

大型廃棄物保管庫に係る実施計画の変更について (Ss900での建屋耐震評価結果)

2022年2月3日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

①耐震設計方針の見直し

- 大型廃棄物保管庫については、2月13日に発生した地震の対応として、今般の耐震設計方針見直し及び9月29日の面談を受け、以下に示す評価（水平2方向、鉛直1方向の適切な組合せ）を実施し、必要な場合は設計に反映していく。

- ・ Ss900による波及的影響の評価

※「波及的影響」を、使用済吸着塔を損傷させ、吸着材を漏洩させるような影響（使用済吸着塔が凹む等の吸着材が漏洩しない損傷を除く）と定義する。
対象：クレーン、使用済吸着塔架台及び使用済吸着塔、建屋（既認可）

- ・ 建屋遮蔽が喪失した状態での線量評価

- ・ 大型廃棄物保管庫は長期間に渡り使用される設備



上記を確認し、B+クラスであることをご説明



- ・ B+クラスの地震動（1/2Ss450機能維持、1/2Sd225弾性範囲）の評価
対象：クレーン、使用済吸着塔架台、建屋（既認可）

①耐震設計方針の見直し

(参考) 令和3年度第30回原子力規制委員会 (令和3年9月8日資料2) 抜粋

別添

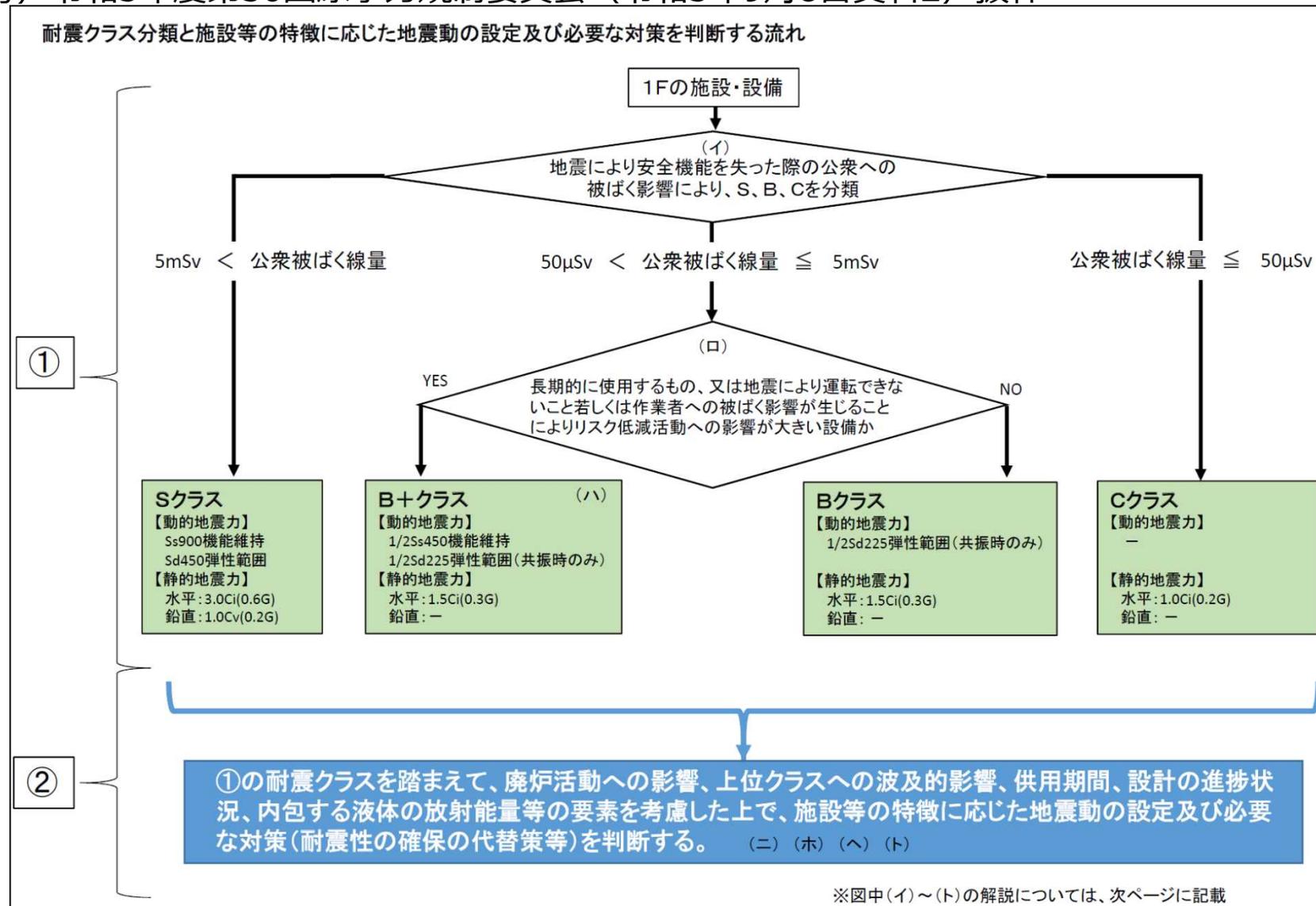
1Fの耐震設計における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方

1Fの施設・設備の耐震評価においては、以下の2つを考慮して適用する地震動を設定するとともに、必要に応じて求める対策を判断する。

- ①耐震クラス分類(S、B+、B、C)
- ②廃炉活動への影響、上位クラスへの波及的影響、供用期間、設計の進捗状況、内包する液体の放射エネルギー 等

①耐震設計方針の見直し

(参考) 令和3年度第30回原子力規制委員会 (令和3年9月8日資料2) 抜粋



①耐震設計方針の見直し

(参考) 令和3年度第30回原子力規制委員会（令和3年9月8日資料2）抜粋

【(イ)：地震により安全機能を失った際の公衆被ばく影響】

- 核燃料施設等の耐震クラス分類を参考にして、地震による安全機能喪失時の公衆被ばく線量により、S、B、Cを分類する。液体放射性物質を内包する施設・設備にあっては、液体の海洋への流出のおそれのない設計を前提とした線量評価によるものとする。

【(ロ)：通常のBクラスよりも高い耐震性が求められるB+クラスの対象設備の要件】

- 「運転できないこと若しくは作業員への被ばく影響が生じることによりリスク低減活動への影響が大きい設備」の具体例は以下のとおり。
 - ・ 建屋滞留水・多核種除去設備などの水処理設備、使用済燃料をプールからより安定性の高い乾式キャスクへ移動させるために必要な燃料取出設備等。
 - ・ 閉じ込め・遮へい機能喪失時の復旧作業における従事者被ばく線量が1日当たりの計画線量限度を超える設備等。

【(ハ)：B+クラスの1/2Ss450機能維持】

- Ss900の1/2の最大加速度450galの地震動に対して、運転の継続に必要な機能の維持や閉じ込め・遮へい機能の維持を求める。

【(ニ)：上位クラスへの波及的影響】

- 上位クラスへの波及的影響がある場合、原則上位クラスに応じた地震動を念頭に置すが、耐震クラス分類の考え方と同様に、下位クラスによる波及的影響を起因とする敷地周辺の公衆被ばく線量も勘案し、適切な地震動を設定する。

