

原子力のポテンシャルの最大限発揮と 安全性の追求

令和3年4月14日
資源エネルギー庁

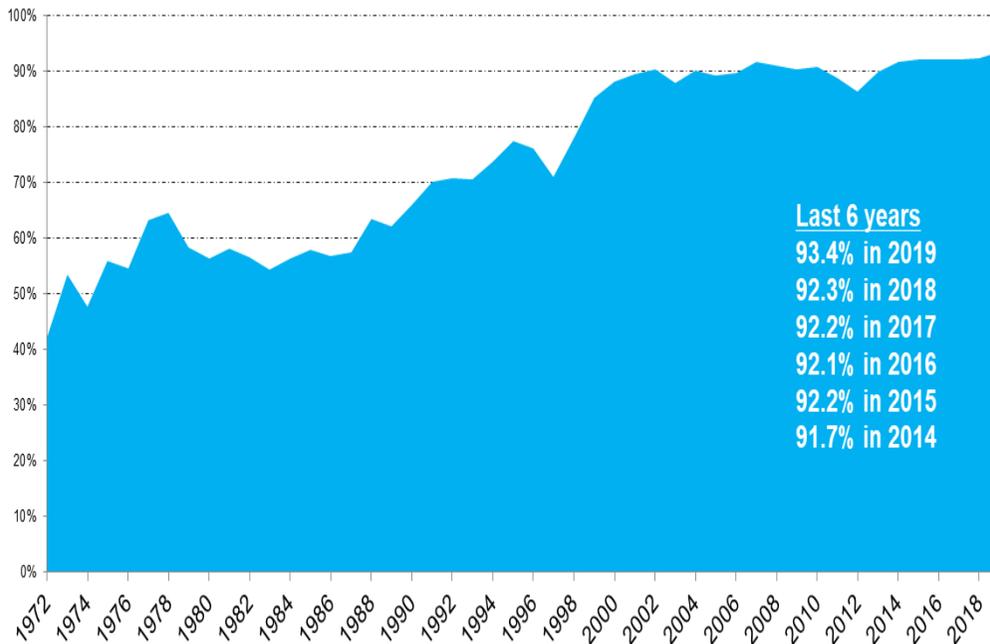
原子力のポテンシャルの最大限発揮

- 原子力は、燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、優れた安定供給性を有し、また運転時にCO₂を排出しない環境適合性など、様々な特長を有する。
- エネルギーの安定供給や、2050年カーボンニュートラルに貢献するため、安全性確保を大前提に、立地地域との長期的な共生のもと、原子力のポテンシャルを最大限発揮させることが重要。
- 一方、他電源に比べて初期投資が大きいという事業の特性や、原子炉等規制法に基づく、最大60年の運転期間の制限がある中で、原子力発電所を最大限に活用するためには、継続的に安全性向上の取組みを進めつつ、①設備利用率の向上や、40年を超える②長期運転の取組みを進めていくことが必要。
- こうした原子力の事業性の向上にも資する取組を通じ、安全対策への継続的な再投資の確保を図る。

世界の動向

- **設備利用率**について、米国は、1970年代に日本より低い状態であったが、1980年代から、**産業界、規制当局の双方において継続的な利用率向上の取組が進められた結果**、1990年代に日本を抜き、**直近では90%前後を確保**。
- また、**長期運転**については、諸外国において、例えば米国では、**運転中原子炉の半数が40年を超える運転**を行う中、さらに**80年運転の認可**も行われるなど、**長期運転への動き**が出ている。

米国の設備利用率



出典：NEIホームページ

諸外国における長期運転の動き

アメリカ	運転中94基のうち、40年超運転：47基 • 60年まで延長認可：取得済86基、申請予定4基 • 80年まで延長認可：取得済4基、審査中6基、申請予定12基 ※NRCは2021年1月、100年までの延長に向け、技術課題を議論する会合を開催
フランス	運転中56基のうち、40年超運転：14基
イギリス	運転中15基のうち、40年超運転：4基

出典：IAEA PRIS, US NRC, NEI等より資源エネルギー庁作成（2021年4月現在）

国内の動向

- 再稼働したプラントの**設備利用率**は、**2020年度**は、特重施設の建設、訴訟等による長期停止があり**約50%**。一方、**2017～19年度**は、こうした要因での長期停止はなく、**約80%**。
- **長期運転**に向けては、運転期間について原子力規制委員会の認可を受けて最大60年まで延長できる制度の下、**4プラント（高浜1・2、美浜3、東海第二）**で、**60年運転の認可を取得**。
- 一方、**多くのプラントで停止期間が長期化**。こうした現状を踏まえ、再稼働後の安全な長期運転に向け、**産業界の団体（ATENA）**が、規制当局と技術的な意見交換を行いつつ、**メンテナンスや設計経年化対応等に関するガイドラインを策定**。各事業者はその**実行をコミット**。
- なお、事業者は、運転期間延長認可の審査に関し、停止期間における設備の劣化については技術的に問題ないと考えられるとして、運転期間からの除外を提案。これに対し、**原子力規制委員会**は、運転期間延長認可の審査と長期停止期間中の経年劣化の関係について、**見解を表明**。

