

検査制度の見直しに関する 検討状況

- I. 検査ガイドの整理
 - II. 火災防護に関する安全重要度評価のガイドについて
 - III. バリア健全性に関する安全重要度評価のガイドについて
- (参考資料) 検討チームにおける検討事項
検査制度の見直しに関するワーキンググループ実施状況



I . 検査ガイドの整理

1. 核燃料施設等に適用する検査ガイド(1/2)



赤字：適用する検査ガイド

分野	実用炉検査ガイド	分野	核燃ガイド	再処理ガイド	試験炉ガイド	備考	
施設管理	使用前事業者検査	施設管理	実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記				
	定期事業者検査		実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記				
	ヒートシンク性能		作業管理へ核燃料施設等の特徴を溶け込ませて記載				
	供用中検査		作業管理へ核燃料施設等の特徴を溶け込ませて記載				
	保全の有効性		実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記				
	設計管理		施設の改造	同左	レビュー、監査及び設計変更		核燃料施設等の特徴を踏まえた内容追記
作業管理	保守管理	同左	組織、運転及び保守活動				
			定例試験				
運転管理	サーベイランス試験	運転管理	運転管理ガイドへ視点を追記				
	設備の系統構成		運転管理ガイドへ視点を追記				
	原子炉起動停止		運転管理	運転管理	運転管理(旧手順書)		各ガイドを1本に統合
			臨界安全管理	同左			
			—	—	実験		
	可用性判断及び性能評価		運転管理ガイドへ視点を追記				
	炉心管理(取替炉心の安全性)		実験ガイドへ視点を追記				
燃料体管理(運搬・貯蔵)				燃料移動	運転管理ガイドへ視点を追記		
運転員能力	—	—	認可、資格更新及び健康診断				
防災・非常時対応	自然災害防護	防災・非常時対応	実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記				
	火災防護		火災防護(1年)	火災防護(1年)			核燃料施設等の特徴を踏まえた内容追記
	火災防護-2(3年)		火災防護(3年)	火災防護(3年)			
	内部溢水防護		実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記				
	緊急時対応組織の維持		非常時等の措置	非常時等の措置	緊急時対応		核燃料施設等の特徴を踏まえた内容追記
	緊急時対応の準備と保全						
	重大事故等対応要員の能力維持		非常時等の訓練	非常時等の訓練			
	重大事故等対応要員の訓練評価						
	重大事故等訓練のシナリオ評価		実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記				
地震防護	実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記						
津波防護	実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記						

1. 核燃料施設等に適用する検査ガイド(2/2)

赤字：適用する検査ガイド

分野	実用炉検査ガイド	分野	核燃ガイド	再処理ガイド	試験炉ガイド	備考
放射線管理	放射線被ばく管理	放射線管理	放射線防護	放射線防護	放射線防護	核燃料施設等の特徴を踏まえた内容追記
	放射線被ばく評価及び個人モニタリング					
	放射線被ばくALARA活動					
	空气中放射性物質濃度の管理と低減					
	放射性気体・液体廃棄物の管理		放射性気体／液体廃棄物の管理	放射性気体／液体廃棄物の管理		核燃料施設等の特徴を踏まえた内容追記
	放射性固体廃棄物の管理		放射性固体廃棄物の管理	放射性固体廃棄物の管理	排出物及び環境モニタリング	
	放射線監視プログラム		実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記			
放射線モニタリング設備	実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記					
横断共通	品質マネジメントシステムの運用	横断共通	実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記			
	パフォーマンス指標の検証		実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記			
	事象発生時の初動対応		実用炉ガイドへ核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記			
その他	共通事項に係る検査ガイド 原子力規制検査等実施要領	その他	核燃料物質及び核原料物質の保安			
					長期停止中の保安活動 廃止措置中の保安活動	個別の検査ガイドへ反映
				保安活動(2MW未満)	個別の検査ガイドへ反映	

※輸入廃棄体の検査に係る事項は、「放射性固体廃棄物の管理」へ記載する。

※埋設施設の検査に係る事項は、「作業管理」へ記載する。

【各検査ガイド本書は資料1-2参照】

- パターン1：発電炉、核燃料施設等ともに同じ検査内容のガイド
(BR010放射線被ばくの管理)
- パターン2：核燃料施設等の検査内容等で一部違いがあり、注記書きにて対応しているガイド
(BE010自然災害防護検査ガイド)
- パターン3：発電炉と核燃料施設等で、一部の検査内容に違いがあり、項目分けしているガイド
(BE020火災防護検査ガイド)

2. 検査ガイドの整理(1/5)

【施設管理】

- (1) 法令要求である「使用前事業者検査（使用者は、使用前検査）」及び「定期事業者検査」は、実用炉で使用している検査ガイド(以下「実用炉側ガイド」という。)に核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記し統合。
- (2) 検査内容が特化している実用炉側ガイド「ヒートシンク性能」及び「供用中検査」に係る核燃料施設等の内容は、実用炉側ガイド「作業管理」に核燃料施設等の特徴を踏まえた内容を追記し統合。
- (3) 核燃料施設等側ガイド「保守管理」の内容（保全計画の策定、保守管理の実施及び保全の有効性）は、実用炉側ガイド「作業管理」及び「保全の有効性」と概ね同様の内容であるため分割し、それぞれに統合し、実用炉側ガイド「作業管理」に廃棄物埋設施設の検査事項も追記。
- (4) 核燃料施設等側ガイド「施設の改造」の内容（設計管理、工事管理、改造の現場確認）は、実用炉側ガイド「設計管理」及び「作業管理」と概ね同様の内容であることから分割し、それぞれに統合。