【(ホ)：地震力の組合せ】

- 地震力の算定に際しては、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせる。

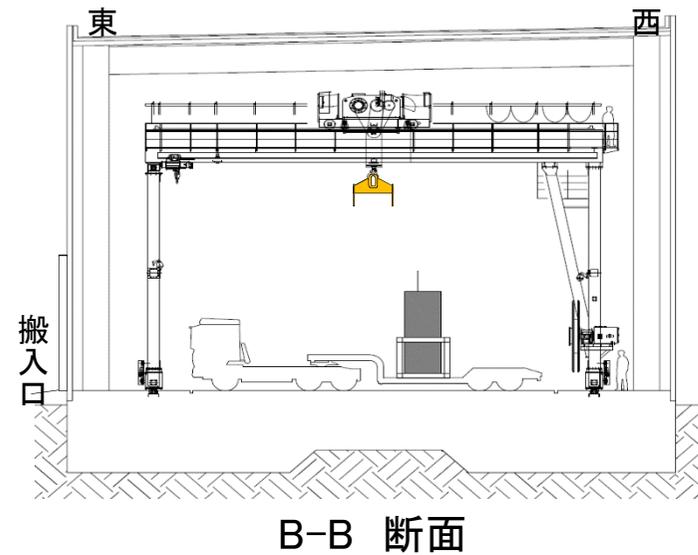
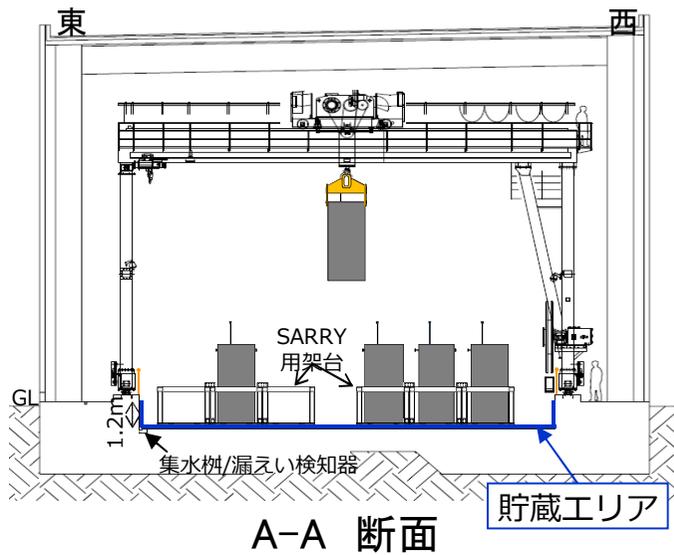
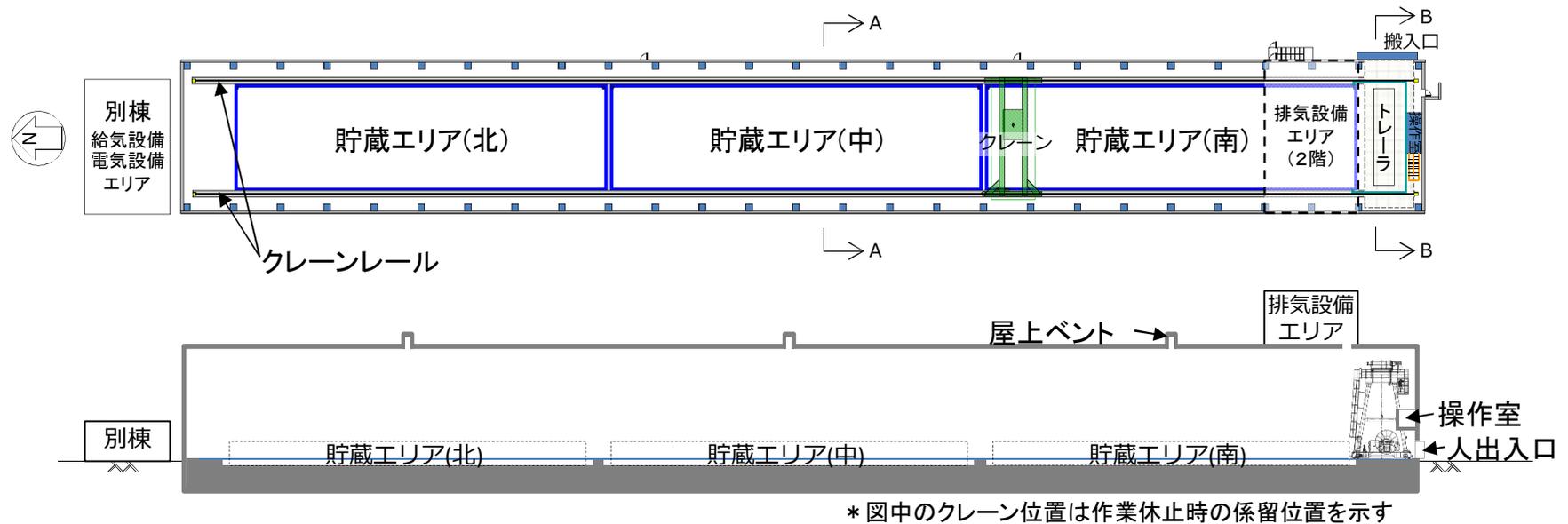
【(ヘ)：液体放射性物質を内包する設備】

- 多核種除去設備等で処理する前の液体等、放出による外部への影響が大きい液体を内包する設備については、Ss900に対して、海洋に流出するおそれのない設計とすることを求める（滞留水が存在する建屋、ALPS処理前の水や濃縮廃液を貯留するタンクの堰等）。これ以外の液体を内包する設備については、上位クラスの地震動に対する閉じ込め機能の確保又は漏えい時の影響緩和対策を求める*。
 - ※：設備自体を耐震CクラスからBクラスに格上げ、周囲の堰等に上位クラスの地震動に対して閉じ込め機能を維持する、漏えい時に仮設ホースによる排水等の機動的対応を講ずる等により、海洋への流出を緩和する措置を想定。

【(ト)：耐震性の確保に対する代替措置】

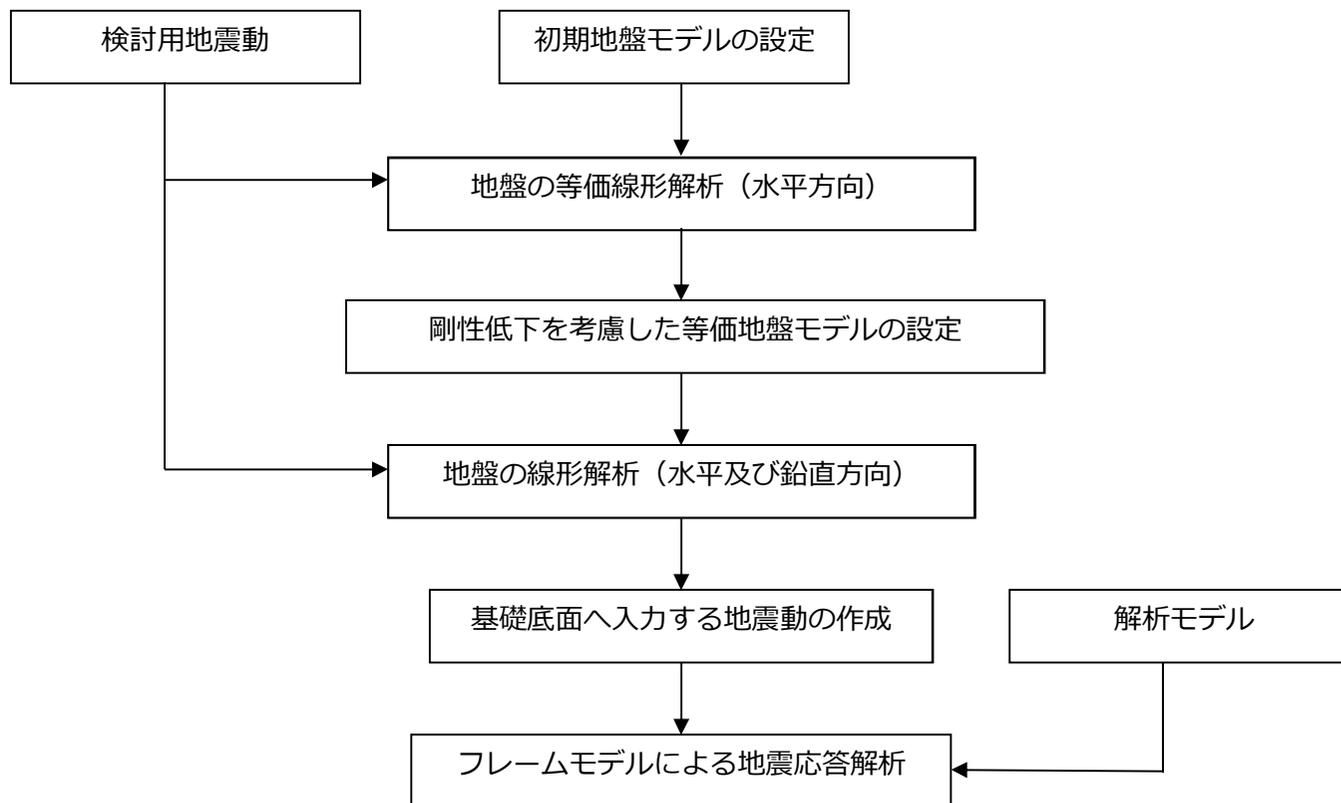
- 耐震性の確保の代替策として、機動的対応や耐震性の不足に起因するリスクを早期に低減させるための対策を講ずるとしてもよい。具体例は以下のとおり。
 - 例1：B+クラス設備の1/2Ss450機能維持の手段としては、耐震性の確保の他、機動的対応（予備品への交換、可搬型設備の運用等）による代替手段を想定。
 - 例2：中低濃度タンクや吸着塔一時保管施設等の耐震性の不足に起因するリスクを早期に低減させる対策として、耐震性の高い建屋やタンクへの移替え及び移管、スラリー安定化処理設備や海洋放出設備による処理等を早期に行うことを想定。

②建屋の動的解析について（建屋概要）



②建屋の動的解析について（解析フロー）

- 基礎底面へ入力する地震動は、以下に示す算定フローに従い、一次元波動論により地盤の等価線形解析を行い、剛性低下を考慮した等価地盤モデルを設定。
- これらの等価地盤モデルを用いて、水平及び鉛直方向の地盤応答解析（線形解析）により建屋基礎底面における入力地震動を求める。
- 建屋基礎底面位置における入力地震動を建屋3次元立体解析モデルの基礎底面に入力する。



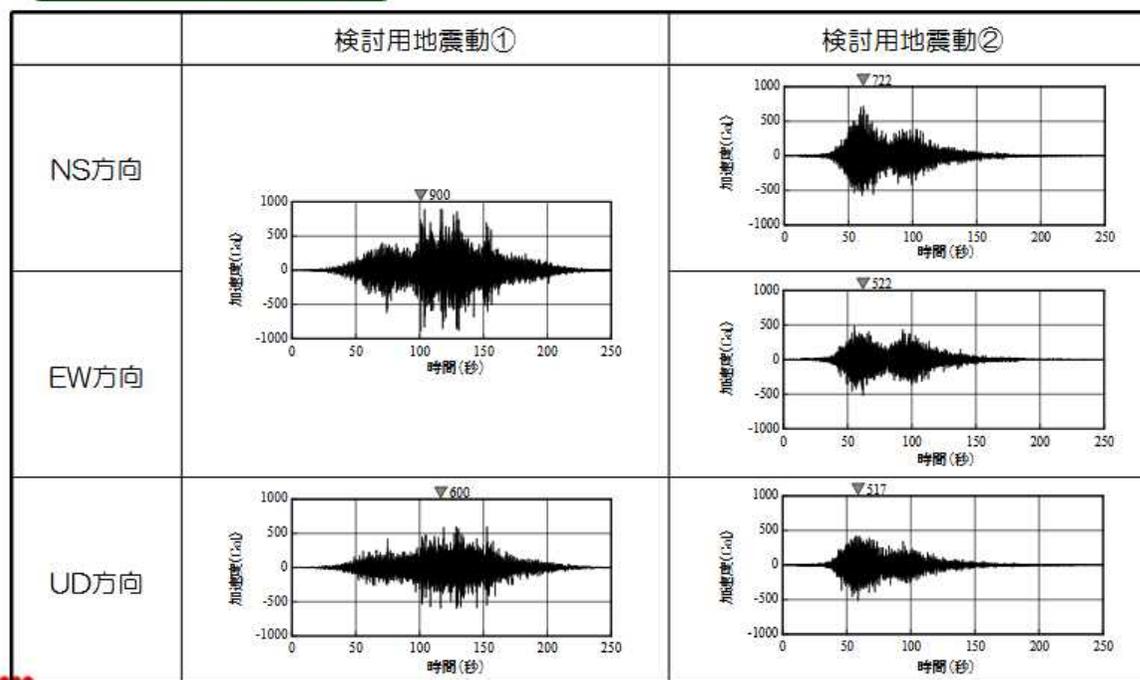
算定フロー

②建屋の動的解析について（検討に用いる地震動の概要）

- 本検討に用いる地震動は、第27回特定原子力施設監視・評価検討会にてご説明した、検討用地震動（以下「Ss900」という）とする。
- Ss900は以下の二つの地震動からなる。

