



加藤之貴研究室

低炭素エネルギーシステム研究

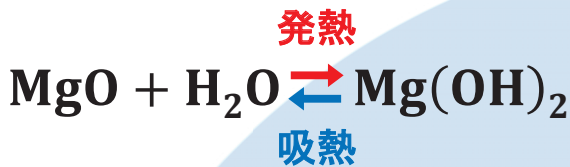
原子力、再エネを活用する高効率エネルギー変換・貯蔵技術

東京工業大学 科学技術創成研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所

<http://www.nr.titech.ac.jp/~yukitaka/>

- 化学反応を利用した高密度エネルギー変換・貯蔵
- 能動的な炭素循環エネルギーシステム
- プレート型非平衡改質器による水素製造

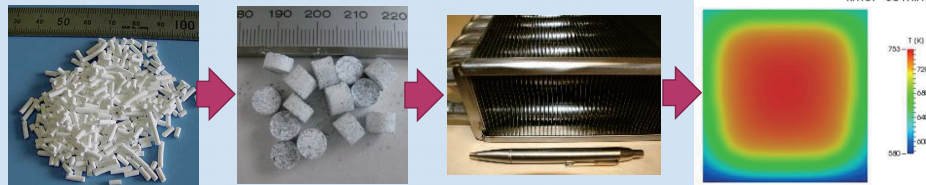
◆ 化学蓄熱技術を用いた熱エネルギー貯蔵と有効利用



発熱過程:
化学エネルギー → 熱エネルギー

吸熱過程:
熱エネルギー → 化学エネルギー

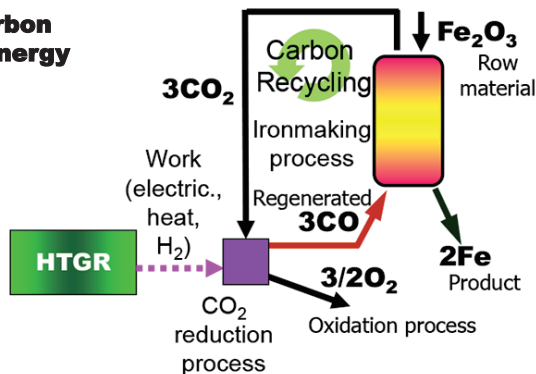
原子力システム、産業プロセス、エンジン等から出される中温余剰熱の回収、貯蔵、変換による有効利用のための化学蓄熱・ケミカルヒートポンプを開発しています。酸化マグネシウム／水系等の化学蓄熱について材料、装置、システムを含めた総合的な開発を進めています。



化学蓄熱材料開発から装置、システム設計

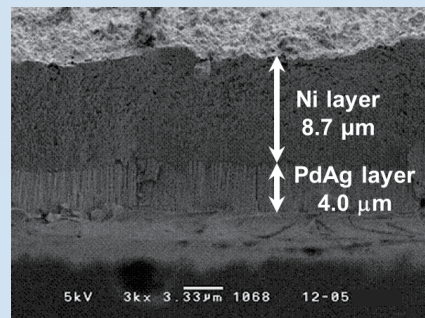
◆ 炭素循環エネルギーシステム ◆ 水素透過膜を用いた高効率水素製造システム

**Active Carbon
Recycle Energy
System
(ACRES)**



本研究室では能動的炭素循環エネルギーシステム (Active Carbon Recycling Energy System, ACRES) を提案しています。二酸化炭素(CO₂)を還元して一酸化炭素(CO)を得る炭素循環を検討している。COは水素などに比べエネルギーが高く製鉄分野での利用に有効です。ACRESの実現にはCO₂からCOへの効率的な還元が必須です。そこで固体酸化物電気分解セル (SOEC) によるCO₂のCO還元の実証研究を行なっています。

水素は二次エネルギーとして注目を集めています。そこで水素を高効率に製造可能な非平衡燃料改質水素製造法を提案し、必要となる水素透過膜の開発を行っています。水素透過膜材料のパラジウム (Pd) は高価であり、大面積化が困難です。これに応じPd使用量の削減、水素分離高効率化、大面積化による大幅な水素製造コスト削減を検討して参りました。



独自技術により作成した水素透過膜

そしてPd層の薄膜化と機械的強度が両立した水素透過膜製造が可能な独自の逆ビルドアップ法を提案し、この方法を用いた複合金属水素透過膜の開発を行なっています。