

【公開版】

再処理施設 廃棄物管理施設

入力地震動の策定 次回会合説明の骨子案

令和5年11月28日

 日本原燃株式会社

基本地盤モデルの策定に向けた検討ステップ	3
敷地において得られたデータの整理及び分析	4
a. 岩盤部分の物性値等	4
b. 岩盤部分の剛性の非線形性	7
c. 岩盤部分の減衰定数	8
d. 表層地盤の物性値等	15
基本地盤モデルに設定するパラメータの策定方針	18

基本地盤モデルの策定に向けた検討ステップ

地盤の各深さ	パラメータ	【STEP1】敷地において得られたデータの整理		【STEP2】敷地において得られたデータの分析	【STEP3】基本地盤モデルに設定するパラメータの策定方針
		既往データの整理	追加データの取得		
① 岩盤部分 (基礎底面 ～解放基盤表面)	①-a 物性値等	<ul style="list-style-type: none"> 近接する建屋グループごとに建物・構築物直下又は近傍のPS検層データを整理。 ⇒各グループのPS検層結果より得られている物性値等の平均値として整理。 	<ul style="list-style-type: none"> 下記「①-c 減衰定数」にて実施する追加調査において得られる各グループにおけるPS検層データを追加し、データの拡充を実施。 ⇒既往データに加えて、追加データを反映した上で、各グループにおける物性値等の平均値として整理。 	<ul style="list-style-type: none"> 直下にPS検層孔を有しない建屋への適用性について、当該建屋直下の地質構造を踏まえた分析を実施。 建物・構築物直下に断層が存在し、断層を境とした地質構造の違いが見られる場合は、これを踏まえ、複数の物性値等を設定し、地盤応答の比較を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記の分析結果を踏まえ、各グループごとに設定した物性値を基本ケースとして採用。 左記検討内容②において設定した、建物・構築物直下の断層を踏まえた複数の物性値に対しては、保守的な地盤応答を与える物性等を設定。 地盤物性のばらつきを考慮することとし、各Grのデータからさらに母集団を拡大してばらつき幅を設定。
	①-b 剛性の非線形性	<ul style="list-style-type: none"> 敷地内の岩種ごとに得られた三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性のデータを整理。 	-	<ul style="list-style-type: none"> 岩盤部分に対し、非線形条件/線形条件における影響について、地盤のせん断ひずみと応答スペクトルにより確認。 上記確認における解析条件については、「①-a 物性値等」に係る追加データを反映して見直しを実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 非線形条件/線形条件における影響が小さいと判断できる場合は、設計上線形条件とし、影響が認められる場合は、設計上非線形条件とする。
	①-c 減衰定数	<ul style="list-style-type: none"> JEAGに示される手法（三軸圧縮試験、S波検層、地震観測記録による検討）によるデータを整理。 	<ul style="list-style-type: none"> 既往データのうち、地盤の散乱減衰も含めた減衰定数が得られる手法（S波検層、地震観測記録による検討）は、敷地内3地点（中央、西側、東側地盤から1地点ずつ）で得られたデータ。 ⇒各グループにおける追加調査（S波検層、岩石コア試験）を実施し、既往データ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を拡充。 	<ul style="list-style-type: none"> 各調査・検討条件を踏まえた物理的な意味合い（材料減衰又は散乱減衰の考慮、調査・評価において着目している地震動の振幅及び周波数特性、評価対象地点）について分析を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 各手法による減衰定数の検討結果及び分析結果を踏まえ、JEAG4601-2015における一般的な設定（周波数依存性なし3～5%）の適用性や、設計上の保守性を考慮した減衰定数を設定。
② 表層地盤 (地表面 ～基礎底面)	②-a 物性値等	<ul style="list-style-type: none"> 敷地内の建物・構築物周辺の表層地盤（人工地盤である埋戻し土及び流動化処理土）について、敷地内のPS検層データを整理。 人工地盤であることから、施工プロセスや管理の記録についてもあわせて整理する。 	<ul style="list-style-type: none"> 埋戻し土については、既往データでは、データの面的または深さ方向の網羅性が不足していることから、追加調査としてPS検層データを拡充。 	<ul style="list-style-type: none"> 埋め戻し土及び流動化処理土について、人工地盤であることを踏まえ、施工プロセスや品質管理指標を参照し、物性値の傾向（剛性の大きさ及び深度依存性等）の特徴を分析。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記の分析結果を踏まえ、施工プロセスを踏まえ物性値を分けて設定する必要があるか検討し、設定した物性値に対して適切なばらつき幅を設定。
	②-b 剛性の非線形性	-	-*	-	<ul style="list-style-type: none"> 剛性の非線形性としてひずみ依存特性を考慮。
	②-c 減衰定数	-	-*	-	<ul style="list-style-type: none"> 減衰の非線形性としてひずみ依存特性を考慮。

【今回説明範囲】

- ：方針+結果を説明
- ：方針+結果（一部追而）を説明
- ：方針を説明

⇒各パラメータにおける分析にて得られた知見に関し、他パラメータにおいて検討すべき事項についても検討

⇒施設設計への適用を念頭に、工学的な取り扱い易さにも配慮し、全体として保守側の入力地震動を与えるよう設定

a. 岩盤部分の物性値等

【STEP1】敷地において得られたデータの整理

- まず、既往データの整理として、近接する建屋グループごとに建物・構築物直下又は近傍のPS検層データ（● + ●）を整理した。
- さらに、後述の「c. 岩盤部分の減衰定数」にて実施する各グループにおけるS波検層の追加調査孔（●）においてPS検層データを取得し、データの拡充を実施。



a. 岩盤部分の物性値等

【STEP1】敷地において得られたデータの整理

- 既往のデータ（P3における●及び●）に加え、追加調査により得られたPS検層結果（P3における●）を反映したデータセットに基づき、速度構造、単位体積重量及び岩種の深さ分布について、平均化した値を設定する。
- 上記で設定した物性値等に対して、直下にPS検層孔を有しない建屋への適用性や、建屋直下の断層の影響による上記設定値の適用性の確認を、STEP 2 で分析する。

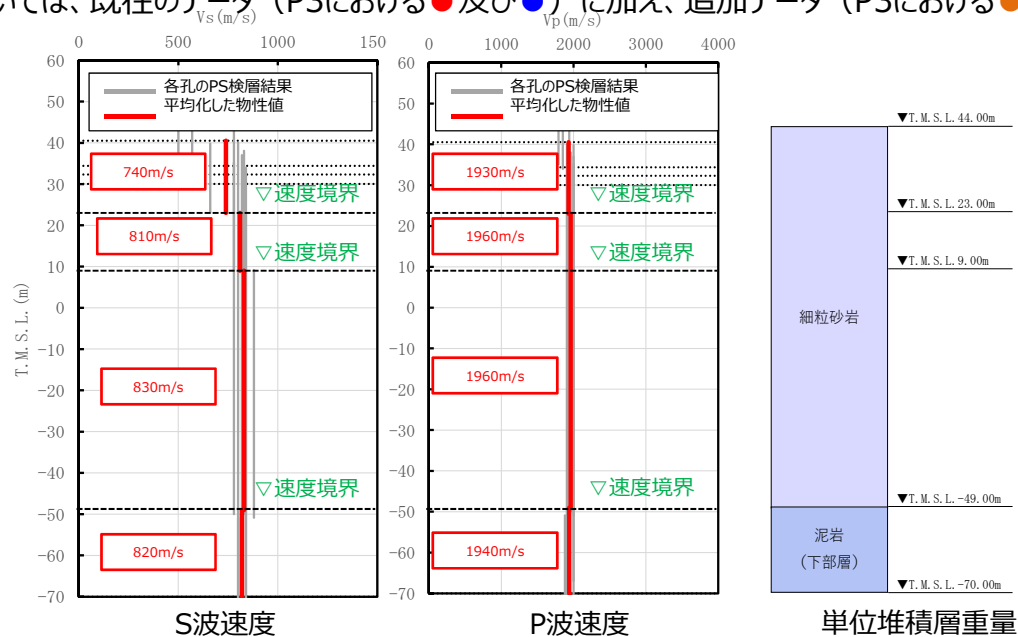
■ 岩盤部分の物性値等の設定

【検討内容】

- 近接する建屋グループ（12グループ）ごとに直下又は近傍のPS検層結果を用いて岩盤部分の物性値等を設定する。
 - 速度構造は、複数のPS検層結果を速度境界及び地質境界で平均化
 - 単位体積重量は、PS検層孔で得られた湿潤密度を平均化
 - 岩種の深さ分布は、複数の地質柱状図を踏まえた、主要な岩種を設定
- 直下又は近傍にPS検層孔がない建物・構築物については、付近のPS検層結果の適用性を確認する。

