

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

「基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）」部分

令和 5 年 3 月 16 日

1. 第2回設工認の対応状況

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】

議題1：前回の「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況 今回提出資料
(耐震設計の条文)

議題2：前回の「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況 資料修正中
(耐震評価に係る「第8条 外部衝撃による損傷の防止」等の各条文)

議題3：設工認申請書の不備について 資料修正中

【MOX燃料加工施設】

議題4：MOX燃料加工施設 設工認申請について 資料修正中

【再処理施設、廃棄物管理施設】

議題 1 : 前回の「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		2-2：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	—		2-1：システム設計、構造設計等 （工事有の場合）	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 ・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との比較
	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	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） ➡ P6～12
- 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） ➡ P6～12
- 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）

「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」、
「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の説明

1. 設計条件及び評価判断基準

■ 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

■ 2月21日審査会合における指摘事項

平均地盤モデルと直下地盤モデルの差異について、地盤剛性、地盤の減衰の与え方、表層地盤の設定の仕方など、それぞれどの因子の影響度合いが分かるような検証を実施すること。

■ 上記指摘事項に対する本日の説明事項

まずは敷地内の近接建屋のグルーピングのうち、4グループを対象（P12参照）に、入力地震動の算定に影響を与える以下の因子を抽出し、感度分析を実施。

- 岩盤部分の地盤物性の設定 ⇒感度小
- 岩盤部分の非線形性の考慮 ⇒感度小
- 岩盤部分の減衰定数の与え方 ⇒短周期側で感度大
- 表層地盤部分の地盤物性の設定 ⇒感度大

■ 今後の対応

本日示したグループ以外の感度分析を進め、各因子の影響度合いや各パラメータの位置づけ等について考察を加えた上で、適切なパラメータを地盤モデルに反映していく。

特に、入力地震動の算定に対して感度の大きい以下のパラメータについては深掘り検討を実施する。

- 減衰定数について、地震観測記録を用いた確認による適切な設定値の検討。
- 表層地盤部分の地盤物性について、ボーリング調査結果に基づく再評価及び解析的検討を踏まえた適切な値の検討。

