東海第二発電所　審査資料	
資 料 番 号	PD-1-14　改 9
提出年月日	平成 29 年 8 月 28 日

東海第二発電所

地震による損傷の防止

平成 29 年 8 月
日本原子力発電株式会社

本資料のうち，□は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

第 4 条：地震による損傷の防止

目　　次

第１部
1．基本方針
1.1 要求事項の整理
1.2 追加要求事項に対する適合性
（１）位置，構造及び設備
（２）安全設計方針
（３）適合性説明
1.3 気象等
1.4 設備等
1.5 手順等

第２部
1．耐震設計の基本方針
1.1 基本方針
1.2 適用規格
2．耐震設計上の重要度分類
2.1 重要度分類の基本方針
2.2 耐震重要度分類
3．設計用地震力
3.1 地震力の算定法
3.2 設計用地震力
4．荷重の組合せと許容限界
4.1 基本方針
5．地震応答解析の方針
5.1 建物・構築物
5.2 機器・配管系
5.3 屋外重要土木構造物
5.4 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物
6．設計用減衰定数
7．耐震重要施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響
8．水平２方向及び鉛直方向の地震力の組合せに関する影響評価方針
9．構造計画と配置計画

下線部：今回提出範囲

（別　添）

別添－1　設計用地震力

別添－2　動的機能維持の評価

別添－3　弾性設計用地震動Ｓ$_d$・静的地震力による評価

別添－4　上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討について

別添－5　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針

別添－6　屋外重要土木構造物の耐震評価における断面選定の考え方

別添－7　主要建屋の構造概要について

（別　紙）

別紙－1　既工認との手法の相違点の整理について（設置変更許可申請段階での整理）

別紙－2　原子炉建屋の地震応答解析モデルについて

別紙－3　応力解析における弾塑性解析の適用

別紙－4　土木構造物の解析手法及び解析モデルの精緻化について

別紙－5　機器・配管系における手法の変更点について

別紙－6　下位クラス施設の波及的影響の検討について

別紙－7　水平２方向及び鉛直方向の適切な組合せに関する検討について

別紙－8　屋外重要土木構造物の耐震評価における断面選定について

別紙－9　使用済燃料乾式貯蔵建屋の評価方針について

（別紙－10 液状化影響の検討方針について）

別紙－11 屋外二重管の基礎構造の設計方針について

（　）は，今後提出予定の資料

＜概　　要＞

第１部において，設計基準対象施設の設置許可基準規則，技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに，それら要求に対する東海第二発電所における適合性を示す。

第２部において，設計基準対象施設について，追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備または運用等について説明する。

第１部

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

地震による損傷の防止について，設置許可基準規則第４条及び技術基準規則第５条において，追加要求事項を明確化する（表１）。

表１　設置許可基準規則第４条及び技術基準規則第５条　要求事項

設置許可基準規則 第４条（地震による損傷の防止）	技術基準規則 第５条（地震による損傷の防止）	備　考
設計基準対象施設は，地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。 ２　前項の地震力は，地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。 ３　耐震重要施設は，その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。 ４　耐震重要施設は，前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。	設計基準対象施設は，これに作用する地震力（設置許可基準規則第四条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼさないように施設しなければならない。 ２　耐震重要施設（設置許可基準規則第三条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は，基準地震動による地震力（設置許可基準規則第四条第三項に規定する基準地震動による地震力をいう。以下同じ。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないように施設しなければならない。 ３　耐震重要施設が設置許可基準規則第四条第三項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないよう，防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。	追加要求事項

1.2　追加要求事項に対する適合性

（１）　位置，構造及び設備

ロ　発電用原子炉施設の一般構造

(1)　耐震構造

本発電用原子炉施設は，次の方針に基づき耐震設計を行い，「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」に適合する構造とする。

（ⅰ）　設計基準対象施設の耐震設計

設計基準対象施設については，耐震重要度分類に応じて，適用する地震力に対して，以下の項目に従って耐震設計を行う。

a.　耐震重要施設は，基準地震動S_sによる地震力に対して，安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。

b.　設計基準対象施設は，地震により発生するおそれがある安全機能の喪失及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から，各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度に応じて，耐震重要度分類を以下のとおり，Ｓクラス，Ｂクラス又はＣクラスに分類し，それぞれに応じた地震力に十分に耐えられるように設計する。

Ｓクラス　地震により発生するおそれがある事象に対して，発電用原子炉（以下「原子炉」という。）を停止し，炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設，自ら放射性物質を内蔵している施設，当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設，これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し，放射線によ

る公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設，並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって，その影響が大きいもの

Ｂクラス　安全機能を有する施設のうち，機能喪失した場合の影響がＳクラス施設と比べ小さい施設

Ｃクラス　Ｓクラスに属する施設及びＢクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設

【説明資料（1.1(2)：Ｐ４条－70）（2.1：Ｐ４条－75)】

c．　Ｓクラス（e.に記載のもののうち，津波防護機能を有する設備（以下「津波防護施設」という。），浸水防止機能を有する設備（以下「浸水防止設備」という。）及び敷地における津波監視機能を有する施設（以下「津波監視設備」という。）を除く。），Ｂクラス及びＣクラスの施設は，建物・構築物については，地震層せん断力係数C_iに，それぞれ 3.0，1.5 及び 1.0 を乗じて求められる水平地震力，機器・配管系については，それぞれ 3.6，1.8 及び 1.2 を乗じた水平震度から求められる水平地震力に十分に耐えられるように設計する。建物・構築物及び機器・配管系ともに，おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられるように設計する。

ここで，地震層せん断力係数C_iは，標準せん断力係数C_0を 0.2 以上とし，建物・構築物の振動特性，地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

ただし，土木構造物の静的地震力は，Ｃクラスに適用される静的

地震力を適用する。

Ｓクラスの施設（e.に記載のもののうち，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）については，水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は，建物・構築物については，震度 0.3 以上を基準とし，建物・構築物の振動特性，地盤の種類等を考慮して求められる鉛直震度，機器・配管系については，これを 1.2 倍した鉛直震度より算定する。ただし，鉛直震度は高さ方向に一定とする。

d. Ｓクラスの施設（e.に記載のもののうち，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）は，基準地震動S_sによる地震力に対して安全機能が保持できるように設計する。建物・構築物については，構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し，建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有するように設計する。機器・配管系については，その施設に要求される機能を保持するように設計し，塑性ひずみが生じる場合であっても，その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し，その施設に要求される機能に影響を及ぼさないように，また，動的機器等については，基準地震動S_sによる応答に対して，その設備に要求される機能を保持するように設計する。

また，弾性設計用地震動S_dによる地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられるように設計する。建物・構築物については，発生する応力に対して，建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。機器・配管系について

は，応答が全体的におおむね弾性状態に留まるように設計する。

なお，基準地震動Ｓ$_{S}$及び弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$による地震力は，水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

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について，敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する。策定した基準地震動Ｓ$_{S}$の設計用応答スペクトルを第１図及び第２図に，基準地震動Ｓ$_{S}$の時刻歴波形を第３図から第10図に示す。

原子炉建屋設置位置付近は，地盤調査の結果，新第三紀の砂質泥岩からなる久米層が分布し，EL.－370m 以深ではＳ波速度が 0.7km／s 以上であることが確認されている。したがって，EL.－370m の位置を解放基盤表面として設定する。

また，弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$は，基準地震動Ｓ$_{S}$との応答スペクトルの比率が目安として 0.5 を下回らない値とし，さらに応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動Ｓ$_{S}$－Ｄ１に対しては，「原子炉設置変更許可申請書（平成 11 年３月 10 日許可／平成 09・09・18 資第５号)」の「添付書類六　変更後に係る原子炉施設の場所に関する気象，地盤，水理，地震，社会環境等の状況に関する説明書　3.2.6.3　基準地震動」における基準地震動Ｓ$_{1}$を踏まえて設定する。具体的には，工学的判断より基準地震動Ｓ$_{S}$－１１，１２，１３，１４，２１，２２，３１に係数 0.5 を乗じた地震動，基準地震動Ｓ$_{S}$－Ｄ１に対しては，基準地震動Ｓ$_{1}$も踏まえて設定した係数 0.5 を乗じた地震動を弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$として設定する。

【説明資料（3.1(2)：Ｐ４条－77)】

なお，Ｂクラスの施設のうち，共振のおそれのある施設については，弾性設計用地震動Ｓ$_d$に２分の１を乗じた地震動によりその影響についての検討を行う。建物・構築物及び機器・配管系ともに，おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられるように設計する。

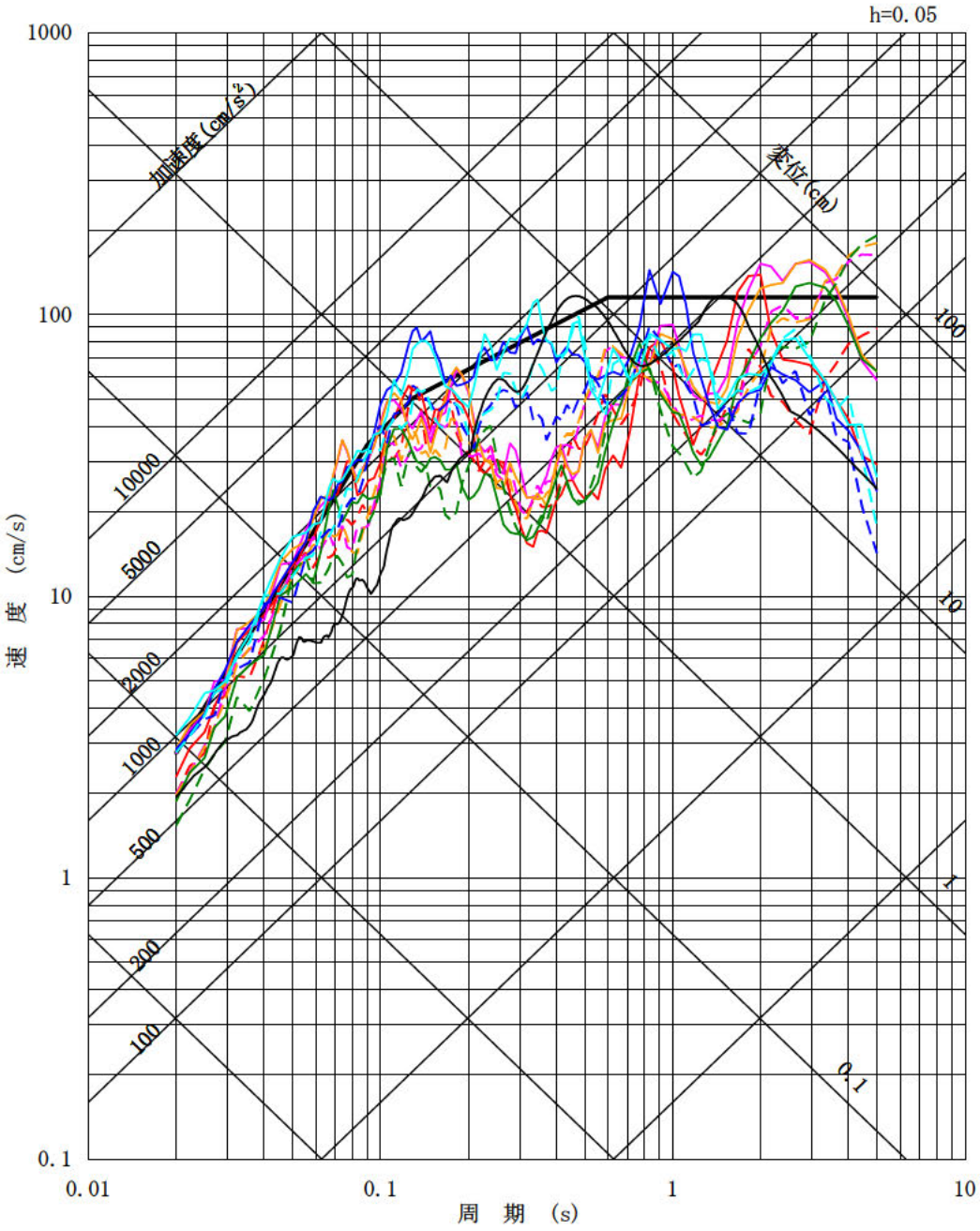
【説明資料（3.1(2)：Ｐ４条－77)】

e．　津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物は，基準地震動Ｓ$_S$による地震力に対して，それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できるように設計する。

【説明資料（1.1(6)：Ｐ４条－71）（4.1(3)：Ｐ４条－82）
（4.1(4)：Ｐ４条－84)】

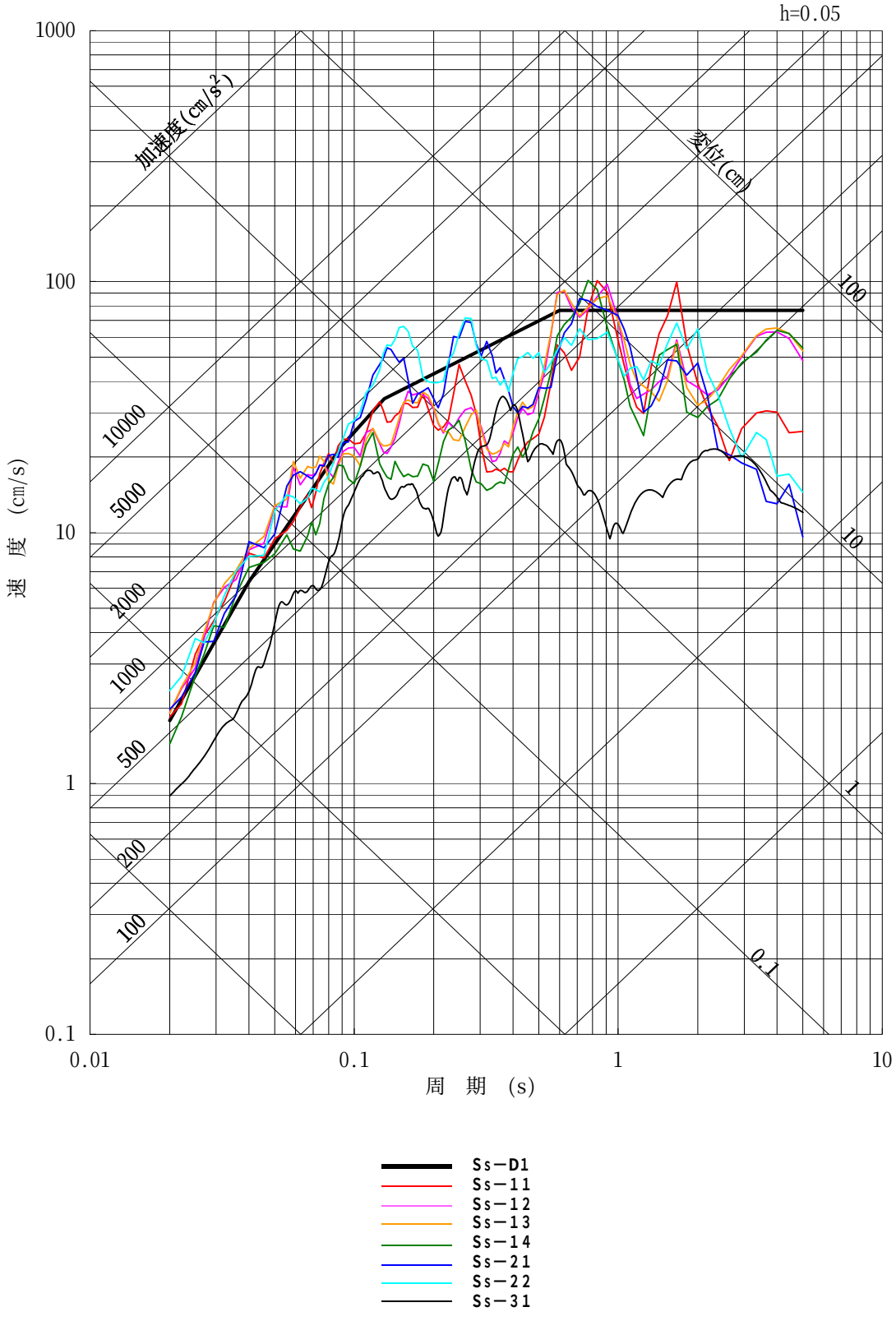
f．　耐震重要施設は，耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響によって，その安全機能を損なわないように設計する。波及的影響の評価に当たっては，敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い，事象選定及び影響評価を行う。なお，影響評価においては，耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用する。

【説明資料（1.1(9)：Ｐ４条－73）（7：Ｐ４条－94)】

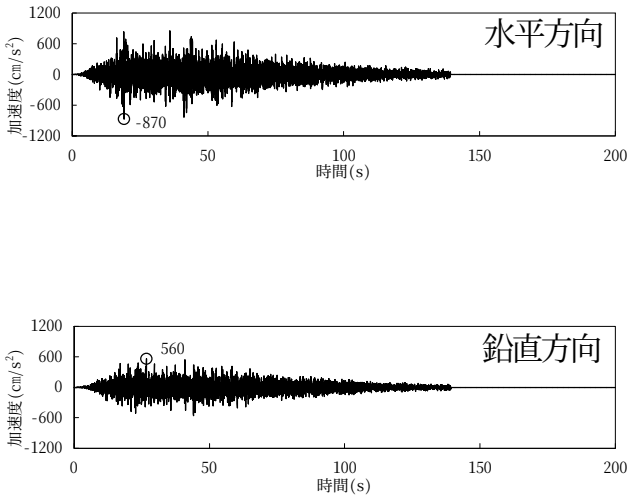


実線は NS 成分，破線は EW 成分を示す。

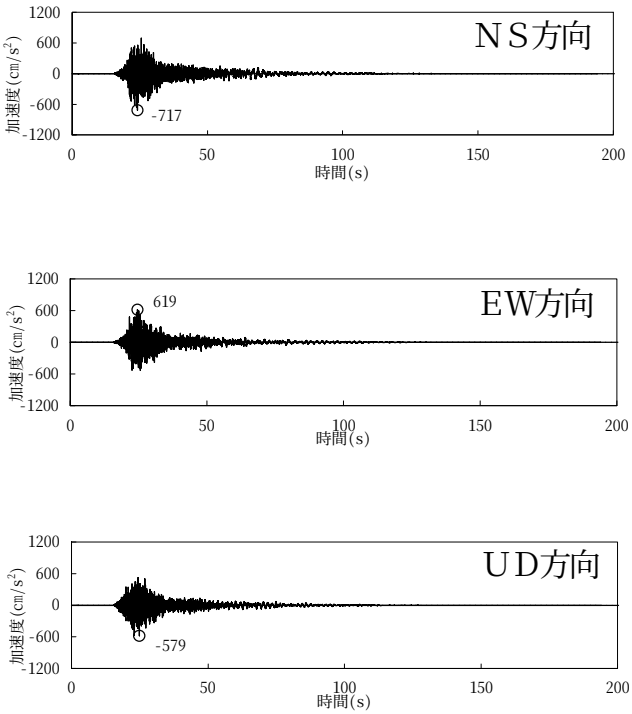
第１図　基準地震動Ｓｓの応答スペクトル（水平方向）



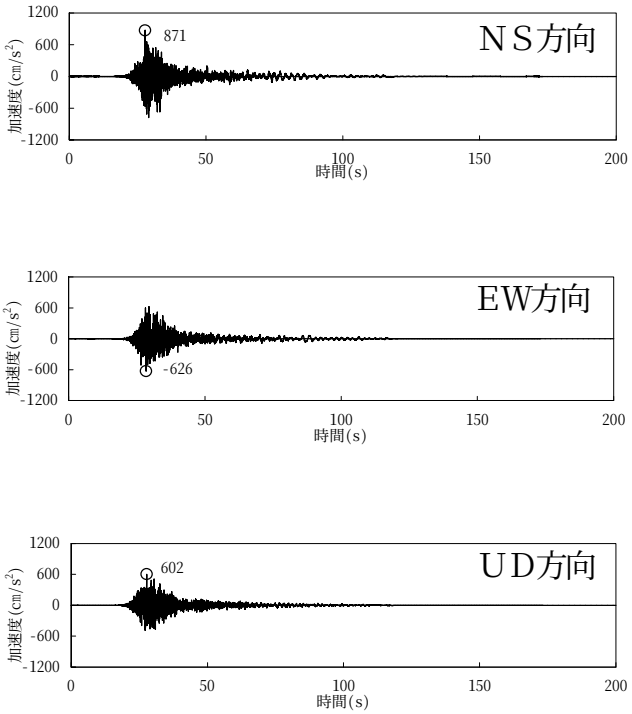
第２図　基準地震動Ｓｓの応答スペクトル（鉛直方向）



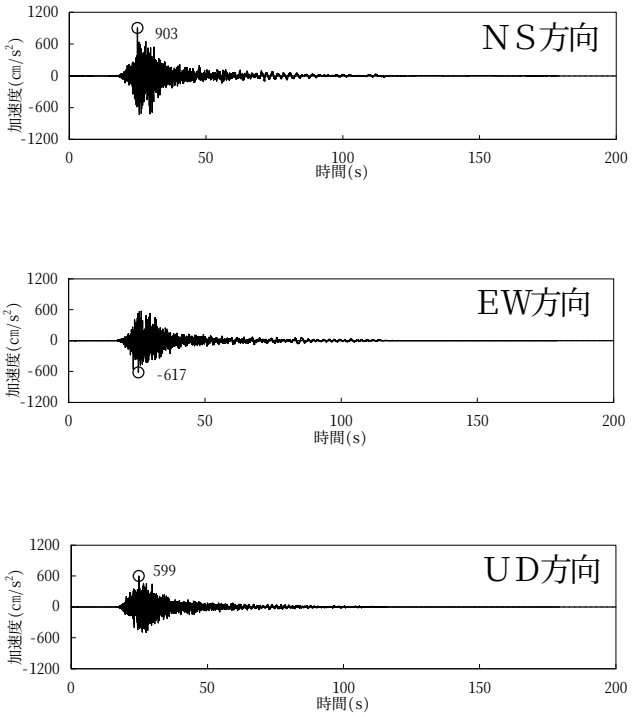
第３図　基準地震動Ｓ$_S$の時刻歴波形（Ｓ$_S$－Ｄ１）



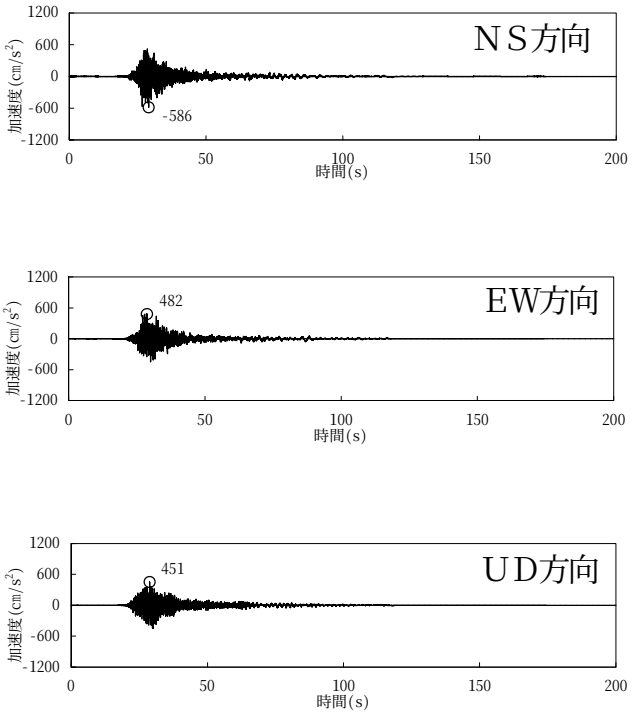
第４図　基準地震動Ｓ$_S$の時刻歴波形（Ｓ$_S$－１１）



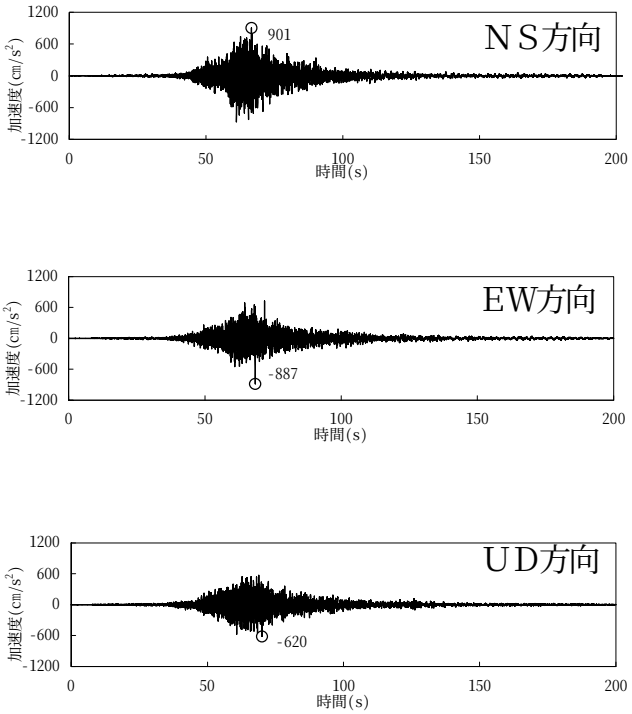
第５図　基準地震動Ｓ$_S$の時刻歴波形（Ｓ$_S$－１２）



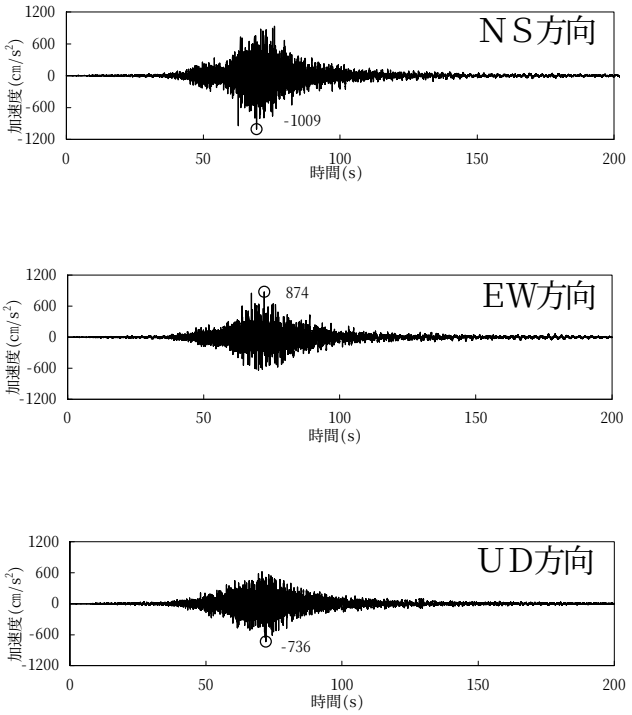
第６図　基準地震動Ｓ$_S$の時刻歴波形（Ｓ$_S$－１３）



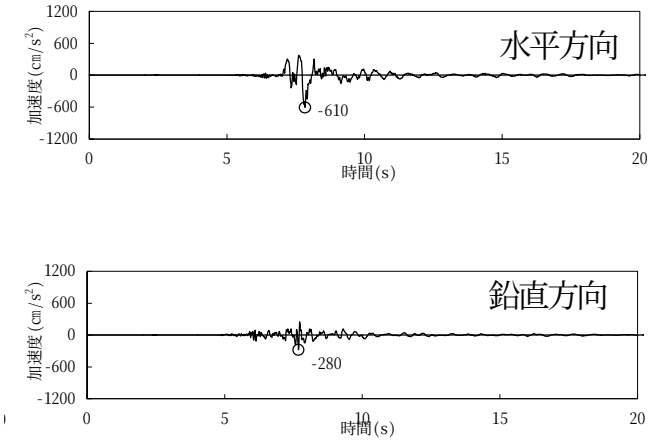
第７図　基準地震動Ｓ$_S$の時刻歴波形（Ｓ$_S$－１４）



第8図　基準地震動Ｓ$_S$の時刻歴波形（Ｓ$_S$－２１）



第9図　基準地震動Ｓ$_S$の時刻歴波形（Ｓ$_S$－２２）



第10図　基準地震動S_Sの時刻歴波形（S_S－３１）

（２）安全設計方針

1.10.4　耐震設計

原子炉施設の耐震設計は，「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」に適合するように，「1.10.4.1　設計基準対象施設の耐震設計」，「1.10.4.2　重大事故等対処施設の耐震設計」，「1.10.4.3　主要施設の耐震構造」及び「1.10.4.4　地震検知による耐震安全性の確保」に従って行う。

1.10.4.1　設計基準対象施設の耐震設計

1.10.4.1.1 設計基準対象施設の耐震設計の基本方針

設計基準対象施設の耐震設計は，以下の項目に従って行う。

(1) 地震により生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの（以下「耐震重要施設」という。）は，その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力に対して，その安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。

(2) 設計基準対象施設は，地震により発生するおそれがある安全機能の喪失（地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。）及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から，各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度（以下「耐震重要度」という。）に応じて，耐震重要度分類をＳクラス，Ｂクラス又はＣクラスに分類し，それぞれに応じた地震力に十分耐えられるように設計する。

(3) 建物・構築物については，耐震重要度分類の各クラスに応じて算定する地震力が作用した場合においても，接地圧に対する十分な支持力

を有する地盤に設置する。

なお，建物・構築物とは，建物，構築物及び土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）の総称とする。

また，屋外重要土木構造物とは，耐震安全上重要な機器・配管系の間接支持機能，若しくは非常時における海水の通水機能を求められる土木構造物をいう。

(4) Ｓクラスの施設（(6)に記載のもののうち，津波防護機能を有する設備（以下「津波防護施設」という。），浸水防止機能を有する設備（以下「浸水防止設備」という。）及び敷地における津波監視機能を有する施設（以下「津波監視設備」という。）を除く。）は，基準地震動S_sによる地震力に対してその安全機能が保持できるように設計する。

また，弾性設計用地震動S_dによる地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

(5) Ｓクラスの施設（(6)に記載のもののうち，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）について，静的地震力は，水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

また，基準地震動S_s及び弾性設計用地震動S_dによる地震力は，水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。なお，水平２方向及び鉛直方向の地震力が同時に作用し，影響が考えられる施設，設備については許容限界の範囲内に留まることを確認する。

(6) 屋外重要土木構造物，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物は，基準地震動S_s

による地震力に対して，構造物全体として変形能力(終局耐力時の変形)について十分な余裕を有するとともに，それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できるように設計する。なお，基準地震動S_sの水平２方向及び鉛直方向の地震力の組合せについては，上記(5)と同様とする。

また，重大事故等対処施設を津波から防護するための津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物についても同様の設計方針とする。

(7) Ｂクラスの施設は，静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられるように設計する。

また，共振のおそれのある施設については，その影響についての検討を行う。その場合，検討に用いる地震動は，弾性設計用地震動S_dに２分の１を乗じたものとする。なお，当該地震動による地震力は，水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとし，Ｓクラス施設と同様に許容限界の範囲内に留まることを確認する。

(8) Ｃクラスの施設は，静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられるように設計する。

(9) 耐震重要施設は，耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって，その安全機能を損なわないように設計する。

(10) 設計基準対象施設の構造計画及び配置計画に際しては，地震の影響が低減されるように考慮する。

1.10.4.1.2　耐震設計上の重要度分類

設計基準対象施設の耐震重要度を，次のように分類する。

(1)　Ｓクラスの施設

地震により発生するおそれがある事象に対して，原子炉を停止し，炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設，自ら放射性物質を内蔵している施設，当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設，これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し，放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設，並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって，その影響が大きいものであり，次の施設を含む。

・原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系
・使用済燃料を貯蔵するための施設
・原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設，及び原子炉の停止状態を維持するための施設
・原子炉停止後，炉心から崩壊熱を除去するための施設
・原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後，炉心から崩壊熱を除去するための施設
・原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故の際に，圧力障壁となり放射性物質の放散を直接防ぐための施設
・放射性物質の放出を伴うような事故の際に，その外部放散を抑制するための施設であり，上記の「放射性物質の放散を直接防ぐための施設」以外の施設
・津波防護施設及び浸水防止設備
・津波監視設備

【説明資料（2.1(1)：P４条－75)】

(2)　Ｂクラスの施設

安全機能を有する施設のうち，機能喪失した場合の影響がＳクラス施設と比べ小さい施設であり，次の施設を含む。

・原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていて，1 次冷却材を内蔵しているか又は内蔵し得る施設

・放射性廃棄物を内蔵している施設（ただし，内蔵量が少ない又は貯蔵方式により，その破損により公衆に与える放射線の影響が「実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則(昭和 53 年通商産業省令第 77 号)」第 2 条第 2 項第 6 号に規定する「周辺監視区域」外における年間の線量限度に比べ十分小さいものは除く）

・放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した施設で，その破損により，公衆及び従事者に過大な放射線被ばくを与える可能性のある施設

・使用済燃料を冷却するための施設

・放射性物質の放出を伴うような場合に，その外部放散を抑制するための施設で，Ｓクラスに属さない施設

【説明資料（2.1(2)：Ｐ４条－75)】

(3)　Ｃクラスの施設

Ｓクラスに属する施設及びＢクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設である。

【説明資料（2.1(3)：Ｐ４条－75)】

上記に基づくクラス別施設を第 1.10.4.1 表に示す。

なお，同表には当該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動及び波及的影響を考慮すべき施設に適用する地震

動についても併記する。

1.10.4.1.3　地震力の算定法

設計基準対象施設の耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。

(1)　静的地震力

静的地震力は，Ｓクラス（津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。），Ｂクラス及びＣクラスの施設に適用することとし，それぞれ耐震重要度に応じて次の地震層せん断力係数C_i及び震度に基づき算定する。

ａ．建物・構築物

水平地震力は，地震層せん断力係数C_iに，次に示す施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ，さらに当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

Ｓクラス	3.0
Ｂクラス	1.5
Ｃクラス	1.0

ここで，地震層せん断力係数C_iは，標準せん断力係数C_0を 0.2 以上とし，建物・構築物の振動特性，地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

また，必要保有水平耐力の算定においては，地震層せん断力係数C_iに乗じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は，Ｓクラス，Ｂクラス及びＣクラスともに 1.0 とし，その際に用いる標準せん断力係数C_0は 1.0 以上とする。

Ｓクラスの施設については，水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は，震度 0.3 以

上を基準とし，建物・構築物の振動特性，地盤の種類等を考慮し，高さ方向に一定として求めた鉛直震度より算定するものとする。

ただし，土木構造物の静的地震力は，安全上適切と認められる規格及び基準を参考に，Ｃクラスに適用される静的地震力を適用する。

ｂ．機器・配管系

静的地震力は，上記ａ．に示す地震層せん断力係数C_iに施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度として，当該水平震度及び上記ａ．の鉛直震度をそれぞれ 20%増しとした震度より求めるものとする。

なお，Ｓクラスの施設については，水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし，鉛直震度は高さ方向に一定とする。

上記ａ．及びｂ．の標準せん断力係数C_0等の割増し係数の適用については，耐震性向上の観点から，一般産業施設，公共施設等の耐震基準との関係を考慮して設定する。

【説明資料（3.1(1)：Ｐ４条－76)】

(2)　動的地震力

動的地震力は，Ｓクラスの施設，屋外重要土木構造物及びＢクラスの施設のうち共振のおそれのあるものに適用することとし，基準地震動S_S及び弾性設計用地震動S_dから定める入力地震動を入力として，動的解析により水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定する。なお，構造特性から水平２方向及び鉛直方向の地震力の影響が考えられる施設，設備については，水平２方向及び鉛直方向の地震力の組合せに対して，許容限界の範囲内に留まることを確認する。

Ｂクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては，弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$から定める入力地震動の振幅を 2 分の 1 にしたものによる地震力を適用する。

屋外重要土木構造物，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物については，基準地震動Ｓ$_{S}$による地震力を適用する。

添付書類六「6.4　地震」に示す基準地震動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」について，解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定し，年超過確率は，10^{-4}から10^{-6}程度である。

また，弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$は，基準地震動Ｓ$_{S}$との応答スペクトルの比率が目安として 0.5 を下回らないよう基準地震動Ｓ$_{S}$に係数 0.5 を乗じて設定する。ここで，係数 0.5 は工学的判断として，原子炉施設の安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率が 0.5 程度であるという知見(1)を踏まえ，さらに応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動Ｓ$_{S}$－Ｄ１に対しては，「原子炉設置変更許可申請書（平成 11 年 3 月 10 日許可／平成 09・09・18 資第 5 号)」の「添付書類六　変更後に係る原子炉施設の場所に関する気象，地盤，水理，地震，社会環境等の状況に関する説明書 3.2.6.3　基準地震動」における基準地震動Ｓ$_{1}$の応答スペクトルを下回らないよう配慮した値とする。また，建物・構築物及び機器・配管系ともに 0.5 を採用することで，弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$に対する設計に一貫性をとる。なお，弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$の年超過確率は，10^{-3}から 10^{-5}程度である。弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$の応答スペクトルを第 1.10.4.1 図及び第 1.10.4.2 図に，弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$の時刻歴

波形を第 1.10.4.3 図から第 1.10.4.10 図に，弾性設計用地震動Ｓ$_d$と基準地震動Ｓ$_1$の比較を第 1.10.4.11 図に，弾性設計用地震動Ｓ$_d$と解放基盤表面における地震動の一様ハザードスペクトルの比較を第 1.10.4.12 図から第 1.10.4.15 図に示す。

【説明資料（3.1(2)：Ｐ４条－77)】

ａ．入力地震動

原子炉建屋設置位置付近は，地盤調査の結果，新第三紀の砂質泥岩からなる久米層が分布し，EL.－370m 以深ではＳ波速度が 0.7km／s 以上であることが確認されている。したがって，EL.－370m の位置を解放基盤表面として設定する。

建物・構築物の地震応答解析における入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動Ｓ$_S$及び弾性設計用地震動Ｓ$_d$を基に，対象建物・構築物の地盤条件を適切に考慮したうえで，必要に応じ２次元ＦＥＭ解析又は１次元波動論により，地震応答解析モデルの入力位置で評価した入力地震動を設定する。地盤条件を考慮する場合には，地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造との関係にも留意し，地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮する。また，必要に応じ敷地における観測記録による検証や最新の科学的・技術的知見を踏まえ設定する。

ｂ．地震応答解析

(a)　動的解析法

ⅰ　建物・構築物

動的解析による地震力の算定に当たっては，地震応答解析手法の適用性，適用限界等を考慮のうえ，適切な解析法を選定するとともに，建物・構築物に応じた適切な解析条件を設定する。動的解析は，

時刻歴応答解析法による。また，３次元応答性状等の評価は，線形解析に適用可能な周波数応答解析法による。

建物・構築物の動的解析に当たっては，建物・構築物の剛性はそれらの形状，構造特性等を十分考慮して評価し，集中質点系等に置換した解析モデルを設定する。

動的解析には，建物・構築物と地盤との相互作用を考慮するものとし，解析モデルの地盤のばね定数は，基礎版の平面形状，地盤の剛性等を考慮して定める。設計用地盤定数は，原則として，弾性波試験によるものを用いる。

地盤－建物・構築物連成系の減衰定数は，振動エネルギの地下逸散及び地震応答における各部のひずみレベルを考慮して定める。

基準地震動S_s及び弾性設計用地震動S_dに対する応答解析において，主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には，実験等の結果に基づき，該当する建物部分の構造特性に応じて，その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した応答解析を行う。

また，Ｓクラスの施設を支持する建物・構築物の支持機能を検討するための動的解析において，施設を支持する建物・構築物の主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には，その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した応答解析を行う。

応答解析に用いる材料定数については，地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる変動幅を適切に考慮する。また，必要に応じて建物・構築物及び機器・配管系の設計用地震力に及ぼす影響を検討する。

建物・構築物の動的解析にて地震時の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には，有効応力解析を実施する。有効応力解析に用

いる液状化強度特性は，代表性及び網羅性を踏まえた保守性を考慮して設定する。

原子炉建屋については，３次元ＦＥＭ解析等から，建物・構築物の３次元応答性状及び機器・配管系への影響を評価する。

屋外重要土木構造物の動的解析は，構造物と地盤の相互作用を考慮できる連成系の地震応答解析手法とし，地盤及び構造物の地震時における非線形挙動の有無や程度に応じて，線形，等価線形，非線形解析のいずれかにて行う。

なお，地震力については，水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定する。

【説明資料（5.1：Ｐ４条－88）（5.3：Ｐ４条－92)】

ⅱ　機器・配管系

動的解析による地震力の算定に当たっては，地震応答解析手法の適用性，適用限界等を考慮のうえ，適切な解析法を選定するとともに，解析条件として考慮すべき減衰定数，剛性等の各種物性値は，適切な規格及び基準又は実験等の結果に基づき設定する。

機器の解析に当たっては，形状，構造特性等を考慮して，代表的な振動モードを適切に表現できるよう質点系モデル，有限要素モデル等に置換し，設計用床応答曲線を用いたスペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。配管系については，適切なモデルを作成し，設計用床応答曲線を用いたスペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。スペクトルモーダル解析法及び時刻歴応答解析法の選択に当たっては，衝突・すべり等の非線形現象を模擬する観点又は既往研究の知見を取り入れ実機の挙動を模擬する観点で，建物・構築物の剛性及び地盤物性の

ばらつき等への配慮をしつつ時刻歴応答解析法を用いる等，解析対象とする現象，対象設備の振動特性・構造特性等を考慮し適切に選定する。

また，設備の３次元的な広がりを踏まえ，適切に応答を評価できるモデルを用い，水平２方向及び鉛直方向の応答成分について適切に組み合わせるものとする。

なお，剛性の高い機器は，その機器の設置床面の最大応答加速度の1.2倍の加速度を震度として作用させて地震力を算定する。

【説明資料（5.2：Ｐ４条－90)】

(3) 設計用減衰定数

応答解析に用いる減衰定数は，安全上適切と認められる規格及び基準，既往の振動実験，地震観測の調査結果等を考慮して適切な値を定める。

なお，建物・構築物の応答解析に用いる鉄筋コンクリートの減衰定数の設定については，既往の知見に加え，必要に応じて既設施設の地震観測記録等により，その妥当性を検討する。

また，地盤と屋外重要土木構造物の連成系地震応答解析モデルの減衰定数については，地中構造物としての特徴，同モデルの振動特性を考慮して適切に設定する。

【説明資料（6：Ｐ４条－93)】

1.10.4.1.4　荷重の組合せと許容限界

設計基準対象施設の耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。

(1)　耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を次に示す。

ａ．建物・構築物

(a)　運転時の状態

原子炉施設が運転状態にあり，通常の自然条件下におかれている状態。

ただし，運転状態には通常運転時，運転時の異常な過渡変化時を含むものとする。

(b)　設計基準事故時の状態

原子炉施設が設計基準事故時にある状態。

(c)　設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（積雪，風等)。

ｂ．機器・配管系

(a)　通常運転時の状態

原子炉の起動，停止，出力運転，高温待機，燃料取替え等が計画的又は頻繁に行われた場合であって運転条件が所定の制限値以内にある運転状態。

(b)　運転時の異常な過渡変化時の状態

通常運転時に予想される機械又は器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生すると予想される外乱によって発生する異常な状態であって，当該状態が継続した場合には炉心又は原子炉冷却材圧力バウンダリの著しい損傷が生じるおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態。

(c)　設計基準事故時の状態

発生頻度が運転時の異常な過渡変化より低い異常な状態であっ

て，当該状態が発生した場合には原子炉施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態。

(d)　設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（積雪，風等）

【説明資料（4.1(1)：P４条－79)】

(2)　荷重の種類

ａ．建物・構築物

(a)　原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重，すなわち固定荷重，積載荷重，土圧，水圧及び通常の気象条件による荷重

(b)　運転時の状態で施設に作用する荷重

(c)　設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

(d)　地震力，風荷重，積雪荷重等

ただし，運転時の状態及び設計基準事故時の状態での荷重には，機器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし，地震力には，地震時土圧，機器・配管系からの反力，スロッシング等による荷重が含まれるものとする。

ｂ．機器・配管系

(a)　通常運転時の状態で施設に作用する荷重

(b)　運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重

(c)　設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

(d)　地震力，風荷重，積雪荷重等

【説明資料（4.1(2)：P４条－80)】

(3)　荷重の組合せ

地震力と他の荷重との組合せは次による。

ａ．建物・構築物（ｃ．に記載のものを除く。）

(a)　Ｓクラスの建物・構築物については，常時作用している荷重及び運転時（通常運転時又は運転時の異常な過渡変化時）の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(b)　Ｓクラスの建物・構築物については，常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうちの長時間その作用が続く荷重と弾性設計用地震動S_dによる地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

(c)　ＢクラスおよびＣクラスの建物・構築物については，常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と動的地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

ｂ．機器・配管系（ｃ．に記載のものを除く。）

(a)　Ｓクラスの機器・配管系については，通常運転時の状態で作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(b)　Ｓクラスの機器・配管系については，運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象によって施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(c)　Ｓクラスの機器・配管系については，運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても，いったん事故が発生した場合，長時間継続する事象による荷重は，その事故事象の発生確率，継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ，適切な地震力と組み合わせる。

(d)　Ｂクラス及びＣクラスの機器・配管系については，通常運転時の状態で施設に作用する荷重及び運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重と，動的地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

ｃ．津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

(a)　津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物については，常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と基準地震動Ｓ$_{S}$による地震力とを組み合わせる。

(b)　浸水防止設備及び津波監視設備については，常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と基準地震動Ｓ$_{S}$による地震力とを組み合わせる

なお，上記 ｃ．(a)，(b)については，地震と津波が同時に作用する可能性について検討し，必要に応じて基準地震動Ｓ$_{S}$による地震力と津波による荷重の組合せを考慮する。また，津波以外による荷重については，「(2) 荷重の種類」に準じるものとする。

ｄ．荷重の組合せ上の留意事項

(a)　Ｓクラスの施設に作用する地震力のうち動的地震力については，水平２方向と鉛直方向の地震力とを適切に組み合わせ算定するものとする。

(b)　ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しいことが判明している場合には，その他の荷重の組合せ状態での評価は行わないことがある。

(c)　複数の荷重が同時に作用する場合，それらの荷重による応力の各ピークの生起時刻に明らかなずれがあることが判明している

ならば，必ずしもそれぞれの応力のピーク値を重ねなくてもよいものとする。

(d)　上位の耐震重要度分類の施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては，支持される施設の耐震重要度分類に応じた地震力と常時作用している荷重，運転時の状態で施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

なお，第 1.10.4.1 表に対象となる建物・構築物及びその支持機能が維持されていることを検討すべき地震動等について記載する。

(e)　地震と組み合わせる自然現象として，風及び積雪を考慮し，風荷重及び積雪荷重については，施設の設置場所，構造等を考慮して，地震荷重と組み合わせる。

【説明資料（4.1(3)：Ｐ４条－82)】

(4)　許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとし，安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている許容応力等を用いる。

ａ．建物・構築物（c．に記載のものを除く。）

(a)　Ｓクラスの建物・構築物

ⅰ）　弾性設計用地震動Ｓ$_d$による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

ただし，冷却材喪失事故時に作用する荷重との組合せ（原子

炉格納容器バウンダリにおける長期的荷重との組合せを除く。）に対しては，下記ⅱ）に示す許容限界を適用する。

ⅱ） 基準地震動S_sによる地震力との組合せに対する許容限界

構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し，建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を持たせることとする。

なお，終局耐力は，建物・構築物に対する荷重又は応力を漸次増大していくとき，その変形又はひずみが著しく増加するに至る限界の最大耐力とし，既往の実験式等に基づき適切に定めるものとする。

(b) Ｂクラス及びＣクラスの建物・構築物（(e)及び(f)に記載のものを除く。）

上記(a)ⅰ）による許容応力度を許容限界とする。

(c) 耐震重要度分類の異なる施設を支持する建物・構築物（(e)及び(f)に記載のものを除く。）

上記(a)ⅱ）を適用するほか，耐震重要度分類の異なる施設を支持する建物・構築物が，変形等に対してその支持機能を損なわれないものとする。

なお，当該施設を支持する建物・構築物の支持機能を損なわないことを確認する際の地震動は，支持される施設に適用される地震動とする。

(d) 建物・構築物の保有水平耐力（(e)及び(f)に記載のものを除く。）

建物・構築物については，当該建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して耐震重要度分類に応じた安全余裕を

有していることを確認する。

(e)　屋外重要土木構造物

ⅰ）静的地震力との組合せに対する許容限界

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

ⅱ）基準地震動S_sによる地震力との組合せに対する許容限界

構造部材の曲げについては，曲げ耐力，限界層間変形角，圧縮縁コンクリート限界ひずみ又は終局曲率に対して妥当な安全余裕を持たせることとし，構造部材のせん断についてはせん断耐力又は終局せん断強度に対して妥当な安全余裕をもたせることを基本とする。ただし，構造部材の曲げ，せん断に対する上記の許容限界に代わり，許容応力度を適用することで，安全余裕を考慮する場合もある。

なお，それぞれの安全余裕については，各施設の機能要求等を踏まえ設定する。

(f)　その他の土木構造物

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

b．　機器・配管系（c．に記載のものを除く。）

(a)　Sクラスの機器・配管系

ⅰ）　弾性設計用地震動S_dによる地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

応答が全体的におおむね弾性状態に留まることとする。

ただし，冷却材喪失時の作用する荷重との組合せ（原子炉格納容器バウンダリを構成する設備，非常用炉心冷却設備等におけ

る長期的荷重との組合せを除く。）に対しては，下記(a)ⅱ）に示す許容限界を適用する。

ⅱ）　基準地震動S_sによる地震力との組合せに対する許容限界

塑性ひずみが生じる場合であっても，その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し，その施設に要求される機能に影響を及ぼさないように応力，荷重等を制限する値を許容限界とする。

また，地震時又は地震後に動的機能が要求される機器等については，基準地震動S_sによる応答に対して，実証試験等により確認されている機能確認済加速度等を許容限界とする。

(b)　Ｂクラス及びＣクラスの機器・配管系

応答が全体的におおむね弾性状態に留まることとする。

(c)　チャンネル・ボックス

地震時に作用する荷重に対して，燃料集合体の冷却材流路を維持できること及び過大な変形や破損を生ずることにより制御棒の挿入が阻害されることがないことを確認する。

ｃ．津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物については，当該施設及び建物・構築物が構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有するとともに，その施設に要求される機能（津波防護機能及び浸水防止機能）が保持できることを確認する。

浸水防止設備及び津波監視設備については，その設備に要求される機能（浸水防止機能及び津波監視機能）が保持できることを確

認する。

d．基礎地盤の支持性能

(a)　Ｓクラスの建物・構築物及びＳクラスの機器・配管系（津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）の基礎地盤

ⅰ）　弾性設計用地震動S_dによる地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

接地圧に対して，安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の短期許容支持力度を許容限界とする。

ⅱ）　基準地震動S_sによる地震力との組合せに対する許容限界

接地圧が，安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の極限支持力度に対して妥当な余裕を有することを確認する。

(b)　屋外重要土木構造物，津波防護施設並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物の基礎地盤

ⅰ）　基準地震動S_sによる地震力との組合せに対する許容限界

接地圧が，安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の極限支持力度に対して妥当な余裕を有することを確認する。

(c)　Ｂクラス及びＣクラスの建物・構築物，Ｂクラス及びＣクラスの機器・配管系並びにその他の土木構造物の基礎地盤

上記(a)ⅰ）による許容支持力度を許容限界とする。

【説明資料（4.1(4)：Ｐ４条－84)】

1.10.4.1.5 設計における留意事項

耐震重要施設は，耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設（以下「下位クラス施設」という。）の波及的影響によって，その安全機能を損なわないように設計する。

波及的影響については，耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震

力を適用して評価を行う。なお，地震動又は地震力の選定に当たっては，施設の配置状況，使用時間等を踏まえて適切に設定する。また，波及的影響においては水平２方向及び鉛直方向の地震力が同時に作用する場合に影響を及ぼす可能性のある施設，設備を選定し評価する。

波及的影響の評価に当たっては，以下(1)から(4)をもとに，敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い，耐震重要施設の安全機能への影響がないことを確認する。

なお，原子力発電所の地震被害情報をもとに，以下(1)から(4)以外に検討すべき事項がないかを確認し，新たな検討事項が抽出された場合には，その観点を追加する。

(1) 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響

ａ．不等沈下

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して不等沈下により耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

ｂ． 相対変位

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力による下位クラス施設と耐震重要施設の相対変位により，耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

(2) 耐震重要施設と下位クラス施設との接続部における相互影響

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して，耐震重要施設に接続する下位クラス施設の損傷により，耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

(3) 建屋内における下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して，建屋内の下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等により，耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

(4) 建屋外における下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

ａ．耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して，建屋外の下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等により，耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

ｂ．耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して，耐震重要施設の周辺斜面が崩壊しないことを確認する。

なお，上記(1)～ (4)の検討に当たっては，溢水及び火災の観点からも波及的影響がないことを確認する。（火災については「東海第二発電所設計基準対象施設について」のうち「第８条火災による損傷の防止」に，溢水については「東海第二発電所設計基準対象施設について」のうち「第９条溢水による損傷の防止等」に記載）

上記の観点で検討した波及的影響を考慮する施設を，第 1.10.4.1 表中に「波及的影響を考慮すべき施設」として記載する。

【説明資料（7：Ｐ４条－94)】

1.10.4.1.6 構造計画と配置計画

設計基準対象施設の構造計画及び配置計画に際しては，地震の影響が低減されるように考慮する。

建物・構築物は，原則として剛構造とし，重要な建物・構築物は，地震力に対し十分な支持性能を有する地盤に支持させる。剛構造としない建物・構築物は，剛構造と同等又はそれを上回る耐震安全性を確保する。

機器・配管系は，応答性状を適切に評価し，適用する地震力に対して構造強度を有する設計とする。配置に自由度のあるものは，耐震上の観点からできる限り重心位置を低くし，かつ，安定性のよい据付け状態になるよう配置する。

また，建物・構築物の建屋間相対変位を考慮しても，建物・構築物及び機器・配管系の耐震安全性を確保する設計とする。

下位クラス施設は原則，耐震重要施設に対して離隔をとり配置する若しくは，基準地震動S_sに対し構造強度を保つようにし，耐震重要施設の安全機能を損なわない設計とする。

【説明資料（9：P４条－98)】

1.10.4.3　主要施設の耐震構造

1.10.4.3.1　原子炉建屋

原子炉建屋は,地上 6 階,地下 2 階建で,平面が約 67m(南北方向)×約67m(東西方向)の鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造)の建物である。

最下階床面からの高さは約68mで地上高さは約56mである。

建物中央部には一次格納容器を囲む円型の一次遮蔽壁があり，その外側に二次格納施設である原子炉棟の外壁及び原子炉建屋付属棟（以下，「付属棟」という。）の外壁がある。

これらは原子炉建屋の主要な耐震壁を構成している。

これらの耐震壁間を床が一体に連絡し，全体として剛な構造としている。

原子炉建屋の基礎は，平面が約67m（南北方向）×約67m（東西方向），厚さ約5mのべた基礎で，人工岩盤を介して，砂質泥岩である久米層に岩着している。

1.10.4.3.2　タービン建屋

タービン建屋は,地上 2 階,地下 1 階建で，平面が約 70m(南北方向)×約 105m(東西方向)の鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造)の建物であり，適切に配置された耐震壁で構成された剛な構造としている。

タービン建屋の基礎は，平面が約 70m（南北方向）×約 105m（東西方向)，厚さ約 1.9m で，杭及びケーソンを介して，砂質泥岩である久米層に岩着している。

1.10.4.3.3　廃棄物処理建屋

廃棄物処理建屋は,地上 4 階,地下 3 階建で，平面は約 41m(南北方向)×約 69m(東西方向)の鉄筋コンクリート造の建物であり，適切に配置された耐震壁で構成された剛な構造としている。

廃棄物処理建屋の基礎は，平面が約 41 m（南北方向）×約 69 m（東西方向），厚さ約 2.5 m のべた基礎で，人工岩盤を介して，砂質泥岩である久米層に岩着している。

1.10.4.3.4　使用済燃料乾式貯蔵建屋

使用済燃料乾式貯蔵建屋は,地上 1 階建で平面が約 52m(南北方向)×約 24m(東西方向)の鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造)の建物であり，適切に配置された耐震壁で構成された剛な構造としている。

使用済燃料乾式貯蔵建屋の基礎は，平面が約 60m（南北方向）×約

33m（東西方向），厚さ約 2.5m（一部約 2.0m）で，鋼管杭を介して，砂質泥岩である久米層に岩着している。

1.10.4.3.5　格納容器

格納容器は，内径約 26m，高さ約 16m，厚さ約 3.2cm の鋼製円筒殻と底部内径約 26m，頂部内径約 12m，高さ約 24m，厚さ約 2.8～約 3.8cm の鋼製円錘殻，底部内径約 12m，頂部内径約 9.7m，高さ約 2m の鋼製円錘穀，その上に載る格納容器ヘッドおよび底部コンクリートスラブより構成され全体の高さは約 48m である。

円筒殻と底部コンクリートスラブの接続にはアンカーボルトを用いる。

円筒殻と円錘殻の接続部の高さに，格納容器を上下に分けるダイヤフラムがあり,下部はサプレッションプールになっている。

円錘殻頂部附近にはラジアルキーがあり，原子炉圧力容器より格納容器に伝えられる水平力および格納容器にかかる水平力の一部を周囲の生体遮蔽壁に伝える構造となっている。

1.10.4.3.6　原子炉圧力容器

原子炉圧力容器は内径約 6.4m，高さ約 23m，重量は炉心水を含めて約 1,600 トンである。

この容器は底部の鋼製スカートで支持され,スカートは鉄筋コンクリート造円筒部に固定されたベヤリングプレートにボルトで止められている。

原子炉圧力容器は，さらにその外周の円筒壁頂部でスタビライザによって水平方向に支持されて，円筒壁の頂部は鋼製フレームによって格納容器シェルに結合されている。スタビライザはプリテンションによって原子炉圧力容器を締めつけており，原子炉圧力容器の熱膨脹によ

ってこのプリテンションが弛緩して締めつけ力がゼロにならないようにしてある。

したがって，水平力に対して原子炉圧力容器はスカートで下端固定，スタビライザで上部ピン支持となっているので,きわめて剛な構造である。

1.10.4.3.7　圧力容器内構造物

炉心に作用する水平力はステンレス鋼のシュラウドによって支持されている。シュラウドは円筒形をした構造で原子炉圧力容器の下部に溶接されている。

燃料集合体に作用する水平力は上部炉心板および炉心支持板を通してシュラウドに伝えられ，燃料棒はジルカロイ製の細長い箱形チャンネル・ボックスに納められている。燃料棒はチャンネル･ボックス頂部と底部の燃料支持金具で止められ，中間もスペーサによっておさえられている。

このため，燃料棒は過度の変形を生ずることはない。スタンド・パイプと気水分離器は溶接によって一体となっている。乾燥器は原子炉圧力容器につけたリングによって支持されているジェットポンプは炉心シュラウドの外周に配置されている。ライザは圧力容器を貫通して立上り，上部において圧力容器に支持され，ジェット･ポンプは上部においてライザに結合されている。

ジェット･ポンプの下部はバッフル・プレ-トに溶接されている。この機構によってジェットポンプは熱膨脹を拘束されずに振動を防止できる構造となっている。制御棒駆動機構シンブルは，上部は原子炉圧力容器底部に溶接されており，地震荷重に対しても十分な強度をもつように設計されている。

1.10.4.3.8　再循環系

再循環回路は 2 ループあって,外径約 610㎜ のステンレス鋼管で原子炉圧力容器から下方にのびその最下部に再循環ポンプを持ち再び立ち上がって，管寄せに入りそこから 5 本の外径約 320㎜ のステンレス鋼管に別れ，原子炉圧力容器に接続される。この系の支持方法は，熱膨脹による動きを拘束せず，できる限り剛な系になるように，適当なスプリングアンカあるいはダンパを採用する。再循環ポンプはケーシングに取り付けられたコンスタント・ハンガによって支持される。

1.10.4.3.9　その他

その他の機器・配管系については，運転荷重，地震荷重，熱膨張による荷重を考慮して，必要に応じてスナッバ，ハンガ，その他の支持装置を使用して耐震的にも熱的にも安全な設計とする。

1.10.4.4　地震検知による耐震安全性の確保

(1)　地震検出計

安全保護系の一つとして地震検出計を設け，ある程度以上の地震が起こった場合に原子炉を自動的に停止させる。スクラム設定値は弾性設計用地震動 S_d の加速度レベルに余裕を持たせた値とする。安全保護系は，フェイル・セーフ設備とするが，地震以外のショックによって原子炉をスクラムさせないように配慮する。

地震検出計は，基盤の地震動をできるだけ直接的に検出するため建屋基礎版の位置，また主要な機器が配置されている代表的な床面に設置する。なお，設置に当たっては試験及び保守管理が可能な原子炉建屋の適切な場所に設置する。

(2)　地震観測等による耐震性の確認

原子炉施設のうち安全上特に重要なものに対しては，地震観測網

を適切に設置し，地震観測等により振動性状の把握を行い，それらの測定結果に基づく解析等により施設の機能に支障のないことを確認していくものとする。

地震観測を継続して実施するために，地震観測網の適切な維持管理を行う。

第 1.10.4.1 表　耐震重要度分類表

耐震重要度分類	クラス別施設	主要設備（注1）		補助設備（注2）		直接支持構造物（注3）		間接支持構造物（注4）		波及的影響を考慮すべき施設（注5）	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	検討用地震動（注6）	適用範囲	検討用地震動（注6）
Sクラス	(i) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系	・原子炉圧力容器 ・原子炉冷却材圧力バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁	S S	・隔離弁を閉とするために必要な電気計装設備	S	・原子炉圧力容器スカート ・機器・配管，電気計装設備等の支持構造物	S S	・原子炉本体の基礎 ・原子炉建屋	S_s S_s	・原子炉遮蔽壁 ・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・その他	S_s S_s S_s S_s
	(ii) 使用済燃料を貯蔵するための施設	・使用済燃料プール ・使用済燃料貯蔵ラック ・使用済燃料乾式貯蔵容器	S S S	・使用済燃料プール水補給設備（残留熱除去系） ・非常用電源及び計装設備（非常用ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む）	S S	・機器・配管，電気計装設備等の支持構造物	S	・原子炉建屋 ・使用済燃料乾式貯蔵建屋 ・軽油貯蔵タンクの基礎	S_s S_s S_s	・原子炉建屋クレーン ・燃料取替機 ・使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン ・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・その他	S_s S_s S_s S_s S_s S_s
	(iii) 原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設，及び原子炉の停止状態を維持するための施設（注7）	・制御棒，制御棒駆動機構及び制御棒駆動水圧系（スクラム機能に関する部分）	S	・炉心支持構造物 ・電気計装設備 ・チャンネル・ボックス	S S S	・機器・配管，電気計装設備等の支持構造物	S	・原子炉建屋	S_s	・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・その他	S_s S_s S_s
	(iv) 原子炉停止後，炉心から崩壊熱を除去するための施設	・原子炉隔離時冷却系 ・高圧炉心スプレイ系 ・残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード運転に必要な設備） ・冷却水源としてのサプレッション・プール	S S S S	・残留熱除去系海水系 ・炉心支持構造物 ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設 ・非常用電源及び計装設備（非常用ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む）	S S S S	・機器・配管，電気計装設備等の支持構造物	S	・原子炉建屋 ・海水ポンプ基礎等の海水系を支持する構造物 ・軽油貯蔵タンクの基礎	S_s S_s S_s	・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・その他	S_s S_s S_s
	(v) 原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後，炉心から崩壊熱を除去するための施設	・非常用炉心冷却系 1)高圧炉心スプレイ系 2)低圧炉心スプレイ系 3)残留熱除去系（低圧注入モード運転に必要な設備） 4)自動減圧系 ・冷却水源としてのサプレッション・プール	S S	・残留熱除去系海水系 ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設 ・中央制御室の遮蔽と空調設備 ・非常用電源及び計装設備（非常用ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む）	S S S S	・機器・配管，電気計装設備等の支持構造物	S	・原子炉建屋 ・海水ポンプ基礎等の海水系を支持する構造物 ・軽油貯蔵タンクの基礎	S_s S_s S_s	・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・その他	S_s S_s S_s

