

第2回意見交換会 参考資料2設計の経年化評価ガイドライン(案)等 に関するコメントへの回答(ドラフト)

6/2 面談時にご提示いただいたコメントの一部について、下記の通り回答致します。 本日回答分を含めて、改めて回答資料を提出させていただきます。

【設計の経年化管理ガイドについて】

事業者は、規制要求にある自主的な安全性向上活動を継続的に進めており、この活動状況は安全性向上評価書に纏め定期的に規制側へ届け出ている。この活動は、最新の科学的知見及び技術的知見を収集し、自プラントへの適用を考え脆弱性を抽出し、改善案の安全性への寄与を評価し効果的な対策を講じていく活動であり、事業者は規制要求に留まることなく更なる安全性向上を追求するため自主的な活動を継続している。

今回策定する ATENA ガイドは、上述の安全性向上活動の一環として、特に設計の経年化という非物理的かつ経年的な劣化の視点に力点を置き、プラントの脆弱性を抽出し対策要否を検討する具体的な取り組み方法を標準化・明確化した。特に新旧プラント比較により設計の改善点を抽出するような活動は、今まで取り組んでこなかったが、1F 事故の経験等を踏まえ有意義と考え今回の活動に取り込むこととした。

ガイド作成にあたっては IAEA ガイド(SSG-25, 48) を参考にした。

SSG-48 は、原子力発電所の経年劣化管理を規定したガイドであるが、非物理的経年劣化についても物理的経年劣化と同様に定期的な安全レビューが必要であるとしている。SSG-48 においては、非物理的経年劣化に関し、SSG-25 の安全因子 2,8 を参照している(安全因子 2 は SSC の実情、8 は性能指標を対象)。

SSG-25 は、既存の原子力発電所の PSR 実施に際する提言と指針提供を目的としたガイドであり、PSR実施時のレビュー視点として、14の安全因子が示されている。安全因子 1 (Plant design) は、国内外基準に対するプラント設計の適合性をレビューする視点であるが、国内外新知見全般に対するプラント設計の有効性確認を目的としており、PSR における設計レビュー活動全般をカバーしたレビュー視点と解釈している。また、この視点は、現在事業者が展開している自主的安全性向上活動における設計レビューの視点に相当するものと解釈できる。安全因子 2 (Actual condition of SSCs important to safety) は、SSG-48 で参照されている安全因子であるが、SSC の陳腐化(obsolescence)に留意した視点に立ったレビューを求めており、今回の ATENA ガイドの目的(設計の経年劣化管理)に沿った指針と言える。

今回策定する設計の経年化評価ガイドラインは、自主的安全性向上活動の一部をなし、安全因子1の視点も含まれているが、ATENAとして今回特に力点を置いた設

計の経年化のレビューを求めている安全因子 2 の指針をガイド作成時の参考とした。

- (1) SSG-48 Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants との関係について説明してください。
 - a) 設計の経年化評価ガイドラインには「IAEA ガイド 「SSG-48 原子力発電所の 長期運転に関する経年劣化管理及びプログラムの策定」では、原子力発電所の 経年劣化管理の一部として技術の進歩や安全要求の変遷等に着眼したレビュ ーを推奨している。」とあるが、これは SSG-48 のどの部分を引用したものか。
 - ⇒SSG-48 の"2. BASIC CONCEPTS"に以下の通り記載されている。ここで、SSC の非物理的経年劣化は、知識、技術の進化や要件、基準等の変更により、SSC が古くなるプロセスであることが定義されている(2.3)。また、物理的及び非物理的劣化の双方は、定期的な安全レビュー等で評価する必要があるとしている(2.5)。

ATENA ガイドの記載は、これら記載を踏まえて "レビューを推奨している" と記載している。

2. BASIC CONCEPTS

- 2.3. Non-physical ageing of SSCs is the process of their becoming out of date (i.e. obsolete) owing to the availability and evolution of knowledge and technology, and the associated changes in requirements, codes and standards.
- 2.5. Evaluation of the consequences of the cumulative effects of both ageing and obsolescence on the safety of a nuclear power plant is a continuous process and is required to be assessed in a periodic safety review or an equivalent safety assessment under alternative arrangements (see paras 4.6-4.8) [2, 7].