4. 1 検討用地震動の評価（検討用地震動）

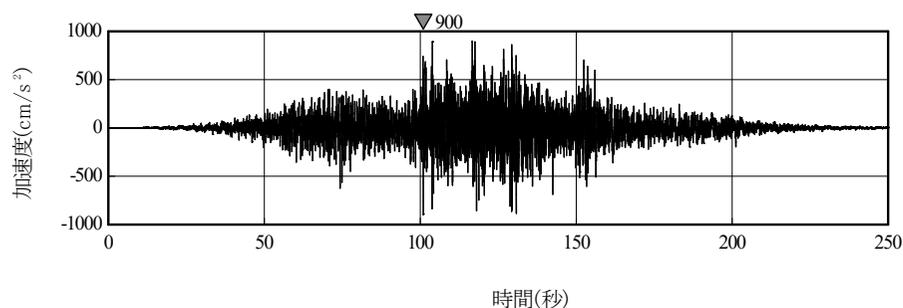
加速度時刻歴波形



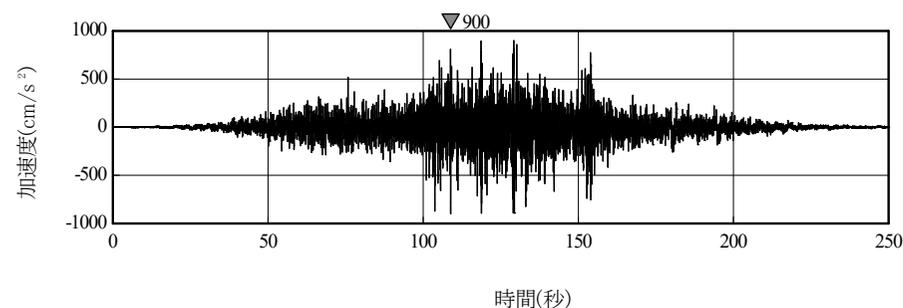
第27回特定原子力施設監視・評価検討会 資料2「東京電力福島第一原子力発電所の外部事象に対する防護の検討について」より抜粋

②建屋の動的解析について（検討に用いる地震動の概要）

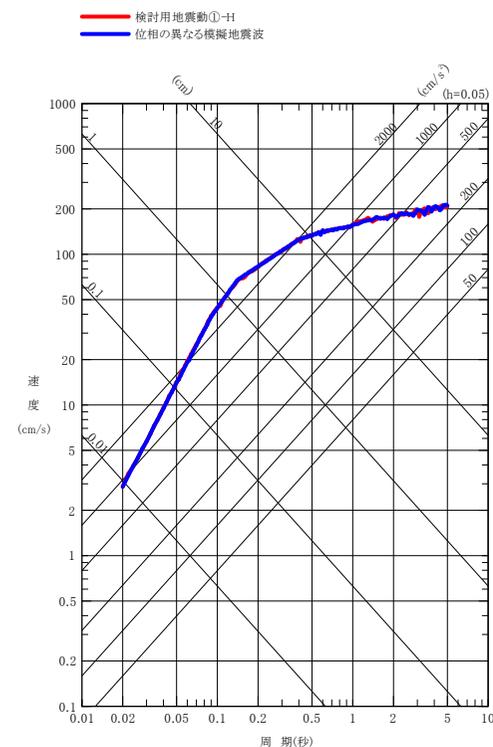
- 水平2方向の影響評価を実施するに当たっては、水平2方向及び鉛直方向地震力の同時入力を行う。
- 影響評価に当たっては、全く同じ地震動が同時に水平2方向に入力されることは現実的に考えにくいことから、検討用地震動①を作成した方法と同一の方法で、目標とする応答スペクトルに適合する位相の異なる模擬地震波を利用する。
- なお、検討用地震動①-Hの位相が、2011年東北地方太平洋沖地震において福島第一原子力発電所敷地内の地震観測記録のNS方向の位相を基に作成していることから、模擬地震波はそれと直交するEW方向の位相を基に作成する。



検討用地震動①-Hの加速度時刻歴波形



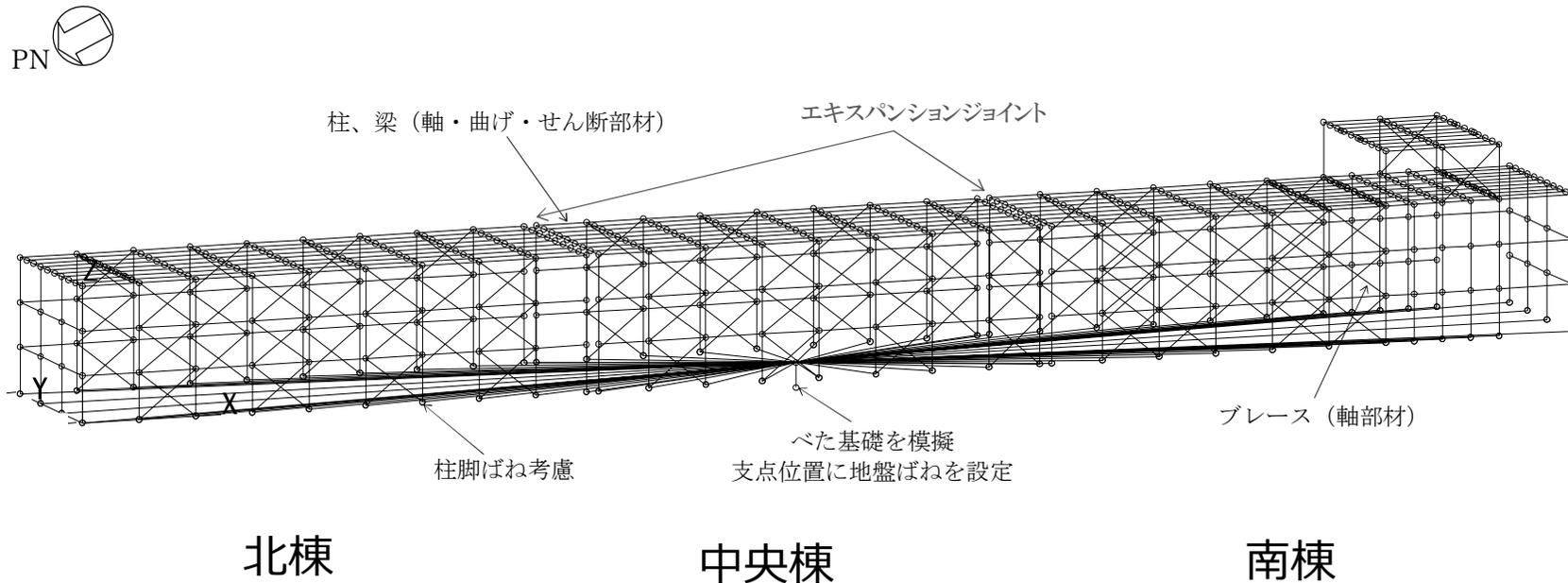
位相の異なる模擬地震波の加速度時刻歴波形



検討用地震動①の設計用応答スペクトル

②建屋の動的解析について（解析モデル）

- 地震応答解析に使用するモデルは3次元立体フレームとする。



②建屋の動的解析について（解析モデル）

- 地震応答解析を行うにあたり以下の条件を設定。
- 建屋の振動諸元
 - (1)3次元立体解析モデル
 - a. 建屋は、柱・梁・小梁・間柱をモデル化する。
 - b. 建屋重量は外壁及び屋根を支配面積に応じて柱・梁の交点に集中質量として入力する。
 - c. 剛性は、曲げ及びせん断剛性をもつ無質量のビーム要素とする。

部材のモデル化概要

種別	構成部材	モデル要素	備考
鉄骨部	ブレース	ロッド要素※1	引張耐力（引張側）及び座屈耐力低下（圧縮側）を考慮した修正若林モデル
	大梁	ビーム要素※2	端部に剛塑性ばね（全塑性モーメント）を考慮した非線形要素（バイリニア型）
	柱	ビーム要素	端部に剛塑性ばね（全塑性モーメント）として、曲げ及び軸力変動を考慮した非線形要素（バイリニア型）
	小梁	ビーム要素	線形要素
	間柱	ロッド要素	

