

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	建物耐震 07 R0
提出年月日	令和 3 年 2 月 2 日

設工認に係る補足説明資料

【水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する評価部位の抽出】

注記：文中の 線部及び 囲い部は今回（第 1 回）申請の建物・構築物に係る事項である
文中の 線部及び 囲い部は後次回以降申請の建物・構築物に係る事項である

目 次

1. 検討の目的	1
2. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる建物・構築物の影響評価	2
2.1 影響評価に用いる基準地震動	2
2.2 従来設計手法の考え方	8
2.3 影響評価方法	10
2.4 影響評価部位の抽出	13
2.5 影響評価部位の抽出結果	32
3. 対象建屋の図面	33

注記：文中の 線部及び 囲い部は今回（第 1 回）申請の建物・構築物に係る事項である
文中の 線部及び 囲い部は後次回以降申請の建物・構築物に係る事項である

1. 検討の目的

平成 25 年に制定された「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 6 号）」（以下、「技術基準」という。）は、従前の耐震設計審査指針から充実が図られている。

そのうち、新たに要求された水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せについて、耐震設計に係る工認審査ガイドにおいて、以下の内容が示されている。

耐震設計に係る工認審査ガイド(抜粋)

3.5.2 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せ

水平方向及び鉛直方向地震力の組合せを適切に行っていることを確認する。

(1) 動的な地震力の組合せ

水平 2 方向及び鉛直方向の地震力による応力の組合せを簡易的に行う際には、各方向の入力地震動の位相特性や建物・構築物の構造、応答特性に留意し、非安全側の評価にならない組合せ方法を適用していること。

なお、各方向の入力地震動の位相特性や建物・構築物の三次元応答特性により応答の同時性を考慮する必要がある場合は、各方向の各時刻歴での応答を逐次重ね合わせる等の方法により、応答の同時性を考慮していること。

なお、この工認審査ガイドは、発電用軽水炉原子炉施設に適用されるものとして規定されているが、そのガイドの適用範囲の項には「本ガイドの基本的な考え方は、原子力関係施設及びその他の原子炉施設にも参考となるものである。」と記載されていることから、再処理施設等の耐震設計にも適用されるものと考えられる。

上記工認審査ガイドを踏まえ、従来の設計手法における水平 1 方向及び鉛直方向地震力を組合せた耐震計算に対して、施設の構造特性から水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の可能性のあるものを抽出し、施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する。

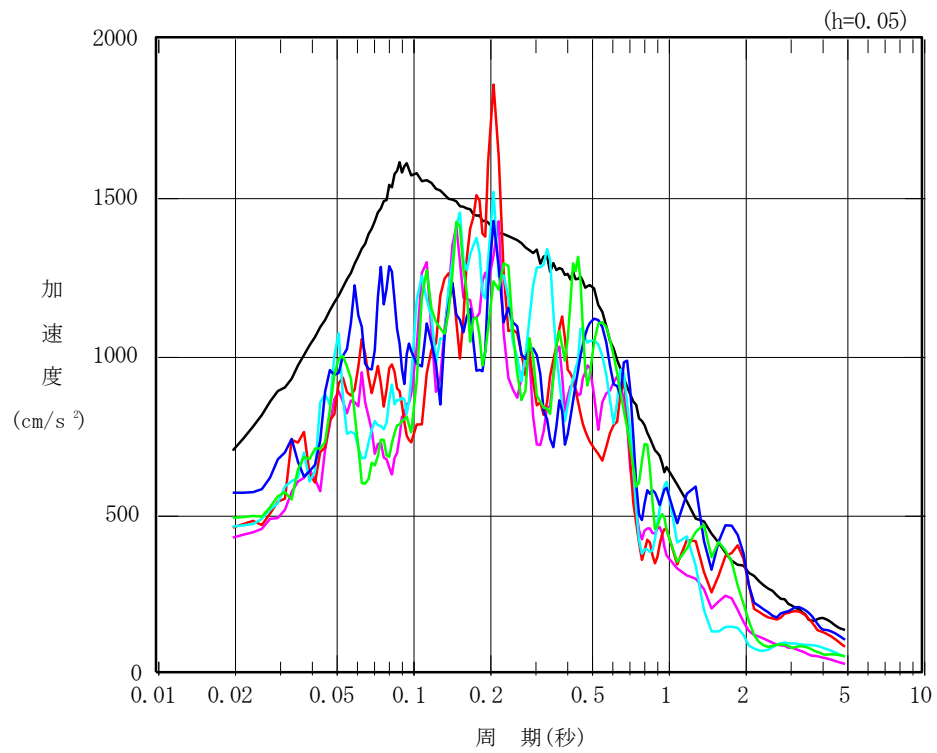
2. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる建物・構築物の影響評価

2.1 影響評価に用いる基準地震動

影響評価に用いる基準地震動 S_s は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」を評価して、これらの評価結果に基づき策定している。「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」としては、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施し、その結果を踏まえ、応答スペクトルに基づく地震動として基準地震動 S_s -A、断層モデルを用いた地震動として S_s -B1～ S_s -B5 を策定している。また、「震源を特定せず策定する地震動」として基準地震動 S_s -C1～ S_s -C4 を策定している。

基準地震動 S_s の加速度応答スペクトルを第 2.1-1 図に示す。

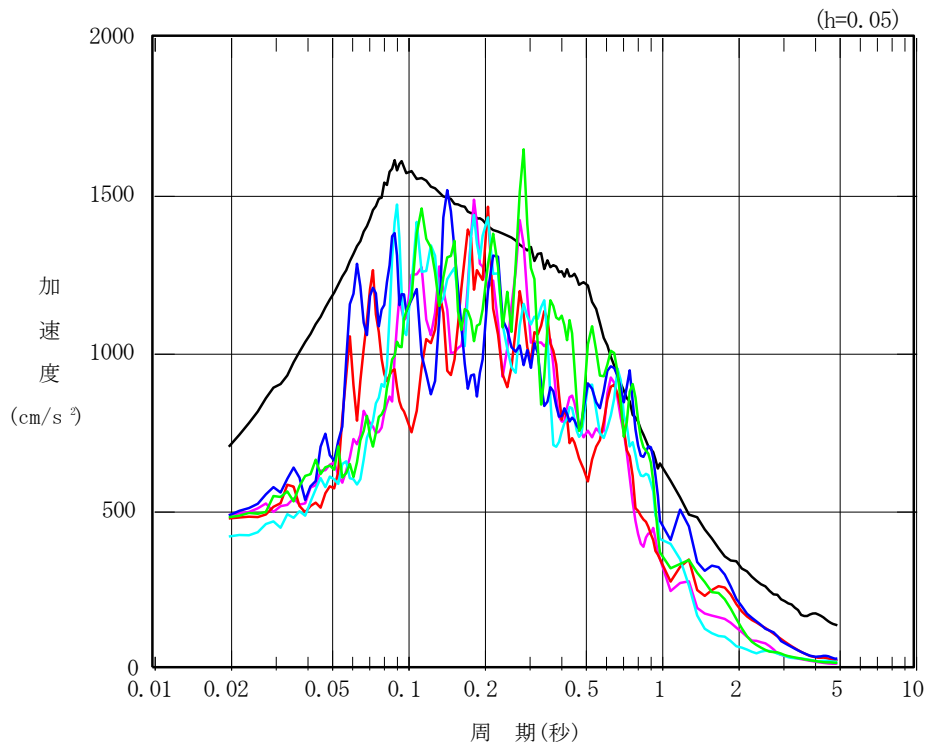
なお、水平 2 方向および鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる基準地震動は、複数の基準地震動における地震動の特性及び包絡関係と施設の特性による影響も考慮した上で選定し、本影響評価に用いる。



凡例

- : Ss-A (H)
- : Ss-B1 (NS)
- : Ss-B2 (NS)
- : Ss-B3 (NS)
- : Ss-B4 (NS)
- : Ss-B5 (NS)

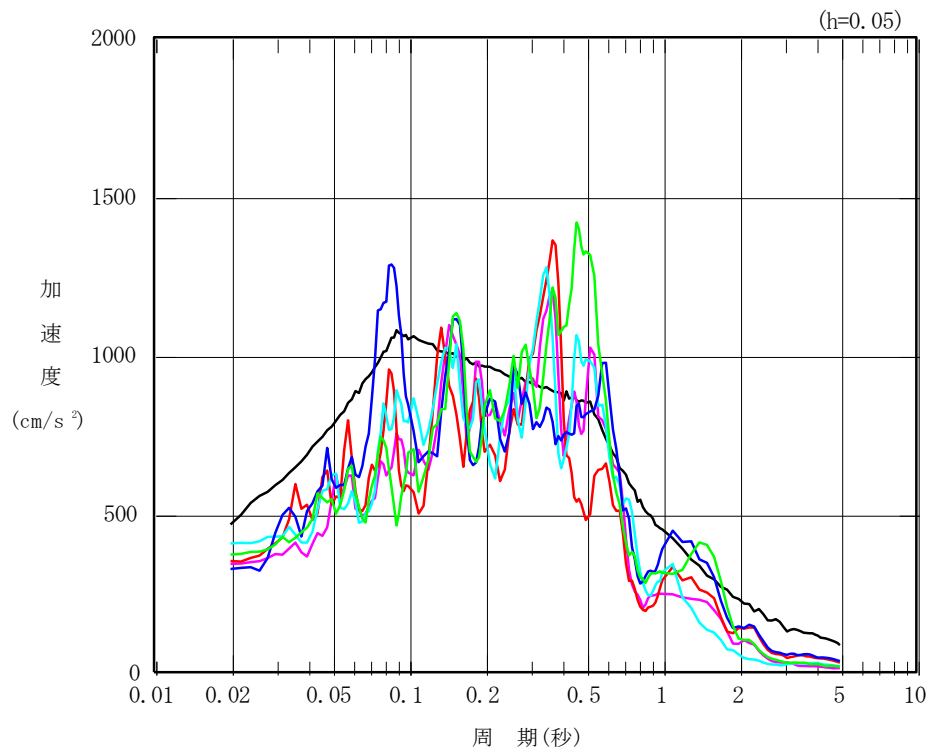
第 2.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度応答スペクトル(1/5)



凡例

- : Ss-A (H)
- : Ss-B1 (EW)
- : Ss-B2 (EW)
- : Ss-B3 (EW)
- : Ss-B4 (EW)
- : Ss-B5 (EW)

