

スラリー安定化処理設備に関する 審査上の論点(規制庁提示)を踏まえた当社回答

2022年10月19日



東京電力ホールディングス株式会社

本資料は、第102回 特定原子力施設監視・評価検討会の資料2-1「スラリー安定化処理設備に関する審査上の論点」(原子力規制庁)において示された4つの論点について、検討状況を示すもの。

論点1. スラリーの安定化処理の実現性

論点2. HIC保管容量のひっ迫

論点3. 耐震クラス分類※

論点4. 放射線業務従事者の被ばく管理

※スラリー安定化処理設備に限定したのではなく、1Fにおいて建設される全ての施設に対して適用されるものであるため、別資料にてご説明する。

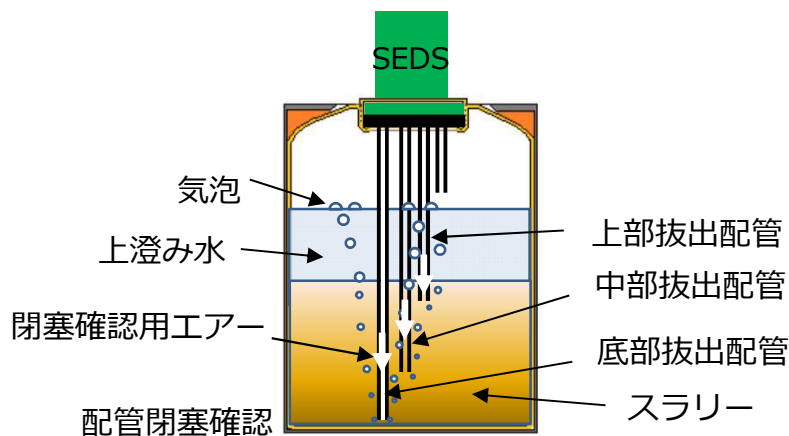
<規制庁殿ご意見>

現在実施中の抜き出しポンプによるHIC内スラリーの移し替え作業において、下部スラリーは物理的に移し替えできていないことから、スラリー安定化設備の設置目的が確実に達成できることについて説明を求める。

① スラリーの抜き出しの実現性

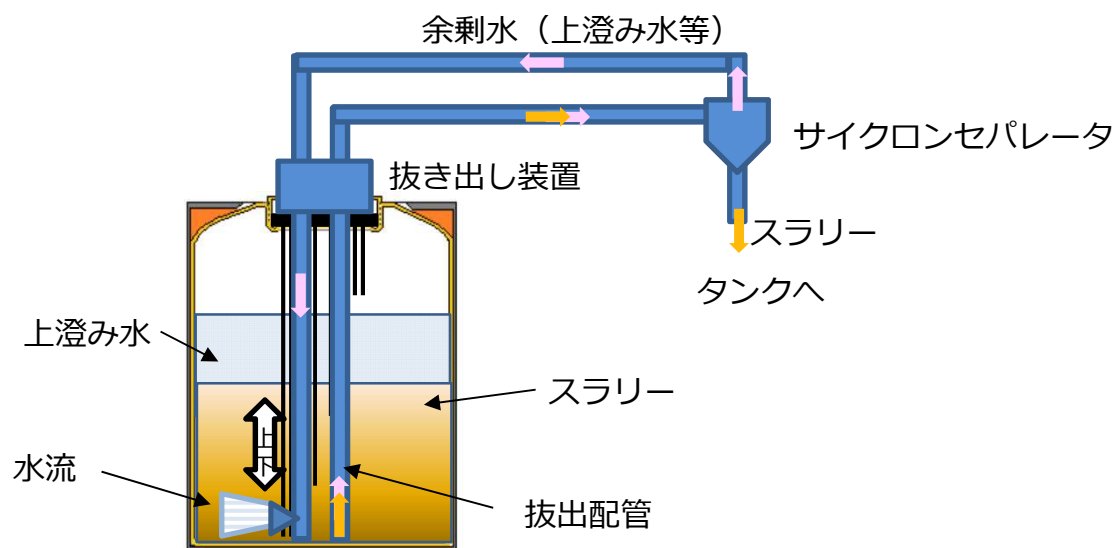
(下部スラリーが抜き出せない場合洗浄による抜き出しの実現性)

- 現在実施しているHICからのスラリー移替作業において、以下の状況を確認している。
 - 上澄み水がある状態においては、HIC内に3カ所ある抜出配管からスラリーが移送できていること。
 - 移送開始前にエアにて各抜出配管の閉塞確認を実施しているが、水面まで気泡が出てきていること。(スラリーにエアがトラップされるような状況ではない)
- 以上より、HIC底部のスラリーは固着していないものの、上澄み水がなくなるとどの配管からもスラリーが移送できない状況であることから、安定的にスラリーの抜き出しを行うためには上澄み水とともにスラリーを移送することが必要と推定される。
- なお、2022年内目途に底部のスラリーを採取し固着の有無等の底部スラリーの性状を確認する予定である。固着が認められた場合は回収方法への反映について検討していく。



① スラリーの抜き出しの実現性 (下部スラリーが抜き出せない場合洗浄による抜き出しの実現性)

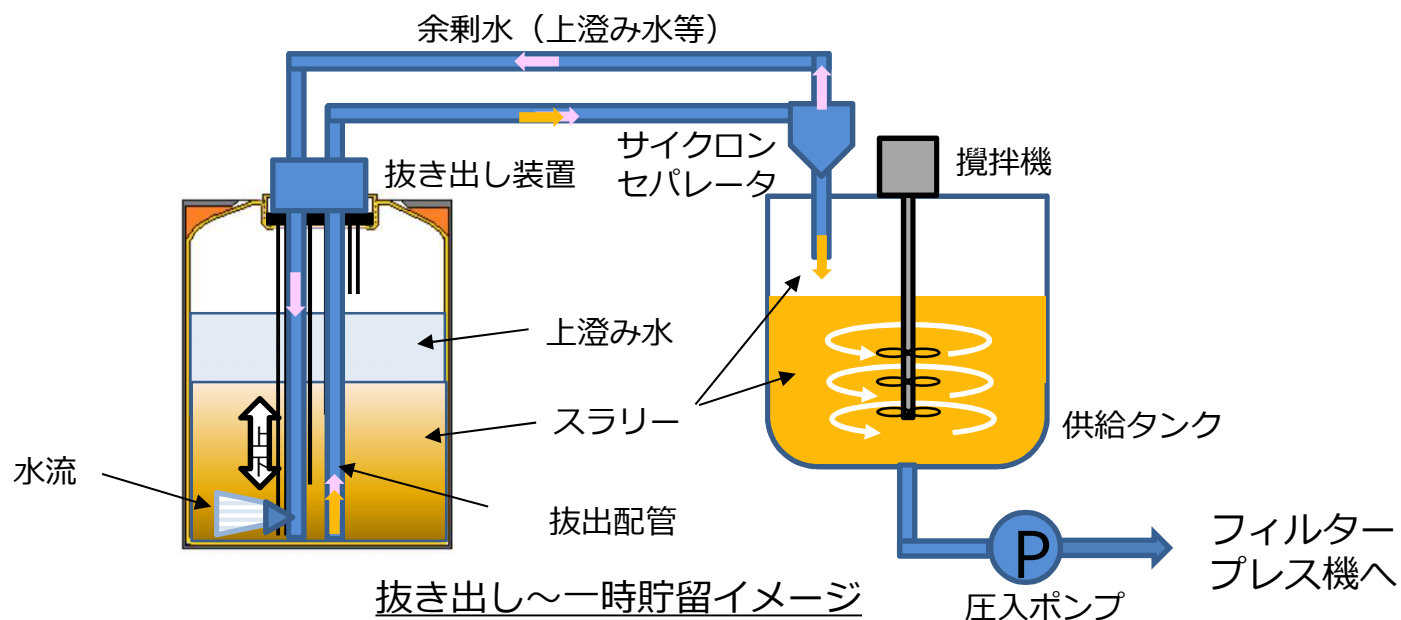
- スラリー安定化設備においては、水流にてほぐすことにより、水とともに回収する装置を検討している。なお、水流に使用する水は、上澄み水やフィルタープレス時に発生する廃液を活用し、サイクロンセパレータで分離した余剰水を循環させることで、汚染水増加を抑制する。
- 装置開発にあたっては、過去に実施した知見や現在実施中の移替え作業の知見を活用しながら設計を進めていき、水流の強さ等を含め、模擬スラリーや実スラリーを用いたモックアップにて性能の確認・調整を実施していく。



抜き出し方法イメージ

② 上澄み水と下部スラリーに分離している場合のフィルタプレス機による脱水の実現性

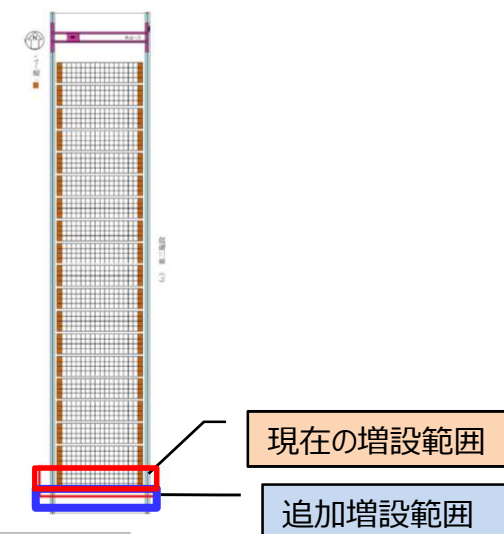
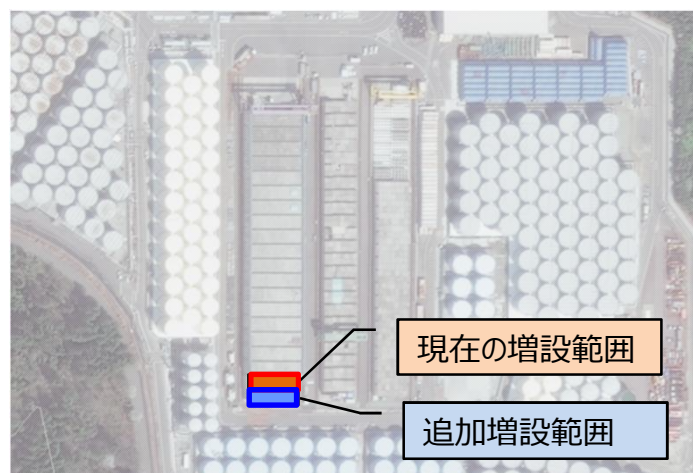
- 現状、HIC内では上澄み水とスラリーに分離しているが、抜き出し装置による水流でほぐしながら移送することから、攪拌された状態で供給タンクへ送られる。
- 移送したスラリーは供給タンクに一時貯留され、供給タンクからフィルタプレス機に送られるが、供給タンクには攪拌機が設置され、スラリーが沈降し水と分離しないよう攪拌して流動性を保った状態でフィルタプレス機へ移送が可能な設計としている。
- なお、攪拌機については、既存の設備（既設ALPSや増設ALPS等）のタンクにおいても、沈降防止等の観点から使用している実績がある。



