

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の耐震に関する考え方について

2022年6月20日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の概要

1

■ 増設固体廃棄物貯蔵庫設置の目的

福島第一原子力発電所の廃炉作業に伴い発生している瓦礫類は敷地内に一時保管しているが、今後は増設する固体廃棄物貯蔵庫へ集約（建屋内保管）する計画

■ 経緯

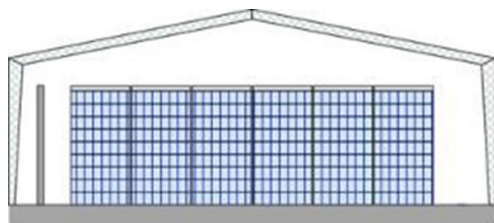
「令和3年度第30回原子力規制委員会」にて示された耐震評価の考え方に基づくと、当初の計画していた表面線量率の廃棄物が、保管出来ない可能性が出てきた
そのため、耐震評価と運用に関する考え方を整理した

■ 実施計画の変更認可申請

・2021年11月5日変更認可申請

■ 施設概要

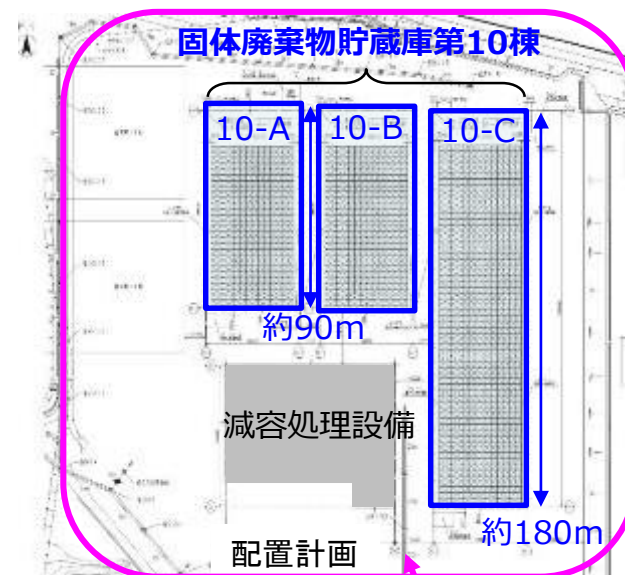
| 現設計上の耐震クラス | 受入廃棄物線量 | 構造 | 階数 | 建築規模 | | 保管容量(m ³) |
|------------|-------------------|----|----|-------------------------------|-------|-----------------------|
| | | | | 平面(m) | 高さ(m) | |
| Cクラス | 表面線量 1 mSv/h以下 | S造 | 1 | 約50×約90 (2棟) 約50×約180 (1棟) | 約20 | 約80,000 |



固体廃棄物貯蔵庫第10棟
建屋断面(イメージ)



コンテナ (一例)



