

# I 特定原子力施設の全体工程及びリスク評価

## 1 全体工程

東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故については、事故発生後、政府及び東京電力において、「東京電力福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋 当面の取組のロードマップ」をとりまとめ、これに基づいて事故の早期収束に向けた取組を計画的に進めてきた。2011年7月には、上記ロードマップにおけるステップ1の目標である「放射線量が着実に減少傾向にある」状況を達成し、同年12月、ステップ2の目標である「放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている」状況についても達成したところである。これにより、原子炉は「冷温停止状態」に達し、不測の事態が発生した場合も、敷地境界における被ばく線量が十分低い状態を維持することができるようになったことから、これにより、東京電力(株)福島第一原子力発電所の原子炉は安定状態となったことに加え、当該プラントが敷地外に与える放射線の影響は十分小さく抑えられている状況にある。

ステップ2完了以降は、それまでのプラント安定化に向けた取組から、確実にプラントの安定状態を維持する取組に移行する。それに並行して、1～4号機の使用済燃料プールからの燃料の取り出し、1～3号機の原子炉圧力容器及び原子炉格納容器からの燃料デブリの取り出し等、廃止措置に向けて必要な措置を中長期に亘って進めていくことにより、避難されている住民の皆さまの一刻も早いご帰還を実現し、地域の方々をはじめとした国民の皆さまの不安を解消することが重要となる。

このような中長期の取組に関しては、2011年8月に原子力委員会に設置された東京電力(株)福島第一原子力発電所における中長期措置検討専門部会（以下、「原子力委員会専門部会」という。）において、技術課題、研究開発項目が整理されるとともに、「燃料デブリ取り出し開始までの期間は10年以内を目標。廃止措置がすべて終了するまでは30年以上の期間を要するものと推定される。」との整理がなされている。

同年11月9日には、枝野経済産業大臣及び細野原発事故収束・再発防止担当大臣より、廃止措置等に向けた中長期ロードマップ（以下、「中長期ロードマップ」という。）の策定等についての指示（以下、「両大臣指示」という。）が、東京電力、資源エネルギー庁、原子力安全・保安院に出された。

さらに、2011年12月16日、ステップ2の完了に伴い、政府・東京電力統合対策室を廃止し、原子力災害対策本部の下、中長期ロードマップの策定とその進捗管理を行う政府・東京電力中長期対策会議が設置された。

中長期ロードマップは、両大臣指示を受け、上記の3者にてとりまとめたものを、同会議で決定したものである。

本実施計画において、1～4号機の廃止措置までの全体工程については、中長期ロードマップに沿った工程を1.1に示す。また5・6号機については、冷温停止の維持・継続等の工程を1.2に示す。また、至近に実施を計画しているリスク低減対策について、2.1に示したリスク評価の考え方にに基づき、その工程の適切性等を評価しており、その結果を踏ま

えた実施工程を 1.1 添付資料－3 に示す。

## 1.1 1～4号機の工程

### 1.1.1 中長期ロードマップの期間区分及び時期的目標

添付資料－1に福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップに沿った主要スケジュールを示す。

中長期ロードマップにおける工程・作業内容は今後の現場状況や研究開発成果等によって変わり得るものであり、これらを踏まえ、継続的に検証を加えながら見直していくこととする。

### 1.1.2 中長期期間の区分の考え方

中長期ロードマップでは、第1期から第3期までを以下の通り定義した。

- 第1期： ステップ2完了～使用済燃料プール内の燃料取り出し開始まで  
(目標は2年以内)
  - ・使用済燃料プール内の燃料取り出し開始のための準備作業を行うとともに、燃料デブリ取り出しに必要な研究開発を実施し、現場調査にも着手する等、廃止措置等に向けた集中準備期間となる。
- 第2期： 第1期終了～燃料デブリ取り出し開始まで(目標は10年以内)
  - ・当該期間中は、燃料デブリ取り出しに向けて多くの研究開発や原子炉格納容器の補修作業などが本格化する。
  - ・また、当該期間中の進捗を判断するための目安として(前)、(中)、(後)の3段階に区分。
- 第3期： 第2期終了～廃止措置終了まで(目標は30～40年後)
  - ・燃料デブリ取り出しから廃止措置終了までの実行期間。

