

高温ガス炉実証炉の開発

(1) 開発概況

Development of High Temperature Gas-cooled Demonstration Reactor

(1) Current Overview

*大西 宏行¹, 須山 和昌¹, 蔵野 国司¹, 加内 雅之¹, 渡辺 亮¹, 米元 聡志¹, 原 輝夫¹
¹三菱重工業株式会社

三菱重工業は2023年度に、高温ガス炉実証炉開発の中核企業に選定された。国の革新炉WGで示された技術ロードマップにおいて、2030年代後半の実証炉運転開始が示されており、本発表ではその実現に向けた設計コンセプトやプラント概念の検討状況を報告する。

キーワード：高温ガス炉，実証炉，HTGR

1. 緒言

我が国が目指すカーボンニュートラル社会の実現にあたっては、産業分野での脱炭素化が不可欠であり、当社はその実現に資するべく水素製造を目的とした高温ガス炉実証炉の開発を進めている[1]。本発表では、高温ガス炉実証炉における設計コンセプトやプラント概念の検討の現状について報告する。

2. 設計コンセプト

高温ガス炉は、2030年代後半という早期の実証炉実現[2]や、将来的にコスト競争力のある水素の製造可能性を有する[3]ことが期待されている。また、実証炉以降の規制・基準の制定は今後なされると想定した。

これらの状況を踏まえ、高温ガス炉実証炉の設計コンセプトとして、以下を設定した。

安全性：事故時でも炉心溶融しない固有の安全性を活用

高温熱利用：高温熱源（約900℃）による高効率な水素製造

経済性：出力向上とシンプルな設備構成による経済性の向上

早期実現：HTTRを軸とした既存技術と知見の最大限の活用

なお、建設費低減及び水素（核熱）ユーザーの利便性を考慮し、プラントに適切な設備を施すことにより水素製造設備を一般産業法規扱いすることを目指している。

3. プラント概念の検討状況

設計コンセプトを踏まえ、主要な炉心、系統、安全、機器等のプラント概念の検討を実施した。HTTRの仕様をベースに原子炉の構造健全性、製作性を加味して炉出力を暫定し、中間熱交換器の製作性検討結果を踏まえて適切なループ構成とした。これまでの検討のうち、炉心設計と安全設計については次報以降((2)、(3))で述べる。

4. 結論

高温ガス炉実証炉開発における設計コンセプトやプラント概念の検討状況を報告した。今後、各設計のさらなる具体化を進めるとともに、並行して要素技術開発を進める予定である。

謝辞 本報告は経済産業省高温ガス炉実証炉開発事業JPMT007141の成果の一部を含む。

参考文献

[1] 原、“高温ガス炉開発における中核企業の取り組み”、日本原子力学会2024年春の年会、2M_PL04、2024

[2] 資源エネルギー庁、“革新炉開発の技術ロードマップ（骨子案）”、第6回革新炉WG資料4、2022

[3] “第7次エネルギー基本計画（案）”、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第68回会合）資料1、2024

*Hiroyuki Onishi¹, Kazumasa Suyama¹, Kunishi Kurano¹, Masayuki Kauchi¹, Satoshi Yonemoto¹, Akira Watanabe¹ and Teruo Hara¹

¹Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