【追加調査の扱い】

- 上記の検討においては、既往のデータ（P3における●及び●）に加え、追加データ（P3における●）を用いる。



AA周辺のPS検層結果に基づく速度構造及び単位体積重量

a. 岩盤部分の物性値等

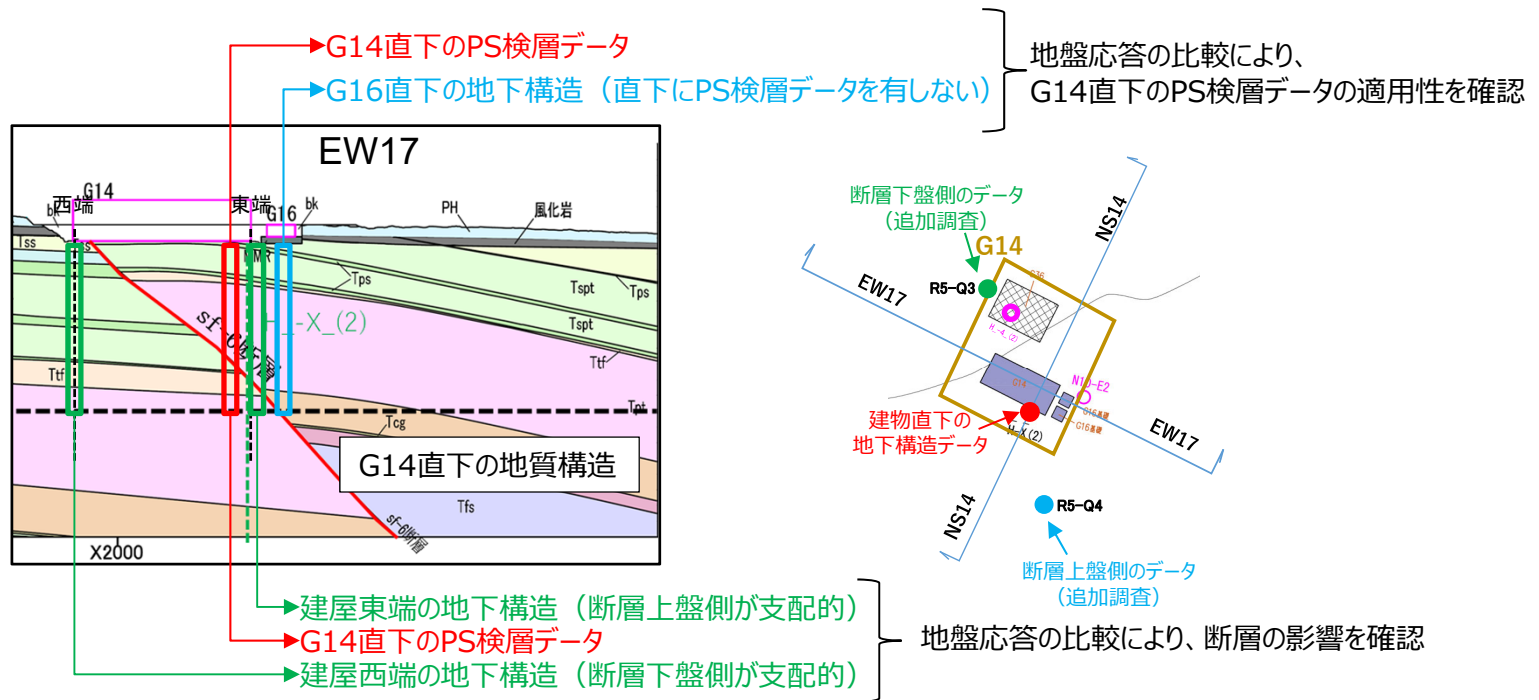
【STEP 2】敷地において得られたデータの分析

- 各グループに属する建屋の直下にPS検層を有しない位置においても、当該GrのPS検層結果を適用することの妥当性を確認する。
- 建物・構築物直下において、断層を境として異なる地下構造を有するグループについては、複数の地盤の物性値等を設定する。

■ 建物・構築物直下に断層が確認された場合の検討

【検討内容】

- 建物・構築物直下に断層があり、断層を境として直下に異なる地質構造が見られる場合は、以下の検討を実施。
 - ・ 建屋直下において断層を境として異なる岩種の分布が確認される施設を対象として、建物・構築物の直下又は近傍のPS検層結果だけでなく、建物接地範囲の各位置における地質構造の違いを反映した地盤物性を複数設定する。
 - ・ 設定にあたっては、各位置の地質構造の特徴が捉えられているPS検層結果（既往データに加え、追加調査データを含む）に基づき設定する。



建屋直下に断層が存在する場合の考え方 (G14の例)