### 1.1.3 中長期ロードマップにおける時期的目標及び判断ポイント

第1期を含む至近の約3年間(2014年度末まで)については、年度毎に展開し、可能な限り時期的目標を設定した。2015年度以降については、時期・措置の内容が今後の現場状況や研究開発成果等によって大きく変わり得ることから、おおよその時期的目標を可能な限り設定した。また、当該期間中の各作業は、技術的にも多くの課題があり、現場状況、研究開発成果、安全要求事項等の状況を踏まえながら、段階的に工程を進めていくことが必要となる。このため、次工程へ進む判断の重要なポイントにおいて、追加の研究開発の実施や、工程又は作業内容の見直しも含めて検討・判断することとしている。これを判断ポイント(HP)として設定した。

中長期ロードマップにおける主な時期的目標及び判断ポイント（HP）は以下の通りである。

（１）原子炉の冷却・滞留水<sup>1</sup>処理計画

- 現行水処理施設の信頼性向上等について検討を行い、２０１２年度までに主要な対策を実施するとともに、その後においても継続的に改善を実施。
- 現行施設では除去が困難なセシウム以外の放射性物質も除去可能な多核種除去設備を導入。
- 循環ラインの縮小については、上記現行水処理施設の信頼性向上や、第２期（中）の建屋間止水、原子炉格納容器下部の補修等に合わせて段階的に実施。
- 建屋への地下水の流入があるため、余剰水が増加している状況にあることから、サブドレン設備については、浄化試験結果を踏まえて、引き続き復旧方法の検討を実施し、順次復旧を行っていく。また、地下水バイパスについて、２０１３年度以降順次稼働し、地下水流入量を段階的に低減。
- 第２期（後）には、タービン建屋／原子炉建屋内の滞留水処理を完了。

<滞留水処理に係る判断ポイント>

建屋間止水及び原子炉格納容器下部の補修の成否により、滞留水の減少に向けた実施方法が変わり得ることから、以下の判断ポイントを設定。

（HP 1-1）：原子炉建屋／タービン建屋間止水・格納容器下部補修完了

【第２期（中）】

（２）海洋汚染拡大防止計画

- 万一地下水が汚染した場合の海洋流出を防止するため、遮水壁の構築を２０１４年度半ばまでに完了。
- ５，６号機側にシルトフェンスを設置し、１～４号機及び５，６号機の取水路前面エリアの海底土を固化土により被覆することにより、海底土の拡散を防止することに加え、１～４号機取水路前面における海水循環型浄化装置の運転を継続し、港湾内の海水中の放射性物質濃度について、告示に定める周辺監視区域外の濃度限度未満を達成。

（３）放射性廃棄物管理及び敷地境界における放射線量の低減に向けた計画

- ２０１２年度内を目標に、発電所全体からの追加的放出、及び敷地内に保管する事故後に発生した放射性廃棄物（水処理二次廃棄物、ガレキ等）による敷地境界における実効線量 1mSv/年未満を達成。
- これまでの発生実績や今後の作業工程から発生量を想定し、適切に保管エリアを確保し管理していくとともに、仮設設備から長期間の使用に耐え得るような設備に移行し

---

<sup>1</sup> 1～4号機のタービン建屋、原子炉建屋等に滞留している汚染水のこと

し管理していくとともに、仮設設備から長期間の使用に耐え得るような設備に移行して行くことを含め、敷地境界への放射線の影響に配慮した中長期的な計画を2012年度末を目途に策定。

- 現在実施中の水処理二次廃棄物の性状評価及び保管容器の寿命評価に基づき、2014年度末までに保管容器等の設備更新計画を策定。
- 第2期（後）以降、必要に応じて設備更新を実施。

#### （4）使用済燃料プール内の燃料取り出し計画

- 4号機において、2013年11月を目標に取り出し開始。
- 3号機において、2014年末を目標に取り出し開始。
- 1号機については、3、4号機での知見・実績を把握するとともに、ガレキ等の調査を踏まえて具体的な計画を検討、立案し、第2期（中）の開始を目指す。
- 2号機については、建屋内除染、遮へいの実施状況を踏まえて設備の調査を行い、具体的な計画を検討、立案の上、第2期（中）の開始を目指す。
- 第2期（後）には、全号機の燃料取り出しを終了。
- 取り出した使用済燃料の再処理・保管方法について、第2期（後）に決定。