<規制庁殿ご意見>

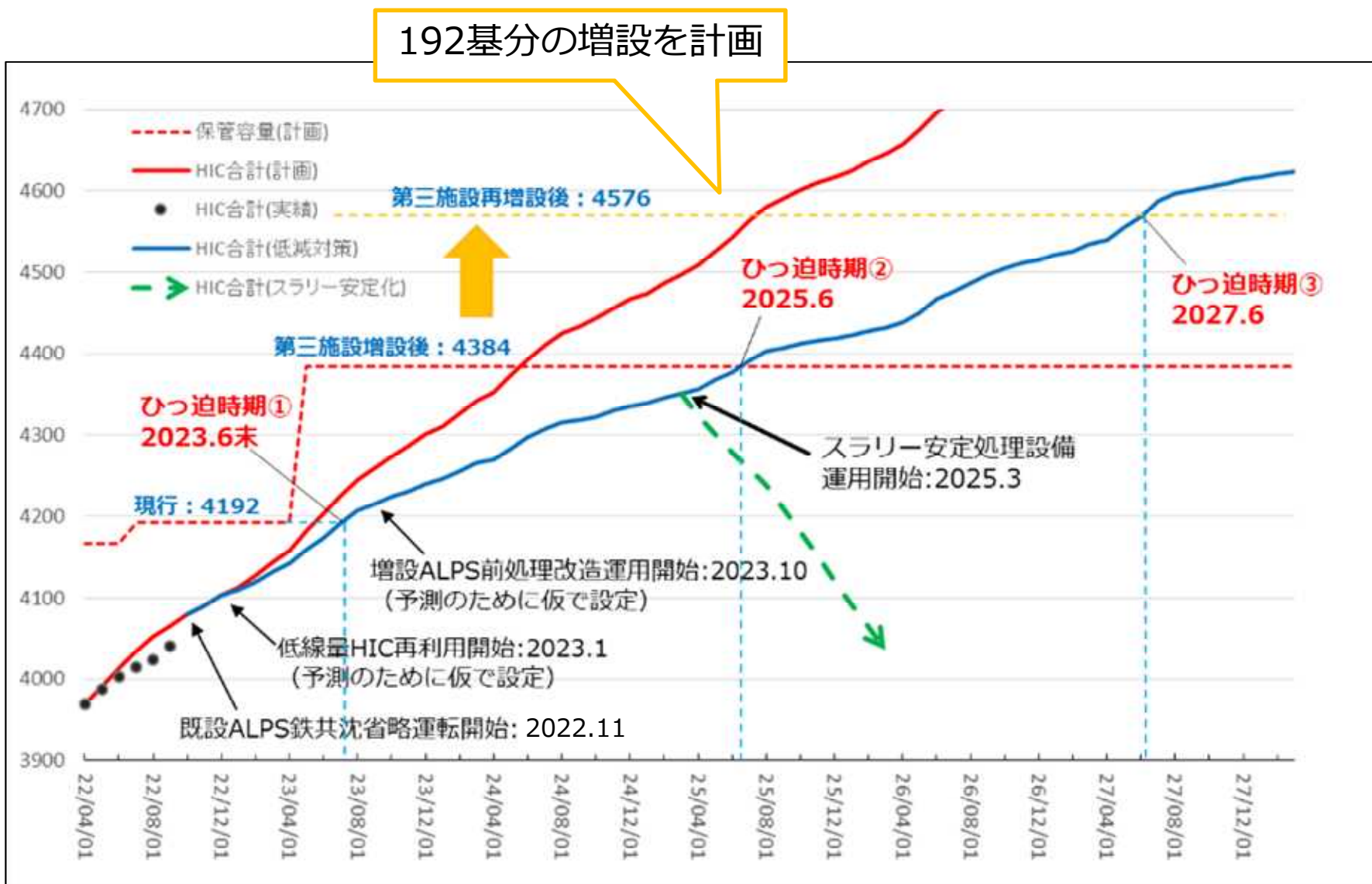
①HICの保管容量が3年以内（2025年6月）にひっ迫する対策として、スラリー安定化処理設備の運用を2025年3月に開始し、保管量を低減していくと説明しているが、現時点の審査進捗状況を踏まえるとHICの保管場所を一時的に増設する必要があると考えている。

- 現在のHIC保管容量（4,192基）に加え、第三施設の192基（下図、赤枠部分）の増設およびHIC発生量低減対策によりHICの保管容量ひっ迫時期は、2025年6月頃としている。
- 上記に加え、さらに192基（下図、青枠部分）の増設エリアを確保しており、合計4,576基のHIC保管容量とすることで、スラリー安定化処理設備の運用開始遅延リスクに備える。



提供：日本スペースイメージング（株）2021.4.8撮影
Product (C) [2021] DigitalGlobe, Inc., a Maxar company.
無断転載・複製禁止

(参考)HIC保管容量の推移について



<規制庁殿ご意見>

②スラリー安定化処理設備が稼働しHIC保管量が減少した後にも継続的に使用するボックスカルバートについては、HICに内包されるインベントリやHICの保管本数等を踏まえてより堅牢な保管方法を検討すべきであり、時期を定めて、Ss900に対する影響を加振試験等により確認し、必要に応じて、補強策を含めより耐震性を確保するための保管方法を検討し、説明すること。

- 既設設備については、インベントリの大きい設備および従来の耐震クラスがSクラスの設備については、Sクラスに求められる地震力（Ss900）を受けた場合における設備の損傷状況について設備の実状に応じた評価を行い、設備の安全機能への影響、および代替手段の整備状況を踏まえて、敷地境界線量影響の評価を行う事としている。
- 敷地境界線量の評価に応じて、供用期間・実現性を考慮し、代替手段、耐震強化、影響緩和措置の検討を実施していく。
- 一方で、「論点3. 耐震クラス分類」にて、福島第一原子力発電所全体の施設に対するの考え方を整理しているところである。
- 今後、「耐震クラス分類」の整理後、下記時期を目途に検討を進めていく。
 - 耐震クラス分類に応じた耐震評価 : 2022年度末
- 継続的に使用するボックスカルバート基数については、『論点4 放射線業務従事者の被ばく管理』の対応を踏まえた運用開始時期から算出する。

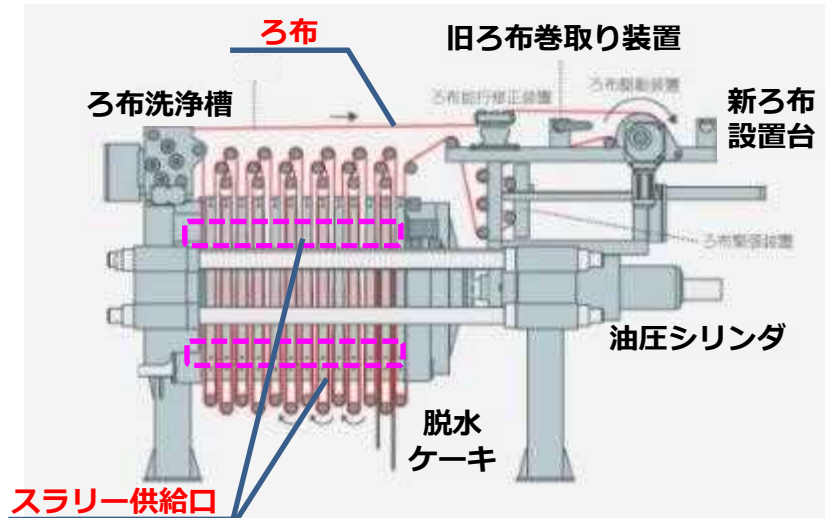
<規制庁殿ご意見>

フィルタープレス機周辺のダスト取扱エリアは、スラリーの飛散・付着を考慮することは必須であり、遠隔作業により除染およびメンテナンス作業を行うことが出来るセルもしくはグローブボックスとすること

<フィルタープレス機選定における背景>

- 高レベル液体放射性物質の漏えい・水素放出リスクを低減することを目的として、乾燥減容・遠心分離・加圧ろ過（以下 フィルタープレスと記載）の各脱水方式について、技術的成立性を評価。
- 放射性ダストの発生を抑制するため、一定量の含水率が保持可能で、且つ、処理容量の優位性の観点より、フィルタープレス方式を採用している。
- なお、日々発生するH I Cに対しての容量を踏まえると構造が大型となり、現行設備におけるフィルタープレス機ではセルもしくはグローブボックスによる遠隔メンテナンス作業が困難。

<遠隔メンテナンスが困難となる主たる作業（例）>

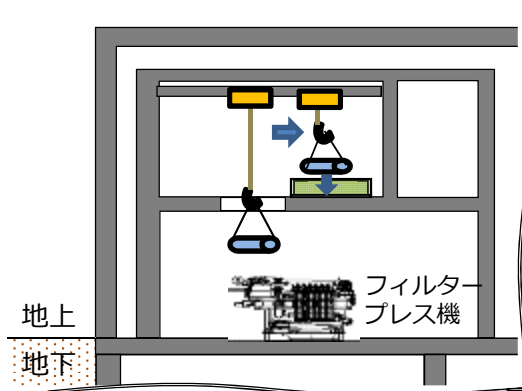


メンテナンス項目	想定作業員数	作業時間	頻度
ろ布交換	交換作業員：5人 クレーン操作員：1人	60分程度	4回/年
スラリー供給口清掃	清掃作業員：3,4人	50分程度	1回/週

ろ布交換



ろ布交換作業の様子
(ろ布洗浄槽での洗浄後実施)



交換したろ布は養生のうえ、
クレーンで保管容器に収納

スラリー供給口メンテナンス



スラリー供給口清掃
(フラッシング後実施)

※：情報開示の観点より、作業写真についてはぼかし加工を施しています

- フィルタープレス機は負圧管理されたダスト取扱いエリアの中に設置されており、メンテナンス時においても建屋外へのダスト飛散は抑制されている。
- 一方、フィルタープレス機をパネルハウスで覆うことで、メンテナンス時の作業員の被ばくを低減させる。

<パネルハウスの設置目的>

【ダスト閉じ込め機能】

- ・ フィルタープレス機からダスト取扱いエリアへのスラリーの飛散（周辺拡散）の抑制

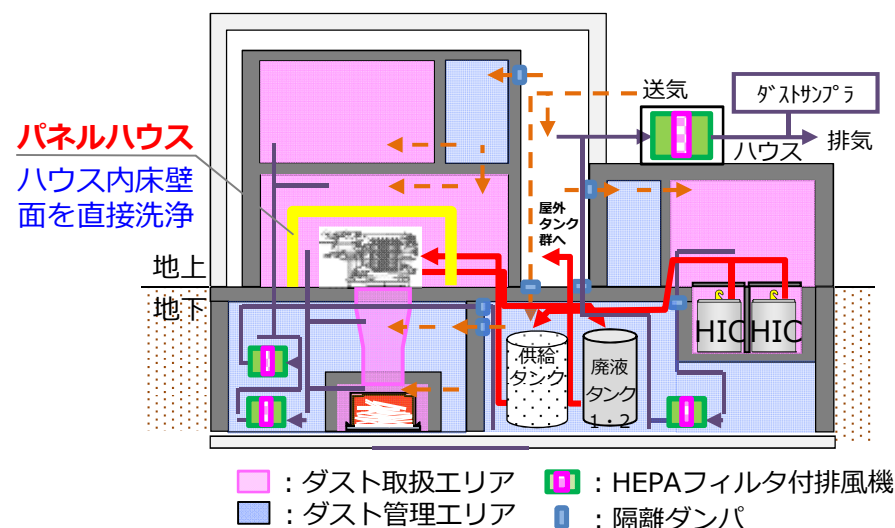
【作業員の被ばく防止】

- ・ パネルハウス内床壁面洗浄機能による（スラリー付着に伴う）ダストの舞い上がりを抑制
- ・ スラリー供給口部洗浄機能によるスラリーの堆積リスクの抑制

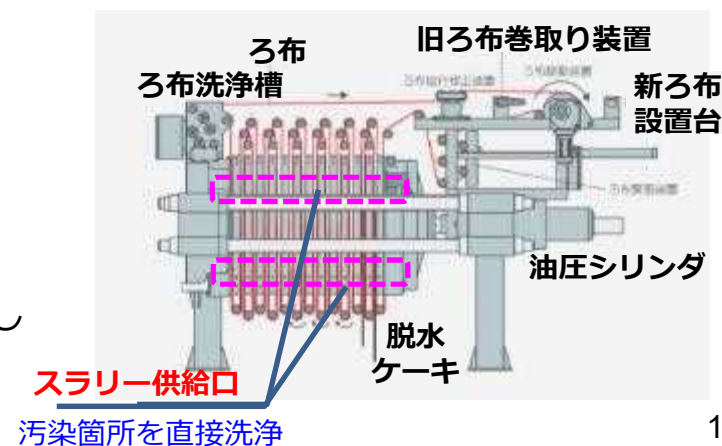
<メンテナンスにおける作業員の被ばく管理フロー>

1. パネルハウス内洗浄
 - ・ パネルハウス内床壁面洗浄
 - ・ スラリー供給口洗浄
2. ダスト濃度，霧困気線量を測定
 - ※基準値：全面マスク着用で作業可能な値であること
 - ※基準値超過の場合，基準値を満足するまで1,2を繰り返す
3. 基準値を満足した後に全面マスクにより入域

