

福島第一原子力発電所 固体廃棄物の保管管理計画 ～2021年度改訂について～

2021年7月29日

東京電力ホールディングス株式会社

1. 保管管理計画における管理方針

- 中長期ロードマップの目標工程「2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除く全ての固体廃棄物（伐採木、ガレキ類、汚染土、使用済保護衣等）の屋外での保管を解消」の達成のため下記を実施
 - 当面10年程度の固体廃棄物^{*1}の発生量予測を踏まえ、遮へい・飛散抑制機能を備えた設備を導入し、継続的なモニタリングにより適正に保管していく
 - 「瓦礫等」については、より一層のリスク低減をめざし、可能な限り減容した上で建屋内保管へ集約し、固体廃棄物貯蔵庫外の一時的保管エリアを解消していく
 - 「水処理二次廃棄物」については、保管施設を設置し、屋外での一時的保管エリアを可能な限り解消していく。建屋内への保管に移行する際は、廃棄物の性状に応じて、適宜、減容処理や安定化処理を検討・実施する
 - なお、固体廃棄物貯蔵庫外の一時的保管を当面継続するものとして、表面線量率が極めて低い金属・コンクリート^{*2}やフランジタンクの解体タンク片等については、当面固体廃棄物貯蔵庫外の一時的保管を継続しつつ、処理方法や再利用・再使用を検討し、一時的保管エリアを解消していく

^{*1} 「固体廃棄物」とは、「瓦礫等（瓦礫類、伐採木、使用済保護衣等）」「水処理二次廃棄物（吸着塔類、廃スラッジ、濃縮廃液スラリー）」や、事故以前から福島第一原子力発電所に保管されていた「放射性固体廃棄物」の総称

「放射性固体廃棄物」については、震災前に設置した施設の中で保管しており、引き続き適切に管理

^{*2} 表面線量率が0.005mSv/h未満である瓦礫類。0.005mSv/hは、年間2000時間作業した時の被ばく線量が、線量限度5年100mSv/となる1時間値（0.01mSv/h）の半分で、敷地内除染の目標線量率と同値

■ 2020年7月改訂版からの主な変更点は、以下の通り

- | |
|--|
| ○ 「瓦礫等」「水処理二次廃棄物」の発生量実績・発生量予測値更新（共通事項） <ul style="list-style-type: none">➤ 2021年3月末までの実績を反映➤ 発生量予測は最新の工事計画や「廃炉中長期実行プラン2021」を踏まえて見直し |
| ○ 「瓦礫等」の発生量実績・発生量予測値更新 <ul style="list-style-type: none">➤ 使用済保護衣等の発生量について2020年度の発生実績を基に予測 |
| ○ 「水処理二次廃棄物」の発生量実績・発生量予測値更新 <ul style="list-style-type: none">➤ 今後処理が必要となる汚染水量から想定される水処理設備の運転計画から、吸着塔類の発生量を予測 |
| ○ 施設設計の進捗を反映 <ul style="list-style-type: none">➤ 計画中の施設の設計ならびに工事の進捗状況を反映 |
| ○ 記載の適正化 |

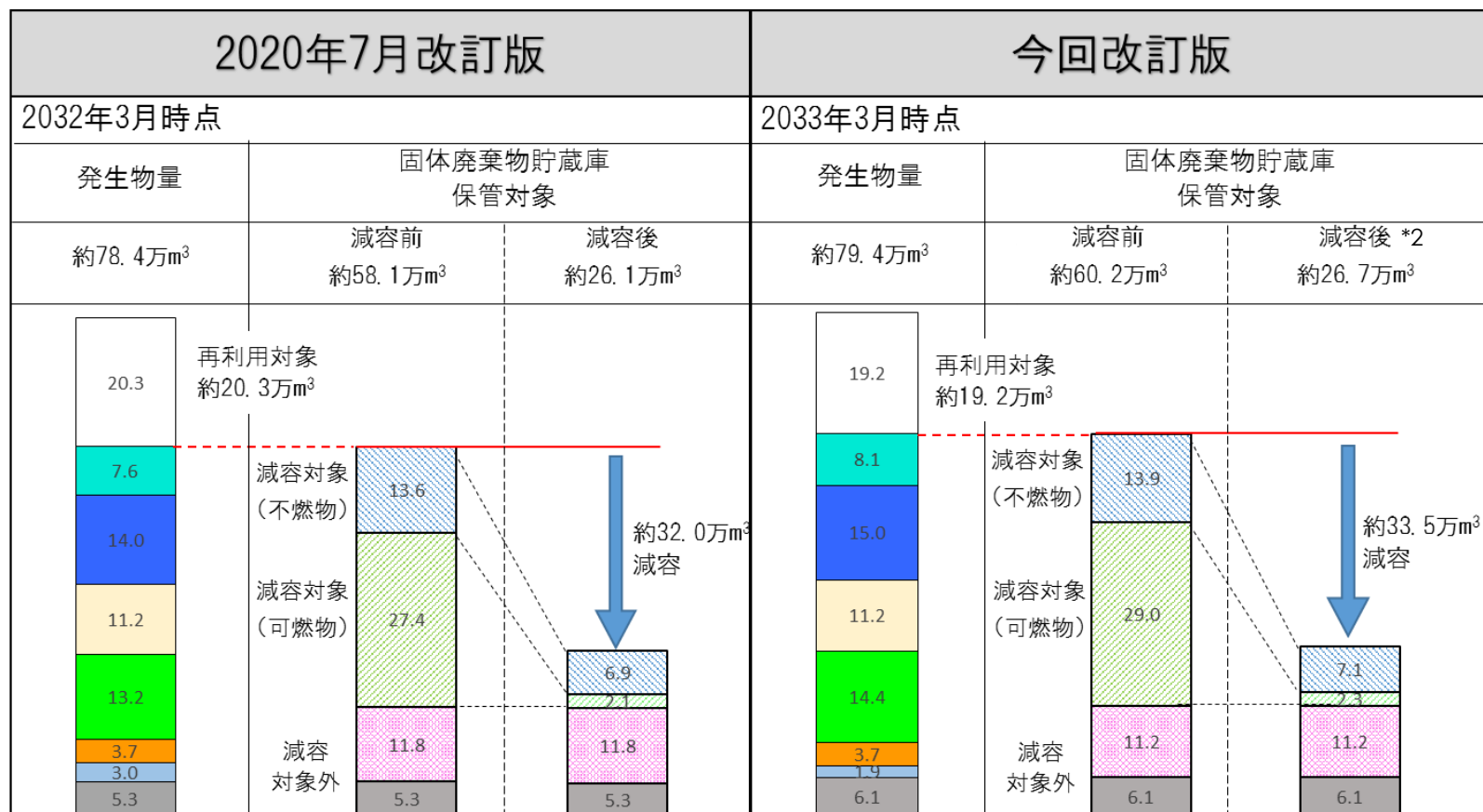
3. 2021年7月改訂版 「瓦礫等」の実績・発生量予測

3

「瓦礫等」の実績・発生量予測は、2021年3月末の実績の反映や、最新の工事計画等を踏まえ、今後10年程度で発生する廃棄物量を予測し、設備設置の計画への影響を確認した。

また、「瓦礫等」の一時保管の解消時期^{*1}は、中長期ロードマップの目標工程（2028年度内）について達成の見通しであり、その達成に向けて計画的に取り組む。

^{*1}再利用・再使用対象を除く



□BG程度（再利用対象） ■BG程度 ■伐採木 ■BG～0.1mSv/h ■0.1～1mSv/h ■1～30mSv/h ■30mSv/h超 ■汚染土
 ■減容対象（不燃物） ■減容対象（雑可燃物） ■減容対象外

^{*2} 2028年度末時点では、約25万m³

4. 設計および工事の進捗を踏まえた設備計画について

■ 増設雑固体廃棄物焼却設備の竣工時期見直し

- 2020年11月頃に実施した系統試験において、ロータリーキルンシール部（入口側、出口側）の回転部摺動材に、想定を上回る摩耗を確認
- 原因調査の結果から、ロータリーキルンシール部の構造変更を検討、設備の改造や系統試験等を考慮し、2021年度頃に竣工時期を見直し

■ 大型廃棄物保管庫第1棟の竣工時期見直し

- 2021年2月13日に発生した地震を踏まえ、長期に使用する揚重設備等の耐震裕度の見直しを決定
- 竣工時期については、設計・製作工程等の見直し期間を考慮し、2022年度頃となる見通し

