

資料 3-1 「設計の経年化管理の取組に関するご意見への対応について」  
に関するコメントへの回答

説明依頼事項	回答
<p>(1) 4 ページの注 2 について</p> <p>(a) 「その品質を確保すべく、日本原子力学会標準等に準拠することが望ましい」とあるが、学会標準に準拠しているというだけでは品質は十分とはいえないのではないか。</p>	①
<p>(b) 「不確実さを排除する相対的な評価等の工夫が推奨」とあるが、不確実さを排除できる相対的な評価とは何を指しているか。また、PRA の不確実さの要素は多く、それらを排除するのは、現実的ではないのではないか。</p>	②
<p>(2) 4 ページの「a-2」について、本ガイドでは、PRA に沿って評価結果の重要である順番に対策を行うこととなっているが、どのプラントにおいても、エナジェティック事象の発生確率が低いことは自明であり、エナジェティック事象の対策の重要度は常に低い、または対応不要という結論となる。「2.2 評価」の項目において、シーケンスごとの比較、機器重要度のみではなく、エナジェティック事象に対する対策について、破損モード別の絶対値の差異などに着目した分析を行う必要があるのではないか。</p>	③
<p>(3) 10 ページの「(解説 1-1) 評価の事例 (BWR 格納容器)」の「表「3. 対策案の抽出」」において、「取組状況」の欄には「建設時」、「新規制で対応済み」、「AM で対応済み」、「ソフト」及び「自主で対応済み」とあるが、それぞれがどのような意味か、また、どのような意図で記載しているのかを説明して下さい。</p>	④

(1) 4 ページの注 2 について

(a) 「その品質を確保すべく、日本原子力学会標準等に準拠することが望ましい」とあるが、学会標準に準拠しているというだけでは品質は十分とはいえないのではないか。

【回答】

- ・ 日本原子力学会標準では起因事象の選定、システムのモデル化、故障率の作成等の実施すべき事項とその方法について規定しているが、これに準拠するだけでなく PRA の品質向上に向けては、例えば以下の対応が必要であると考えている。
  - ・ PRA に関する最新知見の取り込み（機器故障率の最新データ、新しい人間信頼性解析手法等）
  - ・ PRA モデル高度化のパイロットプロジェクト（伊方 3 号、柏崎刈羽 6/7 号）から得られた知見の取り込み
  - ・ ピアレビューによる品質向上活動
- ・ 以上をふまえ、ガイドの当該記載を、「その品質を確保すべく、日本原子力学会標準等に準拠することに加え、新知見の反映等により品質を向上していく必要がある。」に修正する。
- ・ なお、事業者においては、『リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン※』でも信頼性の高い PRA を確保するための検討を継続していくこととしている。

※：リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン（2020 年改訂版）

[https://www.fepc.or.jp/about\\_us/pr/oshirase/\\_icsFiles/afieldfile/2020/06/19/press\\_20200619\\_b.pdf](https://www.fepc.or.jp/about_us/pr/oshirase/_icsFiles/afieldfile/2020/06/19/press_20200619_b.pdf)

(b) 「不確実さを排除する相対的な評価等の工夫が推奨」とあるが、不確実さを排除できる相対的な評価とは何を指しているか。また、PRAの不確実さの要素は多く、それらを排除するのは、現実的ではないのではないか。

【回答】

- ・不確実さの存在に留意しつつも、安全向上対策の検討をしていくことが肝要であることを強調する意味での記載であり、「不確実さを排除する」という表現を「不確実さを考慮した」に修正する。
- ・「相対的な評価」としては、例えば地震ハザード評価は一般に大きな不確実さを有するが、ガイドの2.1 b-2.でも触れたハザードが同じである同一サイト内に新旧プラントがある場合は、その結果を相対的に比較することで、ハザードに不確実さがあってもプラントの脆弱性に対する着眼点を得る手法としては有効であると考えている。
- ・このように不確実さに考慮しながら工夫を行っていくことを推奨する主旨で記載したものである。

(2) 4 ページの「a-2」について、本ガイドでは、PRA に沿って評価結果の重要である順番に対策を行うこととなっているが、どのプラントにおいても、エナジェティック事象の発生確率が低いことは自明であり、エナジェティック事象の対策の重要度は常に低い、または対応不要という結論となる。「2.2 評価」の項目において、シーケンスごとの比較、機器重要度のみではなく、エナジェティック事象に対する対策について、破損モード別の絶対値の差異などに着目した分析を行う必要があるのではないか。