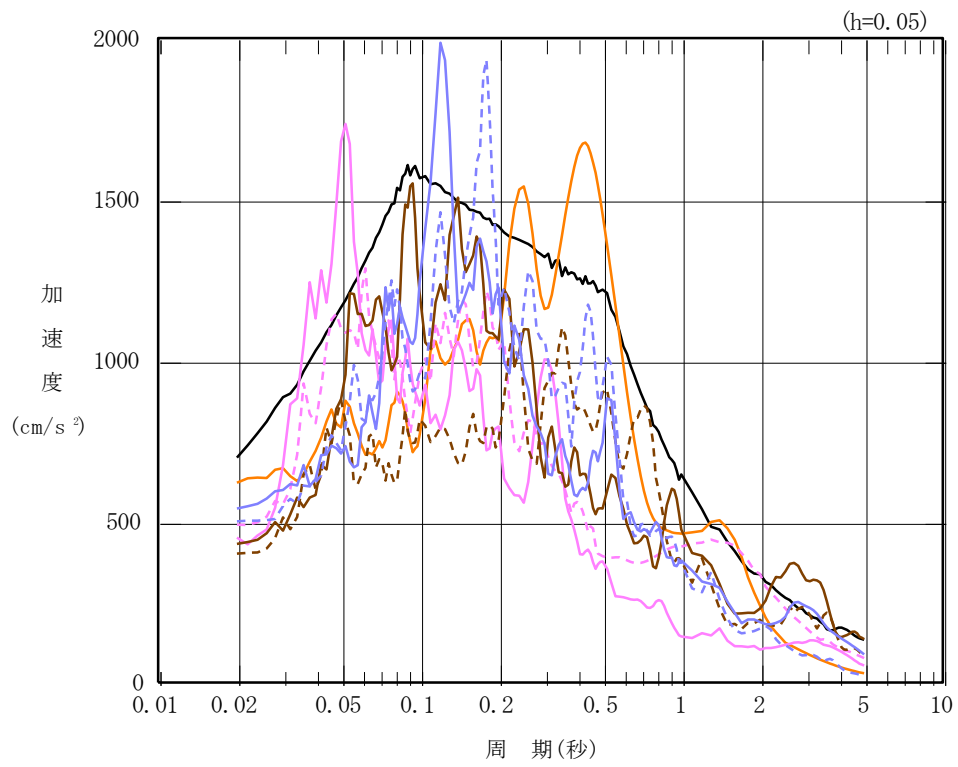
第 2.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度応答スペクトル(2/5)



凡例

- : Ss-A (V)
- : Ss-B1 (UD)
- : Ss-B2 (UD)
- : Ss-B3 (UD)
- : Ss-B4 (UD)
- : Ss-B5 (UD)

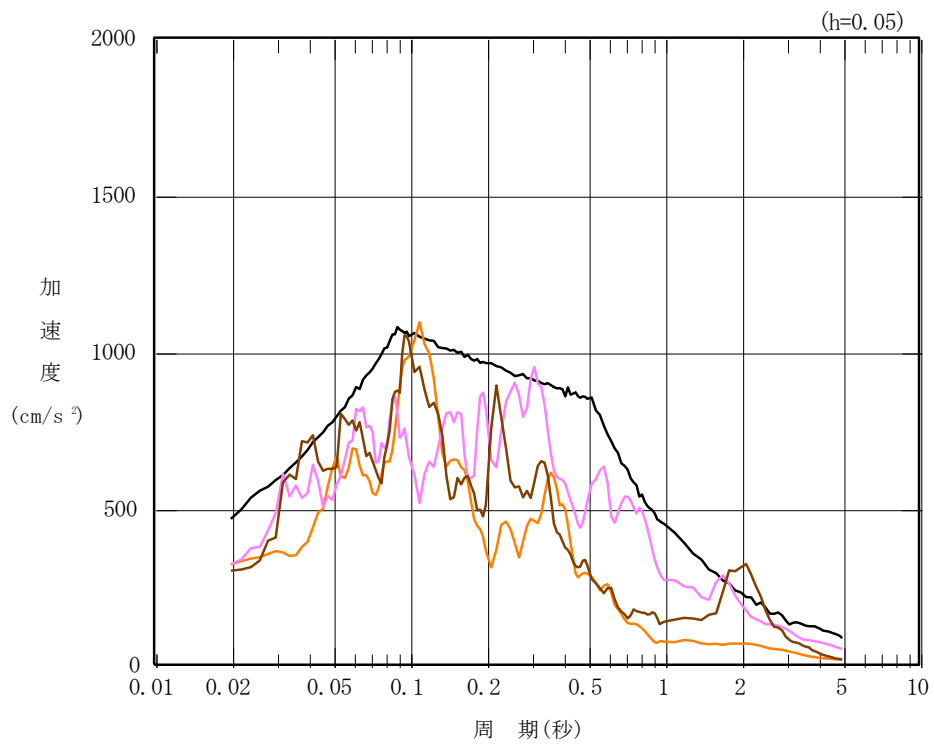
第 2.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度応答スペクトル(3/5)



凡例

- : Ss-A (H)
- : Ss-C1 (NSEW)
- : Ss-C2 (NS)
- - - : Ss-C2 (EW)
- : Ss-C3 (NS)
- - - : Ss-C3 (EW)
- : Ss-C4 (NS)
- - - : Ss-C4 (EW)

第 2.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度応答スペクトル(4/5)



凡例

- : Ss-A (V)
- : Ss-C1 (UD)
- : Ss-C2 (UD)
- : Ss-C3 (UD)

第 2.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度応答スペクトル(5/5)

2.2 従来設計手法の考え方

従来の設計手法では、建物・構築物の地震応答解析において、水平方向及び鉛直方向の地震動を質点系モデルに方向ごとに入力し、解析を行っている。また、再処理施設等の建物・構築物は、全体形状及び平面レイアウトから、地震力を主に耐震壁で負担する構造であり、剛性の高い設計としている。

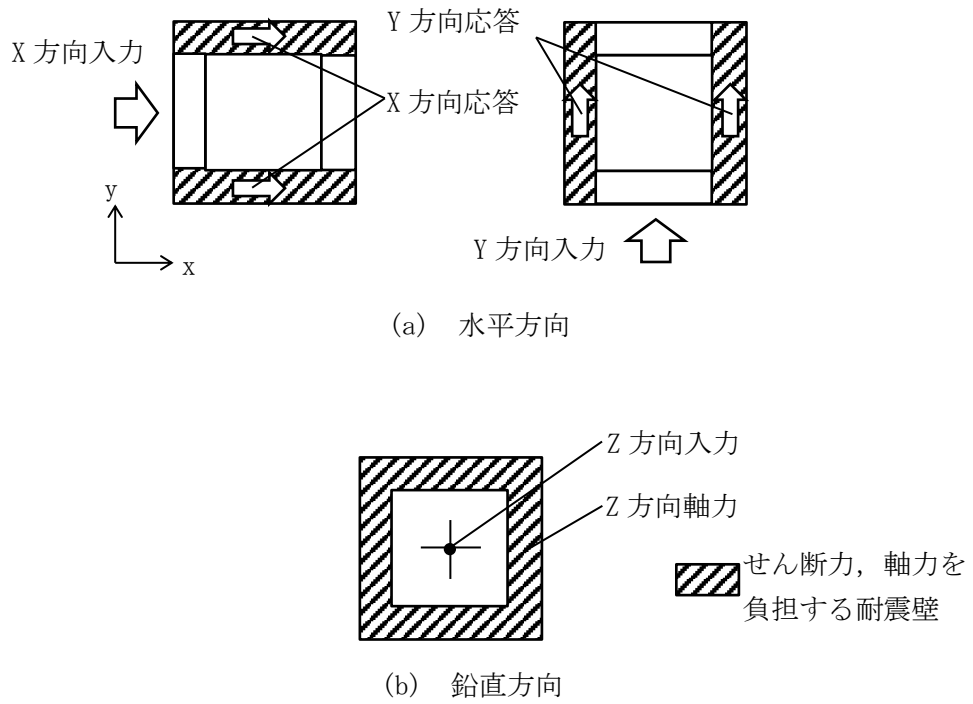
水平方向の地震力に対しては、せん断力について評価することを基本とし、建物・構築物に生じるせん断力に対して、地震時の力の流れが明解となるように、直交する2方向に釣合いよく配置された鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要素として構造計画を行う。

地震応答解析は、水平2方向の耐震壁に対して、それぞれ剛性を評価し、各水平方向に対して解析を実施している。従って、建物・構築物に対し、水平2方向の入力がある場合、各方向から作用するせん断力を負担する部位が異なるため、水平2方向の入力がある場合の評価は、水平1方向にのみ入力がある場合と同等な評価となる。

鉛直方向の地震力に対しては、軸力について評価することを基本としている。建物・構築物に生じる軸力に対しては、鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要素として構造計画を行う。

入力方向ごとの耐震要素について、第2.2-1図に示す。

また、各建物・構築物の耐震計算書及び波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震性についての計算書のうち、建物・構築物の応力解析による評価は、上記の考え方を踏まえた地震応答解析により算出された応答を、水平1方向及び鉛直方向に組合せて行っている。



第 2.2-1 図 入力方向ごとの耐震要素

2.3 影響評価方法

建物・構築物において、従来設計手法に対して水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した場合に影響を受ける可能性がある部位の評価を行う。

評価対象は、耐震重要施設及びその間接支持構造物、重大事故等対処施設並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する部位とする。

対象とする部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性から、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性のある部位を抽出する。

応答特性から抽出された水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性がある部位は、既往の評価結果の荷重又は応力の算出結果等を水平2方向及び鉛直方向に組合せ、各部位に発生する荷重や応力を算出し、各部位が有する耐震性への影響を確認する。

各部位が有する耐震性への影響があると確認された場合は、詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。

影響評価のフローを第2.3-1図に示す。

① 耐震評価上の構成部位の整理（第2.3-1図①）

建物・構築物における耐震評価上の構成部位を整理し、各建屋において該当する耐震評価上の構成部位を網羅的に確認する。

② 応答特性の整理（第2.3-1図②）

建物・構築物における耐震評価上の構成部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性を整理する。応答特性は、荷重の組合せによる影響が想定されるもの及び3次元的な建物挙動から影響が想定されるものに分けて整理する。

なお、隣接する上位クラスの建物・構築物への波及的影響確認のための建物・構築物の評価は、上位クラスの建物・構築物との相対変位による衝突の有無の判断が基本となる。そのため、せん断及び曲げ変形評価を行うこととなり、壁式構造では耐震壁（ラーメン構造では柱、梁）を主たる抽出対象部位とし、その他の構成部位については抽出対象に該当しない。

③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出（第2.3-1図③）

整理した耐震評価上の構成部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性のうち、荷重の組合せによる応答特性により、耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

④ 3次元的な応答特性が想定される部位の抽出（第2.3-1図④）

荷重の組合せによる応答特性が想定される部位として抽出されなかった部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対し、3次元的な応答特性により、耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

⑤ 3次元FEMモデルによる精査（第2.3-1 図⑤）

3次元的な応答特性が想定される部位として抽出された部位について、3次元FEMモデルを用いた精査を実施し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せにより、耐震性への影響が想定される部位を抽出する。また、3次元的な応答特性が想定される部位として抽出されなかった部位についても、局所応答の観点から、3次元FEMモデルによる精査を実施し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せにより、耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

局所応答に対する3次元FEMモデルによる精査を行う建物・構築物は、地震計を設置している建屋の内、偏心率の高い分離建屋とシャフト部を有し構造的に特徴のあるガラス固化体貯蔵建屋とした。また、燃料加工建屋についても新設建屋であることから、局所応答に対する3次元FEMもよる精査を行う。

⑥ 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価（第2.3-1 図⑥）

水平2方向及び鉛直方向同時入力による評価を行わない部位における水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価においては、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる局所評価の荷重又は応力の算出結果を用い、水平2方向及び鉛直方向地震力を組合せる方法として、米国REGULATORY GUIDE 1.92^(注)の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として、組合せ係数法(1.0:0.4:0.4)に基づいて地震力を設定する。

