

再処理施設 廃棄物管理施設 MOX燃料加工施設

設工認申請の対応状況について

令和5年6月16日



日本原燃株式会社

本日の審査会合での説明事項

【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

1. 設工認の審査対応等について



3

【再処理施設、廃棄物管理施設】

2. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況
(耐震設計の条文)



6

【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

3. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況
(MOX閉じ込め条文に係る構造設計等の説明)



20

1. 設工認の審査対応等について

1. 設工認の審査対応等について

【事実関係の認識】

- 設工認の審査において技術的な論点の議論に進めていないのは、申請時期のみを強く意識した業務遂行により、準備が十分に整っていない状態で申請を行った結果と認識。
- また、施設の維持管理においても、以下の事象が発生し、業務計画における縦割りで責任所在が不明確な管理体制等の問題が顕在化。
 - ◆ 「高レベル廃液ガラス固化建屋における供給液槽の安全冷却機能の一時喪失」
 - ◆ 「セル内の照明全消灯に伴うIAEA査察カメラによる監視の一時中断」
- 上記の状況を受け、原子力規制委員会との意見交換において、当社社長に対し、「堅実に積み重ねて着実にプロセスを踏んでいくというやり方に代わるべき時期に来ているのではないか。」等の意見をいただいた。

【改善に係る取り組みの方向性】

- 今後長期にわたる施設の安全・安定的な操業のためにも、強い危機感をもって以下に取り組むことが必要と認識。
 - ◆ 経営層自らが現場の実態を把握するとともに、実態の裏付けのある計画を策定し、適宜状況を確認して計画にフィードバックをかける
 - ◆ 各部署において、役割と責任を明確にした業務計画を策定し、その進捗管理を確実に行うとともに情報共有を密に行うことで、安全最優先の業務遂行を実施
 - ◆ 設工認の審査においては、客観的な根拠に基づく技術論を第一に考え、説明責任を果たすことを意識した対応

【設工認総括責任者としての取り組み】

- 異なるマインドを有する要員を含むステアリングチームを設置し、あるべき姿に基づいた業務遂行ができる体制を整え、さらに次のステアリングチームを担う人材を決め、要員拡充に向けた人材育成ができる環境を整備。
- 毎朝のミーティングでステアリングチーム等から設工認に係る対応状況を確認し、実態を把握するとともに、状況を踏まえた必要な指示を関係者に与える。
- 設工認に係る課題等の把握した実態を踏まえ、現実的な目標の見直し等、問題を解決するための方針を提示。

1. 設工認の審査対応等について

【ステアリングチーム設置以降の対応】

- 電力会社の支援を受け、ステアリングチームによる体制を整えた以降、許可との関係を踏まえた設工認として説明すべき事項などに関する実態把握を実施してきている。現状のステアリングチームの規模での対応可能な範囲として優先順位をつけて実施。

【ステアリングチームによる問題認識】

- ステアリングチームによる設計担当部署などへの聞き取りによる実態把握の結果、以下の問題を認識。
 - ◆ 設工認の審査においては、これまで「自らが進めた設計ありきの説明であり、その設計に至った客観的で技術的な裏付けをもった根拠の説明が不十分」であり、それは既認可等の従前の設計に固執する考えがあったことが一つの要因。
 - ◆ 本来、状況の変化に対して、その変化を踏まえて対応すべきことを、ひとつひとつ積み上げないといけないと認識。さらに、これを関係者全員に共有することが重要。

【ステアリングチームとしての取り組み】

- 設工認として説明すべき事項に対する客観的で技術的な裏付けをもった説明方針を策定、その方針に基づき説明責任を果たすとはどういうことかを実践。
- これにより、計画の立案や計画に基づく実行における「あるべき姿」を見せることにより、当社のこれまでの問題点の改善、次のステアリングチームを担う人材の拡充としてあるべき姿を見据えた人材の育成を実現。（当社社員が「あるべき姿」を実行できるようにしていく）
- 一例では、入力地震動の策定での地盤モデルの設定において、申請したモデルの妥当性を説明する際、まずは客観的かつ科学的な手法で、データに基づく整理からやり直すこととし、妥当性の説明性向上を図ることとした。（具体的な反省と改善についてはP9に示す。）

2. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況
(耐震設計の条文)

「第五条 安全機能を有する施設の地盤」、 「第六条 地震による損傷の防止」の説明方針

【説明事項】

- Sクラスの耐震設計（Ss、Sd、水平地震力3Ci※、保有水平耐力）
 - Bクラスの耐震設計（1.5Ci※、上位クラスへの波及影響）
 - Cクラスの耐震設計（1.0Ci※、上位クラスへの波及影響）
- ※建物構築物の場合。機器・配管系の場合は20%増しとして算定。

灰枠：説明済みの事項

緑枠：今回一部説明する事項

分類		申請対象設備	1. 設計条件及び評価判断基準	2. 具体的な設備等の設計	3. 具体的な設備等の設計と評価判断基準との照合
A. 新規に設置するもの		【再処理施設】 Sクラス：4基 Cクラス：2、083基(Sクラスへの波及影響：21基) *1 【廃棄物管理施設】 Cクラス：5基	Sクラスの耐震設計、 B、Cクラスの耐震設計（上位クラスへの波及影響）に係る設計条件及び評価判断基準（特に、基準地震動に基づく入力地震動の策定）	2-1：システム設計、構造設計等 ・構造図、系統図等	3-1：設計要求等との照合
B. 既設	B-1: 設計条件が変更になったもの	【再処理施設】 Sクラス：2、284基(耐震クラス変更：104基) Bクラス（Sクラスへの波及影響を考慮）：60基 Cクラス（Sクラスへの波及影響を考慮）：6基 【廃棄物管理施設】 Sクラス：9基 Cクラス（Sクラスへの波及影響を考慮）：3基		2-1：システム設計、構造設計等 （工事有の場合） 2-2：解析・評価等 ・FRS、解析モデル、耐震評価等	3-2：評価判断基準等との照合 ・評価結果等と許容限界の比較
	B-2: 設計条件が追加になったもの	-		-	-
	B-3: 新たに申請対象になったもの	-		-	-
	B-4: 設計条件に変更がないもの	【再処理施設】 Bクラス：1、134基 *2 Cクラス：1、817基 *1,2 【廃棄物管理施設】 Bクラス：9基 Cクラス：188基	2-2：解析・評価等 ・FRS、解析モデル、耐震評価等 変更がないこと の理由を説明	-	

* 1: Cクラスに分類される設備のうち、11・35条「火災等による損傷の防止」と12条「再処理施設内における溢水による損傷の防止」にて機能維持を要求する設備の評価方法等はB-1のSクラスと合わせて説明する方針

* 2: B-4のB・Cクラスに分類される設備のうち、12条「再処理施設内における溢水による損傷の防止」で溢水源から除外する設備の評価方法等はB-1のSクラスと合わせて説明する方針

