

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11月20日

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】

1. 「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、MOX燃料加工施設】

2. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況
・MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明



60

<閉じ込め及びその関連条文に関する設備の構造設計>

別添 共通12 申請対象設備に係る具体的な設備等の設計について

【再処理施設、廃棄物管理施設】

1. 「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 3 Ci※、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） ➡ P6～59
- 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） ➡ P6～59
- 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）

【1. 入力地震動の算定に用いる地盤モデルの検討に係る対応全体計画（1/2）】

■ 地盤モデル設定に係る対応状況

- 前回審査会合において、以下について説明。
 - 前回会合での方針のとおり、第2回申請に用いる地盤モデルについては、新規制基準対応におけるこれまでの反省を踏まえ、原点に立ち返り、一から入力地震動の算定に用いる地盤モデル（＝基本地盤モデル）の検討を実施。
 - 上記検討にあたっては、前回会合で示した全体計画（ 参照）に基づき検討を進めており、各種検討を一つ一つ丁寧に行い、地盤モデルの設定に必要なデータを積み上げている状況。
 - これらの検討にあたっては、日本原燃内でのステアリングチームに加え、電力会社、メーカ、ゼネコンの専門家による幅広い外部支援により、本日の説明事項である地震観測記録に基づく減衰評価を含め、データの解釈・分析等において幅広い協力を頂き、検討を進めている。
 - 岩盤部分の減衰定数のうち東側地盤・西側地盤・中央地盤の観測記録及び地震観測位置における地質構造の特徴の確認内容及び東側地盤における地震観測記録を用いた検討内容、また、追加調査の進捗状況について説明。

【今回の審査会合】

- 上記の方針のとおり検討を進めており、前回会合からの検討状況として以下の事項について報告する。
 - 岩盤部分の減衰定数について以下の内容について説明。
 - ・西側地盤に対する地震観測記録を用いた検討 ～
 - 追加調査の進捗状況 ～

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【1. 入力地震動の算定に用いる地盤モデルの検討に係る対応全体計画（2/2）】 : 本資料における説明範囲

因子		各因子における実施項目		これまでの審査会合	今回審査会合	今後の対応
a. 岩盤部分の物性値等		・ 近接する建屋グループごとに、直下又は近傍のPS検層データを整理		・ 敷地内12Grごとに直下又は近傍のPS検層データに基づく物性値の設定内容を説明（6/20）	-	- ※
b. 岩盤部分の剛性の非線形性		・ Ss地震時の地盤のひずみの大きさを踏まえた影響確認		・ 非線形性が入力地震動に及ぼす影響が無く、線形条件を設定可能であることの確認内容を説明（6/20）	-	- ※
c. 岩盤部分の減衰定数	既往データによる検討	材料減衰	・ 繰返し三軸圧縮試験	・ 事業許可にて整理している繰返し三軸圧縮試験結果に基づくひずみ依存特性について説明（6/20）	-	- ※
		材料減衰＋散乱減衰	・ S波検層（既往3地点のみ）	・ 既往3地点において得られているデータの周波数領域、減衰定数の大きさについて説明（6/20）	8 ~ 14	- ※
			・ 地震観測記録を用いた検討 ➢ 伝達関数による検討 ➢ 応答スペクトルによる検討	・ 中央地盤における観測記録との整合性を考慮した条件(周波数依存性考慮・非考慮)による検討内容を説明（9/4） ・ 東側地盤・西側地盤・中央地盤の観測記録及び地震観測位置における地質構造の特徴の確認（10/13） ・ 東側地盤における観測記録との整合性を考慮した条件(周波数依存性考慮・非考慮)による検討内容を説明（10/13）	・ 西側地盤における観測記録との整合性を考慮した条件(周波数依存性考慮・非考慮)による検討内容を説明	
	追加データによる検討	材料減衰	・ 岩石コアを用いた減衰測定（データを有していないことから新規取得）	・ 追加調査の目的及び計画を説明（9/4） ・ 実施状況を説明（10/13）	・ 実施状況を説明	・ 追加調査でのデータ取得結果に基づく確認を実施（データ取得 年内目途）
		材料減衰＋散乱減衰	・ S波検層（各Grごとに追加取得） ・ 常時微動の計測（データを有していないことから新規取得）			
d. 表層地盤の物性値等	既往データによる検討	・ 埋戻し土及び流動化処理土に対して、既往のデータ（施工管理・物性データ）の整理		・ 既存データに基づく物性データの整理結果を説明。（6/20） ・ 既存データに基づく施工管理方法・物性データの整理結果に基づく物性値等の設定内容を説明。（9/4）		- ※
	追加データによる検討	・ 表層地盤の物性値に係る調査（施工年代別の範囲における採取されていない箇所や一部偏りがある深部について追加取得）		・ 追加調査の目的及び計画を説明（9/4） ・ 実施状況を説明（10/13）	・ 実施状況を説明	・ 追加調査でのデータ取得結果に基づく確認を実施（データ取得 年内目途） ※

※:各検討及び追加調査結果により得られたデータ等より、各因子において基本地盤モデルに採用するパラメータを設定

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【2. 岩盤部分の減衰定数 地震観測記録を用いた検討（1/7）】

① 岩盤部分の減衰定数（本日の説明内容）

7 に示した検討項目の全体計画のうち、本章においては、地震観測記録を用いた検討のうち、西側地盤に対する地震観測記録を用いた検討内容について説明する。

■ 地震観測記録を用いた検討

● 伝達関数による検討（西側地盤）

➤ 伝達関数を用いた減衰定数及び速度構造の同定

敷地内における鉛直アレー地震観測点における各深さ間の伝達関数を再現する減衰定数を含むパラメータを同定。減衰定数の周波数依存性について複数のケース(リニア型、バイリニア型、周波数依存性なし)を考慮し、減衰定数及び速度構造を同定。

➤ 地震観測記録のシミュレーション解析による確認

評価された減衰定数及び速度構造を用い、地震観測記録のシミュレーション解析により、地震観測記録の再現性を確認。

● 地震波干渉法による検討（西側地盤）

➤ 多数の地震観測記録に共通的にみられる地震波の伝播傾向を分析することで、敷地における地盤の減衰定数を評価。

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【2. 岩盤部分の減衰定数 地震観測記録を用いた検討（2/7）】

■ 地震観測記録及び地震観測位置における地質構造の特徴の確認

● 地震観測位置における時刻歴波形の確認

- 地震観測記録を用いた検討においては、敷地内の3地点（図1）の各深さ（図2：GL-2m、-18m、-125m、-200m）における観測記録を用いている。
- 地震観測記録を用いた検討を行うにあたり、各地震観測位置において得られた時刻歴波形（図3）を確認し、その特徴を分析した。（参考1に各地点において得られている地震観測記録の時刻歴波形を示す。）
 - 中央地盤については、深部から地表まで、時刻歴波形の形状を保ったまま伝播していることを確認。
 - 東側地盤及び西側地盤については、地表付近で後続波が現れ、時刻歴波形の形状が深部と異なる傾向を確認。

⇒上記傾向について、次頁にてその要因について検討。

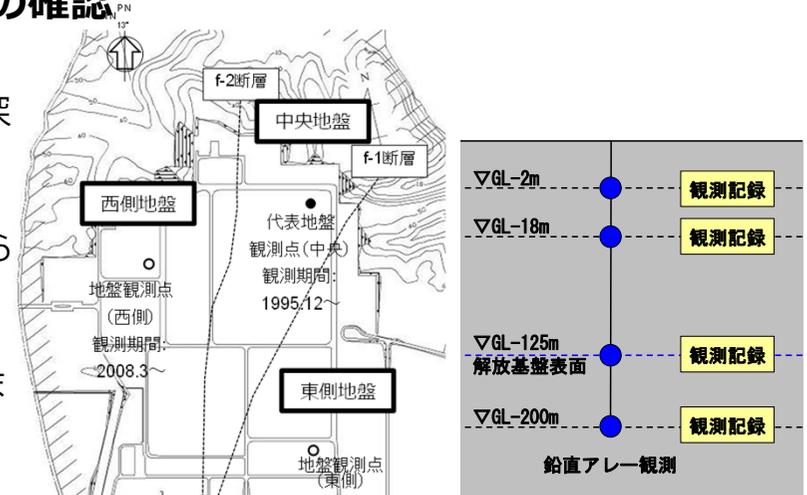


図2 鉛直アレー観測の概要

図1 敷地における地震観測位置

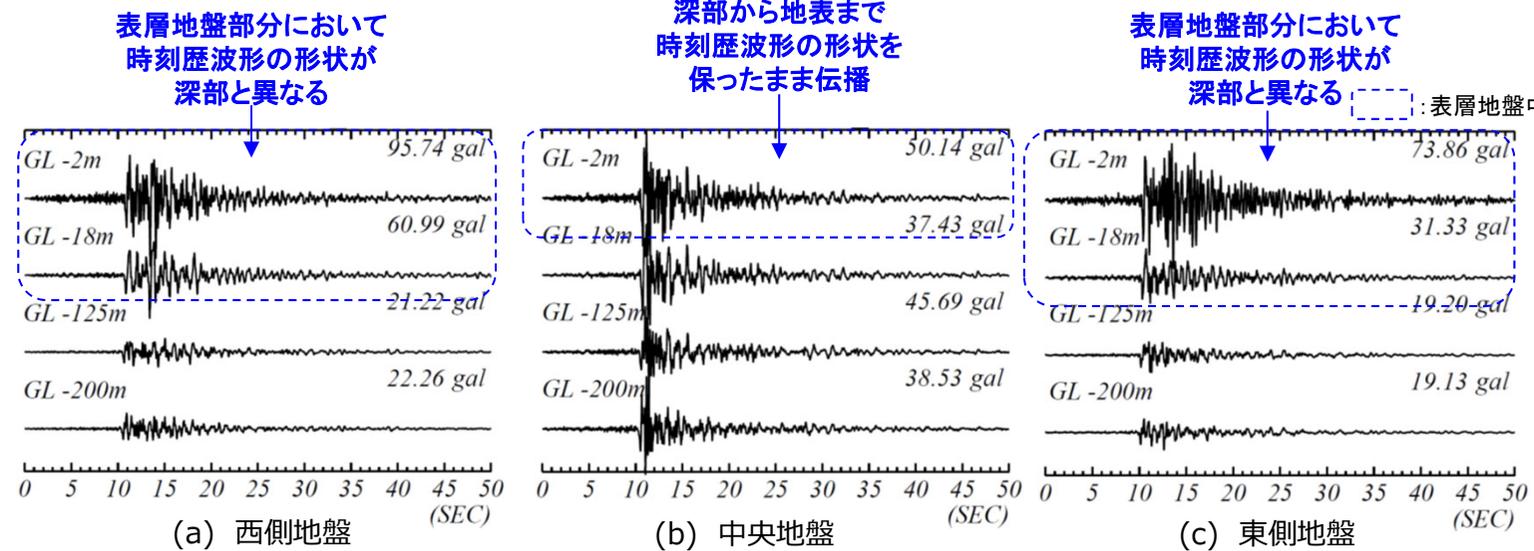


図3 地震観測記録の時刻歴波形（2012年5月24日 0時2分の地震）

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【2. 岩盤部分の減衰定数 地震観測記録を用いた検討（3/7）】

■ 地震観測記録及び地震観測位置における地質構造の特徴の確認

➢ 前頁に示した地震観測記録の傾向について、以下の観点から検討。

● 地震観測記録の信頼性

➢ 観測装置は1日1回の定時校正を行っていることから、異常は確認されていない。また、地震観測装置を用いて常時微動も観測しており、得られた常時微動観測記録にも特異な傾向は見られないことから、観測装置は正常に働いていることを確認した。

● 地震観測位置における地質構造及び速度構造の確認

【東側地盤の特徴】（図6）

- 岩盤内において、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の境界に速度のコントラストを有する。さらに、sf-4断層によって、浅部にも軽石凝灰岩と軽石質砂岩が分布する。
- 岩盤と表層地盤の境界である盛土下端に大きな速度のコントラストがあり、盛土が他観測点と比較して厚く分布している。

【西側地盤の特徴】（図4）

- 岩盤部分と表層地盤の境界である砂子又下部層下端に速度のコントラストを有し、その境界面が西側に向かって深くなるように傾斜している。
- 表層地盤内でも、砂子又下部層と六ヶ所層に大きな速度のコントラストがある。

【中央地盤の特徴】（図5）

- 岩盤内における速度のコントラスト（中央地盤における細粒砂岩と泥岩(下部層)の境界)については、東側地盤及び西側地盤の岩盤内における速度のコントラストに比べて小さい。
- 岩盤部分と表層地盤の境界である六ヶ所層下端の速度のコントラストは東側地盤及び西側地盤に比べて小さい。

⇒地震観測記録による検討（伝達関数による検討及び地震波干渉法による検討）においては、上記の地質構造及び速度構造の特徴が地震観測記録に与えている影響を反映する。

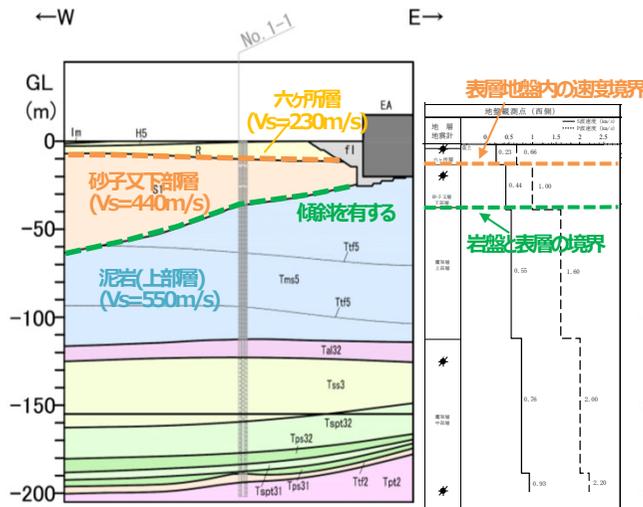


図4 西側地盤の地震観測位置の地質断面図及びPS検層結果

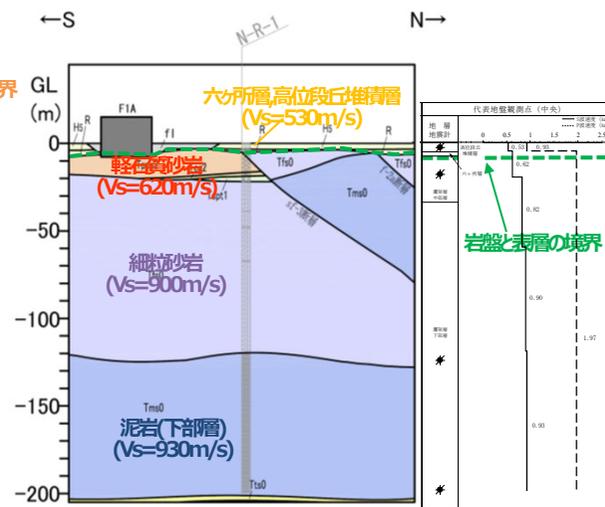


図5 中央地盤の地震観測位置の地質断面図及びPS検層結果

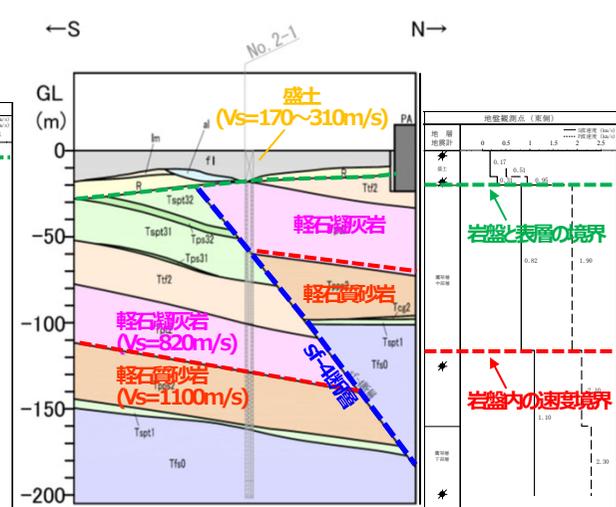


図6 東側地盤の地震観測位置の地質断面図及びPS検層結果

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【2. 岩盤部分の減衰定数 地震観測記録を用いた検討（4/7）】

■ 伝達関数による検討（伝達関数を用いた減衰定数及び速度構造の同定）

● 西側地盤の初期地盤モデルの作成

- 伝達関数の再現解析において用いる初期地盤モデルは、PS検層結果をそのまま用いることを基本としている。
 - GL-36.82m~-112.60mの層（PS検層において $V_s=550\text{m/s}$ で一定）については1層として扱うこととなる。
- 上記条件とした場合の伝達関数が、地震観測記録から設定した目的関数に対して、一部周期帯で差が見られたことから、更なる検討が必要と判断した。具体的には、地震観測位置の速度構造の特徴を踏まえた検討を実施することとし、外部支援者から、助言を得ながら地質構造の分析を行った。
- 本観測地点では、層厚が大きく、地盤の固有周期への寄与が大きいGL-36.82m~-112.60mの層については、速度境界に対応する岩盤部分の泥岩（上部層）と表層地盤の砂子又下部層の境界が西側に向かって深くなる傾斜が現れている。この傾斜は、地震観測位置の東側に比べ西側で大きい。
- 上記の傾斜で観測地点より西側では、高速度層（泥岩（上部層））が地震観測位置における深さよりも深部に分布していることにより、PS 検層位置における鉛直方向の地盤の速度構造だけでなく、地震観測位置の周辺までを含めた面的な地盤の速度構造が地盤の振動に影響を与えている可能性がある。
- 以上より、西側地盤の検討においては、減衰定数、S波速度に加え、地震観測位置の周辺までを含めた面的な地盤の速度構造を反映するために、泥岩（上部層）中に速度境界を設定することとし、当該速度境界の深さも同定対象とした。中央地盤、西側地盤及び東側地盤の速度構造及び速度境界の同定結果を図7に示す。
- 同定結果としては、新たに設定した速度境界（図7(a)の赤点線）の深さをGL-73.50mとし、それよりも深部においてはPS検層結果に対して高速度となる条件において、地震観測記録の説明性が最も良い結果となった。

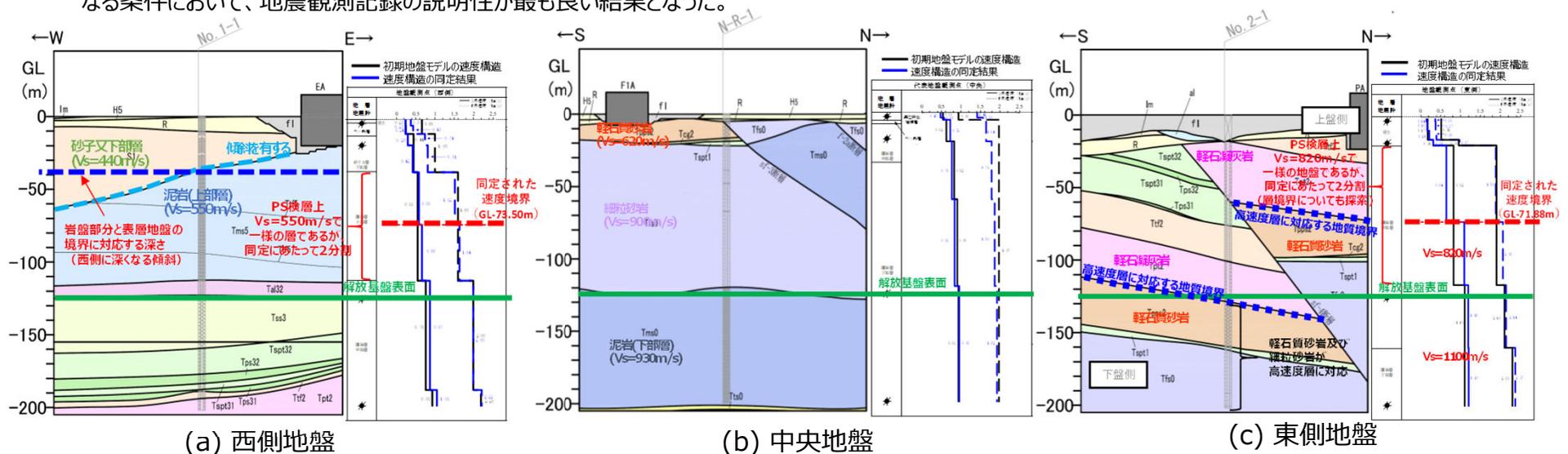


図7 地震観測位置の地質断面図及び速度構造・速度境界の同定結果

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【2. 岩盤部分の減衰定数 地震観測記録を用いた検討（5/7）】

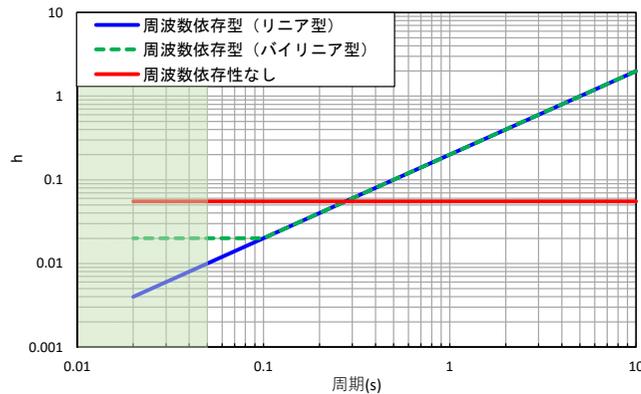
■ 伝達関数による検討（伝達関数を用いた減衰定数及び速度構造の同定）

● 伝達関数の再現解析

➤ 減衰定数モデルとして、表1に示す各種知見に基づき、周波数依存性を考慮したケースとしてリニア型、バイリニア型及び周波数依存性なしのケースを考慮した。上記3ケースについて、目的関数に整合するように同定した結果を図8～図10に示す。（参考2に中央地盤、西側地盤及び東側地盤の伝達関数の検討結果を示す。）

表1 減衰定数の周波数依存性の考え方

種別	減衰定数モデル式	モデル形状	文献
周波数依存性なし	$h=h_0$		Ohta(1975) 等
周波数依存型 (リニア型)	$h(f)=h_0 f^{-n}$		Takemura et al.(1993)等
周波数依存型 (バイリニア型)	$h(f)=h_0 f^{-n} (f \leq f_0)$ $h(f)=h_0 f_0^{-n} (f > f_0)$		佐藤ほか(2006)



注1: 伝達関数による検討においては、0.05sよりも長周期側を解析対象区間として設定しているが、シミュレーション解析を行う上で、0.05sよりも短周期側の減衰定数を設定する必要があるため、0.05sよりも短周期側については、各ケースの評価された減衰定数を外挿して設定。

注2: 表1に示した佐藤ほか(2006)においては周期1s以上の長周期側を解析対象外としているが、シミュレーション解析において5sまでの応答スペクトルの評価を行うことから、長周期側にも解析対象を拡張している。

図8 減衰定数の検討結果（水平）

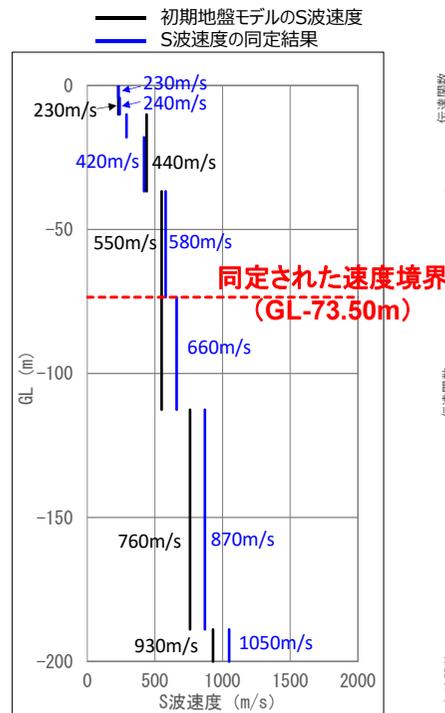


図9 S波速度及び速度境界の同定結果

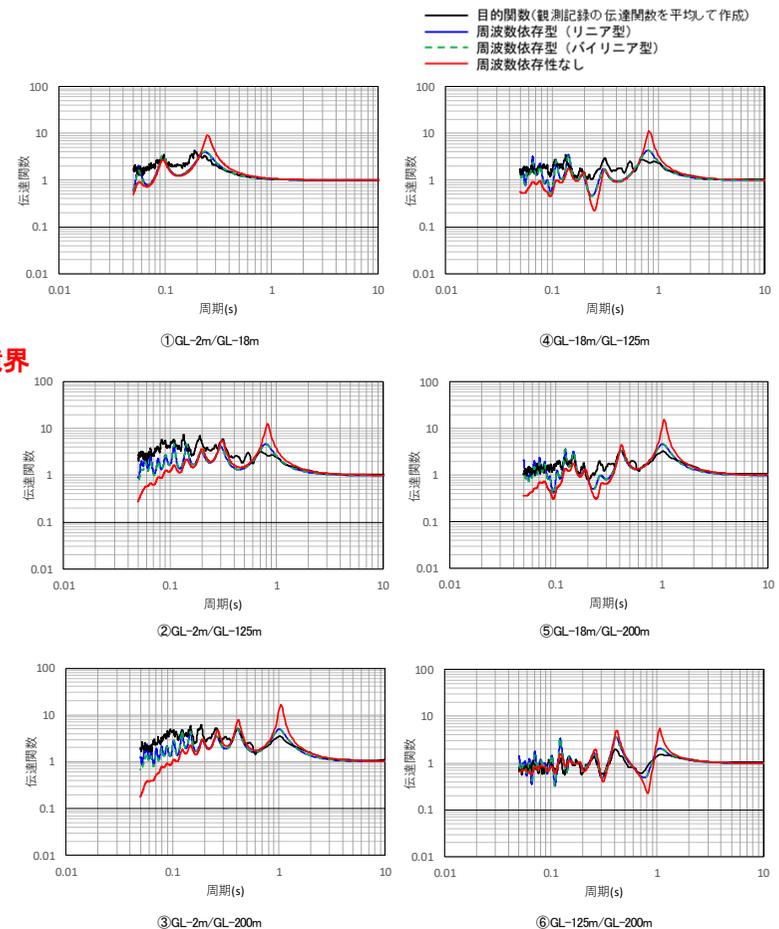


図10 伝達関数の検討結果（水平）

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【2. 岩盤部分の減衰定数 地震観測記録を用いた検討（6/7）】

■ 伝達関数による検討（地震観測記録のシミュレーション解析による確認）

- 前頁にて同定した減衰定数及び速度構造を用い、検討に用いた各地震観測記録を入力したシミュレーション解析を実施し、地震観測記録の応答スペクトルとの比較を行った。（参考3に中央地盤、西側地盤及び東側地盤の地震観測記録のシミュレーション解析結果を示す。）
- シミュレーション解析においては、評価された地盤モデルに対し、GL-200mの地震観測記録（地中波）を入力し、GL-18mにおける地盤応答（地中波）を算定した。
- 図11のとおり、減衰定数の周波数依存性を考慮したケース（リニア型、バイリニア型）及び周波数依存性なしのケースのいずれにおいても、シミュレーション解析結果は地震観測記録を再現することを確認した。

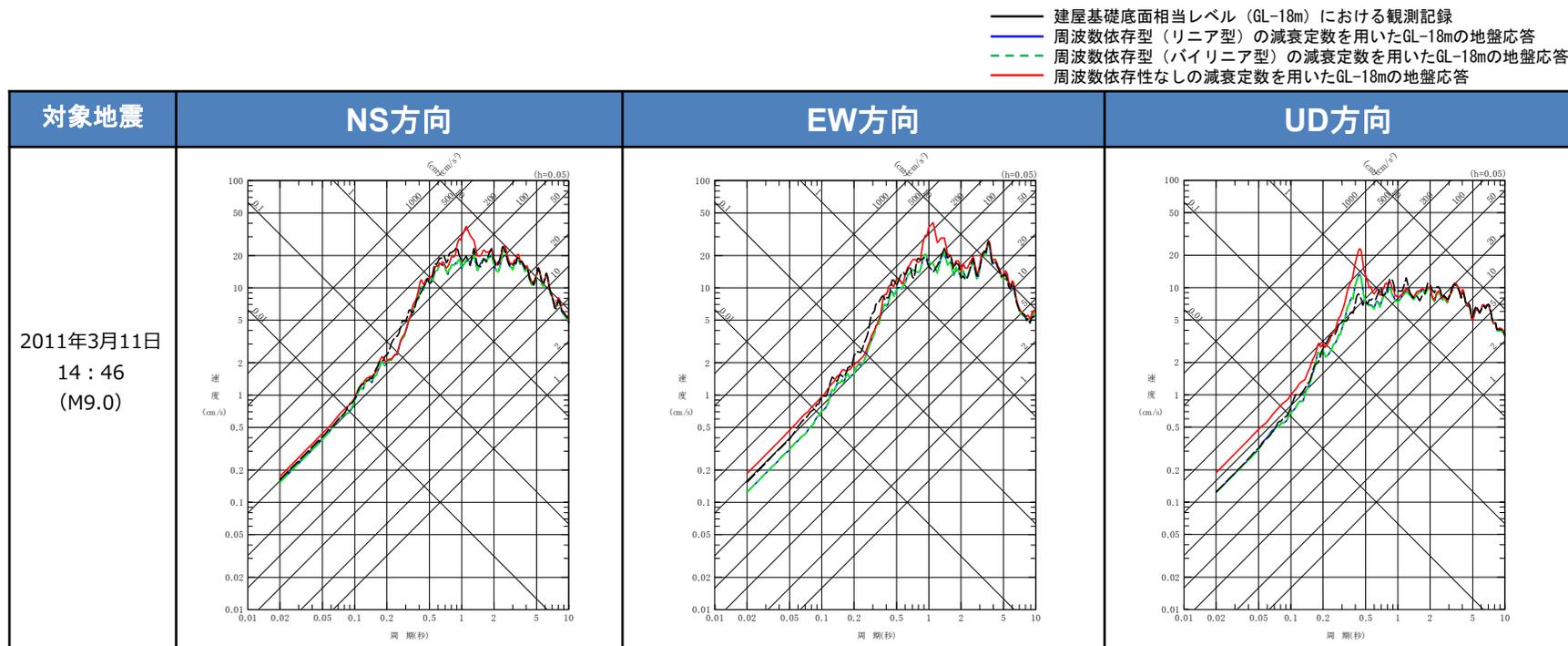


図11 地震観測記録に対するシミュレーション解析結果（西側地盤）

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【2. 岩盤部分の減衰定数 地震観測記録を用いた検討（7/7）】

■ 地震波干渉法による検討

- 西側地盤の地震観測記録の時刻歴波形及び地震観測位置の速度構造及び観測位置周辺の地下構造については、以下①～③に示すとおり、中央地盤とは異なる特徴を有している。（図12）
 - 西側地盤は、中央地盤と比較して、深部と比較して地表の時刻歴波形に後続波が明瞭に卓越しており、時刻歴波形の形状が変化している。
 - 西側地盤については、地震観測位置周辺において中央地盤と比較して表層地盤の層厚が大きく、さらに、表層地盤内の砂子又層下部層と六ヶ所層の境界で大きな速度のコントラストを有する。
 - 西側地盤については、地震観測位置周辺において岩盤部分と表層地盤の境界面に、10 に示したとおり傾斜が見られる。
- このことから、西側地盤の地震観測位置においては、地震波が上昇波の地表面において反射するだけでなく、下降波が表層地盤内及び傾斜する岩盤部分と表層地盤の境界で再度反射することを繰り返すことにより、表層地盤における地盤応答が複雑な傾向となっているものと考えられる。
- 地震波干渉法については、地表における地震観測記録を基準として入射波と反射波を評価する必要があるが、表層地盤における波形が、単純な入射と反射の現象とは異なる傾向を示す場合には、安定したデコンボリューション波形の算定が困難であり、本手法による検討はできないと判断した。

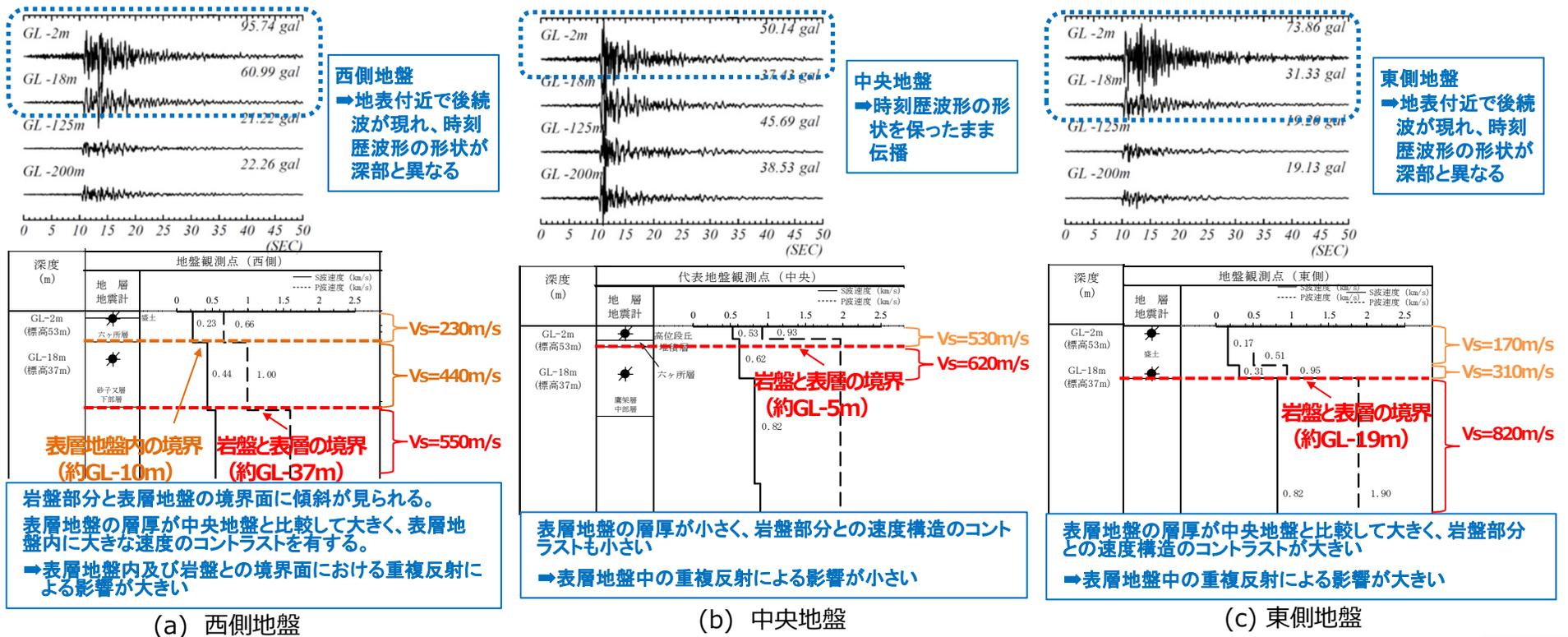


図12 各地震観測位置の観測記録及び速度構造（中央地盤及び東側地盤については前回審査会合の再掲）

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【3. 追加調査の進捗状況（1/4）】

【追加調査の進捗状況】

- 追加調査の進捗状況を以下に示す。追加調査としては、現状では当初計画より数日早い工程でデータ取得を進めることができている。
- 本日は、岩盤部分の減衰定数に係る調査のうち、フェーズ1について、調査結果のデータを示す。

項目	2023年																		備考																																										
	8月						9月						10月							11月						12月																																			
	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30		5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30																														
岩盤部分の減衰定数に係る調査																																																													
現地調査 フェーズ1							仮設・削孔												検層											Q値解析																孔名：R5-Q1, Q2, Q6, Q8 全孔検層終了，総合評価中															
現地調査 フェーズ2																			仮設・削孔											検層															Q値解析																孔名：R5-Q3, Q5, Q7, Q10 全孔検層終了，総合評価中
現地調査 フェーズ3																			仮設・削孔											検層															Q値解析																孔名：R5-Q4, Q9, Q11, Q12 全孔検層終了，現在解析中
室内試験																			岩石コア採取・試験治具調整						岩石コアを用いた減衰値の測定																																				
表層地盤(埋戻し土)の物性値に係る調査																																																													
現地調査																			仮設準備											削孔・弾性波速度検層																				検層完了：f1-1,2,4,6,7,8,9,11,12,13 掘削中：f1-3,5,10,14											
室内試験																			湿潤密度試験																																										
データ整理																																																													
																													総合評価																																

基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

【3. 追加調査の進捗状況 (2/4)】

■ Q値測定概要

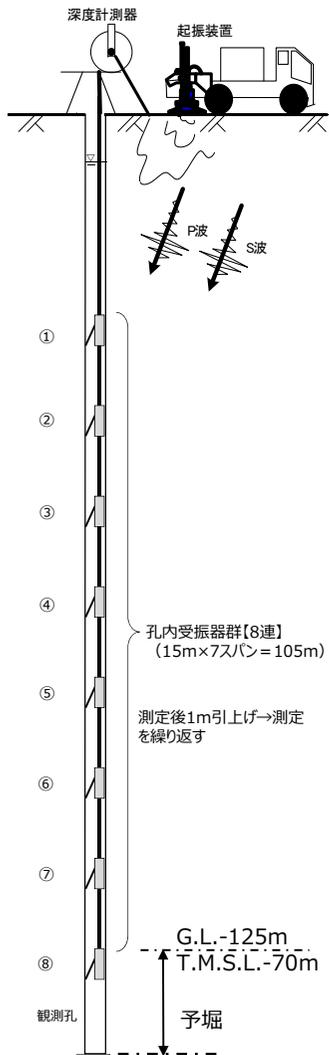


図13 Q値測定概要図

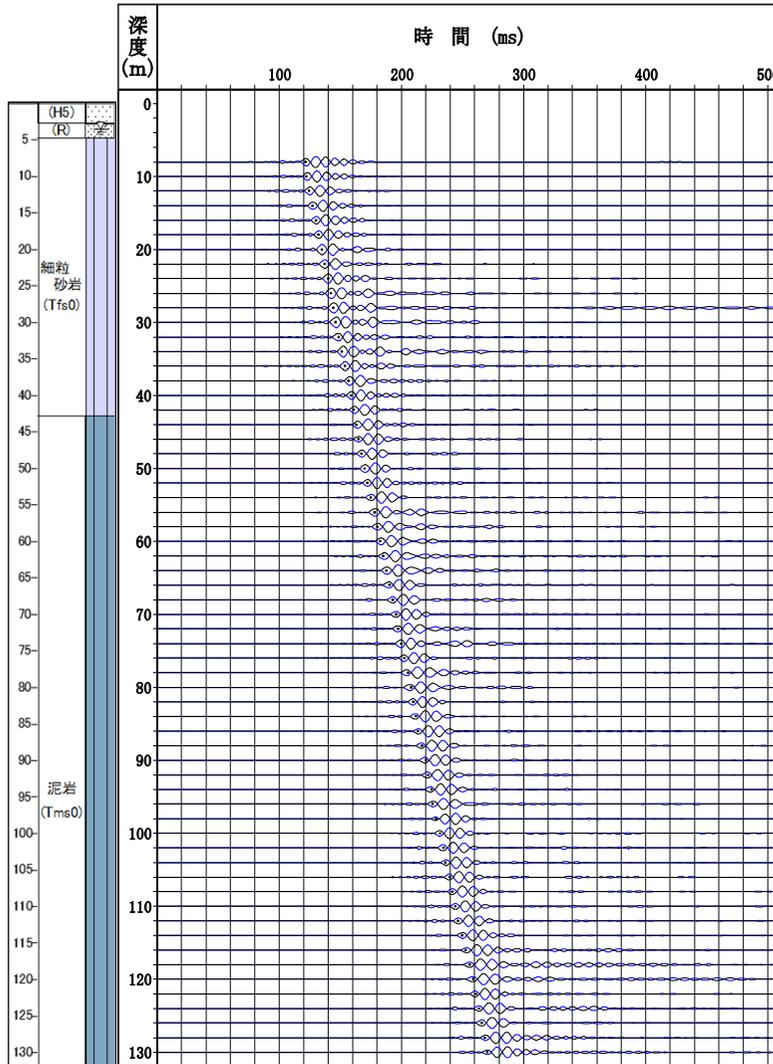


図14 孔内受振器による観測波形
(コリレーション処理後: R5-Q6孔: 観測深度GL-8m~130m)
最大振幅規格化表示

- 起振装置によりスイープ発振(10Hz~80Hzの変調、スイープ長8秒)を行い、孔内受振器群により波形を記録する。(図13)
- 岩盤上面*(GL-8m)~GL-130mを測定深度として、水平2方向の観測波の合成波の最大振幅を観測波形として用いる。
- 観測波形をモニター波形(起振波形)との相互相関(コリレーション)処理によりインパルス波形に変換する。(図14)
- コリレーション処理後の波形をフーリエ変換し、各周波数ごとの振幅の変化量からQ値(減衰定数)を算出する。(図15,図16)

