

再処理施設 廃棄物管理施設

設工認申請の対応状況について

令和 5 年4月12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
(耐震設計の条文)



3

【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） ➡ P6～20
- 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） ➡ P6～20
- 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）

■ 説明方針

第2回申請においては、平均地盤モデルを用いる上で、主に以下2つの観点から、その妥当性について説明する。

- ① 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。
- ② 建屋直下又は周辺の地盤物性値から設定したモデル（以下、「直下地盤モデル」という）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。

⇒上記説明にあたっては、平均地盤モデルとMOX設工認の第1回申請における直下地盤モデルの差異としては、岩盤部分の地盤物性等・非線形性・減衰定数、表層地盤部分の地盤物性等の4因子があることから、それぞれの因子の影響度合いが分かるような検証を実施する。

■ 上記説明方針に対する本日の説明事項

敷地内の近接建屋のグルーピングのうち、前回示した4グループ以外の8グループ（P20参照）の感度分析を追加実施。
地盤モデルの主要パラメータとして以下4項目の因子を抽出し、パラメータを個別に変動させた場合の入力地震動への感度を分析。

- 岩盤部分の地盤物性等*の設定の違い（P7～9）
- 岩盤部分の非線形性の有無（P10～12）
- 岩盤部分の減衰定数の設定の違い（P13～15）
- 表層地盤部分の地盤物性等*の設定の違い（P16～18）

* : V_s, V_p , 単位体積重量, 層厚

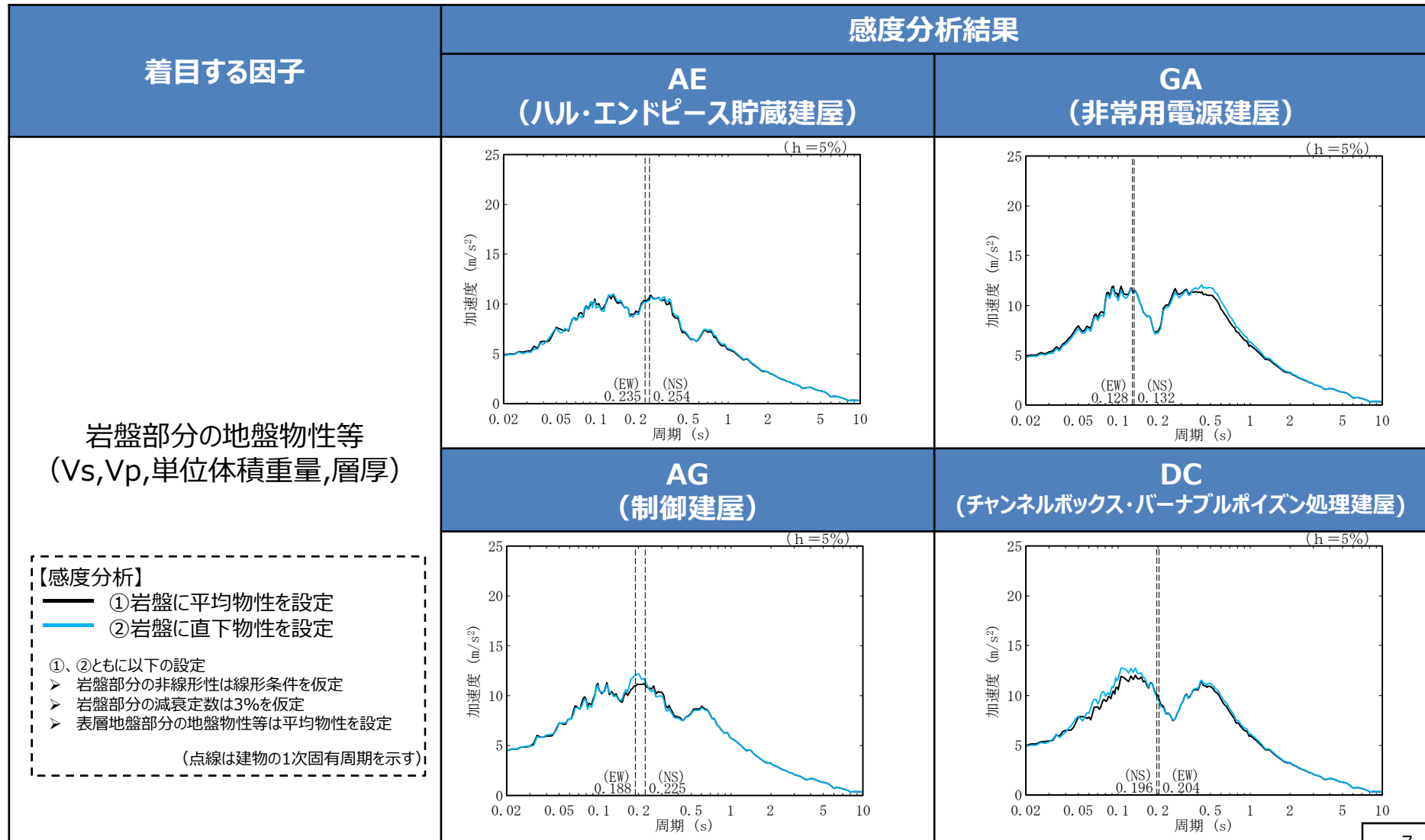
基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