【主な説明内容】

- 申請対象設備を重要度毎に明確化 ➡ 申請対象設備は説明済み
 * 既設設備の工事の有無や解析モデル等の評価方法の変更の有無は引き続き精査する。
- 設計条件及び評価判断基準の明確化（特に、基準地震動に基づく入力地震動の策定） ➡ P9～19
- 同じ評価方法になるものについては、同じ評価方法の纏まりを説明したうえで合理的に説明

「第三十二条 重大事故等対処施設の地盤」、「第三十三条 地震による損傷の防止」、「第三十六条 重大事故等対処設備」のうち地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計の説明方針

【説明事項】

- 常設耐震重要SA設備の耐震設計（Sクラスの機能を代替（新設、既設にSA設備の条件を追加））
- 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計（1.2Ss（常設設備・可搬型設備））
- 常設耐震重要SA設備以外の常設SA設備の耐震設計（B、Cクラスの機能を代替）

灰枠：説明済みの事項

緑枠：今回一部説明する事項

分類		申請対象設備	1. 設計条件及び評価判断基準	2. 具体的な設備等の設計	3. 具体的な設備等の設計と評価判断基準との照合
A. 新規に設置するもの		【再処理施設】 常設耐震重要：1、148基 常設耐震重要以外：130基 可搬型設備：2、693基	常設耐震重要SA設備の耐震設計（Ss）、地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計（1.2Ss）等の設計条件及び評価判断基準	2-1：システム設計、構造設計等 ・構造図、系統図等 2-2：解析、評価等 ・入力地震動、FRS、解析モデル、耐震評価等（S、B、C、1.2Ss） ・地震を要因とする重大事故等に対する施設の評価判断基準の設定（1.2Ss） 等	3-1：設計要求等との照合 3-2：評価判断基準等との照合 ・評価結果等と許容限界の比較等
B. 既設	B-1: 設計条件が変更になったもの	-		-	-
	B-2: 設計条件が追加になったもの	【再処理施設】 常設耐震重要：807基 常設耐震重要以外：130基		2-1：システム設計、構造設計等（工事有の場合） 2-2：解析、評価等 ・入力地震動、FRS、解析モデル、耐震評価等（S、1.2Ss） ・地震を要因とする重大事故等に対する施設の評価判断基準の設定（1.2Ss） 等	3-1：設計要求等との照合 3-2：評価判断基準等との照合 ・評価結果等と許容限界の比較等
	B-3: 新たに申請対象になったもの	-		-	-
	B-4: 設計条件に変更がないもの	-	-	-	-

【主な説明内容】

- 申請対象設備を重要度毎に明確化 ➡ 申請対象設備は説明済み
* 既設設備の工事の有無や解析モデル等の評価方法の変更の有無は引き続き精査する。
- 設計条件及び評価判断基準の明確化（特に、基準地震動に基づく入力地震動の策定） ➡ P9～19
- 同じ評価方法になるものについては、同じ評価方法の纏まりを説明したうえで合理的に説明
- 入力地震動の策定は第五条、第六条と共通するため併せて合理的に説明

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

■ これまでの新規制基準の対応における経緯

- 新規制基準の適用に向けた設計では、客観的な視点に基づき設計根拠の妥当性等を確認すべきところ、新規制基準の施行以前に認可された設計条件である地盤モデルを踏襲しなければならないとの先入観があり、この地盤モデル（以下、「申請地盤モデル」という）を適用した。
- 本来であれば、「申請地盤モデル」の適用に対して、既認可以降における以下の「状態変化を踏まえた確認」を行う必要であったが、確認が不十分であった。
 - ① 新規制基準に伴う基準地震動の増大を踏まえた適用性
 - ② 新設施設の設置位置と「申請地盤モデル」の適用範囲の関係性
 - ③ 既認可以降の新たな調査結果（PS検層結果、地震観測記録）と「申請地盤モデル」に用いた既往のデータとの関係性
- また、新規制基準後の第1回の設工認実績（再処理・MOX施設）と「申請地盤モデル」との対応関係を踏まえた説明を行うべきであった。

■ 今後の対応

- 入力地震動の算定に用いる地盤モデルの検討にあたっては、上記の状態変化を踏まえ、客観的な視点に基づく一般的・標準的な手法でのモデル（以下「基本地盤モデル」という）を設定する。
- 「基本地盤モデル」と「申請地盤モデル」の比較を行い、その違いを整理した上で、「申請地盤モデル」による入力地震動の本案申請における取扱いを整理する。

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

■ 今後の検討の進め方

- 「基本地盤モデル」の設定に当たっては、以下の事項に基づき検討を実施する。
 - 近接する建物・構築物グループ（12Gr）において直下又は近傍の地盤の特性を考慮する。
 - 得られているデータ全てを用いる。
 - 各因子に対する検討により、敷地における地盤の特性を整理する。

一般的・標準的な地盤モデルの設定方法に基づく「基本地盤モデル」を作成

・現時点においては、右記a.b.d.に示す各因子に対する整理は全グループ完了。
・c.に示す因子については、今後データ拡充の可否を含めた検討を実施。
・基本地盤モデルの作成については、上記c.因子に係る検討を実施した上で作成する。

（本日まで説明範囲）

「基本地盤モデル」と「申請地盤モデル」の差を整理・分析

（次回以降ご説明）

上記を踏まえ「申請地盤モデル」の適用性の確認

（次回以降ご説明）

a. 岩盤部分の物性値等について

- 新增設の建屋も含め、新增設前に策定していたエリアごとの平均化地盤モデルの考えを適用していたが、前頁の状態変化②を踏まえ、12Grそれぞれにおける直下又は近傍のPS検層結果に基づく地盤物性を整理する必要がある。
- 既認可時に用いていた物性値データをそのまま用いていたが、前頁の状態変化③を踏まえ、既認可以降に得られたデータも追加した上で物性値を設定する必要がある。

b. 岩盤部分の非線形性について

- 既認可を踏襲し、線形条件としていたが、前頁の状態変化①の状態変化を踏まえ、基準地震動Ssによる非線形化の影響を確認する必要がある。

c. 岩盤部分の減衰定数の設定について

- 既認可を踏襲して3%をそのまま適用していたが、前頁の状態変化③を踏まえ、地震観測記録のデータ等に基づき、敷地における減衰定数を確認する必要がある。

d. 表層地盤の物性値について

- 前頁の状態変化③を踏まえ、埋戻し土の物性値として敷地内平均値を設定したが、その根拠を示す必要がある。
- 一部の建屋については実際に埋め込まれているものの、埋込非考慮の条件としていたが、当該建屋の表層地盤の物性値を整理と共に設定における扱いを整理する必要がある。

本日は、全グループに対して実施した、各因子についての一般的・標準的な手法に基づくデータの整理状況または結果について、AA建屋グループを代表として説明するとともに、「基本地盤モデル」のAA建屋グループにおける作成状況について説明する。