評価対象として抽出した耐震評価上の構成部位について、構造部材の発生応力等を適切に組合せることで、各部位の設計上の許容値に対する評価を実施し、各部位の耐震性への影響を評価する。

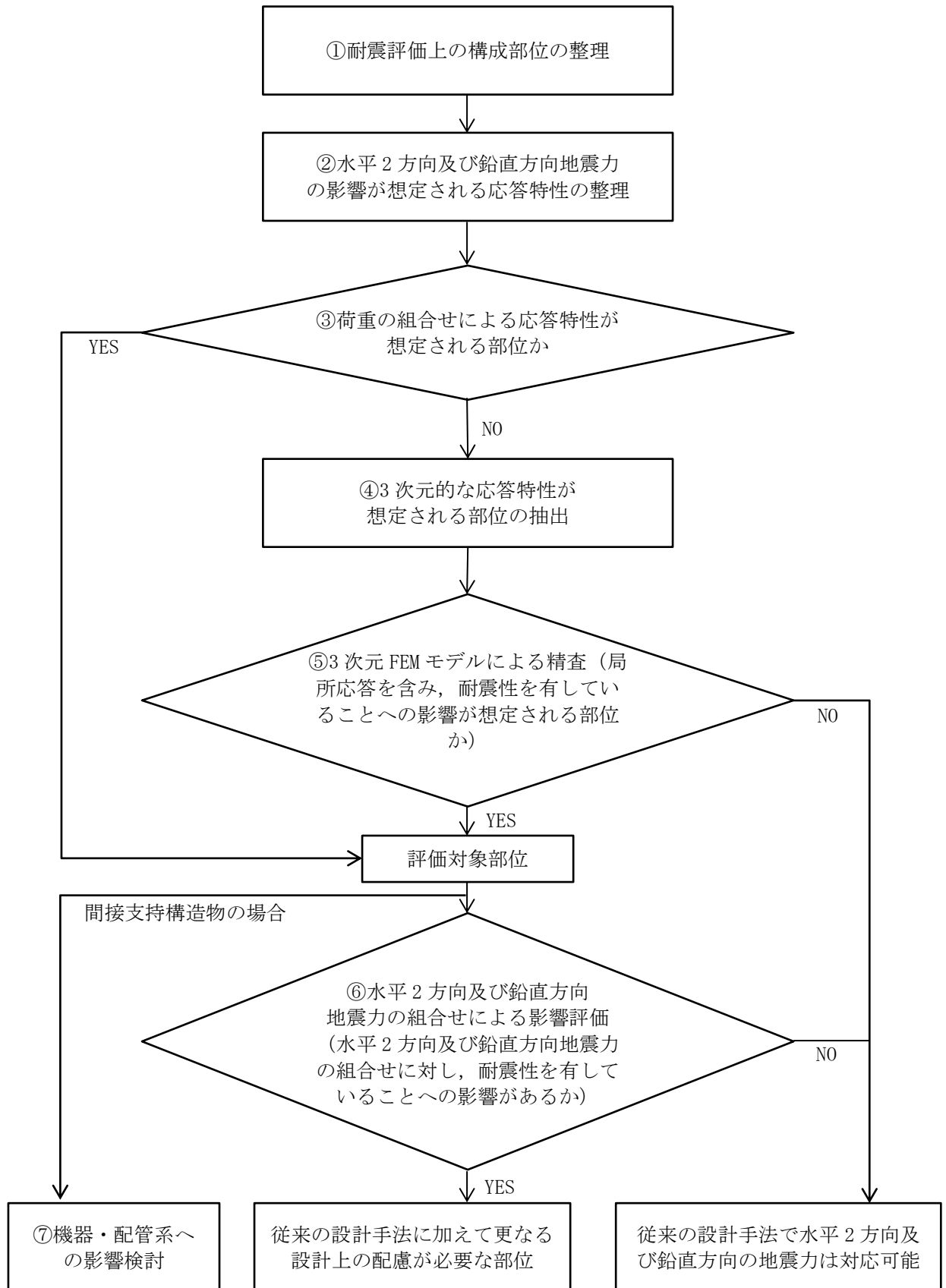
注：REGULATORY GUIDE (RG) 1.92 “COMBINING MODAL RESPONSES AND SPATIAL COMPONENTS IN SEISMIC RESPONSE ANALYSIS”

⑦ 設備・機器への影響検討（第2.3-1 図⑦）

③及び⑤にて、施設が有する耐震性への影響が想定され、評価対象として抽出された部位が、耐震重要施設、重大事故等対処施設の間接支持機能を有する場合には、機器・配管系に対し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響を確認する。

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響が確認された場合、機器・配管系への影響評価に反映する。

なお、⑤の精査にて、建物・構築物の影響の観点から抽出されなかった部位であっても、3次元FEMモデルによる地震応答解析結果から、機器・配管系への影響の可能性が想定される部位について検討対象として抽出する。



第 2.3-1 図 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響検討のフロー

2.4 影響評価部位の抽出

対象とする部位について、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性から、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性のある部位を抽出する。

(1) 耐震評価上の構成部位の整理

建物・構築物の耐震評価上の構成部位を整理し、各建屋において該当する耐震評価上の構成部位を網羅的に確認した。確認した結果を第 2.4-1 表に示す。

第 2.4-1 表 建物・構築物における耐震評価上の構成部位の整理 (1/2)

申請回		第 1 回		第 2 回									
対象評価部位		MOX燃料加工施設	再処理施設	再処理施設									
		燃料加工建屋	安全冷却水B冷却塔基礎	前処理建屋	分離建屋	精製建屋	主排気筒管理建屋	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	非常用電源建屋	第1保管庫・貯水所	第2保管庫・貯水所
		RC造	RC造 (基礎)	RC造 (一部SRC造及CFS造)	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造 (一部SRC造及CFS造)	RC造	RC造	RC造
柱	一般部	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地下部	○	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○
	隅部	-	-	○	○	○	○	-	-	○	○	○	○
梁	一般部	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地下部	○	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○
	鉄骨トラス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
壁	一般部	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地下部	○	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○
	鉄骨ブレース	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-
床屋根	一般部	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
基礎スラブ	矩形	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○
	矩形以外	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

申請回		第 2 回											
対象評価部位		再処理施設											
		第1軽油貯蔵所	第2軽油貯蔵所	重油貯蔵所	高レベル廃液ガラス固化建屋	使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器管理室)	使用済燃料輸送容器管理建屋 (トレープエリア)	主排気筒基礎	安全冷却水系冷却塔A基礎	安全冷却水系冷却塔B基礎	第1非常用ディーゼル発電機用重油タンク室	冷却塔A、B基礎	燃料油貯蔵タンク基礎
		RC造	RC造	RC造	RC造 (一部SRC造及CFS造)	RC造 (一部SRC造及CFS造)	RC造 (一部SRC造及CFS造)	RC造 (基礎)	RC造 (基礎)	RC造 (基礎)	RC造 (基礎)	RC造 (基礎)	RC造 (基礎)
柱	一般部	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-
	地下部	-	-	-	○	-	-	-	-	○	-	-	-
	隅部	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
梁	一般部	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-
	地下部	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-
	鉄骨トラス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
壁	一般部	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-
	地下部	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	○
	鉄骨ブレース	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
床屋根	一般部	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
基礎スラブ	矩形	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
	矩形以外	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-

凡例 ○ : 対象の構造部材有り
 - : 対象の構造部材なし
 □ : 今回申請対象

第 2.4-1 表 建物・構築物における耐震評価上の構成部位の整理 (2/2)

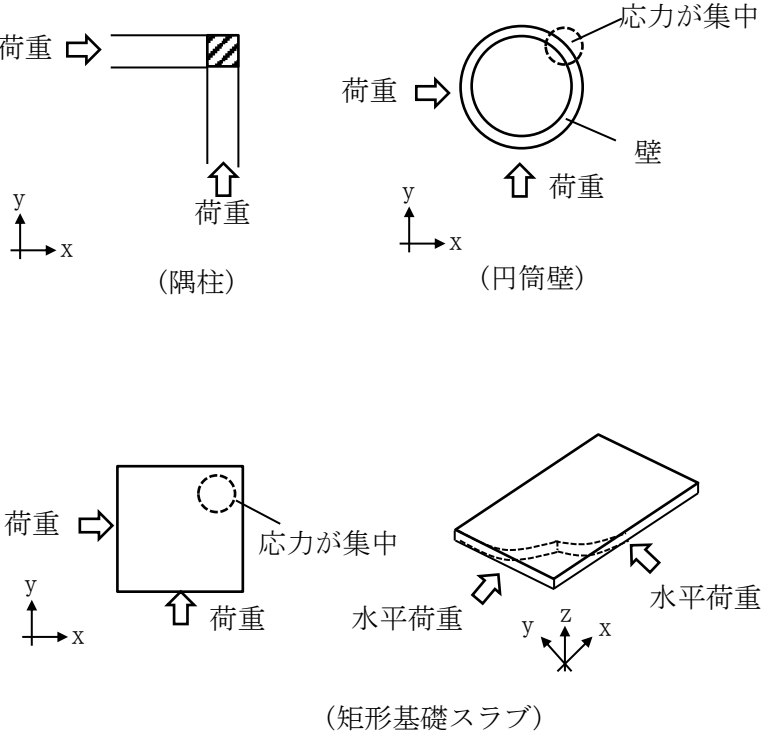
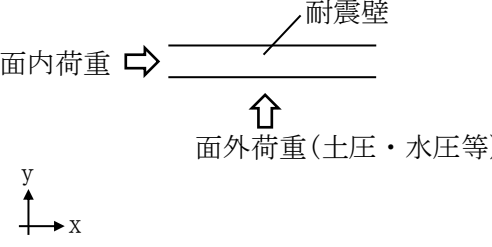
申請回		第 2 回			第 3 回					
対象評価部位		廃棄物管理施設			再処理施設					
		ガラス固化体貯蔵建屋	ガラス固化体貯蔵建屋B棟	ガラス固化体受入れ建屋	ハル・エンドピース貯蔵建屋	制御建屋	チャンネルボックス・バーナブルボイラ処理建屋	第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟	第1ガラス固化体貯蔵建屋西棟	緊急時対策建屋
		RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部S造)	RC造	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造
柱	一般部	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地下部	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	隅部	○	○	○	-	-	-	○	○	○
梁	一般部	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地下部	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	鉄骨トラス	○	○	○	-	-	-	○	○	-
壁	一般部	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地下部	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	鉄骨ブレース	-	○	-	-	-	-	-	-	-
床屋根	一般部	○	○	○	○	○	○	○	○	○
基礎 スラブ	矩形	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	矩形以外	-	-	-	-	-	-	-	-	-