b. 岩盤部分の剛性の非線形性

【STEP1】敷地の地盤の特徴を捉えたパラメータの設定, 【STEP2】基本地盤モデルに設定するパラメータの策定方針

【STEP 1 データ整理】

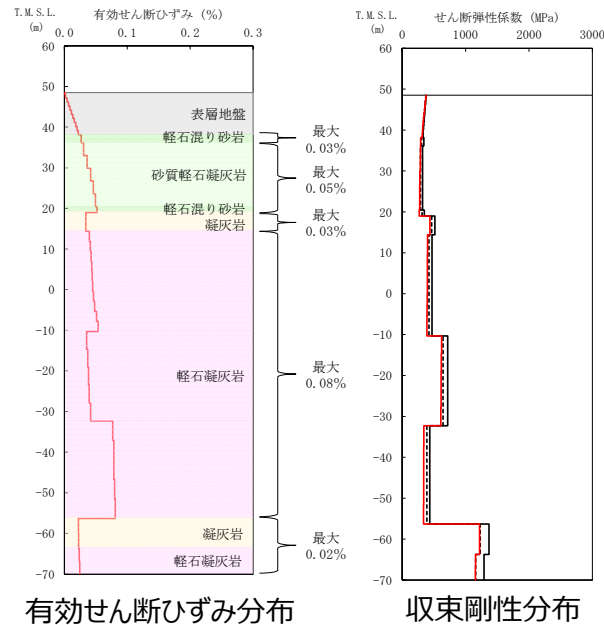
- 非線形条件（地盤剛性のひずみ依存特性）に係るデータを整理。

【STEP 2 データ分析】

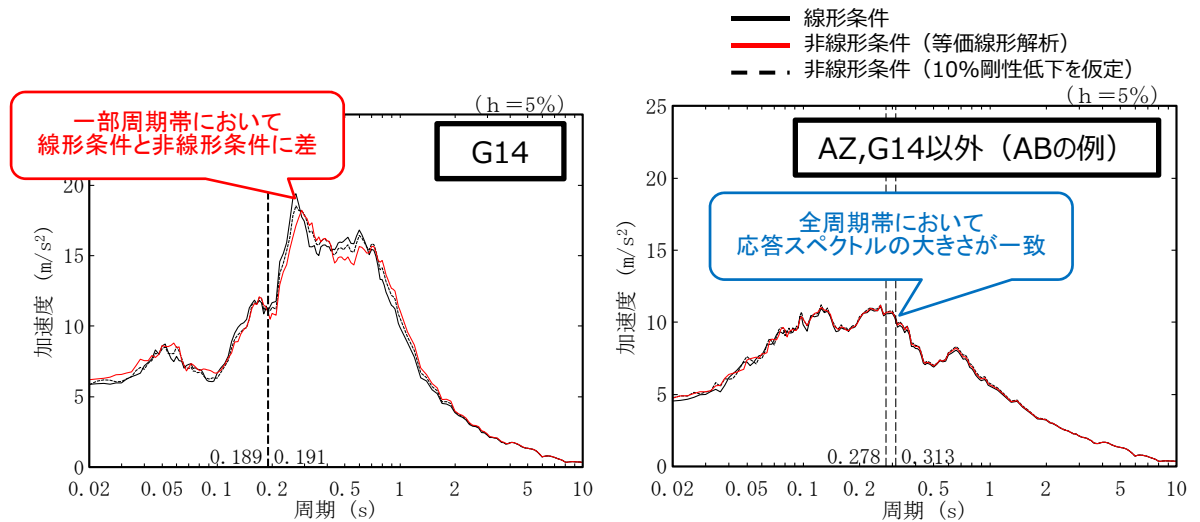
- 線形条件と非線形条件の入力地震動を比較し、入力地震動の応答スペクトルに与える影響を確認。
- 上記確認における解析条件については、「2-a 物性値等」に係る追加データを反映して見直しを実施。

【検討内容】

- 岩盤部分について、非線形条件とした場合と線形条件とした場合の地盤のせん断ひずみ度及び入力地震動の応答スペクトルへの影響を確認する。



地盤の等価線形解析結果 (G14の例)



線形条件及び非線形条件における基礎底面レベルの入力地震動の比較

注：追加調査にて得られる岩盤部分のPS検層データを踏まえ、岩盤部分の物性値等を見直した条件に基づき、今後同様の解析・比較を再実施する。

C. 岩盤部分の減衰定数

【STEP1】敷地において得られたデータの整理

【既往データの整理及び追加データ取得の考え方】

- JEAGに示される手法（三軸圧縮試験、S波検層、地震観測記録による検討）に基づくデータを整理。
- 既往データにおいては、地盤の減衰（材料減衰+散乱減衰）を直接測定するS波検層データが、敷地内の限定的な位置でのみ行われていたことから、敷地内各グループごとの減衰定数に係るデータを取得するために、S波検層の追加データを取得。
- あわせて、上記S波検層を追加する孔におけるコアサンプリングを行い、岩石コア試験による材料減衰の測定データを取得。

岩盤部分の減衰定数に係るデータ

データ	成分	着目周期帯	取得位置		考慮する地震動の振幅レベル	備考	
			既往データ	追加データ			
地震観測記録に基づく手法	地震観測記録に基づく同定解析	材料減衰 + 散乱減衰	0.02~5s程度 (建物・構築物の固有周期帯に対応)	地震観測位置 (3地点)	—	実地震観測記録の振幅レベル(敷地においては40ガル程度まで)	・伝達関数の説明性: リニア型>一定減衰型 ・地震観測記録のシミュレーション結果の大きさ: 一定減衰≧リニア型 ≡地震観測記録
	地震波干渉法	材料減衰 + 散乱減衰	デコンボリューション波形の卓越周期周辺	地震観測位置 (3地点)	—	実地震観測記録の振幅レベル(敷地においては40ガル程度まで)	西側及び東側地盤においては、表層地盤の地下構造による影響が確認され、適切な評価が不可
S波検層	材料減衰 + 散乱減衰	0.01~0.1s程度のごく短周期領域	中央、西側、東側地盤各1地点ずつ (合計3地点)	各Gr(12地点)	微小振幅レベル	—	
3軸圧縮試験	材料減衰	なし	敷地内各地点および各岩種	—	直接地震動の振幅とは対応しないが、地盤のせん断ひずみ(1%程度まで)に対応した非線形特性を測定可能	—	
岩石コア試験	材料減衰	数百Hz~のごく高振動数・短周期帯	—	各Gr(12地点)	微小振幅レベル	—	

C. 岩盤部分の減衰定数

【STEP1】敷地において得られたデータの整理

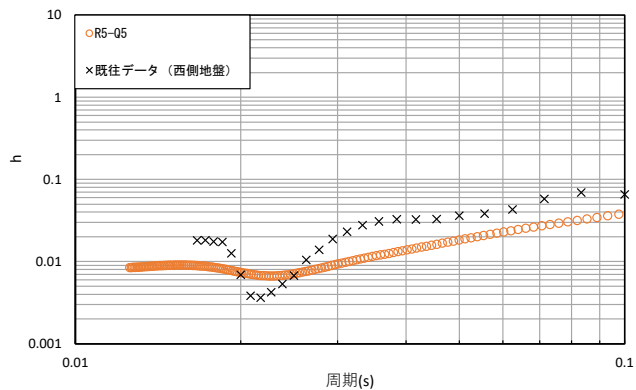
岩石コア試験結果については追って
(次回審査会合にて示す)

- 【追加データの取得結果（S波検層）】
- 追加データの取得にあたっては、起振時に取得された時刻歴データに対し、一部深さにおいて表層地盤又は近接建屋の影響に起因するノイズ等の影響がある場合は、当該深さは評価から除外する等の処理を行っており、適切な減衰定数が評価されている（詳細は次頁）。
 - 各地点におけるS波検層の追加データは、いずれの地点においても、周期約0.01~0.02秒のごく短周期領域から周波数依存性を有しており、敷地における岩盤部分の減衰定数には、周波数依存性を有する散乱減衰が含まれている傾向を確認した。
 - 追加データは、既往データに対して、周波数特性の傾きの傾向が異なる結果が得られているが、既往データ取得時には板叩き法による検層であったことに対し、今回のデータ取得にあたっては10Hz~80Hz（周期0.0125~0.1秒）の変調によるスイープ波形を用いて地盤を加振していることから、周波数特性の傾きは、追加データのほうが精度が高いと考えられる。

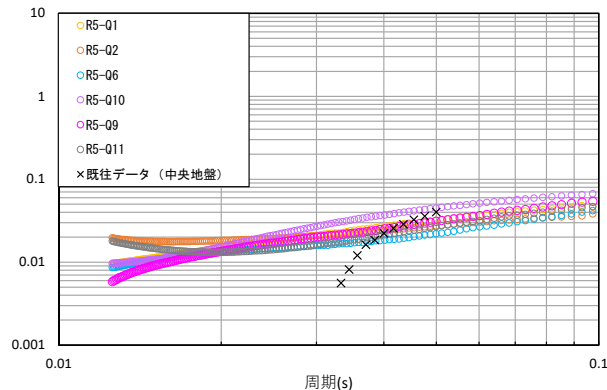
上記追加調査結果を既往データに加えた上で、STEP 2にて、データの分析を行う。