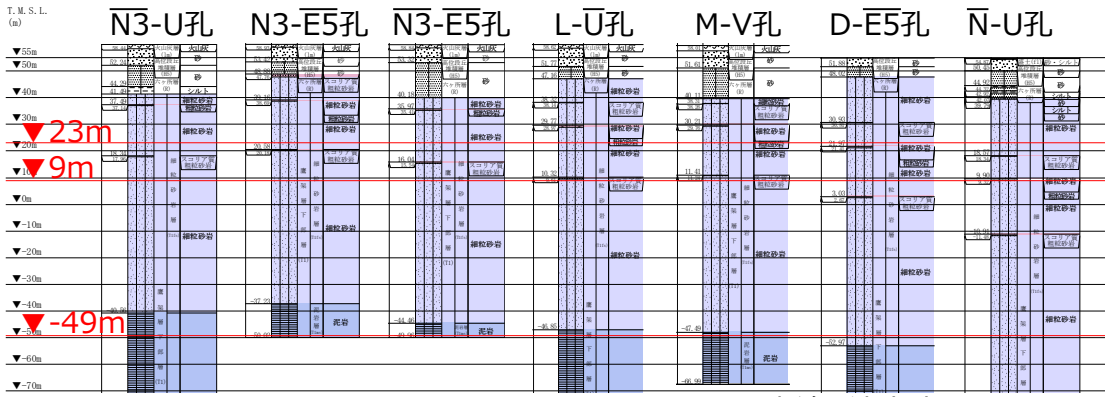
基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

【基本地盤モデルの作成：岩盤部分の物性値等】

a. 岩盤部分の物性値等について

【一般的・標準的な手法に基づく整理】

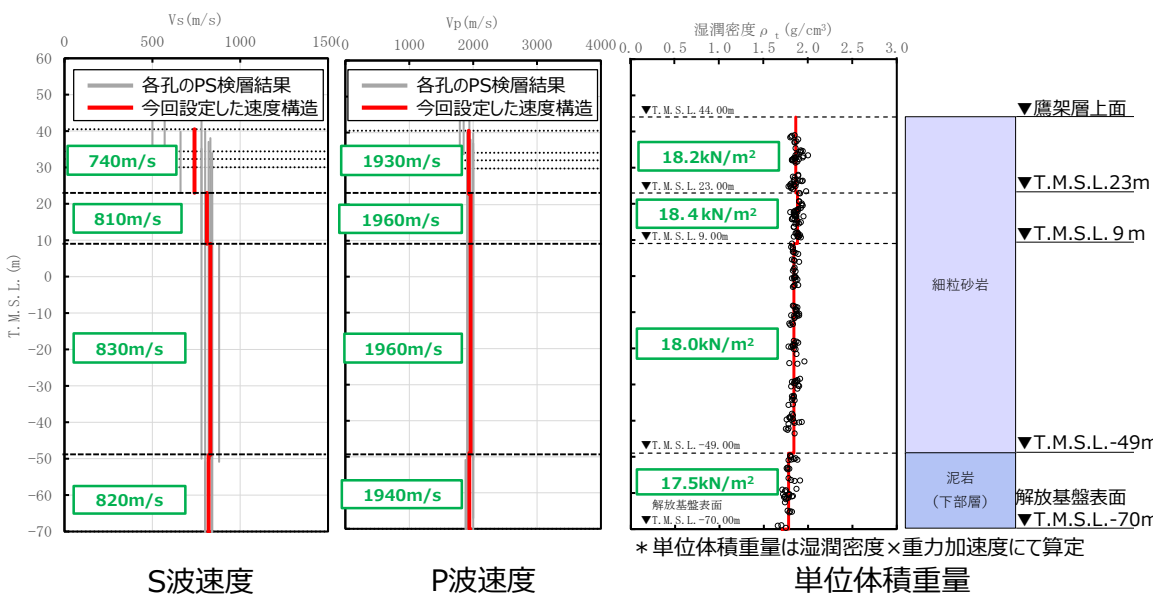
- 既認可時と比べ、新增設に伴いエリアが拡大されていること、及び既認可以降の新たな地盤調査結果が得られていることを踏まえて設定。
- 一般的・標準的な手法として、JEAG4601-1987に示される物性値設定の考え方に基き、近接する建屋グループ (12Gr) における直下又は近傍のPS検層結果のデータを全て用いた整理を行う。



*：赤線は速度境界レベルを示す。

AA周辺の岩盤部分の物性値等の設定に用いるPS検層孔の柱状図

複数のPS検層結果を平均化 (S波速度、P波速度、層厚、単位体積重量)



* 単位体積重量は湿潤密度×重力加速度にて算定

AA周辺のPS検層結果に基づく速度構造及び単位体積重量

➤ **岩盤部分の物性値等の設定結果**
得られているデータ全て (P19における ● + ●) を用いて12Grそれぞれにおける物性値を設定した。

- 速度構造は、複数のPS検層結果を速度境界及び地質境界で平均化
- 単位体積重量は、PS検層孔で得られた湿潤密度を平均化
- 岩種の深さ分布は、複数の地質柱状図を踏まえた、主要な岩種を設定

基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

【基本地盤モデルの作成：岩盤部分の非線形性】

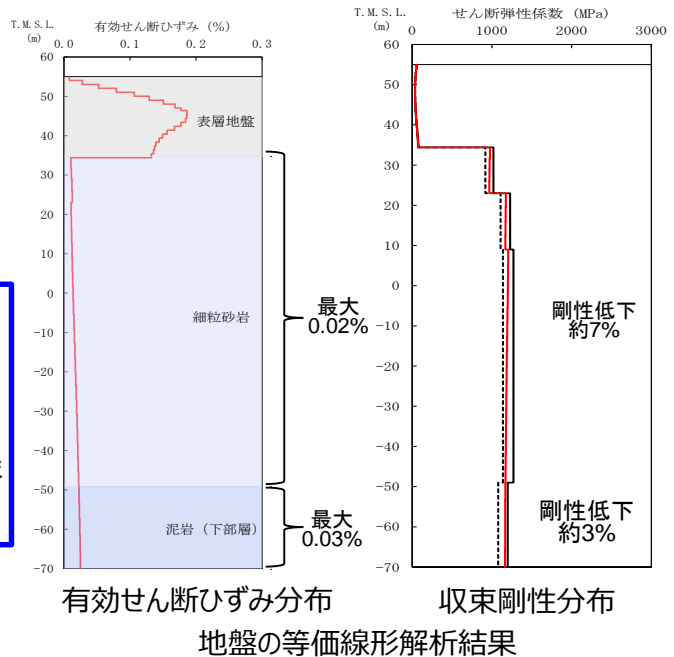
b. 岩盤部分の非線形性について

【一般的・標準的な手法に基づく整理】

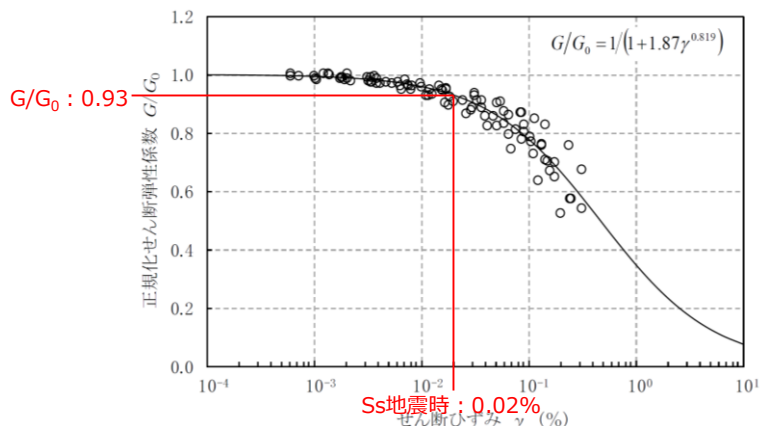
- 既認可時と比べ、基準地震動の増大に伴い、基準地震動 S_s が伝播した際に地盤のせん断ひずみが大きくなり、岩盤部分においても剛性低下が生じる可能性があることを踏まえ、岩盤部分について、非線形化による剛性低下が入力地震動に及ぼす影響の確認を行う。