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

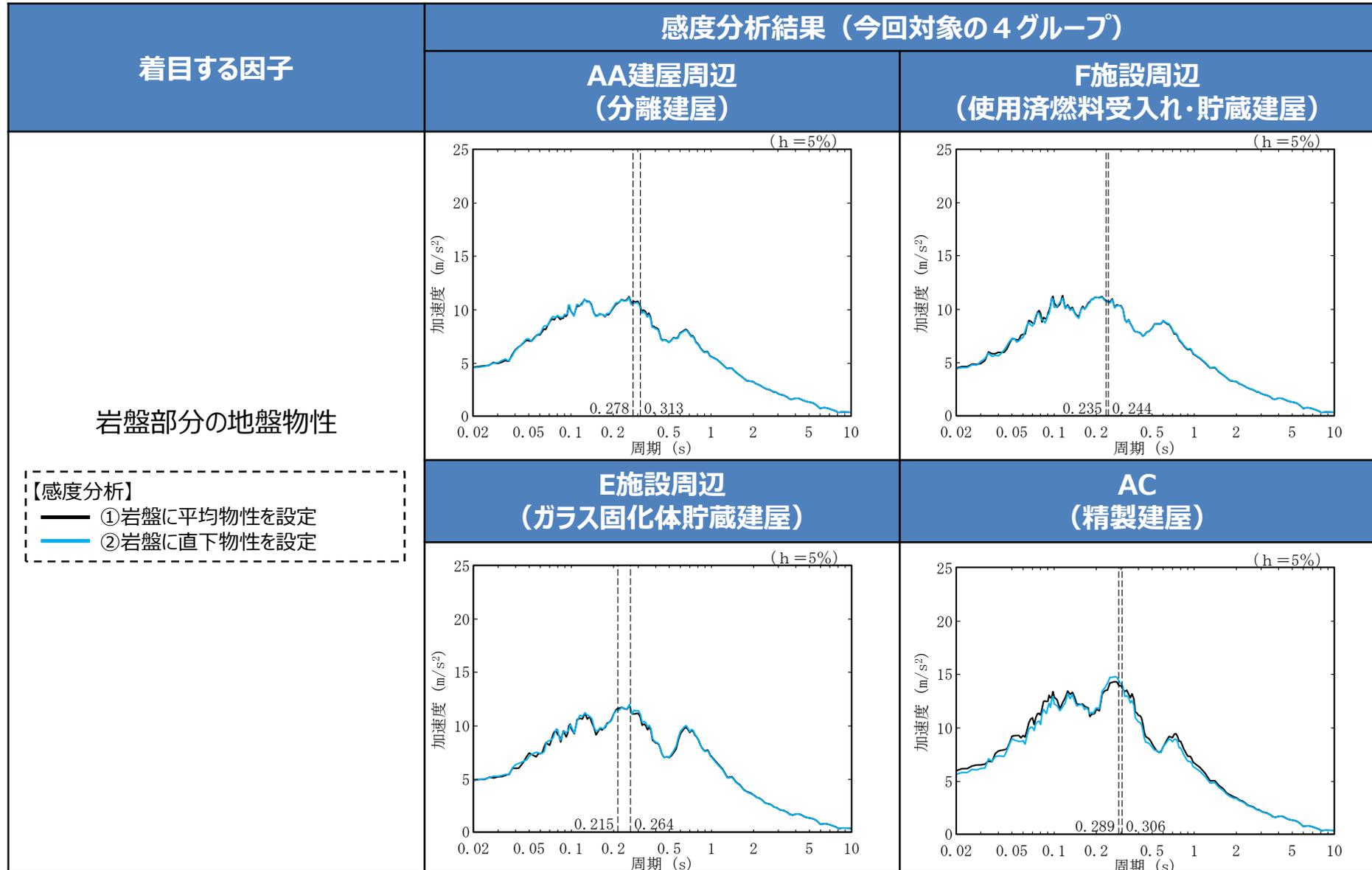
■ 入力地震動の算定に影響を与える因子

2月21日審査会合において示した説明方針を踏まえて着目する因子を抽出し、まずは次頁以降に示す4グループについて、各因子の設定が入力地震動の算定に与える影響を分析。

説明方針 (2月21日審査会合より抜粋)	着目する 因子	岩盤における各因子の感度分析結果 (現時点)	今後の取り組み
建屋直下又は周辺の地盤物性値から設定したモデルを用いることが一般的であるところ、平均地盤モデルを用いていること。	地盤物性	<p>【岩盤部分】 (P8) 建屋直下又は周辺のPS検層結果のみに基づく物性値と、平均地盤モデルに設定している物性値の違いは、入力地震動に与える感度は小さい。</p> <p>【表層地盤部分】 (P11) 上記の違いは、入力地震動に与える感度が大きい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>今回対象以外のグループにおける感度分析を進める。</u> ▶ <u>今後、表層地盤部分の感度が大きい結果が得られたことを踏まえ、適切な値の設定方法を説明するための検討を実施する。</u>
新規制基準により基準地震動 S_s が大きくなっている現時点においても、既認可と同様の平均地盤モデルが使用できること。	岩盤部分の非線形性	(P9) 岩盤部分について、剛性低下を考慮した場合と、平均地盤モデルの条件（線形条件）の違いは、入力地震動に与える感度は小さい。	▶ <u>今回対象以外のグループにおける感度分析を進める。</u>
	岩盤部分の減衰定数	(P10) 岩盤部分について、減衰定数の与え方によって、短周期側の入力地震動に与える感度が大きい。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>今回対象以外のグループにおける感度分析を進める。</u> ▶ <u>今後、地震観測記録等の分析を実施し、適切な値を設定する。</u>