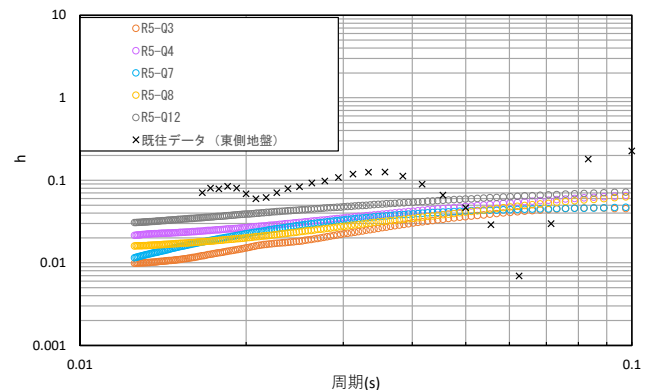
追加S波検層データ取得位置



(a)西側地盤



(b)中央地盤



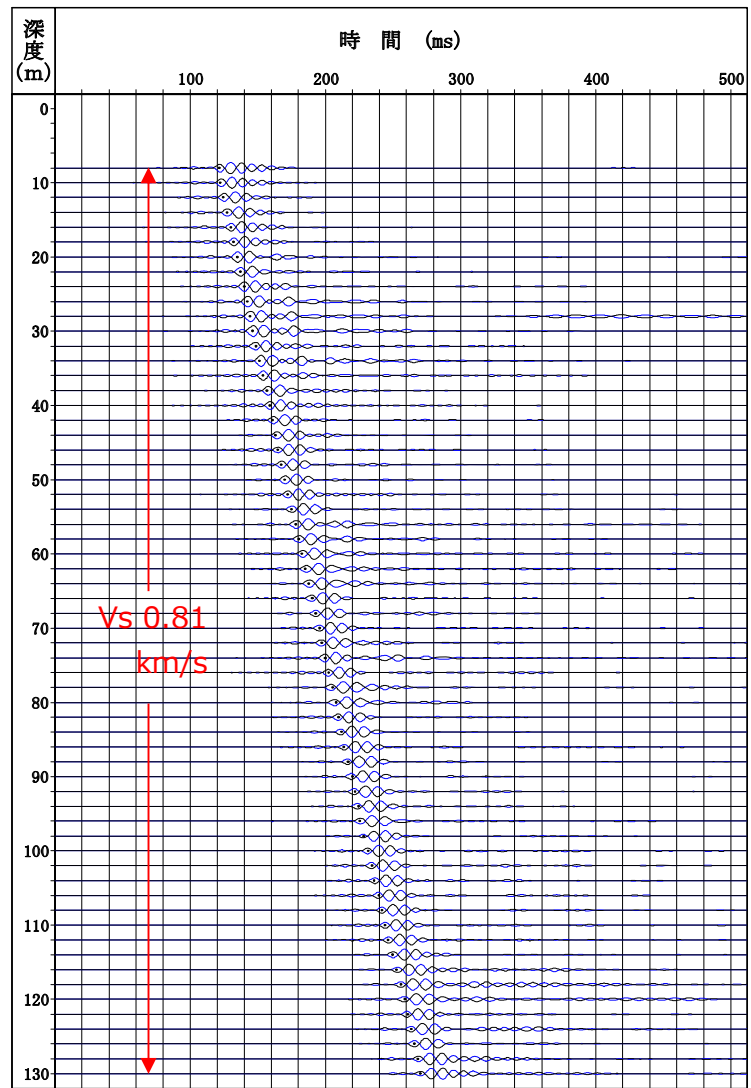
(c)東側地盤

追加S波検層データ取得結果

C. 岩盤部分の減衰定数

【STEP1】敷地において得られたデータの整理

標尺	深度 G.L. - (m)	標高 E.L. (m)	地質		DH法 PS換層結果 相対振幅			
			地層名 (H5) (R)	層相	P波 10 ⁻⁴	S波 10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹
	2.71	52.44	(H5)	砂				
	4.75	50.40	(R)	シルト混り砂				
			鷹架層下部層 細粒砂岩層 (T1fs)	細粒砂岩 (Tfs0)				
	42.66	12.49						
			鷹架層下部層 泥岩層 (T1ms)	泥岩 (Tms0)				
	145.00	-89.85						



相対振幅と観測波形(コリレーション処理後 : R5-Q6孔)

【観測波形の信頼性】

- ・S波検層においてボーリング孔内に設置する8個の受信器については、観測前のセルフキャリブレーションにより、異常のないこと（同じ振幅に対して、同じ電圧が発生すること）を確認している。
- ・インパルス波形は、モニター波形の相互相関関数であることから、深度方向に同様の波形が得られていること、S波の速度構造が対象岩盤と同等であることから観測波形に異常のないことを確認する。
- ・観測波形は、深度毎に独立して解析しており、図XXに示すS波の相対振幅が深度方向に連続に減少することを確認する。
- ・上記のことを満足することにより信頼できる観測波形を用いてQ値測定を実施している。

C. 岩盤部分の減衰定数

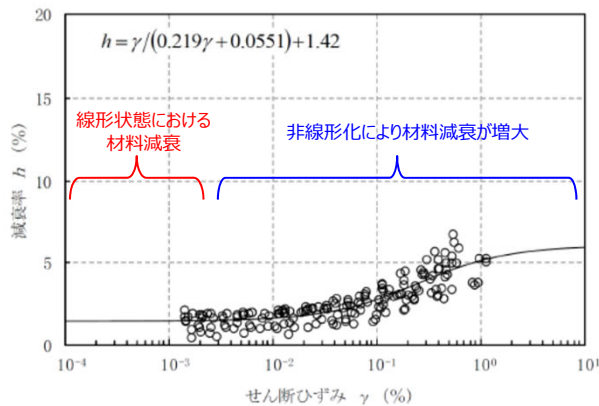
【STEP 2】敷地において得られたデータの分析

【各データの物理的な意味合いの分析】

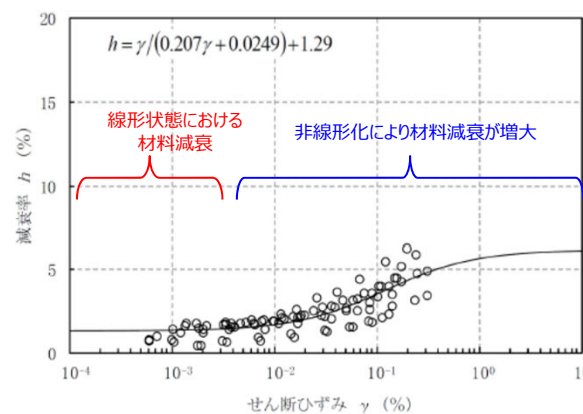
➢以下に示すとおり、各調査・検討条件を踏まえた物理的な意味合い（材料減衰又は散乱減衰の考慮、調査・評価において着目している地震動の振幅及び周波数特性、評価対象地点）について分析を実施した。

■ 考慮する地震動の振幅レベルを踏まえた分析

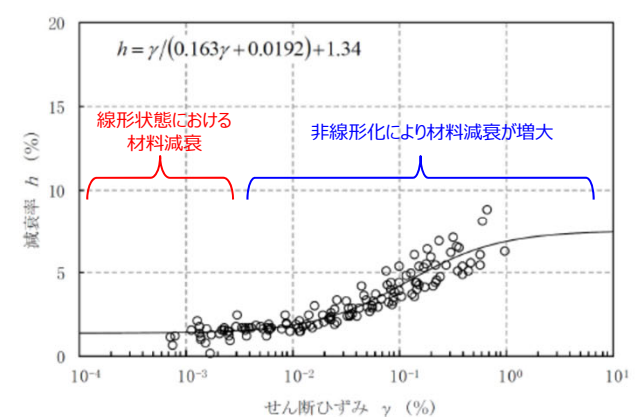
- 各調査・検討において考慮される地震動の振幅レベルについては、地震観測記録に基づく方法を除き、いずれも微小振幅レベルにおける減衰定数の傾向を示すものであり、岩盤部分が線形条件にあるときの減衰定数に相当する。
- 地震観測記録に基づく方法においても、用いている地震の加速度は、最大40Gal程度（最深部GL-200m）の振幅であり、地盤のせん断ひずみが大きくなるような振幅レベルではないことから、この方法に基づく評価結果についても、岩盤部分が線形条件にあるときの減衰定数に相当すると考えられる。
- 三軸圧縮試験結果から得られる地盤のひずみ依存特性によれば、地盤の材料減衰は、地盤のせん断ひずみが大きくなり、非線形化が進行するほど増大する傾向であることから、耐震設計において考慮する地震動レベル（基準地震動Ss）においては、今回整理した各種調査・検討に基づくデータに対して、岩盤部分の減衰定数は、線形条件よりもさらに増大することになる。



西側地盤における主要岩種
(泥岩 (上部層) を代表として示す)



