

### 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 3，4号炉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（平成 27年 2月 12日）時点の決定論的安全評価から評価時点となる施設定期検査終了日（平成 30年 9月 28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（3，4号炉）」（以下、設置許可申請書）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、工事等所管箇所長の法令等適合性チェックシートに基づき、原子炉設置許可申請書の変更申請等の必要性を確認している。

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ー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。

確認結果は第 3.1.2.2 表及び第 3.1.2.3 表に示すとおりであり、「1.5 法令への適合性の確認のための安全性評価結果」に示す評価で用いている解析コードの改良を要する不具合情報等はなかったため、「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。

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。

#### 3.1.2.4 まとめ

「3.1.2.3 確認結果」に示す通り、「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※ <sup>1</sup>
FACTRAN		
THINC-III		
MARVEL		
PHOENIX		
SATAN-M		
WREFLOOD		
BASH-M		
LOCTA-M※ <sup>2</sup>		
COCO		
SATAN-M (Small LOCA)		
LOCTA-IV※ <sup>2</sup>		
ANC		
TWINKLE		
SPAN		
SATAN-VI	三菱重工業	
SCATTERING	アイダホ研究所	
M-RELAP5※ <sup>3</sup>	三菱重工業	
SPARKLE-2	SA (有効性評価)	米国電力研究所
MAAP		
GOTHIC		

- ※<sup>1</sup> : 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  
 ※<sup>2</sup> : 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  
 ※<sup>3</sup> : 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

第 3.1.2.2 表 解析コードの更新・不具合情報が決定論的安全評価に及ぼす影響について

(情報源：NRC (ADAMS))

解析コードの種類	分類	現状の決定論的安全評価の妥当性	決定論的安全評価に及ぼす影響
D B A	コードエラー (炉心内パラメータ評価モデルのエラー)	○	当該モデルを使用していないため、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
S A	コードエラー (アルゴリズム不足のエラー)	○	アルゴリズム不足によるエラーであるが、従来よりポスト処理でアルゴリズム不足を補う処理を行っており、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
	コードエラー (炉心内パラメータ評価モデルのエラー)	○	既に修正済のモデルのエラー又は当該モデルを使用していないため、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。 同じモデルを用いた検証解析において、問題ないことを確認しており、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。

第 3.1.2.3 表 解析コードの更新・不具合情報が決定論的安全評価に及ぼす影響について（情報源：コード開発元）

解析コードの種類	分類	現状の決定論的安全評価の妥当性	決定論的安全評価に及ぼす影響
S A	更新 (インプットのオプション追加)	—	インプットのオプションを追加する更新であるが、本オプションを使用していない。
	コードエラー (炉心内パラメータ評価モデルのエラー)	○	プログラムが強制終了するエラーであり、強制終了した解析結果は採用していないため、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
		○	実機では生じないと考えられる炉心状態で発生するエラーであり、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
		○	解析結果に影響が出にくい炉心状態下でのエラーであり、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
		—	BWRに対するモデルのエラー。
		○	当該モデルを使用していないため、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
	コードエラー (CV内パラメータ評価モデルのエラー)	○	実機と異なる体系で生じるエラーであり、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
		○	プログラムが強制終了するエラーであり、強制終了した解析結果は採用していないため、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
		—	異なるCV型式でのエラー。
	○	当該モデルを使用していないため、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。	
	コードエラー (系統構成モデルのエラー)	○	他プラントの系統構成で生じるエラーであり、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
	コードエラー (物性値のエラー)	○	事故時の環境条件と全く異なる条件下での物性値のエラーであり、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
		○	解析結果に影響が出にくい炉心状態下でのエラーであり、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
		○	異なる物性値データを使用しているため、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。
	コードエラー (インプットのエラー)	—	BWRに対するサンプルインプットのエラー。
○		ユーザーが定義した変数に係るエラーであり、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。	
マニュアルエラー (マニュアルのエラー)	○	解析に影響しないマニュアルの記載内容の不備に係るエラーであり、決定論的安全評価に影響を及ぼさない。	