凡例 ○ : 対象の構造部材有り
 - : 対象の構造部材なし
 □ : 今回申請対象

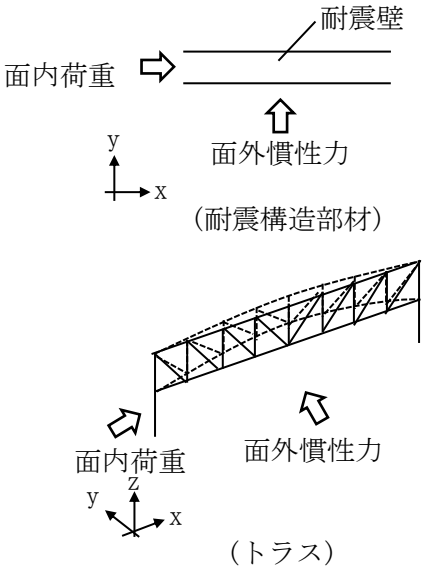
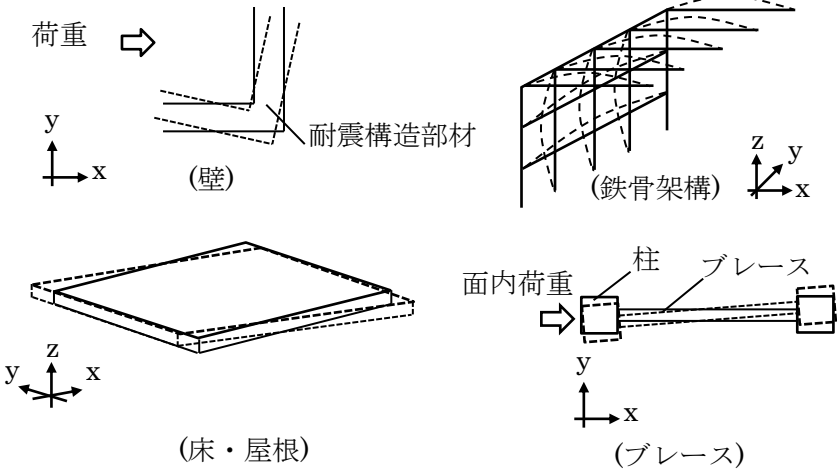
(2) 応答特性の整理

建物・構築物における耐震評価上の構成部位について、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性を整理した。応答特性は、荷重の組合せによる影響が想定されるもの及び 3 次元的な建屋挙動から影響が想定されるものに分けて整理した。整理した結果を第 2.4-2 表及び第 2.4-3 表に示す。また、応答特性を踏まえ、耐震評価上の構成部位に対する水平 2 方向入力のを考え方を第 2.4-4 表に示す。

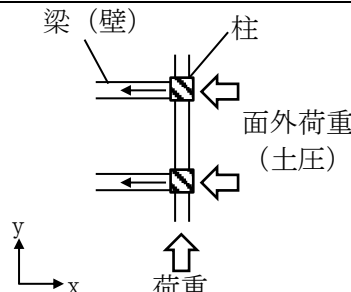
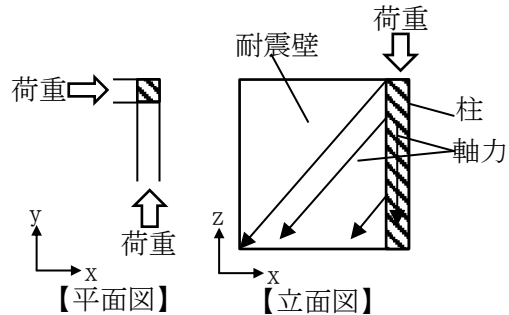
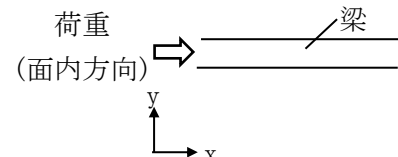
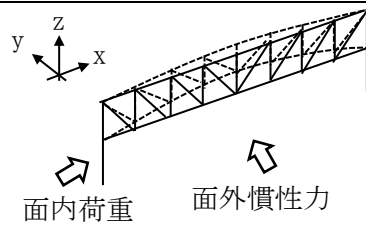
第 2.4-2 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性
(荷重の組合せによる応答特性)

荷重の組合せによる 応答特性	影響想定部位
<p>①-1</p> <p>直交する水平 2 方向の荷重が、応力として集中</p>	<p>応力の集中する隅柱等 (例)</p>  <p>(隅柱)</p> <p>(円筒壁)</p> <p>(矩形基礎スラブ)</p>
<p>①-2</p> <p>面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用</p>	<p>土圧を負担する地下外壁等 水圧を負担するプール等 (例)</p>  <p>耐震壁</p> <p>面内荷重</p> <p>面外荷重(土圧・水圧等)</p>

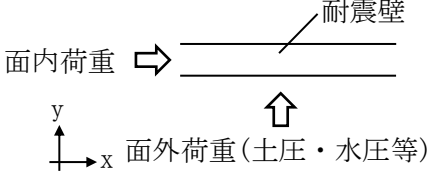
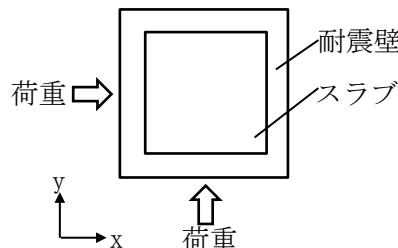
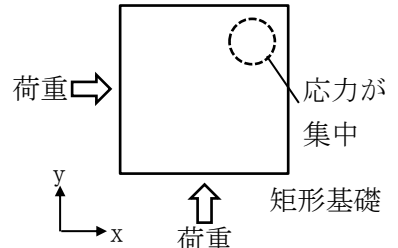
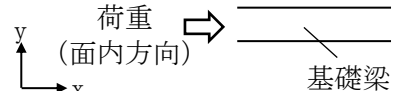
第 2.4-3 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性
(3 次元的な応答特性)

3 次元的な応答特性	影響想定部位
<p>②-1</p> <p>面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい</p>	<p>大スパンや吹き抜け部に設置された部位 (例)</p>  <p>面内荷重</p> <p>耐震壁</p> <p>面外慣性力</p> <p>(耐震構造部材)</p> <p>面内荷重</p> <p>面外慣性力</p> <p>(トラス)</p>
<p>②-2</p> <p>加振方向以外の方向に励起される振動</p>	<p>塔状構造物などを含む、ねじれ挙動が想定される建物・構築物 (例)</p>  <p>荷重</p> <p>耐震構造部材</p> <p>(壁)</p> <p>(鉄骨架構)</p> <p>面内荷重</p> <p>柱</p> <p>ブレース</p> <p>(床・屋根)</p> <p>(ブレース)</p>

第 2.4-4 表 耐震評価上の構成部位に対する水平 2 方向入力による影響の考え方 (1/2)

耐震評価上の構成部材		水平 2 方向入力の考え方
柱	一般部	耐震壁付構造の場合、水平入力による影響は小さい。
	地下部	<p>地下外周柱は面内方向の荷重を負担しつつ面外方向（土圧）の荷重が作用する。ただし、外周部耐震壁付のため、水平入力による影響は小さい。また、土圧が作用する方向にある梁及び壁が応力を負担することで、水平面外入力による影響は小さい。</p> 
	隅部	<p>独立した隅柱は、直交する地震荷重が同時に作用する。ただし、耐震壁付きの隅柱は軸力が耐震壁に分散されることで影響は小さい。</p> 
梁	一般部	<p>大スパンや吹抜け部では面内方向の荷重に加え、面外慣性力が作用する。ただし、1方向のみ地震荷重を負担することが基本であり、また、床及び壁の拘束により面外地震荷重負担による影響は小さい。</p> 
	地下部	<p>地下外周梁は面内方向の荷重を負担しつつ面外方向（土圧）の荷重が作用する。ただし、1方向のみ地震荷重を負担することが基本であり、また、床及び壁の拘束により面外地震荷重負担による影響は小さい。</p>
	鉄骨トラス	<p>大スパンや吹抜け部では面内方向の荷重に加え、面外慣性力が作用する。ただし、1方向のみ地震荷重を負担することが基本であり、また、床による拘束があるため、面外地震荷重負担による影響は小さい。</p> 

第 2.4-4 表 耐震評価上の構成部位に対する水平 2 方向入力による影響の考え方 (2/2)

耐震評価上の構成部材		水平 2 方向入力の考え方
壁	一般部	1 方向のみ地震荷重を負担することが基本である。
	地下部 プール壁	地下部分の耐震壁は、直交する方向からの地震時面外土圧荷重を受ける。同様にプール部の壁については水圧を面外方向から受ける。 
	鉄骨 ブレース	1 方向のみ地震荷重を負担することが基本であり、ねじれによる荷重増分は軽微と考えられ影響は小さい。
床 屋根	一般部	スラブは四方が壁及び梁で拘束されており、水平方向に変形しにくい構造となっており、水平地震力の影響は小さい。 
基礎	基礎 スラブ	直交する水平 2 方向の地震力により、集中応力が作用する。 
	基礎梁	面内方向の荷重に加え、面外慣性力が作用する。また、面外地震荷重負担による影響は小さい。 

(3) 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出

第 2.4-1 表に示す耐震評価上の構成部位のうち、第 2.4-2 表に示す荷重の組合せによる応答特性により、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される部位を抽出した。抽出した結果を第 2.4-5 表に示す。

応答特性①-1「直交する水平 2 方向の荷重が、応力として集中する部位」として、使用済燃料輸送容器管理建屋（使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫）及びガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の隅柱及び基礎スラブを有する各建屋の基礎スラブを抽出した。

応答特性①-2「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用する部位」として、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の燃料貯蔵プールの側壁、ハル・エンドピース貯蔵建屋の貯蔵プールの側壁、チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の切断ピットの側壁、第 1 保管庫・貯水所の貯水槽の側壁、第 2 保管庫・貯水所の貯水槽の側壁及び地下外壁を有する各建屋の地下外壁を抽出した。

a. 柱

柱は、①-1「直交する水平 2 方向の荷重が、応力として集中」する部位としては、隅部（端部柱を含む）が考えられ、ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の冷却空気出口シャフト部の隅柱は①-1 に該当するものとして抽出した。また、中柱の一般部は、応力が集中することはない。

①-2「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」する部位としては、土圧が作用する地下外周柱が考えられるが、各建屋の地下外周柱は、耐震壁に囲まれており、耐震壁が面内の荷重を負担し、地下外周柱は面内の荷重を負担しないため、該当しない。

b. 梁

梁の一般部及び地下部については、地震力の負担について方向性を持っており、①-1「直交する水平 2 方向の荷重が、応力として集中」する部位に該当しない。

①-2「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」する部位としては、土圧が作用する地下外周梁が考えられるが、各建屋の地下外周梁は直交する床及び壁が存在し、これらによる面外方向の拘束があるため、該当しない。

c. 壁

矩形の壁は、地震力の負担について方向性を持っており、①-1「直交する水平 2 方向の荷重が、応力として集中」する部位は存在しない。

①-2「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」する部位としては、水圧や土圧が作用するプール部や地下部が考えられ、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の燃料貯蔵プールの側壁、ハル・エンドピース貯蔵建屋の貯蔵プールの側壁、チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の切断ピットの側壁、第 1 保管庫・貯水所の貯水槽の側壁、第 2 保管庫・貯水所の貯水槽の側壁及び地下外壁を有する各建屋の地下外壁を、①-2 に該当するものとして抽出した。

d. 床及び屋根

床及び屋根については、地震力の負担について方向性を持っており、①-1「直交する水平2方向の荷重が、応力として集中」及び①-2「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」の部位に該当しない。

e. 基礎スラブ

①-1「直交する水平2方向の荷重が、応力として集中」する部位としては、矩形の基礎スラブが考えられる。

基礎スラブを有する各建屋の基礎スラブは、隅部への応力集中が考えられるため、①-1に該当するものとして抽出した。

①-2「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」する部位としては、基礎スラブは該当しない。

第 2.4-5 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認が必要な部位の抽出
(荷重の組合せによる応答特性を踏まえたスクリーニング) (1/2)