中央地盤における主要岩種
(細粒砂岩を代表として示す)



東側地盤における主要岩種
(軽石凝灰岩を代表として示す)

岩盤部分のひずみ依存特性 (h-γ曲線)

C. 岩盤部分の減衰定数

【STEP 2】敷地において得られたデータの分析

【各データの物理的な意味合いの分析】

➤以下に示すとおり、各調査・検討条件を踏まえた物理的な意味合い（材料減衰又は散乱減衰の考慮、調査・評価において着目している地震動の振幅及び周波数特性、評価対象地点）について分析を実施した。

■各データの周波数特性を踏まえた減衰定数の成分（材料減衰又は散乱減衰）についての分析

【散乱減衰】

- 地震観測記録を用いた減衰定数の同定結果によれば、周波数依存型（リニア型）の減衰定数を与えた場合、地震観測記録との伝達関数及び地震観測記録のシミュレーションの両方について、整合性が良い結果が得られている。
- S波検層結果（敷地内各位置の追加データ）によれば、敷地内のいずれの地点においても、0.01～0.02秒以下のごく短周期領域からスイープ波形の最長周期0.1秒までにおいて、周波数依存性を有している。
- 佐藤ほか（2006）等の知見に示されるとおり、地盤の減衰定数は、周波数依存性を有する散乱減衰と、周波数によらず一定となる材料減衰で構成されることを踏まえると、地震観測記録を用いた同定結果及びS波検層結果から、敷地内の地盤の減衰定数の特徴としては、いずれの地点においても、ごく短周期～長周期にわたり、散乱減衰の成分を有していると考えられる。

【材料減衰】

- 三軸圧縮試験結果から得られている材料減衰（ひずみ依存特性のうち小ひずみ領域の値）については、中央、西側地盤については、S波検層結果においてごく短周期側の散乱減衰が小さくなる領域において、同等のオーダーの値となっている。東側地盤については、S波検層の評価対象周期の最短周期においても三軸圧縮試験の結果が小さく、さらに短周期側において材料減衰が卓越している可能性が示唆される。
- 今後、岩石コア試験結果を反映した上で、材料減衰に係る分析を行う。

【周波数依存性の考慮有無による地盤応答への影響】

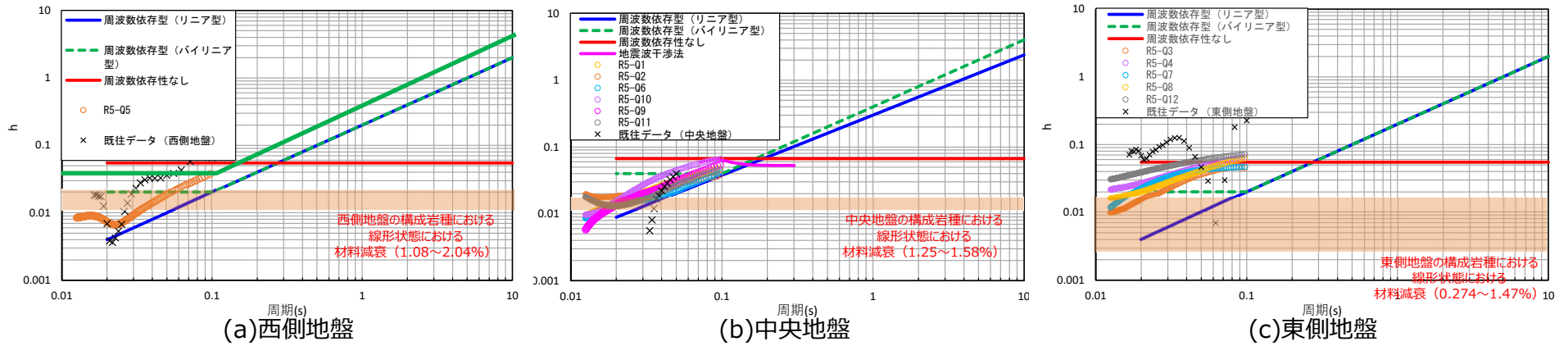
- 地震観測記録を用いた減衰定数の同定にあたり、周波数依存性なしのケースにおける減衰定数を評価しているが、地震観測記録を用いたシミュレーション解析の結果、周波数依存性あり（リニア型）と周波数依存性なしのケースのいずれについても、シミュレーション解析結果は地震観測記録を再現することから、入力地震動を算定する上で、周波数依存性あり（リニア型）と周波数依存性なしのケースは、等価なものとなっていると考えられる。

■各データの取得位置を踏まえた分析

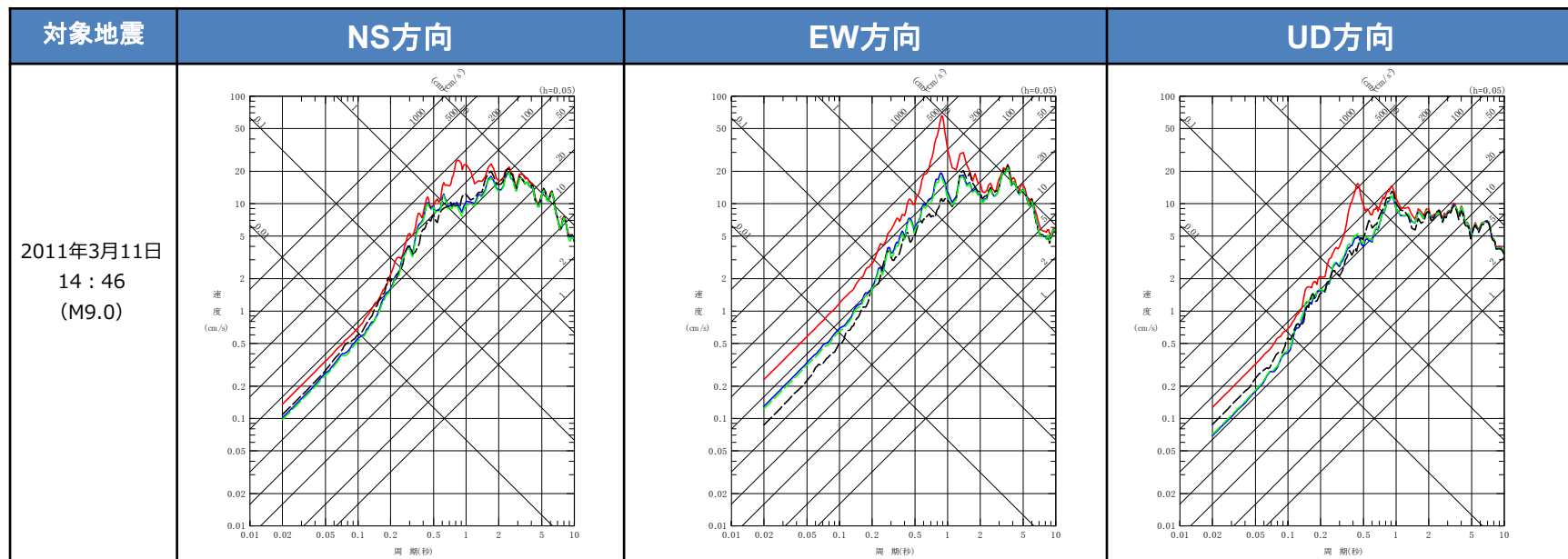
- 中央、西側、東側地盤それぞれ1地点の地震観測地点における減衰定数の同定結果（周波数依存:リニア型）と比較して、当該地盤内のS波検層結果（敷地内各位置の追加データ）は、いずれの地点においても周波数特性の傾きがよく整合している。
- 各地点のS波検層結果の減衰定数の大きさは、データを取得した全周期帯（周期0.0125～0.1秒）において、地震観測記録に基づく減衰定数の同定結果よりも大きい。
- 今後、岩石コア試験結果を踏まえ、敷地内各位置及び深さにおける減衰定数に係る分析を行う。

