

NuScale “VOYGR™”の開発実証

(1) 技術的特徴と開発事業への参画

Technical Demonstration for NuScale “VOYGR™”

(1) Technical Features for NuScale “VOYGR™” and Participation in Development Project

*多原 竜輝¹, 森本 泰臣¹, 小池 大介², 木村 靖治¹, 伊地知 雅典², Paul Boyadjan³

¹日揮グローバル, ²IHI, ³NuScale Power

NuScale SMR 原子力発電所（以下、VOYGR™）を構成する NuScale Power Module（以下、NPM）は、実証済みの軽水炉技術を活用しながら、モジュール化・設計の簡素化を進めた革新的な原子炉である。本稿では、NPM と VOYGR™ の技術的特徴及び日揮グローバルと IHI の 2 社の開発事業への参画について報告する。

キーワード : SMR, NuScale, VOYGR, モジュール化, EPC

1. 緒言

日揮グローバルは、IHI および NuScale と共に、経済産業省補助事業である「社会的要請に応える革新的な原子力技術開発支援事業」（以下、NExIP）に 2019 年より採択され、海外での実証プラントである VOYGR™ の初号機への参画を念頭に置いた技術検討および開発を行っている。

2. VOYGR™ と NPM の技術的特徴

VOYGR™ の主要諸元を表 1 に示す。VOYGR™ は NPM を最大 12 基まで設置することができ、NPM の搭載基数に応じて電気出力を変更できる（VOYGR-4: 308MWe, VOYGR-6: 462MWe, VOYGR-12: 920MWe）。それぞれの NPM は独立したタービン発電機に接続されている。

NPM は一次冷却材を自然循環にて冷却するため、ポンプ等の機器が不要となり、従来炉と比較してシステムが簡素化されている。NPM は炉心と原子炉一次系構成機器を内包する原子炉圧力容器（RPV）とそれを囲う鋼製の原子炉格納容器（CNV）で構成され、原子炉プール内に設置されている。緊急時は、非常用電源を必要としない受動的な安全システムである崩壊熱除去系（DHRS）と非常用炉心冷却系（ECCS）を用いて、NPM の炉心を冷却することが可能となっている。上記より、NPM は従来炉よりも低い炉心損傷頻度（CDF）を実現している。

表 1 VOYGR™ 主要諸元

Major Parameter	
Reactor type	PWR
Coolant	Light Water
Electrical capacity (MWe)	77
Thermal capacity (MWt)	250
Fuel type/Assembly array	UO ₂ /17×17
Refuelling cycle (months)	24
Design life (years)	60

3. NExIP における取組

上記の技術的特徴を有する NuScale VOYGR™ プラントに対し、日揮グローバル/IHI は NuScale および国内企業と協力し、機器製作検討や建屋モジュール検討等、EPC プロジェクト遂行の各フェーズにおける課題解決や新規技術の開発を実施している。これに加えて、将来の国内導入を想定した規制対応課題や NPM を用いた水素製造方法の検討を行っている。

謝辞

本稿は、NExIP の成果の一部を紹介したものである。関係各位のご厚誼に対し、ここに記し、深く感謝の意を表す。

*Ryuki Tahara¹, Yasutomi Morimoto¹, Daisuke Koike², Yasuharu Kimura¹, Masanori Ijichi², and Paul Boyadjan³

¹JGC, ²IHI, ³NuScale Power