（つづき）

耐震重要度分類	クラス別施設	主要設備（注1）		補助設備（注2）		直接支持構造物（注3）		間接支持構造物（注4）		波及的影響を考慮すべき施設（注5）	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	検討用地震動（注6）	適用範囲	検討用地震動（注6）
Sクラス	(vi) 原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故の際に，圧力障壁となり放射性物質の放散を直接防ぐための施設	・原子炉格納容器 ・原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁	S S	－	－	・機器・配管等の支持構造物	S	・原子炉建屋	S_s	・原子炉ウェル用遮蔽ブロック ・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・その他	S_s S_s S_s S_s
				・隔離弁を閉とするために必要な電気計装設備	S	・電気計装設備等の支持構造物	S	・原子炉建屋	S_s	・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・その他	S_s S_s S_s
	(vii) 放射性物質の放出を伴うような事故の際に，その外部放散を抑制するための設備であり，(vi)以外の施設	・残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却モード運転に必要な設備） ・可燃性ガス濃度制御系 ・原子炉建屋 ・非常用ガス処理系 ・非常用ガス再循環系 ・原子炉格納容器圧力低減装置（ダイヤフラムフロア，ベント管） ・冷却水源としてのサプレッション・プール	S S S S S S S	・残留熱除去系海水系 ・非常用電源及び計装設備（非常用ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む）	S S	・機器・配管，電気計装設備等の支持構造物	S	・原子炉建屋 ・海水ポンプ基礎等の海水系を支持する構造物 ・排気筒 ・軽油貯蔵タンクの基礎	S_s S_s S_s S_s	・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・その他	S_s S_s S_s
	(viii) 津波防護機能を有する設備及び浸水防止機能を有する設備	・防潮堤 ・防潮扉 ・放水路ゲート ・構内排水路逆流防止設備 ・貯留堰 ・浸水防止蓋 ・貫通部止水処置	S S S S S S S	－	－	・機器等の支持構造物	S	・原子炉建屋 ・当該の屋外設備を支持する構造物	S_s S_s	・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・その他	S_s S_s S_s
	(ix) 敷地における津波監視機能を有する施設	・取水ピット水位計 ・潮位計 ・津波監視カメラ	S S S	・非常用電源及び計装設備（非常用ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む）	S	・機器・配管，電気計装設備等の支持構造物	S	・原子炉建屋 ・当該の屋外設備を支持する構造物	S_s S_s	・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・その他	S_s S_s S_s

※　炉内構造物は，炉内にあることの重要性からＳクラスに準ずる。

（つづき）

耐震重要度分類	クラス別施設	主要設備（注1）		補助設備（注2）		直接支持構造物（注3）		間接支持構造物（注4）	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	検討用地震動（注6）
Bクラス	(ⅰ) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていて，一次冷却材を内蔵しているか又は内蔵し得る施設	・主蒸気系（外側主蒸気隔離弁より主塞止弁まで） ・主蒸気逃がし安全弁排気管	B（注8） B（注9）	—	—	・機器・配管等の支持構造物	B	・原子炉建屋 ・タービン建屋（外側主蒸気隔離弁より主塞止弁までの配管・弁を支持する部分）	S_d S_d
		・主蒸気系及び給水系 ・原子炉冷却材浄化系	B B	—	—	・機器・配管等の支持構造物	B	・原子炉建屋 ・タービン建屋	S_B S_B
	(ⅱ) 放射性廃棄物を内蔵している施設（ただし，内蔵量が少ない又は貯蔵方式により，その破損による公衆に与える放射線の影響が周辺監視区域外における年間の線量限度に比べ十分小さいものは除く。）	・放射性廃棄物処理施設（Cクラスに属するものは除く）	B	—	—	・機器・配管等の支持構造物	B	・原子炉建屋 ・廃棄物処理建屋	S_B S_B
	(ⅲ) 放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した施設で，その破損により，公衆及び従事者に過大な放射線被ばくを与える可能性のある施設	・タービン，復水器，給水加熱器及びその主要配管 ・復水脱塩装置 ・復水貯蔵タンク ・燃料プール冷却浄化系 ・放射線低減効果の大きい遮蔽 ・制御棒駆動水圧系（放射性流体を内蔵する部分） ・原子炉建屋クレーン ・燃料取替機 ・使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン ・制御棒貯蔵ラック	B B B B B B B B B B	—	—	・機器・配管等の支持構造物	B	・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・使用済燃料乾式貯蔵建屋	S_B S_B S_B S_B
	(ⅳ) 使用済燃料を冷却するための施設	・燃料プール冷却浄化系	B	・原子炉補機冷却系 ・補機冷却海水系 ・電気計装設備	B B B	・機器・配管，電気計装設備等の支持構造物	B	・原子炉建屋 ・海水ポンプ基礎等の海水系を支持する構造物	S_B S_B

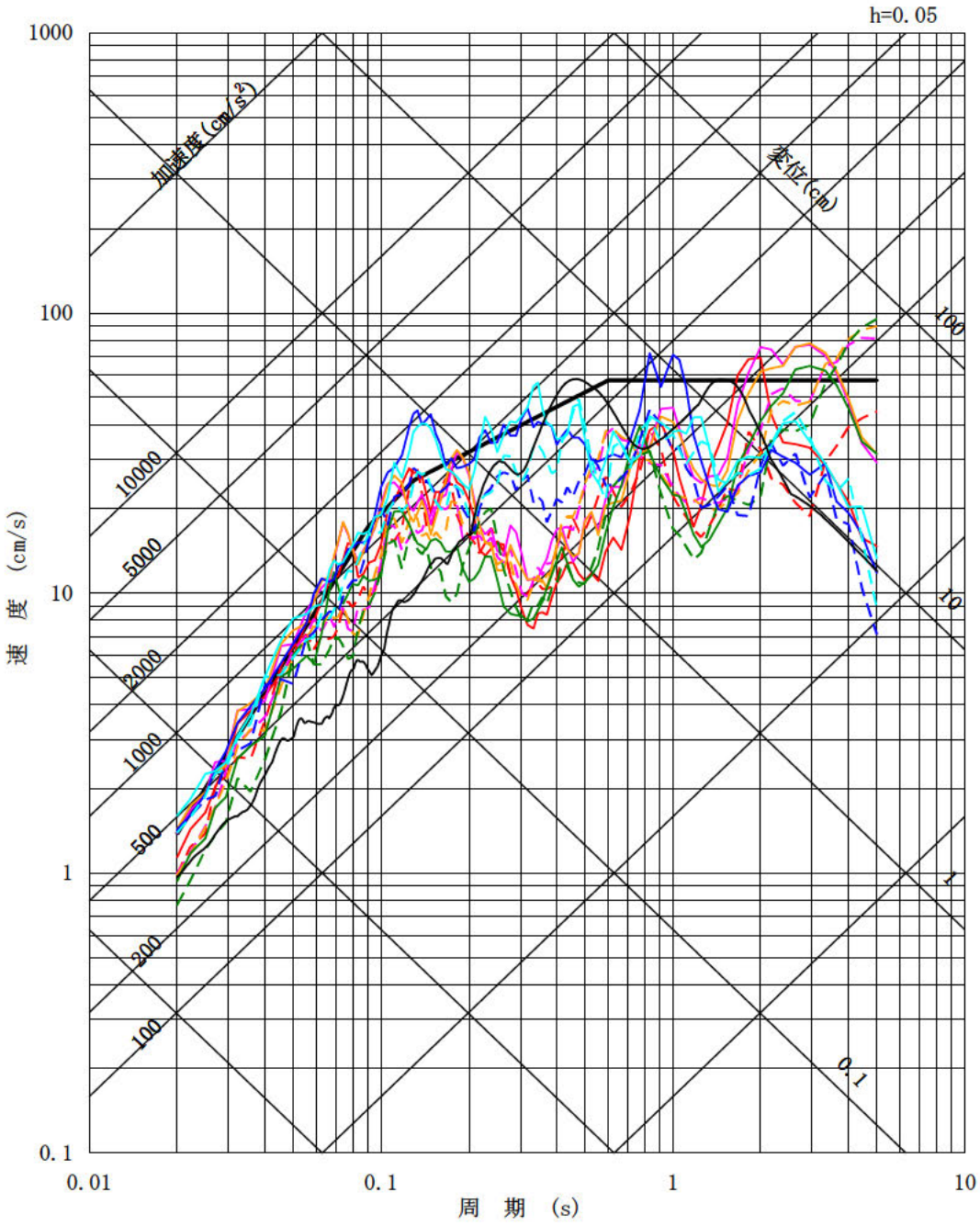
（つづき）

耐震重要度分類	クラス別施設	主要設備（注1）		補助設備（注2）		直接支持構造物（注3）		間接支持構造物（注4）	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	検討用地震動（注5）
Bクラス	(v) 放射性物質の放出を伴うような場合に，その外部放散を抑制するための施設で，Sクラスに属さない施設	－	－	－	－	－	－	－	－
Cクラス	(i) 原子炉の反応度を制御するための施設でSクラス及びBクラスに属さない施設	・再循環流量制御系 ・制御棒駆動水圧系（Sクラス及びBクラスに属さない部分）	C C	－	－	－	－	・原子炉建屋	S_C
	(ii) 放射線物質を内蔵しているか，又はこれに関連した施設でSクラス及びBクラスに属さない施設	・試料採取系 ・洗濯廃液処理系 ・固化装置より下流の固体廃棄物処理系（貯蔵庫を含む） ・雑固体減溶処理設備 ・放射性廃棄物処理施設のうち濃縮装置の凝縮水側 ・新燃料貯蔵庫 ・その他	C C C C C C C	－	－	・機器・配管，電気計装設備等の支持構造物	C	・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・固体廃棄物貯蔵庫 ・給水加熱器保管庫 ・固体廃棄物作業建屋	S_C S_C S_C S_C S_C S_C

（つづき）

耐震重要度分類	クラス別施設	主要設備（注1）		補助設備（注2）		直接支持構造物（注3）		間接支持構造物（注4）	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	検討用地震動（注6）
Cクラス	(iii) 原子炉施設ではあるが，放射線安全に関係しない施設	・循環水系 ・タービン補機冷却系 ・所内ボイラ及び所内蒸気系 ・消火系 ・主発電機・変圧器 ・空調設備 ・タービン建屋クレーン ・所内用空気系及び計器用空気系 ・その他	C C C C C C C C C	—	—	・機器・配管，電気計装設備等の支持構造物	C	・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋	S_C S_C S_C

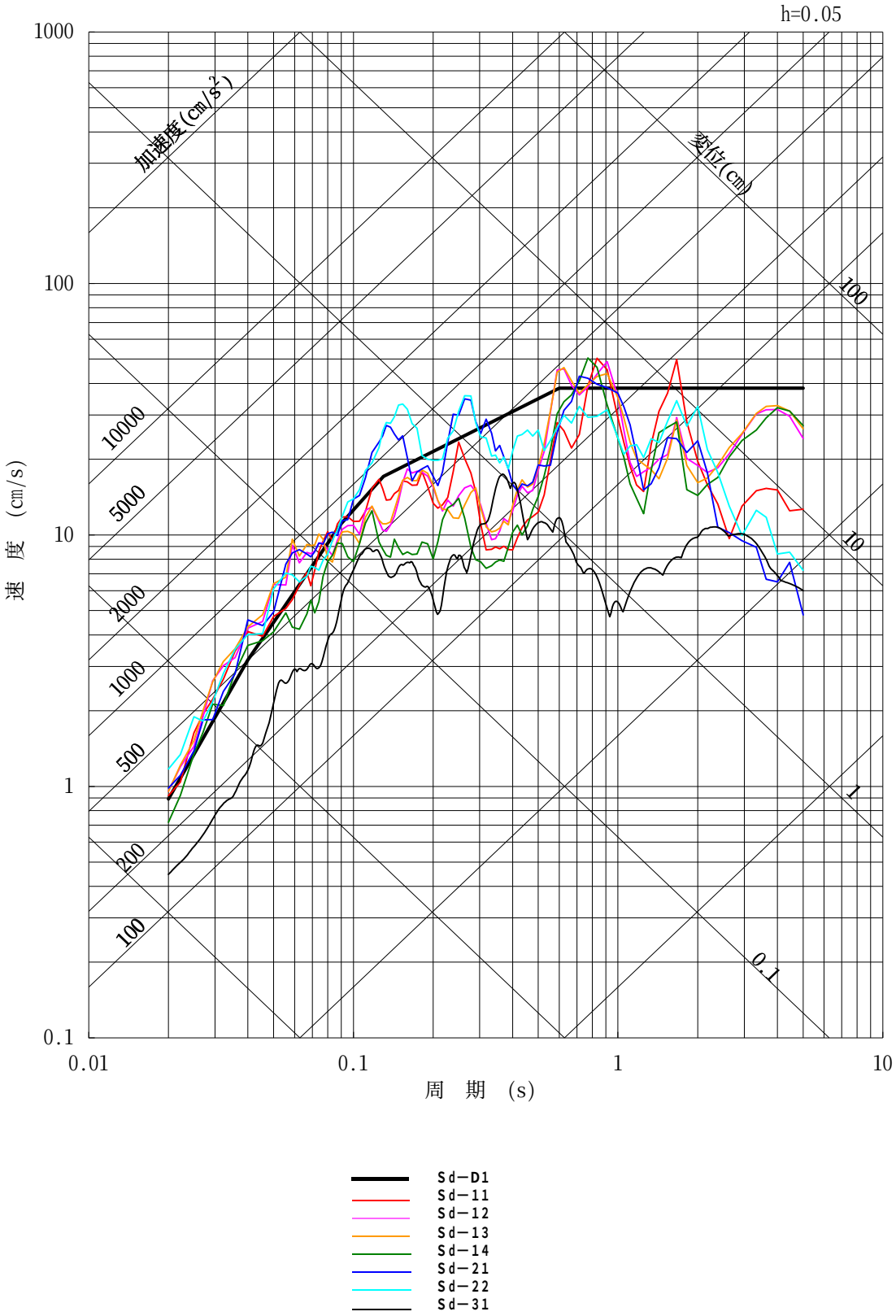
（注１）　主要設備とは，当該機能に直接的に関連する設備をいう。
（注２）　補助設備とは，当該機能に間接的に関連し，主要設備の補助的役割を持つ設備をいう。
（注３）　直接支持構造物とは，主要設備，補助設備に直接取り付けられる支持構造物，若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。
（注４）　間接支持構造物とは，直接支持構造物から伝達される荷重を受ける構造物（建物・構築物）をいう。
（注５）　波及的影響を考慮すべき施設とは，下位の耐震クラスに属する施設の破損によって上位クラスに属する施設に波及的影響を及ぼすおそれのある施設をいう。また，その他の施設として「1.10.4.1.5 設計における留意事項」での検討を踏まえた施設も適用範囲とする。
（注６）　S_S　：　基準地震動S_Sにより定まる地震力
S_d　：　弾性設計用地震動S_dにより定まる地震力
S_B　：　耐震Ｂクラス施設に適用される地震力
S_C　：　耐震Ｃクラス施設に適用される静的地震力
（注７）　ほう酸水注入系は，安全機能の重要度を考慮して，構造強度についてはＳクラスに準じて取り扱う。
（注８）　Ｂクラスではあるが，弾性設計用地震動S_dに対して破損しないことの検討を行うものとする。
（注９）　地震により主蒸気逃がし安全弁排気管が破損したとしても，ドライウェル内に放出された蒸気はベント管を通してサプレッション・チェンバのプール水中に導かれて凝縮するため，格納容器の内圧が有意に上昇することはないと考えられるが，基準地震動S_Sに対し破損しないことを確認する。



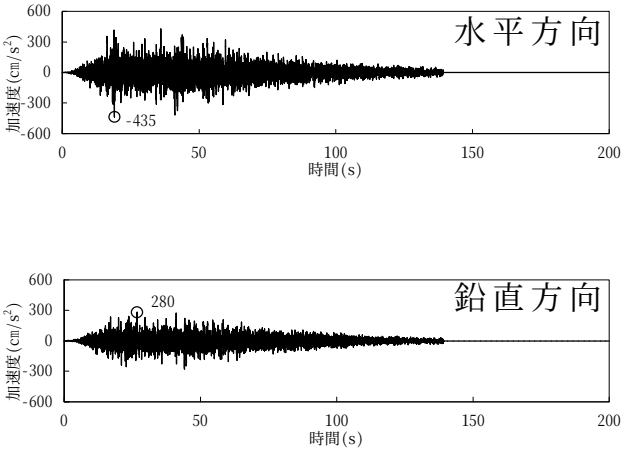
実線は NS 成分，破線は EW 成分を示す。

Sd－D1
Sd－11
Sd－12
Sd－13
Sd－14
Sd－21
Sd－22
Sd－31

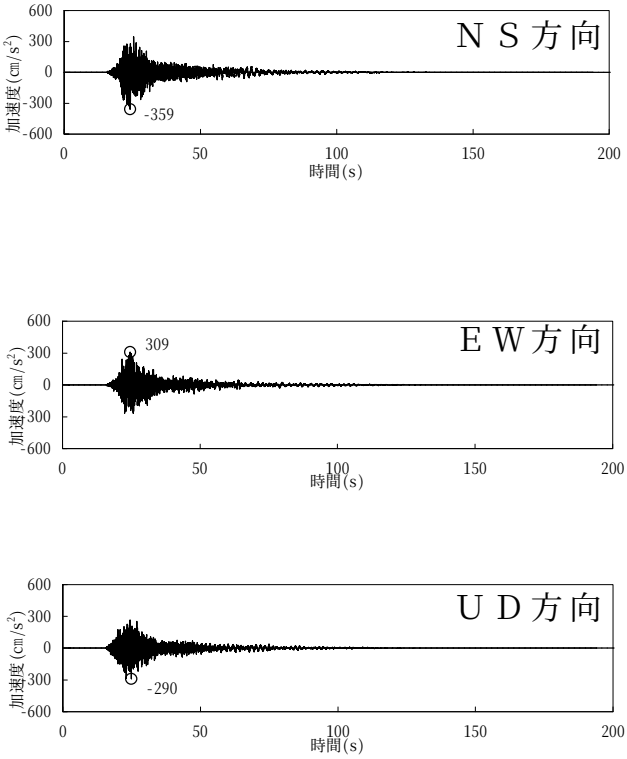
第 1.10.4.1 図弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトル（水平方向）



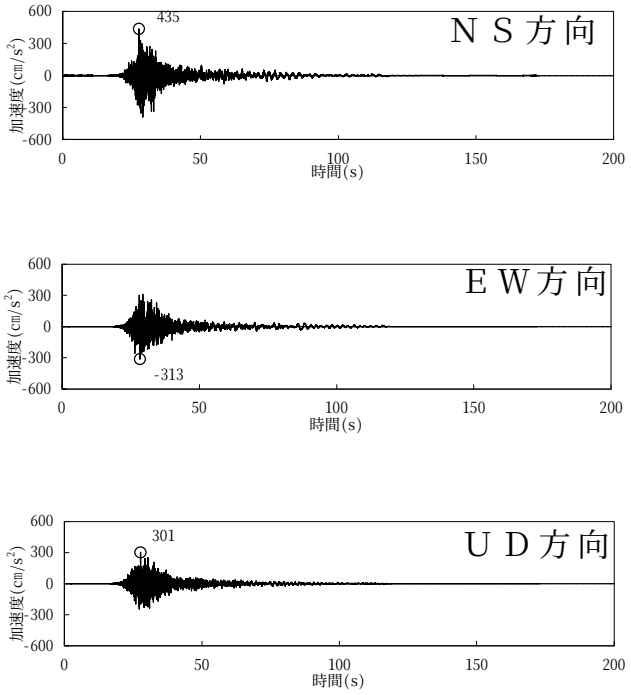
第 1.10.4.2 図　弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトル（鉛直方向）



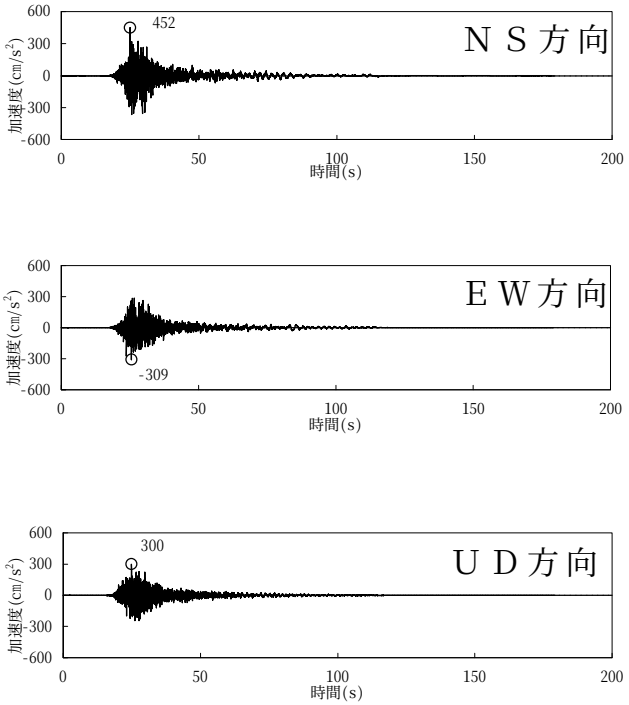
第 1.10.4.3 図　弾性設計用地震動Ｓｄの時刻歴波形（Ｓｄ－Ｄ１）



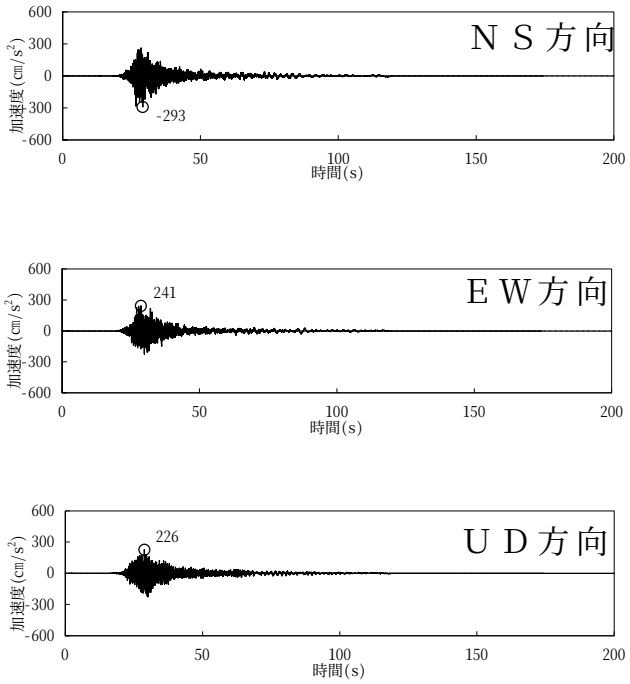
第 1.10.4.4 図 弾性設計用地震動Ｓｄの時刻歴波形（Ｓｄ－１１）



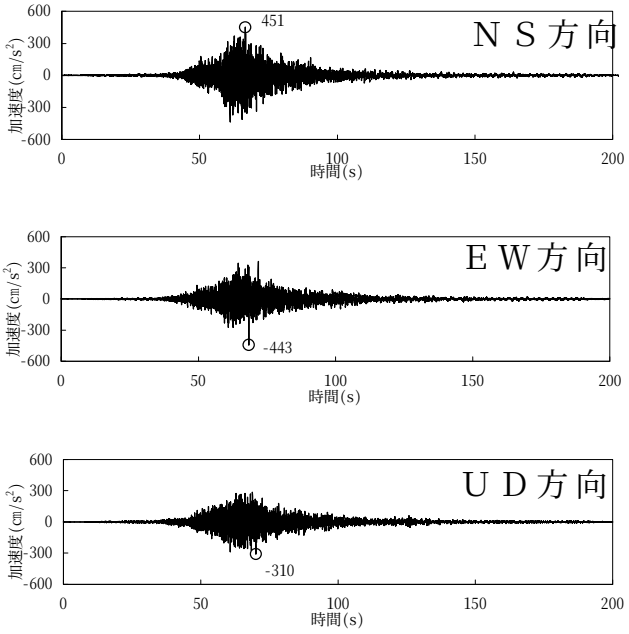
第 1.10.4.5 図　弾性設計用地震動Ｓｄの時刻歴波形（Ｓｄ－１２）



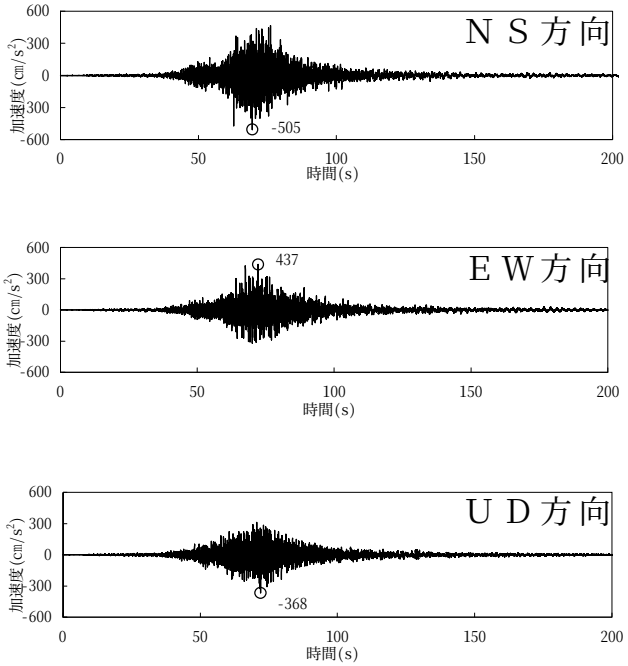
第 1.10.4.6 図　弾性設計用地震動Ｓｄの時刻歴波形（Ｓｄ－１３）



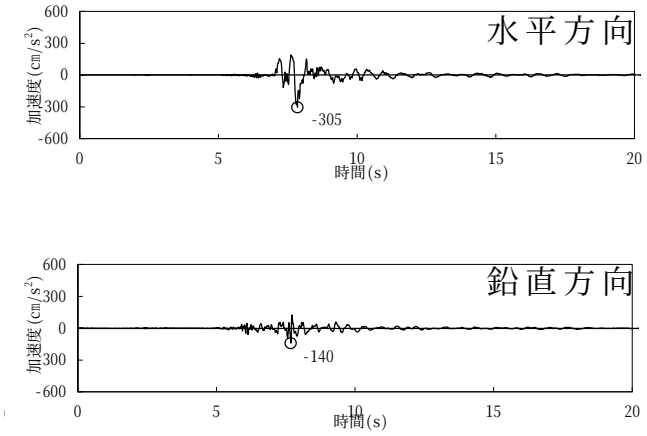
第 1.10.4.7 図　弾性設計用地震動Ｓｄの時刻歴波形（Ｓｄ－１４）



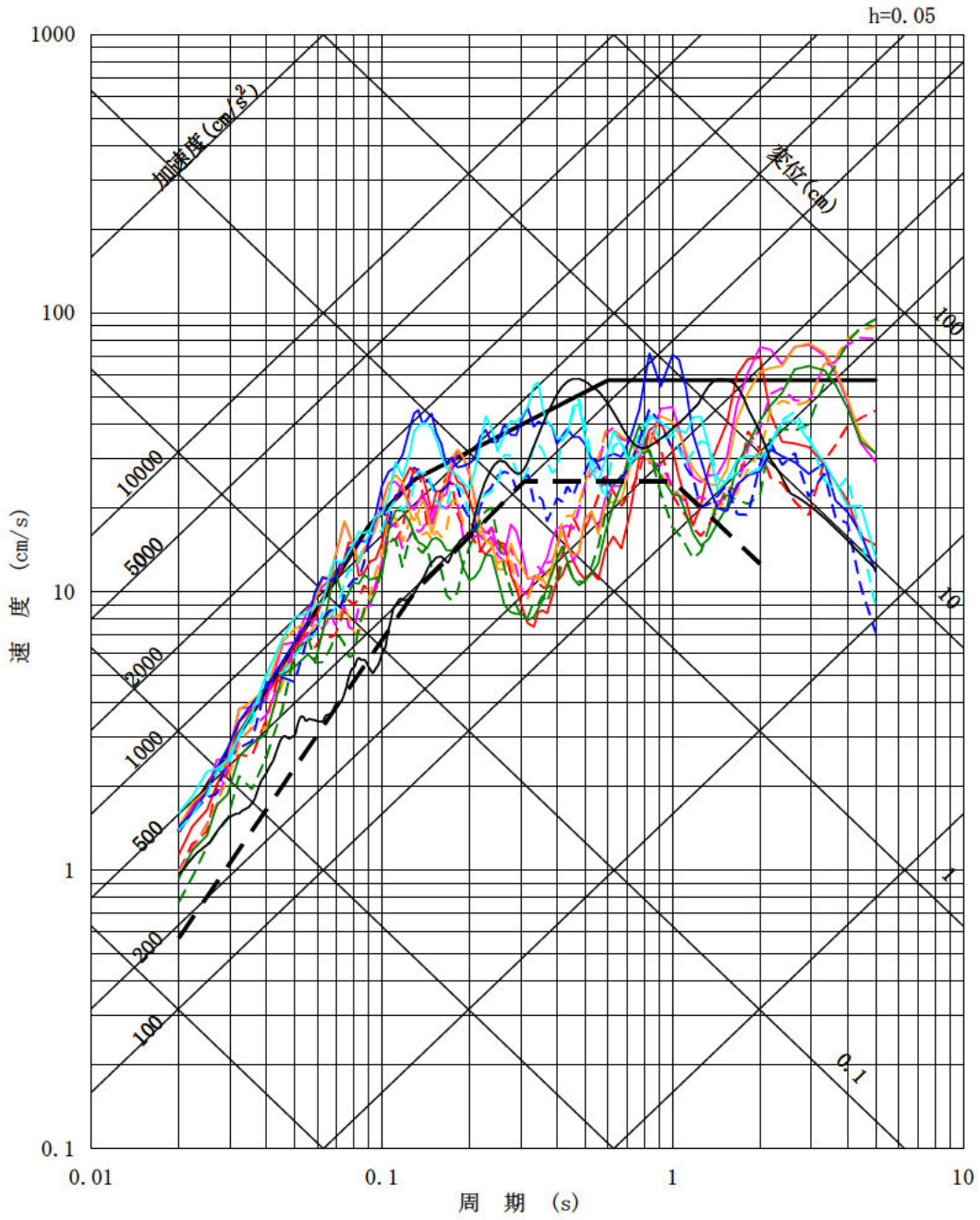
第 1.10.4.8 図　弾性設計用地震動Ｓｄの時刻歴波形（Ｓｄ－２１）



第 1.10.4.9 図　弾性設計用地震動Ｓｄの時刻歴波形（Ｓｄ－２２）



第 1.10.4.10 図 弾性設計用地震動Ｓｄの時刻歴波形（Ｓｄ－３１）

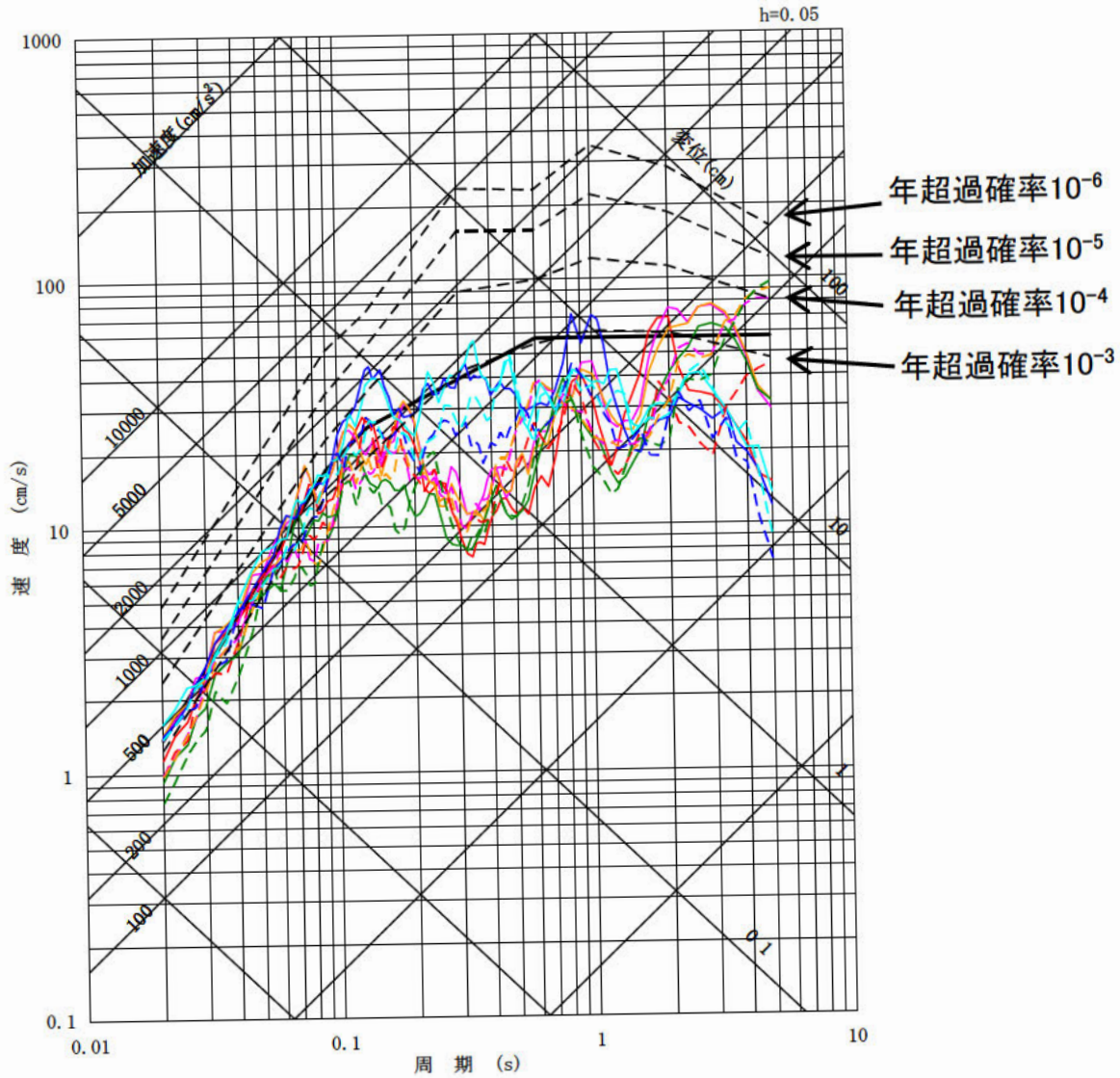


実線は NS 成分，破線は EW 成分を示す。

S1※	
Sd−D1	
Sd−11	
Sd−12	
Sd−13	
Sd−14	
Sd−21	
Sd−22	
Sd−31	

※ 「原子炉設置変更許可申請書（平成 11 年 3 月 10 日許可／平成 09・09・18 資第 5 号）」における基準地震動 S_1

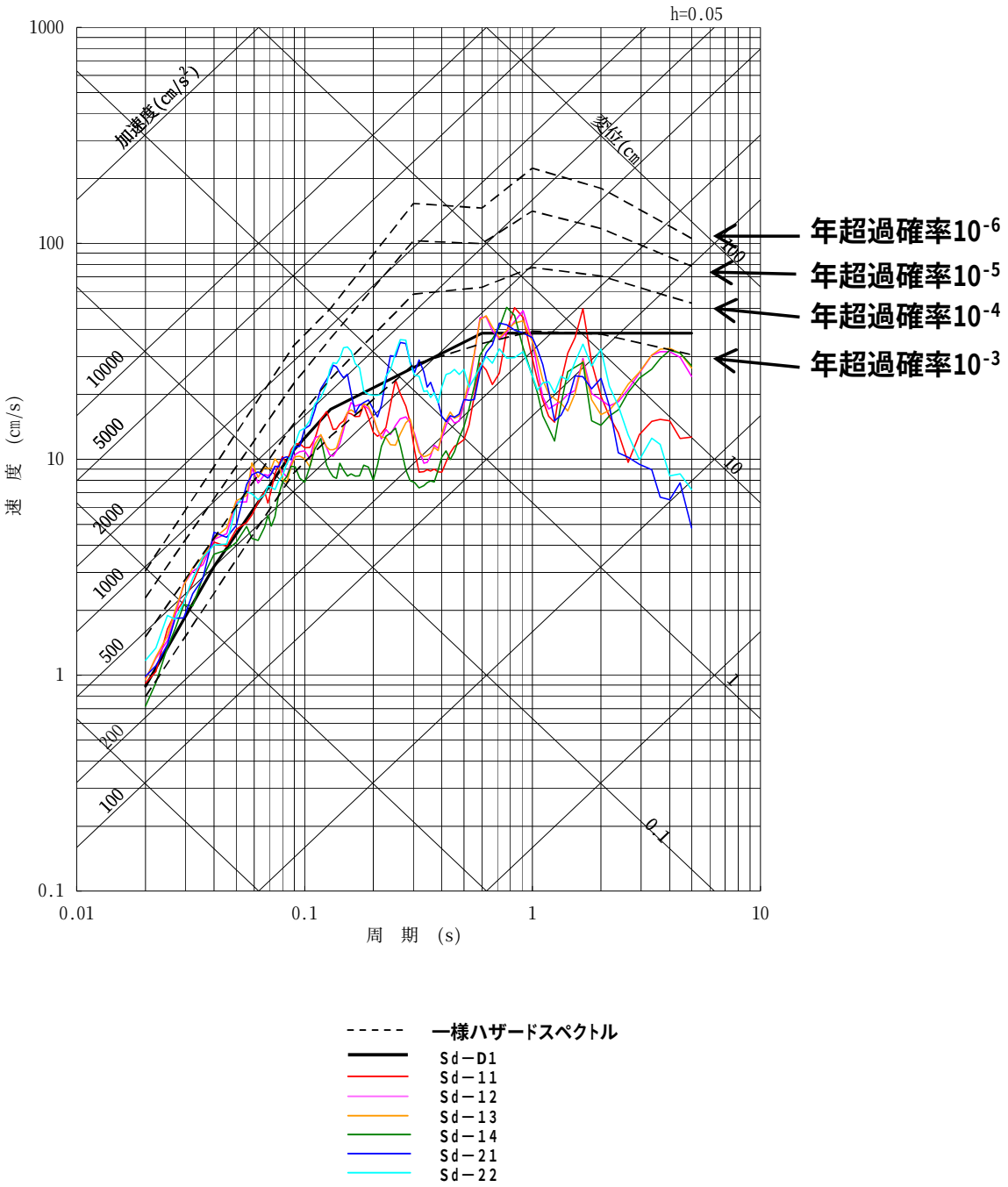
第 1.10.4.11 図　弾性設計用地震動 S_d と基準地震動 S_1 の応答スペクトル（水平方向）



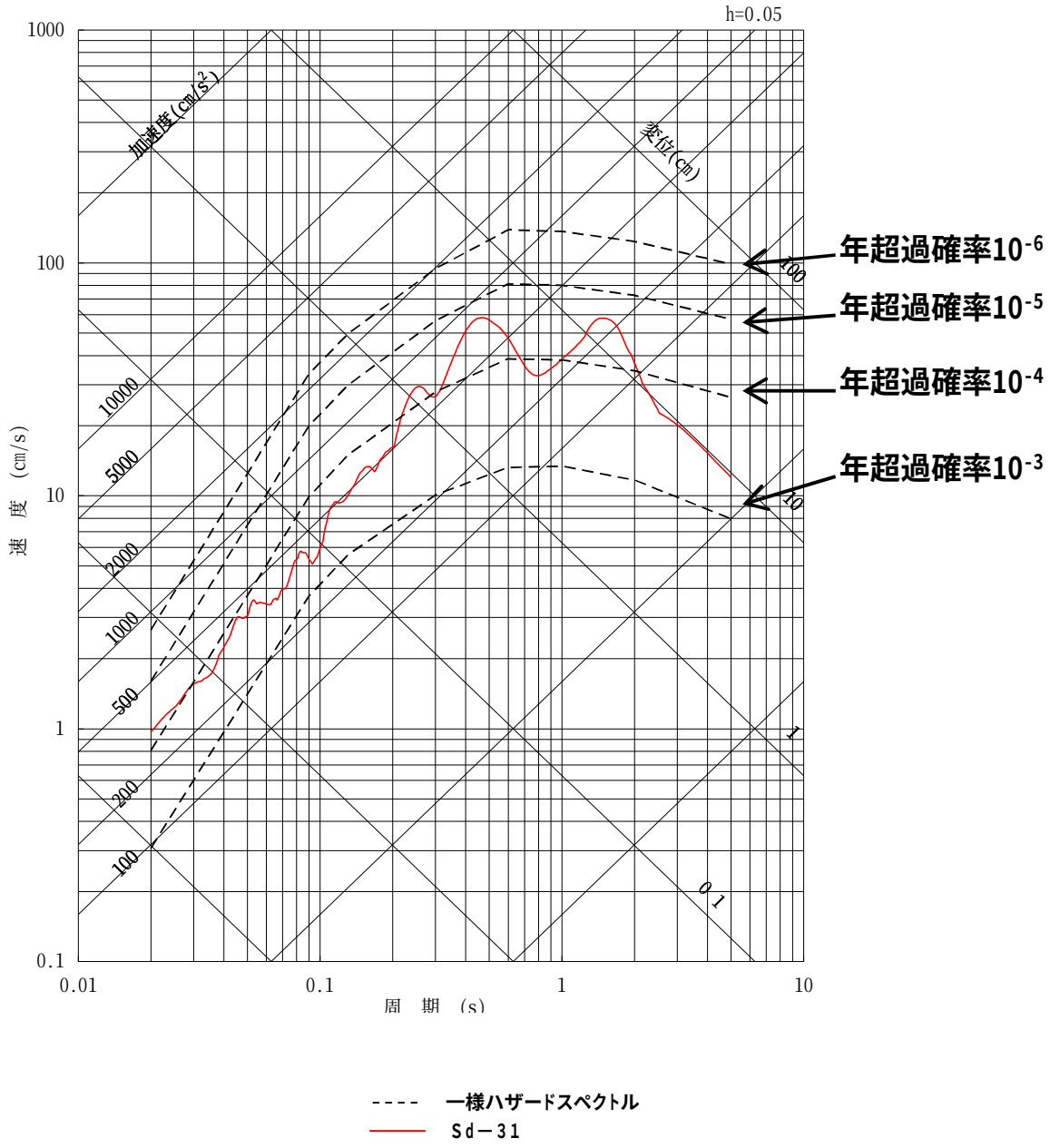
実線は NS 成分，破線は EW 成分を示す。

一様ハザードスペクトル
Sd－D1
Sd－11
Sd－12
Sd－13
Sd－14
Sd－21
Sd－22

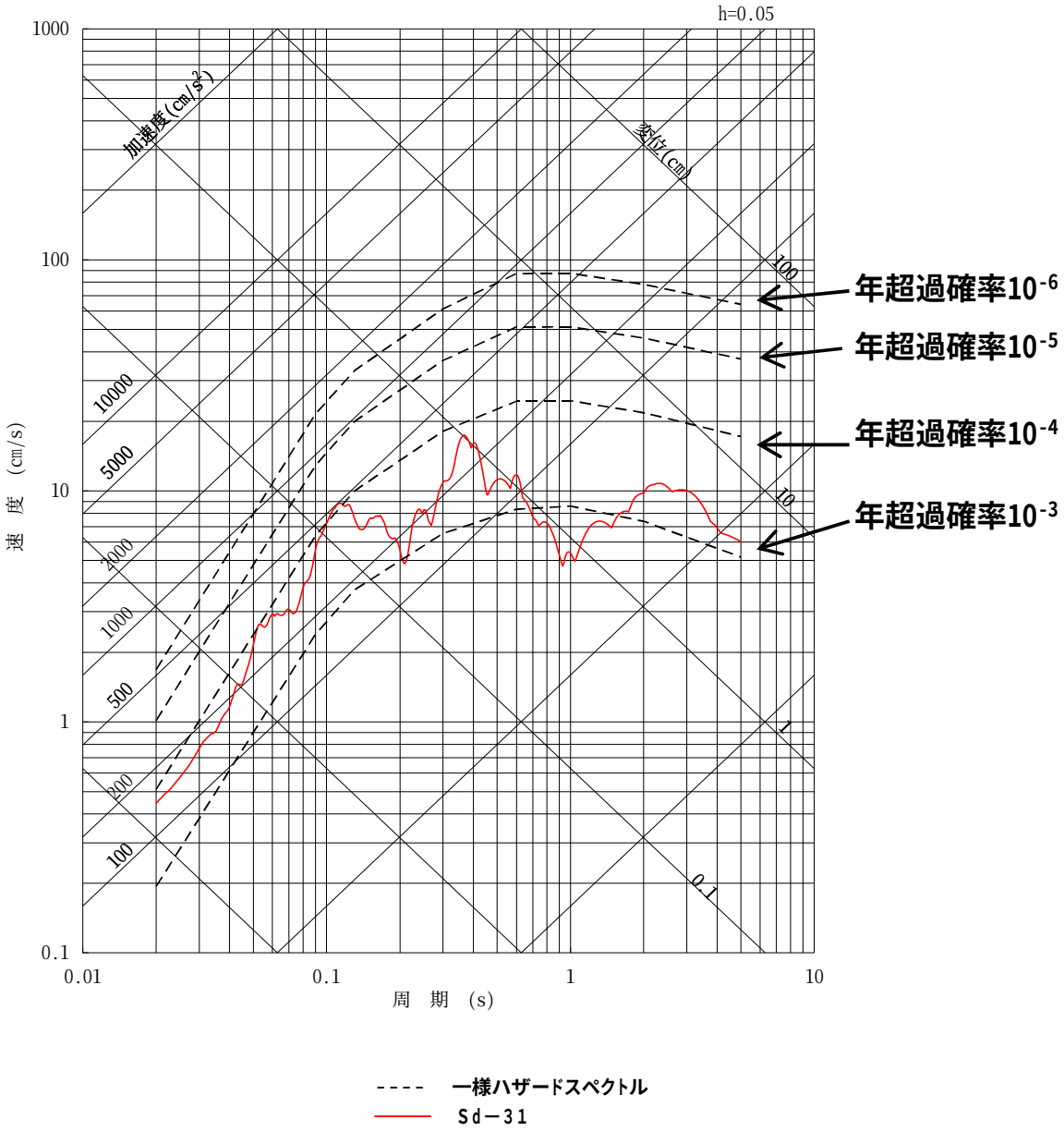
第 1.10.4.12 図　弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトルと一様ハザードスペクトル（水平方向）



第 1.10.4.13 図 弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトルと
一様ハザードスペクトル（鉛直方向）



第 1.10.4.14 図　弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトルと
一様ハザードスペクトル（水平方向）



第 1.10.4.15 図 弾性設計用地震動 S_d の応答スペクトルと
一様ハザードスペクトル（鉛直方向）

1.10.4.5　参考文献

(1) 「静的地震力の見直し（建築編）に関する調査報告書（概要）」
社団法人日本電気協会電気技術基準調査委員会原子力発電耐震設計特別調査委員会建築部会（平成 6 年 3 月）

（３） 適合性説明

第四条　地震による損傷の防止

１ 設計基準対象施設は，地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。 ２ 前項の地震力は，地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。 ３ 耐震重要施設は，その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。 ４ 耐震重要施設は，前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

<u>適合のための設計方針</u>

第１項について

設計基準対象施設は，耐震重要度分類をＳクラス，Ｂクラス又はＣクラスに分類し，それぞれに応じて設定した地震力に対しておおむね弾性範囲の設計を行う。

なお，耐震重要度分類及び地震力については，「第２項について」に示すとおりである。

【説明資料（1.1(2)：Ｐ４条－70)】

第２項について

設計基準対象施設は，地震により発生するおそれがある安全機能の喪失（地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。）及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から，各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度に応じて，以下のとおり，耐震重要度分類をＳクラス，Ｂクラス又はＣクラスに分類し，それぞれに応じた地震力を算定する。

【説明資料（1.1(1)：Ｐ４条－70）（1.1(2)：Ｐ４条－70)】

(1)　耐震重要度分類

Ｓクラス：地震により発生するおそれがある事象に対して，原子炉を停止し，炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設，自ら放射性物質を内蔵している施設，当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設，これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し，放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設，並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって，その影響が大きいもの

【説明資料（2.1(1)：Ｐ４条－75)】

Ｂクラス：安全機能を有する施設のうち，機能喪失した場合の影響がＳクラスの施設と比べ小さい施設

【説明資料（2.1(2)：Ｐ４条－75)】

Ｃクラス：Ｓクラスに属する施設及びＢクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設

【説明資料（2.1(3)：Ｐ４条－75)】

(2)　地震力

上記(1)のＳクラスの施設（津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。），Ｂクラス及びＣクラスの施設に適用する地震力は以下のとおり算定する。

なお，Ｓクラスの施設については，弾性設計用地震動S_dによる地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力を適用する。

ａ．静的地震力

静的地震力は，Ｓクラス，Ｂクラス及びＣクラスの施設に適用することとし，それぞれ耐震重要度分類に応じて次の地震層せん断力係数C_i及び震度に基づき算定する。

(a)　建物・構築物

水平地震力は，地震層せん断力係数C_iに，次に示す施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ，さらに当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

Ｓクラス 3.0

Ｂクラス 1.5

Ｃクラス 1.0

ここで，地震層せん断力係数C_iは，標準せん断力係数C_0を 0.2 以上とし，建物・構築物の振動特性，地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

Ｓクラスの施設については，水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は，震度 0.3 以

上を基準とし，建物・構築物の振動特性，地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度より算定するものとする。ただし，鉛直震度は高さ方向に一定とする。

(b)　機器・配管系

耐震重要度分類の各クラスの地震力は，上記(a)に示す地震層せん断力係数C_iに施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし，当該水平震度及び上記(a)の鉛直震度をそれぞれ 20%増しとした震度より求めるものとする。

なお，Ｓクラスの施設については，水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし，鉛直震度は高さ方向に一定とする。

【説明資料（3.1(1)：Ｐ４条－76)】

ｂ．弾性設計用地震動S_dによる地震力

弾性設計用地震動S_dによる地震力は，Ｓクラスの施設に適用する。

弾性設計用地震動S_dは，「添付書類六 6.4 地震」に示す基準地震動S_Sに工学的判断から求められる係数 0.5 を乗じて設定する。

また，弾性設計用地震動S_dによる地震力は，水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定する。

なお，Ｂクラスの施設のうち，共振のおそれのある施設については，弾性設計用地震動S_dに２分の１を乗じた地震動によりその影響についての検討を行う。当該地震動による地震力は，水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

【説明資料（3.1(2)：Ｐ４条－77)】

第３項について

耐震重要施設（津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）

については，最新の科学的・技術的知見を踏まえ，敷地及び敷地周辺の地質・地質構造，地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切な地震動，すなわち「添付書類六 6.4 地震」に示す基準地震動S_sによる地震力に対して，安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。

【説明資料（1.1(5)：P４条－71)】

また，屋外重要土木構造物，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物については，基準地震動S_sによる地震力に対して，それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できるように設計する。

【説明資料（1.1(6)：P４条－71)】

基準地震動S_sによる地震力は，基準地震動S_sを用いて，水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定する。

【説明資料（1.1(5)：P４条－71）（1.1(6)：P４条－71)】

なお，耐震重要施設は，耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響によって，その安全機能を損なわないように設計する。

【説明資料（1.1(9)：P４条－73)】

第４項について

耐震重要施設については，基準地震動S_sによる地震力によって生じるおそれがある周辺の斜面の崩壊に対して，その安全機能が損なわれるおそれがない場所に設置する。

【説明資料（7(4)：P４条－95)】

1.3　気象等

該当なし

1.4　設備等

該当なし

1.5　手順等

該当なし

第４条：地震による損傷の防止

＜目　　次＞

第２部

1．耐震設計の基本方針

1.1 基本方針

1.2 適用規格

2．耐震設計上の重要度分類

2.1 重要度分類の基本方針

2.2 耐震重要度分類

3．設計用地震力

3.1 地震力の算定法

3.2 設計用地震力

4．荷重の組合せと許容限界

4.1 基本方針

5．地震応答解析の方針

5.1 建物・構築物

5.2 機器・配管系

5.3 屋外重要土木構造物

5.4 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物

6．設計用減衰定数

7．耐震重要施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響

8．水平２方向及び鉛直方向の地震力の組合せに関する影響評価方針

9．構造計画と配置計画

（別　添）

別添－1　設計用地震力

別添－2　動的機能維持の評価

別添－3　弾性設計用地震動S_d・静的地震力による評価

別添－4　上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討について

別添－5　水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針

別添－6　屋外重要土木構造物の耐震評価における断面選定の考え方

別添－7　主要建屋の構造概要について

第２部

1．耐震設計の基本方針

東海第二発電所の設計基準対象施設の耐震設計方針について説明する。

1.1 基本方針

発電用原子炉施設（以下「原子炉施設」という。）の耐震設計は，「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第５号)」及び「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)」に適合するよう以下の項目に従って行う。

(1) 地震により生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの（以下「耐震重要施設」という。）は，その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力に対して，その安全機能が損なわれるおそれがない設計する。

(2) 地震により発生するおそれがある安全機能の喪失（地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。）及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から，各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度（以下「耐震重要度」という。）に応じて，耐震重要度分類をＳクラス，Ｂクラス又はＣクラスに分類（以下「耐震重要度分類」という。）し，それぞれに応じた地震力に十分耐えられる設計する。

(3) 建物・構築物及び土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）については，耐震重要度分類の各クラスに応じて算定する地震力が作用した場合においても，接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

(4) Ｓクラスの施設（(6)に記載のもののうち，津波防護機能を有する設備（以下「津波防護施設」という。），浸水防止機能を有する設備（以下「浸水防止設備」という。）及び敷地における津波監視機能を有する施設（以下「津波監視設備」という。）を除く。）について，静的地震力は，水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

(5) Ｓクラスの施設（(6)に記載のもののうち，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）は，基準地震動Ｓ$_{S}$による地震力に対してその安全機能が保持できる設計とする。建物・構築物は，基準地震動Ｓ$_{S}$による地震力に対して，構造物全体として変形能力(終局耐力時の変形)について十分な余裕を有するように，機器・配管系については，塑性ひずみが生じる場合であっても，その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し，その施設の機能を保持できるように設計する。

また，弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

(6) 屋外重要土木構造物，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物は，基準地震動Ｓ$_{S}$による地震力に対して，それぞれの施設に要求される機能が保持できる設計とする。

屋外重要土木構造物は，構造部材の曲げについては，曲げ耐力，限界層間変形角，圧縮縁コンクリート限界ひずみ又は終局曲率に対して妥当な安全裕度を持たせることとし，構造部材のせん断については，せん断耐力又は終局せん断強度に対して妥当な安全余

裕を持たせることを基本とする。ただし，構造部材の曲げ，せん断に対する上記の許容限界に変わり，許容応力度を適用することで，安全余裕を考慮する場合もある。

なお，それぞれの安全余裕については，各施設の機能要求等を踏まえ設定する。

津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物については，当該施設及び建物・構築物が構造物全体として変形能力及び安定性について十分な余裕を有するとともに，その施設に要求される機能が保持できるものとする。浸水防止設備及び津波監視設備については，その施設に要求される機能が保持できるものとする。

基準地震動S_sによる地震力は，水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

また，重大事故等対処施設を津波から防護するための津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物についても同様の設計方針とする。

(7) Ｂクラスの施設は，静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

また，共振のおそれのあるものについては，その影響についての検討を行う。その場合，検討に用いる地震動は，弾性設計用地震動S_dに２分の１を乗じたものとする。当該地震動による地震力は，水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとし，Ｓクラス施設と同様に許容限界の範囲内に留まることを確認する。

(8) Ｃクラスの施設は，静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

(9) 耐震重要施設は，耐震重要度分類の下位のクラスに属するもの（資機材等含む）の波及的影響によって，その安全機能を損なわない設計とする。

(10) 設計基準対象施設の構造計画及び配置計画に際しては，地震の影響が低減されるように考慮する。

1.2 適用規格

適用する規格としては，既往工認で適用実績がある規格のほか，最新の規格基準についても技術的妥当性及び適用性を示したうえで適用可能とする。

なお，規格基準に規定のない評価手法等を用いる場合は，既往研究等において試験，研究等により妥当性が確認されている手法，設定等について，適用条件，適用範囲に留意し，その適用性を確認した上で用いる。

既往工認で実績のある適用規格を以下に示す。

・「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601－1987」(社)日本電気協会

・「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601・補‐1984」(社)日本電気協会

・「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601－1991 追補版」(社)日本電気協会（以降，「JEAG4601」と記載しているものは上記３指針を指す。）

・建築基準法・同施行令

・鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計法－（(社)日本建築学会，1999 改定）

・原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（(社）日本建築学会，2005 制定）

・鋼構造設計規準－許容応力度設計法－（(社）日本建築学会，2005 改定）

・鉄骨鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説－許容応力度設計と保有水平耐力－（(社）日本建築学会，2001 改定）
・建築耐震設計における保有耐力と変形性能（(社）日本建築学会，1990 改定）
・建築基礎構造設計指針（(社）日本建築学会，2001 改定）
・各種合成構造設計指針・同解説（(社）日本建築学会 2010）
・発電用原子力設備規格 コンクリート製原子炉格納容器規格（(社）日本機械学会，2003）
・コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（(社）土木学会，2002 年制定）
・道路橋示方書（Ⅰ 共通編・Ⅳ 下部構造編）・同解説（社）日本道路協会，平成 14 年 3 月）
・道路橋示方書（Ⅴ 耐震設計編）・同解説（社）日本道路協会，平成 14 年 3 月）
・水道施設耐震工法指針･解説（(社)日本水道協会,1997 年版）
・地盤工学会基準（JGS1521－2003）地盤の平板載荷試験方法
・地盤工学会基準（JGS3521－2004）剛体載荷板による岩盤の平板載荷試験方法

ただし，JEAG4601 に記載されているＡ$_S$クラスを含むＡクラスの施設をＳクラスの施設とした上で，基準地震動Ｓ$_2$，Ｓ$_1$をそれぞれ基準地震動Ｓ$_S$，弾性設計用地震動Ｓ$_d$と読み替える。

なお，Ａクラスの施設をＳクラスと読み替える際には基準地震動Ｓ$_S$及び弾性設計用地震動Ｓ$_d$を適用するものとする。

また，「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」(昭和 55 年通商産業省告示第 501 号，最終改正平成 15 年 7 月 29 日経済産業省告示第 277 号)

に関する内容については,「発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005 年版(2007 年追補版を含む))〈第Ⅰ編 軽水炉規格〉JSME S NC1-2005/2007」(日本機械学会)に従うものとする。

2. 耐震設計上の重要度分類

2.1 重要度分類の基本方針

設計基準対象施設の耐震設計上の重要度を次のように分類する。

(1) Ｓクラスの施設

地震により発生するおそれがある事象に対して，原子炉を停止し，炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設，自ら放射性物質を内蔵している施設，当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設，これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し，放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設，並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって，その影響が大きい施設

(2) Ｂクラスの施設

安全機能を有する施設のうち，機能喪失した場合の影響がＳクラスの施設と比べ小さい施設

(3) Ｃクラスの施設

Ｓクラスに属する施設及びＢクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設

2.2 耐震重要度分類

耐震重要度分類について第１部第 1.10.4.1 表に示す。なお，同表には当

該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動及び波及的影響を考慮すべき施設に適用する地震動についても併記する。

3．設計用地震力

3.1 地震力の算定法

耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。

(1) 静的地震力

静的地震力は，Ｓクラスの施設(津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く)，Ｂクラス及びＣクラスの施設に適用することとし，それぞれ耐震重要度分類に応じて，以下の地震層せん断力係数C_i及び震度に基づき算定するものとする。

a． 建物・構築物

水平地震力は，地震層せん断力係数C_iに，次に示す施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ，さらに当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

Ｓクラス 3.0

Ｂクラス 1.5

Ｃクラス 1.0

ここで，地震層せん断力係数C_iは，標準せん断力係数C_0を 0.2 以上とし，建物・構築物の振動特性，地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

また，必要保有水平耐力の算定においては，地震層せん断力係数C_iに乗じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は，Ｓクラス，Ｂクラス及びＣクラスともに 1.0 とし，その際に用いる標準せん断力係数C_0は 1.0 以上とする。

Ｓクラスの施設については，水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は，震度 0.3 以上を基準とし，建物・構築物の振動特性，地盤の種類等を考慮し，高さ方向に一定として求めた鉛直震度より算定するものとする。

b. 機器・配管系

静的地震力は，上記 a.に示す地震層せん断力係数C_iに施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度として，当該水平震度及び上記 a.の鉛直震度をそれぞれ 20%増しとした震度より求めるものとする。

Ｓクラスの施設については，水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし，鉛直震度は高さ方向に一定とする。

c. 土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）

土木構造物の静的地震力は，JEAG4601 の規定を参考に，Ｃクラスの建物・構築物に適用される静的地震力を考慮する。

上記 a.及び b.並びに c.の標準せん断力係数C_0等の割増し係数の適用については，耐震性向上の観点から，一般産業施設及び公共施設等の耐震基準との関係を考慮して決定する。

(2) 動的地震力

動的地震力は，Ｓクラスの施設，屋外重要土木構造物及びＢクラスの施設のうち共振のおそれのあるものに適用する。Ｓクラスの施設(津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。)については，基準地震動S_s及び弾性設計用地震動S_dから定める入力地震動を適用する。

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について，敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する。また，弾性設計用地震

動S_dは，基準地震動S_Sとの応答スペクトルの比率が目安として 0.5 を下回らない値とし，さらに応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動S_S－Ｄ１に対しては，「原子炉設置変更許可申請書（平成 11 年 3 月 10 日許可／平成 09・09・18 資第 5 号)」の「添付書類六　変更後に係る原子炉施設の場所に関する気象，地盤，水理，地震，社会環境等の状況に関する説明書　3.2.6.3　基準地震動」における基準地震動S_1を踏まえて設定する。具体的には，工学的判断より基準地震動S_S－１１，１２，１３，１４，２１，２２，３１に係数 0.5 を乗じた地震動，基準地震動S_S－Ｄ１に対しては，基準地震動S_1も踏まえて設定した係数 0.5 を乗じた地震動を弾性設計用地震動S_dとして設定する。基準地震動S_S及び弾性設計用地震動S_dの最大加速度等を第 1 表に示すとともに，基準地震動S_Sの設計用応答スペクトルを第 1 図から第 3 図に，弾性設計用地震動S_dの設計用応答スペクトルを第 4 図から第 6 図に示す。

Ｂクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては，弾性設計用地震動S_dから定める入力地震動の振幅を２分の１にしたものによる地震力を適用する。

屋外重要土木構造物，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物については，基準地震動S_Sによる地震力を適用する。

動的解析においては，地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる変動幅を適切に考慮する。

3.2 設計用地震力

設計用地震力については別添－１に示す。

4．荷重の組合せと許容限界

4.1 基本方針

耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。

(1) 耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を以下に示す。

a． 建物・構築物

以下の(a)から(c)の状態を考慮する。

(a) 運転時の状態

原子炉施設が運転状態にあり，通常の自然条件下におかれている状態。

ただし，運転状態には通常運転時，運転時の異常な過渡変化時を含むものとする。

(b) 設計基準事故時の状態

原子炉施設が設計基準事故時にある状態。

(c) 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（風，積雪等）。

b． 機器・配管系

以下の(a)から(d)の状態を考慮する。

(a) 通常運転時の状態

原子炉の起動，停止，出力運転，高温待機及び燃料取替え等が計画的又は頻繁に行われた場合であって，運転条件が所定の制限値以内にある運転状態。

(b) 運転時の異常な過渡変化時の状態

通常運転時に予想される機械又は器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生する

と予想される外乱によって発生する異常な状態であって，当該状態が継続した場合には炉心又は原子炉冷却材圧力バウンダリの著しい損傷が生ずるおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態。

(c) 設計基準事故時の状態

発生頻度が運転時の異常な過渡変化より低い異常な状態であって，当該状態が発生した場合には発電用原子炉施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態。

(d) 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（風，積雪等）。

c． 土木構造物

以下の(a)から(c)の状態を考慮する。

(a) 運転時の状態

原子炉施設が運転状態にあり，通常の自然条件下におかれている状態。

ただし，運転状態には通常運転時，運転時の異常な過渡変化時を含むものとする。

(b) 設計基準事故時の状態

原子炉施設が設計基準事故時にある状態。

(c) 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（風，積雪等）。

(2) 荷重の種類

a． 建物・構築物

以下の(a)から(d)の荷重とする。

(a) 原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重，すなわち固定荷重，積載荷重，土圧，水圧及び通常の気象条件による荷重

(b) 運転時の状態で施設に作用する荷重

(c) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

(d) 地震力，風荷重，積雪荷重等

ただし，運転時の状態及び設計基準事故時の状態での荷重には，機器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし，地震力には地震時の土圧，機器・配管系からの反力，スロッシング等による荷重が含まれるものとする。

b． 機器・配管系

以下の(a)から(d)の荷重とする。

(a) 通常運転時の状態で施設に作用する荷重。

(b) 運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重。

(c) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重。

(d) 地震力，風荷重，積雪荷重等。

c． 土木構造物

以下の(a)から(d)の荷重とする。

(a) 原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重，すなわち固定荷重，積載荷重，土圧，水圧及び通常の気象条件による荷重。