2. 検査ガイドの整理(2/5)

【運転管理】

- (1) 実用炉側ガイド「サーベイランス試験」及び「燃料体管理(運搬・貯蔵)」は、核燃料施設等(要求があるものに限る。)においても適用できることから施設の特徴を踏まえた内容を追記し統合。
- (2) 実用炉側ガイド「設備の系統構成」、「原子炉起動停止」、「可用性判断及び性能評価」及び「運転員能力」は核燃料施設等においても適用できるが、核燃料施設等の特化した部分も多々あることから、統合せずに核燃料施設等側ガイド「運転管理ガイド」へ視点を追記。
- (3) 実用炉側ガイド「燃料体管理(運搬・貯蔵)」は、核燃料施設等における新燃料、使用済燃料の運搬等について核燃の特徴を踏まえた内容を追記し統合。
- (4) 核燃料施設等、再処理施設の「運転管理」は、毒物、劇物、危険物等を取り扱う保安活動を含めた核燃固有の内容であることから実用炉ガイドとの統合はしない。また整理に併せて、試験研究用等原子炉施設ガイド「手順書」を統合。
- (5) 検査内容が特化している核燃料施設等ガイドの「臨界安全管理」及び試験研究用等原子炉施設ガイドの「実験」は統合しない。
- (6) 実用炉ガイド「炉心管理(取替炉心の安全性)」は、試験研究用等原子炉施設ガイドの「実験」へ視点を追記。

2. 検査ガイドの整理 (3/5)

【防災・非常時対応】

- (1) 実用炉側ガイド「自然災害防護」、「内部溢水防護」、「地震防護」及び「津波防護」は、核燃料施設等においても適用できることから施設の特徴を踏まえた内容を追記し統合。
- (2) 実用炉側ガイド「火災防護」は、核燃料施設等においても適用できることから施設の特徴を踏まえた内容を追記し統合。
- (3) 実用炉側ガイド「緊急時対応組織の維持」及び「緊急時対応の準備と保全」は、核燃料施設等においても適用できることから施設の特徴を踏まえた内容を追記し統合。
- (4) 実用炉側ガイド「重大事故等対応要員の能力維持」、「重大事故等対応要員の訓練評価」及び「重大事故等訓練のシナリオ評価」は、核燃料施設等、特に重大事故等対策を求められる再処理施設、加工施設等へ適用できることからそれぞれの施設の特徴を踏まえた内容を追記し統合。

2. 検査ガイドの整理(4/5)

【放射線管理】

- (1) 実用炉側ガイド「放射線被ばく管理」、「放射線被ばく評価及び個人モニタリング」、「放射線被ばくALARA活動」、「空气中放射性物質濃度の管理と低減」及び「放射線モニタリング設備」は、核燃料施設等においても適用できることから施設の特徴を踏まえた内容を追記し統合。
- (2) 実用炉ガイド「放射性気体・液体廃棄物の管理」及び「放射性固体廃棄物の管理」は、核燃料施設等においても適用できることから施設の特徴を踏まえた内容を追記し統合。

【横断・共通】

○実用炉ガイドの「品質マネジメントシステムの運用」「パフォーマンス指標の検証」及び「事象発生時の初動対応」は、核燃料施設等においても適用できることから統合。

2. 検査ガイドの整理 (5/5)

