

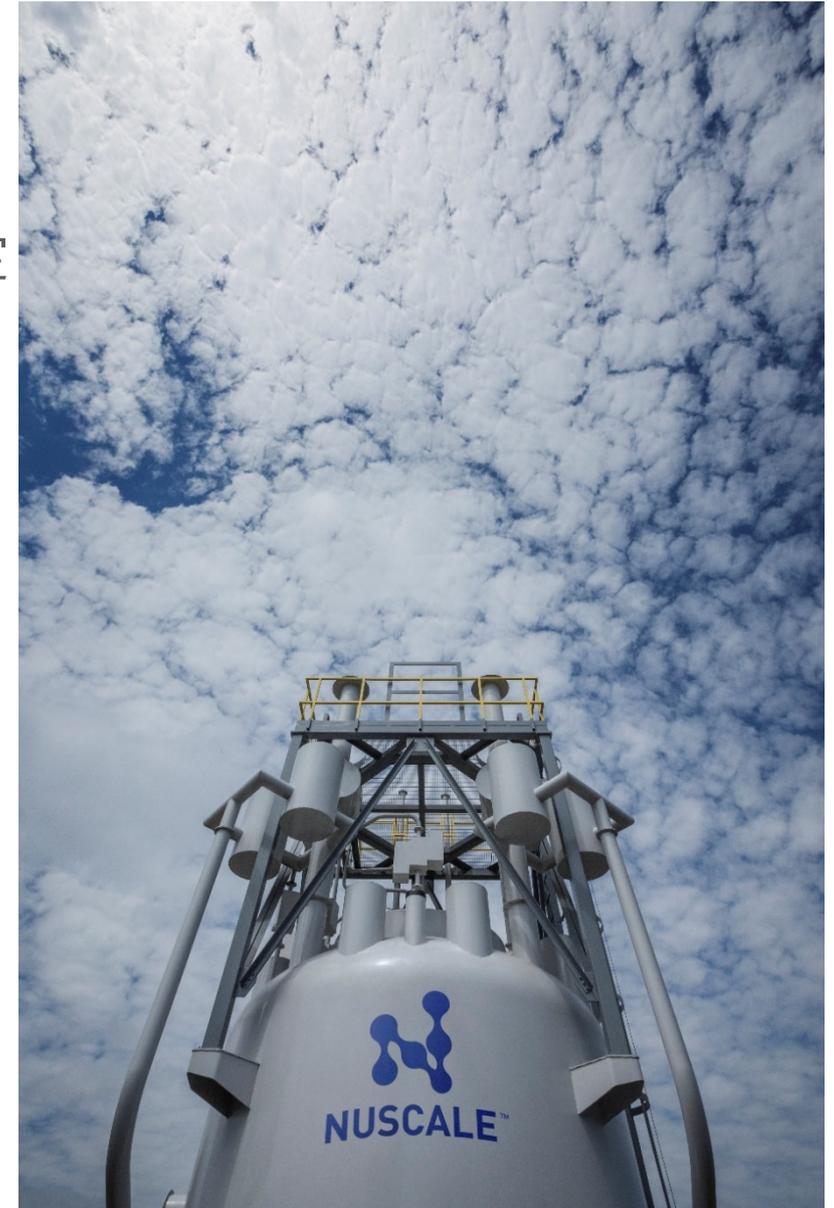
NuScale SMRについて

2021年4月14日
日揮グループ

日揮グループ：日揮ホールディングス株式会社、日揮グローバル株式会社、日揮株式会社、日本エヌ・ユー・エス株式会社

目次

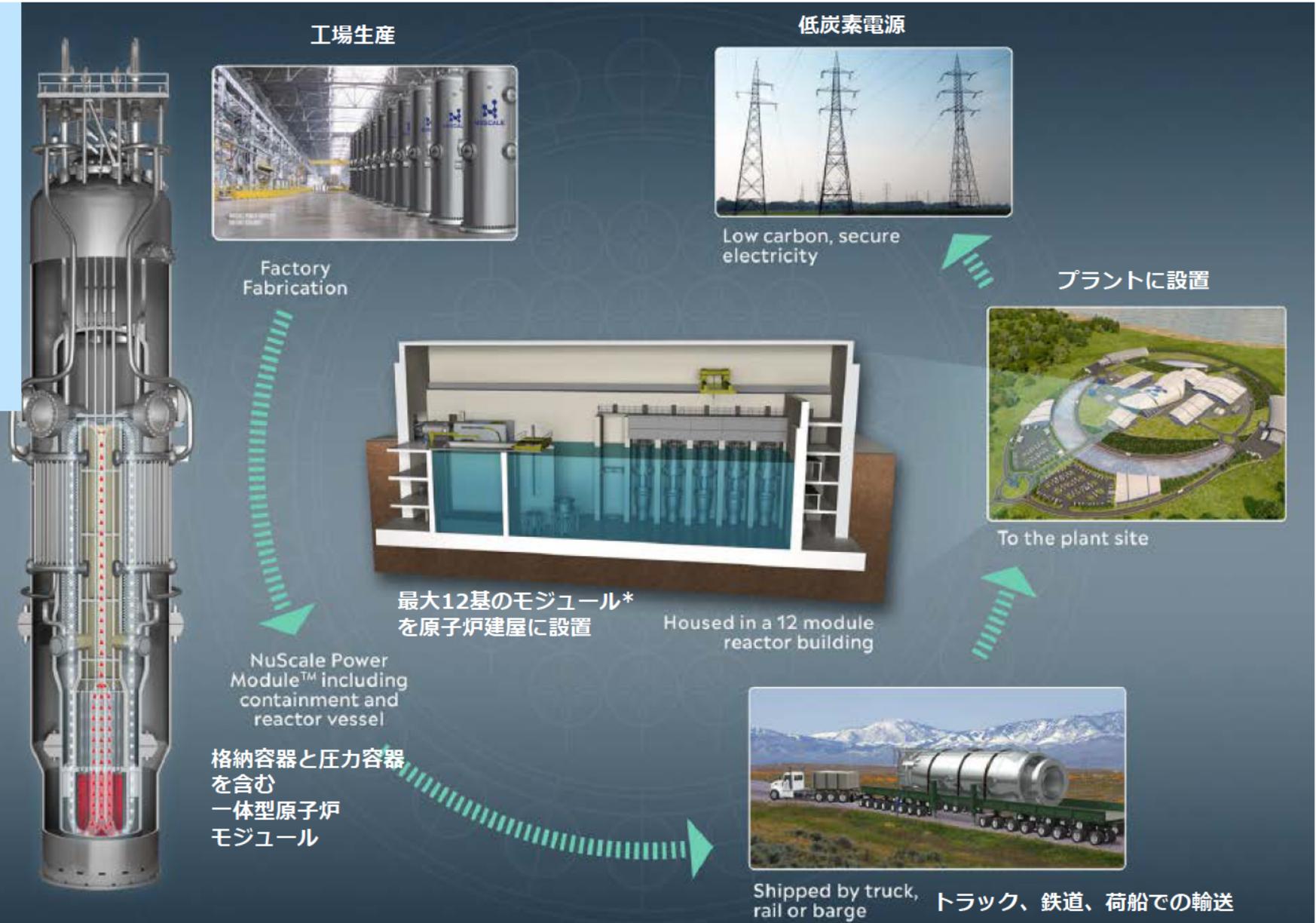
- NuScale SMR : NuScale Power Module (NPM) 概要
- NuScale SMRプラントの特徴
- NuScale SMRプラントのこれまでの経緯および今後の予定
- 日揮グループのNuScale SMR に関する取組
- 参考 : NuScale社 (NuScale Power, LLC) 概要