### 【回答】

- ・今回指摘を受けたガイドの記載については、以下の主旨の記載を追記する。  
「確率が小さくても、設計の経年化という観点で差異があればそれを切り捨てるのではなく、対策案を幅広く抽出し、改善の効果とコストを勘案したうえで導入を検討する。」
- ・第5回の「資料3 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」の回答②において、「・解説1—1 では、エナジェティック事象に対する安全対策の検討には至っていないが、実際の評価においては、発生頻度が低い事象であることをもって検討を止めるのではなく、改善効果が小さくてもコストベネフィットを勘案したうえで、有効な対策を幅広く抽出し、実施していくことを促していく。」としている。この主旨は、確率の大きいものだけに焦点を当てるのではなく、確率が小さいものでも設計の経年化という観点で差異があれば改善を検討し、その効果等を勘案して対策の導入を検討していくということ。
- ・例えば、解説1-3：PWR ECCS 系統の評価例（p32）のように、古い設計であるブースティング方式と新しい設計である直接取水方式の確率を比較すると、両者共に  $1E-2 \sim 1E-3$  程度であって、取水方式の差はプラント安全性に有意な差を生じさせるものではない。
- ・しかしながら、古い設計では必要となる運転操作（ブースティングラインの確立（電動弁開））のような確率の小さな事象（ $7E-7$ ）に対しても、教育の充実や保全の充実（p34）といった、効果を明示しづらいものの導入しやすいソフト対策による改善を推奨している。
- ・エナジェティック事象についても同様に、確率は極めて小さい事象であるが、絶対値が小さいだけで安全対策が不要と判断するのではなく、設計の経年化という観点で差異があれば対策案を幅広く抽出し、改善の効果が小さな対策であっても積み重ねていくことが重要であると考えている。

- ・ ATENA は、各事業者が行う初回の評価に関与し、各事業者の評価内容をレビューすることを通して小さな改善を積み重ねていくことについても推奨していきたいと考えている。

(3) 10 ページの「(解説 1-1) 評価の事例 (BWR 格納容器)」の「表「3. 対策案の抽出」」において、「取組状況」の欄には 「建設時」、「新規制で対応済み」、「AMで対応済み」、「ソフト」 及び「自主で対応済み」とあるが、それぞれがどのような意味か、また、どのような意図で記載しているのかを説明して下さい。

【回答】

- ・ 10 ページの表は、対策の検討においては、評価を行う者が対策案を限定的に絞るのではなく、まずは取りうる選択肢を安全向上の改善効果の大小に関係なく幅広く抽出し、対策を検討していくことを推奨することを意図している。
- ・ そのため、例えばコアキャッチャーのようなハード対策も含めて複数抽出しているが、これら対策案が既に実施済みであるのか、今後取り組む余地があるのかといった状況を示すために設けた欄である。対策の採用時期や対策の種類を示す記載が混在していることから、対策が実施済みであるか否かを明確化するようガイドの表を修正する。

【表の修正案 (抜粋)】

脆弱性	対 策	補 足	対策状況
過 圧 破 損	格納容器容積の増加	外部注水を行う場合は制限水量(関連設備高さ)にも依存	
	除熱機能の追加	FCVS/耐圧ベント, 代替循環冷却等	済
	除熱能力の活用	CUW/DW クーラー活用(能力は系統設計に依存)手順の整備	済
	運用の改善	ユニハンドラー操作時に使用する電動工具の整備	

- ・ 現状版の記載の意図は以下の通りであったが、上述の通り対策済(新規制・AM・自主)を明確にする。

【現在の記載の意図】

「建設時」: 建設時にのみ実施することが可能と考えられる対策(既設の改造が困難と考えられる対策)

「新規制で対応済み」: 新規制基準適合のために実施した対策。

「AMで対応済み」: 平成4年の原子力安全委員会の決定文「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデン

トマネージメントについて」に基づき、事業者の自主で整備した対策。

「ソフト」：関連するソフト対策。

「自主で対応済み」：新規制基準の要求にはないが、自主的に整備した対策。