*: モニター波形との相似性等から判断した表層影響のない岩盤上限面を指す

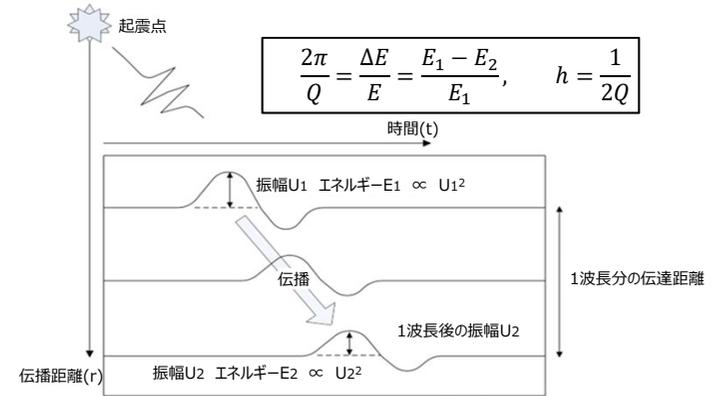


図15 振幅減衰の概念(Q値解析)

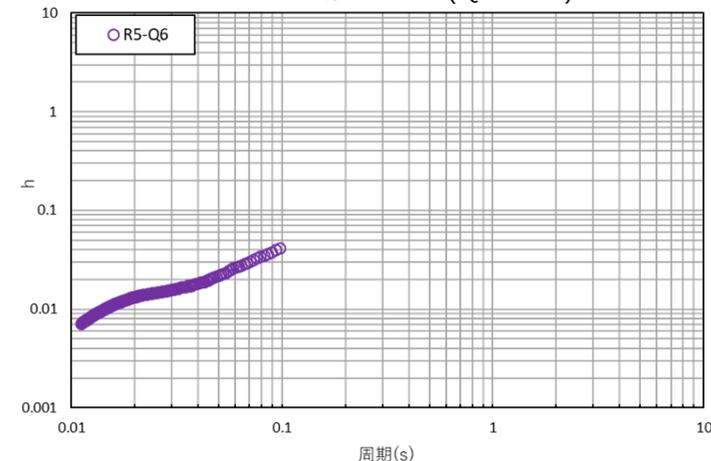


図16 測定結果から得られた減衰定数
(データ間隔: Δf≒0.5Hz[周波数換算])

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【3. 追加調査の進捗状況（3/4）】

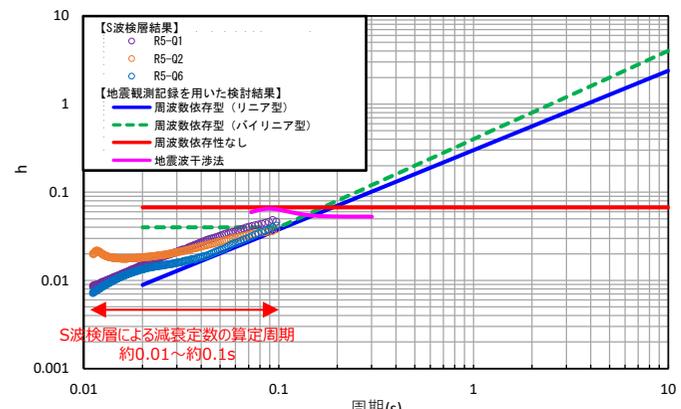
■ 岩盤部分の減衰定数に係る調査結果（フェーズ1）

- 岩盤部分の減衰定数に係る検討は、これまで図17に示す ▲ の3孔で実施していた。建屋グループ毎に減衰定数を確認するため、図17に ● で示す12孔でPS検層を追加実施することとした。
- 現場における検層作業は終了し、解析作業を進めている。図18に減衰定数の解析作業が終了した中央地盤（R5-Q1, Q2, Q6）と東側地盤（R5-Q8）の測定結果を、地震観測記録に基づく減衰定数の同定結果と併せて示す。なお、次回以降、フェーズ2及び3の測定結果についても同様に示す。

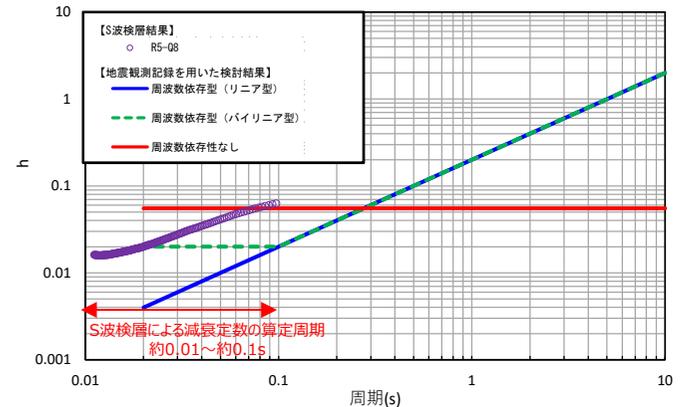
これまで説明した地震観測記録を用いた手法及び既往3孔におけるS波検層では把握できなかった、各Gr個別の減衰定数に係るデータが、順調に得られている。



図17 岩盤部分の減衰定数に係る追加調査位置図



(a)中央地盤 (R5-Q1, Q2, Q6)



(b)東側地盤 (R5-Q8)

図18 減衰定数の測定結果（フェーズ1）

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

【3. 追加調査の進捗状況（4/4）】

■ 表層地盤の物性値等に係る調査状況

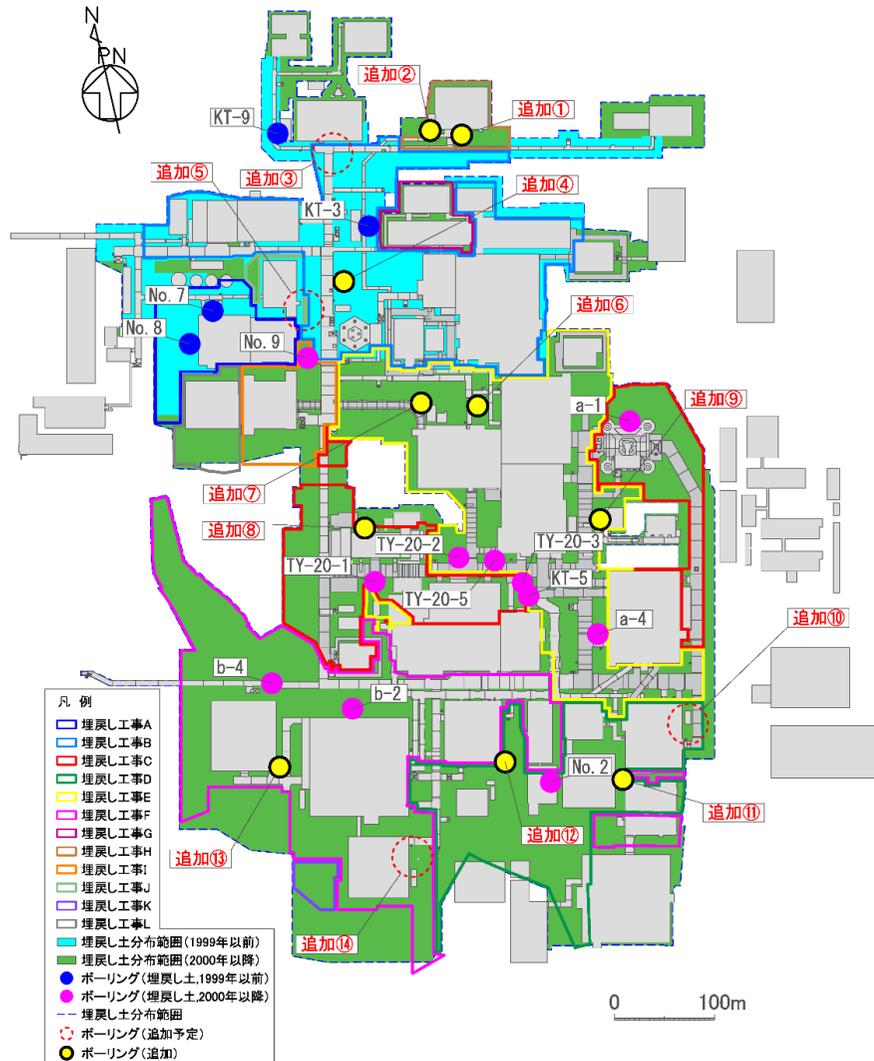


図19 表層地盤の物性値等に係る追加調査位置図

- 表層地盤の物性値等に係る検討は、これまで図19に示す埋戻し土の施工年代別に ●の4孔及び●の11孔、計15孔で実施していた。平面的に採取されていない箇所や深部データに偏りがある箇所を対象に確認するため、追加調査を実施している。
- 追加調査のうち図19に示す●の10孔について、掘削及びPS検層を終了し、結果の分析、湿潤密度試験を実施している。現時点で○の4孔含めた全14孔のデータを取得予定であり、現場における掘削、PS検層作業を進め、順次、湿潤密度試験を実施する。次回以降、これら測定結果について示す。

各追加調査位置における埋戻し土の物性値等に係るデータが順調に得られている。

基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

4. 今後の説明

■ 次回の説明内容

今回説明まで得られているデータ及び今後の取得見込みを踏まえ、次回（12月）は以下の内容について説明予定。

① 追加調査の実施状況について説明する。

⇒岩石コアを用いた減衰測定、S波検層（フェーズ2及び3）及び埋戻し土の物性値のデータ取得状況

⇒岩石コア試験以外のデータは次回全数提示できる見込み

そのうえで、既往データに加えて取得分の追加調査結果も含めた「a.岩盤部分の物性値等」、「b.岩盤部分の剛性の非線形性」、「c.岩盤部分の減衰定数」及び「d.表層地盤の物性値等」に係るデータを示す。

② ①で示したa.～d.の因子それぞれに係るデータについて、科学的な観点で各データの適用範囲や位置づけを踏まえたデータの分析方針を説明。あわせて、追加調査を含め次回説明時点にて得られているデータに基づく分析状況を説明。

【a.～d.の各因子におけるデータの分析に係る説明内容】

a.岩盤部分の物性値等

近接する建屋グループ毎に得られているPS検層データに基づく地盤物性等について、各建物・構築物直下の地下構造を踏まえた適用性を確認。

b.岩盤部分の剛性の非線形性

近接する建屋グループ毎に非線形化を考慮して算出した地盤応答について、線形条件とした場合に対する影響を分析。

c.岩盤部分の減衰定数

今回の減衰定数の検討における各調査及び評価ごとの特徴（信頼区間としている周期帯、材料減衰または散乱減衰の成分、対象としている地震動の大きさ、データの取得位置）を踏まえ、各調査・評価により得られたデータ及び評価結果のもつ物理的な意味合いを分析。

d.表層地盤の物性値等

・各地点において得られているPS検層データについて、施工年代ごと・深さ依存の特徴を踏まえた地盤物性等を整理。

③ さらに、②の方針で整理されるデータ及び分析結果に対し、施設評価の入力地震動を算出する上での工学的な配慮事項を加えることにより、「基本地盤モデル」を策定する方針について考え方を説明。

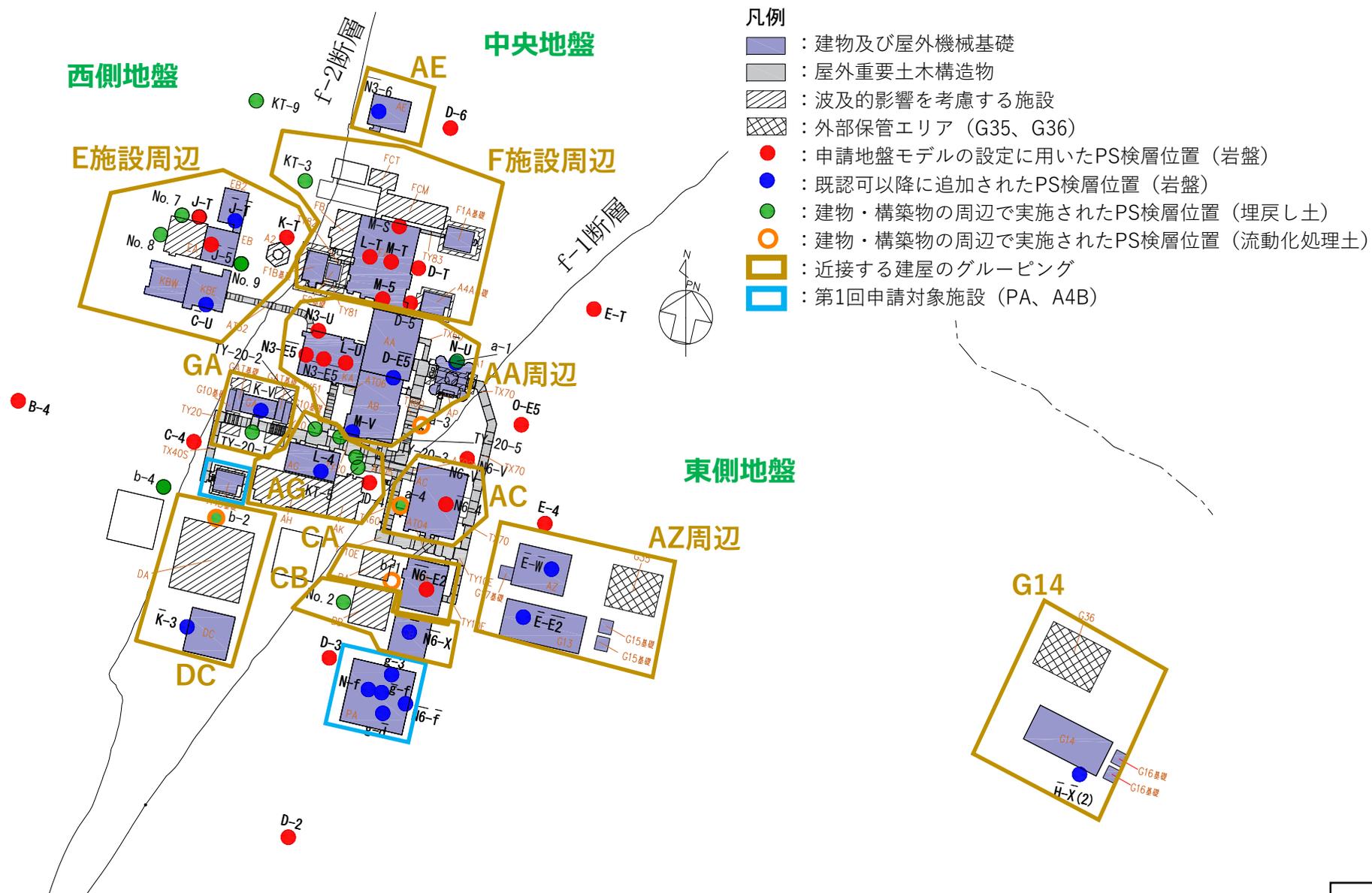
⇒②③の検討は電力会社、メーカー、ゼネコンの専門家の意見を十分に頂きつつ慎重に進めることとする。

■ 次々回以降の説明内容

④ 追加調査データを含めた全データを提示。全データに基づく②の方針による分析結果及び③の考え方に基づく基本地盤モデルの策定結果を説明。また、基本地盤モデルにより算定される入力地震動を説明。

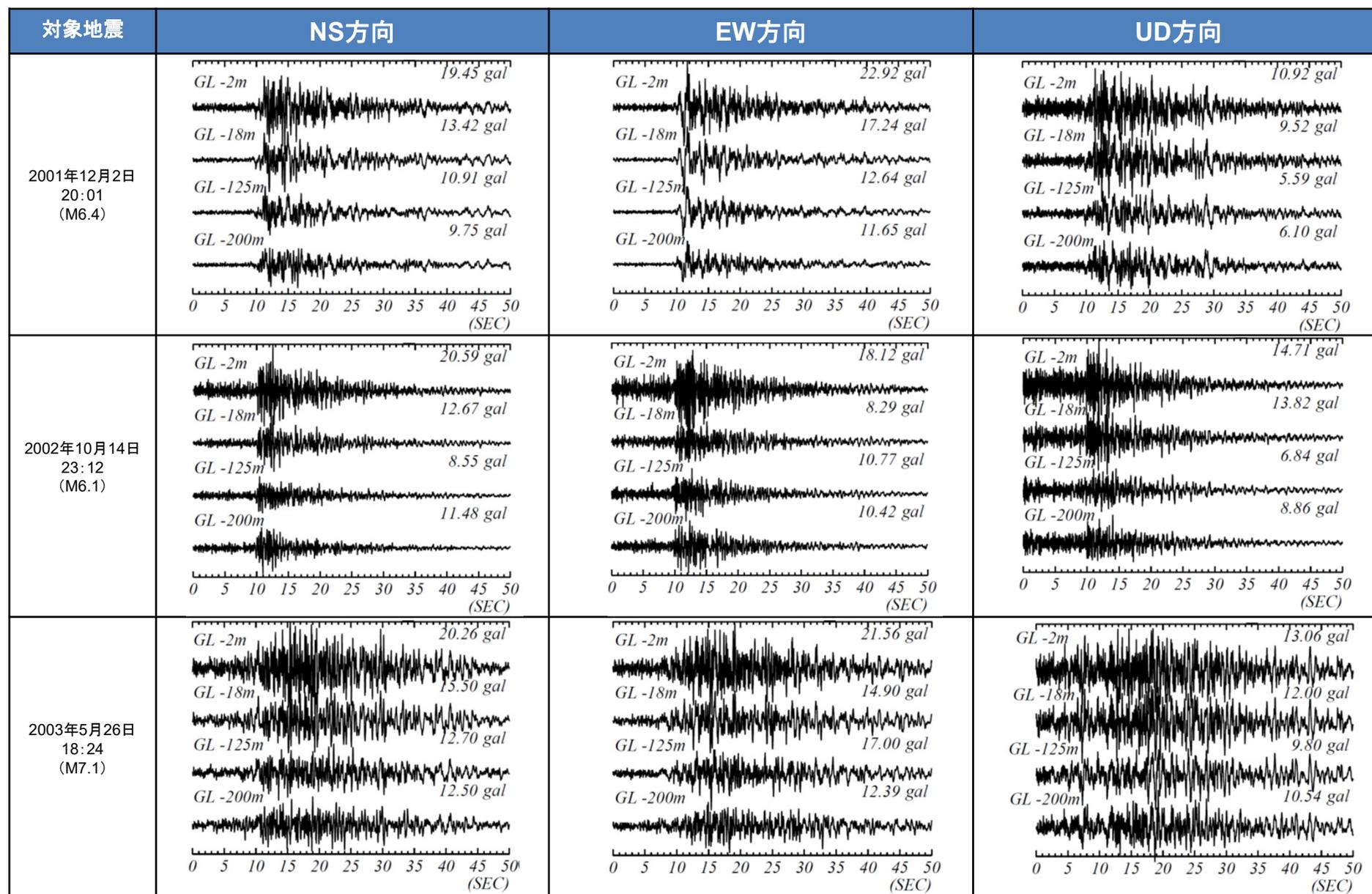
⑤ ④で算定した入力地震動について、設計の反映手順について説明。

別図 近接する建屋のグルーピング



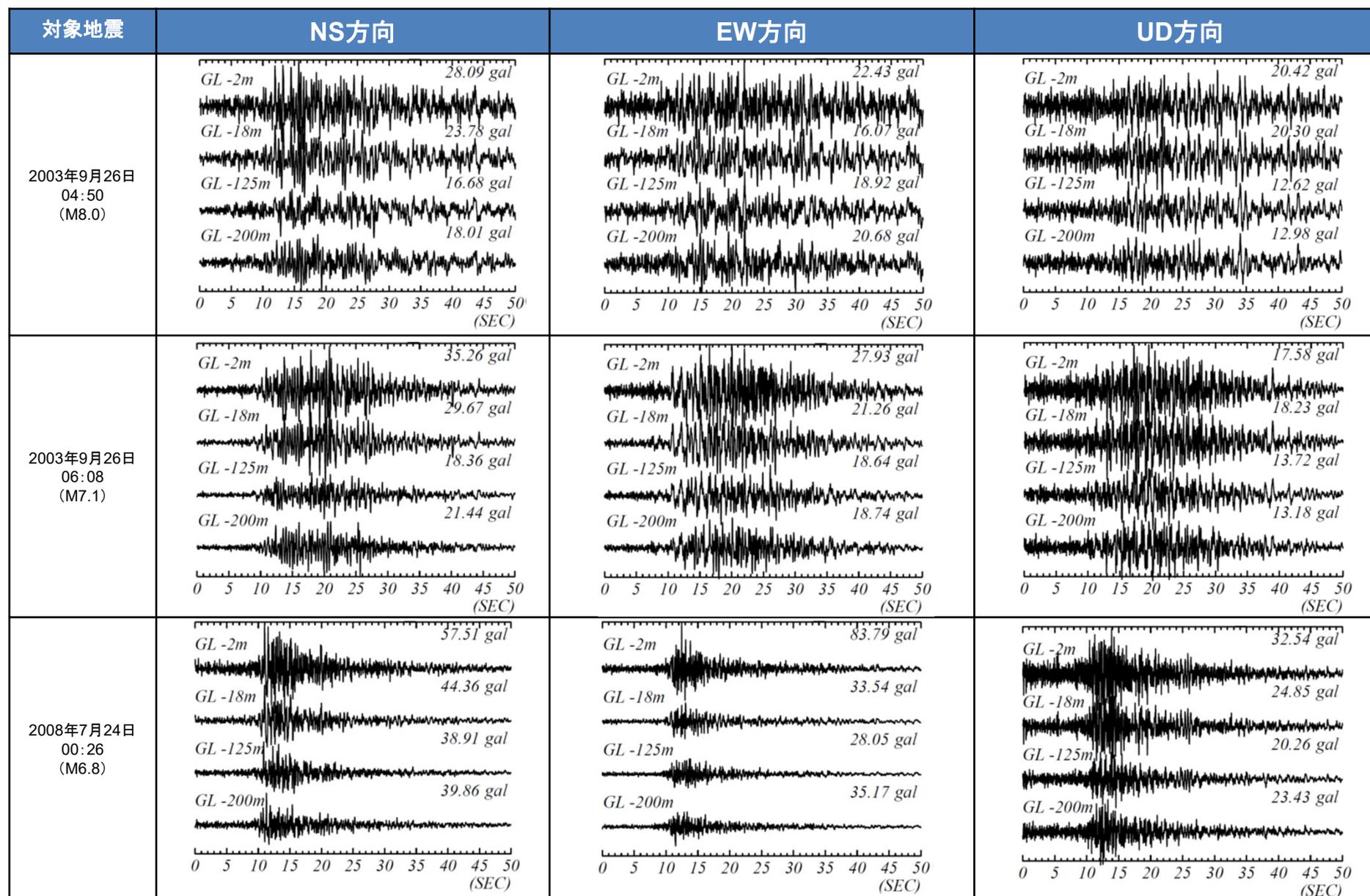
参考1 地震観測記録の時刻歴波形 中央地盤 (1/5)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p20再掲



参考1 地震観測記録の時刻歴波形 中央地盤 (2/5)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p21再掲



参考1 地震観測記録の時刻歴波形 中央地盤 (3/5)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p22再掲

対象地震	NS方向	EW方向	UD方向
2011年3月11日 14:46 (M9.0)	<p>GL -2m 36.99 gal GL -18m 34.17 gal GL -125m 23.18 gal GL -200m 26.33 gal</p>	<p>GL -2m 31.42 gal GL -18m 26.21 gal GL -125m 24.04 gal GL -200m 23.03 gal</p>	<p>GL -2m 26.87 gal GL -18m 27.63 gal GL -125m 23.49 gal GL -200m 17.76 gal</p>
2011年3月11日 15:08 (M7.4)	<p>GL -2m 29.34 gal GL -18m 26.01 gal GL -125m 19.17 gal GL -200m 19.07 gal</p>	<p>GL -2m 33.37 gal GL -18m 30.80 gal GL -125m 24.96 gal GL -200m 19.80 gal</p>	<p>GL -2m 20.00 gal GL -18m 20.55 gal GL -125m 12.57 gal GL -200m 11.97 gal</p>
2011年6月23日 6:50 (M6.9)	<p>GL -2m 29.18 gal GL -18m 20.54 gal GL -125m 19.98 gal GL -200m 23.91 gal</p>	<p>GL -2m 23.23 gal GL -18m 21.86 gal GL -125m 18.44 gal GL -200m 15.12 gal</p>	<p>GL -2m 20.11 gal GL -18m 20.64 gal GL -125m 11.22 gal GL -200m 9.22 gal</p>

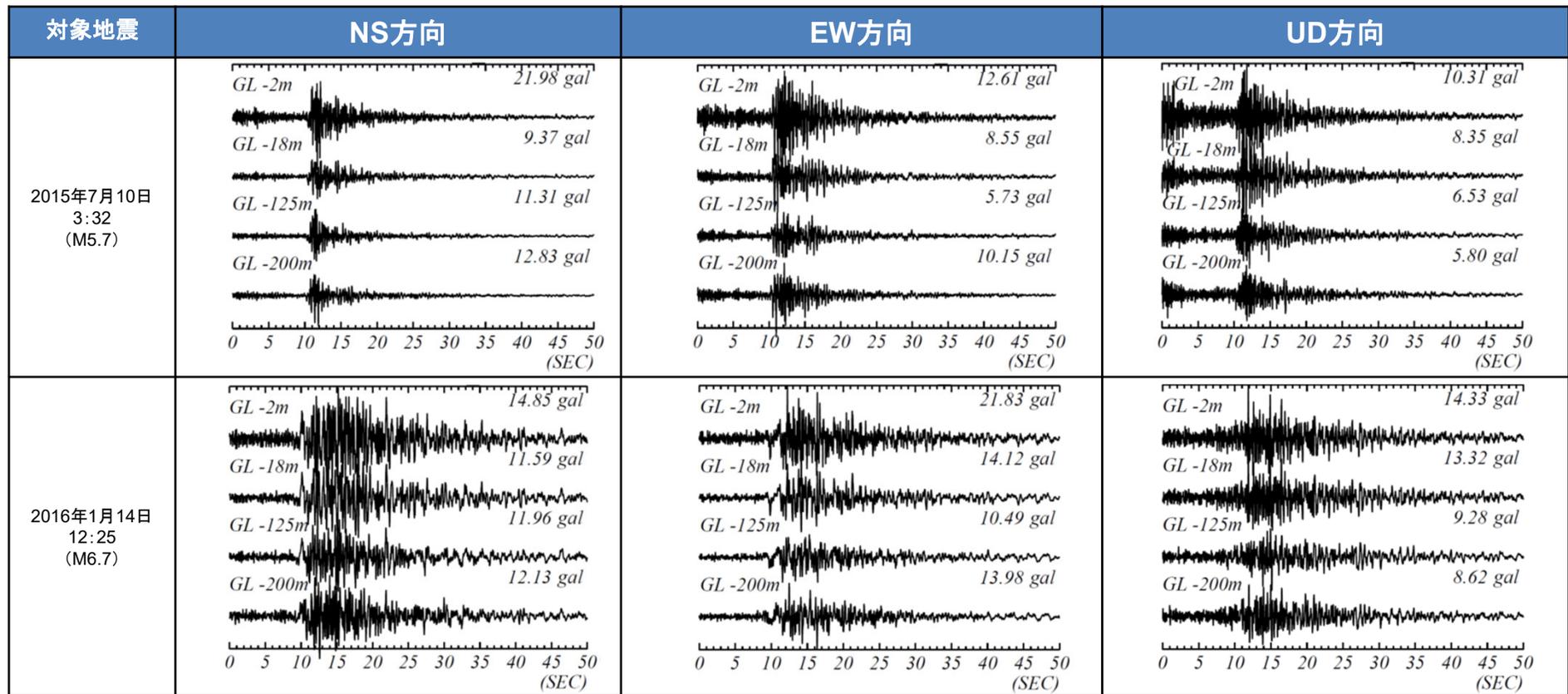
参考1 地震観測記録の時刻歴波形 中央地盤 (4/5)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p23再掲

対象地震	NS方向	EW方向	UD方向
2012年5月24日 0:02 (M6.1)	<p>GL -2m 30.14 gal GL -18m 37.43 gal GL -125m 45.69 gal GL -200m 38.53 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 33.25 gal GL -18m 25.42 gal GL -125m 18.42 gal GL -200m 24.89 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 26.30 gal GL -18m 23.31 gal GL -125m 15.22 gal GL -200m 16.12 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>
2012年12月7日 17:18 (M7.3)	<p>GL -2m 22.25 gal GL -18m 17.82 gal GL -125m 13.98 gal GL -200m 10.49 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 23.47 gal GL -18m 16.46 gal GL -125m 12.03 gal GL -200m 11.64 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 13.97 gal GL -18m 13.41 gal GL -125m 8.80 gal GL -200m 10.32 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>
2013年2月2日 23:17 (M6.5)	<p>GL -2m 14.16 gal GL -18m 9.43 gal GL -125m 8.16 gal GL -200m 10.10 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 16.00 gal GL -18m 8.46 gal GL -125m 7.80 gal GL -200m 12.50 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 9.90 gal GL -18m 8.19 gal GL -125m 6.37 gal GL -200m 5.61 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>

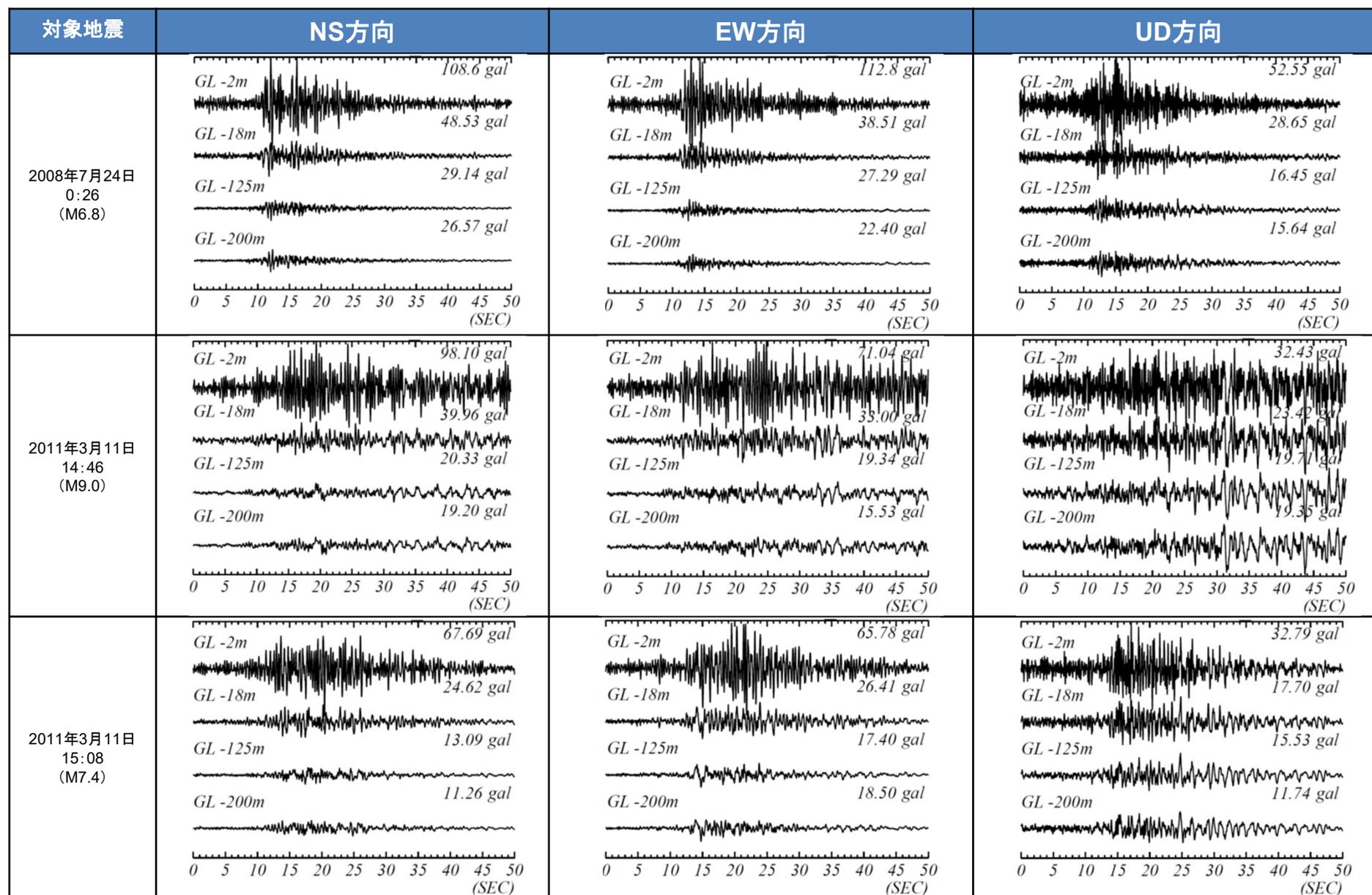
参考1 地震観測記録の時刻歴波形 中央地盤 (5/5)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p24再掲



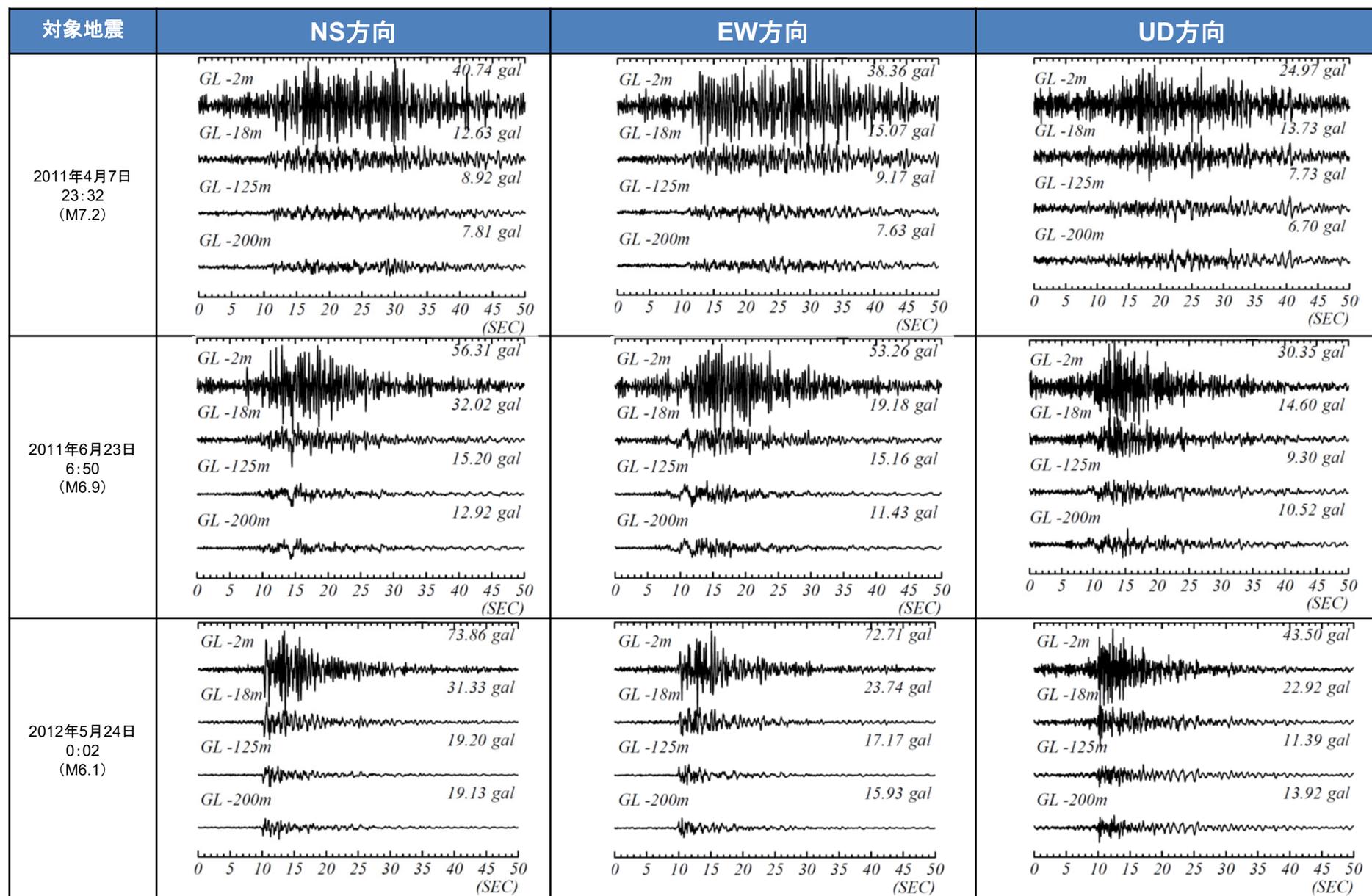
参考1 地震観測記録の時刻歴波形 東側地盤 (1/4)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p25再掲



参考1 地震観測記録の時刻歴波形 東側地盤 (2/4)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p26再掲



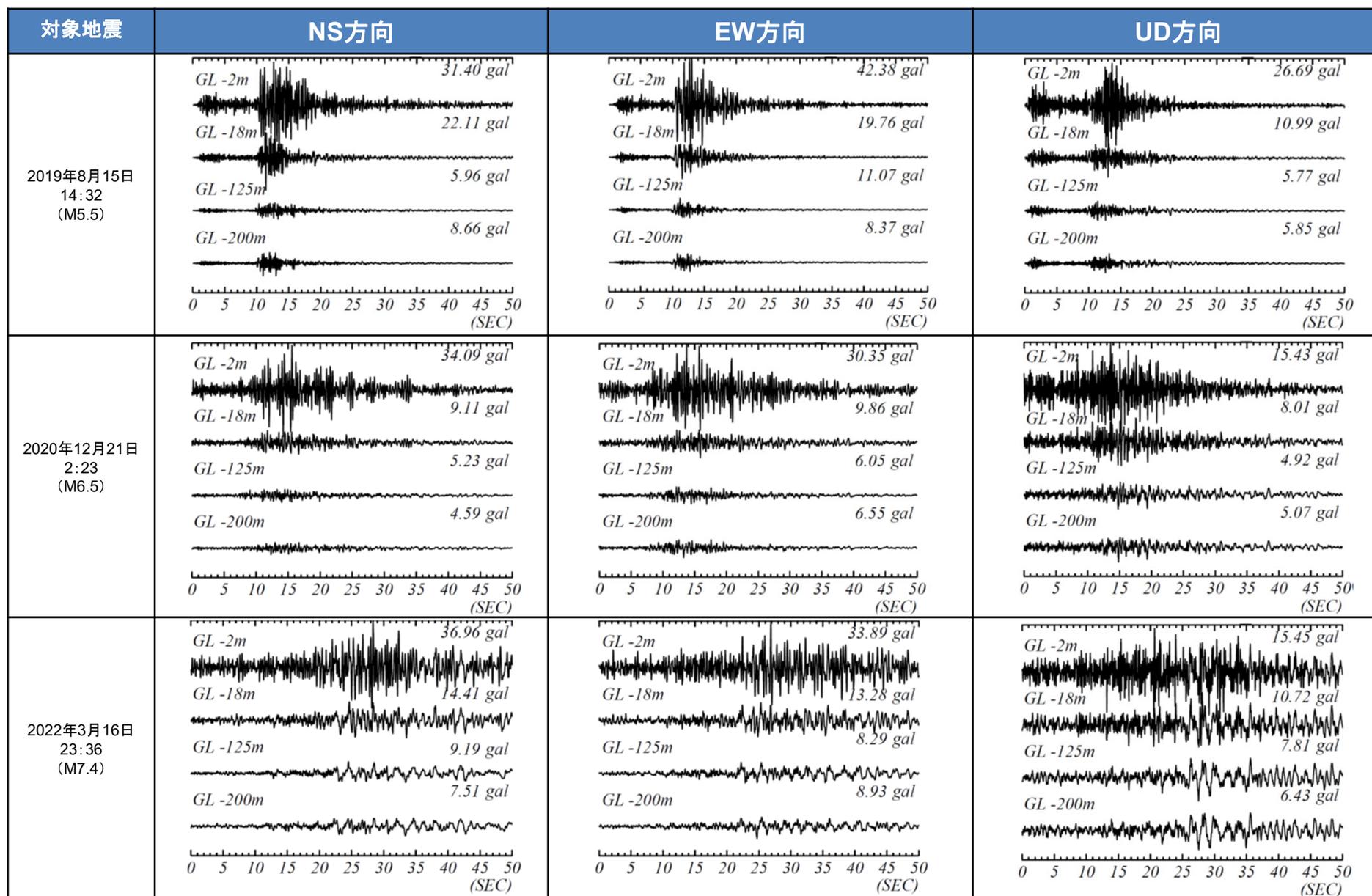
参考1 地震観測記録の時刻歴波形 東側地盤 (3/4)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p27再掲