岩盤部分の地盤物性等の設定に対する感度（1/3）

今回追加

■ 各因子の感度分析結果（岩盤部分の地盤物性等の設定に対する感度、Ss-A（水平方向））

⇒ 岩盤部分の地盤物性等の設定の違いは、一部のグループにおいては多少違いが見られるが、全体として、入力地震動に有意な差を与えない傾向。（鉛直方向も同様）



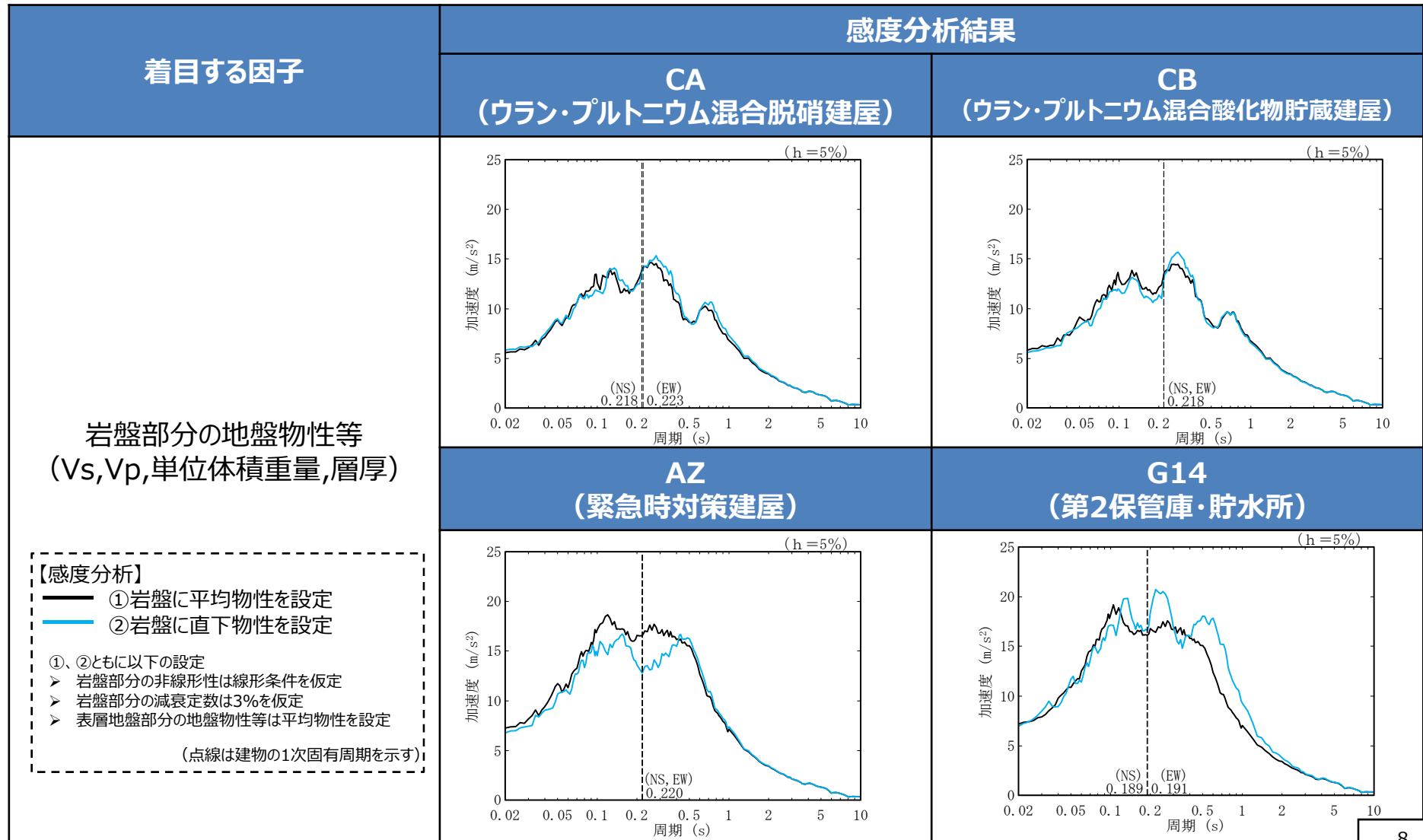
基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

岩盤部分の地盤物性等の設定に対する感度（2/3）

今回追加

■ 各因子の感度分析結果（岩盤部分の地盤物性等の設定に対する感度、Ss-A（水平方向））

⇒ 岩盤部分の地盤物性等の設定の違いは、一部のグループにおいては多少違いが見られるが、全体として、入力地震動に有意な差を与えない傾向。（鉛直方向も同様）



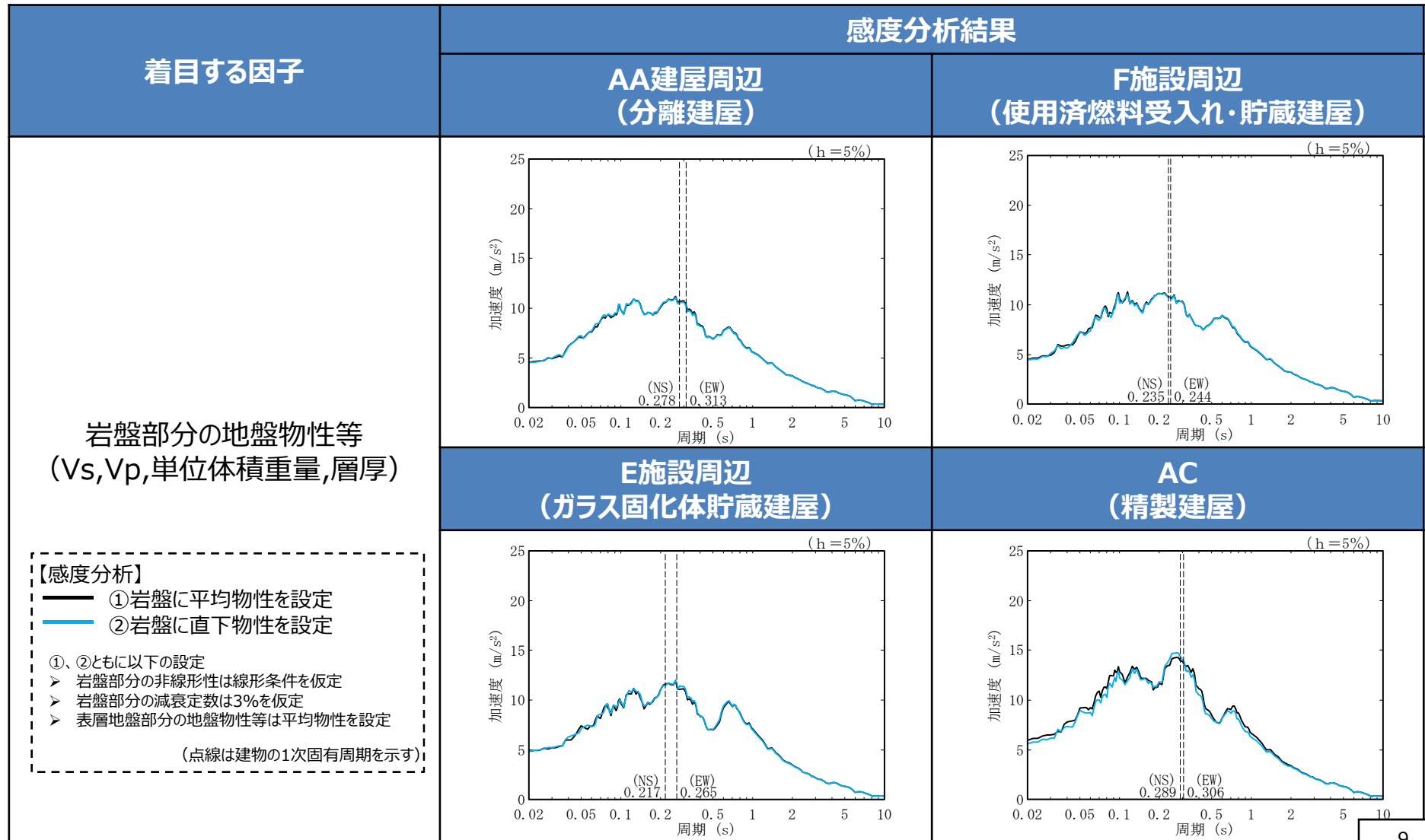
基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

