

3.1.2 決定論的安全評価

3.1.2.1 概要

評価時点における発電用原子炉施設の決定論的安全評価について、最新の原子炉設置変更許可を受けた「1.5 法令への適合性の確認のための安全性評価結果」に示す評価への影響を評価し、その見直しの要否を確認する。

なお、今回の安全性向上評価では、高浜発電所 1 号機の重大事故等対処設備の設置及び体制の整備等に係る設置変更許可（2016 年 4 月 20 日）時点の決定論的安全評価から評価時点となる第 28 回定期事業者検査終了日（2024 年 9 月 24 日）までの期間を評価の対象とした。

3.1.2.2 確認方法

決定論的安全評価においては、「高浜発電所 発電用原子炉設置許可申請書（1 号炉）」（以下「設置許可申請書」という。）の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に記載されている設備を前提に、上記資料で妥当性を確認した解析コード等により評価を行っている。

したがって、安全評価の前提となっている設備及び解析コードの変更状況を踏まえ、決定論的安全評価への影響を評価し、その見直しの要否を確認する。

3.1.2.3 確認結果

3.1.2.3.1 設備に関する確認結果

安全評価の前提となっている設備を変更する工事等を実施する場合は、当該工事等の計画にあたり、社内標準「原子力発電業務要綱」に従い、工事等所管箇所の長が法令等適合性チェックシートに基づき、設置許可申請書の変更申請等の要否を確認している。

確認の結果、「3.1.2.1 概要」に示す評価対象期間において、「1.5 法令への適合性の確認のための安全性評価結果」に示す評価に影響を与える設備の変更はなかったため、「1.5 法令への適合性の確認の

ための安全性評価結果」に示す評価の見直しは必要とはならない。

3.1.2.3.2 解析コードに関する確認結果

決定論的安全評価に用いた解析コードについて、決定論的安全評価を実施したメーカから解析コードに係る不具合情報等について定期的に報告を受け内容を確認している。確認においては、「3.1.2.1 概要」に示す評価対象期間において、第 3.1.2.1 表に示す決定論的安全評価で使用している解析コードを対象として、米国原子力規制委員会（NRC）が保有する情報（ADAMS (Agencywide Documents Access and Management System)）及びコード開発元の情報に基づき、「1.5 法令への適合性の確認のための安全性評価結果」に対する影響を踏まえ、当該評価の見直し要否について検討することとしている。

確認の結果、「1.5 法令への適合性の確認のための安全性評価結果」に示す評価への影響を及ぼすような解析コードの不具合情報等はないため、「1.5 法令への適合性の確認のための安全性評価結果」に示す評価の見直しは必要とはならない。

また、今後講じる措置等に応じてその効果を適切に評価すること等を目的として、最新知見を取り入れた評価手法（最適評価コード、統計的安全評価手法等）についても調査、研究・開発に取り組んでいる。現在の状況は以下のとおり。

○SPARKLE-2コードの設計基準事象への適用

国内で運転実績のあるPWRプラントを対象として、SPARKLE-2コード※を一部の設計基準事象に適用し、評価した結果をMHI-NES-1072「三菱PWR 設計基準事象へのSPARKLE-2コードの適用性について（解析モデル、検証・妥当性確認編）」（2020年7月発行）及びMHI-NES-1073「三菱PWR 設計基準事象へのSPARKLE-2コードの適用性について（解析適用例編）」（2020年7月発行）にまとめている。本文献ではS

PARKLE-2コードが従来のPWRにおける「原子炉冷却材喪失」事象を除いた設計基準事象に適用可能であることが確認されている。また、従前の解析コードによる評価結果と比較して裕度が拡大する結果が得られており、より実現象に即した評価となっていることが確認されている。

※三菱重工業（株）が開発した1次系全体の熱流動と3次元炉心動特性との相互作用が評価可能なプラント過渡特性解析コード。従来のPWRにおける設計基準事象の解析に用いられているプラント過渡特性解析コードMARVEL等に対して、SPARKLE-2コードでは、過渡時の出力分布変化やボイド生成に伴う反応度帰還効果を適切に取り込むことで、最小DNBRや燃料中心温度の最適評価が可能となる。炉心損傷防止に関する重大事故等対策の有効性評価に適用している。

3.1.2.4 まとめ

「3.1.2.3 確認結果」に示すとおり、「3.1.2.1 概要」に示す評価対象期間において、評価時点における発電用原子炉施設の決定論的安全評価である「1.5 法令への適合性の確認のための安全性評価結果」に示す評価への影響はなかったため、見直しは必要とはならない。また、最新知見を取り入れた評価手法の調査、研究・開発に取り組んでいる。

第 3.1.2.1 表 決定論的安全評価で使用している解析コードについて

解析コード名	解析コードの評価対象	コード開発元
CHICKIN-M	DBA (運転時の異常な過渡変化 及び設計基準事故)	ウェスティングハウス※ ¹
FACTRAN		
THINC-III		
MARVEL		
PHOENIX		
SATAN-M		
WREFLOOD		
BASH-M		
LOCTA-M※ ²		
COCO		
SATAN-M (Small LOCA)		
LOCTA-IV※ ²		
ANC		
TWINKLE		
SPAN		
SATAN-VI	SA (有効性評価)	三菱重工業
SCATTERING		アイダホ研究所
M-RELAP5※ ³		三菱重工業
SPARKLE-2		米国電力研究所
MAAP		
GOTHIC		

※¹ : 一部の解析コードは、三菱重工業にて改良したものがあり、調査時は現コードと元コードの両方を対象とした
 ※² : LOCTAは、LOCBARTをベースに改良されたものであり、調査時はLOCTAとLOCBARTの両方を対象とした
 ※³ : M-RELAP5は、三菱重工業がRELAP5-3D (アイダホ研究所開発) をベースに改良したものであり、調査時はM-RELAP5とRELAP5-3Dの両方を対象とした