<パネルハウス設置概要>



<フィルタープレス機洗浄部概要>



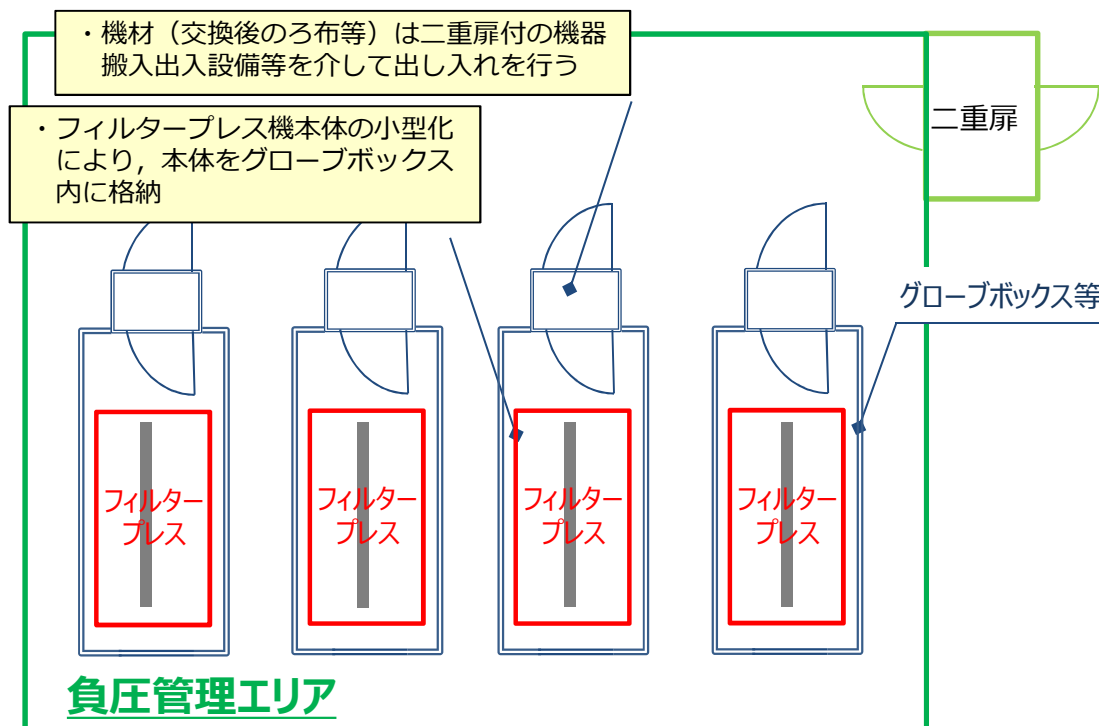
<放射線業務事業者の被ばく管理に関する考え>

- スラリー安定化処理設備の設計については、液体状のスラリーを保管することによる漏えいリスクへの対応を早期実施するため、計画を進めてきた。
- 作業員の被ばくに関しては、現行のフィルタープレス機をパネルハウスで覆い、外部から洗浄等を行うことでメンテナンス時における作業員の被ばく低減が図れると考えている。
- しかしながら、この方法ではメンテナンス作業時に、作業員がフィルタープレス機近傍に立ち入る必要があり、同設備の使用期間が長期であることを考慮すると、よりメンテナンス性に優れた計画を検討する必要がある。
- 以上より、『メンテナンス性』・『作業員被ばく』の両観点を踏まえて、グローブボックス内で取扱えるようフィルタープレス機本体の小型・簡素化の検討を進めている。
※：フィルタープレス機小型化案を採用するため、実機のフィルタープレス機を使用し、模擬スラリーによる適用性・成立性検討を進めていく。

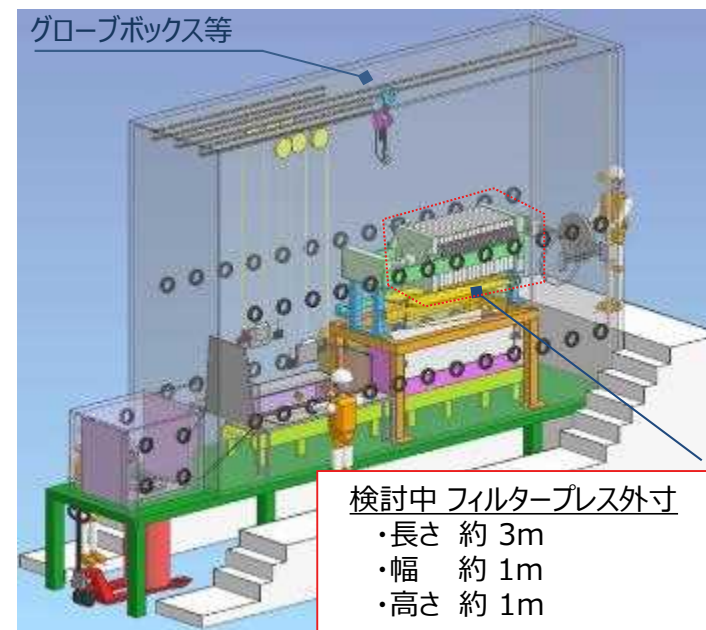
<グローブボックスの採用に向けた検討（案）>

- フィルタープレス機を小型・簡素化することでメンテナンス性を向上。
- フィルタープレス機本体エリアを負圧にて管理する。
- また、フィルタープレス機から脱水物の保管容器入口までをグローブボックスに格納し、グローブボックスについては上記エリアよりも深い負圧において管理する。
- グローブボックスの内部に揚重機ならびに機器搬出入設備等の付帯設備を取付け、メンテナンスならびに保管容器への梱包作業をグローブボックスの外側から行う。
- 小型化に伴い処理量が低下するため、複数台設置により必要な処理量を確保する。

フィルタープレス機エリア配置（イメージ）



小型フィルタープレス機（イメージ）



<グローブボックスの採用に向けた検討（案）の成立性検討>

- 小型のフィルタプレス機は、現状のフィルタプレス機とは仕様が異なることから、模擬スラリーを用いた適用性・成立性確認の実施を予定している。
 - 適用性・成立性確認における検証事項
 - 脱水物性状確認（脱水物の含水率等）
 - ろ布に対する脱水物の離脱性確認
 - 処理パラメータ等の確認（圧力、処理時間等）
 - 模擬 グローブボックス等を使用したメンテナンス成立性確認
 - 成立性検証を含めたグローブボックス化を主軸に設計検討を進める。
 - また、上記の適用性・成立性確認に必要な期間を踏まえ、2022年度内を目途にグローブボックス化案としての全体工程を見直す。

以降 補足説明資料

■ 目的

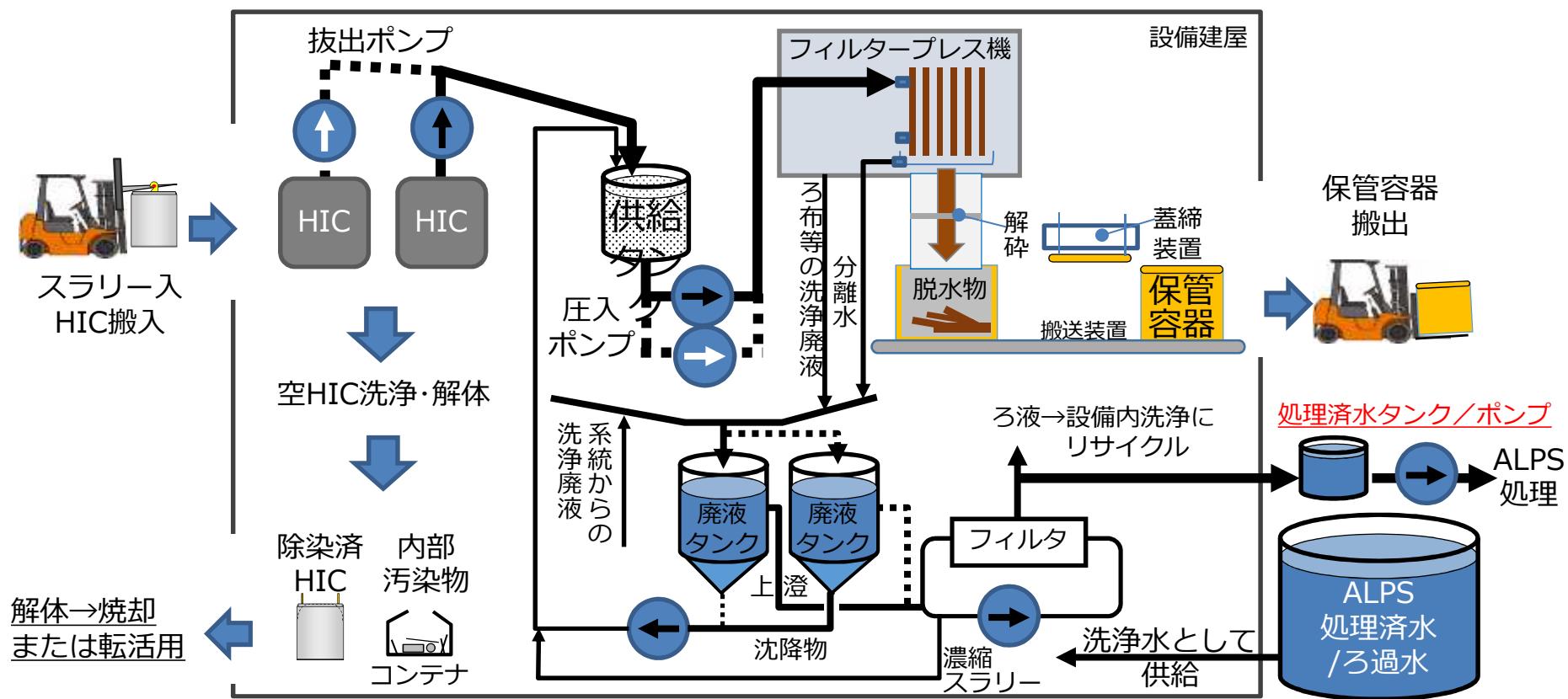
- 多核種除去設備及び増設多核種除去設備（以下「ALPS」という）等にて発生した放射性液体廃棄物であるスラリーは、高性能容器（以下「HIC」という）に収納し使用済セシウム吸着塔一時保管施設に保管しているが、β線照射影響による漏えいリスクを有している。
- このため、HIC内スラリーの抜き出し・脱水を行い、漏えいリスクを低減することを目的に、スラリー安定化処理設備を設置する。

参考：フィルタプレス方式による脱水前後における模擬スラリー



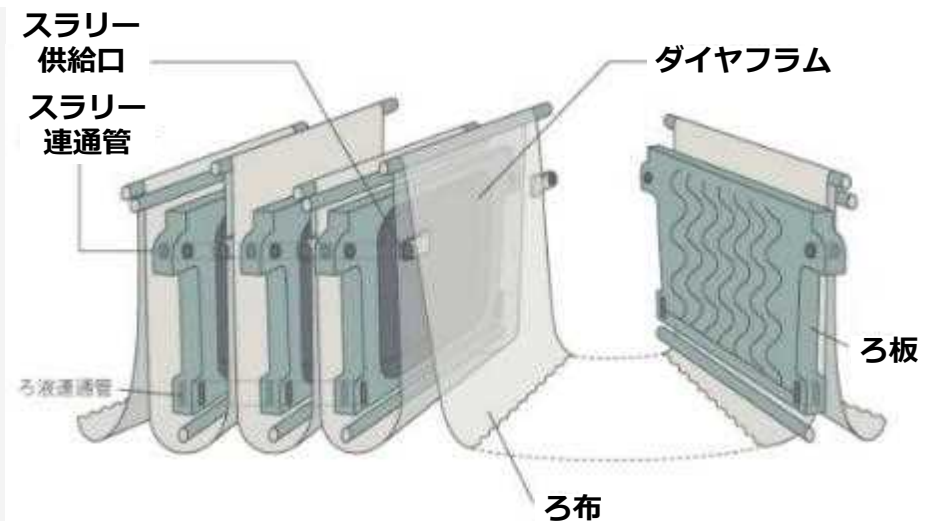
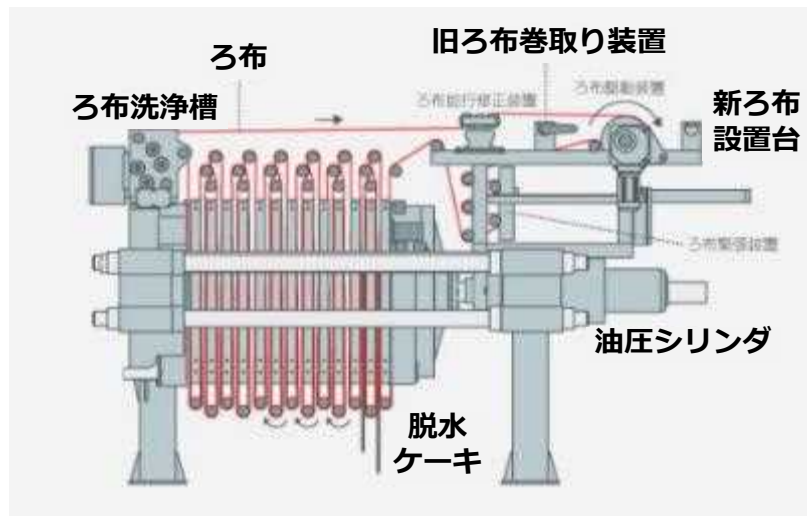
【参考】スラリー安定化処理設備の系統概要について

