資料7－3

日本原子力学会　原子力発電部会
「次期軽水炉の技術要件検討」
ワーキンググループ（フェーズ2）

【第7回議題】

「政策的課題を含むその他の課題への対応」

2023.10.05

本資料は議論用のものであり、今後も継続して議論を行っていくため、来年度発行予定のWG報告書と内容が若干変更になる可能性があります。

はじめに

本資料は、「次期軽水炉の技術要件検討」WG(フェーズ2)報告書(案)の6章の内容を纏めたものである。

6. 政策的課題を含むその他の課題への対応

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能

6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計

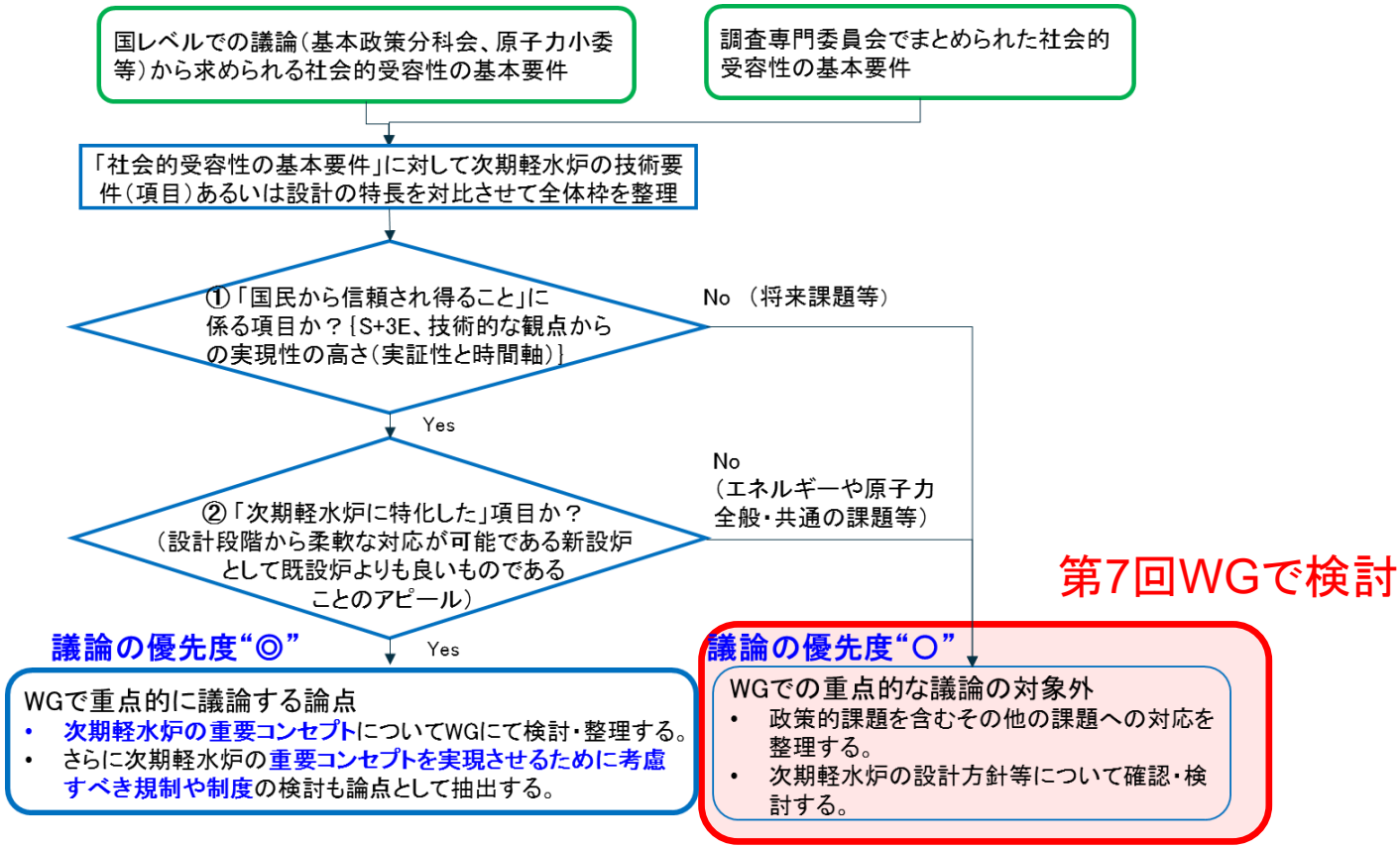
6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性

6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性
（地政学的リスクへの対応）

6.7政策的課題を含むその他の課題への対応のまとめ

6. 政策的課題を含むその他の課題への対応

- 第1回WGにおいて、下図の流れに従って重点的に議論する論点を抽出し第2~4回WGで検討したが、第7回WGではそれ以外の項目について検討する。
- 具体的には、**議論の優先度は低いとしたが、政策的課題あるいは原子力全般の共通的課題としての観点より重要コンセプトの一環として整理された論点**に対して、設計方針や考え方の方向性を検討・整理する。



【目次】

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能

6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計

6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性

6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性
（地政学的リスクへの対応）

6.7 政策的課題を含むその他の課題への対応のまとめ

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能(1/7)

