



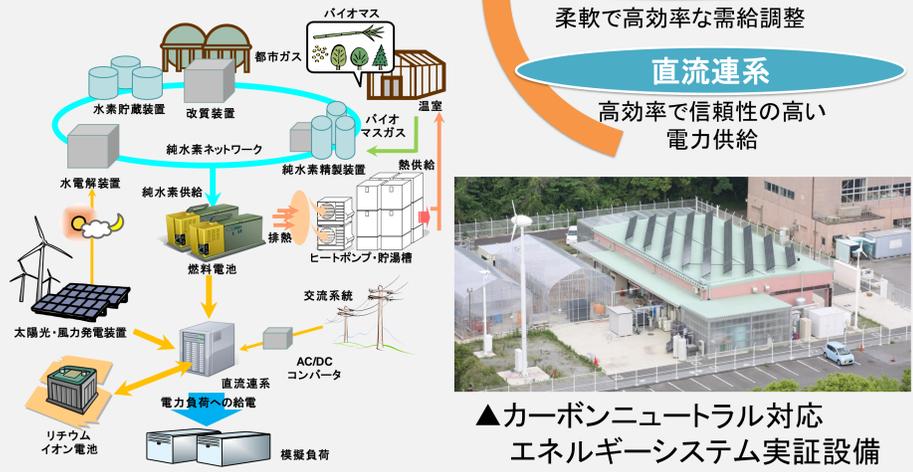
# エネルギー変換研究室

## ～環境調和型エネルギーシステムの構築～

現在行われている研究の一例

### カーボンニュートラル対応エネルギーシステム開発

低環境負荷・安全・安心な  
エネルギー供給システムの  
開発を目指す



### 太陽光発電を用いた 水電解水素製造に関する研究

**水素**  
 ✓製造・貯蔵の方法が多岐にわたる  
 ✓燃料電池利用時はCO<sub>2</sub>排出がない

**水素ステーション**  
 ✓燃料電池自動車とともに普及拡大

太陽光発電(PV)

✓発電時カーボンフリー  
 ✓再生可能エネルギーの中でも導入が盛ん

PVを用いた**水の電気分解**による水素製造に注目

**課題**

- 水電解装置(WE)
  - 高コスト
- 出力が不安定なPVの利用
  - WEの設備利用率低下
  - 電解電力の変化に対するWEの動特性が不明

水電解装置の**システム合理化の工夫**や**動特性把握**が必要

**目的**

- 数値計算による容量合理化/運用最適化の検討
- 実験システムによる動特性の評価

### 水素混合都市ガスからの合金を用いた水素分離

Power to Gas + 水素吸蔵合金

再生可能エネルギー → 余剰電力 → 水電解(水素生成) → 都市ガスパイプラインへ水素注入 (現在は燃焼用としてのみ利用)

水素吸蔵合金(MH)  
 水素を与えるとき水素化物を形成し、水素を貯蔵できる合金  
 熱を加えることで水素を簡単に取り出し可能

燃焼以外の新たな水素有効利用 & 水素インフラの拡充

**研究目的**

- 水素混合都市ガスからの水素分離
- 都市ガスが水素吸蔵合金へ与える影響評価

### 無機材料の高温水素雰囲気における連続課電時の 絶縁特性及び材料変化

固体酸化物形燃料電池 (SOFC: Solid Oxide Fuel Cell)

高温作動(600~1000°C)

- 燃料の内部改質が可能  
 排熱利用で高効率化  
 大規模システムとして期待
- ✗ 材料劣化とそれに伴う機器故障  
 絶縁不良事故につながる

SOFC主絶縁部では...  
 ・高温 ・燃料の水素が存在 ・ガスリークによる水素燃焼反応

SOFCの実用化には絶縁信頼性の向上が必要不可欠

**研究目的**  
 絶縁設計指針の確立に向けて高温水素雰囲気における  
 連続直流課電時の無機材料の絶縁特性・材料変化を調査

### 固体高分子形燃料電池におけるセル全体の 水分バランスの最適化

固体高分子形燃料電池 (PEFC)

✓優れた起動および停止運転  
 ✓低い運転温度(約100°C以下)  
 ✓高エネルギー密度(ガソリン車の2倍)  
 ✓発電時にCO<sub>2</sub>を排出しない

新たな自動車の動力源として重要性が高まっている

ガス拡散層(GDL) GDB+MPL=GDL

役割 ◆ガスと水分の輸送通路  
 ◆電極としての電気伝導性

構成 ◆ガス拡散層基体(GDB): 炭素繊維  
 ◆微細多孔層(MPL): 炭素粉末

水素と酸素の化学反応により発生した生成水がGDLに滞留しガス供給阻害 → フラディング現象 → 発電性能の低下

**目的**  
 フラディングが発生しないGDLの最適化  
 及びその時のセル内水分バランスの最適化を行う

\* 産総研との共同研究

### パワーコンディショナを用いない 太陽光発電-水電解槽直結システムに関する研究

電力系統 ← 太陽光発電(PV) → 水電解槽(WE) → 水素 → 水素利用

水素の特徴  
 ・貯蔵性・輸送性に優れる  
 ・クリーンな発電

□PVを用いた水の**電気分解**による水素製造

- ✓PV出力が変動  
 →常に最大出力点で発電する必要性
- 一般的にはパワーコンディショナを用いた制御  
 →変換損失の発生、コストの増大

**研究目的**  
 水電解槽の**通電セル数切り替え**による  
 太陽光発電の**最大出力点追従制御法**の検討

\* 産総研との共同研究