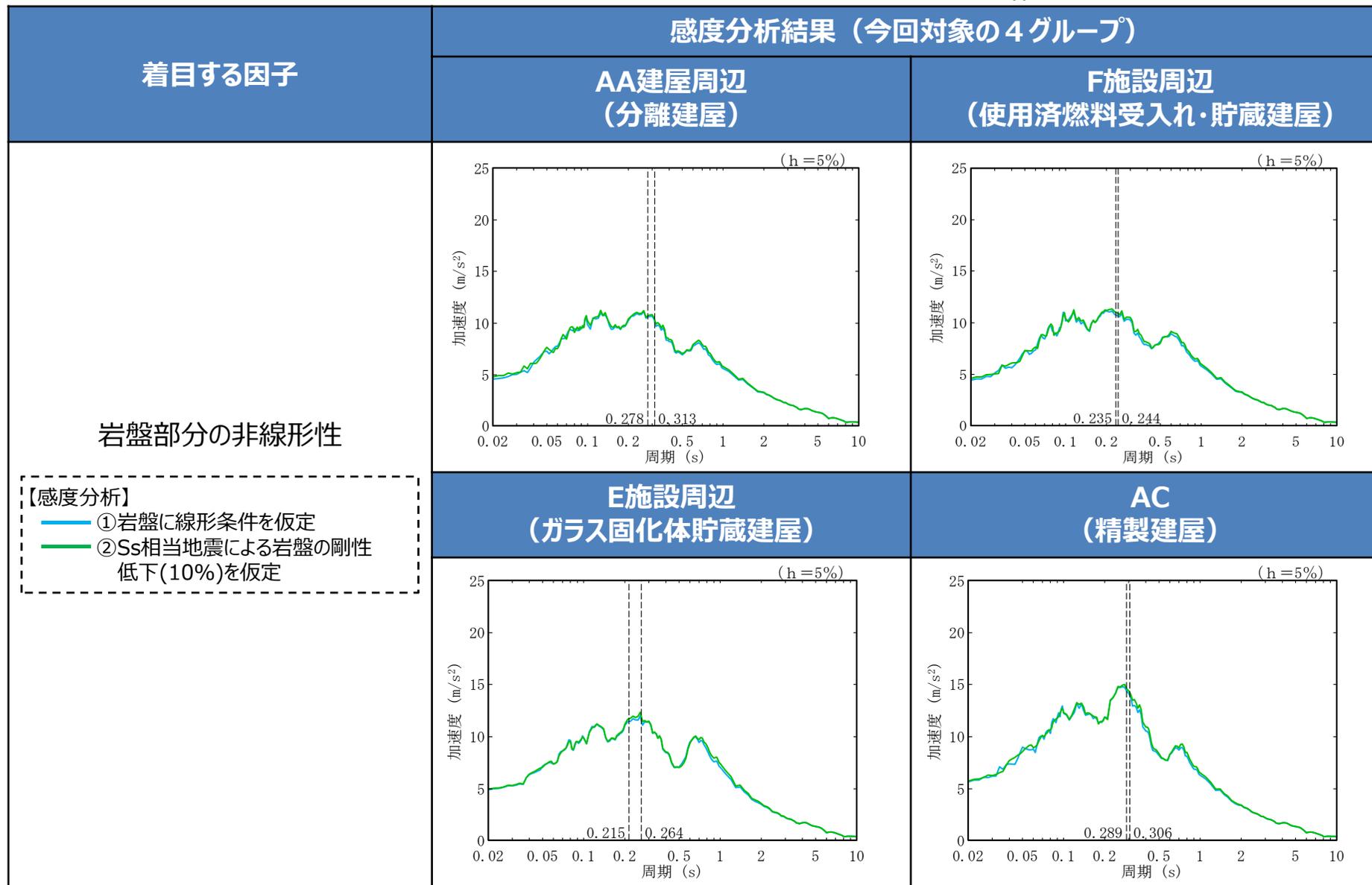
基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

