

事業名：燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業／水素利用等高度化先端技術開発／CFRP製水素タンクのマルチスケール設計・評価解析技術の研究開発

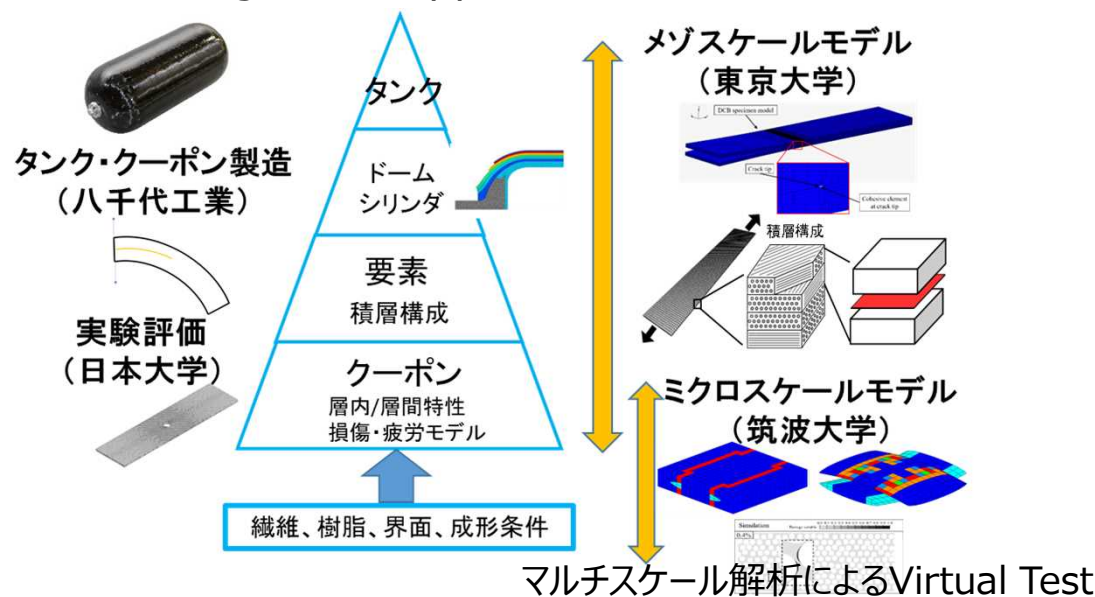
発表者名：国立大学法人東京大学, 学校法人日本大学 日本大学理工学部理工学研究所, 国立大学法人筑波大学, 八千代工業株式会社

○事業概要

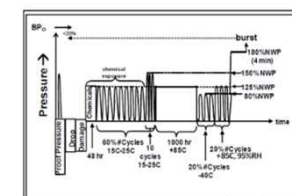
・研究開発の概要

- \* CFRPの材料構成や複雑な破壊モードを考慮可能なマルチスケール解析を援用した解析手法をCFRP水素タンクに適用
- \* クーポンレベルから要素レベル、実タンクまでの設計・製造・シミュレーションがシームレスにつながる設計解析スキームを構築中

Building Block Approach (BBA)



耐久性試験(水圧)  
Verification test for performance durability



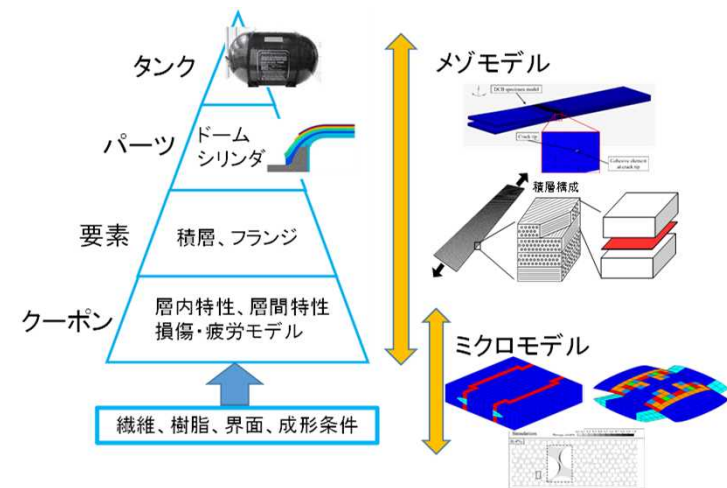
FW-CFRPの試験評価とシミュレーションによる標準設計手法

- (1) 製造プロセスによる性能ばらつきの評価手法
- (2) 損傷累積／疲労損傷 (寿命、残留性能) シミュレーション
- (3) FW-CFRPの特性評価 (材料特性同定) 手法