C. 岩盤部分の減衰定数

【STEP 2】敷地において得られたデータの分析



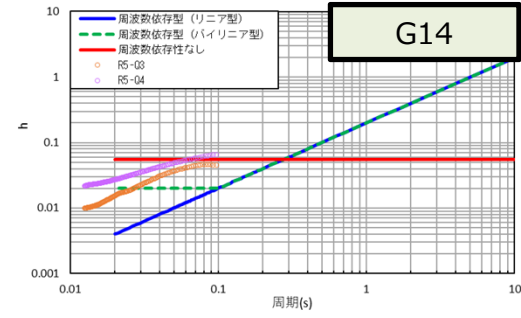
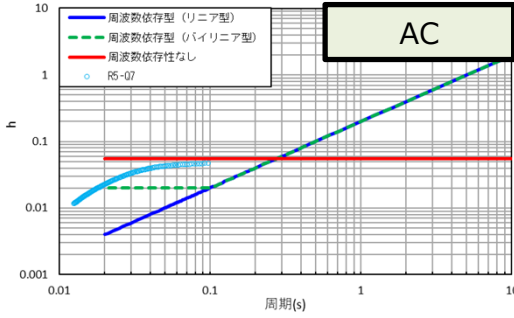
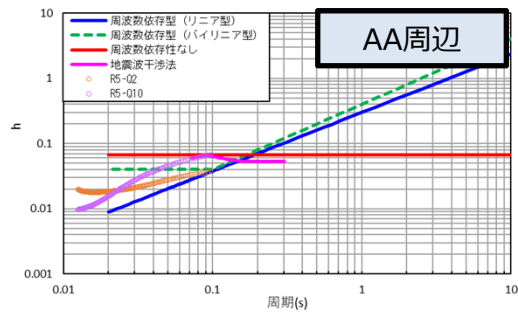
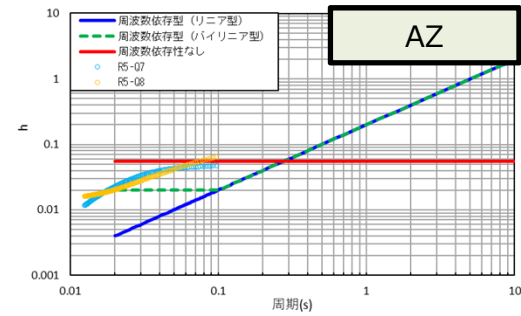
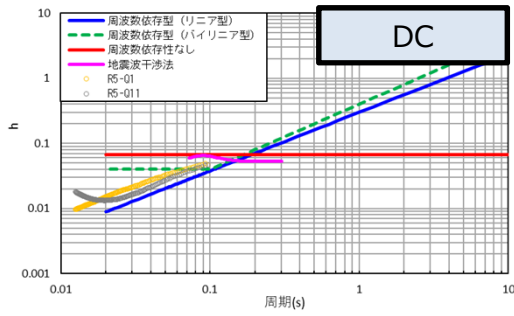
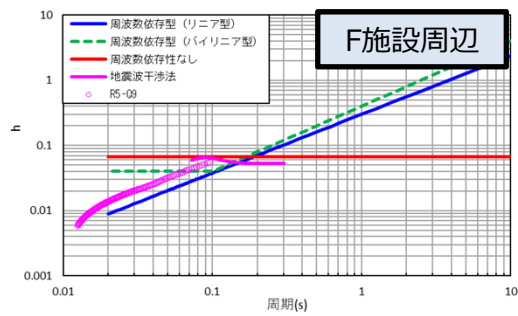
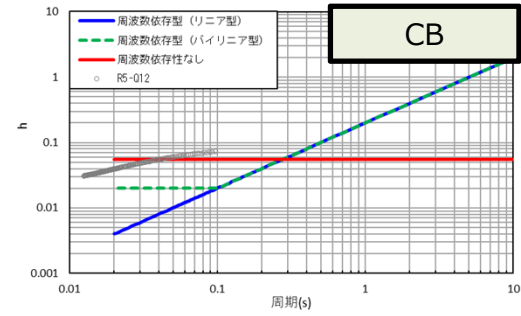
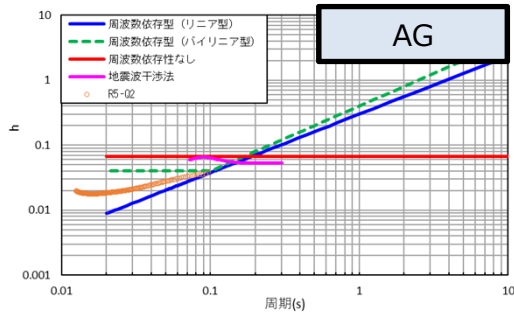
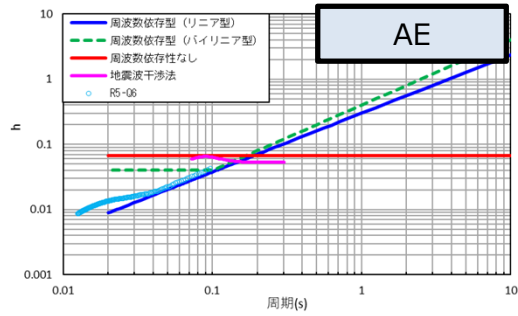
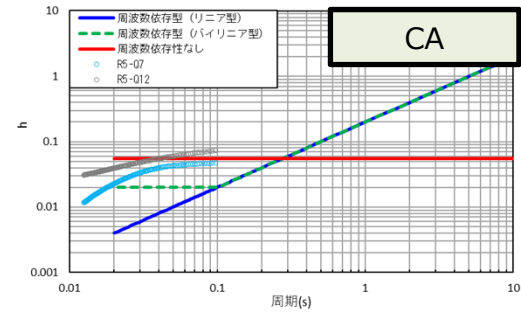
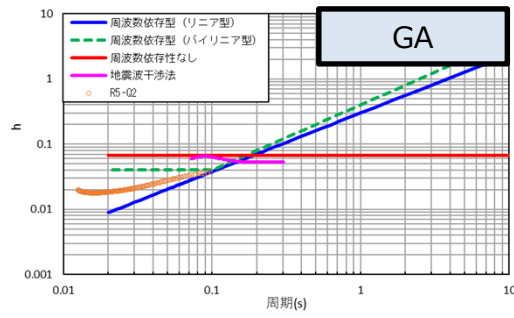
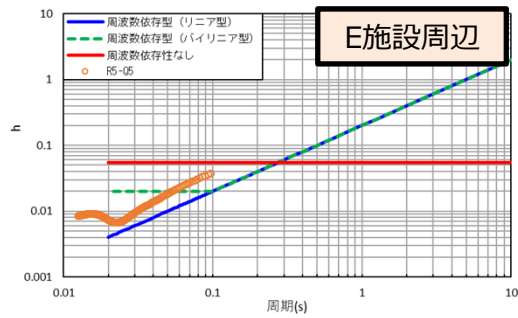
周波数特性に着目した比較結果



地震観測録シミュレーション解析結果 (中央地盤における2011年3月11日の地震を代表として示す。)