➤ **岩盤部分の非線形性が入力地震動に及ぼす影響の確認結果**
 基準地震動 S_s における岩盤部分について、非線形条件とした場合と線形条件とした場合の層せん断ひずみ度及び入力地震動の応答スペクトルを比較した結果、岩盤部分の非線形性による影響は小さいことから、線形条件とする。

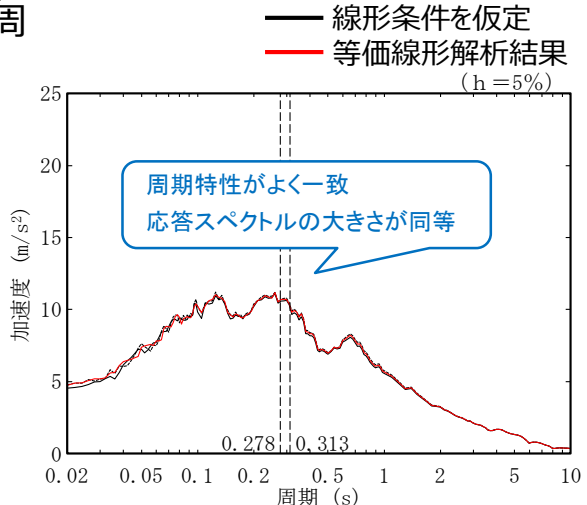
- S_s 地震時の岩盤部分のせん断ひずみは0.01%オーダーであり、主要な岩種において局所的な大ひずみ等は生じていない。
- 地盤の非線形性を考慮した場合（等価線形解析の結果）と、線形解析による結果と比較すると、基礎底面レベルの入力地震動については、周期特性もよく一致しており、同等の結果となる。



有効せん断ひずみ分布 収束剛性分布
 地盤の等価線形解析結果



ひずみ依存特性 (細粒砂岩の例)



基礎底面レベルの入力地震動

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【基本地盤モデルの作成：岩盤の減衰定数（1/2）】

c. 岩盤の減衰定数について

【一般的・標準的な手法に基づく整理】

- 規格規準類に則った評価を実施することとし、JEAG4601-1987に示される複数の減衰定数の同定手法に基づき、敷地地盤における岩盤部分の減衰定数を評価した。
- 岩盤部分に設定する減衰定数については、JEAG4601-2015における減衰定数の慣用値（軟岩サイトで3～5%）も鑑みて設定する。

➤ 三軸圧縮試験による評価結果（材料減衰のみ考慮）

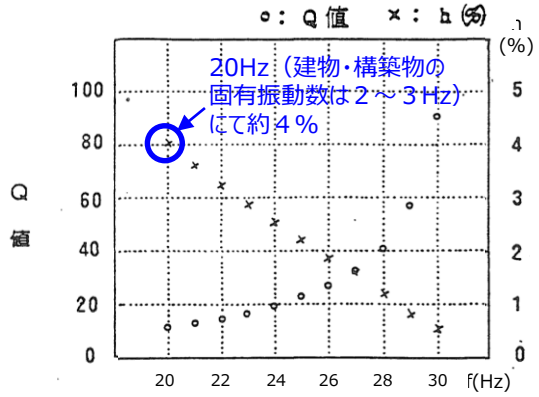
ひずみ依存特性として、敷地内の岩盤分類ごとに $h - \gamma$ 曲線として評価しており、線形で約2%の減衰定数を評価。事業変更許可申請書にてその結果を示している。

➤ S波検層による評価結果（材料減衰と散乱減衰の両方を考慮）

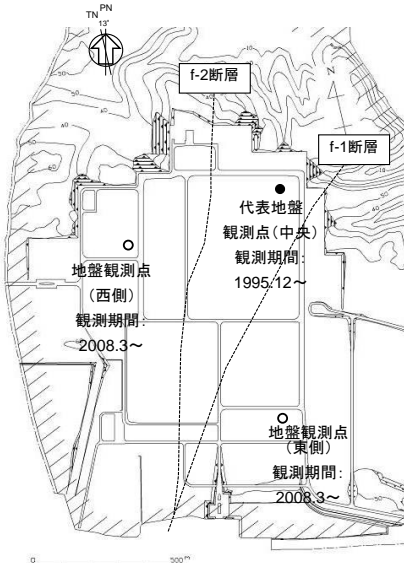
S波検層による評価は、その手法の条件として高振動数側をターゲットとしており（20Hz以上）建物・構築物の固有振動数帯（2～3 Hz）に適合する減衰定数は評価できないが、20Hzにおいて、4%程度の減衰定数を評価。

➤ 地震観測記録を用いた評価結果（材料減衰と散乱減衰の両方を考慮）

敷地において得られている地震観測記録と整合するように減衰定数を評価。（事業変更許可におけるはざとり地盤モデルの作成と同様の手法。ただし振動数依存性考慮なし）



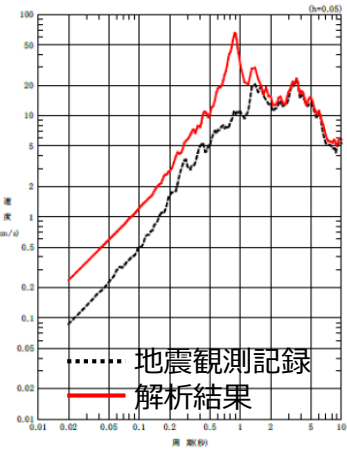
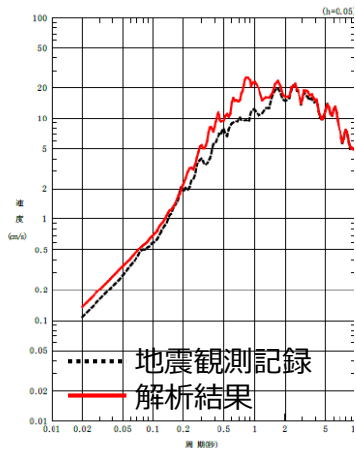
S波検層による評価結果
(中央地盤L-T孔)