- b) 設計の経年化評価ガイドラインで扱う内容は、SSG-48のスコープ外なのではないか。より適切な国際基準等を引用すべきではないか。
- ⇒SSG-48 は物理的経年劣化と非物理的経年劣化の双方の劣化を取り扱っており、 安全な長期運転に向けて、設計の経年化をレビューする取組についても、SSG-48 のスコープ内と解釈している。

SSG-48 は、主に物理的経年劣化管理に焦点をあてたガイドであり、また、非物理的な劣化の中では技術的な劣化管理を取り扱っている(原文 1.12 参照)。

また、非物理的経年劣化については、安全及び安全性能にとって重要な SSC の状態を扱う SSG-25 の安全因子 2,8 を照会している (原文 2,29 参照)。

今回の ATENA ガイドでは、ガイドの目的(設計の経年化管理)に沿った安全因子 2 のレビュー指針を参考にしているが、SSG-25 にも具体的な手順が書かれているものではなく、今回のガイドで扱う評価手順は ATENA として新たに検討し取りまとめたものである。

【SSG-48 原文抜粋】

SCOPE

- 1.12. This Safety Guide focuses mainly on managing the physical ageing of SSCs within the scope of ageing management ('in-scope SSCs'). It also provides recommendations on safety aspects of managing technological obsolescence and recommendations on the programme for safe long term operation of nuclear power plants with emphasis on ageing management related activities.
- 2. BASIC CONCEPTS

MANAGEMENT OF OBSOLESCENCE

2.29. Conceptual aspects of obsolescence, such as obsolescence of knowledge and compliance with current regulations, codes and standards, are addressed in Requirements 5 and 12 of SSR-2/2 (Rev. 1) [2], which deal with safety policy and periodic safety review, and in safety factors 2 and 8 of SSG-25 [7], which deal with actual conditions of SSCs important to safety and safety performance. Recommendations on these aspects of obsolescence are not provided in this Safety Guide.

[SSG-25]

Safety factor 2: Actual condition of SSCs important to safety

Safety factor 8: Safety performance

- (2) SSG-25 Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants との関係について説明してください。
 - a) 「資料3 安全な長期運転に向けた経年劣化管理の取組 設計の経年化管理 について」(以下単に「資料3」という。)の21ページには「安全因子2:構造物、系統、機器(SSC)の現状 プラント設計の安全性レビューにおいて、SSC の現状把握及び今後想定される設計の経年化を安全因子の一部として考慮する必要がある。」と記載されているがどういう意味か
 - ⇒SSG-25 の 5 章には、PSR 実施時のレビュー視点として 14 の安全因子が示されている。

安全因子1は"プラント設計や設計図書が国内外基準等の要件に対し適切かどうか判断することをレビュー目的とする"とある(原文 5.16 参照)。これは、国内外新知見全般に対するプラント設計の有効性確認を目的とした PSR における設計レビュー活動全般をカバーしたレビュー視点と言える。

その上で、安全因子 2 は "プラント安全にとって重要な SSC レビューは、現状あるいは今後想定される経年劣化プロセスや SSC の陳腐化 (obsolescence) 等に関する知識を利用すること"とある(原文 5.30)。これは SSC の陳腐化に留意した視点に立ちレビューすることを求めており、今回の ATENA ガイドの目的(設計の経年化管理)に沿った指針であり、ガイド作成時の参考とした。

【SSG-25 原文抜粋】

Safety factor 1: Plant design

5.16. The objective of the review of plant design is to determine the adequacy of the design of the nuclear power plant and its documentation by assessment against the current licensing basis and national and international standards, requirements and practices.

Safety factor 2: Actual condition of SSCs important to safety

5.30. The actual condition of the SSCs important to the safety of the nuclear power plant should be reviewed using knowledge of any existing or anticipated ageing processes or of obsolescence of plant systems and equipment, modification history and operating history. The implications of changes to design standards since the plant was designed or since the last PSR should be examined during the review of plant condition.

- b) 同ページには「SSG-25で<u>言及されていない</u>設計の経年化評価の具体的な検討方法」を提示したとあるがどういう意味か。
- ⇒SSG-25 は既存の原子力発電所の PSR 実施に対する提言と指針提供を目的とした

ガイドであり、経年化管理に対する具体的な検討方法の記載はない。

そこで、ATENA ガイドは、設計の経年化管理に対する評価手順を新たに検討して示したものであり、設計経年化の具体的な着眼点の抽出方法や評価方法を記載している。

(3) 用語の定義について

- a) 「設計の経年化評価ガイドライン(案)」の「設計の経年化」及び「設計の経年化評価」について用語の定義を説明してください」。
- ⇒設計の経年化:時間の経過にしたがってプラントの設計に関する知見が蓄積 されることにより、プラントの設計そのものが変遷し、新設 計との差異が生じること。

例えば、設計時にはその当時の規制基準に適合していたもの も、その後の時間の経過に伴って、最新の知見からは取り残 されることが考えられる。

これを、当初は「設計古さ」と呼称していたが、必ずしも「古い」ものの安全性が劣後するは限らず、新しいものが合理化されていることもあることも考慮して、「古さ」という呼称に変えて、「経年化」としたもの。

