

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

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)

特定原子力施設監視・評価検討会
第105回
参考2

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 | | 1/2号機地震計の設置 |
| | 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 | | 労働安全衛生環境の改善(継続) | |
| | | | 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 | | 品質管理体制の強化(継続) | |
| | | ALPSスラリー安定化処理設備設置工事開始 | | 高線量下での被ばく低減(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 原子炉建屋内滞留水の全量処理 | 乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張 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 | 分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置 瓦礫等の屋外保管の解消 廃棄物のより安全・安定な状態での管理 | 取り出した燃料デブリの安定な状態での保管 総合分析施設の設置 | 建屋外壁の止水【地下水対策】 | |

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 <small>※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</small> | 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 |

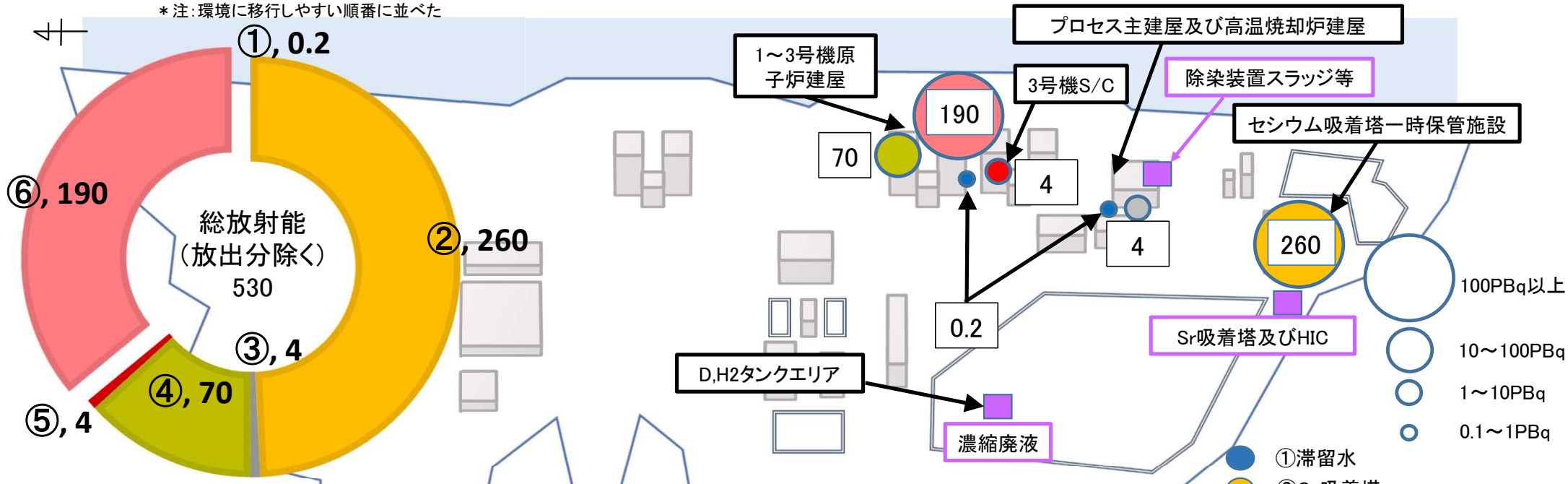
| ○外部事象等への対応 | 実施時期 |
|---|---------|
| 実施予定 建屋内雨水流入の抑制 1/2号機廃棄物処理建 屋への流入抑制 | 2022年度内 |
| 実施予定 D排水路の延伸整備【豪雨対策】 | 2022年度内 |
| 実施予定 日本海溝津波防潮堤設置 | 2023年度内 |

| ○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 <small>※圧力容器内については今後実施予定</small> 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 |
| 実施予定 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 |

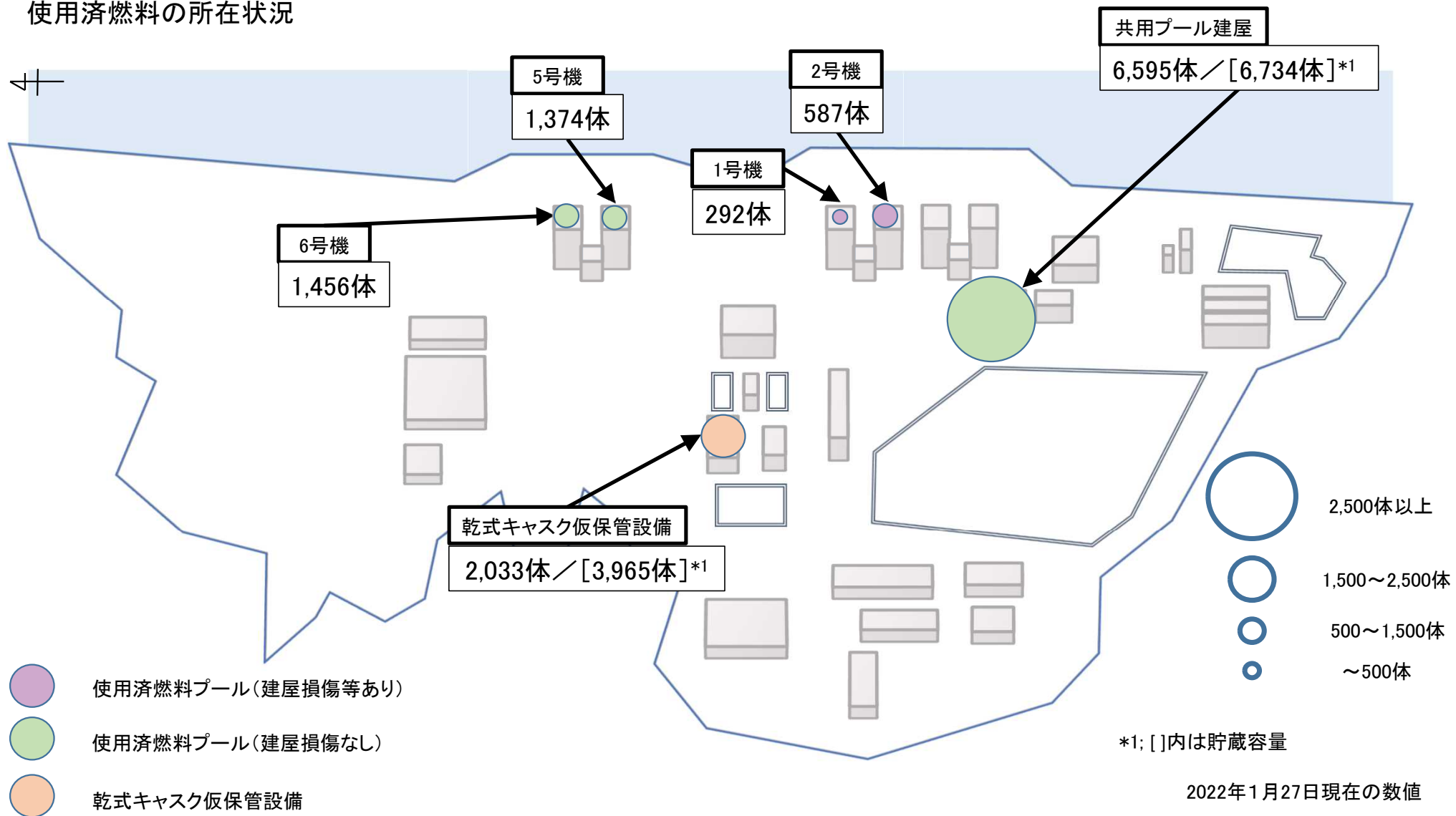
*注:環境に移行しやすい順番に並べた



- 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

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