(b) 運転時の状態で施設に作用する荷重。

(c) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重。

(d) 地震力，風荷重，積雪荷重等。

ただし，運転時の状態及び設計基準事故時の状態での荷重には，機

器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし，地震力には地震時の土圧，機器・配管系からの反力，スロッシング等による荷重が含まれるものとする。

(3) 荷重の組合せ

(2)で定めた地震力と他の荷重との組合せは以下による。

a. 建物・構築物（d.に記載のものを除く。）

(a) Ｓクラスの建物・構築物については，常時作用している荷重及び運転時（通常運転時又は運転時の異常な過渡変化時）に施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(b) Ｓクラスの建物・構築物については，常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち長時間その作用が続く荷重と弾性設計用地震動S_dによる地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

(c) ＢクラスおよびＣクラスの建物・構築物については，常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と，動的地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

b. 機器・配管系（d.に記載のものを除く。）

(a) Ｓクラスの機器・配管系については，通常運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(b) Ｓクラスの機器・配管系については，運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(c) Ｓクラスの機器・配管系については，運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても，いったん事故が発生した場合，長時

間継続する事象による荷重は，その事故事象の発生確率，継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ，適切な地震力と組み合わせる。

(d) Ｂクラス及びＣクラスの機器・配管系については，通常運転時の状態で施設に作用する荷重及び運転時の異常な過渡変化時の状態で作用する荷重と，動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。

c． 土木構造物

(a) 屋外重要土木構造物については，常時作用している荷重及び運転時（通常運転時又は運転時の異常な過渡変化時）の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(b) その他の土木構造物については，常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と，動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。

d． 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

(a) 津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物については，常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と基準地震動S_Sによる地震力とを組み合わせる。

(b) 浸水防止設備及び津波監視設備については，常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重等と基準地震動S_Sによる地震力とを組み合わせる。

なお，上記 d.(a)，(b)については，地震と津波が同時に作用する可能性について検討し，必要に応じて基準地震動S_Sによる地震力と津波による荷重の組合せを考慮する。また，津波以外による荷重については，「(2)荷重の種類」に準じるものとする。

e. 荷重の組合せ上の留意事項

(a) 動的地震力については，水平２方向と鉛直方向の地震力とを適切に組み合わせて算定するものとする。

(b) ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しい場合には，その妥当性を示した上で，その他の荷重の組合せ状態での評価は行わないものとする。

(c) 複数の荷重が同時に作用し，それらの荷重による応力の各ピークの生起時刻に明らかなずれがある場合には，その妥当性を示した上で，必ずしもそれぞれの応力のピーク値を重ねなくてもよいものとする。

(d) 上位の耐震クラスの施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては，支持される施設の耐震重要度分類に応じた地震力と，常時作用している荷重，運転時の状態で施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

第１部第 1.10.4.1 表に対象となる建物・構築物及びその支持機能が維持されていることを検討すべき地震動等について記載する。

(e) 地震と組み合わせる自然荷重として，風及び積雪を考慮し，風荷重及び積雪荷重については，施設の設置場所，構造等を考慮して，地震荷重と組み合わせる。

(4) 許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は以下のとおりとし，JEAG4601 等の安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いる。

a. 建物・構築物（d. に記載のものを除く。）

(a) Ｓクラスの建物・構築物

イ．弾性設計用地震動Ｓ$_d$による地震力又は静的地震力との組合せに対

する許容限界

建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

ただし，冷却材喪失事故時に作用する荷重との組合せ（原子炉格納容器バウンダリを構成する施設における長期的荷重との組合せを除く。）に対しては，下記ロ．に示す許容限界を適用する。

ロ．基準地震動S_sによる地震力との組合せに対する許容限界

建物・構築物が構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し，終局耐力に対して妥当な安全余裕をもたせることとする。なお，終局耐力は，建物・構築物に対する荷重又は応力を漸次増大していくとき，その変形又はひずみが著しく増加するに至る限界の最大耐力とし，既往の実験式等に基づき適切に定めるものとする。

(b) Bクラス及びCクラスの建物・構築物

上記(a)イ.による許容応力度を許容限界とする。

(c) 耐震重要度の異なる施設を支持する建物・構築物

上記(a)ロ.の項を適用するほか，耐震重要度の異なる施設がそれを支持する建物・構築物が，変形等に対して，その支持機能が損なわないものとする。なお，当該施設を支持する建物・構築物の支持機能が維持されることを確認する際の地震動は，支持される施設に適用される地震動とする。

(d) 建物・構築物の保有水平耐力

建物・構築物については，当該建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して耐震重要度分類に応じた安全余裕を有していることを確認する。

b．機器・配管系（d．に記載のものを除く）

(a) Ｓクラスの機器・配管系

イ． 弾性設計用地震動Ｓ$_d$による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

応答が全体的におおむね弾性状態に留まることとする。

ただし，冷却材喪失事故時に作用する荷重との組合せ（原子炉格納容器バウンダリを構成する設備及び非常用炉心冷却設備等における長期的荷重との組合せを除く。）に対しては，下記(a)ロ.に示す許容限界を適用する。

ロ． 基準地震動Ｓ$_S$による地震力との組合せに対する許容限界

塑性ひずみが生じる場合であっても，その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し，その施設に要求される機能に影響を及ぼすことがない限度に応力，荷重等を制限する。

また，地震時又は地震後に動的機能が要求される機器等については，基準地震動Ｓ$_S$に対する応答に対して，実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とする。動的機能維持の評価については別添－２に示す。

(b) Ｂクラス及びＣクラスの機器・配管系

応答が全体的におおむね弾性状態に留まることとする。

(c) チャンネル・ボックス

地震時に作用する荷重に対して，燃料集合体の冷却材流路を維持できること及び過大な変形や破損を生ずることにより制御棒の挿入が阻害されることがないこととする。

c． 土木構造物

(a) 屋外重要土木構造物

イ．　静的地震力との組合せに対する許容限界

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

ロ．　基準地震動S_sによる地震力との組合せに対する許容限界

構造部材の曲げについては，曲げ耐力，限界層間変形角，圧縮縁コンクリート限界ひずみ又は終局曲率に対して妥当な安全裕度を持たせることとし，構造部材のせん断については，せん断耐力及び終局せん断強度に対して妥当な安全余裕を持たせることを基本とする。ただし，構造部材の曲げ，せん断に対する上記の許容限界に代わり，許容応力度を適用することで，安全余裕を考慮する場合もある。なお，それぞれの安全余裕については，各施設の機能要求等を踏まえ設定する。

(b) その他の土木構造物

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

d．　津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物については，当該施設及び建物・構築物が構造物全体として変形能力（終局耐力時の変形）及び安定性について十分な余裕を有するとともに，その施設に要求される機能（津波防護機能及び浸水防止機能）が保持できるものとする。

浸水防止設備及び津波監視設備については，その施設に要求される機能（浸水防止機能及び津波監視機能）が保持できるものとする。

e．　基礎地盤の支持性能

(a)　Ｓクラスの建物・構築物及びＳクラスの機器・配管系（津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）の基礎地盤

イ．　弾性設計用地震動Ｓ$_d$による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

接地圧に対して，安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の短期許容支持力度を許容限界とする。

ロ．　基準地震動Ｓ$_S$による地震力との組合せに対する許容限界

接地圧が，安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の極限支持力度に対して妥当な余裕を有することを確認する。

(b)　屋外重要土木構造物，津波防護施設並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物の基礎地盤

イ．　基準地震動Ｓ$_S$による地震力との組合せに対する許容限界

上記(a)ロ．による許容支持力度を許容限界とする。

(c)　Ｂクラス及びＣクラスの建物・構築物，Ｂクラス及びＣクラスの機器・配管系及びその他の土木構造物を支持する基礎地盤

上記(a)イ．による許容支持力度を許容限界とする。

5．地震応答解析の方針

5.1 建物・構築物

(1) 入力地震動

原子炉建屋設置位置付近は，地盤調査の結果，新第三紀の砂質泥岩からなる久米層が分布している。ボーリング孔で実施したＰＳ検層から得られたEL.－400mまでの久米層のＳ波速度は，深度方向に増大する傾向を示し平均0.38km／s～0.79km／sであり，EL.－370m以深ではＳ波速度が0.7km／s以上であることが確認されている。したがって，EL.－370mの位置を

解放基盤表面として設定する。なお，Ｓ波速度と標高についての関係を第7図に示す。

建物・構築物の地震応答解析における入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動Ｓ$_{s}$及び弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$を基に，対象建物・構築物の地盤条件を適切に考慮したうえで，必要に応じ２次元ＦＥＭ解析または１次元波動論により，地震応答解析モデルの入力位置で評価した入力地震動を設定する。地盤条件を考慮する場合には，地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造との関係や対象建物・構築物位置と炉心位置での地質・速度構造の違いにも留意し，地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮する。また，必要に応じ敷地における観測記録による検証や最新の科学的・技術的知見を踏まえ設定する。弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$及び静的地震力による評価については別添－３に示す。

また，耐震Ｂクラスの建物・構築物のうち共振のおそれがあり，動的解析が必要なものに対しては，弾性設計用地震動Ｓ$_{d}$を 1／2 倍したものを用いる。

(2) 解析方法及び解析モデル

動的解析による地震力の算定に当たっては，地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ，適切な解析法を選定するとともに，建物・構築物に応じた適切な解析条件を設定する。また，原則として，建物・構築物の地震応答解析及び床応答曲線の策定は，線形解析及び非線形解析に適用可能な時刻歴応答解析法による。

建物・構築物の地震応答解析に当たっては，建物・構築物の剛性はそれらの形状，構造特性等を十分考慮して評価し，集中質点系等に置換した解析モデルを設定する。

動的解析には，建物・構築物と地盤との相互作用を考慮するものとし，解析モデルの地盤のばね定数は，基礎版の平面形状，基礎側面と地盤の接触状況及び地盤の剛性等を考慮して定める。各入力地震動が接地率に与える影響を踏まえて，地盤ばねには必要に応じて，基礎浮上りによる非線形性又は誘発上下動を考慮できる浮上り非線形性を考慮するものとする。設計用地盤定数は，原則として，弾性波試験によるものを用いる。

地震応答解析に用いる材料定数については，地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる変動幅を適切に考慮する。また，材料のばらつきによる変動が建物・構築物の振動性状や応答性状に及ぼす影響として考慮すべき要因を選定した上で，選定された要因を考慮した動的解析により設計用地震力を設定する。

建物・構築物の３次元応答性状及び機器・配管系への影響については，建物・構築物の３次元ＦＥＭモデルによる解析に基づき，施設の重要性，建屋規模，構造特性を考慮して評価する。３次元応答性状等の評価は，周波数応答解析法による。

5.2 機器・配管系

(1) 入力地震動又は入力地震力

機器・配管系の地震応答解析における入力地震動又は入力地震力は，基準地震動S_s及び弾性設計用地震動S_d，又は当該機器・配管系の設置床における設計用床応答曲線又は時刻歴応答波とする。弾性設計用地震動S_dによる評価については別添－３に示す。

また，耐震Ｂクラスの機器・配管系のうち共振のおそれがあり，動的解析が必要なものに対しては，弾性設計用地震動S_dを基に作成した設計用床応答曲線の応答加速度を1／2倍したものを用いる。

(2) 解析方法及び解析モデル

動的解析による地震力の算定に当たっては，地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ，適切な解析法を選定するとともに解析条件として考慮すべき減衰定数，剛性等の各物性値は適切な規格・基準，あるいは実験等の結果に基づき設定する。

また，評価に当たっては建物・構築物の剛性及び地盤物性のばらつき等を適切に考慮する。

機器の解析に当たっては，形状，構造特性等を考慮して，代表的な振動モードを適切に表現できるよう１質点系モデル，多質点系モデル等に置換し，設計用床応答曲線を用いたスペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。

配管系については，適切なモデルを作成し，設計用床応答曲線を用いたスペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。

スペクトルモーダル解析法及び時刻歴応答解析法の選択に当たっては，衝突・すべり等の非線形現象を模擬する観点又は既往研究の知見を取り入れ実機の挙動を模擬する観点で，建物・構築物の剛性及び地盤物性のばらつき等への配慮を考慮しつつ時刻歴応答解析法を用いる等，解析対象とする現象，対象設備の振動特性・構造特性等を考慮し適切に選定する。

また，応答解析モデルは設備の３次元的な広がり及び当該設備の対称性を踏まえ，応答を適切に評価できる場合は１次元モデルや２次元モデルを用い，３次元的な応答性状を把握する必要がある場合は３次元的な配置をモデル化する等，その応答を適切に評価できるモデルを用いることとし，水平２方向及び鉛直方向の応答成分について適切に組み合わせるものとする。

なお，剛性の高い機器は，その機器の設置床面の最大応答加速度の 1.2 倍の加速度を震度として作用させて構造強度評価に用いる地震力を算定する。

5.3 屋外重要土木構造物

(1) 入力地震動

屋外重要土木構造物の地震応答解析における入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動S_sを基に，対象構造物の地盤条件を適切に考慮したうえで，必要に応じ２次元ＦＥＭ解析または１次元波動論により，地震応答解析モデルの入力位置で評価した入力地震動を設定する。地盤条件を考慮する場合には，地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造との関係にも留意し，地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮する。

また，必要に応じ敷地における観測記録による検証や最新の科学的・技術的知見を踏まえ設定する。静的地震力による評価については別添－３を参照。

(2) 解析方法及び解析モデル

動的解析による地震力の算定に当たっては，地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ，適切な解析法を選定するとともに，各構造物に応じた適切な解析条件を設定する。地震応答解析は，構造物と地盤の相互作用を考慮できる連成系の地震応答解析手法とし，地盤及び構造物の地震時における非線形挙動の有無や程度に応じて，線形，等価線形，非線形解析のいずれかにて行う。液状化の可能性を検討する場合には，有効応力解析を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は，代表性及び網羅性を踏まえた保守性を考慮して設定する。なお，地震応答解析では，水平地震動と鉛直地震動の同時加振を基本とするが，構造物の応答特性により水平２方向の同時性を考慮する必要がある場合は，

水平２方向の組合せについて適切に評価する。

(3) 評価対象断面

屋外重要土木構造物の評価対象断面については，構造物の形状・配置等により耐震上の弱軸，強軸が明確である場合，構造の安定性に支配的である弱軸方向を対象とする。

また，評価対象断面位置については，構造物の配置や荷重条件等を考慮し，耐震評価上最も厳しくなると考えられる位置を評価対象とする。

屋外重要土木構造物の耐震評価における評価断面選定の考え方を別添－６に示す。

5.4 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物

(1) 入力地震動

津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物の地震応答解析における入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動S_sを基に，構造物の基礎地盤条件等を考慮し設定する。なお，敷地内の詳細な地盤条件を考慮する場合には，地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造との関係にも留意する。

(2) 解析方法及び解析モデル

動的解析による地震力の算定については，5.1(2)，5.2(2)及び 5.3(2)によるものとする。

6．設計用減衰定数

応答解析に用いる減衰定数は，JEAG4601 に記載されている減衰定数を設備の種類，構造等により適切に選定するとともに，試験等で妥当性が確認され

た値も用いる。

なお，建物・構築物の地震応答解析に用いる鉄筋コンクリートの減衰定数の設定については，既往の知見に加え，既設施設の地震観測記録等により，その妥当性について検討する。

地盤と屋外重要土木構造物の連成系地震応答解析モデルの減衰定数については，地中構造物としての特徴，同モデルの振動特性を考慮して適切に設定する。

7．耐震重要施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響

耐震重要施設は，耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設（以下「下位クラス施設」という。）の波及的影響によって，その安全機能を損なわないように設計する。

波及的影響については，耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用して評価を行う。なお，地震動又は地震力の選定に当たっては，施設の配置状況，使用時間等を踏まえて適切に設定する。また，波及的影響においては水平 2 方向及び鉛直方向の地震力が同時に作用する場合に影響を及ぼす可能性のある施設を選定し評価する。

波及的影響については，以下に示す(1)から(4)の4つの事項について検討を行う。

また，原子力発電所の地震被害情報等から新たに検討すべき事項が抽出された場合は，これを追加する。

(1)　設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響

a.不等沈下

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う不等沈下による耐

震重要施設の安全機能への影響

b.相対変位

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う下位クラス施設と耐震重要施設の相対変位による耐震重要施設の安全機能への影響

(2) 耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う耐震重要施設に接続する下位クラス施設の損傷による耐震重要施設の安全機能への影響

(3) 建屋内における下位のクラスの施設の損傷，転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う建屋内の下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等による耐震重要施設の安全機能への影響

(4) 建屋外における下位のクラスの施設の損傷，転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う建屋外の下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等による耐震重要施設の安全機能への影響

なお，上記(1)から(4)の検討に当たっては，地震に起因する溢水及び火災の観点からも波及的影響がないことを確認する。

上記観点で抽出した下位クラス施設について，抽出した過程と結果を別添－４に示す。

8．水平２方向及び鉛直方向の地震力の組合せに関する影響評価方針

水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せについて，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み合わ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

があるものを抽出し，施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する。

評価に当たっては，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の影響を受ける部位を抽出し，その部位について水平2方向及び鉛直方向の荷重や応力を算出し，施設が有する耐震性への影響を確認する。なお，本方針の詳細を別添－５に示す。

(1)　建物・構築物

・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。

・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の影響が想定される応答特性を整理する。

・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の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を検討する。水平2方向及び鉛直方向地震力に対し，荷重の組合せによる応答特性により，有する耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

・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により，有する耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

・上記で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により，有する耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

・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み合わせることで，各部位の設計上の許容値に対する評価を実施し，各部位が有する耐震性への影響を評価する。

(2)　機器・配管系

・基準地震動S_sで評価を行う各設備を代表的な機種ごとに分類し，構造上の特徴から水平2方向の地震力が重複する観点，若しくは応答軸方向以外の振動モード(ねじれ振動等)が生じる観点にて検討を行い，水平2方向の地震力による影響の可能性がある設備を抽出する。

・抽出された設備に対して，水平2方向及び鉛直方向に地震力が入力された場合の荷重や応力等を求め，従来の設計手法による設計上の配慮を踏まえて影響を検討する。

(3)　屋外重要土木構造物

・屋外重要土木構造物について，各構造物の構造上の特徴を踏まえ，構造形式ごとに大別する。

・従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。

・屋外重要土木構造物は，地中に埋設された構造であり，周辺地盤からの土圧が耐震上支配的な荷重となることから，評価対象断面に対して直交方向に作用する土圧により水平2方向及び鉛直方向の地震力による影響程度が決定される。したがって，地盤からの土圧が直接作用する部材について影響検討を行う。

・影響検討に当たっては，評価対象断面(弱軸方向)と評価対象断面に直交する縦断方向(強軸方向)の部材照査に与える影響を検討する。

(4)　津波防護施設，浸水防止施設及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物

・津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物について，各構造物の構造上の特徴を踏まえ，構造型式ごとに8.(1)，8.(2)及び8.(3)により影響を検討する。

9．構造計画と配置計画

設計基準対象施設の構造計画及び配置計画に際しては，地震の影響が低減されるように考慮する。

建物・構築物は，原則として剛構造とし，重要な建物・構築物は，地震力に対し十分な支持性能を有する地盤に支持させる。剛構造としない建物・構築物は，剛構造と同等又はそれを上回る耐震安全性を確保する。主要建屋の平面図，断面図を別添－７に示す。

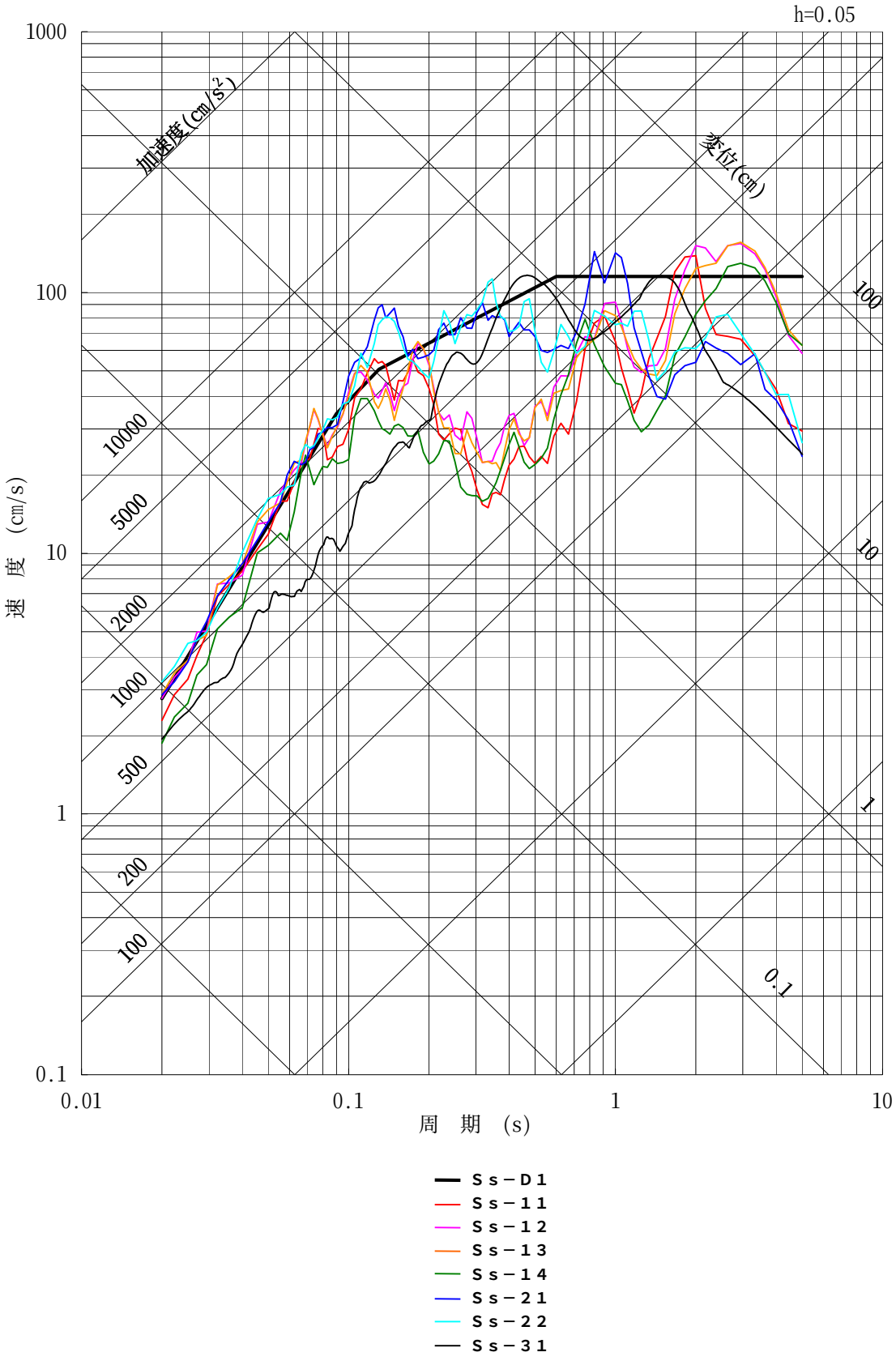
機器・配管系は，応答性状を適切に評価し，適用する地震力に対して構造強度を有する設計とする。配置に自由度のあるものは，耐震上の観点から出来る限り重心位置を低くし，かつ，安定性のよい据え付け状態になるよう配置する。

また，建物・構築物の建屋間相対変位を考慮しても，建物・構築物及び機器・配管系の耐震安全性を確保する設計とする。

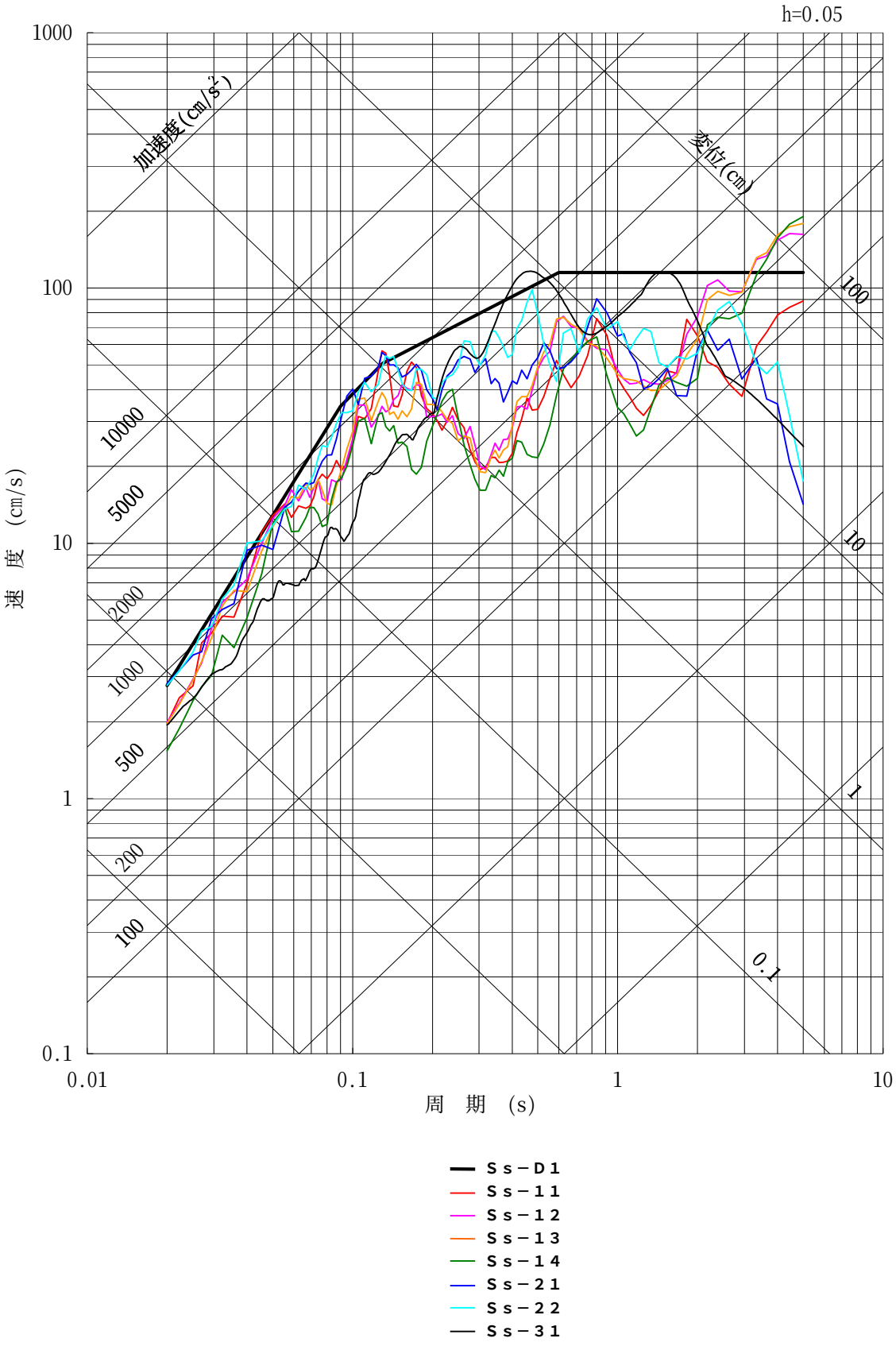
下位クラス施設は原則，耐震重要施設に対して離隔をとり配置するか，耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して耐震性を保持するか若しくは，下位クラス施設の波及的影響を想定しても耐震重要施設の有する機能を保持する設計とする。

第１表　基準地震動Ｓ$_S$の最大加速度等一覧

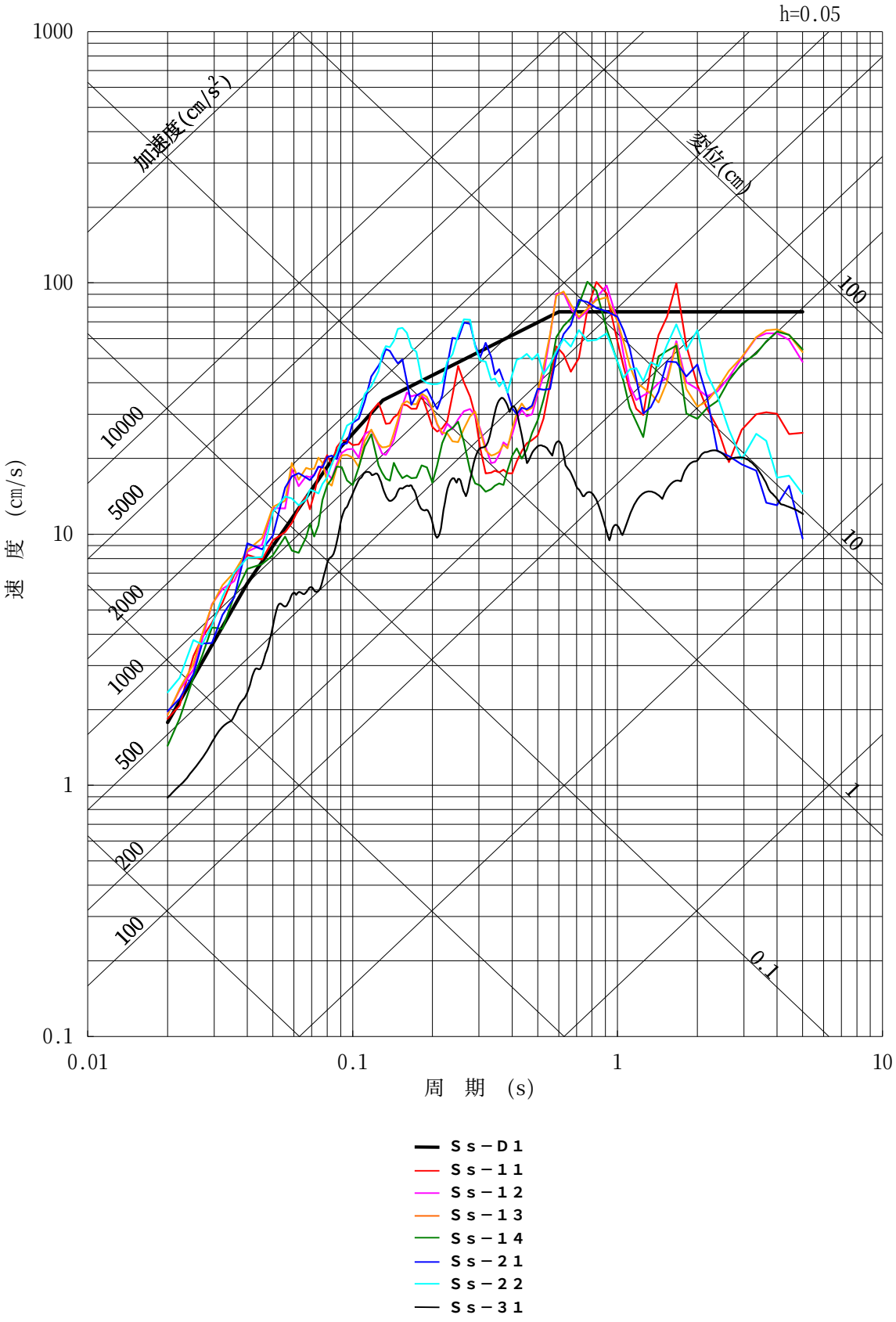
基準地震動Ｓ$_S$		最大加速度（cm／s^2）		
		ＮＳ成分	ＥＷ成分	ＵＤ成分
Ｓ$_S$－Ｄ１	応答スペクトル手法による基準地震動	870		560
Ｓ$_S$－１１	Ｆ１断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点 1）	717	619	579
Ｓ$_S$－１２	Ｆ１断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点 2）	871	626	602
Ｓ$_S$－１３	Ｆ１断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点 3）	903	617	599
Ｓ$_S$－１４	Ｆ１断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動による地震（断層傾斜角の不確かさ，破壊開始点 2）	586	482	451
Ｓ$_S$－２１	2011 年東北地方太平洋沖型地震（短周期レベルの不確かさ）	901	887	620
Ｓ$_S$－２２	2011 年東北地方太平洋沖型地震（SMGA 位置と短周期レベルの不確かさの重畳）	1009	874	736
Ｓ$_S$－３１	2004 年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震	610		280



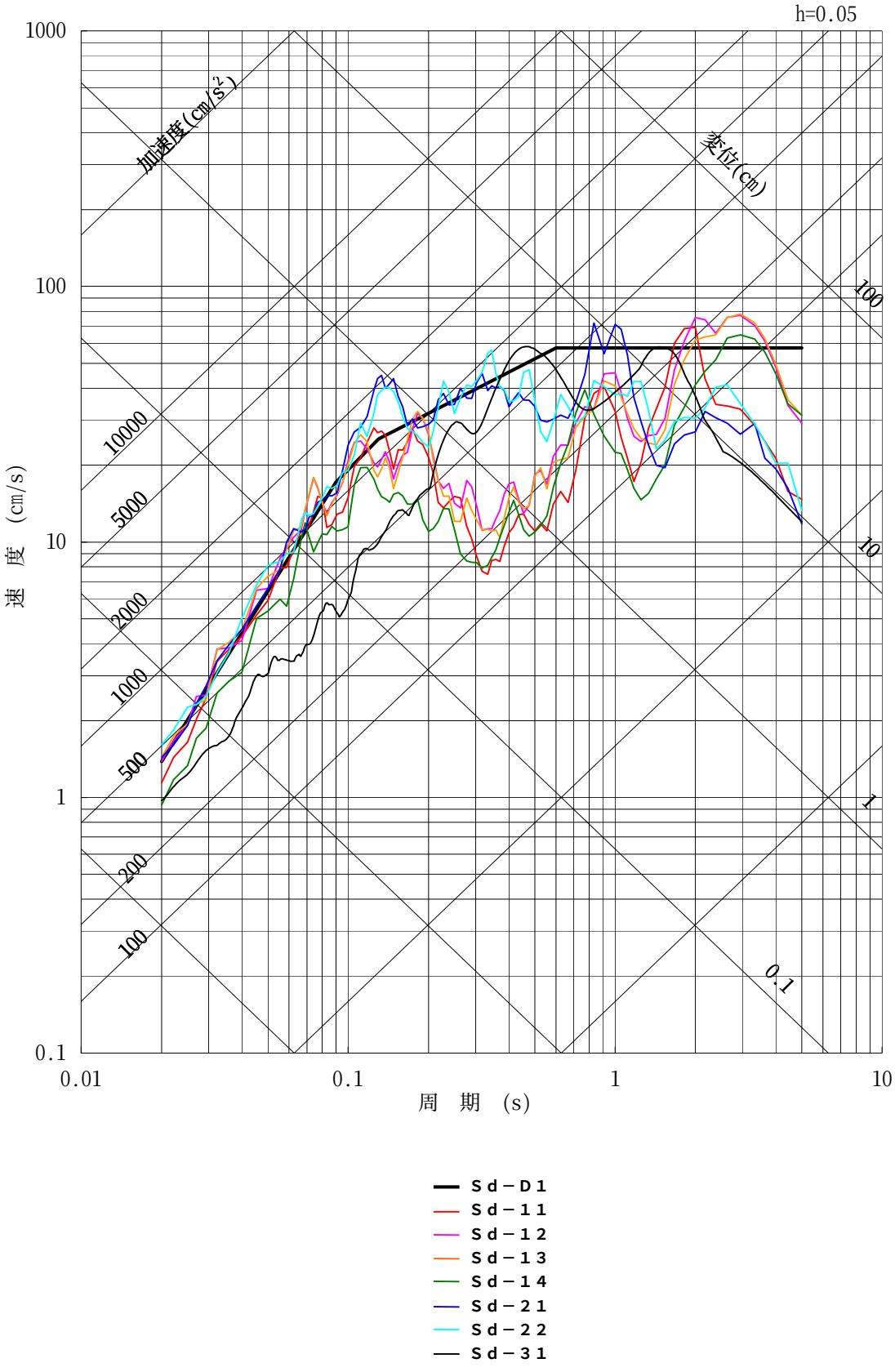
第１図　基準地震動Ｓｓの応答スペクトル（ＮＳ方向）



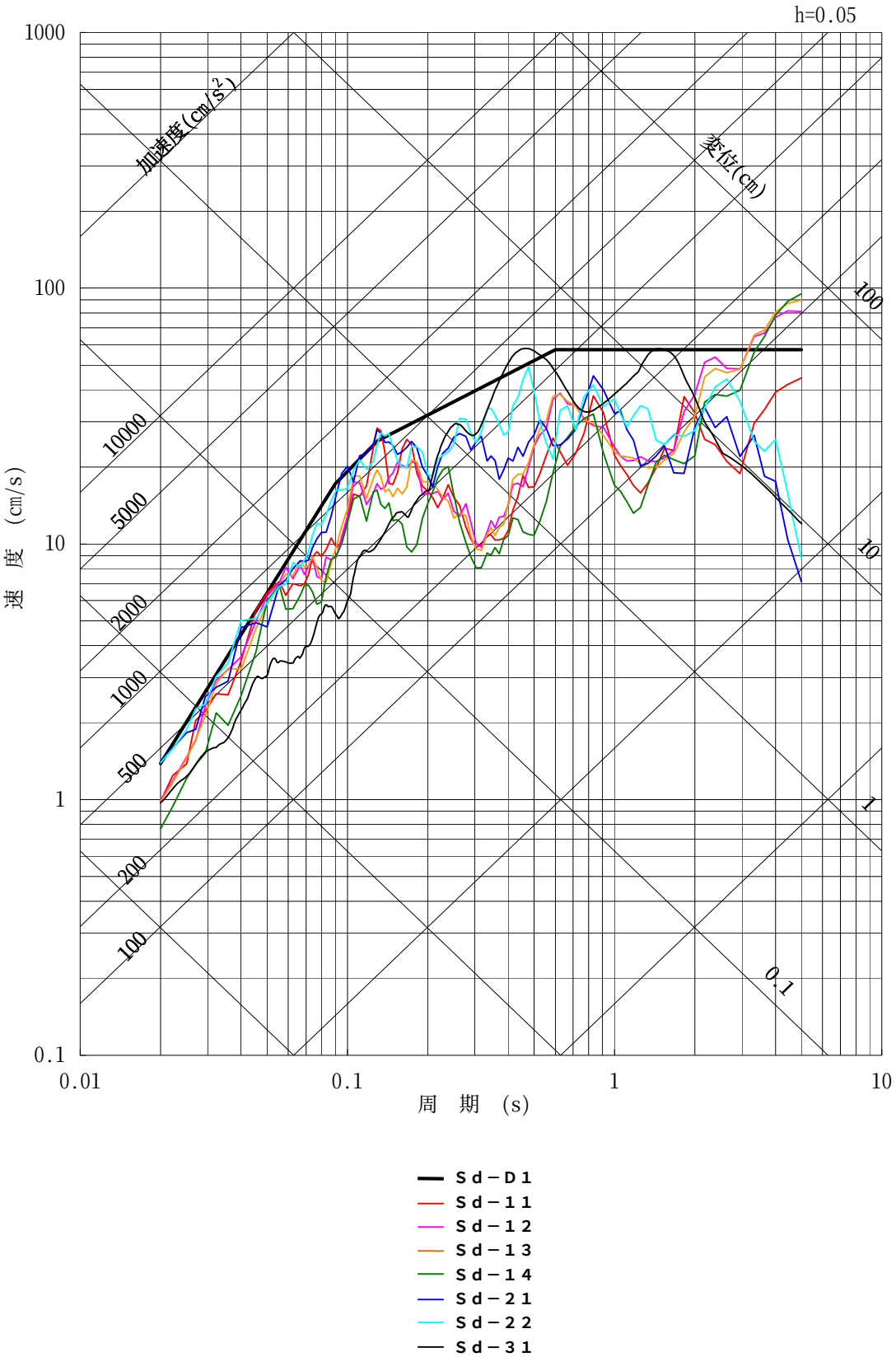
第２図　基準地震動Ｓｓの応答スペクトル（ＥＷ方向）



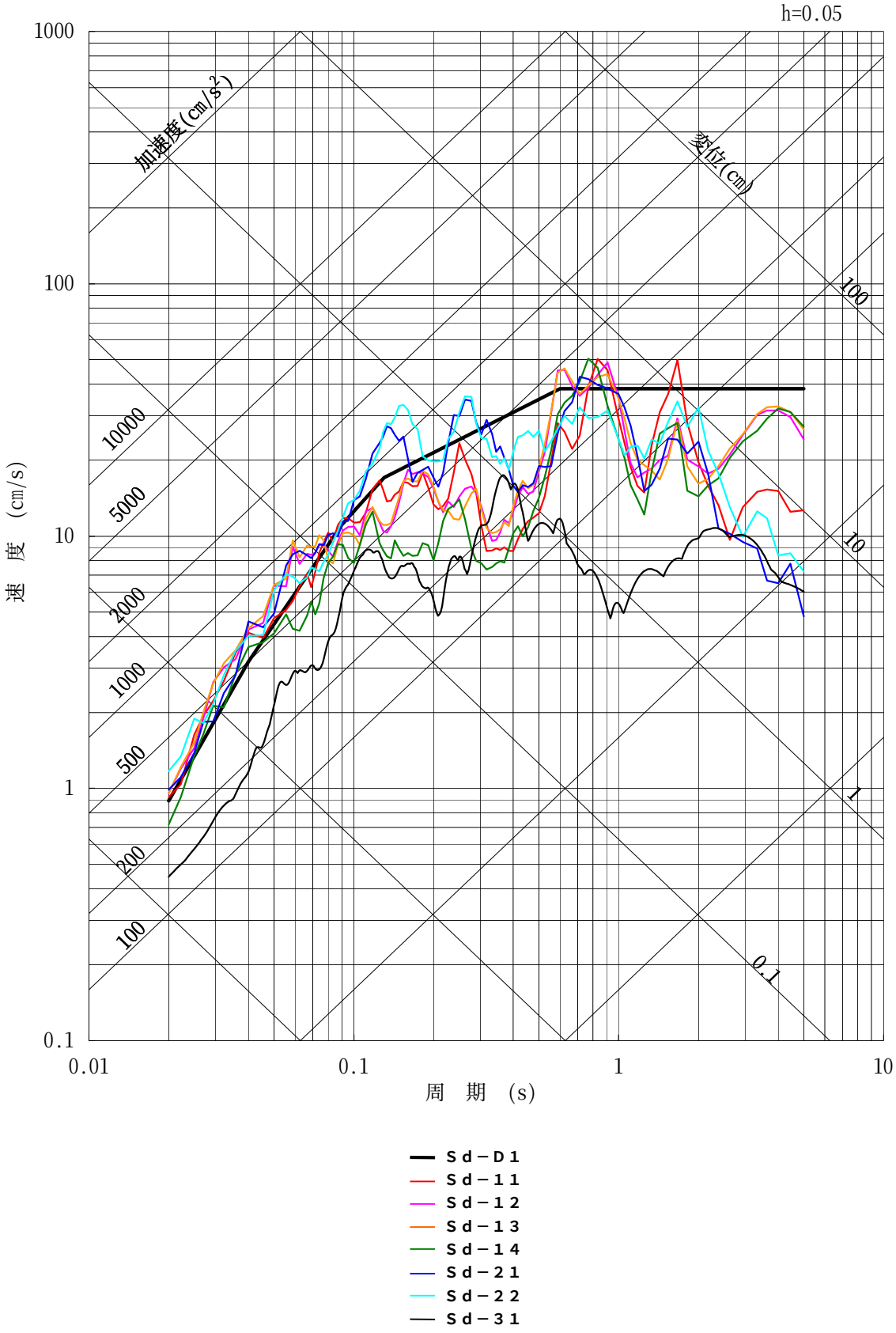
第３図　基準地震動Ｓｓの応答スペクトル（ＵＤ方向）



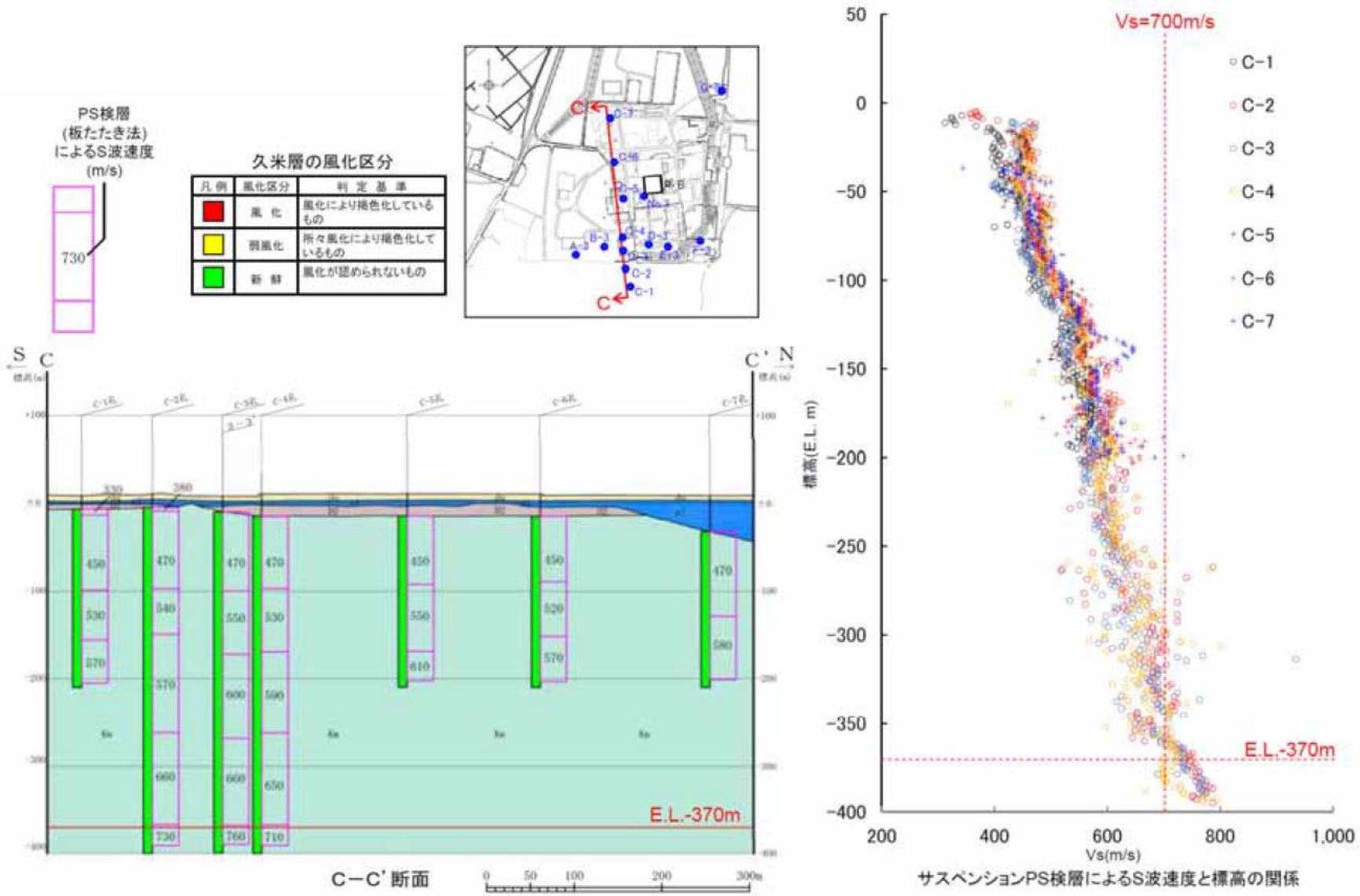
第４図　弾性設計用地震動Ｓ$_d$の応答スペクトル（ＮＳ方向）



第５図　弾性設計用地震動Ｓ$_d$の応答スペクトル（ＥＷ方向）



第６図　弾性設計用地震動Ｓ$_d$の応答スペクトル（ＵＤ方向）



第７図　Ｓ波速度と標高の関係図（Ｃ－Ｃ’断面）

別添－４

東海第二発電所

上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討について（耐震）

1. 概要

本資料は，設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の設計を行うに際して，波及的影響を考慮した設計の基本的な考え方を説明するものである。

本資料の適用範囲は，設計基準対象施設及び重大事故等対処施設である。

2. 基本方針

設計基準対象施設のうち耐震重要度分類のＳクラスに属する施設（以下「Ｓクラス施設」という。），重大事故等対処施設のうち常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備並びにこれらが設置される常設重大事故等対処施設（以下「ＳＡ施設」という。）は，下位クラス施設の波及的影響によって，それぞれその安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計する。

3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針

3.1 設置許可基準規則に例示された事項に基づく事例の検討

Ｓクラス施設の設計においては，「設置許可基準規則の解釈別記 2」（以下「別記 2」という。）に記載の以下の 4 つの観点で実施する。

ＳＡ施設の設計においては，別記 2 における「耐震重要施設」を「ＳＡ施設」に，「安全機能」を「重大事故等に対処するために必要な機能」に読み替て適用する。

① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響

② 耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響

③ 建屋内における下位のクラスの施設の損傷，転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

④ 建屋外における下位のクラスの施設の損傷，転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

3.2 地震被害事例に基づく事象の検討

上記の別記2に例示された事項の他に考慮すべき事項が抜け落ちているものがないかを確認する観点で，原子力施設情報公開ライブラリー（ＮＵＣＩＡ）に登録された以下の地震を対象に被害情報を確認する。

（対象とした情報）

・宮城県沖地震（女川原子力発電所：平成１７年８月）

・能登半島地震（志賀原子力発電所：平成１９年３月）

・新潟県中越沖地震（柏崎刈羽原子力発電所：平成１９年７月）

・駿河湾地震（浜岡原子力発電所：平成２１年８月）

・東北地方太平洋沖地震（女川原子力発電所，東海第二発電所※：平成２３年３月）

※ＮＵＣＩＡ最終報告となっているものを対象とした。

その結果，これらの地震の被害要因のうち，3.1 の検討事象に整理できないものとして，津波や警報発信等の設備損傷以外の要因が挙げられた。

津波については，別途「津波による損傷の防止」への適合性評価を実施する。津波の影響評価では，基準地震動S_Sに伴う津波を超える高さの津波を基準津波として設定して，施設の安全機能への影響評価を実施することから，基準地震動S_Sに伴う津波による影響については，これらの適合性評価に包絡されるため，ここでは検討の対象外とする。

また，警報発信等については，設備損傷以外の要因による不適合事象であることから，波及的影響の観点で考慮すべき事象に当たらないと判断した。

以上のことから，原子力発電所の地震被害情報から確認された損傷要因を踏まえても，3.1 で整理した波及的影響の具体的な検討事象に追加考慮すべ

き事項がないことを確認した。

以上の①～④の具体的な設計方法を以下に示す。

3.3　不等沈下又は相対変位の観点による設計

建屋外に設置する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を対象に，別記 2①「設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響」の観点で，上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう下位クラス施設を設計する。

(1)　地盤の不等沈下による影響

下位クラス施設が設置される地盤の不等沈下により，上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能が損なわないよう，以下のとおり設計する。

離隔による防護を講じて設計する場合には，下位クラス施設の不等沈下を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度に十分な距離をとって配置するか，下位クラス施設と上位クラス施設の間に波及的影響を防止するために，衝突に対する強度を有する障壁を設置する。下位クラス施設を上位クラス施設への波及的影響を及ぼす可能性がある位置に設置する場合には，下位クラス施設を上位クラス施設と同等の支持性能を持つ地盤に，同等の基礎を設けて設置する。支持性能が十分でない地盤に下位クラス施設を設置する場合は，基礎の補強や周辺の地盤改良を行った上で，同等の支持性能を確保する。

上記の方針で設計しない場合は，下位クラス施設が設置される地盤の不等沈下を想定し，上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する。

以上の設計方針のうち，不等沈下を想定し，上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する下位クラス施設を「4.波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に，その設計方針を「5.波及的影響の設計対象とす

る下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

(2)　建屋間の相対変位による影響

下位クラス施設と上位クラス施設との相対変位により，上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう，以下のとおり設計する。

離隔による防護を講じて設計する場合には，下位クラス施設と上位クラス施設との相対変位を想定しても，下位クラス施設が上位クラス施設に衝突しない程度に十分な距離をとって配置するか，下位クラス施設と上位クラス施設との間に波及的影響を防止するために，衝突に対する強度を有する障壁を設置する。下位クラス施設と上位クラス施設の相対変位により，下位クラス施設が上位クラス施設に衝突する位置にある場合には，衝突部分の接触状況の確認，建屋全体評価又は局部評価を実施し，衝突に伴い，上位クラス施設について，それぞれその安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれのないよう設計する。

以上の設計方針のうち，建屋全体評価又は局部評価を実施して設計する下位クラス施設を「4.波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に，その設計方針を「5.波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

3.4　接続部の観点による設計

建屋内外に設置する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を対象に，別記 2②「上位クラス施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響」の観点で，上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう下位クラス施設を設計する。

上位クラス施設と下位クラス施設との接続部には，原則，上位クラスの隔離弁等を設置することにより分離し，事故時等に隔離されるよう設計する。

隔離されない接続部以降の下位クラス施設については，下位クラス施設が上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して，内部流体の内包機能，機器の動的機能，構造強度等を確保するよう設計する。又は，これらが維持されなくなる可能性がある場合は，下位クラス施設の損傷と隔離によるプロセス変化により，上位クラス施設の内部流体の温度，圧力に影響を与えても，系統としての機能が設計の想定範囲内に維持されるよう設計する。

以上の設計方針のうち，内部流体の内包機能，機器の動的機能，構造強度を確保するよう設計する下位クラス施設を「4.波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に，その設計方針を「5.波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

3.5　損傷，転倒及び落下等の観点による建屋内施設の設計

建屋内に設置する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を対象に，別記 2③「建屋内における下位のクラスの施設の損傷，転倒及び落下等による耐震重要施設への影響」の観点で，上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう下位クラス施設を設計する。

離隔による防護を講じて設計する場合には，下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度に十分な距離をとって配置するか，下位クラス施設と上位クラス施設の間に波及的影響を防止するために衝突に対する強度を有する障壁を設置する。下位クラス施設を上位クラス施設への波及的影響を及ぼす可能性がある位置に設置する場合には，下位クラス施設が上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して，下位クラス施設が損傷，転倒及び落下等に至らないよう構造強度設計を行う。

上記の方針で設計しない場合は，下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等

を想定し，上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する。

以上の設計方針のうち，構造強度設計を行う，又は下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等を想定し，上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する下位クラス施設を「4.波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に，その設計方針を「5.波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

3.6　損傷，転倒及び落下等の観点による建屋外施設の設計

建屋外に設置する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を対象に，別記 2④「建屋外における下位のクラスの施設の損傷，転倒及び落下等による耐震重要施設への影響」の観点で，上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう下位クラス施設を設計する。

離隔による防護を講じて設計する場合には，下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度に十分な距離をとって配置するか，下位クラス施設と上位クラス施設の間に波及的影響を防止するために衝突に対する強度を有する障壁を設置する。下位クラス施設を上位クラス施設への波及的影響を及ぼす可能性がある位置に設置する場合には，下位クラス施設が上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して，下位クラス施設が損傷，転倒及び落下等に至らないよう構造強度設計を行う。

上記の方針で設計しない場合は，下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等を想定し，上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する。

以上の設計方針のうち，構造強度設計を行う，又は下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等を想定し，上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する下位クラス施設を「4.波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に，

その設計方針を「5.波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

4．　波及的影響の設計対象とする下位クラス施設

「3.波及的影響を考慮した施設の設計方針」に基づき，構造強度等を確保するよう設計するものとして選定した下位クラス施設を以下に示す。

4.1　不等沈下又は相対変位の観点

(1)　地盤の不等沈下による影響

ａ．タービン建屋，サービス建屋，ベーラ建屋，サンプルタンク室，ヘパフィルター室，大物搬入口及び連絡通路

下位クラス施設であるタービン建屋，サービス建屋，ベーラ建屋，サンプルタンク室，ヘパフィルター室，大物搬入口及び連絡通路は，上位クラス施設である原子炉建屋に隣接しており，不等沈下による衝突影響の観点で波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の不等沈下により，波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を第4－1表に示す。

第4－1表 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設（不等沈下）

波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設
原子炉建屋	タービン建屋 サービス建屋 ベーラ建屋 サンプルタンク室 ヘパフィルター室 大物搬入口 連絡通路

（注）詳細設計の段階で変更の可能性有り。

(2)　建屋間の相対変位による影響

ａ．タービン建屋，サービス建屋，ベーラ建屋，大物搬入口及び連絡通路

下位クラス施設であるタービン建屋，サービス建屋，ベーラ建屋，大物搬入口及び連絡通路は，上位クラス施設である原子炉建屋に隣接していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う相対変位により衝突して，原子炉建屋に対して波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の相対変位により，波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を第4－2表に示す。

第4－2表 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設（相対変位）

波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設
原子炉建屋	タービン建屋 サービス建屋 ベーラ建屋 大物搬入口 連絡通路

（注）詳細設計の段階で変更の可能性有り。

4.2　接続部の観点

ａ．ウォーターレグシールライン（残留熱除去系）

上位クラス施設である残留熱除去系配管に系統上接続されている下位クラス施設のウォーターレグシールラインは，下位クラス施設のウォーターレグシールラインの損傷により，上位クラス施設の残留熱除去系

配管のバウンダリ機能の喪失の可能性が否定できない。このため，上位クラス施設の残留熱除去系配管と系統上接続されている下位クラス施設のウォーターレグシールラインを波及的影響の設計対象とした。

ｂ．ウォーターレグシールライン（高圧炉心スプレイ系）

上位クラス施設である高圧炉心スプレイ系配管に系統上接続されている下位クラス施設のウォーターレグシールラインは，下位クラス施設のウォーターレグシールラインの損傷により，上位クラス施設の高圧炉心スプレイ系配管のバウンダリ機能の喪失の可能性が否定できない。このため，上位クラス施設の高圧炉心スプレイ系配管と系統上接続されている下位クラス施設のウォーターレグシールラインを波及的影響の設計対象とした。

ｃ．ウォーターレグシールライン（低圧炉心スプレイ系）

上位クラス施設である低圧炉心スプレイ系配管に系統上接続されている下位クラス施設のウォーターレグシールラインは，下位クラス施設のウォーターレグシールラインの損傷により，上位クラス施設の低圧炉心スプレイ系配管のバウンダリ機能の喪失の可能性が否定できない。このため，上位クラス施設の低圧炉心スプレイ系配管と系統上接続されている下位クラス施設のウォーターレグシールラインを波及的影響の設計対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設との接続部の観点により，波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を第4－3表に示す。

第 4－3 表 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設（接続部）

波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設
残留熱除去系配管	ウォーターレグシールライン
高圧炉心スプレイ系配管	ウォーターレグシールライン
低圧炉心スプレイ系配管	ウォーターレグシールライン

（注）詳細設計の段階で変更の可能性有り。

4.3　建屋内施設の損傷，転倒及び落下等の観点

(1)　施設の損傷，転倒及び落下等による影響

ａ．原子炉遮蔽壁

下位クラス施設である原子炉遮蔽壁は，上位クラス施設である原子炉圧力容器に隣接していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により，原子炉圧力容器に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ｂ．原子炉建屋クレーン

下位クラス施設である原子炉建屋クレーンは，上位クラス施設である使用済燃料プール，使用済燃料貯蔵ラック等の上部に設置していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒または落下により，使用済燃料プール，使用済燃料貯蔵ラック等に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ｃ．燃料取替機

下位クラス施設である燃料取替機は，上位クラス施設である使用済燃料プール及び使用済燃料貯蔵ラックの上部に設置していることから，上

位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒または落下により，使用済燃料プール及び使用済燃料貯蔵ラックに衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

d．制御棒貯蔵ラック及び制御棒貯蔵ハンガ

下位クラス施設である制御棒貯蔵ランク及び制御棒貯蔵ハンガは，上位クラス施設である使用済燃料プール及び使用済燃料貯蔵ラックの上部又は隣接して設置していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒または落下により，使用済燃料プール及び使用済燃料貯蔵ラックに衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

e．使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン

下位クラス施設である使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーンは，上位クラス施設である使用済燃料乾式貯蔵容器の上部に設置していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒または落下により，使用済燃料乾式貯蔵容器に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

f．原子炉ウェル遮蔽ブロック

下位クラス施設である原子炉ウェル遮蔽ブロックは，上位クラス施設である原子炉格納容器の上部に設置していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により，格納容器に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

g．中央制御室用天井照明

下位クラス施設ある中央制御室用天井照明は，上位クラス施設である

緊急時炉心冷却系操作盤，原子炉補機操作盤等の上部に設置していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により，緊急時炉心冷却系操作盤，原子炉補機操作盤等に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等により波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を第 4－4 表に示す。

第 4－4 表 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設（損傷，転倒及び落下等）

波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設
原子炉圧力容器	原子炉遮蔽壁
使用済燃料プール 使用済燃料ラック 原子炉建屋換気系放射線モニタ	原子炉建屋クレーン
使用済燃料プール 使用済燃料ラック 原子炉建屋換気系放射線モニタ	燃料取替機
使用済燃料プール 使用済燃料ラック	制御棒貯蔵ラック 制御棒貯蔵ハンガ
使用済燃料乾式貯蔵容器	使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン
格納容器	原子炉ウエル遮蔽ブロック
緊急時炉心冷却系操作盤 原子炉補機操作盤 原子炉制御操作盤 所内電源操作盤	中央制御室用天井照明

（注）詳細設計の段階で変更の可能性有り。

4.4 建屋外施設の損傷，転倒及び落下等の観点

(1) 施設の損傷，転倒及び落下等による影響

ａ．海水ポンプ室防護壁及び循環水ポンプクレーン

下位クラス施設である海水ポンプ室防護壁は，上位クラス施設である残留熱除去系海水ポンプ，残留熱除去系海水ストレーナ等の上部に設置していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により，残留熱除去系海水ポンプ，残留熱除去系海水ストレーナ等に衝突し，波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ｂ．固定バースクリーン，回転レイキ付バースクリーン及びトラベリングスクリーン

下位クラス施設である固定バースクリーン，回転レイキ付バースクリーン及びトラベリングスクリーンは，上位クラス施設である残留熱除去系海水ポンプ，非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ等の水路上流側に設置していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う損傷により，残留熱除去系海水ポンプ，非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ等に衝突し，波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ｃ．タービン建屋，サービス建屋，ベーラ建屋，サンプルタンク室，ヘパフィルター室，連絡通路及び大物搬入口

下位クラス施設であるタービン建屋，サービス建屋，ベーラ建屋，サンプルタンク室，ヘパフィルター室，連絡通路及び大物搬入口は，上位クラス施設である原子炉建屋に隣接していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により，原子炉建屋に衝突し，波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響

の設計対象とした。

ｄ．廃棄物処理建屋

下位クラス施設である廃棄物処理建屋は，上位クラス施設である原子炉建屋，非常用ガス処理系配管等に隣接していることから，上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により，原子炉建屋，非常用ガス処理系配管等に衝突し，波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等により波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を第 4－5 表に示す。

第 4－5 表　波及的影響の設計対象とする下位クラス施設（損傷，転倒及び落下等）

波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設
残留熱除去系海水ポンプ 残留熱除去系海水ストレーナ 残留熱除去系海水配管 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ 非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ 非常用ディーゼル発電機用海水配管 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水配管　　等	海水ポンプ室防護壁
残留熱除去系海水ポンプ 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ	固定バースクリーン 回転レイキ付バースクリーン トラベリングスクリーン
原子炉建屋	タービン建屋 サービス建屋 ベーラ建屋 サンプルタンク室 ヘパフィルター室 連絡通路 大物搬入口
原子炉建屋 非常用ガス処理系配管 非常用ガス処理系配管支持構造物（排気筒，支持架構）	廃棄物処理建屋

（注）詳細設計の段階で変更の可能性有り。

5.　波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針

「4.波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」で選定した施設の耐震設計方針を以下に示す。

5.1　耐震評価部位

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の評価対象部位は，それぞれの損傷モードに応じて選定する。すなわち，評価対象下位クラス施設の不等沈下，相対変位，接続部における相互影響，損傷，転倒及び落下等を防止するよう，主要構造部材，支持部及び固定部等を対象とする。

また，地盤の不等沈下又は下位クラス施設の転倒を想定して設計する施設については，上位クラス施設の機能に影響がないよう評価部位を選定する。

5.2 地震応答解析

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計において実施する地震応答解析については，既工認で実績があり，かつ最新の知見に照らしても妥当な手法及び条件を基本として行う。