岩盤部分の地盤物性等の設定に対する感度（3/3）

3月28日審査会合にて示した内容と同一

■ 各因子の感度分析結果（岩盤部分の地盤物性等の設定に対する感度、Ss-A（水平方向））

⇒ 岩盤部分の地盤物性等の設定の違いは、一部のグループにおいては多少違いが見られるが、全体として、入力地震動に有意な差を与えない傾向。（鉛直方向も同様）

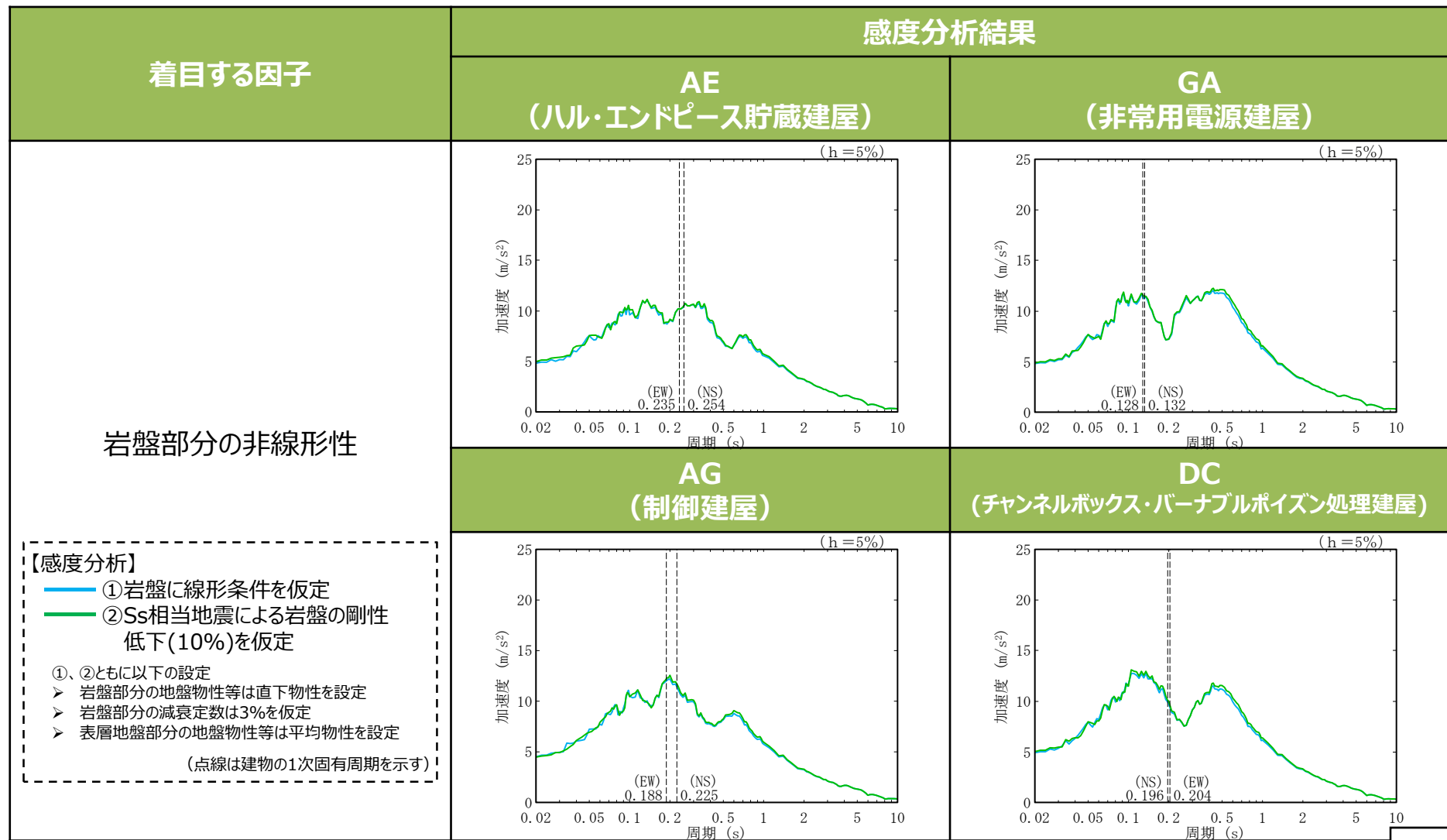


基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル) 岩盤部分の非線形性の有無に対する感度 (1/3)

今回追加

■ 各因子の感度分析結果 (岩盤部分の非線形性の有無に対する感度、Ss-A (水平方向))

⇒ 岩盤部分の非線形性の有無は、いずれのグループにおいても、入力地震動に有意な差を与えない傾向。(鉛直方向も同様)