- 2050年のカーボンニュートラル社会実現に向けて、今後増大していく再生可能エネルギーとの協調は全電源共通の課題である。また、具体的な協調方法については、将来の実現シナリオに依存するため、エネルギー全体の課題として全体最適を目指した総合的な視点が必要と考えられる。
- 従って、再生可能エネルギーとの協調性については、今後の他電源の技術開発、インフラ整備など様々なイノベーションへの挑戦・具現化により達成される電源構成を見据えて原子力発電の役割や有効性を具体化するという将来課題であると認識し、次期軽水炉として考慮すべき技術要件の方向性を確認する。
- なお、第6次エネルギー基本計画においては、再生可能エネルギーや水素・CCUS*、原子力に関する取組などを挙げ、「安価で安定したエネルギー供給によって国際競争力の維持や国民負担の抑制を図りつつ2050年カーボンニュートラルを実現できるよう、あらゆる選択肢を追求する」とされ、再生可能エネルギーとの協調は全電源共通の課題である旨記載されている。

*Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能(2/7)

6.1.1 基本的な考え方・対応方針(1/2)

再生可能エネルギーは発電能力の安定性が比較的低い*とされるため、再生可能エネルギーとの共存能力の向上のためには、以下の性能向上が必要。

* 例えば、天候により発電量が変動・非同期型発電のため慣性力を持たない、自然災害等の外乱に対する耐力が小さく発電停止しやすい等

(1) 負荷追従性能(日負荷追従性能・周波数制御性能)

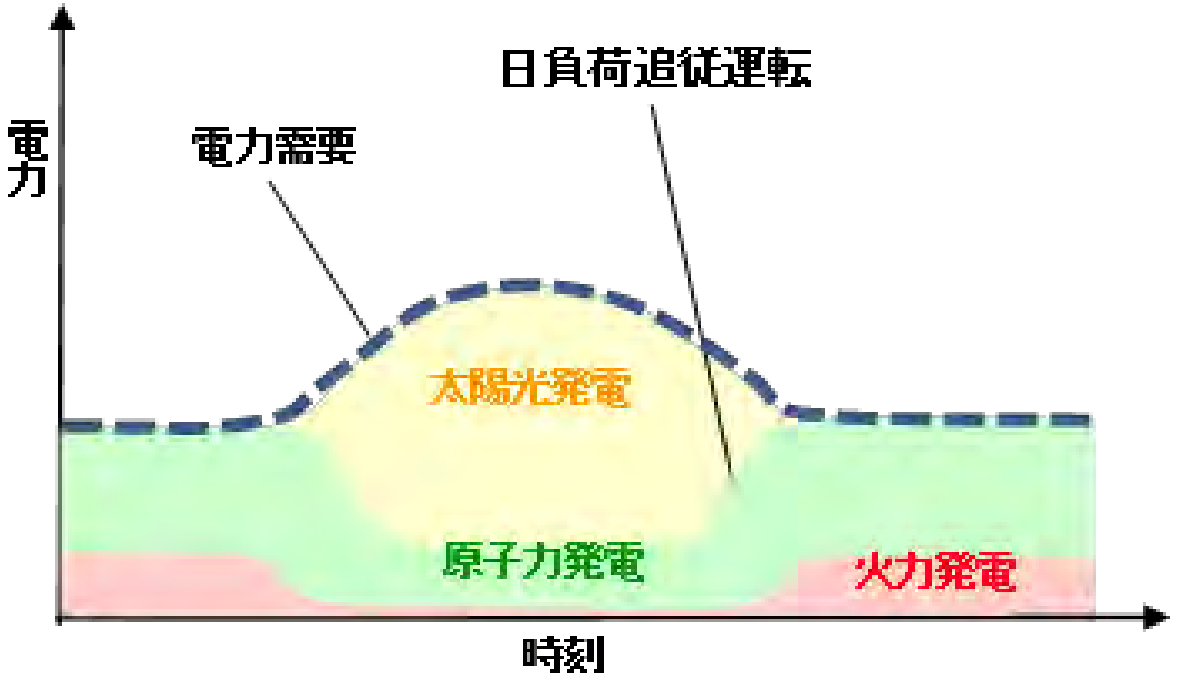
- 再生可能エネルギーの供給力増大に伴う新たな系統安定化手段として、日負荷追従性能の向上に期待。
- 電力系統の慣性力低下による系統安定性への影響を抑制するため、周波数制御性能の向上も重要。

(2) 所内単独運転性能(運転継続能力)

- 再生可能エネルギー増加により系統安定性が低下し、系統擾乱の発生頻度が増加する可能性あり。
- そのため、系統擾乱に対して原子炉が確実に所内単独運転に移行することで、早期の電力供給の復旧に備えることが望まれる。
- なお、本件については6.2節で述べる。

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能(3/7)

6.1.1 基本的な考え方・対応方針(2/2)



日負荷追従運転の例

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能(4/7)

6.1.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(1/3)
(1)日負荷追従性能向上(1/2)

①課題・現状認識

- 出力を短時間で大きく変動させることになるため、制御棒での調整が大きい
- 軸方向出力分布が大きく変動し、安全上の観点から許容幅の逸脱は不可
- また、ほう素濃度調整では出力調整は遅く、ほう素濃度が薄くなる運転サイクル末期では調整能力が低下
- これらにより、大きな変動を伴う日負荷追従運転に制限が掛かる

