

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>

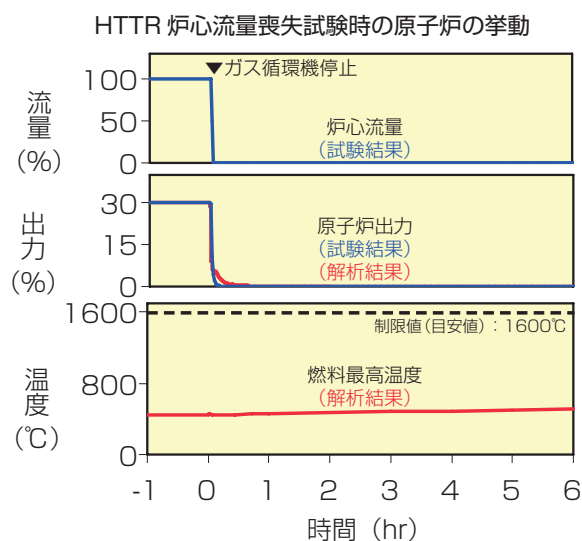
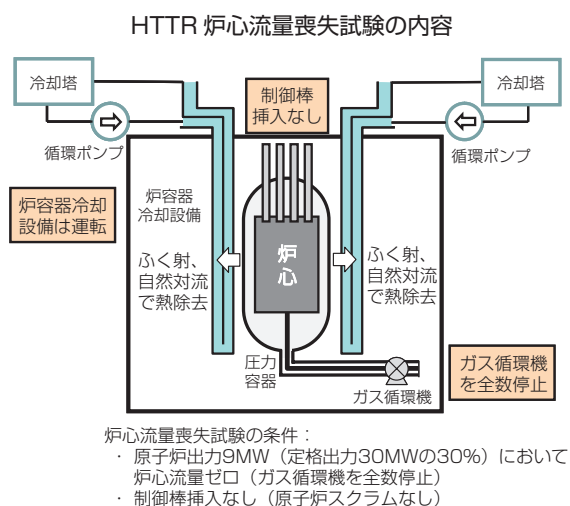
高温ガス炉と水素製造技術の研究開発

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（以下「HTTR」という。）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、昨年度に HTTR を用いて実施した炉心冷却材流量喪失試験について、試験評価用の動特性解析コードの改良を行い、試験時の温度、出力を高精度に再現できるようにしました。また、東北地方太平洋沖地震による HTTR 施設の被災に関して、地震応答解析等を用いた施設の健全性に関する総合評価を進めました。加えて、小型高温ガス炉の設計を進めるとともに、国内企業と連携してカザフスタン等の原子力新興国などに我が国が開発した高温ガス炉技術を展開するための活動を積極的に行いました。特に、カザフスタン共和国については、2009 年に締結したカザフスタン国立原子力センターとの「原子力科学分野における研究開発協力のための実施取決め」に基づき、カザフスタン高温ガス炉開発に対する技術支援を進めています。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試作するなど、世界最高水準の成果を上げてきました。2011 年度は、IS プロセス構成機器の健全性を検証するため、高温硫酸の実環境に耐える実用装置材料である炭化ケイ素セラミックスを用いて、硫酸蒸発器、SO₃ 分解器、熱回収器を一体化した硫酸分解器を設計・製作しました。また、昨年度に製作したブンゼン反応²⁾系主要機器について、ヨウ化水素酸及び硫酸の混合溶液の実環境における健全性を検証する試験に着手しました。今後、実用装置材料による機器の健全性検証を進め、高温ガス炉を用いた水素製造技術の基盤確立を目指す計画です。



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