敷地における地震観測位置

観測記録に基づく減衰定数の評価結果

地震観測点	減衰定数の評価結果
中央地盤	6.7%
西側地盤	6.3%
東側地盤	5.9%



地震観測記録を用いた評価結果に対する観測地震の整合確認（中央地盤の例）

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【基本地盤モデルの作成：岩盤の減衰定数（2/2）】

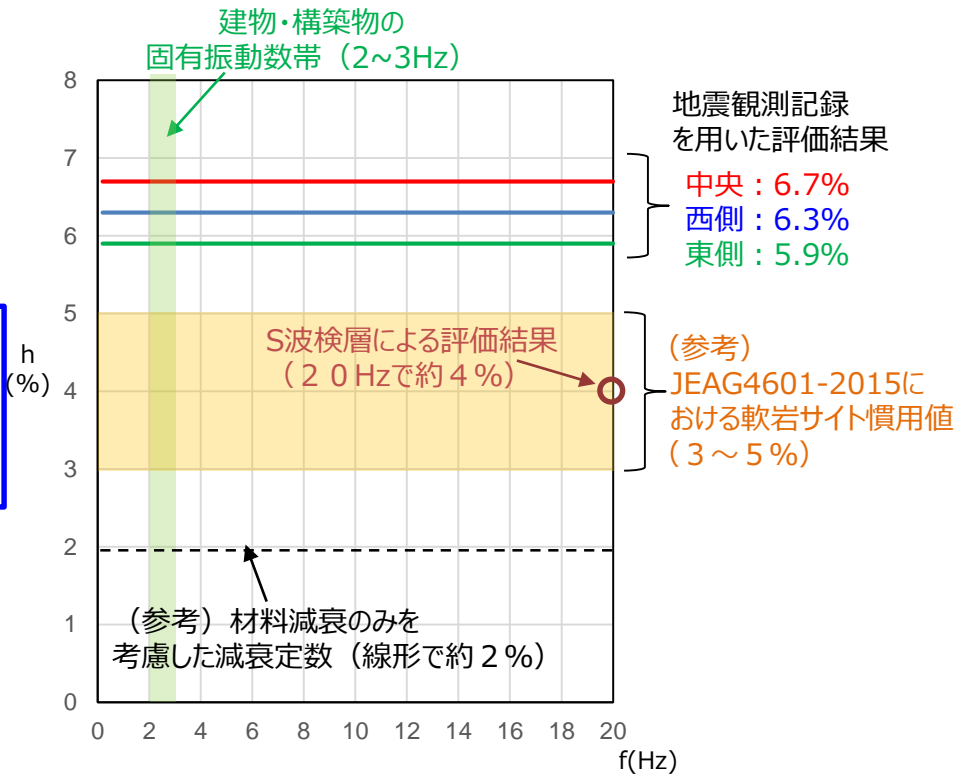
c. 岩盤の減衰定数について

【一般的・標準的な手法に基づく整理】

- 前頁に示した、JEAG4601-1987に示される複数手法による減衰定数の設定について、JEAG4601-2015における減衰定数の慣用値と合わせて整理した。

- 地震観測記録を用いた評価結果に基づく値
（中央：6.7%、西側：6.3%、東側：5.9%）
- JEAG4601-2015に示される値の範囲（3～5%）。
- 他のデータ拡充の可否を含めた検討を実施する。

- 第1回申請（PA、A4B）においても、本来、一般的・標準的な方法を用いて、地震観測記録等に基づき、材料減衰と散乱減衰を含めた値を設定すべきであったが、材料減衰のみを考慮した小さい減衰定数を設定してしまった。



各評価手法による減衰定数の比較

基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

【基本地盤モデルの作成：表層地盤の物性値 (1/2)】

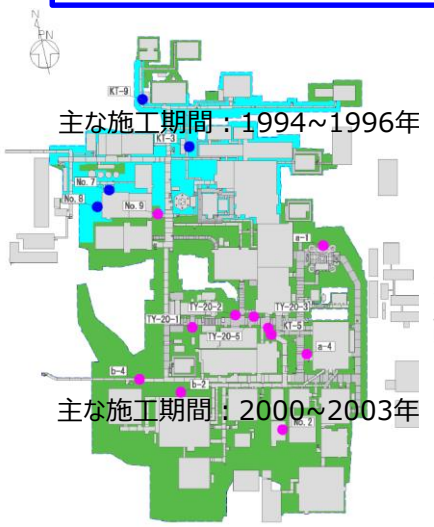
d.表層地盤の物性値について

【一般的・標準的な手法に基づく整理】

- 敷地内で得られている全データを用いて設定する。
- 人工材料である地盤については、施工プロセスや品質管理条件にも着目した確認を実施する。

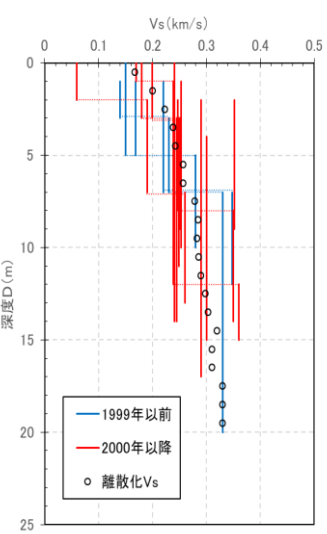
➤ 表層地盤の物性値等の設定結果

- 人工材料である地盤は、施工時期によらず、施工プロセスや品質管理条件が同等と確認できたことから、敷地内で得られたデータの平均値を用いる。
- 埋戻し土については、土質材料であることから、JEAG4601-2008に基づき、拘束圧の影響による深度依存性を考慮した物性表示を適用する。
- 入力地震動には、表層地盤に埋め込まれているいずれの建屋に対しても表層地盤を考慮する。



埋戻し土のボーリング位置図 (埋戻し範囲を施工年代別表示)

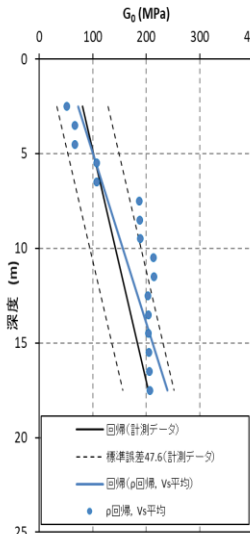
施工時期の違いによる施工プロセス、品質管理条件は同等であることを確認。



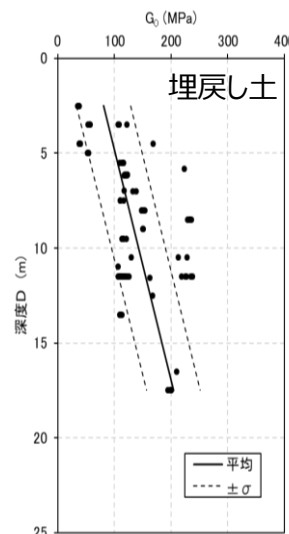
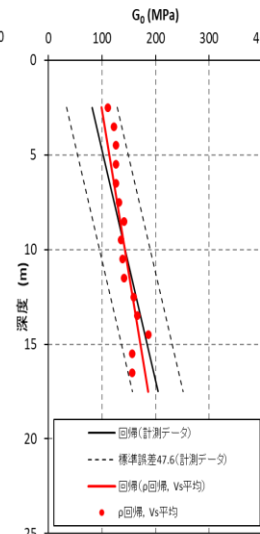
埋戻し土のボーリング孔のVs分布図