■ 除染・減容設備として「溶融設備」の記載を追加

- 溶融設備は、溶融対象物等を除染、減容することを目的として設置。溶融処理後に発生するスラグ・ダスト等は容器に封入、除染した溶融対象物等については、線量の応じて適切に保管する計画である。
- 設備の規模や設置時期、溶融対象となる廃棄物の種類等については、今後の設計進捗に合わせて適宜見直しを行う。

■ 固体廃棄物貯蔵庫の追設等の検討について記載を追加

- 2032年頃に廃棄物発生量が固体廃棄物貯蔵庫第11棟までの保管容量（約26万m³）を超過する可能性があるため、固体廃棄物貯蔵庫の追設等の検討を行うことを記載（なお、2028年度末時点では約25万m³であり、第11棟までの保管容量を満足）

5. 2021年7月改訂版 保管管理計画の概要

5

現在の姿 注

瓦礫等の保管状況

現在の保管量
約**48**万m³
(2021年3月時点)

瓦礫類（可燃物）・伐採木・使用済保護衣



汚染土（0.005～1mSv毎時）



瓦礫類（金属・コンクリート等）



水処理二次廃棄物の保管状況



当面10年程度
の予測
約**79**万m³
(※2)

約29万m³

約6万m³

約6万m³

約17万m³

約22万m³

約6,500基

10年後の姿

焼却処理

焼却炉前処理設備
(2025年度竣工予定)



雑固体廃棄物焼却設備

増設雑固体廃棄物焼却設備
(2021年度竣工予定)



瓦礫類と同様に固体廃棄物貯蔵庫にて保管・管理

減容処理

減容処理設備
(2022年度竣工予定)



溶融処理

溶融設備



処理方針等は今後検討

約**27**万m³
(※2)

約2万m³

約6万m³

約6万m³

約6万m³

約7万m³

保管・管理

固体廃棄物貯蔵庫
(保管容量約26万m³)

既設固体廃棄物貯蔵庫
第1～8棟（既設）
第9棟（2018年2月運用開始）

増設固体廃棄物貯蔵庫
第10棟・第11棟
(2022年度以降 竣工予定)

廃棄物発生量の予測結果より、
2032年頃に固体廃棄物貯蔵庫
の保管容量：約26万m³に
到達する見込みであるため、
固体廃棄物貯蔵庫の追設等について
検討を進める

再利用を検討

使用済吸着塔一時保管施設

大型廃棄物保管庫

(2022年度竣工予定)
2022年度の運用開始に向け設置工事を実施中



本体工事状況

(※1) 焼却処理、減容処理、溶融処理、再利用が困難な場合は、処理をせずに直接固体廃棄物貯蔵庫にて保管

(※2) 数値は端数処理により、1万m³未満で四捨五入しているため、内訳の合計値と整合しない場合がある

(※3) 2028年度末時点では、約25万m³の廃棄物を固体廃棄物貯蔵庫に保管する予測となっている

- 屋内保管への集約および屋外保管の解消により、敷地境界の線量は低減する見通しです。
- 焼却設備の排ガスや敷地境界の線量を計測し、ホームページ等にて公表しています。

注) 現時点で処理・再利用が決まっている焼却前の使用済保護衣類、
BGLレベルのコンクリートガラは含んでいない

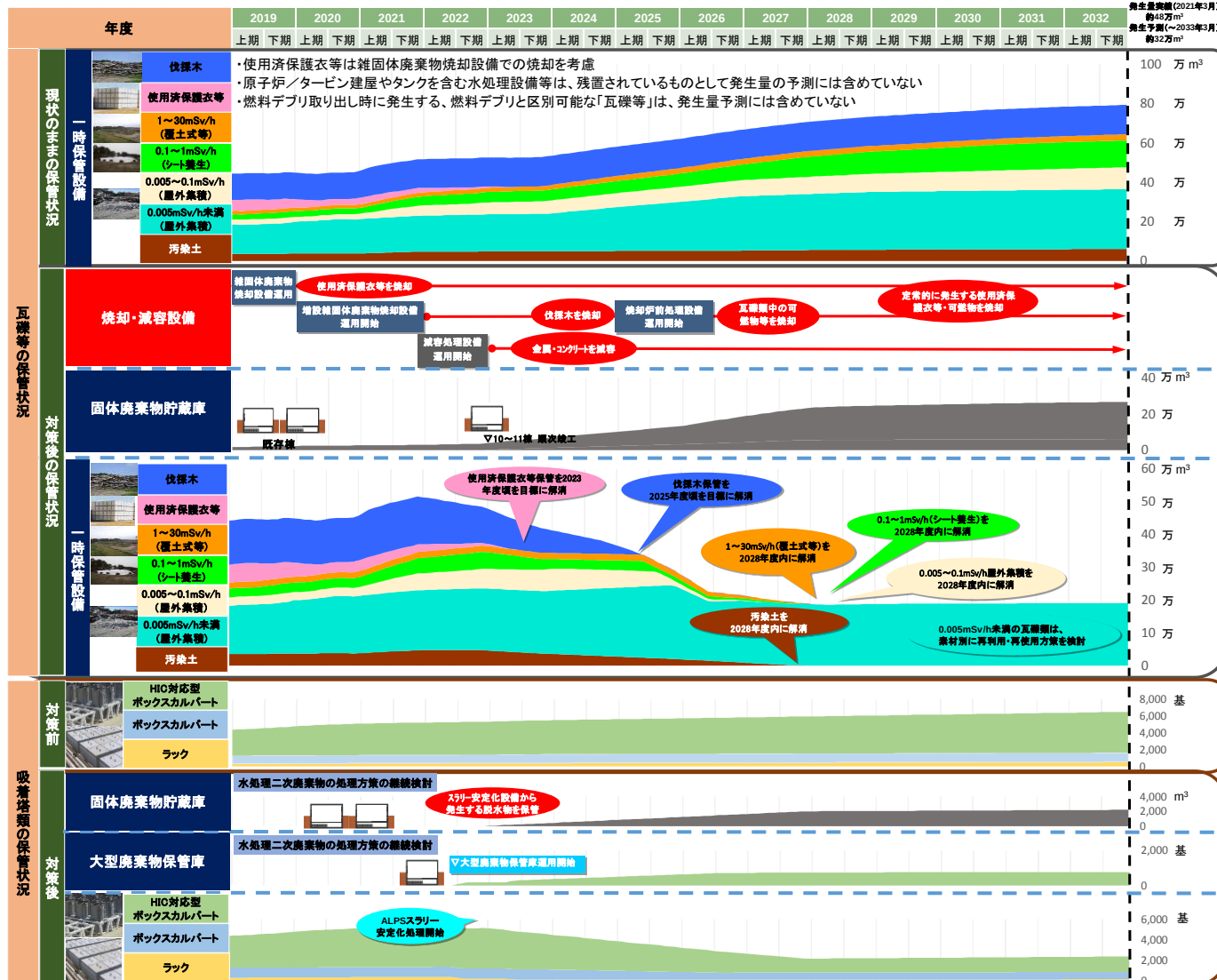
6. 2021年7月改訂版 固体廃棄物の実績・発生量予測

6

東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管イメージ

- ・敷地境界線量への影響が高い瓦礫等から優先的に建屋内保管に移行
- ・可能な限り、可燃物は焼却、金属・コンクリートは減容処理した上で、建屋内に保管
- ・今後の廃炉作業の進捗状況や瓦礫等発生量の将来予測の見直し等を、適宜反映していく