NuScale SMR : NuScale Power Module (NPM) 概要

NPM及びNuScaleプラントの仕様

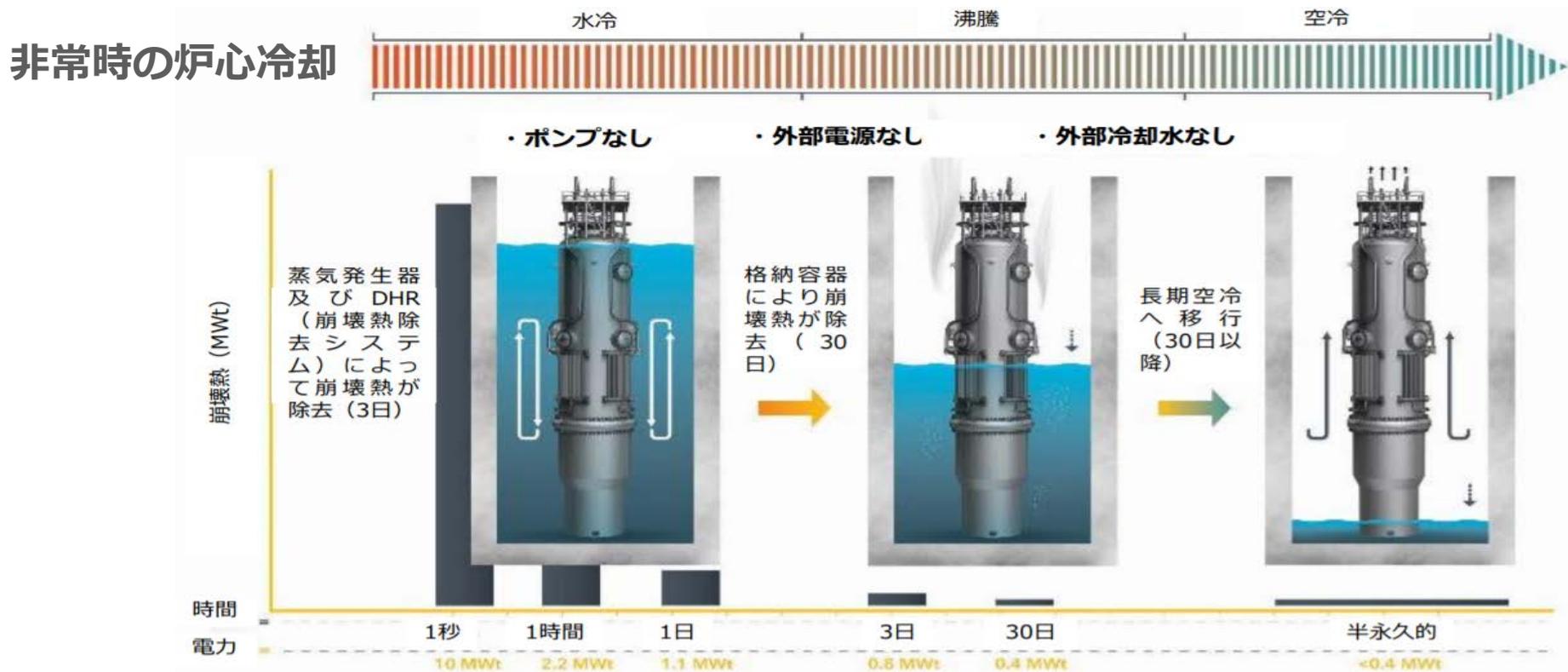
- 型式：統合型PWR
- 電気出力：77MWe / NPM
：最大924MWe
(77MWe×最大12基)
- 耐用年数：60年
- 運転サイクル：24ヶ月
(設備利用率：>95%)
- サイズ：直径 4.5m、高さ 23m、
重量 約800ton



NuScale SMRプラントの特徴 (その1)

(1) 小型化かつ設計シンプル化により安全性、信頼性を向上

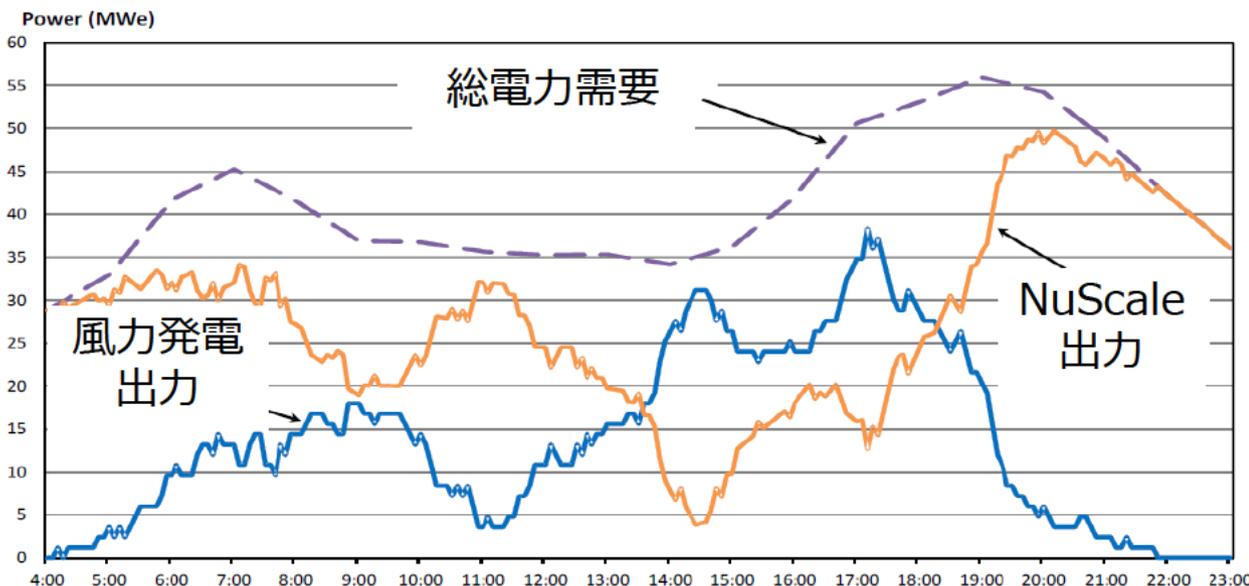
- 炉心は自然循環冷却であり、冷却ポンプ不要
- 受動的な安全設備を有し、非常用電源は不要、冷却水再供給は不要、運転員操作は不要
- 事故時の炉心冷却は、原子炉プールにより冷却、プール水蒸発後は空気により冷却



NuScale SMRプラントの特徴（その2）

(2) 変動再生可能エネルギー電源を調整する負荷追従運転（3段階の調整方法）が可能

- モジュールのon/offの切り替え
- 制御棒の挿入による調整
- タービンバイパスによる調整



NuScaleは、細かい出力調整が可能である。上図は常に出力が変動する風力発電に対し、電力需要を満たすようにNuScaleが出力調整をする様子。

出典: D. T. Ingersoll, et. al., "Can Nuclear Power and Renewables be Friends?", Paper 15555, Proceedings of ICAPP 2015, NISE (May 2015).