#### <取り出し後の燃料に係る判断ポイント>

取り出し後の燃料の取り扱いについては、今後実施する長期保管上の健全性評価、再処理に向けた研究開発成果を踏まえる必要があることから、以下の判断ポイントを設定。

（HP2-1）：使用済燃料の再処理・保管方法の決定【第2期（後）】

#### （5）燃料デブリ取り出し計画

- 初号機での燃料デブリ取り出し開始の目標をステップ2完了後10年以内に設定。
- 計画の実現に向けて工法・装置開発をはじめとする研究開発を実施する。実施にあたっては、成果となる技術の現場への適用性を確実に実証（以下、「現場実証」という。）していく。
- 2013年度末頃まで実施する遠隔による除染技術開発成果を適宜現場に適用し、原子炉建屋内除染を進めることに加え、2014年度半ば頃までを目途に原子炉格納容器漏えい箇所特定技術開発成果（現場実証を含む）を得た上で、2014年度末までに原子炉建屋内除染により建屋内アクセス性を確保し、原子炉格納容器漏えい箇所調査及び原子炉格納容器外部からの内部調査に本格着手。

#### <燃料デブリ取り出し作業等における判断ポイント>

現場の状況、研究開発の成果（現場実証含む）、安全要求事項等の状況をも踏まえ、以下の判断ポイントを設定。また、取り出し後の燃料デブリの取り扱いについても判断ポ

イントを設定。

- (HP3-1)：原子炉格納容器下部補修方法，止水方法の確定【第2期（前）】  
（研究開発の目標時期）  
原子炉格納容器補修技術の現場実証終了（建屋間，格納容器下部）  
：2015年度末頃
- (HP3-2)：原子炉格納容器下部水張り完了，内部調査方法確定【第2期（中）】  
（研究開発の目標時期）  
原子炉格納容器内部調査技術の現場実証終了：2016年度末頃
- (HP3-3)：原子炉格納容器上部補修方法の確定【第2期（中）】  
（研究開発の目標時期）  
原子炉格納容器補修技術（上部）の現場実証終了：2017年度末頃
- (HP3-4)：原子炉格納容器上部水張り完了，炉内調査方法の確定【第2期（後）】  
（研究開発の目標時期）  
原子炉圧力容器内部調査技術の現場実証終了：2019年度半ば頃
- (HP3-5)：燃料デブリ取り出し方法の確定，燃料デブリ収納缶等の準備完了【第2期（後）】  
（研究開発の終了目標時期）  
燃料デブリ取り出し技術の現場実証終了：2021年度末頃  
燃料デブリ収納缶開発終了：2019年度末頃  
燃料デブリ計量管理方策確立：2020年度末頃
- (HP3-6)：燃料デブリの処理・処分方法の決定【第3期】

#### (6) 原子炉施設の解体計画

- 1～4号機の原子炉施設解体の終了時期としてステップ2完了から30～40年後を目標とする。  
（参考）TMI-2<sup>2</sup>における燃料デブリ取り出し期間（4年強），通常の原子炉施設の解体標準工程（15年程度）から，1基の原子炉施設の解体には燃料デブリ取り出し開始から20年以上が必要と想定。
- 解体・除染工法等の検討に必要となる，現場の汚染状況等の基礎データベースの構築等に向けた計画を2012年度中を目途に策定。
- 第1期から第2期（中）にかけて，原子炉施設の解体に向けた基礎データベースを構築。
- 上記データベースに基づき，第2期（中）から第3期にかけて原子炉施設解体に向けた遠隔解体などの研究開発・制度の整備（解体廃棄物の処分基準等）を実施。

---

<sup>2</sup> 米国スリーマイルアイランド原子力発電所2号機

<原子炉施設の解体実施に向けての判断ポイント>

(HP 4-1) : 解体・除染工法の確定。解体廃棄物処分基準の策定【第3期】

→ 解体, 処分に必要な機器・設備の設計・製造に着手。

(HP 4-2) : 解体廃棄物処分の見通し。必要な研究開発終了【第3期】

→ 解体に着手。

(7) 放射性廃棄物の処理・処分<sup>3</sup>計画

- 事故後に発生した廃棄物は、従来の原子力発電所で発生した廃棄物と性状(核種組成, 塩分量等)が異なることから, 2012年度中に処理・処分に関する研究開発計画を策定。
- 2014年度末までに, 廃棄物の性状把握, 物量評価等を実施。
- この結果を踏まえ, 第2期において処分概念を構築。

<放射性廃棄物処理・処分に向けての判断ポイント>

これらの廃棄物は, 解体工事で発生した廃棄物とともに以下の判断ポイントを設定し, 第3期の終盤での処分場への搬出を目指し, 研究成果の反映を図りつつ検討を進める。