対象地震	NS方向	EW方向	UD方向
2012年12月7日 17:18 (M7.3)	<p>GL -2m 40.10 gal GL -18m 17.34 gal GL -125m 7.92 gal GL -200m 7.53 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 51.00 gal GL -18m 18.33 gal GL -125m 8.79 gal GL -200m 9.23 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 30.52 gal GL -18m 11.52 gal GL -125m 8.01 gal GL -200m 7.97 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>
2014年8月10日 12:43 (M6.1)	<p>GL -2m 35.16 gal GL -18m 15.23 gal GL -125m 8.89 gal GL -200m 6.11 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 50.50 gal GL -18m 14.33 gal GL -125m 6.92 gal GL -200m 9.07 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 23.21 gal GL -18m 11.95 gal GL -125m 5.61 gal GL -200m 5.55 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>
2016年1月14日 12:25 (M6.7)	<p>GL -2m 43.03 gal GL -18m 17.65 gal GL -125m 8.57 gal GL -200m 9.45 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 62.79 gal GL -18m 22.77 gal GL -125m 7.92 gal GL -200m 8.45 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 33.34 gal GL -18m 15.24 gal GL -125m 7.56 gal GL -200m 6.79 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>

参考1 地震観測記録の時刻歴波形 東側地盤 (4/4)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p28再掲



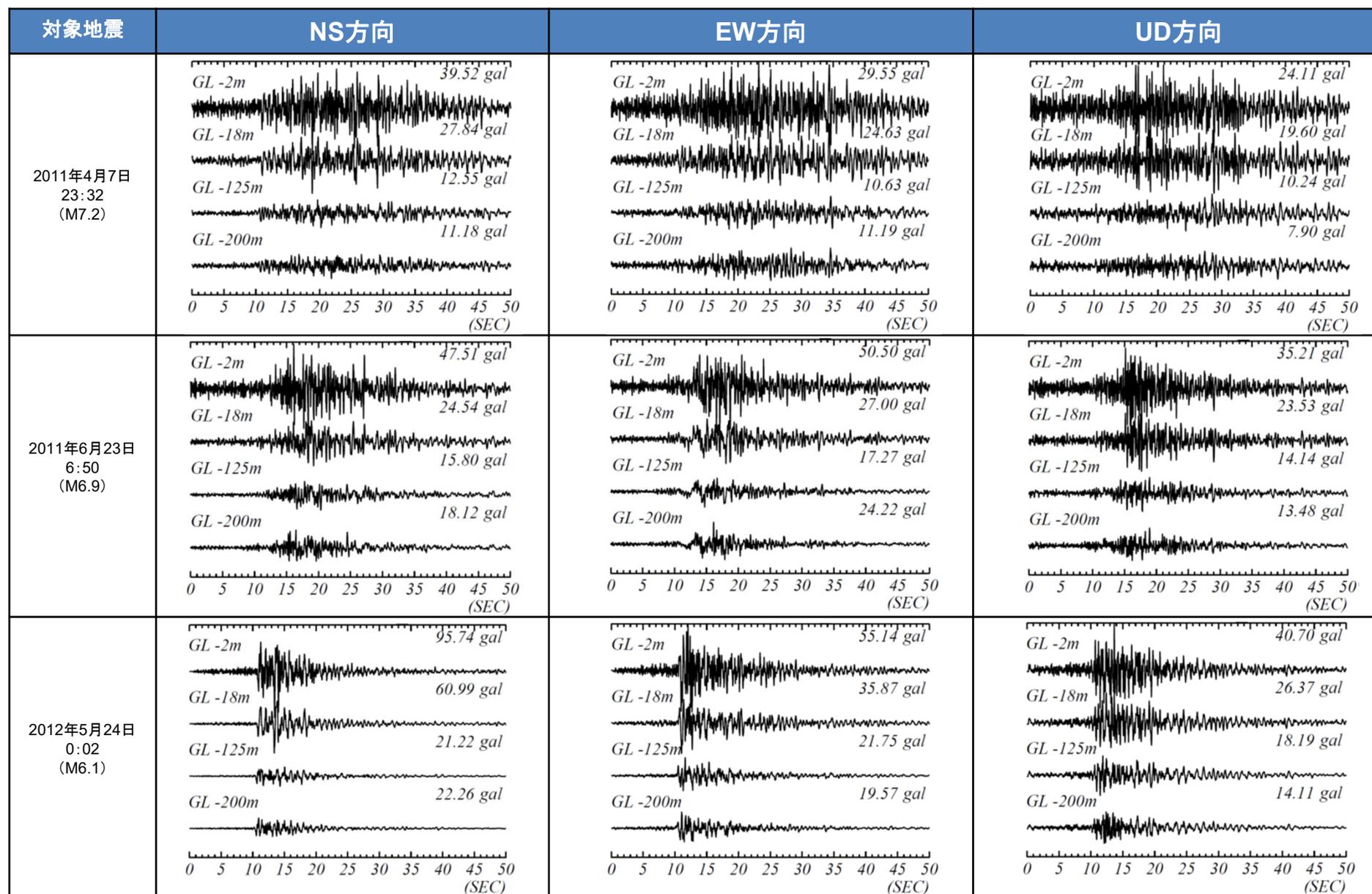
参考1 地震観測記録の時刻歴波形 西側地盤 (1/4)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p29再掲

対象地震	NS方向	EW方向	UD方向
2008年7月24日 0:26 (M6.8)	<p>GL -2m 92.48 gal GL -18m 48.68 gal GL -125m 32.96 gal GL -200m 39.56 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 131.8 gal GL -18m 60.37 gal GL -125m 28.05 gal GL -200m 53.55 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 92.99 gal GL -18m 61.56 gal GL -125m 24.32 gal GL -200m 24.37 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>
2011年3月11日 14:46 (M9.0)	<p>GL -2m 68.73 gal GL -18m 51.42 gal GL -125m 24.66 gal GL -200m 28.65 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 73.46 gal GL -18m 48.36 gal GL -125m 28.87 gal GL -200m 22.04 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 49.88 gal GL -18m 38.57 gal GL -125m 26.05 gal GL -200m 17.18 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>
2011年3月11日 15:08 (M7.4)	<p>GL -2m 50.63 gal GL -18m 40.83 gal GL -125m 18.90 gal GL -200m 22.18 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 50.08 gal GL -18m 36.25 gal GL -125m 18.71 gal GL -200m 20.24 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>	<p>GL -2m 31.16 gal GL -18m 29.13 gal GL -125m 14.60 gal GL -200m 13.00 gal</p> <p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (SEC)</p>

参考1 地震観測記録の時刻歴波形 西側地盤 (2/4)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p30再掲



参考1 地震観測記録の時刻歴波形 西側地盤 (3/4)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p31再掲

対象地震	NS方向	EW方向	UD方向
2012年12月7日 17:18 (M7.3)			
2014年8月10日 12:43 (M6.1)			
2016年1月14日 12:25 (M6.7)			

参考1 地震観測記録の時刻歴波形 西側地盤 (4/4)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p32再掲

対象地震	NS方向	EW方向	UD方向
2019年8月15日 14:32 (M5.5)			
2020年12月21日 2:23 (M6.5)			
2022年3月16日 23:36 (M7.4)			

参考2 伝達関数の検討結果 中央地盤 (1/2)

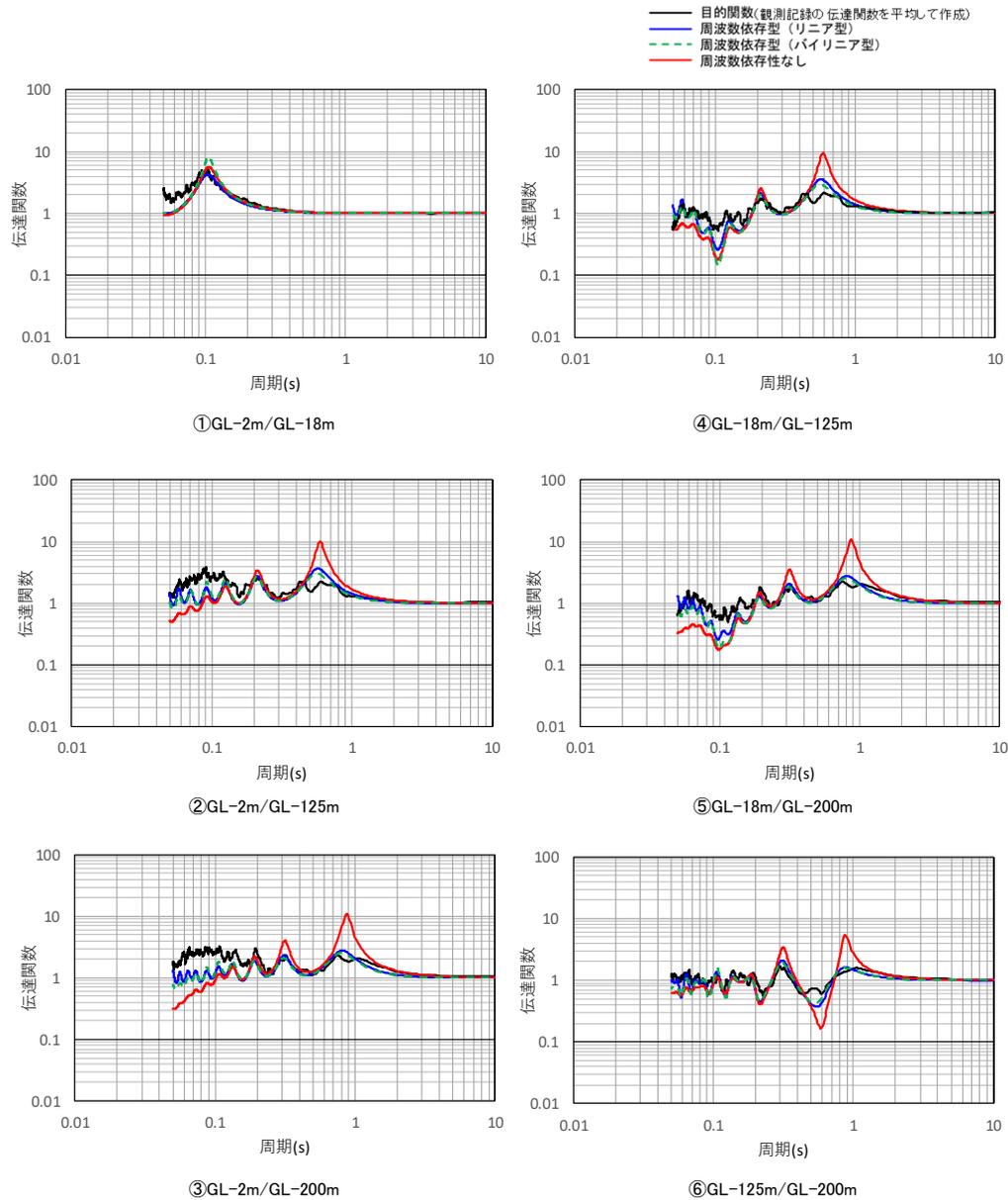


図 伝達関数の検討結果 (中央地盤、水平)

参考2 伝達関数の検討結果 中央地盤 (2/2)

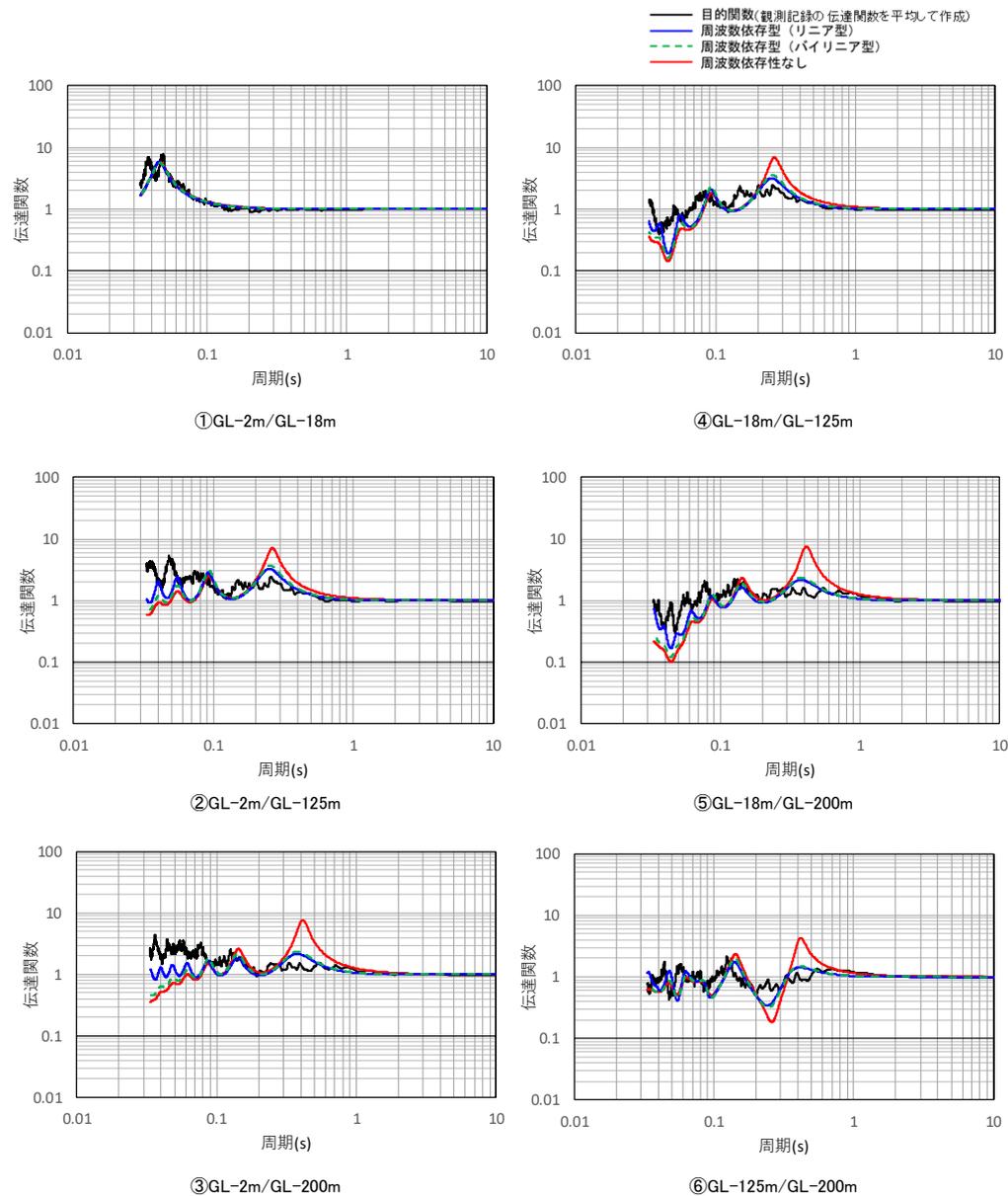


図 伝達関数の検討結果 (中央地盤、鉛直)

参考2 伝達関数の検討結果 西側地盤（1/2）

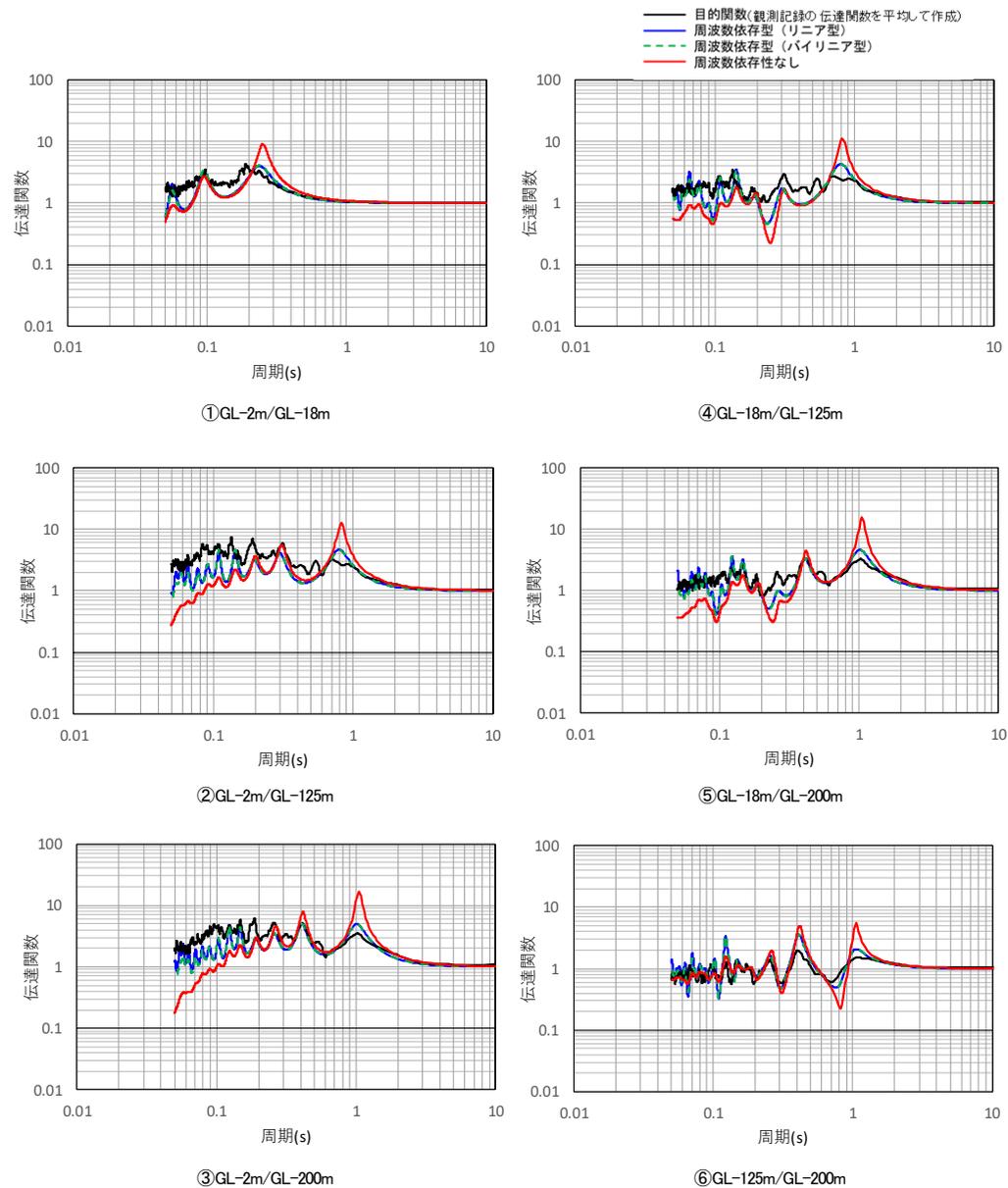


図 伝達関数の検討結果 (西側地盤、水平)

参考2 伝達関数の検討結果 西側地盤 (2/2)

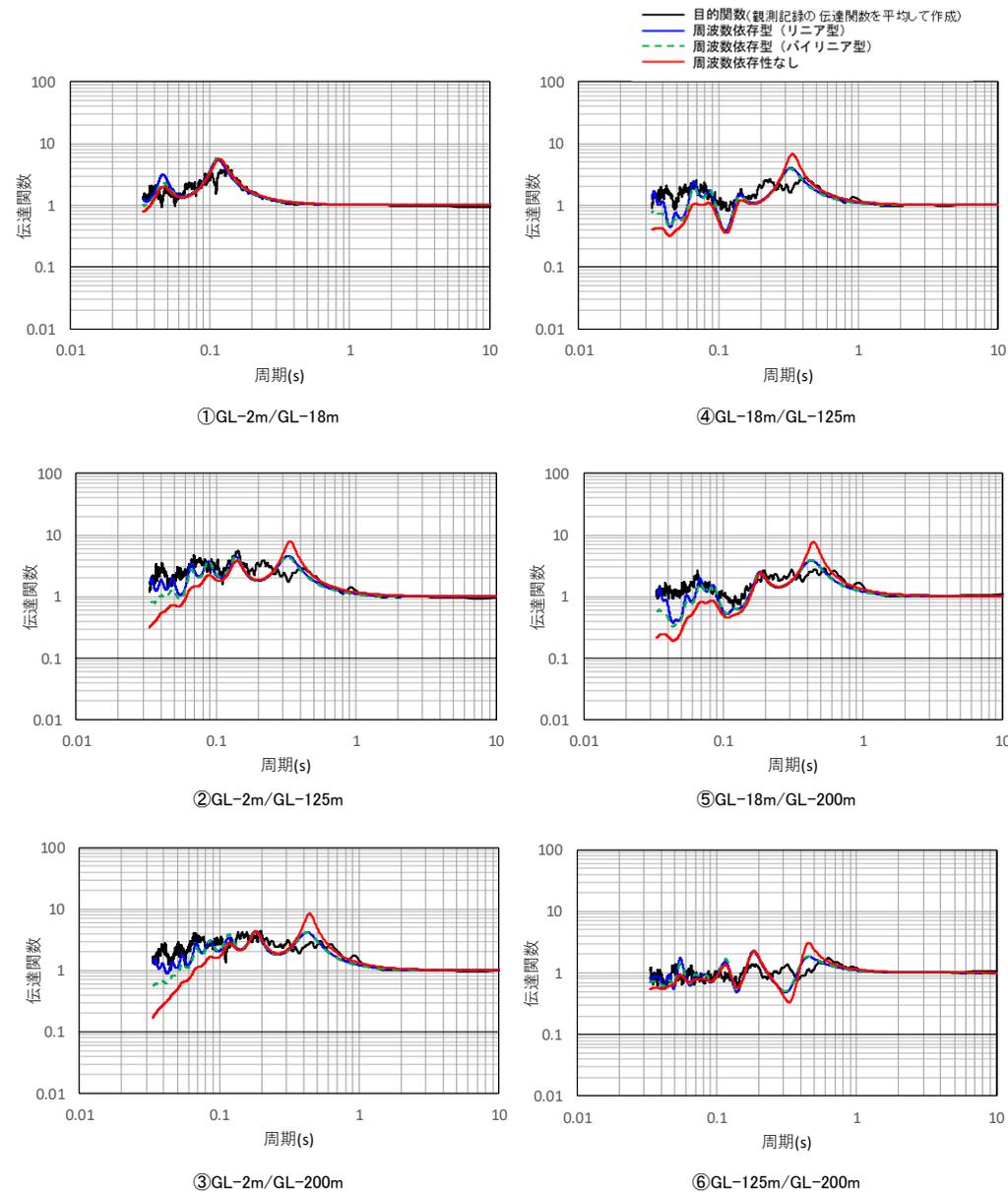


図 伝達関数の検討結果 (西側地盤、鉛直)

参考2 伝達関数の検討結果 東側地盤 (1/2)

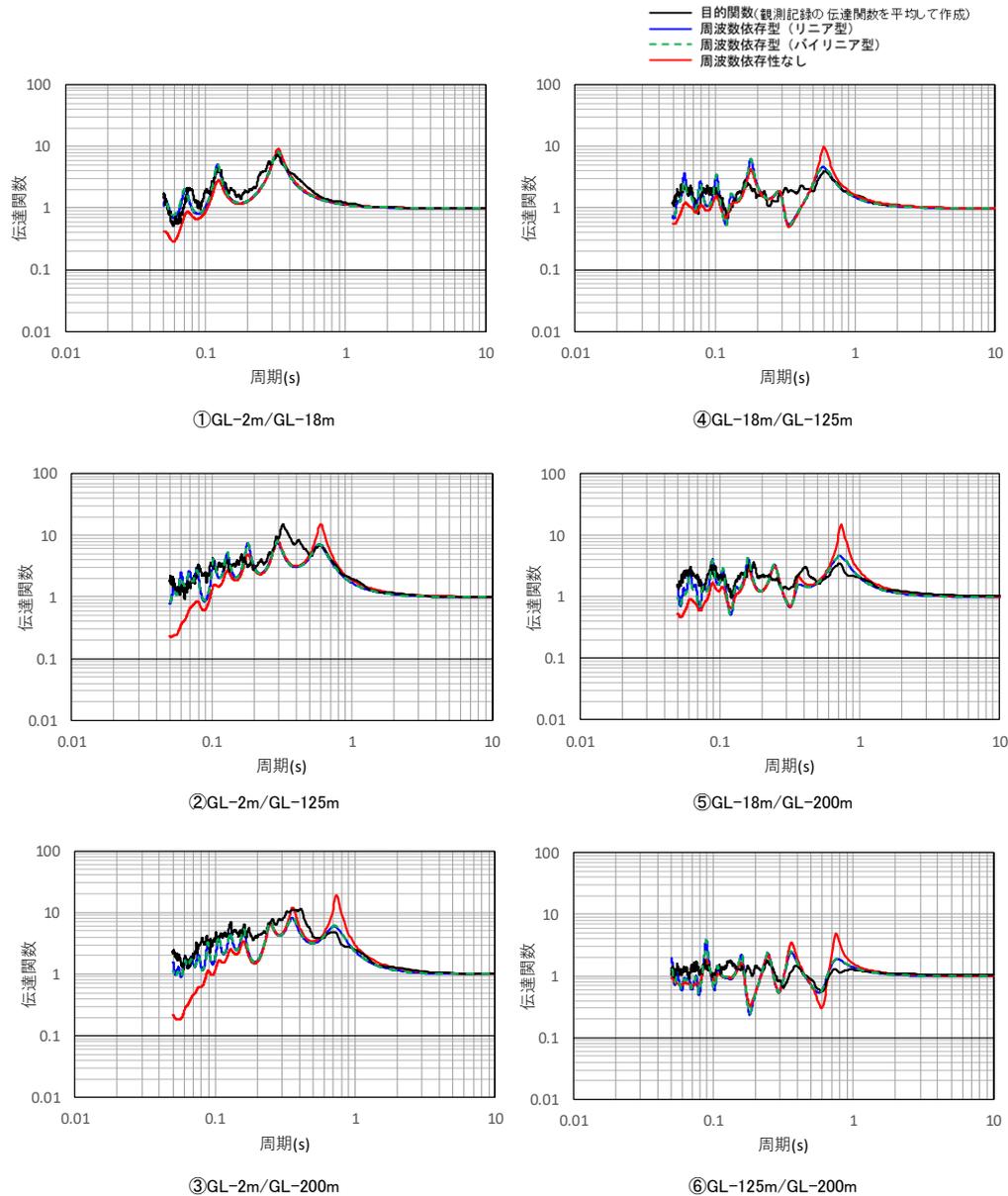


図 伝達関数の検討結果 (東側地盤、水平)

参考2 伝達関数の検討結果 東側地盤 (2/2)

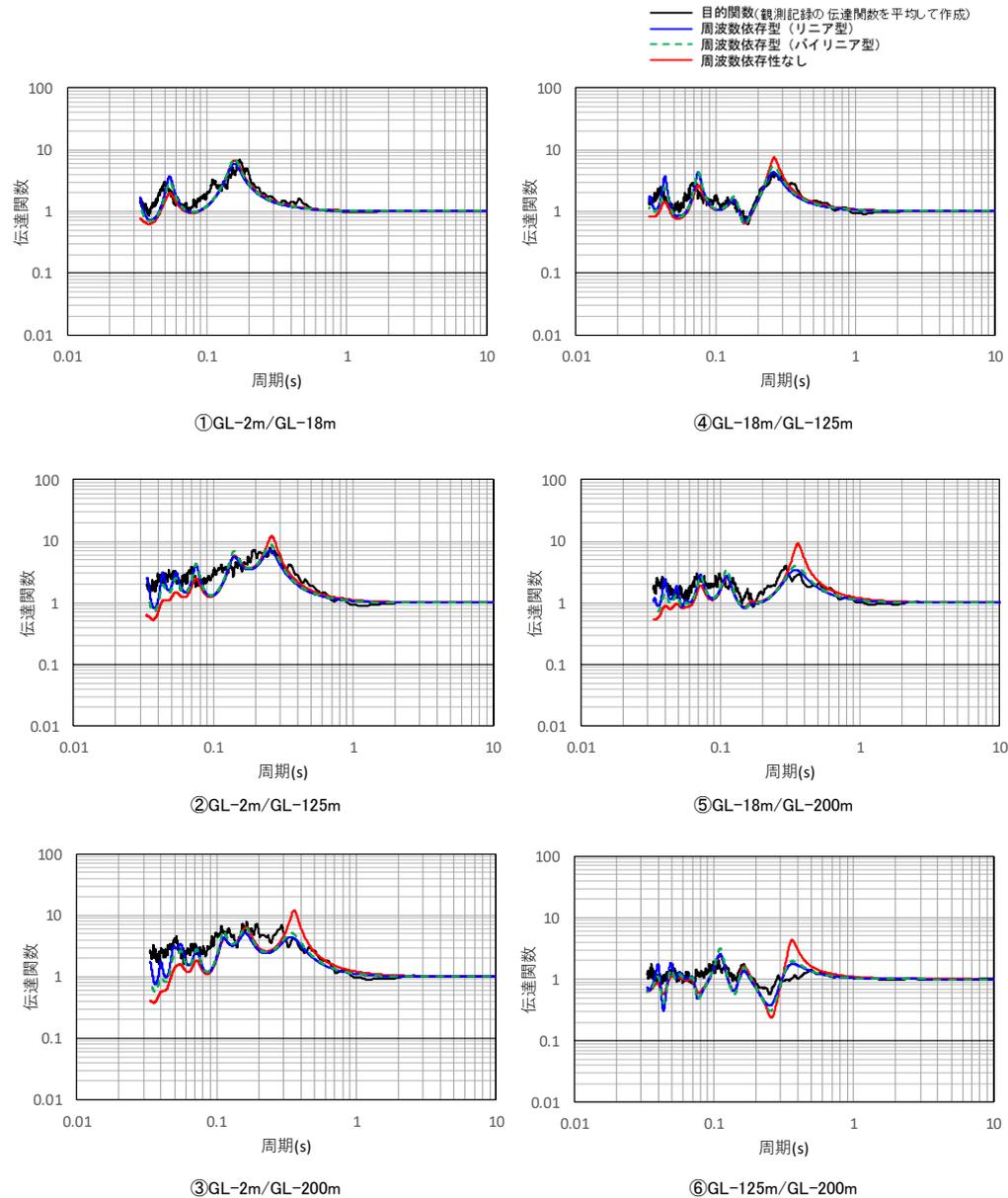
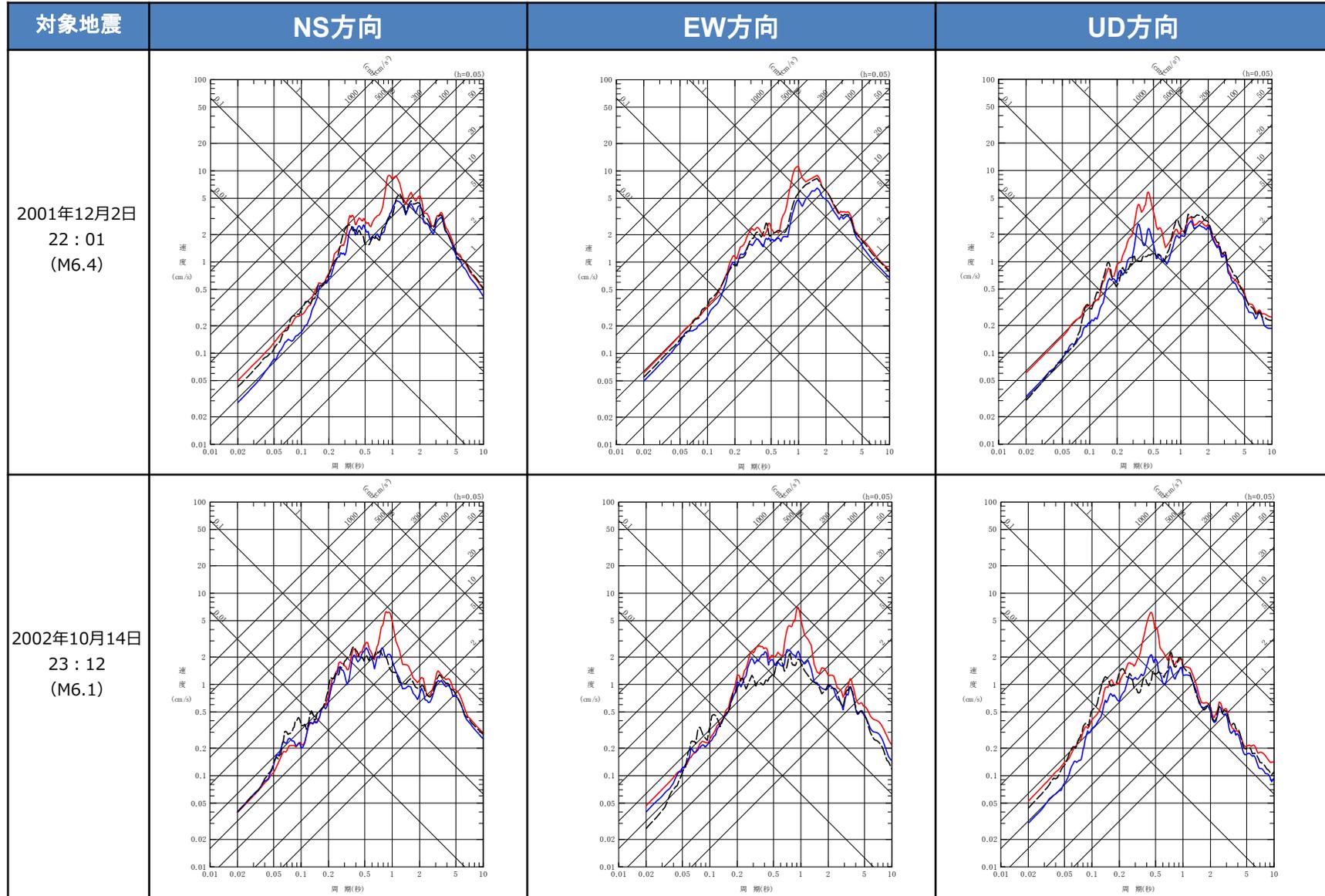


図 伝達関数の検討結果 (東側地盤、鉛直)

参考3 シミュレーション解析結果 中央地盤 (1/7)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p37再掲

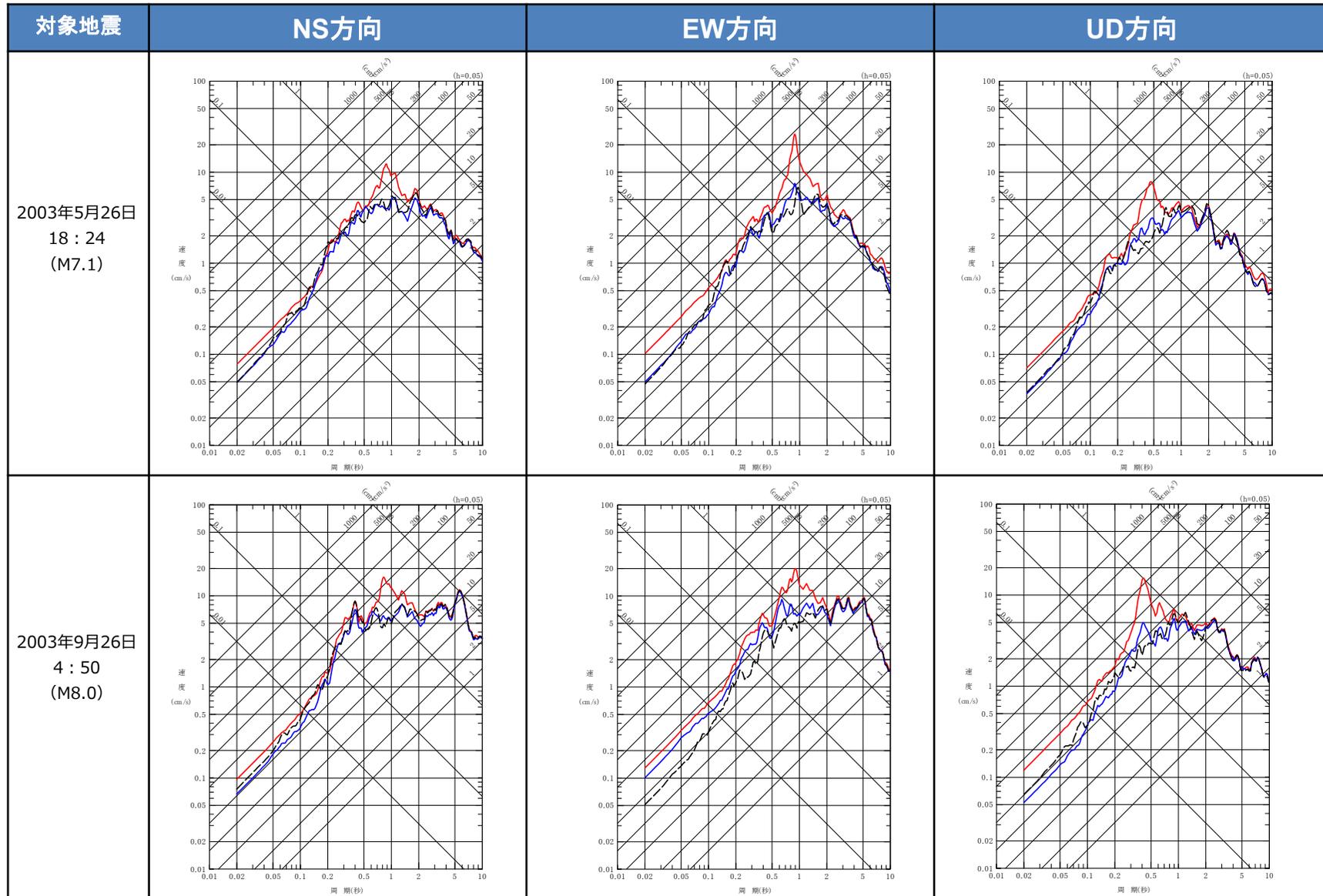
— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 中央地盤 (2/7)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p38再掲

