

# 東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(2022年3月版)

令和4年3月9日  
原子力規制委員会

資料1-1

リスク低減に向けた分野

主要な取組(およそ10年後までに目指すべき姿)

液状の放射性物質

- 【実現すべき姿】タンク残量を含む液体状の放射性物質の全量処理**
- ・建屋内滞留水(α核種を含む)の処理を進め、原子炉建屋を除き排水完了エリアとして維持する
  - ・雨水・地下水流入抑制策を進め、建屋内滞留水の増加を抑えつつ、原子炉建屋内滞留水の全量処理を行う
  - ・1/3号機のサプレッションチェンバの内包水は漏えい時に建屋外に流出しないレベルまで減らす

使用済燃料

- 【実現すべき姿】全ての使用済燃料の乾式保管**
- ・各号機の使用済燃料プールから全ての燃料の取り出しを完了させる
  - ・乾式貯蔵キャスク置き場を増設し、共用プールの貯蔵容量と合わせて全ての使用済燃料の貯蔵容量を確保する
  - ・共用プール内の燃料についても可能な限り早期に乾式貯蔵キャスクにて保管する

固形状の放射性物質

- 【実現すべき姿】脱水処理等による、より安定な状態への移行**
- ・プロセス主建屋等に残っている高線量のゼオライト入り土嚢や除染装置スラッジの取り出し及び飛散・流出防止処理
  - ・HIC(高性能容器)内のスラリーの脱水処理
- 【実現すべき姿】放射能濃度や性状等に応じた区分と適切な保管・管理**
- ・建屋解体等の廃炉作業に伴い生ずるものを放射能濃度や性状等に応じて区分し、それぞれの区分に応じた適切な保管・管理
  - ・使用済みセシウム吸着塔等の建屋内保管・管理
  - ・瓦礫等の減容・焼却を進め、その総量を減らし、屋外での一時保管状態を解消する
- 【実現すべき姿】廃炉を着実に進めるための分析施設の設置及び分析能力の確保・強化**
- ・幅広い種類かつ多量の放射性物質の分析を実施できる総合分析施設やデブリ性状の把握に必要な分析施設を設置する
  - ・放射性物質の分析ニーズを定量的に評価した上で、それを確実に実施できる人員・能力を確保する
- 【実現すべき姿】燃料デブリの安定な状態での保管**
- ・燃料デブリ取り出しに伴う安全対策及び燃料デブリの安定な状態での保管を行う

外部事象等への対応

- ・建屋外壁の止水を行い建屋への地下水流入を大幅に抑制する
- ・建屋内への雨水流入防止のための建屋屋上部等を修繕する
- ・建屋構築物等の劣化や損傷状況に応じた対策を講じる

廃炉作業を進める上で重要なもの

- ・リスク低減活動の迅速な実施のために必要な体制を強化するとともに、品質管理を向上する
- ・1/2号機排気筒下部などの高線量線源の除去又は遮へいによる被ばく低減対策及び建屋内作業時のダスト飛散対策を講じる
- ・多核種除去設備等処理水を計画的に海洋放出する
- ・シールドプラグ汚染を考慮した廃炉作業への影響を検討

東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(主要な目標)