(HP 5-1) : 廃棄物の性状に応じた既存処分概念への適応性の確認【第2期(中)】

(HP 5-2) : 廃棄物の処理・処分における安全性の見通し確認【第2期(後)】

(HP 5-3) : 廃棄体仕様・製造方法の確定【第3期】

(HP 5-4) : 廃棄体製造設備の設置及び処分の見通し【第3期】

1.1.4 添付資料

添付資料-1 東京電力(株)福島第一原子力発電所1~4号機の廃止措置等に向けた  
中長期ロードマップの主要スケジュール

添付資料-2 東京電力(株)福島第一原子力発電所・中期スケジュール

添付資料-3 実施を計画しているリスク低減対策の実施工程

---

<sup>3</sup>放射性廃棄物を, その性状(含まれる放射性核種, 放射能レベル)に応じ, 容器に詰めてセメントで固める等の加工を施した廃棄体を作り(以下, 「処理」という。), 廃棄体を処分場に搬出して埋設する(以下, 「処分」という。)こと。

東京電力福島第一原子力発電所1~4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップの主要スケジュール

主要な目標	第1期 2012年度			第2期 2013年度			第3期 2014年度		
	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
プラントの安定稼働維持・継続に向けた計画	原子炉の冷却計画	原子炉冷却停止状態の維持・監視(注水継続、温度等パラメータにより継続監視)	燃料容器内の部分的観察	燃料容器下部からの取水の信頼性向上	燃料容器下部からの取水の信頼性向上	燃料容器下部からの取水	燃料容器下部からの取水	燃料容器下部からの取水	燃料容器下部からの取水
	滞留水処理計画	滞留水処理	滞留水処理	滞留水処理	滞留水処理	滞留水処理	滞留水処理	滞留水処理	滞留水処理
海洋汚染拡大防止計画	シールドフェンス追加設置	シールドフェンス追加設置	シールドフェンス追加設置	シールドフェンス追加設置	シールドフェンス追加設置	シールドフェンス追加設置	シールドフェンス追加設置	シールドフェンス追加設置	シールドフェンス追加設置
	取水路前面エリアの海底土の密覆	取水路前面エリアの海底土の密覆	取水路前面エリアの海底土の密覆	取水路前面エリアの海底土の密覆	取水路前面エリアの海底土の密覆	取水路前面エリアの海底土の密覆	取水路前面エリアの海底土の密覆	取水路前面エリアの海底土の密覆	取水路前面エリアの海底土の密覆
発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画	ガレキ等	ガレキ等	ガレキ等	ガレキ等	ガレキ等	ガレキ等	ガレキ等	ガレキ等	ガレキ等
	放射線管理	放射線管理	放射線管理	放射線管理	放射線管理	放射線管理	放射線管理	放射線管理	放射線管理
敷地内除染計画	1~4号機使用済燃料プール	1~4号機使用済燃料プール	1~4号機使用済燃料プール	1~4号機使用済燃料プール	1~4号機使用済燃料プール	1~4号機使用済燃料プール	1~4号機使用済燃料プール	1~4号機使用済燃料プール	1~4号機使用済燃料プール
	共用プール	共用プール	共用プール	共用プール	共用プール	共用プール	共用プール	共用プール	共用プール
研究開発	研究開発	研究開発	研究開発	研究開発	研究開発	研究開発	研究開発	研究開発	研究開発