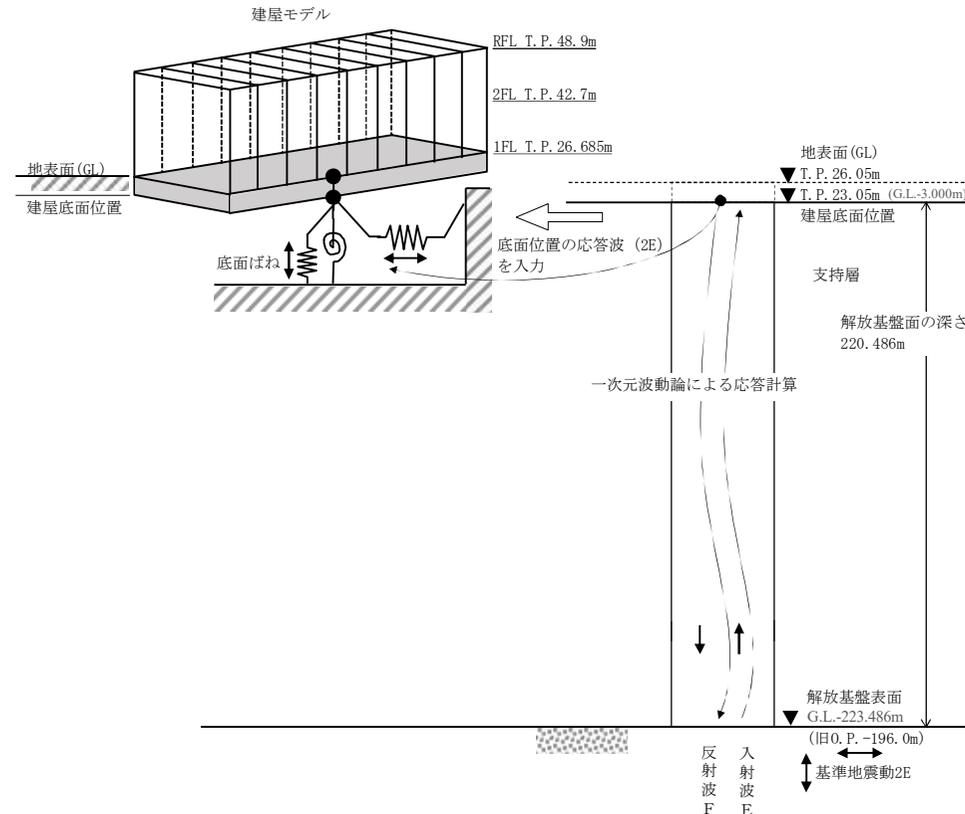
※1 ロッド要素：軸剛性のみを持つ線材要素（トラス要素）

※2 ビーム要素：軸剛性、曲げ剛性、せん断剛性を持つ線材要素

②建屋の動的解析について（解析モデル）

■ 解析方法

- 動的解析に用いる建屋－地盤連成地震応答解析モデルは3次元立体解析モデルを設定。
- 地盤は、建屋の埋込み効果を見せず、建屋底面位置で地盤を剥ぎ取り底面ばねによってモデル化する。また、入力地震動は、自由地盤の一次元波動論による解析より求められる建屋底面位置での応答波（2E波）とする。
- 動的解析は建屋底面位置での水平動及び鉛直動を同時に作用させる3方向同時入力とした。



②建屋の動的解析について（クライテリア）

■ クライテリア

- 大型保管庫の上屋については吸着塔に対する波及的影響の評価を行う。
- 地震応答解析による評価において、層間変形角の評価を行うことで波及的影響確認を行う。

機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持のための考え方	許容限界
吸着塔に波及的影響を及ぼさない	基準地震動 Ss900-1	鉄骨フレーム	波及的影響を及ぼさないための許容限界を超えないことを確認	層間変形角1/30 ^{※1} 崩壊機構が形成されないこと ^{※2}

注記※1：「震災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針（（財）日本建築防災協会）」を参考に許容限界を設定している。なお、被災度区分判定基準においては、柱の残留傾斜角が1/30を超えた場合に大破としているが、保守的に最大層間変形角を用いて評価を行う。

※2：フレームの全ての部材に塑性ヒンジ（地震力により部材断面全てが降伏し曲げ剛性を失い、ヒンジ（蝶番）のように回転する部分）ができると、それ以上水平力が増えないまま、変形のみが増え続け崩壊へと至る状態（崩壊機構）が形成される。

②建屋の動的解析について（等価地盤モデル）

大型廃棄物保管庫 等価地盤モデル(Ss900-1基本ケース)

標高 G.L. (m)	地質	初期せん断波速度 V_{s0} (m/s)	単位体積重量 γ (kN/m ³)	ポアソン比 ν	初期せん断弾性 係数 G_0 (kN/m ²)	剛性低下率 G/G_0	せん断弾性係数 G (kN/m ²)	せん断波速度 V_{s0} (m/s)	縦波速度 V_p (m/s)	減衰定数 h (%)
-3.000	(基礎下端)									
-10.650	改良 地盤	360	17.8	0.260	235000	0.95	223000	350	620	3
-100.486	泥岩	470	17.0	0.459	383000	0.66	253000	380	1390	3
-126.486		530	17.4	0.447	498000	0.64	319000	420	1370	4
-208.486		580	17.4	0.443	597000	0.68	406000	480	1500	4
-223.486		750	17.6	0.410	1010000	0.78	788000	660	1700	3
	(解放基盤)	750	17.6	0.410	1010000	-	101000	750	1920	-

②建屋の動的解析について（地盤ばねの算定）

- 地盤ばねの算定は、以下の方針により行う。
- 基礎スラブの形状により、矩形基礎の算定式にて底面ばねを設定する。
 - 地層は水平層状と仮定し、一次元波動論による解析を用いた地層構成と同一とし、多治見の方法による成層補正によって等価な半無限弾性地盤とする。

地盤ばね算定結果

X (m)	Y (m)	b (X/2) (m)	c (Y/2) (m)	c/b	A (m ²)	I _y (m ⁴)	I _x (m ⁴)
186.8	23.85	93.4	11.93	0.13	4455.18	12955010.0	211183.9

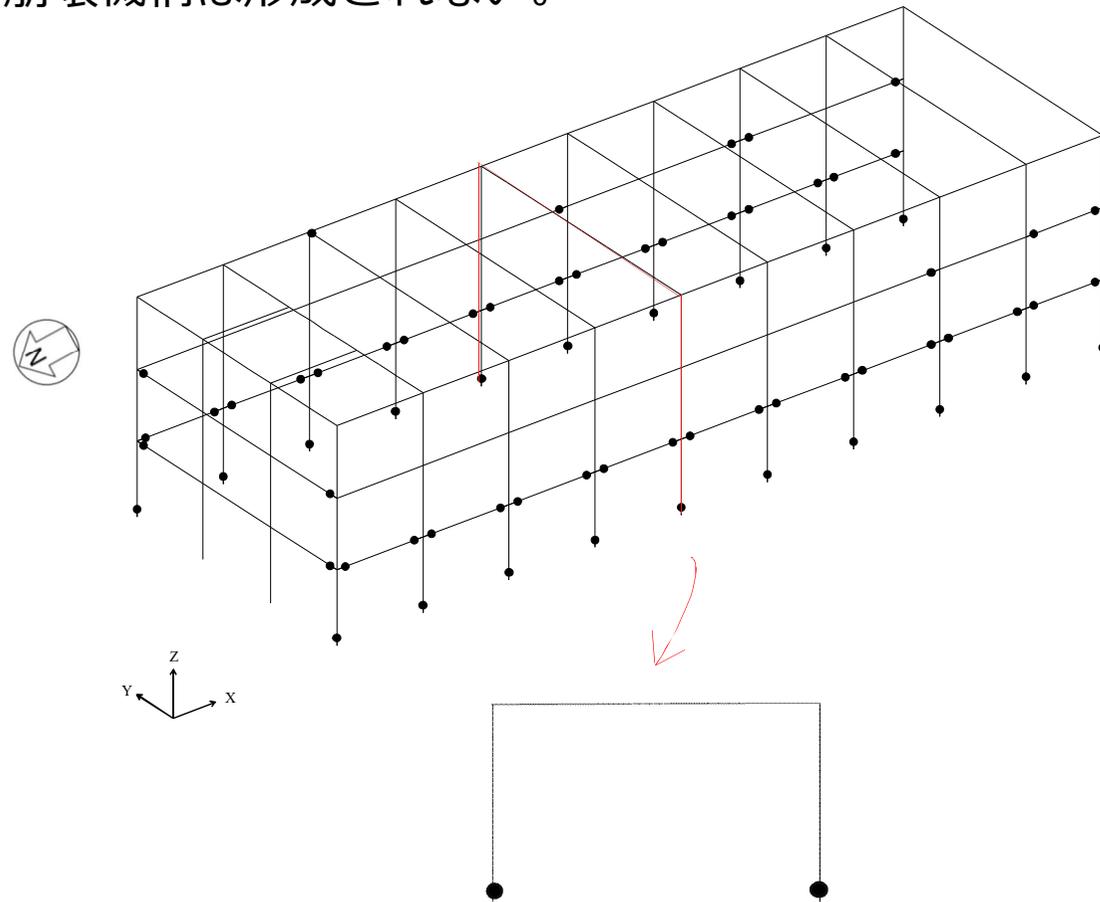
ポアソン比 ν	単体重量 γ (kN/m ³)	ρ
		$=\gamma/9.80665$
0.26	17.8	1.82

