

原子力発電部会セッション

継続的な原子力の安全性向上に向けた産業界の連携した取り組み
Collaborative activities of industry for continuously improve towards Nuclear Safety

(1) 新規制基準追加事項への対応状況について

(1) Status of response to additional items of the new regulatory requirements

*明神 功記¹¹関西電力株式会社 原子力事業本部

1. 新規制基準に対する追加事項への対応

現在、東日本大震災の知見等を反映し、改正された原子炉等規制法に基づく規制基準（以下、新規制基準という）に対する適合性審査が行われているところである。また、新規制基準施行後も、海外知見や審査経験、研究成果、各種運転経験など、プラントの安全性向上に資する知見が得られている。

そのため、新規制基準に対して要求事項の追加が検討され、新規制基準への適合性審査への反映とともに、新規制基準への適合済みの原子力発電所についても、その知見の遡及的な適用、いわゆるバックフィットを行う案件が増加している。

事業者としては、規制等の動向によらず自主的な知見収集を行い、安全性向上対策を行うことと、これら新規制基準への追加事項へのバックフィット対応の両輪で、原子力発電所の安全性向上が図られると考えているが、我が国においてはバックフィット運用の経験はまだ浅く、その運用によっては、プラントの運転状況に影響を与えうる可能性は否定できない。

そこで、本稿では、これまでの事業者の対応経験から、今後、事業者が注視すべき点を整理し、今後の対応の一助とすることを目的とする。

2. バックフィットにかかる経過措置期間の整理

新知見等を踏まえたバックフィットは、原子力発電所の安全性を継続的に向上させるためのものであり、グレーデッドアプローチにより、安全上の重要性を考慮したうえで、事業者が対応するために必要な期間、審査に要する期間等を踏まえて経過措置期間が設定されるべきものとする。

バックフィットにおける経過措置期間については、その基本的考え方が原子力規制委員会において議論されている^{※1}。そこで、原子力規制委員会での議論も踏まえて、第1表のとおり、安全性への影響を踏まえた段階的な経過措置期間（案）を整理する。

※1：平成27年11月13日第40回原子力規制委員会にて議論されている。

第1表 バックフィットにかかる経過措置期間（案）

	原子力安全への影響	経過措置期間
ケース1	原子力安全へ重大な影響があり、技術基準への適合性を改めて確認する必要がある場合。	即時適用が前提。 運転中プラントは、停止の上、適合性確認する。
ケース2	原子力安全への影響が否定できないが、緊急性は認められず、技術基準への適合性を改めて確認する必要がある場合	適合性確認に、短期の経過措置期間を設ける。 (数ヶ月)
ケース3	① 原子力安全への影響が小さい ^{※2} ことが明確だが、安全性を向上させるため、継続的改善を行う必要がある場合。	適合性確認に、長期の経過措置期間を設ける。 (数年)
	② 原子炉安全への影響が小さい ^{※2} ことは見通しが立っているが、具体的な影響確認を要するとともに、並行して行政判断の根拠を明確化する必要がある場合。	明確な期限は設けないが、遅滞なく対応する。

※2：「事前に影響を確認している場合」や「必要な措置は実施済みであり更なる向上を実施する場合」が挙げられる。

3. これまでのバックフィット事例の整理・考察

新規制基準に追加された主な要求事項を紹介するとともに、2.にて述べた経過措置期間の考え方に当てはめることで、第1表でどのケースに分類されるかについて考察を行った。

3-1. 有毒ガス対応

制御室、緊急時対策所等の有毒ガスに対する防護措置として、①空気呼吸具の配備、手順・体制の整備、②影響評価とその結果に基づく検知器、警報手順等の対策を要求する内容である。①については3ヵ月以内もしくは起動するまで、②については平成32年5月1日以降の運転を開始する日までの対応を要求している。①の対応により必要な措置は実施済みとなることから、②の対応についてはケース3-①に該当すると考える。

3-2. 高エネルギーアーク損傷（HEAF）

国内原子力発電所において、地震により常用電気盤（非耐震型）の遮断器にアーク放電が発生・継続した結果、火災となり、列盤全体に損傷が拡大した事例が発生したことを受けた要求である。非常用DG以外の非常用電気盤は平成31年8月1日以降の定期検査終了まで、非常用DGの非常用電気盤は平成33年8月1日以降の定期検査終了までの対応を要求している。これまで実施されてきた対策により重要安全施設への電源の供給機能は担保されており、本件は電源の信頼性の一層の向上を図るものであることから、ケース3-①に該当すると考える。