連絡先  
横関智弘 (東京大学)  
E-mail: yokozeki@aastr.t.u-tokyo.ac.jp  
TEL: 03-5841-7023

## 【目標達成に向けたアプローチ】

- 現状の「CFRP積層板」に関するマルチスケールシミュレーション  
→損傷に起因する剛性を10%以内の誤差で予測可能



- FW-CFRPの設計解析手法の課題  
→FWパラメータ（張力、繊維束形状、ラップ／ギャップ、積層角）とマイクロ構造（ポイド、Vf、うねり）の把握・モデル化、それに伴うメゾ特性変化の予測が困難  
→低サイクル疲労損傷累積の予測手法（疲労寿命や残留剛性・強度）が確立されていない

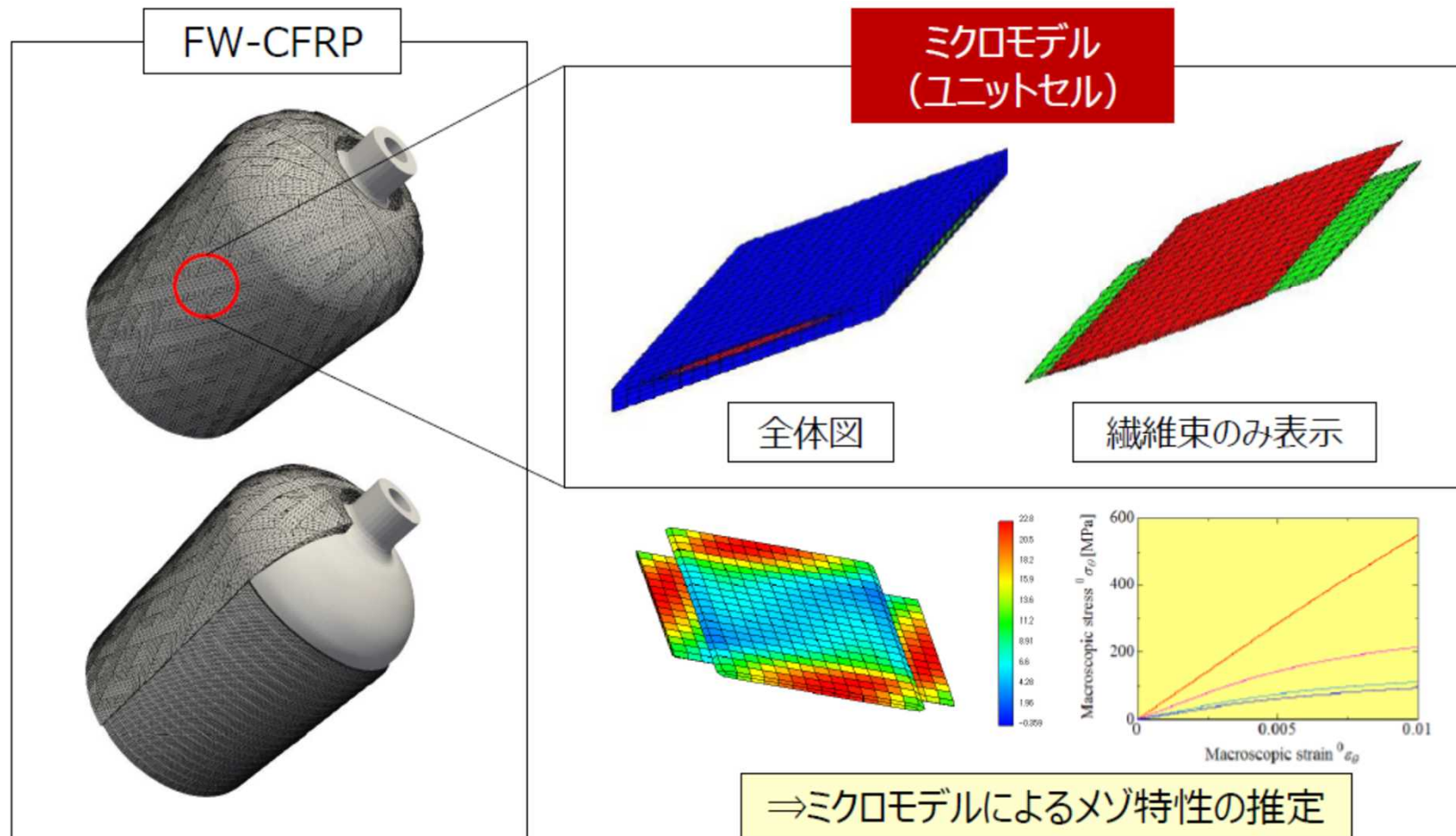
### •アプローチ

- (1)マルチスケールシミュレーションを用いた製造プロセスパラメータと性能ばらつきの評価手法を構築