1F-OHB Ss900-1		等価V _s (m/s)	等価G (kN/m ²)	等価V _p (m/s)	c/b	形状係数B		地盤ばね定数K		等価減衰係数C		
水平	長辺X(NS)	381	263500	-	0.13	B _x	0.498	4.43E+07	kN/m	3.08E+06	kN・s/m	Ch= $\rho \cdot V_s \cdot A$
	短辺Y(EW)						7.83	B _x	4.488			
回転	長辺X(NS)	380	262000	667	0.13	B ϕ	0.484	2.19E+11	kN・m/rad	1.57E+10	kN・s・m/rad	C ϕ = $\rho \cdot V_p \cdot I_y$
	短辺Y(EW)	367	245000	645	7.83	B ϕ	10.471	9.23E+09	kN・m/rad	2.47E+08	kN・s・m/rad	C ϕ = $\rho \cdot V_p \cdot I_x$
上下	UD	405	297800	711	0.13	B _z	0.533	6.29E+07	kN/m	5.75E+06	kN・s/m	Ch= $\rho \cdot V_p \cdot A$

※記載の数値は、Ss-1 基本ケースでの結果

②建屋の動的解析について（塑性ヒンジ図）

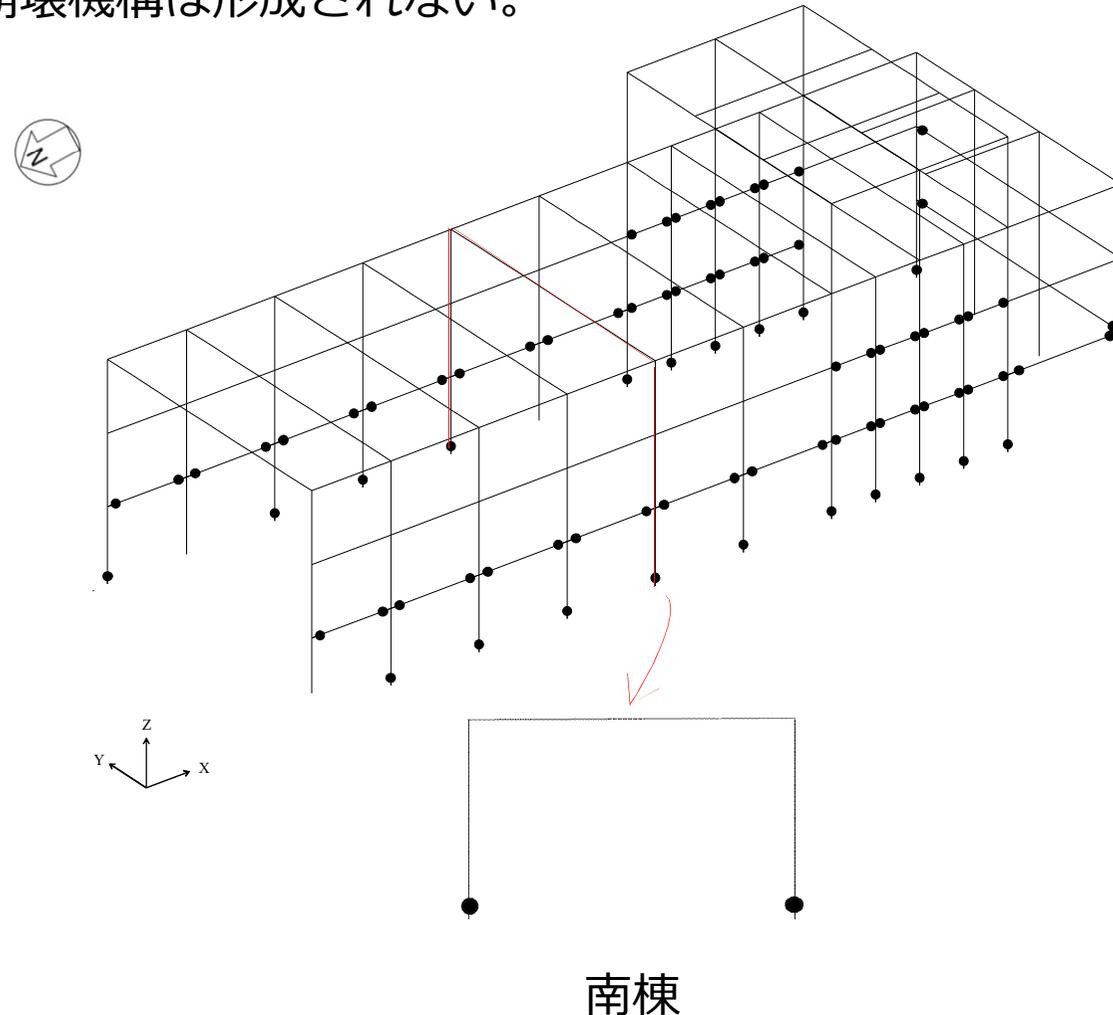
- 鉄骨フレームの塑性ヒンジ図を示す。図中の●は塑性ヒンジを示す。
- 柱脚部に塑性ヒンジが形成されているものの架構として不安定な状態にはならず、崩壊機構は形成されない。



北棟

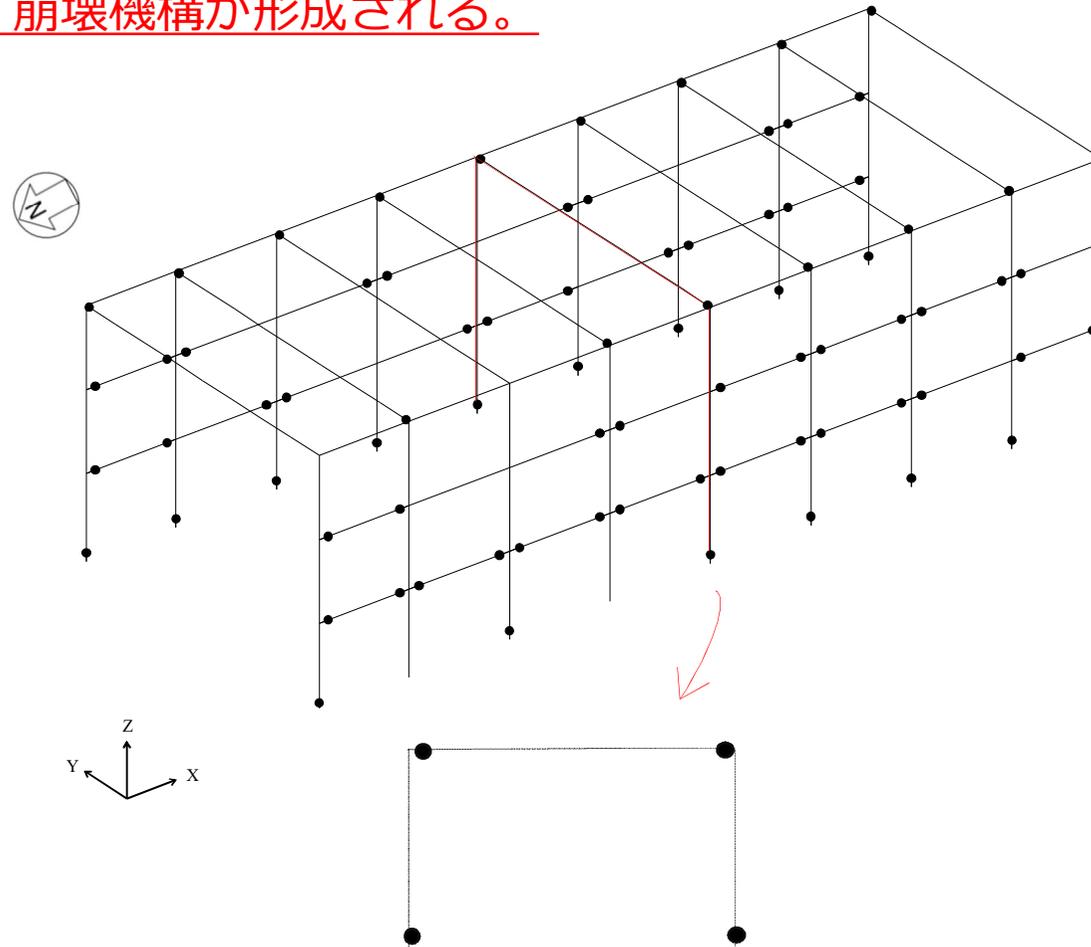
②建屋の動的解析について（塑性ヒンジ図）

- 鉄骨フレームの塑性ヒンジ図を示す。図中の●は塑性ヒンジを示す。
- 柱脚部に塑性ヒンジが形成されているものの架構として不安定な状態にはならず、崩壊機構は形成されない。



②建屋の動的解析について（塑性ヒンジ図）

- 鉄骨フレームの塑性ヒンジ図を示す。図中の●は塑性ヒンジを示す。
- 柱脚部及び大梁端部に塑性ヒンジが形成され、架構として不安定な状態となるため、崩壊機構が形成される。



中央棟

②建屋の動的解析について（評価結果）

- 北棟及び南棟については、層間変形角1/30以下に収まっていること及び崩壊機構が形成されていないことから建屋が倒壊しないことを確認した。
- 中央棟については、層間変形角1/30以下に収まっているものの、崩壊機構が形成されることから建屋の倒壊を否定できない結果となった。
- 以上より、吸着塔に波及的影響を及ぼす可能性があることから、対策を検討する。

	許容限界	評価結果	判定結果
北棟	層間変形角1/30	NS方向：1/78 EW方向：1/57	OK
	崩壊機構が形成されないこと	形成しない	
中央棟	層間変形角1/30	NS方向：1/72 EW方向：1/57	NG
	崩壊機構が形成されないこと	形成する	
南棟	層間変形角1/30	NS方向：1/84 EW方向：1/65	OK
	崩壊機構が形成されないこと	形成しない	

③機器の影響評価について

Ss900を用いた機器の影響評価を行うにあたっては、建屋側の影響緩和策の検討結果を以て実施する必要があるが、検討に時間を要することが想定される。

⇒早期にSs900による影響評価結果を示すことを目的として、機器の影響評価については、以下の方針を進めていく。

- ① 現状の建屋影響評価結果から得られた機器設置床面でのスペクトルの代表ケースに裕度を持たせ影響評価を行うこと。
- ② 影響緩和策の検討結果を踏まえた影響評価については、バックチェックにてスペクトルの比較により包絡していることの確認を行うこと。