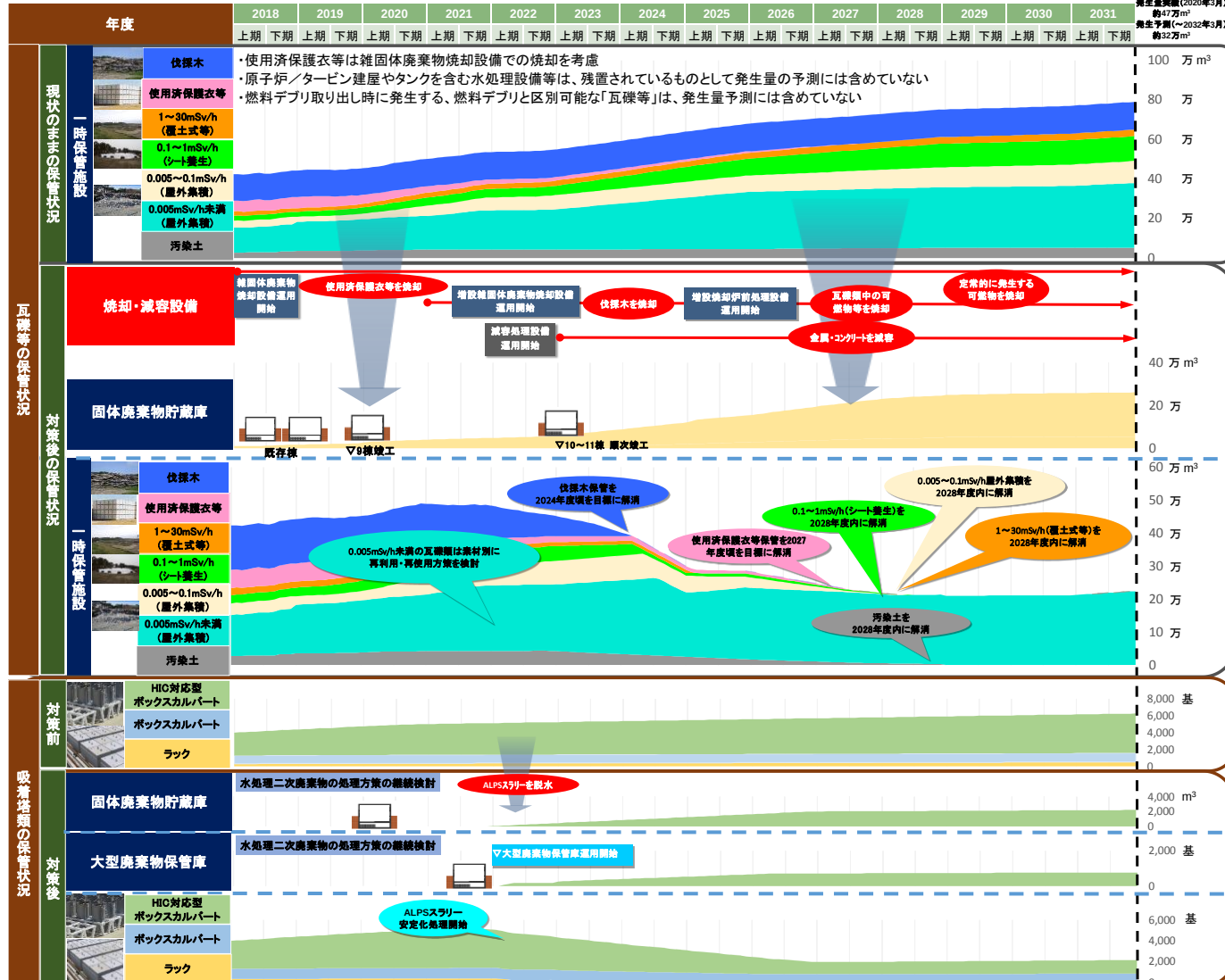
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社
 発生量実績(2021年3月) 約48万m³
 発生予測(～2033年3月) 約52万m³



東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管イメージ

- ・敷地境界線量への影響が高い瓦礫等から優先的に建屋内保管に移行
- ・可能な限り、可燃物は焼却、金属・コンクリートは減容処理した上で、建屋内に保管
- ・今後の廃炉作業の進捗状況や瓦礫等発生量の将来予測の見直し等を、適宜反映していく

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社
発生量実績(2020年3月) 約47万m³
発生予測(～2032年3月) 約52万m³



7. 「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管状況

8

- 敷地内に屋外の一時保管エリアが点在している状況



8. 「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管の将来像

9

■ 2028年度に「瓦礫等」の屋外一時保管を解消*

*再利用・再使用対象を除く



東京電力ホールディングス(株)
福島第一原子力発電所の固体廃棄物の
保管管理計画
2021 年 7 月版

2021 年 7 月 29 日
東京電力ホールディングス株式会社

保管管理計画 目次

1. はじめに.....	2
2. 前回計画(2020.7.30)からの主な変更点	3
3. 固体廃棄物の保管管理方針	4
4. 廃止措置等に伴い発生する固体廃棄物	5
5. 現状の固体廃棄物の保管管理.....	9
(1)「瓦礫等」の保管管理.....	9
(2)「水処理二次廃棄物」の保管管理	11
(3)「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管状況.....	12
(4) 震災前に発生した放射性固体廃棄物の保管管理	12
(5) 発生量低減のための取り組み	12
6. 今後の保管管理.....	13
(1) 屋外の一時保管解消に向けた計画の概要	13
(2) 施設の設置計画	15
(3) 瓦礫等の一時保管エリア解消時期.....	16
(4) 水処理二次廃棄物の一時保管エリア解消時期.....	16
7. 固体廃棄物の保管管理計画の全体イメージ	17
8. おわりに.....	17
別添1. 施設概要	18
別添2. 「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管状況	27
別添3. 「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管の将来像.....	28
別添4. 福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画の全体イメージ.....	29
別添5. 福島第一原子力発電所の固体廃棄物対策について.....	30

1. はじめに

2019 年 12 月 27 日に改訂された「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の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。)では、固体廃棄物*の保管管理について、

「2028 年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除くすべての固体廃棄物(伐採木、ガレキ類、汚染土、使用済保護衣等)の屋外での保管を解消し、作業員の被ばく等のリスク低減を図る。」

ことを目標工程としている。

一方、当社は、2016 年 3 月に「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画」(以下「保管管理計画」という。)を策定している。保管管理計画は、当面 10 年程度に発生すると想定される固体廃棄物を念頭に、遮へい・飛散抑制機能を備えた保管施設や減容施設を導入して屋外での一時保管を解消する計画や、継続的なモニタリングにより適正に固体廃棄物を保管していく計画を示したものである。

中長期ロードマップの目標工程を達成し、より一層のリスク低減を図るため、本保管管理計画の実行と廃炉の進捗状況に応じた更新の継続を通じて、屋外で一時保管してきた固体廃棄物や新たに発生する固体廃棄物を、できるだけ減容して建屋内保管へ集約し、固体廃棄物貯蔵庫外の一時保管エリアを解消していく。

なお、発生量予測は、今後の廃炉作業の進捗状況や計画等により変動するものであることから、年に 1 回予測の見直しを行い、適宜保管管理計画を更新していくことにしている。前回は 2020 年 7 月に改訂しており、今回で 5 回目の改訂となる。

*「固体廃棄物」とは、「瓦礫等(瓦礫類、伐採木、使用済保護衣等)」「水処理二次廃棄物(吸着塔類、廃スラッジ、濃縮廃液スラリー)」や、「放射性固体廃棄物(震災前から福島第一原子力発電所に保管廃棄されていたもの、及び焼却灰等)」の総称である(使用済み燃料及び燃料デブリは含まれない)。

2. 前回計画(2020.7.30)からの主な変更点

(1)「瓦礫等」「水処理二次廃棄物」の発生量実績・予測値更新(共通事項)

- 2021 年 3 月末までの実績を反映
- 「廃炉中長期実行プラン 2021」(2021 年 3 月)に示した主要な作業プロセスを考慮

(2)「瓦礫等」の発生量実績・発生量予測値更新(4. ①参照)

- 使用済保護衣等の発生量について、2020 年度の発生実績を基に予測

(3)「水処理二次廃棄物」の発生量実績・発生量予測値更新(4. ②参照)

- 今後処理が必要となる汚染水量から想定される水処理設備の運転計画から、吸着塔類の発生量を予測

(4)施設の設計および工事進捗の反映(別添1参照)

- 計画中の施設の概要等に、設計および工事の進捗を反映

(5)記載の適正化

- 資料構成の見直し、表記の統一化、誤字等の訂正

3. 固体廃棄物の保管管理方針

中長期ロードマップに記載されている固体廃棄物管理に関する「基本方針」の通り、
「固体廃棄物については、放射性物質の接近（漏えい）を防止するための閉じ込めと人の接近を防止するための隔離を徹底し、人が有意な被ばくを受けないようにする」必要がある。

現状、固体廃棄物貯蔵庫外の一時保管エリアが敷地内に点在した状態にあるが、材質や表面線量率により区分し区画されたエリアで管理するとともに、継続的なモニタリングを行うことにより、作業員等が有意な被ばくを受けないように保管された状態を維持している。

今後もモニタリングを継続すると共に、より一層のリスク低減を目指すことを固体廃棄物の保管管理に関する方針とする。

- ・ 「瓦礫等」については、可能な限り減容した上で建屋内保管へ集約し、固体廃棄物貯蔵庫外の一時保管エリアを解消する。
- ・ 「水処理二次廃棄物」についても、保管施設を設置し、屋外での一時保管を可能な限り解消していく。なお、建屋内への保管に移行するに際しては、廃棄物の性状に応じて適宜減容処理または安定化処理を検討・実施する。

表面線量率が極めて低い※金属・コンクリートやフランジタンクの解体タンク片等は、可能な限り減容・除染を行い、固体廃棄物貯蔵庫外の一時保管を当面継続する。これらは、固体廃棄物貯蔵庫外での一時保管を継続しながら、再利用・再使用について検討し、一時保管を解消していく。