\*本ロードマップについては、研究開発及び現場状況を踏まえて、継続的に見直しをいく。

(注)HP:判断ポイント



東京電力㈱福島第一原子力発電所・中期スケジュール

\*本ロードマップは、研究開発及び現場状況を踏まえて、継続的に見直していく。

■：現場作業  
■：研究開発  
■：検討

課題	計画の取組 終了時点	第1期		第2期(前)		
		2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	
原子炉の冷却計画	冷温停止状態	使用済燃料プールからの燃料取り出し開始				
		原子炉炉冷温停止状態の維持・監視(注水継続、温度等パラメータにより継続監視)	格納容器内の部分的観察	循環注水冷却(タービン建屋からの取水)の信頼性向上	格納容器からの取水の信頼性向上	
滞留水処理計画	滞留水の減少	現行処理施設による滞留水処理	現行設備の信頼性向上等	信頼性を向上させた水処理施設による滞留水処理		
		循環ライン縮小検討	サブドレンピット復旧方法の検討	サブドレン復旧	信託結果に応じた工事実施	
海洋汚染拡大防止計画	海洋汚染拡大防止	多核種除去設備の設置	地下水バイパス設置工事/順次稼働	地下水流入量を低減(滞留水減少)		
		遮水壁の構築	港湾内海底土の被覆、海水循環浄化(継続)等	地下水及び海水のモニタリング(継続実施)		
発電所・全体的にに向けた計画	放射線管理	放射線管理	安定配管の継続と信頼性の向上	安定配管の継続		
		ガレキ等	運へい等による配管ガレキ等の搬入低減実施	運へい等による配管ガレキ等の搬入低減実施		
使用済燃料プールからの燃料取出計画	より安定的な冷却	1~4号機使用済燃料プール	燃料取出設備の維持・向上	燃料取出設備の維持・向上		
		共用プール	燃料取出設備の維持・向上	燃料取出設備の維持・向上		
燃料デブリ取出計画	冷温停止状態	研究開発	燃料取出設備の維持・向上	燃料取出設備の維持・向上		
		建物内除染	燃料取出設備の維持・向上	燃料取出設備の維持・向上		
原子炉施設の解体・放射性廃棄物処理に向けた計画	放射性廃棄物処理	燃料デブリ	燃料取出設備の維持・向上	燃料取出設備の維持・向上		
		放射性廃棄物処理	燃料取出設備の維持・向上	燃料取出設備の維持・向上		
実施体制・要員計画	作業安全確保に向けた計画	燃料デブリ	燃料取出設備の維持・向上	燃料取出設備の維持・向上		
		放射性廃棄物処理	燃料取出設備の維持・向上	燃料取出設備の維持・向上		

実施を計画しているリスク低減対策の実施工程(1/2)

ロードマップ関連項目		平成25年												平成26年												平成27年						
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4						
プラントの 安定状態 維持・継続 に向けた計 画	原子炉の冷却計画	原子炉圧力容器代替温度計 の新設(2号機)	□ 現場工事・調査 △ 設置可否、設置箇所判断 □ 温度計現場据付																													
		復水貯蔵タンクへの運用変更 と復水貯蔵タンク炉注水ポン プ配管のポリエチレン管化	工場製作		運用開始		▽ 現地工事																									
		建屋内循環ループ構築	建屋内循環ループの調査・検討等																													
		水素の滞留が確認された機器 への窒素ガス封入	□□□□□□		(残留水素の大部分はバージ完了) 1号機サブプレッションチェンバ相部への窒素																											
	滞留水処理計画	滞留水移送・淡水化装置周り の耐圧ホースのPE管化	△ サイドバンカープロセス主建屋間の間移送ライン 運用開始 △ 淡水化装置移送ライン 運用開始																													
		タンク増設	平成25年9月まで 8万トン (順次設置)		必要となる容量を確認しながら追加設置(最大30万トン)																											
		多核種除去設備の設置	上流設置		□ A系ホット試験 □ A系ホット試験結果の評価等		□□□□□□ B,C系ホット試験		□□□□□□ B,C系ホット試験結果の評価等		□□□□□□		本格運転 ※B,C系ホット試験及び本格運転の予定は A系ホット試験の状況に応じて検討																			
		可能なトレンチから順次、止 水・回収の実施	トレンチの上水・回収方法の検討、可能なトレンチから順次、止水・回収の実施																													
		建屋の津波対策(建屋開口部 の閉鎖・水密化)	滞留水流出低減・防止策の実施																													
		サブドレンの復旧	□□□□□□ サブドレン復旧方法の検討																													
電気系統設備の信頼性向 上	地下水バイパスの設置	□ 現地工事		□ 試運転、水質確認																												
	共用プール建屋の防水性向 上	現地工事																														

※: 工程は現場の状況に応じて変更する可能性がある。

実施を計画しているリスク低減対策の実施工程(2/2)