- 処理対象とするHICよりスラリーを抜き出し、供給タンクに受け入れる。
- 供給タンクに受け入れたスラリーは、圧入ポンプでフィルタプレス機へ移送し、脱水処理後に保管容器へ充填し、保管場所へ搬出する。

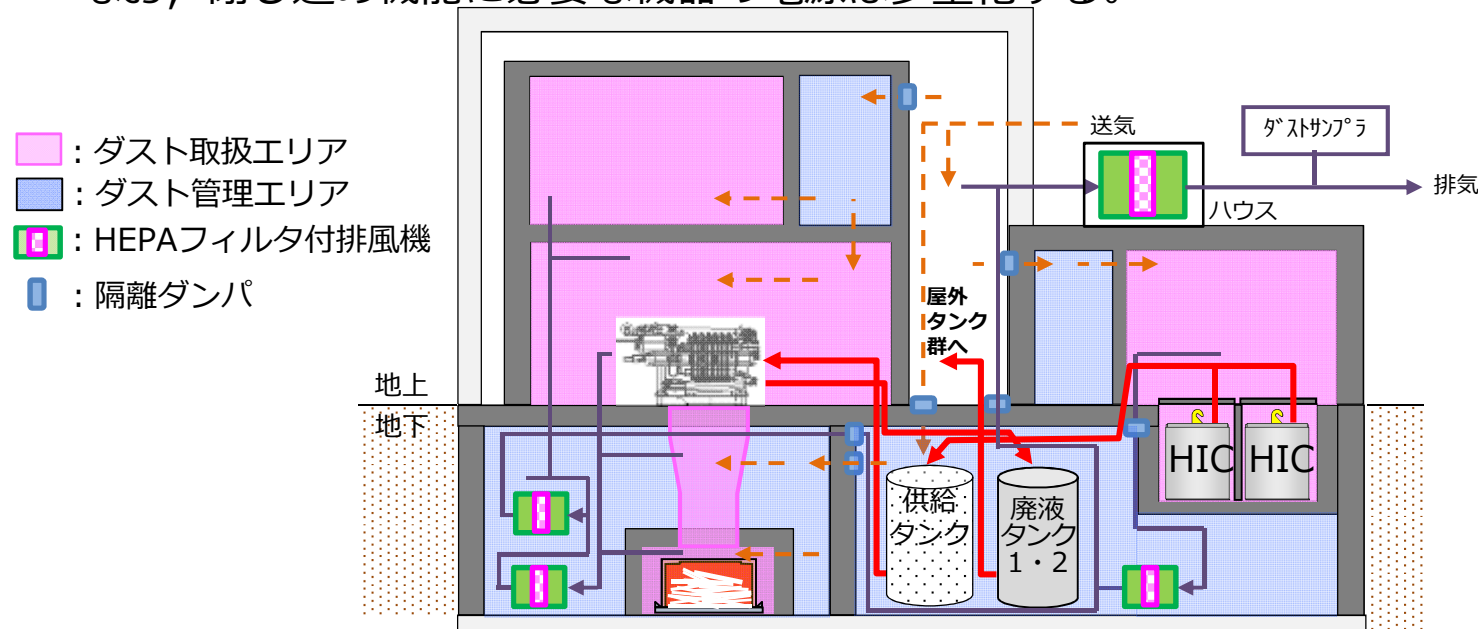


■ フィルタープレス方式の概要

- フィルタープレス方式は，汚泥処理等で広く使用されている技術。
- ろ布をろ板で挟んだ閉鎖空間(ろ室)に処理対象の液体を圧入して水分をろ過し，残ったケーキ分をダイヤフラムで圧搾し，ケーキの水分を更に搾った後，脱水ケーキを下部から排出する。
- スラリーが付着するろ布の経路に洗浄機が組み込まれており，ろ布交換のための巻取り前に洗浄されるため，作業時の被ばく抑制が可能。

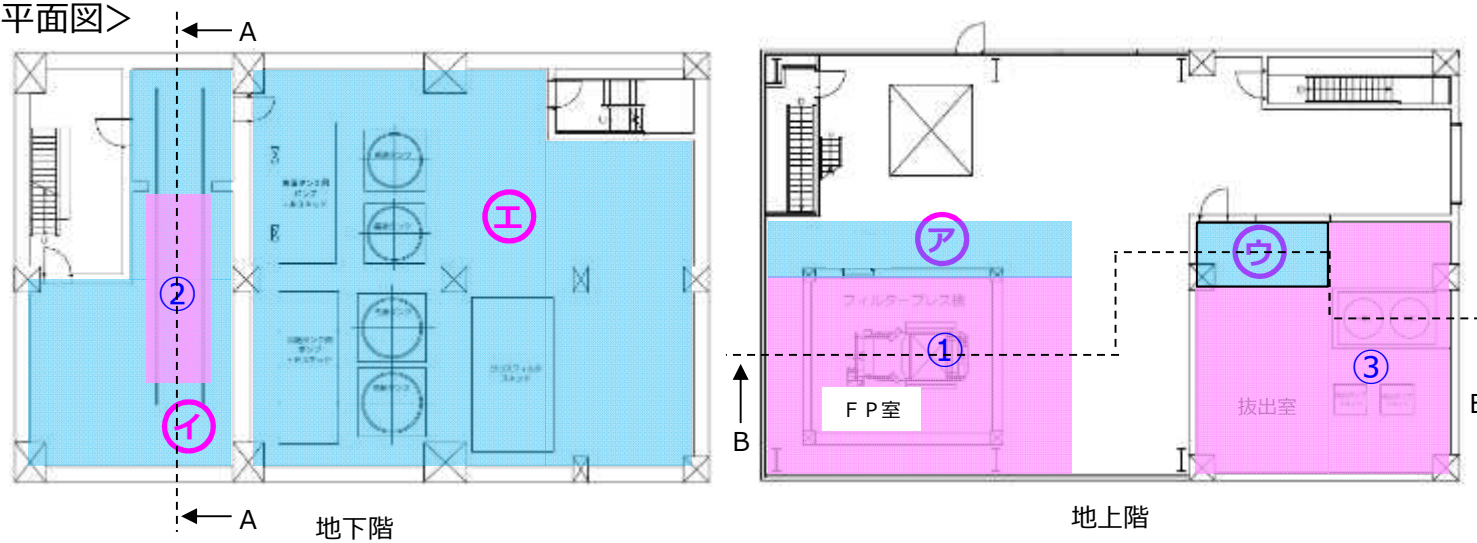


- 閉じ込め機能を確保するために見直した設計方針を踏まえて、設備設計を実施していく。
 - ダスト含有機器（フィルタープレス機、保管容器、HIC）は、ダスト取扱エリア内で取り扱い、使用施設と同程度の負圧にて管理する。
 - ダスト取扱エリアから漏えいしたダストは、ダスト管理エリア内にて閉じ込める。
 - 換気設備停止時、ダスト発生作業を中止し、隔離ダンパによる閉じ込め機能にて放射性物質の漏えいを防止する。
 - 作業者の被ばく防止のため上記エリアにおいて、浄化機能を有した排風機にて浄化し、放射性核種や作業環境に応じた管理値を設定してダスト濃度を監視する。なお、閉じ込め機能に必要な機器の電源は多重化する。



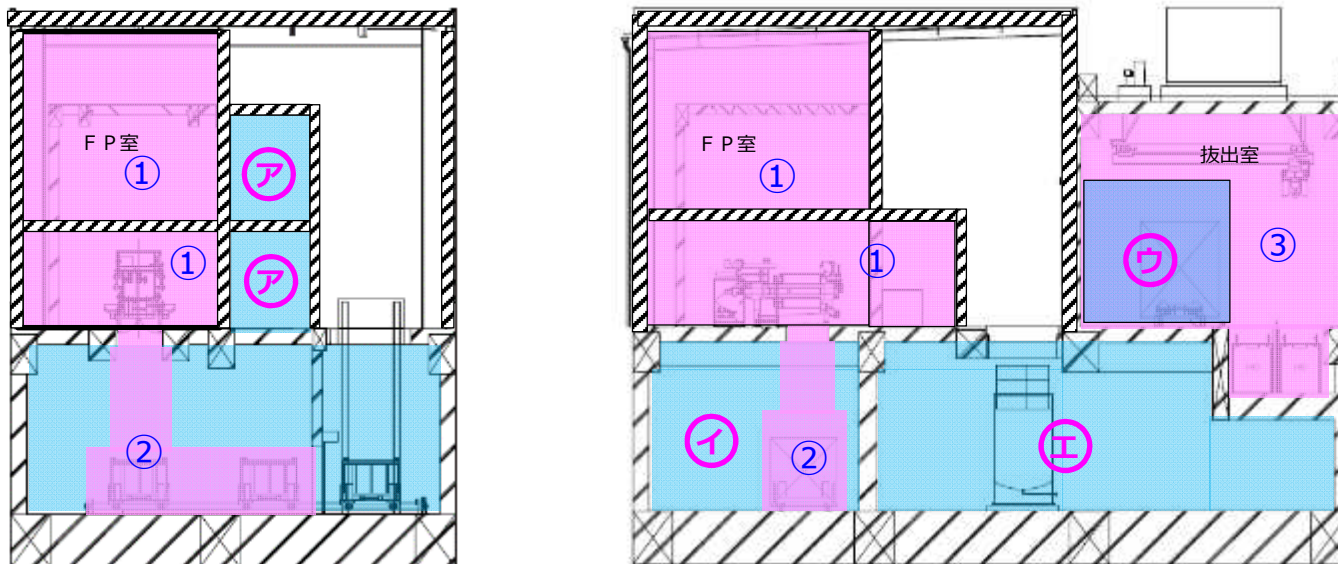
【参考】スラリー安定化処理設備の閉じ込め機能について

<平面図>



- : ダスト取扱エリア
- ① FP室
- ② シュート部及び蓋締め装置周り
- ③ 抜出室
- : ダスト管理エリア
- ア FP室前室
- イ FP室直下の地下階
- ウ 抜出室前室
- エ 機器エリア