また、固体廃棄物の発生量低減に関して現在行っている取り組み（5.（5）参照）も継続して実施していく。

※表面線量率が 0.005mSv/h 未満である瓦礫類。0.005mSv/h は、年間 2000 時間作業した時の被ばく線量が、線量限度 5 年 100mSv となる 1 時間値 (0.01mSv/h) の半分で、敷地内除染の目標線量率と同値

の焼却減容処理と、計画中の「減容処理設備」による金属・コンクリートの減容処理を考慮したものであり、固体廃棄物貯蔵庫にて保管する物量を示す。

● 発生量予測に含めた主な工事

発生量予測に含めた主な工事を表1に示す。

なお当面 10 年程度で発生する可能性のある「瓦礫等」は、以下のものがある。

- 中長期ロードマップや原子力規制委員会の「中期的リスクの低減目標マップ」に掲げられた目標を達成するための廃炉全体の主要な作業プロセスを示した「廃炉中長期実行プラン 2021」(2021 年 3 月)の実施により発生するもの
- 一般建物のうち、地震等によって損傷し、復旧計画の無いもの
- 発電所の運営において、定常的に発生する作業等により発生するもの

表1 「瓦礫等」の発生量予測に含めた主な工事

定例工事・環境改善工事	施設・設備の解体・撤去等
水処理設備保守工事 ・ポンプ取替、電気計装品交換処理、弁点検 日常管理業務 ・放射線測定 ・構内排水路清掃 ・建物等施設点検修理 ・工事用重機、工具の点検修理 環境改善工事 ・防火帯除草業務	フランジタンク解体・撤去 地下貯水槽解体・撤去 高性能容器(HIC ^{*1})解体 1/2 号機瓦礫撤去 3 号機燃料取り出し用カバー解体・撤去 1/2 号機排気筒・3/4 号機排気筒・ALAP ^{*2} 排気筒解体・撤去 燃料デブリ取り出し準備工事 1,2,3 号機変圧器等解体・撤去 旧事務本館等の解体・撤去 1/2 号機超高圧開閉所解体・撤去 企業棟解体・撤去

*1)HIC:High Integrity Container

*2) ALAP:As Low As Practical

上記の工事及び解体・撤去する施設・設備は、今後の廃炉作業の進捗状況や計画等により変わり得る

● 将来の発生量予測に含めていないもの

将来、「瓦礫等」が発生することが予想されるが、現時点では未計上となっている工事は以下の通り。

これらについては、各工事の計画が具体化され当面 10 年程度に撤去される可能性

が出た段階で、順次、将来の発生量予測へ反映していく。

- 原子炉建屋・タービン建屋・廃棄物処理建屋・コントロール建屋・廃棄物集中処理建屋・共用プール・高温焼却炉建屋等の撤去（デブリ取り出し以降となり、当面 10 年以降と考えられるため）
- 多核種除去設備（ALPS）等使用中の水処理設備の撤去（現在使用されており、撤去は当面 10 年以降となると考えられるため）
- 溶接タンクの撤去（現在使用されており、撤去時期が見通せないため）
- 1,4 号機の燃料取り出しカバー解体工事
- 燃料デブリ取り出し時に発生する、燃料デブリと区別可能な「瓦礫等」
- 新事務本館・免震重要棟等、今後も使用すると考えられる建屋

● 発生量実績の算出方法

- 工事により発生した一時保管エリアに既に保管されている「瓦礫等」について、測量や容器の数量確認によって発生量を算出
- 「瓦礫等」の実測表面線量率で、線量率毎の区分を振り分ける

● 将来の発生量予測値の算出方法

- 工事計画を基に、将来発生する「瓦礫等」について発生量を算出
【発生量の算出例】
 - 撤去予定の建屋や機器等について、設計図面から寸法・物量等を読み取り
 - 消耗品や取替部品等について、過去の類似工事における発生量実績を基に評価
- 表面線量率毎の区分の振り分けは、撤去予定の建屋や機器等の表面線量率を基に設定。但し、不明な場合は、現場付近の雰囲気線量率や過去の類似工事における発生量実績を基に設定

②「水処理二次廃棄物」の発生量

- 発生量予測に含めた水処理設備
 - セシウム吸着装置
 - 第二セシウム吸着装置
 - 第三セシウム吸着装置
 - 多核種除去設備
 - 増設多核種除去設備
 - サブドレン他浄化設備
 - 5・6号機浄化ユニット
 - 除染装置スラッジ

- 発生量実績の算出方法
 - 使用済セシウム吸着塔一時保管施設に保管された吸着塔類について、数量確認によって発生量を算出

- 将来の発生量予測値の算出方法
 - 処理が必要となる汚染水量の想定から、必要な水処理設備の稼働を予測し、将来発生する吸着塔類の発生量を算出
 - 多核種除去設備で発生させたスラリーを脱水する安定化処理設備の設計進捗に伴い、脱水物の発生量を算出
 - 除染装置スラッジの抜出・脱水処理設備の設計進捗に伴い、スラッジ処理物の発生量を算出
 - 建屋滞留水の放射性物質吸着用として設置したゼオライト土嚢の現場調査の進捗に伴い、ゼオライト土嚢等の発生量を追加

なお、濃縮廃液スラリーについては今後発生する見込がないため、発生量予測の対象外とした。またゼオライト土嚢等の発生量については、今後の設計進捗に伴う処理方針や保管形態の見直しを踏まえた発生量の精査を適宜実施し、発生量予測へ反映していく。

③放射性固体廃棄物の発生量

- 発生量実績の算出方法
 - 震災後に発生した焼却灰等について、固体廃棄物貯蔵庫に保管された容器の数量確認によって発生量(保有量)を算出

5. 現状の固体廃棄物の保管管理

(1) 「瓦礫等」の保管管理

固体廃棄物の内、「瓦礫等」は「瓦礫類」「伐採木」「使用済保護衣等」に分類しており、さらに「瓦礫類」は表面線量率毎に区分して一時保管している。表面線量率が 30mSv/h 超の「瓦礫類」以外、つまり、30mSv/h 以下の「瓦礫類」及び「伐採木」並びに「使用済保護衣等」については、固体廃棄物貯蔵庫外の一時保管エリアで保管している(図2)。

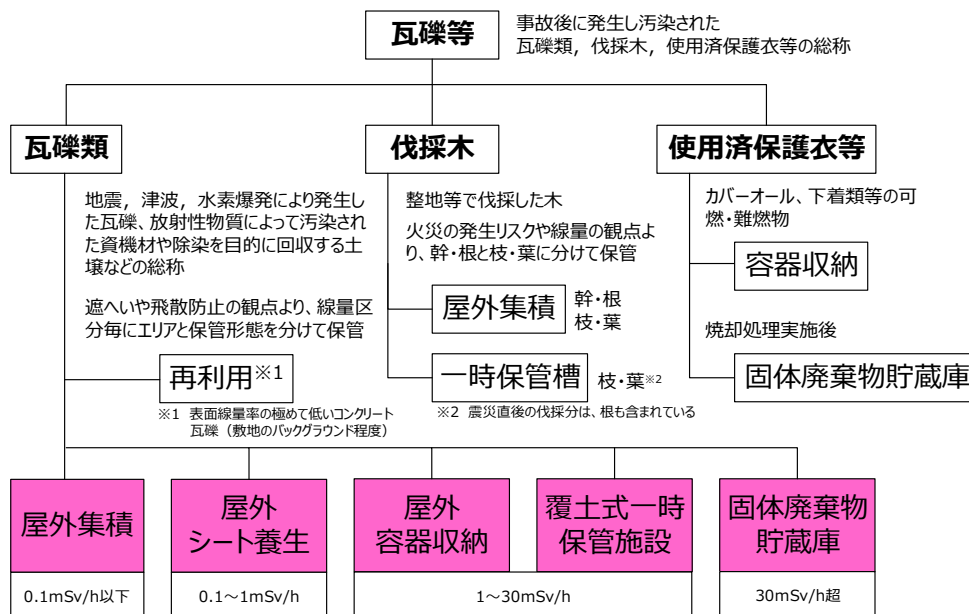


図2 「瓦礫等」の保管管理(現状)