5.3　設計用地震動又は地震力

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設においては，上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用する。

5.4 荷重の種類及び荷重の組合せ

波及的影響の防止を目的とした設計において用いる荷重の種類及び荷重の組合せについては，波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設と同じ運転状態において下位クラス施設に発生する荷重を組み合わせる。

また，地盤の不等沈下又は転倒を想定し，上位クラス施設の機能に影響がない設計とする場合は，転倒等に伴い発生する荷重を組み合わせる。

荷重の設定においては，実運用・実事象上定まる範囲を考慮して設定する。

5.5 許容限界

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の評価に用いる許容限界設定の考え方を，以下建物・構築物，機器・配管系及び土木構造物に分けて示す。

5.5.1 建物・構築物

建物・構築物について，隔離による防護を講じることで，下位クラス施設の相対変位等による波及的影響を防止する場合は，下位クラス施設と上位クラス施設との距離を基本として許容限界を設定する。

また，施設の構造を保つことで，下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等を防止する場合は，部材に発生する応力に対して終局耐力又は「建築基準法及び同施行令」に基づく層間変形角の評価基準値を基本として許容限界を設定する。

5.5.2 機器・配管系

機器・配管系について，施設の構造を保つことで，下位クラス施設の接続部における相互影響及び損傷，転倒及び落下等を防止する場合は，許容限界として，評価部位に塑性ひずみが生じる場合であっても，その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有していることに相当する許容限界を設定する。機器の動的機能維持を確保することで，下位クラス施設の接続部における相互影響を防止する場合は，許容限界として動的機能確認済加速度を設定する。

また，地盤の不等沈下又は転倒を想定する場合は，下位クラスの施設の転倒等に伴い発生する荷重により，上位クラス施設の評価部位に塑性ひずみが生じる場合であっても，その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有していること，また転倒した下位クラス施設と上位クラス施設との距離を許容限界として設定する。

5.5.3 土木構造物

土木構造物について，施設の構造を保つことで，下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等を防止する場合は，構造部材の終局耐力や基礎地盤の極限支持力度に対し妥当な安全余裕を考慮することを基本として許容限界を設定する。

また，構造物の安定性や変形により上位クラス施設の機能に影響がないよう設計する場合は，構造物のすべりや変形量に対し妥当な安全余裕を考慮することを基本として許容限界を設定する。

6．　工事段階における下位クラス施設の調査・検討

工事段階においても，設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の設計段階の際に検討した配置・補強等が設計どおりに施されていることを，敷地全体を俯瞰した調査・検討を行うことで確認する。また，仮置資材等，現場の配置状況等の確認を必要とする下位クラス施設についても合わせて確認する。

工事段階における検討は，別記 2 の 4 つの観点のうち，③及び④の観点，すなわち下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等による影響について，プラントウォークダウンにより実施する。

確認事項としては，設計段階において検討した離隔による防護の観点で行う。すなわち，施設の損傷，転倒及び落下等を想定した場合に上位クラス施設に衝突するおそれのある範囲内に下位クラス施設がないこと，又は間に衝撃に耐えうる障壁，緩衝物等が設置されていること，仮置資材等については固縛など，転倒及び落下を防止する措置が適切に講じられていることを確認する。

ただし，仮置資材等の下位クラス施設自体が，明らかに影響を及ぼさない程度の大きさ，重量等の場合は対象としない。

以上を踏まえて，損傷，転倒及び落下等により，上位クラス施設に波及的影響を及ぼす可能性がある下位クラス施設が抽出されれば，必要に応じて，上記の確認事項と同じ観点で対策・検討したり，固縛等の転倒・落下防止措置等を講じたりすることで対策・検討を行う。すなわち，下位クラス施設の配置を変更したり，間に緩衝物等を設置したり，固縛等の転倒・落下防止措置等を講じたりすることで対策・検討を行う。

また，工事段階における確認の後も，波及的影響を防止するように現場を保持するため，保安規定に機器設置時の配慮事項等を定めて管理する。

別添－５

東海第二発電所

水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針（耐震）

水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針

１．概要

本資料は，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価の方針について説明するものである。

２．基本方針

施設の耐震設計では，施設の構造から地震力の方向に対して弱軸及び強軸を明確にし，地震力に対して配慮した構造としている。

今回，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せによる耐震設計に係る技術基準が制定されたことから，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み合わ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があるものを抽出し，施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する。

評価対象は「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）」の第5条及び第50条に規定されている耐震重要施設及びその間接支持構造物，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される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施設とする。耐震Ｂクラスの施設については，共振のおそれのあるものを評価対象とする。

評価に当たっては，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の影響を受ける部位を抽出し，その部位について水平２方向及び鉛直方向の荷重や応力を算出し，施設が有する耐震性への影響を確認する。

施設が有する耐震性への影響が確認された場合は，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。

3．　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用いる地震動

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は，基準地震動Ｓ$_S$を用いる。

ここで，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用いる基準地震動Ｓ$_S$は，複数の基準地震動Ｓ$_S$における地震動の特性及び包絡関係を，施設の特性による影響も考慮した上で確認し，本影響評価に用いる。

4．　各施設における水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

4.1　建物・構築物

4.1.1　水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

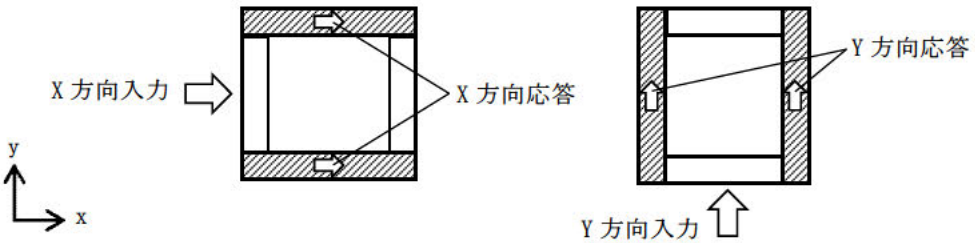
従来の設計手法では，建物・構築物の地震応答解析において，水平方向及び鉛直方向の地震動を質点系モデルにそれぞれ方向ごとに入力し，解析を行っている。また，原子炉施設における建物・構築物は，全体形状及び平面レイアウトから，地震力を主に耐震壁で負担する構造であり，剛性の高い設計としている。

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は，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。したがって，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。

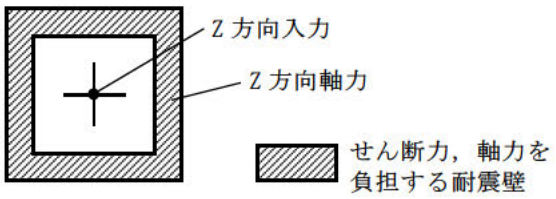
鉛直方向の地震力に対しては，軸力について評価することを基本としている。建物・構築物に生じる軸力は，鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要

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 4－1－1 図に示す。



（ａ）水平方向



（ｂ）鉛直方向

第 4－1－1 図　入力方向ごとの耐震要素

4.1.2　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

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，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される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施設の部位とする。

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が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による影響を受ける可能性がある部位は，従来の評価結果の荷重又は応力の算出結果を水平２方向及び鉛直方向に組み合わせ，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。

4.1.3　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

建物・構築物において，水平１方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた従来の設計手法に対して，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の可能性がある耐震評価上の構成部位について，応答特性から抽出し，影響を評価する。影響評価のフローを第4－1－2図に示す。

(1)　影響評価部位の抽出

①　耐震評価上の構成部位の整理

建物・構築物における耐震評価上の構成部位を整理し，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

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の影響が想定される応答特性を整理する。

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

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を検討する。水平２方向及び鉛直方向地震力に対し，荷重の組合せによる応答特性により，有する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

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のうち，３次元的な応答特性が想定される部位を検討する。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，有する耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

⑤　３次元モデルによる精査

３次元的な応答特性が想定される部位として抽出された部位について，３次元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，有する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，有する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次元モデルによる精査は，施設の重要性，建屋規模及び構造特性を考慮し，原子炉建屋について，地震応答解析を行う。

(2)　影響評価手法

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

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部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み合わせる方法として，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み合わせることで，各部位の設計上の許容値に対する評価を実施し，各部位が有する耐震性への影響を評価する。

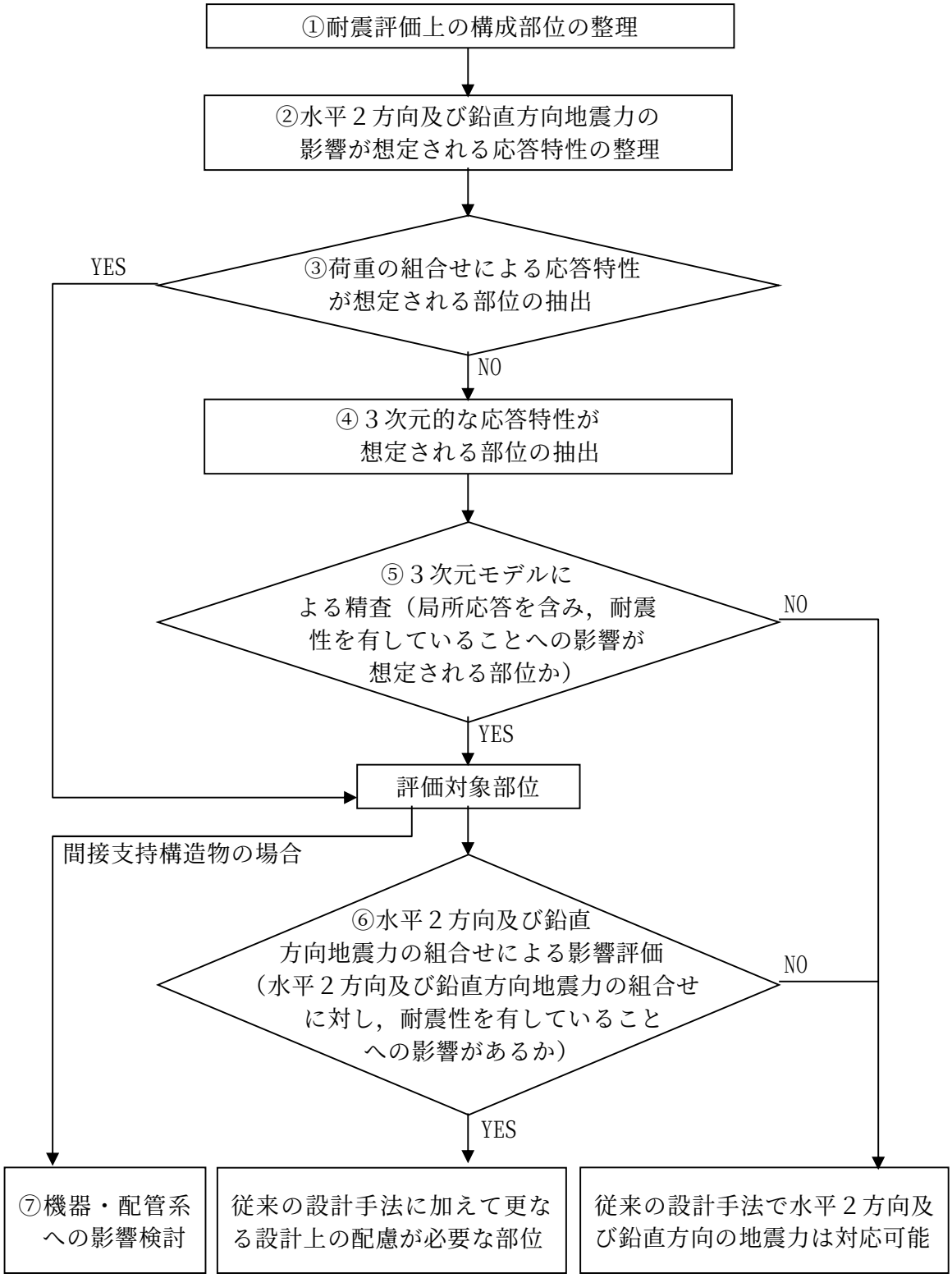
⑦　機器・配管系への影響検討

評価対象として抽出された部位が，耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持機能を有する場合には，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・配管系の影響評価に反映する。

なお，３次元モデルによる精査にて，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。

(注) Regulatory Guide (RG) 1.92 “Combining modal responses and Spatial components in seismic response analysis”



第 4－1－2 図　水平２方向及び鉛直方向地震力による影響評価のフロー

4.2　機器・配管系

4.2.1　水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方

機器・配管系における従来の水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる設計手法では，建物・構築物の振動特性を考慮し，変形するモードが支配的となり応答が大きくなる方向（応答軸方向）に基準地震動S_sを入力して得られる各方向の地震力（床応答）を用いている。

応答軸（強軸・弱軸）が明確となっている設備の耐震評価においては，水平各方向の地震力を包絡し，変形モードが支配的となる応答軸方向に入力するなど，従来評価において保守的な取り扱いを基本としている。

一方，応答軸が明確となっていない設備で３次元的な広がりを持つ設備の耐震評価においては，基本的に３次元のモデル化を行っており，建物・構築物の応答軸方向の地震力をそれぞれ入力し，この入力により算定される荷重や応力のうち大きい方を用いて評価を実施している。

さらに，応答軸以外の振動モードが生じ難い構造の採用，応答軸以外の振動モードが生じ難いサポート設計の採用といった構造上の配慮など，水平方向の入力に対して配慮した設計としている。

4.2.2　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

機器・配管系において，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設備（部位）の評価を行う。

評価対象は，耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系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設備とする。

対象とする設備を機種ごとに分類し，それぞれの構造上の特徴により荷重の伝達方向，その荷重を受ける構造部材の配置及び構成等により水平２方向

の地震力による影響を受ける可能性がある設備（部位）を抽出する。

構造上の特徴により影響の可能性がある設備（部位）は，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の検討を実施する。水平各方向の地震力が１：１で入力された場合の発生値を従来の評価結果の荷重又は算出応力等を水平２方向及び鉛直方向に整理して組み合わせる又は新たな解析等により高度化した手法を用いる等により，水平２方向の地震力による設備（部位）に発生する荷重や応力を算出する。

これらの検討により，水平２方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた荷重や応力の結果が従来の発生値と同等である場合は影響のない設備として抽出し，従来の発生値を超えて耐震性への影響が懸念される場合は，設備が有する耐震性への影響を確認する。

設備が有する耐震性への影響が確認された場合は，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。

4.2.3　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

機器・配管系において，水平２方向及び鉛直方向地震力の影響を受ける可能性があり，水平１方向及び鉛直方向地震力の従来評価に加え，更なる設計上の配慮が必要な設備について，構造及び発生値の増分の観点から抽出し，影響を評価する。影響評価は従来設計で用いている質点系モデルによる評価結果を用いて行うことを基本とする。影響評価のフローを第4－2－1 図に示す。

なお，耐震評価は基本的におおむね弾性範囲でとどまる体系であることに加え，国内と海外の機器の耐震解析は，基本的に線形モデルにて実施している等類似であり，水平２方向及び鉛直方向の位相差は機器の応答にも現れることから，米国Regulatory Guide1.92の「2. Combining Effects Caused by

Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討する際は，地震時に水平２方向及び鉛直方向それぞれの最大応答が同時に発生する可能性は極めて低いとした考え方であるSquare-Root-of-the-Sum-of-the-Squares 法（以下「最大応答の非同時性を考慮したSRSS法」という。）又は組合せ係数法（1.0：0.4：0.4）を適用し，各方向からの地震入力による各方向の応答を組み合わせる。

① 評価対象となる設備の整理

耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系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設備，共振のおそれのある耐震Ｂクラスを評価対象とし，代表的な機種ごとに分類し整理する。（第4－2－1図①）

② 構造上の特徴による抽出

機種ごとに構造上の特徴から水平２方向の地震力が重複する観点，もしくは応答軸方向以外の振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点にて検討を行い，水平２方向の地震力による影響の可能性がある設備を抽出する。（第4－2－1図②）

③ 発生値の増分による抽出

水平２方向の地震力による影響の可能性がある設備に対して，水平２方向の地震力が各方向１：１で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め，従来の水平１方向及び鉛直方向地震力の組合せによる設計に対して，水平２方向及び鉛直方向地震力を考慮した発生値の増分を用いて影響を検討し，耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

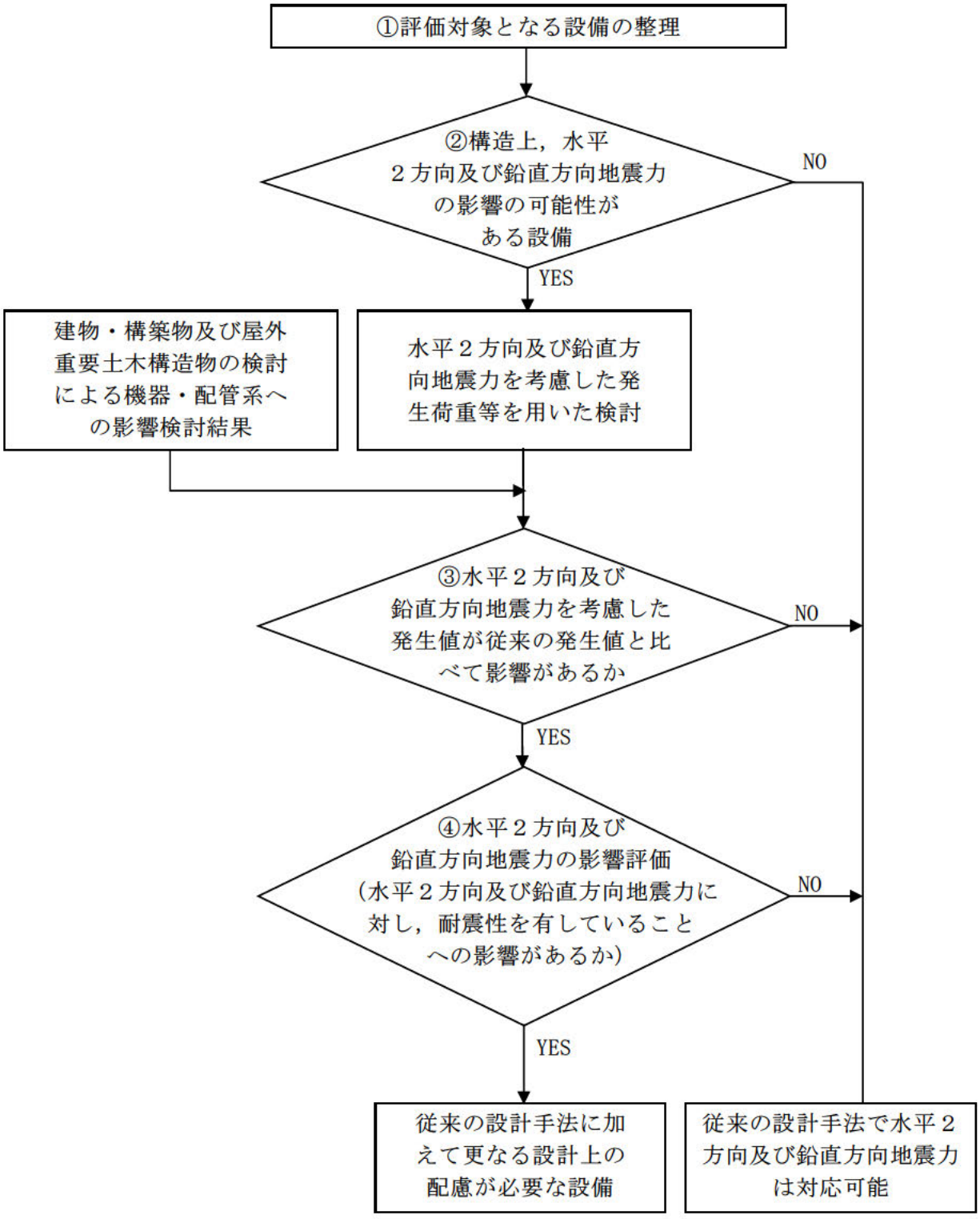
また，建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討により，機器・配

管系への影響の可能性がある部位が抽出された場合は，機器・配管系への影響を評価し，耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

影響の検討は，機種ごとの分類に対して地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい設備（部位）を対象とする。（第4－2－1図③）

④　水平２方向及び鉛直方向地震力の影響評価

③の検討において算出された荷重や応力を用いて，設備が有する耐震性への影響を確認する。（第4－2－1図④）



第４－２－１図　水平２方向及び鉛直方向地震力を考慮した影響評価フロー

4.3　屋外重要土木構造物

4.3.1　水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

従来設計手法の考え方について，RC構造物である取水構造物を例に第4－3－1表に示す。

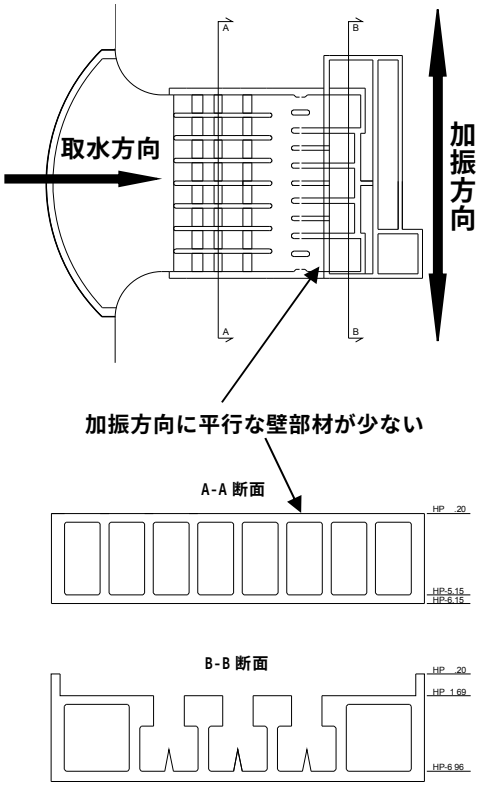
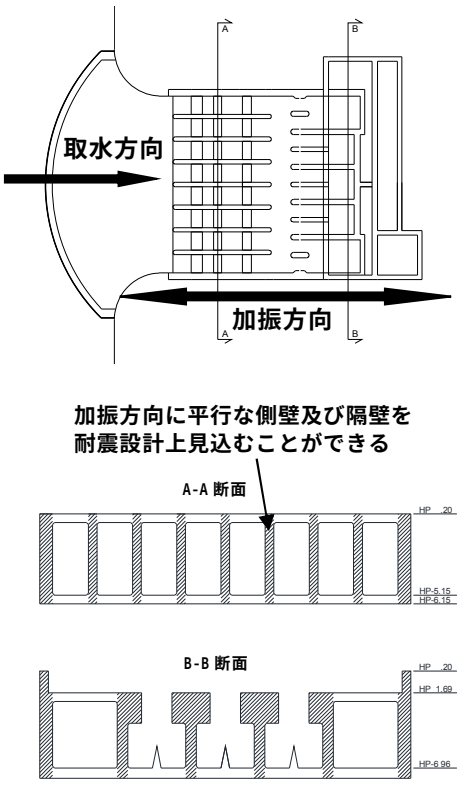
一般的な地上構造物では，躯体の慣性力が主たる荷重であるのに対し，屋外重要土木構造物は，概ね地中に埋設されているため，動土圧や動水圧等の外力が主たる荷重となる。また，屋外重要土木構造物は，比較的単純な構造部材の配置で構成され，ほぼ同一の断面が奥行き方向に連続する構造的特徴を有することから，３次元的な応答の影響は小さいため，2次元断面での耐震評価を行っている。

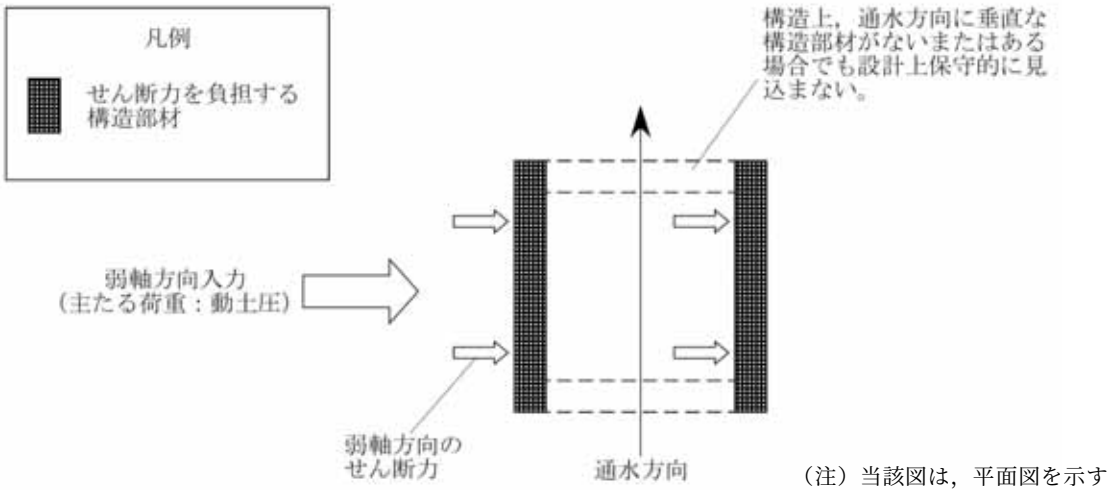
屋外重要土木構造物は，主に海水の通水機能や配管等の間接支持機能を維持するため，通水方向や管軸方向に対して空間を保持できるように構造部材が配置されることから，構造上の特徴として，明確な弱軸，強軸を有する。

強軸方向の地震時挙動は，弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさないことから，従来設計手法では，弱軸方向を評価対象断面として，耐震設計上求められる水平1方向及び鉛直方向の地震力による耐震評価を実施している。第4－3－1図に示すとおり，従来設計手法では，屋外重要土木構造物の構造上の特徴から，弱軸方向の地震荷重に対して保守的に加振方向に平行な壁部材を見込まず，垂直に配置された構造部材のみで受けもつよう設計している。

なお，屋外重要土木構造物のうち，既設構造物は取水構造物と屋外二重管（基礎部除く）であり，それ以外の構造物は新設構造物である。ここでは，既設構造物，新設構造物の両方について検討を行う。

表 5－4－1　従来設計における評価対象断面の考え方（取水構造物の例）

	横断方向の加振	縦断方向の加振
従来設計の評価対象断面の考え方		



（注）当該図は，平面図を示す

第 4－3－1 図　従来設計手法の考え方

4.3.2　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

屋外重要土木構造物において，水平２方向及び鉛直方向地震力を考慮した場合に影響を受ける可能性がある構造物の評価を行う。

評価対象は，屋外重要土木構造物である，取水構造物及び屋外二重管並びに波及影響防止のために耐震評価する土木構造物とする。また，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の間接支持構造物のうち常設代替高圧電源装置置場，常設代替高圧電源装置用カルバート，代替淡水貯槽，常設低圧代替注水系ポンプ室，常設低圧代替注水系配管カルバート，緊急用海水ポンプピット，格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート，緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎及び可搬型設備用軽油タンク基礎並びに重大事故時における海水の通水構造物のうちＳＡ用海水ピット取水塔，海水引込み管，ＳＡ用海水ピット及び緊急用海水取水管も本評価では屋外重要土木構造物として扱うこととし，評価対象に含める。

屋外重要土木構造物を構造形式ごとに分類し，構造形式ごとに作用すると考えられる荷重を整理し，荷重が作用する構造部材の配置等から水平２方向及び鉛直方向地震力による影響を受ける可能性のある構造物を抽出する。

抽出された構造物については，従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において，評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の発生応力等を適切に組み合わせることで，水平２方向及び鉛直方向地震力による構造部材の発生応力を算出し，構造物が有する耐震性への影響を確認する。

構造物が有する耐震性への影響が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。

4.3.3　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

屋外重要土木構造物において，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性があり，水平1方向及び鉛直方向の従来評価に加え，更なる設計上の配慮が必要な構造物について，構造形式及び作用荷重の観点から影響評価の対象とする構造物を抽出し，構造物が有する耐震性への影響を評価する。影響評価のフローを第4－3－2図に示す。

(1)　影響評価対象構造物の抽出

①　構造形式の分類

評価対象構築物について，各構造物の構造上の特徴や従来設計手法の考え方を踏まえ，構造形式ごとに大別する。

②　従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理

従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。

③　荷重の組合せによる応答特性が想定される構造物形式の抽出

②で整理した荷重に対して，構造形式ごとにどのように作用するかを整理し，耐震性に与える影響程度を検討した上で，水平２方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される構造形式を抽出する。

④　従来設計手法における評価対象断面以外の３次元的な応答特性が想定される箇所の抽出

③で抽出されなかった構造形式について，従来設計手法における評価対象断面以外の箇所で，水平２方向及び鉛直方向地震力の影響により３次元的な応答が想定される箇所を抽出する。

⑤　従来設計手法の妥当性の確認

④で抽出された箇所が，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して，従来設計手法における評価対象断面の耐震評価で満足できるか検討を行う。

(2)　影響評価手法

⑥　水平２方向及び鉛直方向地震力の影響評価

評価対象として抽出された構造物について，従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において，評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の発生応力等を適切に組合せることで，水平２方向及び鉛直方向地震力による構造部材の発生応力を算出し，構造物が有する耐震性への影響を確認する。

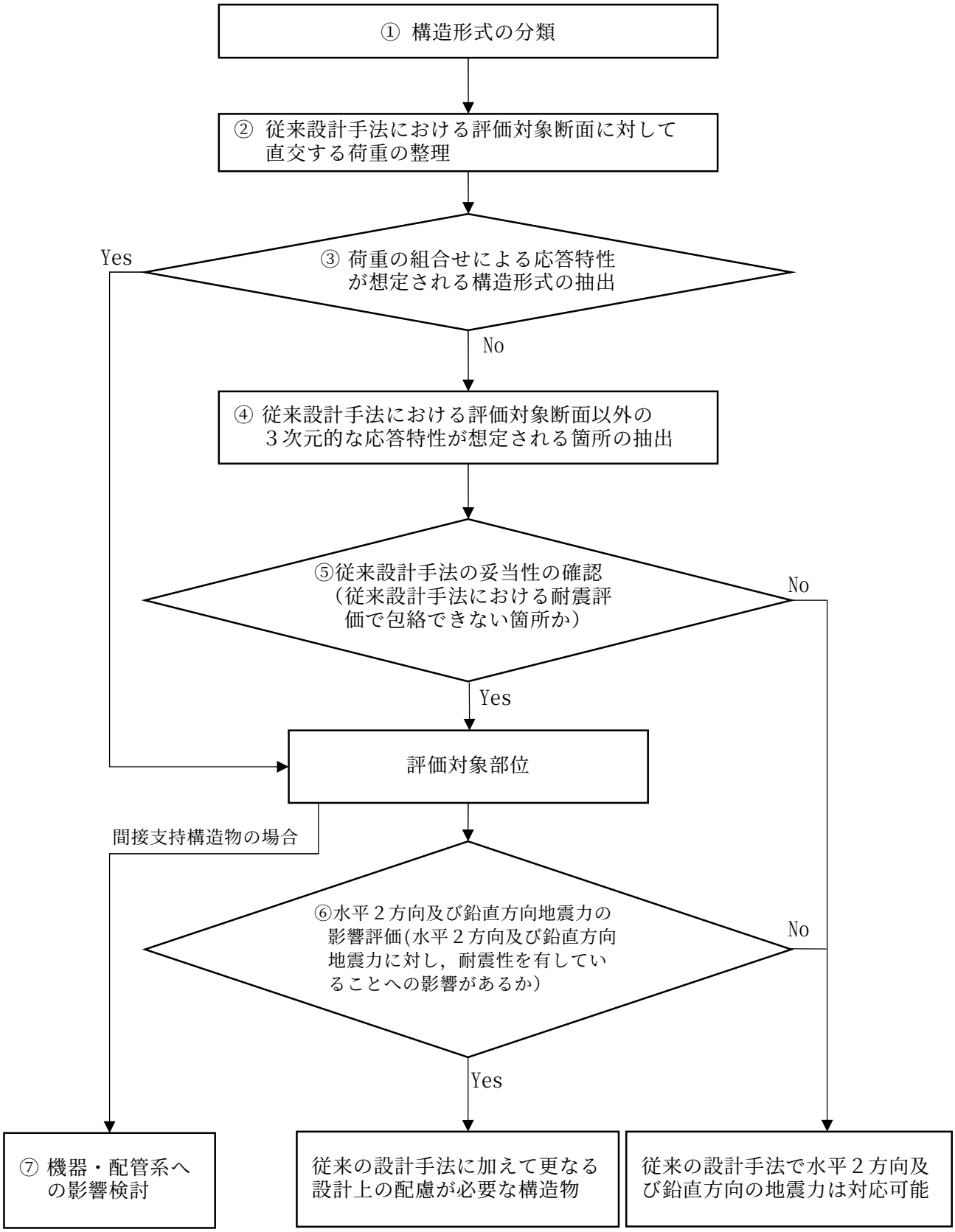
評価対象部位については，屋外重要土木構造物が明確な弱軸・強軸を示し，地震時における構造物のせん断変形方向が明確であることを考慮し，従来設計手法における評価対象断面（弱軸方向）における構造部材の耐震評価結果及び水平２方向の影響の程度を踏まえて選定する。

⑦　機器・配管系への影響検討

評価対象として抽出された構造物が，耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合，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・配管系の影響評価に反映する。

なお，④及び⑤の精査にて，屋外重要土木構造物の影響の観点から抽出されなかった部位であっても，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は検討対象として抽出する。



第 4－3－2 図　水平２方向及び鉛直方向地震力による影響評価のフロー

4.4　津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物

4.4.1　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価方針

津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物は「建物・構築物」，「機器・配管系」又は「屋外重要土木構造物」に区分し設計をしていることから，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価は，施設，設備の区分に応じて「4.1 建物・構築物」，「4.2 機器・配管系」又は「4.3 屋外重要土木構造物」の方針に基づいて実施する。

別紙－６

東海第二発電所

下位クラス施設の波及的影響の検討について
（耐震）

目　　次

1. 概　要
2. 波及的影響に関する評価方針
　2.1 基本方針
　2.2 下位クラス施設の抽出方法
　2.3 影響評価方法
　2.4 プラント運転状態による評価対象の考え方
3. 事象検討
　3.1 別記 2 に記載された事項に基づく事象検討
　3.2 地震被害事例に基づく事象の検討
　3.3 津波，火災，溢水による影響評
　3.4 周辺斜面の崩壊による影響評価
4. 上位クラス施設の確認
5. 下位クラス施設の抽出及び影響評価方法
　5.1 不等沈下又は相対変位による影響
　5.2 接続部における相互影響
　5.3 建屋内における損傷，転倒及び落下等による影響
　5.4 建屋外における損傷，転倒及び落下等による影響
6. 下位クラス施設の検討結果
　6.1 不等沈下又は相対変位による影響検討結果
　6.2 接続部における相互影響検討結果
　6.3 建屋内における損傷，転倒及び落下等による影響検討結果
　6.4 建屋外における損傷，転倒及び落下等による影響検討結果

添 付 資 料

添付資料 1-1　波及的影響評価に係る現場調査の実施要領

添付資料 1-2　波及的影響評価に係る現場調査記録

添付資料 2-1　発電所における地震被害事例の要因整理

添付資料 2-2　東海第二発電所における地震被害事例の要因整理

添付資料 3　　設置予定施設に対する波及的評価手法について

添付資料 4　　上位クラス施設に隣接する下位クラス施設の接地状況について

1. 概　要

設計基準対象施設のうち耐震重要度分類のＳクラスに属する施設，その間接支持構造物及び屋外重要土木構造物（以下「Ｓクラス施設等」という。）が下位クラス施設の波及的影響によって，その安全機能を損なわないことについて，また，重大事故等対処施設のうち常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備並びにこれらが設置される常設重大事故等対処施設（以下「重要ＳＡ施設」という。）が，下位クラス施設の波及的影響によって，重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないことについて，設計図書類を用いた机上検討及び現場調査（プラントウォークダウン）による敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い，評価を実施する。

ここで，Ｓクラス施設等と重要ＳＡ施設を合わせて「上位クラス施設」と定義し，Ｓクラス施設等の安全機能と重要ＳＡ施設の重大事故等に対処するために必要な機能を合わせて「上位クラス施設の有する機能」と定義する。また，上位クラス施設に対する波及的影響の検討対象とする「下位クラス施設」とは，上位クラス施設以外の発電所内にある施設（資機材等含む）をいう。

2. 波及的影響に関する評価方針

2.1 基本方針

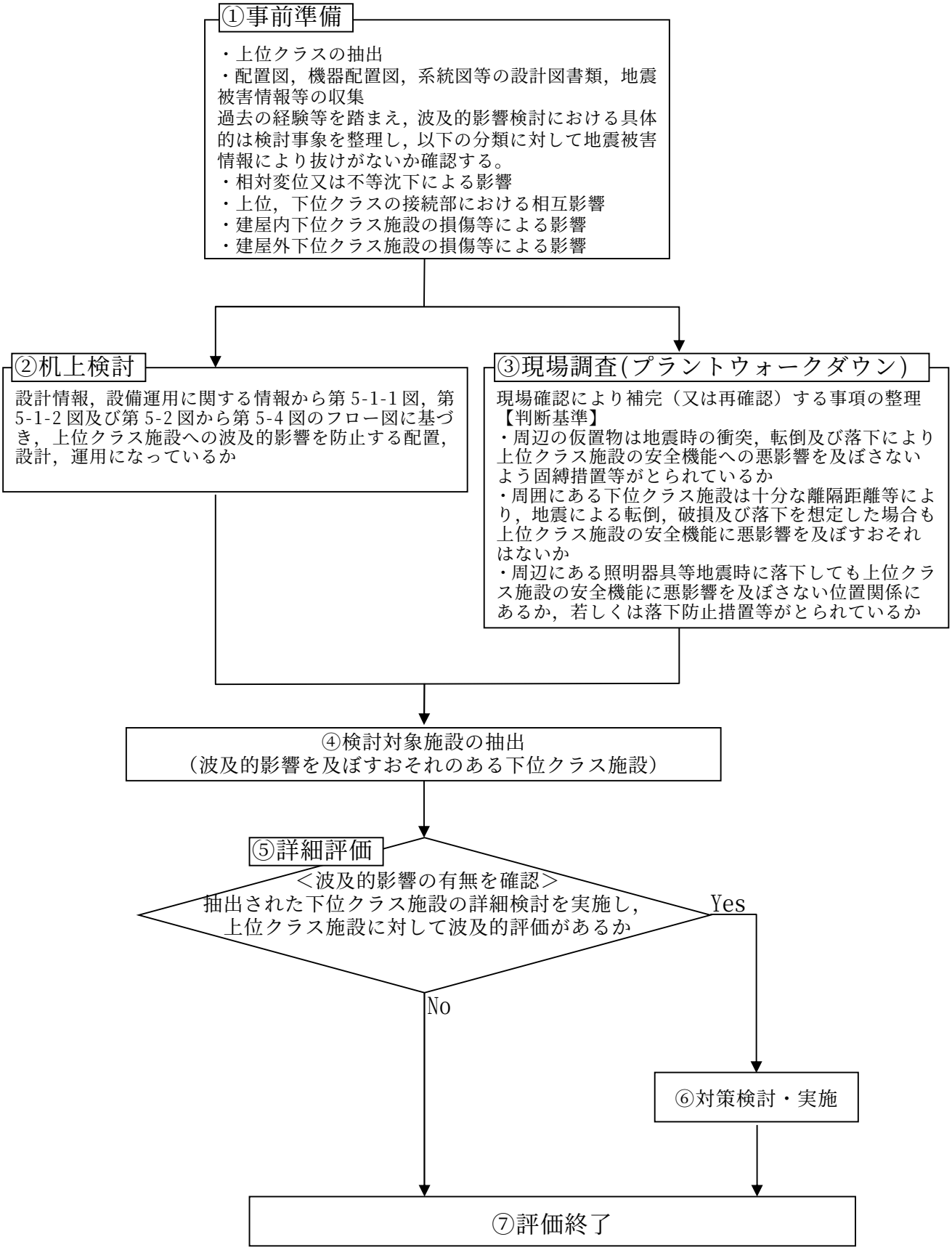
波及的影響評価は以下に示す方針に基づき実施する。

(1) 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の別記 2（以下「別記 2」という。）に記載された 4 つの事項をもとに，検討すべき事象を整理する。また，原子力発電所の地震被害情報をもとに，別記 2 の 4 つの事項意外に検討すべき事象の有無を確認する。

(2) (1)で整理した検討事項をもとに,上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。

(3) (2)で抽出された下位クラス施設について，配置，設計，運用上の観点から上位クラス施設への影響評価を実施する。

また，波及的影響評価に係る検討フローを第 2－1 図に示す。



※　フロー中の①から⑦の数字は，第 5-1-1 図，第 5-1-2 図及び第 5-2 図から第 5-4 図の各図中の①から⑦に対応する。

第 2－1 図　波及的影響評価に係る検討フロー

2.2 下位クラス施設の抽出方法

上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出は,設計図書類を用いた机上検討及び現場調査(プラントウォークダウン)による敷地全体を俯瞰した調査・検討により実施する。

(1) 机上検討

発電所配置図，機器配置図，系統図等の設計図書類を用いて，屋外及び屋内の上位クラス施設を抽出し，その配置状況を確認する。

次に設計図書類を用いて，上位クラス施設周辺に位置する下位クラス施設，又は上位クラス施設に接続されている下位クラス施設のうち，波及的影響を及ぼすおそれのあるものを抽出する。

(2) 現場調査

机上検討で抽出された下位クラス施設の詳細な設置状況又は配置状況を確認すること，また，設計図書類では判別できない仮設設備，資機材等が影響防止対策を施工していない状態で上位クラス施設周辺に配置されていないことを確認することを目的として，屋内外の上位クラス施設を対象として現場調査を実施する。

現場調査の実施要領を添付資料 1－1 に示す。また，現場調査記録の例を添付資料 1－2 に示す。

2.3 影響評価方法

波及的影響を及ぼすおそれがあるとして抽出された下位クラス施設について，影響評価により上位クラス施設の機能を損なわないことを確認する。

影響評価において，抽出された下位クラス施設が耐震性を有していることの確認によって上位クラス施設の機能を損なわないことを確認する場合，適用する地震動は，基準地震動S_sとする。

2.4　プラント運転状態による評価対象の考え方

プラントの運転状態としては，通常運転時，事故対処時，定期検査時があり，各運転状態において要求される上位クラス施設の機能を考慮して波及的影響評価を実施する。

通常運転時は,ほぼ全ての上位クラス施設が供用状態(運転又は待機状態)にあり，下位クラス施設の波及的影響も考慮した上で，基準地震動S_sに対して安全機能を損なわないことを確認する。また，事故対処時においても，通常運転時と同様である。

定期検査時は，工程に伴い，上位クラス施設の供用状態は除外され，系統も隔離される。その状態では当該施設の安全機能は期待しないことから，波及的影響評価の対象から除外する。なお，定期検査時においても電源系や海水系等の一部の施設は供用状態にあるため，これらの施設については波及的影響評価の対象となる。

3.　事象検討

3.1　別記 2 に記載された事項に基づく事象検討

別記 2 に記載された 4 つの事項をもとに，具体的な検討事象を整理する。

① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響

(1)　地盤の不等沈下による影響

・地盤の不等沈下による下位クラス施設の傾きや倒壊に伴う隣接した上位クラス施設への衝突

(2)　建屋の相対変位による影響

・上位クラス施設と下位クラス施設の建屋の相対変位による隣接した上位クラス施設への衝突

② 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響

・機器・配管系において接続する下位クラス施設の損傷と隔離に伴う上位クラス施設側の系統のプロセス変化

・電気計装設備において接続する下位クラス施設の損傷に伴う電気回路，信号伝送回路を介した悪影響

③ 建屋内における下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等による上位クラス施設への影響

・下位クラス施設の転倒，落下，倒壊に伴う上位クラス施設への衝突

・可燃物を内包した下位クラス施設の損傷に伴う火災

・水・蒸気を内包した下位クラス施設の損傷に伴う溢水

④ 建屋外における下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等による上位クラス施設への影響

(1) 施設の損傷，転倒及び落下等による影響

・下位クラス施設の転倒，落下，倒壊に伴う上位クラス施設への衝突

・可燃物を内包した下位クラス施設の損傷に伴う火災

・水・蒸気を内包した下位クラス施設の損傷に伴う溢水

(2) 周辺斜面の崩壊による影響

・周辺斜面の崩壊による土塊の衝突

3.2 地震被害事例に基づく事象の検討

3.2.1 被害事例とその要因の整理

別記 2 に記載された事項の他に考慮すべき事項がないかを確認するため，原子力施設情報公開ライブラリ（NUCIA：ニューシア）から，同公開ライブラリに登録された以下の地震を対象に，原子力発電所の被害情報を抽出した。

これまでの被害事例において，下位クラス施設の破損等による波及的影響を含めて上位クラス施設の安全機能が損なわれる事象は確認されていないため，被害事例は全て上位クラス施設以外のものとなるが，これらの地震被害

の発生要因（原因）を整理し，3.1 項で検討した波及的影響の具体的な検討事象に加えるべき新たな被害要因が無いかを検討した。

被害事例とその要因を整理した結果を添付資料 2-1 及び添付資料 2-2 に示す。

（対象とした情報）

・宮城県沖地震（女川原子力発電所：平成 17 年 8 月）

・能登半島地震（志賀原子力発電所：平成 19 年 3 月）

・新潟県中越沖地震（柏崎刈羽原子力発電所：平成 19 年 7 月）

・駿河湾地震（浜岡原子力発電所：平成 21 年 8 月）

・東北地方太平洋沖地震（福島第二原子力発電所，女川原子力発電所，東海第二発電所：平成 23 年 3 月）

※NUCIA 最終報告を対象とした。

添付資料 2－1 及び添付資料 2－2 の整理の結果，地震被害の発生要因は以下のⅠ～Ⅵに分類された。

［地震被害発生要因］

Ⅰ：地盤の不等沈下による損傷

Ⅱ：建屋間の相対変位による損傷

Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等

Ⅳ：周辺斜面の崩壊

Ⅴ：使用済燃料プールのスロッシングによる溢水

Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

3.2.2　追加考慮すべき事象の検討

上記Ⅰ～Ⅵの要因が 3.1 項で整理した①～④の検討事項の対象となっているかを第 3－1 表に整理した。

第 3－1 表に示す通り，Ⅰ～Ⅴの要因は①～④の検討事項に分類されており，いずれの検討事項にも分類されなかった要因は，「Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）」であった。

要因Ⅵについては，地震の揺れによる警報発信，機器の誤動作，避圧弁の動作等の要因，並びに地震に起因する津波，火災，溢水による要因である。このうち警報発信，機器の誤動作，避圧弁の動作等については施設の損傷を伴わない要因であることから，波及的影響の観点で考慮すべき検討事項には当たらないと判断した。また，津波，火災，溢水による影響については，3.3 項に示す通り別途影響評価を実施していることから，ここでは検討の対象外とする。

以上のことから，波及的影響評価における検討事項①～④について，地震による原子力発電所の被害情報から確認された被害要因を踏まえても，特に追加すべき事項がないことが確認された。

第 3－1 表　地震被害事例の要因と検討事象の整理

	波及的影響の分類	具体的な検討事象	対象となる要因
①	設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響	地盤の不等沈下による影響	Ⅰ
		建屋の相対変位による影響	Ⅱ
②	上位クラス施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響	接続部における相互影響	Ⅱ，Ⅲ
③	建屋内における下位のクラスの施設の損傷，転倒及び落下等による上位クラス施設への影響	施設の損傷，転倒及び落下等による影響	Ⅲ，Ⅴ
④	建屋外における下位のクラスの施設の損傷，転倒及び落下等による上位クラス施設への影響	施設の損傷，転倒及び落下等による影響	Ⅰ，Ⅲ
		周辺斜面の崩壊による影響	Ⅳ

3.3　津波，火災，溢水による影響評価

地震に起因する津波，火災，溢水による安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設への影響については，それぞれ津波側，火災側，及び溢水側の説明書の中で影響評価を実施する。

津波の影響評価では，必要な津波防護対策（Ｓクラス）を講じることにより，基準津波に対して施設の安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計としている。火災の影響評価では，地震による損傷の有無に関わらず，可燃物を内包している機器・配管系の全てが火災源となることを想定して，施設の安全機能への影響評価を実施している。また，溢水の影響評価では，水又は蒸気を内包している下位クラスの機器・配管系について，基準地震動S_sに対する耐震性を確認できないものが溢水源となることを想定して，施設の安全機能への影響評価を実施している。以上より，地震に起因する津波，火災，溢水による波及的影響については，これらの影響評価に包絡される。

3.4　周辺斜面の崩壊による影響評価

東海第二発電所の上位クラス施設の周辺には，地震の発生によって安全機能に影響を与えるおそれのある斜面は存在しない。本検討は，「東海第二発電所　耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」において実施している。

4.　上位クラス施設の確認

波及的影響評価を実施するに当たって，防護対象となる上位クラス施設は以下のとおりとする。

(1)　設計基準対象施設のうち，耐震Ｓクラス施設（津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を含む。）

(2)　(1)の間接支持構造物である建物・構築物

(3)　屋外重要土木構造物

(4)　重大事故等対処施設のうち，常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備

(5)　(4)が設置される常設重大事故等対処施設の間接支持構造物である建物・構築物

屋外に設置されている上位クラス施設一覧を第 4－1 表に屋内の上位クラス施設一覧を第 4－2 表に示す。表中では，原子炉建屋を R/B と使用済燃料乾式貯蔵建屋を DC/B と表記する。

第4－1表　建屋外上位クラス施設一覧

番号	建屋外上位クラス施設	設置場所	区分
A001	残留熱除去系海水ポンプ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設
A002	残留熱除去系海水ストレーナ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設
A003	残留熱除去系海水配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設
A004	非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設
A005	非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設
A006	非常用ディーゼル発電機用海水配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設
A007	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設
A008	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設
A009	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設
A010	非常用ガス処理系配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設
A011	原子炉建屋	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物
A012	使用済燃料乾式貯蔵建屋	屋外	Sｸﾗｽ 間接支持構造物
A013	取水構造物	屋外	屋外重要度土木構造物 SA施設
A014	屋外二重管	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物
A015	非常用ガス処理系配管支持構造（排気筒、支持架構）	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物
A016	常設代替高圧電源装置置場	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物
A017	常設代替高圧電源装置用カルバート	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物
A018	緊急時対策所	屋外	SA施設 間接支持構造物
A019	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎	屋外	SA施設 間接支持構造物
A020	代替淡水貯槽	屋外	SA施設
A021	常設低圧代替注水系ポンプ室	屋外	SA施設 間接支持構造物
A022	常設低圧代替注水系配管カルバート	屋外	SA施設 間接支持構造物
A023	格納容器圧力逃がし装置格納槽	屋外	SA施設 間接支持構造物
A024	格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート	屋外	SA施設 間接支持構造物
A025	ＳＡ用海水ピット	屋外	SA施設
A026	ＳＡ用海水ピット取水塔	屋外	SA施設
A027	海水引込み管	屋外	SA施設
A028	緊急用海水ポンプピット	屋外	SA施設
A029	緊急用海水配管カルバート	屋外	SA施設 間接支持構造物
A030	緊急用海水取水管	屋外	SA施設
A031	可搬型設備用軽油タンク基礎	屋外	SA施設
A032	防潮堤及び防潮扉（防潮堤道路横断部に設置）	屋外	Sｸﾗｽ
A033	放水路ゲート	屋外	Sｸﾗｽ
A034	構内排水路逆流防止設備	屋外	Sｸﾗｽ
A035	貯留堰	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設
A036	取水路点検用開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ
A037	海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ
A038	取水ピット空気抜き配管逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ
A039	海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ

番号	建屋外上位クラス施設	設置場所	区分
A040	放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ
A041	ＳＡ用海水ピット開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ
A042	緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ
A043	緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ
A044	緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ
A045	貫通部止水処置	屋外	Sｸﾗｽ
A046	津波監視カメラ	屋外	Sｸﾗｽ
A047	取水ピット水位計	屋外	Sｸﾗｽ
A048	潮位計	屋外	Sｸﾗｽ
A049	残留熱除去海水系ポンプD逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ
A050	残留熱除去海水系ポンプB逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ
A051	残留熱除去海水系ポンプA逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ
A052	残留熱除去海水系ポンプC逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ
A053	非常用ディーゼル発電機２Ｃ海水ポンプ出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ
A054	非常用ディーゼル発電機２Ｄ海水ポンプ出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ
A055	高圧炉心スプレイディーゼル冷却系海水系ポンプ出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ

第4－2表　建屋内上位クラス施設一覧（1／8）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
				SHT No.	エリア番号
B001	原子炉圧力容器	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	4-L
B002	炉心支持構造物	Sｸﾗｽ	R/B	6	4-L
B003	原子炉圧力容器内部構造物	Sｸﾗｽ	R/B	6	4-L
B004	原子炉圧力容器支持構造物	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
B005	主蒸気系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B006	主蒸気隔離弁制御用アキュムレータ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-E,J
B007	逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
B009	給水系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B010	主蒸気隔離弁漏えい抑制系配管	Sｸﾗｽ	R/B	－	－
B011	低圧マニュホールド（主蒸気隔離弁漏えい抑制系）	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-A
B012	ブロワ（主蒸気隔離弁漏えい抑制系）	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-A
B013	再循環系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B014	再循環ポンプ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
B015	原子炉冷却材浄化系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B016	残留熱除去系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B016	残留熱除去系熱交換器	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1 2	B2-K,L B1-E,F
B017	残留熱除去系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-G,H,J
B018	残留熱除去海水系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B019	原子炉隔離時冷却系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B020	原子炉隔離時冷却系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-B
B021	高圧炉心スプレイ系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B022	高圧炉心スプレイ系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-E
B023	低圧炉心スプレイ系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B024	低圧炉心スプレイ系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-D
B025	液体廃棄物処理系配管（ＰＣＶバウンダリ）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B026	制御棒駆動機構	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-J
B027	制御棒駆動水圧系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B028	制御棒駆動水圧系制御ユニット	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-E,F
B029	ほう酸水注入系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B030	ほう酸水注入系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	5-C
B031	ほう酸水貯蔵タンク	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	5-C
B032	使用済燃料貯蔵ラック	Sｸﾗｽ	R/B	7	6-A
B033	使用済燃料プール	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	7	6-A
B034	使用済燃料乾式貯蔵容器	Sｸﾗｽ	DC/B	8	－
B035	原子炉建屋換気系放射線モニタ	Sｸﾗｽ	R/B	7	6-A
B036	原子炉建屋排気筒モニタ	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-K
B037	中央制御室換気系送風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-R
B038	中央制御室換気系排風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-R

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
				SHT No.	エリア番号
B039	中央制御室換気系フィルターユニット	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-R
B040	中央制御室換気系　制御室内ダクト	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B041	非常用ガス処理系／再循環系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B042	非常用ガス処理系排風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	5-B
B043	非常用ガス処理系フィルタートレイン	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	5-B
B044	非常用ガス再循環系排風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	5-B
B045	非常用ガス再循環系フィルタートレイン	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	5-B
B046	ダクト（原子炉建屋換気系）	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-R,P,K,L
B047	ダクト（ＤＧ換気系）	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-H,J,K
B048	鋼板ダクト本体及びダクト（空調ユニット系）	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B,D,E,G,H,J
B049	原子炉建屋換気系給気隔離弁用アキュムレータ	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-R,P
B050	原子炉建屋換気系排気隔離弁用アキュムレータ	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-K,L
B051	HPCSポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-E
B052	LPCSポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-D
B053	RCICポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
B054	RHRポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-G,H,J
B055	非常用DG室排気ファン	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-N,R
B056	HPCS用DG室排気ファン	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-P
B057	バッテリー室給排気ファン	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-R
B058	中央制御室空調用冷水ポンプ	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-R
B059	中央制御室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-R
B060	格納容器（ドライウエル部）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	4-L
B061	格納容器（サプレッションチェンバ部）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	2B-M
B062	ペデスタル（原子炉本体の基礎）	Sｸﾗｽ及びSA施設間接支持	R/B	1	2B-M
B063	格納容器配管貫通部	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B064	格納容器電気配線貫通部	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B065	可燃性ガス濃度制御系再結合装置	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-B,C
B066	可燃性ガス濃度制御系配管	Sｸﾗｽ	R/B	－	－
B067	不活性ガス系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B068	内燃機関（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-H,K
B069	発電機（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-H,K
B070	関連配管（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	－
B071	始動空気圧縮機（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-V,X
B072	始動空気だめ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-V,X
B073	潤滑油プライミングポンプ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-V,X
B074	温水循環ポンプ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-H,K
B075	潤滑油冷却器（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-V,X
B076	清水冷却器（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-V,X

第4－2表　建屋内上位クラス施設一覧（2／8）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
				SHT No.	エリア番号
B077	燃料弁冷却油冷却器（非常用ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-H,K
B078	潤滑油ヒータ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-V,X
B079	清水ヒータ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-H,K
B080	潤滑油フィルタ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-V,X
B081	燃料油フィルタ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-H,K
B082	清水膨張タンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-H,K
B083	シリンダ注油タンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-H,K
B084	潤滑油サンプタンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-V,X
B085	燃料油デイタンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-H,K
B086	内燃機関（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-J
B087	発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-J
B088	関連配管（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	－	－
B089	始動空気圧縮機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-W
B090	始動空気だめ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-W
B091	潤滑油プライミングポンプ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-W
B092	温水循環ポンプ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-J
B093	潤滑油冷却器（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-W
B094	清水冷却器（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-W
B095	燃料弁冷却油冷却器（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-J
B096	潤滑油ヒータ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-W
B097	清水ヒータ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-J
B098	潤滑油フィルタ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-W
B099	燃料油フィルタ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-J
B100	清水膨張タンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-J
B101	シリンダ注油タンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-J
B102	潤滑油サンプタンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	1	B2-W
B103	燃料油デイタンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sクラス SA施設	R/B	2	B1-J
B104	250V系　蓄電池	Sクラス	R/B	3	1-V
B105	250V系　充電器	Sクラス	R/B	3	1-S
B106	125V系　蓄電池	Sクラス SA施設	R/B	3	1-T 1-U
B107	125V系　充電器	Sクラス	R/B	3	1-S
B108	125V HPCS蓄電池	Sクラス SA施設	R/B	3	1-V
B109	125V HPCS充電器	Sクラス	R/B	3	1-S
B110	緊急用125V蓄電池	SA施設	R/B	5	3-R
B111	直流±24V蓄電池	Sクラス SA施設	R/B	3	1-T 1-U
B112	直流±24V充電器	Sクラス SA施設	R/B	3	1-S
B113	バイタル交流電源装置	Sクラス	R/B	3	1-S
B114	常設スプレイヘッダ	SA施設	－	－	－

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
				SHT No.	エリア番号
B115	低圧代替注水系配管	SA施設	－	－	－
B116	代替燃料プール注水系配管	SA施設	－	－	－
B117	常設低圧代替注水系ポンプ	SA施設	－	－	－
B118	代替燃料プール冷却系ポンプ	SA施設	－	－	－
B119	緊急用海水ポンプ	SA施設	－	－	－
B120	代替燃料プール冷却系熱交換器	SA施設	－	－	－
B121	緊急用海水系配管	SA施設	－	－	－
B122	常設高圧代替注水系ポンプ	SA施設	－	－	－
B123	高圧代替注水系配管	SA施設	－	－	－
B124	衛星電話設備（固定型）	SA施設	－	－	－
B125	フィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	SA施設	－	－	－
B126	フィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	SA施設	－	－	－
B127	耐圧強化ベント系放射線モニタ	SA施設	－	－	－
B128	使用済燃料プールエリア放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	SA施設	－	－	－
B129	中央制御室待避室遮蔽	SA施設	－	－	－
B130	中央制御室待避室空気ボンベユニット（配管・弁）	SA施設	－	－	－
B131	耐圧強化ベント系配管	SA施設	－	－	－
B132	遠隔人力操作機構	SA施設	－	－	－
B133	フィルタ装置（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－
B134	移送ポンプ（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－
B135	遠隔人力操作機構（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－
B136	圧力開放板（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－
B137	フィルタ装置遮蔽（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－
B138	配管遮蔽（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－
B139	二次隔離弁操作室遮蔽（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－
B140	二次隔離弁操作室　空気ボンベユニット（配管・弁）	SA施設	－	－	－
B141	（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－
B142	代替循環冷却系ポンプ	SA施設	－	－	－
B143	代替循環冷却系配管	SA施設	－	－	－
B144	静的触媒式水素再結合器	SA施設	－	－	－
B145	静的触媒式水素再結合器　動作監視装置	SA施設	－	－	－
B146	常設代替高圧電源装置	SA施設	－	－	－
B147	常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ	SA施設	－	－	－
B148	常設代替交流電源装置用燃料移送系配管	SA施設	－	－	－
B149	緊急時対策所用発電機	SA施設	－	－	－
B150	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク	SA施設	－	－	－
B151	緊急時対策所用発電機給油ポンプ	SA施設	－	－	－
B152	緊急時対策所遮蔽	SA施設	－	－	－

第4－2表　建屋内上位クラス施設一覧（3／8）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
				SHT No.	エリア番号
B153	緊急時対策所非常用給気ファン	SA施設	－	－	－
B154	緊急時対策所排気ファン	SA施設	－	－	－
B155	緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット	SA施設	－	－	－

第4－2表　建屋内上位クラス施設一覧（4／8）

番 号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
					SHT No.	エリア番号
C001	B22-F022A	主蒸気隔離弁第１弁Ａ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C002	B22-F022B	主蒸気隔離弁第１弁Ｂ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C003	B22-F022C	主蒸気隔離弁第１弁Ｃ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C004	B22-F022D	主蒸気隔離弁第１弁Ｄ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C005	B22-F028A	主蒸気隔離弁第２弁Ａ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C006	B22-F028B	主蒸気隔離弁第２弁Ｂ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C007	B22-F028C	主蒸気隔離弁第２弁Ｃ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C008	B22-F028D	主蒸気隔離弁第２弁Ｄ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C009	B22-F098A	主蒸気隔離弁第３弁Ａ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C010	B22-F098B	主蒸気隔離弁第３弁Ｂ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C011	B22-F098C	主蒸気隔離弁第３弁Ｃ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C012	B22-F098D	主蒸気隔離弁第３弁Ｄ	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C013	B22-F013A	主蒸気逃がし安全弁Ａ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C014	B22-F013B	主蒸気逃がし安全弁Ｂ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C015	B22-F013C	主蒸気逃がし安全弁Ｃ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C016	B22-F013D	主蒸気逃がし安全弁Ｄ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C017	B22-F013E	主蒸気逃がし安全弁Ｅ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C018	B22-F013F	主蒸気逃がし安全弁Ｆ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C019	B22-F013G	主蒸気逃がし安全弁Ｇ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C020	B22-F013H	主蒸気逃がし安全弁Ｈ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C021	B22-F013J	主蒸気逃がし安全弁Ｊ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C022	B22-F013K	主蒸気逃がし安全弁Ｋ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C023	B22-F013L	主蒸気逃がし安全弁Ｌ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C024	B22-F013M	主蒸気逃がし安全弁Ｍ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C025	B22-F013N	主蒸気逃がし安全弁Ｎ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C026	B22-F013P	主蒸気逃がし安全弁Ｐ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C027	B22-F013R	主蒸気逃がし安全弁Ｒ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C028	B22-F013S	主蒸気逃がし安全弁Ｓ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C029	B22-F013U	主蒸気逃がし安全弁Ｕ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C030	B22-F013V	主蒸気逃がし安全弁Ｖ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-H
C031	B22-F016	主蒸気ドレン弁（内側隔離弁）	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C032	B22-F019	主蒸気ドレン弁（外側隔離弁）	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C033	B22-F037	主蒸気逃がし安全弁排気管真空破壊弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C034	B22-F078	主蒸気逃がし安全弁排気管真空破壊弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C035	B22-F010A	原子炉給水逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C036	B22-F010B	原子炉給水逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C037	B22-F032A	原子炉給水逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C038	B22-F032B	原子炉給水逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E