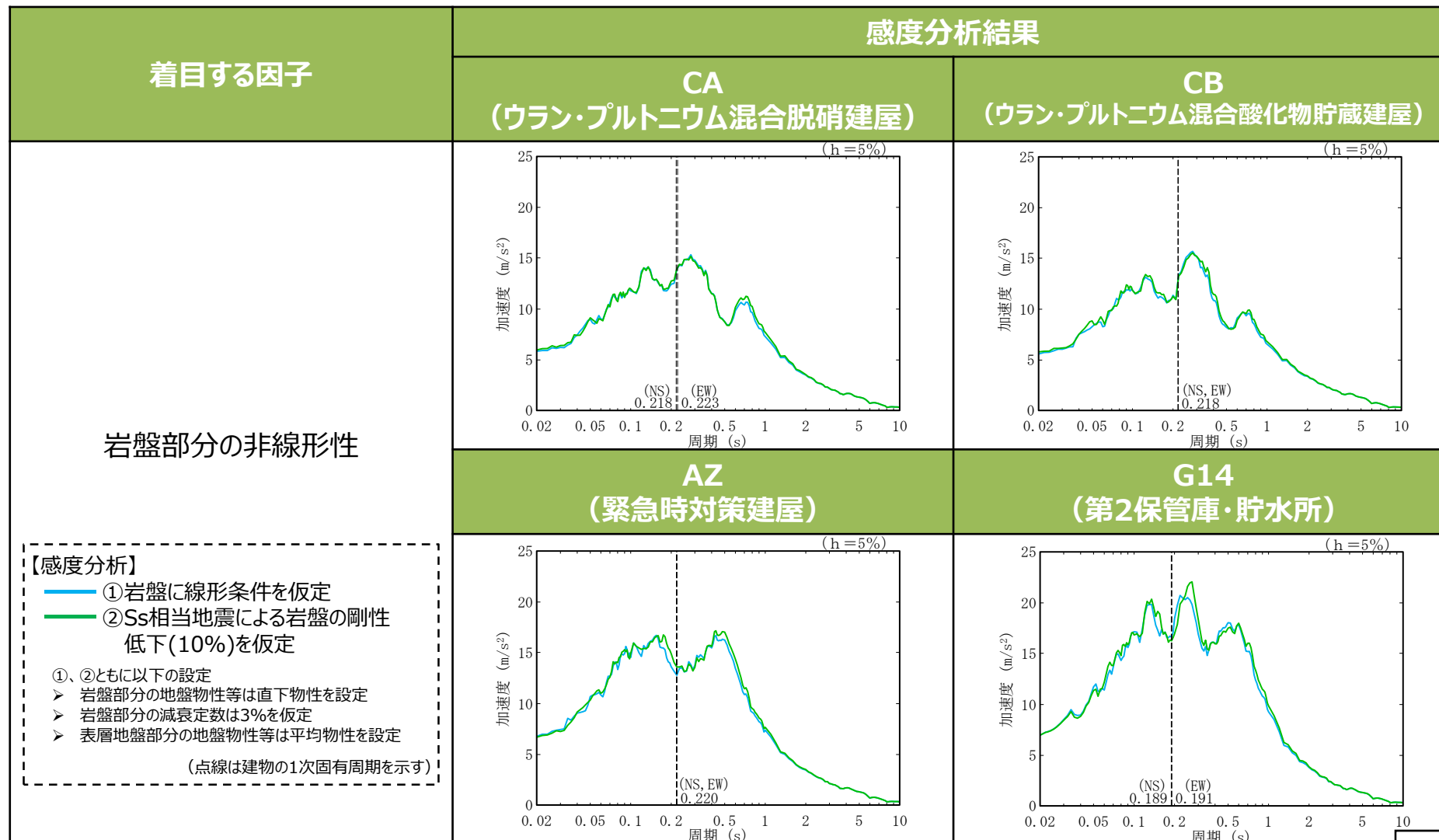


基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル) 岩盤部分の非線形性の有無に対する感度 (2/3)

今回追加

■ 各因子の感度分析結果 (岩盤部分の非線形性の有無に対する感度、Ss-A (水平方向))

⇒ 岩盤部分の非線形性の有無は、いずれのグループにおいても、入力地震動に有意な差を与えない傾向。(鉛直方向も同様)