ロードマップ関連項目			平成25年												平成26年												平成27年				
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4				
発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画	海洋汚染拡大防止計画	遮水壁の設置																													
		港湾内海底土の浚渫・被覆等													海底土の浚渫・被覆等																
	放射性廃棄物管理及び敷地境界の放射線量低減に向けた計画	ガレキ等	瓦礫等の覆土式一時保管施設の増設	3槽目、4槽目設置 〇〇〇〇〇〇 工事開始時期は未定																											
			覆土式の伐採木一時保管槽の設置	伐採木一時保管槽設置、伐採木撤去																								〇〇〇〇〇〇			
	水処理二次廃棄物	使用済セシウム吸着塔一時保管施設(第三施設、第四施設)の設置	第三施設	運用開始																											
			第四施設	部分運用開始																											
	使用済セシウム吸着塔の移動	使用済セシウム吸着塔の移動	移動開始	〇〇〇〇																								〇〇〇〇			
			移動開始	〇〇〇〇																								〇〇〇〇			
	使用済燃料プールからの燃料取出計画	1~4号機使用済燃料プール	4号機使用済燃料取出用カバーの設置、フィルタ付換気設備の設置及び使用済燃料取り出し	燃料取り出し開始(目標) 燃料取り出し用カバー設置工事 燃料取り出し用カバー換気設備設置工事 燃料取扱設備設置工事 プール内ガレキ撤去等																											
			3号機使用済燃料取出用カバーの設置、フィルタ付換気設備の設置及び使用済燃料取り出し	線量低減対策・燃料取り出し用カバー設置工事 燃料取り出し用カバー換気設備設置工事 燃料取扱設備設置工事 プール内ガレキ撤去・燃料調査等												燃料取り出し開始(目標)												〇〇〇〇〇〇			
共用プールM/C設置		共用プールM/C A,B設置 負荷移設																													
キャスク仮保管設備設置		基礎工事												コンクリートモジュール組立												乾式キャスク搬入					
原子炉施設の解体・放射性廃棄物処理・処分に向けた計画	放射性廃棄物処理・処分に向けた計画	雑固体廃棄物焼却設備の設置	工場製作												焼却設備現場据付												建屋工事 試運転 運用開始				
その他	火災対策	防火帯の形成・維持	H24年度未完了(H25年度以降は維持管理)																												
		発電所内の防火追加対策の検討・策定	現状調査												防火追加対策の検討・策定 (実施時期も合わせて検討)																

※: 工程は現場の状況に応じて変更する可能性がある。

## 1.2 5・6号機の工程

### 1.2.1 原子炉及び使用済燃料プールの冷却・滞留水処理

- 原子炉及び使用済燃料プール内の燃料取出し終了までは、原子炉及び使用済燃料プールの冷却を継続し、冷温停止を安定的に維持する。
- 5・6号機の滞留水は仮設設備による処理及び発生量抑制を継続する。また、更なる発生量抑制のため、サブドレン設備については設備の浄化及び設置を行い、その結果等を踏まえて、順次復旧を行っていく。  
必要に応じて貯留能力の増強及び信頼性向上対策を進める。

### 1.2.2 使用済燃料プールからの燃料搬出計画

- 5・6号機のリスクについては燃料損傷が挙げられ、このリスクを低減する観点から、5・6号機で原子炉に装荷されている炉内燃料及び使用済燃料プールに貯蔵している使用済燃料を準備（燃料交換機等の復旧）が整い次第、1～4号機の燃料搬出に影響を与えない範囲で、使用済燃料共用プールへ搬出する。（1.2.2.4 参照）

図-1 5・6号機 中期スケジュール参照

年度	2012			2013				2014				2015	2016		
	1月	2月	3月	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期				
原子炉及び使用済燃料プールの格納計画	冷温停止の維持・管理														
	仮設設備による滞留水処理（移送・貯留）、発生量抑制（構内散水・止水※1）														
滞留水処理計画	発生量抑制（サブドレン設備浄化・設置）														
	貯留能力の増強（貯留設備（タンク）の増設）														
5号機	信頼性向上対策（移送設備のポリエチレン管化・淡水化装置の増設等）														
	原子炉建屋天井クレーン復旧			燃料交換機復旧			原子炉開放			燃料移動（原子炉→使用済燃料プール）			燃料搬出（使用済燃料プール→使用済燃料共用プール）※2		
5・6号機からの燃料搬出計画	原子炉建屋天井クレーン復旧			燃料交換機復旧			原子炉開放			燃料移動（原子炉→使用済燃料プール）			燃料搬出（使用済燃料プール→使用済燃料共用プール）※2		