番号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
					SHT No.	エリア番号
C039	B22-F065A	原子炉給水元弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C040	B22-F065B	原子炉給水元弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C041	E32-F002A	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ａ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C042	E32-F002B	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｂ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C043	E32-F002C	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｃ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C044	E32-F002D	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｄ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C045	E32-F002E	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｅ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C046	E32-F002F	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｆ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C047	E32-F002G	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｇ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C048	E32-F002H	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｈ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C049	E32-F004A	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ａ）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C050	E32-F004B	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｂ）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C051	E32-F004C	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｃ）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C052	E32-F004D	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｄ）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C053	E32-F004E	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｅ）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C054	E32-F004F	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｆ）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C055	E32-F004G	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｇ）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C056	E32-F004H	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｈ）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-E
C057	G33-F001	原子炉冷却材浄化系内側隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C058	G33-F004	原子炉冷却材浄化系外側隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-G
C059	E12-F003B	残留熱除去系熱交換器Ｂ出口弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-F
C060	E12-F004B	残留熱除去系ポンプＢ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-H
C061	E12-F004C	残留熱除去系ポンプＣ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-J
C062	E12-F006B	残留熱除去系ポンプＢ停止時冷却ライン入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-H
C063	E12-F016B	残留熱除去系Ｂ系格納容器スプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-C
C064	E12-F017B	残留熱除去系Ｂ系格納容器スプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-C
C065	E12-F024B	残留熱除去系Ｂ系テストライン弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-A
C066	E12-F027B	残留熱除去系Ｂ系サプレッションプールスプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-C
C067	E12-F031B	残留熱除去系ポンプＢ出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-H
C068	E12-F031C	残留熱除去系ポンプＣ出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-J
C069	E12-F041B	残留熱除去系Ｂ系注入ラインテスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-H
C070	E12-F041C	残留熱除去系Ｃ系注入ラインテスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-H
C071	E12-F042B	残留熱除去系Ｂ系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-G
C072	E12-F042C	残留熱除去系Ｃ系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-G
C073	E12-F046B	残留熱除去系Ｂ系ミニフローライン逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-D
C074	E12-F046C	残留熱除去系Ｃ系ミニフローライン逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-A
C075	E12-F047B	残留熱除去系熱交換器Ｂ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-F
C076	E12-F048B	残留熱除去系熱交換器Ｂバイパス弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-F

第4－2表　建屋内上位クラス施設一覧（5／8）

番 号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
					SHT No.	エリア番号
C077	E12-F050B	残留熱除去系Ｂ系停止時冷却ラインテスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C078	E12-F053B	残留熱除去系Ｂ系シャットダウン注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-D
C079	E12-F064B	残留熱除去系Ｂ系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-D
C080	E12-F064C	残留熱除去系Ｃ系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-A
C081	E12-F003A	残留熱除去系熱交換器Ａ出口弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-E
C082	E12-F004A	残留熱除去系ポンプＡ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-G
C083	E12-F006A	残留熱除去系ポンプＡ停止時冷却ライン入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-G
C084	E12-F008	残留熱除去系シャットダウンライン隔離弁（外側）	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-C
C085	E12-F009	残留熱除去系シャットダウンライン隔離弁（内側）	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C086	E12-F016A	残留熱除去系Ａ系格納容器スプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	6	4-A
C087	E12-F017A	残留熱除去系Ａ系格納容器スプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	6	4-A
C088	E12-F024A	残留熱除去系Ａ系テストライン弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-A
C089	E12-F027A	残留熱除去系Ａ系サプレッションプールスプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-A
C090	E12-F031A	残留熱除去系ポンプＡ出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-G
C091	E12-F041A	残留熱除去系Ａ系注入ラインテスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-H
C092	E12-F042A	残留熱除去系Ａ系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-B
C093	E12-F046A	残留熱除去系Ａ系ミニフローライン逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-A
C094	E12-F047A	残留熱除去系熱交換器Ａ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-E
C095	E12-F048A	残留熱除去系熱交換器Ａバイパス弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-E
C096	E12-F050A	残留熱除去系Ａ系停止時冷却ラインテスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-J
C097	E12-F053A	残留熱除去系Ａ系シャットダウン注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-B
C098	E12-F064A	残留熱除去系Ａ系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-A
C099	2-16V12A	ドライウェルＮ２供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	3F	3-A
C100	2-16V12B	ドライウェルＮ２供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	3F	3-D
C101	2-16V13A	ドライウェルＮ２ボトルガス供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	3F	3-A
C102	2-16V13B	ドライウェルＮ２ボトルガス供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	3F	3-D
C103	E12-F068A	残留熱除去系熱交換器Ａ海水出口流量調整弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-E
C104	E12-F068B	残留熱除去系熱交換器Ｂ海水出口流量調整弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-F
C105	E51-F010	原子炉隔離時冷却系復水貯蔵タンク水供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-A
C106	E51-F011	原子炉隔離時冷却系ポンプ復水貯蔵タンク水供給逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
C107	E51-F012	原子炉隔離時冷却系ポンプ出口弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
C108	E51-F013	原子炉隔離時冷却系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	6	4-B
C109	E51-F015	原子炉隔離時冷却系潤滑油クーラー冷却水圧力調整弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
C110	E51-F019	原子炉隔離時冷却系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
C111	E51-F028	原子炉隔離時冷却系真空ポンプ出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-A
C112	E51-F030	原子炉隔離時冷却系サプレッションプール水供給ライン逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
C113	E51-F031	原子炉隔離時冷却系ポンプサプレッションプール水供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
C114	E51-F040	原子炉隔離時冷却系タービン排気逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-B

番号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
					SHT No.	エリア番号
C115	E51-F044	原子炉隔離時冷却系真空タンク復水ポンプ出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
C116	E51-F045	原子炉隔離時冷却系蒸気供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
C117	E51-F046	原子炉隔離時冷却系潤滑油クーラー冷却水供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
C118	E51-F047	原子炉隔離時冷却系真空タンク復水戻り逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-B
C119	E51-F063	原子炉隔離時冷却系内側隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-H
C120	E51-F064	原子炉隔離時冷却系外側隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-B
C121	E51-F065	原子炉隔離時冷却系外側テスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	6	4-B
C122	E51-F066	原子炉隔離時冷却系内側テスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-H
C123	E51-F068	原子炉隔離時冷却系タービン排気弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-B
C124	E51-F069	原子炉隔離時冷却系真空ポンプ出口弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-A
C125	E51-FF006-201	原子炉隔離時冷却系タービン排気ライン真空破壊弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-G
C126	E51-FF006-202	原子炉隔離時冷却系タービン排気ライン真空破壊弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-G
C127	E22-F001	高圧炉心スプレイ系ポンプ入口弁（ＣＳＴ側）	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-A
C128	E22-F002	高圧炉心スプレイ系入口逆止弁（ＣＳＴ側）	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-E
C129	E22-F004	高圧炉心スプレイ系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-C
C130	E22-F005	高圧炉心スプレイ系テスタブル逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-H
C131	E22-F012	高圧炉心スプレイ系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-E
C132	E22-F015	高圧炉心スプレイ系ポンプ入口弁（Ｓ／Ｐ側）	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-E
C133	E22-F016	高圧炉心スプレイ系入口逆止弁（Ｓ／Ｐ側）	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-E
C134	E22-F024	高圧炉心スプレイ系入口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-E
C135	E21-F001	低圧炉心スプレイ系ポンプ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-D
C136	E21-F003	低圧炉心スプレイ系出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-D
C137	E21-F005	低圧炉心スプレイ系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-B
C138	E21-F006	低圧炉心スプレイ系テスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-H
C139	E21-F011	低圧炉心スプレイ系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	1	B2-D
C140-1	C12-117	スクラム弁用空気三方電磁弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-E
C140-2			Sｸﾗｽ	R/B	5	3-F
C141-1	C12-118	スクラム弁用空気三方電磁弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-E
C141-2			Sｸﾗｽ	R/B	5	3-F
C142-1	C12-126	スクラム弁　加圧・流入側）	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-E
C142-2			Sｸﾗｽ	R/B	5	3-F
C143-1	C12-127	スクラム弁　排出側）	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-E
C143-2			Sｸﾗｽ	R/B	5	3-F
C144	SB2-4A	ＦＲＶＳ　ＳＧＴＳ　系入口ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-A
C145	SB2-4B	ＦＲＶＳ　ＳＧＴＳ　系入口ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-A
C146	SB2-5A	非常用ガス再循環系トレインＡ入口ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C147	SB2-5B	非常用ガス再循環系トレインＢ入口ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C148	SB2-6	ＦＲＶＳトレイン連結弁	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B

第4－2表　建屋内上位クラス施設一覧（6／8）

番 号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
					SHT No.	エリア番号
C149	SB2-7A	非常用ガス再循環系トレインＡ出口ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C150	SB2-7B	非常用ガス再循環系トレインＢ出口ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C151	SB2-13A	非常用ガス再循環系循環ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C152	SB2-13B	非常用ガス再循環系循環ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C153	SB2-9A	非常用ガス処理系トレインＡ入口ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C154	SB2-9B	非常用ガス処理系トレインＢ入口ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C155	SB2-10	ＳＧＴＳトレイン連結弁	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C156	SB2-11A	非常用ガス処理系トレインＡ出口ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C157	SB2-11B	非常用ガス処理系トレインＢ出口ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C158	2-43V1A	可燃性ガス濃度制御系Ａ系入口管隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-B
C159	2-43V1B	可燃性ガス濃度制御系Ｂ系入口管隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-C
C160	FV-1A	可燃性ガス濃度制御系入口制御弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-B
C161	FV-1B	可燃性ガス濃度制御系入口制御弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-C
C162	2-43V2A	可燃性ガス濃度制御系Ａ系出口弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-B
C163	2-43V2B	可燃性ガス濃度制御系Ｂ系出口弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-C
C164	2-43V3A	可燃性ガス濃度制御系Ａ系出口管隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-B
C165	2-43V3B	可燃性ガス濃度制御系Ｂ系出口管隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-C
C166	FV-2A	可燃性ガス濃度制御系再循環制御弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-B
C167	FV-2B	可燃性ガス濃度制御系再循環制御弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-C
C168	MV-10A	可燃性ガス濃度制御系冷却器冷却水入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-B
C169	MV-10B	可燃性ガス濃度制御系冷却器冷却水入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-C
C170	2-26V-40	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C171	2-26V-41	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C172	2-26V-42	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C173	2-26V-43	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C174	2-26V-44	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C175	2-26V-45	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C176	2-26V-46	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C177	2-26V-47	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C178	2-26V-48	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C179	2-26V-49	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C180	2-26V-56	ドライウェル真空破壊弁	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
C181	2-26B-10	サプレッション・チェンバベント弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-C
C182	2-26B-12	格納容器ベント弁	Sｸﾗｽ	R/B	6	4-A
C183	2-26B-90	ＰＣＶ　ＳＧＴＳ　排気弁	Sｸﾗｽ	R/B	6	5-B
C184	2-26V1	サプレッションチェンバ真空破壊弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-A
C185	2-26V2	サプレッションチェンバ真空破壊弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-A
C186	2-26B3	ＡＣ系・真空破壊逆止弁止め弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-A

番号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
					SHT No.	エリア番号
C187	2-26B4	ＡＣ系・真空破壊逆止弁止め弁	Sｸﾗｽ	R/B	3	1-A
C188	SB2-1A/1B/1C/1D	Ｃ／Ｓ給気隔離ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-R,P
C189	SB2-2A/2B/2C/D	Ｃ／Ｓ排気隔離ダンパ	Sｸﾗｽ	R/B	5	3-K,L
C190	3-13V24	非常用ディーゼル発電機２Ｄ海水系出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-K
C191	3-13V26	非常用ディーゼル発電機２Ｃ海水系出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-H
C192	2-16V11	ドライウェル制御用空気供給元	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-B
C193	3-13V25	高圧炉心スプレイディーゼル冷却系海水系出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	2	B1-J
C194	2-9V33	ドライウェル内機器原子炉補機冷却水戻り弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-A
C195	2-9V30	ドライウェル内機器原子炉補機冷却水隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-A
C196	SB2-18A	中央制御室給気隔離弁	SA施設	R/B	5	3-P
C197	SB2-18B	中央制御室給気隔離弁	SA施設	R/B	5	3-P
C198	SB2-19A	中央制御室給気隔離弁	SA施設	R/B	5	3-R
C199	SB2-19B	中央制御室給気隔離弁	SA施設	R/B	5	3-R
C200	SB2-20A	中央制御室排気隔離弁	SA施設	R/B	5	3-R
C201	SB2-20B	中央制御室排気隔離弁	SA施設	R/B	5	3-R

第4－2表　建屋内上位クラス施設一覧（7／8）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
				SHT No.	エリア番号
D001	緊急時炉心冷却系操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D002	原子炉補機操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D003	原子炉制御操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D004	プロセス放射線モニタ計装盤	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D005	原子炉保護系（A）継電器盤	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D006	原子炉保護系（B）継電器盤	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D007	プロセス計装盤(H13-P613)	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D008	プロセス計装盤(H13-P617)	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D009	残留熱除去系(B),(C)補助継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D010	原子炉隔離時冷却系継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D011	原子炉格納容器内側隔離系継電器盤	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D012	原子炉格納容器外側隔離系継電器盤	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D013	高圧炉心スプレイ系継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D014	自動減圧系（A）継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D015	低圧炉心スプレイ系，残留熱除去系（A）補助継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D016	自動減圧系（B）継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D017	漏えい検出系操作盤(H13-P632)	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D018	プロセス放射線モニタ，起動時領域モニタ（A）操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D019	プロセス放射線モニタ，起動時領域モニタ（B）操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D020	漏えい検出系操作盤(H13-P642)	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D021	アクシデントマネージメント盤	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D022	サプレッションプール温度記録計盤（A）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D023	サプレッションプール温度記録計盤（B）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D024	原子炉保護系（1A）トリップユニット盤	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D025	原子炉保護系（1B）トリップユニット盤	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D026	原子炉保護系（2A）トリップユニット盤	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D027	原子炉保護系（2B）トリップユニット盤	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D028	緊急時炉心冷却系(DIV-Ⅰ-1)トリップユニット盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D029	緊急時炉心冷却系(DIV-Ⅱ-1)トリップユニット盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D030	緊急時炉心冷却系(DIV-Ⅰ-2)トリップユニット盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D031	高圧炉心スプレイ系トリップユニット盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D032	所内電気操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D033	タービン補機盤（CP-4）	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D034	窒素置換－空調換気制御盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D035	非常用ガス処理系，非常用ガス循環系（A）操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D036	非常用ガス処理系，非常用ガス循環系（B）操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D037	タービン補機盤（CP-9）	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S
D038	タービン補機盤（CP-11）	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-S

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
				SHT No.	エリア番号
D039	RCICタービン制御盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-P
D040	非常用メタクラ 2C	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-Y
D041	非常用メタクラ 2D	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-L
D042	非常用メタクラ HPCS	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-Y
D043	非常用パワーセンタ 2C	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-Y
D044	非常用パワーセンタ 2D	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-L
D045	MCC 2C-3	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-B
D046	MCC 2C-4	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-H
D047	MCC 2C-5	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-B
D048	MCC 2C-6	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D049	MCC 2C-8	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-A
D050	MCC 2C-9	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	4-A
D051	MCC 2D-3	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-C
D052	MCC 2D-4	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-K
D053	MCC 2D-5	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-C
D054	MCC 2D-6	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D055	MCC 2D-8	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-C
D056	MCC 2D-9	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	4-C
D057	MCC HPCS	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-J
D058	直流125V分電盤2A-1	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D059	直流125V分電盤2A-2-1	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-Y
D060	直流125V分電盤2A-2	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D061	直流125V分電盤2B-1	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D062	直流125V分電盤2B-2-1	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D063	直流125V分電盤2B-2	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D064	直流125V分電盤HPCS	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D065	直流125V配電盤2A	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D066	直流125V配電盤2B	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D067	直流125V配電盤HPCS	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D068	中央制御室120V交流計装用分電盤2A-1	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D069	中央制御室120V交流計装用分電盤2A-2	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D070	中央制御室120V交流計装用分電盤2B-1	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D071	中央制御室120V交流計装用分電盤2B-2	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4	2-S
D072	120V交流計装用分電盤HPCS	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D073	直流125V MCC 2A-1	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-A
D074	直流125V MCC 2A-2	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	6	4-A
D075	直流±24V分電盤2A	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S
D076	直流±24V分電盤2B	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-S

第4－2表　建屋内上位クラス施設一覧（8／8）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
				SHT No.	エリア番号
D077	可搬型整流器用変圧器	SA施設	－	－	－
D078	可搬型代替直流電源設備用電源切替盤	SA施設	－	－	－
D079	緊急用断路器	SA施設	－	－	－
D080	緊急用M／C	SA施設	－	－	－
D081	緊急用動力変圧器	SA施設	－	－	－
D082	緊急用P／C	SA施設	－	－	－
D083	緊急用MCC	SA施設	－	－	－
D084	緊急用電源切替盤	SA施設	－	－	－
D085	可搬型代替低圧電源車接続盤	SA施設	－	－	－
D086	緊急用直流125V配電盤	SA施設	－	－	－
D087	緊急時対策所用M／C	SA施設	－	－	－
D101	原子炉圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5	3-A,B,C,D
D102	原子炉水位	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	4 5	2-B 3-A,C
D103	原子炉隔離時冷却系系統流量	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-B
D104	高圧炉心スプレイ系系統流量	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-C
D105	残留熱除去系系統流量	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-B,D
D106	低圧炉心スプレイ系系統流量	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-B
D107	残留熱除去系熱交換器入口温度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-E,F
D108	残留熱除去系熱交換器出口温度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-E,F
D109	残留熱除去系海水系系統流量	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-P,S
D110	原子炉隔離時冷却系ポンプ吐出圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-B
D111	高圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-C
D112	残留熱除去系ポンプ吐出圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-B,D
D113	低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	2	B1-B
D114	原子炉圧力（SA）	SA施設	R/B	5	3-B,C
D115	サプレッション・プール水温度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-M
D116	ドライウェル圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5 6	3-C,D 4-A
D117	サプレッション・チェンバ圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	3	1-C
D118	サプレッション・プール水位	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	1	B2-D,J
D119	格納容器内水素濃度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5 6	3-B 4-D
D120	格納容器内酸素濃度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	5 6	3-B 4-D
D121	主蒸気系流量	Sｸﾗｽ	R/B	4	2-A,D
D122	原子炉圧力容器温度	SA施設	R/B	6	4-L
D123	格納容器雰囲気放射線モニタ	SA施設	R/B	2 5	B1-G 3-H
D123	原子炉水位（SA広帯域・SA燃料域）	SA施設	－	－	－
D124	高圧代替注水系系統流量	SA施設	－	－	－
D125	低圧代替注水系原子炉注水流量	SA施設	－	－	－
D126	代替循環冷却系原子炉注水流量	SA施設	－	－	－

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	施設配置図（第6-3-1図）	
				SHT No.	エリア番号
D127	低圧代替注水系格納容器スプレイ流量	SA施設	－	－	－
D128	低圧代替注水系格納容器下部注水流量	SA施設	－	－	－
D129	ドライウェル雰囲気温度	SA施設	－	－	－
D130	サプレッション・チェンバ雰囲気温度	SA施設	－	－	－
D131	格納容器下部水位	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	－
D132	フィルタ装置水位	SA施設	－	－	－
D133	フィルタ装置圧力	SA施設	－	－	－
D134	フィルタ装置スクラビング水温度	SA施設	－	－	－
D135	フィルタ装置入口水素濃度	SA施設	－	－	－
D136	代替循環冷却系ポンプ入口温度	SA施設	－	－	－
D137	代替循環冷却系格納容器スプレイ流量	SA施設	－	－	－
D138	緊急用海水系流量（残留熱除去系熱交換器）	SA施設	－	－	－
D139	緊急用海水系流量（残留熱除去系補機）	SA施設	－	－	－
D140	代替淡水貯槽水位	SA施設	－	－	－
D141	常設高圧代替注水系ポンプ吐出圧力	SA施設	－	－	－
D142	常設低圧代替注水系ポンプ吐出圧力	SA施設	－	－	－
D143	代替循環冷却系ポンプ吐出圧力	SA施設	－	－	－
D144	原子炉建屋水素濃度	SA施設	－	－	－

5．　下位クラス施設の抽出及び影響評価方法

3.項で整理した各検討事象をもとに，上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フローを作成し，当該フローに基づき，影響評価を実施する。なお，将来設置する上位クラス施設については，各項の検討が可能になった段階で波及的影響の検討を実施する（添付資料 3 参照)。

5.1　不等沈下又は相対変位による影響

(1)　地盤の不等沈下による影響

第 5－1－1 図のフローに従い，上位クラス施設及びそれらの間接支持構造物である建物・構築物の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し，波及的影響の有無を検討する。

ａ．下位クラス施設の抽出

地盤の不等沈下による下位クラス施設の傾きや倒壊を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し，離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出する。

ｂ．耐震性の確認

ａ．で抽出した下位クラス施設について，基準地震動S_sに対して，十分な支持性能を有する地盤に設置されることの確認により，不等沈下しないことを確認する。

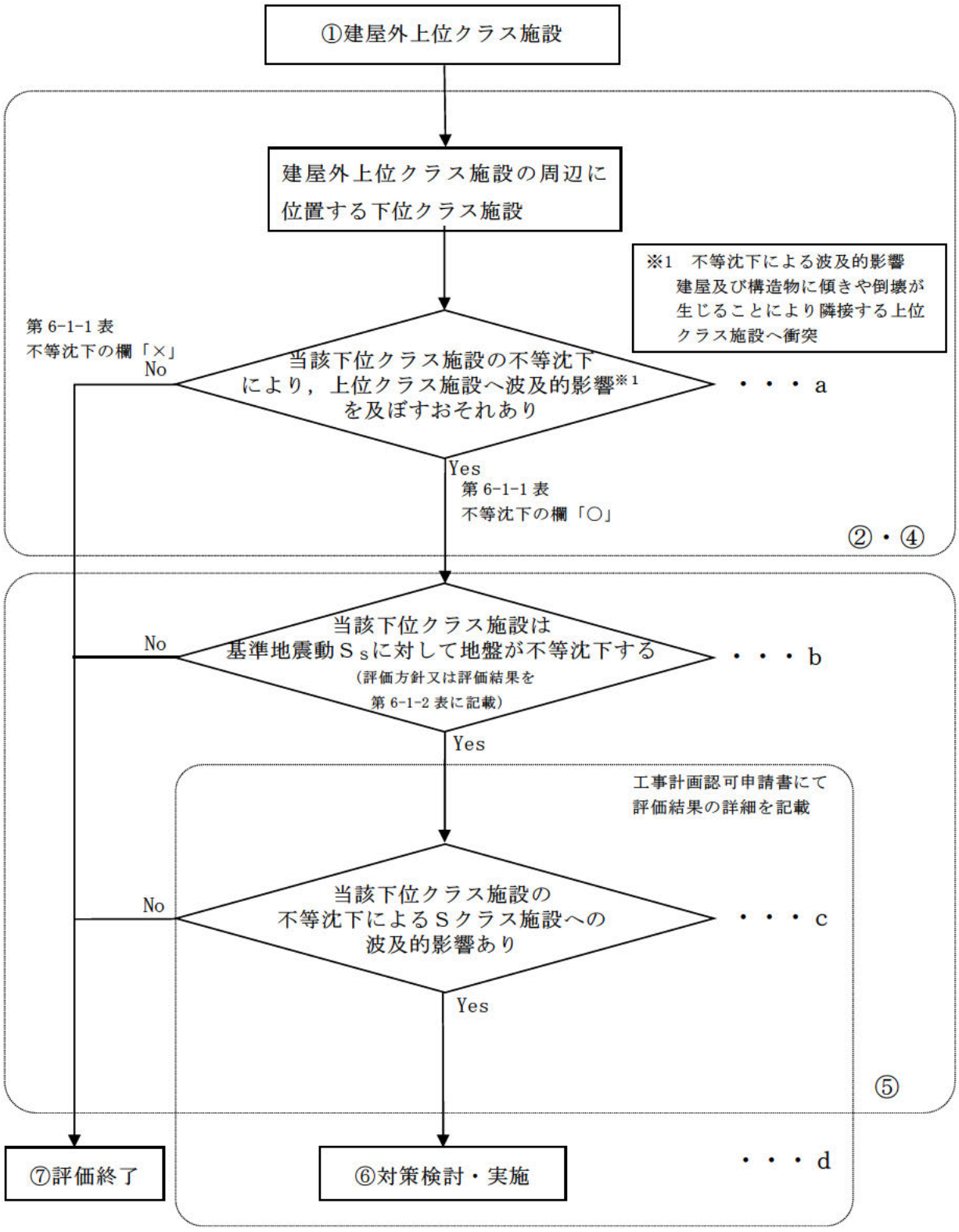
ｃ．不等沈下に伴う波及的影響の評価

ｂ．で地盤の不等沈下のおそれが否定できない下位クラス施設については，傾きや倒壊を想定し，これらによる上位クラス施設への影響を確認し，上位クラス施設の有する機能を損なわないことを確認する。

ｄ．対策検討

ｃ．で上位クラス施設の機能を損なうおそれが否定できない下位クラス施設に対して，支持地盤の補強や周辺の地盤改良等を行い，不等沈下

による下位クラス施設の波及的影響を防止する。



※フロー中①，②，④～⑦の数字は第2-1図中の①，②，④～⑦に対応する。

第5－1－1図　不等沈下により建屋外上位クラス施設へ影響を及ぼす可能性のある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

(2)　建屋間の相対変位による影響

第 5－1－2 図のフローに従い，上位クラス施設及びそれらの間接支持構造物である建物・構築物の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し，波及的影響の有無を検討する。

ａ．下位クラス施設の抽出

地震による建屋の相対変位を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し，離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出する。

ｂ．耐震性の確認

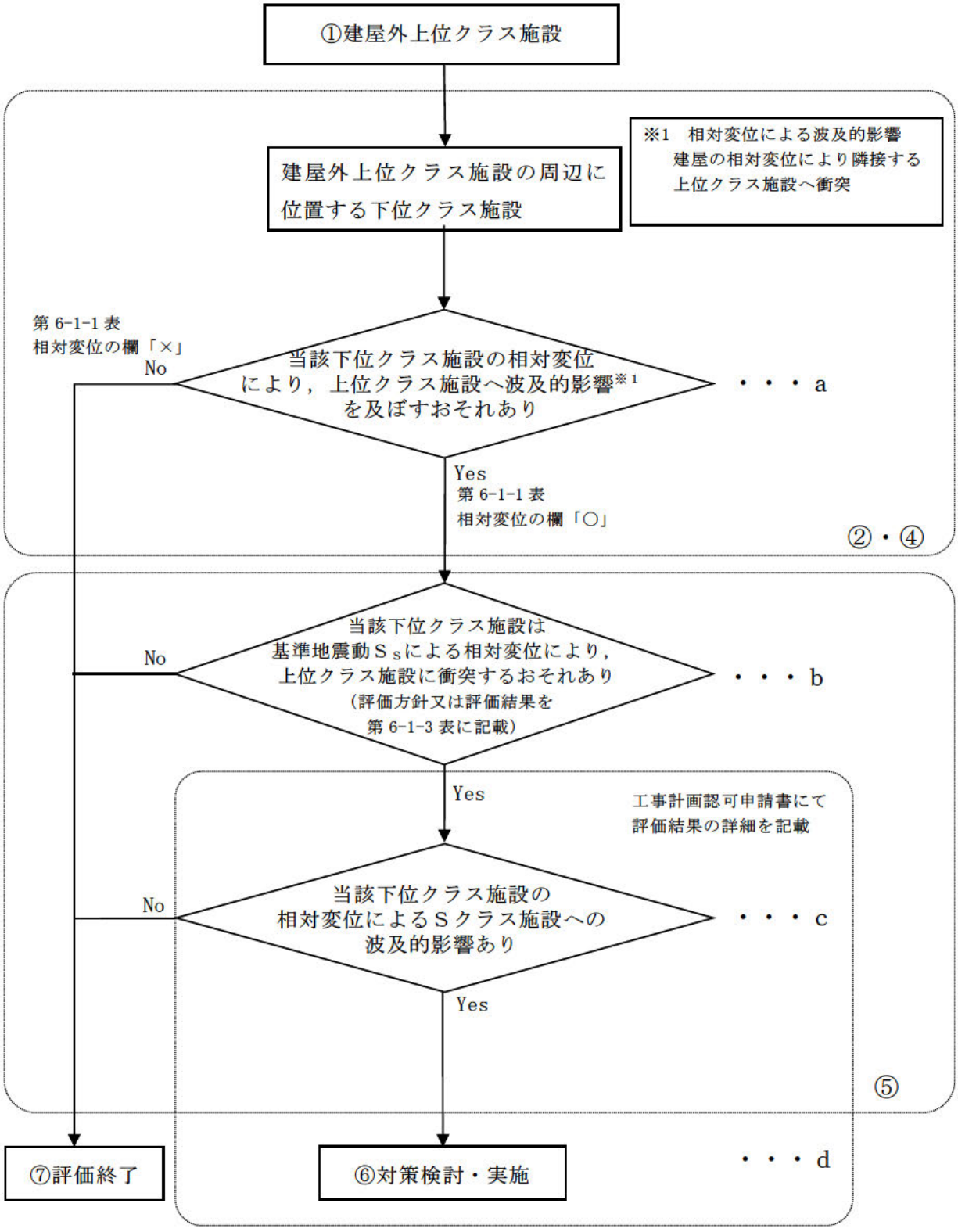
ａ．で抽出した下位クラス施設について，上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して，建屋の相対変位による上位クラス施設への衝突がないことを確認する。

ｃ．相対変位に伴う波及的影響の評価

ｂ．で衝突のおそれが否定できない下位クラス施設について，衝突部分の接触状況を確認し，建屋全体又は局部評価を実施し，衝突に伴い，上位クラス施設の機能を損なうおそれがないことを確認する。

ｄ．対策検討

ｃ．で上位クラス施設の機能を損なうおそれが否定できない下位クラス施設に対して，建屋の補強等を行い，建屋の相対変位等による下位クラス施設の波及的影響を防止する。



※フロー中①，②，④～⑦の数字は第2-1図中の①，②，④～⑦に対応する。

第５－１－２図　相対変位により建屋外上位クラス施設へ影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

5.2　接続部における相互影響

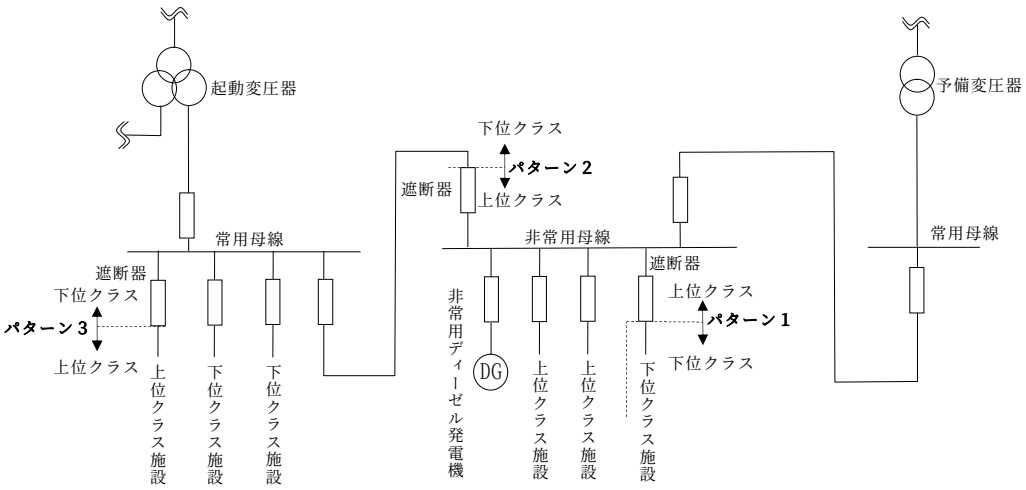
第 5－2 図のフローに従い,上位クラス施設と接続する下位クラス施設を抽出し，波及的影響を検討する。

ａ．接続部の影響検討を要する上位クラス施設の抽出

接続部の影響検討を要する上位クラス施設を抽出する。ここで，上位クラス施設と下位クラス施設との設計上の考慮をしている電気設備，計装設備，格納容器貫通部，空気駆動弁（以下「AO 弁」という。）駆動用空気供給配管接続部及び弁グランド部漏えい検出配管接続部については抽出の対象外とし，機器・配管及びダクトを対象とする。

(a)　電気設備

受電系統について，上位クラス施設と下位クラス施設は基本的には系統的に分離した設計としているが，受電系統概念図にあるように一部の受電系統において上位クラス施設と下位クラス施設との接続がある。このため，上位クラス施設と下位クラス施設との接続するパターンを下記のように整理した。



受電系統概念図

＜パターン１＞

受電系統概念図のパターン１のように上位クラス電源盤と下位クラス施設が接続し，上位クラス電源盤から下位クラス施設に給電する場合，上位クラス電源盤と下位クラス施設は遮断器を介して接続されており，下位クラス施設の故障が生じた場合においても，上位クラス電源盤の遮断器が動作することで事故範囲を隔離し，上位クラス電源盤の機能に影響を与えない設計としている。

＜パターン２＞

受電系統概念図のパターン２のように上位クラス施設である非常用高圧母線と下位クラス施設が接続し，下位クラス施設から非常用高圧母線に給電する場合，上位クラス電源盤と下位クラス施設は遮断器を介して接続されており，下位クラス設備の故障が生じた場合には，上位クラス電源盤の遮断器が動作することにより事故範囲を隔離する。この際，非常用高圧母線が停電するが非常用ディーゼル発電機が自動起動し非常用高圧母線に給電するため，上位クラス施設である非常用高圧母線が機能喪失しない設計としている。

＜パターン３＞

パターン１，２以外に考えられる上位クラス施設と下位クラス施設が接続する組合せとして，下位クラス電源盤から上位クラス施設に給電するパターンが挙げられる。この場合，下位クラス電源盤が故障により上位クラス施設が機能喪失することとなるが，東海第二発電所においてはこのようなパターンのものはない。

以上より，電気設備については上位クラス施設に接続する下位クラス施設の故障が上位クラス施設に波及することがない設計としている。

(b) 計装設備

計測制御設備について，安全系（上位クラス施設）と常用系（下位クラス施設）は原則物理的に分離しているが，制御信号および計装配管の一部に上位クラス施設と下位クラス施設との接続部がある。このため，上位クラス施設と下位クラス施設との接続するパターンを下記のように整理した。

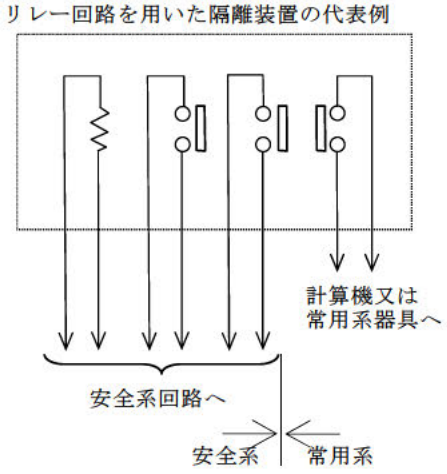
i) 制御信号

制御信号について，上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として存在する可能性が考えられるパターンとして，下記の２つがある。

①安全系（上位クラス）から常用系（下位クラス）に伝送する

②常用系（下位クラス）から安全系（上位クラス）に伝送する

このうち，②のパターンは東海第二発電所においては存在しない。①の信号を安全系（上位クラス）から常用系（下位クラス）に伝送するラインについては，信号伝送における分離概念図に示すとおり，フォトカプラやリレー回路などの隔離装置を介することにより，電気的に分離されており，常用系の故障が安全系に波及することがない設計としている。



信号伝送における分離概念図

ⅱ）計装配管

計装配管について,上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として存在する可能性が考えられるパターンとして，下記の 2 つがある。

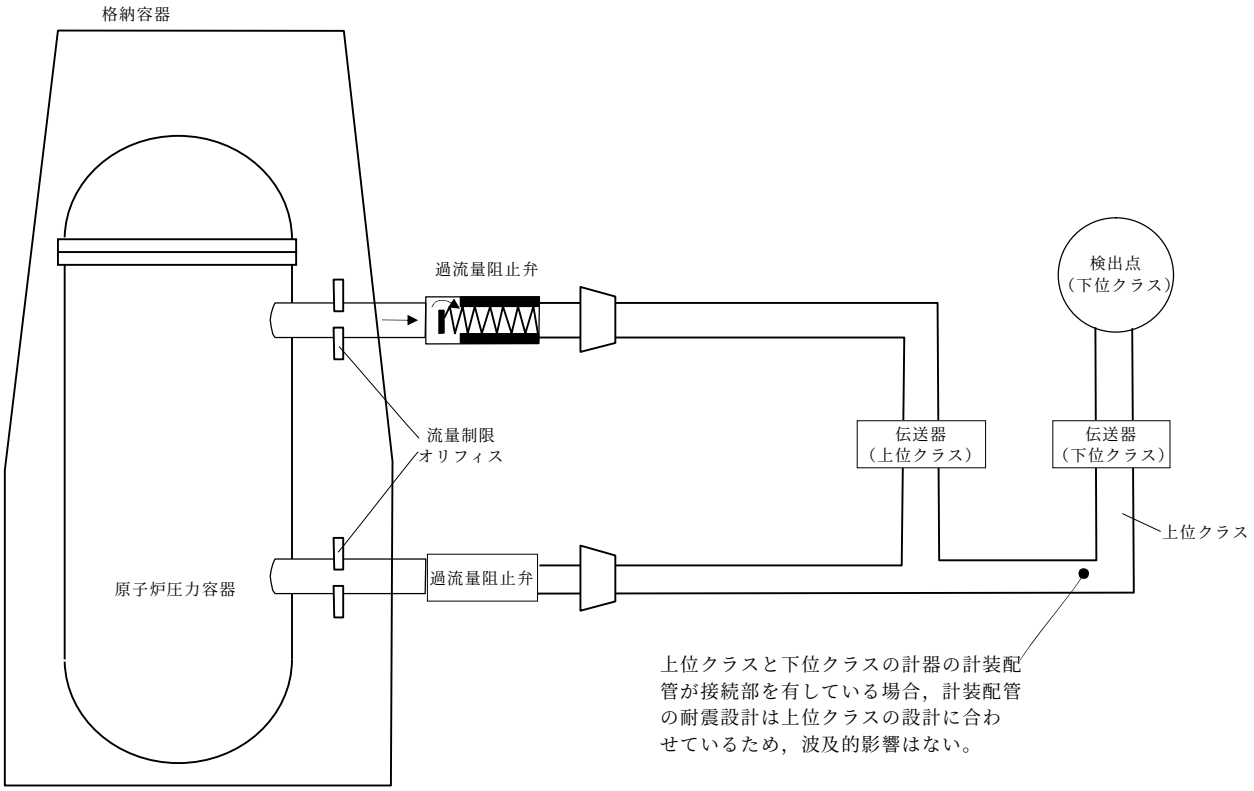
①上位クラスの機器に下位クラス計器の計装配管が接続されている

②下位クラスの機器に上位クラス計器の計装配管が接続されている

このうち, ②のパターンは東海第二発電所においては存在しない。①については, 上位クラスの計器と下位クラスの計器が接続されているパターンと上位クラスの機器（原子炉圧力容器）の計測装置として下位クラスの計器が接続されているパターンがあるため, それぞれパターン①-１，①-２と分類して下記の通り検討した。

＜パターン①-１＞

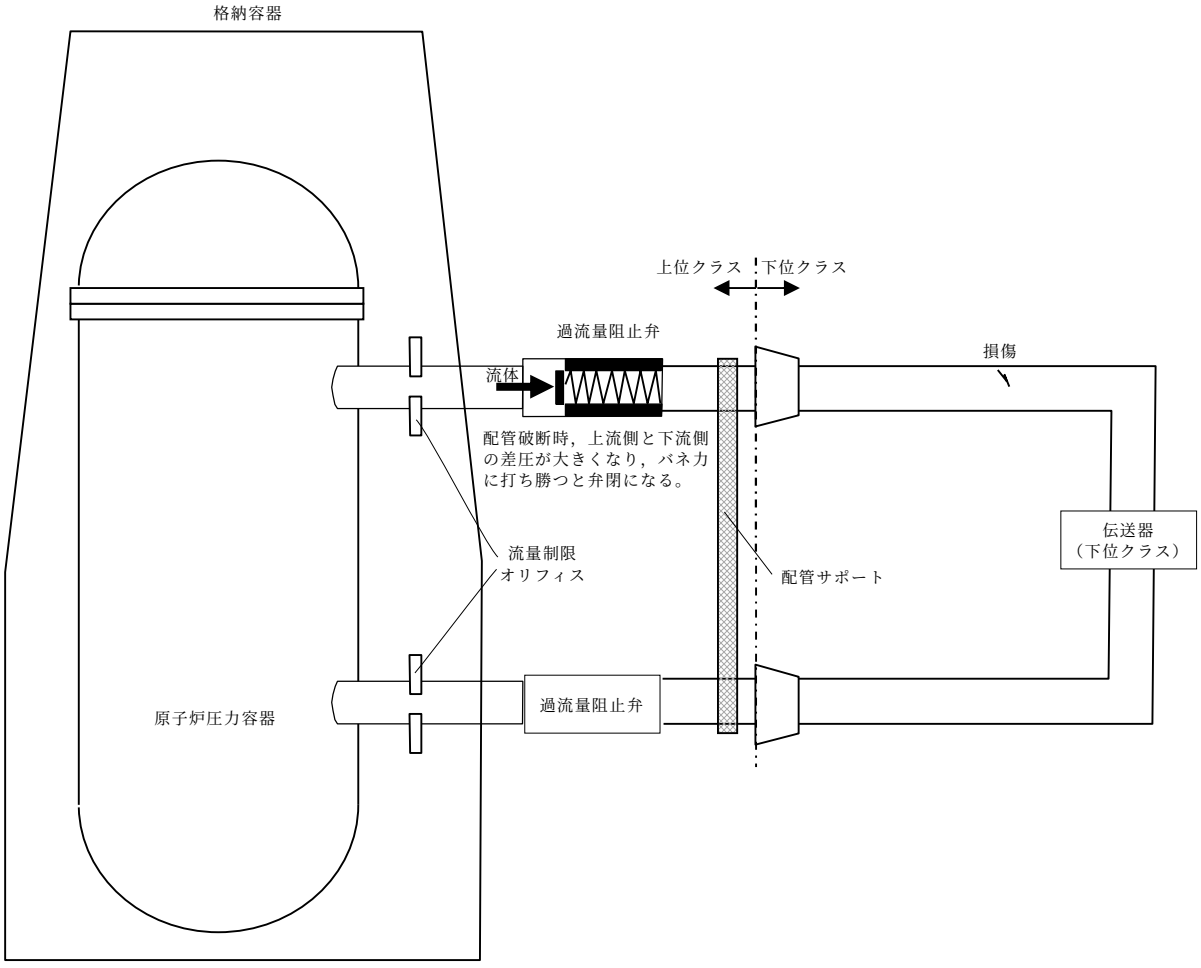
上位クラスと下位クラスの計装配管が接続部を有している場合，下記の概念図に示すとおり，計装配管の耐震設計は上位クラスの設計に合わせているため，波及的影響はない。



計装配管の耐震設計概念図

＜パターン①-２＞

原子炉圧力容器（上位クラス）に接続されている下位クラス計器については，原子炉圧力容器からの計装ライン構成概念図に示すとおり，過流量阻止弁の下流側は下位クラスの設計としている。ただし，原子炉圧力容器に接続されている計装配管には，原子炉格納容器内側に流量制限オリフィスを設けると共に，原子炉格納容器外側には過流量阻止弁を設置しており，万一，過流量阻止弁～計器間の計装配管が破断した際においても，差圧大で瞬時に過流量阻止弁が閉となるため，波及的影響はない。



原子炉圧力容器からの計装ライン構成概念図

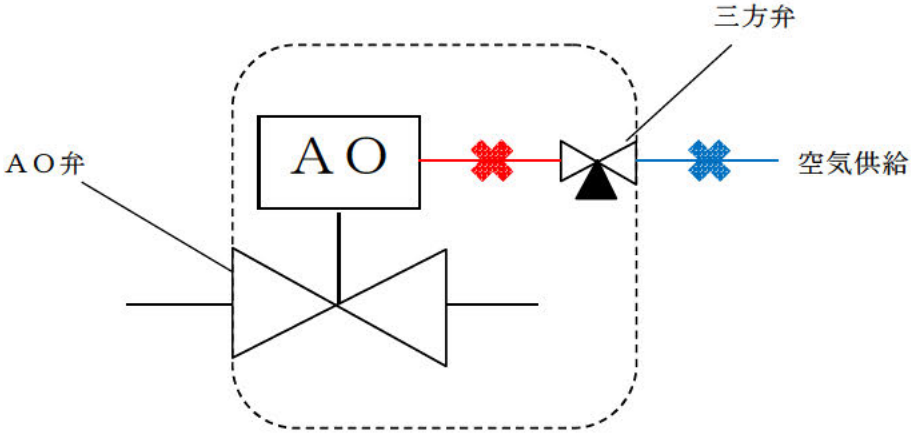
以上より，計装設備については上位クラス施設に接続する下位クラス施設の故障が上位クラス施設に波及することがない設計としている。

(c) 格納容器貫通部

格納容器貫通部については，前後の隔離弁を含めて上位クラス設計であり，接続する下位クラス配管が破損した場合においても隔離弁の健全性を保つ設計としており，格納容器バウンダリとしての貫通部の機能に波及的影響を及ぼすことはない。

(d) AO 弁駆動用空気供給配管接続部

上位クラス配管に設置される AO 弁駆動用の空気供給配管は上位クラス設計ではないが，仮に空気供給配管が破損した場合でも，弁はフェイルセーフ側に動作するため，上位クラス施設の安全機能は喪失しないことから，抽出の対象外としている。なお，空気供給配管の供給側（下図青色部）で閉塞が発生したとしても AO 弁はフェイルセーフ側に動作しないが，動作要求信号が発生すれば三方弁から支障なく排気されることから AO 弁の機能に影響を与えない。また，空気供給配管の AO 弁側（下図赤色部）については上位クラスの AO 弁とあわせて動的機能維持を確認している範囲であるためそもそも閉塞しないと考えられる。



------- 上位クラスとして動的機能維持を確認している範囲

AO 弁概念図

(e) 弁グランド部漏えい検出配管接続部

上位クラス配管に設置される弁のグランド部に接続されるグランドリーク検出ラインについては，上位クラス設計ではないが，仮にグランドリーク検出ラインが破損した場合でも，上位設備である弁の機能に影響が無いことから，抽出の対象外としている。

ｂ．接続部の抽出

機器・配管及びダクトを対象として上位クラス施設に下位クラス施設が直接接続している箇所を抽出する。

ｃ．影響評価対象の選定

ｂ．で抽出した接続部のうち，上位クラス設計の弁又はダンパにより常時閉隔離されているものは，接続する下位クラス配管が破損した場合においても健全性は確保されるため，評価対象外とする。

ｄ．影響評価

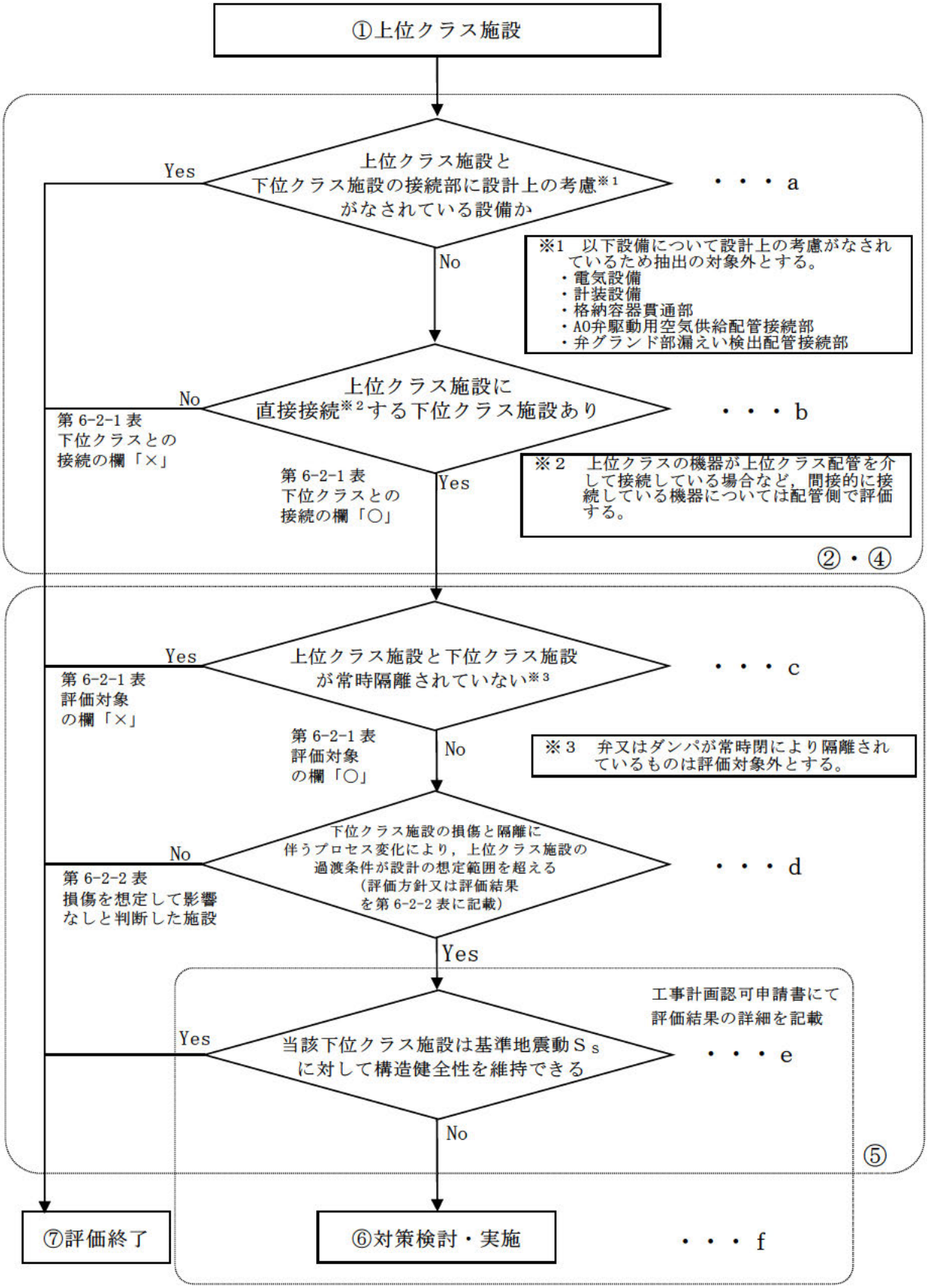
ｃ．で抽出した下位クラス施設について，下位クラス施設が損傷した場合の系統隔離等に伴うプロセス変化により，上位クラス施設の過渡条件が設計の想定範囲内であることを確認する。ここで，下位クラス施設の損傷には破損と閉塞が考えられる。閉塞は配管等が相対変位による軸直交方向の大きな荷重を受けることによって折れ曲がり，流路を完全に遮断することで発生する。しかしながら，下位クラス施設が上位クラス施設と同一の間接支持構造物に支持されていれば，間接支持構造物の相対変位及び不等沈下による影響を受けないことから，閉塞はしないと考えられる。以上より，上位クラス施設と隔離されずに接続する下位クラス施設の支持状況を確認し，同一の間接支持構造物に支持されていない場合は閉塞の影響について個別に検討する。

ｅ．耐震性の確認

ｄ．で設計の想定範囲を超えるものについて，基準地震動Ｓ$_{S}$に対して，構造健全性が維持され，内部流体の内包機能等の必要な機能を維持できることを確認する。

ｆ．対策検討

ｅ．で上位クラス施設の機能を損なうおそれが否定できない下位クラス施設について，基準地震動Ｓ$_{S}$に対して健全性を維持できるように構造の改造，接続部から上位クラス施設の配管・ダクト側に同じく健全性を維持できる隔離弁の設置等により，波及的影響を防止する。



※フロー中①，②，④～⑦の数字は第2-1図中の①，②，④～⑦に対応する。

第 5－2 図　上位クラス施設と接続する下位クラス施設の抽出及び評価フロー

5.3　建屋内における損傷，転倒及び落下等による影響

第 5－3 図のフローに従い,建屋内の上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し，波及的影響の有無を検討する。

ａ．下位クラス施設の抽出

下位クラス施設の抽出にあたって，下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な距離をとって配置されていることを確認する。離隔距離が十分でない場合には，落下防止措置等の対策を適切に実施していることを確認する。

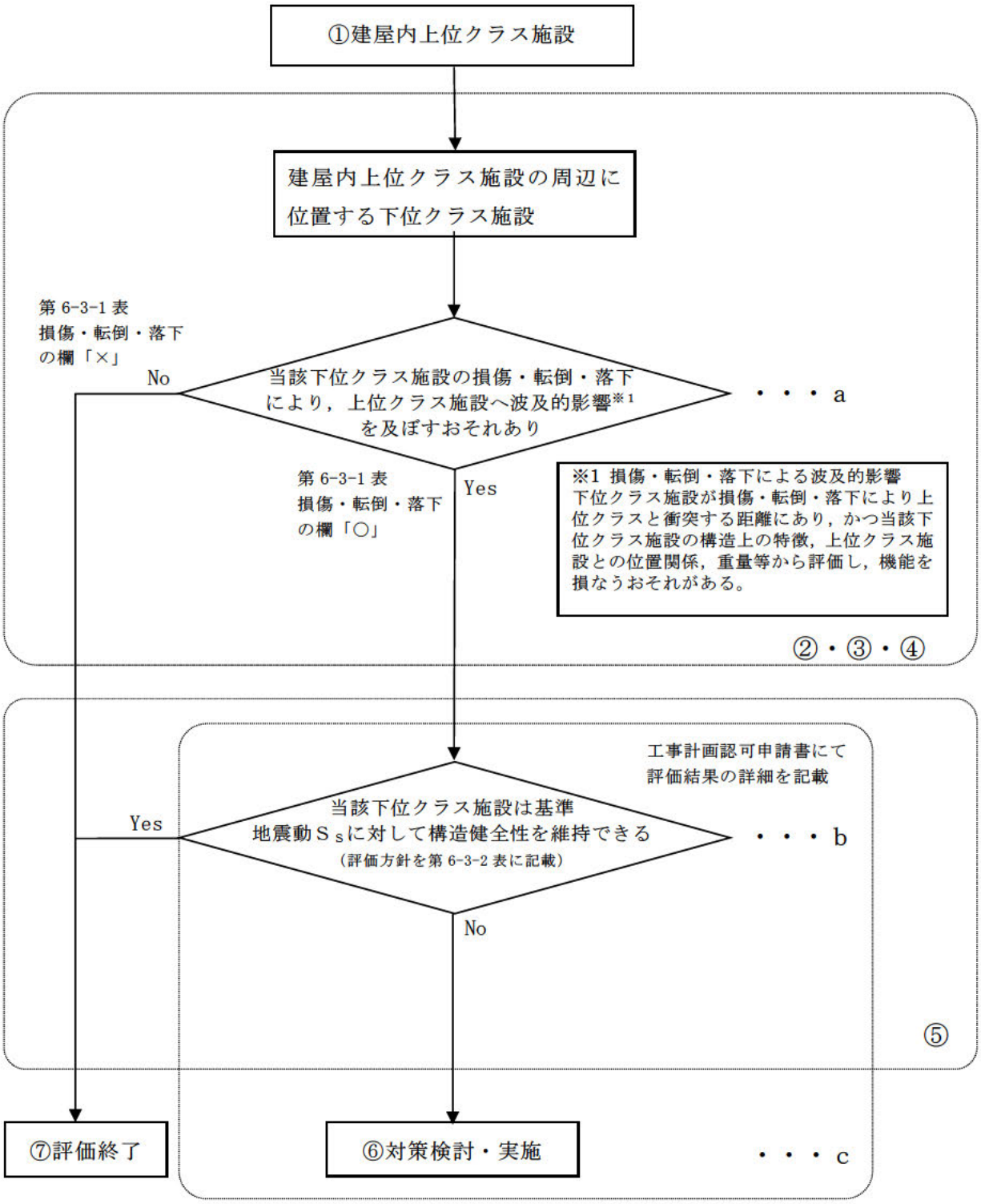
また，以上の確認ができなかった下位クラス施設について，構造上の特徴，上位クラス施設との位置関係，重量等を踏まえて，損傷，転倒及び落下等を想定した場合の上位クラス施設への影響を評価し，上位クラス施設の機能を損なうおそれがないことを確認する。

ｂ．耐震性の確認

ａ．で損傷，転倒及び落下等を想定した場合に上位クラス施設の機能への影響が否定できない下位クラス施設について，基準地震動S_sに対して，損傷，転倒及び落下等が生じないように，構造健全性が維持できることを確認する。

ｃ．　対策検討

ｂ.で構造健全性の維持を確認できなかった下位クラス施設について，基準地震動S_sに対して健全性を維持できるように構造の改造，上位クラス施設と下位クラス施設との間に衝撃に耐えうる緩衝体の設置，下位クラス施設の移設等により波及的影響を防止する。



※フロー中①～⑦の数字は第2-1図中の①～⑦に対応する。

第 5－3 図　損傷，転倒及び落下により建屋内上位クラス施設へ影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

5.4　建屋外における損傷，転倒及び落下等による影響

第 5－4 図のフローに従い，建屋外の上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し，波及的影響の有無を検討する。

ａ．下位クラス施設の抽出

下位クラス施設の抽出にあたって，下位クラス施設の損傷，転倒及び落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な距離をとって配置されていることを確認する。離隔距離が十分でない場合には，落下防止措置等の対策を適切に実施していることを確認する。

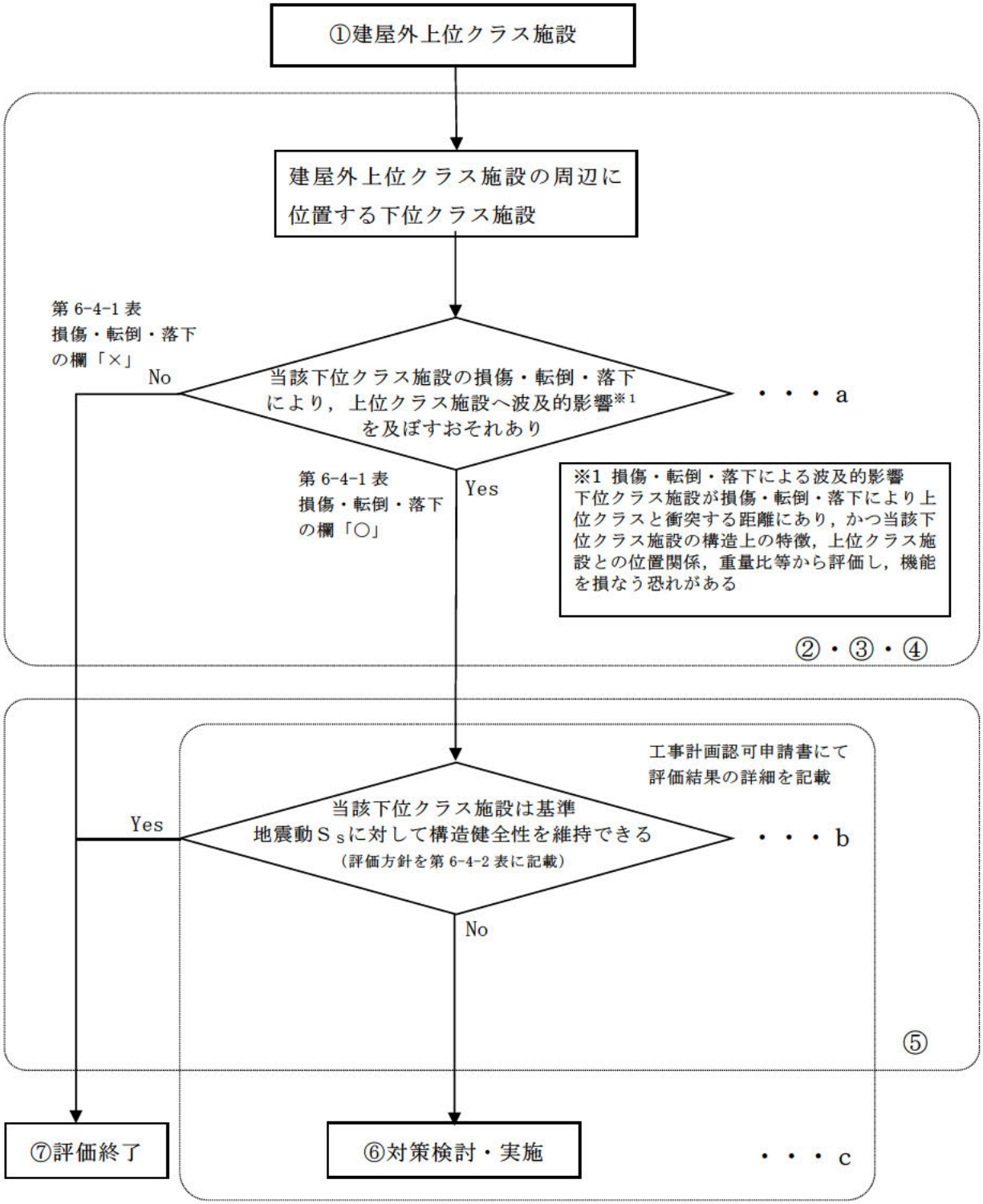
また，以上の確認ができなかった下位クラス施設について，構造上の特徴，上位クラス施設との位置関係，重量等を踏まえて，損傷，転倒及び落下等を想定した場合の上位クラス施設への影響を評価し，上位クラス施設の機能を損なうおそれがないことを確認する。

ｂ．耐震性の確認

ａ．で損傷，転倒及び落下等を想定した場合に上位クラス施設の機能への影響が否定できない下位クラス施設について，基準地震動S_sに対して，損傷，転倒及び落下等が生じないように，構造健全性が維持できることを確認する。

ｃ．対策検討

ｂ.で構造健全性の維持を確認できなかった下位クラス施設について，基準地震動S_sに対して健全性を維持できるように構造の改造，上位クラス施設と下位クラス施設との間に衝撃に耐えうる緩衝体の設置，下位クラス施設の移設等により波及的影響を防止する。



※フロー中①～⑦の数字は第2-1図中の①～⑦に対応する。

第 5－4 図　損傷，転倒及び落下により建屋外上位クラス施設へ影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

6. 下位クラス施設の検討結果

5 項で示したフローに基づき，上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。

6.1 不等沈下又は相対変位による影響評価結果

6.1.1 抽出手順

(1) 地盤の不等沈下による影響

机上検討をもとに，上位クラス施設及び上位クラス施設の間接支持構造物である建物・構築物に対して，地盤の不等沈下により波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出する。

(2) 建屋の相対変位による影響

机上検討をもとに，上位クラス施設及び上位クラス施設の間接支持構造物である建屋に対して，建屋の相対変位により波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出する。

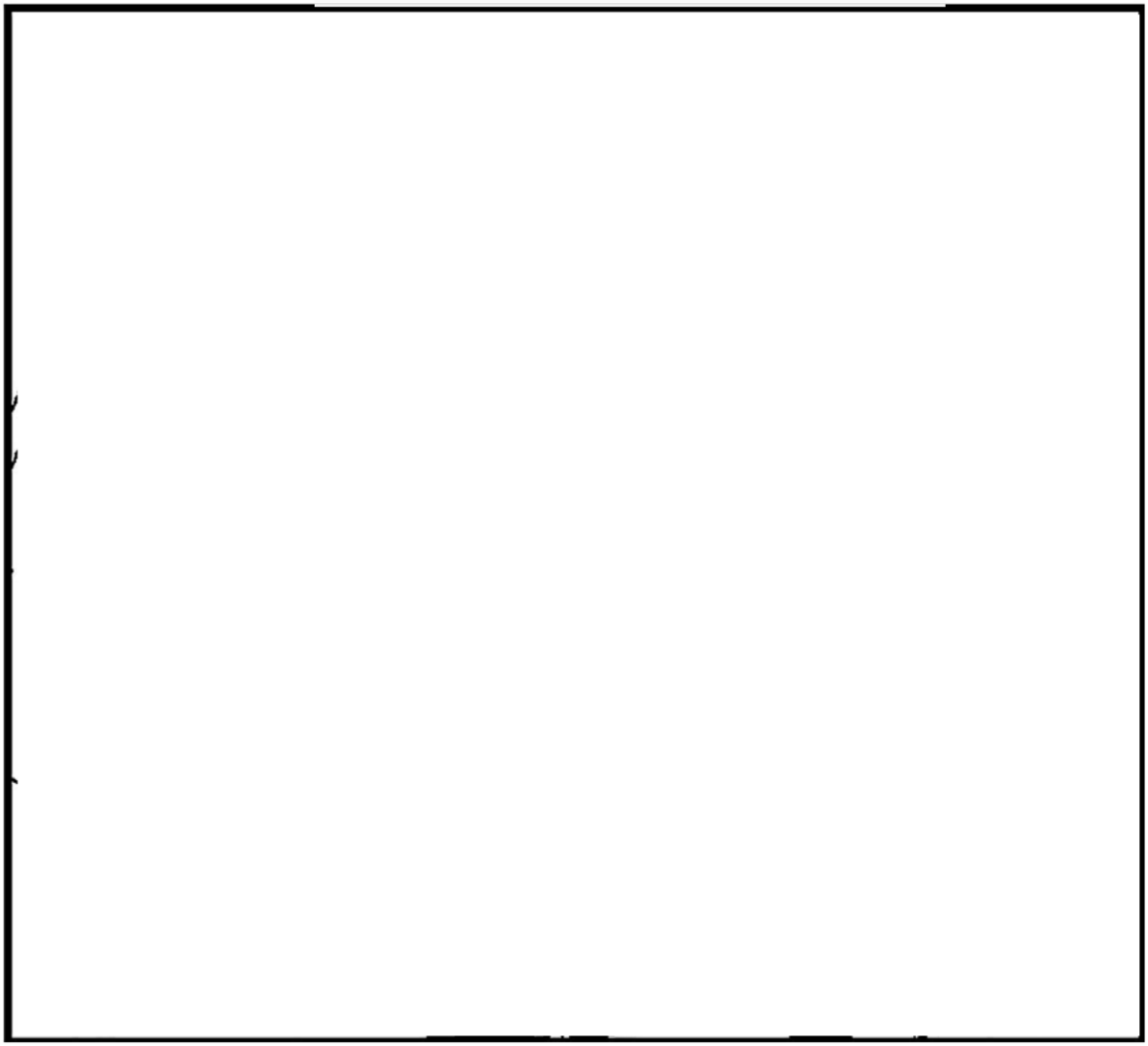
6.1.2 下位クラス施設の抽出結果

第 5－1－1 図及び第 5－1－2 図のフローのａに基づいて影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出した結果を第 6－1－1 図及び第 6－1－1 表に示す（配置図上の番号は第 4－1 表の整理番号に該当する）。