固体廃棄物貯蔵庫外の一時保管エリアにおける管理は、以下のように行っている。

- 関係者以外がむやみに立ち入らないよう柵やロープ等により区画
- 空間線量率を週 1 回測定し、測定結果は作業員への注意喚起のため、一時保管エリアに表示
- 空气中放射性物質濃度を 6 ヶ月に 1 回測定。但し、屋外集積及び屋外シート養生の瓦礫類、屋外集積の伐採木並びに使用済保護衣等は、3 ヶ月に 1 回測定
- 人が常時立入る場所において必要に応じ遮へい
- 週 1 回、一時保管エリアを巡視するとともに、一時保管エリアへの保管物の出入りに応じて定期的に保管量を確認
- 今後計画されている工事から発生する瓦礫量を予測し、一時保管エリアの充足性を確認。不足する場合は、計画的に一時保管エリアを追設し、保管容量を確保

なお、瓦礫類を収納した保管容器の腐食箇所から、瓦礫類の一部が容器外に流出した可能性があることが、2021 年 3 月に判明した。また、同年 7 月、汚染土壌を収納した鋼製角型タンクの天板がずれた箇所から雨水が流入、内容物から溶出した放射性物質を含む雨水が

溢水する事象が発生した。

いずれも「屋外シート養生」対象の $0.1 \sim 1\text{mSv/h}$ の瓦礫類を一時保管している場所で生じた事象である。これを受け、2021 年 4 月より「屋外シート養生」、「屋外容器収納」を実施しているエリアにある容器の外観点検を実施している。また、汚染土壌を収納している鋼製角型タンクに対してはシート養生を実施する計画である。

また、現在、「瓦礫等」を一時保管エリアに受け入れる際には、当該「瓦礫等」に関する情報を記録しており、工事件名／発生場所／表面線量率等を確認できるようにしているが、容器番号と内容物をシステム登録する運用とした 2017 年 12 月以前の容器約 4,000 個については内容物の把握に時間を要する、もしくは困難な状況にあることが上記 2021 年 3 月の容器からの漏えい事象の調査に際して判明した。これらについては、前述の容器類の外観点検終了後に内容物を確認する。

なお、内容物確認に合わせて、外観目視点検時に腐食等が確認された容器については、新しい容器に詰め替えを実施する。また、外観目視点検、内容物確認の結果を踏まえて容器の点検内容、点検頻度を決めて定期的に点検を行う計画である。

一方、減容後の焼却灰はドラム缶に収納し、放射性固体廃棄物として、固体廃棄物貯蔵庫で保管している。2021 年 3 月末時点において、約 $124,200\text{m}^3$ の使用済保護衣等を焼却処理し、焼却灰ドラム缶 2,138 本を固体廃棄物貯蔵庫へ移送した。

(2) 「水処理二次廃棄物」の保管管理

固体廃棄物のうち、「水処理二次廃棄物」は「吸着塔類」「廃スラッジ」「濃縮廃液スラリー」に分類して一時保管している。それぞれの一時保管については、「吸着塔類」が使用済吸着塔一時保管施設内のラック又はボックスカルバート、「廃スラッジ」は震災前から設置されていたプロセス主建屋の地下に設けた廃スラッジ貯蔵施設、「濃縮廃液スラリー」はタンクにて行っている(図3)。

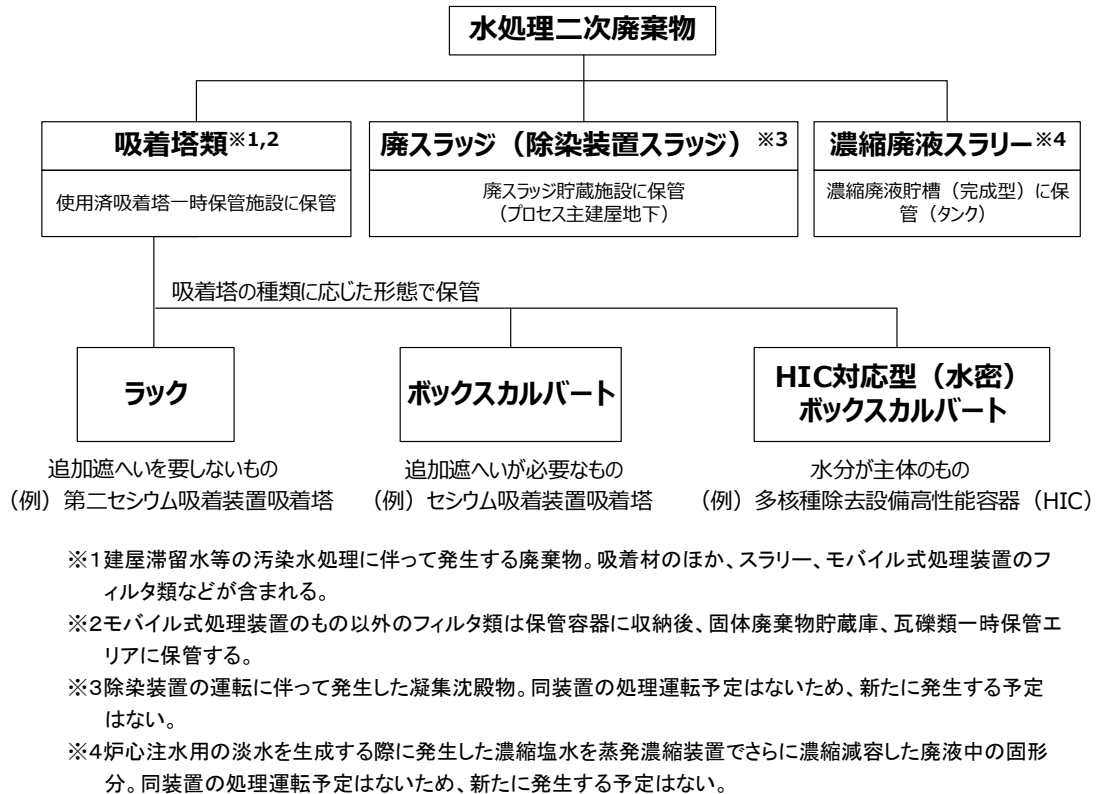


図3 「水処理二次廃棄物」の保管管理(現状)

水処理二次廃棄物の一時保管エリアにおける管理は、以下のように行っている。

【吸着塔類】

- 廃棄物の種類に応じて、定められた施設に保管
- 保管量と保管可能容量を確認(週1回)、必要に応じて保管施設を増設
- 一時保管エリアの巡視を行い、異常の有無を確認
- 一時保管エリア内のサーベイやスミア測定により漏えいの発生・汚染拡大の無いことを確認

【廃スラッジ】

- 液位を測定し、漏えいの有無を遠隔にて有人監視

【濃縮廃液スラリー】

- 液位を測定し、漏えいの有無を遠隔にて有人監視
- タンクはコンクリート堰内に設置し巡視点検にて異常の有無を確認

(3) 「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管状況

固体廃棄物貯蔵庫および一時保管エリアを「別添2 「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管状況」に示す。

(4) 震災前に発生した放射性固体廃棄物の保管管理

震災前に発生したドラム缶に収納した固体廃棄物や給水加熱器等大型廃棄物は固体廃棄物貯蔵庫において保管しており、また使用済制御棒等はサイトバンカ等において保管している。いずれも震災前に設置した施設の中で保管しており、定期的な物量確認等を実施し適切に管理している。

(5) 発生量低減のための取り組み

固体廃棄物の発生量を低減するために以下の取り組みを実施している。

【瓦礫等】

- 敷地内へ資材を持ち込む前に梱包材を取り外す等、余計な持ち込み物品を抑制
- 敷地内の環境改善を図り、それに伴い汚染の程度に応じた区域に分け、各区域の装備を適切な物とすることで、使用済保護衣等の発生量を低減
- 足場材等の再使用を推進、拡大するため、貸し出し運用を継続実施中
- 敷地のバックグラウンド相当のコンクリート瓦礫を路盤材として再利用

【水処理二次廃棄物】

- 使用済吸着塔の発生数の少ない汚染水処理設備(第三セシウム吸着装置)を導入

6. 今後の保管管理

(1) 屋外の一時保管解消に向けた計画の概要

「瓦礫等」については、できるだけ減容した上で建屋内保管へ集約する(図4)。減容のため、可燃物については焼却処理を行う。また、金属については切断、コンクリートについては破碎して減容を図った上で容器へ収納する。できるだけ減容した「瓦礫類」については、既存の固体廃棄物貯蔵庫(1～9 棟)及び、今後増設する固体廃棄物貯蔵庫に保管する。

「水処理二次廃棄物」についても建屋内保管を進めていく。そのため、重量物である「吸着塔類」の保管が可能な「大型廃棄物保管庫」を設置する(図5)。建屋内への保管に移行する際には、廃棄物の性状に応じて適宜減容処理または安定化処理を検討し実施する。