【その他】（今後整理）

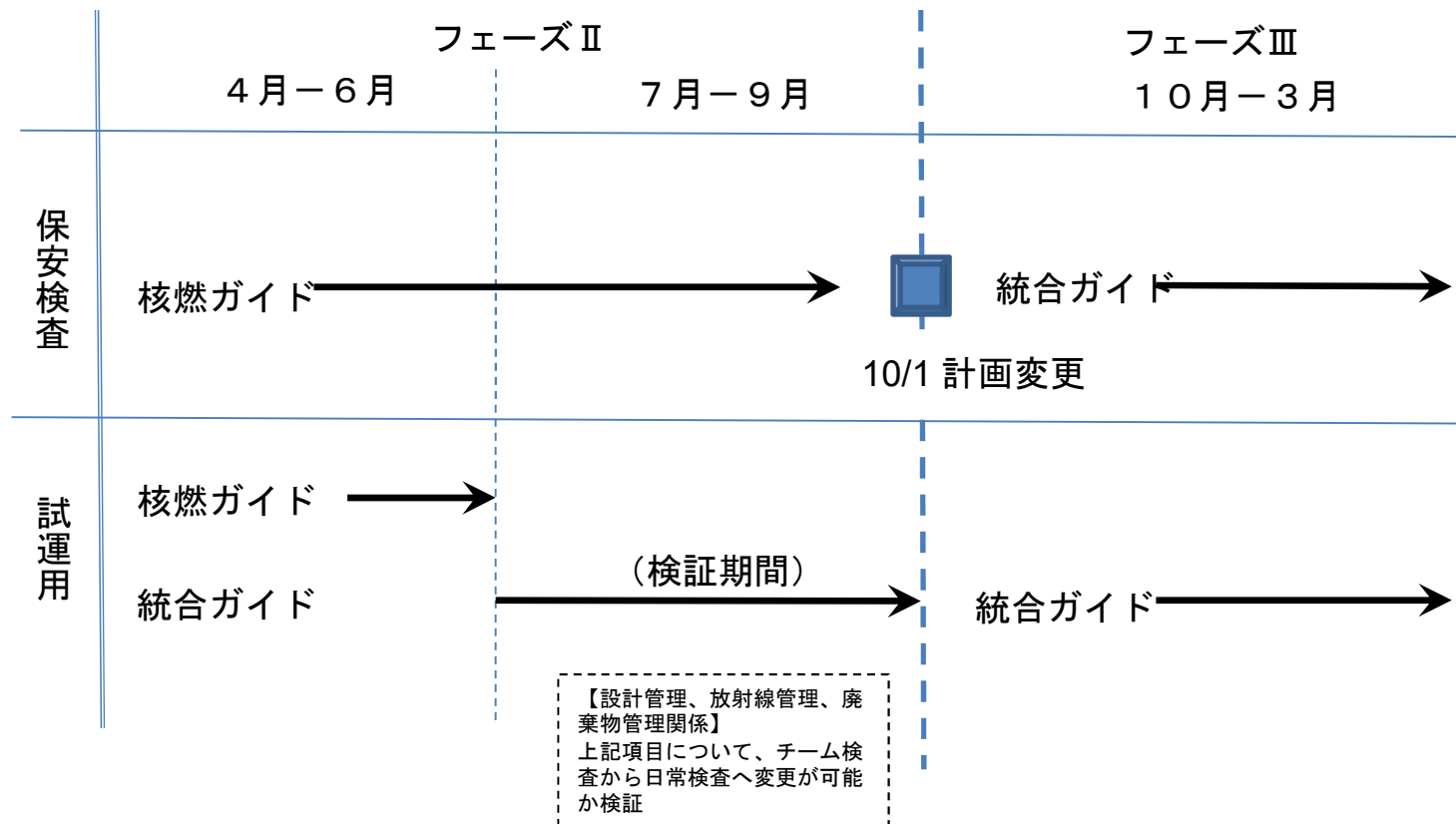
（1）使用施設（政令第41条非該当）等への検査ガイドの適用について

- 現行制度では、使用施設（政令第41条非該当使用者）及び核原料物質使用者に対しては、約10年に1度の頻度で立入検査を実施し、保安のために必要な措置の実施状況等の確認を行っている。
- 新制度でも、グレーデッドアプローチを念頭に検査量を設定する。また、年間を通して検査を検査項目ごとに都度行う他の原子力施設とは異なり、使用者の活動一式を効率的に確認していく必要があることから、政令非該当使用等に特化した検査ガイドを作成し、試運用の中で検証していくことも検討する。

（2）廃止措置、建設段階、長期停止中の原子力施設に対する検査ガイドの適用について

- フェーズ2中に対象となる施設にて試運用を行い、ガイドの適用範囲やその深さ、サンプル数等を検討し、共通事項に係る検査ガイドにその考え方を整理する。

3. 核燃料施設検査における検査ガイドの切り替えイメージ



Ⅱ. 火災防護に関する安全重要度評価の ガイドについて (フェーズ2評価)

1. 概要及び定量評価の位置づけ

(1) 概要

個別事項の重要度評価において、事業者が作成した内部事象レベル1 PRAや米国で用いられている評価ツール（公開）を用いて、できる限り定量的に火災の影響を評価する。

今回示す評価フローは、試運用により評価フローの適用性の確認を行い、最終的な評価フローを構築していく予定である。また、火災PRAの活用が可能となった場合にはそれも考慮して見直しを図る。