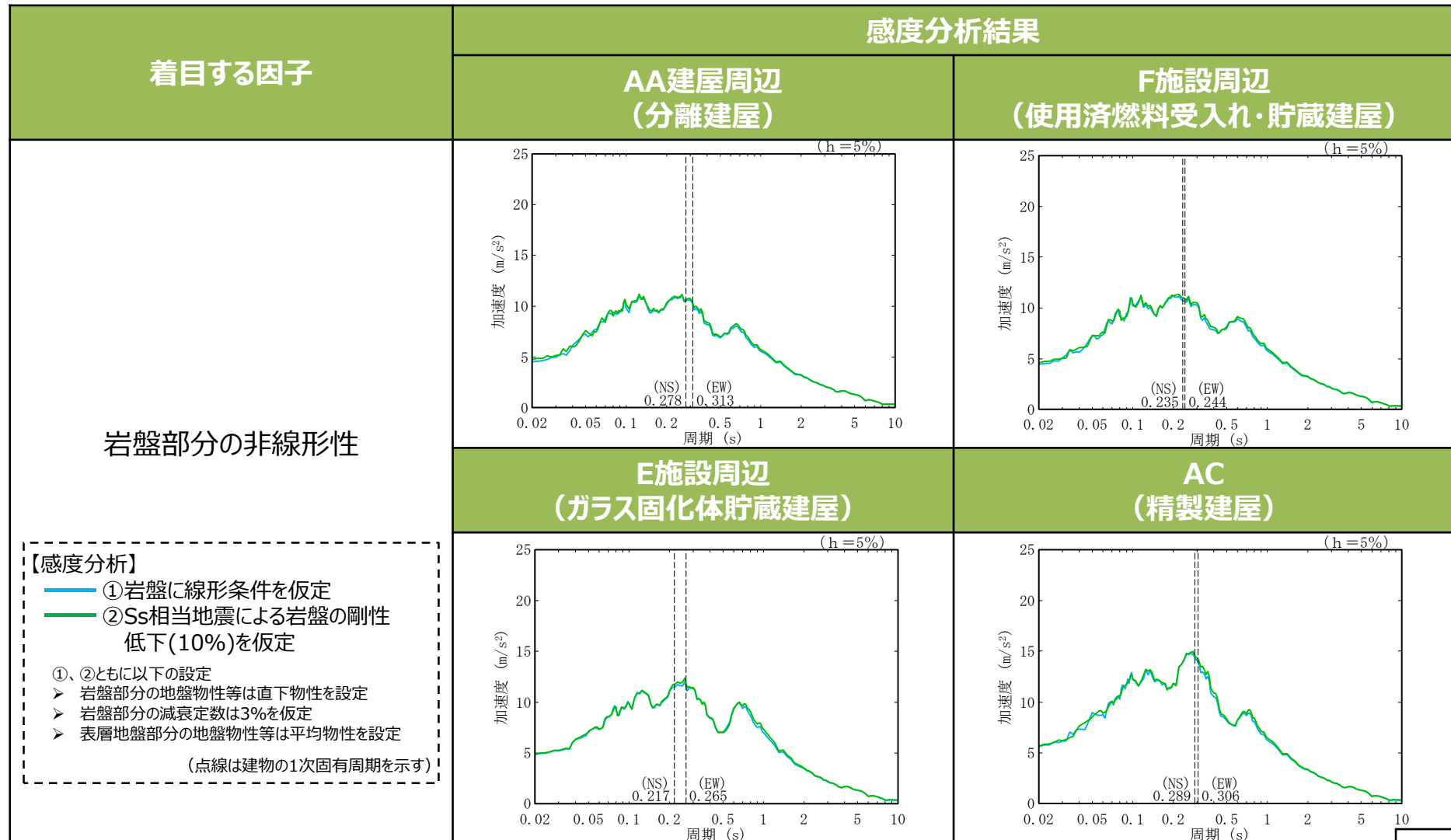


基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル) 岩盤部分の非線形性の有無に対する感度 (3/3)

3月28日審査会合にて
示した内容と同一

■ 各因子の感度分析結果 (岩盤部分の非線形性の有無に対する感度、Ss-A (水平方向))

⇒ 岩盤部分の非線形性の有無は、いずれのグループにおいても、入力地震動に有意な差を与えない傾向。(鉛直方向も同様)

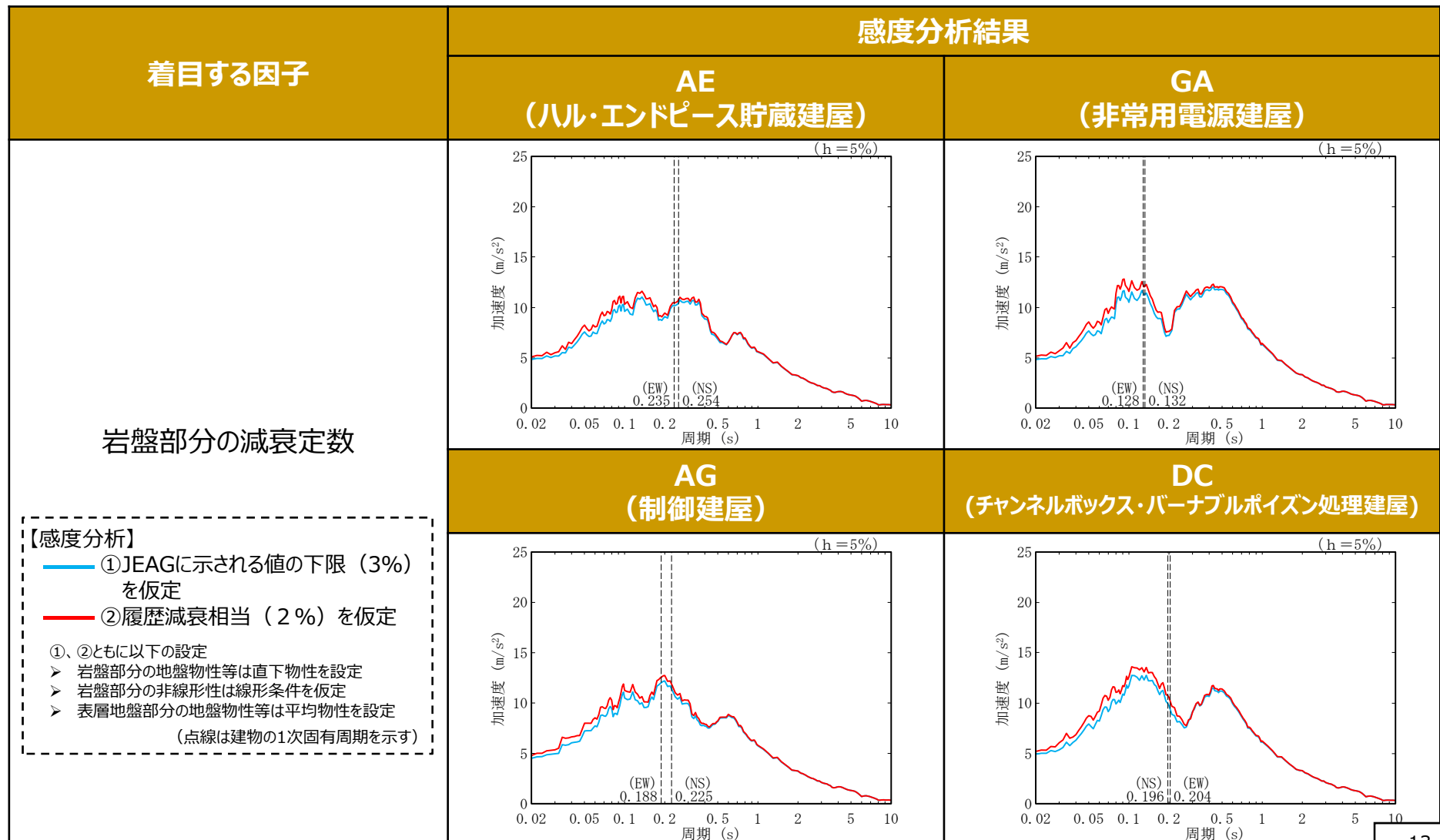


基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル) 岩盤部分の減衰定数の有無に対する感度 (1/3)

今回追加

■ 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、Ss-A (水平方向))

