

## 次回 NRA-CNO 意見交換のテーマ案について

次回意見交換時のテーマに関する各社回答結果を踏まえて、1/7 に各社 CNO が出席する会議体において、意見交換のテーマ案等について議論を実施。

次回の意見交換会において、優先的に意見交換したいテーマ候補が以下の通り抽出された。会合では、各テーマにおける CNO の課題認識を述べた上で、原子力規制委員長および委員との間で以下に示すような論点での議論を行いたいと考えている。

### 【テーマ案】

#### ○長期運転知見拡充レポート

国内においては、4 基の運転期間延長が認可され、実際に 40 年を超える運転期間を経験することで、経年劣化事象に関する知見は蓄積されてきているところであり、事業者としては、今後、安全性を高い水準に維持しつつ長期に原子力を活用していくためには、経年劣化事象に関する知見を継続的に更新・拡充していくことが必須であると認識している。他方、海外にも目を向ければ、既に 50 年以上の運転期間を経験したプラントを有し、また複数の 80 年認可が行われている米国の経験から、日本にとっても有用な知見が得られると考えている。

今後も、国内で 40 年を超える運転をめざすプラントが出てくることを念頭に置いて、2020 年には「プラント長期停止期間中の保全」について最新知見を ATENA ガイドとして取りまとめ、一昨年意見交換させていただいたところである。その後、プラント運転中の経年劣化管理についても、上記の米国の知見を含めて国内外の最新知見の精査・検討して、ATENA にて技術レポートの形にまとめる活動を進めている。これを事業者間で共有することにより、安全な長期運転に向けた知見拡充の一助としていきたいと考えている。

上記の検討により、プラント運転中の経年劣化管理についての知見拡充項目（中性子照射脆化等）が整理できてきたことから、経年劣化管理の重要性に鑑み、まずは、今後の取組みの方向性について原子力規制委員との意見交換を行いたい。その後、実務レベルでの技術的意見交換を行わせていただき、事業者の保全活動や研究開発に反映するためのより具体的で有益な知見が得られることを期待している。

このような、規制当局と産業界の技術的意見交換を通じて、更に確実な経年劣化管理につなげていきたいと考えている。

#### <規制委員と意見交換したいポイント>

- 本レポートは、一昨年、実務者レベルで技術的な意見交換を行った「プラント長期停止期間中の保全ガイド」等に引き続き、今後の更なる長期運転を見据えて、運転中の経年劣化管理について

国内外の技術評価の実績や研究成果などの最新知見を精査し、今後、さらなる知見拡充が必要と考えられる項目を抽出したものである。ATENA にて抽出した項目を、事業者の高経年化技術評価に活用することはもとより、事業者や電中研における新たな研究課題の検討に生かしたり、民間規格に取り入れる検討を学協会に提言するなど、多方面の活動に生かせるような枠組みを確立させていきたいと考えている。

また、ATENA が抽出した項目は、規制庁の規制活動（高経年化技術評価等）においても活用されるものと考えことから、一昨年に行った実務レベルの技術的意見交換と同様に、今回のレポートの内容は、経年劣化に関する技術ベース（知見・データ等）として、双方で認識共有する意義があると考えている。

以上のことから、運転中の経年劣化管理に関する知見拡充項目を ATENA が継続的に抽出し、各方面の活動に生かしていくという産業界全体の取り組みの方向性について規制委員と意見交換した上で、具体的な知見拡充項目の内容については、その後、実務レベルでの技術的意見交換を行って、認識の共有を図りたいと考えている。

なお、今回のレポートにおいては、以下の項目が知見拡充項目として具体的に抽出されており、これらに関して、実務レベルの技術的な意見交換を実施したいと考えている。

- ・ 米国の 80 年運転認可に係る SRP（標準審査ガイド）や GALL 報告書等の記載事項と国内の PLM のプラクティスを比較することにより、新たに知見拡充が必要として抽出された劣化事象等（アルミ合金の腐食事象、埋設環境下における炭素鋼製機器の炭酸塩、重炭酸塩による SCC 等）
- ・ 長期運転において特に重要となる取替困難機器（原子炉圧力容器等）について、国内の保全状況、技術評価状況、研究状況などの現時点の知見を改めて整理・評価することによって抽出した、さらなる知見拡充が必要な項目（中性子照射脆化に関して、高照射領域のデータ拡充を行うことによる予測式の適用上限の拡大 等）

## ○設計の経年化管理

新規制基準に適合して再稼働するプラントを長期に運転していく上で、設計の経年化管理を確実に行っていくことが重要であり、事業者としては、規制基準を満たすことに留まらず、自主的に最新の知見を取り入れながら設計の経年化管理を進めていく。

その活動の一環として、「物理的な劣化」に加えて「非物理的な劣化」に着目した取り組みを始めている。その一つが、新旧プラントの設計の変遷に着目して、さらなる安全性向上の新たな視点を得ようとする取り組みであり、「設計の経年化管理」と呼称している。

福島第一原子力発電所を振り返れば、古いプラント固有の設計として、津波の浸水に対して非常用電源や電源盤に脆弱性があったといえるが、事故が起こるまでの間にその脆弱性を認識できず、自

主的に改善されることはなかった。新旧プラントの設計の違いに着目して、さらなる安全性向上を検討するという活動を行ってれば、こういった脆弱性に気づき、何らかの対処ができた可能性があるのではないか、と考える。