出力調整方法	説明
モジュールのon/off切り替え	12モジュールのon/offを切り替えることで出力を調整する。比較的長時間（数日、数週間単位）にわたる調整に用いられる。
制御棒挿入による出力調整	制御棒を挿入することで出力を調整する。1時間単位での細かい出力変動に対応できる。1モジュールあたりの出力を最大40%下げることができる。
タービンバイパス	タービンバイパスによって、蒸気をタービンに通さずに直接復水器に送り、出力を調整する。急激な出力変動に対応できる。短時間での活用を想定。

NuScale SMRプラント許認可の経緯および今後の予定

NuScaleは、SMR初の米国NRC 設計認証審査を完了

- 今後、NuScale SMR プラント建設・運転開始に向け、発電事業者がCOLの申請を予定
- COL発効によりSMRプラントの建設が可能となり、2029年の運転開始に向け建設工事を開始予定

新型炉運転のための許認可

①プラントの「設計」に係る認可



DC (設計認証) 審査完了

②サイトでの「建設」の認可

③プラントの「運転」の認可



COL (建設・運転一括認可)

申請準備中

NuScaleの許認可手続きのマイルストーン

- 2013年 DCのための\$226MのDOE資金支援
- 2016年 NRCに設計認証 (DC) 申請書を提出
- 2018年 DC申請審査の第1段階終了
- 2019年 DC申請審査の第2～第4段階終了
- 2020年 DC申請のFSER (安全評価最終報告書) 発行
DCの審査完了
- 2023年 COL (運転・建設一括認可) 申請を提出予定
- 2025年 COLの発効予定

初号機建設・運転のマイルストーン

- 2020年 発電事業者が\$1.355B の初号機建設に関するDOE資金支援
- 2025年 初号機 建設開始予定
- 2029年 初号機 運転開始予定

日揮グループのNuScale SMRに関する取組

- NuScale社への出資
 - 米国NuScale社に4千万米ドルを出資
 - 米国大手エンジニアリング会社 Fluor社と協業し、NuScale SMRプロジェクトに参画する予定
 - 中長期的には国際市場でのSMRの EPC（設計・調達・建設）プロジェクトを受注・遂行していくことを視野に入れ活動
 - 変動再生可能エネルギーの調整電源、および水素・アンモニア製造設備のカーボンフリー電源のSMR利用も検討
- NExIP イニシアチブ「社会的要請に応える革新的な原子力技術開発支援事業」
 - 2019年度よりIHI/NuScaleとコンソーシアムを組み当該事業に参画

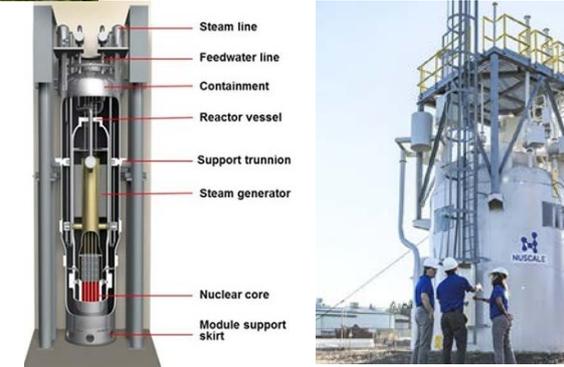
(参考) 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 (令和2年12月25日) [SMR関連抜粋]

<今後の取組>

2020年代末の運転開始を目指す米英加等の海外の実証プロジェクトに連携した日本企業の取組に対し、安全性・経済性・サプライチェーン構築・規制対応を念頭に置きつつ支援を行う。(以下略)

参考：NuScale社 (NuScale Power, LLC) 概要

- 設立
 - 2007年 (2011年 Fluor社が出資)
- 従業員数
 - 400人
- 事業内容
 - NuScale 炉の開発、設計、ライセンス、O&Mサービスの提供
- 所在地：
 - 本社：オレゴン州ポートランド
 - 他オフィス：米国内4箇所、英国
- 沿革
 - 2007年：小型モジュール炉の設計、商用化を目的に設立。
 - 2011年：Fluor社が出資
 - 2016年：米国原子力規制委員会NRCに設計認証DCを申請
 - 2020年：NRC設計証明完了 (FSER発行済み)



NuScale社より提供



MISSION DRIVEN.