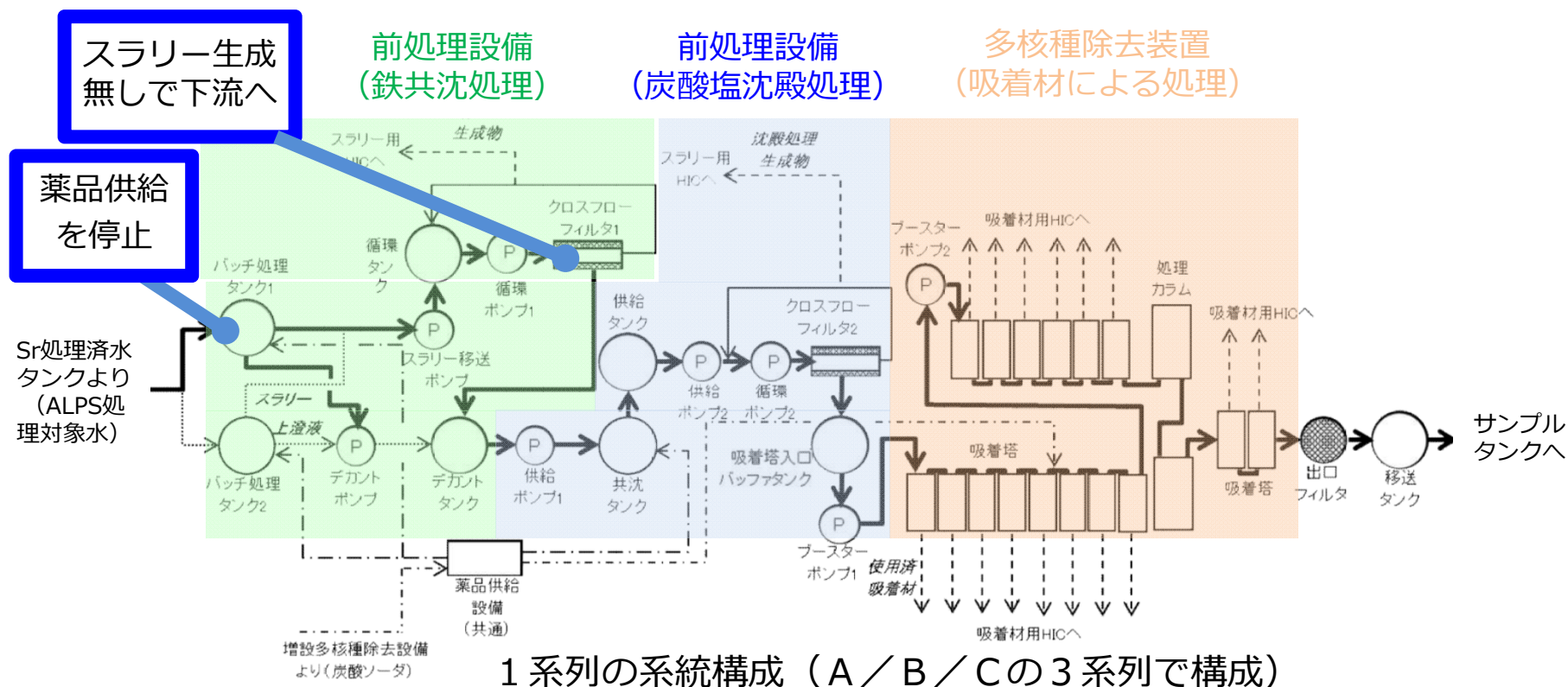
<断面図>



A - A 断面

B - B 断面

- 鉄共沈処理工程（ステージ1）は主にα核種、Co-60、Mn-54等の除去を目的としており、現状の水質ではこれらの濃度は低いため後段の吸着塔による処理で十分である。
- スラリー発生量の低減を目的として、ステージ1にてスラリーを生成しないよう、薬品の供給を停止する。
- 2024年度にバイパスラインを設置予定であり、それまでの間、鉄共沈処理工程省略運転として実施する。



(参考)低線量HICの再利用

- セシウム吸着塔一時保管施設に保管中の表面線量の低いHIC 約400基程度を対象に、スラリーを吸い込まない高さまで上澄み水を抜き、空き容量分を再利用する。
- 上記により、約300基分の新規HICの発生を抑制できると想定。
- 増設ALPS内にて実施し、1~2基/週ペースの水抜きを目標とする。(詳細な手順を検討中)

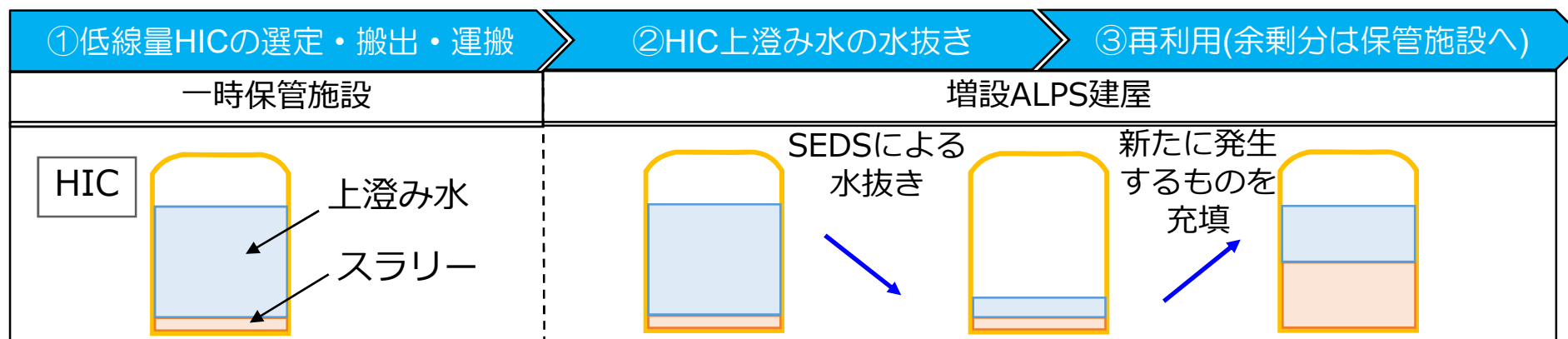


図 作業の流れ

福島第一原子力発電所における 施設・設備の耐震クラス分類の考え方に関する意見

2022年10月5日 初版
2022年10月19日 改定 1

The logo for TEPCO (Tokai Electric Power Company) is displayed in red, bold, uppercase letters.

東京電力ホールディングス株式会社

本資料は、第102回 特定原子力施設監視・評価検討会の資料2-1「スラリー安定化処理設備に関する審査上の論点」（原子力規制庁）において示された4つの論点のうち、「論点3. 耐震クラス分類」について当社の意見を示すもの。注

<当社意見の要旨>

- 1 Fの施設・設備の耐震クラス分類について、取り扱う放射性物質のインベントリ等から評価される公衆への放射線影響の程度に応じたクラス分類（フロー①）を基本に、廃炉活動への影響など個別の事情等をふまえた総合的な判断（フロー②）を加味した上で、各施設・設備の耐震クラスを評価するという、全体的な考え方※には異議なし。
 - また、耐震クラスを決定するまでの流れ（フロー①またはフロー②）において、以下を考慮に入れることについても異議なし。
 - a. Ss900に対する遮へい・閉じ込め機能の維持の程度を考慮
 - b. 安全機能喪失の継続期間として現実的な期間を考慮
 - ただし、公衆への放射線影響評価にあたっては、物理的に有意義な事象シナリオに基づく評価を行う観点や、1 Fにおける人的対応の有用性をふまえれば、上述のa. およびb. のような技術的観点については、“フロー①（イ）”に位置づけるべきと考える。
 - 施設・設備に含まれる個々の機器等の耐震クラスについても、その機能喪失による放射線影響の程度をふまえた耐震クラス分類を行う。
 - なお、その他詳細な設計条件等については、別途個別に議論させていただきたい。
- ※ 令和3年2月13日の福島県沖の地震を踏まえた東京電力福島第一原子力発電所の耐震設計における地震動とその適用の考え方（2回目）」（令和3年9月8日、原子力規制庁）別添資料「1 F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」

注 本資料（改定1）は2022年10月5日に示した当社意見について一部記載の適正化・補足説明を加えたものである

【当社意見①】 公衆への放射線影響評価の評価条件について (a)



<p>規制庁殿ご意見</p>	<p>耐震クラスを設定する上での放射線影響は (中略) <u>緩和対策等様々な条件を設定して評価されるものではない。</u></p>
<p>当社意見</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以下の影響緩和に関する評価条件の考慮について, “フロー① (イ)”における公衆への放射線影響評価として位置づけるべき*。 a. Ss900に対する遮へい・閉じ込め機能の維持の程度について <ul style="list-style-type: none"> ・ Sクラスの耐震性を有する機器等については, その遮へい・閉じ込め機能を評価条件に考慮する。 ・ Sクラス以外の機器等については, Ss900に対する耐震評価等から, <u>遮へい・閉じ込め機能の維持の程度を想定</u>したうえで, これを評価条件に考慮する。 <p>※ 「Ss900に対する遮へい・閉じ込め機能の維持の程度」の考慮について, 「スラリー安定化処理設備に関する審査上の論点」(原子力規制庁)では“フロー②”に位置付けられている。</p>
<p>理由</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 安全機能が喪失した状態における公衆への放射線影響評価によって施設・設備の重要度(耐震クラス)を設定することは, 他の国内原子力施設等の規制においても一般的な考え方であるが, 一方で, Sクラス<u>に適用される</u>地震力を受けた際の構築物, 系統および機器等について, 損傷の程度に応じてその機能を考慮することも認められている。 ■ 海外の原子力施設等の規制でも, 安全機能が喪失した状態における放射線影響評価においては, 物理的に有意義な事象シナリオ設定として, 想定する事象(Sクラス<u>に適用される</u>地震力)に耐え得る安全機能は考慮に入れることが認められている。 ■ 公衆への放射線影響の程度は, フロー①における技術的なプロセスで客観的に評価されるべきものであり, フロー②における個別事情等をふまえた判断によって変わるべきものではない。また, 客観的な評価に基づく耐震クラス分類を基本とすることで, 実施計画申請段階において, 個別事情に対する考え方の違いによる設計見直しリスクの低減が期待される。 : 記載の適正化(改訂1)

<国内における輸送・貯蔵兼用乾式キャスクの例>

- 「原子力発電所敷地内での輸送・貯蔵兼用乾式キャスクによる使用済燃料の貯蔵に関する審査ガイド」(原子力規制委員会)において、「兼用キャスクはそれ自体で安全機能を維持することを基本とすることから、周辺施設は一般産業施設や公衆施設と同等の安全性が要求される施設とすること」とされている。
- 具体的な確認事項としては、キャスク(容器)が十分な安全機能を維持することを前提に、貯蔵建屋や付随する機器等については「Cクラスに適用される静的地震力に対し概ね弾性状態に留まる範囲で耐えること」とされている。

<国内における使用施設等の例>

- 「使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(原子力規制委員会)において、安全上重要な施設の有無の確認に当たっての公衆への放射線影響の評価方法(地震による影響)は以下を基本とするとされている。
 - ・ 地震は、Sクラスに属する施設に求められる程度の地震力を設定する。当該地震力を設定しない場合は、構築物、系統および機器の機能を喪失するものとして公衆への放射線影響を行う。
 - ・ 地震による公衆への放射線影響に当たっては、上記地震力を受けた場合における使用施設等の損傷を当該使用施設等の設計に応じて考慮し、適切な除染係数(DF)等を設定するものとする。
- ここで対象となる施設とは、当該施設に関係しており、放射性物質の放出を防止あるいは影響を低減させるために必要な設備・機器等をいう。

<米国におけるUnmitigated Analysisの例>

- 「耐震クラスを設定する上での放射線影響は安全機能が喪失した状態で評価されるもの」という考え方は、例えば米国における“Unmitigated Analysis”(影響緩和を考慮しない評価)などを例に、国際的に一般的な考え方である。
- このなかで、米国の“Unmitigated Analysis”においては、評価では物理的に有意義な事象シナリオを設定すべきであり、事象による影響(地震影響)に耐え得る安全機能は、評価において考慮すべきであるとされている。

5. 周辺施設の評価

5.1 周辺施設の位置付け及び評価の基本方針

【審査における確認事項】

兼用キャスクはそれ自体で安全機能を維持することを基本とすることから、周辺施設は一般産業施設や公衆施設と同等の安全性が要求される施設とすること。

（中略）

5.2 地震の影響評価

5.2.1 機器・配管系

（中略）

【確認内容】

- (1) **機器・配管系**については、JEAG4601 に規定される静的地震力に対する評価手法を参考にし、別記2第4条第4項第2号②の規定（**Cクラス**に属する施設に適用されるものに限る。）による**静的地震力**に対し、**おおむね弾性状態に留まる**範囲で耐えること。