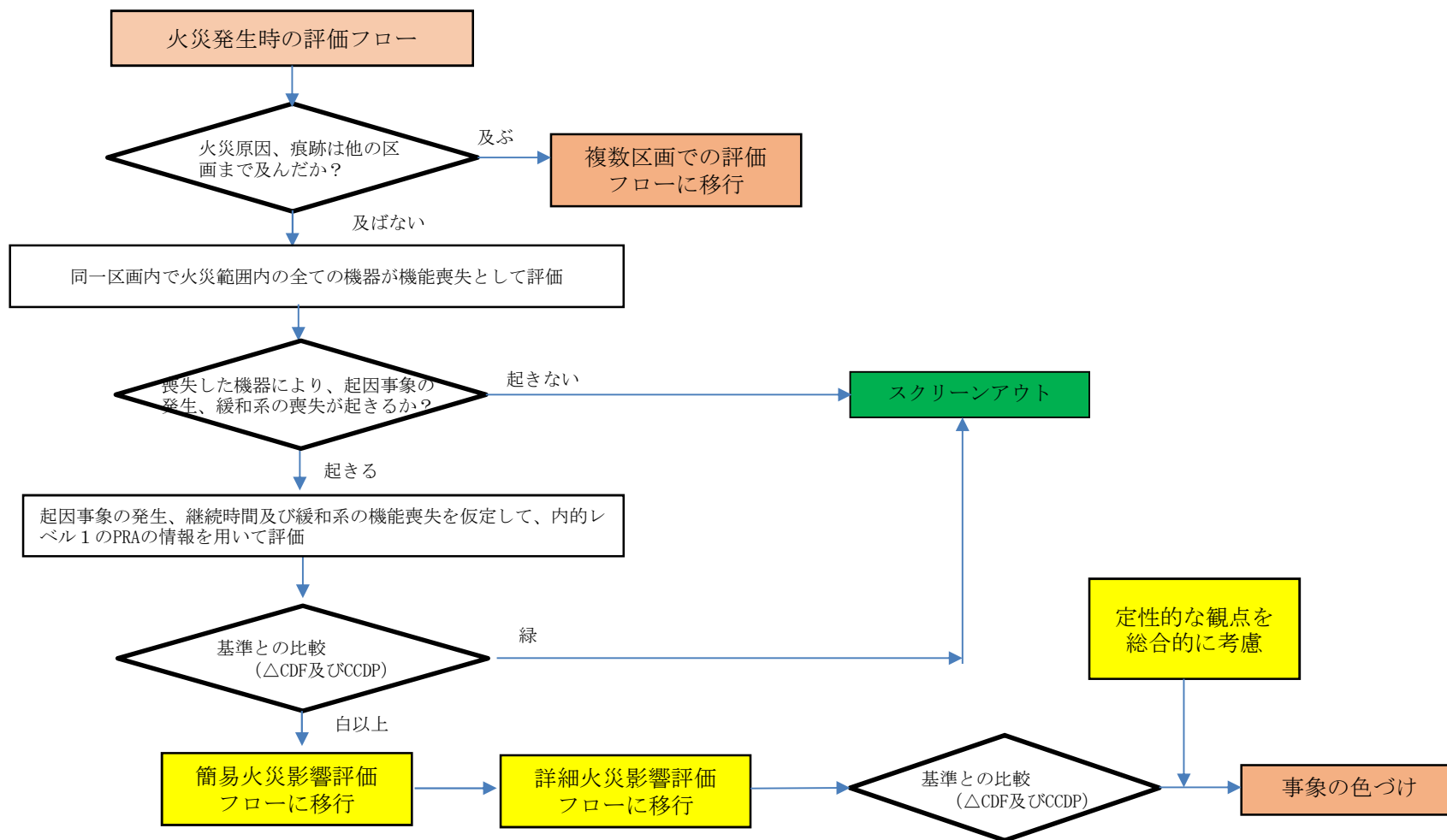
(2) 定量評価の位置づけ

火災及び火災防護設備を評価対象とする。つまり、火災により起因事象が発生し又は発生する可能性が高くなった事象、及び火災の拡大防止の機能が劣化した事象が対象となる。

2. 火災事象の安全重要度評価フロー(1/2)

