

## NuScale “VOYGR™”の開発実証 (8) 原子炉建屋モジュール工法の構造成立性確認並びに現地施工課題

Technical Demonstration for NuScale “VOYGR™”

### (8) Structural Feasibility Study of Reactor Building Modularization and its technical challenge during construction

\*北島遼<sup>1</sup>, 森本泰臣<sup>1</sup>, 佐藤友喜<sup>1</sup>, 山根建治<sup>1</sup>, 片岡俊二<sup>1</sup>, 須川史崇<sup>2</sup>, 伊吹豪太<sup>2</sup>, 小池大介<sup>3</sup>,  
Paul Boyadjian<sup>4</sup>

<sup>1</sup>日揮グローバル, <sup>2</sup>大林組, <sup>3</sup>IHI, <sup>4</sup>NuScale Power

日揮グローバルが一部プラントに採用しているモジュール工法は、プラント設備を建設現場に比較し設備・人員が整っている場所で製作することにより、建設現場におけるリスクを先取りし、対策が講じやすくなること、建設現場における作業量の低減により現地建設工期の短縮が図れるメリットがある。

競争力向上を目的に日揮グローバルは NuScale VOYGR™ の原子炉建屋にモジュール工法の適用を検討しており<sup>[1]</sup>、本稿では検討中の建屋モジュールの構造強度面での成立性確認状況を説明するとともに、建屋モジュール現地建設時の技術的課題に触れる。

**キーワード** : SMR, NuScale, VOYGR™, Modularization, EPC, SC Panel, NExIP

#### 1. 緒言

モジュール工法は在来工法と比較し輸送・据付対象設備が大型となり、支持構造物の構造強度が工法の成否に直結することから検討中の建屋モジュールの評価を有限要素法により行った。また、本検討の建屋モジュールは支持構造物（建屋躯体）として鋼板コンクリート構造（SC 構造）を採用していることに新規性があり、技術的課題の所在を明確にするため、現地建設時の施工手順毎に検討を行った。

#### 2. 建屋モジュール構造強度成立性確認状況

有限要素法を用いて建屋モジュールの弾性応力解析を据付時（コンクリート打設時）、海上輸送時、吊り上げ時の3 ケース行い構造強度面の確認を行った。固定荷重、積載荷重、輸送時荷重、風荷重を考慮し解析により算出された応力が許容値に収まることを確認した。本解析結果より製作現場～現地据付時（コンクリート打設時）までの期間における建屋モジュール構造強度面成立性で一定の見通しが得られた。

#### 3. 建屋モジュール現地建設時の技術的課題

現地建設時の施工手順毎に課題の抽出を行った。一例として現地据付後のコンクリート打設がある。特に、フル SC 床はコンクリート打設面が鋼板に覆われていることから適切にコンクリートが充填、締固めされているか確認することができないという課題がある。本課題を解決するため、コンクリート流動性確認、コンクリート充填性確認を要素試験として実施した上でフルサイズモックアップ試験を実施する計画としている。

#### 謝辞

本稿は、経済産業省資源エネルギー庁補助事業「社会的要請に応える革新的な原子力技術開発支援事業」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、深く感謝の意を表す。

#### 参考文献

[1] 日本原子力学会 2023 年秋の大会, NuScale “VOYGR™” の開発実証 (7) 原子炉建屋モジュール工法向け構造及び施工検討

\*Ryo Kitajima<sup>1</sup>, Yasutomi Morimoto<sup>1</sup>, Yuki Sato<sup>1</sup>, Kenji Yamane<sup>1</sup>, Shunji Kataoka<sup>1</sup>, Fumitaka Sukawa<sup>2</sup>, Kota Ibuki<sup>2</sup>, Daisuke Koike<sup>3</sup>, Paul Boyadjian<sup>4</sup>

<sup>1</sup>JGC Corporation, <sup>2</sup>Obayashi Corporation, <sup>3</sup>IHI Corporation, <sup>4</sup>NuScale Power, LLC