⇒ 岩盤部分の減衰定数の設定の違いは、いずれのグループにおいても、岩盤部分における他の因子に比べ、短周期側で入力地震動に差を与える傾向。(鉛直方向も同様)

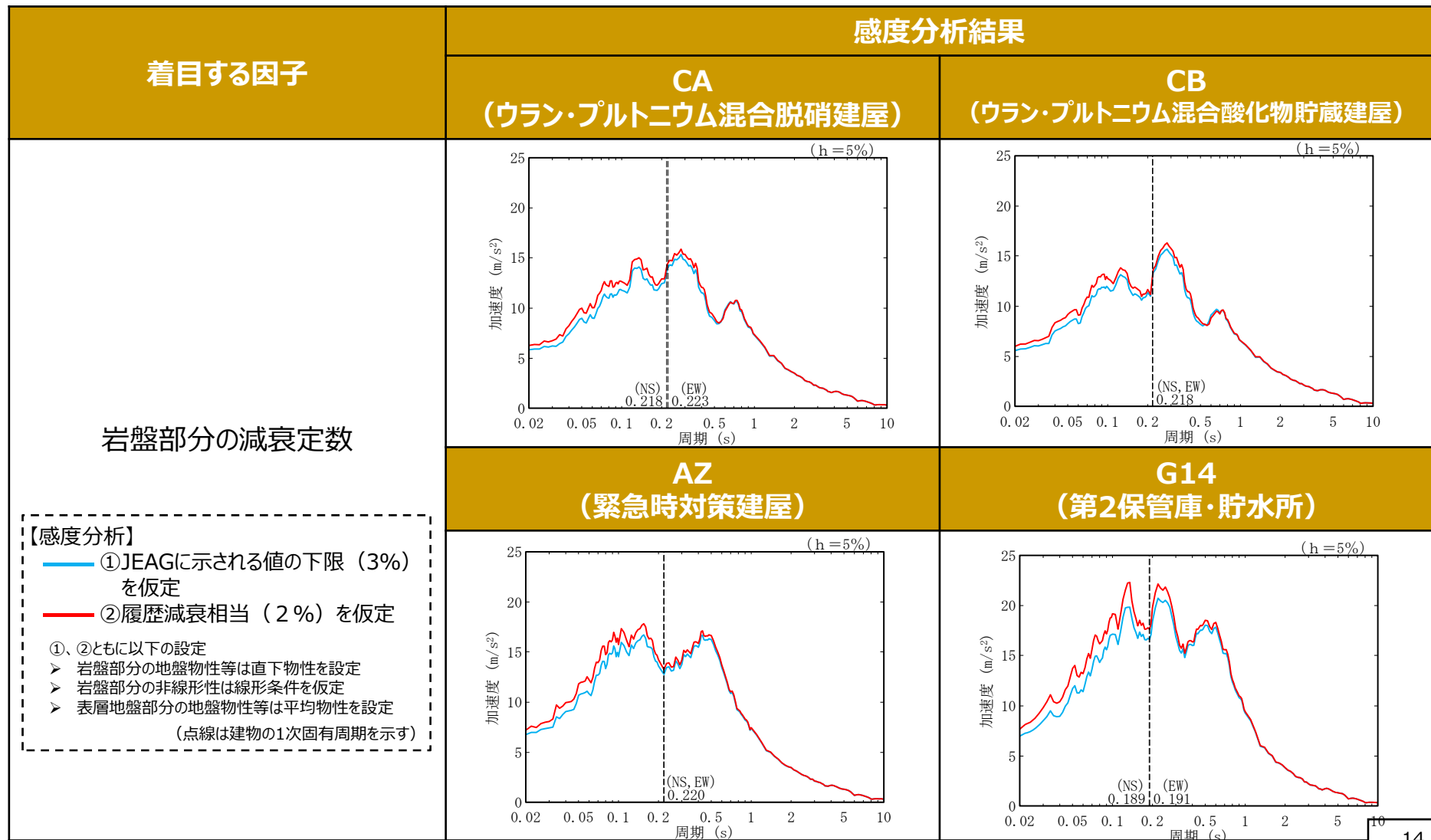


基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル) 岩盤部分の減衰定数の有無に対する感度 (2/3)

今回追加

■ 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、Ss-A (水平方向))

⇒ 岩盤部分の減衰定数の設定の違いは、いずれのグループにおいても、岩盤部分における他の因子に比べ、短周期側で入力地震動に差を与える傾向。(鉛直方向も同様)