\*本中期スケジュールについては、現場状況を踏まえて、継続的に見直していく。

※1 適宜流入箇所での止水を実施する。

※2 5・6号機は1～4号機の燃料搬出に影響を与えない範囲で、使用済燃料共用プールへ搬出する。

図-1 5・6号機 中期スケジュール

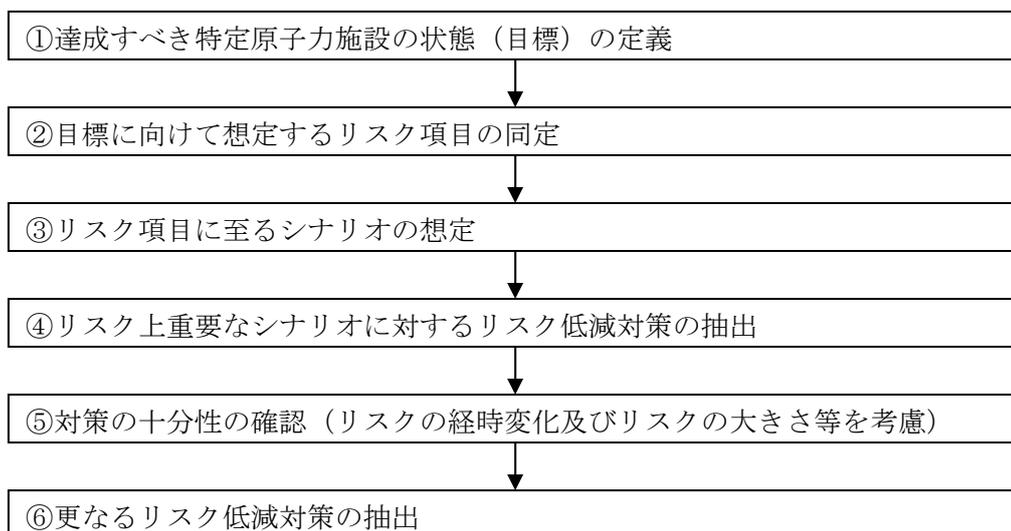
## 2 リスク評価

### 2.1 リスク評価の考え方

特定原子力施設のリスク評価は、通常の原子力発電施設とは異なり、特定原子力施設全体のリスクの低減及び最適化を図るために必要な措置を迅速かつ効率的に講じていくことを前提として実施する必要がある。以下にリスク評価の実施手順を以下に示す。

また、特定原子力施設におけるリスク評価に関して、現時点で想定される敷地外への影響評価を 2.2～2.3 に示す。2.2 においては、現時点における特定原子力施設の敷地境界及び敷地外への影響評価を示し、2.3 においては、リスク評価で想定したリスクに至るシナリオの中で最も影響の高い事象を中心に評価した結果を示す。

#### (1) リスク評価の手順



#### ① 達成すべき特定原子力施設の状態（目標）の定義

特定原子力施設におけるリスク評価を実施するに際して、達成すべき状態（目標）を設定した上で目標に向けた活動に係るリスクを評価する必要がある。目標設定については、中長期的な観点で普遍的な目標を大目標及び中目標として設定した。小目標については個々の活動を実施する目的として設定されるものである。

#### 【大目標】

特定原子力施設から敷地外への放射性物質の影響を極力低減させ、事故前のレベルとする

### 【大目標達成のための中目標】

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) プラントの安定状態を維持しながら、廃止措置をできるだけ早期に完了させる</li><li>2) 敷地外の安全を図る（公衆への被ばく影響の低減）</li><li>3) 敷地内の安全を図る（作業員への被ばく影響の低減）</li></ol> |
|---|

#### ② 目標に向けて想定するリスク項目の同定

上記①のうち『敷地外の安全を図る』及び『敷地内の安全を図る』が達成できない状態を現状の主たるリスクと考え、以下の具体的なリスク項目を同定した。

『敷地外の安全を図る（公衆への被ばく影響の低減）』に関連したリスク項目

- i) 大気への更なる放射性物質放出
- ii) 海洋への更なる放射性物質放出

『敷地内の安全を図る（作業員への被ばく影響の低減）』に関連したリスク項目

- iii) 作業員の過剰被ばく

#### ③ リスク項目に至るシナリオの想定

リスク評価を行うにあたっては危険源の同定が必要であり、特定原子力施設においては、放射性物質の発生源をその危険源として考え、放射性物質の発生源毎にリスク項目に至るシナリオを想定する。

また、作業員の過剰被ばくについては、ICRPの放射線防護の3つの原則である「正当化の原則」、「線量限度の適用の原則」、「最適化の原則」に基づきリスク分析を実施する。

シナリオの想定については全体のリスクを理解しやすいようにするため、まずは特定原子力施設全体として現在の設備や運用でリスクを押さえ込んでいる状態がわかるように整理し、次に設備単位でリスクに至るシナリオを想定した。シナリオの想定にあたっては、設備故障やヒューマンエラーなどの内部事象の他に外部事象を考慮したシナリオを想定する。

#### ④ リスク上重要なシナリオに対するリスク低減対策の抽出

想定したリスクのシナリオに対して現在できているリスク低減対策、今後実施するリスク低減対策を含めて抽出する。対策を抽出する際には、目標とすべき状態とそれを達成するための具体的な対策を検討する。