分野 (年度)	液状の放射性物質	使用済燃料	固形状の放射性物質		外部事象等への対応	廃炉作業を進める上で重要なもの
2022	原子炉注水停止に向けた取組	6号機燃料取り出し開始	分析第1棟運用開始	減容処理設備設置	陸側遮水壁内のフェーシング範囲50%へ拡大【当面の雨水対策】～2023	1/2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去
	1/3号機S/C水位低下に向けた取組	2号機原子炉建屋オペフロ遮へい・ダスト抑制～2023	分析計画(施設・人材含む)の策定	1号機の格納容器内部調査		シールドプラグ汚染を考慮した各廃炉作業への影響を検討
	タンク内未処理水の処理手法決定		2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・性状把握	大型廃棄物保管庫(Cs吸着材入り吸着塔)クレーン設置工事開始	1/2号機地震計の設置	労働安全衛生環境の改善(継続)
			ALPSスラリー安定化処理設備設置工事開始			品質管理体制の強化(継続)
2023	タンク内未処理水の処理開始		プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手	除染装置スラッジの回収着手		建物等からのダスト飛散対策(継続)
			廃棄物貯蔵庫(10棟)運用開始(2023年度上期)			多核種除去設備等処理水の海洋放出開始
	原子炉建屋内滞留水の半減・処理		2号機燃料デブリの「段階的な取り出し規模の拡大」に対する安全対策			
			大型廃棄物保管庫(Cs吸着材入り吸着塔)設置			
2024		1号機原子炉建屋カバー設置 5号機燃料取り出し開始	ALPSスラリー安定化処理設備設置		建物構築物の健全性評価手法の確立	
今後の更なる目標 2025～2033	プロセス主建屋等ドライアップ	乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張	分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置		建屋外壁の止水【地下水対策】	
	原子炉建屋内滞留水の全量処理	1/2号機燃料取り出し	瓦礫等の屋外保管の解消	取り出した燃料デブリの安定な状態での保管		
		全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	廃棄物のより安全・安定な状態での管理	総合分析施設の設置		

周辺の地域や海域等への影響を特に留意すべきリスクへの対策  
 留意すべきであるが比較的外部への影響が小さいリスクへの対策

## 東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(その他のもの)

○液状の放射性物質	実施時期
実施予定      高性能容器(HIC)内スラリー移替作業 ※2022年1月末までに積算吸収線量が 上限値(5,000kGy)を超えた45基の移替	2023年度内  2022年度内
実施時期未定      地下貯水槽の撤去 ドライアップ完了建屋の残存スラッジ等の処理	

○使用済燃料	実施時期
実施予定      使用済制御棒の取出着手	2022年度内

○固形状の放射性物質	実施時期
実施予定      仮設集積場所の解消	2022年度内

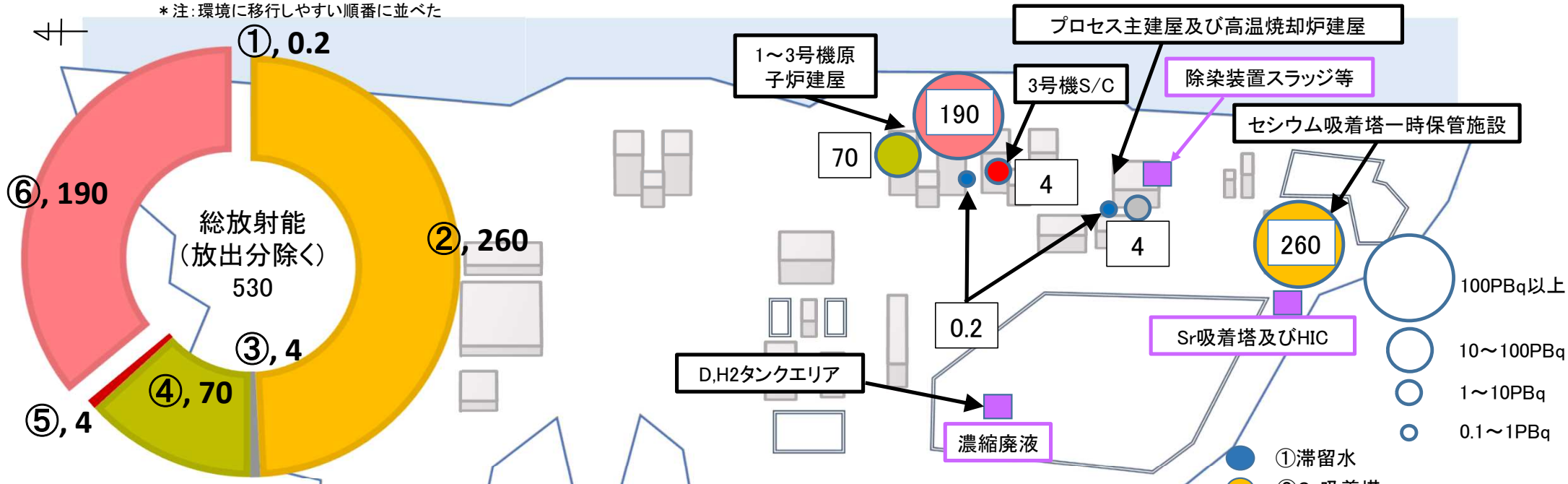
○外部事象等への対応	実施時期
実施予定      建屋内雨水流入の抑制 1/2号機廃棄物処理建 屋への流入抑制	2022年度内
実施予定      D排水路の延伸整備【豪雨対策】	2022年度内
実施予定      日本海溝津波防潮堤設置	2023年度内

