



「太陽炉」 2005~

若狭湾エネルギー研究センターにおける太陽熱利用研究
フレネルレンズを用いた透過・屈折式太陽炉の開発
とMg循環社会に向けた応用



公益財団法人 若狭湾エネルギー研究センター研究開発部

篠田佳彦

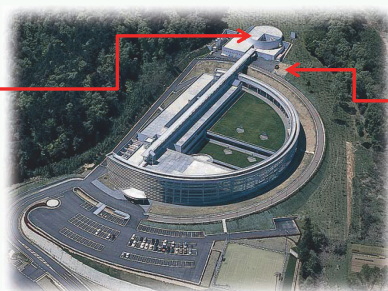
公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター

The Wakasa Wan Energy Research Center

太陽炉



多目的シンクロトロン・タンデム加速器
W-MAST



敷地面積 : 81,819 m²
延床面積 : 13,854 m²
職員総数 : 60名
(研究員 : 20名)



XPS

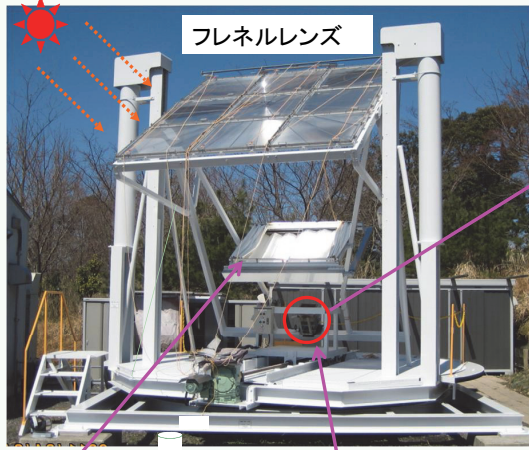


EPMA



TEM

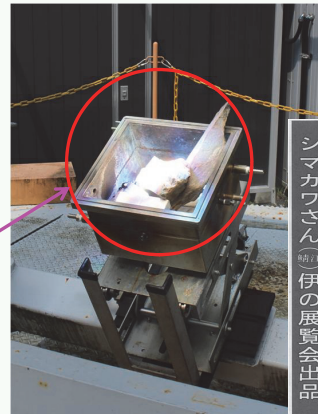
10 kW大型太陽炉



フレネルレンズ

中間シャッター

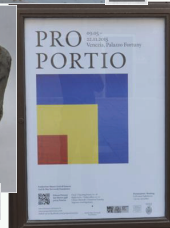
焦点:加熱部



シマカワさん(明)伊の展覧会出品



