

# 燃料電池の マルチスケールシミュレーション

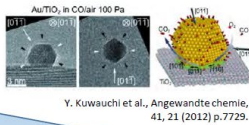
コベルコ科研ではこれまでに2次電池に関するシミュレーション技術を構築してまいりました。そこで開発された技術を水素領域にも展開しております。特に、マイクロ領域からマクロ領域までのマルチスケール解析、マルチフィジクス解析の他、機械学習による検討も可能です。さらに、当社の保有する実験、計測技術との融合により、より精緻な解析モデル開発も可能です。

## マルチスケールシミュレーション例

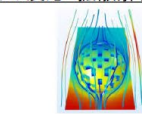
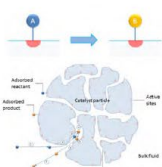
### 乖離吸着／脱離のエネルギー評価

$$\left( -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + v_{\text{ext}}(\mathbf{r}) \right) \phi_i(\mathbf{r}) = \epsilon_i \phi_i(\mathbf{r})$$

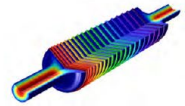
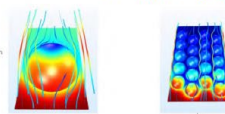
大川ほか、自動車技術会 (2019).



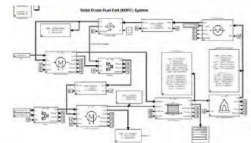
### 触媒粒子形状での反応・拡散解析



### マクロ流れ・反応・拡散解析



### システムシミュレーション

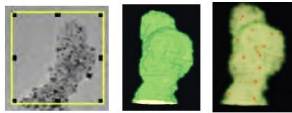
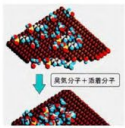


~10<sup>-9</sup> [m]

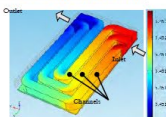
~10<sup>-6</sup> [m]

~10<sup>-3</sup> [m]

~1 [m]

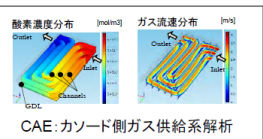
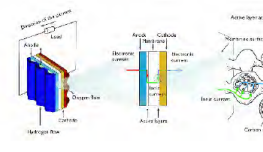
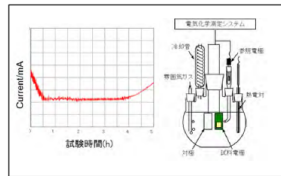
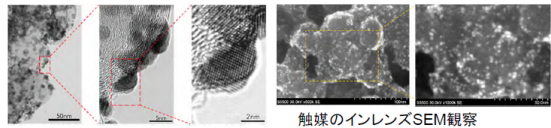


### FCセルの反応解析



## 試験・分析技術とCAE技術の連携

- 触媒**
  - ・触媒のインレンズSEM、TEM観察
  - ・触媒のXAFS分析
  - ・イオン輸送・触媒反応／ナノCAE
- MEA**
  - ・MEAのクライオ断面加工・SEM観察
  - ・アイオノマの強度試験、疲労試験
  - ・化学反応・水分・イオン輸送/CAE
- セパレータ**
  - ・腐食試験/定電位電解試験
  - ・水素暴露試験
  - ・浸漬試験、加熱試験
  - ・表面状態分析/XPS、EPMA
  - ・水分・イオン輸送解析/CAE
- セル**
  - ・断面評価/SEM
  - ・強度評価
  - ・加振・衝撃試験
  - ・反応流体解析/CAE
- スタック  
水素タンク**
  - ・強度評価/加振・衝撃試験
  - ・水素タンク/疲労・強度・亀裂調査
  - ・水素充填CAE/強度CAE



この技術資料に関するお問い合わせは、最寄り営業担当に連絡いただくか、もしくは弊社問合せ窓口までお知らせください。  
[mailto:inquiry\\_eigyo@kki.kobelco.com](mailto:inquiry_eigyo@kki.kobelco.com)