・Vs分布は施工時期によらずほぼ同等のばらつきを示し、深度依存の傾向を示す。

・G₀分布は、計測データのばらつき範囲(±σ)におおむね収まり、施工時期の違いにより回帰式の深度依存に若干の違いはあるものの、両回帰はばらつき範囲内に収まる。

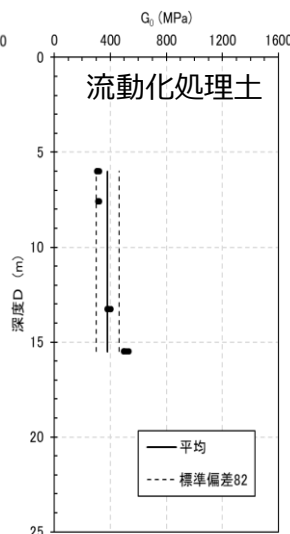


埋戻し土のG₀分布図



動せん断弾性係数の設定結果 (G₀)

- 埋戻し土のG₀は深度依存の平均値を設定する。
- 流動化処理土のG₀は平均値を設定する。(固化材添加量の管理による施工を実施)



基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

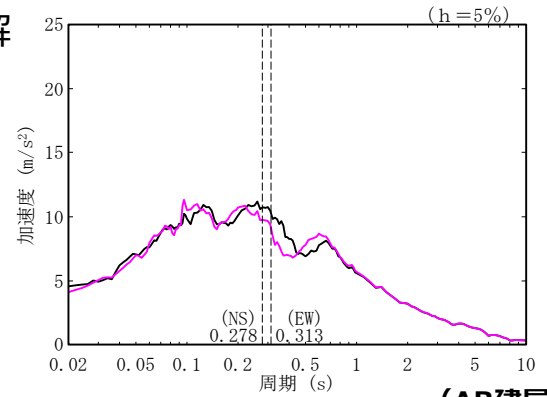
【基本地盤モデルの作成：表層地盤の物性値 (2/2)】

■ 表層地盤の物性値について

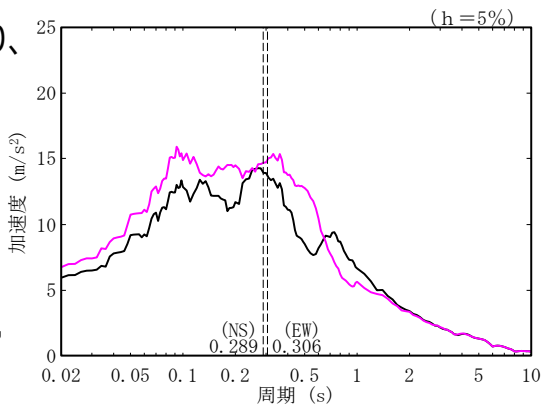
- 4月22日審査会合にて、表層地盤の物性値に係る感度解析にあたって、一定の仮定を設けて直下物性を設定した場合の入力地震動の算定結果を示した。感度解析結果における直下物性と平均物性による入力地震動の算定結果の差について、以下のとおり考察した。
(AA建屋グループ及びAC建屋における例を示すが、他グループにおいても同様の考察)

- 平均物性については、前頁に示したとおり、埋戻し土が人工材料であることを踏まえ、平均的な物性値を、深度依存性を考慮して設定。
- 直下物性については、右図赤線または青線に示したとおり、回帰式による深度依存性が無い条件を仮定して設定しているが、深くなるほど G_0 が大きくなる傾向を有している。
- 直下物性に用いているPS検層データの方が、深度依存性が離散的に表現されるため、層間のインピーダンスの現れ方によっては、回帰式による深度依存性を考慮した場合（前頁における整理結果と同じ）と比較して、入力地震動の周波数特性や、地震動の大きさの違いとして現れたと考えられる。

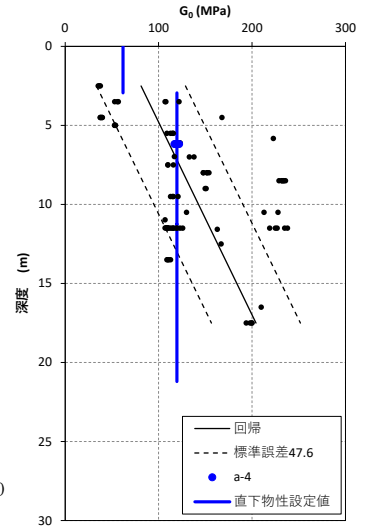
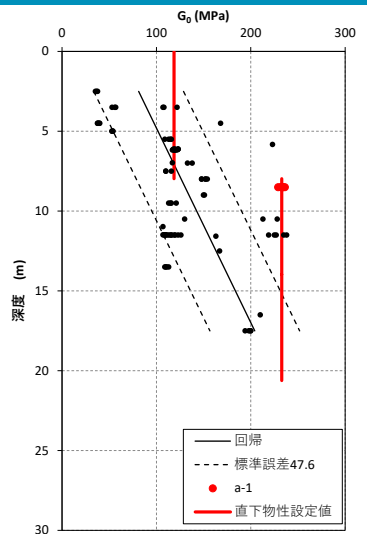
【感度分析】
 ① 表層地盤*に平均物性を設定 (深さ依存あり)
 ② 表層地盤*に直下物性を設定 (深さ依存なし)
 (点線は建物の1次固有周期を示す)



(AB建屋)



(AC建屋)



平均物性 (深度依存性あり) と
 直下物性 (深度依存なし) の
 入力地震動の感度分析結果
 (4月22日審査会合資料より抜粋)

平均物性と直下物性の
 設定値の比較

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【基本地盤モデルの作成】

■ 各因子の「基本地盤モデル」における設定の考え方

- 各因子について一般的・標準的な手法に基づき検討した内容を踏まえ、以下のとおり「基本地盤モデル」を作成

因子	基本地盤モデルにおける設定方針
a. 岩盤部分の物性値等	<ul style="list-style-type: none"> 近接する建屋グループ（12Gr）ごとに、得られているデータ全てを用いて物性値を設定。
b. 岩盤部分の非線形性	<ul style="list-style-type: none"> 岩盤部分の剛性低下が入力地震動に及ぼす影響は小さいことから線形条件を設定。
c. 岩盤部分の減衰定数	<ul style="list-style-type: none"> 地震観測記録を用いた評価結果に基づく値（中央：6.7%、西側：6.3%、東側：5.9%） JEAG4601-2015に示される値の範囲（3～5%）。 他のデータ拡充の可否を含めた検討を実施する。
d. 表層地盤部分の物性値等	<ul style="list-style-type: none"> 人工材料である地盤については、敷地内における平均的な物性値を設定。 埋戻し土については、拘束圧の影響による深度依存性を考慮して設定。 表層地盤に埋め込まれているいずれの建屋に対しても表層地盤を考慮。

- 上記の考え方により設定したAA周辺の「基本地盤モデル」を以下に示す。

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G0	減衰定数 h	
▽地表面							
55.00	表層地盤						
	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1	
34.39	▽AB基礎底面						
23.00	岩盤	18.2	740	1930	b. 非考慮 (線形条件)	c. 今後 検討	
9.00		細粒砂岩	18.4	810			1960
			18.0	830			1960
-49.00	泥岩（下部層）	17.5	820	1940			
▽解放基礎表面							
-70.00	—	17.5	820	1940			

注記 *1：埋戻し土の平均値（深度依存性考慮）を設定する。

d.