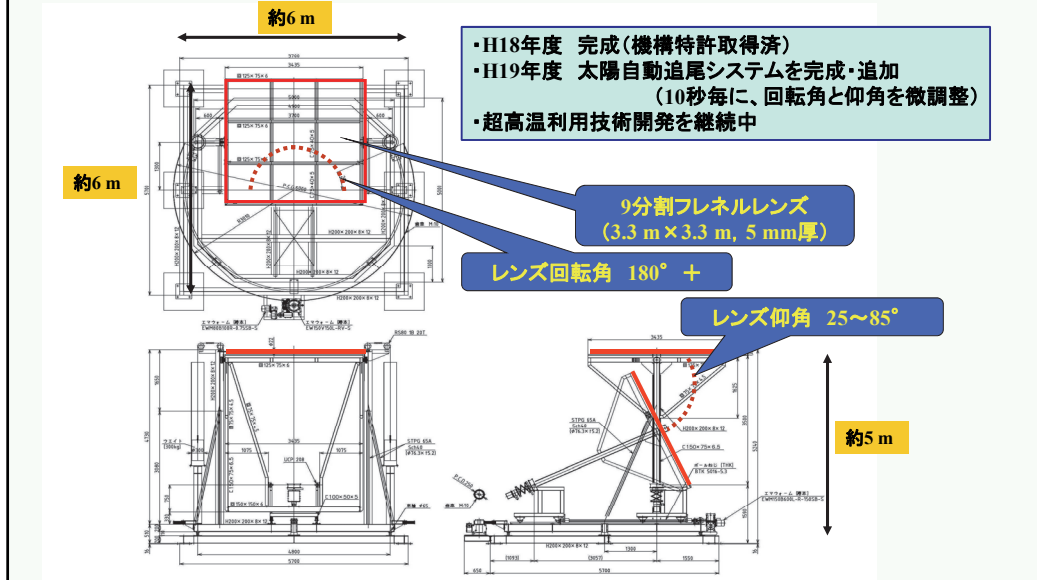
太陽光で刻む石の造形



10 kW大型太陽炉

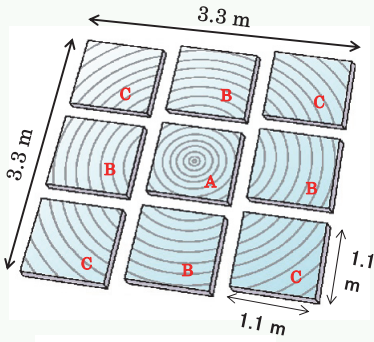


10 kW大型太陽炉





10kW大型太陽炉のフレネルレンズ

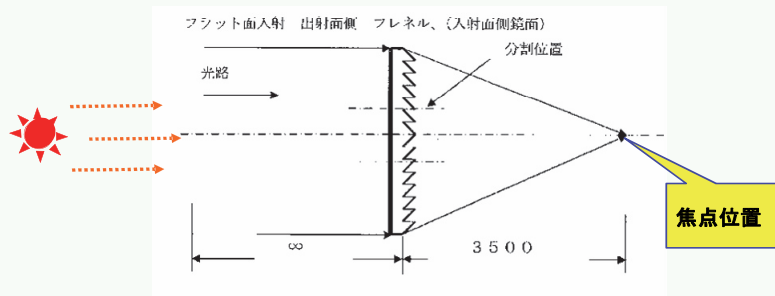
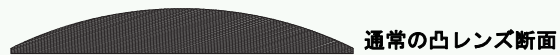


9分割 フレネルレンズ



フレネルレンズ

Fresnel Lens は、通常のレンズを同心円状に切って薄くしたようなレンズ。レンズとしての精度は落ちるが、薄く軽量にできるのが特徴。



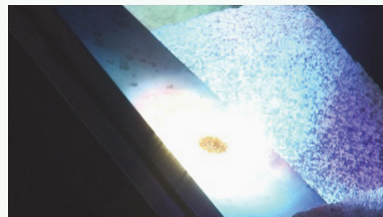


10kW大型太陽炉の装備(特許)

- ☺ **自動温度調整装置**
シャッター開度の自動調整により、
任意の温度で被加熱物を連続加熱



(1) 照射前鋼板(3 mm厚)



(2) 照射中(溶融開始)

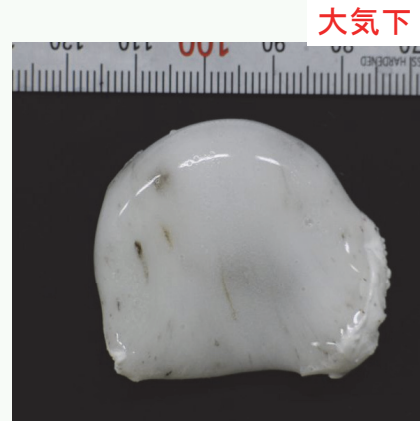
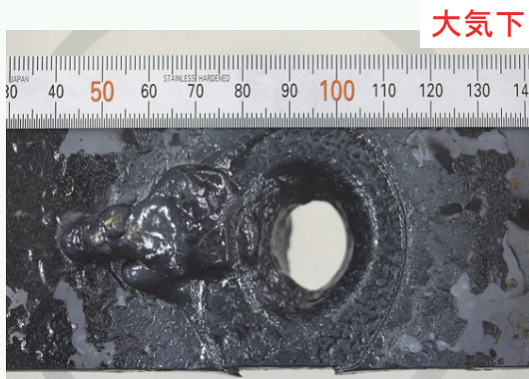


(3) 照射中(溶融中)