■ 各因子の感度分析結果（岩盤部分の地盤物性の設定に対する感度、 S_s-A_H ）



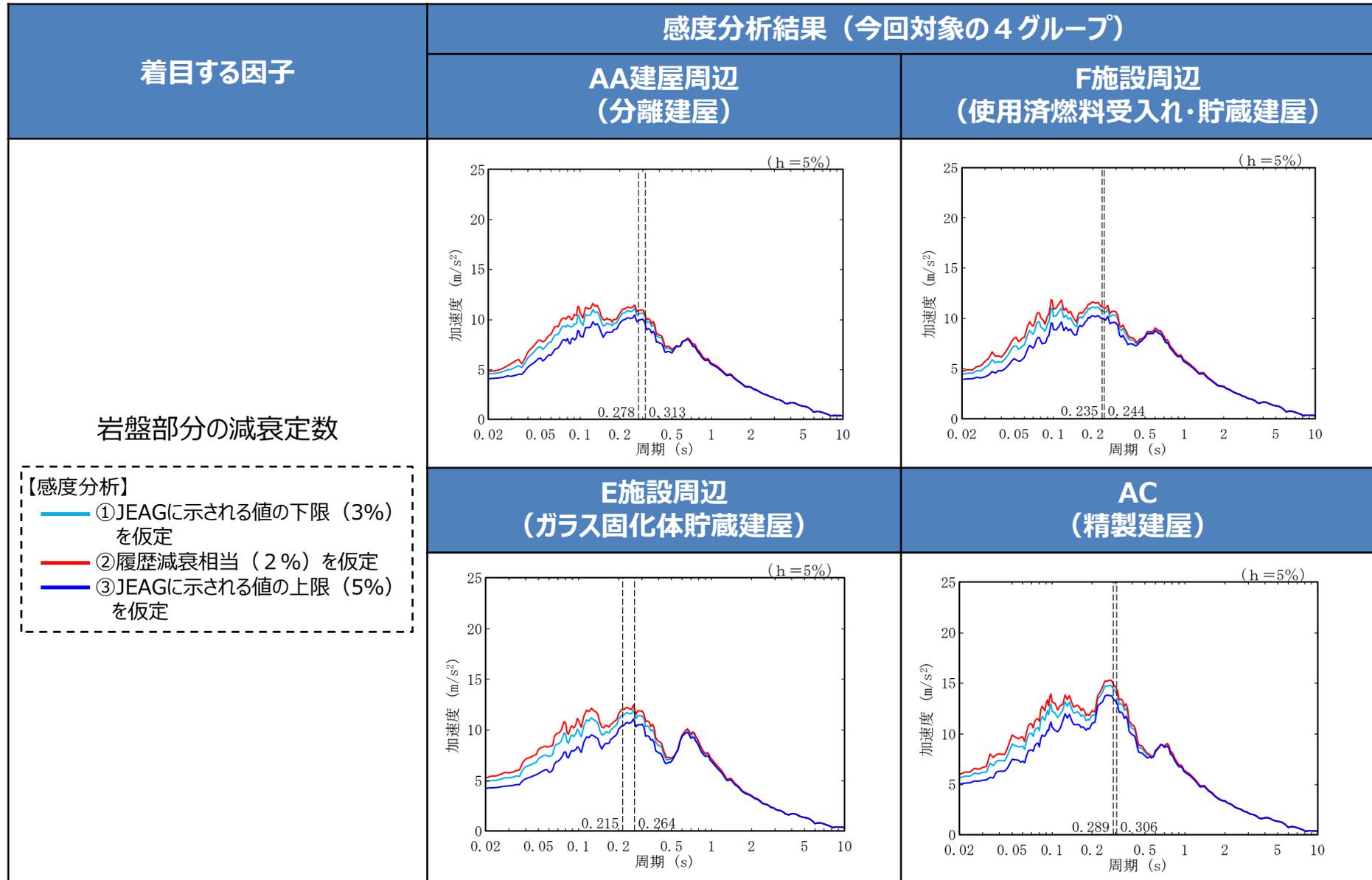
基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