#### ⑤ 対策の十分性の確認（リスクの経時変化及びリスクの大きさ等を考慮）

上記④で抽出した対策について、短期的、中長期的な視点を踏まえた対策の十分性を検討する。その際に④で抽出した対策を実施した結果として新たに発生するリスク等も抽出する。対策の十分性の確認に際しては、リスクの大きさやリスクの経時的な増減等を考慮

したものとする。

#### ⑥ 更なるリスク低減対策の抽出

上記⑤で実施した対策の十分性の確認の結果，特定原子力施設全体のリスクをできるだけ早く低減させる観点から，既存の技術で達成可能で他のプライオリティの高い対策の進捗に影響しないものについては，精力的に対策を講じることを前提として更なるリスク低減対策を抽出する。

#### (2) リスク低減対策の適切性確認

上記(1)で抽出されたリスク低減対策について，個々の対策の優先度を多角的な視点で評価する必要がある。以下に示す考え方は，個々のリスク低減対策の必要性や工程等の適切性を確認し，対策の優先度を総合的に判断するため整理したものである。しかし，適切性確認の視点等は固定的なものではなく，今後の活動の中で柔軟に見直すことを前提としている。

##### a. 適切性確認の前提条件

- ①作業員の被ばく低減を含む安全の確保が最優先である。
- ②リスク低減対策の必要性の有無は，それぞれの対策について個別に確認することが，第一段階となる。(全体の適切性を確認するための基本)
- ③リスク低減対策の全体計画を構築する際には，多種多様なリスク低減対策について同じ評価項目で定量的に比較することが難しいことを認識し，効率性等も考慮して全体リスクが早く低減することを前提とする。
- ④個々のリスク低減対策の適切性確認を行う際には，組織全体として共有すべき共通的な考え方(視点)を明確にする。
- ⑤個々のリスク低減対策の適切性確認においては，実施するかしないかの判断の根拠となるように対比を明確にする。

##### b. 適切性確認の視点

###### ①対策を実施しないリスク

対策を実施する目的に照らして，対策を実施しない又は適切な時期を逃すことにより発生，増大するリスクの有無及び他の対策等に与える影響を確認する。

###### ②放射性物質の追加放出リスク

対策の対象となるリスクの大きさを確認するために，敷地外への放射性物質の追加放出の程度を確認するとともに，対策を実施することによるリスク低減効果の程度を確認する。

###### ③外部事象に対するリスク

対策を実施した前後の状態において、地震、津波等の外部事象に対するリスクの有無及び他の対策等に与える影響を確認する。また、外部事象に対してより安定的なリスクの押さえ込みができる環境、方法が他にないかどうかを確認する。

④時間的なリスクの増減

対策を実施しなかった場合に、時間的にリスクが増減するかどうかを確認する。

(例えば設備の劣化、放射能インベントリの増加に伴うリスク増加)

⑤実施時期の妥当性

対策を開始、完了させる時期に対して、環境改善の必要性、技術開発の必要性、他の作業との干渉、全体リスクを速やかに低減させるための対策の順番を確認する。

⑥対策を実施するリスク

対策を実施する段階や実施した後に発生、増大するリスクの有無及び他の対策等に与える影響を確認する。また、対策を実施することで発生、増大するリスクには不測の事態においてマネジメントが機能しない可能性も確認する。

⑦対策を実施できないリスク

不測の事態等で対策を実施できない場合の計画への影響及び他に選択できる対策の有無を確認する。また、複数の選択肢を持った対策を検討する必要があるかどうかを確認する。

(3) リスク低減対策のカテゴリー分類

一連の活動により抽出され、適切性確認を実施したリスク低減対策について、必要に応じて以下の考え方に基づきカテゴリー分類を実施する。

カテゴリー	定義
カテゴリーⅠ	自然災害等の外部事象への対策が十分とは言えないため今後早い段階でさらなる対応を検討、実施する必要がある
カテゴリーⅡ	経時的にリスクが増大していくため、今後早い段階でさらなる対応を検討、実施する必要がある
カテゴリーⅢ	これまでの対策が十分とは言えないかつリスクが継続しているため、今後早い段階でさらなる対応を検討、実施する必要がある。
カテゴリーⅣ	これまでの対策でリスクの押さえ込みはできているものの特定原子力施設全体のリスク低減の観点や中目標で掲げられるだけ早い廃止措置の完了に照らした場合にさらなる対応を検討、実施する必要がある
カテゴリーⅤ	これまでの対策でリスクの押さえ込みはできているが、その状態を維持していく必要がある又は中長期的な観点で設備の信頼性向上等を検討、実施する必要がある