申請回		第 2 回											
		第 1 回		再処理施設									
対象評価部位		MOX燃料加工施設	再処理施設	前処理建屋	分離建屋	精製建屋	主排気筒管理建屋	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	非常用電源建屋	第1保管庫・貯水所	第2保管庫・貯水所
		燃料加工建屋	安全冷却水B冷却塔基礎	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造	RC造	RC造
柱	一般部	該当無し	-	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
	地下部	該当無し	-	該当無し	該当無し	該当無し	-	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
	隅部	-	-	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	-	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
梁	一般部	該当無し	-	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
	地下部	該当無し	-	該当無し	該当無し	該当無し	-	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
	鉄骨トラス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
壁	一般部	該当無し	-	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	①-2要 (プール側壁)	該当無し	①-2要 (貯水槽側壁)	①-2要 (貯水槽側壁)
	地下部	①-2要	-	①-2要	①-2要	①-2要	-	①-2要	①-2要	①-2要	①-2要	①-2要	①-2要
	鉄骨ブレース	-	-	-	-	-	-	-	-	該当無し	-	-	-
床屋根	一般部	該当無し	-	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
基礎スラブ	矩形	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	-	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要
	矩形以外	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

申請回		第 2 回											
		再処理施設											
対象評価部位		第1軽油貯蔵所	第2軽油貯蔵所	重油貯蔵所	高レベル廃液ガラス固化建屋	使用済燃料貯蔵容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送装置管理棟)	使用済燃料貯蔵容器管理建屋 (トレーニアリア)	主排気筒基礎	安全冷却水系冷却塔A基礎	安全冷却水系冷却塔B基礎	第1非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室	冷却塔A、B基礎	燃料油貯蔵タンク基礎
		RC造	RC造	RC造	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (基礎)	RC造 (基礎)	RC造 (基礎)	RC造 (基礎)	RC造 (基礎)	RC造 (基礎)
柱	一般部	-	-	-	該当無し	該当無し	該当無し	-	-	-	-	-	-
	地下部	-	-	-	該当無し	-	-	-	-	該当無し	-	-	-
	隅部	-	-	-	-	①-1要	該当無し	-	-	-	-	-	-
梁	一般部	-	-	-	該当無し	該当無し	該当無し	-	-	-	-	-	-
	地下部	-	-	-	該当無し	-	-	-	該当無し	-	-	-	-
	鉄骨トラス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
壁	一般部	-	-	-	該当無し	該当無し	該当無し	-	-	-	-	-	-
	地下部	①-2要	①-2要	①-2要	①-2要	-	-	-	-	①-2要	①-2要	-	①-2要
	鉄骨ブレース	-	-	-	-	該当無し	該当無し	-	-	-	-	-	-
床屋根	一般部	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	-	該当無し	該当無し	-	該当無し	
基礎スラブ	矩形	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	-	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要
	矩形以外	-	-	-	-	-	-	①-1要	-	-	-	-	-

凡例 要：評価必要 ①-1：応答特性「直交する 2 方向の荷重が、応力として集中」

①-2：応答特性「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」

□：今回申請建屋

第 2.4-5 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認が必要な部位の抽出
(荷重の組合せによる応答特性を踏まえたスクリーニング) (2/2)

申請回		第 2 回			第 3 回					
対象評価部位		廃棄物管理施設			再処理施設					
		ガラス固化体貯蔵建屋	ガラス固化体貯蔵建屋B棟	ガラス固化体受入れ建屋	ハル・エンドピース貯蔵建屋	制御建屋	チャンネルボックス・バーナブルボイス処理建屋	第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟	第1ガラス固化体貯蔵建屋西棟	緊急時対策建屋
		RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部S造)	RC造	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造
柱	一般部	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
	地下部	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
	隅部	該当無し	①-1要 (冷却空気出口シャフト部)	該当無し	-	-	-	該当無し	該当無し	該当無し
梁	一般部	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
	地下部	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
	鉄骨トラス	該当無し	該当無し	該当無し	-	-	-	該当無し	該当無し	-
壁	一般部	該当無し	該当無し	該当無し	①-2要 (プール側壁)	該当無し	①-2要 (ピット側壁)	該当無し	該当無し	該当無し
	地下部	①-2要	①-2要	①-2要	①-2要	①-2要	①-2要	①-2要	①-2要	①-2要
	鉄骨ブレース	-	該当無し	-	-	-	-	-	-	-
床屋根	一般部	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し	該当無し
基礎スラブ	矩形	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要
	矩形以外	-	-	-	-	-	-	-	-	-

凡例 要：評価必要 ①-1：応答特性「直交する 2 方向の荷重が、応力として集中」

①-2：応答特性「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」 □：今回申請建屋

(4) 3次元的な応答特性が想定される部位の抽出

第 2.4-1 表に示す耐震評価上の構成部位のうち、荷重の組合せによる応答特性が想定される部位として抽出されなかった部位について、第 2.4-3 表に示す 3 次元的な応答特性により、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される部位を抽出した。抽出した結果を第 2.4-6 表に示す。

応答特性②-1「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい可能性がある部位」として、ガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵区域の壁、ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の貯蔵区域の壁及び第 1 ガラス固化体貯蔵建屋（東棟及び西棟）の貯蔵区域の壁を抽出した。

また、応答特性②-2「加振方向以外の方向に励起される振動が発生する可能性がある部位」として、高レベル廃液ガラス固化建屋の冷却空気出口シャフト部の壁、ガラス固化体貯蔵建屋の冷却空気出口シャフト部の柱、梁及び壁、ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の冷却空気出口シャフト部の柱、梁及び鉄骨ブレース、並びに第 1 ガラス固化体貯蔵建屋（東棟及び西棟）の冷却空気出口シャフト部の柱、梁及び壁を抽出した。

a. 柱

ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の冷却空気出口シャフト部の隅柱は（3）で抽出されているため、その他の柱について②-1「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい」部位、②-2「加振方向以外の方向に励起される振動」の発生する部位への該当を検討する。

ガラス固化体貯蔵建屋の冷却空気出口シャフト部の柱、ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の冷却空気出口シャフト部の柱（隅部以外）及び第 1 ガラス固化体貯蔵建屋（東棟及び西棟）の冷却空気出口シャフト部の柱についてはシャフト部のねじれ振動を考慮し、②-2「加振方向以外の方向に励起される振動」の発生する部位に抽出した。

各建屋のその他の柱については、各建屋は鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要素として扱っており、地震力のほとんどを耐震壁が負担するため、柱は各部とも、②-1「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい」部位には該当しない。また、釣り合いよく耐震壁が配置された構造計画を行っており、②-2「加振方向以外の方向に励起される振動」の発生する部位には該当しない。

b. 梁

ガラス固化体貯蔵建屋の冷却空気出口シャフト部の梁、ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の冷却空気出口シャフト部の梁及び第 1 ガラス固化体貯蔵建屋（東棟及び西棟）の冷却空気出口シャフト部の梁についてはシャフト部のねじれ振動を考慮し、②-2「加振方向以外の方向に励起される振動」の部位に抽出した。

各建屋のその他の梁については、剛性の高い床や耐震壁が付帯し、面外方向の変形を抑制することから、②-1「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい」及び②-2「加振方向以外の方向に励起される振動」の部位には該当しない。

c. 壁

ガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵区域の壁, ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の貯蔵区域の壁及び第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 (東棟及び西棟) の貯蔵区域の壁については, 複数スパン及び層にまたがって直交方向に壁・柱及び床・梁が存在せず, 面内方向荷重に加え面外慣性力の影響が大きいと考えられることから, ②-1「面内方向の荷重に加え, 面外慣性力の影響が大きい」部位に抽出した。

高レベル廃液ガラス固化建屋の冷却空気出口シャフト部の壁, ガラス固化体貯蔵建屋の冷却空気出口シャフト部の壁, ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の冷却空気出口シャフト部の鉄骨ブレース及び第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 (東棟及び西棟) の冷却空気出口シャフト部の壁についてはシャフト部のねじれ振動を考慮し, ②-2「加振方向以外の方向に励起される振動」の部位に抽出した。

各建屋のその他の壁については, 複数スパン及び層にまたがって直交方向に壁・柱及び床・梁のない連続した壁が存在しないため, ②-1「面内方向の荷重に加え, 面外慣性力の影響が大きい」部位には該当しない。また, 釣り合いよく耐震壁が配置された構造計画を行っており, ②-2「加振方向以外の方向に励起される振動」の部位には該当しない。

d. 床及び屋根

床及び屋根については, 釣り合いよく壁が配置されているため, ②-1「面内方向の荷重に加え, 面外慣性力の影響が大きい」及び②-2「加振方向以外の方向に励起される振動」の部位には該当しない。

e. 基礎スラブ

基礎スラブについては, (3)で抽出されている。

第 2.4-6 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認が必要な部位の抽出
(3 次元的な応答特性を踏まえたスクリーニング) (1/2)

申請回		第 1 回				第 2 回								
対象評価部位		MOX燃料加工施設		再処理施設		再処理施設								
		燃料加工建屋	安全冷却水B冷却塔基礎	前処理建屋	分離建屋	精製建屋	主排気筒管理建屋	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	非常用電源建屋	第1保管庫・貯水所	第2保管庫・貯水所	
		RC造	RC造(基礎)	RC造(一部SRC造及びFS造)	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造(一部SRC造及びFS造)	RC造	RC造	RC造
柱	一般部	不要	-	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要
	地下部	不要	-	不要	不要	不要	-	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要
	隅部	-	-	不要	不要	不要	不要	-	-	不要	不要	不要	不要	不要
梁	一般部	不要	-	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要
	地下部	不要	-	不要	不要	不要	-	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要
	鉄骨トラス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
壁	一般部	不要	-	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	要(プール側壁)	不要	要	要
	地下部	要	-	要	要	要	-	要	要	要	要	要	要	要
	鉄骨ブレース	-	-	-	-	-	-	-	-	-	該当無し	-	-	-
床層根	矩形	不要	-	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要
基礎スラブ	矩形以外	要	要	要	要	要	-	要	要	要	要	要	要	要
	矩形以外	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