- さらに、定格出力一定運転を前提とする設備仕様では、出力調整時における軸方向出力分布調整等が自動化されていないため、日負荷追従運転を実施することは運転員の負担となる可能性大

②技術要件

- 軸方向出力分布変動を抑制し、制御棒による調整能力を向上する方法としては、制御棒制御方式の改良により軸方向出力分布変動を抑制する等、制御棒による調整能力の向上が有益
- また、頻繁な日負荷追従運転を実施する場合、制御系の一層の自動化やプラント監視をサポートするシステムの導入により、運転員の負担軽減を考慮することが望ましい

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能(5/7)

6.1.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(2/3)
(1)日負荷追従性能向上(2/2)

PWRの出力調整

制御棒による反応度制御

長所:短時間での反応度制御可能
短所:軸方向出力分布が歪みやすい ⇒

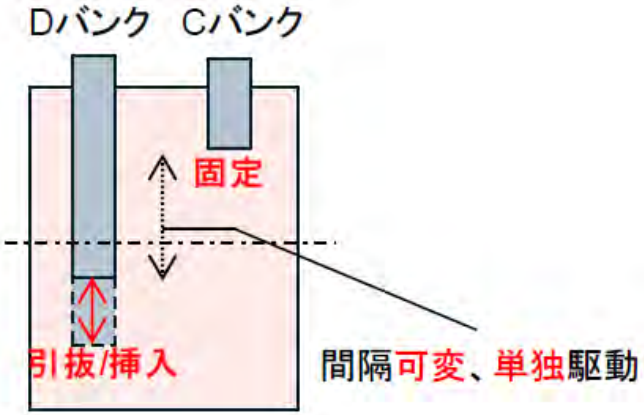


図 制御棒制御方式の改良の例

ほう素濃度調整による反応度制御

長所:軸方向出力分布が歪みにくい、
短所:短時間での反応度制御に不適、運転サイクル末期では調整能力低下

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能(6/7)

6.1.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(3/3)
(2)周波数制御性能向上

①課題・現状認識
• 比較的早い周期(秒～分単位)での出力変動の繰り返し • 制御棒クラスタなどの機器の作動回数が過剰に増加、頻繁な冷却材温度変化による熱過渡の増大により、設備への負担増
②技術要件
• 出力変化幅が小さいことから、従来の制御方式で十分対応可能 • しかし、主要機器の耐力(摩耗・疲労)評価の見直しを含めた検討が望ましい

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能(7/7)

6.1.3 まとめ

- 再生可能エネルギーとの協調については、次期軽水炉としては、将来の電源構成や電力需給に柔軟に対応できるよう、合理的な範囲で、日負荷追従性能の向上と周波数制御能力の向上を設計で見込むことが重要。
  - 日負荷追従性能の向上については、出力変化幅、出力変化率の性能向上、運転員の負担軽減の観点より、次期軽水炉の設備仕様に制御方式の高度化を取り込むこと
  - 周波数制御性能の向上については、主機耐力評価の検討を行うことが適切であると考える

【目次】

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能

6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計

6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性

6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性
（地政学的リスクへの対応）

6.7 政策的課題を含むその他の課題への対応のまとめ

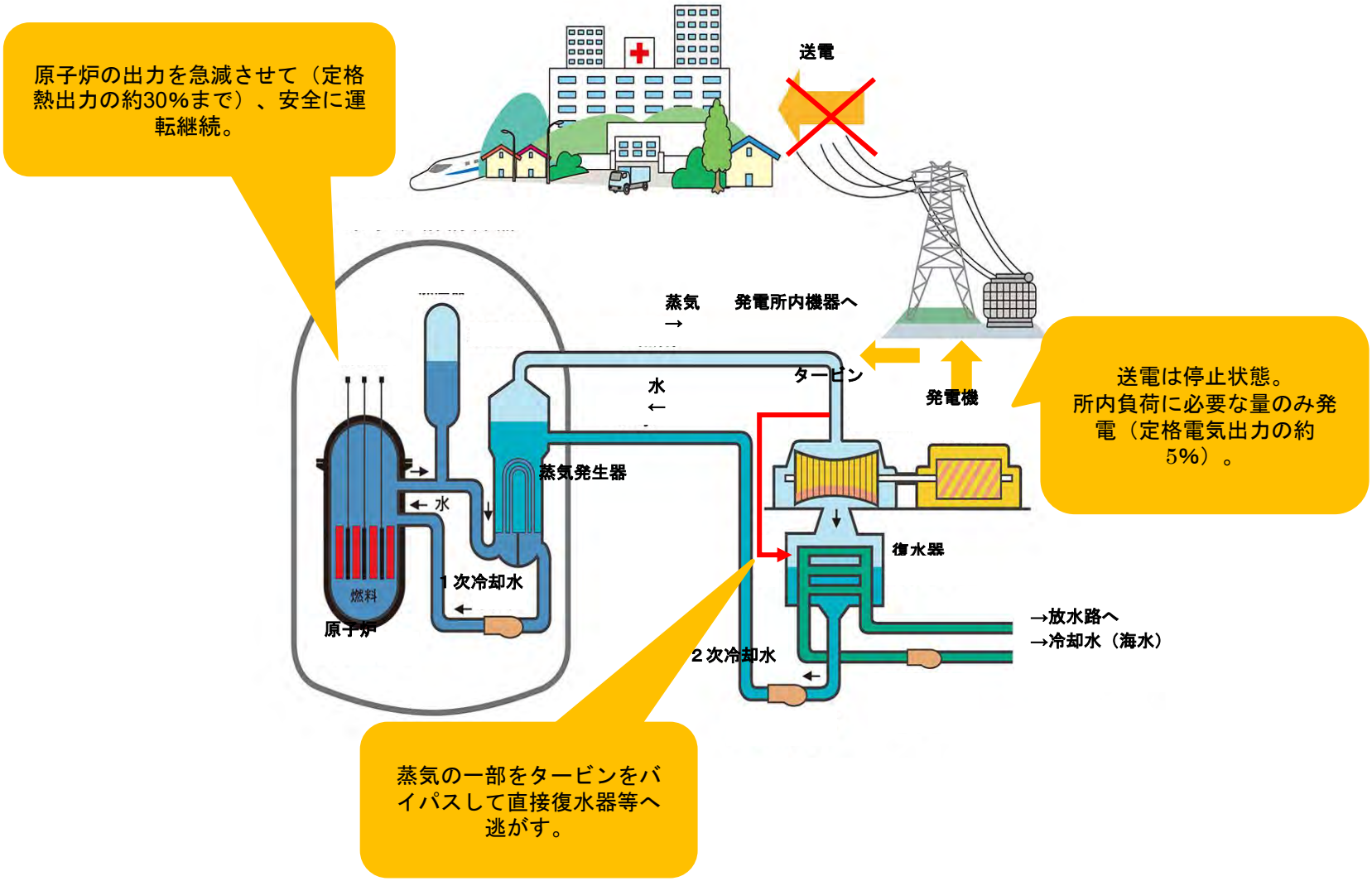
6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能(1/5)