このような課題認識のもと、事業者として、これまでに実施してきた定期安全レビューの活動に、プラント設計の違いに着目して安全性を評価する仕組みを新たに導入し、その結果を安全性向上評価の届出書に記載して規制当局に提出することで検討を進めている。この評価の仕組みについては、ATENAのもとで「設計経年化ガイド」を策定し、2020年には原子力規制庁の実務者との技術的意見交換会の中で、議論をさせていただいた。

その後、ATENAガイドに沿って、具体的な評価の実例が出始めてきたことから、世界的にも前例のないと思われる今回の活動について、評価方法等を対象として、原子力規制委員と意見交換を行い、より実効性の高い対策の導入につなげていきたいと考えている。

なお、具体的な検討内容は、以下のとおり。

『内の事象』：プラント間の直接的な設計情報比較から設計の差異を抽出し、安全性を有意に向上させる対策を抽出する

『外的事象』：外的事象毎にその特徴を踏まえた事故シナリオを検討し、リスク低減対策を抽出する（以下参照）

#### <規制委員と意見交換したいポイント>

- 設計の経年化管理の評価方法のうち内の事象に関しては一昨年の実務レベルの技術的意見交換会において具体的なイメージを共有しているが、外的事象の評価方法については概略的な取り組みを説明したのみとなっていることから、今回、具体的な評価方法について説明を聞いていただき、意見交換を行うことによって有益な助言をいただきたい。

#### 外的事象に対する評価手法（案）：

以下の例のように、事象ごとに、特徴を踏まえた適切な評価手法を採用する。

- ・ 地震：PRA 結果（炉心損傷頻度やリスク重要度）のプラント間比較をすることで、特定のプラントで顕著に見られる特徴を見出し、対策を検討する手法
- ・ 津波：建屋への津波の侵入を考慮したストレステスト的な手法で、低層階の安全設備が順次機能喪失していくことを想定し、浸水レベル毎の事故シーケンスを分析することで、対策を検討する手法
- ・ 火災：設計基準を超える状態として防火扉が開放しているとの想定で火災区画をまたいで火災が拡大した場合の事故シナリオを分析し、対策を検討する手法

## OLCO 等の改善

再稼働したプラントにおいて、従来の DB 設備に加えて、SA 設備及び特重施設が設置され、安全機能の強化が図られてきているが、保安規定に定める LCO 等については、必ずしも、こういった新たな設備の有効活用の検討や、SA 設備の重要度に応じた LCO の設定といった検討プロセスを経ることなく、一旦、その時点で対処できる範囲での保安規定改定を行ったという経緯があると認識している。

その後、特重施設の供用開始やリスク情報の活用も始まってきたことから、改善の第 1 ステップとして、以下の 2 点で、保安規定の改善を図り、計画的に申請していく。

- ① DB 設備の機能喪失時（LCO 逸脱時）に SA 設備や特重設備によるバックアップを加味する
- ② SA 設備の LCO を、設備の重要度によらず一律に設定している現状から、重要度を勘案して設定する方向で見直す

このうち、①の内容については、2021 年 6 月 10 日の NRA-CNO 意見交換会にて概要を ATENA から紹介しており、実務レベルにおいて、技術的意見交換の場を持つ方向で規制庁の実務レベルと協議を進めている。

②についても、実務レベルの技術的意見交換の場で詳細を議論していくものと認識しているが、原子力規制委員との意見交換を行った上で、その後の実務レベルの議論に入りたいと考えている。

なお、次のステップとして、今後、特重施設までを含めた PRA の整備や、リスク情報活用において適用する基準の高度化を進めていくことで、より広範囲の LCO 等の改善や、特重施設と SA 設備のそれぞれの特徴を踏まえたより効果的な運用の検討に取り組むことを考えている。

### <規制委員と意見交換したいポイント>

- 以下のアプローチを採用している点が今回の特徴であることから、こういった取り組みの方向性について規制委員と認識を共有した上で、実務レベルの議論に入りたい。
  - ・ AOT の検討にあたって、SA 設備等導入前後のリスク比較という相対基準を用いること
  - ・ SA 設備等の LCO 設定対象について、DB 設備の LCO 設定の考え方にに基づき、重要度を踏まえて設定すること

## 【その他要望事項】

### ○新型燃料導入

事業者として、再稼働後速やかに、BWR10×10 燃料および BWR9×9MOX 燃料など、新型燃料の導入を進めて行きたいと考えている。

型式証明制度は、新型燃料の効率的かつ円滑な導入につながるものであり、燃料メーカーとして速やかな申請を検討しており、事業者としても発電所への新型燃料の早期導入のために積極的に対応していく所存。

具体的には、燃料メーカーによる型式証明申請後、審査の進捗状況について、燃料メーカーから適宜報告を受け、発電所の審査経験等を踏まえてのアドバイスや、後段の個別設置許可を視野に入れ、新型燃料導入のための全体プロセスとして、適切な議論がなされているか状況を確認する。

なお、本件は、現時点では、申請時期も未確定<sup>※</sup>であり、型式証明に伴う論点を資料にて明示し議論するという段階にないものの、今後の申請に向けて前広にご連絡するとの位置づけである。

(<sup>※</sup>申請時期については、CNO 意見交換会の場で具体的時期を提示できるかをメーカーと調整中)

#### ＜主な要望事項＞

- 新型燃料導入に関する申請および審査は震災以降実績がなく、また、燃料体の型式申請制度の利用は初めてとなることから、燃料体審査を担当されるリソースの確保等、ご準備をお願いしたい。
- 審査状況により、事業者を交えた調整が必要になった場合は、CNO 意見交換会等の場を活用して、意見交換させていただきたい。

以上