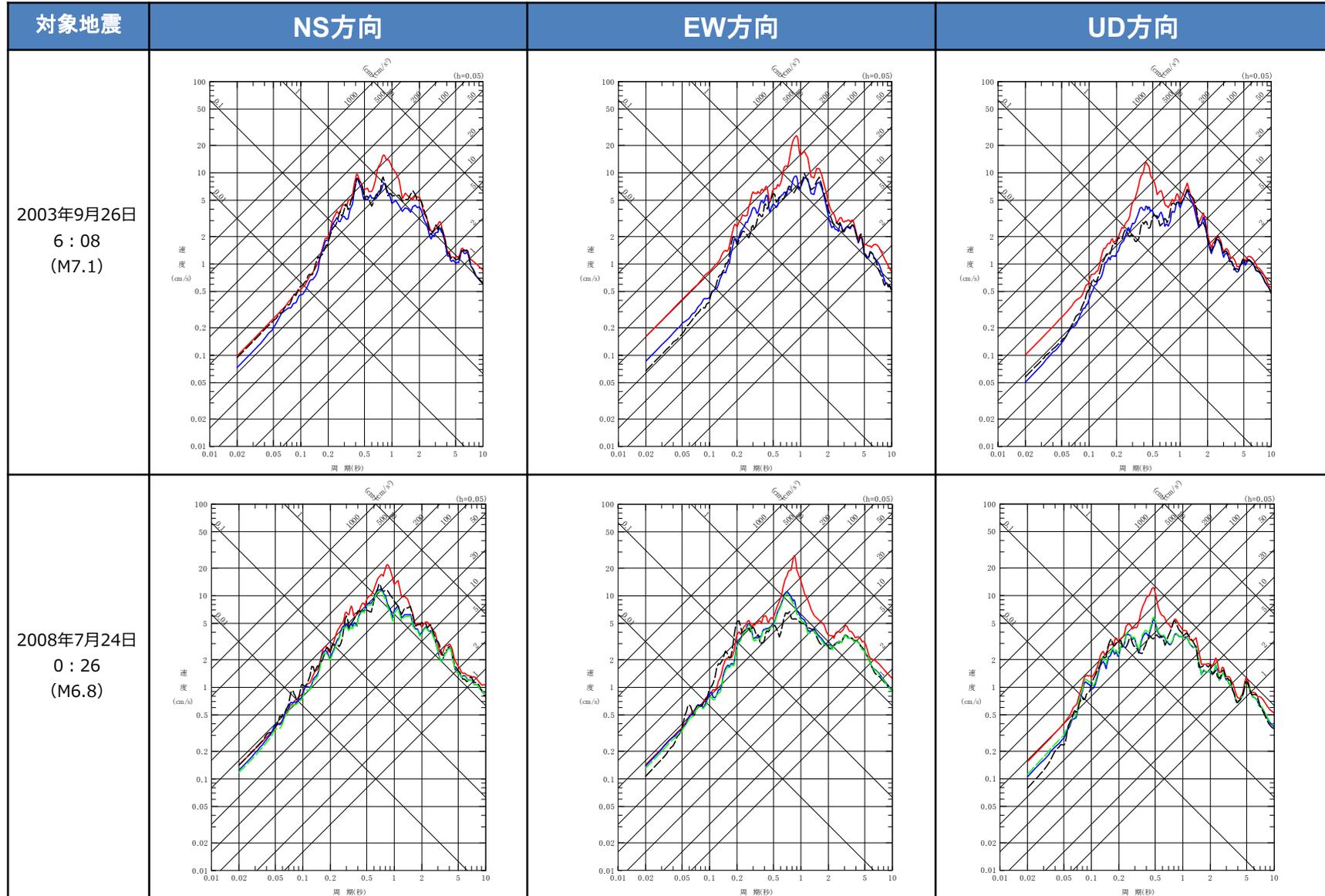
— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 中央地盤 (3/7)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p39再掲

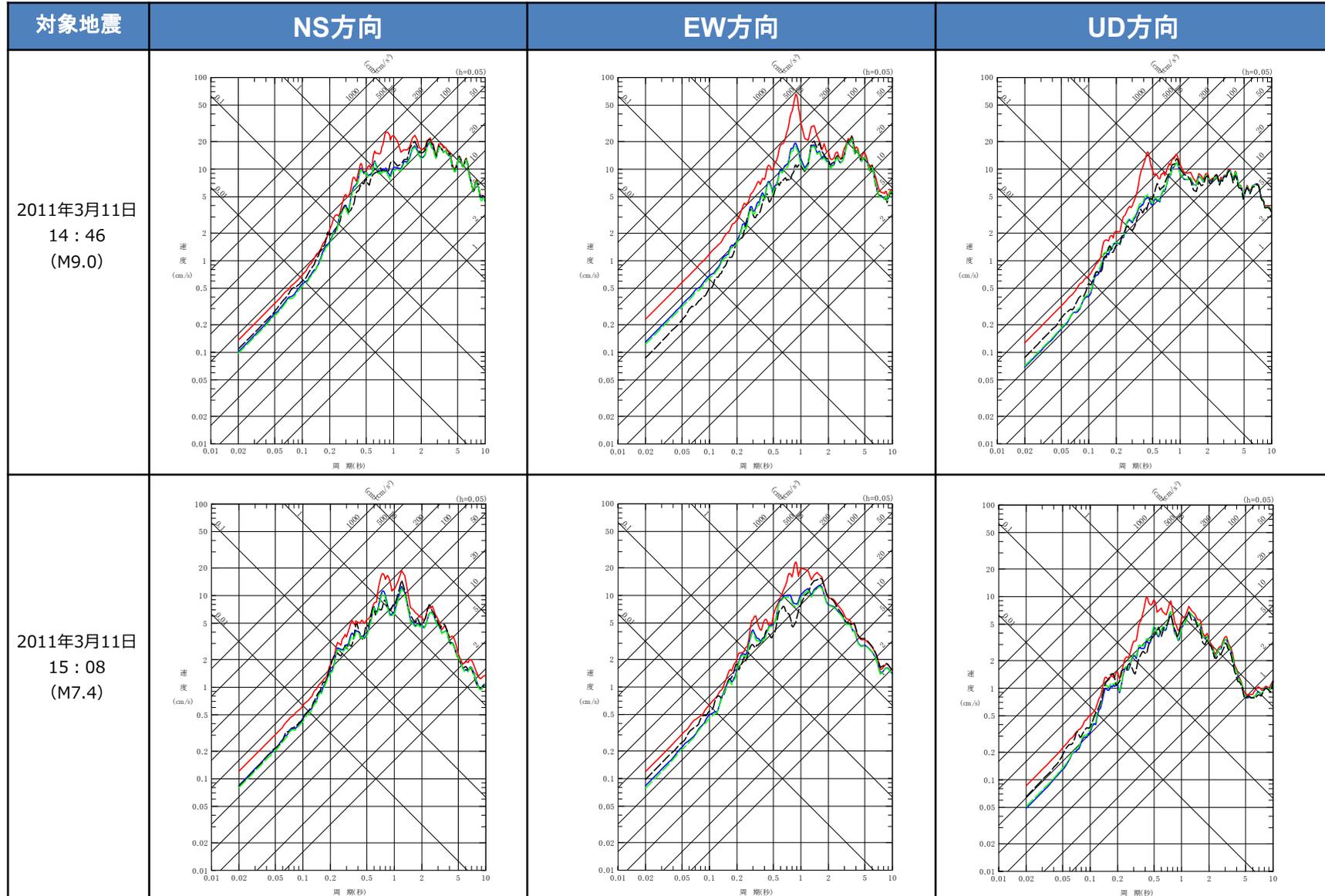
— 建屋基礎地面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
- - 周波数依存型 (バイリニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 中央地盤 (4/7)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p40再掲

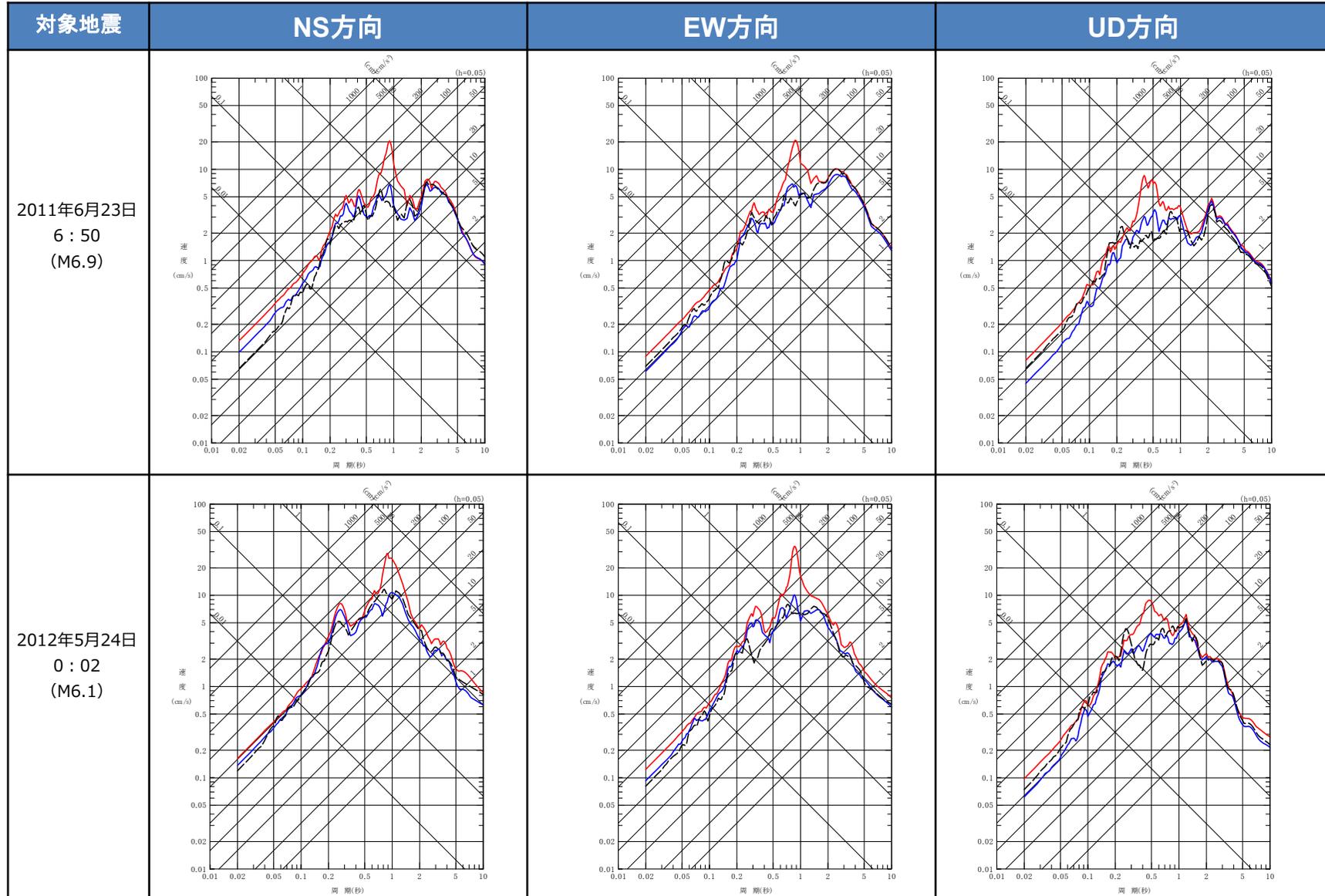
— 建屋基礎地面相当レベル (GL-18m) における観測記録
 — 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
 — 周波数依存型 (バイリニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
 — 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 中央地盤 (5/7)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p41再掲

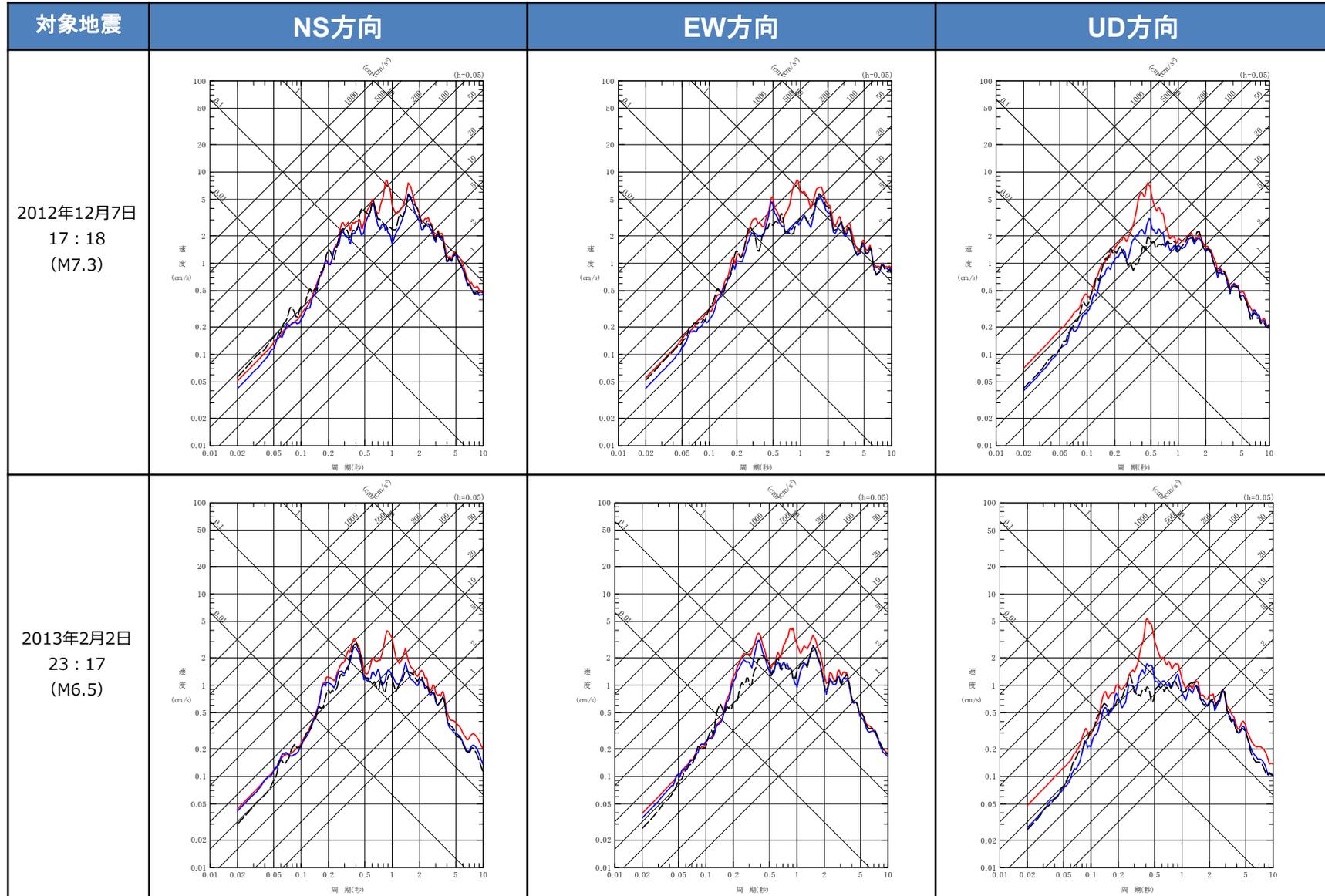
— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 中央地盤 (6/7)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p42再掲

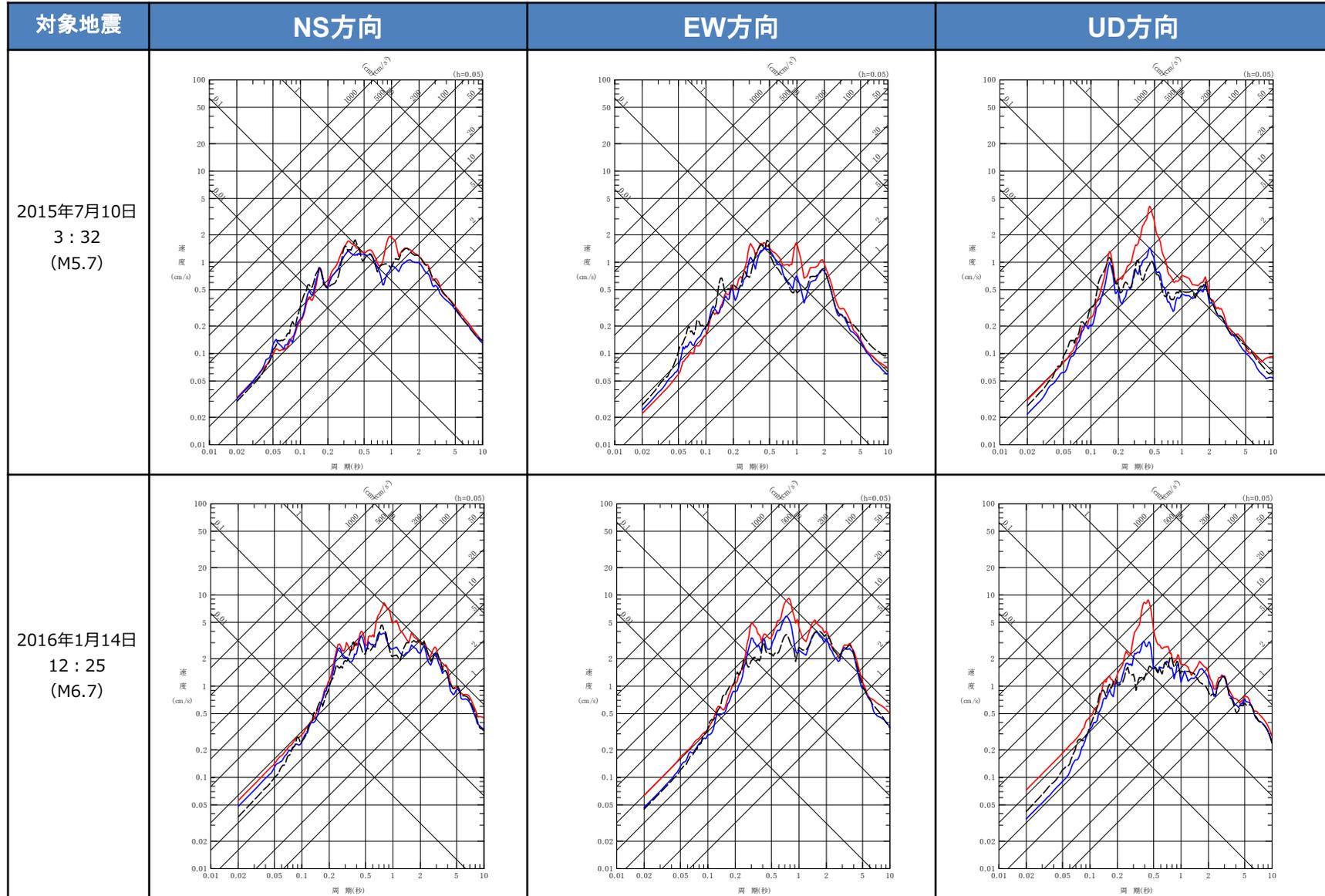
— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 中央地盤 (7/7)

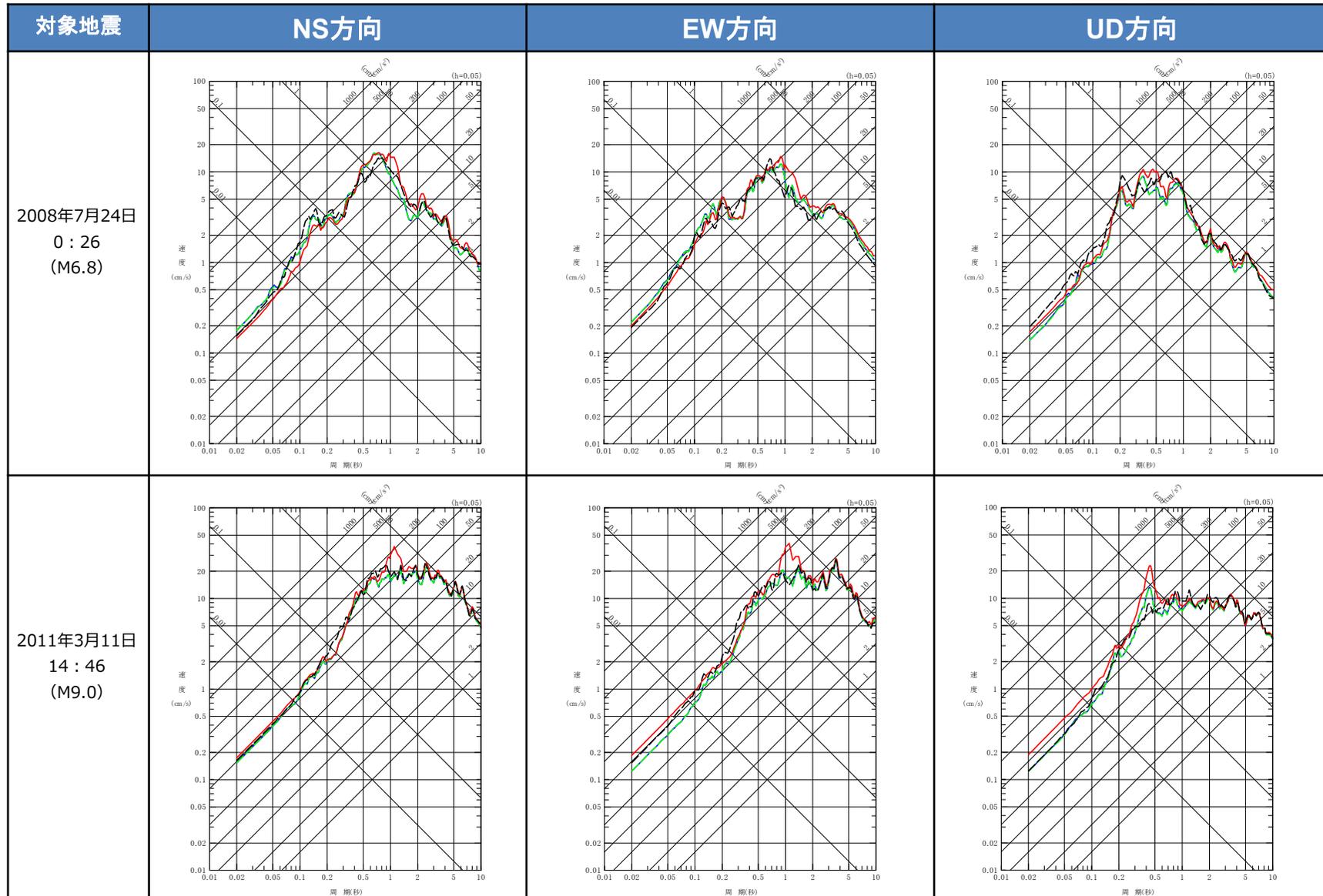
審査会合 (R5.10.13)
資料1 p43再掲

— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



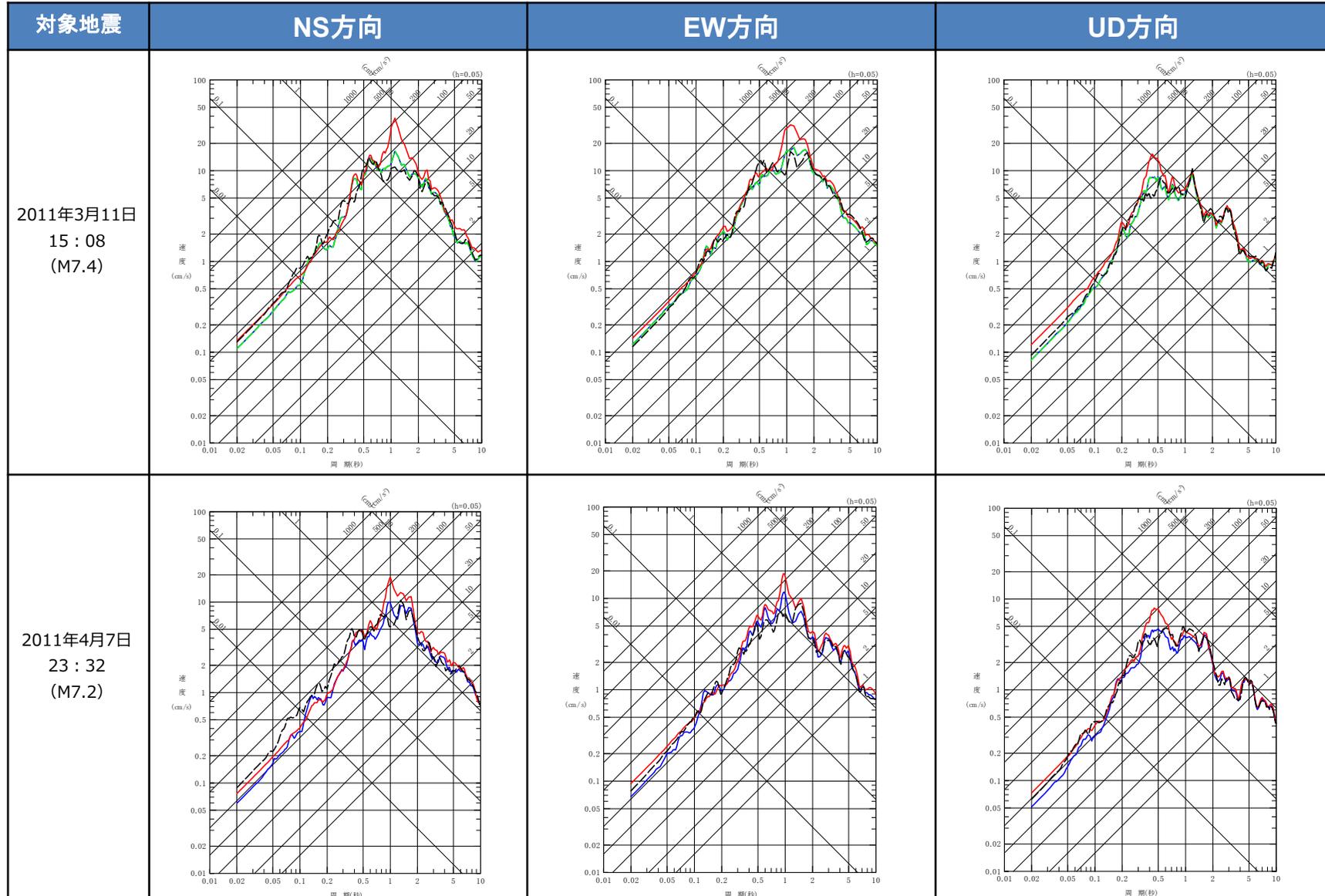
参考3 シミュレーション解析結果 西側地盤 (1/6)

— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存型 (バイリニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



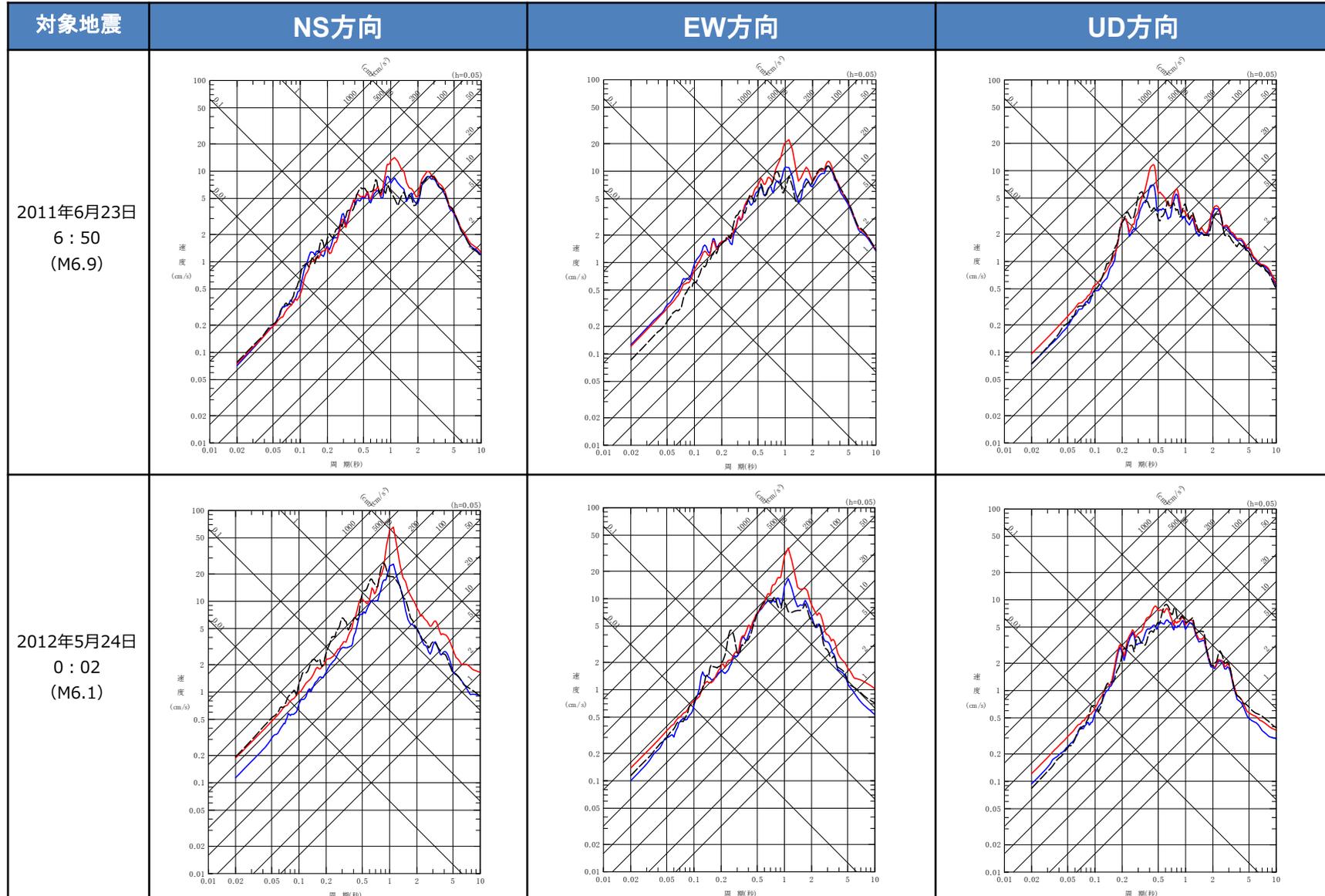
参考3 シミュレーション解析結果 西側地盤 (2/6)

— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存型 (バイリニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



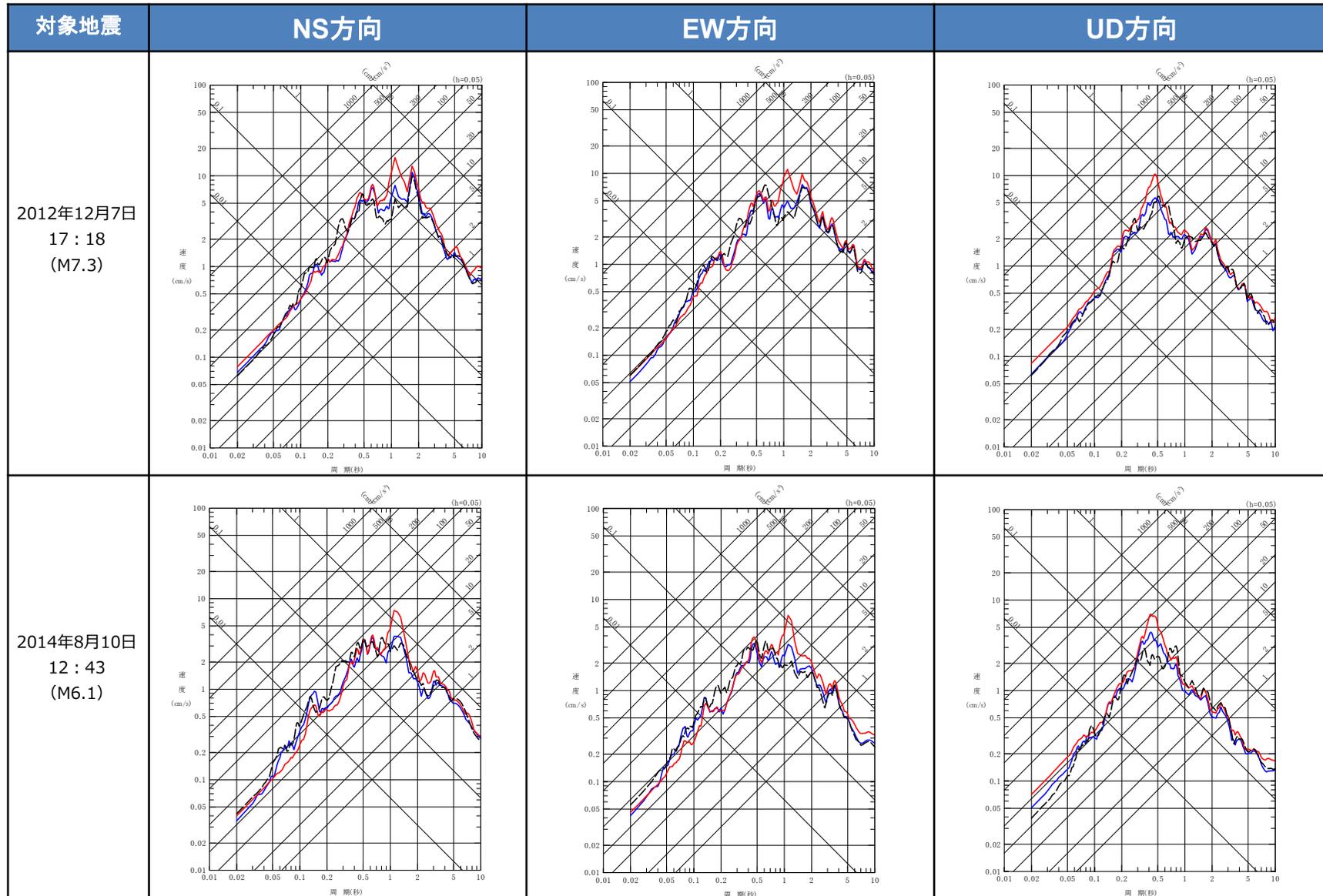
参考3 シミュレーション解析結果 西側地盤 (3/6)

— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



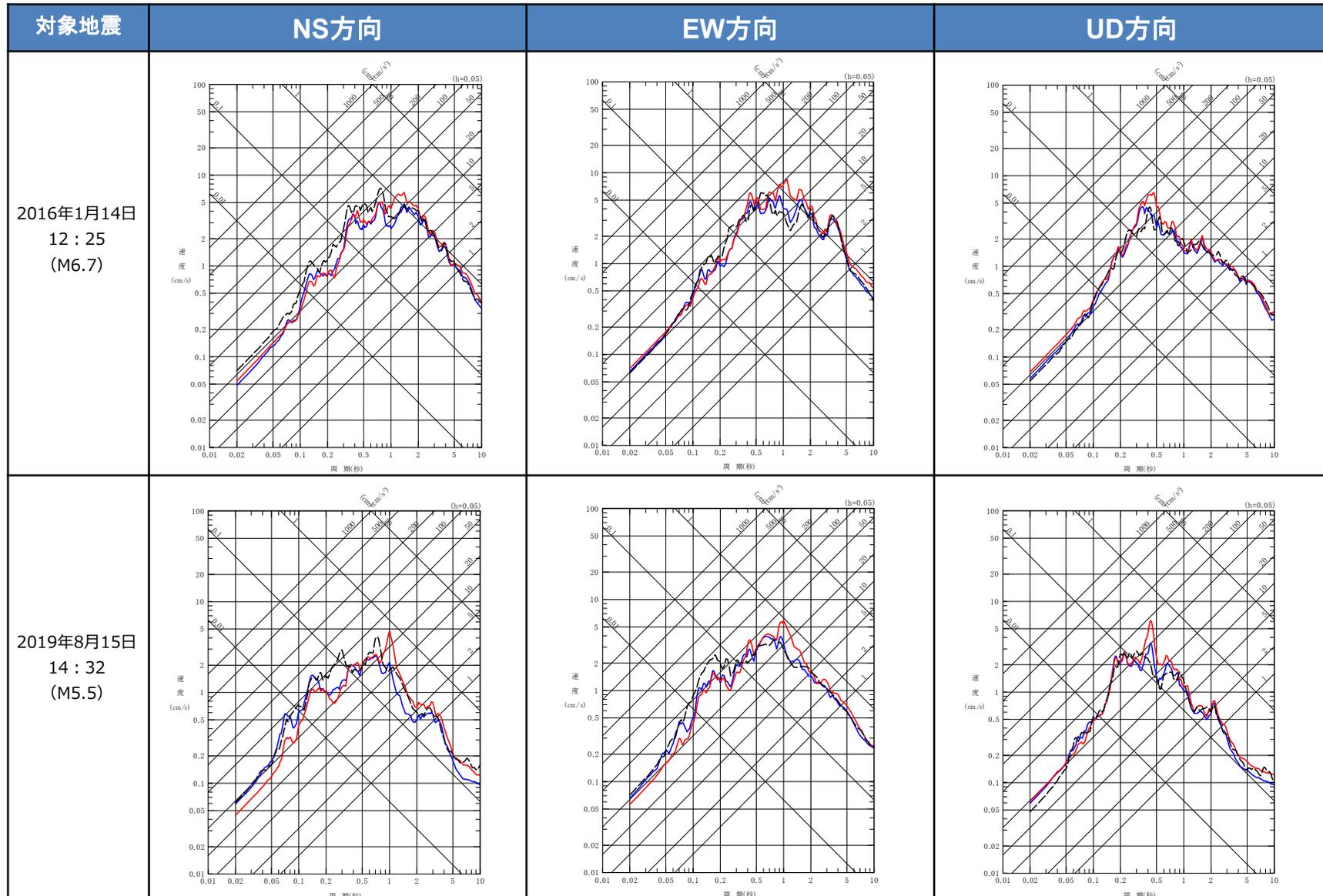
参考3 シミュレーション解析結果 西側地盤 (4/6)

— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



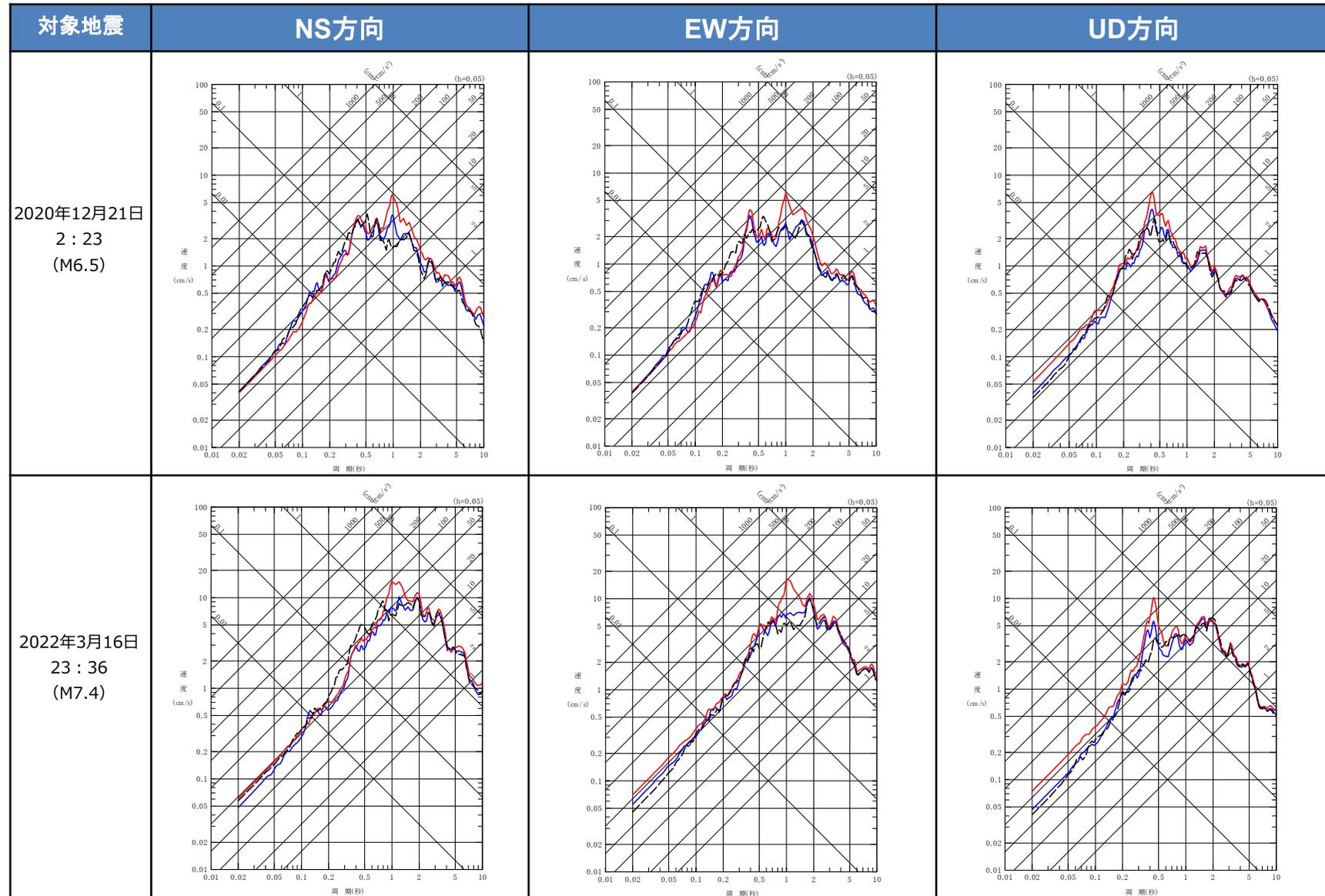
参考3 シミュレーション解析結果 西側地盤 (5/6)

