

「設計の古さ」への対応の考え方について（案）

令和 5 年 4 月 13 日

高経年化した発電用原子炉の安全規制に関する検討チーム

1. 「設計の古さ」とは

「設計の古さ」とは、これまでの高経年化した発電用原子炉の安全規制に関する検討チーム（以下「検討チーム」という。）の議論においても確たる定義がなされているものではないが、新しいものが存在して初めて相対的に「古く」なるものであり、これまで「設計の古さ」の例示として以下のようなものが議論されている。

- ① 設計時期による設計思想・実装設備の差異（次世代軽水炉・革新炉との差異や技術進展による対策材の開発（例：690系ニッケル基合金）を含む）
- ② スペアパーツ等のサプライチェーンの管理
- ③ 時間経過に伴う自然現象等の外環境の変化

こうした諸問題として、少なくとも主要6事象に代表される劣化事象を「設計の古さ」として取り扱った議論はなされていないことから、これらは「設計の古さ」には含まれないものと考えることができる。

国際原子力機関（IAEA）の関連ガイド（SSG-48やSSG-25）を参考とすれば、経年劣化（Ageing）は、物理的な劣化（Physical Ageing）と非物理的な劣化（Non-physical Ageing）に分けて考えることができる。主要6事象に代表される劣化事象については、物理的な劣化（Physical Ageing）に該当し、それ以外が非物理的な劣化（Non-physical Ageing）に相当するものと考えことができ、上記の①～③には、設計思想や外環境の変化など必ずしも経年劣化（Ageing）ではないものも含まれるが、これらも非物理的なものとして捉えることができる。したがって、ここでは「物理的なもの」と「非物理的なもの」とに分けて考えることとする。

2. 検討チームにおけるこれまでの議論

1. で例示された「設計の古さ」のうち②（サプライチェーンの管理）については非物理的な劣化であるが、国際的な考え方を踏まえ主として物理的な劣化を取り扱う長期施設管理計画制度の中で措置することとしている。また、①の一部である「対策材の開発」については、既に施設管理の枠組みの中で措置されている。すなわち、規制基準に適合している限りにおいて古い材料を使用することは否定されないものの、より高頻度での点検等が求められることとなり、必要に応じて事業者において対策材への交換が行われている。

一方、①（対策材の開発を除く）や③（外環境の変化）については、バックフィット制度や安全性向上評価制度によって一定程度の対応が可能と考えられる。例えば、バックフィット制度では、新規規制基準においてフィルタベントの設置に代表される発想の転換を迫るような大きな変更を求め、従来の設計では考えられていなかった重大

事故等への対策を設計から求めるなどの対応を行ってきており、安全性向上評価届出制度では、国際的な考え方を踏まえてプラント設計¹や他プラント及び研究成果から得られた知見の活用などの安全因子ごとに評価することとなっており、規制の枠組みとしてこれらを活用して用いることで対応できると考えられる。しかしながら、こうした「非物理的なもの」に対して、これらの制度が実効的なものになっているかについては継続的に検討していく必要があり、制度の更なる改善の可能性はあることは否定されるものではない。

こうした「設計の古さ」への対応については、何かの制度を定めたから安全が確保されたということではなく、規制当局として、常に自らに対し、あるいは事業者のプラントの状態に対して、ある程度のレベルの安全性を有しているかということに対して疑いを持っているかが重要であり、こうしたことを個人の質に依存するのではなく仕組みとして落とし込んでいく必要がある。こうした取組を現時点で法令等で規定する具体的な制度に落とし込むことは困難であり、例えば、新知見とは何か、抜けがないのか等を議論する会合を設け、原子力事業者等にも説明を求めることを定期的に行っていく仕組みを構築することも考えられる。

3. 「設計の古さ」への対応の考え方（案）

これまでの検討チームの議論を踏まえれば、「非物理的なもの」への対応に当たって、既に認知されているものへの対応であれば既存制度において対応可能であると考えられるものの、他方で既存制度の枠組みがあるので問題なしとしてしまうことは、新たな「安全神話」に陥る可能性があるものであり、常に“欠け”がないか継続的な改善を行っていく必要がある。こうした“欠け”すなわち“**unknown unknowns**”がないかを議論する1つの契機が新技術の登場であり、当該新技術に対して相対的に「古い」ものについて議論が可能となる。

こうした“**unknown unknowns**”を見つけ出すための活動を具体的な規制制度として落とし込むことは困難であるが、既存の規制制度の実効性を高める活動として、安全性向上評価の中で他プラントとの比較を行わせることや事業者との対話の機会を定期的に確保することとし、技術情報検討会で得られた情報や安全性向上評価の結果などを題材として議論していくこととしてはどうか。例えば、事業者の取組として、原子力エネルギー協議会（ATENA）において「設計の経年化評価ガイドライン（2020年9月）」を公表し、設計の経年化、すなわち設計において経年的に生じる差異に着目して、プラントの脆弱性を把握して必要な対策を検討する等の活動が行われていることから、事業者との対話の機会を定期的に確保する場としてCNO会議²などの場を活用してはどうか。

¹ 「実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド」（平成 25 年 12 月 18 日、原子力規制委員会決定）の3-2「安全性向上に係る活動の実施状況に関する中長期的な評価(1)プラント設計において、プラントの設計及びその安全評価が、許認可条件、国内外の基準、要求事項等に照らして十分なものになっていることを評価する、としている。

² 主要原子力施設設置者の原子力部門の責任者との意見交換会

また、このような“unknown unknowns”を常に意識し、これを見つけ出すための活動が重要であることは、「非物理的なもの」への対応に限らず「物理的なもの」への対応についても同様である。長期施設管理計画の制度においては、国内外の運転経験や最新の技術的知見等を収集し、劣化評価等の見直しの検討を行う方針であることを長期施設管理計画に記載させる方向で議論しており、また必要に応じて劣化を管理するために必要な措置を命ずることができる制度となっており、「非物理的なもの」への対応と同様に対応することができるものである。