（中略）

5.2.2 貯蔵建屋等

（中略）

【確認内容】

貯蔵建屋等は、設置許可基準規則別記2第4条第4項第2号①の規定（**Cクラス**に属する施設に適用されるものに限る。）による**静的地震力**に対し、**おおむね弾性状態に留まる**範囲で耐えること。あわせて、一般産業施設や公衆施設と同様に、**建築基準法に適合するもの又はこれと同等の耐震設計**がなされていること。

5.2.3 基礎

（中略）

【確認内容】

- (1) **基礎**は、設置許可基準規則別記2第4条第4項第2号①の規定（**Cクラス**に属する施設に適用されるものに限る。）による**静的地震力**に対し、**おおむね弾性状態に留まる**範囲で耐えるとともに安定性を確保していること。

安全上重要な施設の有無の確認に当たっての実効線量の評価方法

第 1 条 4 に規定する評価方法は、以下のとおりとする。

1. 構築物、系統及び機器（以下この別記 1 において「SSC」という。）の機能の喪失による敷地周辺の公衆への実効線量を評価する。
2. 当該機能の喪失は、機器の故障等に加え、地震、津波その他の外部事象による使用施設等の損傷も考慮することとする。
3. 外部事象による使用施設等の損傷を考慮する場合のSSCの機能の喪失による周辺監視区域周辺の公衆への実効線量の評価（以下この別記 1 において「外部事象評価」という。）に当たっては、以下を基本とする。なお、使用施設等の立地状況を考慮して、必要に応じて、自然現象の重畳についても考慮し、外部事象評価を行うこととする。

（1）地震

- 地震は、Sクラスに属する施設に求められる程度の地震力を設定することとする。当該地震力を設定しない場合は、SSCの機能を喪失するものとして外部事象評価を行う。
- 外部事象評価に当たっては、上記地震力を受けた場合における使用施設等の損傷を当該使用施設等の設計に応じて考慮し、適切な除染係数（DF）等を設定するものとする。

3.2 ACCIDENT ANALYSIS

3.2.2 Unmitigated Analysis

記載の追加（改訂1）

Both the hazard evaluation and the accident analysis require an **unmitigated analysis** of the consequences and likelihood of accidents (note: the term “accident” as used in this subsection also includes “hazard scenarios”).

(中略)

The intent is to provide a **conservative estimate of the consequences** to the facility worker, co-located worker, and MOI※ **assuming that mitigative controls do not perform their safety functions.**

※MOI : Maximally-exposed Offsite Individual

(中略)

The following assumptions may be appropriate to establish a **physically meaningful accident scenario**:

- **Passive safety controls not affected by the accident scenario are deemed available.** This assumption is valid for facility-wide, secondary, and common cause events that are directly caused by natural events, such as earthquake-induced fires and explosions. For example, in the case of a process vessel rupture, it should be assumed that other vessels shown not to be affected by the accident are not ruptured or otherwise unavailable; and
- **Passive safety controls affected by the accident scenario are deemed available based on an assessment that they will survive accident conditions.** For example, in the case of a container drop in which the impact of the drop is shown not to challenge container integrity, it should be assumed that the contents of the container are not released. Similarly, if the facility has permanently-installed resilient flooring that prevents an undesired consequence of such a drop, an assessment of the drop against an unyielding surface is not meaningful.

GLOSSARY

(中略)

Unmitigated consequences

The potential radiological consequences of a fault or accident evaluated assuming all safety measures are absent or fail to operate. **This excludes passive safety features such as walls or pipes, unless the fault or accident affects that feature.**

【当社意見②】 公衆への放射線影響評価の評価条件について（b）



<p>規制庁殿ご意見</p>	<p>当該評価に当たっては、安全機能の喪失が継続する期間として<u>現実的な期間（例えば7日間）を設定</u>して線量評価を行う。</p>
<p>当社意見</p>	<p><u>b. 安全機能喪失の継続期間として現実的な期間の設定について</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ “フロー①（イ）”において、安全機能の喪失が継続する現実的な期間を設定することに異議なし。 ■ 現実的な期間※¹の設定にあたっては、<u>人的な対応を含む影響緩和策</u>によって遮へい・閉じ込め機能の確保が実現されることを考慮すべき。 ■ 従って、<u>人的な対応を含む影響緩和策は“フロー①（イ）”に位置づけるべき</u>※²。 <p>※¹ 個々の設計で想定する<u>影響緩和措置の具体的内容に応じて数日～数週間程度</u>を想定する。 ※² 「スラリー安定化処理設備に関する審査上の論点」（原子力規制庁）では、「影響緩和策」の考慮は“フロー②”として位置づけられている。</p>
<p>理由</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 Fは運転プラントとは異なり一般的に事象進展は遅く、対応の時間余裕が大きい。加えて、状況に不確実性が高く、起こり得る事象は多様であることから、総合的に安全性を高めるためには、設備的な設計と、柔軟な対応が可能である人的な対応を積極的に組み合わせることが合理的である。 ■ 「安全機能喪失が継続する現実的な期間」を評価条件に設定するにあたっては、想定する人的対応など影響緩和策の成立性が求められる。そのため、当該期間については、それら影響緩和策が実現可能であると考えられる時間（その具体的内容に応じて数日～数週間程度）をふまえて想定する必要がある。 ■ 当社意見①と同様、公衆への放射線影響の程度は、フロー①における技術的なプロセスで客観的に評価されるべきものであり、フロー②における個別事情等をふまえた判断によって変わるべきものではない。

安全確保に当たって通常炉と違った以下のような観点からも「オペレータ視点」が重要性をもつ。

- 運転操作を含めた運用による設計の補完:
大きな不確かさゆえに、全ての状況に設計だけで対応することには限界がある。このため運用段階で取得した情報を次段階の設計に活かしていくことをはじめ、操作者による対応や現場運用で設計を補い、運用とトータルで安全を高めることが有効である。
 - 監視、分析等による情報の設計での活用:
大きな不確かさへの対応として、監視、分析等といった現場運用で得られる情報を安全対策の設計に活用していくことが重要である。なお、活用之際には監視、分析等から得られる情報を計算評価等と連携させ、総合的な利用を図る視点が重要である。
 - 異常時の対応:
異常の未然防止に万全を図ることが基本ではあるが、万一の異常発生時の備えとして、異常の進展は緩やかで対応の時間的余裕が大きいという特徴を考慮した現場対応が有効である⁶。
- 6 福島第一原子力発電所は事故後長時間が経過しており、放射性物質放散の駆動力となる内在エネルギー(崩壊熱)が小さい。そのため、一般的に、異常の進展は緩やかで、対応の時間的余裕が大きいという特徴がある。

※ 「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炉のための技術戦略プラン 2020」
(2020年10月6日, 原子力損害賠償・廃炉等支援機構) より抜粋

【当社意見③】 個々の機器等の耐震クラス分類

当社意見	<ul style="list-style-type: none">■ 「1 F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」で明示されていない、施設・設備に含まれる個々の機器等の耐震クラス分類についても、同様の考え方にもとづき、その機能喪失による放射線影響の程度をふまえた耐震クラス分類を行うものと認識。 <p>(例) 建屋が維持されることで、施設の空調設備（ダクト、ファンなど）が地震により機能喪失した場合の放射線影響が十分に小さい場合には、空調設備については下位の耐震クラスに分類する等</p>
理由	<ul style="list-style-type: none">■ 措置を講ずべき事項「Ⅱ. 1 4. 自然現象に対する設計上の考慮」の要求事項※にもとづき、構築物、系統及び機器の耐震クラス設定は、安全機能が喪失した場合の影響を考慮して分類を行う。 <p>※ 「安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度及び地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して、耐震設計上の区分がなされるとともに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計であること。」</p>

(参考) 耐震クラス分類のケーススタディ(1)

ケース1：Sクラスに適用される地震力に対して機能維持の程度を考慮するケース
高濃度放射性物質を収納するSクラス容器を恒久的に保管する建屋の耐震クラス分類の例

フロー①	当社意見	規制庁殿フロー
公衆への放射線影響評価で考慮する条件※	<ul style="list-style-type: none"> 取り扱う放射性物質のインベントリ 施設等の設置場所（敷地境界からの距離など） + <ul style="list-style-type: none"> a. Ss900に対する遮へい・閉じ込め機能の維持の程度 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 容器の遮へい機能 ⇒ Ss900に対し、容器の著しい破損はなく、遮へい機能が十分維持されることを評価 ✓ 容器の閉じ込め機能 ⇒ Ss900に対し、容器からの漏えいはなく、閉じ込め機能が十分維持されることを評価 	<ul style="list-style-type: none"> 取り扱う放射性物質のインベントリ 施設等の設置場所（敷地境界からの距離など） + <ul style="list-style-type: none"> a. 緩和対策等様々な条件は設定しない
評価結果	<ul style="list-style-type: none"> 容器（遮へい・閉じ込め機能）は 【Sクラス】 ⇒ 容器に漏えいがなければ建屋に閉じ込め機能は不要 建屋（遮へい機能）は、容器の遮へい機能を考慮して評価される公衆への放射線影響の程度に応じ、 ⇒ 50μSv～5mSv の場合 【B+クラス】（恒久施設） ⇒ 50μSv以下の場合 【Cクラス】 	<ul style="list-style-type: none"> Sクラス容器の遮へい・閉じ込め機能による影響緩和を考慮しない公衆への放射線影響が5mSvを超過 ⇒ 容器（遮へい・閉じ込め機能）は 【Sクラス】 ⇒ 建屋（遮へい・閉じ込め機能）は 【Sクラス】

建屋に求める機能および耐震クラス分類が**相違**

フロー②		
評価	<ul style="list-style-type: none"> 基本的にはフロー①で評価は終了 考慮すべき個別の事情等があれば、必要に応じ適用する地震力の適正化を検討 	<ul style="list-style-type: none"> 以下をふまえ、最終的に適用する地震力を設定 a) 廃炉活動への影響等の個別事情 b) Ss900に対する機能維持の程度 建屋は、容器の閉じ込め機能、遮へい機能を考慮し、【Sクラス】 → 【B+クラス】 または 【Cクラス】 へ変更

※人的な対応を含む影響緩和策により遮へい・閉じ込め機能を確保可能な期間の考慮は、影響が小さいとして記載は省略

(参考) 耐震クラス分類のケーススタディ(2)

ケース2：人的な対応を含む影響緩和策を考慮するケース

汚染水処理設備の二次廃棄物等の安定化処理後の容器を恒久的に保管する建屋の耐震クラス分類の例

フロー①	当社意見	規制庁殿フロー
<p>公衆への放射線影響評価で考慮する条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> 取り扱う放射性物質のインベントリ 施設等の設置場所（敷地境界からの距離など） <p style="text-align: center;">+</p> <p>a. Ss900に対する遮へい・閉じ込め機能の維持の程度</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 容器の遮へい機能 ✓ 容器の閉じ込め機能 <p>⇒ Ss900に対し、容器の遮へい・閉じ込め機能の維持の程度を評価</p> <p>b. 安全機能が喪失する期間として、人的な対応を含む影響緩和策により遮へい・閉じ込め機能を確保可能な期間</p> <p>⇒ 損傷した建屋に対して、覆土または養生シート敷設などによる影響緩和策（遮へい・閉じ込め機能を確保）にかかる期間として3日</p>	<ul style="list-style-type: none"> 取り扱う放射性物質のインベントリ 施設等の設置場所（敷地境界からの距離など） <p style="text-align: center;">+</p> <p>a. 緩和対策等様々な条件は設定しない</p> <p>b. 安全機能が喪失する期間として、現実的な期間（例えば7日）</p>
<p>評価結果</p>	<ul style="list-style-type: none"> 容器（遮へい・閉じ込め機能）は、Ss900に対し十分維持できない 人的な対応を含む影響緩和策を考慮しない場合、建屋は 【Sクラス】 となるが、影響緩和策（遮へい・閉じ込め機能を確保）が可能な期間を考慮して評価される公衆への放射線影響の程度に応じ、耐震クラスを分類 <p>⇒ 50μSv～5mSv の場合 【B+クラス】（恒久施設）</p> <p>⇒ 50μSv以下の場合 【Cクラス】</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全機能が喪失する期間として、現実的な期間（例えば7日）を考慮し、耐震クラスを分類 <p>⇒ 50μSv～5mSv の場合 【B+クラス】（恒久施設）</p> <p>⇒ 50μSv以下の場合 【Cクラス】</p>