設計の経年化評価:時間の経過に伴い、「設計の経年化」を評価すること。具体的には、最新の知見と設計変遷をふまえた自プラントの安全設計のレビューにより、プラントの安全性に係る弱点や特徴を把握していくこと。

- (4) 資料3について、以下の事項を説明して下さい。
 - 1) 3ページ「現在の自主的安全性向上活動と設計の経年化管理」
 - a) 「設計の差異を評価していく。」とあるが、制御室の設計(例えば、人間工学設計) は含まれるのか。

⇒ (追 而)

- b) 「設計の経年化管理に関する取組状況については、(中略) <u>事業者の取組方</u> 針について御意見をいただきたい。」とあるが、具体的には何に意見すれ ばよいのか。
- ⇒自主的な取組の主旨を説明し、今後安全性向上評価において規制当局にも取 組内容を報告していくものであることから、取組の位置づけ・評価方法・ス ケジュール等の取組全体の方向性が安全性向上に有意な活動となるようコ

^{1 「}設計の経年化管理」については「1.4 用語の定義」に「時間が経過しているプラントの設計に対して新たに蓄積された知見等をふまえて安全性に与える影響を評価し必要に応じて対策を実施していくこと。」とされている。

メント等頂ければと考えている。今回いただいているコメントが、それに該当すると認識している。

【補足】

安全な長期運転に向けた経年劣化管理に関し、IAEA ガイド SSG-48 を精査し安全性向上評価の取組に追加すべき事項を検討した結果、ATENA は設計の経年化管理を充実すべきと判断した。

設計の経年化評価は IAEA ガイドではその評価手法が具体的に示されておらず、今回、ATENA にてその概略評価手法を検討しガイドに定めた(第二回資料3、P5-P8)。今後、安全性向上評価にて各事業者より報告していく対象となることから、この概略評価手法にもコメント等をいただき、必要に応じATENA ガイドに反映し、自主的な安全性向上に活かしていきたいと考えている。

- 2) 8ページ「設計の経年化評価手順」
 - a) 「4. 継続的な評価」には「新知見や新設計の情報が得られる都度、同様のプロセスを踏んで評価を継続。」とあるが、海外の新知見や新設計の情報も含まれると理解してよいか。

⇒ (追 而)

- 17ページ「事業者の取組および ATENA の関与」
- a) 「一連の評価には、10年程度を想定。」とあるが、全プラントの評価を終えるまでという意味か、それとも一つのプラントの評価を終えるまでという意味か。
- b) 「共通事項の整理は ATENA が関与」とあるが、「共通事項」とは何か。
- c) 「共通事項の整理」に ATENA が関与する理由。
- d) 「共通事項は、整理後1回目のSARで報告」とはどういう意味か。

⇒ (追 而)

- (5) 設計の経年化評価ガイドラインについて、以下の事項を説明して下さい。
 - 1)「1.4 用語の定義」の「設計の経年化管理」には、「新たに蓄積された知見等をふまえて」とされています。一方で、「1.2 概要」には、「<u>系統設計仕様書等のプラント間比較など</u>から設計経年化を評価するための着眼点(安全機能に係る設計の違い:以下、「設計経年化の着眼点」)を抽出」とされています。「プラントの設計仕様の比較」と「新たに蓄積された知見」との関係を説明して下さい。

⇒ (追 而)

2)「2.1 設計経年化の着眼点の抽出」について、以下の点をどのように考慮して

いるのか。

a) 「a. 直接的な設計情報比較からの抽出方法(主として内的事象の観点からの抽出)」とあるが、内的事象は外的事象の影響を受けるのではないか。

⇒ (追 而)

b) 「b. PRA 等の様々な評価結果からの抽出方法(主として外的事象の観点からの抽出)」とあるが、外的事象のハザード及び機器のフラジリティには不確実さがあるのではないか。

⇒ (追 而)

3)解説2「その他の抽出方法」では、火災防護に関する設計の差異を評価した 例が記載されているが、現在の設計の妥当性を説明しており、【はじめに】の 記載²を踏まえれば解説として不適切なのではないか。

⇒ (追 而)

4)解説3「ソフト対策の重要性」には「大規模なハード対策によらずとも コスト効果的なソフト対策を迅速にとることが原子炉リスクを低減する方法として重要であることがわかる。」、「最新の科学的知見及び技術的知見の反映による継続的な安全性向上の取り組みとして設計の経年化への対応を含めこうしたソフト対策を充実させていくことを推奨する。」とあるが、ハード対策よりもソフト対策の方が重要であるかのような記載は不適切なのではないか。

⇒ (追 而)

_

² 「この活動は、最新の科学的知見及び技術的知見(以下、「新知見」という。)を収集し、自プラントへの適用を考え脆弱性を抽出し、改善案の安全性への寄与を評価し効果的な対策を講じていく活動である」とされている。