■ 各因子の感度分析結果（岩盤部分の非線形性の設定に対する感度、 S_s-A_H ）



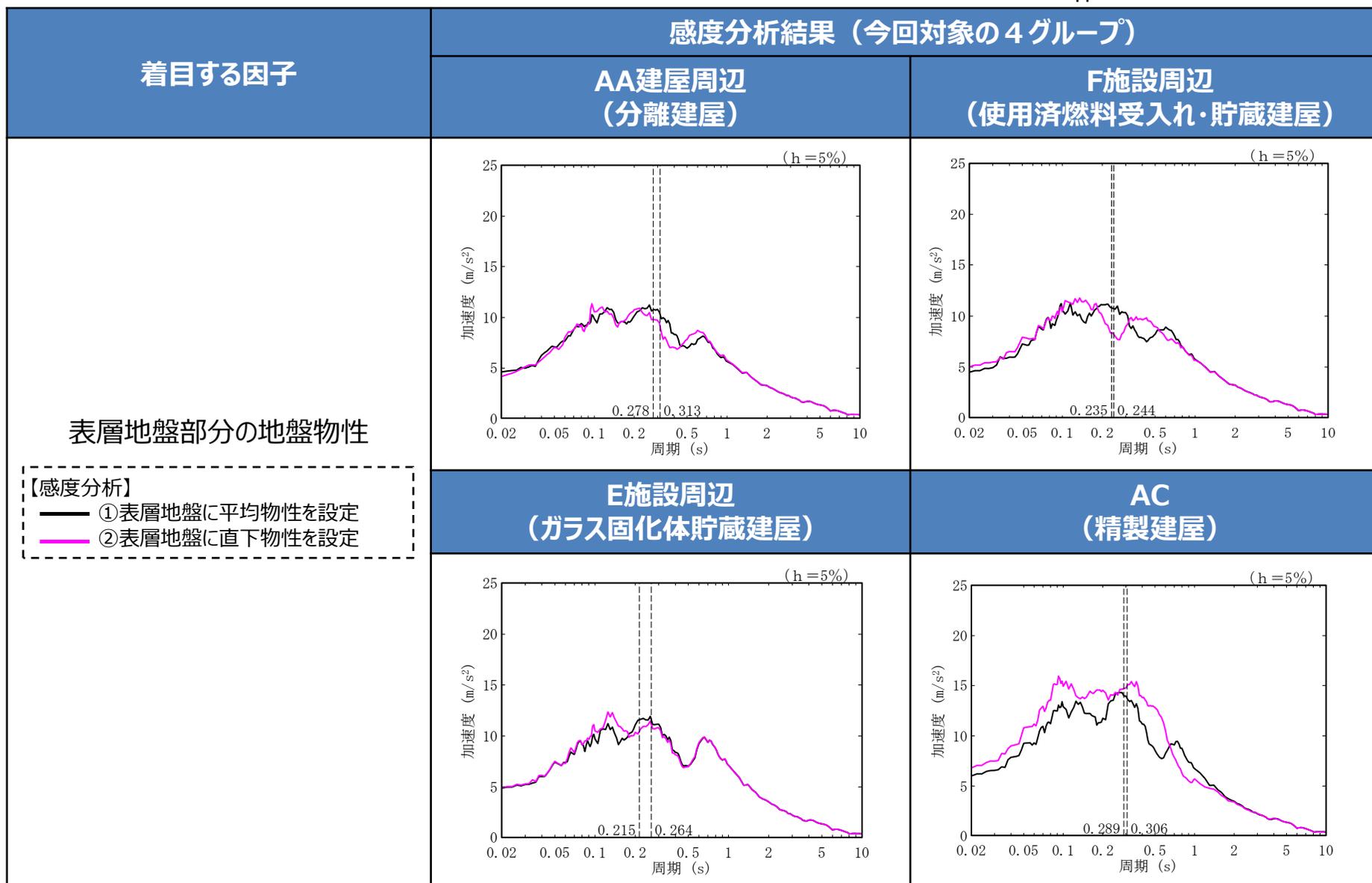
基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

■ 各因子の感度分析結果（岩盤部分の減衰定数の設定に対する感度、 S_s-A_H ）



基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

■ 各因子の感度分析結果（表層地盤部分の地盤物性の設定に対する感度、 S_s-A_H ）



別図 近接する建屋のグルーピング