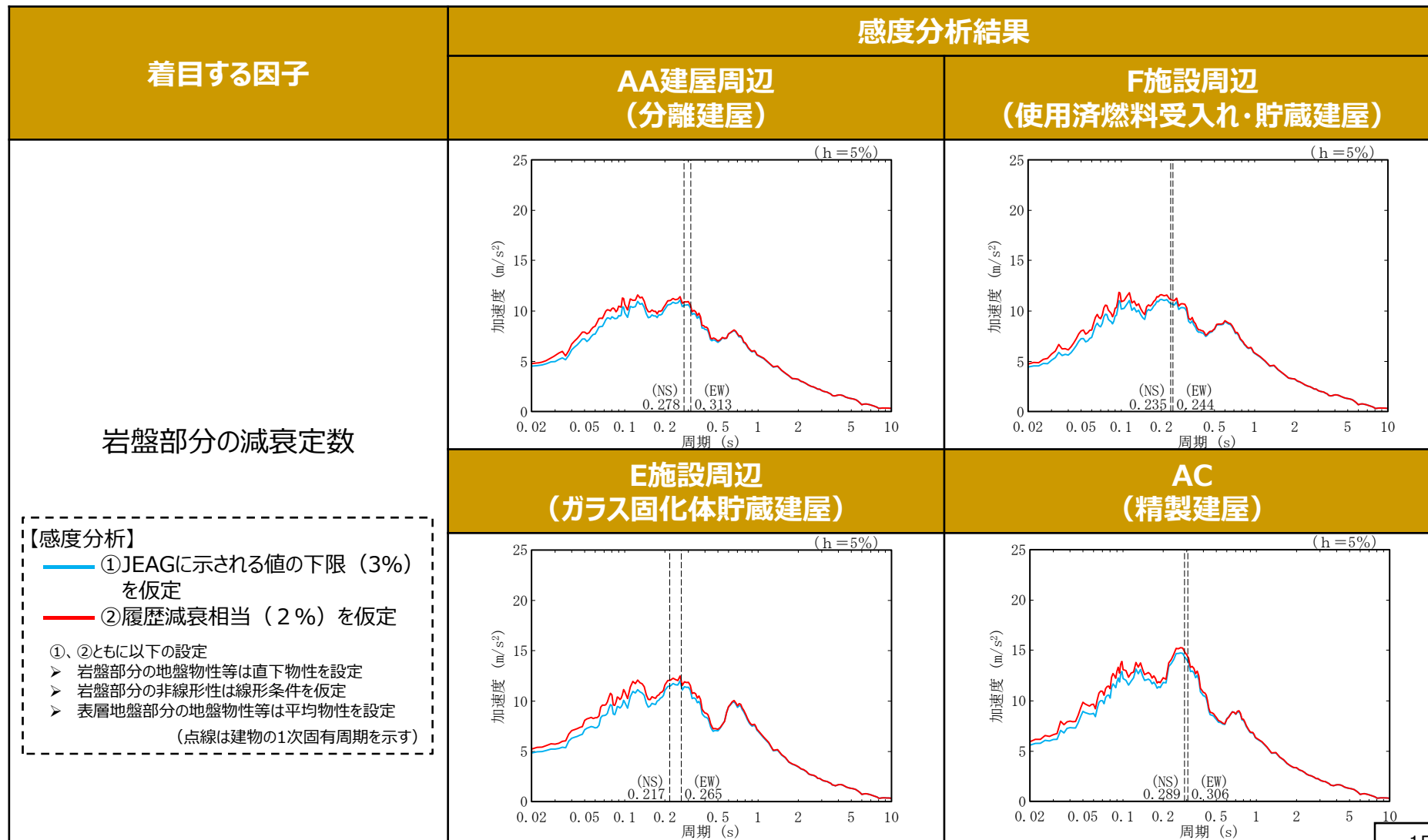


基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル) 岩盤部分の減衰定数の有無に対する感度 (3/3)

3月28日審査会合にて
示した内容と同一

■ 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、Ss-A (水平方向))

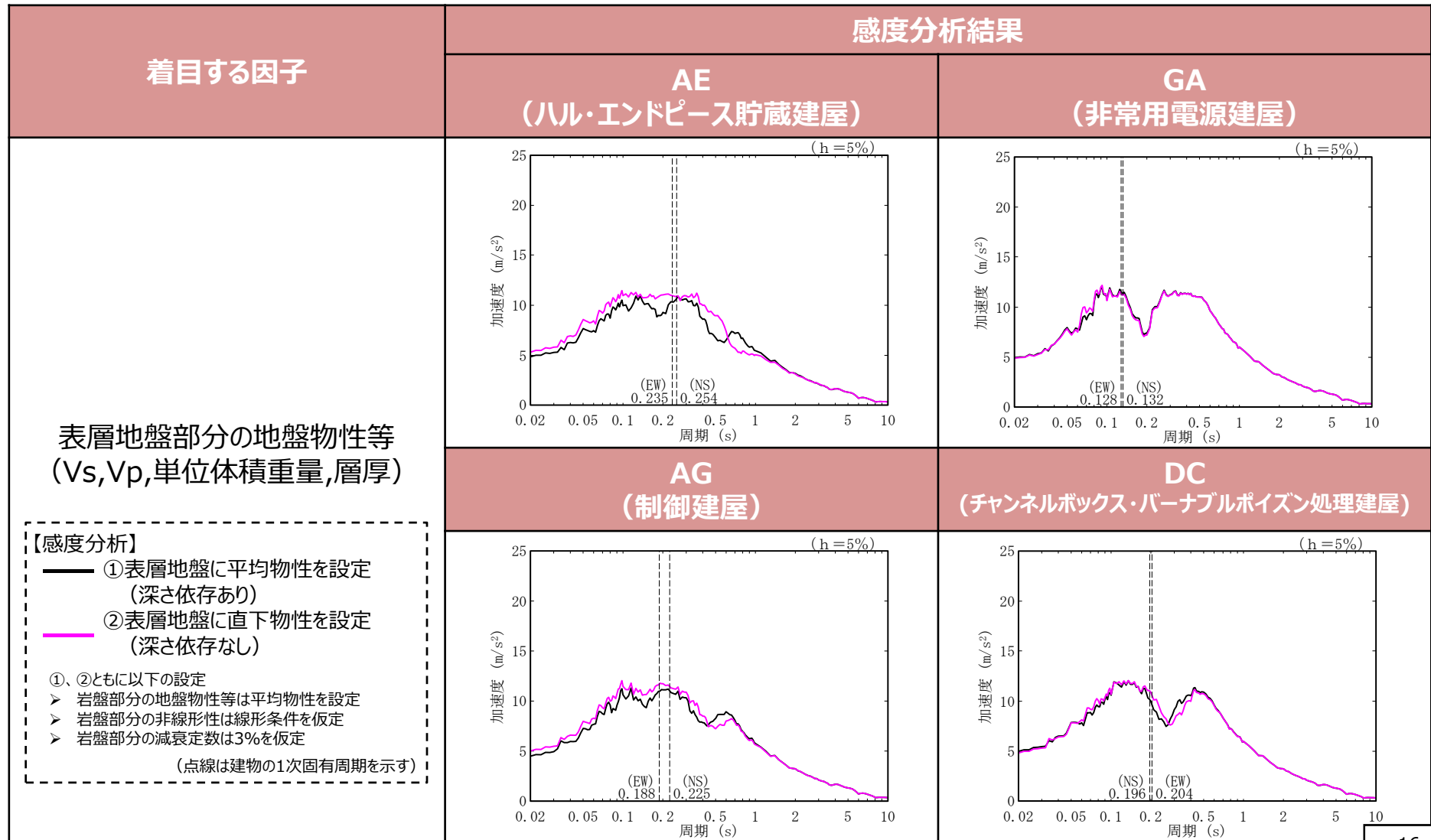
⇒ 岩盤部分の減衰定数の設定の違いは、いずれのグループにおいても、岩盤部分における他の因子に比べ、短周期側で入力地震動に差を与える傾向。(鉛直方向も同様)