- 国レベルでの議論で、安定供給は最重要課題としての位置付け
- 災害時の電力系統のレジリエンスという観点では、電力系統全体に係る検討が必要であり、送電系統の故障等の外乱発生時における安全な運転継続、即時復旧能力は既設炉も含めて共通の課題
- 次期軽水炉として考慮すべき技術要件の方向性を確認

6.2.1 基本的な考え方・対応方針

- 送電系統の故障等により原子炉が自動停止すると、大規模かつ安定電源である原子力発電所からの電力供給が停止し、系統安定性が低下
- 従って、そのような外乱に対して、確実に所内単独運転に移行することで、早期の電力供給の復旧、安定供給に備えることが重要

6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能(2/5)



所内単独運転（PWRの例）

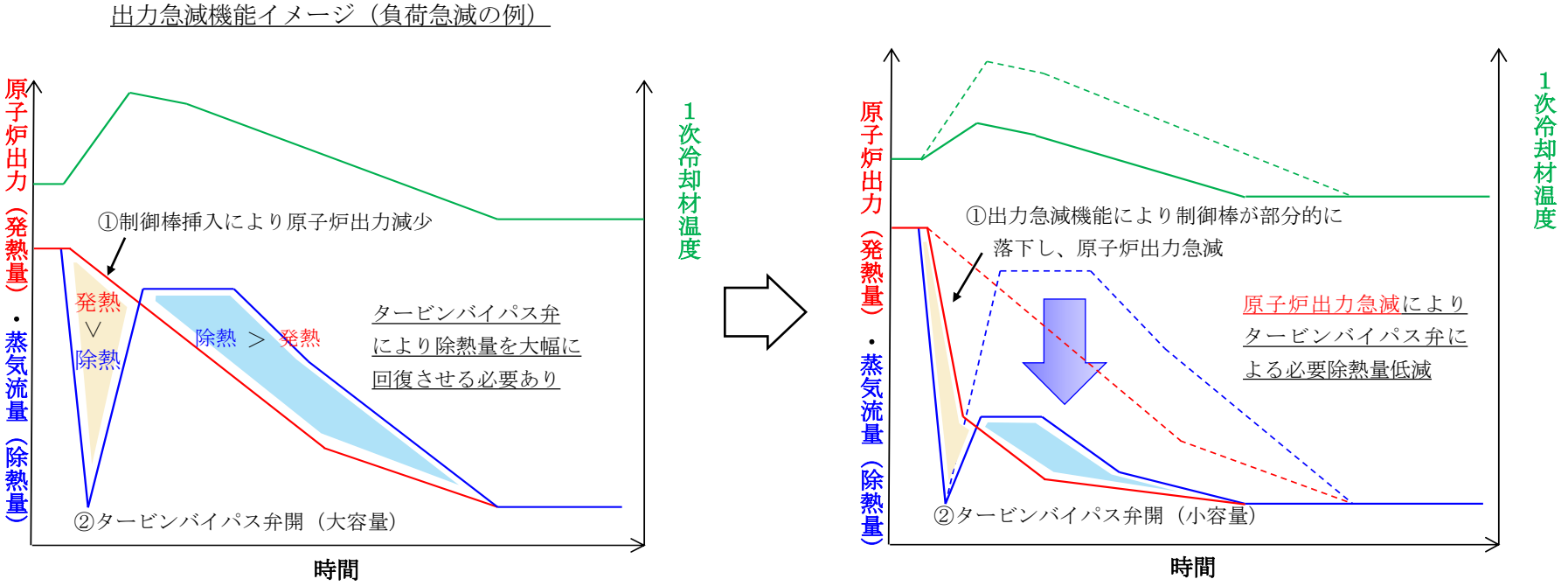
6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能(3/5)