○廃炉作業を進める上で重要なもの	実施時期
実施中 (継続)	原子炉建屋内等の汚染状況把握(核種分析等)  原子炉冷却後の冷却水の性状把握(核種分析)  原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握  格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握 ※圧力容器内については今後実施予定  排水路の水の放射性物質の濃度低下
実施予定	3号機RHR(A)系統の水素滞留を踏まえた 他系統及び他号機の調査と対応      2022年度内  1/2号機排気筒下部とその周辺の汚染状況調査      2023年度内
要否検討	T.P.2.5m 盤の環境改善に係る土壌の回収・洗浄、 地下水の浄化対策等の検討

放射性物質(主にCs-137)の所在状況(使用済燃料は除く) (単位;PBq)

	種類(*注)	性状	現在の状態
①	滞留水	液状	1~3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋に滞留する高濃度汚染水
⑤	3号機S/C	液状	3号機原子炉建屋S/C内の高濃度汚染水
③	ゼオライト等	液状・固形状	汚染水移送前に敷設されたゼオライト土嚢等・汚染水処理初期に発生した沈殿物等
②	Cs吸着塔	固形状(含水)	汚染水処理に使われた吸着材を保管する金属容器(屋外一時保管)
④	シールドプラグ	固形状(詳細不明)	1~3号機格納容器の上にある遮へい蓋(事故時に放出された高放射能が下面に付着)
⑥	1~3号機のCs-137総量から①~⑤及び環境へ放出された量を除いたもの(燃料デブリなど)	固形状(詳細不明)	1~3号機原子炉建屋内に残っている燃料デブリ等