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

■今後の対応

- 岩盤部分の減衰定数に係るデータの拡充の可否も含め、基本地盤モデルに設定する値についての検討を実施する。
- 各グループに対して「基本地盤モデル」を作成する。
- 基本地盤モデルと申請地盤モデルについて入力地震動の算定結果の比較を行い、その違いを整理する。
- 「基本地盤モデル」と「申請地盤モデル」の比較を行い、その違いを整理した上で、「申請地盤モデル」による入力地震動の本件申請における取扱いを整理する。

別図 近接する建屋のグルーピング



3. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況
(MOX閉じ込め条文に係る構造設計等の説明)

「第十条 閉じ込めの機能」の説明方針

【説明事項】

- グローブボックス等の閉じ込め機能設計（放射性物質の閉じ込め、負圧維持、漏えい拡大防止等）
- 液体状の放射性物質に係る閉じ込め機能設計（放射性物質の閉じ込め、漏えい拡大防止等）

■ 灰枠：説明済みの事項

■ 緑枠：今回一部説明する事項

分類		申請対象設備	1. 設計条件及び評価判断基準	2. 具体的な設備等の設計	3. 具体的な設備等の設計と評価判断基準との照合	
A. 新規に申請するもの		グローブボックス等：715基 落下等防止に係る設備：2基 液体の放射性物質を取り扱う設備等：93基	グローブボックス等の閉じ込め機能設計等の設計条件及び評価判断基準	2-1：システム設計、構造設計等 ・構造図等（グローブボックス、漏えい液受皿等）	3-1：設計要求等との照合	
				2-2：解析、評価等 ・負圧維持、漏えい液受皿容量評価等	3-2：評価判断基準等との照合	
B. 認可実績のある設備	B-1: 設計条件が変更になったもの	-			-	-
	B-2: 設計条件が追加になったもの	落下等防止に係る設備：24基			2-1：システム設計、構造設計等(設計変更等ありの場合) ・構造図等	3-1：設計要求等との照合
	B-3: 新たに申請対象になったもの	-		2-2：解析、評価等 ・負圧維持、漏えい液受皿容量評価等	3-2：評価判断基準等との照合	
	B-4: 設計条件に変更がないもの	63基		変更がないこと 理由を説明	-	

【説明内容】

- 申請対象設備を重要度毎に明確化
- 設計条件及び評価判断基準の明確化
- 「2. 具体的な設備等の設計」のうち、「2-1 システム設計、構造設計等（構造図、系統図等）」を説明
- 同じ設計になるものについては、同様の説明となる範囲を整理したうえで合理的に説明

「2-1：システム設計、構造設計等」に係る対応状況

【構造設計等の説明方法の整理】

- 「2-1：システム設計、構造設計等」については、MOXの閉じ込めを主条文とするグローブボックスを例として、具体の設備の設計が設計方針に沿っているかの説明を行うための方法（資料の構成等）の整理を実施している。
- 構造設計等の説明の目的は、基本設計方針等の設計方針に沿った設備設計であることであるが、設備数が多いこと、一つの設備に複数の条文の要求が関係すること等を踏まえ、説明内容の類似性等を考慮した類型分類を行い、合理的に説明する方針。
- 具体的には、申請対象設備に対し設工認として説明が必要な事項を踏まえ類型化し、同様の設計方針を展開する設備を可能な限りグルーピング（設計説明分類による類型化）することを検討。
- グルーピングについては、施設に対する要求事項を踏まえたものとする。新規に設備を設計するMOXであれば、対象となる設備に対して要求事項の変更の有無にかかわらず説明すべき構造設計等の内容を全て説明することを踏まえ、設備の構造等に着目して整理。
- 再処理については、既認可に対し新規制基準を受けて変更が生じた事項が説明の観点であるため、変更点を説明ポイントに着目してグルーピングを整理。

「2-1：システム設計、構造設計等」に係る対応状況

【構造設計等の説明方法の整理】

- MOXにおいては、設備の構造等を踏まえて類型し、類型した設備の設計の骨格を決める要求事項を主条文として整理し、関連する他の条文の要求事項を構造設計等の説明において紐づけながら一連の設計の説明を完結させるよう説明単位を検討している。
- 再処理においては、新規制基準の要求事項を設計基準であれば外的、内的に大きく分け、それぞれの要求事項での関連性を考慮して、構造設計等の説明におけるグルーピングを検討。同じ設備に対する同種の要求事項は関連条文として合わせて説明する等を検討している。
- また、再処理での要求事項に変更はないものの設計条件の変更により改造等を行った設備の説明方法についても併せて整理している。

【説明の進め方】

- MOXの主要設備であるグローブボックス（閉じ込めが主条文）及び関連する換気設備、機械装置・搬送設備、ラック／ピット／棚に係る構造設計等の説明を最初の項目として説明。
- 上記の後、再処理の変更点としての主要項目である重大事故等対処設備、外的の竜巻、内的の溢水、設計条件の変更により改造等に係る耐震を優先項目として構造設計等の説明を実施。
- また、MOXについては、先行して説明する換気設備の一連の設備の設計に関連する火災、外部衝撃に関する構造設計等の説明を実施。（再処理の説明と同種のもの（外的の竜巻）を再処理の説明と並行して実施）
- 以降、合理的に説明できるよう一定の纏まりで説明を順次展開。

「2-1：システム設計、構造設計等」に係る対応状況

－ 構造設計等に係る説明の進め方（MOXの例） －

設備の構造等を踏まえて類型

項目	設計説明分類
1	グローブボックス（オープンポートボックス、フードを含む）
2	グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備
3	換気設備
4	液体の放射性物質を取り扱う設備
5	運搬・製品容器
6	機械装置・搬送設備
7	施設外漏えい堰
8	洞道
9	ラック/ピット/棚
10	消火設備
11	火災防護設備（ダンパ）
12	火災防護設備（シャッタ）
13	警報設備等
14	遮蔽扉、遮蔽蓋
15	その他（非管理区域換気空調設備、窒素ガス供給設備）
16	その他（被覆施設、組立施設等の設備構成）
17	重大事故等対処設備