- 火災事象の安全重要度評価フローの概略を以下に示す。

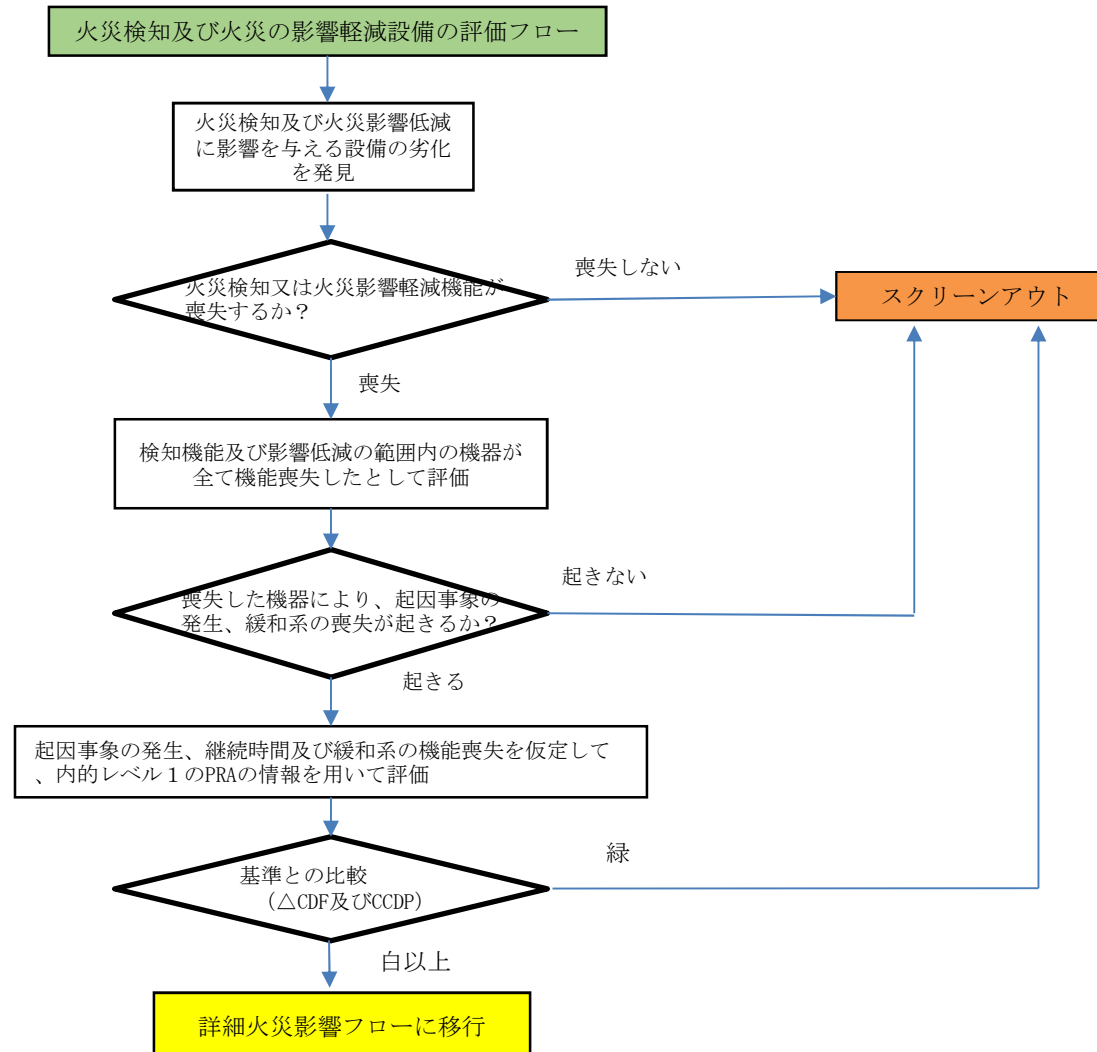
(1) 発生防止の監視領域に関する評価フロー



火災事象の安全重要度評価（発生防止）の評価フロー（案）

2. 火災事象の安全重要度評価フロー (2/2)

(2) 影響緩和の監視領域に関する評価フロー



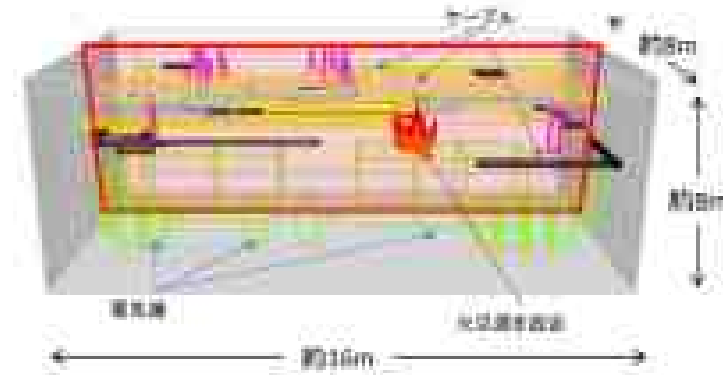
火災事象の安全重要度評価（影響緩和）の評価フロー（案）

3. 簡易火災評価及び詳細火災評価方法

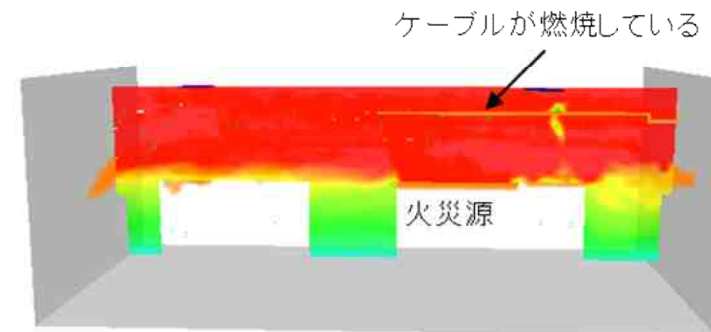
- 火災事象発生時の影響を受ける範囲の特定に、米国NRC*1で開発された簡易火災評価 (FDTs)又は、米国NIST*2で開発された詳細火災影響評価解析コード (FDS)を用いる。



簡易火災評価ツール(FDTs)の入力画面



解析モデル図



解析結果例(温度分布)

詳細火災影響評価解析コード(FDS)の評価モデル及び火災解析の例

*1:アメリカ合衆国原子力規制委員会 (Nuclear Regulatory Commission)
*2: アメリカ国立標準技術研究所 (National Institute of Standards and Technology)

Ⅲ. バリア健全性に関する安全重要度評価の ガイドについて (フェーズ2評価)