申請回		第 2 回											
対象評価部位		再処理施設											
		第1軽油貯蔵所	第2軽油貯蔵所	重油貯蔵所	高レベル廃液ガラス固化建屋	使用済燃料輸送容器管理棟B(使用済燃料及び使用済燃料輸送容器保管室)	使用済燃料輸送容器管理棟B(トレーラエリア)	主排気筒基礎	安全冷却水系冷却塔A基礎	安全冷却水系冷却塔B基礎	第1非常用ディーゼル発電機用重油タンク室	冷却塔A、B基礎	燃料油貯蔵タンク基礎
		RC造	RC造	RC造	RC造(一部SRC造及びFS造)	RC造(一部SRC造及びFS造)	RC造(一部SRC造及びFS造)	RC造(基礎)	RC造(基礎)	RC造(基礎)	RC造(基礎)	RC造(基礎)	RC造(基礎)
柱	一般部	-	-	-	不要	不要	不要	-	-	-	-	-	-
	地下部	-	-	-	不要	-	-	-	-	不要	-	-	-
	隅部	-	-	-	-	要	不要	-	-	-	-	-	-
梁	一般部	-	-	-	不要	不要	不要	-	-	-	-	-	-
	地下部	-	-	-	不要	-	-	-	-	不要	-	-	-
	鉄骨トラス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
壁	一般部	-	-	-	②-2(冷却空気出口ジョイント部)	不要	不要	-	-	-	-	-	-
	地下部	要	要	要	要	-	-	-	-	要	要	-	要
	鉄骨ブレース	-	-	-	-	不要	不要	-	-	-	-	-	-
床層根	矩形	不要	不要	不要	不要	不要	不要	-	不要	不要	不要	-	不要
基礎スラブ	矩形以外	要	要	要	要	要	要	-	要	要	要	要	要
	矩形以外	-	-	-	-	-	-	要	-	-	-	-	-

凡例 要:荷重の組合せによる応答特性でのスクリーニングで抽出済み 不要:評価不要

②-1: 応答特性「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい」 ②-2: 応答特性「加振方向以外の方向に励起される振動」

□: 今回申請建屋

第 2.4-6 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認が必要な部位の抽出
(3 次元的な応答特性を踏まえたスクリーニング) (2/2)

申請回		第 2 回			第 3 回					
対象評価部位		廃棄物管理施設			再処理施設					
		ガラス固化体貯蔵建屋	ガラス固化体貯蔵建屋B棟	ガラス固化体受入れ建屋	ハル・エンドピース貯蔵建屋	制御建屋	チャンネルボックス・ルーナブルボイスン処理建屋	第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟	第1ガラス固化体貯蔵建屋西棟	緊急時対策建屋
		RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部S造)	RC造	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造 (一部SRC造及びFS造)	RC造
柱	一般部	②-2 (冷却空気出口シャフト部)	②-2 (冷却空気出口シャフト部)	不要	不要	不要	不要	②-2 (シャフト部)	②-2 (シャフト部)	不要
	地下部	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要
梁	一般部	②-2 (冷却空気出口シャフト部)	②-2 (冷却空気出口シャフト部)	不要	不要	不要	不要	②-2 (シャフト部)	②-2 (シャフト部)	不要
	地下部	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要
	鉄骨トラス	不要	不要	不要	—	—	—	該当無し	該当無し	—
壁	一般部	②-1 (貯蔵区域の壁) ②-2 (冷却空気出口シャフト部)	②-1 (貯蔵区域の壁)	不要	要 (プール側壁)	不要	要 (ビット側壁)	②-1 (貯蔵区域の壁) ②-2 (シャフト部)	②-1 (貯蔵区域の壁) ②-2 (シャフト部)	不要
	地下部	要	要	要	要	要	要	要	要	要
	鉄骨ブレース	—	②-2 (冷却空気出口シャフト部)	—	—	—	—	—	—	—
床壁根	矩形	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要	不要
基礎 スラブ	矩形以外	要	要	要	要	要	要	要	要	要
	矩形以外	—	—	—	—	—	—	—	—	—

凡例 要：荷重の組合せによる応答特性でのスクリーニングで抽出済み 不要：評価不要

②-1：応答特性「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい」 ②-2：応答特性「加振方向以外の方向に励起される振動」

□：今回申請建屋

(5) 3次元 FEM モデルによる精査

3次元的な応答特性が想定される部位として抽出した部位について、3次元 FEM モデルにより精査を行った。

応答特性②-1「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい部位」及び応答特性②-2「加振方向以外の方向に励起される振動の影響が大きい部位」については、下記の局所的な応答に対する評価を行っているガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵区域の壁（応答特性②-1）及びシャフト部（応答特性②-2）を代表として3次元 FEM モデルによる精査を行った。

また、地震計を設置している建屋の内、偏心率の高い分離建屋とシャフト部を有し構造的に特徴のあるガラス固化体貯蔵建屋及び新設建屋の燃料加工建屋に対し、局所的な応答について、3次元 FEM モデルによる精査を行った。局所的な応答と併せて水平2方向及び鉛直方向入力による振れ挙動についても確認を行った。その結果、水平2方向及び鉛直方向入力による応答増幅は少なく、耐震性への影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を実施する部位は抽出されなかった。3次元 FEM モデルを用いた精査の結果を第2.4-7表に示す。

第 2.4-7 表 3次元 FEM モデルを用いた精査 (1/2)

対象		3次元的な応答特性	3次元 FEM モデルを用いた精査方法	3次元 FEM モデルを用いた精査結果
評価部位	建物・構築物			
柱	一般部 (冷却空気出口 シャフト部)	<ul style="list-style-type: none"> ・ガラス固化体貯蔵建屋 ・ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟 ・第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 (東棟及び西棟) 	②-2 (加振方向以外の方向に励起される振動が発生)	・水平 2 方向及び鉛直方向地震力による左記の対象の有する耐震性への影響は想定されないため抽出しない。
	一般部 (冷却空気出口 シャフト部)	<ul style="list-style-type: none"> ・ガラス固化体貯蔵建屋 ・ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟 ・第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 (東棟及び西棟) 	②-2 (加振方向以外の方向に励起される振動が発生)	・同上
	一般部 (貯蔵区域の壁)	<ul style="list-style-type: none"> ・ガラス固化体貯蔵建屋 ・ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟 ・第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 (東棟及び西棟) 	②-1 (面内方向の荷重に加え面外慣性力の影響が大きい)	・同上
壁	一般部 (冷却空気出口 シャフト部)	<ul style="list-style-type: none"> ・高レベル廃液ガラス固化建屋 ・ガラス固化体貯蔵建屋 ・第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 (東棟及び西棟) 	②-2 (加振方向以外の方向に励起される振動が発生)	・同上
	鉄骨ブレース (冷却空気出口 シャフト部)	<ul style="list-style-type: none"> ・ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟 	②-2 (加振方向以外の方向に励起される振動が発生)	・同上

注) 下線部は代表として評価する部位を示す。

第 2.4-7 表 3次元 FEM モデルを用いた精査 (2/2)

対象		3次元的な応答特性	3次元 FEM モデルを用いた 精査方法	3次元 FEM モデルを用いた 精査結果
評価部位	建物・構築物			
<u>耐震評価部位全般</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>分離建屋</u> ・ <u>ガラス固化体貯蔵建屋</u> ・ <u>燃料加工建屋</u> 	<u>局所的な応答</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>水平 2 方向及び鉛直方向</u> <u>入力時の応答の水平 1 方</u> <u>向入力時の応答に対する</u> <u>増分が小さいことを確認</u> <u>する。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>水平 2 方向及び鉛直方向地</u> <u>震力による左記の対象の有</u> <u>する耐震性への影響は想定</u> <u>されないため抽出しない。</u>

2.5 影響評価部位の抽出結果

(1) 建物・構築物における影響評価部位の抽出結果

建物・構築物において、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定されるとして抽出した部位のうち、代表として影響評価を行うものを第 2.5-1 表に示す。

応答特性①-1「直交する水平 2 方向の荷重が、応力として集中する部位」として、ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟の隅柱を代表として水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を行う。また、建屋規模が大きく、重要な設備を多く内包している等の留意すべき特徴を有している使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の基礎スラブ及び屋外機械基礎として安全冷却水 B 冷却塔の基礎スラブを代表として水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を行う。また、燃料加工建屋についても新設建屋であることから、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を行う。

応答特性①-2「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用する部位」としては、施設の重要性及び構造特性を考慮し、耐震 S クラスであり、上部に床などの拘束がなく、面外荷重（スロッシングによる動水圧等）が作用する使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の燃料貯蔵プールの壁を代表として、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を行う。

(2) 機器・配管系への影響が考えられる部位の抽出

建物・構築物において、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価対象として抽出した耐震評価上の構成部位について、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響の観点から、機器・配管系への影響の可能性のある部位について検討した。

基礎スラブは、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せにより応力が集中する部位であり、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響がないため、機器・配管系への影響の可能性はない。

燃料貯蔵プールの壁は、燃料貯蔵プールの形状が整形で、地震力の負担について壁は方向性を持っており、また、建屋全体としても剛性の高い構造となっていることから、ねじれ挙動の可能性は低く水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響がないため、機器・配管系への影響の可能性はない。

第 2.5-1 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響について
代表して影響評価を行う部位

応答特性	耐震評価部位		対象建物・構築物
	柱	隅部	
①-1			<u>・ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟</u>
	基礎スラブ	矩形	<u>・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</u> <u>・安全冷却水 B 冷却塔の基礎</u> <u>・燃料加工建屋</u>
①-2	壁	面外荷重作用部	<u>・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</u> <u>(燃料貯蔵プール)</u>

凡例 ①-1：応答特性「直交する 2 方向の荷重が、応力として集中」

①-2：応答特性「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」

3. 対象建屋の図面

「水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価結果」において、「建物・構築物における水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価部位の抽出」のプロセスに用いた対象建物の図面を第 3.-1 図及び第 3.-2 図に記載する。

なお、上記にて評価部位として抽出されなかった部位の考え方を第 3.-1 表に示す。

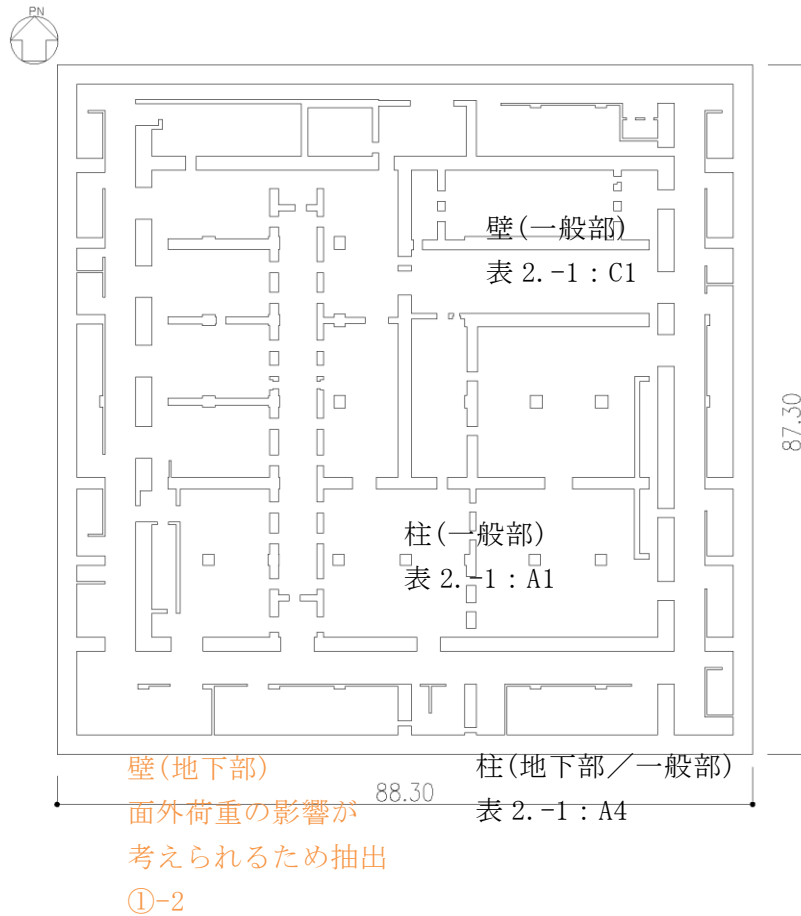
赤字：①-1 で抽出された部位

橙字：①-2 で抽出された部位

緑字：②-1 で抽出された部位

紫字：②-2 で抽出された部位

黒字：抽出されなかった部位およびその理由



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第 3.-1 図 燃料加工建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 35.00m) (1/7)

