

高温ガス炉とこれによる水素製造技術の研究開発

<http://www.jaea.go.jp/04/o-arai/nhc/index.html>

高温ガス炉と水素製造技術の研究開発

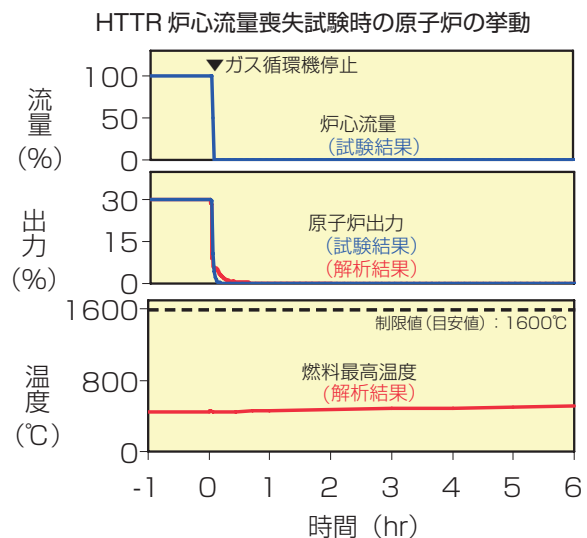
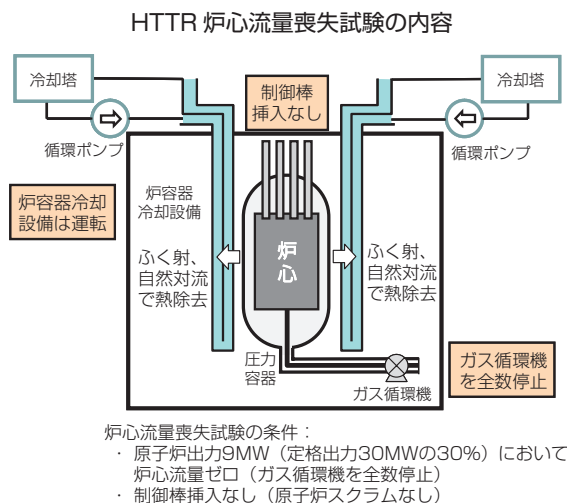
高温ガス炉は、約 950℃の熱を供給でき、水の熱化学分解による水素製造、ガスタービン高効率発電、地域暖房等、需要に応じて高温から低温まで熱を高効率で利用する多様なシステムを構築することができます。このため、高温ガス炉は、発電だけでなく多様な用途に利用でき、化石資源の代替として二酸化炭素排出削減に大きく貢献することができます。

原子力機構は、高温ガス炉の商用炉の実現に向け、高温工学試験研究炉（HTTR）を活用した高温ガス炉に係わる原子炉技術の研究開発、無尽蔵の水を原料にして二酸化炭素を排出せずに水素を製造する先進的な熱化学法 IS プロセス¹⁾等の熱利用技術の研究開発を行っています。

● 進捗状況

原子炉技術の研究開発においては、2010 年度に HTTR を用いて、事故時の燃料温度、圧力等に関する安全余裕を調べ、小型高温ガス炉設計に成果を反映するため、安全性実証試験として炉心流量喪失試験を実施しました。定格出力 30MW の 30% の出力（9MW）で、炉心冷却材を循環させている循環機全てを停止させました。試験の結果、制御棒を挿入しなくとも自然に原子炉が安定な状態に静定すること、炉心の残留熱を圧力容器外部から除去できることを実証するとともに、流量喪失時における貴重な実炉データを取得しました。今後、安全性実証試験等による限界性能データ取得、小型高温ガス炉の概念設計などを行い、国内企業と連携して我が国が開発した高温ガス炉技術の世界的展開を促進する計画です。

熱利用技術の研究開発においては、IS プロセスの高温硫酸環境で用いる大型反応器を耐食セラミックスで作するなど、世界最高水準の成果を上げてきました。2010 年度は、IS プロセス構成機器の健全性を検証するため、ヨウ化水素酸及び硫酸の混合溶液の実環境に耐える装置材料として、商用化学プラントで使用実績があり、かつ、安価な高耐食性被覆材を採用して、ブンゼン反応²⁾系主要機器の製作を完了しました。今後、実用装置材料による機器の健全性を検証し、HTTR の熱を用いた水素製造の実証を目指す計画です。



1) IS プロセス：ヨウ素（I）と硫黄（S）を利用した化学反応により、約 900℃の熱で水を分解して水素を製造するプロセス。

2) ブンゼン反応：水、二酸化硫黄及びヨウ素を反応させて硫酸とヨウ化水素を生成させる反応