\*注:環境に移行しやすい順番に並べた

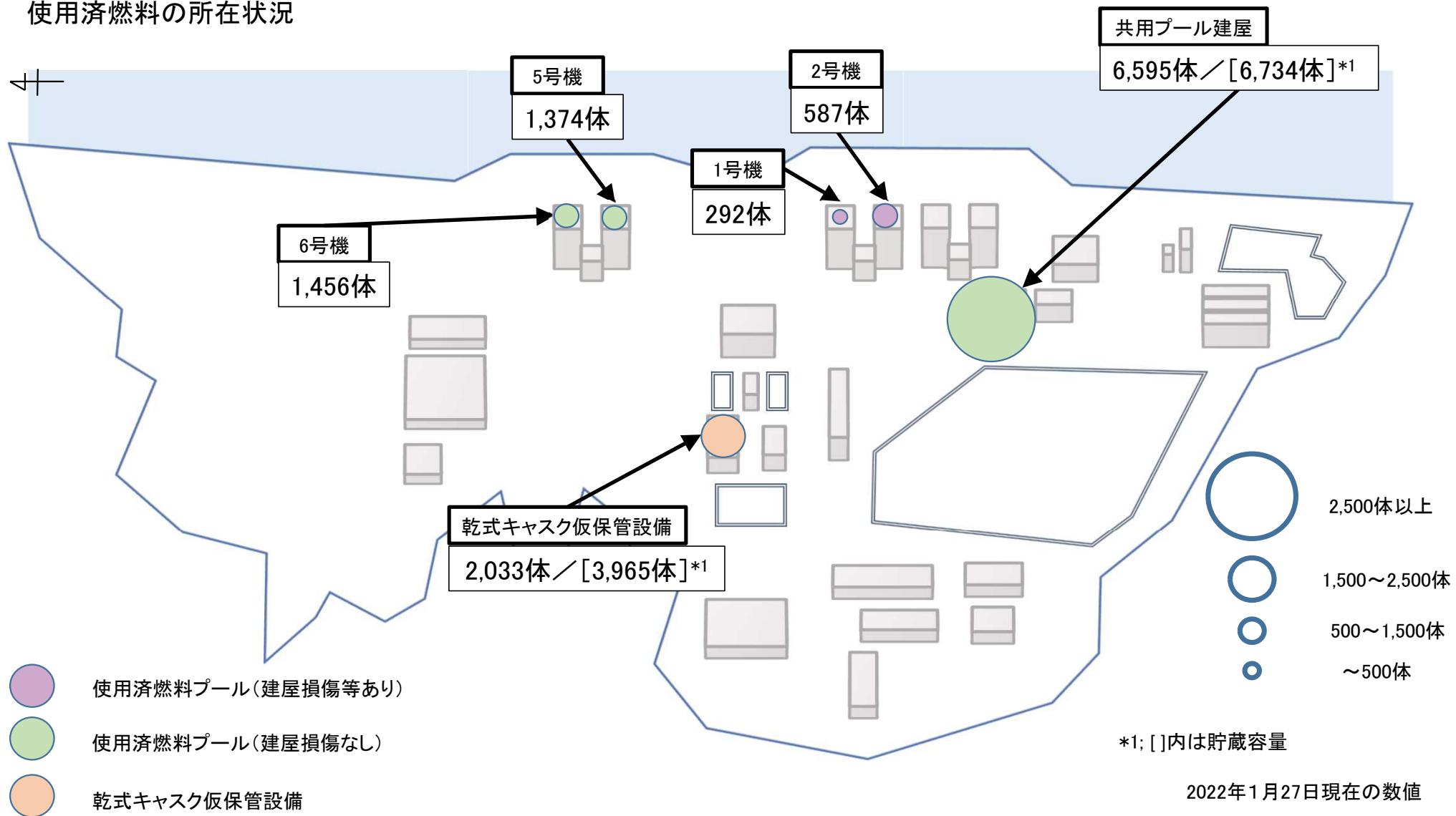


- 減衰は事故発生から11年後(2022年3月11日)を基準日として計算しているが、減衰を考慮しないで算出したデータも含まれる
- 1~3号機のCs-137総量を、「JAEA-Data/Code2012-018」及び減衰を考慮して想定した
- 環境へ放出された量については、「国際原子力機関に対する日本国政府の追加報告書—東京電力福島原子力発電所の事故について—(第2報告)」等及び減衰を考慮して想定した
- 本資料は使用済燃料を除いたCs-137の所在状況を示したものであるが、算出には東京電力等が公開しているデータから算出した
- Cs-137よりSr-90を多く含む水処理二次廃棄物に着目し、Sr-90がHICに44PBq、Sr吸着塔に15PBq、除染装置スラッジ等に2PBq、濃縮廃液に1PBqと算出した
- 端数処理を行っているため、合計は一致しない

S/C: 圧力抑制室、HIC: スラリーを収納した高性能容器、Sr吸着塔: Sr吸着材を収納した金属容器、除染装置スラッジ等: 除染装置から発生したスラッジ及びゼオライト土嚢等、濃縮廃液: 濃縮塩水を蒸発濃縮装置で処理後に発生した濃縮廃液及びスラリー

- ①滞留水
- ②Cs吸着塔
- ③ゼオライト等
- ④シールドプラグ
- ⑤3号機S/C
- ⑥ 1~3号機のCs-137総量から①~⑤及び環境へ放出された量を除いたもの(燃料デブリなど)
- Sr量が多いエリア(1PBq以上)

# 使用済燃料の所在状況



## 主要なインベントリ(Cs-137)の一覧

### 建屋・吸着塔等に存在するもの

所在	インベントリ (PBq)
滞留水(①)	0.2
3号機S/C(⑤)	4
ゼオライト等(③)	4
Cs吸着塔(②)	260
シールドプラグ(④)	70
1～3号機のCs-137総量から①～⑤及び環境へ放出された量を除いたもの(燃料デブリなど)	190
事故発生から数週間までに環境(大気、海洋)へ放出された量	14
1～3号機のCs-137総量	540