多核種除去設備の沈殿生成物(スラリー)は、水分が主体であるため、漏えいし難い高性能容器で一時保管するなどの対策を講じているが、漏えい等のリスクの更なる低減のため、フィルタープレスによる脱水を行う計画とし、設備の具体化に向け処理設備の設計を進めている。安定化処理後のスラリー脱水物については容器に収納し、固体廃棄物貯蔵庫に保管する。

除染装置スラッジは、現在の保管場所である建屋内地下の貯槽から抜き出して、遠心分離器による脱水ののち容器に充填し、高台へ移送することとし、2023 年度からの抜出し開始に向けて設備の設計を進めている。

ゼオライト土嚢等は、設置場所であるプロセス主建屋及び高温焼却炉建屋の地下階から取り出し、容器に充填する方針であり、脱水方法を含め設備の設計を進めている。

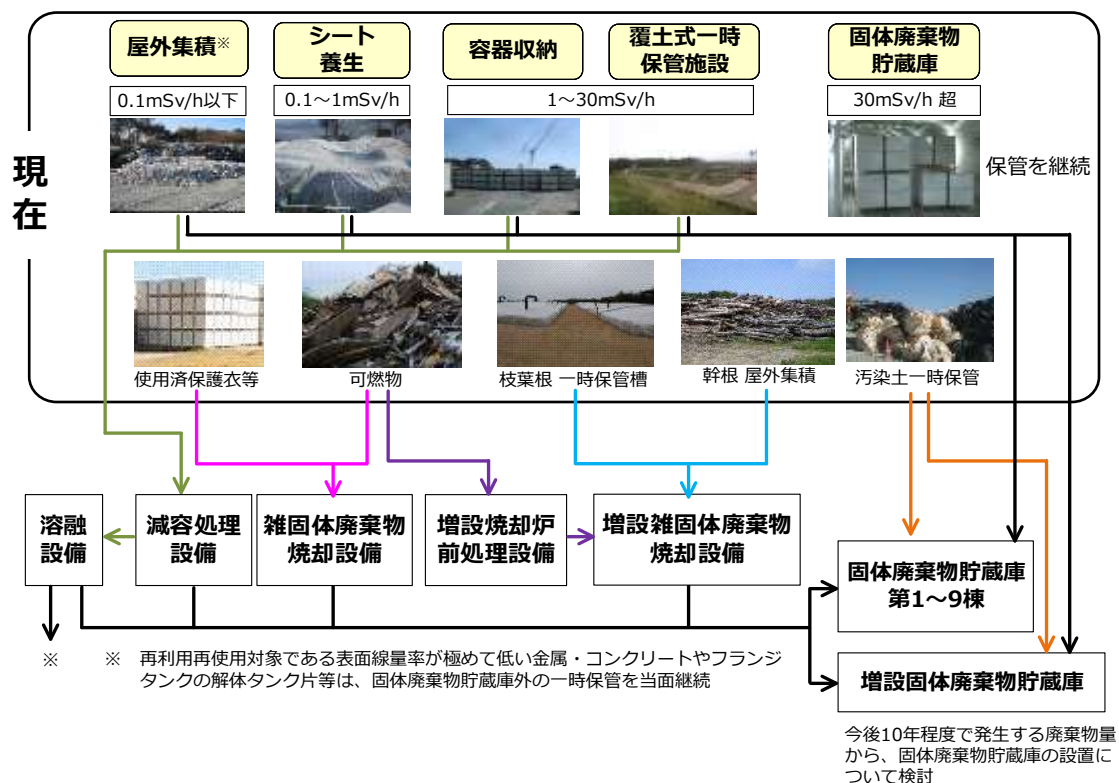


図4 瓦礫等のフロー

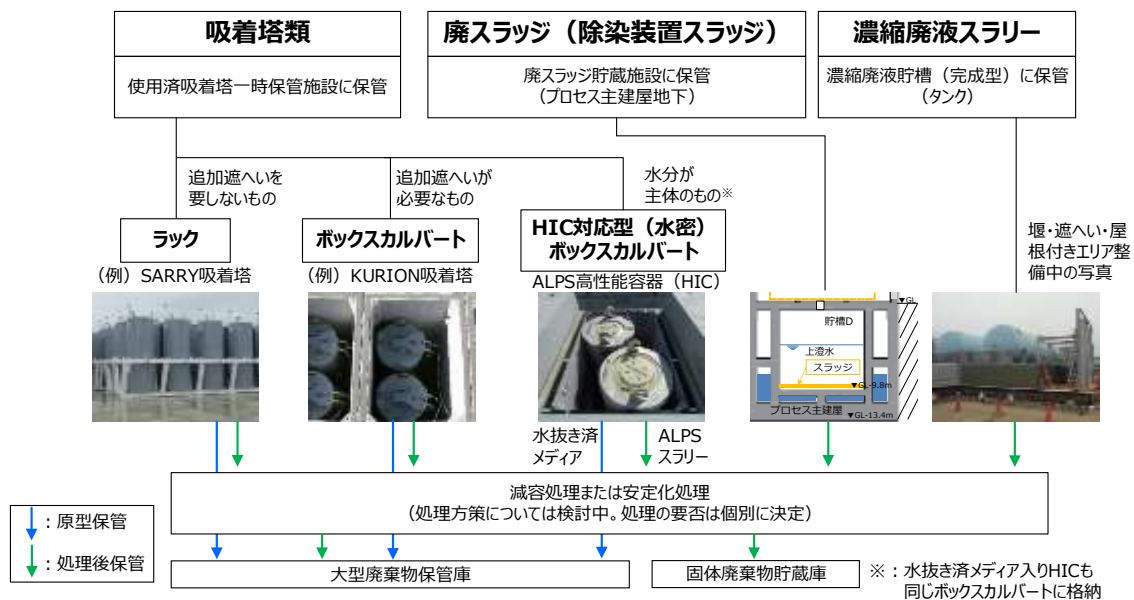


図5 水処理二次廃棄物のフロー

(2) 施設の設置計画

① 減容施設

2016 年 3 月に運用を開始した雑固体廃棄物焼却設備に加え、今後、下記の減容設備の設置を計画している。それぞれの設備の概要は別添 1 に示す。

- 増設雑固体廃棄物焼却設備(主に「伐採木」や、「瓦礫類」中の可燃物)
- 減容処理設備(「瓦礫類」中の金属・コンクリート)

なお、減容処理するには、容器毎に表面線量率や内容物に関する情報を記録して残すと共に、適宜、放射性物質濃度を分析するために必要な試料を採取し、分析を行っていく予定である。

② 除染・減容施設

今後、下記の除染・減容設備の設置を検討している。概要は別添 1 に示す。

- 溶融設備(「瓦礫類」中の金属)

なお、溶融処理後には、バッチ毎に容器表面線量率や放射性物質濃度のデータを取得して、記録を残す予定である。

③ 保管施設(固体廃棄物貯蔵庫等)

「瓦礫等」「水処理二次廃棄物」の保管施設として、既存の固体廃棄物貯蔵庫、サイトバンカ、使用済燃料プール、使用済セシウム吸着塔一時保管施設、廃スラッジ貯蔵施設、濃縮廃液貯槽(完成品)に加えて、以下の施設の設置を計画している。それぞれの施設の概要は別添 1 に示す。

- 大型廃棄物保管庫
- 増設固体廃棄物貯蔵庫

(3) 瓦礫等の一時保管エリア解消時期

① 伐採木

増設雑固体廃棄物焼却設備の竣工後、焼却による減容を行った上で固体廃棄物貯蔵庫(増設を含む)に保管していき、2025 年度頃を目標に伐採木一時保管エリアを解消する。

② 使用済保護衣等

2016 年 3 月より運用を開始した雑固体廃棄物焼却設備にて、焼却による減容を行った上で固体廃棄物貯蔵庫(増設を含む)に保管していき、2023 年度頃を目標に使用済保護衣等一時保管エリアを解消する。

③ 瓦礫類(金属・コンクリート、可燃物、汚染土)

金属・コンクリートは、減容処理設備にて切断、破碎による減容を行い、固体廃棄物貯蔵庫(増設を含む)に保管する。また可燃物は、雑固体廃棄物焼却設備、もしくは増設雑固体廃棄物焼却設備で、焼却による減容を行い、固体廃棄物貯蔵庫(増設を含む)に保管する。なお、熔融設備での除染・減容効果については見込んでいない。

またこれら金属・コンクリート、可燃物は、一時保管エリアの解消目標時期を以下のとおりとする。

- 0.1mSv/h 以下……………2028 年度
- 0.1mSv/h～1mSv/h……………2028 年度
- 1～30mSv/h……………2028 年度

汚染土は、増設固体廃棄物貯蔵庫の竣工後、金属・コンクリート等と同様に増設固体廃棄物貯蔵庫に保管し、2028 年度内に一時保管エリアを解消する。

(4) 水処理二次廃棄物の一時保管エリア解消時期

「水処理二次廃棄物」の処理については今後の検討課題とし、一時保管エリアの解消時期については、今後の処理方策等の検討結果を踏まえてまとめていく。

一時保管エリア解消後の将来像を、「別添3 「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管の将来像」に示す。