日本の設備利用率

（直近4カ年の設備利用率）

2017年度	約84%（5基）
2018年度	約80%（7基）
2019年度	約80%（9基）
2020年度	約49%（9基）

※ いずれも年度当初から稼働できる状態にあった原子力発電所の設備利用率の平均値で計算

（震災以前の設備利用率）

- 過去の平均設備利用率（1981～2010年度）：約73%
- 上記の期間のうち最高値（1998年度）：約84%

※ 定期検査やトラブル等で停止していた期間も含め算出

長期運転に向けたATENAガイドの策定

- ATENA（原子力エネルギー協議会）が、原子力規制委員庁との技術的意見交換を踏まえつつ、①長期停止期間中の保全 ②設計の経年化評価 ③製造中止品の管理に係る**ガイドライン**を策定。
- 各事業者は、ガイドラインに基づく安全性向上の取組にコミット。ガイドラインに基づく各事業者の取組の実施状況についてATENAが取りまとめ、公表することで、各事業者の対応を担保していく。

設備利用率の向上に向けた取組

- 設備利用率向上の方策としては、**①定期検査の効率的実施**、**②運転サイクルの長期化**、がある。いずれも、米国をはじめ海外では実施例があり、日本でも、事業者や規制当局において、過去に実施方策を検討した事例がある。
- こうした国内外の検討も参考としつつ、新規制基準を踏まえた上で、**安全性を確保しつつ設備利用率向上を図る具体的方策の検討を、官民一体で開始**すべきではないか。検討過程では、**規制当局との積極的な情報共有、意見交換**を行うべきではないか。

①定期検査の効率的実施

- 新規制基準施行後の定期検査期間は、平均約90日（特重建設や訴訟による停止を伴う場合を除く）。
- 米国では、より短い実施例もある。日本とは、設備構成が異なる場合もあるなど単純な比較は難しいものの、各検査の周期や実施時期等で違いがみられる。
- こうした国内外の事例を、検査項目毎に丁寧に分析し、安全性を確保しつつ、効率的に実施する具体的方策を検討。

<検討項目例>

- 各事業者のベストプラクティスの集約、水平展開
- 日本より定期検査期間が短い海外事例の分析
- 運転中保全による作業平準化の必要性、有効性検討
- 新規制基準との関係整理 等

②運転サイクルの長期化

- 定期検査の間隔については、法令上、3つの区分（13ヵ月以内、18ヵ月以内、24ヵ月以内）が規定。現在、国内全ての炉は13ヵ月以内に区分。
- この区分変更の実現に向け、まずは産業界において、安全性を確保しつつ長期サイクル運転を行う具体的方策を検討。