黒線 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
 青線 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
 赤線 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 西側地盤 (6/6)

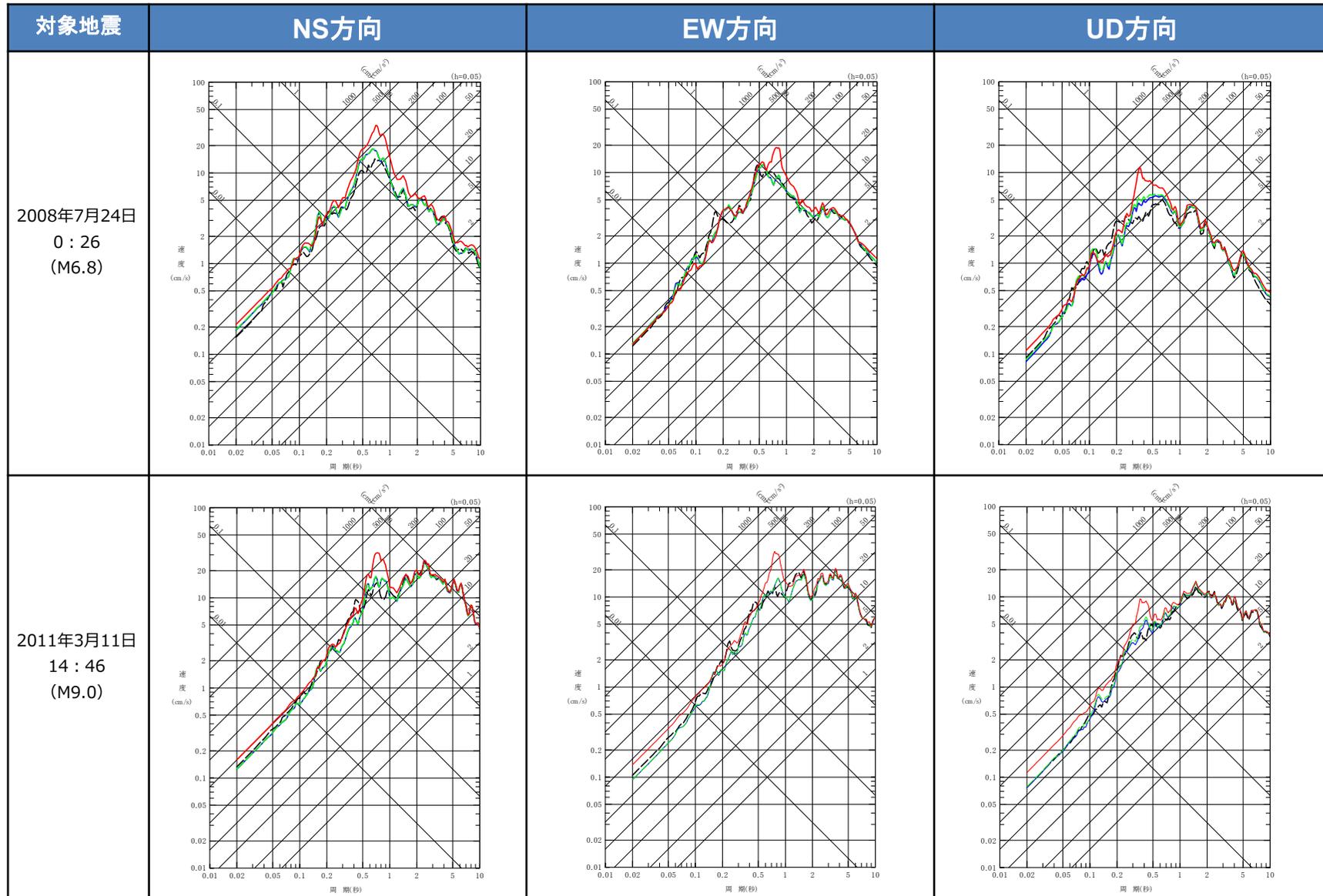
— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 東側地盤 (1/6)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p44再掲

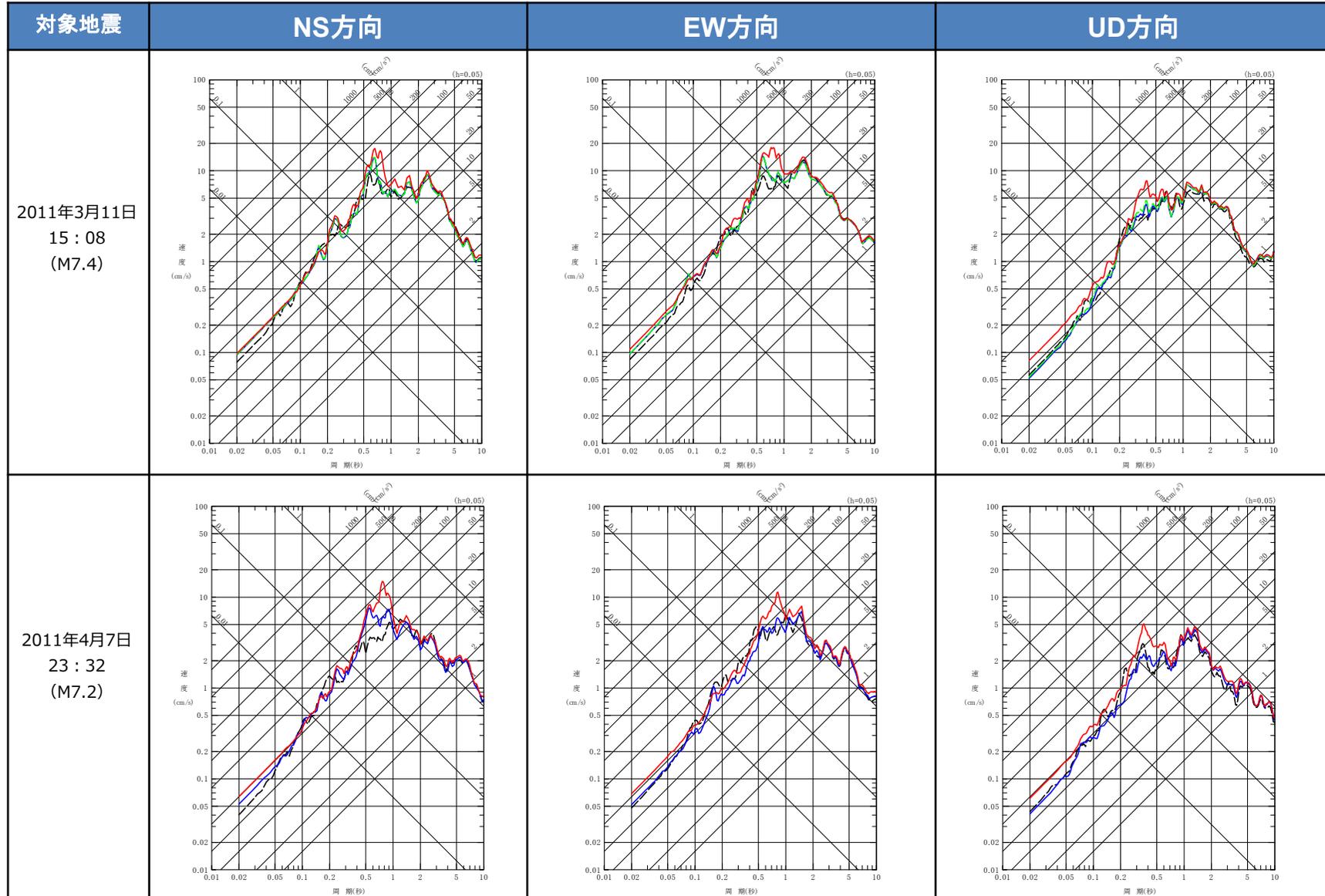
— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
 — 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
 - - 周波数依存型 (バイリニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
 — 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 東側地盤 (2/6)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p45再掲

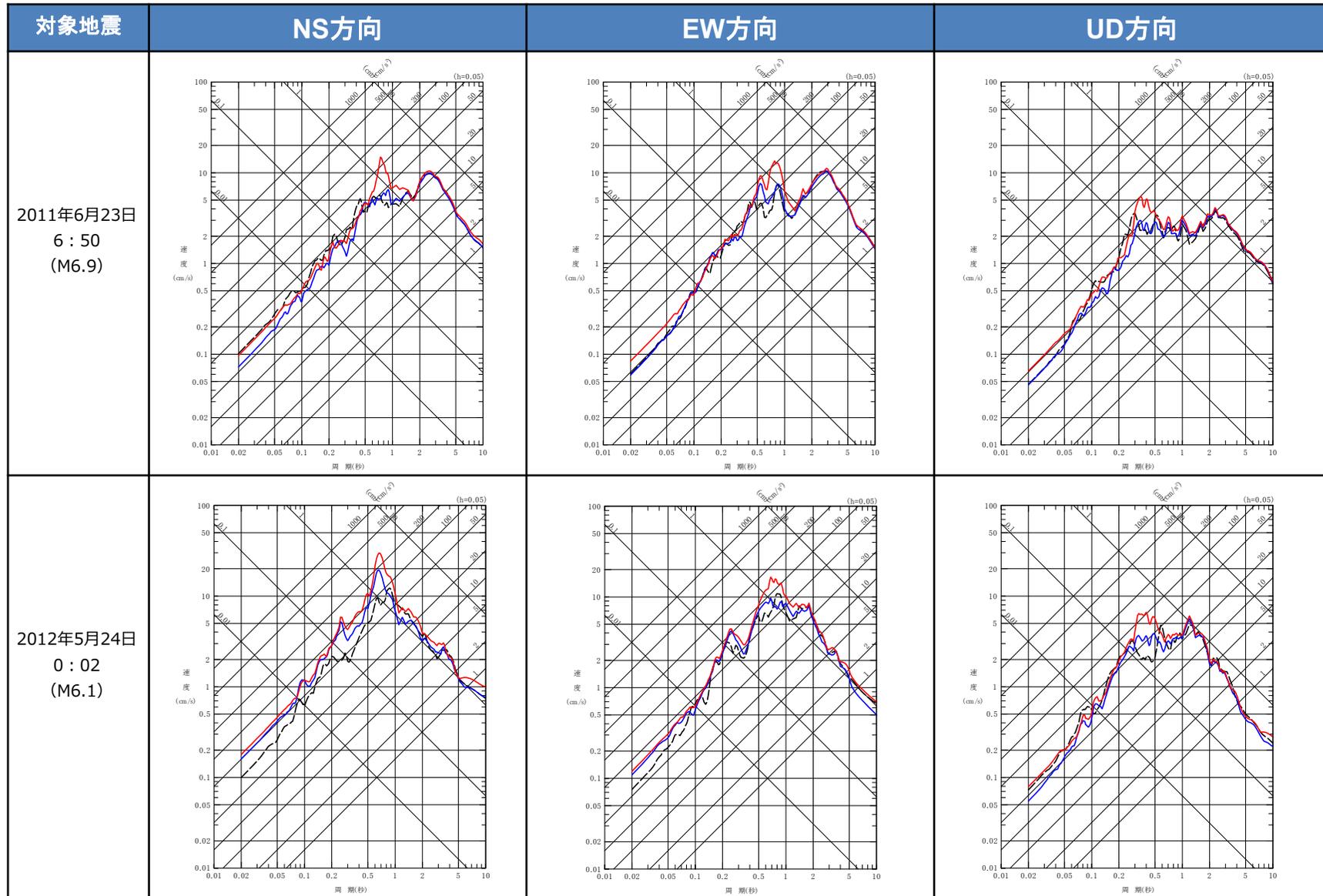
— 建屋基礎地面相当レベル (GL-18m) における観測記録
 — 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
 - - 周波数依存型 (バイリニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
 — 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 東側地盤 (3/6)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p46再掲

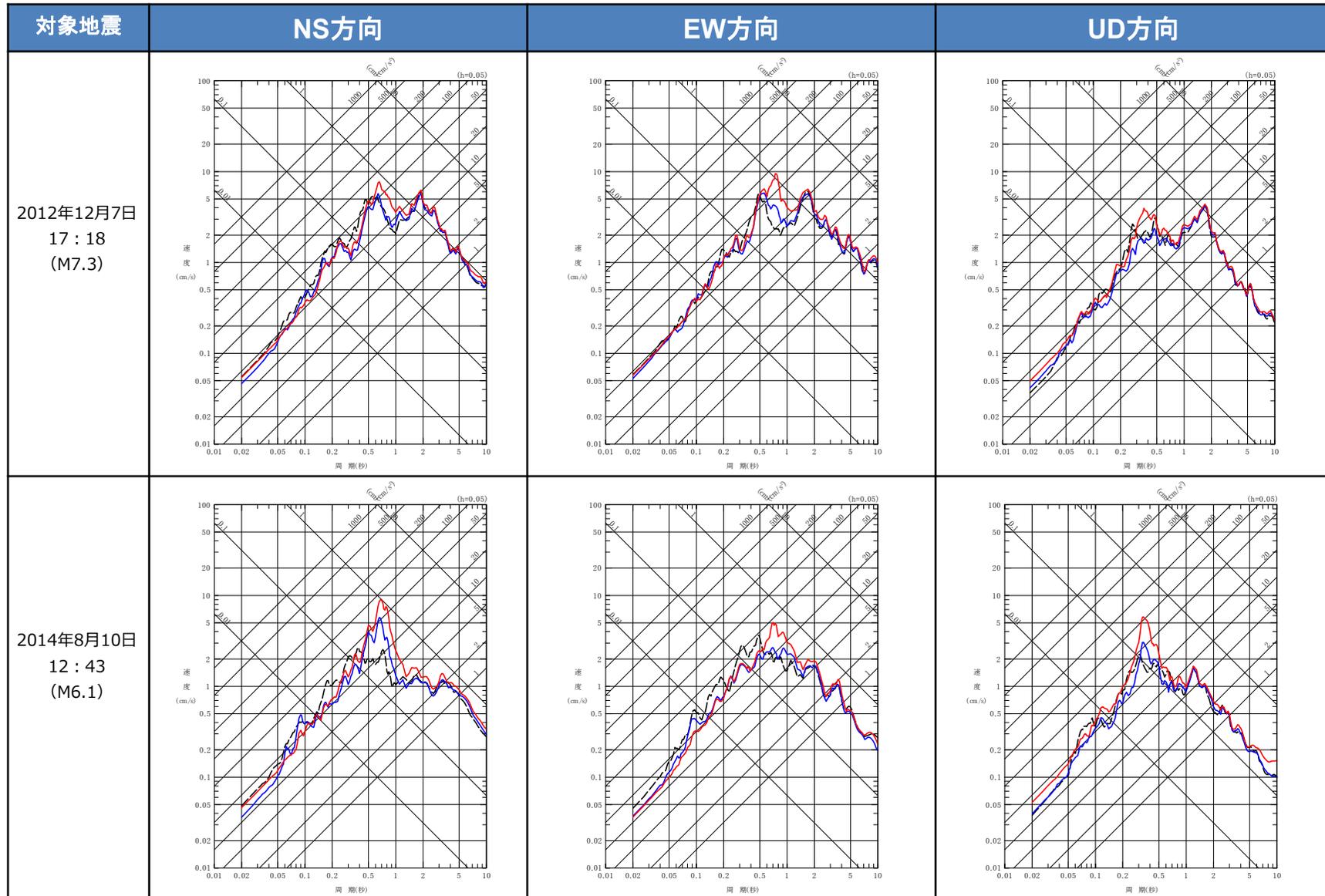
— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 東側地盤 (4/6)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p47再掲

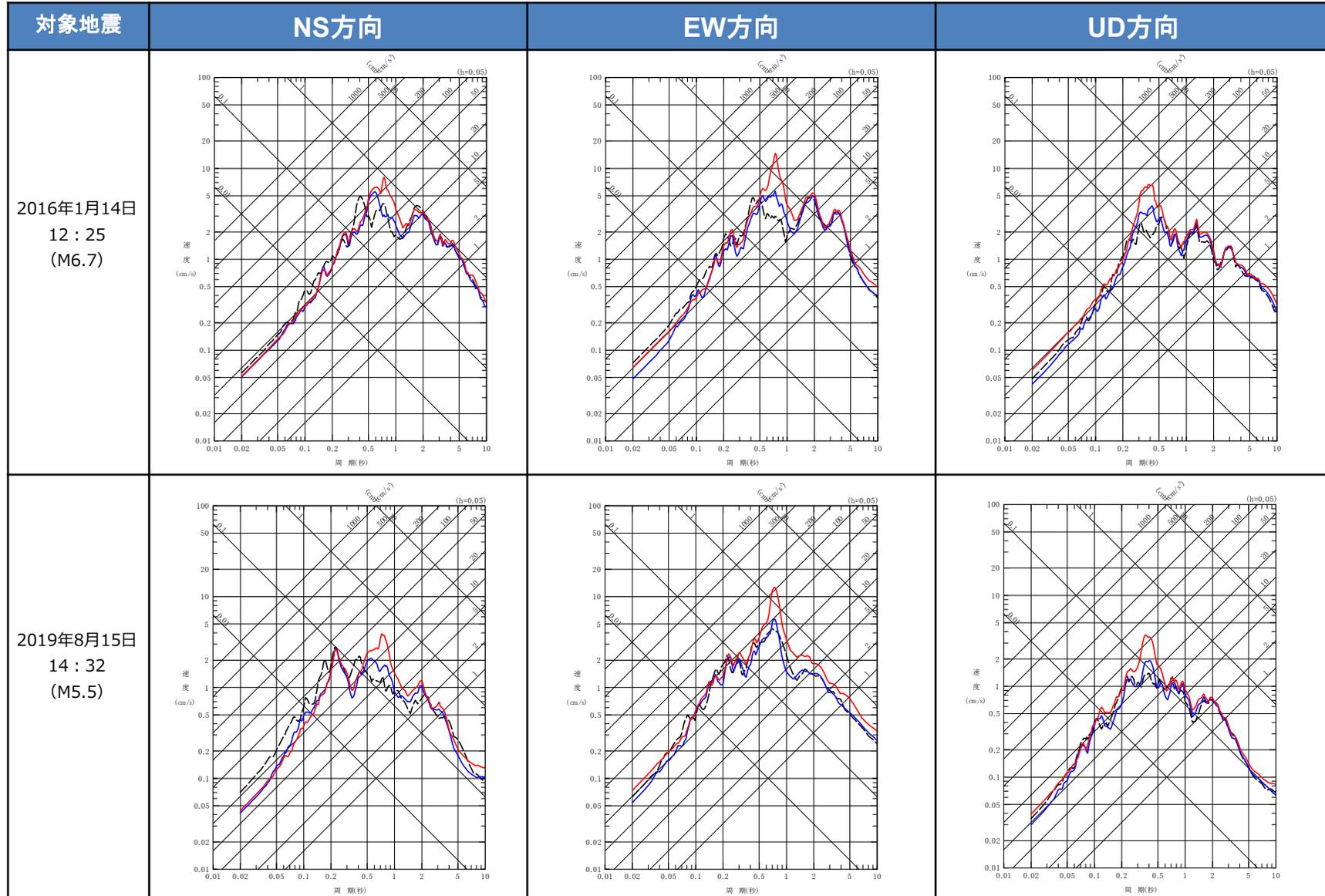
— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



参考3 シミュレーション解析結果 東側地盤 (5/6)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p48再掲

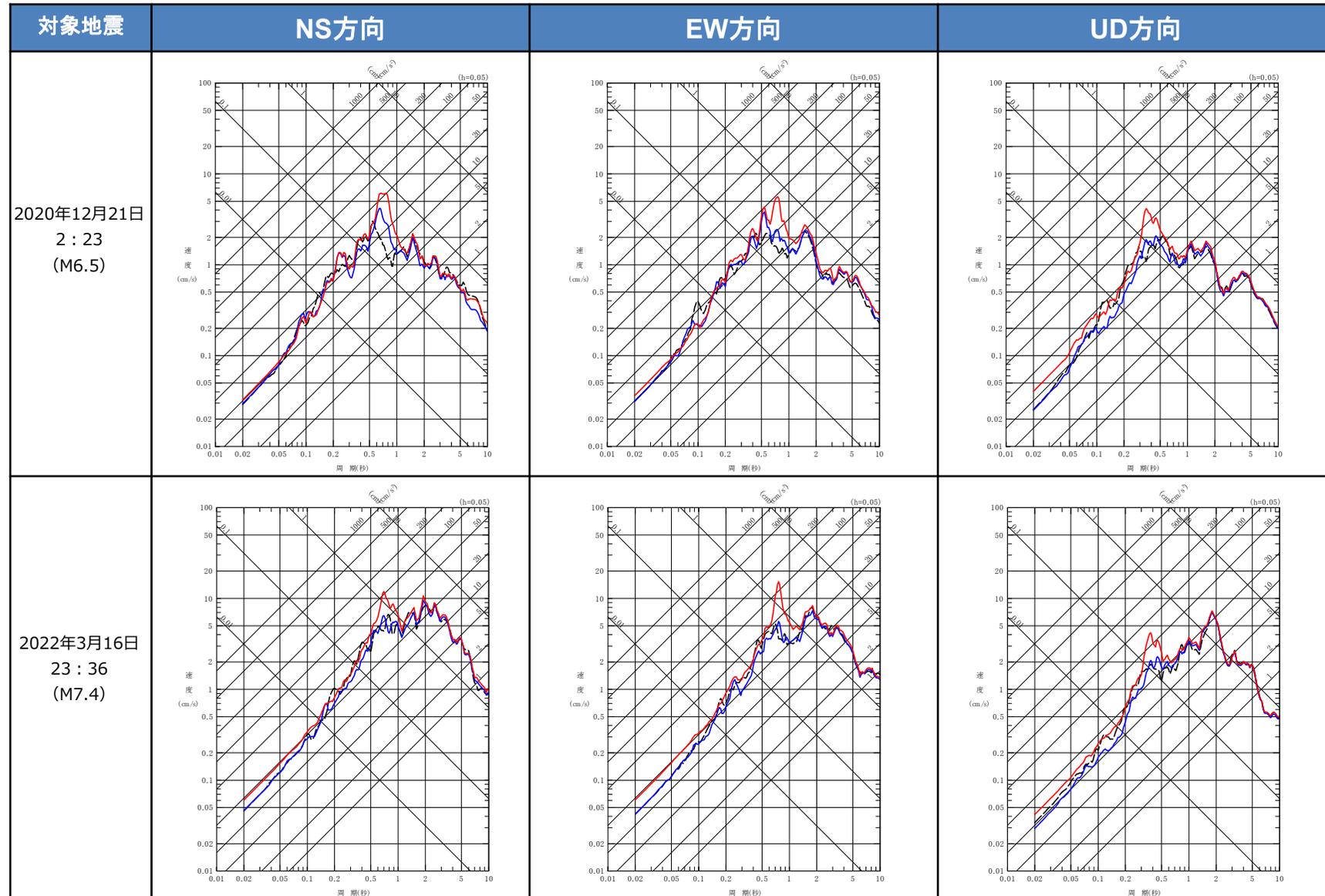
— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



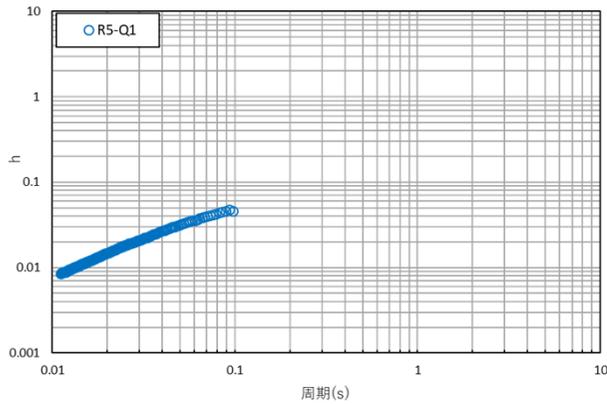
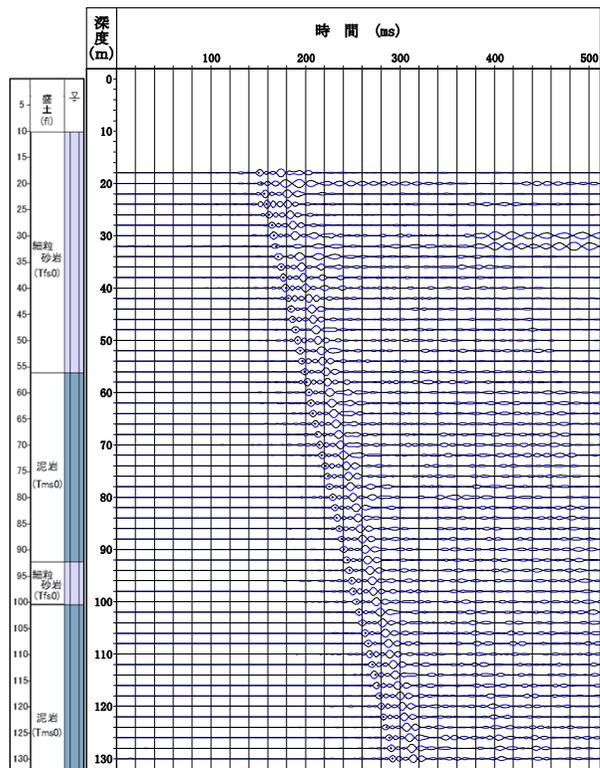
参考3 シミュレーション解析結果 東側地盤 (6/6)

審査会合 (R5.10.13)
資料1 p49再掲

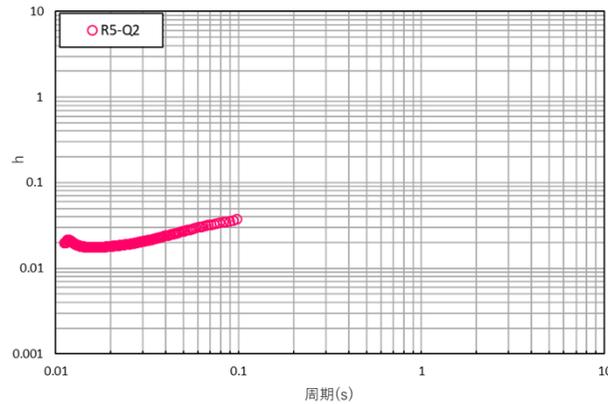
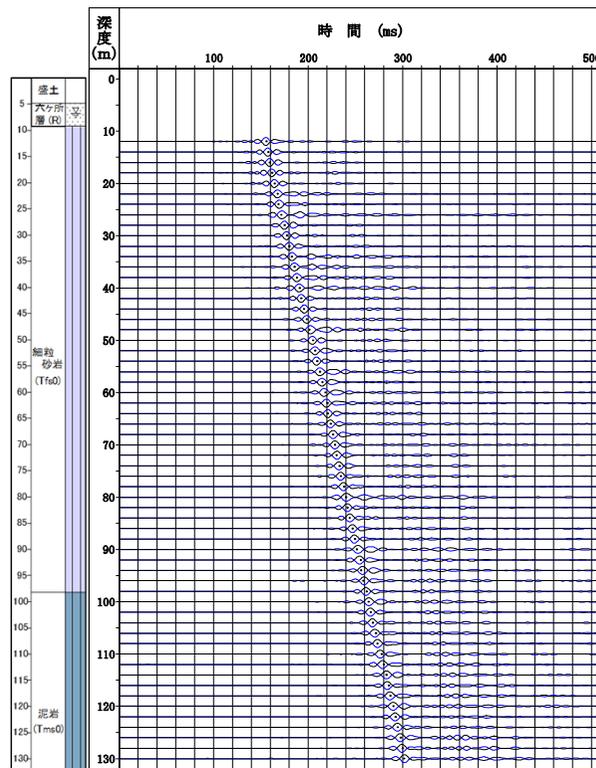
— 建屋基礎底面相当レベル (GL-18m) における観測記録
— 周波数依存型 (リニア型) の減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答
— 周波数依存性なしの減衰定数を用いたGL-18mの地盤応答



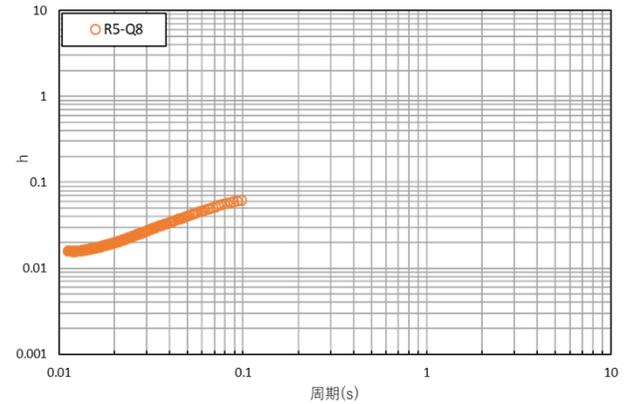
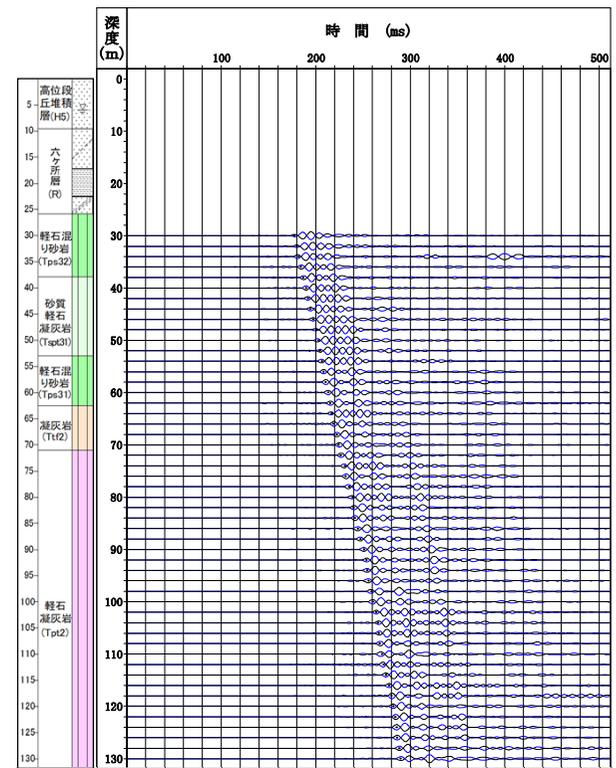
参考4 追加調査で得られた波形と減衰定数



コリレーション波形と減衰定数
(R5-Q1孔:観測深度GL-18m~130m)



コリレーション波形と減衰定数
(R5-Q2孔:観測深度GL-12m~130m)



コリレーション波形と減衰定数
(R5-Q8孔:観測深度GL-30m~130m)

【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

2. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況

- ・具体的な設備等の設計に係る対応状況
- ・MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜閉じ込め及びその関連条文に関する設備の構造設計＞

(前回審査会合における「2. 具体的な設備等の設計」に係る進捗を示す。)

具体的な設備等の設計に係る説明の対応状況

- 具体的な設備等の設計に係る説明については、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資料の構成等の整理を進めてきた。
- グローブボックスの説明に用いた資料の構成、構造設計等の説明方針等の体系的な整理の結果を、グローブボックスを含むMOX説明グループ1の構造設計等に係る説明に展開（P66～）した。
- さらに、MOX説明グループ1での構造設計等に係る説明資料の作成においてポイントとなった点を「作成ガイド」として取りまとめ、再処理施設・廃棄物管理施設における具体的な設備等の設計に係る説明に展開することで、再処理施設・廃棄物管理施設の設備に関する構造設計等の説明方針等の体系的な整理を進めている。

<作成ガイドによる具体的な設備等の設計に係る説明への展開>

- ◆ 具体的な設備等の設計に係る説明資料の構成、作成に当たって考慮する事項や留意事項などを作成ガイドとして整備
- ◆ 作成ガイドを展開することにより、具体的な設備等の設計の説明における留意事項などを作成者に周知することで、統一した考え方に基づいた資料作成を実施

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

- MOX燃料加工施設としての特徴的なMOX粉末等を取り扱うことに関する構造、主の要求事項である閉じ込めに影響する火災に関する構造等を踏まえた構造設計等を本資料に示すとともに、説明グループ1に係る構造設計等の全体を別添に示す。

太字+下線：主条文

設計説明分類	設計項目	対象条文	構造設計等の説明における考慮事項
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。)	システム設計	第10条 閉じ込め	<ul style="list-style-type: none"> 加工施設で取り扱う核燃料物質の形態と閉じ込め境界の関係に係るシステム設計を示す。
	配置設計	第10条 閉じ込め 第14条 安有	<ul style="list-style-type: none"> 露出した状態でMOX粉末を取り扱うグローブボックスは、燃料加工建屋の地下3階に設置する配置設計を示す。 MOX粉末を取り扱うグローブボックスの直上及び近傍に重量物を取り扱うクレーン等の機器を設置しない等の配置設計を示す。
	構造設計	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震 第10条 閉じ込め 第17条 貯蔵	<ul style="list-style-type: none"> 負圧維持の要求に対し設計上考慮する要素として部位等を網羅的に挙げ、要求事項を達成するための構造設計を示す。 閉じ込めの要求を踏まえた構造設計を考慮した構造強度、機能維持、支持構造物等の構造設計を示す。
換気設備	システム設計	第10条 閉じ込め 第17条 貯蔵 第20条 廃棄 第23条 換気	<ul style="list-style-type: none"> グローブボックスの構造設計の前提となること、生産工程上の要求事項を踏まえたグローブボックスの窒素雰囲気、空気雰囲気等の設備構成が換気設備としてのシステム設計の前提となることが明確になるよう関連性を示す。
	配置設計	第20条 廃棄 第23条 換気	<ul style="list-style-type: none"> グローブボックス排気設備等の換気設備を考慮した各設備の配置設計を示す。 フィルタの交換作業を考慮したスペース確保等の配置設計を示す。
	構造設計	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震	<ul style="list-style-type: none"> 閉じ込めの要求に対し漏えいし難い構造、窒素循環経路維持に係る構造設計を示す。 フィルタの容量、フィルタの保守性、支持構造、機能維持等に係る構造設計を示す。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

太字+下線：主条文

設計説明分類	設計項目	対象条文	構造設計等の説明における考慮事項
機械装置・搬送設備	構造設計	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震 <u>第10条 閉じ込め</u> 第14条 安有 第16条 搬送	<ul style="list-style-type: none"> 搬送設備における必要な容量、落下等の防止等に係る構造設計を示す。 ※搬送設備と取り合うラック/ピット/棚における落下防止に係る構造設計についても併せて示す。 内部発生飛散物の発生防止に係る構造設計を示す。
ラック/ピット/棚	構造設計	<u>第17条 貯蔵</u>	<ul style="list-style-type: none"> 崩壊熱除去に必要な風量設計が換気設備における風量設計の一部であることを踏まえ、換気設備のシステム設計との関連性を示す。 換気設備により生じる貯蔵設備内での空気の流れにより崩壊熱除去が出来るよう空気の流路を確保する構造設計を示す。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

太字 + 下線 : 主条文又は第2回申請で
1. の説明対象となる条文

【凡例】 : 説明済み : 今回説明対象 : 今後説明

「2-2 : 解析、評価等、3-2 : 評価判断基準等との照合」については、今後の審査会合において整理方針を示した上で、その方針を踏まえ、説明項目も含めて評価等に係る具体的な設計内容を説明する。

条文	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		
		2-1 : システム設計、構造設計等、 3-1 : 設計要求等との照合	2-2 : 解析、評価等、 3-2 : 評価判断基準等との照合	
第4条 核燃料物質の臨界防止	※ 1	説明グループ3 ※【臨界計算に係る運搬・製品容器の構造、形状】、【単一ユニット管理(質量管理)】、【単一ユニット管理(形状寸法管理)】、【ラック/ビット/棚の複数ユニットの構造設計】		
第5条、第26条 地盤 第6条、第27条 地震による損傷の防止	※ 2	説明グループ1 ※【有限要素モデル：グローブボックス、B及びCクラスの設計方針】、【質点系モデル：ファン、標準支持間隔：配管・ダクト・ダンパ】	説明グループ3 ※【土木建造物（洞道）の設計】	説明グループ5 ※【常設耐震重要重大事故等対処設備、常設耐震重要重大事故等対処設備以外】
第8条 外部からの衝撃による損傷の防止		説明グループ2 ※【防護対象施設の配置】、【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、避雷設計等】		
第10条 閉じ込め		説明グループ1 ※【閉じ込め機能】、【容器落下】、【負圧維持等に係る換気設計】	説明グループ3 ※【閉じ込め（グローブボックス以外）】、【漏えい拡大防止】、【負圧維持（洞道）】	
第11条、第29条 火災		説明グループ2 ※【消火設備】、【火災区域貫通部の延焼防止対策(ダンパ)】、【消火を支援するダンパ】、【火災区域貫通部の焼防止対策(シャッタ)】等	説明グループ3 ※【ドレン系統の煙流入等】、【洞道の火災区域・火災区画】	
第12条 溢水		説明グループ3 ※【洞道の地下水の流入が生じ難い構造】、【防護対象施設の機能喪失高さ】、【溢水により安全機能を損なわない構造】		
第14条 安全機能を有する施設		説明グループ1 ※【内部発生飛散物】、【地下階への設置】	説明グループ3 ※【共用に伴う負圧管理等】	説明グループ4 ※ <説明グループ4> 【その他加工施設の構成】、【施設共通方針】

※ 1 : 技術基準規則の要求事項等において変更がないことから、構造設計等に係るインプットとなる要求事項として説明する。
 ※ 2 : 当該条文に係る基本設計方針については、第1回申請において整理しており、第2回申請も同じである。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

太字+下線：主条文又は第2回申請で1.の説明対象となる条文

条文	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	
		2-1：システム設計、構造設計等、 3-1：設計要求等との照合	2-2：解析、評価等、 3-2：評価判断基準等との照合
第15条、第31条 材料及び構造	技術基準規則の要求事項等において変更がなく、再処理施設の第1回申請での方針と同様である。	説明グループ3 ※【構造計算で示す設備、設計方針で示す設備】	
第16条 搬送設備	※1	説明グループ1 ※【落下、転倒防止等】	
第17条 核燃料物質の貯蔵施設		説明グループ1 ※【崩壊熱除去に配慮した構造】、※【貯蔵施設の換気】	説明グループ3 ※【貯蔵能力等】
第18条 警報設備等	※1	説明グループ2 ※【自動回路に係る設計】	説明グループ4 ※【警報に係る設計】
第20条 廃棄施設	※1	説明グループ1 ※【気体廃棄の設計】	説明グループ3 ※【液体廃棄の設計】
第21条 核燃料物資等による汚染の防止	※2	説明グループ3 ※【洞道の塗装】	
第22条 遮蔽		説明グループ4 ※【遮蔽体の設計】	
第23条 換気設備	※1	説明グループ1 ※【換気設備の設計】	
第30条 重大事故等対処設備	※2	説明グループ5 ※【健全性、1.2Ss等】、【外部放出抑制、代替グローブボックス排気の設計】	※環境条件を踏まえた機器等の健全性評価については、「2-1：システム設計、構造設計等、3-1：設計要求等との照合」において、資料3①から個別補足説明資料に展開し説明する。
第33条 閉じ込める機能の喪失	構造設計等に係るインプットとなる要求事項として今後説明する。		

※1：技術基準規則の要求事項等において変更がないことから、構造設計等に係るインプットとなる要求事項として説明する。
 ※2：当該条文に係る基本設計方針については、第1回申請において整理しており、第2回申請も同じである。