7. 固体廃棄物の保管管理計画の全体イメージ

以上、保管管理計画の全体について整理・図示し、「別添4 福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画の全体イメージ」、「別添5 福島第一原子力発電所の固体廃棄物対策について」に示す。

8. おわりに

本計画では、前回 2020 年 7 月に改訂した固体廃棄物の保管管理計画に対し、2021 年 3 月末の発生量実績の反映や、最新の工事計画等を踏まえた当面 10 年程度の廃棄物発生量を予測し、現状の設備設置計画と照らした上で、中長期ロードマップの目標工程

「2028 年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除くすべての固体廃棄物（伐採木、ガレキ類、汚染土、使用済保護衣等）の屋外での保管を解消し、作業員の被ばく等のリスク低減を図る。」

について達成の見通しであり、その達成に向けて計画的に取り組む。

一方で、2032 年頃に廃棄物発生量が計画中の増設固体廃棄物貯蔵庫を含めた保管容量を超過する可能性があることから、固体廃棄物貯蔵庫の更なる追設等について検討を行う。

また、廃棄物の発生に関しては、発生量低減に関する取組を継続しつつ、発生量実績を評価した上で予測の精度向上に向けた取組を行っていく。その上で発生量予測を年に1回見直すとともに、減容対策や保管容量の充足性を確認し、減容設備、保管施設の設置や、固体廃棄物貯蔵庫外の一時保管エリアの解消に向けた取組を行っていく。

引き続き検討を進めることとした「水処理二次廃棄物の処理方策」、「再利用・再使用方策」についても、検討の進捗に応じて保管管理計画に反映していく。

以上

別添1. 施設概要

(1) 基本設計

① 設置の目的

固体廃棄物の減容設備・保管施設は、作業員の被ばく低減、公衆被ばくの低減及び廃炉・汚染水対策の安全確保のために、固体廃棄物を適切に管理することを目的として設置する。

減容設備については、固体廃棄物の破碎、切断、焼却等の処理を目的とし、減容作業時の作業員被ばく線量が低くなるよう、十分に考慮した設計とする。

保管施設については、固体廃棄物を保管管理することを目的とする。

② 要求される機能

固体廃棄物の減容にあたっては、その廃棄物の性状に応じて、適切に減容処理し、飛散防止及び遮へい並びにモニタリングの適切な機能を施すことにより、作業員被ばく及び敷地周辺への影響を低減する。

固体廃棄物の保管にあたっては、十分な保管容量を確保し、飛散防止や遮へいの適切な機能を施すことにより、作業員被ばく及び敷地周辺への影響を低減する。

(2) 運用開始及び建設中の減容設備、保管施設の概要

「①雑固体廃棄物焼却設備」、「②固体廃棄物貯蔵庫第9棟」の運用を開始している。また、「③増設雑固体廃棄物焼却設備」、「④大型廃棄物保管庫」、⑤「減容処理設備」の建設を実施している。

① 雑固体廃棄物焼却設備

雑固体廃棄物焼却設備は、主に使用済保護衣等を焼却処理することを目的として設置した。焼却設備は焼却炉(ロータリーキルン式)、二次燃焼器、排ガス冷却器、バグフィルタ、排ガスフィルタ、排ガスブロア、排ガス補助ブロア、排気筒で構成される。雑固体廃棄物焼却設備の概要を表2に示す。

表2 雑固体廃棄物焼却設備概要

運用開始	2016年3月
建屋概要	地上3階 約 69m(東西方向)×約 45m(南北方向)×約 26.5m(地上高さ)
建屋構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造)
炉型	ロータリーキルン式
処理容量	7.2t/日×2 系列(24 時間運転)
受け入れ線量	1.0mSv/h 以下
主な機能	・可燃物の焼却 ・放射性物質が屋外へ放出することを防止 ・作業員の被ばく線量を低減 ・敷地周辺の線量を低減するための遮へい
主な焼却対象物*	・使用済保護衣等

*) 伐採木、瓦礫等の可燃物(木材・梱包材・紙等)、廃油の焼却も可能

なお、2021 年 3 月末時点において、約 124,200m³の使用済保護衣等を焼却処理済みであり、焼却灰ドラム缶 2,138 本を固体廃棄物貯蔵庫へ移送済み。

② 固体廃棄物貯蔵庫第9棟

固体廃棄物貯蔵庫第9棟は、放射性固体廃棄物や震災後に発生した瓦礫等について、作業員の被ばく低減、公衆被ばくの低減及び廃炉・汚染水対策の安全確保のために、適切に管理することを目的として設置した。運用開始後、線量率測定やダスト測定、巡視を実施している。固体廃棄物貯蔵庫第9棟の概要を表3に示す。

表3 固体廃棄物貯蔵庫第9棟概要

運用開始	2018 年 2 月
建屋概要	地上 2 階、地下 2 階建て 約125m(東西方向)×約48m(南北方向)×約 9m(地上高さ)
建屋構造	鉄筋コンクリート造
廃棄物貯蔵容量	約 33,600m ³
各階の線量制限	地上 2 階 0.05mSv/h 以下 地上 1 階 1.0mSv/h 以下 地下 1 階 30mSv/h 以下 地下 2 階 10 Sv/h 以下
主な機能	・固体廃棄物の保管 ・放射性物質が屋外へ放出することを防止 ・作業員の被ばく線量を低減 ・敷地周辺の線量を低減するための遮へい
主な保管対象物	・震災前に発生した放射性固体廃棄物、開口部閉止措置を実施した大型廃棄物等 ・雑固体廃棄物焼却設備、及び増設雑固体廃棄物焼却設備より発生する焼却灰等の放射性固体廃棄物 ・瓦礫類、大型瓦礫類

なお、2021 年 3 月末時点の受け入れ実績は、瓦礫類約 16,200m³である。

③ 増設雑固体廃棄物焼却設備

増設雑固体廃棄物焼却設備は、主に伐採木、瓦礫類中の可燃物を焼却処理することを目的として設置する。焼却設備は、焼却炉(キルンストーカ式)、二次燃焼器、排ガス冷却器、バグフィルタ、排ガスフィルタ、排ガスブロア、排ガス補助ブロア、排気筒で構成される。増設雑固体廃棄物焼却設備の概要を表4に示す。

表4 増設雑固体廃棄物焼却設備概要

竣工予定	2021 年度
建屋概要	地上5階 約 80m(東西方向)×約 51m(南北方向)×約 39m(地上高さ)
建屋構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び一部鉄骨造)
処理方法	焼却処理
炉型	キルンストーカ式※1
処理容量	95t/日(24 時間運転)
受け入れ線量	平均 0.2mSv/h 以下
主な機能	・可燃物の焼却 ・放射性物質が屋外へ放出することを防止 ・作業員の被ばく線量を低減 ・敷地周辺の線量を低減するための遮へい
主な焼却対象物※2	・伐採木 ・瓦礫類中の可燃物(木材・梱包材・紙等) ・廃油 ※目標減容率は 10%以下

*1) ロータリーキルン式とストーカ式を組み合わせた炉型

*2) 使用済保護衣等の焼却も可能

なお、定期点検等の焼却炉内への立入時における作業員被ばく線量を低減するため、線量の低い伐採木から焼却し、次に可燃性瓦礫等を焼却する計画である。

④ 大型廃棄物保管庫

大型廃棄物保管庫は、セシウム吸着装置(KURION)、第二セシウム吸着装置(SARRY)、多核種除去設備(ALPS)等の汚染水処理設備より発生する水処理二次廃棄物(吸着塔類)等を保管する施設である。

大型廃棄物保管庫では、運用開始後、線量率測定やダスト測定、巡視を実施する。
大型廃棄物保管庫の概要を表5に示す。

表5 大型廃棄物保管庫概要

竣工予定	2022 年度(第一棟)
建屋概要	第一棟 地上 2 階建て 約 23m(東西方向)×約 186m(南北方向)×約 23m(地上高さ)
建屋構造	第一棟 鉄骨－プレキャスト版(PCa 版)造
保管エリア面積	第一棟:約 0.4 万m ² 第二棟:約 0.8 万m ² (面積は今後の発生量で変更する可能性有)
主な機能	・大型で重量の大きい水処理二次廃棄物等の保管 ・放射性物質が屋外へ放出することを防止 ・作業員の被ばく線量を低減 ・敷地周辺の線量を低減するための遮へい
主な保管対象物	セシウム吸着装置(KURION)、第二セシウム吸着装置(SARRY)、多核種除去設備(ALPS)等の汚染水処理設備より発生する水処理二次廃棄物(吸着塔類)等