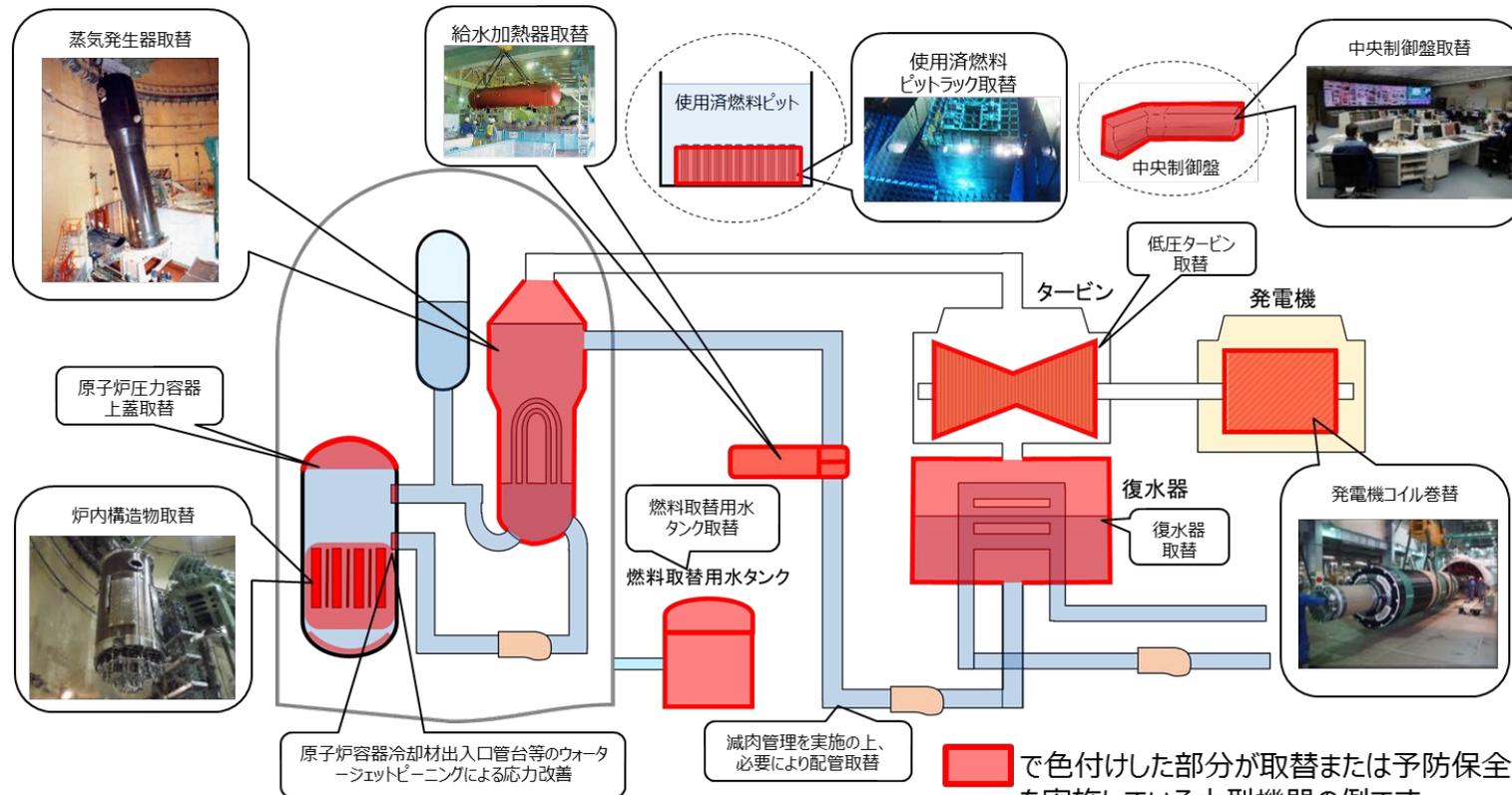
<検討項目例>

- 過去の国、事業者、研究機関等の検討成果の分析
- 各設備の検査・点検間隔や、燃料効率の確保など、実運用上の課題整理
- 新規制基準との関係整理
- 技術的課題の洗い出し 等

安全性を確保した長期運転への取組

- **2030年エネルギーミックス達成、2050年カーボンニュートラル実現**に向け、**安全性確保を大前提に、原子力発電所を最大限活用していくとの方針**の下、原子力規制委員会による運転期間延長の認可を受けた原子力発電所について、**40年を超える運転を進めていく**。
- 安全性を確保し、安定的に長期運転を進めるため、事業者は、**大型機器の取替等**により**安全性を向上させる新技術の導入**や**経年劣化への予防保全、耐震性の向上等**を進めている。

原子力発電所の大型機器の取替（美浜3号機の例）



(出典) 電気事業連合会より提供

長期運転に向けた継続的な安全性追求

- 安定的な長期運転のため、新規制基準を満たして延長認可を受けた後も、**事業者自らが、また産業界大で、継続的に安全性向上を追求**していくことが必要。
- トラブル等対策と横展開について、従来からJANSIが行う、国内外の情報収集・共有の仕組みに加え、技術的検討を要する課題について、**ATENAが中心となり、メーカーや研究機関を含めて産業界大での詳細分析と、得られた知見の横展開**を進めてはどうか。この取組を、国も支援してはどうか。
- 加えて、**長期運転に対応した保全活動の充実**に向け、**照射脆化等に係る継続的なデータ・知見の拡充、規格等への反映**についても、官民一体で取り組んでいくこととしてはどうか。

トラブル等対策の横展開強化

- トラブル等対策のうち、特に技術的検討の深掘りを要する課題について、ATENAが中心となり、メーカーや研究機関を含め産業界大の体制を構築し、原因分析と対策検討を実施。
- その成果を事業者間で横展開し、対策を促すすることで、同種事象に予兆の段階で早期対応。

<対象事象の例>

大飯3号機の一次系配管溶接部の亀裂

- 昨年8月に、大飯3号機の加圧器スプレイ系配管の溶接部で、定期検査中に亀裂が発見。
- 同様の事象はこれまで確認されていない。詳細分析と検査・メンテナンスの在り方等を、ATENAが中心に実施予定。

保全充実に向けたデータ拡充、規格等への反映

<照射脆化に関する継続的なデータ蓄積>

- 例えば、原子炉圧力容器における中性子照射脆化について、国内外の運転データの蓄積を反映し、試験、評価、将来予測の手法を継続的に改善し、点検やメンテナンスに反映。
- 並行して規格への反映、規制当局とのエンドース議論も検討。

<海外最新知見を踏まえた劣化評価技術の高度化>

- 米国での80年運転認可時の審査内容や、OECD/NEAのSMILEプロジェクト等、海外での長期運転に関する最新知見を踏まえ、長期運転において、新たに着目すべき事象の有無を分析。
- 劣化評価の技術課題を整理し、対応策を検討。