(4) 照射終了直後

大型太陽炉：：厚さ10 mmの鋼板を貫通する能力 融点1750℃程度のシリカを溶かす能力



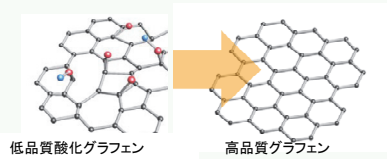
未利用エネルギーの利用技術開発 太陽炉

太陽炉の効果的な活用方策を探求：→実現性を評価し、効果を実証

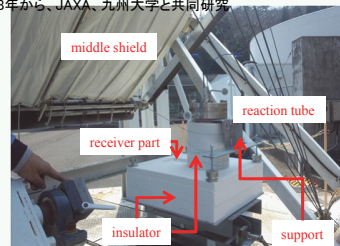
これまでの取組 透過・屈折型太陽炉を開発し、約2500℃の超高温場を生成
鉄の酸化還元を応用した水素製造や
籾殻から抽出した二酸化ケイ素の炭素熱還元反応によるシリコン生成および
太陽熱発電などへの適用を試みた

今後の取組と期待される成果 二酸化炭素発生量の削減や新素材開発への貢献
が期待され、地球環境の改善や新素材の普及、月面利用などへの寄与

反応性超高温処理によるグラフェン形成法の研究
2013年度から大阪大学と共同研究



太陽熱を利用した月資源利用 月土壌の水素還元による酸素製造
2018年から、JAXA、九州大学と共同研究



マグネシウムの還元、2017年より

金属精錬工程(還元反応)の脱化石燃料
+
水素利用社会に貢献

水素は『製造せねばならない』ので、製造方法が重要
かつ、 輸送・貯蔵時の安全性 などに課題も



水素の『製造／輸送・貯蔵／利用』の各局面で
マグネシウム(Mg)を活用した
『水素エネルギー循環サイクル』

Mg: 化合物として存在、電力／石炭で金属に(精錬=還元)

→酸化反応によって 熱(エネルギー)を発生(資源・利用)

【利用】→酸素と反応させて熱や電気を発生 (直接燃焼)

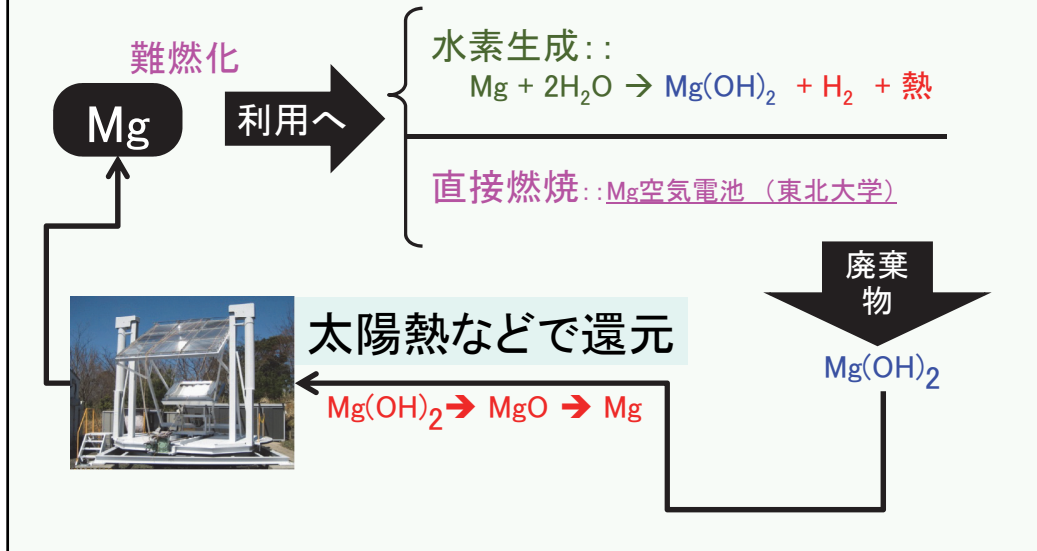
→水と反応させて水素と熱を発生 (水素製造)