C. 岩盤部分の減衰定数

【STEP 2】敷地において得られたデータの分析



d.表層地盤の物性値等

【STEP1】敷地において得られたデータの整理

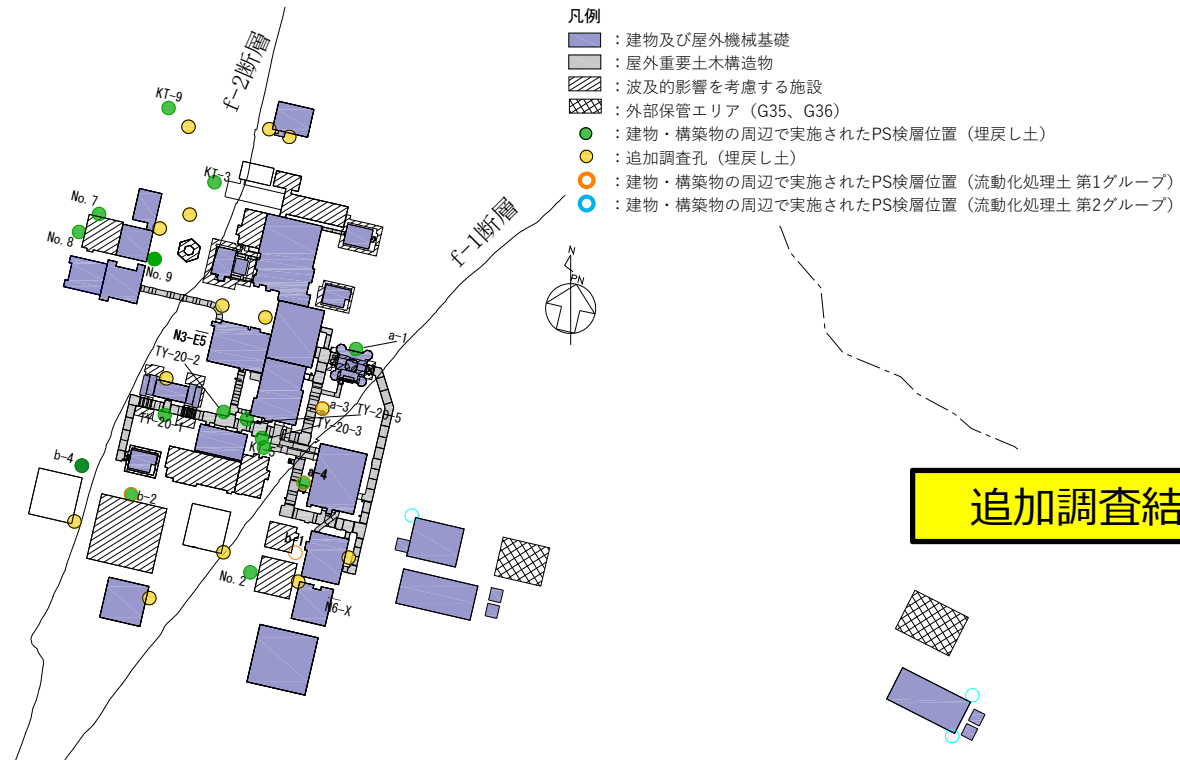
■表層部分の物性値等の設定

【検討内容】

- 敷地内の建物・構築物周辺の表層地盤（人工地盤である埋戻し土及び流動化処理土）について、敷地内のPS検層データを整理。
- 人工地盤であることから、施工プロセスや管理の記録についてもあわせて整理する。
- 埋戻し土については、既往データでは、データの面的または深さ方向の網羅性が不足していることから、追加調査としてPS検層データを取得。

【追加調査の扱い】

- 既往のデータ（埋戻し土：●、流動化処理土：○及び○）に加え、追加調査により得られたPS検層結果（埋戻し土：●）を用いる。
- 埋戻し土については、追加調査による平面的に採取されていない箇所を含めた分析を踏まえ、既往のデータ収集として統計的に満足していることを確認する。



d.表層地盤の物性値等

【STEP 2】敷地において得られたデータの分析

■ 施工プロセス及びその特徴による確認結果

以下のとおり、埋め戻し土及び流動化処理土について、人工地盤であることを踏まえ、施工プロセスや品質管理指標を参照し、物性値の傾向（剛性の大きさ及び深度依存性等）の特徴を分析。

【流動化処理土】

- 流動化処理土については、品質管理指標の違いにより2つのグループ（ q_u ：0.2~0.3MPa及び0.6MPa）に分かれる。
- なお、流動化処理土については、セメント添加による人工材料であるものとして、深度依存性、グループ毎の平均値及びばらつきの程度についての分析を行う。【埋め戻し土】

【埋め戻し土】

- 追加調査結果を踏まえ、1999年以前と2000年以降において施工プロセスが異なることに着目し、拘束圧依存による深度依存性、平均及びばらつきの程度についての分析を行う。

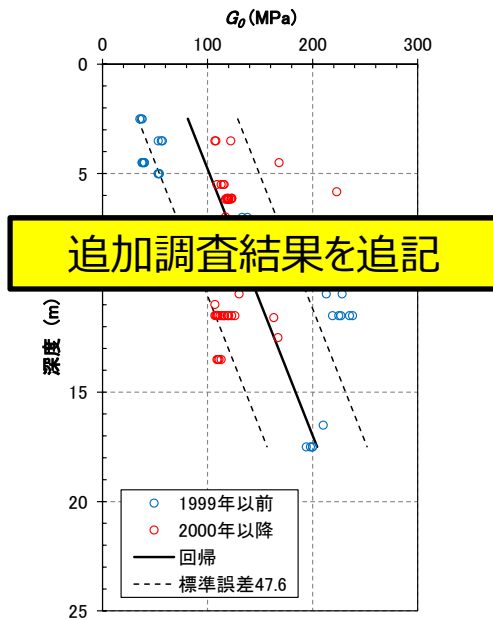
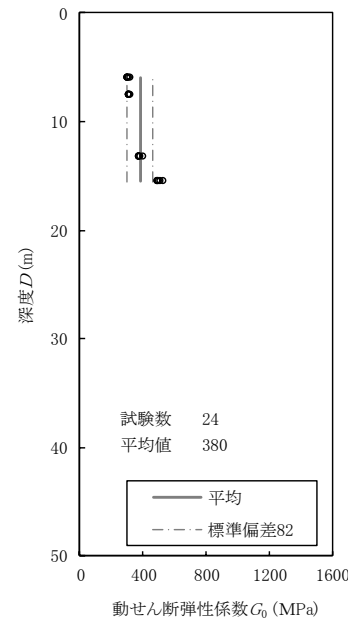
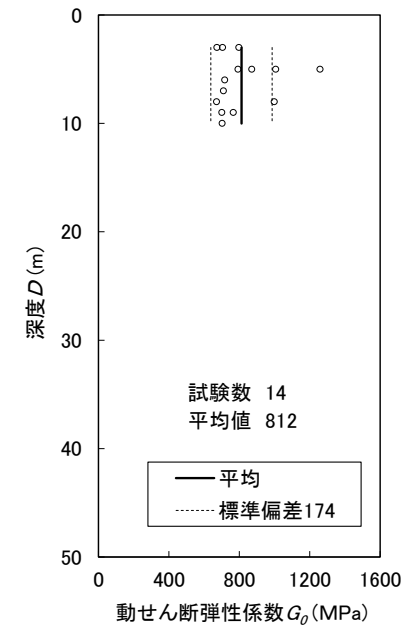


図 埋戻し土の動せん断弾性係数 G_0



第1グループ ($q_u \geq 0.2 \sim 0.3$ MPa)



第2グループ ($q_u \geq 0.6$ MPa)

図 流動化処理土の動せん断弾性係数 G_0

【STEP 2】敷地において得られたデータの分析

- 各因子の分析結果において得られた知見のうち、他因子の分析に対して影響を与える可能性のある以下の内容について、他因子における検討を実施した。
 - 敷地における減衰定数に係るデータ拡充のためにS波検層を実施した追加調査孔にて、PS検層データを取得した。
 - ⇒「a.岩盤部分の物性値等」に係る【STEP 1】及び【STEP 2】において、各グループの物性値等の設定に反映している。
 - ⇒「b.岩盤部分の剛性の非線形性」に係る【STEP 2】において、非線形性の考慮の有無による入力地震動の比較を、地盤応答解析により実施していることから、解析条件となる物性値等に対して追加データを反映し、再度解析・分析を行っている。
 - 地震観測地点における減衰定数同定の際、観測地点近傍の地下構造の特徴（西側地盤観測点における岩盤部分と表層地盤の境界面の傾斜や、東側地盤観測点近傍における断層の分布）を鑑みた速度構造の設定を行った。
 - ⇒「a.岩盤部分の物性値等」の設定に係る【STEP1】において、西側地盤の建屋設置位置においては、岩盤が建物底面レベルに達しており、西側地盤観測点における岩盤上面の傾斜が入力地震動の算定に影響を与えるような状況とはなっていないことを確認している。
 - ⇒「a.岩盤部分の物性値等」の設定に係る【STEP2】において、耐震設計を行う建物・構築物直下の地下構造に断層が分布する際に、入力地震動に影響を与えるかの観点で分析を実施している。