### 使用済燃料

所在	インベントリ (PBq)
1号機使用済燃料プール	130
2号機使用済燃料プール	350
3号機使用済燃料プール	0
4号機使用済燃料プール	0
5号機使用済燃料プール	740
6号機使用済燃料プール	780
共用プール	3,500
乾式貯蔵キャスク	1,100
合計	6,600

- ◆ 赤枠は、対処すべきものとして優先度の高いもの
- ◆ ここで示した数値は、滞留水中のCs-137の放射能の収支、1点の測定値からの外挿、使用済燃料1体当たりの平均値から算出するなど、ある仮定をおいて間接的に評価を行ったものであるため誤差が大きい
- ◆ S/Cについては分析結果がある3号機のみ記載した
- ◆ 端数処理を行っているため、合計は一致しない

特定原子力施設監視・評価検討会における関係者の意見

意見者	番号	意見の概要
東京電力	①	「タンク内未処理水の処理開始（2022年度中に手法検討）」の括弧内を（試験的先行処理）に変更してほしい。
	②	「大型廃棄物保管庫（Gs吸着材入り吸着塔）設置」の時期について、2022年度ではなく2022年度以降に変更してほしい。
	③	「減容処理設備・廃棄物貯蔵庫（10棟）設置」について、「減容処理設備設置」と「廃棄物貯蔵庫（10棟）運用開始」に分けるとともに、廃棄物貯蔵庫（10棟）は目標時期を2022年度ではなく2023年度に変更してほしい。
	④	「ALPSスラリー（HIC）安定化処理設備設置」を「スラリー安定化処理設備設置（本設備稼働までスラリー移替を行いリスク低減を図る）」へ変更するとともに、目標時期を2023年度ではなく2024年度に変更してほしい。
	⑤	「建屋周辺のフェーシング範囲の拡大【雨水】～2023」に注釈として「陸側遮水壁内の50%を目標」と追記してほしい。
	⑥	「建物構築物・劣化対策・健全性維持（2022年度中に1/2号機地震計の設置）」の括弧内を（建屋健全性の調査・評価手法の確立）に変更してほしい。
	⑦	高性能容器（HIC）内スラリー移替作業の目標時期について、2022年度内ではなく2023年度内に変更してほしい。
	⑧	「格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握」について、「圧力容器内」は現状実施していないことから、実施中ではなく実施予定に修正してほしい。
井口委員 (外部専門家)	⑨	「分析計画」というキーワードを入れた上で、将来的な今後の分析計画について優先順位等を含めて明確化すること。
田中委員 (外部専門家)	⑩	分析業務に関して、中途採用者の活用を含め人材の育成を検討すること。
高坂 福島県 原子力 対策監 (オブザーバー)	⑪	2023年度の「燃料デブリ取り出し時の安全対策（時期未定）」について、時期未定ではなく、目標時期を明確にすること。
	⑫	豪雨対策として実施中のD排水路の整備について追記すること。
NDF 中村 執行役員 (オブザーバー)	⑬	2022年度の「分析施設本格稼働・分析体制確立」について、何をもちって達成なのか明確にすべき。
	⑭	2023年度の「燃料デブリ取り出しの安全対策（時期未定）」について、試験的取り出しか、段階的取り出しか、取り出し規模の更なる拡大が明確にすべき。
	⑮	2024年度の「建物構築物・劣化対策・健全性維持」について、何をもちって達成なのか明確にすべき。
規制庁	⑯	東京電力からの意見において計画が遅れるとして項目について、2022年度内にどこまでできるか明確にすること。
	⑰	「3号機 RHR 配管で確認した滞留ガスに関わる対応について」を踏まえ、他の系統や他号機で同様の水素滞留が起こっている可能性について調査・検討すること。【議題4で議論したもの】

※東京電力の意見（①～⑧）については、第97回特定原子力施設監視・評価検討会（令和4年2月14日開催）資料1-3を参照

# 東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(2022年3月版)

参考2

リスク低減に向けた分野

主要な取組(およそ10年後までに目指すべき姿)