令和3年度第30回原子力規制委員会（令和3年9月8日資料2）抜粋

別添

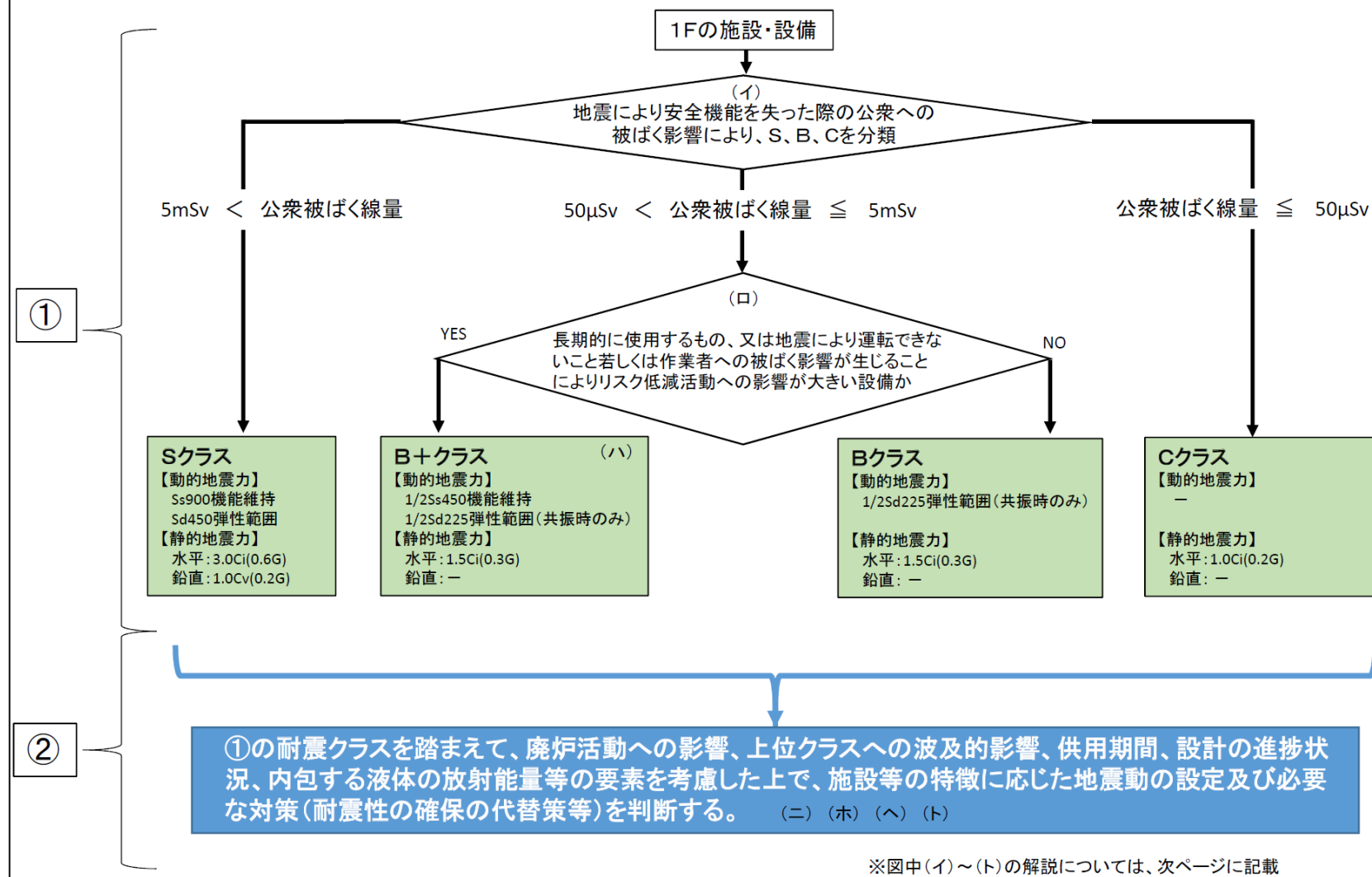
1Fの耐震設計における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方

1Fの施設・設備の耐震評価においては、以下の2つを考慮して適用する地震動を設定するとともに、必要に応じて求める対策を判断する。

- ①耐震クラス分類（S、B＋、B、C）
- ②廃炉活動への影響、上位クラスへの波及的影響、供用期間、設計の進捗状況、内包する液体の放射エネルギー 等

令和3年度第30回原子力規制委員会（令和3年9月8日資料2）抜粋

耐震クラス分類と施設等の特徴に応じた地震動の設定及び必要な対策を判断する流れ



令和3年度第30回原子力規制委員会（令和3年9月8日資料2）抜粋

【(イ)：地震により安全機能を失った際の公衆被ばく影響】

- 核燃料施設等の耐震クラス分類を参考にして、地震による安全機能喪失時の公衆被ばく線量により、S、B、Cを分類する。液体放射性物質を内包する施設・設備にあっては、液体の海洋への流出のおそれのない設計を前提とした線量評価によるものとする。

【(ロ)：通常のBクラスよりも高い耐震性が求められるB+クラスの対象設備の要件】

- 「運転できないこと若しくは作業者への被ばく影響が生じることによりリスク低減活動への影響が大きい設備」の具体例は以下のとおり。
 - ・ 建屋滞留水・多核種除去設備などの水処理設備、使用済燃料をプールからより安定性の高い乾式キャスクへ移動させるために必要な燃料取出設備等。
 - ・ 閉じ込め・遮へい機能喪失時の復旧作業における従事者被ばく線量が1日当たりの計画線量限度を超える設備等。