基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル） 表層地盤部分の地盤物性等の設定に対する感度（1/3）

今回追加

- 各因子の感度分析結果（表層地盤部分の地盤物性等の設定に対する感度、Ss-A（水平方向））
⇒ 表層地盤部分の地盤物性等の設定の違いは、一部のグループにおいて、入力地震動に差を与える傾向。
（鉛直方向も同様）



基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル） 表層地盤部分の地盤物性等の設定に対する感度（2/3）

今回追加

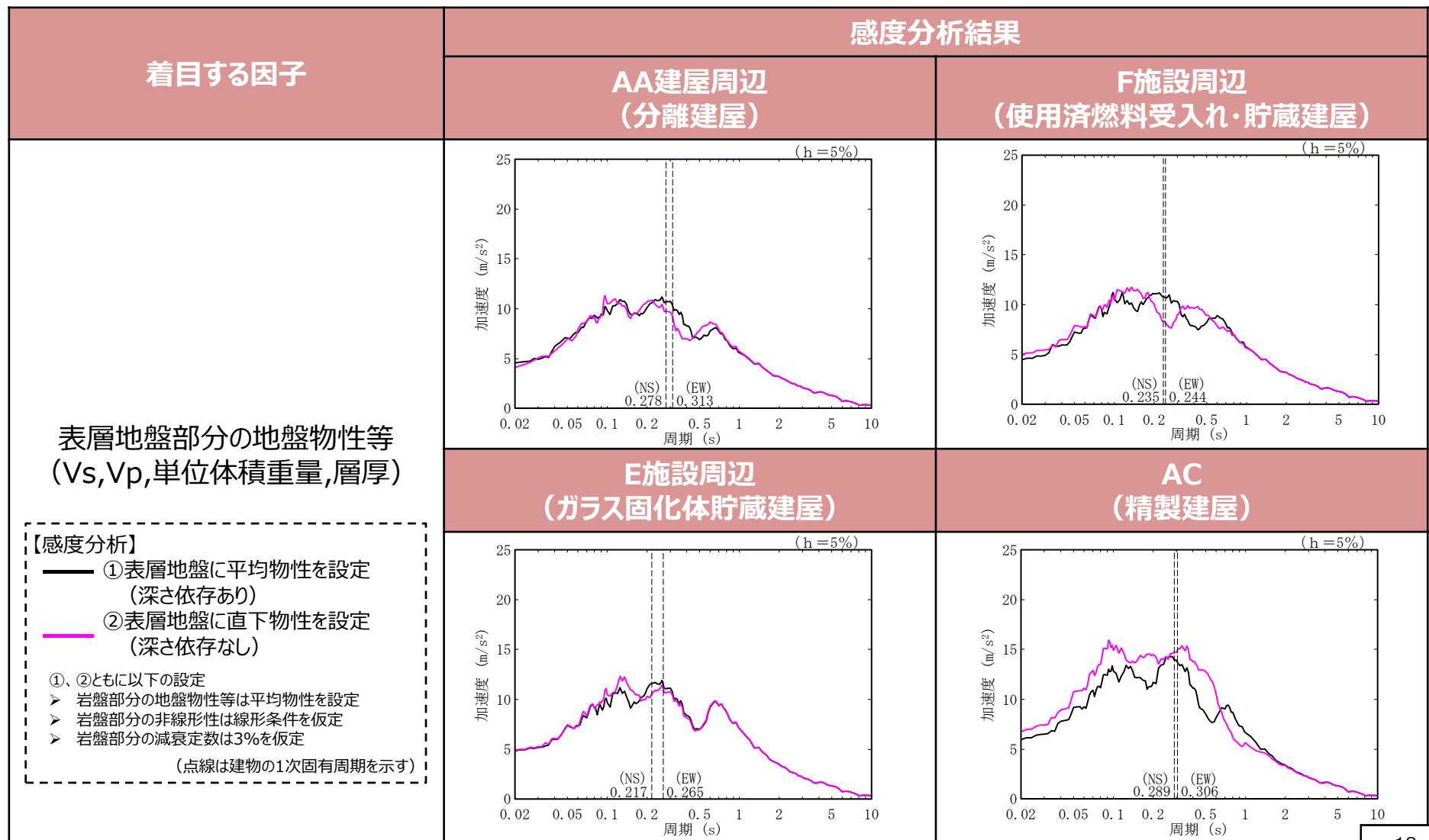
- 各因子の感度分析結果（表層地盤部分の地盤物性等の設定に対する感度、Ss-A（水平方向））
⇒ 表層地盤部分の地盤物性等の設定の違いは、一部のグループにおいて、入力地震動に差を与える傾向。
（鉛直方向も同様）

着目する因子	感度分析結果	
	CA (ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	CB (ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋)
表層地盤部分の地盤物性等 (Vs, Vp, 単位体積重量, 層厚)		
	AZ (緊急時対策建屋)	G14 (第2保管庫・貯水所)
【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) ①、②ともに以下の設定 > 岩盤部分の地盤物性等は平均物性を設定 > 岩盤部分の非線形性は線形条件を仮定 > 岩盤部分の減衰定数は3%を仮定 (点線は建物の1次固有周期を示す)	耐震設計上、表層地盤を考慮しない	耐震設計上、表層地盤を考慮しない

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル） 表層地盤部分の地盤物性等の設定に対する感度（3/3）

3月28日審査会合にて
示した内容と同一

- 各因子の感度分析結果（表層地盤部分の地盤物性等の設定に対する感度、Ss-A（水平方向））
⇒ 表層地盤部分の地盤物性等の設定の違いは、一部のグループにおいて、入力地震動に差を与える傾向。
（鉛直方向も同様）



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

前回会合及び本日会合にて示した全12グループの感度分析結果を踏まえて、平均地盤モデルと直下地盤モデルとの差異等に関して、地盤剛性、減衰定数、表層地盤の設定等、それぞれどの因子がどの程度影響しているかなどについて、技術的見地から考察を行い、申請した地盤モデル（平均地盤モデル）の妥当性について説明する。また、必要に応じて追加検討などを行う。

別図 近接する建屋のグルーピング