6.1.3 影響評価方針

6.1.2 で抽出した波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の評価方針又は評価結果を第 6－1－2 表及び第 6－1－3 表に示す。

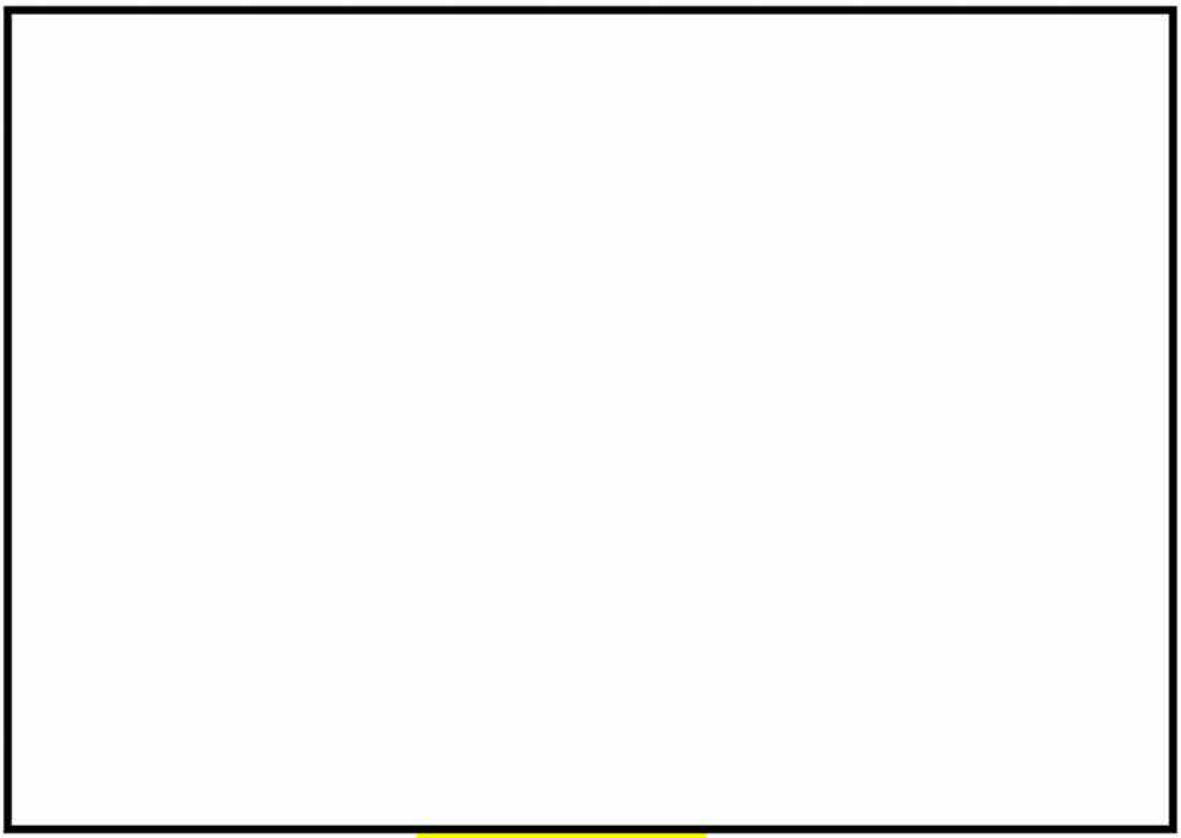
上記方針に基づいた検討結果は工事計画認可申請書において確認し，必要に応じて不等沈下または相対変位による影響を評価（第 5－1－1 図及び第 5－1－2 図のフローのｃに該当）する。



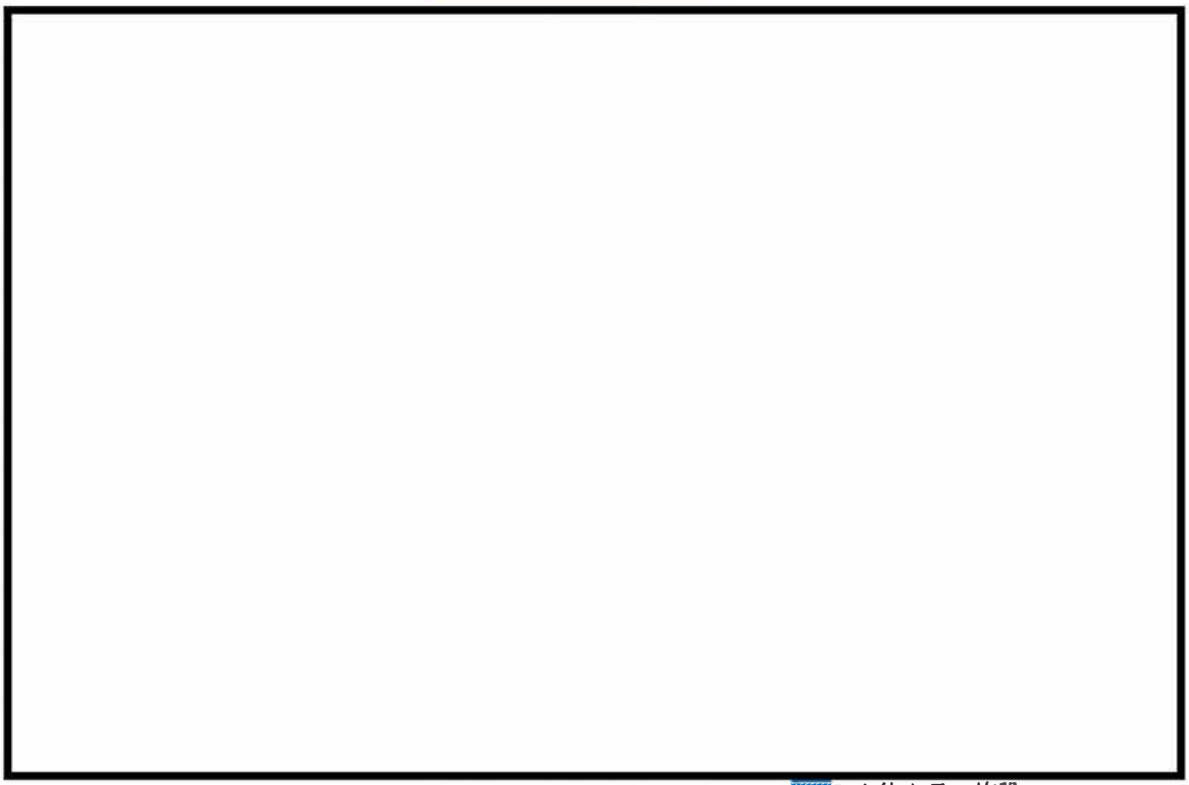
：上位クラス施設

：波及的影響を及ぼす可能性のある
下位クラス施設

第 6－1－1 図　建屋外上位クラス配置図（1／2）



原子炉建屋周辺詳細



取水構造物周辺詳細

：上位クラス施設

：波及的影響を及ぼす可能性のある下位クラス施設

第６－１－１図　建屋外上位クラス配置図（2／2）

第6－1－1表　建屋外上位クラス施設への波及的影響（相対変位及び不等沈下）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（1／2）

番号	屋外上位クラス施設	設置場所	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設		波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）		備考
				不等沈下	相対変位	不等沈下	相対変位	
A001	残留熱除去系海水系ポンプ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	×	×	
A002	残留熱除去系海水系ストレーナ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	×	×	
A003	残留熱除去系海水系配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	×	×	
A004	非常用ディーゼル発電機海水ポンプ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	×	×	
A005	非常用ディーゼル発電機海水系ストレーナ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	×	×	
A006	非常用ディーゼル発電機海水系配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	×	×	
A007	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水ポンプ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	×	×	
A008	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水系ストレーナ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	×	×	
A009	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水系配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	×	×	
A010	非常用ガス処理系配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	×	×	
A011	原子炉建屋	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	タービン建屋 サービス建屋 ベーラ建屋 サンプルタンク室 ヘパフィルター室 連絡通路 大物搬入口	タービン建屋 サービス建屋 ベーラ建屋 連絡通路 大物搬入口	○	○	
A012	使用済燃料乾式貯蔵建屋	屋外	Sｸﾗｽ 間接支持構造物	－	－	×	×	
A013	取水構造物	屋外	屋外重要度土木構造物 SA施設	－	－	×	×	
A014	屋外二重管	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	－	－	×	×	
A015	非常用ガス処理系配管支持構造（排気筒、支持架構）	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	－	－	×	×	
A016	常設代替高圧電源装置置場	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	－	－	－	－	設置予定施設※1
A017	常設代替高圧電源装置用カルバート	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	－	－	－	－	設置予定施設※1
A018	緊急時対策所	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	－	－	設置予定施設※1
A019	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	－	－	設置予定施設※1
A020	代替淡水貯槽	屋外	SA施設	－	－	－	－	設置予定施設※1
A021	常設低圧代替注水系ポンプ室	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	－	－	設置予定施設※1
A022	常設低圧代替注水系配管カルバート	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	－	－	設置予定施設※1
A023	格納容器圧力逃がし装置格納槽	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	－	－	設置予定施設※1
A024	格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	－	－	設置予定施設※1
A025	ＳＡ用海水ピット	屋外	SA施設	－	－	－	－	設置予定施設※1
A026	ＳＡ用海水ピット取水塔	屋外	SA施設	－	－	－	－	設置予定施設※1
A027	海水引込み管	屋外	SA施設	－	－	－	－	設置予定施設※1
A028	緊急用海水ポンプピット	屋外	SA施設	－	－	－	－	設置予定施設※1

※1　当該施設を設置する段階で、5.1項に示す影響検討を実施する（添付資料3）。

第6－1－1表　建屋外上位クラス施設への波及的影響（相対変位及び不等沈下）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（2／2）

番号	屋外上位クラス施設	設置場所	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設		波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）		備考
				不等沈下	相対変位	不等沈下	相対変位	
A029	緊急用海水配管カルバート	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	－	－	設置予定施設※1
A030	緊急用海水取水管	屋外	SA施設	－	－	－	－	設置予定施設※1
A031	防潮堤及び防潮扉（防潮堤道路横断部に設置）	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A032	放水路ゲート	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A033	構内排水路逆流防止設備	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A034	貯留堰	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	－	－	－	－	設置予定施設※1
A035	取水路点検用開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A036	海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A037	取水ピット空気抜き配管逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A038	海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A039	放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A040	ＳＡ用海水ピット開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A041	緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A042	緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A043	緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A044	貫通部止水処置	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A045	津波監視カメラ	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A046	取水ピット水位計	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A047	潮位計	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	－	－	設置予定施設※1
A048	残留熱除去海水系ポンプＤ逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	×	×	
A049	残留熱除去海水系ポンプＢ逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	×	×	
A050	残留熱除去海水系ポンプＡ逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	×	×	
A051	残留熱除去海水系ポンプＣ逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	×	×	
A052	非常用ディーゼル発電機２Ｃ海水ポンプ出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	×	×	
A053	非常用ディーゼル発電機２Ｄ海水ポンプ出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	×	×	
A054	高圧炉心スプレイディーゼル冷却系海水系ポンプ出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	×	×	

※1　当該施設を設置する段階で、5.1項に示す影響検討を実施する（添付資料3）。

第 6－1－2 表　建屋外施設の評価結果（地盤の不等沈下による影響）

建屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針又は評価結果	備　考
原子炉建屋	タービン建屋 サービス建屋 ベーラ建屋 サンプルタンク室 ヘパフィルター室 大物搬入口 連絡通路	原子炉建屋への波及的影響確認として，下位クラス施設が設置された地盤が不等沈下しないことの確認又は不等沈下した場合でも離隔距離が十分であることを確認する。 また，原子炉建屋に対して建屋規模から小さい施設については，接触したとしても原子炉建屋の耐震性を損なわないことを確認する。	支持構造については 添付資料 4 参照

第 6－1－3 表　建屋外施設の評価結果（相対変位による影響）

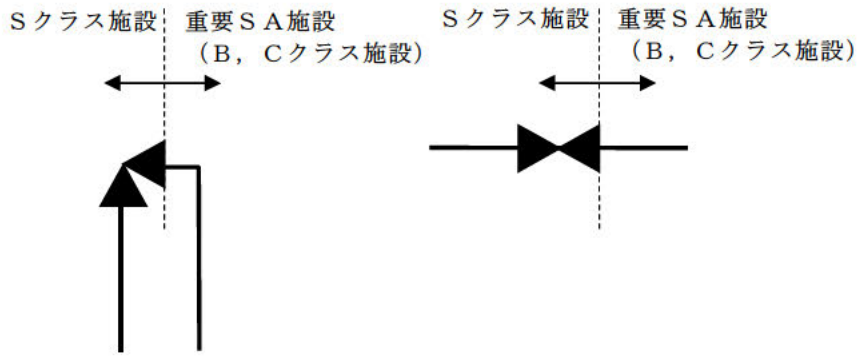
建屋外上位クラス施設	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	評価方針又は評価結果	備　考
原子炉建屋	タービン建屋 サービス建屋	原子炉建屋とサービス建屋及びタービン建屋との最小となる離隔距離は約 50㎜ と小さく，建屋間相対変位によって建屋同士が接触する可能性がある。このため，基準地震動Ｓｓに対する地震応答解析により，影響を確認する。	
	ベーラ建屋 大物搬入口 連絡通路	原子炉建屋に対して各建屋の規模が小さく軽量であることから，建屋同士が接触したとしても影響は軽微であり建屋の耐震性を損なうことがないことを確認する。	

6.2　接続部における相互影響検討結果

6.2.1　抽出手順

机上検討をもとに，上位クラス施設と接続する下位クラス施設のうち，下位クラス施設の損傷または隔離によるプロセス変更により上位クラス施設に影響を及ぼす可能性がある下位クラス施設を抽出する。なお，Ｓクラス施設等と重要ＳＡ施設の接続部は上位クラス同士であるため，上位クラス施設と下位クラス施設との接続部として抽出していない。

接続部については，改造工事の際の設計図書類から系統図の変更を行っていることから，本抽出において系統図を用いた机上検討による評価対象の抽出が可能である。



Ｓクラス施設等と重要ＳＡ施設の接続部例

6.2.2　接続部の抽出及び影響評価対象の選定結果

第5－2図のフローのａ，ｂ及びｃに基づいて抽出された評価対象接続部について整理したものを第6－2－1表に示す。

6.2.3　影響評価方針

6.2.2で抽出した上位クラス施設と下位クラス施設との接続部について，評価結果又は評価方針を第6－2－2表に示す。

第6－2－2表に記載した方針に基づき，基準地震動Ｓ$_s$にて健全性確認を行

う必要がある設備については工事計画認可申請書において影響評価を行う（第5－2図のフローのｅに該当）。

第6－2－1表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表（1／6）

番号	屋内上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続（有：○，無：×）	評価対象（対象：○，対象外：×）	接続配管等	備　考
A001	残留熱除去系海水ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	屋外	×	－		
A002	残留熱除去系海水ストレーナ	Sｸﾗｽ SA施設	屋外	×	－		
A003	残留熱除去系海水配管	Sｸﾗｽ SA施設	屋外 SA施設	○	○	海水系放出ライン	
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ＲＨＲＳ加圧ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
A004	非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	屋外	×	－		
A005	非常用ディーゼル発電機海水ストレーナ	Sｸﾗｽ SA施設	屋外	×	－		
A006	非常用ディーゼル発電機海水配管	Sｸﾗｽ SA施設	屋外	○	○	海水系放出ライン	
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ＤＧＳ封水ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
A007	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	屋外	×	－		
A008	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ	Sｸﾗｽ SA施設	屋外	×	－		
A009	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水配管	Sｸﾗｽ SA施設	屋外	○	○	海水系放出ライン	
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ＤＧＳ封水ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
A010	非常用ガス処理系配管	Sｸﾗｽ SA施設	屋外	×	－		
B001	原子炉圧力容器	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	RPV漏えい検出ライン	
					×	RPVベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B005	主蒸気系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	主蒸気ライン	
					○	主蒸気ドレンライン	
					×	N2供給ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベント／ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B006	主蒸気隔離弁制御用アキュムレータ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B007	逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B009	給水系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	給水ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	原子炉冷却材浄化系ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	貴金属注入ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレン／ベントライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
B010	主蒸気隔離弁漏えい抑制系配管	Sｸﾗｽ	R/B	○	×	復水移送ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレン／ベントライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
B011	低圧マニュホールド（主蒸気隔離弁漏えい抑制系）	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B012	ブロワ（主蒸気隔離弁漏えい抑制系）	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B013	再循環系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	サンプルライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外

第6－2－1表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表（2／6）

番号	屋内上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続（有：○，無：×）	評価対象（対象：○，対象外：×）	接続配管等	備　考
B014	再循環ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	シールリークドレンライン	
					×	シールパージライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B015	原子炉冷却材浄化系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B016	残留熱除去系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	復水移送ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	消火系ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	サンプリングライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ケミカルタンクライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ＦＰＣ系ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	ウォーターレグシールライン	
B016	残留熱除去系熱交換器	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B017	残留熱除去系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B018	残留熱除去海水系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	消火系ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B019	原子炉隔離時冷却系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	復水移送ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	蒸気ドレン排出ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ラプチャディスク設置ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B020	原子炉隔離時冷却系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B021	高圧炉心スプレイ系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	ウォータレグシールライン	
					×	サンプリングライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ＲＨＲドレンフラッシングライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B022	高圧炉心スプレイ系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B023	低圧炉心スプレイ系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	復水移送ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	サンプリングライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	消火系ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ＲＨＲドレンフラッシングライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	ウォーターレグシールライン	

第6－2－1表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表（3／6）

番号	屋内上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続（有：○，無：×）	評価対象（対象：○，対象外：×）	接続配管等	備　考
B024	低圧炉心スプレイ系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	メカニカルシールドレンライン	
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B027	制御棒駆動水圧系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	スクラム排出水ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	充てん水ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	冷却水入口ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	駆動水入口ライン	逆止弁を介して接続されているため評価対象外
					×	駆動水排出ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B028	制御棒駆動水圧系制御ユニット	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B029	ほう酸水注入系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B030	ほう酸水注入系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B031	ほう酸水貯蔵タンク	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	復水移送ライン	
					○	オーバフローライン	
					○	ベントライン	
B032	使用済燃料貯蔵ラック	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B033	使用済燃料プール	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B034	使用済燃料乾式貯蔵容器	Sｸﾗｽ	D/C	×	－		
B035	原子炉建屋換気系放射線モニタ	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B036	原子炉建屋排気筒モニタ	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B037	中央制御室換気系送風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B038	中央制御室換気系排風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B039	中央制御室換気系フィルターユニット	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B040	中央制御室換気系　制御室内ダクト	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B041	非常用ガス処理系／再循環系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	通常換気系ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	復水移送ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B042	非常用ガス処理系排風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B043	非常用ガス処理系フィルタートレイン	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B044	非常用ガス再循環系排風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B045	非常用ガス再循環系フィルタートレイン	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B046	ダクト（原子炉建屋換気系）	Sｸﾗｽ	R/B	○	○	原子炉建屋給排気ダクト	
B047	ダクト（ＤＧ換気系）	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		

第6－2－1表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表（4／6）

番号	屋内上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続（有：○，無：×）	評価対象（対象：○，対象外：×）	接続配管等	備　考
B048	鋼板ダクト本体及びダクト（空調ユニット系）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B049	原子炉建屋換気系給気隔離弁用アキュムレータ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B050	原子炉建屋換気系排気隔離弁用アキュムレータ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B051	HPCSポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B052	LPCSポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B053	RCICポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B054	RHRポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B055	非常用DG室排気ファン	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B056	HPCS用DG室排気ファン	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B057	バッテリー室給排気ファン	Sｸﾗｽ	R/B	×	－		
B058	中央制御室空調用冷水ポンプ	Sｸﾗｽ	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B059	中央制御室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B060	格納容器（ドライウエル部）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B061	格納容器（サプレッションチェンバ部）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B062	ペデスタル　原子炉本体の基礎）	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	R/B	×	－		
B065	可燃性ガス濃度制御系再結合装置	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B066	可燃性ガス濃度制御系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	復水移送ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B067	不活性ガス系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	通常換気系ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	N2パージライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	N2供給ライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					×	テストライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B068	内燃機関（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	燃料ポンプドレンライン	
					○	ローラガイドドレンライン	
					○	冷却水ドレンライン	
					○	始動空気ドレンライン	
					×	排気管	同一の間接構造物に支持されているため流路を完全に遮断することはな
B069	発電機（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B070	関連配管（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B071	始動空気圧縮機（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B072	始動空気だめ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B073	潤滑油プライミングポンプ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B074	温水循環ポンプ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B075	潤滑油冷却器（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B076	清水冷却器（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外

第6－2－1表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表（5／6）

番号	屋内上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続（有：○，無：×）	評価対象（対象：○，対象外：×）	接続配管等	備　考
B077	燃料弁冷却油冷却器（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B078	潤滑油ヒータ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B079	清水ヒータ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B080	潤滑油フィルタ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B081	燃料油フィルタ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B082	清水膨張タンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	復水移送ライン	
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B083	シリンダ注油タンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	ミスト排出ライン	
B084	潤滑油サンプタンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	ミスト排出ライン	
B085	燃料油デイタンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	ミスト排出ライン	
					○	オーバーフローライン	
					×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B086	内燃機関（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	燃料ポンプドレンライン	
					○	ローラガイドドレンライン	
					○	冷却水ドレンライン	
					○	始動空気ドレンライン	
					×	排気管	同一の間接構造物に支持されているため流路を完全に遮断することはな
B087	発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B088	関連配管（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B089	始動空気圧縮機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B090	始動空気だめ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B091	潤滑油プライミングポンプ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B092	温水循環ポンプ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B093	潤滑油冷却器（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B094	清水冷却器（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B095	燃料弁冷却油冷却器（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B096	潤滑油ヒータ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B097	清水ヒータ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B098	潤滑油フィルタ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B099	燃料油フィルタ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
B100	清水膨張タンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	復水移送ライン	
					×	ドレン／ベントライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
B101	シリンダ注油タンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	ミスト排出ライン	

第6－2－1表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部一覧表（6／6）

番号	屋内上位クラス施設	区分	設置場所	下位クラスとの接続（有：○，無：×）	評価対象（対象：○，対象外：×）	接続配管等	備　考
B102	潤滑油サンプタンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
					○	ミスト排出ライン	
B103	燃料油デイタンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	○	○	ミスト排出ライン	
					○	オーバーフロー配管	
					×	ドレンライン	通常閉の弁を介して接続されているため評価対象外
D119	格納容器内水素濃度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		
D120	格納容器内酸素濃度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	×	－		

第6－2－2表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果（1／7）

上位クラス施設 （建屋外施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス接続配管等 【 】：耐震クラス	評価結果	備　考
残留熱除去系海水配管	海水系放出ライン【C】	海水系放出ラインの配管が破損した場合において，敷地内に放出されることになるが，上位クラス施設に影響を与えない。	
非常用ディーゼル発電機用海水配管	海水系放出ライン【C】	海水系放出ラインの配管が破損した場合において，敷地内に放出されることになるが，上位クラス施設に影響を与えない。	
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水配管	海水系放出ライン【C】	海水系放出ラインの配管が破損した場合において，敷地内に放出されることになるが，上位クラス施設に影響を与えない。	

第6－2－2表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果（2／7）

上位クラス施設 （建屋内施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス接続配管等 【 】：耐震クラス	評価結果	備　考
原子炉圧力容器	ＲＰＶ漏えい検出ライン【Ｃ】	当該ラインは，ＲＰＶフランジからの漏えいを検出するために，シール外側に設置されていることから，損傷が生じたとしても原子炉圧力容器のバウンダリ機能に影響を及ぼすことはない。	
主蒸気系配管	主蒸気ライン【Ｂ】	第二主蒸気隔離弁の下流側で主蒸気系配管が損傷した場合，破断口からは，破断管及び主蒸気ヘッダを介した健全管より冷却材が外部に流出する。 冷却材の流出量は原子炉圧力容器ノズル下流の流量制限器により，破断した配管の本数に係わらず定格主蒸気流量の200％に制限される。その際に，主蒸気流量大信号により主蒸気隔離弁が5秒で全閉し，流出は食い止められるが，事故解析においては，この間に流出した冷却材によって原子炉圧力容器内の水位が炉心頂部よりも低下することはないことが確認されている。 このことから，波及的影響により第二主蒸気隔離弁の下流側配管が破損した場合の影響は，原子炉格納容器外で主蒸気系配管の破断を想定した場合の事故解析結果に包絡される。	

第6－2－2表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果（3／7）

上位クラス施設 （建屋内施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス接続配管等 【 】：耐震クラス	評価結果	備　考
主蒸気系配管	主蒸気ドレンライン【B】	当該ラインが破損しても，ＭＳトンネル室内の漏えい検知により隔離弁で隔離できることから，上位の施設の機能（原子炉圧力容器バウンダリ）に影響は与えない。	
再循環ポンプ	シールリークドレンライン【B】	当該ラインは，軸封部からのリーク水を廃棄物処理系のサンプに導く配管であるため，損傷が生じたとしても再循環ポンプのバウンダリ機能に影響を及ぼすことはない。	
残留熱除去系配管	ウォーターレグシールライン【B】	当該ラインの破損により，残留熱除去系配管のバウンダリ機能を喪失する可能性があるため，基準地震動Ｓ$_S$での健全性確認を行う。	工認耐震計算書 添付予定
残留熱除去系ポンプ	メカニカルシールドレンライン 【C】	当該ラインは，軸封部からのリーク水を建屋ファンネルに導く配管であるため，損傷が生じたとしても残留熱除去系ポンプの機能に影響を及ぼすことはない。	
高圧炉心スプレイ系配管	ウォーターレグシールライン【B】	当該ラインの破損により，高圧炉心スプレイ系配管のバウンダリ機能を喪失する可能性があるため，基準地震動Ｓ$_S$での健全性確認を行う。	工認耐震計算書 添付予定

第6－2－2表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果（4／7）

上位クラス施設 （建屋内施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス接続配管等 【 】：耐震クラス	評価結果	備　考
高圧炉心スプレイ系ポンプ	メカニカルシールドレンライン 【C】	当該ラインは，軸封部からのリーク水を建屋ファンネルに導く配管であるため，損傷が生じたとしても高圧炉心スプレイ系ポンプの機能に影響を及ぼすことはない。	
低圧炉心スプレイ系配管	ウォーターレグシールライン【B】	当該ラインの破損により，低圧炉心スプレイ系配管のバウンダリ機能を喪失する可能性があるため，基準地震動S_sでの健全性確認を行う。	工認耐震計算書 添付予定
低圧炉心スプレイ系ポンプ	メカニカルシールドレンライン 【C】	当該ラインは，軸封部からのリーク水を建屋ファンネルに導く配管であるため，損傷が生じたとしても低圧炉心スプレイ系ポンプの機能に影響を及ぼすことはない。	
ほう酸水貯蔵タンク	復水移送ライン【B】	当該ラインは，通常水位より上部に接続されているため，破損した場合でも，ほう酸水貯蔵タンクから内部水が流出することは無い。	
	オーバーフローライン【B】	当該ラインは，通常水位より上部に接続されているため，破損した場合でも，ほう酸水貯蔵タンクから内部水が流出することは無い。	
	ベントライン【C】	当該ラインは，通常水位より上部に接続されているため，破損した場合でも，ほう酸水貯蔵タンクから内部水が流出することは無い。	

第6－2－2表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果（5／7）

上位クラス施設 （建屋内施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス接続配管等 【 】：耐震クラス	評価結果	備　考
ダクト（原子炉建屋換気系）	原子炉建屋給排気ダクト【C】	原子炉建屋給排気ダクトが破損したとしても，原子炉建屋換気系給排気隔離弁により二次格納施設は隔離されるため，二次格納施設のバウンダリ機能に影響は無い。	
内燃機関 （非常用ディーゼル発電装置用）	燃料ポンプドレンライン【C】 ローラガイドドレンライン【C】	当該ラインが破損しても，油の排出機能を損なうことがないことから，ディーゼル機関の機能に影響を及ぼすことは無い。	
	冷却水ドレンライン【C】	当該ラインが破損しても，冷却水の排出機能を損なうことがないことから，ディーゼル機関の機能に影響を及ぼすことは無い。	
	始動空気ドレンライン【C】	当該ラインが破損しても，空気の排出機能を損なうことがないことから，ディーゼル機関の機能に影響を及ぼすことは無い。	
清水膨張タンク （非常用ディーゼル発電装置用）	復水移送ライン【B】	当該ラインは，通常水位より上部に接続されているため，破損した場合でも，清水膨張タンクから内部水が流出することは無い。	
シリンダ注油タンク （非常用ディーゼル発電装置用）	ミスト排出ライン【C】	当該ラインは，タンク上部の気相部に接続されているため，破損した場合でも内部液体が流出することは無く，オイルミストの排出機能及びベント機能を損なうことが無い。	

第6－2－2表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果（6／7）

上位クラス施設 （建屋内施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス接続配管等 【 】：耐震クラス	評価結果	備　考
潤滑油サンプタンク （非常用ディーゼル発電装置用）	ミスト排出ライン【C】	当該ラインは，タンク上部の気相部に接続されているため，破損した場合でも内部液体が流出することは無く，オイルミストの排出機能及びベント機能を損なうことが無い。	
燃料油デイタンク （非常用ディーゼル発電装置用）	ミスト排出ライン【C】	当該ラインは，タンク上部の気相部に接続されているため，破損した場合でも内部液体が流出することは無く，オイルミストの排出機能及びベント機能を損なうことが無い。	
	オーバーフローライン【C】	当該ラインは，通常水位より上部に接続されているため，破損した場合でも，燃料油デイタンクから内部油が流出することは無い。	
内燃機関 （高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	燃料ポンプドレンライン【C】 ローラガイドドレンライン【C】	当該ラインが破損しても，油の排出機能を損なうことがないことから，ディーゼル機関の機能に影響を及ぼすことは無い。	
	冷却水ドレンライン【C】	当該ラインが破損しても，冷却水の排出機能を損なうことがないことから，ディーゼル機関の機能に影響を及ぼすことは無い。	
	始動空気ドレンライン【C】	当該ラインが破損しても，空気の排出機能を損なうことがないことから，ディーゼル機関の機能に影響を及ぼすことは無い。	

第6－2－2表　上位クラス施設と下位クラス施設との接続部の評価結果（7／7）

上位クラス施設 （建屋内施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス接続配管等 【 】：耐震クラス	評価結果	備　考
清水膨張タンク （高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	復水移送ライン【B】	当該ラインは，通常水位より上部に接続されているため，破損した場合でも，清水膨張タンクから内部水が流出することは無い。	
シリンダ注油タンク （高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	ミスト排出ライン【C】	当該ラインは，タンク上部の気相部に接続されているため，破損した場合でも内部液体が流出することは無く，オイルミストの排出機能及びベント機能を損なうことが無い。	
潤滑油サンプタンク （高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	ミスト排出ライン【C】	当該ラインは，タンク上部の気相部に接続されているため，破損した場合でも内部液体が流出することは無く，オイルミストの排出機能及びベント機能を損なうことが無い。	
燃料油デイタンク （非常用ディーゼル発電装置用）	ミスト排出ライン【C】	当該ラインは，タンク上部の気相部に接続されているため，破損した場合でも内部液体が流出することは無く，オイルミストの排出機能及びベント機能を損なうことが無い。	
	オーバーフローライン【C】	当該ラインは，通常水位より上部に接続されているため，破損した場合でも，燃料油デイタンクから内部油が流出することは無い。	

6.3　建屋内における損傷，転倒及び落下等による影響検討結果

6.3.1　抽出作業

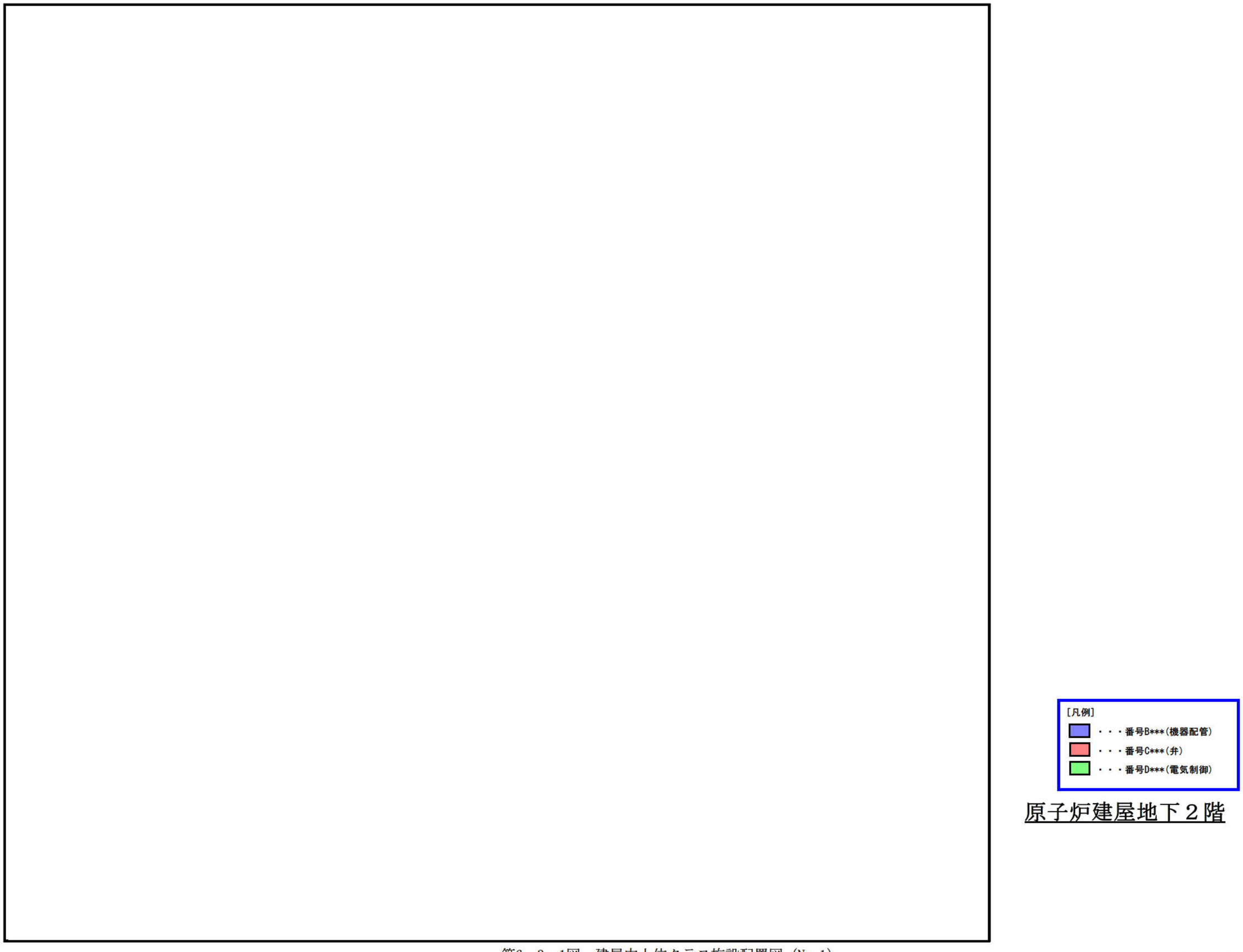
机上検討及び現場調査をもとに，建屋内上位クラス施設に対して，損傷，転倒及び落下等により影響を及ぼす可能性のある下位クラス施設を抽出する。建屋内上位クラス施設の配置図を第6－3－1図に示す。なお配置図の番号は第4－2表の整理番号に該当する。また，原子炉建屋内設備の波及的影響設備位置関係図を第6－3－2図に，使用済燃料乾式貯蔵建屋の波及的影響設備位置関係図を第6－3－3図に示す。

6.3.2　下位クラス施設の抽出結果

第5－3図のフローのａに基づいて抽出された下位クラス施設について抽出したものを第6－3－1表に示す。

6.3.3　耐震評価方針

6.3.2で抽出した建屋内下位クラス施設の評価方針について，第6－3－2表に示す。

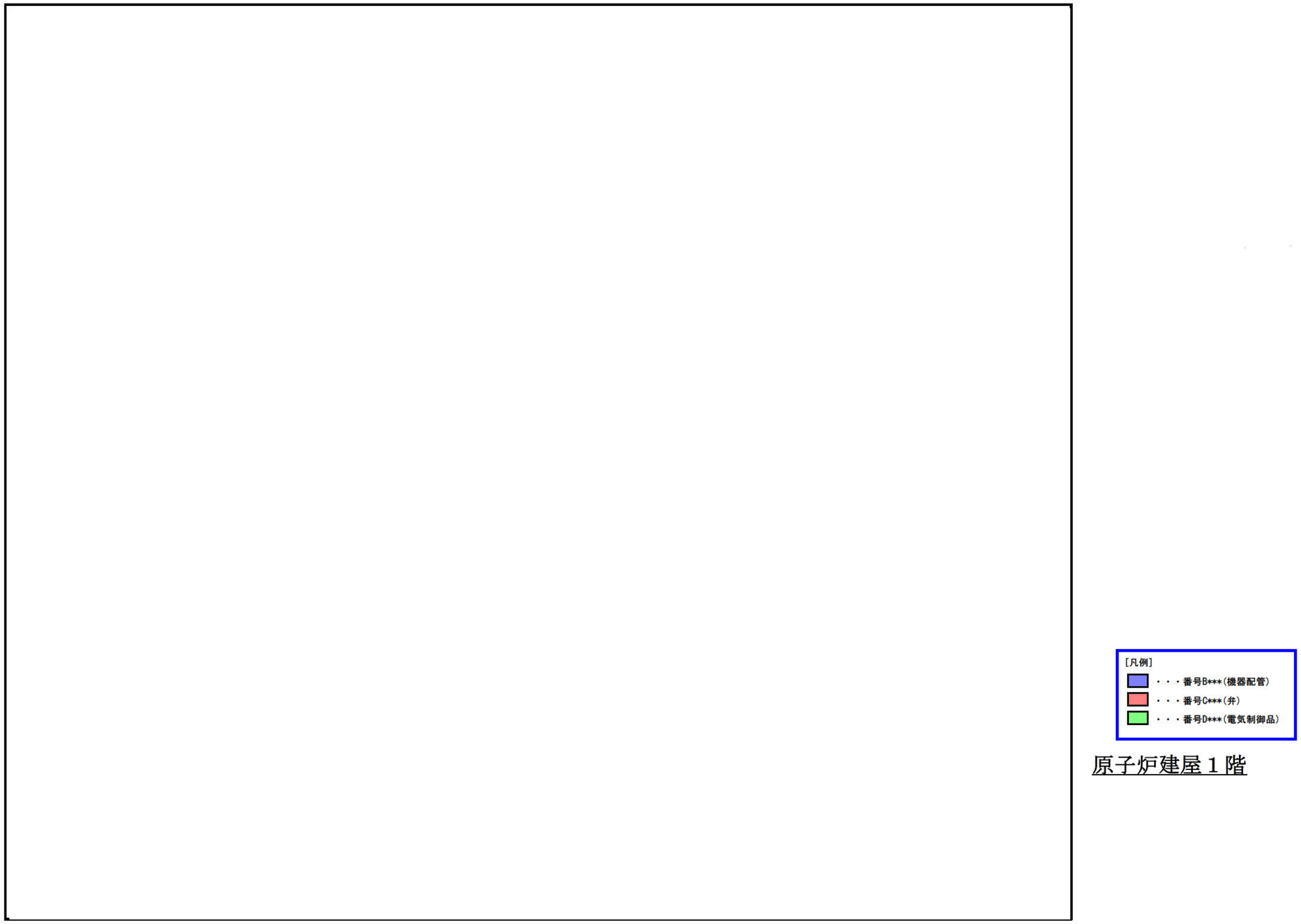


原子炉建屋地下２階

第6－3－1図　建屋内上位クラス施設配置図（No. 1）

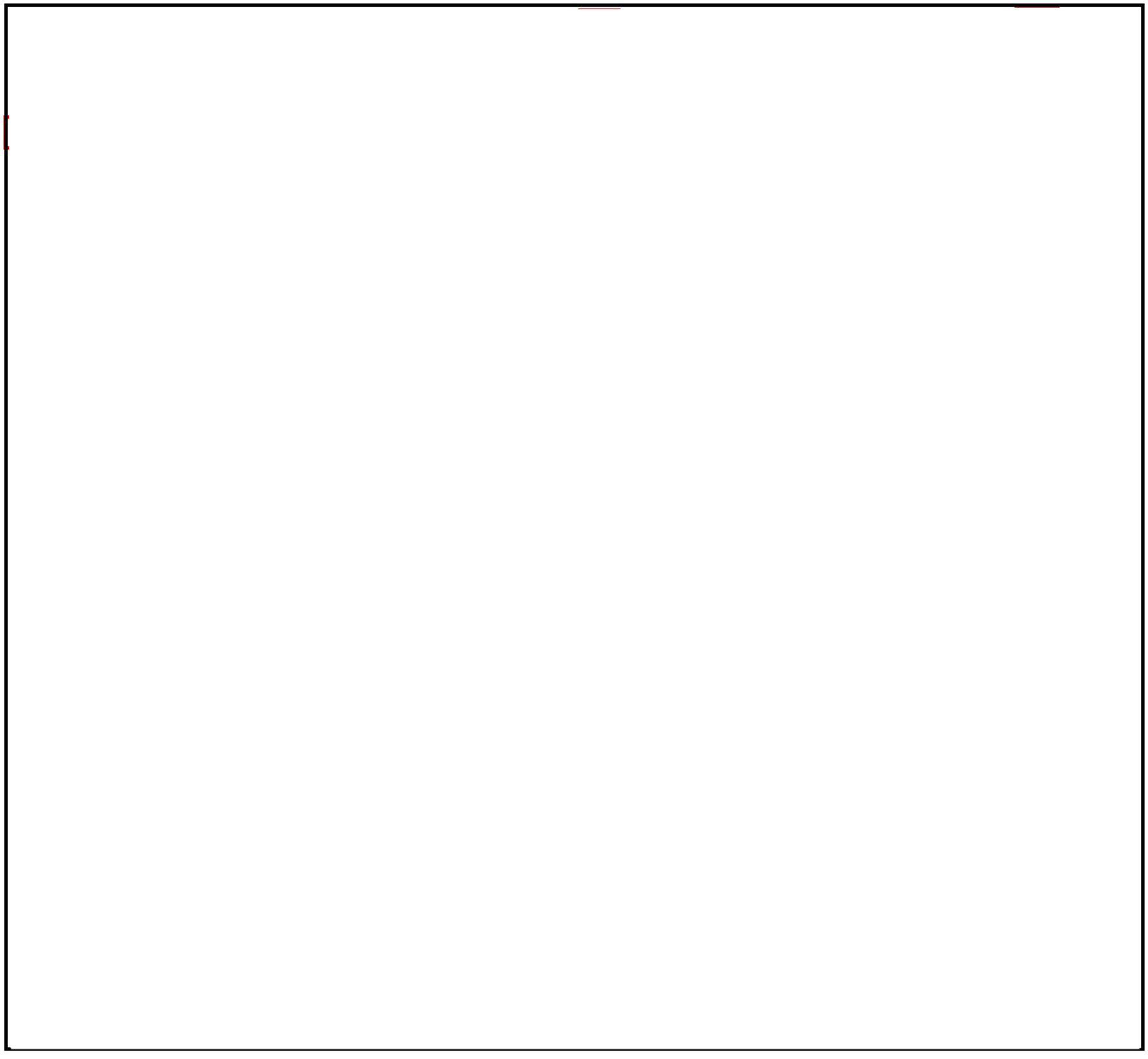
原子炉建屋地下１階

第6　3　1図　建屋内上位クラス施設配置図（No.2）



原子炉建屋１階

第6－3－1図　建屋内上位クラス施設配置図（No.3）



第6－3－1図　建屋内上位クラス施設配置図（No. 4）

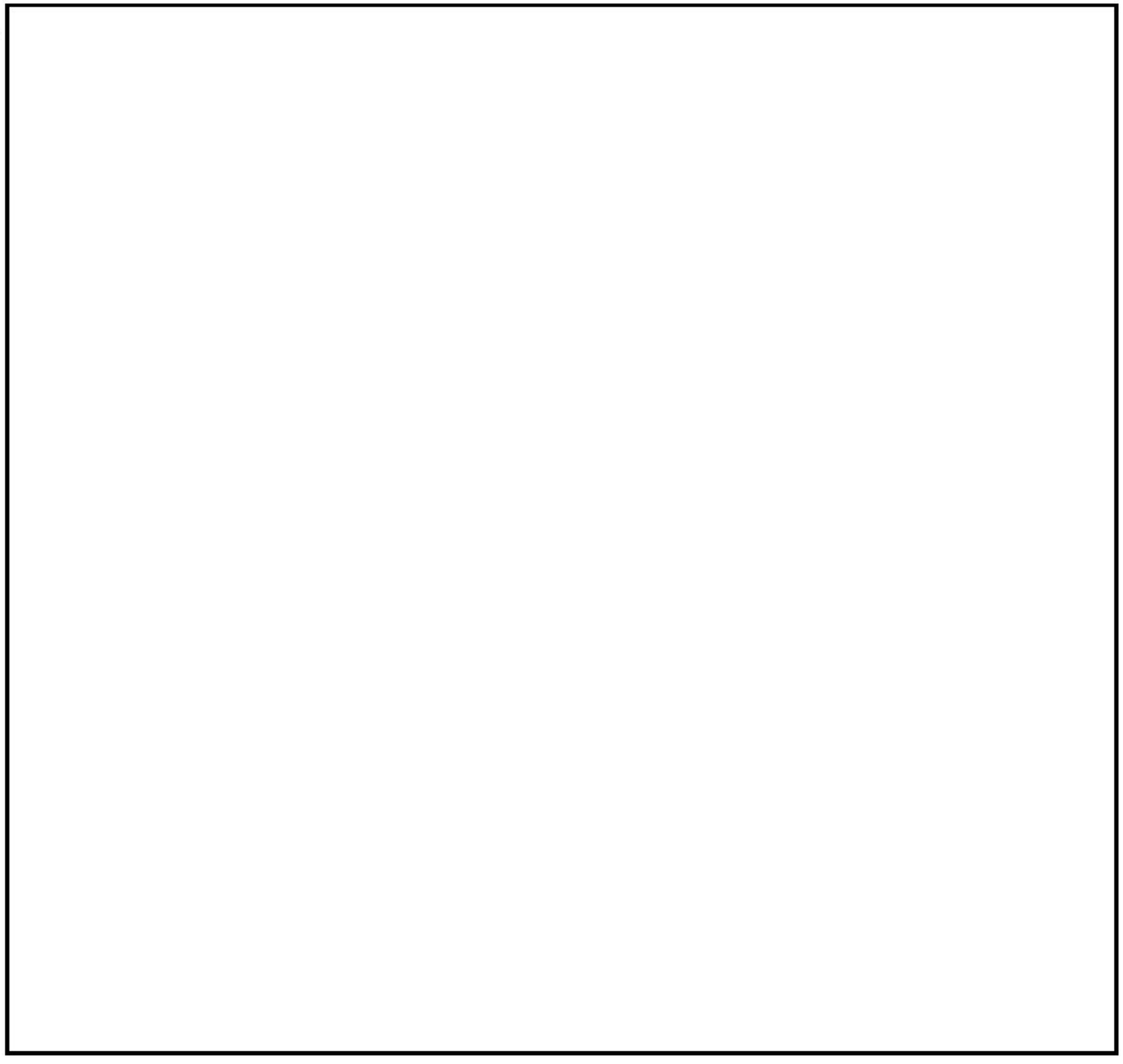
第6－3－1図　建屋内上位クラス施設配置図（No.5）

原子炉建屋４階

原子炉建屋５階

［凡例］
・・・番号B***（機器配管）
・・・番号C***（弁）
・・・番号D***（電気制御品）

第6－3－1図　建屋内上位クラス施設配置図（No.6）



[凡例]
・・・番号B***(機器配管)
・・・番号C***(弁)
・・・番号D***(電気制御品)

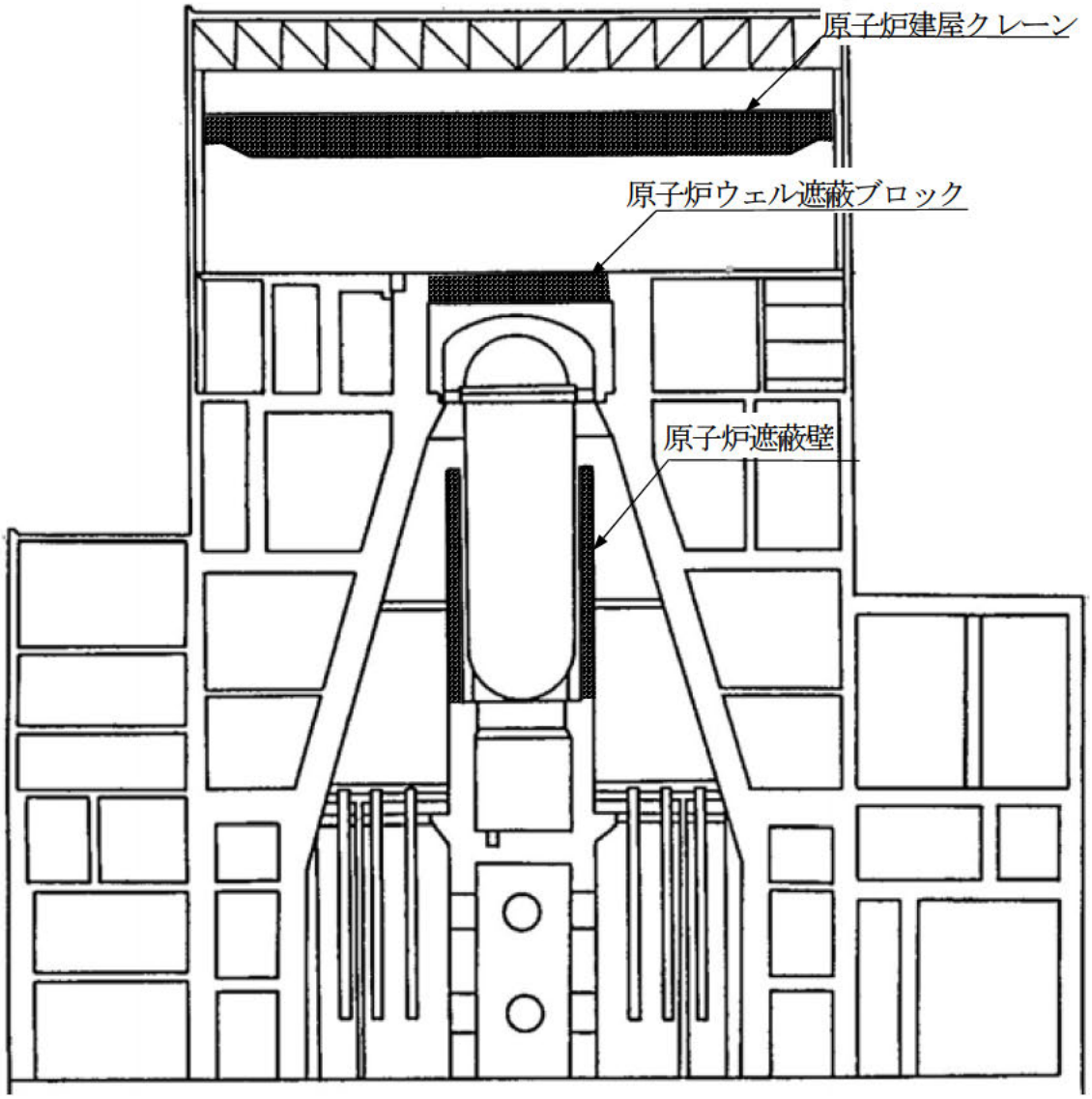
原子炉建屋６階

第6－3－1図　建屋内上位クラス施設配置図（No.7）

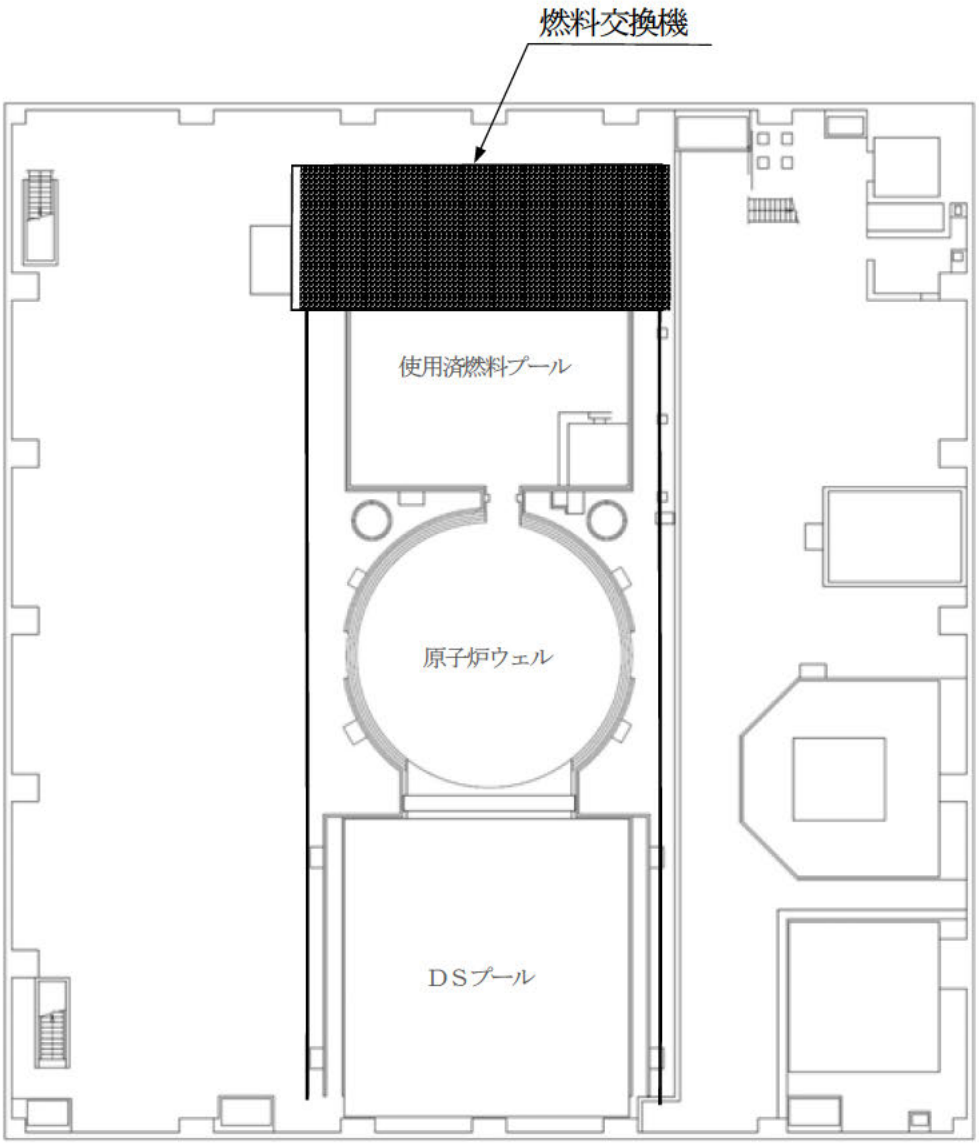
使用済燃料乾式貯蔵建屋　１階

［凡例］
・・・番号B***（機器配管）
・・・番号C***（弁）
・・・番号D***（電気制御品）

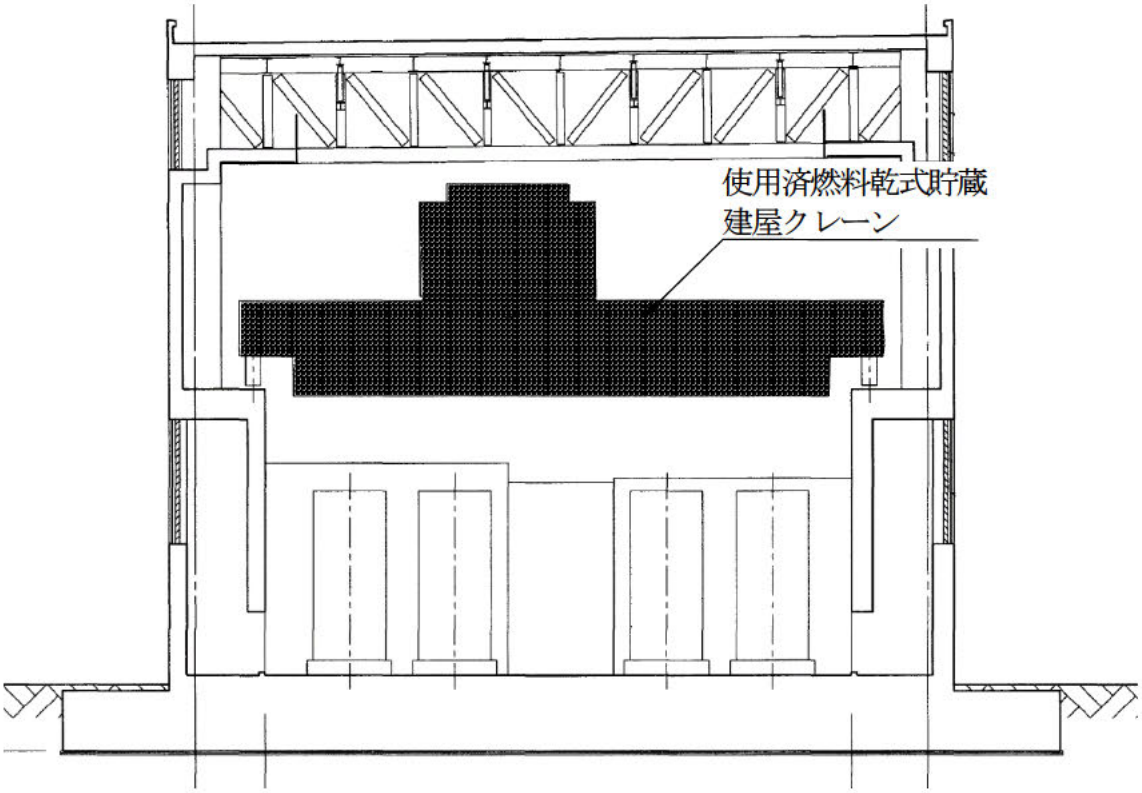
第6－3－1図　建屋内上位クラス施設配置図（No.8）



第６－３－２図　原子炉建屋内設備の位置関係概要図（1／2）



第６－３－２図　原子炉建屋内設備の位置関係概要図（2／2）



第６－３－３図　使用済燃料乾式貯蔵建屋の位置関係概要図

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（1／14）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備　考
					損傷・転倒・落下	
B001	原子炉圧力容器	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	原子炉遮蔽壁	○	
B002	炉心支持構造物	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B003	原子炉圧力容器内部構造物	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B004	原子炉圧力容器支持構造物	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B005	主蒸気系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B006	主蒸気隔離弁制御用アキュムレータ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B007	逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B008	給水系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B009	主蒸気隔離弁漏えい抑制系配管	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B010	低圧マニュホールド （主蒸気隔離弁漏えい抑制系）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B011	ブロワ （主蒸気隔離弁漏えい抑制系）	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（チェーンブロック） 照明器具（カバー無し）	○	
B012	再循環系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B013	再循環ポンプ	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
B014	原子炉冷却材浄化系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B015	残留熱除去系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B016	残留熱除去系熱交換器	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B017	残留熱除去系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	照明器具（カバー無し）	○	
B018	残留熱除去海水系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B019	原子炉隔離時冷却系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B020	原子炉隔離時冷却系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
B021	高圧炉心スプレイ系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B022	高圧炉心スプレイ系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B023	低圧炉心スプレイ系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B024	低圧炉心スプレイ系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	照明器具（カバー無し）	○	
B025	液体廃棄物処理系配管（ＰＣＶバウンダリ）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B026	制御棒駆動機構	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B027	制御棒駆動水圧系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B028	制御棒駆動水圧系制御ユニット	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
B029	ほう酸水注入系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B030	ほう酸水注入系ポンプ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック） 照明器具（カバー無し）	○	
B031	ほう酸水貯蔵タンク	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B032	使用済燃料貯蔵ラック	Sｸﾗｽ	R/B	原子炉建屋クレーン 燃料取替機 制御棒貯蔵ラック，ハンガ	○	
B033	使用済燃料プール	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	原子炉建屋クレーン 燃料取替機	○	
B034	使用済燃料乾式貯蔵容器	Sｸﾗｽ	D/C	使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン	○	
B035	原子炉建屋換気系放射線モニタ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B036	原子炉建屋排気モニタ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B037	中央制御室換気系送風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（2／14）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備　考
					損傷・転倒・落下	
B038	中央制御室換気系排風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B039	中央制御室換気系フィルターユニット	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B040	中央制御室換気系　制御室内ダクト	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B041	非常用ガス処理系／再循環系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B042	非常用ガス処理系排風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	照明器具（カバー無し）	○	
B043	非常用ガス処理系フィルタートレイン	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B044	非常用ガス再循環系排風機	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B045	非常用ガス再循環系フィルタートレイン	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B046	ダクト（原子炉建屋換気系）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B047	ダクト（ＤＧ換気系）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B048	鋼板ダクト本体及びダクト（空調ユニット系）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B049	原子炉建屋換気系給気隔離弁用アキュムレータ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B050	原子炉建屋換気系排気隔離弁用アキュムレータ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B051	HPCSポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	照明器具（カバー無し）	○	
B052	LPCSポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B053	RCICポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B054	RHRポンプ室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	照明器具（カバー無し）	○	
B055	非常用DG室排気ファン	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B056	HPCS用DG室排気ファン	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B057	バッテリー室給排気ファン	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B058	中央制御室空調用冷水ポンプ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B059	中央制御室空調ユニット	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B060	格納容器（ドライウエル部）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B061	格納容器（サプレッションチェンバ部）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B062	ペデスタル（原子炉本体の基礎）	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造	R/B	－	×	
B063	格納容器配管貫通部	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B064	格納容器電気配線貫通部	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B065	可燃性ガス濃度制御系再結合装置	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B066	可燃性ガス濃度制御系配管	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B067	不活性ガス系配管	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B068	内燃機関 （非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（ホイスト，チェーンブロック）	○	
B069	発電機 （非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
B070	関連配管 （非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B071	始動空気圧縮機 （非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B072	始動空気だめ （非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B073	潤滑油プライミングポンプ （非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B074	温水循環ポンプ （非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	照明器具（カバー無し）	○	