6.2.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(1/2)

①課題・現状認識
• 既設炉での送電系統の故障等の外乱による原子炉停止事象を鑑みると、負荷急減時に発熱量（原子炉出力）に対して除熱量（蒸気量）の不整合が発生し、適切に処理できず、原子炉自動停止に至る可能性あり
②技術要件
• 負荷急減時に発熱量に対して除熱量をバランスさせるため、タービンバイパス弁の増強や一部の制御棒を落下させるなどの制御棒挿入速度の向上により、タービンに流入する蒸気量や原子炉側の出力を調整する方法あり • 確実な所内単独運転性能向上には、タービンバイパス弁誤開放時の影響や開放後の過冷却、制御棒落下時の影響評価を考慮した設計の検討が望ましい

6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能(4/5)

6.2.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(2/2)



出力急減機能イメージ（負荷急減の例）

6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能(5/5)

6.2.3 まとめ

- 次期軽水炉における所内単独運転性能向上については、電力系統のレジリエンスという観点で、目標を「送電系統の故障等の外乱に対して、原子炉が自動停止しなくとも安全に運転継続が可能であること」と設定し、タービンバイパス弁での除熱性能向上だけでなく、原子炉側の早期の出力調整能力を付加するなどの新しい技術を適用することにより合理的に達成することが見込まれる。従って、設計段階にて設備設計を具体化することが適切

【目次】

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能

6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計

6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性

6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性
（地政学的リスクへの対応）

6.7 政策的課題を含むその他の課題への対応のまとめ

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上(1/6)

- 保守性・運用性については、建設から廃止措置までのプラントライフサイクルを考慮した設計とすることが必要
- 具体的には、将来の改造やバックフィットへの柔軟性、放射性廃棄物発生量の最小化、廃炉時の作業性を考慮した設計などがある
- 次期軽水炉として考慮すべき技術要件の方向性を確認

6.3.1 基本的な考え方・対応方針

次期軽水炉で考慮する設計・技術面としては以下のとおり

(1) 保守性・機器のリプレースを考慮した配置設計

(2) 廃液等の放射性廃棄物の発生低減／濃縮減容などの最新技術を適用

(3) 既設炉の廃止措置における技術開発の次期軽水炉への設計反映

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上(2/6)

6.3.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(1/4)

(1)保守性・機器のリプレースを考慮した配置設計

①課題・現状認識

- 既設炉においては機器の取替を設計当初に見込んでおらず、改造工事やバックフィット対応が困難なケースが見受けられる

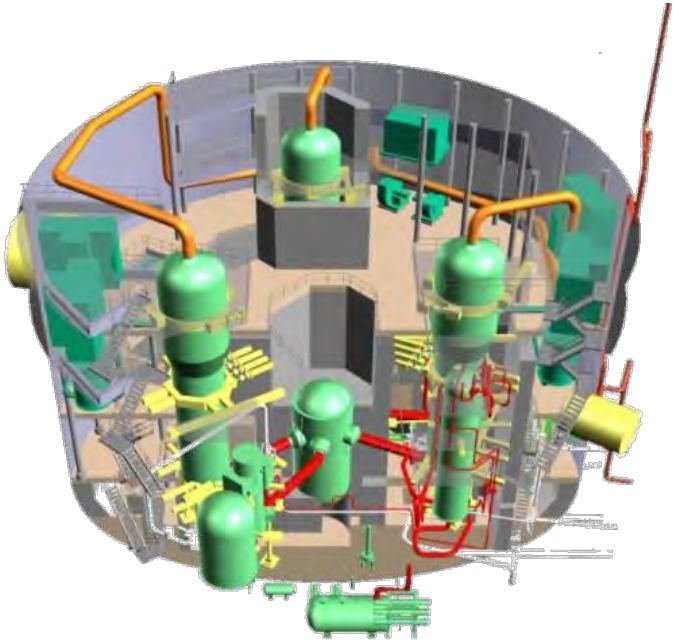
②技術要件・・・ 第4回WG「経済性向上」でも議論

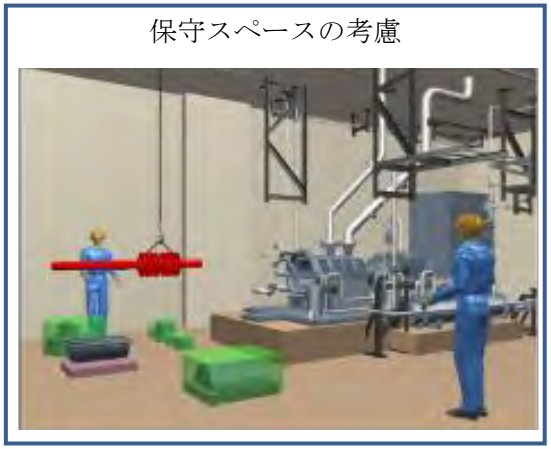
- 次期軽水炉では新設ならではの対応として、メンテナンススペースの確保、搬出入の容易さ等を考慮した配置設計が可能
- 大型機器の取替工事も想定した将来の改造やバックフィットへの柔軟性を確保すべく、取替機器の搬出入ルートや作業スペースを確保しておく方針
- これはライフサイクルを通じてプラントの安全性を維持・向上していくための保全活動の基本となるもの
- 過去の運転・保守経験並びに将来対応への柔軟性を反映・配慮した保守計画を立案・実行していく上での重要な要件である

