

佐藤研究室 (連携大学院)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 高温ガス炉研究開発センター

高温ガス炉水素・電力コジェネレーションシステムの研究

優れた安全性

セラミックス被覆燃料

耐熱性が高いため燃料溶融しない

燃料核 セラミックス被覆

約1mm

1600°Cを超える2000°Cでも破損がほとんど破損しない

被覆燃料を加熱した実験結果

ヘリウム冷却材

化学反応、蒸発しないため水素・水蒸気爆発が発生しない

黒鉛構造材

大熱容量・高熱伝導であるため原子炉容器外側での放熱で燃料が冷える

燃料ピン

燃料ブロック

事故が発生しても短時間で対応する必要がない
許容燃料温度 (1600°C)

1週間

冷却材喪失からの経過時間 (日)

冷却材喪失時の燃料温度 (解析結果)

電源喪失や配管が破損するよう事故時にも、自然に止まり、冷え、放射性物質が閉じ込められる

多様な産業利用

多様な熱利用

温度 (°C) 200 400 600 800 1000

スチレン製造 合成燃料製造 石油精製 塩化水素製造

高温ガス炉 熱 蒸気発生器 熱 化学プラント

排熱を利用した海水淡水化

高温ガス炉 排熱

ヘリウムガスタービン

淡水 海水

淡水化プラント

再生エネルギーとのハイブリッドシステム

電気出力一定

高温ガス炉

太陽光・風力

時間

高温ガス炉による水素還元製鉄

高温ガス炉 熱

ISプロセス

鉄鉱石

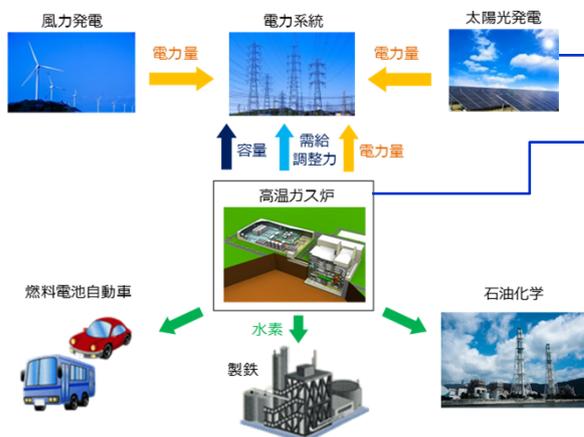
還元鉄

シャフト炉

電気炉

950°Cの高温熱を供給可能で、水素製造、発電、海水淡水化等幅広い熱利用が可能

再エネとの調和性に優れた高温ガス炉システムの研究



高温ガス炉水素・電力コジェネレーションシステムの負荷追従制御に関する研究

定常時 100%

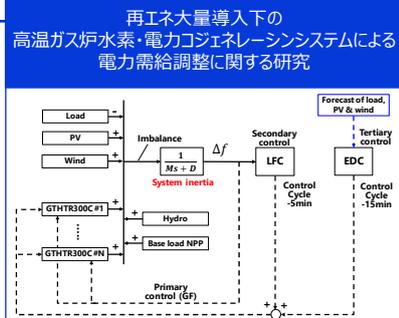
変動時 140%

電気出力

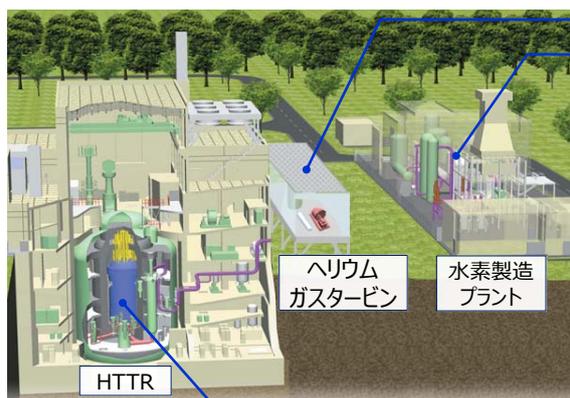
原子炉出力

水素製造施設 熱供給量

時間 (hr)



世界初の原子力エネルギーによる水素・電力コジェネレーション実証に向けた研究



最先端の高温ガス炉の試験研究炉 HTTRを用いた高温ガス炉の安全評価手法に関する研究

原子炉熱出力 : 37kW
原子炉出口温度 : 950°C
冷却材圧力 : 4MPa