④線量評価の概要

- 敷地境界への線量影響評価を実施するにあたり、下記3種類の線量評価を実施する。
なお使用済吸着塔の内包水漏洩は、地震時に発生するものではなく腐食等により先立って発生するものとする。

①建屋遮蔽を喪失した場合における、使用済吸着塔からの敷地境界での直接線・スカイシャイン線の線量評価

②使用済吸着塔から放射性物質を含む内包水が漏洩していた状態で、建屋遮蔽を喪失した場合における、敷地境界での直接線・スカイシャイン線の線量評価

③使用済吸着塔から放射線物質を含む内包水が漏洩していた状態で、建屋遮蔽を喪失した場合における、大気拡散による敷地境界の被ばく影響評価

④線量評価条件

① 建屋遮蔽を喪失した場合における，使用済吸着塔からの敷地境界での直接線・スカイシャイン線

- 使用済吸着塔，床の掘り下げを考慮するものとし，外壁・屋根はモデル化しない。
- 評価地点は，大型廃棄物保管庫の最近接点であるNo.78と，敷地内各施設を含めた最大実効線量評価点であるNo.70,71とする。

➤ 線源

保管する吸着塔540体を線源とする。

実際は貯蔵エリア（南）にKURION吸着塔を保管するが，保守的な評価とするため線量評価モデルは全てSARRY吸着塔を採用する。

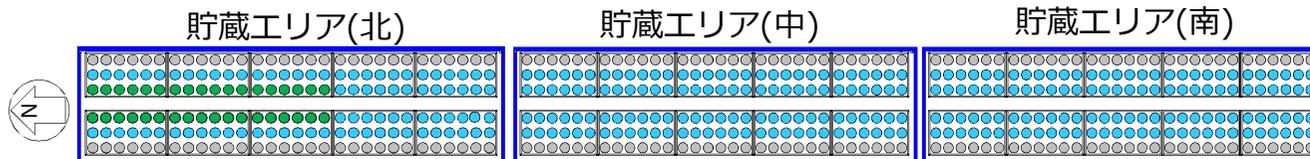
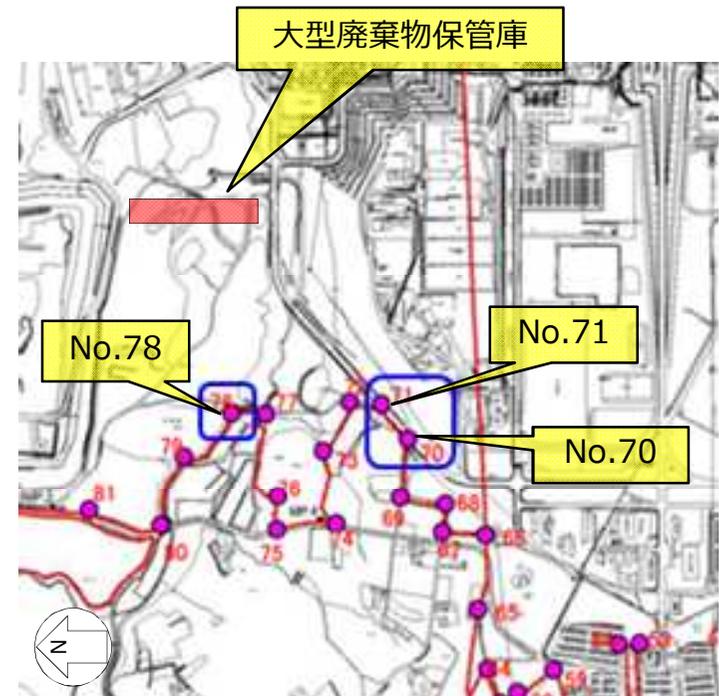
➤ 線源強度

保管する使用済吸着塔のインベントリ（線源強度）を考慮し，次の表面線量率を採用する。

SARRY1(S1)（表面線量率：1.2mSv/h）

SARRY2(S2)（表面線量率：0.7mSv/h）

SARRY3(S3)（表面線量率：0.234mSv/h）



線源配置

第二セシウム吸着装置吸着塔格納部		
● (Green)	: S1	$\phi \leq 1.2\text{mSv/h}$ 36体
● (Cyan)	: S2	$\phi \leq 0.7\text{mSv/h}$ 324体
● (Grey)	: S3	$\phi \leq 0.234\text{mSv/h}$ 180体

④線量評価条件

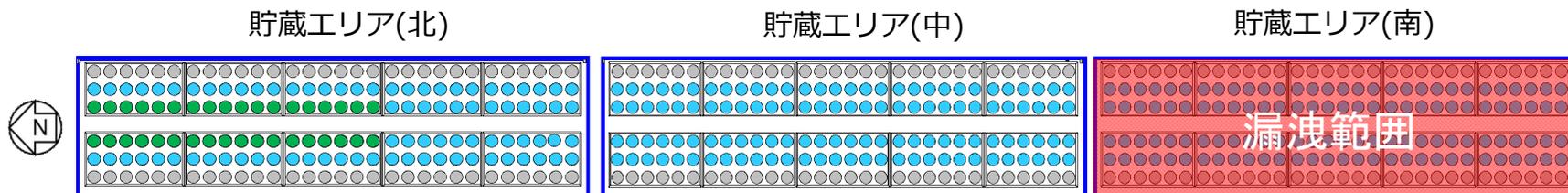
② 使用済吸着塔から放射性物質を含む内包水が漏洩していた状態で、建屋遮蔽を喪失した場合における、敷地境界での直接線・スカイシャイン線

- 堰内に漏洩したSARRY吸着塔の内包水を線源として評価する。
- 内包水は敷地境界に最も近い南側堰内に一様に広がっているとす。これは狭い範囲に内包水が留まっている場合に比べ、広い範囲に一様に広がっている場合の方が水位が低くなり、自己遮蔽能力の低下により保守的な評価となるためである。
- 漏洩量はSARRY吸着塔1基分する。
- 外壁・屋根はモデル化しない。
- 使用済吸着塔自体が遮蔽物となることから、線量率を保守的に評価するためモデル化しない。
- 線源核種は、SARRY吸着塔の内包水の線源として支配的であるCs-134、Cs-137と、Cs-137の娘核種であるBa-137mとする。なお、Sr-90については敷地境界線量評価に与える影響が軽微であることから線源としてはみていない。
- Cs-137の線源強度については、過去に実施したKURION・SARRY吸着塔の水質分析結果※のうち最大濃度を使用する。