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上(3/6)

6.3.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(2/4)

(1)保守性・機器のリプレースを考慮した配置設計





運転、保守を考慮した配置の最適化

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上(4/6)

6.3.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(3/4)

(2)廃液等の放射性廃棄物の発生低減／濃縮減容などの最新技術を適用

①課題・現状認識
• 次期軽水炉においては、運転中の廃棄物量の低減を念頭に設計することが重要
②技術要件
• 放射性廃液については、反応度制御に使用するほう素に対し、中性子吸収断面積の大きなほう素10(以下、10B)を濃縮した濃縮10Bを適用することにより、濃縮廃液量を低減することなどが考えられる。 • また、最新の濃縮減容技術が適用可能なように、配置上の考慮を行うことも考えられる

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上(5/6)

6.3.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(4/4)

(3)既設炉の廃止措置における技術開発の次期軽水炉への設計反映

①課題・現状認識
• 廃止措置段階における設備の撤去解体では、放射線量が高い炉内構造物等の解体作業においては、作業員の被ばく防止の観点から遠隔での操作が基本となる。また、ICTなどの技術革新を考慮した設計は重要
②技術要件
• 遠隔操作を効率的に実施するためには、高度な作業機能を備えた遠隔装置(ロボット等)が必要とされ、設計段階から廃止措置に係る遠隔装置等の技術が適用(設置)できるように考慮しておくことも有用 • また、将来の技術進歩を見据え、配置に余裕を持たせることや通信系の設置が行いやすい設計など、最新技術の適用が比較的容易になるような配慮も有用であるため、これらについて考慮した設計の検討が望ましい

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上(6/6)

6.3.3 まとめ

- 次期軽水炉の保守性・運用性については、建設から廃止措置までのプラントライフサイクルを考慮し、将来の改造やバックフィットへの柔軟性、放射性廃棄物発生量の最小化、廃炉時の優位性の観点で、将来の技術進歩に配慮した設計方針とすることが適切

【目次】

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能

6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計

6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性

6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性
（地政学的リスクへの対応）

6.7 政策的課題を含むその他の課題への対応のまとめ

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計(1/6)

- 作業員被ばくの低減については、次期軽水炉だけでなく既設炉や再処理施設などでも考慮すべき項目であり、原子力全体の課題と認識
- 新設炉である次期軽水炉では最新技術の導入が可能であることから、考慮すべき技術要件の方向性を確認

6.4.1 基本的な考え方・対応方針

被ばく低減策は、ALARA(As Low As Reasonably Achievable)の思想に基づき、合理的に達成し得る対策を採用することを基本方針とし、設計段階から考慮する対策として主に以下の3つに分類

（1）線源発生量の低減策

（2）線源の除去策

（3）放射線防護対策

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計(2/6)

6.4.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(1/4)

(1)線源発生量の低減策

①課題・現状認識
• PWRの放射線源のうち作業員被ばくに寄与する核種はCo-58、Co-60 が主 • 各機器の材料接液部表面から親元素であるNi、Co が腐食生成物として放出され、それが燃料表面に付着して中性子照射により放射化されることで生成 • 放射化された腐食生成物が再び各機器の接液部表面に付着することで、定期検査時等の作業員被ばくの線源となる
②技術要件
• 最新知見に基づく適切な1次系水質管理や原子炉及び冷却材配管などの材料の適切な選定が重要

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計(3/6)

6.4.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(2/4)

(2)線源の除去策

①課題・現状認識
• 線源発生量の低減策を講じたとしても、完全に線源の発生を抑制することはできないため、発生した線源を除去する必要あり
②技術要件
• 発生した腐食生成物を浄化設備(化学体積制御系統)により除去することで線源の低減が可能 • 次期軽水炉として適切な浄化設備を設定することが重要

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計(4/6)

6.4.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(3/4)

(3)放射線防護対策

①課題・現状認識

- 線源発生量の低減、線源の除去に加え、放射線防護の観点で以下の3項目に関する対策あり
  - 「遮蔽」線源と作業員の間の遮蔽物設置により被ばく線量を低減
  - 「距離」線源と作業員との距離を離すことにより空間線量率を低減
  - 「時間」作業員が放射線に曝される時間短縮により被ばく線量を低減

