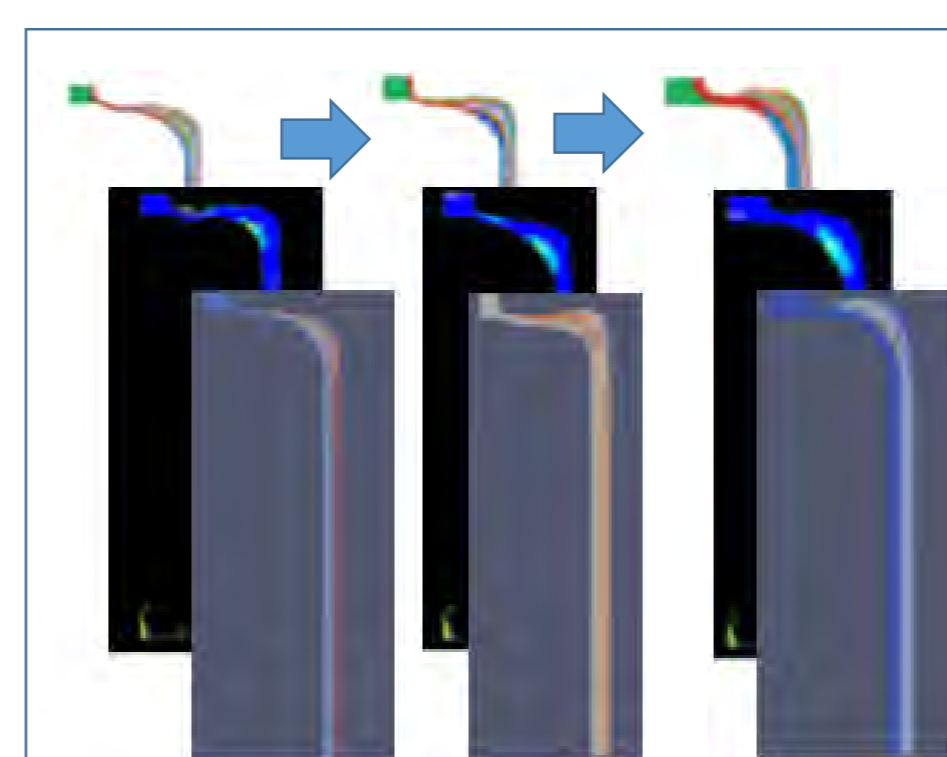
Micro-modelによるMacro-scale 材料特性同定



Hoop Strain:  $\epsilon_\theta$  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

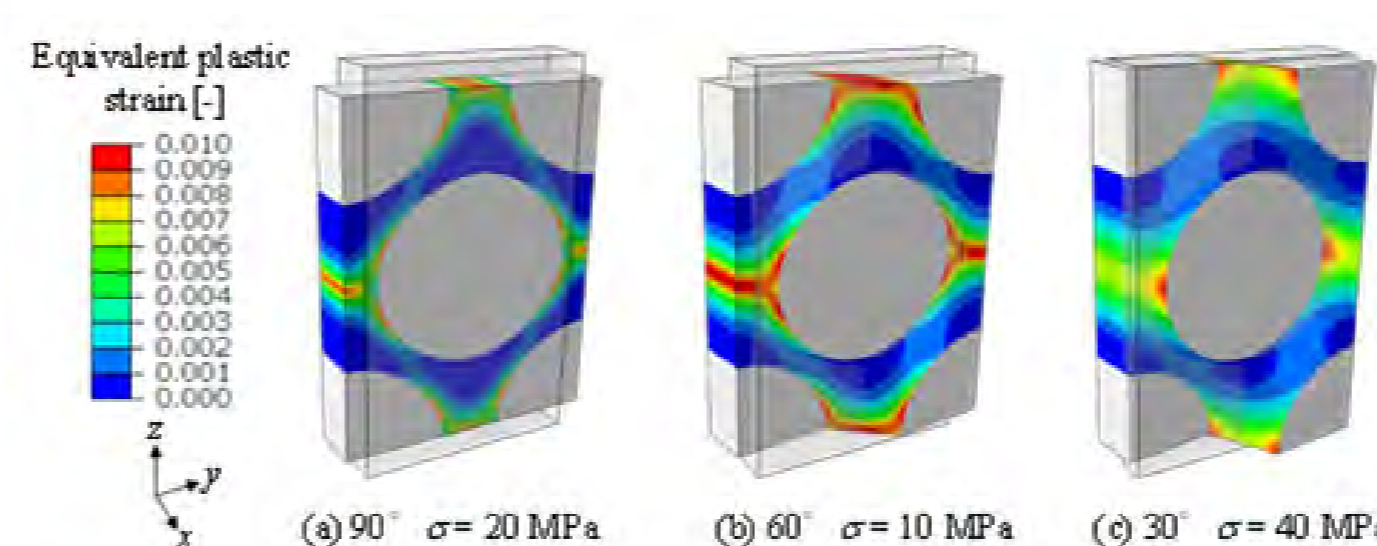
Macro-model精度向上  
・ Meso-modelによる材料強度モデル導出