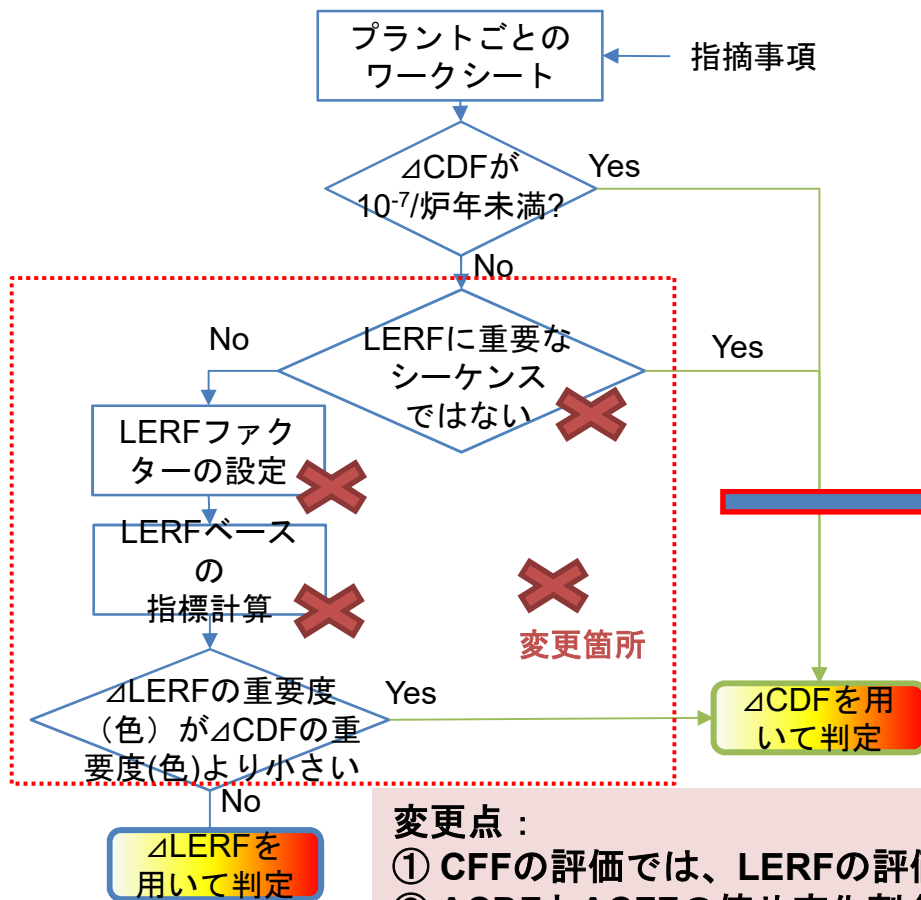
1. 概要

- 格納容器のバリア健全性に関する安全重要度評価プロセスでは、米国のIMC0609のAppendix.Hでの早期大量放出頻度（LERF）に代わり、安全重要度評価プロセスに関するガイド（試運用版）附属書7に記述されているように格納容器機能喪失頻度（CFF）を採用する。
- 今回、附属書7のフェーズ2について、米国のIMC0609のAppendix.Hを参考にして、CFFを用いた重要度評価の手順を検討し、新たに附属書7へフェーズ2の手順を追加する。
- また、併せて第22回新検査制度WGで公開済みの附属書7の改訂を行う。

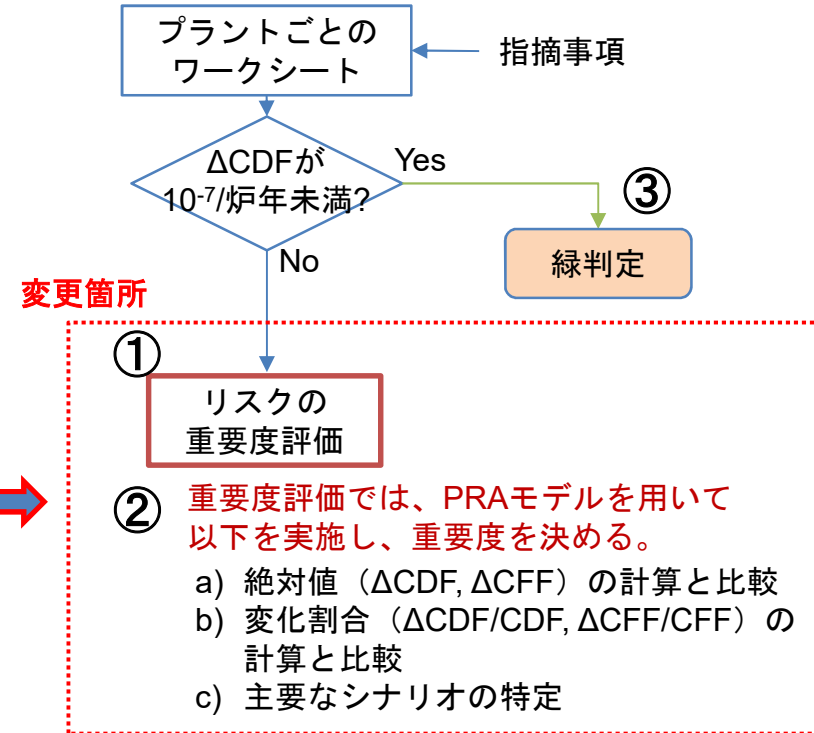
2. CFFを指標とした場合の附属書7の フェーズ2の手順案(1/4)

タイプAの指摘事項は、 ΔCDF に影響があり、かつ ΔCFF ($\Delta LERF$)に影響のある指摘事項である。タイプAの指摘事項のフェーズ2の評価フローを、米国のプロセスを参考として、右図のように設定した。