注) 主条文又は第2回申請で1.の説明対象となる条文を対象に今回の審査会合での説明対象等を参考3に示す。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

- 前回審査会合において「2. 具体的な設備等の設計」として、MOXの主要設備であるグローブボックスの構造設計等を対象に構造設計等を説明。
- 前回審査会合における「グローブボックスで整理した設計の説明方針に基づき、今後説明する設備に対してもしつかり整理して説明すること。」の指摘を踏まえ、
 - ◆ 具体的な設備等の設計に係る説明の不足点の洗い出し
 - ◆ 不足点の洗い出し結果を踏まえ、具体的な設備等の設計に係る説明の作成方法、作成に当たって考慮する事項や留意事項などを作成ガイドとして整理
 - ◆ 作成ガイドによる具体的な設備の設計に係る留意事項などの作成者への展開を行い、安全設計以外の要求事項を踏まえた安全設計に係る説明の拡充、複数の設計説明分類間での取合いに係る具体的な設計の整理との紐づけ、設計に係る説明の具体化等を実施。
- 具体的な設備等の設計に係る説明の不足点として洗い出した事項は以下の通りであり、記載の充実化、具体化を行った具体的な説明を次ページ以降に示す。
 - ① 基本設計方針等の要求事項から設計項目への展開の拡充（P67～）
 - ② 安全設計の前提となる安全設計以外の観点での要求事項の紐づけの拡充（P72～）
 - ③ 設計の妥当性を確認するための評価の「設計項目」に係る説明事項の整理（P81～）
 - ④ 複数の設計説明分類間の取合いに係る具体的な設計の整理と紐づけ（P85～）
 - ⑤ 構造設計等の具体的な設計に係る説明の具体化，充実化（P88～）

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

<①基本設計方針等の要求事項から設計項目への展開の拡充>

○資料 3 ② 換気設備(構造設計)

1. 換気設備の閉じ込め機能維持に係る設備構造

(2) 高性能エアフィルタの構造

a. 換気設備の高性能エアフィルタの構成【主：第23条(3)，関連：第20条(3)，第6条27条(4)】

○漏えいし難い構造
フィルタに吸着した核燃料物質等がケーシングの外部に漏えいし難い構造とするため、高性能エアフィルタのケーシングは、密封材又は溶接を用いた構造とする。(23条-19④)

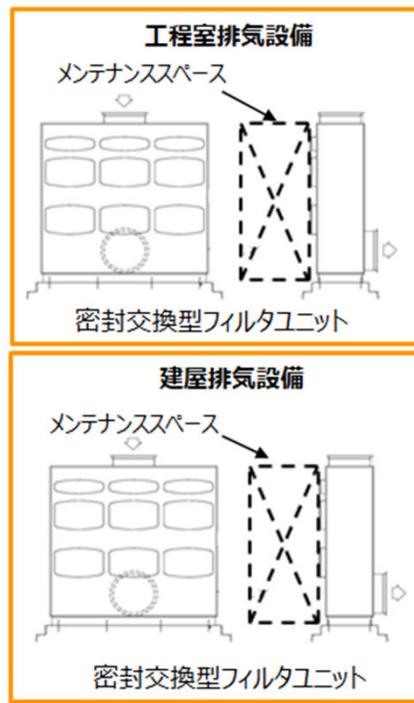
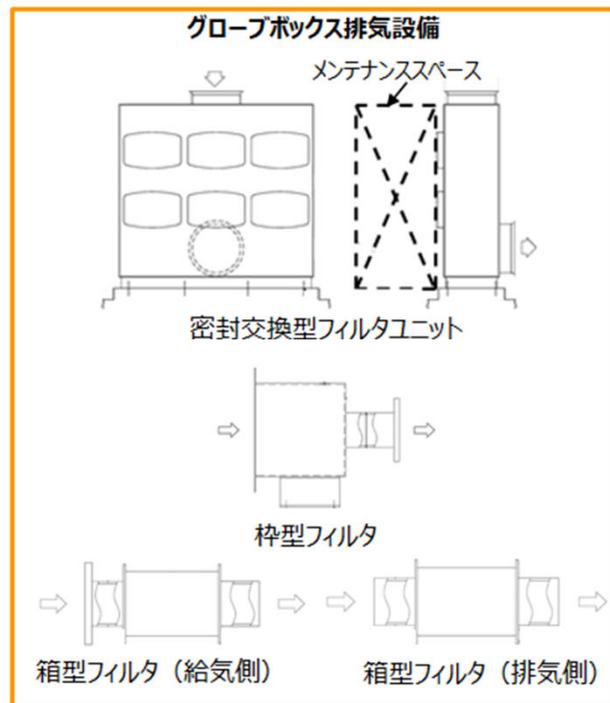
⇒フィルタの漏えいし難い構造について密封交換型フィルタはP 15，箱型フィルタはP 19，枠型フィルタはP 23に示す。メンテナンススペースを確保する設計方針についてはP 14に示す。

○捕集効率
密封交換型フィルタユニット、箱型フィルタ及び枠型フィルタの単体における捕集効率は、日本産業規格JIS Z 4812に基づきDOP 0.15 μ m(基準粒子径)粒子で99.97%以上とする設計とする。また、密封交換型フィルタユニットとしての装置捕集効率も、DOP 0.30 μ m(基準粒子径)以上の粒子で99.999%以上とする設計とする。(20条-30①-4，20条-30②-4，20条-30③-7)

⇒フィルタの捕集効率について、密封交換型フィルタはP 16，箱型フィルタはP 20，枠型フィルタはP 23に示す。

○機能維持
換気設備は、「閉じ込め機能(放射性物質の放出経路の維持機能)」、「捕集・浄化機能」が維持できるように、構造強度を確保する設計とする。(6条27条-61-1機能維持(機器)①) ※1

○フィルタの保守性
換気風量、核燃料物質の取扱形態、交換作業時における汚染のリスク及び前後の配管、ダクトの構造に応じてグローブボックス排気設備、工程室排気設備及び建屋排気設備には、密封交換型フィルタユニット、箱型フィルタ及び枠型フィルタのいずれかを設けるとともに、フィルタの捕集効率を維持するため、フィルタの交換が可能な設計とする。(20条-12①) ※2※3



- ※1 フィルタは、形状は異なるが、換気設備の排風機の設計方針と同様のため、換気設備の排風機の設計方針と併せて示す。(Ⅲ-2-1-2-1-1 剛体設備の耐震計算書)
- ※2 交換対象となるフィルタへの旁回気の流れを遮断しつつ、バイパスラインを活用して換気を維持した状態でフィルタの交換作業を実施できるように、隔離用のダンパ及びバイパスラインを有する系統構成となっていることについて、説明Gr1の換気設備のシステム設計にて説明する。
- ※3 フィルタの交換時に使用するメンテナンススペースの配置に係る設計については、説明Gr1の換気設備の配置設計にて説明する。

フィルタの保守を行う前提となるシステム設計、配置設計の必要性を検討

システム設計、配置設計にて展開する内容との関係を明示。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜①基本設計方針等の要求事項から設計項目への展開の拡充＞

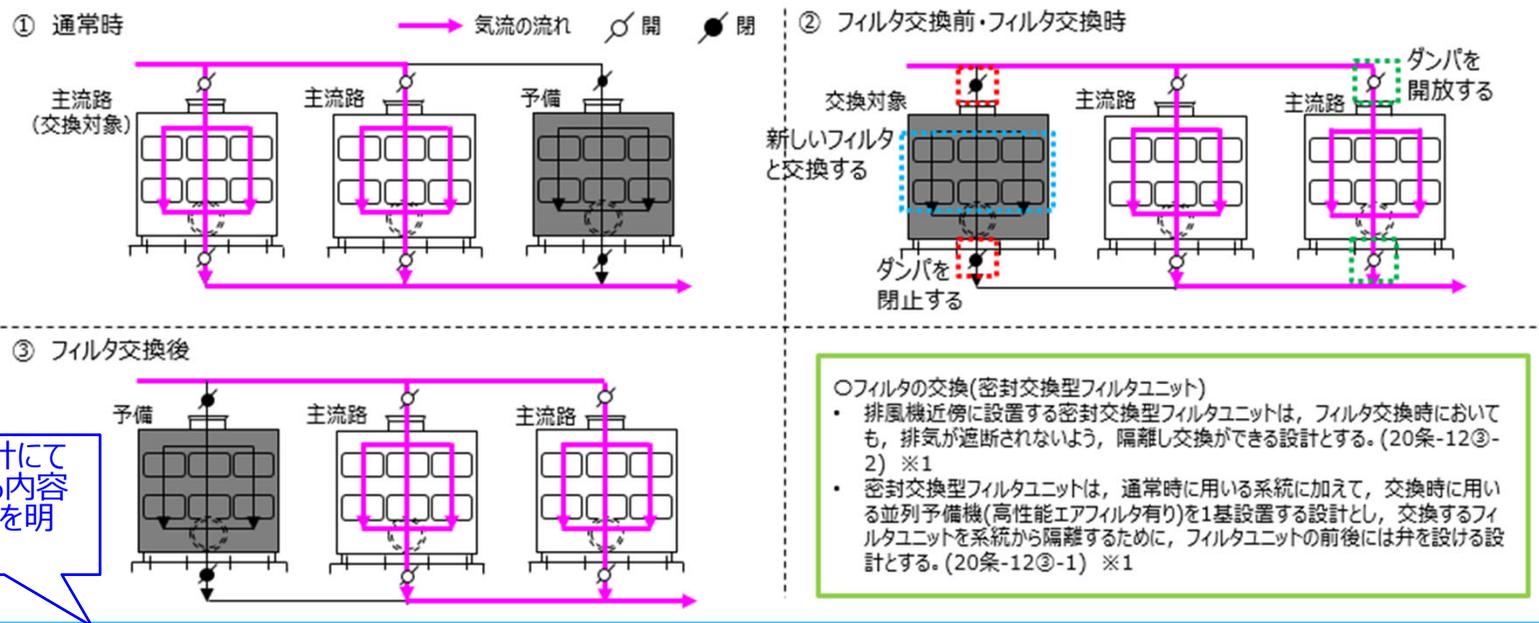
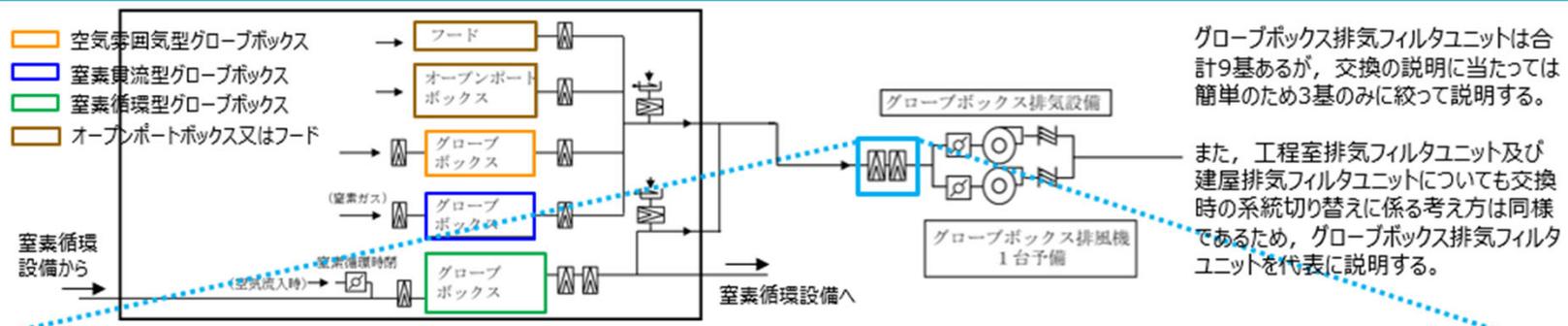
○資料 3② 換気設備 (システム設計)

1. 換気設備の閉じ込め機能維持に係る設備構成

(1) グローブボックス排気設備の系統構成

c. 漏えいの拡大防止

(d) グローブボックス排気フィルタユニットの機能維持(交換時の系統切り替え)【関連：第20条(10)】



構造設計にて展開する内容との関係を示す。

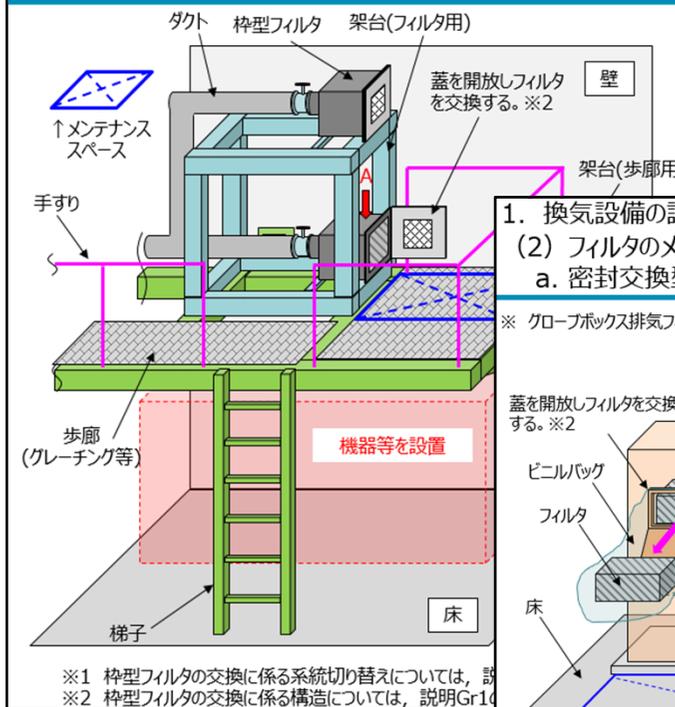
※1 第14条の共通方針として示すフィルタの試験、検査性(機能・性能の確認が可能な設計とするとともに、これらは他の系統へ悪影響を及ぼさず試験可能な設計とすること、差圧確認が可能な設計とすること)を満足する設計とするよう、密封交換型フィルタユニットを交換する際には隔離ができる設計とする。なお、フィルタが交換可能な構造及び差圧を測定することが可能な構造に係る説明については、換気設備の構造設計にて説明する。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

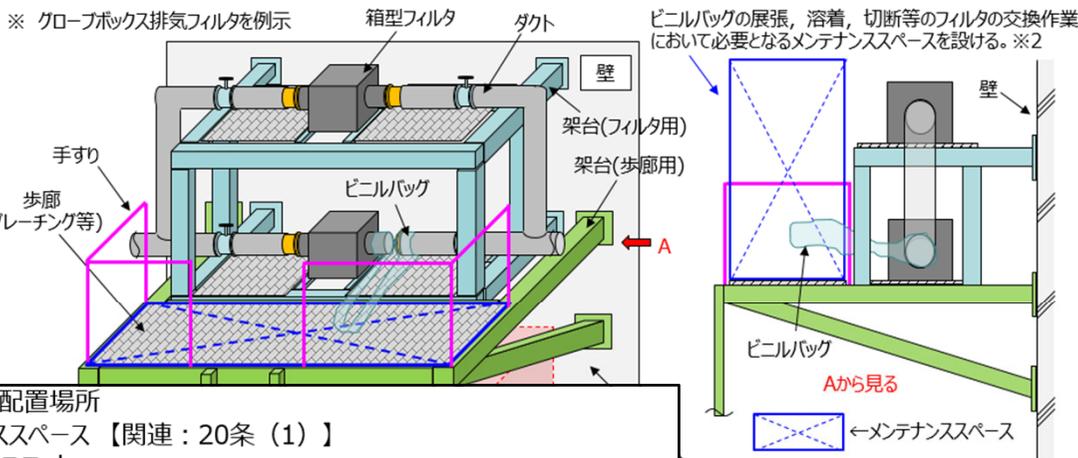
<①基本設計方針等の要求事項から設計項目への展開の拡充>

○資料 3② 換気設備 (配置設計)

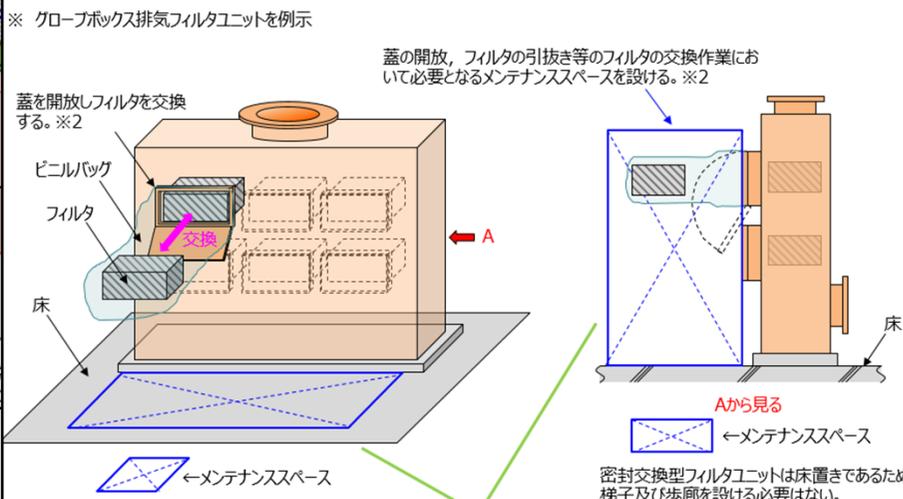
1. 換気設備の設置及び配置場所 (2) フィルタのメンテナンススペース【関連：20条 (3)】 c. 枠型フィルタ



1. 換気設備の設置及び配置場所 (2) フィルタのメンテナンススペース【関連：20条 (2)】 b. 箱型フィルタ



1. 換気設備の設置及び配置場所 (2) フィルタのメンテナンススペース【関連：20条 (1)】 a. 密封交換型フィルタユニット



○フィルタの保守性
高性能エアフィルタの周辺には、フィルタの交換作業において必要となるメンテナンススペースを確保するとともに、必要に応じて梯子及び歩廊を設置し、取替が容易な設計とする。(20条-12④) ※1 ※2

※1 密封交換型フィルタユニットの交換に係る系統切り替えについては、説明Gr10の換気設備のシステム設計にて示す。
※2 密封交換型フィルタユニットの交換に係る構造については、説明Gr10の換気設備の構造設計にて示す。

の機器等の設置により、箱型フィルタを床に設置することが難しい場合には、箱型フィルタを架台上に設置する。

フィルタの保守性
高性能エアフィルタの周辺には、フィルタの交換作業において必要となるメンテナンススペースを確保するとともに、必要に応じて梯子及び歩廊を設置し、取替が容易な設計とする。(20条-12④) ※1 ※2

システム設計にて示す。
構造設計にて示す。

システム設計にて展開する
内容との関係を明示。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

<②安全設計の前提となる安全設計以外の観点での要求事項の紐づきの拡充>

- 安全設計の前提となる生産工程の要求事項、保障措置・核セキュリティの設備との相互影響に係る要求事項等を整理し、安全設計に係る「設計項目」との紐づけによる設計に係る説明の拡充を実施

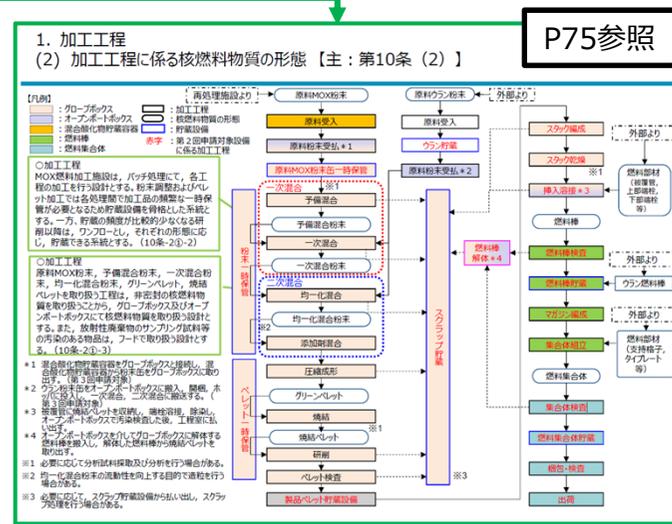
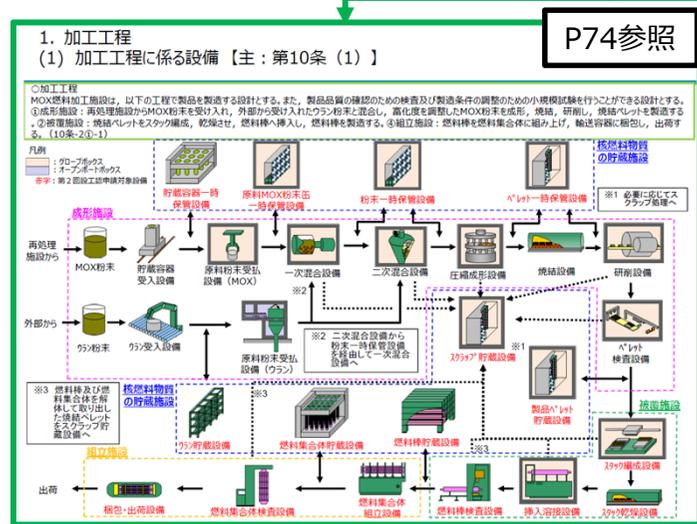
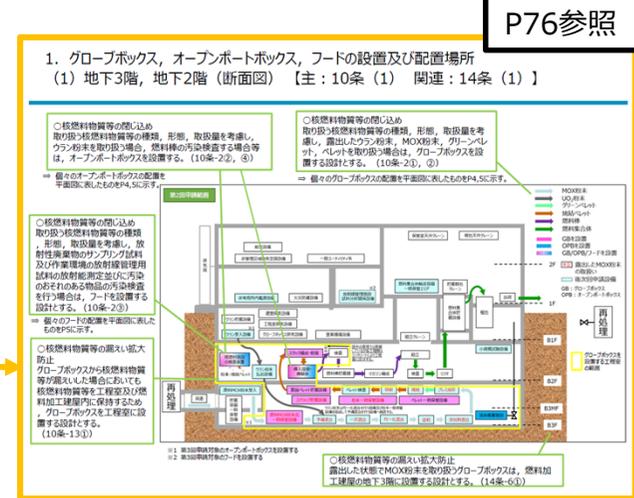
<生産工程の要求事項の整理>

- グローブボックスの閉じ込め機能の前提となるMOX燃料加工施設の加工工程及び核燃料物質等の形態に関して、グローブボックスのシステム設計にて説明を追加

○資料2 第10条 閉じ込めの機能

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回申請		
			設計説明分類	設計項目	設計項目の考え方
2	核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物(以下「核燃料物質等」という。)は、混合酸化物貯蔵容器、燃料棒等に封入した状態で取り扱うが、MOX粉末、グリーンペレット、ペレットについてはグローブボックス又はグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置(以下「グローブボックス等」という。)で、ウラン粉末は取扱、取除形態に応じてグローブボックス又はオープンポートボックスで、放射性医薬物のサンプル用試験料等の汚染のおそれのある物品はフードで取り扱う設計とする。	管理宣言【10条-2(1)】設置要求	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。)	システム設計	加工工程における核燃料物質等の形態を考慮し、グローブボックス、フードを設け、パッチ処理にて燃料加工を行う系統とすることをシステム設計にて説明する。
			10条4④ 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。)	配置設計	取り扱う核燃料物質等の形態、取扱量に応じてグローブボックス、オープンポートボックス、フードを設置して核燃料物質を取り扱うことを配置設計にて説明する。

P73参照



MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

<②安全設計の前提となる安全設計以外の観点での要求事項の紐づきの拡充>

<生産工程の要求事項の整理>

- MOX燃料加工施設の加工工程及び加工工程における核燃料物質等の形態を示すことにより、閉じ込めの境界がグローブボックスとなる工程と燃料棒や燃料集合体となる工程の対象等に係る説明をシステム設計、配置設計として拡充。

「放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込める設計」の前提となるMOX燃料加工施設の加工工程及び核燃料物質の形態について、システム設計にて展開

○資料2 第10条 閉じ込めの機能

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回申請				
			設計説明分類	各基本設計方針の対象となる範囲（対象範囲は資料1別添参照）	設計項目	設計項目の考え方	説明グループの考え方
2	核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物(以下「核燃料物質等」という。)は、混合酸化物貯蔵容器、燃料棒等に封入した状態で取り扱うか、MOX粉末、グリーンペレット、ペレットについてはグローブボックス又はグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する焼結炉、スタック乾燥装置及び小規模焼結処理装置(以下「グローブボックス等」という。)で、ウラン粉末は取扱量、取扱形態に応じてグローブボックス又はオープンポートボックスで、放射性廃棄物のサンプリング試料等の汚染のおそれのある物品はフードで取り扱う設計とする。	冒頭宣言【10条-8~12】設置要求	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。）	10条A④ 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。）	システム設計	加工工程における核燃料物質等の形態を考慮し、グローブボックス、オープンポートボックス、フードを設け、バッチ処理にて燃料加工を行う系統とすることをシステム設計にて説明する。	【10条-2】説明Gr1 ・加工工程における核燃料物質等の形態を考慮し、グローブボックス、オープンポートボックス、フードを設け、バッチ処理にて燃料加工を行う系統とすることについては、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。）の閉じ込め機能に係る設計であるため、説明Gr1にて説明する。
					配置設計	取り扱う核燃料物質等の形態、取扱量に応じてグローブボックス、オープンポートボックス、フードを設置して核燃料物質を取り扱うことを配置設計にて説明する。	【10条-2】説明Gr1 ・取り扱う核燃料物質等の形態、取扱量に応じてグローブボックス、オープンポートボックス、フードを設置して核燃料物質を取り扱うことについては、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。）の閉じ込め機能に係る設計であるため、説明Gr1にて説明する。

加工工程を踏まえた核燃料物質等を取り扱うグローブボックス等の設備の配置を配置設計にて展開

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

<②安全設計の前提となる安全設計以外の観点での要求事項の紐づきの拡充>

<生産工程の要求事項の整理>

○資料3② グローブボックス (システム設計)

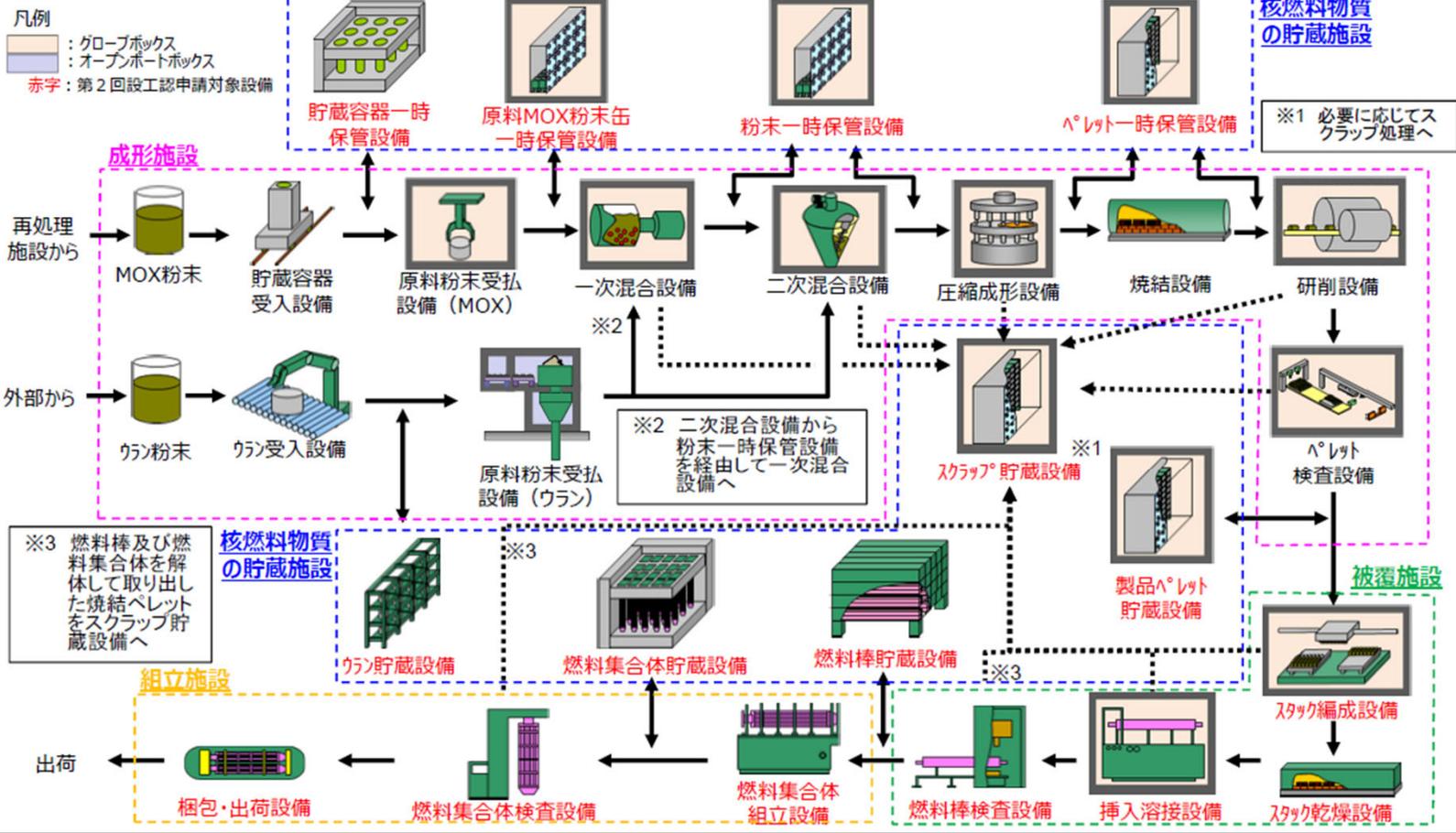
グローブボックス等の構造設計の前提となるMOX燃料加工施設の加工工程に係る説明をシステム設計として追加

1. 加工工程

(1) 加工工程に係る設備【主：第10条（1）】

○加工工程

MOX燃料加工施設は、以下の工程で製品を製造する設計とする。また、製品品質の確認のための検査及び製造条件の調整のための小規模試験を行うことができる設計とする。
 ①成形施設：再処理施設からMOX粉末を受け入れ、外部から受け入れたウラン粉末と混合し、富化度を調整したMOX粉末を成形、焼結、研削し、焼結ペレットを製造する。
 ②被覆施設：焼結ペレットをスタック編成、乾燥させ、燃料棒へ挿入し、燃料棒を製造する。④組立施設：燃料棒を燃料集合体に組み上げ、輸送容器に梱包し、出荷する。(10条-2①-1)



MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜②安全設計の前提となる安全設計以外の観点での要求事項の紐づきの拡充＞

＜生産工程の要求事項の整理＞

○資料3② グローブボックス（システム設計）

グローブボックスを閉じ込め機能の境界とする範囲を明確にするためシステム設計として加工工程のフローとの関係で整理

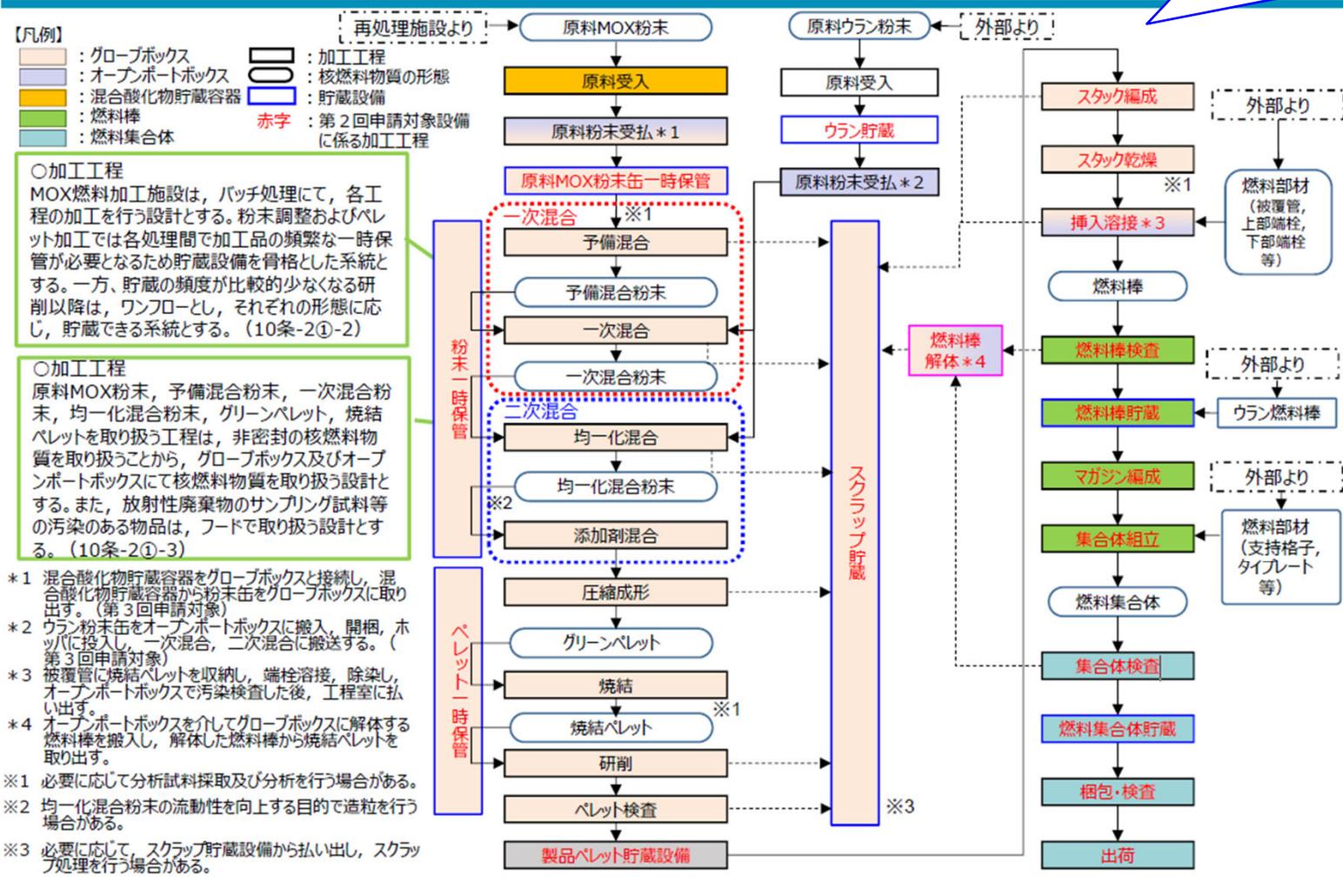
1. 加工工程

(2) 加工工程に係る核燃料物質の形態【主：第10条（2）】

加工工程の特徴、コンセプトについて、設計を展開

加工工程に係る核燃料物質の形態を踏まえ、閉じ込め機能に係る設計方針を展開

グローブボックスへの搬入について、設計を展開



MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜②安全設計の前提となる安全設計以外の観点での要求事項の紐づけの拡充＞

＜保障措置・核セキュリティの設備との相互影響に係る要求事項等の整理＞

耐震設計の波及的影響等について、当該設備と合わせて展開することを記載。また、第2回申請対象となる重大事故等対処設備は、兼用設備であることから、14条にて併せて整理することを明記

安全機能を有する施設への波及的影響を考慮する観点については、補足説明資料安有04にて示すことを明確化

項目番号	基本設計方針	第2回申請					既認可からの変更点	関連する個別補足説明資料
		設計説明分類	各基本設計方針の対象となる範囲（対象範囲は資料1別添参照）	設計説明分類の設計項目	設計項目の考え方	説明グループの考え方		
7	なお、安全機能を有する施設並びに核物質防護及び保障措置の設備は、設備間において相互影響を考慮した設計とする。							<p>・安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備への波及的影響を考慮する観点について、補足説明する。 【安有04 核物質防護、保障措置の設備等の安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備への波及的影響の防止について】</p> <p>・SG設備及びPP設備の要求事項の整理並びに安全機能を有する施設、SG設備及びPP設備の相互影響を考慮する対象、設計方針について補足説明する。 【安有10 申請対象設備とSG、PP設備との相互影響を考慮した設計方針について】</p>

○「核物質防護及び保障措置の設備が下位クラスや安全機能を有する施設以外の施設といった影響を及ぼす側の対象として影響を与えないという観点」
⇒適合性説明として関係する各条文の基本設計方針への適合性説明の中で関連する設備として核物質防護及び保障措置の設備に対する設計上考慮すべき事項を示す。考慮すべき事項については、補足説明資料「安有04 核物質防護、保障措置の設備等の安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備への波及的影響の防止について」にて考え方を示す。なお、第2回申請において、重大事故等対処設備は、安全機能を有する施設と兼用であることから、重大事故等対処設備も併せて整理する。

- ・5条26条、6条27条：波及的影響に係るSG設備及びPP設備の設計方針については、当該条文の説明に併せて示す。
- ・8条：屋外に設置するSG設備及びPP設備の外部衝撃を考慮した設計方針については、当該条文の説明に併せて示す。
- ・10条：MOX粉末を取り扱うグローブボックス近傍に重量物となりうるSG設備及びPP設備を設置しない設計方針については、当該条文の整理を踏まえ、14条内部発生飛散物の説明と併せて説明する。
- ・11条29条：SG設備及びPP設備の不燃性材料及び難燃性材料の使用の設計方針については、当該条文の説明に合わせて示す。
- ・12条：SG設備及びPP設備の溢水防護対象設備への波及的影響の防止及び溢水量の算出における考慮については、当該条文の説明に併せて示す。
- ・14条：安全機能を有する施設への試験・検査性に係る設計方針については、試験・検査性に併せて説明する。
- ・24条36条：SG設備及びPP設備の電源確保に係る設計方針については、当該条文の説明に併せて示す。
- ・30条：SG設備及びPP設備の重大事故等対処設備への波及的影響及びアクセスルートへの影響に係る設計方針については、当該条文の説明に併せて示す。

○「核物質防護及び保障措置の設備の要求事項に対して安全機能を有する施設が影響を与えないという観点」
⇒具体的な展開として、「運転、検認等の観点」として、SG設備及びPP設備の要求事項を踏まえ、運転、検認等に係る核燃料物質の移動速度、距離、測点等を配慮したシステム設計、配置設計、構造設計について、14条個別項目の加工施設の構成と併せて説明する。また、「保守、点検の観点」としてメンテナンススペースの確保に係る配置設計、取外し可能な構造等に係る構造設計について、試験・検査性と併せて示す。

「運転、検認等の観点」として、SG設備及びPP設備の要求を踏まえ、核燃料物質の移動、検出器との距離等を考慮したシステム設計、配置設計、構造設計を個別項目の加工施設の構成にて展開することを明記

「保守、点検の観点」として、SG設備及びPP設備の要求を踏まえ、メンテナンススペースの確保、取外し可能な構造等に係る配置設計、構造設計を試験・検査性に展開することを明記

SG設備、PP設備の運転、検認等に係る要求事項の整理について補足説明資料安有10にて示すことを明確化
また、相互影響を考慮すべき対象となる機器、設計方針についても示すことを記載

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

<②安全設計の前提となる安全設計以外の観点での要求事項の紐づきの拡充>

<保障措置・核セキュリティの設備との相互影響に係る要求事項等の整理>

配置設計にて、安全機能を有する施設並びにSG設備及びPP設備が相互に保守、点検ができるようスペースを確保する設計とすることを説明する。

項目番号	基本設計方針	第2回申請						
		設計説明分類	各基本設計方針の対象となる範囲（対象範囲は資料1別添参照）	設計説明分類の設計項目	設計項目の考え方	説明グループの考え方	既認可からの変更点	関連する個別補足説明資料
18	8.1.2 試験，検査性の確保 安全機能を有する施設は、通常時において、当該施設の安全機能を確保するための検査又は試験ができる設計とするとともに安全機能を健全に維持するための保守及び修理ができる設計とし、そのために必要な配置、空間及びアクセス性を備えた設計とする。	設計説明分類共通（その他（被覆施設、組立施設等の設備構成））	—	配置設計	安全機能を有する施設の検査又は試験並びに保守及び修理するための空間及びアクセス性を確保した設計について配置設計にて説明する。 また、安全機能を有する施設並びにSG設備及びPP設備は相互に検査又は試験並びに保守及び修理ができるよう空間及びアクセス性を確保した設計について、配置設計にて説明する。	【14条-18】説明Gr4 ・安全機能を有する施設並びにSG設備及びPP設備の試験，検査性の確保については、他条文とは別個に説明が可能な内容であるため説明Gr4にて説明する。	—	<ul style="list-style-type: none"> 各安全機能を有する施設の試験・検査性（技術基準への適合性）について補足説明する。 【安有08 安全機能を有する施設の適合性について】 安全機能を有する施設並びにSG設備及びPP設備の相互影響を考慮した設計について、補足説明する。 【安有10 申請対象設備とSG,PP設備との相互影響を考慮した設計方針について】
				構造設計	安全機能を有する施設の試験，検査性の確保について構造設計にて説明する。 また、安全機能を有する施設並びにSG設備及びPP設備は相互に検査又は試験並びに保守及び修理することができるよう取り外し等可能な構造とした設計について、構造設計にて説明する。			