- (2)「積層板」に適用実績のあるマルチスケール損傷累積／疲労損傷（寿命、残留性能）シミュレーションをFW-CFRPに適用
- (3)FW-CFRPの特性評価（材料特性同定）手法を構築

# 【研究開発の進捗状況】

## 1. ミクロモデルの構築

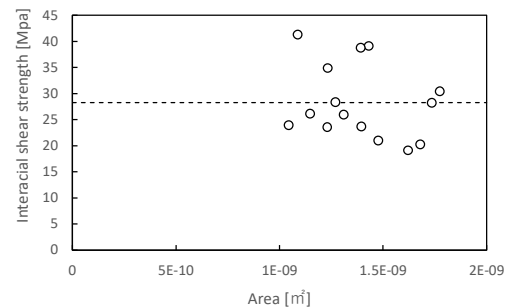
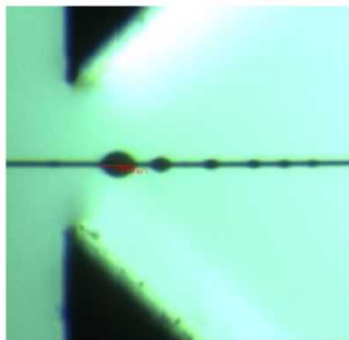
- \* FWタンクの繊維交差や樹脂リッチ部を考慮したミクロモデルの構築
- \* メゾ特性（積層構造を均質化）の推定



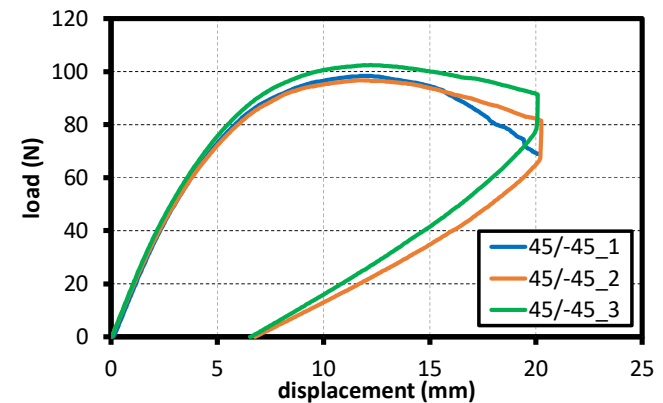
# 【研究開発の進捗状況】

## 2. 高精度評価

\* 繊維、樹脂、界面特性評価、ボイド評価



せん断応力-樹脂接触面積



## 3. CFRPタンク構造の寿命予測技術

\* クーポンレベルの試験評価、モデリング検証

\* 要素試験レベルの試験計画を立案