【STEP 3】基本地盤モデルに設定するパラメータの策定方針

- 基本地盤モデルに設定するパラメータの策定にあたっては、施設設計への適用を念頭に、工学的な取り扱い易さにも配慮し、全体として保守側の入力地震動を与えるよう設定

【岩盤部分の物性値等】

- 【STEP 1】において設定した、各グループにおける既往データ及び追加データに基づく岩盤部分の物性値を、建物・構築物の地震応答解析において基本となるケース（以下、「基本ケース」）の地盤物性値として設定する。
- 【STEP 2】において建物・構築物直下における断層を踏まえて複数の地盤物性等を設定するグループについては、地盤応答の算定を行った上で、入力地震動を算定する上で保守的となる物性値等を設定する。
- 上記に基づき設定した基本ケースとなる物性値等に対して、耐震設計上考慮する地盤物性のばらつきを設定する。ばらつき幅の設定にあたっては、各Grにおいて得られているデータから、さらに母集団を拡大したデータセットに基づき、先行サイトの実績を踏まえた± 1σを考慮する。

■ 地盤物性のばらつきの設定

- 既往データ（● + ●）に加え、追加調査により得られた岩盤部分のPS検層データ（●）を用いて、S波速度及びP波速度のばらつき幅を算定する。
- 下図に示す地盤物性のばらつきを設定する範囲については、同様の岩種が分布する範囲として、中央地盤、西側地盤、東側地盤に加えG14周辺の全4エリアにて設定を行う。
- 他サイトにおけるばらつき幅の算定方法を参考に、深度ごとに算定されるばらつき幅から、最も大きいばらつき幅をその範囲共通のばらつき幅として設定する。

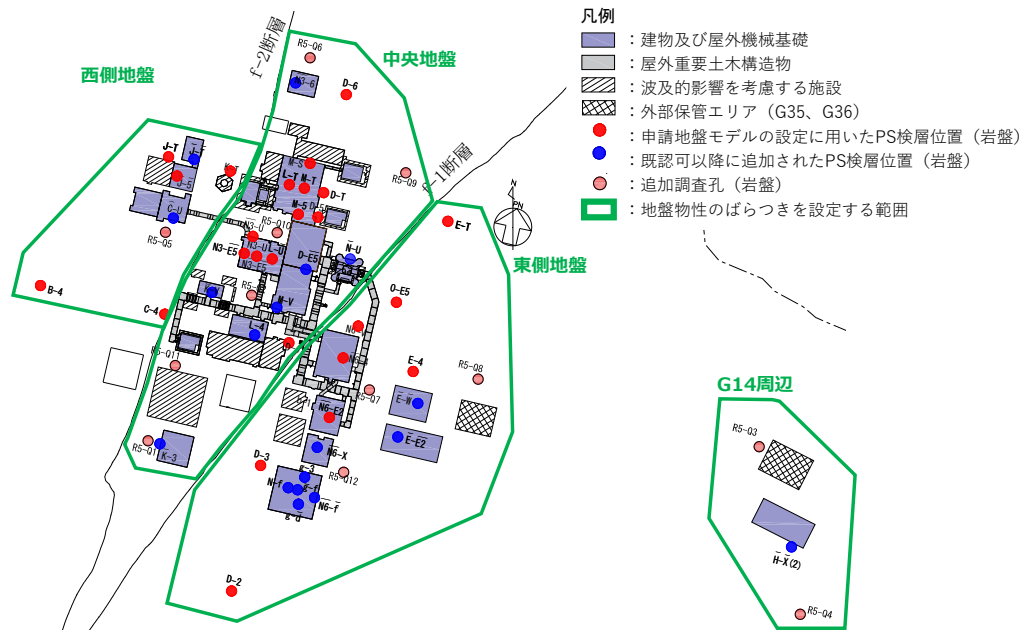
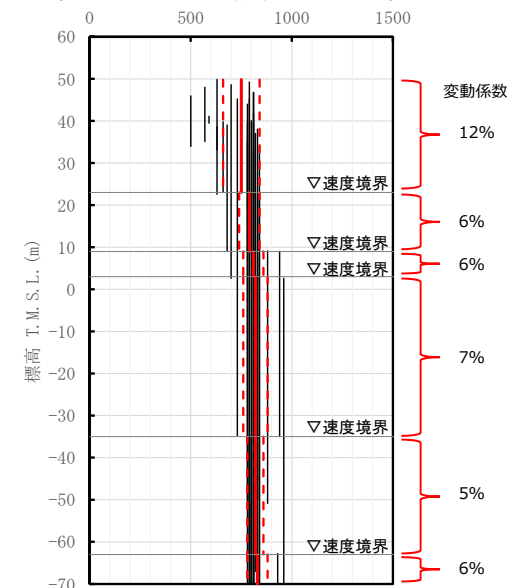


図 地盤物性のばらつきを設定する範囲



⇒地盤物性のばらつきを設定する範囲の建物・構築物に対し、12%の変動係数（＝ばらつき幅）を設定

図 地盤物性のばらつき幅の設定イメージ

【STEP 3】基本地盤モデルに設定するパラメータの策定

【岩盤部分の剛性の非線形性】

【STEP 3 基本地盤モデルの策定方針】

- 各グループの岩盤部分の地盤物性に対し、岩盤部分の剛性の非線形性による入力地震動への影響が無いと判断する場合は、基本地盤モデルにおいて線形条件として設定する。
- 岩盤部分の剛性の非線形性が入力地震動に及ぼす影響があると判断される場合は、基本地盤モデルにおいて岩盤部分の剛性の非線形性を考慮する。

【岩盤部分の減衰定数】

- 各データの取得位置を踏まえた分析結果によれば、地震観測記録に基づく同定結果が、S波検層のいずれの地点の結果に対しても小さい減衰定数を与えることから、敷地内各地点における岩盤部分の減衰定数は、地震観測地点における同定結果によって、保守性をもって代表することが可能であると考えられる。
- 地震観測記録に基づく同定結果は、地震観測記録に含まれる建物・構築物の1次固有周期帯の成分も評価対象周期となっており、当該周期帯も含み、地震観測記録の説明性が良い。さらに、リニア型の周波数依存性を考慮した場合と周波数依存性を考慮しない場合については、入力地震動を算定する上では等価な設定となっている。
- 上記より、耐震設計を行う上では、設計の合理性の観点や、JEAG4601-2015における設定（周波数依存性なし）から、地震観測記録に含まれる周波数依存性なしの減衰定数を設定する。
- 以上を踏まえ、敷地内3地点における地震観測記録に基づき評価した周波数依存性なしの減衰定数に、JEAG4601-2015における減衰定数の設定値の範囲を参照して設定する。
- さらに、耐震設計において対象とするSs地震時には、岩盤部分についても非線形化することが考えられるが、線形条件としたほうが、岩盤部分のひずみに応じた減衰定数の増大を考慮しないことになるため、保守的な地盤応答を算定可能であると考えられる。

【表層地盤の物性値等】

- STEP 2における分析の結果、施工プロセスを踏まえ物性値を分けて設定する必要があるか検討し、設定した物性値に対して適切なばらつき幅を設定する。

【表層地盤の剛性の非線形性及び減衰定数】

- 表層地盤については、Ss地震時の地盤のひずみによる非線形化の影響が大きいと考えられることから、剛性及び減衰定数の非線形性としてひずみ依存特性を考慮する。