構造設計にて、安全機能を有する施設並びにSG設備及びPP設備が相互に保守、点検ができるよう取り外し等が可能な構造とすることを説明する。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜②安全設計の前提となる安全設計以外の観点での要求事項の紐づけの拡充＞

＜保障措置・核セキュリティの設備との相互影響に係る要求事項等の整理＞

「運転、検認等の観点」として、SG設備及びPP設備の要求事項を踏まえ、運転条件、運転速度等についてはシステム設計、配置条件については配置設計、構造の配慮事項については構造設計にて展開することを明確にする。

項目番号	基本設計方針	第2回申請						
		設計説明分類	各基本設計方針の対象となる範囲（対象範囲は資料1別添参照）	設計説明分類の設計項目	設計項目の考え方	説明グループの考え方	既認可からの変更点	関連する個別補足説明資料
44	(4) 燃料棒検査設備 燃料棒検査設備は、MOX燃料棒について、ヘリウムリーク検査、X線検査、MOX燃料棒内部の健全性確認及び外観寸法検査を行う設計とする。燃料棒検査設備は、ヘリウムリーク検査装置、X線検査装置、ロッドスキヤニング装置、外観寸法検査装置、燃料棒移動装置及び燃料棒立会検査装置で構成する。	その他（被覆施設、組立施設等の設備構成）	14条F⑤ 燃料棒検査設備	システム設計	燃料棒加工工程の設備構成について、システム設計にて説明する。 また、SG設備及びPP設備との相互影響に係る「運転・検認等の観点」として、SG設備及びPP設備の要求事項、運転及び検認時の考慮（運転条件、検出方法、運転速度等）について、システム設計にて説明する。	【14条(個別)-44】説明Gr4 ・燃料棒加工工程の設備構成並びにSG設備及びPP設備に関する運転及び検認時の考慮については、他条文とは別個に説明が可能な内容であるため説明Gr4にて説明する。	-	・SG設備及びPP設備の要求事項の整理並びに安全機能を有する施設、SG設備及びPP設備の相互影響を考慮する対象、設計方針について補足説明する。 【安有10 申請対象設備とSG、PP設備との相互影響を考慮した設計方針について】
				配置設計	燃料棒加工工程の設備の設置について、配置設計にて説明する。 また、SG設備及びPP設備の要求事項を踏まえた安全機能を有する施設の設置場所、SG設備及びPP設備の設置場所について、配置設計にて説明する。			
				構造設計	燃料棒加工工程の設備の構造について、構造設計にて説明する。 また、SG設備及びPP設備の要求事項を踏まえた安全機能を有する施設の構造、SG設備及びPP設備の構造について、構造設計にて説明する。			

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜③設計の妥当性を確認するための評価の「設計項目」に係る説明事項の整理＞

- 基本設計方針の要求種別を評価要求としている項目だけでなく、機能、性能を要求する基本設計方針の要求事項や基本設計方針の要求種別を機能要求②としているもの等に対し、要求事項が達成されていることを評価により確認する必要があるものを「評価」として展開

＜機能要求②の基本設計方針で評価により確認する必要があるものを抽出＞

- 資料2で要求種別を機能要求②としている基本設計方針を洗い出し、機能要求②としての機能、性能の根拠となる仕様について確認を行い、その仕様が、容量等の数値の積み上げ、要求値との比較により、その妥当性を説明するものについて、評価として抽出する。
- 上記の機能、性能の根拠となる仕様（例：ファンの容量）をシステム構成によって達成する設備については、システム設計としての仕様（例：主配管の外径・厚さ、ファンの原動機出力）の妥当性を示す設定根拠を、評価として抽出する。
- 上記を踏まえ、資料3以降に展開。

○資料2 第20条 廃棄施設 P82参照

要求事項	要求事項	要求事項	要求事項	要求事項	要求事項	要求事項	要求事項	要求事項	要求事項
機能要求②	ファン	容量	原動機	評価	機能要求②から評価項目を展開	評価	機能要求②から評価項目を展開	評価	機能要求②から評価項目を展開

○資料3① 換気設備（システム設計） 資料3以降に展開

| 要求事項 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 換気設備 |

○資料3① 換気設備（システム設計） 資料3以降に展開

| 要求事項 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 換気設備 |

P83参照

○資料3② 換気設備（システム設計）

3. 換気設備の換気風量設定 P84参照

(3) 建屋排気設備の換気風量設定
[主：第23条(29) 関連：第17条(6) 第20条(22)]

名	種	称	建屋排気機(PA0171-K-111、-112、-113)
種	型		遠心式
容	量	m ³ /h/個	98960*(320000以上*)
個	数		3(うち1台予備)

○扇熱除去
貯蔵容器一時保管設備、燃料棒貯蔵設備及び燃料集合体貯蔵設備は、建屋排気設備により扇熱除去を設計し、建屋排気設備は、設計上の外気温度を考慮して貯蔵施設での貯蔵量及び貯蔵する核燃料物質の形態を考慮したPu量から算出した扇熱による排気温度がコークートの許容温度を超過しない必要換気風量を有する設計とする。(17条-21②-1) ※1※2

○同じ機能達成するために必要となる換気風量(燃料加工建屋)
・建屋排気設備の建屋排気機は、建屋の負圧維持のために、異なる汚染区分の境界に設置する建屋からの換気量を排気する上で必要な風量を上回る排気風量を有する設計とする。(23条-12②-1)
・建屋排気設備の建屋排気機は、建屋の負圧維持及び塵埃の排出を確保するため、ダクト、フィルタ等の経路径以上での静圧を有する設計とする。(23条-12②-2) ※1

○建屋排気設備の排気風量
建屋排気設備は、風量決定因子によって決定する各部屋の換気風量を満足する排気風量を有する設計とする。(20条-19③、④) ※1※3

※1 建屋排気機は、建屋排気設備における必要風量及び静圧として、197920m³/hの排気能力を有することを資料4にて説明する。詳細な評価は、「(表裏01)建屋排気機、工程室排気機及びグローブボックス排気機の容量の設定根拠の考え方」について3.3 必要換気風量の評価にて実施する。

※2 扇熱除去に必要な換気風量及びそれを算出するための評価について資料4にて説明する。

※3 建屋排気機の原動機出力が、建屋排気設備の必要風量である197920m³/hを排気するために必要となる原動機出力を上回っていることは資料4にて評価する。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

<③設計の妥当性を確認するための評価の「設計項目」に係る説明事項の整理>

機能要求②としての機能、性能の根拠となる仕様（ファンの容量）と要求値との比較について、評価として抽出し、資料3以降に展開

○資料2 第20条 廃棄施設

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	仕様表	添付書類における記載	設計説明分類 (正設は代表)	各基本設計方針の対象となる範囲 (対象範囲は資料1別添参照)	第2回申請		
								設計項目	設計項目の考え方	説明グループの考え方
19	建屋排風機は、下記のa.からf.を考慮した排気能力を有する設計とする。 a. 換気回数を満足するために必要な風量 b. 機器発熱及び崩壊熱の除去に必要な風量 c. 負圧維持に必要な風量 d. 給排気バランス調整のために必要な風量 e. 炭酸ガス濃度の抑制に必要な風量 f. 有害物質の希釈に必要な風量	機能要求②	建屋排気設備	(ファン) ・容量 ・原動機	濃度の抑制に必要な風量 (〜) 有害物質の希釈に必要な風量 ③ 各排気設備の換気風量 (b) 各排気設備の換気風量 (イ) 考慮する因子 (イ) 換気風量 (ロ) 換気風量	換気設備	20条C⑤ 貯蔵施設の崩壊熱除去及び燃料加工棟屋の負圧維持に係る建屋排風機	(No. 19-1)	以上の容量を有するための構造については構造設計にて説明する。	上の容量を有するための構造については、グローブボックス等の閉じ込めに関連する換気設備の設計であるため説明Griにて説明する。
								評価 (No. 19-1) (No. 23条-5-1) (No. 23条-12-1) (No. 17条-21-1)	・建屋排風機が、負圧維持、崩壊熱除去等から要求される換気風量以上の容量を有していることを評価にて説明する。 ・排風機の運転に必要な原動機出力の設定根拠は、No. 16で展開する。	【20条-19】説明Gri 建屋排風機が、負圧維持、崩壊熱除去等から要求される換気風量以上の容量を有していることの評価については、グローブボックス等の閉じ込めに関連する換気設備の設計であるため説明Griにて説明する。

機能要求②から
評価項目を展開

○資料3① 換気設備（システム設計）

条文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針	仕様表記載項目	設計分類	システム設計
20条 廃棄施設	20条-19	建屋排風機は、必要な排気能力を有する設計とする。	— (代表以外の設計説明分類なし)	(b) 各排気設備の換気風量 イ、建屋排気設備の換気風量 (イ) 考慮する因子 建屋排気設備の風量を決定する上で、考慮する因子としては、(a)イに記載の「換気回数を満足するために必要な風量」、「機器発熱及び崩壊熱の除去に必要な風量」、「負圧維持に必要な風量」、「給排気バランス調整のために必要な風量」、「炭酸ガス濃度の抑制に必要な風量」及び「有害物質の希釈に必要な風量」の6因子となる。③、④ (ロ) 換気風量 建屋排気設備の換気風量については、当該設備で換気を行う部屋を対象とし、各部屋に対して、上記の6因子のうち、基本的に風量が最大となる因子を当該部屋の換気風量とする。③、④ 上記の因子のうち、建屋排気設備の換気風量を決定する上で特長的なものは、「機器発熱及び崩壊熱の除去に必要な風量」及び「換気回数を満足するために必要な風量」である。また、一部の部屋では、「給排気バランス調整のために必要な風量」、「炭酸ガス濃度の抑制に必要な風量」及び「有害物質の希釈に必要な風量」が風量決定因子として選定されている。これらを満足する換気風量として、建屋排風機については197920m ³ /hの換気能力を有するものを選定する。なお、建屋排風機については、上記の必要風量を確保するための過剰容量を考慮する設計とする。⑤ 建屋排気設備における必要風量及び建屋排風機の容量については第3.1.1-5表に示す。	(ファン) ・容量 ・原動機	換気設備	○建屋排気設備の換気風量 建屋排気設備は、風量決定因子によって決定する各部屋の換気風量を満足する排気風量を有する設計とする。 ③、④ 建屋排風機が、建屋排気設備における必要風量として、197920m ³ /hの排気能力を有することを評価する。 ⑤ (『【廃棄01】建屋排風機、工程室排風機及びグローブボックス排風機の容量の設定根拠の考え方について』の『3.3 必要換気風量の評価』にて詳細を説明する。)

資料3以降
に展開

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

<③設計の妥当性を確認するための評価の「設計項目」に係る説明事項の整理>

前頁の機能要求②としての機能、性能の根拠となる仕様（ファンの容量）をシステム構成によって達成する設備については、システム設計としての仕様（主配管の外径・厚さ、ファンの原動機出力）の妥当性を示す設定根拠としての説明事項を、評価として抽出し、資料3以降に展開

○資料2 第20条 廃棄施設

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	仕様	第2回申請					
					添付書類における記載	設計説明分類 (下線は代表)	各基本設計方針の対象となる範囲 (対象範囲は資料1別添参照)	設計項目	設計項目の考え方	説明グループの考え方
16	(1) 建屋排気設備 建屋排気設備は、燃料加工建屋管理区域のうち工程外の室の負圧維持及び排気中に含まれる放射性物質の除去を行い、排気筒の排気口から外部へ放出する設計とする。	機能要求① 機能要求②	建屋排気設備 排気筒	<div style="border: 1px solid green; padding: 2px;">(ファン) ・容量 ・原動機</div> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px;">(フィルタ) ・効率</div> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px;">(主配管) ・外径・厚さ</div>	関係による気体廃棄物の処理	熱気設備	20条④ 建屋排気設備の系統全般及び排気筒	構造設計	<ul style="list-style-type: none"> 建屋排気設備のダクトが、各部屋の必要風量、経路中の圧力損失、配置上のスペース並びに製作時及び施工時の形状保持を考慮した構造であることを構造設計にて説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 【20条-16】説明Gr1 建屋排気設備のダクトが、各部屋の必要風量、経路中の圧力損失、配置上のスペース並びに製作時及び施工時の形状保持を考慮した構造であることを構造設計にて説明する。
					機能要求②から 評価項目を展開	評価 (No. 16-1)	<ul style="list-style-type: none"> 建屋排気設備の系統設計としての仕様であるダクトの外径・厚さ、建屋排風機の原動機出力の設定根拠について評価にて説明する。 建屋排風機の容量の設定根拠は、No. 19で展開する。 	<ul style="list-style-type: none"> 【20条-16】説明Gr1 建屋排風機の原動機等については、グローブボックス等の閉じ込めに関連する換気設備の設計であるため説明Gr1にて説明する。 		

○資料3① 換気設備（システム設計）

条文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針	仕様表記載項目	設計分類	システム設計
20条 廃棄施設	20条-16	(1) 建屋排気設備 建屋排気設備は、燃料加工建屋管理区域のうち工程外の室の負圧維持及び排気中に含まれる放射性物質の除去を行い、排気筒の排気口から外部へ放出する設計とする。	(代表以外の設計説明分類なし)	<p>②で構成する。② 建屋排気設備は、燃料加工建屋管理区域のうち工程外の室を建屋排風機で排気し、排気中に含まれる放射性物質を建屋排気フィルタユニットにより除去する設計とする。④ 各室からの排気が建屋排気フィルタユニットを通過した後は、排気中の放射性物質を十分に除去できることから、各室からの排気を建屋排気フィルタユニットの下流で合流させて建屋排風機にて排気する設計とする。⑤ 各室の排気は、汚染拡大防止の観点から原則として吸込口を床面まで立ち上げて、吸込み口にはプレフィルタを取り付ける設計とする。⑥ なお、貯蔵容器一時保管設備、燃料棒貯蔵設備及び燃料集合体貯蔵設備を設置する室は、貯蔵施設を換えて給排気口を設置することで効率的に換気機を除去できる設計とする。⑦</p> <p>(2) 設計方針 a. 気体廃棄物の処理能力 (a) 処理方法 イ. 建屋排気設備による気体廃棄物の処理 建屋排気設備は、燃料加工建屋管理区域のうち工程外の室を建屋排風機で排気し、排気中に含まれる放射性物質を建屋排気フィルタユニットにより除去する設計とする。⑥</p> <p>(1)③: 換気設備のシステム設計の23条-21にて展開する (2)⑤: 換気設備のシステム設計の17条-21にて展開する (4)⑥: 換気設備のシステム設計の20条-20にて展開する</p>	(ファン) ・容量 ・原動機 (フィルタ) ・効率 (主配管) ・外径・厚さ	評価 (No. 16-1)	<ul style="list-style-type: none"> 建屋排風機の原動機出力が、建屋排気設備の必要風量である197920m³/hを排気するために必要となる原動機出力を上回っていることを評価する。 建屋排気設備の主配管における流速が、原則としてダクト内標準流速を超過しないように、主配管の外径・厚さが必要な寸法以上又は以下であることを評価する。

資料3以降
に展開

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

＜③設計の妥当性を確認するための評価の「設計項目」に係る説明事項の整理＞

○資料3② 換気設備 (システム設計)

3. 換気設備の換気風量設定

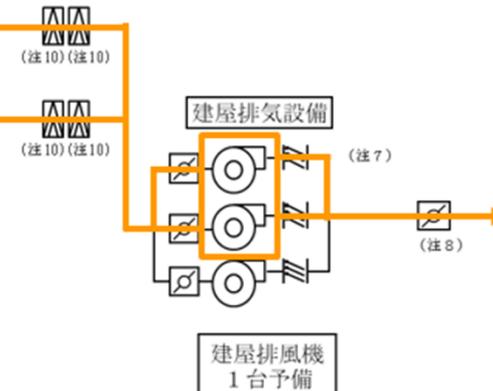
(3) 建屋排気設備の換気風量設定

【主：第23条 (29) 関連：第17条 (6) 第20条 (22)】

輸送容器保管室, 入出庫室, 荷卸室, 固体廃棄物払出準備室等

制御第1室, 燃料棒貯蔵室, 燃料集合体組立第1室,
燃料集合体貯蔵室, 排風機室, 廃棄物保管第1室, ウラン貯蔵室,
貯蔵容器搬送用洞道, 貯蔵容器受入第1室, 貯蔵容器一時保管室, 廊下等

名 称		建屋排風機 (PA0171-K-111, -112, -113)	
種 類	-	遠心式	
容 量	m ³ /h/個	98960* ¹ (320000以上* ²)	
個 数	-	3 (うち1台予備)	



換気設備の換気風量の
設定因子についての説明
をシステム設計として追加

○崩壊熱除去
貯蔵容器一時保管設備, 燃料棒貯蔵設備及び燃料集合体貯蔵設備は, 建屋排気設備により崩壊熱を除去する設計とし, 建屋排気設備は, 設計上の外気温度を考慮しても貯蔵施設での貯蔵量及び貯蔵する核燃料物質の形態を考慮したPu量から算出した崩壊熱により排気温度がコンクリートの許容温度を超過しないよう必要な換気風量を有する設計とする。(17条-21②-1) ※1※2

○閉じ込め機能を達成するために必要となる換気風量 (燃料加工建屋)
 ・ 建屋排気設備の建屋排風機は, 建屋の負圧維持のために, 異なる汚染区分の境界に設置する建具からの漏れ量を排気する上で必要な風量を上回る排気風量を有する設計とする。(23条-12⑩-1)
 ・ 建屋排気設備の建屋排風機は, 建屋の負圧維持及び要求される風量を確保するため, ダクト, フィルタ等の経路圧損以上の静圧を有する設計とする。(23条-12⑩-2) ※1

○建屋排気設備の排気風量
建屋排気設備は, 風量決定因子によって決定する各部屋の換気風量を満足する排気風量を有する設計とする。(20条-19⑩, ⑪) ※1※3

各設定因子に係る換気風量の
評価及び必要換気風量を排気
するための原動機出力の妥当
性評価について、「2-2：解析、
評価等」との紐付けを追加

※1 建屋排風機が, 建屋排気設備における必要風量及び静圧として, 197920m³/hの排気能力を有することを資料4にて説明する。詳細な評価は、「『排風機及びグローブボックス排風機の容量の設定根拠の考え方について』の「3.3 必要換気風量の評価」にて実施する。

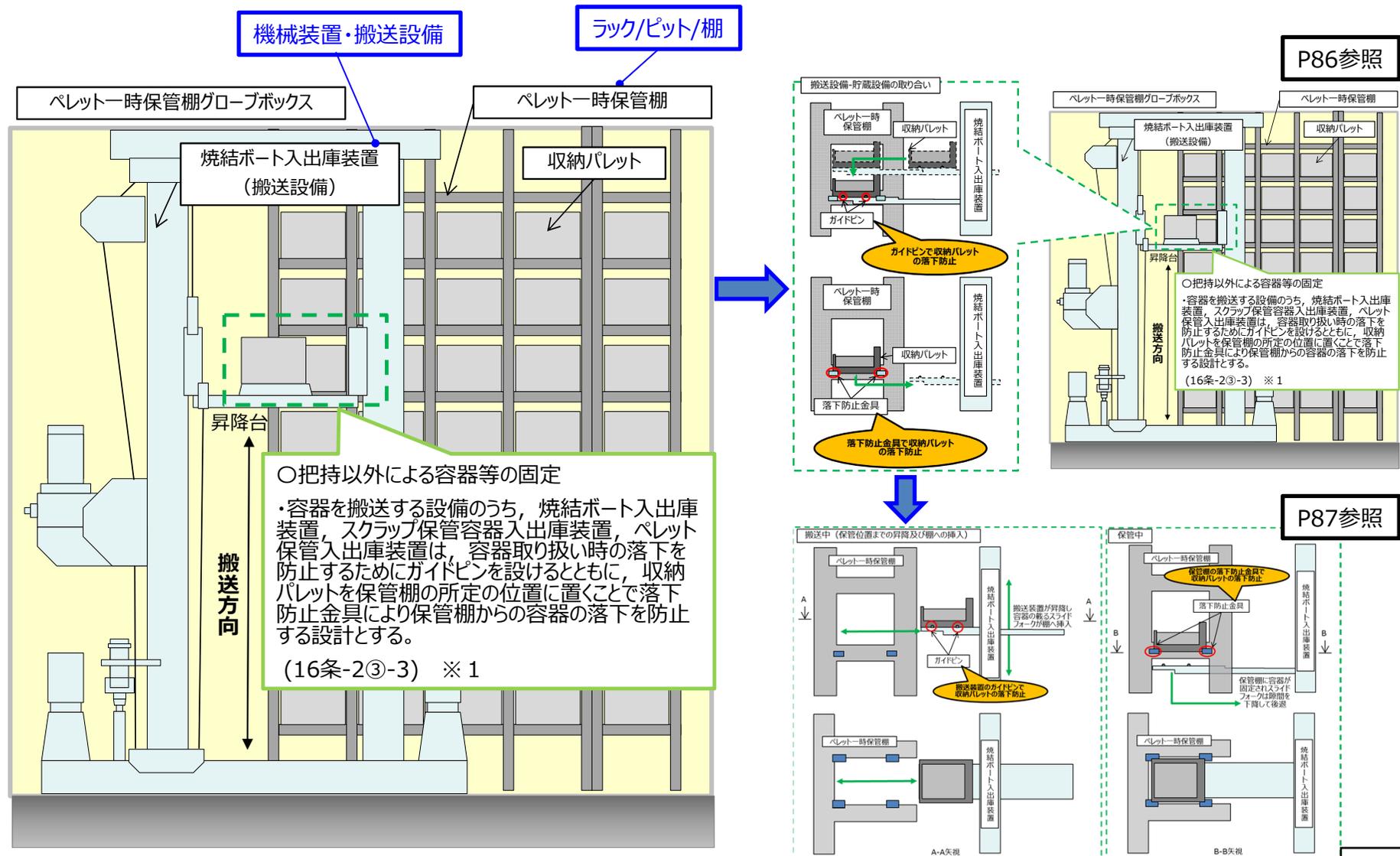
※2 崩壊熱除去に必要な換気風量及びそれらを算出するための評価について資料4にて説明する。

※3 建屋排風機の原動機出力が, 建屋排気設備の必要風量である197920m³/hを排気するために必要となる原動機出力を上回っていることは資料4にて評価する。

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜④複数の設計説明分類間の取合いに係る具体的な設計の整理と紐づけ＞

- 具体的な設備の構造設計の説明において、他の設計説明分類の設備との取合いに係る設計を併せて説明することにより一連の設計の整合性を示す。

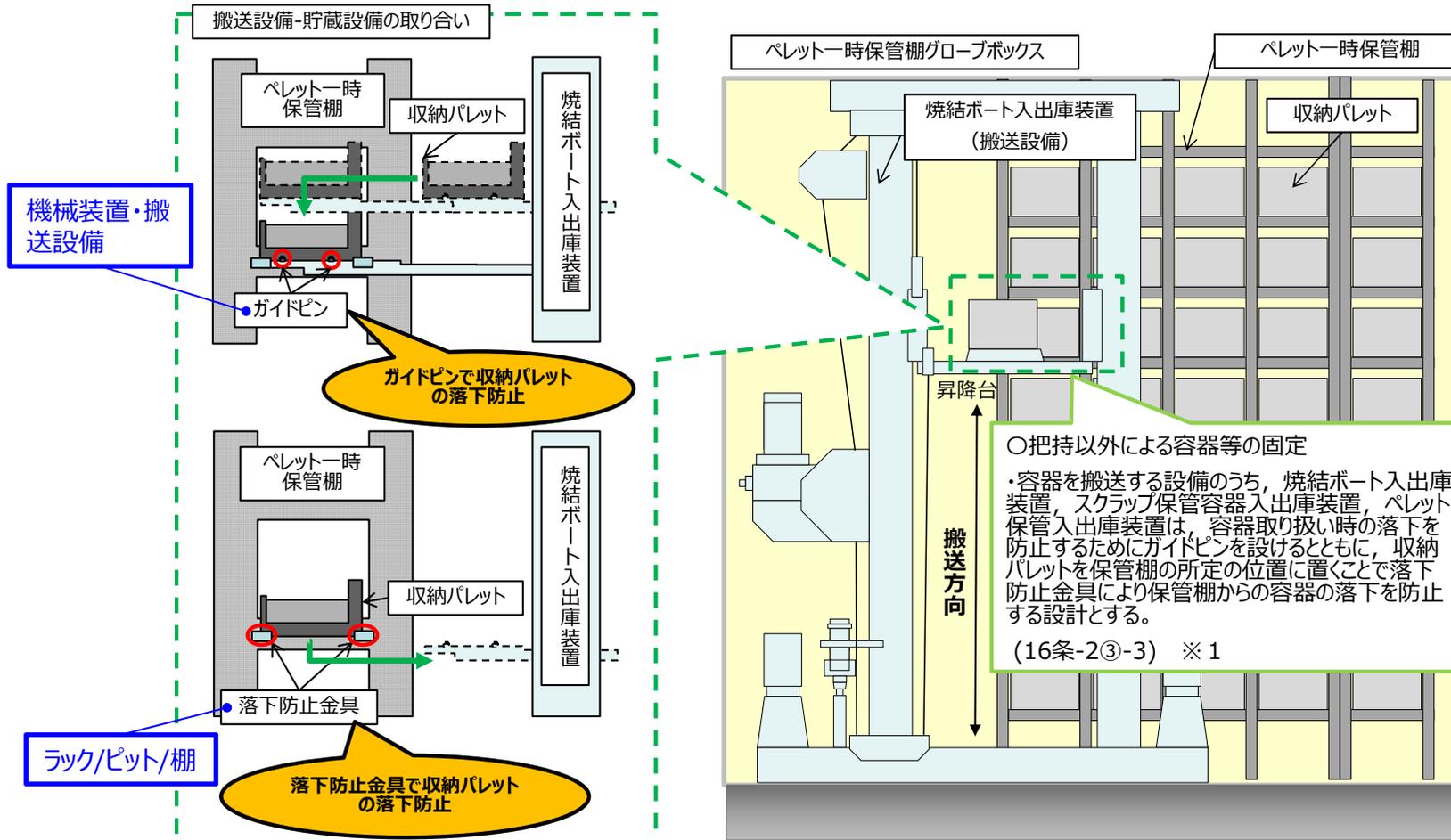


MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜④複数の設計説明分類間の取合いに係る具体的な設計の整理と紐づけ＞

- 機械装置・搬送設備における落下防止に係る説明を行う際、搬送物を引き渡す貯蔵設備（ラック/ピット/棚）※における落下防止に係る説明を併せて行うことで一連の設計の整合性を示す。

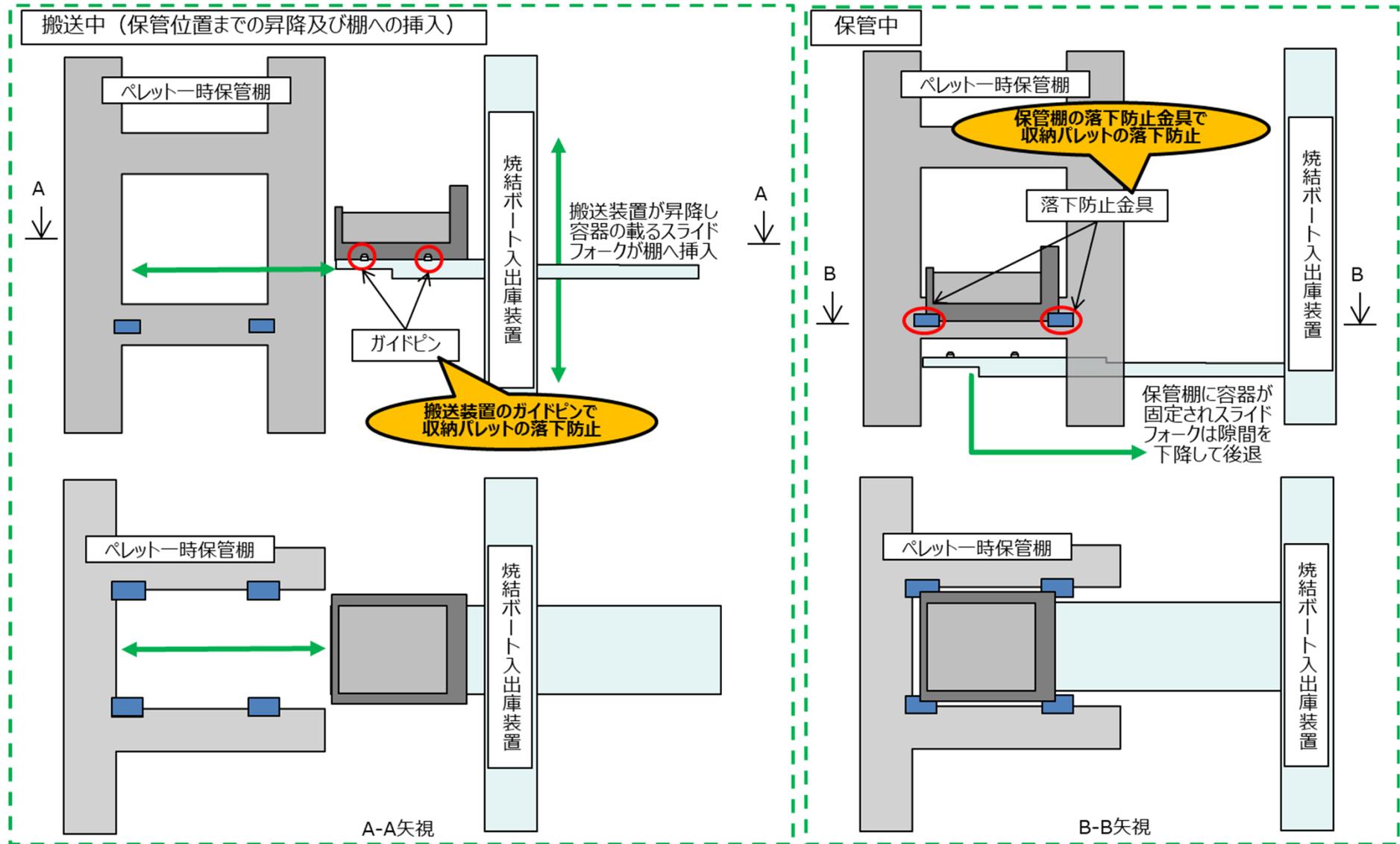
※ラック/ピット/棚の設備構成に係る説明は他の説明グループが対象となるが説明グループ1の対象となる機械装置・搬送設備との取合いに係る説明は説明グループ1で併せて実施



貯蔵設備（ラック/ピット/棚）との取合いの詳細を次ページに示す

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜④複数の設計説明分類間の取合いに係る具体的な設計の整理と紐づけ＞



MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

<⑤構造設計等の具体的な設計に係る説明の具体化，充実化>

- 耐震設計等の基本設計方針の要求事項を構造設計等として具体化が十分できていない項目に対して、設計に係る説明の具体化、充実化を実施
 - 構造設計等の具体化，充実化を図るため，機器又は系統全体の目的及び要求事項を認識した上で，これらを構成する部位ごとに目的，要求事項をブレイクし，その要求事項を何をもって達成しているのかを具体化していくことを「共通12における作成ガイド」にて例示を含めて考え方を展開し，記載の具体化，充実化を図る。

<作成ガイドを参考に記載の拡充を行った例>

○耐震

- 機器は，剛構造を基本とするが，グローブボックスは構造上の制限により，剛構造とすることが困難な機器が多くあることを踏まえ，柔構造であることを考慮した設計方針について，設計を具体化する。（P89）

○貯蔵施設

- 貯蔵設備の崩壊熱除去するための給気口，排気口の設置位置，通風経路を確保するための構造について，設計方針を具体化する。（P90）

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜⑤構造設計等の具体的な設計に係る説明の具体化，充実化＞

＜耐震＞

○資料3② グローブボックス（構造設計）

1. グローブボックスの閉じ込めに係る構造

(1) 缶体，窓板部及びステンレスパネル

a. 缶体の詳細構造（缶体の部材並びに溶接及びボルト構造）【主：第10条（3） 関連：第6条27条（3）】

左右に取り付ける場合の例 上下に取り付ける場合の例

○機能維持（構造強度）
グローブボックス缶体は、支持構造物を含め、剛構造とすることを基本とするが、構造上の制約等により剛構造とすることが困難な場合は、固有振動数が建屋の共振領域（JEAG4601-1970を参考に、建屋の一次固有振動数の2倍以内の範囲を目安として設定）から外れるよう材料、形状を考慮した構造とし、発生する荷重等に耐えるよう十分な構造強度を持つように設計する。（6条27条-61-1 構造強度②）※1※3

○機能維持（構造強度）
グローブボックスの缶体は、地震時荷重の方向を踏まえ、部材の強軸、弱軸等の向きを考慮した形状となる構造とする。（6条27条-61-1 構造強度④）※1※2

○漏えいし難い構造
グローブボックスの缶体は胴板等の板状の部材、柱及びはりで構成し、溶接及びガスケットを介したボルト締結とすることで隙間を塞ぐ構造とし、核燃料物質等が漏えいし難い構造とする。（10条-3①-2）※2

○腐食対策
グローブボックス缶体は、内包する核燃料物質等による腐食を防止するため、ステンレス鋼とする設計とする。（10条-8①）

○機能維持（構造強度）
グローブボックス缶は、一般的に構造材料として用いられる、JSME S NC1の付録材料図表に示す規格に適合する材料を使用する設計とする。（6条27条-61-1 構造強度⑤）※1※2

○機能維持（構造強度）
グローブボックス缶体は、支持構造物を含め、原則剛構造となるよう材料、形状を考慮した構造で設計する。しかし、グローブボックスは、グローブボックス内に搬送設備等を有し、それらのメンテナンス等を行えるように外部からアクセスするための開口部を設けた構造としており、アクセスできるようにするため奥行きに制限があること、また、内部に機器を設置することから柱・梁の設置にも制限を受けることから、剛構造を達成することができない場合がある。固有値解析により剛構造を達成できないことが確認された場合においても、建屋の共振領域から外れるように、以下①～⑥に示す対応等を行い、可能な限り剛性を高める設計とする。①缶体部（板材、鋼管）の部材をより剛性の高いものにする。②缶体部（板材、鋼管）の振動を抑えるように耐震サポート等の支持構造物を追加する。③ボルトの材質をより強度の高いものに変更する。④ボルト径をより大きいものに変更する。⑤ボルト本数を増やす。
また、剛構造が達成できない場合には、建屋の共振領域の範囲にあるかにかかわらず、内部に設置する機器の影響も考慮した地震応答解析を行い、応力評価に必要な荷重等を算定し、その荷重等に耐える構造とする。（6条27条-61-1 構造強度⑥）※1※3

※1 構造強度に係る許容限界を超えないことを資料4にて説明する。（Ⅲ-2-1-2-2-1 グローブボックスの耐震計算書）
※2 耐震計算の解析モデルの条件（材料特性、断面特性、質量）、固有周期の設定、設計用地震力の設定（減衰定数）に関連する構造設計であり、当該設計を踏まえた解析モデルの条件の設定の考え方について資料4にて説明する。
※3 グローブボックスの接続部の考慮として、隣接するグローブボックスとの接続部の考慮については、「(5)伸縮継手（ベローズ）」にて説明する。また、換気設備等の配管・ダクトの接続部については、配管・ダクトにフレキシビリティを持たせ、グローブボックスの相対変位による影響を与えない設計とすることを換気設備の構造設計を代表して説明する。

剛構造とできない機器については、建屋の共振領域からどの程度外れるように設計するのかを具体化し、要求事項を明確化

設計の具体化として、剛性を高めるため、材料、形状を考慮した構造とすることを展開。
また、閉じ込めの要求を受けた構造設計と紐付け、他条文との関係を明確化し、記載を充実化

要求事項に対して、剛構造とできない機器、建屋の共振領域から外すことができない機器は、より強度を確保するため、ボルトの材質、径の変更、本数の追加、耐震サポート等の支持構造物の追加により、荷重に対して、十分な材料、断面特性を持つよう設計する方針を具体化

MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

＜⑤構造設計等の具体的な設計に係る説明の具体化，充実化＞

＜貯蔵施設＞

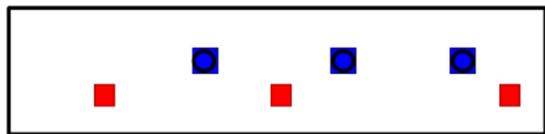
○資料3② ラック/ピット/棚（構造設計）

1. ラック/ピット/棚の崩壊熱除去に係る構造

(1)核燃料物質を貯蔵するラック/ピット/棚の崩壊熱除去に係る構造

a. 給気口(吹出口)を下部，排気口を上部に設けるGB内の貯蔵施設【主：第17条（5）】

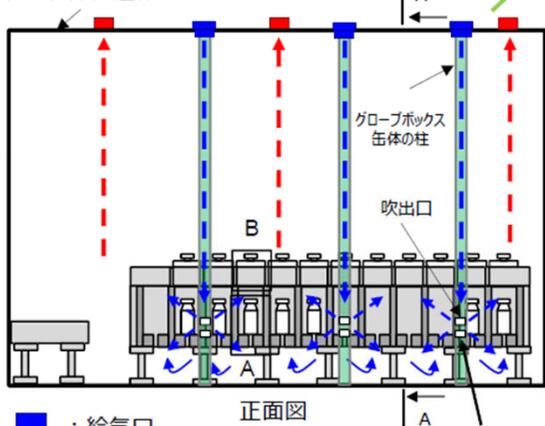
原料MOX粉末缶一時保管設備



○給排気口の設置位置

原料MOX粉末缶一時保管設備，パレット一時保管設備，スクラップ貯蔵設備および製品パレット貯蔵設備のグローブボックスは，効率的に崩壊熱を除去するために，上部に設置した給気口から給気した空気をグローブボックス缶体の柱を利用してピット又は棚近傍の下部から取り込み，グローブボックス上部に排気口を設置することで上向きに空気が流れるような構造とする。（17条-21①-1（グローブボックスの構造設計））※1※4

グローブボックス缶体



■：給気口

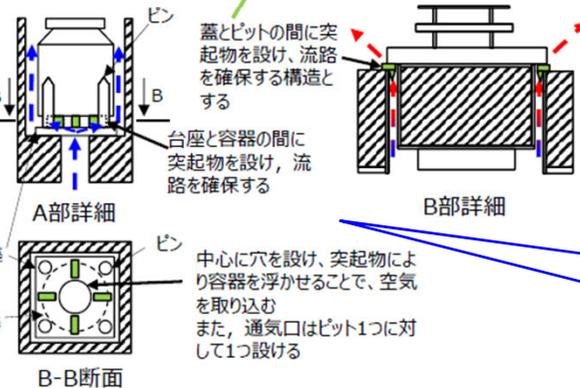
■：排気口

⇄：空気の流れ

上部から給気するが，GB缶体の柱を通して貯蔵物付近の吹出口から取り込む

○通風経路の確保

貯蔵施設のラック等は，貯蔵量から計算できる崩壊熱量に基づいて設計した換気設備の風量により崩壊熱を除去するため，給気された空気が滞留せずに冷却対象を通り抜けることができる構造とする。グローブボックス内に設置するラック等については，グローブボックスの設計によって，給気口と排気口の位置関係を決定するうえ，崩壊熱除去に必要な通風経路を確保する構造とする。（17条-21①-1）※1※2※3※4