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（3／14）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備　考
					損傷・転倒・落下	
B075	潤滑油冷却器（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B076	清水冷却器（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B077	燃料弁冷却油冷却器（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B078	潤滑油ヒータ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B079	清水ヒータ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B080	潤滑油フィルタ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B081	燃料油フィルタ（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B082	清水膨張タンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B083	シリンダ注油タンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B084	潤滑油サンプタンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B085	燃料油デイタンク（非常用ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B086	内燃機関（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（ホイスト，チェーンブロック）	○	
B087	発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
B088	関連配管（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B089	始動空気圧縮機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B090	始動空気だめ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B091	潤滑油プライミングポンプ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B092	温水循環ポンプ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	照明器具（カバー無し）	○	
B093	潤滑油冷却器（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B094	清水冷却器（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B095	燃料弁冷却油冷却器（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B096	潤滑油ヒータ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B097	清水ヒータ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B098	潤滑油フィルタ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B099	燃料油フィルタ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B100	清水膨張タンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B101	シリンダ注油タンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B102	潤滑油サンプタンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B103	燃料油デイタンク（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電装置用）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B104	250V系　蓄電池	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B105	250V系　充電器	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B106	125V系　蓄電池	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B107	125V系　充電器	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B108	125V HPCS蓄電池	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B109	125V HPCS充電器	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B110	緊急用125V蓄電池	SA施設	R/B	－	×	
B111	直流±24V蓄電池	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（4／14）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備　考
					損傷・転倒・落下	
B112	直流±24V充電器	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
B113	バイタル交流電源装置	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
B114	常設スプレイヘッダ	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B115	低圧代替注水系配管	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B116	代替燃料プール注水系配管	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B117	常設低圧代替注水系ポンプ	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B118	代替燃料プール冷却系ポンプ	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B119	緊急用海水ポンプ	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B120	代替燃料プール冷却系熱交換器	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B121	緊急用海水系配管	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B122	常設高圧代替注水系ポンプ	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B123	高圧代替注水系配管	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B124	衛星電話設備（固定型）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B125	フィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B126	フィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B127	耐圧強化ベント系放射線モニタ	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B128	使用済燃料プールエリア放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B129	中央制御室待避室遮蔽	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B130	中央制御室待避室空気ボンベユニット（配管・弁）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B131	耐圧強化ベント系配管	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B132	遠隔人力操作機構	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B133	フィルタ装置（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B134	移送ポンプ（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B135	遠隔人力操作機構（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B136	圧力開放板（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B137	フィルタ装置遮蔽（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B138	配管遮蔽（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B139	二次隔離弁操作室遮蔽（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B140	二次隔離弁操作室　空気ボンベユニット（配管・弁）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B141	（格納容器圧力逃がし装置）	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B142	代替循環冷却系ポンプ	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B143	代替循環冷却系配管	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B144	静的触媒式水素再結合器	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B145	静的触媒式水素再結合器　動作監視装置	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B146	常設代替高圧電源装置	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B147	常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B148	常設代替交流電源装置用燃料移送系配管	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1

※1　当該施設を設置する段階で、5.3項に示す影響検討を実施する（添付資料3）。

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（5／14）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備　考
					損傷・転倒・落下	
B149	緊急時対策所用発電機	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B150	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B151	緊急時対策所用発電機給油ポンプ	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B152	緊急時対策所遮蔽	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B153	緊急時対策所非常用給気ファン	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B154	緊急時対策所排気ファン	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1
B155	緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット	SA施設	－	－	－	設置予定施設※1

※1　当該施設を設置する段階で、5.3項に示す影響検討を実施する（添付資料3）。

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（6／14）

番 号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備考
						損傷，転倒，落下	
C001	B22-F022A	主蒸気隔離弁第１弁Ａ	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C002	B22-F022B	主蒸気隔離弁第１弁Ｂ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C003	B22-F022C	主蒸気隔離弁第１弁Ｃ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C004	B22-F022D	主蒸気隔離弁第１弁Ｄ	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C005	B22-F028A	主蒸気隔離弁第２弁Ａ	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C006	B22-F028B	主蒸気隔離弁第２弁Ｂ	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C007	B22-F028C	主蒸気隔離弁第２弁Ｃ	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C008	B22-F028D	主蒸気隔離弁第２弁Ｄ	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C009	B22-F098A	主蒸気隔離弁第３弁Ａ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C010	B22-F098B	主蒸気隔離弁第３弁Ｂ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C011	B22-F098C	主蒸気隔離弁第３弁Ｃ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C012	B22-F098D	主蒸気隔離弁第３弁Ｄ	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C013	B22-F013A	主蒸気逃がし安全弁Ａ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C014	B22-F013B	主蒸気逃がし安全弁Ｂ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C015	B22-F013C	主蒸気逃がし安全弁Ｃ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C016	B22-F013D	主蒸気逃がし安全弁Ｄ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C017	B22-F013E	主蒸気逃がし安全弁Ｅ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C018	B22-F013F	主蒸気逃がし安全弁Ｆ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C019	B22-F013G	主蒸気逃がし安全弁Ｇ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C020	B22-F013H	主蒸気逃がし安全弁Ｈ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C021	B22-F013J	主蒸気逃がし安全弁Ｊ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C022	B22-F013K	主蒸気逃がし安全弁Ｋ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C023	B22-F013L	主蒸気逃がし安全弁Ｌ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C024	B22-F013M	主蒸気逃がし安全弁Ｍ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C025	B22-F013N	主蒸気逃がし安全弁Ｎ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C026	B22-F013P	主蒸気逃がし安全弁Ｐ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C027	B22-F013R	主蒸気逃がし安全弁Ｒ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C028	B22-F013S	主蒸気逃がし安全弁Ｓ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C029	B22-F013U	主蒸気逃がし安全弁Ｕ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C030	B22-F013V	主蒸気逃がし安全弁Ｖ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C031	B22-F016	主蒸気ドレン弁（内側隔離弁）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C032	B22-F019	主蒸気ドレン弁（外側隔離弁）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C033	B22-F037	主蒸気逃がし安全弁排気管真空破壊弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C034	B22-F078	主蒸気逃がし安全弁排気管真空破壊弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C035	B22-F010A	原子炉給水逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C036	B22-F010B	原子炉給水逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C037	B22-F032A	原子炉給水逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C038	B22-F032B	原子炉給水逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C039	B22-F065A	原子炉給水元弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C040	B22-F065B	原子炉給水元弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C041	E32-F002A	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ａ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C042	E32-F002B	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｂ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C043	E32-F002C	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｃ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C044	E32-F002D	主蒸気隔離弁ブリードライン（Ｄ）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（7／14）

番 号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備考
						損傷，転倒，落下	
C045	E32-F002E	主蒸気隔離弁ブリードライン（E）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C046	E32-F002F	主蒸気隔離弁ブリードライン（F）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C047	E32-F002G	主蒸気隔離弁ブリードライン（G）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C048	E32-F002H	主蒸気隔離弁ブリードライン（H）入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C049	E32-F004A	主蒸気隔離弁ブリードライン（A）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C050	E32-F004B	主蒸気隔離弁ブリードライン（B）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C051	E32-F004C	主蒸気隔離弁ブリードライン（C）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C052	E32-F004D	主蒸気隔離弁ブリードライン（D）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C053	E32-F004E	主蒸気隔離弁ブリードライン（E）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C054	E32-F004F	主蒸気隔離弁ブリードライン（F）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C055	E32-F004G	主蒸気隔離弁ブリードライン（G）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C056	E32-F004H	主蒸気隔離弁ブリードライン（H）ベント元弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C057	G33-F001	原子炉冷却材浄化系内側隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C058	G33-F004	原子炉冷却材浄化系外側隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C059	E12-F003B	残留熱除去系熱交換器Ｂ出口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C060	E12-F004B	残留熱除去系ポンプＢ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C061	E12-F004C	残留熱除去系ポンプＣ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C062	E12-F006B	残留熱除去系ポンプＢ停止時冷却ライン入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C063	E12-F016B	残留熱除去系Ｂ系格納容器スプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C064	E12-F017B	残留熱除去系Ｂ系格納容器スプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C065	E12-F024B	残留熱除去系Ｂ系テストライン弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C066	E12-F027B	残留熱除去系Ｂ系サプレッションプールスプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C067	E12-F031B	残留熱除去系ポンプＢ出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C068	E12-F031C	残留熱除去系ポンプＣ出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C069	E12-F041B	残留熱除去系Ｂ系注入ラインテスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C070	E12-F041C	残留熱除去系Ｃ系注入ラインテスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C071	E12-F042B	残留熱除去系Ｂ系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C072	E12-F042C	残留熱除去系Ｃ系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C073	E12-F046B	残留熱除去系Ｂ系ミニフローライン逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C074	E12-F046C	残留熱除去系Ｃ系ミニフローライン逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C075	E12-F047B	残留熱除去系熱交換器Ｂ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C076	E12-F048B	残留熱除去系熱交換器Ｂバイパス弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C077	E12-F050B	残留熱除去系Ｂ系停止時冷却ラインテスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C078	E12-F053B	残留熱除去系Ｂ系シャットダウン注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C079	E12-F064B	残留熱除去系Ｂ系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C080	E12-F064C	残留熱除去系Ｃ系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C081	E12-F003A	残留熱除去系熱交換器Ａ出口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C082	E12-F004A	残留熱除去系ポンプＡ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C083	E12-F006A	残留熱除去系ポンプＡ停止時冷却ライン入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C084	E12-F008	残留熱除去系シャットダウンライン隔離弁（外側）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C085	E12-F009	残留熱除去系シャットダウンライン隔離弁（内側）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C086	E12-F016A	残留熱除去系Ａ系格納容器スプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C087	E12-F017A	残留熱除去系Ａ系格納容器スプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C088	E12-F024A	残留熱除去系Ａ系テストライン弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（8／14）

番 号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備考
						損傷，転倒，落下	
C089	E12-F027A	残留熱除去系Ａ系サプレッションプールスプレイ弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C090	E12-F031A	残留熱除去系ポンプＡ出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C091	E12-F041A	残留熱除去系Ａ系注入ラインテスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C092	E12-F042A	残留熱除去系Ａ系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C093	E12-F046A	残留熱除去系Ａ系ミニフローライン逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C094	E12-F047A	残留熱除去系熱交換器Ａ入口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C095	E12-F048A	残留熱除去系熱交換器Ａバイパス弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C096	E12-F050A	残留熱除去系Ａ系停止時冷却ラインテスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C097	E12-F053A	残留熱除去系Ａ系シャットダウン注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C098	E12-F064A	残留熱除去系Ａ系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C099	2-16V12A	ドライウェルＮ２供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C100	2-16V12B	ドライウェルＮ２供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C101	2-16V13A	ドライウェルＮ２ボトルガス供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C102	2-16V13B	ドライウェルＮ２ボトルガス供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C103	E12-F068A	残留熱除去系熱交換器Ａ海水出口流量調整弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C104	E12-F068B	残留熱除去系熱交換器Ｂ海水出口流量調整弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C105	E51-F010	原子炉隔離時冷却系復水貯蔵タンク水供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C106	E51-F011	原子炉隔離時冷却系ポンプ復水貯蔵タンク水供給逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C107	E51-F012	原子炉隔離時冷却系ポンプ出口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C108	E51-F013	原子炉隔離時冷却系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C109	E51-F015	原子炉隔離時冷却系潤滑油クーラー冷却水圧力調整弁	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
C110	E51-F019	原子炉隔離時冷却系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
C111	E51-F028	原子炉隔離時冷却系真空ポンプ出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C112	E51-F030	原子炉隔離時冷却系サプレッションプール水供給ライン逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C113	E51-F031	原子炉隔離時冷却系ポンプサプレッションプール水供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C114	E51-F040	原子炉隔離時冷却系タービン排気逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C115	E51-F044	原子炉隔離時冷却系真空タンク復水ポンプ出口逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
C116	E51-F045	原子炉隔離時冷却系蒸気供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C117	E51-F046	原子炉隔離時冷却系潤滑油クーラー冷却水供給弁	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
C118	E51-F047	原子炉隔離時冷却系真空タンク復水戻り逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
C119	E51-F063	原子炉隔離時冷却系内側隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C120	E51-F064	原子炉隔離時冷却系外側隔離弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C121	E51-F065	原子炉隔離時冷却系外側テスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C122	E51-F066	原子炉隔離時冷却系内側テスト逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C123	E51-F068	原子炉隔離時冷却系タービン排気弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C124	E51-F069	原子炉隔離時冷却系真空ポンプ出口弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C125	E51-FF006-201	原子炉隔離時冷却系タービン排気ライン真空破壊弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C126	E51-FF006-202	原子炉隔離時冷却系タービン排気ライン真空破壊弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C127	E22-F001	高圧炉心スプレイ系ポンプ入口弁（ＣＳＴ側）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C128	E22-F002	高圧炉心スプレイ系入口逆止弁（ＣＳＴ側）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C129	E22-F004	高圧炉心スプレイ系注入弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C130	E22-F005	高圧炉心スプレイ系テスタブル逆止弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C131	E22-F012	高圧炉心スプレイ系ミニフロー弁	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
C132	E22-F015	高圧炉心スプレイ系ポンプ入口弁（Ｓ／Ｐ側）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（9／14）

番 号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備考
						損傷，転倒，落下	
C133	E22-F016	高圧炉心スプレイ系入口逆止弁（S／P側）	Sクラス	R/B	－	×	
C134	E22-F024	高圧炉心スプレイ系入口逆止弁	Sクラス	R/B	－	×	
C135	E21-F001	低圧炉心スプレイ系ポンプ入口弁	Sクラス	R/B	－	×	
C136	E21-F003	低圧炉心スプレイ系出口逆止弁	Sクラス	R/B	－	×	
C137	E21-F005	低圧炉心スプレイ系注入弁	Sクラス	R/B	－	×	
C138	E21-F006	低圧炉心スプレイ系テスト逆止弁	Sクラス	R/B	－	×	
C139	E21-F011	低圧炉心スプレイ系ミニフロー弁	Sクラス	R/B	－	×	
C140-1	C12-117	スクラム弁用空気三方電磁弁	Sクラス	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C140-2			Sクラス	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C141-1	C12-118	スクラム弁用空気三方電磁弁	Sクラス	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C141-2			Sクラス	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C142-1	C12-126	スクラム弁（加圧・流入側）	Sクラス	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C142-2			Sクラス	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C143-1	C12-127	スクラム弁（排出側）	Sクラス	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C143-2			Sクラス	R/B	揚重設備（チェーンブロック）	○	
C144	SB2-4A	ＦＲＶＳ　ＳＧＴＳ　系入口ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C145	SB2-4B	ＦＲＶＳ　ＳＧＴＳ　系入口ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C146	SB2-5A	非常用ガス再循環系トレインＡ入口ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C147	SB2-5B	非常用ガス再循環系トレインＢ入口ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C148	SB2-6	ＦＲＶＳトレイン連結弁	Sクラス	R/B	－	×	
C149	SB2-7A	非常用ガス再循環系トレインＡ出口ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C150	SB2-7B	非常用ガス再循環系トレインＢ出口ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C151	SB2-13A	非常用ガス再循環系循環ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C152	SB2-13B	非常用ガス再循環系循環ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C153	SB2-9A	非常用ガス処理系トレインＡ入口ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C154	SB2-9B	非常用ガス処理系トレインＢ入口ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C155	SB2-10	ＳＧＴＳトレイン連結弁	Sクラス	R/B	－	×	
C156	SB2-11A	非常用ガス処理系トレインＡ出口ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C157	SB2-11B	非常用ガス処理系トレインＢ出口ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C158	2-43V1A	可燃性ガス濃度制御系Ａ系入口管隔離弁	Sクラス	R/B	－	×	
C159	2-43V1B	可燃性ガス濃度制御系Ｂ系入口管隔離弁	Sクラス	R/B	－	×	
C160	FV-1A	可燃性ガス濃度制御系入口制御弁	Sクラス	R/B	－	×	
C161	FV-1B	可燃性ガス濃度制御系入口制御弁	Sクラス	R/B	－	×	
C162	2-43V2A	可燃性ガス濃度制御系Ａ系出口弁	Sクラス	R/B	－	×	
C163	2-43V2B	可燃性ガス濃度制御系Ｂ系出口弁	Sクラス	R/B	－	×	
C164	2-43V3A	可燃性ガス濃度制御系Ａ系出口管隔離弁	Sクラス	R/B	－	×	
C165	2-43V3B	可燃性ガス濃度制御系Ｂ系出口管隔離弁	Sクラス	R/B	－	×	
C166	FV-2A	可燃性ガス濃度制御系再循環制御弁	Sクラス	R/B	－	×	
C167	FV-2B	可燃性ガス濃度制御系再循環制御弁	Sクラス	R/B	－	×	
C168	MV-10A	可燃性ガス濃度制御系冷却器冷却水入口弁	Sクラス	R/B	－	×	
C169	MV-10B	可燃性ガス濃度制御系冷却器冷却水入口弁	Sクラス	R/B	－	×	
C170	2-26V-40	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	
C171	2-26V-41	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	
C172	2-26V-42	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（10／14）

番 号	建屋内上位クラス施設		区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備考
						損傷，転倒，落下	
C173	2-26V-43	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	
C174	2-26V-44	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	
C175	2-26V-45	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	
C176	2-26V-46	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	
C177	2-26V-47	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	
C178	2-26V-48	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	
C179	2-26V-49	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	
C180	2-26V-56	ドライウェル真空破壊弁	Sクラス SA施設	R/B	－	×	
C181	2-26B-10	サプレッション・チェンバベント弁	Sクラス	R/B	－	×	
C182	2-26B-12	格納容器ベント弁	Sクラス	R/B	－	×	
C183	2-26B-90	ＰＣＶ　ＳＧＴＳ　排気弁	Sクラス	R/B	－	×	
C184	2-26V1	サプレッションチェンバ真空破壊弁	Sクラス	R/B	照明器具（カバー無し）	○	
C185	2-26V2	サプレッションチェンバ真空破壊弁	Sクラス	R/B	－	×	
C186	2-26B3	ＡＣ系・真空破壊逆止弁止め弁	Sクラス	R/B	－	×	
C187	2-26B4	ＡＣ系・真空破壊逆止弁止め弁	Sクラス	R/B	－	×	
C188	SB2-1A/1B/1C/1D	Ｃ／Ｓ給気隔離ダンパ	Sクラス	R/B	－	×	
C189	SB2-2A/2B/2C/D	原子炉建屋換気系給気隔離弁	Sクラス	R/B	－	×	
C190	3-13V24	非常用ディーゼル発電機２Ｄ海水系出口逆止弁	Sクラス	R/B	－	×	
C191	3-13V26	非常用ディーゼル発電機２Ｃ海水系出口逆止弁	Sクラス	R/B	－	×	
C192	2-16V11	ドライウェル制御用空気供給元	Sクラス	R/B	－	×	
C193	3-13V25	高圧炉心スプレイディーゼル冷却系海水系出口逆止弁	Sクラス	R/B	－	×	
C194	2-9V33	ドライウェル内機器原子炉補機冷却水戻り弁	Sクラス	R/B	－	×	
C195	2-9V30	ドライウェル内機器原子炉補機冷却水隔離弁	Sクラス	R/B	－	×	
C196	SB2-18A	中央制御室給気隔離弁	SA施設	R/B	－	×	
C197	SB2-18B	中央制御室給気隔離弁	SA施設	R/B	－	×	
C198	SB2-19A	中央制御室給気隔離弁	SA施設	R/B	－	×	
C199	SB2-19B	中央制御室給気隔離弁	SA施設	R/B	－	×	
C200	SB2-20A	中央制御室排気隔離弁	SA施設	R/B	－	×	
C201	SB2-20B	中央制御室排気隔離弁	SA施設	R/B	－	×	

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（11／14）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備考
					損傷，転倒，落下	
D001	緊急時炉心冷却系操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	天井照明	○	
D002	原子炉補機操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	天井照明	○	
D003	原子炉制御操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	天井照明	○	
D004	プロセス放射線モニタ計装盤	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D005	原子炉保護系（A）継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D006	原子炉保護系（B）継電器盤	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D007	プロセス計装盤(H13-P613)	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D008	プロセス計装盤(H13-P617)	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D009	残留熱除去系(B),(C)補助継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D010	原子炉隔離時冷却系継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D011	原子炉格納容器内側隔離系継電器盤	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D012	原子炉格納容器外側隔離系継電器盤	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D013	高圧炉心スプレイ系継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D014	自動減圧系（A）継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D015	低圧炉心スプレイ系，残留熱除去系（A）補助継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D016	自動減圧系（B）継電器盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D017	漏えい検出系操作盤(H13-P632)	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D018	プロセス放射線モニタ，起動時領域モニタ（A）操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D019	プロセス放射線モニタ，起動時領域モニタ（B）操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D020	漏えい検出系操作盤(H13-P642)	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D021	アクシデントマネージメント盤	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D022	サプレッションプール温度記録計盤（A）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D023	サプレッションプール温度記録計盤（B）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D024	原子炉保護系（1A）トリップユニット盤	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D025	原子炉保護系（1B）トリップユニット盤	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D026	原子炉保護系（2A）トリップユニット盤	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D027	原子炉保護系（2B）トリップユニット盤	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D028	緊急時炉心冷却系(DIV-Ⅰ-1)トリップユニット盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D029	緊急時炉心冷却系(DIV-Ⅱ-1)トリップユニット盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D030	緊急時炉心冷却系(DIV-Ⅰ-2)トリップユニット盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D031	高圧炉心スプレイ系トリップユニット盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D032	所内電気操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	天井照明	○	
D033	タービン補機盤（CP-4）	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D034	窒素置換－空調換気制御盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D035	非常用ガス処理系，非常用ガス循環系（A）操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D036	非常用ガス処理系，非常用ガス循環系（B）操作盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D037	タービン補機盤（CP-9）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D038	タービン補機盤（CP-11）	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D039	RCICタービン制御盤	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D040	非常用メタクラ 2C	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D041	非常用メタクラ 2D	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D042	非常用メタクラ HPCS	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D043	非常用パワーセンタ 2C	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（12／14）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備考
					損傷，転倒，落下	
D044	非常用パワーセンタ 2D	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D045	MCC 2C-3	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D046	MCC 2C-4	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D047	MCC 2C-5	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D048	MCC 2C-6	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D049	MCC 2C-8	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D050	MCC 2C-9	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D051	MCC 2D-3	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D052	MCC 2D-4	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D053	MCC 2D-5	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D054	MCC 2D-6	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D055	MCC 2D-8	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D056	MCC 2D-9	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D057	MCC HPCS	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D058	直流125V分電盤2A-1	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D059	直流125V分電盤2A-2-1	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D060	直流125V分電盤2A-2	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D061	直流125V分電盤2B-1	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D062	直流125V分電盤2B-2-1	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D063	直流125V分電盤2B-2	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D064	直流125V分電盤HPCS	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D065	直流125V配電盤2A	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D066	直流125V配電盤2B	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D067	直流125V配電盤HPCS	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D068	中央制御室120V交流計装用分電盤2A-1	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D069	中央制御室120V交流計装用分電盤2A-2	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D070	中央制御室120V交流計装用分電盤2B-1	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D071	中央制御室120V交流計装用分電盤2B-2	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D072	120V交流計装用分電盤HPCS	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D073	直流125V MCC 2A-1	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D074	直流125V MCC 2A-2	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D075	直流±24V分電盤2A	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D076	直流±24V分電盤2B	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D077	可搬型整流器用変圧器	SA施設		－	－	設置予定施設※１
D078	可搬型代替直流電源設備用電源切替盤	SA施設		－	－	設置予定施設※１
D079	緊急用断路器	SA施設		－	－	設置予定施設※１
D080	緊急用Ｍ／Ｃ	SA施設		－	－	設置予定施設※１
D081	緊急用動力変圧器	SA施設		－	－	設置予定施設※１
D082	緊急用Ｐ／Ｃ	SA施設		－	－	設置予定施設※１
D083	緊急用ＭＣＣ	SA施設		－	－	設置予定施設※１
D084	緊急用電源切替盤	SA施設		－	－	設置予定施設※１
D085	可搬型代替低圧電源車接続盤	SA施設		－	－	設置予定施設※１
D086	緊急用直流125V配電盤	SA施設		－	－	設置予定施設※１

※１　当該施設を設置する段階で、5.3項に示す影響検討を実施する（添付資料3）。

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（13／14）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備考
					損傷，転倒，落下	
D087	緊急時対策所用M／C	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D101	原子炉圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D102	原子炉水位	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D103	原子炉隔離時冷却系系統流量	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D104	高圧炉心スプレイ系系統流量	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D105	残留熱除去系系統流量	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D106	低圧炉心スプレイ系系統流量	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D107	残留熱除去系熱交換器入口温度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D108	残留熱除去系熱交換器出口温度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D109	残留熱除去系海水系系統流量	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D110	原子炉隔離時冷却系ポンプ吐出圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D111	高圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D112	残留熱除去系ポンプ吐出圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D113	低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D114	原子炉圧力（SA）	SA施設	R/B	－	×	
D115	サプレッション・プール水温度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D116	ドライウェル圧力	SA施設	R/B	－	×	
D117	サプレッション・チェンバ圧力	SA施設	R/B	－	×	
D118	サプレッション・プール水位	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D119	格納容器内水素濃度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
D120	格納容器内酸素濃度	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	揚重設備（ホイスト）	○	
D121	主蒸気系流量	Sｸﾗｽ	R/B	－	×	
D122	原子炉圧力容器温度	SA施設	R/B	－	×	
D123	格納容器雰囲気放射線モニタ	Sｸﾗｽ SA施設	R/B	－	×	
D124	原子炉水位（SA広帯域・SA燃料域）	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D125	高圧代替注水系系統流量	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D126	低圧代替注水系原子炉注水流量	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D127	代替循環冷却系原子炉注水流量	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D128	低圧代替注水系格納容器スプレイ流量	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D129	低圧代替注水系格納容器下部注水流量	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D130	ドライウェル雰囲気温度	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D131	サプレッション・チェンバ雰囲気温度	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D132	格納容器下部水位	Sｸﾗｽ SA施設		－	－	設置予定施設※1
D133	フィルタ装置水位	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D134	フィルタ装置圧力	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D135	フィルタ装置スクラビング水温度	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D136	フィルタ装置入口水素濃度	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D137	代替循環冷却系ポンプ入口温度	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D138	代替循環冷却系格納容器スプレイ流量	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D139	緊急用海水系流量（残留熱除去系熱交換器）	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D140	緊急用海水系流量（残留熱除去系補機）	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D141	代替淡水貯槽水位	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D142	常設高圧代替注水系ポンプ吐出圧力	SA施設		－	－	設置予定施設※1

※1　当該施設を設置する段階で、5.3項に示す影響検討を実施する（添付資料3）。

第6－3－1表　建屋内上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（14／14）

番号	建屋内上位クラス施設	区分	設置場所	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備考
					損傷，転倒，落下	
D143	常設低圧代替注水系ポンプ吐出圧力	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D144	代替循環冷却系ポンプ吐出圧力	SA施設		－	－	設置予定施設※1
D145	原子炉建屋水素濃度	SA施設		－	－	設置予定施設※1

※1　当該施設を設置する段階で、5.3項に示す影響検討を実施する　添付資料3）。

第 6－3－2 表　建屋内施設の評価方針（損傷，転倒及び落下等による影響）（1／2）

上位クラス施設 （建屋内施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価方針	備　考
原子炉圧力容器	原子炉遮蔽壁	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により，原子炉遮蔽壁が上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。	工認耐震計算書 添付予定
使用済燃料プール 使用済燃料ラック 原子炉建屋換気系放射線モニタ	原子炉建屋クレーン	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により，原子炉建屋クレーンが上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。	工認耐震計算書 添付予定
使用済燃料プール 使用済燃料ラック 原子炉建屋換気系放射線モニタ	燃料取替機	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により，燃料取替機が上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。	工認耐震計算書 添付予定
使用済燃料プール 使用済燃料ラック	制御棒貯蔵ラック 制御棒貯蔵ハンガ	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により，制御棒貯蔵ラック及び制御棒貯蔵ハンガが上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。	工認耐震計算書 添付予定
使用済燃料乾式貯蔵容器	使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により,使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーンが上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。	工認耐震計算書 添付予定
格納容器	原子炉ウェル遮蔽ブロック	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により，原子炉ウェル遮蔽ブロックが上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。	工認耐震計算書 添付予定

第 6－3－2 表　建屋内施設の評価方針（損傷，転倒及び落下等による影響）（2／2）

上位クラス施設 （建屋内施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価方針	備　考
緊急時炉心冷却系操作盤 原子炉補機操作盤 原子炉制御操作盤 所内電源操作盤	中央制御室用天井照明	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により，中央制御室用天井照明が上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。	工認耐震計算書 添付予定
上位クラス施設	揚重設備（ホイスト，チェーンブロック）	通常運転開始までに落下防止等の措置を講じる。	
上位クラス施設	照明器具（カバー無し）	通常運転開始までに落下防止等の措置を講じる。	

6.4　建屋外における損傷，転倒及び落下等による影響検討結果

6.4.1　抽出作業

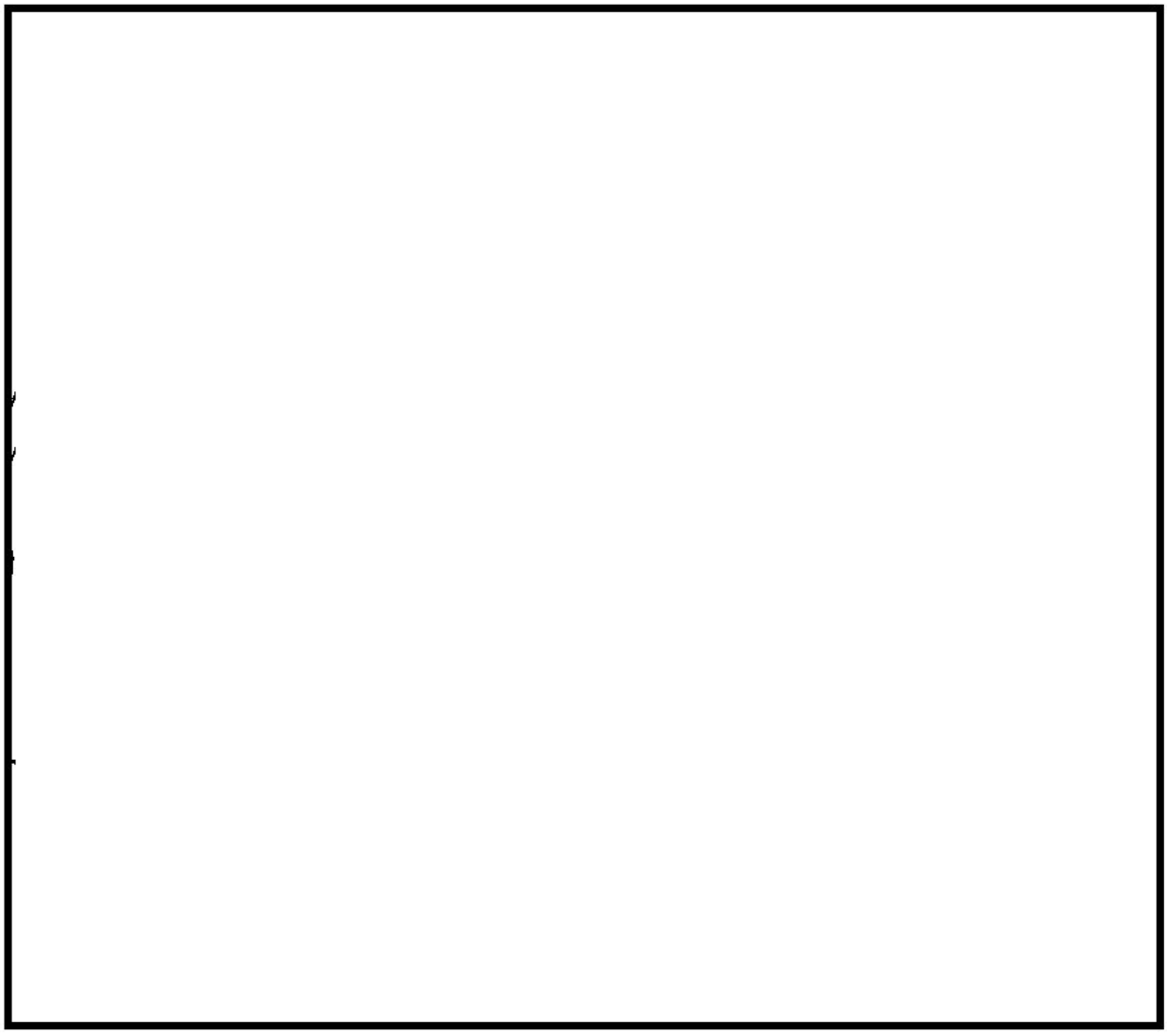
机上検討及び現場調査をもとに，建屋外上位クラス施設及び建屋外上位クラス施設の間接支持構造物である建物・構築物に対して，損傷，転倒及び落下等により影響を及ぼす可能性のある下位クラス施設を抽出した。

6.4.2　下位クラス施設の抽出結果

第 5－4 図のフローのａに基づいて抽出された下位クラス施設について抽出したものを第 6－4－1 図及び第 6－4－1 表に示す。

6.4.3　耐震評価を実施する施設

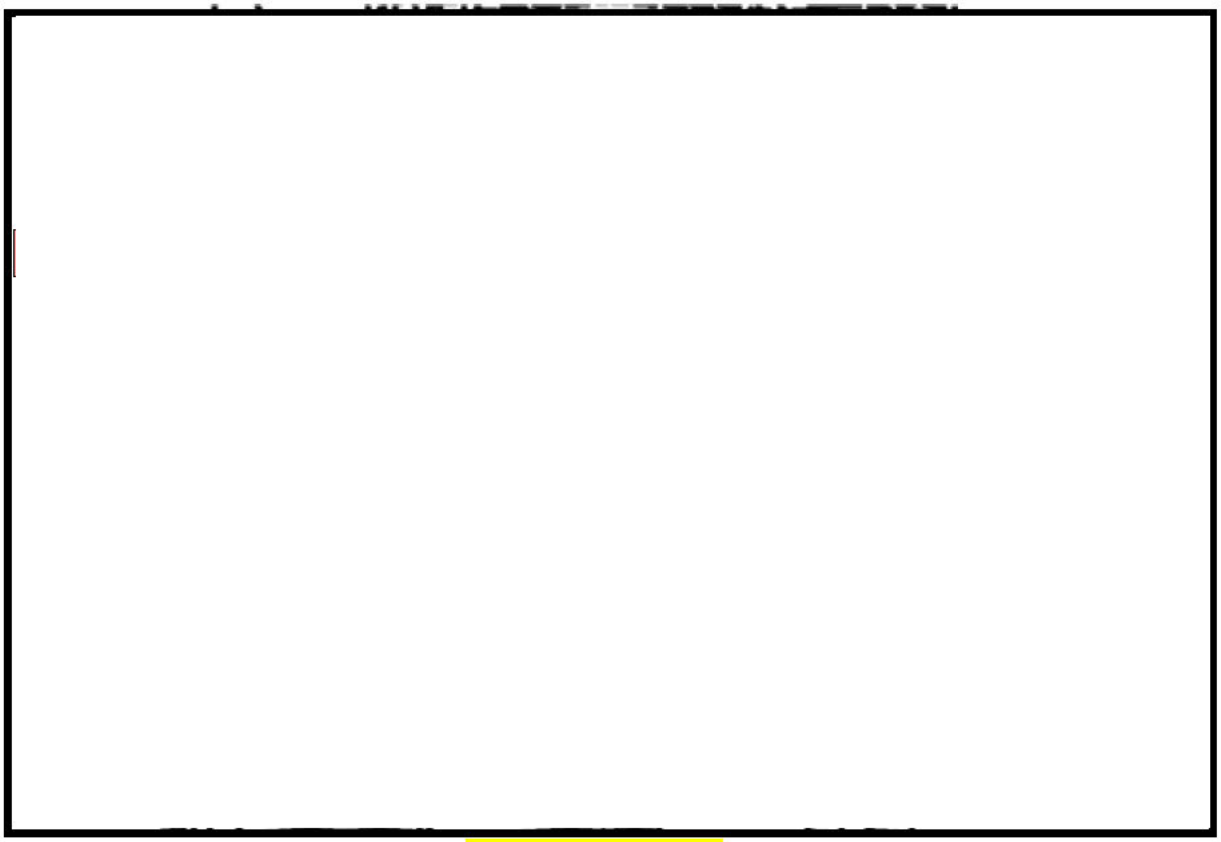
6.4.2 で抽出した建屋外下位クラス施設の評価方針について，第 6－4－2 表に示す。



：上位クラス施設

：波及的影響を及ぼす可能性のある
下位クラス施設

第６－４－１図　建屋外上位クラス配置図（1／3）



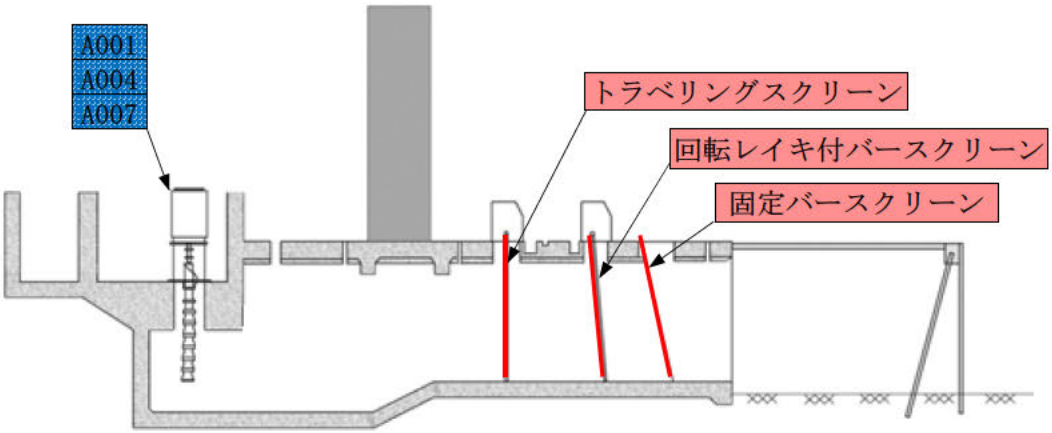
原子炉建屋周辺詳細

：上位クラス施設

：波及的影響を及ぼす可能性のある
下位クラス施設

第６－４－１図　建屋外上位クラス配置図（2／3）

取水構造物平面図



取水構造物断面図

：上位クラス施設

：波及的影響を及ぼす可能性のある
下位クラス施設

第６－４－１図　建屋外上位クラス配置図（2／3）

第6－4－1表　建屋外上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（1／2）

番号	屋外上位クラス施設	設置場所	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし）	備考
					損傷・転倒・落下	
A001	残留熱除去系海水ポンプ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン 固定バースクリーン 回転レイキ付きバースクリーン トラベリングスクリーン	○	
A002	残留熱除去系海水ストレーナ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A003	残留熱除去系海水配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A004	非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン 固定バースクリーン 回転レイキ付きバースクリーン トラベリングスクリーン	○	
A005	非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A006	非常用ディーゼル発電機用海水配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A007	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン 固定バースクリーン 回転レイキ付きバースクリーン トラベリングスクリーン	○	
A008	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A009	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A010	非常用ガス処理系配管	屋外	Sｸﾗｽ SA施設	廃棄物処理建屋	○	
A011	原子炉建屋	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	タービン建屋 サービス建屋 ベーラ建屋 サンプルタンク室 ヘパフィルター室 連絡通路 大物搬入口 廃棄物処理建屋	○	
A012	使用済燃料乾式貯蔵建屋	屋外	Sｸﾗｽ 間接支持構造物	－	×	
A013	取水構造物	屋外	屋外重要度土木構造物 SA施設	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A014	屋外二重管	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	－	×	
A015	非常用ガス処理系配管支持構造（排気筒、支持架構）	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	廃棄物処理建屋	○	
A016	常設代替高圧電源装置置場	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	－	－	設置予定施設※１
A017	常設代替高圧電源装置用カルバート	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設 間接支持構造物	－	－	設置予定施設※１
A018	緊急時対策所	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	設置予定施設※１
A019	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	設置予定施設※１
A020	代替淡水貯槽	屋外	SA施設	－	－	設置予定施設※１
A021	常設低圧代替注水系ポンプ室	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	設置予定施設※１
A022	常設低圧代替注水系配管カルバート	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	設置予定施設※１
A023	格納容器圧力逃がし装置格納槽	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	設置予定施設※１
A024	格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	設置予定施設※１
A025	ＳＡ用海水ピット	屋外	SA施設	－	－	設置予定施設※１
A026	ＳＡ用海水ピット取水塔	屋外	SA施設	－	－	設置予定施設※１
A027	海水引込み管	屋外	SA施設	－	－	設置予定施設※１
A028	緊急用海水ポンプピット	屋外	SA施設	－	－	設置予定施設※１
A029	緊急用海水配管カルバート	屋外	SA施設 間接支持構造物	－	－	設置予定施設※１
A030	緊急用海水取水管	屋外	SA施設	－	－	設置予定施設※１
A031	可搬型設備用軽油タンク基礎	屋外	SA施設	－	－	設置予定施設※１
A032	防潮堤及び防潮扉（防潮堤道路横断部に設置）	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A033	放水路ゲート	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A034	構内排水路逆流防止設備	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A035	貯留堰	屋外	Sｸﾗｽ及びSA施設	－	－	設置予定施設※１

※１　当該施設を設置する段階で、5.4項に示す影響評価を実施する（添付資料3）。

第6－4－1表　建屋外上位クラス施設に波及的影響（損傷，転倒及び落下等）を及ぼすおそれのある下位クラス施設（2／2）

番号	屋外上位クラス施設	設置場所	区分	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ（○：あり，×：なし） 損傷・転倒・落下	備考
A036	取水路点検用開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A037	海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A038	取水ピット空気抜き配管逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A039	海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A040	放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A041	ＳＡ用海水ピット開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A042	緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A043	緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A044	緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A045	貫通部止水処置	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A046	津波監視カメラ	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A047	取水ピット水位計	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A048	潮位計	屋外	Sｸﾗｽ	－	－	設置予定施設※１
A049	残留熱除去海水系ポンプD逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A050	残留熱除去海水系ポンプB逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A051	残留熱除去海水系ポンプA逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A052	残留熱除去海水系ポンプC逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A053	非常用ディーゼル発電機２Ｃ海水ポンプ出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A054	非常用ディーゼル発電機２Ｄ海水ポンプ出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	
A055	高圧炉心スプレイディーゼル冷却系海水系ポンプ出口逆止弁	屋外	Sｸﾗｽ	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	○	

※１　当該施設を設置する段階で、5.4項に示す影響検討を実施する　添付資料3）。

第 6－4－2 表　建屋外施設の評価方針（損傷，転倒及び落下等による影響）（1／2）

上位クラス施設 （建屋外施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価方針	備　考
残留熱除去系海水ポンプ 残留熱除去系海水ストレーナ 残留熱除去系海水配管 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ 非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ 非常用ディーゼル発電機用海水配管 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水配管　他	海水ポンプ室防護壁 循環水ポンプクレーン	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により，海水ポンプピット室防護壁が上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。 なお，循環水ポンプクレーンについては撤去する方針としている。	工認耐震計算書 添付予定

第 6－4－2 表　建屋外施設の評価方針（損傷，転倒及び落下等による影響）（2／2）

上位クラス施設 （建屋外施設）	波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設	評価方針	備　考
残留熱除去系海水ポンプ 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ	固定バースクリーン 回転レイキ付バースクリーン トラベリングスクリーン	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により，固定バースクリーン，回転レイキ付バースクリーン及びトラベリングスクリーンが上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。	工認耐震計算書又は工事計画に係る補足説明資料に記載予定
原子炉建屋	タービン建屋 サービス建屋	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により，タービン建屋及びサービス建屋が上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。	工認耐震計算書添付予定
	ベーラ建屋 サンプルタンク室 ヘパフィルター室 連絡通路 大物搬入口	原子炉建屋に対して各建屋の規模が小さく軽量であることから，建屋同士が接触したとしても影響は軽微であり建屋の耐震性を損なうことがないことを確認する。	工事計画に係る補足説明資料に記載予定
原子炉建屋 非常用ガス処理系配管 非常用ガス処理系配管支持構造物（排気筒，支持架構）	廃棄物処理建屋	基準地震動Ｓｓに対する構造健全性評価により，廃棄物処理建屋が上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。	工認耐震計算書添付予定

波及的影響評価に係る現場調査の実施要領

1. 目的

建屋内外の上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響評価のため，現場調査を実施し，上位クラス施設周辺の下位クラス施設の位置，構造及び影響防止措置等の状況を確認し，下位クラス施設による波及的影響のおそれの有無等を調査する。

2. 調査対象

2.1 調査対象施設

以下に示す上位クラス施設を現場調査の対象とする。

(1) 設計基準対象施設のうち，耐震Ｓクラス施設（津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を含む。）

(2) 重大事故等対処施設のうち，常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備

なお，狭暗部，内部構造物等機器の内部，コンクリート埋設，地下，高所，高線量区域及び水中については，現場調査が困難であるが，狭暗部（原子炉圧力容器支持構造物等）については，外部から閉ざされた区域にあり，元々耐震Ｓクラス施設しかないこと，内部構造物等機器の内部（原子炉圧力容器内部構造物等）はその物全体が上位クラス施設であること，コンクリート埋設，地下については，周囲に波及的影響を与えるものはないと推定されることから，これらの箇所に設置されている上位クラス施設に対する波及的影響はないと判断する。

高所については，施設下方から周辺機器の位置関係を俯瞰的に見ることで波及的影響の有無を確認する。

水中については，対象上位クラス施設として使用済燃料プール，使用済燃料貯蔵ラックが該当するが，使用済燃料プール内に設置されている下位

クラス施設は設計図書類で網羅的に確認できることから，現場調査では使用済燃料貯蔵プール等の上部を俯瞰的に見ることで波及的影響の有無を確認する。

2.2　現場調査にて確認する検討事象

別記2に記載された事項に基づく検討事象に対する現場調査による確認項目を第１表に示す。

第1表 別記2に記載された事項に基づく検討事象に対する現場調査による確認項目

調査対象施設	建屋外施設		接続部（建屋内外）	建屋内施設
検討事象	別記 2①	別記 2④	別記 2②	別記 2③
現場調査による確認項目	×※1	○	×※2	○

※1 不等沈下又は相対変位の観点として，上位クラス施設の建物・構築物と下位クラス施設の位置関係が机上検討で確認した通りであることを現地で確認。

※2 接続部については，系統図等により網羅的に確認が可能であり，プラント建設時及び改造工事の際は，施工に伴う確認，系統図作成時における現場確認，使用前検査，試運転等から接続部が設計図書どおりであることを確認していることから，接続部の波及的影響については，机上検討により評価対象の抽出が可能である。

3.　調査要員

調査要員の要件は，以下のとおりとする。下記(1)または(2)の要件に該当する者の複数名でチームを編成し，現場調査を実施する。

(1) 耐震設計，構造設計又は機械・電気計装設計等に関する専門的な知識・技能及び経験を有する者。

(2) 施設の構造，機能及び特性等に関する専門的な知識・技能及び経験を有する者。

4. 現場調査実施日

平成 27 年 12 月 7 日～平成 28 年 3 月 25 日

平成 29 年 5 月 18 日

5. 調査方法

5.1 調査手順

調査対象施設について，別紙の「東海第二発電所上位クラス施設への波及的影響調査記録シート」に従い，周辺の下位クラス施設の位置，構造及び影響防止措置（落下防止措置，固縛措置等）等の状況から，波及的影響のおそれの有無を確認する。

5.2 確認項目及び判断基準

各確認項目に対する波及的影響のおそれの有無の判断基準を第 2 表に示す。

なお，対象となる上位クラス施設に対して，下位クラス施設が明らかに影響を及ぼさない程度の大きさ，重量等である場合（小口径配管，照明器具等）は影響無しと判断する。

第 2 表　確認項目及び判断基準

確認項目	判断基準
○下位クラス施設との十分な離隔距離をとる等により，当該設備に与える影響はない。	・周辺の下位クラス施設の転倒・落下を想定した場合にも上位クラス施設に衝突しないだけの離隔距離をとって配置・保管されていること。
○周辺に作業用ホイスト・レール，グレーチング，手すり等がある場合，落下防止措置等により，当該設備に与える影響はない。	・作業用ホイスト・レール，グレーチング，手すり等について，離隔距離が十分でない場合は，適切な落下防止措置等が講じられていること。 ・離隔距離をとっていても地震により移動する可能性があるもの（チェーンブロック等）は移動防止措置が講じられていること。
○周辺に仮置き機器がある場合，固縛措置等により，当該設備に与える影響はない。	・仮置き機器について，離隔距離が十分でない場合は，固縛措置等により落下防止または移動防止措置が講じられていること。
○上部に照明器具がある場合，落下防止措置等により，当該設備に与える影響はない。	・照明器具について，離隔距離が十分ではない場合は，適切な落下防止措置等が講じられていること。

東海第二発電所　上位クラス施設への波及的影響調査　記録シート（１／２）

施設(機器)名称		施設(機器)番号	
設置建屋		設置場所	

Y:YES N:NO U:調査不可 N/A:該当なし

No.	調 査 項 目	Y	N	U	N/A
1	調査対象施設の上部または近傍に下位クラス施設の有無				
2	下位クラス施設等との十分な離隔距離が有り、当該施設に影響を与えない。				
3	周辺に影響を及ぼしうる揚重設備、レール、グレーチング手摺等がある場合、転倒及び落下により当該設備に影響を与えない。				
4	周辺に点検用機材等の物置場がある場合、固縛措置等により当該設備に影響を与えない。				
5	上部に照明器具、天井・壁の簡易建築材がある場合、落下防止措置等により当該設備に影響を与えない。				
6	対象設備と支持構造物との接合部に外観上の異常（ボルトの緩み、腐食・き裂等）の有無				
7	その他 （　　）				

所見（施設周辺の状況について記載）

調査実施日　平成　　年　　月　　日
調　査　者

東海第二発電所　上位クラス施設への波及的影響調査　記録シート（２／２）

施設(機器)名称		施設(機器)番号	
設置建屋		設置場所	

現場調査記録（写真等）

波及的影響評価に係る現地調査記録

東海第二発電所　上位クラス施設への波及的影響調査　記録シート（１／２）

施設(機器)名称	原子炉隔離時冷却系ポンプ	施設(機器)番号	B020
設置建屋	R/B	設置場所 (エリア)	B2F RCIC ポンプ室 (B2-B)

Y:YES N:NO U:調査不可 N/A:該当なし

No.	調 査 項 目	Y	N	U	N/A
1	調査対象施設の上部または近傍に影響を及ぼしうる下位クラス施設はない。		○		
2	下位クラス施設等との十分な離隔距離が有り、当該施設に影響を与えない。	○			
3	周辺に影響を及ぼしうる揚重設備、レール、グレーチング手摺等がある場合、転倒及び落下により当該設備に影響を与えない。		○		
4	周辺に点検用機材等の物置場がある場合、固縛措置等により当該設備に影響を与えない。	○			
5	上部に天井・壁の簡易建築材がある場合、落下防止措置等により当該設備に影響を与えない。	○			
6	対象設備と支持構造物との接合部に外観上の異常（ボルトの緩み、腐食・き裂等）はない。	○			
7	その他 （下記所見参照）				

所見（施設周辺の状況について記載）

原子炉隔離時冷却系ポンプの上部にある揚重設備（ホイスト）の落下により当該施設を破損させる恐れがある。

調査実施日　平成２８年０２月０１日

調　査　者 [redacted]

東海第二発電所　上位クラス施設への波及的影響調査　記録シート（２／２）

施設（機器）名称	原子炉隔離時冷却系ポンプ	施設（機器）番号	B020
設置建屋	R/B	設置場所 （エリア）	B2F RCIC ポンプ室 (B2-B)

現場調査記録（写真等）

東海第二発電所　上位クラス施設への波及的影響調査　記録シート（１／２）

施設(機器)名称	エリア（B2-B）	施設(機器)番号	ー
設置建屋	R/B	設置場所 (エリア)	B2F RCIC ポンプ室 (B2-B)

Y:YES N:NO U:調査不可 N/A:該当なし

No.	調 査 項 目	Y	N	U	N/A
1	調査対象施設の上部または近傍に影響を及ぼしうる下位クラス施設はない。		○		
2	下位クラス施設等との十分な離隔距離が有り、当該施設に影響を与えない。	○			
3	周辺に影響を及ぼしうる揚重設備、レール、グレーチング手摺等がある場合、転倒及び落下により当該設備に影響を与えない。		○		
4	周辺に点検用機材等の物置場がある場合、固縛措置等により当該設備に影響を与えない。	○			
5	上部に天井・壁の簡易建築材がある場合、落下防止措置等により当該設備に影響を与えない。	○			
6	対象設備と支持構造物との接合部に外観上の異常（ボルトの緩み、腐食・き裂等）はない。	○			
7	その他 （　　）				

所見（施設周辺の状況について記載）

①上部にある揚重設備（ホイスト）の落下により配管系、弁を破損させる恐れがある。（RCIC系／RHR系）

②当該エリアにおけるその他全ての施設（Ｓクラス施設を含む）への波及的影響は無いことを確認した。

・配管系、弁、貫通部
・ダクト
・ケーブルトレイ

調査実施日　平成２８年０２月０１日

調　査　者 [redacted]

東海第二発電所　上位クラス施設への波及的影響調査　記録シート（２／２）

施設(機器)名称	エリア（B2-B）	施設(機器)番号	－
設置建屋	R/B	設置場所 （エリア）	B2F RCIC ポンプ室 (B2-B)