利用後に「水酸化マグネシウム」Mg(OH)₂ が残存

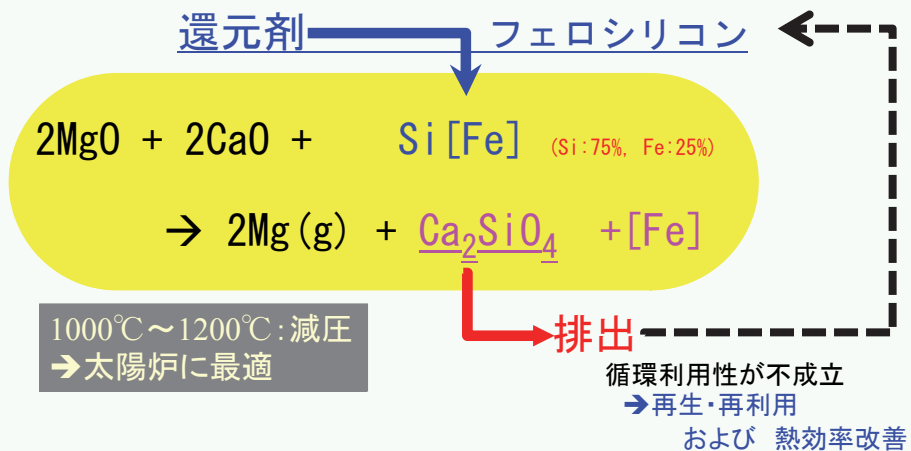
→再利用できる仕組み=循環システム

太陽エネルギーなどによるMgの還元技術の確立

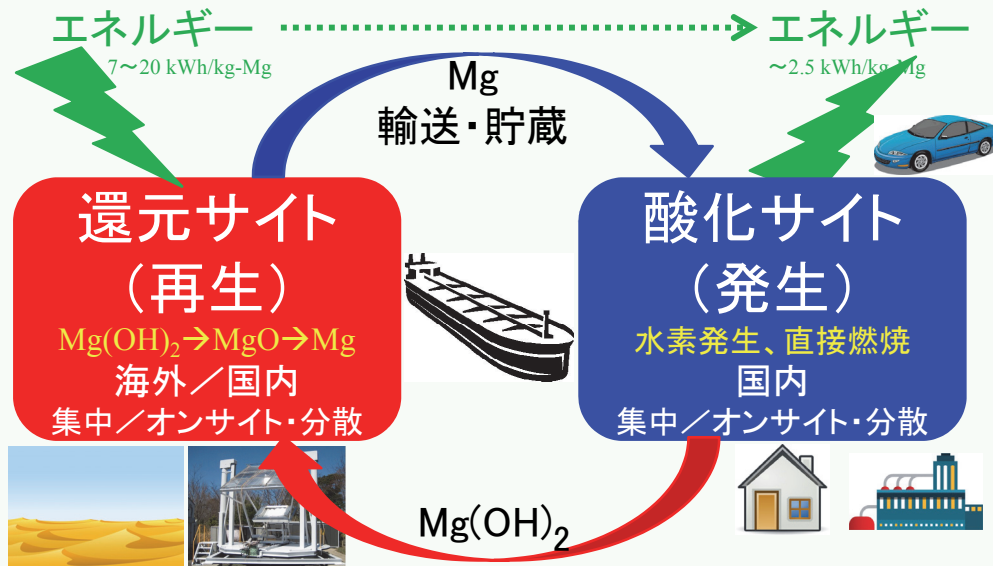


Mgの還元技術の状況

ピジョン法 (Mg 1 kg生産 150 kWh, 47 kg-CO₂: 中国実績)

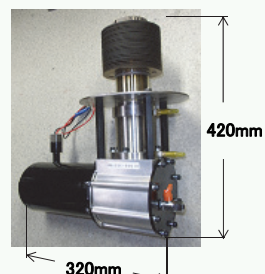


『持続利用可能・エネルギー循環利用システム』を具現化



太陽熱発電技術の開発

☉ はんたか+スターリングエンジン



Mo2SEの外観