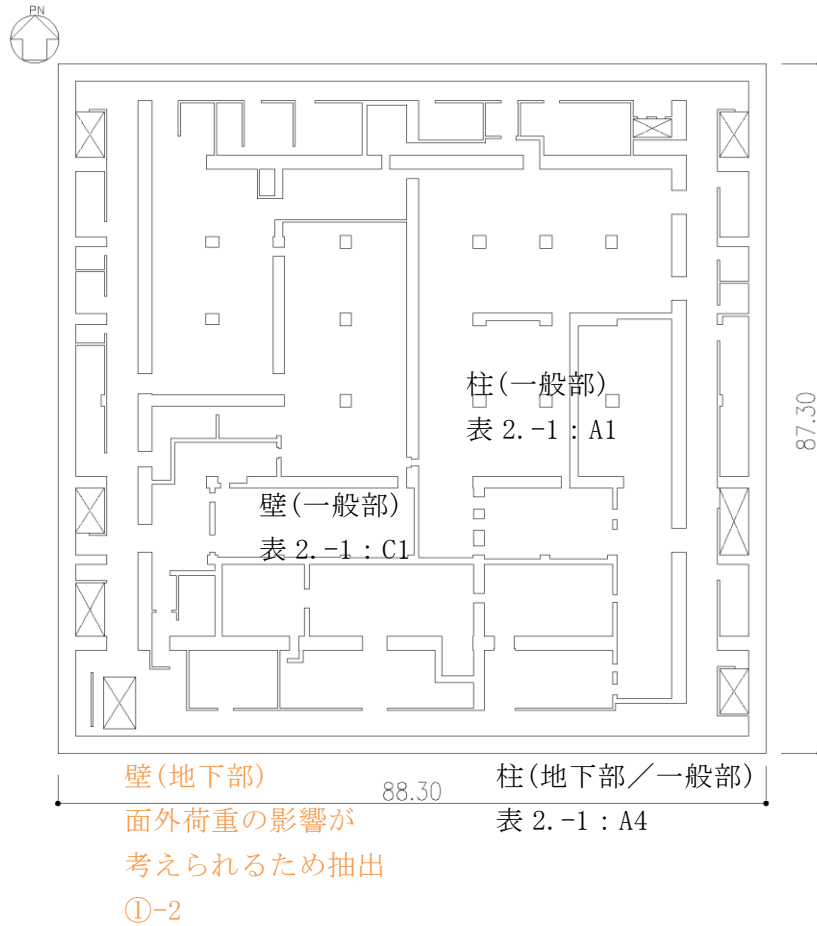
赤字：①-1 で抽出された部位

橙字：①-2 で抽出された部位

緑字：②-1 で抽出された部位

紫字：②-2 で抽出された部位

黒字：抽出されなかった部位およびその理由



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第 3. -1 図 燃料加工建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 43. 20m) (2/7)

赤字：①-1 で抽出された部位

橙字：①-2 で抽出された部位

緑字：②-1 で抽出された部位

紫字：②-2 で抽出された部位

黒字：抽出されなかった部位およびその理由



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第 3.-1 図 燃料加工建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 50.30m) (3/7)

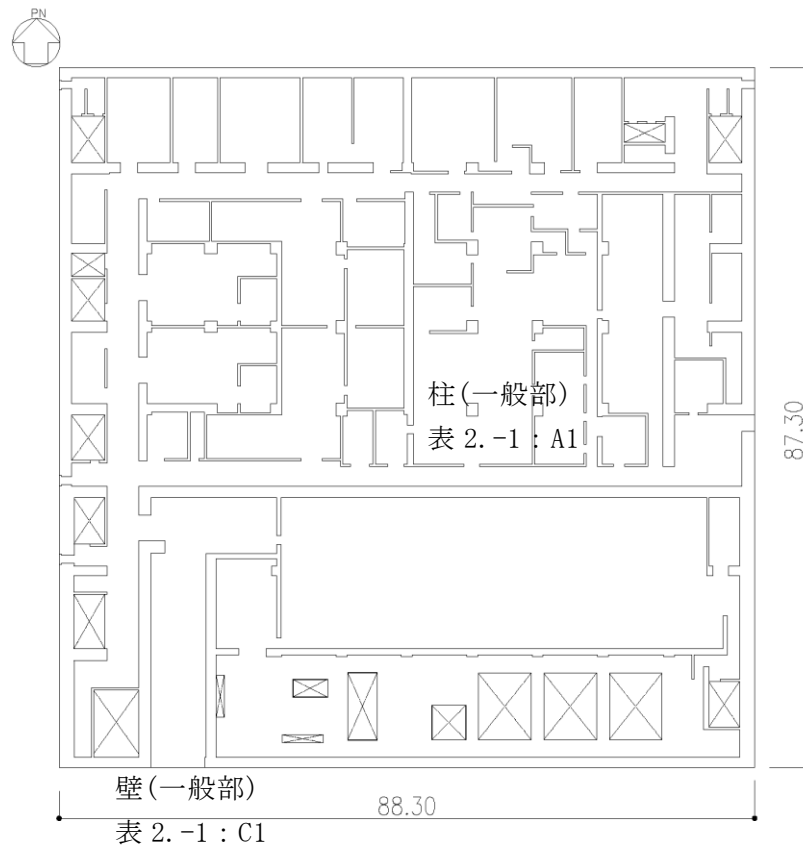
赤字：①-1 で抽出された部位

橙字：①-2 で抽出された部位

緑字：②-1 で抽出された部位

紫字：②-2 で抽出された部位

黒字：抽出されなかった部位およびその理由



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第 3. -1 図 燃料加工建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 56.80m) (4/7)

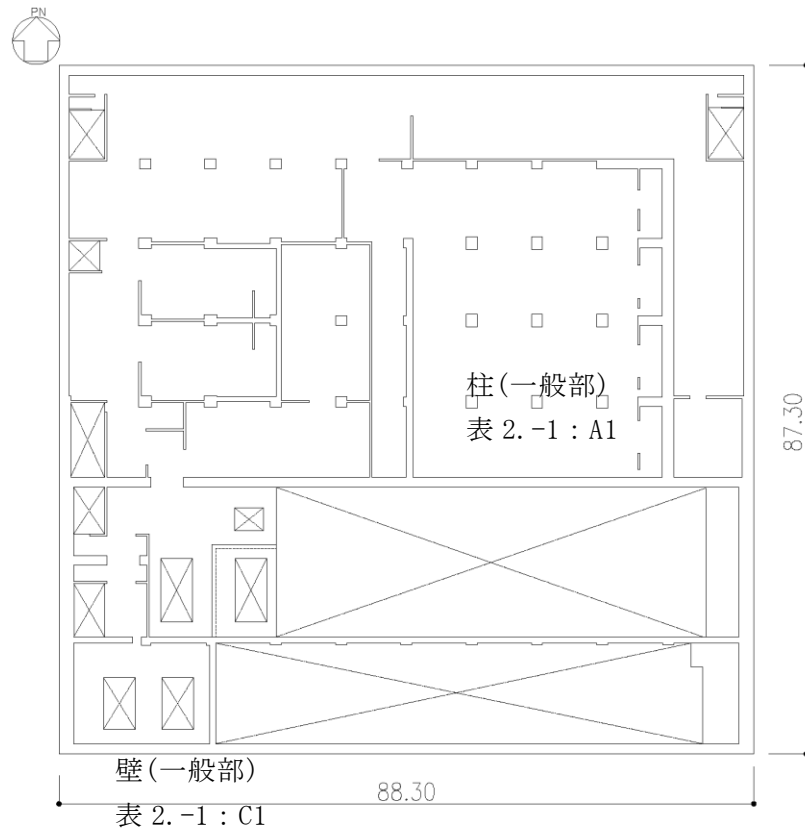
赤字：①-1 で抽出された部位

橙字：①-2 で抽出された部位

緑字：②-1 で抽出された部位

紫字：②-2 で抽出された部位

黒字：抽出されなかった部位およびその理由



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第 3. -1 図 燃料加工建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 62. 80m) (5/7)

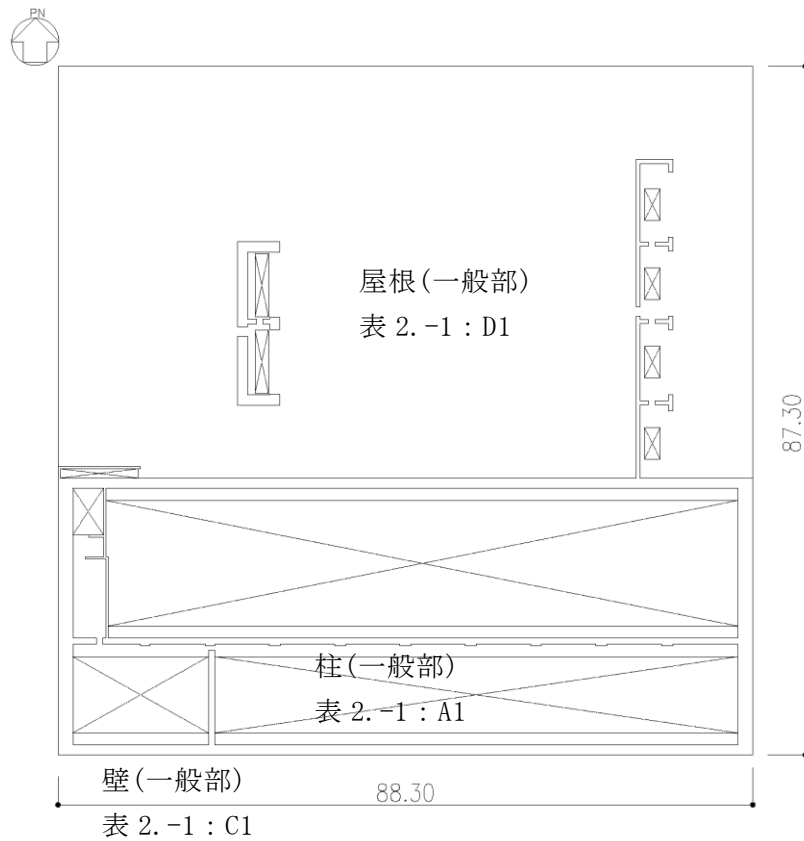
赤字：①-1 で抽出された部位

橙字：①-2 で抽出された部位

緑字：②-1 で抽出された部位

紫字：②-2 で抽出された部位

黒字：抽出されなかった部位およびその理由



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第 3.-1 図 燃料加工建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 70.20m) (6/7)