●米国におけるフェーズ2, タイプAの評価フロー



●日本におけるフェーズ2, タイプAの評価フロー



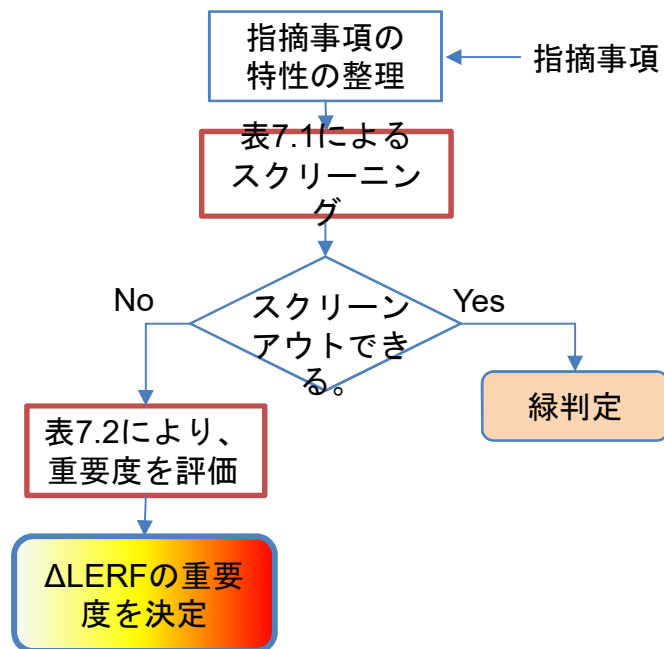
変更点：

- ① CFFの評価では、LERFの評価を削除し、PRAを用いた評価を実施
- ② ΔCDF と ΔCFF の値や変化割合を計算及び比較し、主要な事故シナリオを特定して、重要度を決定
- ③ スクリーンアウトの判断を明確化

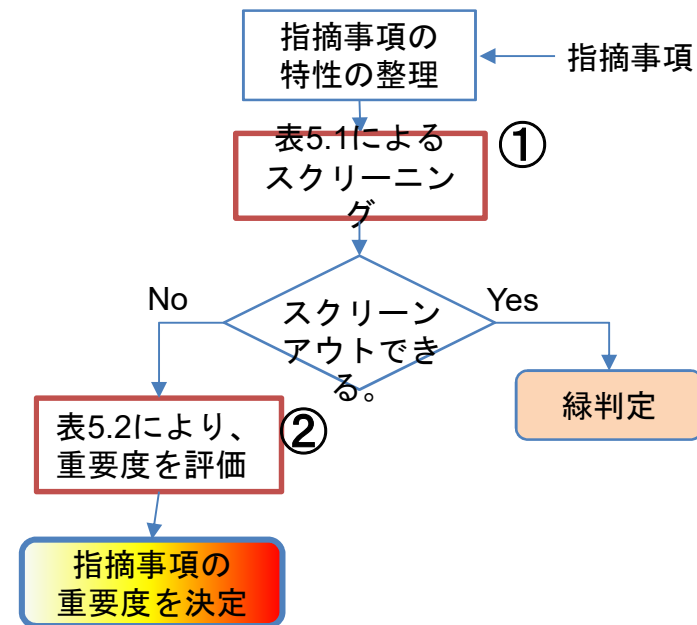
2. CFFを指標とした場合の附属書7の フェーズ2の手順案(2/4)

タイプBの指摘事項は、 ΔCDF に影響がないが、 ΔCFF ($\Delta LERF$)に影響のある指摘事項である。タイプBの指摘事項のフェーズ2の評価のフロー（右図）については、米国のものと大きな差異はない。

●米国におけるフェーズ2, タイプBの評価



●日本におけるフェーズ2, タイプBの評価



変更点：

- 表番号の変更 (①App.H : 表7.1 ⇒附属書7 : 表5.1, ②App.H : 表7.2 ⇒附属書7 : 表5.2)
- 各表の内容 (次頁以降で説明)

2. CFFを指標とした場合の附属書7の

フェーズ2の手順案(3/4)



タイプBの指摘事項のフェーズ2におけるスクリーニングを、以下のように設定した。

- 附属書7では以下の表5.1を用いて重要度評価を実施する場合と、実施しない場合を判断する。
- 表5.1はAppendix.HのタイプBのスクリーニングを参考に整備した。

●米国におけるフェーズ2, タイプBのスクリーニング
(Appendix.H Table 7.1)

●日本におけるフェーズ2, タイプBの重要度評価実施の有無
(附属書7 表5.1)

原子炉型式	格納容器型式	格納容器隔離に関する設備	格納容器の除熱及び減圧に関する設備	圧力抑制室に関する設備	主蒸気隔離弁	水素対策設備	原子炉減圧系に関する設備
BWR	Mark I	実施する	実施する	実施する	実施する	実施しない	実施する
BWR	Mark II	実施する	実施する	実施する	実施する	実施しない	実施する
BWR	Mark II改	実施する	実施する	実施する	実施する	実施しない	実施する
BWR	ABWR /RCCV	実施する	実施する	実施する	実施する	実施しない	実施する
PWR	ドライ型	実施する	実施する	実施しない	実施しない	実施する	実施する

