

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/O4/o-arai/nhc/index.html>

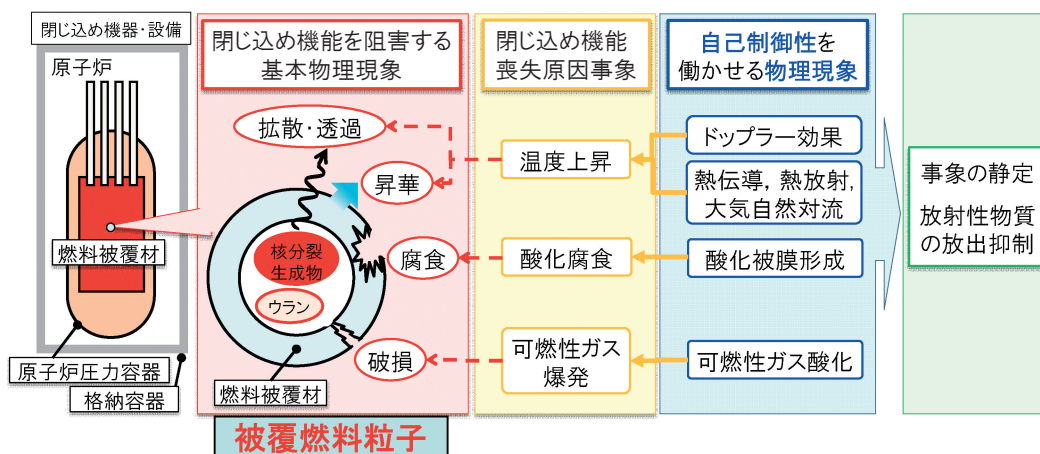
高温ガス炉と水素製造技術の研究開発

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端的な熱化学法 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。

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について規制当局への説明を完了するとともに、原子炉建家の補修を完了しました。また、原子力機構が立案した高温ガス炉を用いた熱利用システムを設計するための安全設計方針の原案に対しては、国内の有識者から構成される日本原子力学会「高温ガス炉の安全設計方針」研究専門委員会において評価を受け、安全設計で要求する安全性、設計拡張状態に対する考え方、事故時の放射性物質閉じ込めに係る物理的障壁の考え方、深層防護の考え方など、安全設計の基本的な考え方について了解されました。この中で、本質的な安全性を持つ高温ガス炉に対して、事故時の放射性物質閉じ込めに係る物理的障壁については、被覆燃料粒子のみに放射性物質の閉じ込め機能を要求すると高温ガス炉の優れた安全上の特長を活かした方針内容となっています。

熱利用技術の研究開発においては、これまでに蓄積してきた各種材料の耐食性、反応器構造の知見を基に、金属、セラミックスなどの実用装置材料を用いた機器、配管で構成される熱化学法 IS プロセスの連続水素製造試験装置を 2013 年度に完成させました。2014 年度から、熱化学法 IS プロセスを構成する 3 反応について、各反応個別の機能確認を行う工程別試験、3 反応を統合した水素製造試験を行う計画です。



本質的な安全性を持つ高温ガス炉の物理的障壁
(被覆燃料粒子のみで放射性物質を閉じ込める)

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