崩壊熱除去するための給気口，排気口の設計方針について，具体化

通風経路を確保するための設計方針，構造図を充実させ，要求事項を達成するための構造について，記載を充実化

- ※1 崩壊熱除去に係る換気設備の換気風量及び環境温度に係る換気設備の全体換気風量については，換気設備のシステム設計にて説明する。また，崩壊熱除去に必要な風量の算出に用いる条件については，「V-1-3 核燃料物質の貯蔵施設に関する説明書」にて評価する。
- ※2 グローブボックスの給排気口（管台の位置）の設計については，グローブボックスの構造設計にて説明する。
- ※3 グローブボックス又は建屋コンクリートが許容温度以下であることについては，資料4にて評価する。
- ※4 評価のインプットとなるPu量は，ラック/ピット/棚の構造設計を踏まえて設定する最大貯蔵能力と合わせてグループ3にて説明する。

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

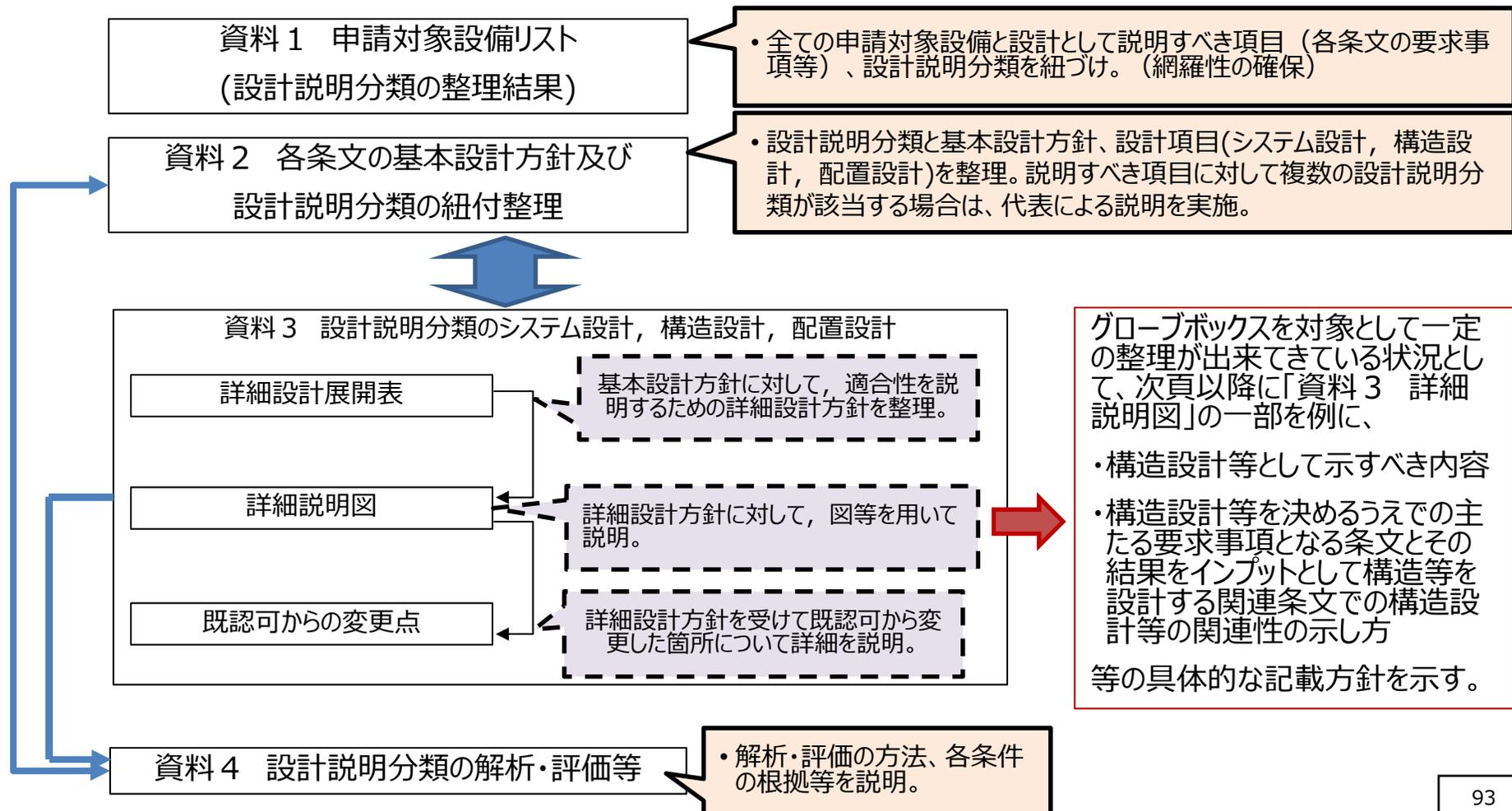
【今後の説明】

- 今後、当該説明を踏まえ、MOXの説明グループ2以降の設備に対する構造設計等の説明を行う。
- 前回審査会合での指摘を踏まえた再処理施設及び廃棄物管理施設における設計説明分類及び説明グループの設定の整理及びそれを踏まえた説明グループ1に係る構造設計等の説明を行う。
 - ➡再処理施設における具体的な設備等の設計に係る説明については、説明すべき内容を踏まえて以下の検討を行ってきている。
 - ✓ 既認可からの設計条件の変更及び追加に係る観点に着目し、設計説明分類や説明グループの設定を行い、外的・内的ハザード等を踏まえた具体的な設備等の設計に係る説明の類型整理を行う。
 - ✓ その際、一つの設備に対して「説明すべき項目」が複数の説明グループに分かれるものがあるため、「説明すべき項目」に抜け漏れがなく、合理的な説明を達成するための整理を以下の通り進めている。
 - DBの設計項目の整理、SAの要求事項の整理等による「説明すべき項目」の網羅的な抽出。
 - SAの要求事項を踏まえた設計項目とDBの設計項目の紐づけにより併せて説明を行うべき事項の整理。
 - 具体的な設備等の設計に係る説明において、類型化の整理を進めるうえで必要となる個別設備に対する技術的な要求事項の整理。
- また、「2. 具体的な設備等の設計」のうち、「2-2：解析、評価等」についても今後の審査会合で整理方針等の説明を行い、方針を踏まえて評価等に係る具体的な設計内容について「2-1：システム設計、構造設計等」と同様に類型化することで合理的な説明を行っていく。

参考 1

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

- 申請対象設備全てに対して網羅的、体系的に説明を行うため、申請対象設備と説明すべき項目（各条文の要求事項等）を紐づけるとともに、申請対象設備と説明すべき項目の関係を踏まえて設計説明分類を設定する。また、説明すべき項目の重要度や複数の設計説明分類間での関連性を考慮し、説明グループを設定する。
- 説明すべき項目として基本設計方針等の設計方針を踏まえ、設計説明分類と構造設計等の設計項目を展開し、具体的な設備等の設計として説明が必要な事項（設計項目）を抜け漏れなく抽出する。



「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

- 全ての申請対象設備に対して、抜け漏れなく具体的な設備等の設計として説明すべき項目を展開できるように、全ての設備に設計説明分類を紐づけるとともに、各設備に対する説明すべき項目として各条文の要求事項や既認可からの変更点等を整理する。

資料1 申請対象設備リスト (設計説明分類の整理結果)

第2回で申請する全ての申請設備に対して、基本設計方針の要求を踏まえた構造設計等を踏まえて類型した設計説明分類を設定。

説明すべき項目として既認可からの変更点を申請対象設備と紐づけ

設計説明分類が要求を受ける対象条文の明確化。

番号	機器	数量	設計説明分類	設計説明分類の主条文	機種	変更区分	既設工認からの設計変更の有無	既設工認からの主な変更内容	設計説明分類が要求を受ける対象条文の明確化											
									第五(注1)第1項	第六(注1)第1項	第六(注2)第2項	第六(注3)第3項	第七(注2)第1項	第八(注3)第1項	第八(注3)第2項	第八(注3)第3項	第八(注3)第4項	第八(注3)第5項	第八(注3)第6項	
344	粉末一時保管装置グローブボックス-1	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	核物質等取扱ボックス	新設(既認可)	耐震(6条) 火災(11条, 29条)	(耐震) ・耐震クラス変更により補強材(サポート部材厚さ)等を変更(耐震計算書を新規に作成) (火災) ・気密パネル材料を難燃化 ・火災感知機能強化のためグローブボックス温度監視装置及びコネクタ部を追加 ・消火ガス入口管台を追加	—	B-1	B-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
345	粉末一時保管装置グローブボックス-2	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	核物質等取扱ボックス	新設(既認可)	耐震(6条) 火災(11条, 29条)	(耐震) ・補強材(サポート部材厚さ)等を変更 ・既設工認からの耐震計算条件の変更 (火災) ・気密パネル材料を難燃化 ・火災感知機能強化のためグローブボックス温度監視装置を設置	—	B-1	B-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
346	粉末一時保管装置グローブボックス-3	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	核物質等取扱ボックス	新設(既認可)	耐震(6条) 火災(11条, 29条)	(耐震) ・補強材(サポート部材厚さ)等を変更 ・既設工認からの耐震計算条件の変更 (火災) ・気密パネル材料を難燃化 ・火災感知機能強化のためグローブボックス温度監視装置及びコネクタ部を追加 ・消火ガス入口管台を追加	—	B-1	B-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

- 施設共通 基本設計方針についても、関連する設計説明分類を明確にし、資料2以降、展開を行う。(資料2への展開については次ページ)

申請対象設備リストの施設共通 基本設計方針ごとに、要求を受ける対象がわかるように、該当する基本設計方針の主語等を記載し、()に関連する設計説明分類の番号を記載。

設計説明分類

番号	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	施設外漏えい防止堰
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)

資料1 申請対象設備リスト (設計説明分類の整理結果)

条文	施設共通 基本設計方針	施設共通 基本設計方針の対象 (関連する設計説明分類番号)	申請時期						備考	
			1	2-1 (2項変更)	2-2 (1項新規)	3-1 (2項変更)	3-2 (1項新規)	4-1 (2項変更)		4-2 (1項新規)
第4条 核燃料物質の臨界防止	臨界計算に係る考慮事項	単一ユニット設定する設計説明分類及び複数ユニット評価を実施する設計説明分類 (1, 2, 4, 6, 9)	-	○	○	○	○	-	○	
第8条 外部からの衝撃による損傷の防止 (外部火災)	防火帯の運用	設計説明分類共通 (1~16) ※第1回申請から追加説明なし	○	○	○	○	○	○	○	
第20条 廃棄施設	廃棄物保管用容器に対する考慮事項	- (第2回対象なし)	-	-	-	-	-	-	○	

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

資料1

資料2

条文	施設共通 基本設計方針	施設共通 基本設計方針の対象 (関連する設計説明分類番号)	基本設計方針	主な設備	申請対象設備		設計説明分類 (下線は代表)	各基本設計方針の対象となる範囲(対象範囲は資料1別添参照)	第2回申請		説明グループの考え方
					(2項変更②)	(1項新規①)			設計説明分類の設計項目	設計項目の考え方	
第4条 核燃料物質の臨界防止	臨界計算に係る考慮事項	単一ユニット設定する設計説明分類及び複数ユニット評価を実施する設計説明分類(1, 2, 4, 6, 9)					グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)	-	評価		【4条-10 代表】 ・使用する臨界計算コードの信頼性については、臨界計算コードは共通したものをを使用するため、主要な設備であるグループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)において代表にGr3で説明する。
第8条 外部からの衝撃による損傷の防止(外部火災)	防火帯の運用	設計説明分類共通(1~16) ※第1回申請から追加説明なし	また、参考とする文献は、公表された信頼度の十分高いものとし、また、使用する臨界計算コードは、実験値との対比がなされ、信頼度の十分高いことが立証されたものを用いる。 複数ユニットに対しては、臨界計算コードにより中性子実効増倍率を計算し、未臨界(中性子実効増倍率が0.95以下)となるように単一ユニットの配置を設定する。	施設共通 基本設計方針(臨界計算に係る考慮事項)	施設共通 基本設計方針(臨界計算に係る考慮事項)	施設共通 基本設計方針(臨界計算に係る考慮事項)	グループボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備	-	評価	使用する臨界計算コードの信頼性について、評価において説明する。	<4条-10 代表以外> Gr3「グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)」の4条-10を代表として説明する。
		第4条抜粋					液体の放射性物質を取り扱う設備	-	評価		<4条-10 代表以外> Gr3「グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)」の4条-10を代表として説明する。
							機械装置・搬送設備	-	評価		<4条-10 代表以外> Gr3「グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)」の4条-10を代表として説明する。
							ラック/ピット/棚	-	評価		<4条-10 代表以外> Gr3「グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)」の4条-10を代表として説明する。
		第8条抜粋	・延焼防止機能を損なわないために、防火帯内の維持管理を行うとともに防火帯内には原則として可燃物となるものは設置せず、可燃物を含む機器等を設置する場合には、必要最小限として不燃性シートで覆う等の対策を行うこと	施設共通 基本設計方針(防火帯の運用)							- (第1回申請内容と同じ)

資料1で整理した関連する設計説明分類を記載。設計説明分類共通の施設共通基本設計方針の場合は、グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)の設計説明分類で基本的に展開することとする。

基本設計方針と施設共通基本設計方針を紐づけるため、主な設備欄、申請対象設備欄で示す。

第2回申請対象設備を踏まえても、第1回申請から追加の説明事項がない施設共通基本設計方針については、「- (第1回申請内容と同じ)」とする。

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

資料1 申請対象設備リスト (設計説明分類の整理結果)

- 設計基準と重大事故で兼用する設備については、「兼用(主従)」欄に主:主の設備区分、従:従の設備区分を記載し、設備区分の主従を明確にする。

番号	機器	数量	設計説明分類	設計説明分類の主条文	施設区分							機種	設置場所	申請時期及び申請回次	変更区分	DB区分	SA区分	耐震設計	兼用(主従)	共用(主従)	備考	
					放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	工程室排気設備															
455	工程室排風機入口手動ダンパ	2	換気設備	第10条	放射性廃棄物の廃棄施設	—	気体廃棄物の廃棄設備	工程室排気設備	—	—	—	—	—	燃料加工建屋	2-2	新設(新規)	非安重	常設	C/1.2S s	主:工程室排気設備 従:外部放出抑制設備	—	—
456	工程室排気閉止ダンパ	2	換気設備	第30条	放射性廃棄物の廃棄施設	—	気体廃棄物の廃棄設備	工程室排気設備	—	—	—	—	—	燃料加工建屋	2-2	新設(新規)	非安重	常設	C/(C) 注16	主:外部放出抑制設備 従:工程室排気設備	—	—

番号	機器	数量	設計説明分類	設計説明分類の主条文
455	工程室排風機入口手動ダンパ	2	換気設備	第10条

兼用(主従)
主:工程室排気設備 従:外部放出抑制設備

主の設備区分、従:従の設備区分

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

- 申請対象設備と関連付けた設計説明分類をもとに、説明すべき項目である条文ごとの基本設計方針と設計説明分類とを紐づけするとともに、基本設計方針を受けて設計説明分類の適合性として示すべき設計項目（システム設計，構造設計，配置設計）を明確にする。
- 同じ設計として説明すべき項目に複数の設計説明分類が関係する場合は、要求事項を最も包含する設計説明分類を代表とし、構造設計等を説明する対象とする。

資料2 各条文の基本設計方針及び設計説明分類の紐付整理

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回申請			
			設計説明分類	設計説明分類の設計項目	設計項目の考え方	説明グループの考え方
8	(9)核燃料物質等の漏えいに対する措置等に係る設計方針 核燃料物質等を限定された区域に適切に閉じ込めるため、核燃料物質等の漏えいに対する措置等として、以下の設計を講じる。 (a)核燃料物質等を取り扱う設備は、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策を講じる設計とする。	機能要求②	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。)	構造設計	・グローブボックスの内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。 ・オープンポートボックスの内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。 ・フードの内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。	【10条-8 代表】説明Gr1 ・内包する核燃料物質等による腐食対策については、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。）の閉じ込めの機能に係る設計であるため、説明Gr1にて説明する。また、腐食対策は、腐食し難い材料としてステンレス鋼を使用する共通の設計方針であるため、閉じ込めの主要設備である「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。）」を代表に説明する。 <No.8>代表以外 ・グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備 ・換気設備 ・液体の放射性物質を取り扱う設備
			グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備	構造設計	・スタック乾燥装置の内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。	<10条-8 代表以外> ・腐食対策でステンレス鋼としている設計の代表であるため、Gr1「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。）」の10条-8を代表として説明する。
			換気設備	構造設計	・グローブボックス排気ダクト、グローブボックス排気フィルタユニット、グローブボックス排気フィルタ、グローブボックス給気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタユニットより上流に設置するダンパ並びに空素循環ファン、空素循環冷却機及び空素循環ダクトの内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。	<10条-8 代表以外> 上記と同じ。
			液体の放射性物質を取り扱う設備	構造設計	放射性物質を含む液体を内包する容器、ろ過装置、ポンプ、配管について、内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。	<10条-8 代表以外> 上記と同じ。

代表として説明する設計説明分類に下線を引く。

重複する記載は、視認性を上げるため対応する記載と紐付けて省略する。

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

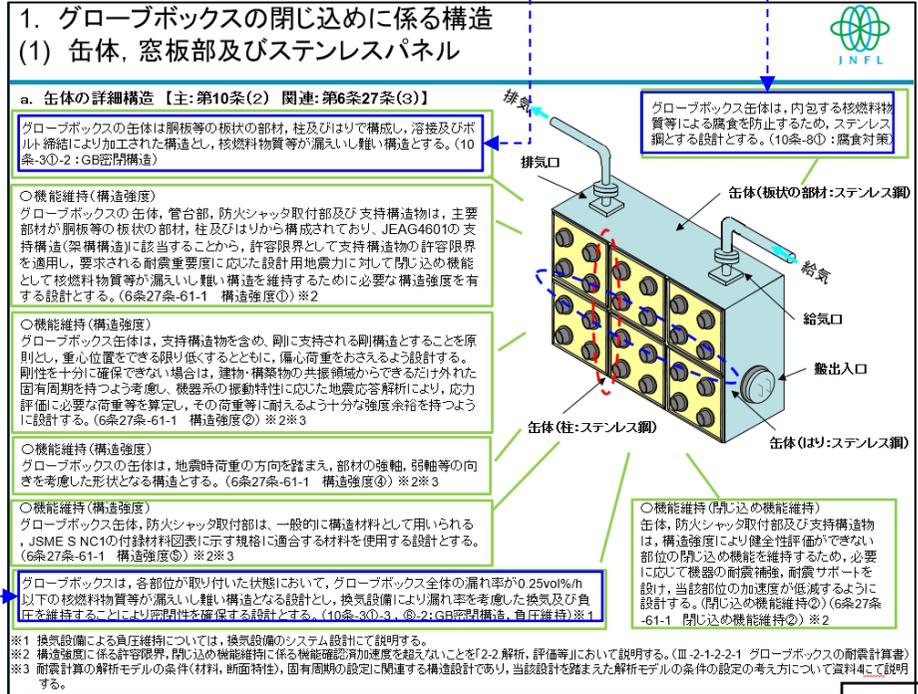
資料3 「詳細設計展開表」(グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計)

条文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針	設計分類	構造設計
10条 閉じ込め				【V-1-1-2-1 3.1.1 グローブボックス】 (1) 構造 グローブボックスは本体をステンレス鋼とし、ステンレス鋼製の本体を溶接及びボルト締結により加工する。①その操作面にオープンポートを有する透明なパネル等をガスケットを介して取り付ける。②グローブボックスは、その閉じ込め機能を損なうことなく物品の搬出入が行える設計とする。③ (4) 密閉構造 グローブボックスは、ステンレス鋼製の本体を溶接及びボルト締結により加工し、①その操作面にオープンポートを有する透明なパネル等をガスケットを介して取り付ける。②また、オープンポートには漏れ防止のために製作したグローブを取り付けること④で、給気口及び排気口を密閉構造で、漏れ率をより厳格な値に保つ必要がある放射線物質を取り扱うグローブボックスの漏れ率を0.25vol%/h以下とし、換気設備が漏れし難い構造とする。⑤ また、給気口及び排気口は、グローブボックス内の放射性物質の漏れし難い構造とするため、グローブボックス上部に風向き付け、グローブボックスの換気設備としての上流、下流を考慮して設置する設計とし⑥、換気設備によりグローブボックスの漏れ率を考慮した換気及びグローブボックス内を換気することで、密閉性を確保する設計とする。⑦なお、グローブボックスの負圧維持及び空気流入風速の維持に係る換気設備の詳細設計方針については、「3.12 換気設備」に示す。 【V-1-1-2-1 3.10 分析設備】 (1) 構造 放射性物質等を取り扱う分析設備は、グローブボックスに収納する設計とする。ただし、プレートカウンタ・カウンタ分析、示踪物分析及放射性測定を行うため、一部の分析装置はグローブボックス外に設置し、グローブボックスと分析装置を接続することにより、放射性物質が漏れしない。 【V-1-1-2-1 3.1.1 グローブボックス】 (6) 腐食対策 グローブボックスは、本体をステンレス鋼とすることで、内包する放射性物質等による腐食を防止する設計とする。①	構造設計	【グローブボックス】 ・MOX燃料加工施設は、加工工程において、非密封の核燃料物質のMOX粉末、スレト等を取り扱うことから、作業環境中に核燃料物質が飛散又は漏れを防止するため、グローブボックス内で加工機器、容器等を取り扱う設計とする。グローブボックスは負圧維持のための給気口及び排気口、清拭に必要となる消火配管等の管台、運転に必要な窓板部、コネクタ部等を取り付ける構造とする。グローブボックスは、グローブボックス全体の漏れ率が0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏れし難い構造とし、換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。①①-1、②-1、③-1、④-1、⑤-1、⑥-1
10条-3		(2) グローブボックス等の閉じ込めに係る設計方針 グローブボックス等は、グローブボックス排気設備により負圧に維持し、オープンポートボックス及びフードは、グローブボックス排気設備により開口部からの空気流入風速を確保する設計とする。	(代表以外)の設計説明分類なし)		構造設計	【グローブボックス】 ・グローブボックスの本体は鋼板等の板状の部材、柱及びはりで構成し、防火シャッタ取付部は、ステンレス製の鋼板等の板状の部材で構成し、溶接及びボルト締結により加工された構造とし、核燃料物質等が漏れし難い構造とする。①②-2 ・グローブボックスは、各部位が取り付けられた状態において、グローブボックス全体の漏れ率が0.25vol%/h以下の核燃料物質等が漏れし難い構造となる設計とし、換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。①③-3、④-2
10条-8		(3) 核燃料物質等の漏れいに対する措置等に係る設計方針 核燃料物質等を限定された区域に適切に閉じ込めため、核燃料物質等の漏れいに対する措置等として、以下の設計を講じる。 (a) 核燃料物質等を取り扱う設備は、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策を講じる設計とする。	(代表) グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備 ・換気設備 ・液体の放射性物質を取り扱う設備	(代表)の設計説明分類から差分なし)	構造設計	【グローブボックス】 ・グローブボックスの本体は、内包する核燃料物質等による腐食を防止するため、ステンレス鋼とする設計とする。①①

・基本設計方針等の要求事項ごとに、対応する構造設計等の詳細設計方針を記載。
・対象となる全ての設備に対する共通的な詳細設計方針を記載し、さらに設備間で異なる箇所がある場合は、対象設備を明確にした上で、該当する詳細設計方針を示す。

・資料2で整理した設計説明分類と紐づく基本設計方針を記載。
・また、複数の設計説明分類で構造設計等が同様な場合は、代表となる設計説明分類で詳細設計方針を展開し、代表以外については、代表との差分の有無を明確にし、差分がある場合は、該当する詳細設計方針を示す。

・「詳細設計展開表」で整理した詳細設計方針は図を用いた説明により、詳細設計方針の設計内容を明確化。



「詳細説明図」(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)の構造設計)

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

資料2 各条文の基本設計方針及び設計説明分類の紐付整理（評価項目との紐付）

基本設計方針の要求種別を踏まえて評価として考慮する項目を抜けなく抽出する。

「2-2：解析、評価等」における解析・評価の条件（耐震の場合、解析モデルの設定条件など）の設定に当たって、「2-1：システム設計、構造設計等」で特別に考慮する事項

項目番号	基本設計方針	要求種別	展開事項	説明対象	申請対象設備 (2項変更②)	申請対象設備 (1項新規①)	設計説明分類	第2回申請		
								設計説明分類の設計項目	設計項目の考え方	説明グループの考え方
11	(d)放射性物質を含む液体を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックスは、貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合においても漏えい検知器により検知し、警報を発する設計とする。ともに、グローブボックス及びオープンポートボックス底部を漏えい液受皿構造とすることにより、グローブボックス及びオープンポートボックスに放射性物質を含む液体を閉じ込めることで、放射性物質を含む液体がグローブボックス及びオープンポートボックス外に漏えいし難い設計とする。 なお、グローブボックス及びオープンポートボックスからの漏えい防止に係る漏えい検知器の設計方針については、第2章 個別項目の「7.4その他の主要な事項」の「7.4.2警報関連設備」に示す。	機能要求 ② 評価要求	基本方針 設計方針(閉じ込め) 評価(閉じ込め)	○	-	<ul style="list-style-type: none"> ・グローブボックス(漏えい液受皿) ・オープンポートボックス(漏えい液受皿) ・低レベル廃液処理設備 漏えい液受皿液位 ・分析済液処理装置 漏えい液受皿液位 	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)	構造設計 (No11-1)	<ul style="list-style-type: none"> ・グローブボックス及びオープンポートボックスの漏えい液受皿構造について、漏えいし難い構造、漏えい量を考慮した必要高さとするを構造設計にて説明する。 	【Gr1】 ・グローブボックス及びオープンポートボックスの漏えい液受皿構造における漏えいし難い構造、漏えい量を考慮した必要高さについて、Gr1で説明する。
							評価 (No11-1)	<ul style="list-style-type: none"> ・漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックスについて、グローブボックス及びオープンポートボックス内に収納される貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できる設計であることを評価にて説明する。 	【Gr1】 ・漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックスにおける貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できることの評価について、Gr1で説明する。	
							(漏えい検知に係るシステム設計については、第2章 個別項目の「7.4その他の主要な事項」の「7.4.2警報関連設備」で展開する。)			

構造設計等と関係する評価の項目については関係性を明確にする。

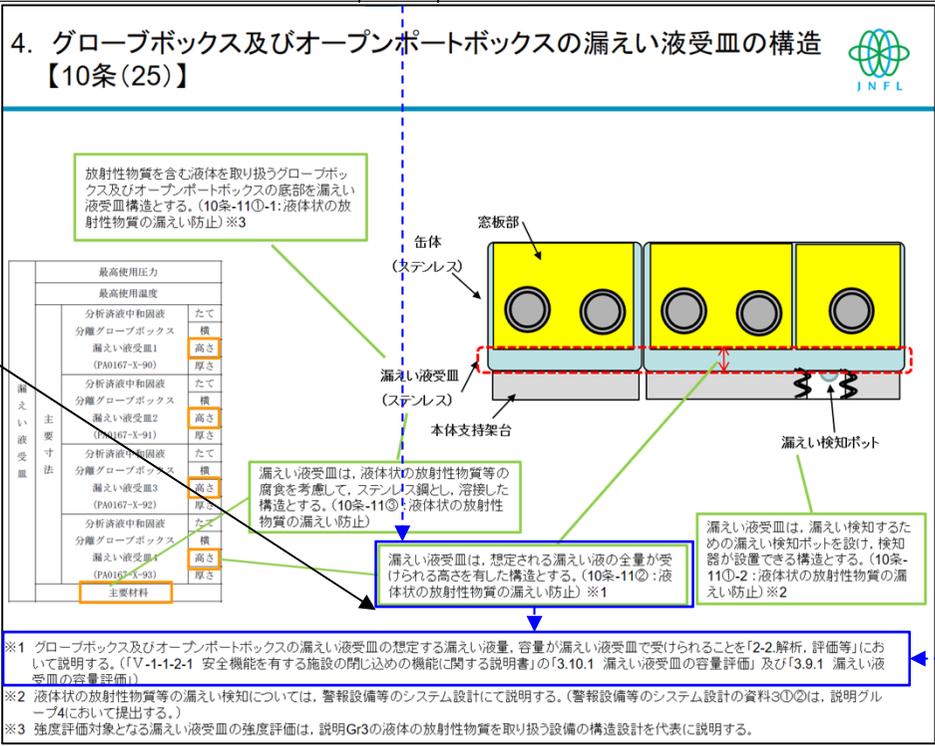
構造設計等を踏まえて評価として示す内容を説明する

「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

資料3「詳細設計展開表」(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)の構造設計) (評価項目との紐付)

条文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針	設計分類	構造設計
10条 閉じ込め		(d)放射性物質を含む液体を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックスは、貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合においても漏えい検知器により検知し、警報を発する設計とする。また、グローブボックス及びオープンポートボックスの底部を漏えい液受皿構造とすることにより、グローブボックス及びオープンポートボックスに放射性物質を含む液体を閉じ込めることで、放射性物質を含む液体がグローブボックス及びオープンポートボックス外に漏えいし難い設計とする。 なお、グローブボックス及びオープンポートボックスからの漏えい防止に係る漏えい検知器の設計方針については、第2章個別項目の「7.4その他の主要な事項」の「7.4.2警報関連設備」に示す。	(代表以外の設計説明分類なし)	【V-1-1-2-1 3.10 分析設備】 (6) グローブボックスによる閉じ込め グローブボックス内に設置される貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合は、漏えい検知器により漏えいを検知し、警報を発する設計とする。また、グローブボックス底部を漏えい液受皿構造(①)とし、漏えい液受皿は想定される最大漏えい量を保持できる高さとする(②)とともに、放射性物質を含む液体による腐食を考慮して、漏えい液受皿の材質をステンレス鋼とすることで、放射性物質を含む液体をグローブボックス内に閉じ込める設計とする。 (③) なお、貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できることを「3.10.1 漏えい液受皿の容量評価」に示す。(④)また、グローブボックスからの漏えい防止に係る漏えい検知器の詳細設計方針については、「V-1-1-11 警報設備等に関する説明書」に示す。 【V-1-1-2-1 3.9 低レベル廃液処理設備】 (6) オープンポートボックスによる閉じ込め オープンポートボックス内に設置される貯槽等から液体廃棄物が漏えいした場合は、漏えい検知器により漏えいを検知し、警報を発する設計とする。また、オープンポートボックス底部を漏えい液受皿構造(①)とし、漏えい液受皿は想定される最大漏えい量を保持できる高さとする(②)とともに、液体廃棄物による腐食を考慮して材質をステンレス鋼とすることで、液体廃棄物をオープンポートボックス内に閉じ込める設計とする。(③) なお、貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できることを「3.9.1 漏えい液受皿の容量評価」に示す。(④)また、オープンポートボックスからの漏えい防止に係る漏えい検知器の詳細設計方針については、「V-1-1-11 警報設備等に関する説明書」に示す。	構造設計	【グローブボックス】【オープンポートボックス】 ・放射性物質を含む液体を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックスの底部を漏えい液受皿構造とする。(①-1) ・漏えい液受皿は、想定される漏えい液の全量が受けられる高さを有した構造とする。(②) ・漏えい液受皿は、液体状の放射性物質等の腐食を考慮して、ステンレス鋼とし、溶接した構造とする。(③) ・漏えい液受皿は、漏えい検知するための漏えい検知ポットを設け、検知器が設置できる構造とする。(①-2)
10条-11					評価	【グローブボックス】【オープンポートボックス】 ・想定される漏えい液を受けられる容量を有していることを評価する。

詳細説明図において、評価に係る構造設計等を評価内容と合わせて紐付。



「詳細説明図」(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)の構造設計)

参考 2

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)

主条文と独立して説明が可能な関連条文の設計項目については、他の設計説明分類の共通的な設計方針とまとめて説明することを念頭に、別の説明グループにおいて説明。

説明グループ	項目	設計説明分類	主条文	本説明グループで説明を行う関連条文	別の説明グループで説明を行う関連条文
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【閉じ込め機能】 【容器落下】	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震【有限要素モデル：グローブボックス、B及びCクラスの設計方針<<Gr1,2,3,4共通>>】 第14条 安有【内部発生飛散物】 【地下階への設置】 第17条 貯蔵【崩壊熱除去に配慮した構造】	第8条 外部衝撃【防護対象施設の配置(Gr2/1で説明)】 第4条 臨界【単一ユニット管理(質量管理)(Gr3/1で説明)】 第11条、第29条 火災【火災区域貫通部の延焼防止対策(シャッタ)(Gr2/12で説明)】【不燃材、難燃材の使用(Gr2/1で説明)】 第12条 溢水【防護対象施設の機能喪失高さ(Gr3/1で説明)】 第14条 安有【施設共通方針(Gr4/16を代表に説明)】 第15条、第31条 材料【構造計算で示す設備、設計方針で示す設備(Gr3/4を代表に説明)】 第22条 遮蔽【遮蔽体の構造設計(Gr4/14)を代表に説明】
	3	換気設備	第10条 閉じ込め【負圧維持等に係る換気設計】	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震【質点系モデル：ファン、標準支持間隔：配管・ダクト・ダンパ】<<Gr1,2,3,4共通>>】 第17条 貯蔵【貯蔵施設の換気】 第20条 廃棄【気体廃棄】 第23条 換気【換気設備】	第8条 外部衝撃【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、避雷設計等(Gr2/3で説明)】【防護対象施設の配置(Gr2/1を代表に説明)】 第11条、第29条 火災【水素滞留等に係る換気、系統分離対策を講じる設備の配置等(Gr2/3で説明)】【不燃材、難燃材の使用(Gr2/1を代表に説明)】【火災区域貫通部の延焼防止対策(ダンパ)(Gr2/11で説明)】 第12条 溢水【防護対象施設の機能喪失高さ等(Gr3/1,6を代表に説明)】 第14条 安有【施設共通方針(Gr4/16を代表に説明)】 第15条、第31条 材料【構造計算で示す設備、設計方針で示す設備(Gr3/4を代表に説明)】 第33条 閉じ込め機能の喪失【外部放出抑制、代替グローブボックス排気(Gr4/3で説明)】
	6	機械装置・搬送設備	第10条 閉じ込め【容器落下】	第5条、第26条 地盤、第6条、第27条 地震【(グローブボックスまたは換気設備を代表に説明)】 第14条 安有【内部発生飛散物】 第16条 搬送【落下、転倒防止】	第4条 臨界【単一ユニット管理(形状寸法管理)(Gr3/6を代表に説明)】 第11条、第29条 火災【可燃性微粉・火花発生対策(Gr2/6で説明)】【不燃材、難燃材の使用(Gr2/1を代表に説明)】 第12条 溢水【溢水により安全機能を損なわない構造(Gr3/6を代表に説明)】 第14条 安有【施設共通方針(Gr4/16を代表に説明)】 第22条 遮蔽【遮蔽体の構造設計(Gr4/14)を代表に説明】
	9	ラック/ピット/棚(Gr3)	第17条 貯蔵【崩壊熱除去に配慮した構造】 ※貯蔵能力等はGr3で説明	-	(ラック/ピット/棚の主要な構造設計は説明グループ3で説明するため、関連条文は説明グループ3で示す。)

構造設計等を説明する対象

- 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に加え、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条に係る崩壊熱除去の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閉じ込め機能と独立して説明可能な関連条文は、後段の説明グループで同様な設計方針がある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。

- ※ 下線の条文は、当該説明グループで説明が完了する条文を示す。
- ※ 条文名称は略称とする。
- ※ 【 】は、説明内容を示す。
- ※ (Gr○ (説明グループ) / ○ (項目番号))は、展開先のグループ、設計説明分類の項目番号を示す。
- ※ << >>は、別グループからの展開元を示す。

参考 3

「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」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

「第十六条 搬送設備」の説明方針

【説明事項】

- 搬送設備が搬送物に対して、必要な搬送能力を有する設計
- 搬送設備における搬送物の落下、転倒、逸走防止に係る設計

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		成形施設、被覆施設、組立施設、核燃料物質の貯蔵施設及びその他加工設備の附属施設(小規模試験設備)の内、MOX粉末及びペレットを収納する容器、燃料棒及び燃料集合体等の核燃料物質を搬送する設備：24基※	搬送設備の搬送能力及び搬送物の落下、転倒、逸走防止に係る設計等の設計条件 ➡要求事項に変更なし	2-1：システム設計、構造設計等【説明Gr1】 ・搬送物を考慮した搬送能力を有する構造設計 ・落下、転倒、逸走防止に係る構造設計 2-2：解析、評価等 —	3-1：設計要求等との照合 3-2：評価判断基準等との照合 —
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	—		—	—
	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	成形施設、被覆施設、組立施設及び核燃料物質の貯蔵施設の内、MOX粉末及びペレットを収納する容器、燃料棒及び燃料集合体等の核燃料物質を搬送する設備：40基※	変更がないこと 理由を説明	—	

※人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがない劣化ウランの粉末を取り扱う設備は搬送設備の対象外とする。

【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」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

「第十七条 核燃料物質の貯蔵施設」の説明方針

【説明事項】

- 貯蔵施設の貯蔵能力
- 貯蔵施設の崩壊熱除去を考慮した構造，換気能力

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		崩壊熱除去に係る換気設備（グローブボックス排気設備及び建屋排気設備）：7基 貯蔵能力に係る貯蔵設備（原料MOX粉末缶一時保管設備，ウラン貯蔵設備，粉末一時保管設備，燃料棒貯蔵設備，燃料集合体貯蔵設備）：1037基	貯蔵設備の貯蔵能力及び崩壊熱除去を考慮した設計条件及び評価判断基準 ➡要求事項に変更なし	2-1：システム設計、構造設計等 ・崩壊熱除去を考慮した構造設計 ・崩壊熱除去に必要な換気系統設計 ・貯蔵能力を有した構造設計 2-2：解析、評価等 ・崩壊熱除去に必要な換気風量	3-1：設計要求等との照合 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	—		—	—
	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		貯蔵能力に係る貯蔵設備（貯蔵容器一時保管設備，粉末一時保管設備，ペレット一時保管設備，スクラップ貯蔵設備，製品ペレット貯蔵設備，燃料棒貯蔵設備）：3622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」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

「第二十条 廃棄施設」の説明方針

【説明事項】

- 気体廃棄物の廃棄設備及び液体廃棄物の廃棄設備の設計
(放射性物質の低減に係る処理能力, 経路外放出の防止等)

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		気体廃棄物の廃棄設備 (グローボックス排気設備, 工程室排気設備, 建屋排気 設備, 窒素循環設備及び排 気筒) : 635基 液体廃棄物の廃棄設備 (低 レベル廃液処理設備) : 30 基	気体廃棄物の廃棄設備及び液 体廃棄物の廃棄設備の設計等の 設計条件及び評価判断基準 ➡要求事項に変更なし	2-1: システム設計、構造設計等 ・放射性物質の低減、経路外放出の 防止等を達成するための系統設計	3-1: 設計要求等との照合
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	-		-	3-2: 評価判断基準等との照合
	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	-		-	-

【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」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

「第二十三条 換気設備」の説明方針

【説明事項】

- 換気設備の設計（負圧維持等に係る換気設計）

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		換気設備（グローブボックス排気設備、工程室排気設備、建屋排気設備、窒素循環設備及び給気設備、火災防護設備のピストンダンパ、避圧エリア形成用自動閉止ダンパ、延焼防止ダンパ（ダンパ作動回路を含む。）及び防火ダンパ）：634基	換気設備の設計の設計条件及び評価判断基準 ➡要求事項に変更なし	2-1：システム設計、構造設計等 ・グローブボックス等の負圧維持、開口部風速維持に係る換気系統設計 ・工程室の負圧維持に係る換気系統設計 ・建屋の負圧維持に係る換気系統設計 ・窒素循環経路を維持するための構造設計 2-2：解析、評価等 ・負圧維持等に必要な換気風量等	3-1：設計要求等との照合 3-2：評価判断基準等との照合
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	—		—	—
	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	—		—	—

【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」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