3-3. 燃料被覆管の耐震評価

燃料被覆管の閉じ込め機能の評価をより精緻化する観点から、耐震性能要求を追加するものであり、通常運転時および運転時の異常な過渡変化時に生じる荷重と、地震時の荷重を組み合わせた条件でも、燃料被覆管の閉じ込め機能が維持できることを要求する内容である。地震時の荷重を組み合わせた条件においても、許容値を満足し安全性は確保していることを確認していることから、解析や許認可手続きに要する期間を考慮して、施行後3年以内の対策を要求しているものであり、ケース3-①に該当すると考える。

3-4. 実用炉規則別表改正（SA設備の追加他）

新規制基準の工事計画認可の審査経験を踏まえて、実用炉規則別表第二を改正し、工事計画書本文及び添付書類への記載事項を充実させるものであり、工事計画書への記載事項に、安全弁・逃がし弁や重大事故対処設備、火災防護設備の一部の追加を要求している。新規制基準の工事計画認可申請の審査の中で技術的な確認は行われていることから、期限は設けられておらず、遅滞なく提出のみ行うよう要求されている。書類の適正化の位置づけであることから、ケース3-②に該当すると考える。

3-5. 地震時の動的機能維持評価

新規制基準の工事計画認可の審査経験を踏まえて、動的機器の機能維持の方法を明確化すべく、JEAG4601に具体的な評価方法が規定されていない場合、新たな検討および詳細検討として、既往の研究等を参考に異常要因分析を実施し、それに基づき抽出した評価項目が評価基準値を超えていないこと等を要求する内容である。改正前の設計手法でも機能が維持されていることを確認済であるとともに、今回の改正を踏まえても技術規準への適合結果は変わらない見通しを得ているものの、図書の再提出のみであることから施行後1年以内に認可手続きを行うことを要求しているものであり、ケース3-②に該当すると考える。

3-6. 火山の降下火災物対策

火山影響等発生時においても、原子炉停止等の操作を行えるよう、非常用動力電源設備の機能を維持するための対策、代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な機能を維持するための対策、交流動力電源喪失時に炉心の著しい損傷を防止するための対策に係る体制の整備を要求している。本体制については、新規制基準の審査の中で仮に全交流動力電源喪失状態に至ったとしても、炉心損傷防止対策が講じられていることを確認済みであることから、施行後約1年以内に認可手続きを行うことを要求しているものであり、ケース3-①に該当すると考える。

3-7. 内部溢水による管理区域外への漏えい防止

国内原子力発電所において、地震によって使用済燃料ピットの水面が揺動（スロッシング）し、溢水事

象が発生したことを受けて、放射性物質を含む液体を内包する配管、容器等の設備から、当該の液体があふれ出た場合においても管理区域外へ漏えいすることを防止するための措置を行うことを規制基準に明文化するものである。新規規制基準に適合しているプラントは、審査の中で、スロッシングに対しても管理区域外への漏えい防止措置が適切に実施されていることの確認を受けていることを踏まえ、施行後 1 年以内に許認可手続きを行うことを要求しているものであり、ケース 3-①に該当すると考える。

4. まとめ

バックフィットの経過措置期間については、今回整理した考え方と合致していることが確認でき、現時点では安定した運用がなされているといえる。ただし、原子力規制委員会において、バックフィットの運用に関する基本的考え方がまとめられているが、個々の案件における経過措置期間の設定には、具体的な設定基準が明確になっていないのも事実である。

したがって、経過措置期間の設定方法の体系的な整備が、今後行われることを期待するが、少なくとも、事業者側からは、一定の共通した視点で、経過措置期間設定における議論へ意見を述べることが重要である。

なお、将来的には、米国において既に導入されているようにバックフィットの検討プロセスにおいて、安全目標・確率論的リスク評価なども考慮した体系が構築されていくことも考えられるが、これについては、更なる知見の蓄積等が必要である。

*Katsunori Myojin¹

¹The Kansai Electric Power Co.,Inc., Nuclear Power Division.