赤字:前回(2/14)からの変更箇所

液状の放射性物質

- 【実現すべき姿】**タンク残量を含む液体状の放射性物質の全量処理
- ・建屋内滞留水(α核種を含む)の処理を進め、原子炉建屋を除き排水完了エリアとして維持する
  - ・雨水・地下水流入抑制策を進め、建屋内滞留水の増加を抑えつつ、原子炉建屋内滞留水の全量処理を行う
  - ・1/3号機のサプレッションチェンバの内包水は漏えい時に建屋外に流出しないレベルまで減らす

使用済燃料

- 【実現すべき姿】**全ての使用済燃料の乾式保管
- ・各号機の使用済燃料プールから全ての燃料の取り出しを完了させる
  - ・乾式貯蔵キャスク置き場を増設し、共用プールの貯蔵容量と合わせて全ての使用済燃料の貯蔵容量を確保する
  - ・共用プール内の燃料についても可能な限り早期に乾式貯蔵キャスクにて保管する

固形状の放射性物質

- 【実現すべき姿】**脱水処理等による、より安定な状態への移行
- ・プロセス主建屋等に残っている高線量のゼオライト入り土嚢や除染装置スラッジの取り出し及び飛散・流出防止処理
  - ・HIC(高性能容器)内のスラリーの脱水処理
- 【実現すべき姿】**放射能濃度や性状等に応じた区分と適切な保管・管理
- ・建屋解体等の廃炉作業に伴い生ずるものを放射能濃度や性状等に応じて区分し、それぞれの区分に応じた適切な保管・管理
  - ・使用済みセシウム吸着塔等の建屋内保管・管理
  - ・瓦礫等の減容・焼却を進め、その総量を減らし、屋外での一時保管状態を解消する
- 【実現すべき姿】**廃炉を着実に進めるための分析施設の設置及び分析能力の確保・強化
- ・幅広い種類かつ多量の放射性物質の分析を実施できる総合分析施設やデブリ性状の把握に必要な分析施設を設置する
  - ・放射性物質の分析**作業に必要なニーズを定量的に評価した上で、それを確実に実施できる**人員・能力を確保する
- 【実現すべき姿】**燃料デブリの安定な状態での保管
- ・燃料デブリ取り出しに伴う安全対策及び燃料デブリの安定な状態での保管を行う

外部事象等への対応

- ・建屋外壁の止水を行い建屋への地下水流入を大幅に抑制する
- ・建屋内への雨水流入防止のための建屋屋上部等を修繕する
- ・建屋構築物等の劣化や損傷状況に応じた対策を講じる

廃炉作業を進める上で重要なもの

- ・リスク低減活動の迅速な実施のために必要な体制を強化するとともに、品質管理を向上する
- ・1/2号機排気筒下部などの高線量線源の除去又は遮へいによる被ばく低減対策及び建屋内作業時のダスト飛散対策を講じる
- ・多核種除去設備等処理水を計画的に海洋放出する
- ・シールドプラグ汚染を考慮した廃炉作業への影響を検討



東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(主要な目標)

赤字:前回(2/14)からの変更箇所

分野 (年度)	液状の放射性物質	使用済燃料	固形状の放射性物質	外部事象等への対応	廃炉作業を進める上で重要なもの	
2022	原子炉注水停止に向けた取組	6号機燃料取り出し開始	固形状の放射性物質は 変更点の分かりやすさのため 次ページに変更点を記載	建屋周辺陸側遮水壁内の フェーシング範囲の 50%へ拡大 【当面の雨水対策】 ～2023	1/2号機排気筒下部の高線量 SGTS配管等の撤去	
	1/3号機S/C水位低下に向けた取組	2号機原子炉建屋オペフロ遮 へい・ダスト抑制～2023			シールドプラグ汚染を考慮した 各廃炉作業への影響を検討	
	タンク内未処理水の 処理手法決定				1/2号機地震計の設置	労働安全衛生環境の改善(継続)
2023	タンク内未処理水の処理開始 (2022年度中に手法検討)				品質管理体制の強化(継続)	高線量下での被ばく低減(継続)
	原子炉建屋内 滞留水の半減・処理					建物等からのダスト飛散対策(継続)
2024		1号機原子炉建屋カバー設置			建物構築物・劣化対策・ 健全性維持の 健全性評価手法の確立 (2022年度中に 1/2号機地震計の設置)	多核種除去設備等処理水の 海洋放出開始
		5号機燃料取り出し開始				
今後の 更なる 目標 2025 ～ 2033	プロセス主建屋等ドライアップ	乾式貯蔵キャスク増設エリア 拡張		建屋外壁の止水 【地下水対策】		
	原子炉建屋内滞留水の 全量処理	1/2号機燃料取り出し				
		全号機使用済燃料プール からの燃料取り出し				