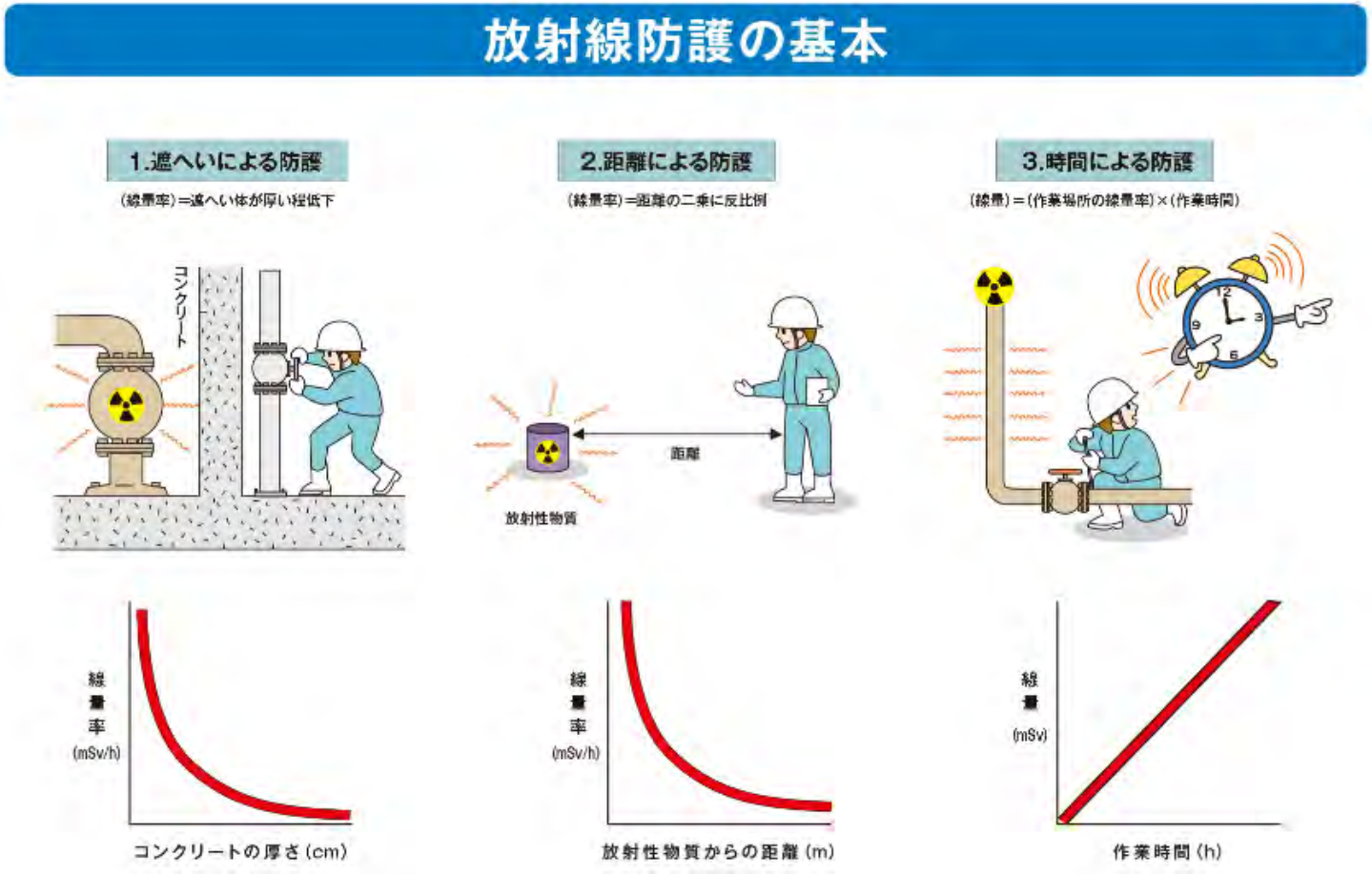
②技術要件

- 配置設計・遮蔽設計・定検作業検討等　設計段階で対策を具体化していくことが重要
- 特に、ロボットの導入による遠隔化、無人化技術の積極的な活用など、新設炉である次期軽水炉ならではの対策を講じることは重要

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計(5/6)

6.4.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(4/4)

(3)放射線防護対策



(出典) 日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」第6章より

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計(6/6)

6.4.3 まとめ

- 次期軽水炉における作業員被ばく低減については、ALARAの思想に基づき、原子炉や冷却材配管などの材料の適切な選定、浄化設備の適切な設定、配置・遮蔽設計やロボットの導入など遠隔化・無人化技術の活用を考慮し、作業員被ばくを極力低減する設計が適切である

【目次】

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能

6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計

6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性

6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性
（地政学的リスクへの対応）

6.7 政策的課題を含むその他の課題への対応のまとめ

6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性(1/4)

- MOX燃料の適用性については、核燃料サイクルの確立に向けた取組の一環、余剰プルトニウムの管理の面で重要課題と認識
- 既設炉にてMOX炉心を適用した実績もあり、次期軽水炉として考慮すべき技術要件の方向性を確認

6.5.1 基本的な考え方・対応方針

- MOX燃料の導入については、核燃料サイクルの進捗や余剰プルトニウムの管理など、国策に関係する部分が多い
- 一方で、既設炉でもMOX燃料の適用実績はあり、技術的には確立
- よって、装荷割合の増加に伴う技術的な課題（崩壊熱、反応度停止余裕、燃料棒内圧）への対応を検討することが必要。また、装荷割合の増加に伴う経済性への影響をも考慮した設計とすることが重要

6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性(2/4)

6.5.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(1/2)

①課題・現状認識

- MOX燃料の装荷割合が1/3程度（最高燃焼度45GWd/t）までは、原子炉安全基準専門部会報告書*において、ウラン燃料炉心と同様の設計が可能であると認められており、規制の予見性あり
- MOX燃料の装荷割合が1/2を超過するなどの場合には、構造上の配置制約が発生する可能性あり。
- また、MOX燃料は最高燃焼度制限及び反応度が低いことから、燃料取替体数が増加するため、最適サイクル長が短サイクル側に移行することが考えられ、設備利用率の観点で経済性に影響することが考えられる。