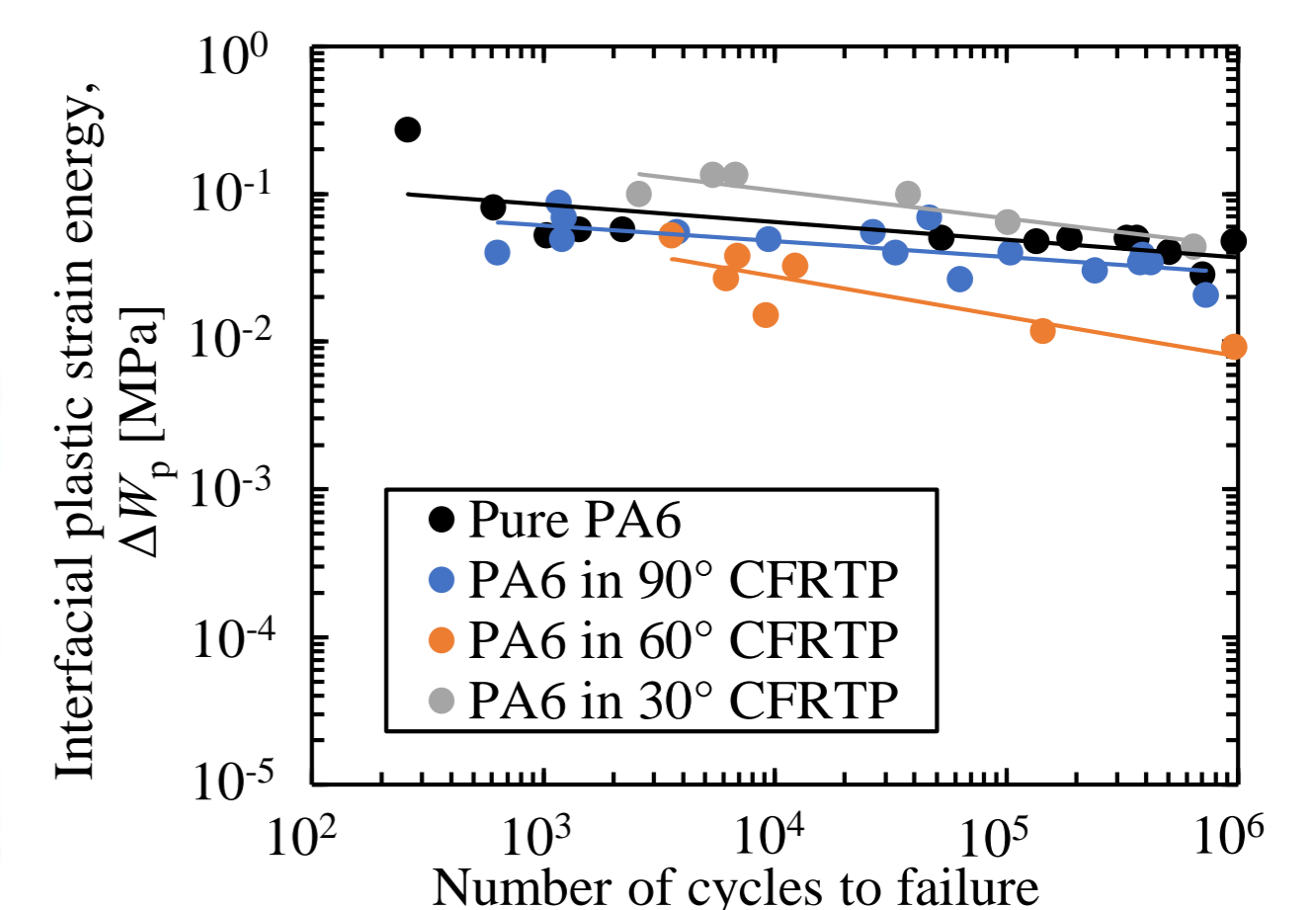
世代更新によるパレートフロントの変遷

### 疲労強度モデル構築

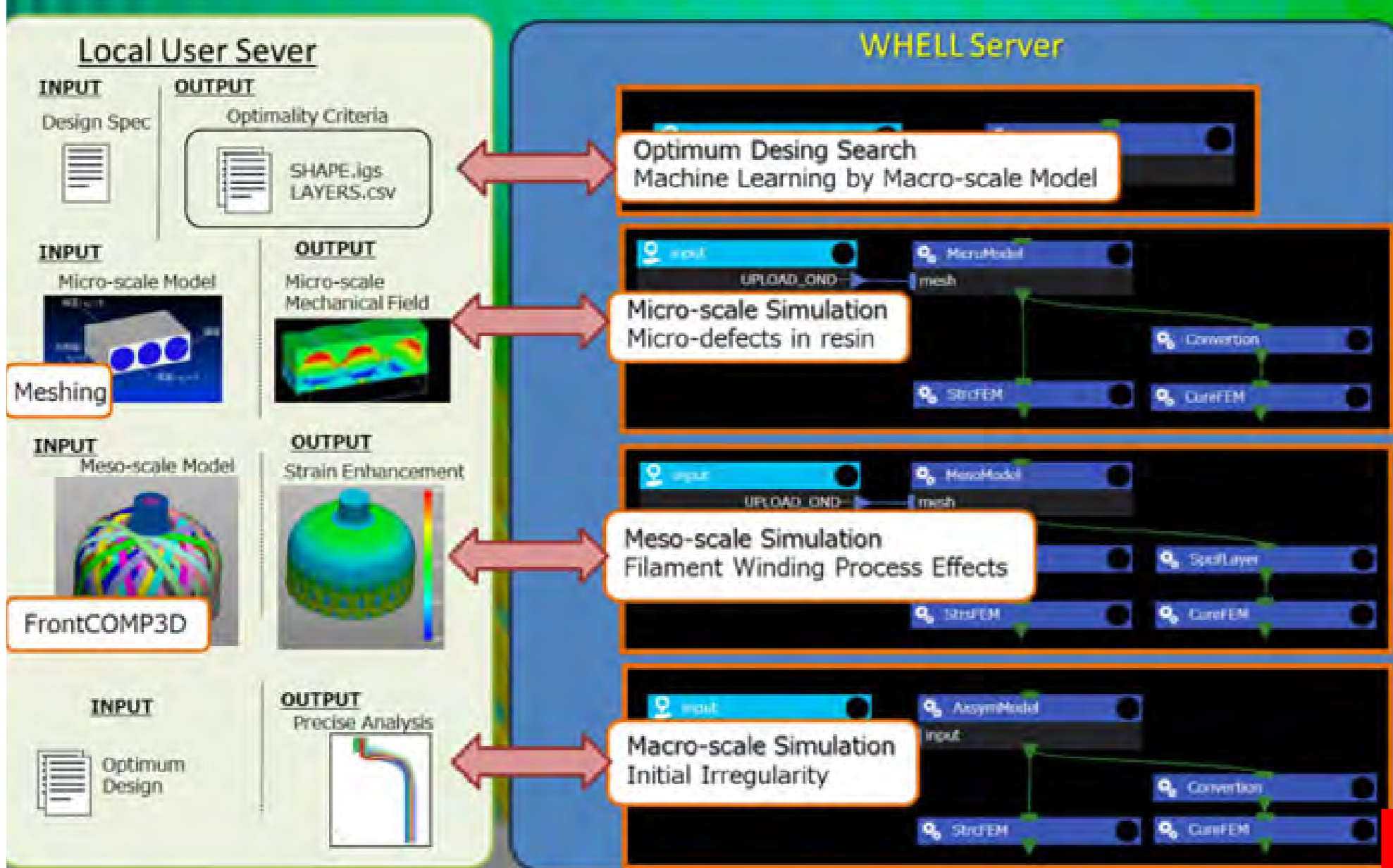
Micro-scale破壊強度モデル  
・ 樹脂が支配する材料強度特性



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