【(ハ)：B+クラスの1/2Ss450機能維持】

- Ss900の1/2の最大加速度450galの地震動に対して、運転の継続に必要な機能の維持や閉じ込め・遮へい機能の維持を求める。

【(ニ)：上位クラスへの波及的影響】

- 上位クラスへの波及的影響がある場合、原則上位クラスに応じた地震動を念頭に置くが、耐震クラス分類の考え方と同様に、下位クラスによる波及的影響を起因とする敷地周辺の公衆被ばく線量も勘案し、適切な地震動を設定する。

【(ホ)：地震力の組合せ】

- 地震力の算定に際しては、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせる。

【(ヘ)：液体放射性物質を内包する設備】

- 多核種除去設備等で処理する前の液体等、放出による外部への影響が大きい液体を内包する設備については、Ss900に対して、海洋に流出するおそれのない設計とすることを求める（滞留水が存在する建屋、ALPS処理前の水や濃縮廃液を貯留するタンクの堰等）。これ以外の液体を内包する設備については、上位クラスの地震動に対する閉じ込め機能の確保又は漏えい時の影響緩和対策を求める※。

※：設備自体を耐震CクラスからBクラスに格上げ、周囲の堰等に上位クラスの地震動に対して閉じ込め機能を維持する、漏えい時に仮設ホースによる排水等の機動的対応を講ずる等により、海洋への流出を緩和する措置を想定。

【(ト)：耐震性の確保に対する代替措置】

- 耐震性の確保の代替策として、機動的対応や耐震性の不足に起因するリスクを早期に低減させるための対策を講ずるとしてもよい。具体例は以下のとおり。
 - 例1：B+クラス設備の1/2Ss450機能維持の手段としては、耐震性の確保の他、機動的対応（予備品への交換、可搬型設備の運用等）による代替手段を想定。
 - 例2：中低濃度タンクや吸着塔一時保管施設等の耐震性の不足に起因するリスクを早期に低減させる対策として、耐震性の高い建屋やタンクへの移替え及び移管、スラリー安定化処理設備や海洋放出設備による処理等を早期に行うことを想定。

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の耐震評価の考え方は、「耐震クラス分類と施設等の特徴に応じた地震動の設定及び必要な対策を判断する流れ」*1に従うと以下の通り

*1：令和3年度第30回原子力規制委員会（令和3年9月8日資料2）より

①（イ）地震により安全機能を失った際の公衆への被ばく影響によりS, B, Cを分類

⇒実施計画変更申請書記載の保管対象（最大表面線量1mSv/h）の場合、地震等により安全機能が全喪失時（遮へい壁、遮へい蓋、容器等が“消失”した場合）の公衆への被ばく線量は、50μSv/事象を超過*2

*2：平常時の公衆被ばく線量は、約 4.34×10^{-2} mSv/yとなるため、50μSv/事象を超えるものと判断

①（ロ）長期的に使用するもの、又は地震により運転できないこと若しくは作業員への被ばく影響が生じることによりリスク低減活動への影響が大きい設備か

⇒固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、長期的に使用



固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、B+クラス
【動的地震力】1/2Ss450機能維持・1/2Sd225弾性範囲（共振時のみ）
【静的地震力】水平：1.5Ci（0.3G）・鉛直：－



②. ①の耐震クラスを踏まえて、廃炉活動への影響、上位クラスへの波及的影響、供用期間、設計の進捗状況、内包する液体の放射エネルギー等を考慮した上で、施設等の特徴に応じた地震動の設定及び必要な対策（耐震性の確保の代替策等）を判断する



次頁へ続く

■ 固体廃棄物貯蔵庫第10棟については、

- ②のうち「設計の進捗状況」、「廃炉活動への影響」、「供用期間」について総合的に考慮し、屋外一時保管解消による早期リスク低減のため、耐震Cクラスで設置する
- 当初保管対象とした廃棄物（最大表面線量1mSv/h）を保管することで、①の耐震Cクラスの基準を超えることになるが、その期間は一時的なものとし、固体廃棄物貯蔵庫第11棟以降の新設固体庫へ移送するまでの期間に限定する
- 移送完了後は、①の耐震Cクラスを満足する範囲で廃棄物を受け入れる運用とする