*原子炉安全基準専門部会報告書「発電用軽水型原子炉施設に用いられる混合酸化物燃料について（平成7年6月19日原子力安全委員会了承）」

6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性(3/4)

6.5.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件(2/2)

②技術要件

- 次期軽水炉においては、MOX燃料の装荷割合と経済性が両立する範囲を目指すことが適切であると考えられる。
- 装荷割合の増加に伴う技術的な課題である、崩壊熱、反応度停止余裕、燃料棒内圧については、燃料の機械設計、設備能力の増強、停止能力の増強等による対応を考慮した設計の検討が望ましい

6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性(4/4)

6.5.3 まとめ

- 次期軽水炉におけるMOX燃料の適用性については、次期軽水炉の運転によるプルトニウムの収支や設備利用率低下による運転コスト（燃料費）への影響を考慮しつつ、MOX燃料の装荷割合と経済性が両立する範囲を目指して検討することが適切

【目次】

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能

6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能

6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上

6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計

6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性

6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性
（地政学的リスクへの対応）

6.7 政策的課題を含むその他の課題への対応のまとめ

6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性 (1/3)

- 燃料の調達安定性は、地政学的、地経学的リスクへの対応がエネルギーに関して直面する重要課題
- 燃料の調達安定性や準国産エネルギーであるという特性は既設炉も含めて共通であり、原子力一般に係る論点であるとの認識のもと、次期軽水炉として考慮すべき技術要件の方向性を確認

6.6.1 基本的な考え方・対応方針

- 我が国はウランを100%海外から輸入しており燃料自体の自給率はゼロ
- しかし、ウランは、石油等のように特定地域への強い偏在がなく、カナダやオーストラリアなど政情の安定した国々に分散しているため、資源確保の観点から供給安定性に優れている。また、ウランは少量で大きなエネルギーを発生するため、輸送が容易で長期間運転が可能であることから貯蔵性の観点でも優れている。さらに、プルトニウムの利用は海外依存度低減に繋がるが、プルトニウムの利用は核燃料サイクル全体の課題と認識している。
- 従って、次期軽水炉の技術要件としては、発電電力量当たりのウラン消費量の最少化の観点が考えられる

6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性 (2/3)

6.6.2 次期軽水炉で考慮すべき技術要件

①課題・現状認識
• 発電電力量当たりのウラン消費量の最少化については、MOXによる代替、中性子漏洩量の低減（中性子経済の向上）などが考えられる。
②技術要件
• MOX燃料の適用について、6.5節でも示した様にMOX燃料の装荷割合と経済性が両立する範囲を目指すことが適切 • 中性子経済の向上については、適切な燃料設計、炉心設計の適正化や中性子反射体の設置など、総合的に考慮した設計の検討が望ましい

6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性 (3/3)

6.6.3 まとめ

- 次期軽水炉における燃料の調達安定性については、地政学的、地経学的リスクへの対応として、ウランの海外依存度低減に繋がる発電電力量当たりのウラン消費量の最少化が考えられるが、プルトニウムの利用なども関係することから、サイクル政策や経済性の観点も含めて評価し、適切な設計を採用することが必要

【目次】

6.1 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能
6.2 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能
6.3 ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上
6.4 作業員被ばくの低減を考慮した設計
6.5 核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性
6.6 地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性
（地政学的リスクへの対応）
6.7 政策的課題を含むその他の課題への対応のまとめ

6.7 政策的課題を含むその他の課題へのまとめ(1/2)

次期軽水炉の重要コンセプトの中で、政策的課題を含むその他の課題への対応とした項目について設計方針や考え方の方向性を確認した。今回検討した次期軽水炉における技術要件は以下のとおり。

(1) 再生可能エネルギーとの協調性を考慮した負荷追従性能
将来の電源構成や電力需給に柔軟に対応できるよう、合理的な範囲で、設計段階から日負荷追従性能と周波数制御能力を適切に設計に取り込むこと。
(2) 電力系統のレジリエンスを考慮した所内単独運転性能
送電系統の故障等の外乱に対して、安全に運転継続が可能であることを目標として設定し、新技術を適用することにより合理的に達成すること。
(3) ライフサイクルを考慮した保守性・運用性の向上
建設から廃止措置までのライフサイクルを考慮し、将来の改造やバックフィットへの柔軟性、放射性廃棄物発生量の最小化、廃炉時の優位性の観点で、将来の技術進歩に配慮した設計方針とすること。

6.7 政策的課題を含むその他の課題へのまとめ(2/2)

（4）作業員の被ばくの低減を考慮した設計
ALARAの思想に基づき、最新知見に基づく適切な1次系水質管理や原子炉及び冷却材配管などの材料の適切な選定、浄化設備の適切な設定、配置・遮蔽設計やロボットの導入などの遠隔化・無人化技術の活用を考慮し、作業員被ばくを極力低減する設計とすること。
（5）核燃料サイクルを考慮したMOX燃料の適用性
次期軽水炉の運転によるプルトニウムの収支や設備利用率低下による運転コスト（燃料費）への影響を考慮しつつ、MOX燃料の装荷割合と経済性が両立する範囲での設計を検討すること。
（6）地政学的リスク等を考慮した燃料の調達安定性
発電電力量当たりのウラン消費量の最少化を考慮しつつ、サイクル政策や経済性の観点も含めて評価し、適切な設計を採用すること。