⑤ 減容処理設備

減容処理設備は、固体廃棄物のうち、不燃物である金属・コンクリートを減容処理することを目的として設置する。減容処理設備には、金属切断装置、コンクリート破碎装置、換気空調設備、モニタリング設備等を設置する。減容処理設備では、汚染区域の換気は、フィルタを通し、放射性物質を十分低い濃度になるまで除去した後、排気する。減容処理設の概要を表6に示す。

表6 減容処理設備概要

竣工予定	2022 年度
建屋概要	地上 1 階 約 89m(東西方向)×約 64m(南北方向)×約 13m(地上高さ)
建屋構造	鉄骨造
処理方法	・金属 : 圧縮切断 ・コンクリート : 破碎
処理容量	・金属 : 約 60m ³ /日 ・コンクリート : 約 40m ³ /日
受け入れ線量	平均 1.0mSv/h 以下
主な機能	・金属の切断、コンクリートの破碎 ・作業により飛散する放射性物質が、屋外へ放出することを防止 ・作業員の被ばく線量を低減 ・敷地周辺の線量を低減するための遮へい
主な処理対象物	・金属 ・コンクリート ※目標減容率は 金属 : 50%程度 コンクリート : 50%程度

なお、減容処理後の金属瓦礫及びコンクリート瓦礫等は容器に封入し、固体廃棄物貯蔵庫などの遮へい機能を有する施設等に保管する計画である。

(3) 計画・検討中の施設の概要

①焼却炉前処理設備、②増設固体廃棄物貯蔵庫、③溶融設備の設置について、計画・検討中である。

① 焼却炉前処理設備

焼却炉前処理設備は、焼却対象物等を破碎することを目的として設置する。前処理設備には、破碎設備、換気空調設備、モニタリング設備等を設置する。焼却炉前処理設備の概要を表7に示す。

表7 焼却炉前処理設備概要

竣工予定	2025 年度
処理方法	破碎
処理容量	約 140t／日（木材相当。容量は今後の検討で変更する可能性有）
主な機能	・焼却対象物の破碎 ・作業により飛散する放射性物質が、屋外へ放出することを防止 ・作業員の被ばく線量を低減 ・敷地周辺の線量を低減するための遮へい
主な処理対象物	・瓦礫類中の可燃物（木材・梱包材・紙等）

② 増設固体廃棄物貯蔵庫

増設固体廃棄物貯蔵庫は、「放射性固体廃棄物」や「瓦礫類」などについて、作業員の被ばく低減、公衆被ばくの低減及び廃炉・汚染水対策の安全確保のために、適切に管理することを目的として設置する。

増設固体廃棄物貯蔵庫では、運用開始後、線量率測定やダスト測定、巡視を実施する。増設固体廃棄物貯蔵庫の概要を表8に示す。

表8 増設固体廃棄物貯蔵庫概要

竣工予定	2022 年度以降
廃棄物貯蔵容量	・約 19.5 万 m ³ (容量は今後の検討で変更する可能性有)
主な機能	・固体廃棄物の保管 ・放射性物質が屋外へ放出することを防止 ・作業員の被ばく線量を低減 ・敷地周辺の線量を低減するための遮へい
主な保管対象物	・震災前に発生した放射性固体廃棄物、開口部閉止措置を実施した大型廃棄物等 ・雑固体廃棄物焼却設備、及び増設雑固体廃棄物焼却設備より発生する焼却灰等の放射性固体廃棄物 ・瓦礫類(汚染土ならびに減容処理設備で処理したものを含む)、大型瓦礫類

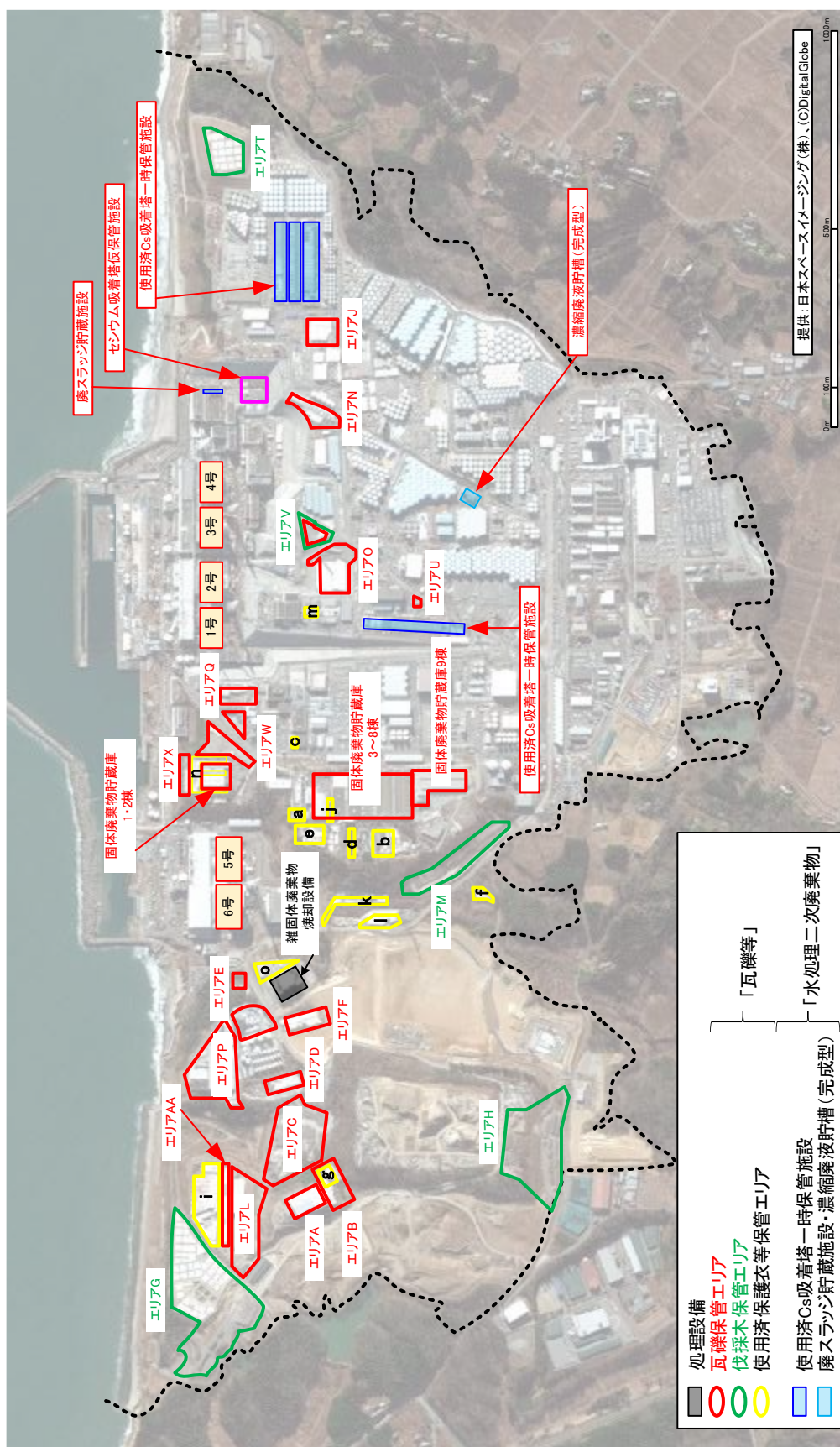
増設する固体廃棄物貯蔵庫の廃棄物貯蔵容量は、当面 10 年程度の発生量予測を行い、可能な限り減容処理することを前提に、その物量に見合った容量で計画する。なお、棟数や廃棄物貯蔵容量は、今後の廃炉作業の進捗状況や瓦礫等の発生量予測値の見直し等をふまえ、適宜見直しを行う。

③ 溶融設備

溶融設備は、溶融対象物等を除染、減容することを目的として設置する。溶融設備には、電気炉設備、鑄造設備、換気空調設備、モニタリング設備等を設置する。

溶融処理後に発生するスラグ・ダスト等は容器に封入し、固体廃棄物貯蔵庫などの遮へい機能を有する施設等に保管する計画である。また、除染した溶融対象物等については、線量の応じて適切に保管する計画である。

なお、設備の規模や設置時期、溶融対象となる廃棄物の種類等については、今後の設計進捗に合わせて適宜見直しを行う。



別添2「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管状況