■ ②の判断への適用は、以下の通り

| | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 設計の進捗状況 | <ul style="list-style-type: none">・ 耐震cクラスで設計済み。実施計画変更は、2021年11月5日に申請・ 耐震クラスを見直した場合、大幅な設計変更となり、運用開始が相当（3～4年程度）遅れる |
| 廃炉活動への影響 （運用開始遅延時） | <ul style="list-style-type: none">・ 瓦礫類の屋外一時保管が解消できず、放射性物質の飛散、漏洩リスクが継続・ 廃棄物の保管場所が確保できず、廃炉工程に影響が出る可能性あり |
| + | |
| 供用期間 | <ul style="list-style-type: none">・ 保管管理計画（2021年7月公表）に、2032年頃に廃棄物発生量が保管容量を超過する可能性があるため、固体廃棄物貯蔵庫の追設の検討を行う旨記載・ これを踏まえ、一時的に保管した線量の高い廃棄物は、固体廃棄物貯蔵庫第11棟以降に移送が完了するまで保管・ 現在、保管管理計画改訂に伴い、廃棄物発生予測量を集計中のため、保管庫の追設時期は集計後に評価予定 |

■ 屋外一時保管と固体廃棄物貯蔵庫第10棟との比較

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟（屋内）で瓦礫類をコンテナ（容器）に収納したうえで保管することで、屋外一時保管に比べて保管状況が大きく改善し、放射性物質の飛散・漏洩リスクの低減につながる

| | 屋外一時保管 | 固体廃棄物貯蔵庫第10棟 |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 放射線影響 （敷地境界への影響） | <ul style="list-style-type: none"> ・ 設置位置、保管容量、一時保管する瓦礫等の表面線量率の制限により、十分に低くなるよう管理 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 設置位置、コンテナ配置、しゃへいにより、十分に低くなるように設計 |
| 飛散・漏えい | <ul style="list-style-type: none"> ・ 風雨による放射性物質の飛散・漏えいリスクがあるため、表面線量率に応じた対策を実施 ・ 定期的な巡視と空气中ダスト濃度の測定等の管理を実施 ・ 表面線量率0.1mSv/h以上の瓦礫等を収納したコンテナについては、保守管理計画を立案しそれに基づく管理も実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・ コンテナ収納し屋内保管するため、風雨による影響を受けない ・ コンテナ腐食防止のため、空調で除湿 ・ 建屋換気空調設備の排気系統にHEPAフィルタを設置し放出管理 ・ ダストサンプラにより排気中の放射性物質を監視 |
| 地震時の影響 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2.13および3.16の地震で表面線量率0.1mSv/h以上の瓦礫等を収納したコンテナは転倒していない ・ 2.13の地震で転倒した除染済みの金属を収納した20ftコンテナについては段数変更（4→3段）を実施 ・ 低汚染の使用済保護衣等の収納に用いている1m³容器はネット掛け、もしくは、道路に近い場所の積み上げ段数の制限等を実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 床面にフレーム架台を設置し、コンテナと固縛治具を用いて連結 ・ コンテナの段積時においては、コンテナ同士を固縛治具（ツイストロック等）を用いて連結 |

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟に係る概略スケジュールは以下のとおり

| 実施項目 | 2021年度 | 2022年度 | | | | 2023年度 | | | | 2024年度 | | | |
|------|---------------|--------|-----|-----|-----|---------|---------|---------|-----|--------|-----|---------|-----|
| | 4 Q | 1 Q | 2 Q | 3 Q | 4 Q | 1 Q | 2 Q | 3 Q | 4 Q | 1 Q | 2 Q | 3 Q | 4 Q |
| 実施計画 | 規制庁面談（実施計画変更） | | | | | | | | | | | | |
| 地盤改良 | 10-A～C棟 | | | | | | | | | | | | |
| 設置工事 | | | | | | | 10-A棟竣工 | 10-B棟竣工 | | | | 10-C棟竣工 | |
| | | | | | | 10-A～C棟 | | | | | | | |