変更点：

- ① 国内のプラントに沿って、アイスコンデンサ及びBWR Mark IIIを削除、ABWRを追加。
- ② CFFに影響のあるSSCに沿って、「Drywell/Containment Spray」を「格納容器の除熱及び減圧に関する設備」に変更、「原子炉減圧系に関する設備」を追加。
- ③ 国内の各プラントに整備された対策に応じて表を見直した。

「原子炉減圧系に関する設備」は新規規制基準の格納容器破損防止対策の有効性評価における必ず想定する破損モードのうち、格納容器雰囲気直接加熱の対策に関する設備のことである。

2. CFFを指標とした場合の附属書7の

フェーズ2の手順案(4/4)



タイプBの指摘事項のフェーズ2における重要度の評価を、以下のように設定した。

- 附属書7では以下の表5.2を用いて簡易的な評価を実施する。
- 表5.2はAppendix.HのタイプBの簡易評価結果を参考に整備した。

●米国におけるフェーズ2, タイプBの簡易評価 (Appendix.H Table 7.2)

●日本におけるフェーズ2, タイプBの簡易評価 (附属書7 表5.2)

対象	指摘事項	リスク重要度		
		>30日	30-3日	<3日
格納容器隔離に関する設備	格納容器貫通部シール、隔離弁、ベントまたはパージシステムを介して、格納容器体積に対して100%/日を超える格納容器から環境への漏えい	赤	黄	白
格納容器の除熱及び減圧に関する設備	格納容器の除熱及び減圧に関する設備等の不作動	黄	白	緑
圧力抑制室に関する設備	圧力抑制プールの健全性またはスクラビングに重要なシステム/要素の故障（真空破壊弁またはその他の圧力抑制室バイパスに関連する設備）	黄	白	緑
主蒸気隔離弁	主蒸気遮隔離弁の漏えいが、どれかの蒸気気配管のうち最もシール性良い密閉弁から2.1ℓ/min(10,000 scfh)以上の漏えい	黄	白	緑
水素対策設備	イグナイタの不作動	白	緑	緑
原子炉減圧系に関する設備	原子炉減圧設備の不作動	白	緑	緑

変更点：

- ① CFFに影響のあるSSCに沿って設備を追加し、プラントごとの表記を集約した。
- ② 簡易評価結果を Appendix.H を参考に設定。



参考資料

1. 中間とりまとめの記載

○本検討チームにおいて詳細について具体化すべき事項

1. 関連する規制要求、規制手続に関する事項

- (1) 新たに事業者に義務付ける検査等に係る規制要求事項の整理・明確化
- (2) 規制機関による確認時期の設定と確認方法の明確化
- (3) 手数料の設定

2. 監視・評価の体系に関する事項

- (1) 監視・評価の対象範囲
- (2) リスク情報の活用と事業者の安全確保の実績の反映
- (3) 監視・評価の実施に係るプロセス、基準の明確化

3. 行政上の措置の効果的な適用に関する事項

- (1) 規制判断に係るプロセス・基準の明確化

4. 実効ある制度運用に関する事項

- (1) 制度の体系・運用の継続的改善

2. 検討チームにおける議論の重点

新たな制度の運用の詳細・具体化に係る事項の中でも、今後特に

- ①規制判断の内容に関する事項
- ②制度運用の評価・改善に関する事項
- ③文書化や情報発信などの広く一般社会との関わりに関する事項

については、検査制度見直しワーキンググループ（WG）における検討とともに検討チームにおいて重点的な議論を行うこととしたい。

具体的には

- ① ・ 事業者のPRAモデルを原子力規制庁が活用するための適切性の確認手法
・ 定性的手法の具体化も含めた重要度評価プロセスの具体化
・ 特別検査を含む対応措置の運用と意思決定プロセス
- ② ・ 制度の体系・運用の継続的改善につながる新制度の評価やレビューの手法
- ③ ・ 指摘事項の記録、検査報告書等の文書の作成・管理のあり方の詳細
・ 検査結果や指摘事項等に係る情報共有のあり方、
被規制者との意見交換・情報共有の場、公衆の参加のあり方

3. WGを中心に検討し検討チームにおいて 議論を深めるべき事項



1. 関連する規制要求、規制手続に関する事項

- (1) 新たに事業者には義務付ける検査等に係る規制要求事項の整理・明確化
 - ・ 原子力規制検査で確認する事項の保安措置や保安規定への記載を要求する事項における位置付けの整理

- (2) 規制機関による確認時期の設定と確認方法の明確化
 - ・ 核燃料施設等における試験使用承認のタイミングや要件の具体化

- (3) 手数料の設定
 - ・ グレーデッドアプローチによる施設種別等を踏まえた手数料区分・額の設定（検査官等の人的リソースを含む配分整理）

(参考) 検査制度の見直しに関する ワーキンググループ実施状況



第27回 令和元年6月17日

- (1) 検査ガイドの整理について
- (2) 火災防護及びバリア健全性に関する安全重要度評価のガイドについて
- (3) 試運用フェーズ2の実施状況について
- (4) 原子力規制検査に係る文書類に対する事業者からの意見等について
- (5) 原子力規制庁が事業者のPRAモデルを活用するための適切性の確認状況と判断基準について
- (6) 安全重要度評価における定性的評価の手法について