新規に設備を設計する観点で申請対象設備を設備の構造等を踏まえて類型

グローブボックスに係る一連の設計の説明を完結させるよう説明単位を設定

設計の関連性を踏まえた説明の纏まりの設定

主要設備である「**1. グローブボックス（オープンポートボックス、フードを含む）**」

グローブボックスの主要要求事項として閉じ込め（主条文）

グローブボックスに繋げて系統設計し閉じ込めの要求事項を達成する「**3. 換気設備**」

グローブボックスの閉じ込めに係る構造設計に関連する内装機器として、「**6. 機械装置・搬送設備**」、「**9. ラック/ピット/棚**」

構造設計等に係る説明の進め方 (MOXの例)

関連条文については、設計としての説明の纏まりを考慮し、他の説明グループで纏めて説明

説明グループ	項目	設計説明分類	主条文	主条文の設計に係る関連条文	主条文の設計に関係しない関連条文 【 】は適合説明を行う後段の説明グループ
1 閉じ込め 関係条文 の対象 (グローブ ボックスに 係る一連の 設計範囲)	1	グローブボックス (オープンポートボックス、フードを含む)	第10条 閉じ込めの機能	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震による損傷の防止 第14条 安全機能を有する施設(内部発生飛散物) 第16条 搬送設備 第17条 核燃料物質の貯蔵施設(貯蔵施設に対する換気設計等) 第20条 廃棄施設 第23条 換気設備	第4条 核燃料物質の臨界防止(単一ユニット管理、単一ユニット間の配置設計)【Gr3】 第8条 外部からの衝撃による損傷の防止(換気設備の竜巻の構造強度設計、換気系のばい煙等の建屋内侵入防止、防護対象施設の配置、避雷設計等)【Gr2】 第11条、第29条 火災等による損傷の防止(GB及び換気系の火災区域貫通部の延焼防止対策(シャッタ、ダンパ)、GBパネル等の不燃材、難燃材の使用、油内包設備等の設置室の換気、系統分離対策を講じる設備の配置等)【Gr2】 第12条 加工施設内における溢水による損傷の防止(防護対象施設の機能喪失高さ等)【Gr3】 第14条 安全機能を有する施設(洞道の共用に伴う負圧管理方法等)【Gr4】 第15条、第31条 材料及び構造(漏えい液受皿、換気設備の構造設計)【Gr3】 第22条 遮蔽(遮蔽体の構造設計)【Gr4】
	3	換気設備		第4条 核燃料物質の臨界防止(ラック/ピット/棚の複数ユニットの構造設計)【Gr3】 第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震による損傷の防止【Gr3】 第8条 外部からの衝撃による損傷の防止(配置設計)【Gr2】 第11条、第29条 火災等による損傷の防止(遮蔽体の不燃材、難燃材の使用等)【Gr2】 第12条 加工施設内における溢水による損傷の防止(防護対象施設の機能喪失しない構造)【Gr3】 第22条 遮蔽(遮蔽体の構造設計)【Gr4】	
	6	機械装置・搬送設備		—	
	9	ラック/ピット/棚	第17条 核燃料物質の貯蔵施設	—	

MOXは、大きく4つに分割して申請するため第2回で設計が全て揃わないものがあるため、対象となるものを括弧で示す。

- 説明グループ1はMOXの主要な設備であるグローブボックスについて、主条文である閉じ込めの適合説明と、閉じ込めと関係するため合わせて説明が必要な関連条文を対象とする。(ラック/ピット/棚の第17条に係る適合説明は換気設備の崩壊熱除去設計と合わせて説明)
- 上記以外のグローブボックスの関連条文は、後段の説明グループで他の設計説明分類と纏めて説明することで効率的に適合説明を行う。

構造設計等を合理的に説明するための設計説明分類（MOXの例）

説明グループ	項目	設計説明分類	主条文	主条文の設計に係る関連条文 (本説明グループで説明する関連条文を含む。)	主条文の設計に関係しない関連条文 【】は適合説明を行う後段の説明グループ
2 火災、 外部衝撃 関係条文 の対象	10	消火設備	第11条、第29条 火災等による損傷の防止	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震による損傷の防止 第8条 外部からの衝撃による損傷の防止(防護対象施設の配置設計) 第18条 警報設備等(自動作動に係る設計)	第15条、第31条 材料及び構造(構造設計)【Gr3】 第12条 加工施設内における溢水による損傷の防止(防護対象施設の機能喪失高さ等)【Gr3】
	11	火災防護設備(ダンパ)			
	12	火災防護設備(シャッター)			
	15	その他(非管理区域換気空調設備、窒素ガス供給設備)	第8条 外部からの衝撃による損傷の防止(その他)(外部火災)(火山)	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震による損傷の防止 第11条、第29条 火災等による損傷の防止(油内包設備等の設置室の換気)	—
3 閉じ込め 関係条文 の対象	2	グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備	第10条 閉じ込めの機能	第4条 核燃料物質の臨界防止(単一ユニット管理、単一ユニット間の配置設計、貯蔵庫の複数ユニット設計に係る運搬・製品容器の構造) 第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震による損傷の防止 第11条、第29条 火災等による損傷の防止(洞道の火災区域・火災区画、遮蔽体の不燃材、難燃材の使用、ドレン系統の煙流入防止等) 第12条 加工施設内における溢水による損傷の防止(洞道の地下水の流入が生じ難い構造) 第14条 安全機能を有する施設(洞道の建屋との接続) 第15条、第31条 材料及び構造 第17条 核燃料物質の貯蔵施設(運搬・製品容器の燃料棒の収納本数を示す構造) 第20条 廃棄施設 第21条 核燃料物質等による汚染の防止(洞道の塗装)	第22条 遮蔽(遮蔽体の構造設計)【Gr4】
	4	液体の放射性物質を取り扱う設備			
	5	運搬・製品容器			
	7	施設外漏えい堰			
	8	洞道			

構造設計等を合理的に説明するための設計説明分類（MOXの例）

説明グループ	項目	設計説明分類	主条文	主条文の設計に係る関連条文 (本説明グループで説明する関連条文を含む。)	主条文の設計に関係しない関連条文 【 】は適合説明を行う後段の説明グループ
4 警報、遮蔽、 安有 関係条文 の対象	13	警報設備等	第18条 警報設備等	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震による損傷の防止	—
	14	遮蔽扉、遮蔽蓋	第22条 遮蔽	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震による損傷の防止 第11条、第29条 火災等による損傷の防止 (遮蔽体の不燃材、難燃材の使用)	—
	16	その他（被覆施設、組立施設等の設備構成）	第14条 安全機能を有する施設	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震による損傷の防止 第17条 核燃料物質の貯蔵施設(設備構成)	—
5 重大事故 関係条文 の対象	17	重大事故等対処設備※	第30条 重大事故等対処設備	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震による損傷の防止 第15条、第31条 材料及び構造（換気設備の構造設計） 第33条 閉じ込める機能の喪失に対処するための設備	—

※重大事故等対処設備については、MOXの第2回申請の対象設備における重大事故等対処設備は限定的なものであるため、重大事故等対処設備の設計説明分類等の整理は再処理で先行して進め、その結果をMOXに展開することとする。そのため、現時点では重大事故等対処設備として仮分類している。