周辺の地域や海域等への影響を特に留意すべきリスクへの対策  
 留意すべきであるが比較的外部への影響が小さいリスクへの対策

東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(主要な目標)

赤字: 前回(2/14)からの変更箇所

分野 (年度)	固形状の放射性物質(2月14日版)	固形状の放射性物質(決定版)
2022	分析施設本格稼働・分析体制確立	分析施設本格稼働・分析体制確立分析第1棟運用開始
	減容処理設備・廃棄物貯蔵庫(10棟)設置	分析計画(施設・人材含む)の策定
	1号機の格納容器内部調査	減容処理設備設置・廃棄物貯蔵庫(10棟)設置
	大型廃棄物保管庫(Cs吸着材入り吸着塔)設置	1号機の格納容器内部調査
	2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・性状把握	2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・性状把握
2023	プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手	プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手
	除染装置スラッジの回収着手	除染装置スラッジの回収着手
	燃料デブリ取り出しの安全対策(時期未定)	廃棄物貯蔵庫(10棟)運用開始(2023年度上期)
	ALPSスラリー(HIC)安定化処理設備設置	2号機燃料デブリ取り出しの「段階的な取り出し規模の拡大」に対する安全対策(時期未定)
2024		大型廃棄物保管庫(Cs吸着材入り吸着塔)設置
		ALPSスラリー(HIC)安定化処理設備設置
今後の更なる目標	分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置	分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置
2025	瓦礫等の屋外保管の解消	瓦礫等の屋外保管の解消
2033	取り出した燃料デブリの安定な状態での保管	取り出した燃料デブリの安定な状態での保管
	廃棄物のより安全・安定な状態での管理	廃棄物のより安全・安定な状態での管理
	総合分析施設の設置	総合分析施設の設置

周辺の地域や海域等への影響を特に留意すべきリスクへの対策

留意すべきであるが比較的外部への影響が小さいリスクへの対策

## 東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(その他のもの)

赤字: 前回(2/14)からの変更箇所

○液状の放射性物質		実施時期
実施予定	高性能容器(HIC)内スラリー移替作業	2023 <del>2</del> 年度内
	※2022年1月末までに積算吸収線量が 上限値(5,000kGy)を超えたもの45基の移替	2022年度内
実施時期未定	地下貯水槽の撤去 ドライアップ完了建屋の残存スラッジ等の処理	

○使用済燃料		実施時期
実施予定	使用済制御棒の取出着手	2022年度内

○固形状の放射性物質		実施時期
実施予定	仮設集積場所の解消	2022年度内

○外部事象等への対応		実施時期
実施予定	建屋内雨水流入の抑制 1/2号機廃棄物処理建 屋への流入抑制	2022年度内
	D排水路の延伸整備【豪雨対策】	2022年度内
	日本海溝津波防潮堤設置	2023年度内

○廃炉作業を進める上で重要なもの		実施時期
実施中 (継続)	原子炉建屋内等の汚染状況把握(核種分析等)	
	原子炉冷却後の冷却水の性状把握(核種分析)	
	原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握	
	格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握 ※圧力容器内については今後実施予定	
	排水路の水の放射性物質の濃度低下	
実施予定	3号機RHR(A)系統の水素滞留を踏まえた 他系統及び他号機の調査と対応	2022年度内
	1/2号機排気筒下部とその周辺の汚染状況調査	2023年度内
要否検討	T.P.2.5m 盤の環境改善に係る土壌の回収・洗浄、 地下水の浄化対策等の検討	