Cs-134は、2011/3/11時点でCs-134:Cs-137=1:1とし、2023/4/1時点まで減衰させた値を使用。

Ba-137mについては、Cs-137の線源強度から算出する。

※平成29年5月16日 廃炉・汚染水対策現地調整会議(第39回)資料



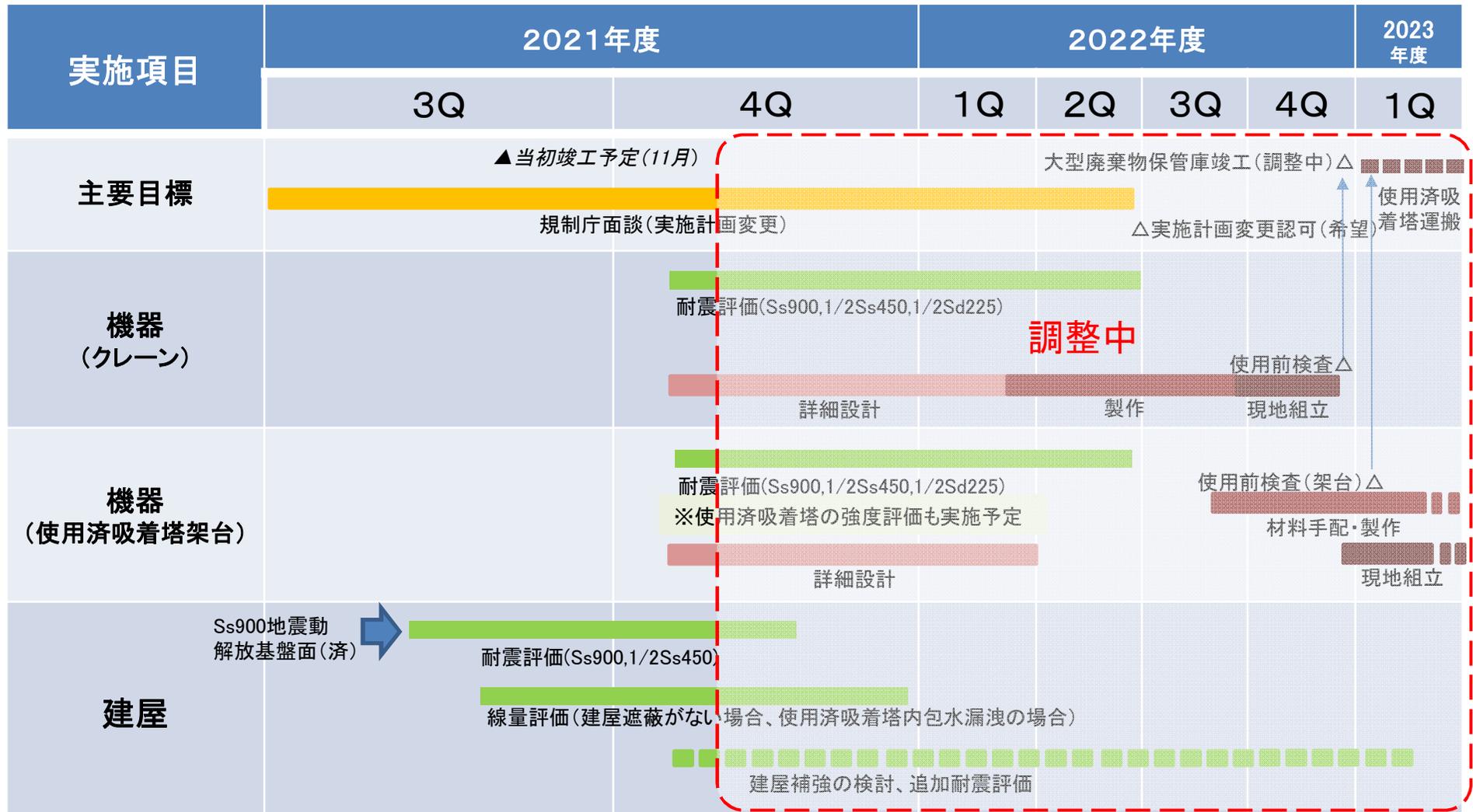
④線量評価条件

③ 使用済吸着塔から放射性物質を含む内包水が漏洩していた状態で、建屋遮蔽を喪失した場合における、大気拡散による敷地境界の被ばく影響評価条件

- 「クラウドシャインによる外部被ばく」「グランドシャインによる外部被ばく」「内部被ばく」を算出
- 放出核種
SARRY吸着塔の内包水線源として支配的であるCs-134, Cs-137, Ba-137m, Sr-90, Y-90とする。
- 放出濃度
Cs-137, Sr-90については過去に実施したKURION・SARRY吸着塔の水質分析結果※のうち、最大濃度を使用する。
Cs-134は2011/3/11時点でCs-134:Cs-137=1:1とし、2023/4/1時点まで減衰させた値を使用する。
Ba-137mはCs-137の濃度より算出。Y-90はSr-90濃度より算出する。
※平成29年5月16日 廃炉・汚染水対策現地調整会議(第39回)資料
- 漏洩量
SARRY吸着塔1基分の保管容量を漏洩量として設定。
- 放出点・評価点
放出点：建屋中心
評価点：放出点から各16方位（陸側）内における敷地境界線の最至近点とする。
- 飛散率
 2.0×10^{-4} （「DOE Handbook 3.2.3.1 Free-Fall Spill Liquid, aqueous solution, spill distance」より）

⑤スケジュール

- 大型廃棄物保管庫の設置に係る概略スケジュールは以下のとおり。各評価結果がまとまり次第、随時ご提示する。
- 今回提示のSs900による建屋の評価結果を受け、スケジュールについては調整中。



- 自由地盤系南地点（O.P.-200m）の観測記録から、当該サイトにおいて、水平2方向の地震波で位相差が生じる傾向を確認した。確認の方法として、検討用地震動①を同時に水平2方向に入力した場合のオービット（図1）と、観測記録の水平2方向のオービット（図2及び図3）との比較を行った。図1から、全く同じ地震動を同時に水平2方向に入力した場合、オービットは現実的に考えにくい45°方向に直線的な軌跡を示す。一方、図2及び図3より観測記録ではオービットは位相差によって生じるランダムな軌跡を示すことを確認した。

本資料におけるO.P.表記は震災前の「旧O.P.表記」を指す。T.P.表記に換算する際は、震災後の地盤沈下量(-709mm)とO.P.からT.P.への読替値(-727mm)を用いて、下式に基づき換算する。
 (換算式) T.P. = 旧O.P. - 1,436mm

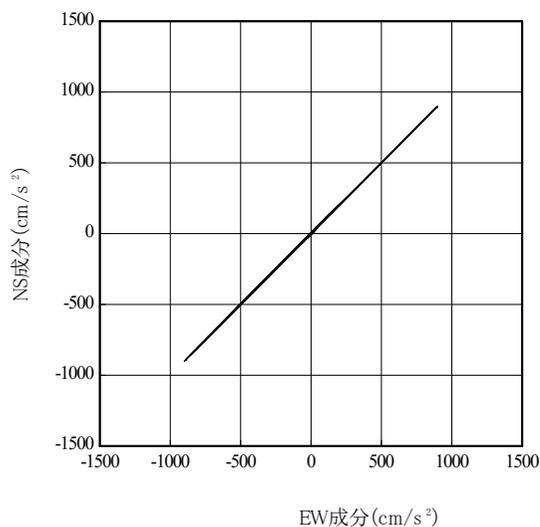


図1 検討用地震動
水平2方向の加速度成分のオービット

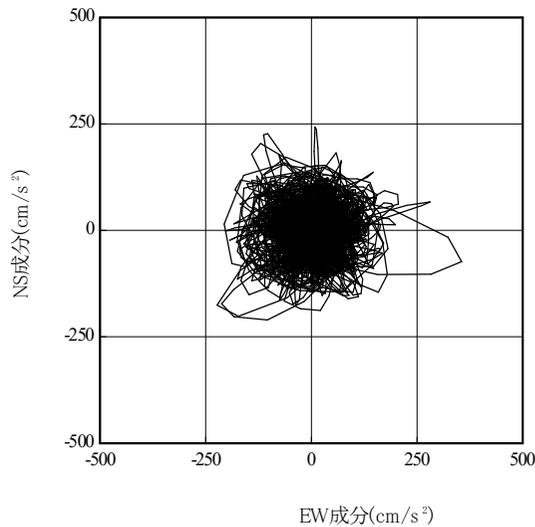


図2 2011年東北地方太平洋沖地震の観測記録
水平2方向の加速度成分のオービット

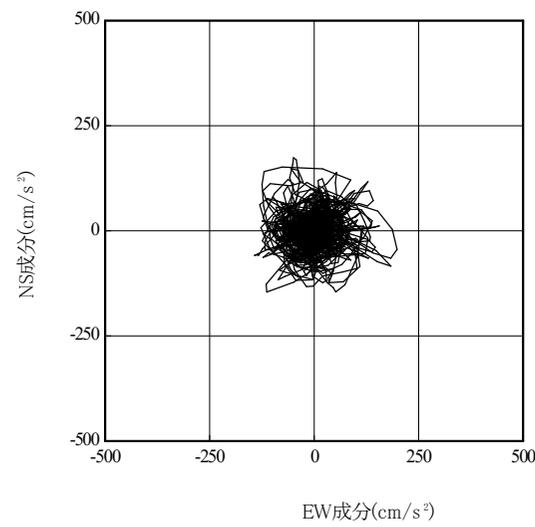


図3 2021年2月13日福島県沖地震の観測記録
水平2方向の加速度成分のオービット

参考 建屋の動的解析について（検討に用いる地震動の概要）

- また、検討用地震動①と位相の異なる模擬地震波を水平2方向に入力した場合のオービット（図4）と観測記録の水平2方向のオービット（図2及び図3）との比較を行った。図4のオービットはランダムな軌跡を示し、実際の観測記録と似たような軌跡を示すことを確認した。
- このため、位相の異なる模擬地震波は適切にサイトの状況を考慮しており、妥当であると考えている。

