



# 吉川研究室

## 【シミュレーションが拓く材料力学の新展開】

生産技術研究所 革新的シミュレーション研究センター  
Center for Research on Innovative Simulation Software

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

マルチスケール材料力学

機械工学専攻

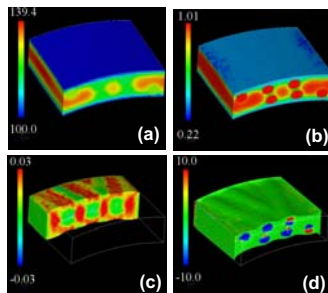
## シミュレーションが拓く材料力学の新展開

New Frontiers of Material Mechanics via Simulation-Integrated Material Testing

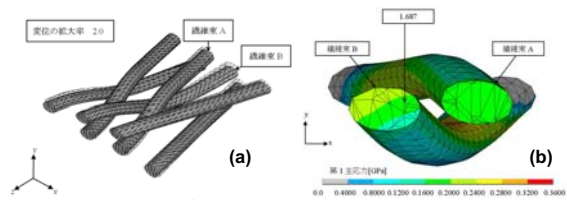
### 炭素繊維強化材 (CFRP)



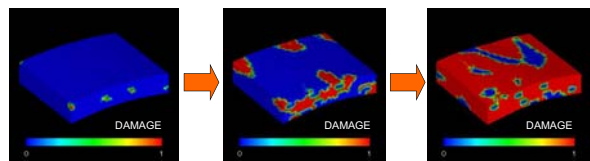
エコカーとCFRP製高圧水素容器  
<http://www.toyota.co.jp>



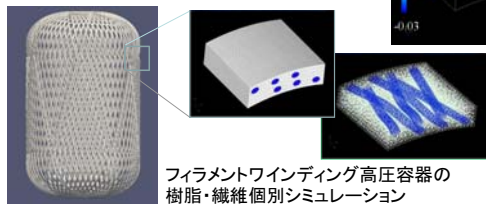
CFRP材の硬化プロセスメソスケールシミュレーション  
(a): 温度分布  
(b): 硬化度分布  
(c): ひずみ成分分布  
(d): 応力分布



CFRP材のメソスケール弾性解析  
(a): 繊維束の変形 (b): 繊維交差部の主応力分布



CFRP材の損傷発展メソスケールシミュレーション



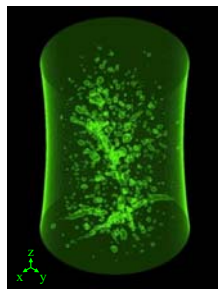
フィラメントワインディング高圧容器の樹脂・繊維個別シミュレーション

### アルミニウム合金ダイカスト

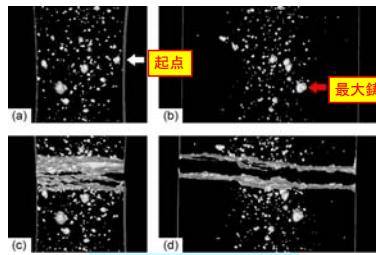
\*芝浦工業大学、福井大学、群馬大学との共同研究



アルミニウム合金ダイカスト製自動車部品

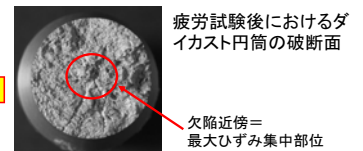


X線CTIによるダイカスト内欠陥の3次元分布

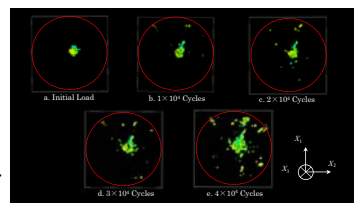


$\sigma_a = 90\text{MPa}, N_f = 120,578$  cycles  
疲労試験前後におけるダイカスト内欠陥のX線CT画像

画像相関法によって同定された欠陥近傍のひずみ分布



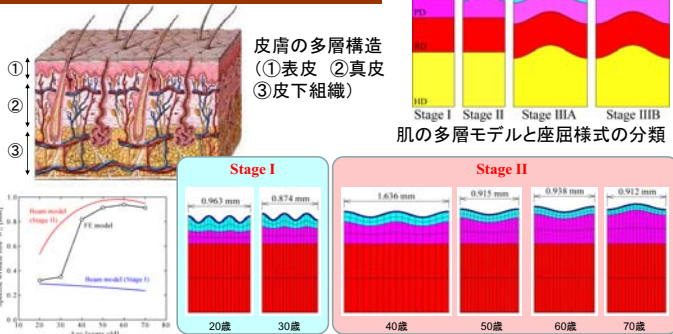
疲労試験後におけるダイカスト円筒の破断面



欠陥近傍=最大ひずみ集中部位

### 美肌の力学

\*福井大学との共同研究



皮膚の多層構造  
(①表皮 ②真皮 ③皮下組織)

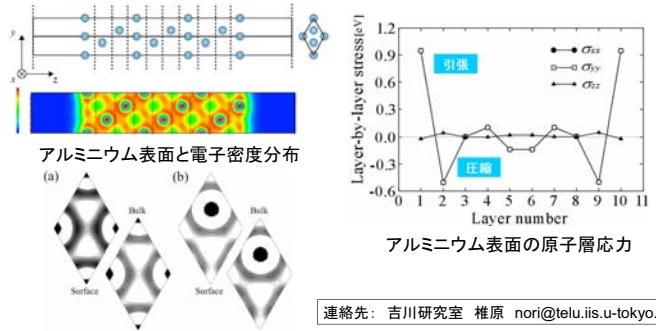
肌の多層モデルと座屈様式の種類

固有シワサイズの変化

扁平モデルの老化に伴う座屈モードの変化

### 原子レベルの応力

\*産業技術総合研究所との共同研究



アルミニウム表面と電子密度分布

原子層上の電子密度分布

アルミニウム表面の原子層応力

連絡先: 吉川研究室 椎原 nori@telu.iis.u-tokyo.ac.jp