容器(遮へい・閉じ込め機能)の維持の程度や、安全機能が喪失する期間の設定によって耐震クラス分類が**相違する可能性**

(参考) 耐震クラス分類のケーススタディ(3)

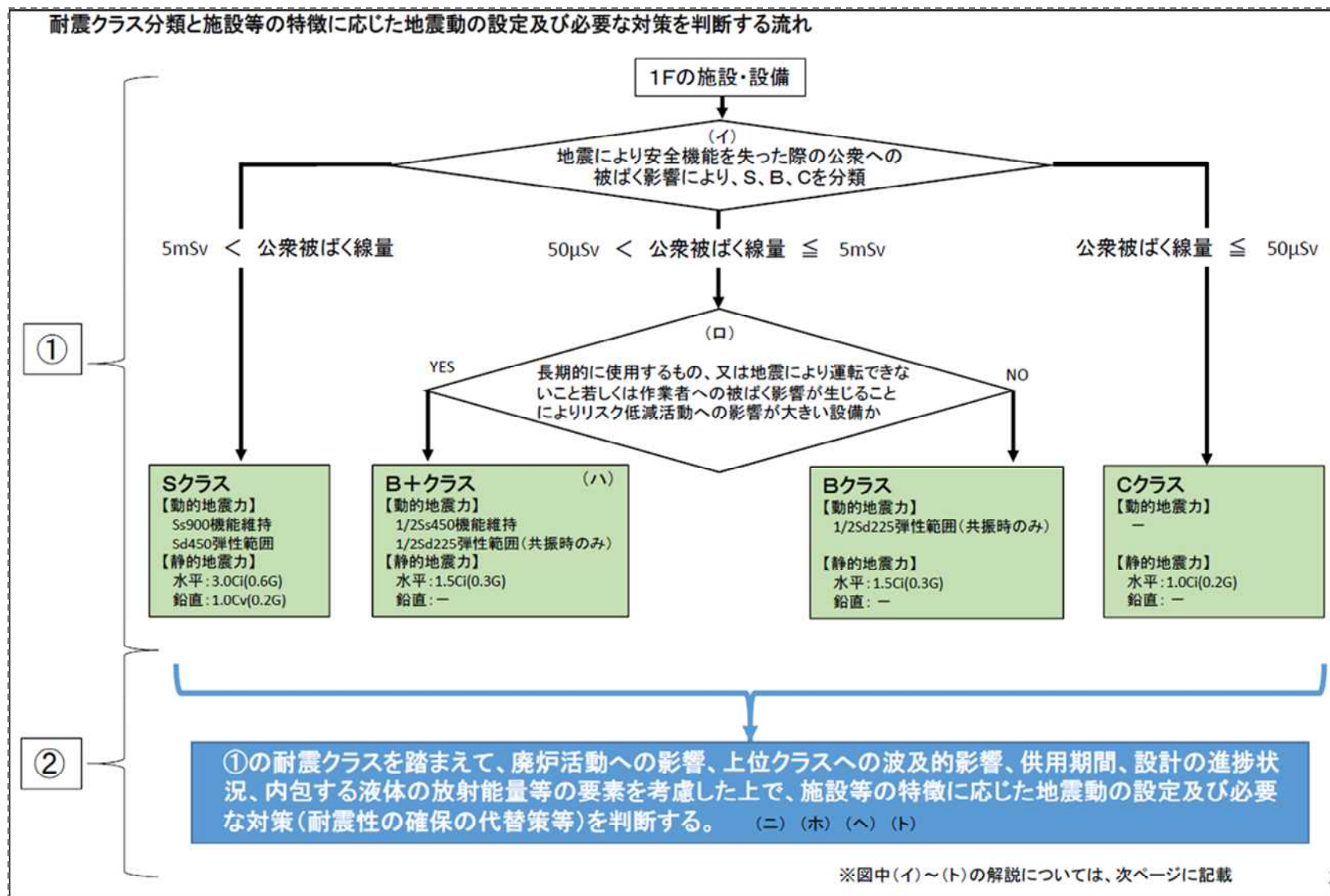
ケース3：インベントリが小さく、安全機能を失った場合の放射線影響が小さいケース
 低レベル汚染の廃棄物を収納するコンテナ等を保管する建屋の耐震クラス分類の例

フロー①	当社意見	規制庁殿フロー
公衆への放射線影響評価で考慮する条件※	<ul style="list-style-type: none"> 取り扱う放射性物質のインベントリ 施設等の設置場所（敷地境界からの距離など） <p style="text-align: center;">+</p> <p>a. Ss900に対する遮へい・閉じ込め機能の維持の程度 ⇒ 考慮しない</p>	<ul style="list-style-type: none"> 取り扱う放射性物質のインベントリ 施設等の設置場所（敷地境界からの距離など） <p style="text-align: center;">+</p> <p>a. 緩和対策等様々な条件は設定しない</p>
評価結果	<ul style="list-style-type: none"> 遮へい・閉じ込め機能による影響緩和を考慮しない公衆への放射線影響が50μSv以下 <p>⇒ 容器（遮へい・閉じ込め機能）は <u>【Cクラス】</u></p> <p>⇒ 建屋（遮へい・閉じ込め機能）は <u>【Cクラス】</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> 遮へい・閉じ込め機能による影響緩和を考慮しない公衆への放射線影響が50μSv以下 <p>⇒ 容器（遮へい・閉じ込め機能）は <u>【Cクラス】</u></p> <p>⇒ 建屋（遮へい・閉じ込め機能）は <u>【Cクラス】</u></p>

耐震クラス分類の結果は**同じ**

※人的な対応を含む影響緩和策により遮へい・閉じ込め機能を確保可能な期間の考慮は、影響が小さいとして記載は省略

(参考) 1 F の耐震設計における地震動とその適用の考え方※ (抜粋)



※ 令和3年2月13日の福島県沖の地震を踏まえた東京電力福島第一原子力発電所の耐震設計における地震動とその適用の考え方(2回目) 令和3年9月8日 原子力規制庁

(参考) 1 F の耐震設計における地震動とその適用の考え方※ (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」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。

※ 令和3年2月13日の福島県沖の地震を踏まえた東京電力福島第一原子力発電所の耐震設計における地震動とその適用の考え方(2回目) 令和3年9月8日 原子力規制庁

3. 耐震クラス分類

※ 本論点は、他審査中案件及び今後の新規設備にも共通のものである。

- 令和3年9月8日に原子力規制委員会が了承した「令和3年2月13日の福島県沖の地震を踏まえた東京電力福島第一原子力発電所の耐震設計における地震動とその適用の考え方」(参考1)において示した耐震クラス分類を判断する流れは、現在の1Fにおいて建設される施設の特徴に鑑み、通常の実用発電用原子炉の耐震クラス分類ではなく、核燃料物質を非密封で扱う燃料加工施設や使用施設等における耐震クラス分類を参考にして、設備等の機能喪失による公衆への放射線影響の程度によってクラス分類を行うという考えに基づき設定された。
- 上記の耐震クラスを設定する上での放射線影響は、施設の保有するインベントリに応じ安全機能(閉じ込め、遮蔽等)が喪失した状態で評価されるものであり、**緩和対策等様々な条件を設定して評価されるものではない**。当該評価に当たっては、**安全機能の喪失が継続する期間として現実的な期間(例えば7日間)を設定して線量評価を行い、耐震クラス分類を決定する基準(5mSv又は50μSv)と比較することが必要である。**
- この評価によりSクラスと仮設定された場合であっても、耐震クラス分類を判断する流れの②において、廃炉活動への影響、供用期間、設計の進捗状況、実際の地震により機能が喪失した場合の影響緩和策等を勘案した上で最終的に適用する設計用地震力を設定することとなる。その際には、
 - (a) ②において考慮した内容(廃炉活動への影響、供用期間、設計の進捗状況、実際の地震により機能が喪失した場合の影響緩和策等)
 - (b) **影響緩和策及び遮蔽・閉じ込め機能のある程度の維持(Ss900に対する耐震評価から維持の程度を想定する)を考慮した線量評価**
 - (c) (b)で評価した線量に基づく適用する設計用地震力の設定を説明することを求める。

東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における 耐震クラス分類と地震動の適用の考え方

令和4年10月19日

1 F 室 審 査 班

1. はじめに

東京電力ホールディングス株式会社（以下「東京電力」という。）福島第一原子力発電所（以下「1 F」という。）における現在の耐震クラス分類と地震動の適用の考え方については、昨年7月の第92回特定原子力施設監視・評価検討会（以下「1 F 検討会」という。）の議論を経て、昨年9月の令和3年度第30回原子力規制委員会において了承された。

その後、実施計画の審査において、耐震クラス分類を設定する際の緩和対策の考慮の有無や当該緩和対策の妥当性の確認範囲などについて、規制側と事業者との間で認識の相違が明らかとなったため、前回の1 F 検討会において、規制側の認識を改めて示した。

本資料は、1 F 検討会における議論やその後東京電力から提出された資料¹等を踏まえ、改めて規制側の考え方を整理したものである。

2. 主な変更点

（1）緩和対策を考慮する段階の変更

昨年9月に整理した1 F 耐震要求では、耐震クラス設定後のフローにおいて緩和対策を考慮することとしていたが、今回の整理では、耐震クラス設定前のフローにおいて緩和対策を考慮することとする。

（今後追記）

よって、施設・設備の設計において、緩和対策が十分に期待できる場合には、当該緩和対策を考慮した上で、耐震クラスを設定することとする。

（2）本年3月16日の福島県沖地震の地震動を用いた影響評価

本年3月16日に発生した福島県沖地震の地震動（3.16地震動）は、検討用地震動（最大加速度900gal）の2分の1（以下「1/2Ss450」という。）を一部周期帯で上回った。昨年9月に整理した1 F 耐震要求では、B⁺クラスの施設・設備に対して1/2Ss450機能維持を求めていることから、上記周期帯に固有振動数を有する施設・設備に対しては、3.16地震動が当該施設・設備の機能に与える影響を評価することを求めることとする。

3. 1 F における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方

施設・設備が保有するインベントリを踏まえた公衆への最も厳しい放射線影響を正しく理解するため、まずは当該施設・設備の全ての機能が喪失した状態での被ばく評価（以下「インベントリに基づく評価」という。）を実施する。その上で、現実的な緩和対策を

¹ 令和4年10月5日面談資料「福島第一原子力発電所における施設・設備の耐震クラス分類の考え方に関する意見」（東京電力ホールディングス株式会社）

考慮した場合の公衆への被ばく評価（以下「現実的な評価」という。）の結果を踏まえ、耐震クラスを設定する。その後、設計の進捗や廃炉活動への影響等を踏まえ、実際に当該施設・設備に適用する地震動を決定し、必要な対策（耐震性の確保や代替策など）を判断する。具体的なフローは別紙のとおり。

4. 東京電力の意見に対する考え方

（1）意見①に対する考え方

- ・フロー1-②の「現実的な評価」において、緩和対策を考慮することを認める。ただし、フロー1-①の「インベントリに基づく評価」では考慮しないこと。
- ・東京電力の意見で示されている「Ss900 に対する遮へい・閉じ込め機能の維持の程度」については、当該機能を有する建屋・構築物の地盤の支持力の確認を含め、原則Sクラス設計である場合のみ当該機能の維持を前提に評価することを認める。