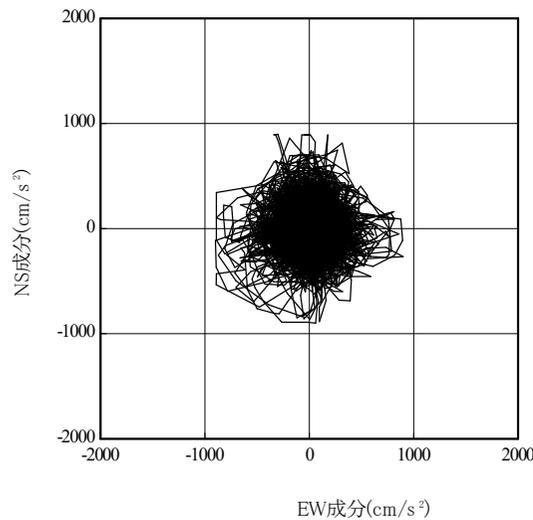


図4 検討用地震動①と位相の異なる模擬地震波の水平2方向の加速度成分のオービット

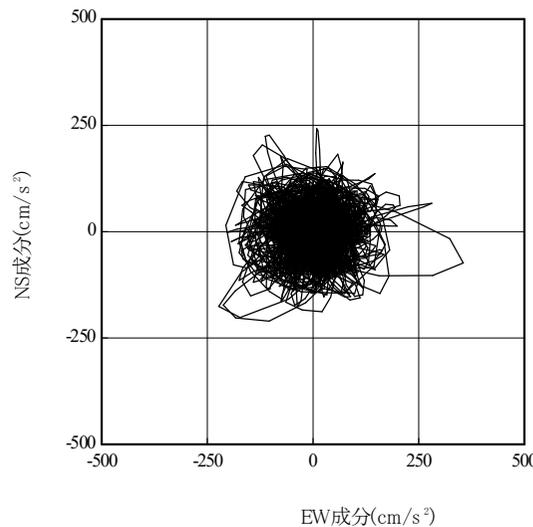


図2 2011年東北地方太平洋沖地震の観測記録 水平2方向の加速度成分のオービット

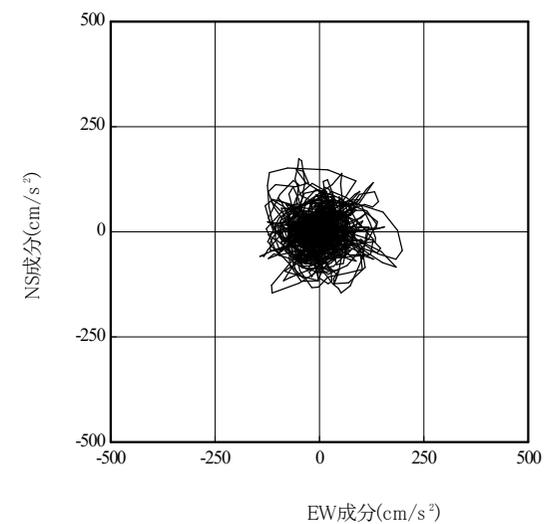
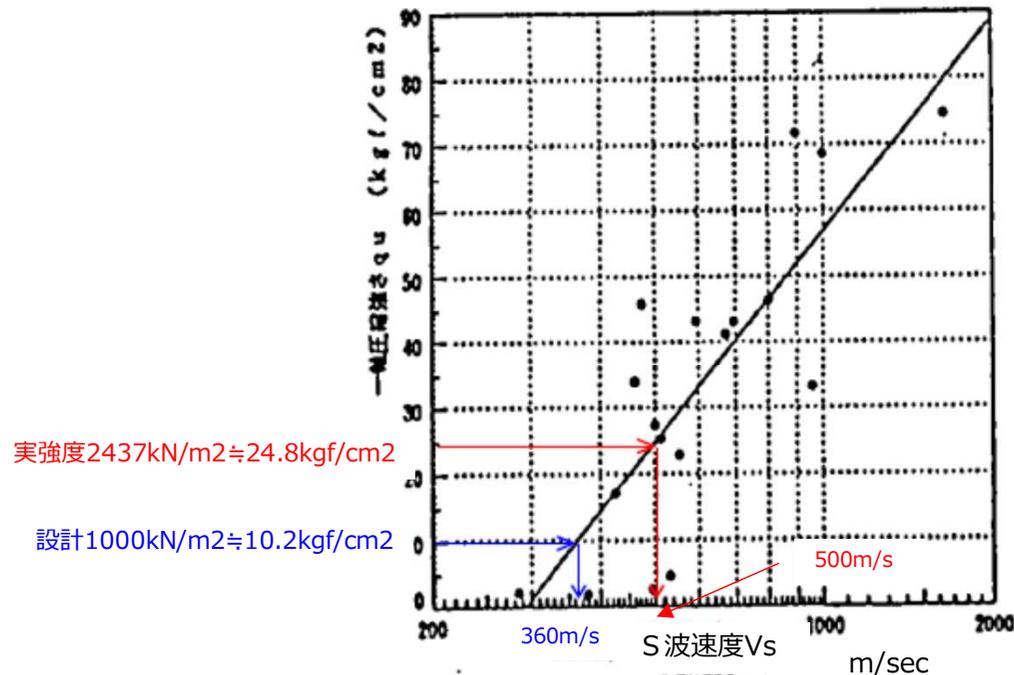


図3 2021年2月13日福島県沖地震の観測記録 水平2方向の加速度成分のオービット

参考 建屋の動的解析について（初期地盤モデル）

- 初期地盤モデルは、以下の条件により設定する。
 - 改良地盤については、改良地盤の物性値及び設計基準一軸圧縮強度により設定する。
日本建築センターの設計指針を用いて設定した。
 - 泥岩（富岡層）については、1F5～6-R/Bの地質層及び地盤物性により設定する。
大型廃棄物保管庫の建設エリアと同様の地質構成であることから、上記物性を採用する。



注：「2018年度版、建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針、2018年11月、(一財)日本建築センター、(一財)ベターリビング」より抜粋

<沖積地層>

S波速度と一軸圧縮強度の関係（一部加筆）

参考 建屋の動的解析について（初期地盤モデル）

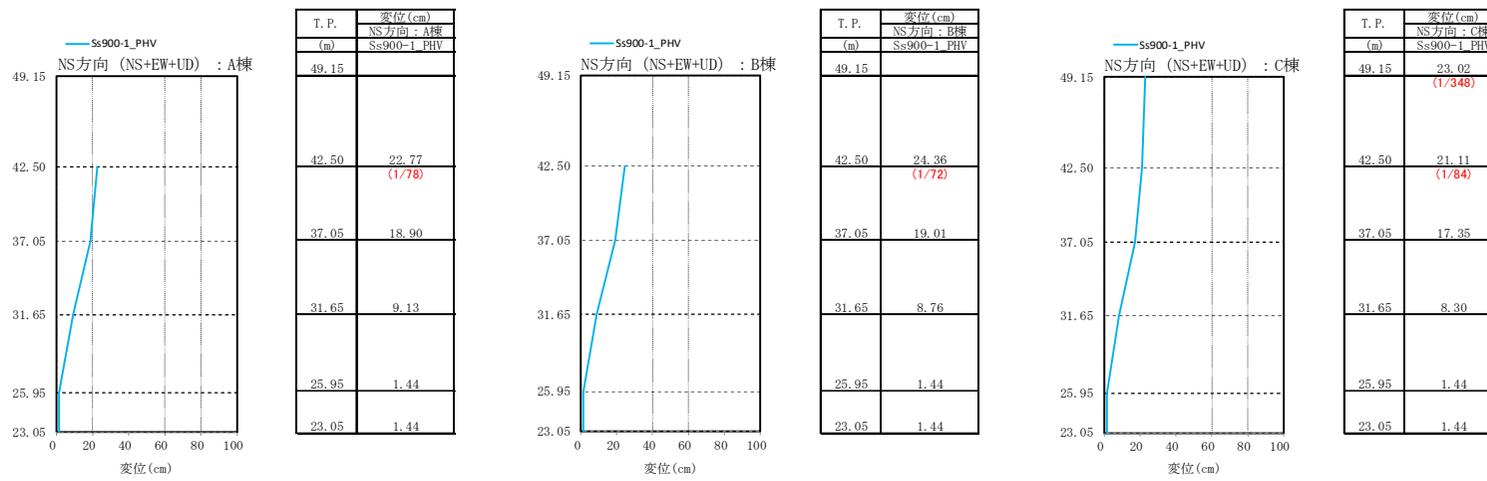
大型廃棄物保管庫 初期地盤モデル

標高 G.L. (m)	地質	せん断波 速度 Vs (m/s)	単位体積 重量 γ (kN/m ³)	ポアソン比 ν	初期せん断 弾性係数 G ₀ ($\times 10^5$ kN/m ²)	G/G ₀ ~ γ (γ :%)	h~ γ (h, γ :%)	層厚
-3.000	(基礎下端)							
-10.650	改良 地盤	360	17.8	0.260	2.35	$\frac{1}{1+\gamma/0.368}$ ※1	$19.7-\frac{17.7}{1+\gamma/0.368}$ ※1	7.65
-100.486	泥岩	470	17.0	0.459	3.83	$\frac{1}{1+2.818\gamma^{0.813}}$	$12.542^{0.568}$	89.836
-126.486		530	17.4	0.447	4.98			26.0
-208.486		580	17.4	0.443	5.97			82.0
-223.486		750	17.6	0.410	10.10			15.0
-223.486	(解放基盤)	750	17.6	0.410	10.10	—	—	—

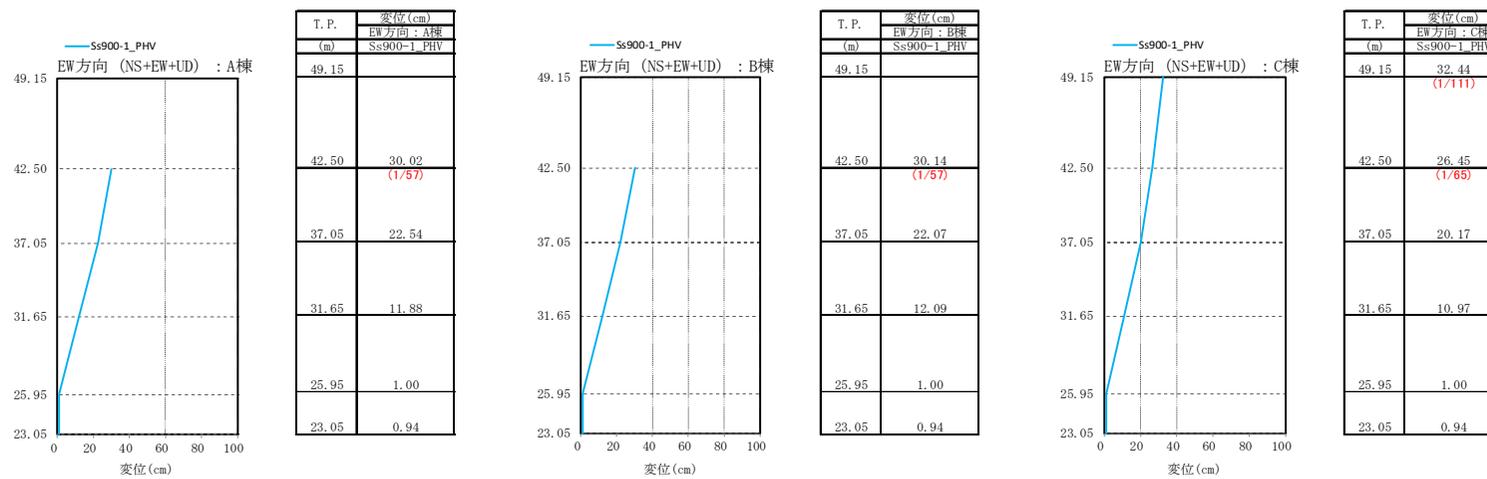
注：※1 ひずみ依存度特性は、「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備 添付資料-4-2 燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性に関する説明書」に記載されている内容を用いた。

参考 建屋の動的解析について (評価結果)

- 上部鉄骨部の変位示す。なお、赤字は層間変形角を示している。



NS方向 層間変形角 (Ss900-1)



北棟

中央棟

南棟

EW方向 層間変形角 (Ss900-1)