赤字：①-1 で抽出された部位

橙字：①-2 で抽出された部位

緑字：②-1 で抽出された部位

紫字：②-2 で抽出された部位

黒字：抽出されなかった部位およびその理由



(単位：m)

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

第 3. -1 図 燃料加工建屋の概略平面図 (T. M. S. L. 77. 50m) (7/7)

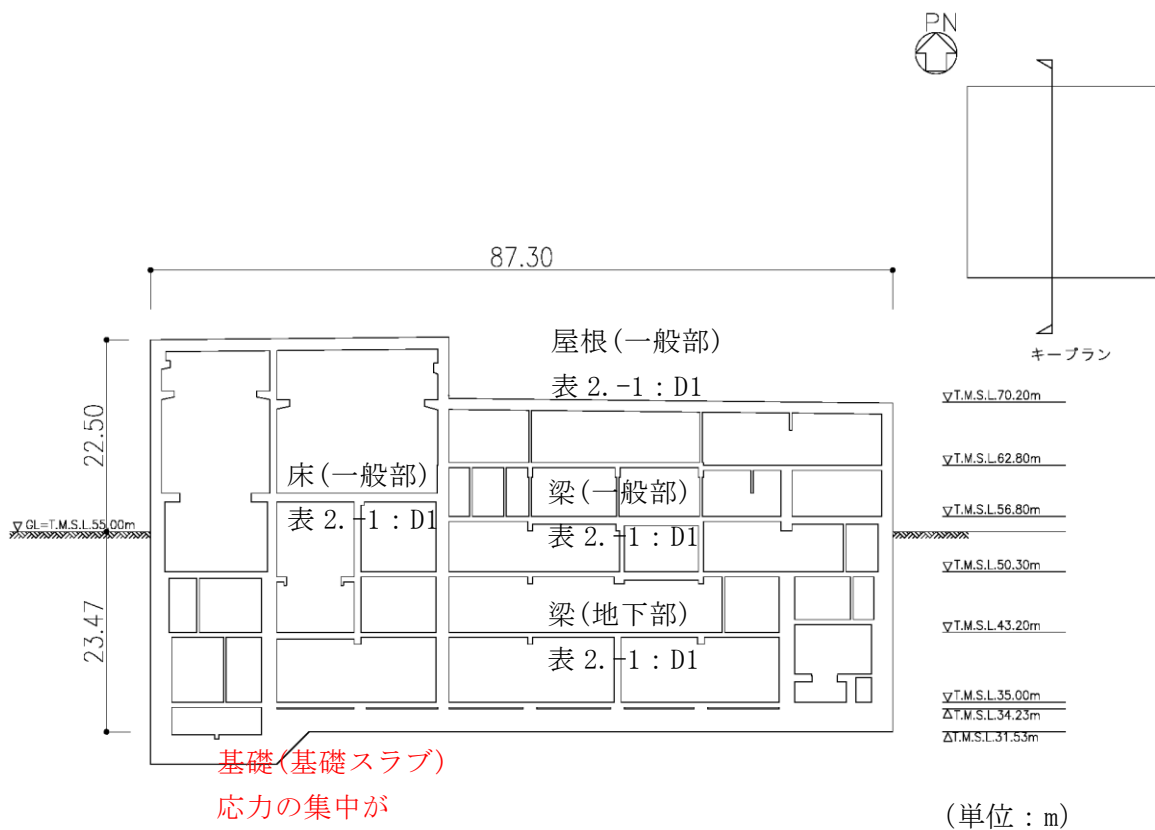
赤字：①-1 で抽出された部位

橙字：①-2 で抽出された部位

緑字：②-1 で抽出された部位

紫字：②-2 で抽出された部位

黒字：抽出されなかった部位およびその理由



基礎(基礎スラブ)
応力の集中が
考えられるため抽出
①-1

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

(a) NS 方向

第 3.-2 図 燃料加工建屋の概略断面図 (1/2)

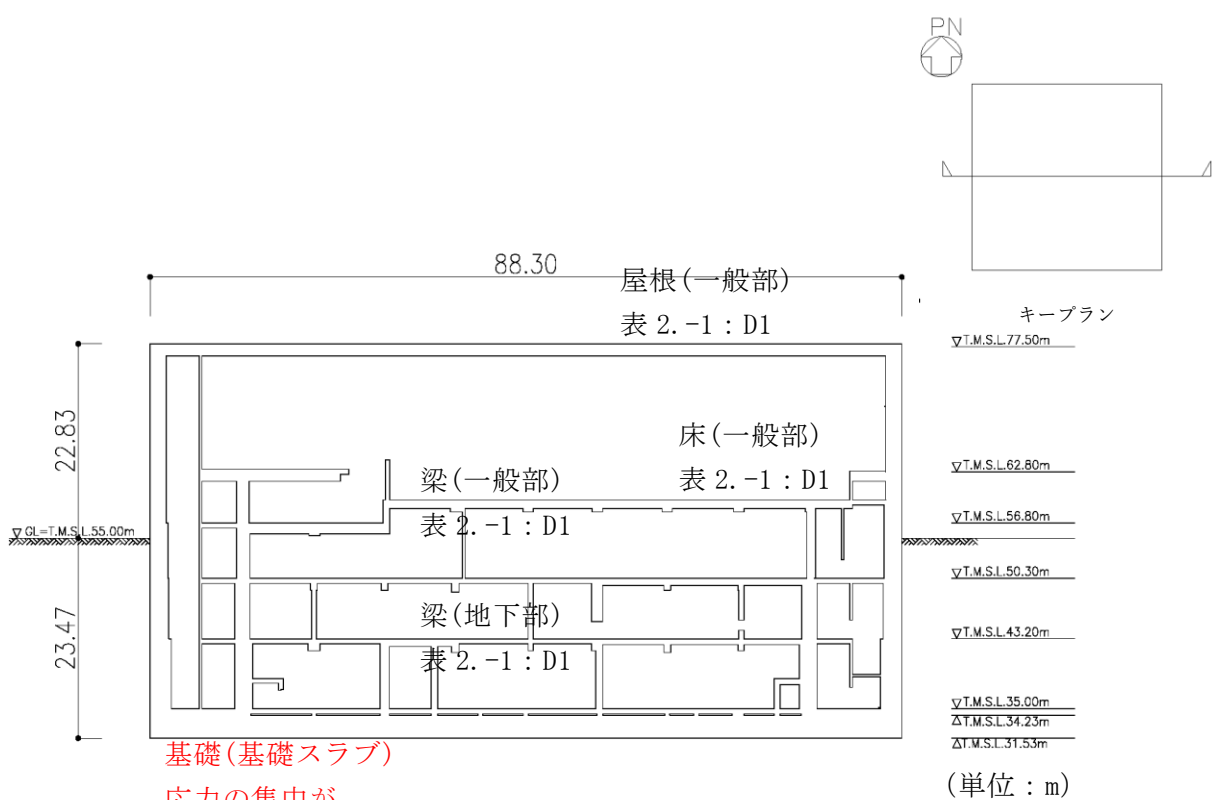
赤字：①-1 で抽出された部位

橙字：①-2 で抽出された部位

緑字：②-1 で抽出された部位

紫字：②-2 で抽出された部位

黒字：抽出されなかった部位およびその理由



基礎(基礎スラブ)

応力の集中が
考えられるため抽出

①-1

注記：建屋寸法は、壁外面押えとする。

(b) EW 方向

第 3.-2 図 燃料加工建屋の概略断面図 (2/2)

第 3.-1 表 評価部位から除外する基本的な考え方 (1/2)

記号	部位		①-1 応力集中	①-2 面外荷重	②-1 面外慣性力	②-2 振れ
A1	柱	一般部 (RC 部)	・中柱は応力が集中することなく該当しない	・面外荷重が作用する地下部ではない	・壁付柱は地震力のほとんどを耐震壁が負担しており該当しない ・独立柱自身の慣性力により影響が生じるような階高を有する柱はないため該当しない	・釣り合いよく耐震壁が配置された構造計画を行っており該当しない
A2		一般部 (S 部) ブレース構造	・中柱は応力が集中することなく該当しない	・面外荷重が作用する地下部ではない	・地震力のほとんどをブレースが負担しており該当しない	・釣り合いよく耐震壁が配置された構造計画を行っており該当しない
A3		隅部	・耐震壁付の柱は、応力集中が懸念される軸力が耐震壁に分散されることで影響が小さいと考えられるため該当しない	・面外荷重が作用する地下部ではない	・壁付柱は地震力のほとんどを耐震壁が負担しており該当しない	・釣り合いよく耐震壁が配置された構造計画を行っており該当しない
A4		地下部 (一般部, 隅部)	・中柱は応力が集中することなく該当しない ・耐震壁付の隅柱は、応力集中が懸念される軸力が耐震壁に分散されることで影響が小さいと考えられるため該当しない	・地下外周部が考えられるが、外周部柱は基本的には梁等に接続しており、土圧はそのまま梁等に伝達されるため該当しない	・地震力のほとんどを耐震壁が負担しており該当しない	・釣り合いよく耐震壁が配置された構造計画を行っており該当しない

第 3.-1 表 評価部位から除外する基本的な考え方 (2/2)

記号	部位		①-1 応力集中	①-2 面外荷重	②-1 面外慣性力	②-2 振れ
B1	梁	一般部	・地震力の負担について方向性を持っており該当しない	・面外荷重が作用する地下部ではない	・剛性の高い床や耐震壁が付帯するため、面外方向からの変形を抑制することから該当しない	・剛性の高い床が付帯しているため該当しない
B2		地下部	・地震力の負担について方向性を持っており該当しない	・地下外周部が考えられるが、吹抜けがないことから、外周部梁はすべて剛性が高いスラブに接続しており、土圧はそのままスラブに伝達されるため該当しない	・剛性の高い床や耐震壁が付帯するため、面外方向からの変形を抑制することから該当しない	・剛性の高い床が付帯しているため該当しない
B3		鉄骨トラス	・地震力の負担について方向性を持っており該当しない	・面外荷重が作用する地下部ではない	・上弦材を屋根床に、下弦材を振れ止めにより拘束されており、面外方向への変形を抑制しているため該当しない	・剛性の高い床が付帯しているため該当しない
C1	壁	一般部	・地震力の負担について方向性を持っており該当しない	・面外荷重が作用する地下部ではない	・水平及び鉛直方向に大スパンの壁以外は該当しない	・釣り合いよく耐震壁が配置された構造計画を行っており該当しない
C2		鉄骨ブレース	・地震力の負担について方向性を持っており該当しない	・面外荷重が作用する地下部ではない	・軽量の鉄骨トラス部材で構成されており該当しない	・釣り合いよく鉄骨ブレースが配置された構造計画を行っており該当しない
D1	床屋根	一般部	・地震力の負担について方向性を持っており該当しない	・積載荷重等従来から面外荷重を考慮しており、今回の抽出プロセスで該当しない	・面外慣性力は付帯する梁や鉄骨トラスで負担することから、振れの影響が大きいと考えられる床以外は該当しない	・釣り合いよく耐震壁が配置された構造計画を行っており該当しない