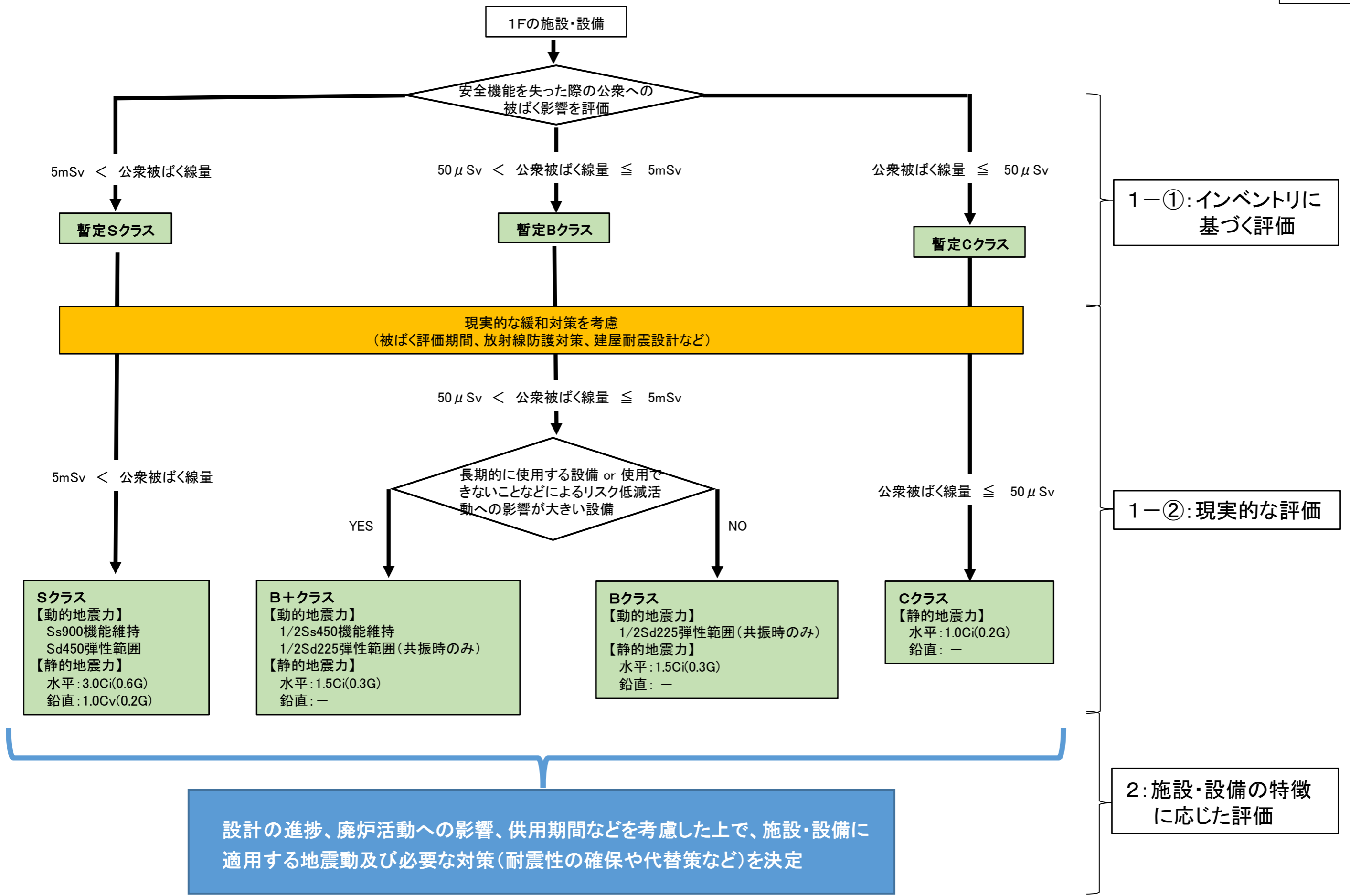
（2）意見②に対する考え方

- ・フロー1-①の安全機能の喪失が継続する期間は、事象発生後6日間までに関係機関等の外部からの支援を受けられる方針であることを前提に、原則7日間で評価することを求める。なお、一般論としては、当該線量評価が公衆被ばくであることを踏まえれば、7日間以降は一定のオフサイト側の対策等も実施される。
- ・フロー1-②の「現実的な評価」において、評価期間として7日より短い期間を設定する場合は、その緩和対策の実現性（人・資機材・時間等）を審査する。

（3）意見③に対する考え方

- ・東京電力の意見のとおり、間接的な施設・設備の損傷を考慮した場合に、耐震設計上の主たる機能を有する施設・設備に波及的な影響を及ぼさず、フロー1の耐震クラスの設定の際の線量評価に影響がない場合は、間接的な施設・設備は下位の耐震クラスとすることを認める。

（参考）昨年9月の耐震要求フローと今回の耐震要求フローとの比較表

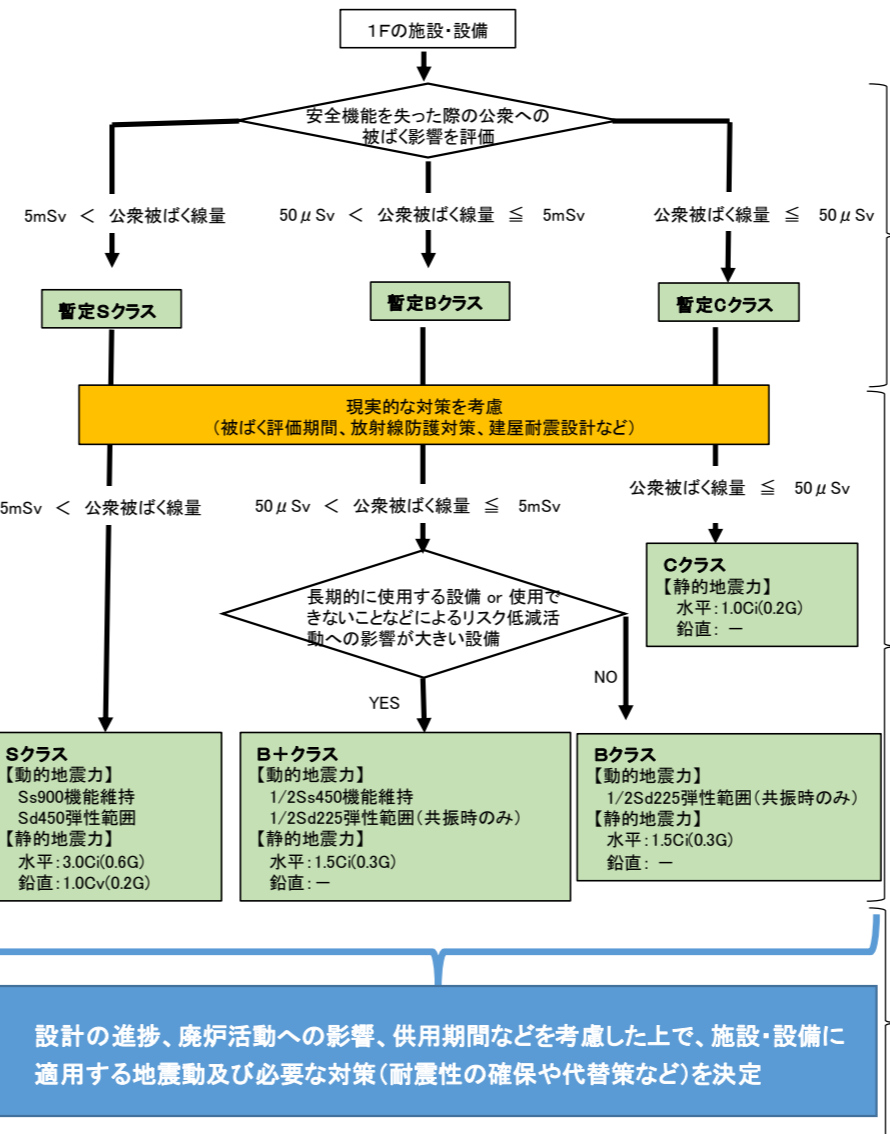
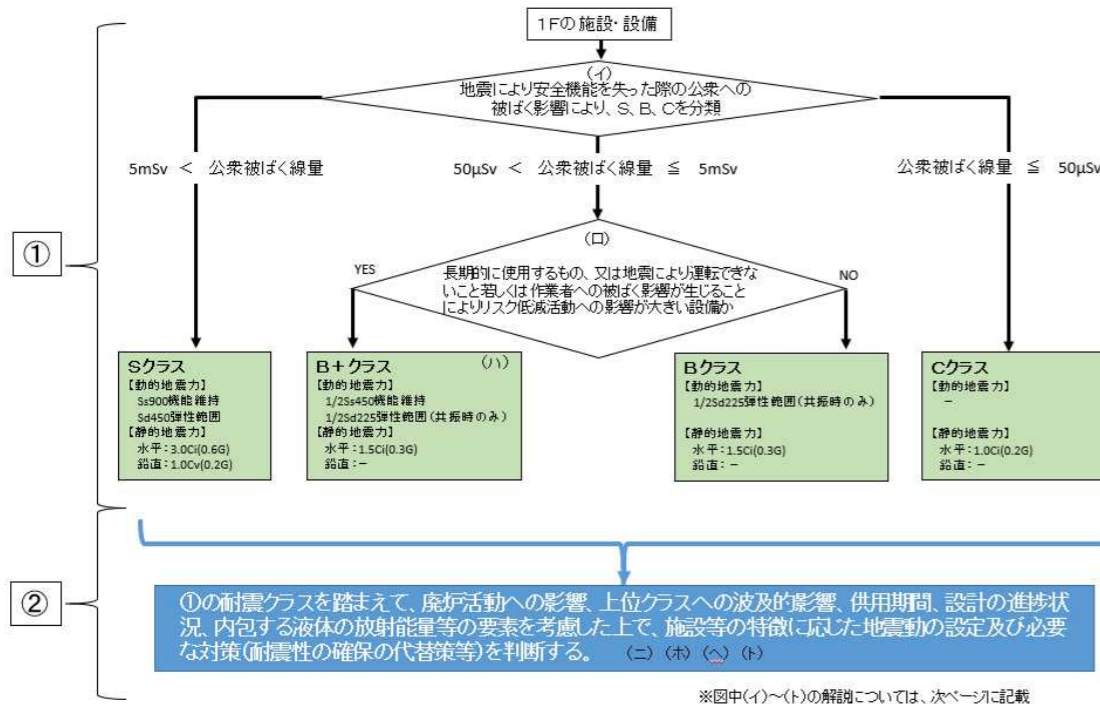


昨年9月のフロー

新フロー

備考

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



【1-①：インベントリに基づく評価】

- 最大インパクトを把握するために全ての安全機能が喪失した場合のインベントリに基づく評価を求める。ただし、物理的に起こり得ないこと(例:地下施設の地上化)などは考慮する必要はない。
- 6日目までに外部支援を受けれる方針であることを前提に、原則7日間で評価

【1-②：現実的な評価】

- 評価期間として7日より短い期間を設定する場合は、その対策の実現性(人/資機材/時間等)を審査
- 建屋等がSクラス設計の場合は、当該建屋等は地震により損傷しないことを前提としても良い。なお、Sクラス設計以外の施設・設備の損傷程度に鑑み、当該施設・設備の機能に期待する場合は、十分な技術的根拠を示すこと。

【2:施設・設備の特徴に応じた評価】

間接的な施設・設備の損傷を考慮した場合に、耐震設計上の主たる機能を有する施設・設備に波及的な影響を及ぼさず、フロー1で定めた耐震クラスの決定の際の線量評価に影響がない場合は、間接的な施設・設備は下位の耐震クラスとしても良い。

昨年9月のフロー	新フロー（たたき台）	考え方
<p>【(イ)： 地震により安全機能を失った際の公衆被ばく影響】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 <p>【(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】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 「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」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。 <p>【(ハ)： B+クラスの1/2Ss450機能維持】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 <p>【(ニ)： 上位クラスへの波及的影響】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 <p>【(ホ)： 地震力の組合せ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 <p>【(ヘ)： 液体放射性物質を内包する設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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[※]。 <p>※：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。</p> <p>【(ト)： 耐震性の確保に対する代替措置】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>【(イ)～(ロ)】 同左</p> <p>【(ハ)： B+クラスの1/2Ss450機能維持】 同左</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 令和4年3月16日の福島県沖地震を踏まえ、当該地震による地震動が1/2Ss450を超えた周期帯に固有振動数を有する施設・設備は、当該地震動による施設・設備の機能への影響を評価することを求める。 <p>【(ニ)～(ト)】 同左</p>	<p>影響評価としては、実際に3.16地震が起こった際の施設・設備の損傷程度や公衆への被ばく影響の程度などについて評価することを求める。</p>