

高温ガス炉とこれによる水素製造技術の研究開発

http://htrr.jaea.go.jp/index_top.html

高温ガス炉と水素製造技術の研究開発

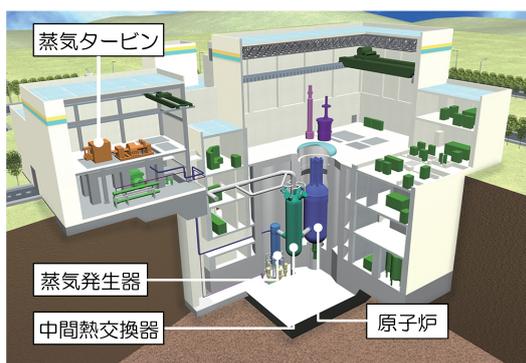
高温ガス炉は、約 950℃の熱を供給でき、水の熱化学分解による水素製造、ガスタービン高効率発電、地域暖房等、需要に応じて高温から低温まで熱を高効率で利用する多様なシステムを構築することができます。このため、高温ガス炉は、発電だけでなく多様な用途に利用でき、化石資源の代替として二酸化炭素排出削減に大きく貢献することができます。

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、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実施し、施設が健全であることを確認し、報告書を規制当局へ提出しました。また、小型高温ガス炉のプラント設計として、炉容器冷却設備の受動化、中間熱交換器の熱交換量の増加、配置検討等を完了するとともに、1次系配管破断事故等の最も厳しい事故の安全評価を実施し、原子炉の安全性が担保できることを示しました。さらに、これまでの成果から、小型高温ガス炉を構成するすべての設備について、設計目標を達成するための判断基準を満足することを示すとともに、小型高温ガス炉の技術的成立性を確認し、小型高温ガス炉の概念設計を完了しました（図参照）。

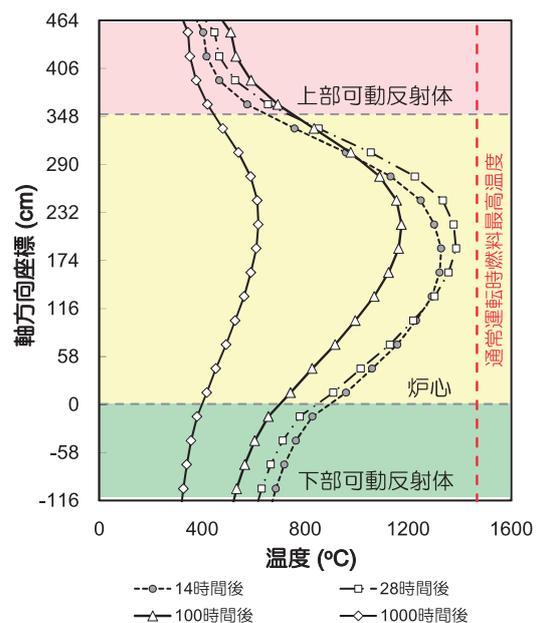
熱利用技術の研究開発においては、2012年度は IS プロセス構成機器の健全性を検証するため、これまでに蓄積してきた各種材料の耐食性の知見と実用性の観点から既存工業材料である Ni 基耐食合金を選定して、ヨウ化水素分解器の設計・製作を完了しました。また、ブンゼン反応²⁾系主要機器について、ヨウ化水素溶液を循環させつつ室温～約 100℃の昇降温を行う実環境を模擬した熱サイクル試験を行い、その健全性を確認しました。今後、実用装置材料による機器の健全性検証を進め、HTTR の熱を用いた水素製造の実証を目指す計画です。



基本仕様

原子炉出力	50MW
原子炉出口温度	750℃/900℃
原子炉入口温度	325℃
電気出力	13.5～17.2MWe
熱供給量	0～25MW

小型高温ガス炉の概要



1次系配管破断事故時の原子炉温度挙動

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