現場調査記録（写真等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震（発電所）	件　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因Ⅰ					※下線は要因Ⅰ相当箇所
1	宮城県沖（女川）	８・１６宮城地震による女川原子力発電所全プラント停止について	1号機 2号機 3号機	地震による安全上重要となる被害なし。以下の軽微な被害が発生。 ○女川１号機 ・主変圧器，起動用変圧器の避圧弁動作 ・サイトバンカ建屋プールに水銀灯落下 ○女川２号機 ・主変圧器，起動用変圧器，補助ボイラー変圧器（Ａ）（Ｂ）の避圧弁動作 ○女川３号機 ・原子炉建屋内見学者用ギャラリー室のガラスのひび ・主変圧器の避圧弁動作 ○その他構内 ・環境放射能測定センターの希硫酸（５％濃度）貯蔵施設が漏えいおよび苛性ソーダの一部滴下 ・建屋エレベータ停止 ・排気筒航空障害灯レンズカバー破損 ・構内道路アスファルト亀裂・波うち・段差発生	Ⅰ，Ⅲ，Ⅵ
2	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】ＨＴｒ３Ｂ火災発生	3号機	・変圧器と周期の基礎沈下により，沈下量に差が発生し，二次側接続部ダクトが変圧器側接続部より落下して変圧器二次ブッシング端子部に接触。 ・この際の衝撃及び二次側接続母線側導体の変位により変圧器ブッシング碍管が損傷し漏油が発生。 ・二次側接続母線部ダクトが落下し，ブッシング端子部と接触し三相地絡・短絡を引き起こし，大電力のアーク放電により変圧器火災が発生。 ・変圧器二次側と二次側接続母線部ダクトの接続部が損傷開口し，着火した絶縁油が基礎面上に流出し，延焼。	Ⅰ
3	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】スタックへのダクト配管ズレ	1号機	周辺地盤及びダクト基礎部の沈下による主排気ダクトのズレ（ベローズの変形）。	Ⅰ
4		【中越沖地震】スタックへのダクト配管ズレ	2号機		
5		【中越沖地震】スタックへのダクト配管ズレ	3号機		
6		【中越沖地震】スタックへのダクト配管ズレ	4号機		
7		【中越沖地震】スタックと主排気ダクトカバーのゆがみ確認	5号機		
8	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｋ３励磁用変圧器基礎ボルト切断・相非分割母線沈下有り	3号機	地震の揺れによる変圧器及び励磁電源用変圧器の基礎ボルトの切断，相非分割母線基礎の沈下。	Ⅰ，Ⅲ
9	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｃ／Ｓ　Ｂ５Ｆ浸水及びＭＵＷＣ全停	1号機	・建屋周辺の地盤沈下等の要因による地中埋設の消火配管の損傷，それに伴う深さ約40㎝の浸水。 ・浸水によるMUWCの全停	Ⅰ
10	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】軽油タンクＢ前の消火配管破断し水漏れ	1号機	不等沈下により消火配管が破断したことによる漏水。なお，当該不等沈下は液状化による影響を否定できない。	Ⅰ
11	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】１Ｓ／Ｂ北側屋外消火配管が破断し漏水	その他		
12	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】消火設備４箇所配管損傷・漏水	その他		
13	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】軽油タンク前他屋外消火配管が破断し漏水	その他		
14	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】500kV新新潟線２Ｌしゃ断器付近のエアリーク	その他	地盤沈下により当該回線の現場操作盤の基礎が傾斜したことによるしゃ断器操作用の配管からの空気漏れ。	Ⅰ
15	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】取水設備スクリーン洗浄ポンプA吐出フランジ連続滴下・配管サポート変形	5号機	地震の影響により地盤が変形したことによる配管及びサポートの変形。	Ⅰ
16	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】ＲＷ／Ｂ　Ｒ／Ｗ制御室制御盤各系制御電源喪失	RW設備	・建屋周辺の地盤沈下等の要因による地中埋設の消火配管の損傷，それに伴う深さ約40㎝の浸水。 ・浸水による低電導度廃液系等の制御電源喪失	Ⅰ
17	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】１号機 変圧器防油堤の沈下・傾き，コンクリートのひび割れ・はく離，目地部の開き	1号機	地震による変圧器防油堤の被害は以下のとおり。 ・１号機 沈下・傾き，コンクリートのひび割れ・はく離，目地部の開き ・２号機 沈下，横ずれ ・３号機 ひび割れ，段差発生 ・４号機 沈下，大きな傾斜（一部目地部の開き） ・５号機 底版部のひび割れ，目地部の開き，陥没 ・７号機 沈下，外側への開き，目地部のズレ，目地部の開き，目地部の段差	Ⅰ
18	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】２号機 変圧器防油堤の沈下，横ズレ	2号機		Ⅰ
19	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】３号機 変圧器防油堤のひび割れ，段差	3号機		Ⅰ
20	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】４号機 変圧器防油堤の沈下，大きな傾斜（一部目地部の開き）	4号機		Ⅰ
21	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】５号機 変圧器防油堤のひび割れ	5号機		Ⅰ
22	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】７号機 変圧器防油堤の沈下，外側への開き，目地部のズレ，目地部の開き，目地部の段差	7号機		Ⅰ
23	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】取水槽まわりの地盤沈下等	1号機	地震により，取水槽まわりに地盤沈下（30m×20m，最大15cm程度），隆起（ 35m×15m，最大20cm程度）および法面波打ち（30m×5m，最大10cm程度）が発生。	Ⅰ，Ⅳ
24	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】道路および法面のひび割れ	その他	地震により以下の被害が発生。 ①５号見晴台道路き裂 ②片平山周辺よう壁目開き，道路き裂 ③平場ヤード舗装他き裂 ④５号放水口モニタ室東側よう壁（ブロック積み）き裂 ⑤固体廃棄物貯蔵庫（第２棟）周辺よう壁（ブロック積み）および道路のき裂 ⑥発電所東側点検ヤード舗装き裂 ⑦発電所東側海岸道路き裂	Ⅰ，Ⅳ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震 （発電所）	件　　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害 発生要因
25	駿河湾 （浜岡）	【駿河湾の地震】御前崎漁港の当社専用岸壁に段差（40㎝×2㎝，最大3㎝程度の段差）	その他	地震による岸壁の段差。	Ⅰ
26	駿河湾 （浜岡）	【駿河湾の地震】タービン建屋の東側屋外エリアの地盤沈下	5号機	地震によるタービン建屋の東側屋外エリアに地盤沈下（15m×15m，10㎝程度）。	Ⅰ
27	東北地方 太平洋沖地震 （東海第二）	【東日本大震災関連】ランドリーボイラ重油タンク油漏れ	―	地震によりランドリーボイラ用重油タンクの基礎が沈下したことによる接続配管ユニオン部からの油漏れ。	Ⅰ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震 （発電所）	件　　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害 発生要因
地震被害発生要因Ⅱ					下線は要因Ⅱ相当箇所
28	中越沖 （柏崎）	【中越沖地震】固体廃棄物貯蔵庫地下１階管理棟－第１棟接続部通路部付近漏水	その他	地震により接続部エキスパンションとドレンピットが破損し，建屋内に湧水が発生。	Ⅱ，Ⅲ
29	中越沖 （柏崎）	【中越沖地震】柏崎刈羽原子力発電所１，３号機における排気筒モニタサンプリングラインの損傷について	1号機 3号機	・地震の揺れによる主排気筒放射線モニタサンプリング配管の破損。 ・地震の影響でモニタ建屋と配管（屋外）の位置がずれたことによる当該配管接続部のズレ。	Ⅱ，Ⅲ
30	駿河湾 （浜岡）	【駿河湾の地震】補助建屋東側雨樋の亀裂	5号機	補助建屋と風除室屋上の地震による揺れの違いによる，補助建屋と風除室屋上で固定された雨樋の亀裂。	Ⅱ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震（発電所）	件　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因Ⅲ					※下線は要因Ⅲ相当箇所
31	宮城県沖（女川）	８・１６宮城地震による女川原子力発電所全プラント停止について	1号機 2号機 3号機	地震による安全上重要となる被害なし。以下の軽微な被害が発生。 ○女川１号機 ・主変圧器，起動用変圧器の避圧弁動作 ・サイトバンカ建屋プールに水銀灯落下 ○女川２号機 ・主変圧器，起動用変圧器，補助ボイラー変圧器（Ａ）（Ｂ）の避圧弁動作 ○女川３号機 ・原子炉建屋内見学者用ギャラリー室のガラスのひび ・主変圧器の避圧弁動作 ○その他構内 ・環境放射能測定センターの希硫酸（５％濃度）貯蔵施設が漏えいおよび苛性ソーダの一部滴下 ・建屋エレベータ停止 ・排気筒航空障害灯レンズカバー破損 ・構内道路アスファルト亀裂・波うち・段差発生	Ⅰ，Ⅲ，Ⅵ
32	能登半島沖（志賀）	能登半島地震に伴う低圧タービン組み立て中のタービンロータの位置ずれ	2号機	地震による低圧タービンの被害は以下のとおり ・組み立て中の低圧タービンロータを仮止めしていた治具の変形によるロータのわずかな位置ずれ。 ・動翼の微小な接触痕	Ⅲ
33	能登半島沖（志賀）	能登半島地震に伴う水銀灯の落下	1号機 2号機	地震時の振動による水銀灯の損傷・落下	Ⅲ
34	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｒ／Ｂオペフロ　Ｒ／Ｂ天井クレーンユニバーサルジョイントに破損確認	6号機	走行車輪にブレーキが掛かった状態で，地震により強制的にクレーンの走行方向（東西方向）の力が発生したため，走行車輪と電動機の間に位置するユニバーサルジョイントに過大なトルクが発生し，クロスピンが破損する事象が発生した。	Ⅲ
35	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】所内変圧器１Ａと相分離母線のずれによる基礎ボルトの切断	1号機	地震による振動により，所内変圧器と相分離母線接続部がずれたことによる基礎ボルトの切断。	Ⅲ
36	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】励磁変圧器からの油漏れ及び基礎ベースからのズレ	1号機	地震の振動により，一次ブッシング碍子が損傷したこによる漏油。 地震の振動による変圧器本体の基礎ベースからのズレ。	Ⅲ
37	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】主変圧器基礎ボルト折損及びクーラー母管と本体間からの油リーク	2号機	地震による振動により主変圧器基礎ボルトが折損し，クーラー母管と本体間が破損したことによる油流出。	Ⅲ
38	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】励磁用変圧器基礎部・バスダクト横ずれ	2号機	地震による振動による励磁用変圧器の基礎部およびバスダクトの横ずれ。	Ⅲ
39	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｋ３励磁用変圧器基礎ボルト切断・相非分割母線沈下有り	3号機	地震の揺れによる主変圧器及び励磁電源用変圧器の基礎ボルトの切断，相非分割母線基礎の沈下。	Ⅰ，Ⅲ
40	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】No.4ろ過水タンク配管破断	5号機	地震の振動によりタンク配管の伸縮継手部の損傷。	Ⅲ
41	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｒ／Ｂ使用済燃料プール内ワーキングテーブル燃料上に落下	4号機	地震による使用済燃料プールの被害は以下のとおり。 ・4号炉，7号炉 使用済燃料貯蔵プール内に取り付けられている水中作業台が外れ，使用済燃料上に落下。 ・6号炉 水中作業台の固定位置からの外れ。	Ⅲ
42	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｒ／Ｂ　使用済燃料プール内ワーキングテーブルがラック上（燃料あり）に落下	7号機		
43	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】６号機 使用済み燃料プール内の水中作業台の固定位置からのはずれ	6号機		
44	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｃ／Ｓ　B1FL D/G-A 北側付近「RW固化エリア」扉S1-15Dから漏水	1号機	地震による屋外消火配管の損傷により発生した水が，原子炉複合建屋の電線管貫通口を経て流入したことによる漏水	Ⅲ
45	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｔ／Ｂ復水器水室Ｂ１－Ｂ２連絡弁フランジ部漏えい・エキスパンション亀裂	4号機	地震による復水器水室間の過大な変位による伸縮継手の損傷・漏えい。	Ⅲ
46	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】500kV南新潟線２L黒相ブッシング油漏れによる南新潟線２L停止	その他	地震により送電線引込架線が上下に振れ，ブッシング端子部のフランジ面が変形したことによる漏油。	Ⅲ
47	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Hx/B Ｂ１Ｆ　ＦＰ－４０ラインから漏水	2号機	地震の振動により，熱交換器建屋の消火配管引き込み部ラバーブーツが損傷したことによる漏水。	Ⅲ
48	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】荒浜側避雷鉄塔の斜材が５本破断	その他	地震の振動による斜材の破断。	Ⅲ
49	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】固体廃棄物貯蔵庫内のドラム缶数百本が転倒し，内数十本のドラム缶の蓋が開いてることを確認	その他	地震の影響によりドラム缶が転倒したことによる蓋の解放。	Ⅲ
50	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】事務本館常用電源断，緊急時対策室電源等は非常用電源より供給	その他	地震の影響により，常用系の高圧受変電盤とチャンネルベースをとめているボルトが切断し，高圧受変電盤が移動したため常用系電源が断となったことによる非常用電源への切替。	Ⅲ
51	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】ヤード　Ｔ／ＢサブドレンＮｏ．８流入水油混入およびＫ１～４　放水庭に微量の油膜確認について	1号機	地震の振動で変圧器防油提が損傷したことによる，変圧器から絶縁油の流出。	Ⅲ
52	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】７号原子炉ウェルライナーからの漏洩について	7号機	建設時に原子炉ウェルライナーの溶接余盛り部を平滑化するためにグラインダで除去していたため，残存板厚が薄くなっており，地震により残存板厚が薄くなっていた部分に過大な荷重がかかり貫通したことによる漏えい。	Ⅲ，Ⅵ
53	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｔ／Ｂブローアウトパネル破損	2号機	地震によるブローアウトパネルを固定する止め板の変形・外れ。	Ⅲ
54	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｒ／Ｂブローアウトパネル破損	3号機		
55	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｔ／Ｂ海側・山側ブローアウトパネル外れ・脱落	3号機		
56	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】スクリーン起動不可	2号機	地震によりケーブルトレイが脱落し，ケーブルが損傷して地絡したことによる起動不可。	Ⅲ
57	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】K1 S/B環境ミニコン県テレメータ等伝送不能	その他	地震時の振動により中央処理装置とディスクアレイを繋ぐケーブルコネクタに接触不良が発生したことによる中央処理装置の停止。	Ⅲ
58	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】重油タンク防油堤での目地の開き（貫通）	その他	地震による目地部の開き。	Ⅲ
59	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】重油タンク用泡消火設備の現場盤損傷	その他	地震による現場盤の支柱と盤BOXの接合部分の破断。	Ⅲ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震（発電所）	件　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
60	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ａｘ／Ｂ　Ｂ１Ｆ　北西側壁面亀裂部より雨水漏えい	その他	地震の影響により，連絡通路が建屋と衝突し，建屋の壁面に亀裂が生じたことによる雨水の流入。	Ⅲ
61	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】固体廃棄物貯蔵庫 地下１階管理棟-第１棟接続部通路部付近漏水	その他	地震による接続部エキスパンションとドレンピットが破損し，建屋内に湧水が発生したことによる漏水。	Ⅱ，Ⅲ
62	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｃ／Ｂ　２Ｆ　中操天井の地震による脱落・ひび割れ・非常灯ずれ・点検口開放を確認について	7号機	地震の振動による飾り照明の落下，天井化粧板の脱落・ひび，非常灯ズレ，点検口開放。	Ⅲ
63	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】R/B オペフロ スタッドテンショナー除染パン内油漏れ・油圧制御ホース切断について	4号機	地震の揺れにより，スタッドテンショナーと構造フレームとの間に油圧ホースが挟まれ切断されことによる油漏れ。	Ⅲ
64	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｒ／Ｂ２Ｆ南東壁（ＳＦＰ側）よりの水漏れ	7号機	地震による原子炉建屋管理区域内２階のエレベータ付近の壁面の鉄筋コンクリート継ぎ目部に生じた微細なひびからの水のにじみ。	ⅢまたはⅤ
65	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｒ／Ｂ３ＦＩＳＩ試験片室前壁からの水漏れ	7号機	地震による原子炉建屋管理区域内３階北側の床面コンクリート継ぎ目部からのわずかな水のしみ出し	ⅢまたはⅤ
66	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】平均出力領域モニタ制御盤の電源装置の位置ずれについて	4号機	地震水平力による当該電源装置の位置ずれ	Ⅲ
67	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】原子炉建屋 原子炉ウェルライニング面(ウェルカバー着座面)のすり傷について	7号機	地震によりウェルカバーが動いたことによる着座面のすり傷	Ⅲ
68	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】柏崎刈羽原子力発電所１，３号機における排気筒モニタサンプリングラインの損傷について	1号機 3号機	・地震の揺れによる主排気筒放射線モニタサンプリング配管の破損。 ・地震の影響でモニタ建屋と配管（屋外）の位置がずれたことによる当該配管接続部のズレ。	Ⅰ，Ⅲ
69	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】各サービス建屋退域モニタ故障について	全号機	地震の振動による各サービス建屋の退域モニタ検出器のズレ，および駆動部の故障	Ⅲ
70	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】３号機原子炉建屋地下２階ＳＬＣ系注入ライン配管（格納容器外側貫通部）板金保温へこみについて	3号機	地震により点検機材（ISI用RPV模擬ノズル）が移動し，当該配管の板金保温材に接触したことによるへこみ	Ⅲ
71	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】３号機原子炉圧力容器遮へい体の地震による移動について	3号機	・スライド式遮へい体が正規位置に取り付けられておらず，地震により移動して接触したことによるRPV水位計装配管の保温材の変形。 ・スライド式遮へい体のストッパーが取り付けられておらず，地震によりスライド式遮へい体が移動して遮へいブロックが崩れたことによるRPV水位計配管への接触。	Ⅲ，Ⅵ
72	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉建屋１階（放射線管理区域外）の扉の閉不能	1号機	地震の揺れにより扉枠が干渉したことによる閉止不能	Ⅲ
73	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】タービン建屋１階（放射線管理区域内）の扉金具の落下（１箇所）	1号機	地震の揺れによるドアクローザー付属の温度ヒューズの破損・落下。	Ⅲ
74	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】タービン建屋2階（放射線管理区域内）コンクリート片（親指大）確認	2号機	地震の揺れによるタービン建屋側躯体とタービン建屋ペデスタル躯体間の境界部のコンクリートの表面破損。	Ⅲ
75	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバー固定金具の外れ	2号機	地震の揺れによる非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ。	Ⅲ
76	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】源水タンクまわりの構内配電線電柱の支線外れ（1箇所）	その他	地震により支線と支線アンカーを接続するターンバックルが破損したころによる支線の外れ。	Ⅲ
77	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】275kV開閉所壁面の鉄骨耐火被覆材のひび割れ	その他	地震の揺れによる275kV開閉所壁面の鉄骨耐火被覆材のひび割れ。	Ⅲ
78	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】275kV開閉所内の構内放送用スピーカーの脱落	その他	地震の揺れにより留め具が破損したことによる構内放送用スピーカの脱落。	Ⅲ
79	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機の排気消音器の吸音材カバー固定金具の外れおよび台座シール材の劣化	3号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響により，非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバ固定金具の一部外れ，及び非常用ディーゼル発電機(B)の排気消音器台座シール材の劣化	Ⅲ，Ⅵ
80	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】タービン系配管の保温材のずれ	4号機	地震の揺れによるタービン系配管の保温材のずれ。	Ⅲ
81	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】低圧タービン軸の接触痕	4号機	地震の揺れによる低圧タービン(A)～c軸の軸受油切り部との接触痕。	Ⅲ
82	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】組合せ中間弁(C)室内の間仕切板の脱落	4号機	地震の揺れによるタービン建屋３階（放射線管理区域内）の組合せ中間弁（C）室内の間仕切板の一部脱落。	Ⅲ
83	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】発電機励磁電源用バスダクト支持部材の接続板の亀裂	4号機	地震の揺れによるタービン建屋屋外（放射線管理区域外）の発電機励磁電源用バスダクトの支持部材とバスダクトをつなぐ接続板の亀裂。	Ⅲ
84	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】空調ダクトからの空気の微小な漏れ	4号機	地震の揺れによる空調ダクト（フランジ部）からの空気の微小な漏れ。	Ⅲ
85	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】発電機ブラシホルダの接触痕について	4号機	地震の揺れによる，発電機ブラシホルダの一部とコレクタリング（集電環）との軽微な接触痕，及びコレクタリング表面に茶色の変色。	Ⅲ
86	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバー固定金具等の外れ	4号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響により，非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ，及び一部カバーの外れ。	Ⅲ，Ⅵ
87	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】主タービンスラスト軸受摩耗トリップ警報点灯	5号機	地震の揺れによる主タービンの被害は以下のとおり。 ・タービン基礎の揺れに伴う中間軸受箱取付ボルトの損傷。 ・中間軸受箱取付ボルトの損傷による，中間軸受箱の軸方向固定キーの傾き及びキー溝の変形。 ・中間軸受箱の振動により，スラスト軸受の振動タービンロータの軸方向移動，及び低圧内部車室のスラストキー部の変形による動翼(回転体)とダイヤフラム(静止体)の接触，及びロータと油切り等の接 触。 ・中間軸受箱の揺動，及びタービンロータの軸受方向移動によるスラスト保護装置の動作(「主タービンスラスト軸受摩耗トリップ」信号発信)	Ⅲ
88	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】タービン建屋3階タービンスラスト装置まわりのデッキプレート取り付け用ネジ折損	5号機	地震の揺れによる，タービンスラスト保護装置まわりの作業床用デッキプレートの取り付け用ネジの折損。	Ⅲ
89	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】発電機回転数検出装置の摺動痕	5号機	地震の揺れによる，発電機回転数検出装置歯車と検出器の接触による摺動痕。	Ⅲ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震（発電所）	件　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
90	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉格納容器の機器搬入口遮へい扉の固定金具破損	5号機	地震の揺れによる，原子炉格納容器の機器搬入口に設置されている金属製遮へい扉の固定用金具アンカー部(床面)の破損。	Ⅲ
91	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】No.3脱塩水タンク基礎部の防食テープの剥れ	5号機	地震によりタンク端部が一時的に浮き上がったことによる，タンク基礎部の防食テープの一部剥離。	Ⅲ
92	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】タービン振動位相角計の損傷	5号機	地震の揺れの影響により，ロータが接触したことによる振動位相角計の先端の欠損。	Ⅲ
93	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉建屋2階（放射線管理区域内）東側壁面の仕上げモルタルの剥がれと浮き（30㎝×5㎝程度）	5号機	地震の揺れによる仕上げモルタルの剥がれと浮き。	Ⅲ
94	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】タービン建屋2階（放射線管理区域内）高圧第2ヒータまわり床面に，配管貫通部に詰められていた仕上げモルタルの一部の剥がれ（5㎝×5㎝程度）	5号機	地震の揺れによる仕上げモルタル表面の剥がれ。	Ⅲ
95	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】化学分析室内の放射能測定装置の固定ボルトの浮き上がり	5号機	地震の揺れによる，化学分析室内に設置している放射能測定装置(波高分析装置)の固定用アンカーボルトの浮き上がり。	Ⅲ
96	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】発電機ブラシホルダ等の接触痕について	5号機	地震の揺れによる，発電機ブラシホルダの一部とコレクタリングとの軽微な接触痕，コレクタリング表面の茶色の変色，及び回転子とコレクタハウジングとの軽微な接触痕。	Ⅲ
97	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】タービン建屋内の蛍光灯不点について	5号機	地震による蛍光管とソケット部の接触不良。	Ⅲ
98	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機(B)排気消音器の吸音材カバー固定金具等の外れ	5号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響による，非常用ディーゼル発電機(B)排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ，及び一部カバーのずれ。	Ⅲ，Ⅵ
99	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】タービン建屋内でのビス（5個）の発見	5号機	地震の揺れによる，照明器具用電線管つなぎ部固定用及び配管保温材の外装板用のビスの落下。	Ⅲ
100	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】変圧器消火配管建屋貫通部のシール材の一部損傷	5号機	地震の揺れによる，屋外(放射線管理区域外)連絡ダクト貫通部付近の変圧器消火配管貫通部シール材の一部損傷，及びフランジ部からの微少なリーク。	Ⅲ
101	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉格納容器内の点検結果	5号機	地震の揺れによる原子炉格納容器内(放射線管理区域内)の被害は以下のとおり。 ・主蒸気逃し安全弁排気管のバネ式支持構造物の動作(摺動痕)。 ・作業用ターンテーブルの車軸位置ずれ。 ・空調ダクト接合部の位置ずれ。	Ⅲ
102	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】発電機固定子固定キーの隙間の拡大	5号機	地震による発電機の被害は以下のとおり。 ・発電機固定子固定キーの両サイドの隙間の拡大。 ・ベースボルトの一部塗装剥がれ。 ・発電機固定子固定キーの軽微な傷。 ・発電機固定子固定キーとの接触による発電機本体脚部及びベースのへこみ・段差。	Ⅲ
103	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】タービン開放点検の結果	5号機	地震の揺れによる主タービンの被害は以下のとおり。 ・タービン基礎の揺れに伴う中間軸受箱取付ボルトの損傷。 ・中間軸受箱取付ボルトの損傷による，中間軸受箱の軸方向固定キーの傾き及びキー溝の変形。 ・中間軸受箱の振動により，スラスト軸受の振動タービンロータの軸方向移動，及び低圧内部車室のスラストキー部の変形による動翼(回転体)とダイヤフラム(静止体)の接触，及びロータと油切り等の接触。	Ⅲ
104	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】主要変圧器上部グレーチングと相分離母線箱との接触痕	5号機	地震の揺れによる，屋外(放射線管理区域外)主要変圧器用の相分離母線箱と点検用のグレーチングの手すりボルト部分との接触痕。	Ⅲ
105	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉格納容器内作業用ターンテーブルの点検結果	5号機	地震の揺れによる，作業用ターンテーブルの車軸位置ずれ，車軸カバーの一部割れ，及び回転角検出装置歯車のレールからの外れ。	Ⅲ
106	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉機器冷却水系の配管支持構造物の摺動痕	5号機	地震の揺れによる，原子炉機器冷却水系配管(海水熱交換器建屋から原子炉機器冷却水系連絡ダクト間)の支持構造物の摺動痕（塗装の剥離）。	Ⅲ
107	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】タービン駆動給水ポンプデータベース部のライナーシム変形	5号機	地震の揺れによる，タービン駆動給水ポンプ(A)(B)ポンプのベース部に取り付けられているライナーシムの変形。	Ⅲ
108	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉建屋内の主蒸気系配管，給水系配管および配管支持構造物の点検結果	5号機	地震の揺れによる原子炉建屋内の主蒸気配管及び給水配管の被害は以下のとおり。 ・配管支持構造物の配管自重受け部のわずかな隙間。 ・給水配管の壁貫通部の養生用のラバーブーツと保温外装板の一部ずれ。 ・主蒸気配管の配管ラグの摺動痕。	Ⅲ
109	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】発電機シールリング油切りの摺動痕	5号機	地震の揺れによる第9，10 軸受のシールリング油切りと発電機ロータの軽微な摺動痕。	Ⅲ
110	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】タービン建屋地下１階高圧電源盤火災	1号機	地震による振動により，タービン建屋地下1 階の高圧電源盤内のしゃ断器(吊り下げ設置型)が大きく揺れ，当該しゃ断器の断路部が破損し，高圧電源盤内で周知の構造物と接触して短絡等が生じ，ケーブルの絶縁被覆が溶けたことによる発煙。	Ⅲ
111	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】牡鹿幹線２号線避雷器の一部損傷	その他	地震による大きな揺れにより，避雷器内部に部分放電が発生したことによる牡鹿幹線2 号線避雷器の一部損傷。	Ⅲ
112	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】牡鹿１号線避雷器の損傷	その他	地震による大きな揺れにより，避雷器内部に部分放電が発生したことによる牡鹿幹線1 号線避雷器の一部損傷。	Ⅲ
113	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】蒸気タービン中間軸受箱の浮き上がり	3号機	地震の揺れにより，タービン主軸が移動して中間軸受箱に力が加わったことによる，蒸気タービン中間軸受箱の浮き上がり，及び締付けボルトの変形。	Ⅲ
114	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】蒸気タービン中間軸受基礎部の損傷	2号機	地震の揺れにより，タービン主軸が移動して中間軸受箱及びソールプレート（中間軸受箱を設置する平板）に力が加わり，ソールプレートが動いたことによる，蒸気タービン中間軸受箱の基礎部の損傷。	Ⅲ
115	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】制御棒駆動系ハウジング支持金具サポートバーのずれ	1号機 2号機 3号機	地震の影響による，制御棒駆動機構ハウジングのハウジング支持金具(グリッド)のずれ。	Ⅲ
116	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】使用済燃料プールにおけるゲート押さえの脱落	3号機	地震の揺れによる，使用済燃料プールのゲート押さえ金具のスイングボルトの外れ。	Ⅲ
117	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】使用済燃料キャスクピットにおけるゲート押さえの一部脱落	3号機	地震の揺れによる，使用済燃料キャスクピットのゲート押さえ金具のスイングボルトの外れ。	Ⅲ
118	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】当社モニタリングステーション（４局）の停電および伝送回線停止に伴う欠測	その他	地震・津波の影響により，牡鹿半島周辺の配電設備および伝送回線が損傷したことによる，モニタリングステーション(4 局)の欠測。	Ⅲ，Ⅵ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震（発電所）	件　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
119	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】高圧電源盤しゃ断器の投入不可	1号機	地震の振動により，高圧電源盤内のしゃ断器が傾いたことによる，インターロックローラーの正常位置からの外れ。	Ⅲ
120	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】燃料交換機制御室内の地上操作装置落下	3号機	地震の影響による，燃料交換機制御室内の地上操作装置の机上から床面に落下したことによる，端子部の破損。	Ⅲ
121	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】燃料交換機の配線ケーブルの脱線	3号機	地震の揺れによる，燃料交換機ブリッジ給電装置のケーブル支持具のガードレールからの外れ。	Ⅲ
122	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】地下１階電動ステップバック遮へい扉の施錠装置の破損	2号機	地震の影響による，電動ステップバック遮へい扉の施錠装置の破損。	Ⅲ
123	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】モニタリングポスト（チャンネル６）信号変換器の故障に伴う指示不良	その他	地震により，ケーブルコネクタのロック部分が破損してケーブルコネクタが緩んだことによる，モニタリングポストのチャンネル6 指示値の一時的変動。	Ⅲ
124	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】燃料交換機入出力装置の破損	1号機	地震により，燃料交換機入出力装置盤内の表示装置及びキーボード(各運転状態表示，手順データの入力および編集作業)がラックから落下したことによる，燃料交換機入出力装置の故障。	Ⅲ
125	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】主蒸気逃し安全弁（Ｃ）リミットスイッチの接点不良	1号機	地震の揺れによる，主蒸気逃がし安全弁(C)の位置検出スイッチの位置ズレによる接点不良。	Ⅲ
126	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】原子炉格納容器内遮へい扉 留め具の外れ	1号機	地震の揺れにより，原子炉格納容器内原子炉遮へい開口部扉と遮へいカーテンの押さえ板が接触したことによる，遮へい材カーテンの押さえ板の変形。	Ⅲ
127	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】原子炉格納容器内遮へい扉 留め具の変形	2号機 3号機	地震の揺れにより，原子炉格納容器内原子炉遮へい壁の開口部扉の留め具のバーとステーが接触したことによる，開口部扉の留め具の変形。	Ⅲ
128	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】補助ボイラー（Ａ）蒸気だめ基礎部の損傷	2号機	地震による荷重により，補助ボイラー(A)蒸気だめがわずかに移動したことによる，蒸気だめ基礎部の損傷。	Ⅲ
129	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】蒸気タービン中間軸受箱の基礎ボルト曲がり	2号機	地震の揺れにより，タービン主軸が移動して中間軸受箱及びソールプレート（中間軸受箱に設置する平板）に力が加わったことによる，ソールプレートの基礎ボルトの曲がり。	Ⅲ
130	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】起動用変圧器放熱器油漏れ	2号機	地震による，起動用変圧器放熱器の数ミリ程度のき裂による絶縁油の漏れ。	Ⅲ
131	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】天井クレーン運転席鋼材等の損傷	2号機	地震の影響により，原子炉建屋天井クレーンの運転席の鋼材溶接部の一部損傷。	Ⅲ
132	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】天井クレーン走行部等のすり傷	3号機	地震の影響により，原子炉建屋天井クレーンの走行レール上の車輪が揺れたことによる，走行レールと走行車輪の接触面の局部的なすり傷。	Ⅲ
133	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】原子炉格納容器機器ハッチ遮へい扉止め金具破損	—	地震による原子炉格納容器機器ハッチ遮へい扉の止め金具（スライド固定）の破損。	Ⅲ
134	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】格納容器雰囲気計測系サンプル 昇圧ﾎﾟﾝﾌﾟＢ異音	—	地震による，格納容器雰囲気計測系(CAMS)のサンプル昇圧ポンプのモータとポンプの芯ずれ。	Ⅲ
135	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】使用済燃料プール小ゲート取付けボルトの位置ズレ	—	地震の揺れによる，使用済燃料プール小ゲートの取付けボルトの位置ズレ。	Ⅲ
136	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】地震による水処理建屋構造材の損傷	—	地震の影響による，水処理建屋のブレース（筋交い）の切断。	Ⅲ
137	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】津波による取水口電気室建屋の損傷	—	地震・津波による，取水口電気室の建具（窓，シャッター）の割れ・歪み。	Ⅲ，Ⅵ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震 （発電所）	件　　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害 発生要因
地震被害発生要因IV					※下線は要因IV相当箇所
138	中越沖 （柏崎）	【中越沖地震】土捨て場一部崩落（北側斜面）等	その他	地震の振動よる土捨て場北側斜面の一部崩落。	IV
139	中越沖 （柏崎）	【中越沖地震】開閉所東側法面一部滑り出し	その他	地震の振動のよる開閉所東側法面の一部滑り出し，及び約10㎝ のひび割れ。	IV
140	駿河湾 （浜岡）	【中越沖地震】取水槽まわりの地盤沈下等	1号機	地震により，取水槽まわりに地盤沈下(30m×20m，最大15㎝ 程度)，隆起(35m×15m，最大20㎝ 程度)及び法面波打ち(30m×5m，最大10㎝ 程度)が発生。	Ⅰ，IV
141	駿河湾 （浜岡）	【駿河湾の地震】道路および法面のひび割れ	その他	地震により以下の被害が発生。 ①5 号見晴台道路き裂 ②片平山周辺よう壁目開き，道路き裂 ③平場ヤード舗装他き裂 ④5 号放水口モニタ室東側よう壁(ブロック積み)き裂 ⑤固体廃棄物貯蔵庫(第2 棟)周辺よう壁(ブロック積み)および道路のき裂 ⑥発電所東側点検ヤード舗装き裂 ⑦発電所東側海岸道路き裂	Ⅰ，IV

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震（発電所）	件　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因Ⅴ					※下線は要因Ⅴ相当箇所
142	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｒ／Ｂ　３Ｆオペフロ全域水浸し	1号機	地震による使用済燃料プールのスロッシングによる溢水。	Ⅴ
143		【中越沖地震】Ｒ／Ｂ使用済燃料プール水飛散	2号機		
144		【中越沖地震】Ｒ／Ｂオペフロ床への使用済燃料プール水飛散	3号機		
145		【中越沖地震】Ｒ／Ｂ使用済燃料プール水散逸によるＲ／Ｂオペフロ水浸し・ＳＦＰ混濁不可視	4号機		
146		【中越沖地震】R/Bオペフロほぼ全域への使用済み燃料プール水飛散	5号機		
147		【中越沖地震】R/B（管理）オペフロほぼ全域への使用済燃料プール水飛散	6号機		
148		【中越沖地震】Ｒ／Ｂ４Ｆオペフロ全域水たまり有り	7号機		
149	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】R/B３階，中３階の非管理区域への放射能含む水の漏えい・海への放射能放出	6号機	地震による使用済燃料プールのスロッシングによる被害は以下のとおり。 ・原子炉建屋4 階オペレーティングフロア(管理区域)への溢水。 ・上記溢水が燃料交換機給電ボックスへ流入し，設計上の考慮不足あるいは施工不良による当該給電ボックス内電線貫通部のシール材の隙間を通り電線管へ流入。 ・当該電線管へ流入した水が原子炉建屋3 階(非管理区域)への滴下。 ・滴下した水が床面の排水口を通じて原子炉建屋地下1 階(非管理区域)の非放射性排水収集タンクに流入し排水ポンプにより海に放出。	Ⅴ，Ⅵ
150	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】１号機 使用済燃料プールの水位低による運転上制限の逸脱及び復帰	1号機	地震によるスロッシングにより溢水したことによる使用済燃料プールの水位低下。	Ⅴ
151	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】２号機 使用済燃料プールの水位低による運転上制限の逸脱及び復帰	2号機		
152	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】３号機 使用済燃料プールの水位低による運転上制限の逸脱及び復帰	3号機		
153	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｒ／Ｂ２Ｆ南東壁（ＳＦＰ側）よりの水漏れ	7号機	地震による，原子炉建屋管理区域内2 階のエレベータ付近の壁面の鉄筋コンクリートの継ぎ目部に生じた微細なひびからの水のにじみ。	ⅢまたはⅤ
154	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｒ／Ｂ３ＦＩＳＩ試験片室前壁からの水漏れ	7号機	地震による，原子炉建屋管理区域内3 階北側の床面コンクリート継ぎ目部からのわずかな水のしみ出し。	ⅢまたはⅤ
155	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】東海第二発電所　使用済燃料プール水飛散	—	地震による使用済燃料プールのスロッシングにより，プール水が侵入して制御棒位置指示系信号コネクタ部が絶縁低下したことによる，制御棒位置指示表示の不良。	Ⅴ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震（発電所）	件　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因VI					※下線は要因VI相当箇所
156	宮城県沖（女川）	８・１６宮城地震による女川原子力発電所全プラント停止について	1号機 2号機 3号機	地震による安全上需要となる被害なし。以下の軽微な被害が発生。 ○女川1 号炉 ・主変圧器，起動用変圧器の避圧弁動作 ・サイトバンカ建屋プールに水銀灯落下 ○女川2 号炉 ・主変圧器，起動用変圧器，補助ボイラー変圧器(A)(B)の避圧弁動作 ○女川3 号炉 ・原子炉建屋内見学者用ギャラリー室のガラスひび ・主変圧器の避圧弁動作 ○その他構内 ・環境放射能測定センターの希硫酸(5%濃度)貯蔵施設が漏えい及び苛性ソーダの一部滴下 ・建屋エレベータ停止 ・排気筒航空障害等レンズカバー破損 ・構内道路アスファルトき裂・波打ち・段差発生	Ⅰ，Ⅲ，VI
157	能登半島沖（志賀）	能登半島地震観測データ波形記録の一部消失について	1号機	短時間に多くの余震を連続して収録したこと，及び地震観測用強度計の収録装置の容量が少なかったことから，一旦保存した本震記録等をサーバーに転送する前に，新たな余震記録により上書きされたもの。	VI
158	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】R/B３階，中３階の非管理区域への放射能含む水の漏えい・海への放射能放出	6号機	地震による使用済燃料プールのスロッシングによる被害は以下のとおり。 ・原子炉建屋4 階オペレーティングフロア(管理区域)への溢水。 ・上記溢水が燃料交換機給電ボックスへ流入し，設計上の考慮不足あるいは施工不良による当該給電ボックス内電線貫通部のシール部の隙間を通り電線管へ流入。 ・当該電線管へ流入した水が原子炉建屋3 階(非管理区域)へ滴下。 ・滴下した水が床面の排水口を通じて原子炉建屋地下1 階(非管理区域)の非放射性排水取集タンクに流入し，排水ポンプにより海へ放出。	Ⅴ，VI
159	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】低起動変圧器３ＳＢ「放圧装置動作」及び放圧装置油リーク	3号機	地震の揺れにより放圧装置が動作したことによる噴油。	VI
160	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】低起動変圧器６ＳＢ放圧装置油リークによる低起動変圧器６ＳＢ停止	6号機	地震の揺れにより放圧装置が動作したことによる噴油。	VI
161	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｔ／Ｂ　ＲＦＰ－Ｔ主油タンク（Ｂ）タンク室床に油たまり	2号機	地震の影響によりRFP-T(B)油ブースターポンプの電源が喪失したことによる，RFP-T(B)油タンクのオーバーフロー。	VI
162	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】地震記録装置データ上書き	その他	短時間に多くの余震が連続して発生したこと等により，観測装置内に記録・保存されていた本震の記録等を転送する前に，新たな余震記録により本震記録が上書きされたもの。	VI
163	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】主排気筒の定期測定（１回／週）においてヨウ素及び粒子状放射性物質（クロム51，コバルト60）の検出について	7号機	地震スクラム後の原子炉の冷温停止操作が輻輳し，タービンランド蒸気排風機の手動停止操作が遅れたことによる，復水器内の放射性ヨウ素及び粒子状放射性物質の放出。	VI
164	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】６号機Ｒ／Ｂより海に放出された放射線量の評価・通報連絡の遅延	6号機	管理区域に隣接する非管理区域における放射性物質を含む水の漏えいのリスクを考慮した放射線管理プロセスが構築されておらず，原子炉建屋非放射性ストームドレンサンプの起動阻止が遅れたことによる，サンプに流入した放射能を含む水の放出等。	VI
165	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】７号原子炉ウェルライナーからの漏洩について	7号機	建設時に原子炉ウェルライナーの溶接余盛り部を平滑化するためにグラインダで除去していたため，残存板厚が薄くなっており，地震により残存板厚が薄くなっていた部分に過大な荷重がかかり貫通したことによる漏えい。	Ⅲ，VI
166	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｒ／Ｂ　１Ｆ北西側二重扉電源喪失のため内外開放中	1号機	二重扉の電源である「MCC1SA-1-1」に漏えいした水がかかっていたため，当直員がMCC を停止させた等による，二重扉動作不能。	VI
167	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】R/Bオペフロ 原子炉ウェル内バルクヘッド上に赤靴を確認	1号機	使用済燃料プール及び原子炉ウェルから溢れた水による，ウェル開口部付近にあったC 靴の移動。	VI
168	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】「６号機の放射性物質の漏えいについて」における海に放出された放射能量の訂正について	6号機	放射能の測定結果を記録した帳票において記載された合計値がすべての放射性核種の湿度の合計値と誤解したことによる，海に放出された水の放射線量の計算の誤り。	VI
169	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】T/B　Ｂ２Ｆ　T/BHCWｻﾝﾌﾟ(B)・LPCP(A)～(C) 室雨水流入	1号機	タービン建屋～海水熱交換器建屋・補助ボイラ建屋・ランドリー建屋・ランドリー建屋ダクトで発生した漏水が近傍のファンネルへ大量に流入し，目詰まりを起こして高電導度廃液サンプに流入したことによるサンプからの溢水。	VI
170	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】Ｔ／ＢＴ／ＢＢ１Ｆ（管）南側壁上部５ｍ（ヤードＨＴｒ奥ノンセグ室）より雨水流入	3号機	タービン建屋に隣接したピットに水がたまり，電線管貫通部を通ってタービン建屋内に流入。	VI
171	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】５号機 燃料取替機荷重異常発生に伴う自動除外	5号機	燃料交換機の不適切な設定座標により，燃料集合体の下部先端が燃料支持金具の外側に乗り上げた状態であったため，地震により燃料集合体が燃料支持金具からさらに外れたことによるもの。	VI
172	中越沖（柏崎）	【中越沖地震】３号機原子炉圧力容器遮へい体の地震による移動について	3号機	・スライド式遮へい体が正規位置に取り付けられておらず，地震により移動して接触したことによる，RPV 水位計装配管の保温材の変形。 ・スライド式遮へい体のストッパーが取り付けられておらず，地震によりスライド式遮へい体が移動して遮へいブロックが崩れたことによる，遮へいブロックのRPV 水位計装配管への接触。	Ⅲ，VI
173	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】廃棄物減容処理建屋「復水バッチタンク水位高高」警報点灯	2号機	地震により復水バッチタンク水位が変動し，補給水系統からタンクへの自動補給が行われたことにより水位が上昇したことによる水位高高警報の発信。	VI
174	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉建屋３階（放射線管理区域内）燃料プール冷却浄化系ポンプ室の放射線モニタ指示の上昇	2号機	地震の揺れにより，燃料集合体表面の放射性物質を含んだ鉄錆び等が燃料プールに遊離したことによる，燃料プール水の放射能の上昇。	VI
175	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機の排気消音器の吸音材カバー固定金具の外れおよび台座シール材の劣化	3号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響による，非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ，及び非常用ディーゼル発電機(B)の排気消音器台座シール材の劣化。	Ⅲ，VI
176	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバー固定金具等の外れ	4号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響による，非常用ディーゼル発電機(A)排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ，及び一部カバーずれ。	Ⅲ，VI
177	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】補助変圧器過電流トリップ	5号機	地震の振動でトリップ接点が接触したことによる保護継電器の誤作動。	VI
178	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】制御棒駆動機構モータ制御ユニットの故障警報点灯について	5号機	上記，補助変圧器過電流トリップ事象により，制御棒駆動機構モータ制御装置が一時停止したことによる警報発信。	VI
179	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉建屋管理区域区分の変更	5号機	地震の揺れで原子炉建屋5 階オペフロ高所に蓄積していた放射性物質が落下し，原子炉建屋全体に拡散したことによる，燃料交換エリア床面の放射性物質密度上昇に伴う放射線管理区分の変更。	VI

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 VI：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

原子力発電所における地震被害事例の要因整理

地震被害に関するＮＵＣＩＡ情報の検討内容					
No.	対象地震（発電所）	件　名	号機	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
180	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】計測制御系定電圧定周波数電源装置のインバーター過電流による電源切替（通常→予備）	5号機	地震により4，5 号炉が原子炉スクラムした瞬間の発電機出力低下を5 号炉の系統安定化装置が検知し，発電機電圧を上昇させた際の過渡的な電圧上昇及び過電流による，計測制御系定電圧定周波数電源装置の電源切替。	Ⅵ
181	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉建屋5階（放射線管理区域内）燃料交換エリア換気放射線モニタ指示の一時的な上昇	5号機	地震の揺れにより，燃料集合体表面の放射性物質を含んだ鉄錆び等が燃料プール水に遊離したことによる，プール表面からの放射線線量率の上昇。	Ⅵ
182	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】燃料プール水の放射能の上昇	5号機		Ⅵ
183	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】原子炉建屋3階（放射線管理区域内）燃料プール冷却浄化系ポンプ室の放射線モニタ指示の上昇	5号機		Ⅵ
184	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】非常用ガス処理系(B)放射線モニタ下限点灯	5号機	地震の振動による補助変圧器トリップに伴う，電圧の一時的な低下によるモニタ指示値の一時的な低下。	Ⅵ
185	駿河湾（浜岡）	【駿河湾の地震】非常用ディーゼル発電機(B)排気消音器の吸音材カバー固定金具等の外れ	5号機	屋外の塩害環境による固定金具の腐食と地震の揺れによる影響による，非常用ディーゼル発電機(B)排気消音器の吸音材カバー固定金具の一部外れ，及び一部カバーのずれ。	Ⅲ，Ⅵ
186	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】屋外重油タンクの倒壊	1号機	津波の影響による，補助ボイラー用重油タンクの倒壊，重油移送ポンプの浸水及び油輸送管の損傷。	Ⅵ
187	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】原子炉補機冷却水系熱交換器（Ｂ）室，高圧炉心スプレイ補機冷却水系熱交換器室および海水ポンプ室への浸水	2号機	津波の影響による，原子炉建屋地下3 階の非管理区域のRCW 熱交換器(A)(B)室，HPCW 熱交換器室，エレベータエリアにアクセスする階段室及び海水ポンプ室への海水の流入，RCW ポンプ(B)，(D)及びHPCW ポンプの浸水。	Ⅵ
188	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】１，2，3号機放水口モニターの津波による浸水および破損	1号機 2号機 3号機	津波による，放水口モニターの測定・データ伝送設備の水没・破損。	Ⅵ
189	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】当社モニタリングステーション（４局）の停電および伝送回線停止に伴う欠測	その他	地震・津波の影響により，牡鹿半島周辺の配電設備および伝送回線が損壊したことによる全局欠測。	Ⅲ，Ⅵ
190	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】海水温度モニタリング装置の津波による破損に伴う全局欠測	その他	津波により，海水温度モニタリング装置のデータ伝送設備が冠水し破損したことによる全局欠測。	Ⅵ
191	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】母連しゃ断器の制御電源喪失	1号機	地震により火災が発生した高圧電源盤の制御電源回路の溶損による地絡及び短絡の影響により，母連しゃ断器用制御電源回路の電圧が変動したことによる，リレーの動作及び「制御電源喪失」警報発信。	Ⅵ
192	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】変圧器避圧弁の油面変動に伴う動作	1号機	地震の揺れにより，主変圧器，起動用変圧器及び所内用変圧器内の絶縁油の油面が変動して内部圧力が上昇したことによる，避圧弁の動作。	Ⅵ
193	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】燃料取替エリア放射線モニタ（Ａ）記録計の指示不良	3号機	指示不良による，燃料取替エリア放射線モニタ(A)記録計の指示値の一時的な変動。	Ⅵ
194	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】変圧器避圧弁の油面変動に伴う動作	3号機	地震の揺れにより，主変圧器及び所内変圧器内の絶縁油の油面が変動して内部圧力が上昇したことによる，避圧弁の動作。	Ⅵ
195	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】１２５Ｖ直流主母線盤の地絡（計２件発見）	1号機	火災により配線が地絡したことによる，125V 直流分電盤の地絡警報発信。	Ⅵ
196	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】１２５Ｖ直流主母線盤の地絡（計４件発見）	3号機	津波により，除塵装置制御盤が水没して地絡したことによる，125V 直流電源設備の地絡警報発信。	Ⅵ
197	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】ほう酸水貯蔵タンク水位指示回路不良	1号機	火災による高圧電源盤の地絡電流により，電源フューズが断線して電源がなくなったことによる，ほう酸水貯蔵タンク水位指示計のスケールダウン。	Ⅵ
198	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】変圧器避圧弁の油面変動に伴う動作（計７件発見）	2号機	地震の揺れにより，主変圧器，起動変圧器，所内変圧器及び補助ボイラー用変圧器内の絶縁油の油面が変動して内部圧力が上昇したことによる，避圧弁の動作。	Ⅵ
199	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】１２５Ｖ直流主母線盤の地絡	2号機	津波により，原子炉補機冷却系/原子炉補機冷却海水系(B)制御回路の電動弁，非放射性ドレン移送系のサンプポンプ操作箱，及び除塵装置制御盤が水没して地絡したことによる，125V 直流電源設備の地絡警報発信。	Ⅵ
200	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】非常用ディーゼル発電機（Ａ）界磁回路の損傷	1号機	火災により，同期検出継電器と接続している制御ケーブルが溶損して地絡し，地絡に伴いDG(A)しゃ断器が自動投入されたため界磁過電圧が生じたことによる，バリスタの損傷，断線及びダイオードの短絡。	Ⅵ
201	東北地方太平洋沖地震（女川）	【東日本大震災関連】高圧炉心スプレイ系圧力抑制室吸込弁 自動での全開動作不能	3号機	地震により，高圧炉心スプレイ系圧力抑制室吸込弁の開閉指示を行うスイッチ等が誤作動したことによる自動での全開動作不能。	Ⅵ
202	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】非常用ディーゼル発電機２Ｃ用海水ポンプの自動停止について	—	波により，非常用ディーゼル発電機2C 用海水ポンプ電動機が水没したことによる，当該海水ポンプの自動停止。	Ⅵ
203	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】１２５Ｖ蓄電池２Ｂ室における溢水について	—	実験室サンプ(管理区域内)と125V 蓄電池2B 室(非管理区域内)のドレンファンネルを接続する配管が存在していたこと，及び当該ファンネルに高低差がなく逆流防止処置が講じられていなかったことにより，当該サンプ水が当該ファンネルへ流入したことによる，125V 蓄電池2B 室における溢水。	Ⅵ
204	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】東海第二発電所 固体廃棄物貯蔵用サイトバンカプール水飛散	—	地震による，廃棄物処理建屋固体廃棄物貯蔵用サイトバンカプールの溢水。	Ⅵ
205	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】D/W床及び機器ドレンサンプレベルスイッチの地絡	—	流入水による，床ドレン及び機器ドレンサンプレベルスイッチが被水したことによる，当該サンプレベルスイッチ回路の地絡。	Ⅵ
206	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】T/B機器ドレンサンプBからの水漏れ	—	サンプ電源喪失中における，電動機駆動原子炉給水ポンプシール水の流入による，タービン建屋機器ドレンサンプ(B)からの水漏れ。	Ⅵ
207	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】主変圧器，起動変圧器（２A，２B)放圧管からの絶縁油漏えい	—	地震動により，主変圧器及び起動変圧器(2A，2B)内の絶縁油の油面が変動して放圧板に漏れが生じたことによる，放圧管からの絶縁油の漏えい。	Ⅵ
208	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】津波による屋外機器の被水（安重設備以外）	—	津波による，CWP 潤滑水ポンプ等の屋外機器の被水。	Ⅵ
209	東北地方太平洋沖地震（東海第二）	【東日本大震災関連】津波による取水口電気室建屋の損傷	—	地震・津波による，取水口電気室の建具(窓，シャッター)の割れ・歪み。	Ⅲ，Ⅵ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

東海第二発電所における地震被害事例の要因整理

No.	件　　名	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因Ⅰ			
1	154kV開閉所 消火系配管架台ずれ	154kV開閉所 消火系配管架台ずれ エリア：屋外，海回り他	Ⅰ
2	R/Wセメントドラム搬出入口建屋沈下	廃棄物処理施設セメントドラム搬出入口建屋沈下 エリア：屋外，海回り他	Ⅰ
3	H2メーキャップ室建屋沈下	窒素供給建屋沈下 エリア：屋外，海回り他	Ⅰ
4	主変圧器廻り通路地盤沈下	主変圧器廻り通路地盤沈下 エリア：屋外，海回り他	Ⅰ
5	検潮小屋沈下	検潮小屋沈下 エリア：屋外，海回り他	Ⅰ
6	ASWカルバート沈下	補助海水系カルバート沈下 エリア：屋外，海回り他	Ⅰ
7	周辺防護区域内地盤沈下による建屋廻り段差、陥没	周辺防護区域内地盤沈下による建屋廻り段差、陥没 エリア：屋外，海回り他	Ⅰ
8	CWP基礎及び仕切り壁基礎下部の地盤沈下	CWP基礎及び仕切り壁基礎下部の地盤沈下 エリア：屋外，海回り他	Ⅰ
9	水処理　混合用空気貯槽　基礎部ずれ	水処理　混合用空気貯槽　基礎部ずれ エリア：屋外，海回り他	Ⅰ
10	残留熱除去海水系放出配管(Ａ系)芯ズレについて	残留熱除去海水系放出配管(Ａ系)芯ズレについて エリア：屋外，海回り他	Ⅰ
11	循環水配管下地盤沈下	循環水配管下地盤沈下 エリア：屋外	Ⅰ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

No.	件　　名	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害 発生要因
地震被害発生要因Ⅱ			
12	R/W・増強R/W連絡通路（１Ｆ、２Ｆ）接続部亀裂	R/W・増強R/W連絡通路（１Ｆ、２Ｆ）接続部亀裂 エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅱ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

No.	件　名	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因Ⅲ			
13	ほう酸水貯蔵タンク水位計オーバースケール	ほう酸水貯蔵タンク水位計オーバースケール エリア：原子炉建屋	Ⅲ
14	H13-P601 ポストアクシデントレコーダB 指示不良	H13-P601 ポストアクシデントレコーダB 指示不良 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
15	制御棒54-43及び58-43位置指示不良	制御棒54-43及び58-43位置指示不良 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
16	R/B 6F 燃交台車制御室 窓ガラス一部破損	R/B 6F 燃交台車制御室 窓ガラス一部破損 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
17	R/B 2F 格納容器機器ハッチ留め金具破損	R/B 2F 格納容器機器ハッチ留め金具破損 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
18	現場照明器具かさ落下	現場照明器具かさ落下 エリア：原子炉建屋，タービン建屋	Ⅲ
19	R/B B1F計装用空気入口配管RASH007フランジ部微少リーク	R/B B1F計装用空気入口配管RASH007フランジ部微少リーク エリア：原子炉建屋	Ⅲ
20	CAMS(B)昇圧ポンプ異音	CAMS(B)昇圧ポンプ異音 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
21	T/B 3F OPERATING FLOOR壁面亀裂及び鉄板部歪み	T/B 3F OPERATING FLOOR壁面亀裂及び鉄板部歪み エリア：タービン建屋	Ⅲ
22	増強R/W雑固体減容処理設備　苛性ソーダポンプA　苛性ソーダ微少リーク(結晶)	増強R/W雑固体減容処理設備　苛性ソーダポンプA　苛性ソーダ微少リーク(結晶) エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅲ
23	T/B 3F C/S送風機室内壁面ブロック落下	T/B 3F C/S送風機室内壁面ブロック落下 エリア：タービン建屋	Ⅲ
24	制御棒50-47位置指示不良	制御棒50-47位置指示不良 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
25	MCRバイパスフィルタファン E2-14B起動不調	MCRバイパスフィルタファン E2-14B起動不調 エリア：タービン建屋	Ⅲ
26	ASWストレーナA差圧計指示不良	ASWストレーナA差圧計指示不良 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
27	MCR H13-P602「D/W FD SUMP LEVEL HIGH」警報回路地絡	MCR H13-P602「D/W FD SUMP LEVEL HIGH」警報回路地絡 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
28	原子炉建屋大物搬入口扉(外側)ゆがみ	原子炉建屋大物搬入口扉(外側)ゆがみ エリア：原子炉建屋	Ⅲ
29	R/W　FDSaT・DISTSaT室東側壁雨水浸入	R/W　FDSaT・DISTSaT室東側壁雨水浸入 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
30	T/B 1F MD RFP(B)付近 東側壁面からの雨漏れ	T/B 1F MD RFP(B)付近 東側壁面からの雨漏れ エリア：タービン建屋	Ⅲ
31	オフガスプレヒータ(A)入口弁６－２３Ｖ５電磁弁連続排気	オフガスプレヒータ(A)入口弁６－２３Ｖ５電磁弁連続排気 エリア：タービン建屋	Ⅲ
32	MCR H13-P601 ドライウェル真空破壊弁２－２６Ｖ－４１表示灯両点	MCR H13-P601 ドライウェル真空破壊弁２－２６Ｖ－４１表示灯両点 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
33	MCR H13-P602「FUEL　POOL　LEVEL　HI／LO」警報用レベルスイッチ不良	MCR H13-P602「FUEL　POOL　LEVEL　HI／LO」警報用レベルスイッチ不良 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
34	R/B 3F RPV SKIN TEMP記録計(B22-R006) 打点4 指示不良	R/B 3F RPV SKIN TEMP記録計(B22-R006) 打点4 指示不良 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
35	CRD ドライブフィルタAベント・ドレンラインユニオン継ぎ手部リーク	CRD ドライブフィルタAベント・ドレンラインユニオン継ぎ手部リーク エリア：原子炉建屋	Ⅲ
36	Ｌ／Ｂ NO.3オイルサービスタンク出口配管ユニオン部リーク	Ｌ／Ｂ NO.3オイルサービスタンク出口配管ユニオン部リーク エリア：タービン建屋	Ⅲ
37	DG 2C SEA WATER PUMPトリップ	DG 2C SEA WATER PUMPトリップ エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
38	プロセス計算機　タービンＮｏ．10軸受温度指示不調	プロセス計算機　タービンＮｏ．10軸受温度指示不調 エリア：タービン建屋	Ⅲ
39	水処理 NO.2活性炭ろ過器洗浄水出口配管リーク	水処理 NO.2活性炭ろ過器洗浄水出口配管リーク エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
40	構内消火設備（屋外）からの漏えい	構内消火設備（屋外）からの漏えい エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
41	東北関東大震災による保管鉄箱の転倒、落下	東北関東大震災による保管鉄箱の転倒、落下 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
42	ＳＦＰ小ゲート取付けボルト不良	ＳＦＰ小ゲート取付けボルト不良 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
43	MCR CP-3「IA PRESS LOW」警報発報	MCR CP-3「IA PRESS LOW」警報発報 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
44	MCR CP-31「O/G CONDENSER A DISCH TEMP HIGH」警報発報	MCR CP-31「O/G CONDENSER A DISCH TEMP HIGH」警報発報 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
45	主復水器(B)エキスパンションジョイントシール漏洩	主復水器(B)エキスパンションジョイントシール漏洩 エリア：タービン建屋	Ⅲ
46	屋外発電機機内ガス系配管曲がり	屋外発電機機内ガス系配管曲がり エリア：屋外，海回り他	Ⅲ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

No.	件　名	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
47	増強R/W減容固化系循環ポンプB起動不可	増強R/W減容固化系循環ポンプB起動不可 エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅲ
48	T/B 北側壁面雨水配管接続部不良	T/B 北側壁面雨水配管接続部不良 エリア：タービン建屋	Ⅲ
49	主変圧器及び起動用変圧器放圧管からの漏油について	主変圧器及び起動用変圧器放圧管からの漏油について エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
50	主変圧器消火系ノズル破損	主変圧器消火系ノズル破損 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
51	主変圧器作業用電源電線管外れ	主変圧器作業用電源電線管外れ エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
52	構内一般焼却炉用電源の停止	構内一般焼却炉用電源の停止 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
53	チェックポイント建屋1階天井からの水滴落下	チェックポイント建屋1階天井からの水滴落下 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
54	東日本大震災によるランドリーボイラー不具合	東日本大震災によるランドリーボイラー不具合 エリア：サービス建屋	Ⅲ
55	Ｌ／Ｂオイルサービスタンク　ベント管からの漏えい	Ｌ／Ｂオイルサービスタンク　ベント管からの漏えい エリア：サービス建屋	Ⅲ
56	T/B機器ドレンサンプB漏洩	T/B機器ドレンサンプB漏洩 エリア：タービン建屋	Ⅲ
57	T/B 1F 電動駆動原子炉給水ポンプ(A)及び(B)シール部蒸気漏洩	T/B 1F 電動駆動原子炉給水ポンプ(A)及び(B)シール部蒸気漏洩 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
58	HCU 50-47　スクラム弁（126）グランド部微少漏えい	HCU 50-47　スクラム弁（126）グランド部微少漏えい エリア：原子炉建屋	Ⅲ
59	オフガスリコンバイナA出口弁(A0-4-23V30)表示不良	オフガスリコンバイナA出口弁(A0-4-23V30)表示不良 エリア：タービン建屋	Ⅲ
60	増強R/W雑固体減容処理設備アンモニア噴霧ノズル供給弁からの滴下	増強R/W雑固体減容処理設備アンモニア噴霧ノズル供給弁からの滴下 エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅲ
61	R/B3F HCUスクラム弁１２６（加圧、流入側）グランド微少リーク	R/B3F HCUスクラム弁１２６（加圧、流入側）グランド微少リーク エリア：原子炉建屋	Ⅲ
62	Ｔ／Ｂ ＳＤ ＳＵＭＰ Ａ ＬＥＶＥＬ ＨＩ－ＨＩ警報発報	Ｔ／Ｂ ＳＤ ＳＵＭＰ Ａ ＬＥＶＥＬ ＨＩ－ＨＩ警報発報 エリア：タービン建屋	Ⅲ
63	屋外モルタル建屋 モルタル混和剤ポット吊ワイヤー切損	屋外モルタル建屋 モルタル混和剤ポット吊ワイヤー切損 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
64	R/W　2F　SRVアクチュエータ転倒	R/W　2F　SRVアクチュエータ転倒 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
65	増強R/W　B2F　減容固化体移送装置室入口遮蔽扉倒れ	増強R/W　B2F　減容固化体移送装置室入口遮蔽扉倒れ エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅲ
66	増強R/W　建屋排気系フィルタユニットＱ上部換気口ルーバー脱落	増強R/W　建屋排気系フィルタユニットＱ上部換気口ルーバー脱落 エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅲ
67	SGTS HI-RANGE MON RAD HI（A系）警報発報	SGTS HI-RANGE MON RAD HI（A系）警報発報 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
68	R/B 3F HCU 50-43 ｽｸﾗﾑ弁126（加圧、流入側）ｸﾞﾗﾝﾄﾞ部ﾘｰｸ	R/B 3F HCU 50-43 ｽｸﾗﾑ弁126（加圧、流入側）ｸﾞﾗﾝﾄﾞ部ﾘｰｸ エリア：原子炉建屋	Ⅲ
69	T/B 1F 及び B1F床面・壁面亀裂	T/B 1F 及び B1F床面・壁面亀裂 エリア：タービン建屋	Ⅲ
70	水処理前処理装置配管及びモノスコアフィルター底部からの漏えい	水処理前処理装置配管及びモノスコアフィルター底部からの漏えい エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
71	プロセスコンピュータ ANNタイパ印字不良	プロセスコンピュータ ANNタイパ印字不良 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
72	水処理　ポンプ及びタンク等の基礎コンクリートひび割れ	水処理　ポンプ及びタンク等の基礎コンクリートひび割れ エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
73	水処理純水貯蔵タンク基礎防水加工部剥離	水処理純水貯蔵タンク基礎防水加工部剥離 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
74	水処理排水処理系第一PH調整槽PAC注入ライン配管サポート部損傷	水処理排水処理系第一PH調整槽PAC注入ライン配管サポート部損傷 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
75	水処理排水処理装置第一及び第二PH調整槽入口配管等破損	水処理排水処理装置第一及び第二PH調整槽入口配管等破損 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
76	屋外 発電機ガスボンベ庫前エリア配管サポート部等損傷	屋外 発電機ガスボンベ庫前エリア配管サポート部等損傷 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
77	O2注入系ボンベ室壁面破損	O2注入系ボンベ室壁面破損 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
78	水処理原水タンク基礎防水加工部ひび	水処理原水タンク基礎防水加工部ひび エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
79	取水口潮位計カメラ動作不良	取水口潮位計カメラ動作不良 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
80	使用済燃料乾式貯蔵建屋 電気室カメラ動作不良	使用済燃料乾式貯蔵建屋 電気室カメラ動作不良 エリア：使用済燃料乾式貯蔵建屋	Ⅲ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

No.	件　名	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
81	CP-33 取水、放水温度記録計指示不良	CP-33 取水、放水温度記録計指示不良 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
82	水素酸素発生装置電気品室　壁面剥離	水素酸素発生装置電気品室　壁面剥離 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
83	屋外第二電気室 壁面亀裂・破損	屋外第二電気室 壁面亀裂・破損 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
84	増強R/W　雑固体減容処理設備投入容器自動倉庫内容器位置不良	増強R/W　雑固体減容処理設備投入容器自動倉庫内容器位置不良 エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅲ
85	プロセス計算機　RHRポンプA吐出圧力確立指示不良	プロセス計算機　RHRポンプA吐出圧力確立指示不良 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
86	154kV開閉所入口フェンスずれ	154kV開閉所入口フェンスずれ エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
87	放水口モニタ室入口扉キーシリンダ不調	放水口モニタ室入口扉キーシリンダ不調 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
88	SRNM ch.D指示変動	SRNM ch.D指示変動 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
89	東海第二発電所　排気筒弾塑性ダンパの変形について	東海第二発電所　排気筒弾塑性ダンパの変形について エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
90	CRD46-15フランジ部より滴下	CRD46-15フランジ部より滴下 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
91	サービス建屋3階 A階段室床面亀裂	サービス建屋3階 A階段室床面亀裂 エリア：サービス建屋	Ⅲ
92	サービス給湯系統　W-V10上流側配管ピンホール	サービス給湯系統　W-V10上流側配管ピンホール エリア：サービス建屋	Ⅲ
93	放水口モニタ室行き飲料水配管微少リーク	放水口モニタ室行き飲料水配管微少リーク エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
94	水処理ＮＯ．１ＭＢ－Ｐ塔空気抜き配管破断	水処理ＮＯ．１ＭＢ－Ｐ塔空気抜き配管破断 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
95	原子炉隔離時冷却系テストバイパス弁開動作不良	原子炉隔離時冷却系テストバイパス弁開動作不良 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
96	S/B 3F MCR控室流し台排水配管接続部微少リーク	S/B 3F MCR控室流し台排水配管接続部微少リーク エリア：サービス建屋	Ⅲ
97	T/B B1F ヒータールーム照明器具かさ落下	T/B B1F ヒータールーム照明器具かさ落下 エリア：タービン建屋	Ⅲ
98	R/W 1F O/Gヘパフィルター出口配管貫通部微少リーク	R/W 1F O/Gヘパフィルター出口配管貫通部微少リーク エリア：原子炉建屋	Ⅲ
99	東北地方太平洋沖地震の影響に伴うＰＣＶ内機器保温材外れの件	東北地方太平洋沖地震の影響に伴うＰＣＶ内機器保温材外れの件 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
100	増強R/W 4F 主排気系排風機室内　蛍光灯架台ｼｬﾌﾄ外れ	増強R/W 4F 主排気系排風機室内　蛍光灯架台ｼｬﾌﾄ外れ エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅲ
101	MCR視聴覚室間口床面破損	MCR視聴覚室間口床面破損 エリア：サービス建屋	Ⅲ
102	NR/W主排気系ダンパNR31-ID010シート不良	NR/W主排気系ダンパNR31-ID010シート不良 エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅲ
103	T/B １F ヒータールーム 湿分分離器（B）サポート折損	T/B １F ヒータールーム 湿分分離器（B）サポート折損 エリア：タービン建屋	Ⅲ
104	MCR CP-3「ASW PUMP DISCH HDR PRESS LOW」警報発報	MCR CP-3「ASW PUMP DISCH HDR PRESS LOW」警報発報 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
105	D/G HPCSｽﾄｰﾑﾄﾞﾚﾝｻﾝﾌﾟﾋﾟｯﾄ堰境界部からの水漏れについて	D/G HPCSｽﾄｰﾑﾄﾞﾚﾝｻﾝﾌﾟﾋﾟｯﾄ堰境界部からの水漏れについて エリア：原子炉建屋	Ⅲ
106	メインスタック南側外灯ガラス部破損	メインスタック南側外灯ガラス部破損 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
107	ICOS WALL建屋（西側）北東外壁基礎部コンクリート剥離	ICOS WALL建屋（西側）北東外壁基礎部コンクリート剥離 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
108	屋内開閉所遮風壁ひび割れ	屋内開閉所遮風壁ひび割れ エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
109	取水口構造物損傷	取水口構造物損傷 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
110	取水口電気室建屋損傷	取水口電気室建屋損傷 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
111	ドラムヤードＢ棟２階アクセススロープ段差	ドラムヤードＢ棟２階アクセススロープ段差 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
112	増強R/W雑固体減容処理設備　苛性ソーダポンプＡ　苛性ソーダ微少リーク	増強R/W雑固体減容処理設備　苛性ソーダポンプＡ　苛性ソーダ微少リーク エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅲ
113	T/B オペフロ天井照明かさ破損	T/B オペフロ天井照明かさ破損 エリア：タービン建屋	Ⅲ
114	Ex,HFG油切り損傷の件	Ex,HFG油切り損傷の件 エリア：タービン建屋	Ⅲ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

No.	件　　名	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
115	給水処理建屋鉄骨筋交い破断	給水処理建屋鉄骨筋交い破断 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
116	監視計器（位相角検出器）損傷の件	監視計器（位相角検出器）損傷の件 エリア：タービン建屋	Ⅲ
117	制御棒42-47動作不良	制御棒42-47動作不良 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
118	制御棒26-47引抜き動作不可	制御棒26-47引抜き動作不可 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
119	低圧A・Cロータ　動翼損傷の件	低圧A・Cロータ　動翼損傷の件 エリア：タービン建屋	Ⅲ
120	タービン電気室入口扉前ページング・構内電話収納ボックス歪み	タービン電気室入口扉前ページング・構内電話収納ボックス歪み エリア：タービン建屋	Ⅲ
121	監視計器（スラスト摩耗検出器）摺動痕の件	監視計器（スラスト摩耗検出器）摺動痕の件 エリア：タービン建屋	Ⅲ
122	油切り（＃２　ＧＥＮ・＃Ｔ－Ｇ間　ＴＢ・ＧＥＮ側）	油切り（＃２　ＧＥＮ・＃Ｔ－Ｇ間　ＴＢ・ＧＥＮ側） エリア：タービン建屋	Ⅲ
123	非常用変電所２号配電盤変圧器　巻線支持材ズレ	非常用変電所２号配電盤変圧器　巻線支持材ズレ エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
124	防波堤埋設ケーブルの断線	防波堤埋設ケーブルの断線 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
125	R/B建屋周りの湧水上昇	R/B建屋周りの湧水上昇 エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
126	PLRポンプ用（B)電動機上部ブラケット機内側油切り寸法外れ	PLRポンプ用（B)電動機上部ブラケット機内側油切り寸法外れ エリア：原子炉建屋	Ⅲ
127	H/B プロパンボンベ室歪み	H/B プロパンボンベ室歪み エリア：屋外，海回り他	Ⅲ
128	原子炉建屋 1F大物搬入口内西側壁雨水侵入	原子炉建屋 1F大物搬入口内西側壁雨水侵入 エリア：原子炉建屋	Ⅲ
129	増強R/W建屋屋上外灯取付部劣化	増強R/W建屋屋上外灯取付部劣化 エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅲ
130	主タービンISV廻りLVDT鉄芯曲がりの件	主タービンISV廻りLVDT鉄芯曲がりの件 エリア：タービン建屋	Ⅲ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

No.	件　　名	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因Ⅳ			
－	該当なし		

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

No.	件　　名	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害 発生要因
地震被害発生要因Ⅴ			
131	R／B　6F　使用済燃料プールスロッシングによる溢水	R／B　6F　使用済燃料プールスロッシングによる溢水 エリア：原子炉建屋	Ⅴ
132	増強R/W 2F ｻｲﾄﾊﾞﾝｶﾌﾟｰﾙｽﾛｯｼﾝｸﾞによる溢水	増強R/W 2F ｻｲﾄﾊﾞﾝｶﾌﾟｰﾙｽﾛｯｼﾝｸﾞによる溢水 エリア：廃棄物処理増強建屋	Ⅴ
133	電気ﾍﾟﾈﾄﾚｰｼｮﾝX-104A他被水	電気ﾍﾟﾈﾄﾚｰｼｮﾝX-104A他被水 エリア：原子炉建屋	Ⅴ

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

No.	件　名	地震被害事象および発生要因の概要	地震被害発生要因
地震被害発生要因VI			
134	MCR　H13-P603　「LPRM　UPSCALE」警報発報	MCR　H13-P603　「LPRM　UPSCALE」警報発報 エリア：原子炉建屋	VI
135	１２５Ｖ蓄電池２Ｂ室ドレンファンネル逆流	１２５Ｖ蓄電池２Ｂ室ドレンファンネル逆流 エリア：原子炉建屋	VI
136	取水口除塵装置海水被水	取水口除塵装置海水被水 エリア：屋外，海回り他	VI
137	海水電解装置海水被水	海水電解装置海水被水 エリア：屋外，海回り他	VI
138	ＣＷＰ潤滑水ポンプＡ，Ｂ海水被水	ＣＷＰ潤滑水ポンプＡ，Ｂ海水被水 エリア：屋外，海回り他	VI
139	取水口薬液注入装置海水被水	取水口薬液注入装置海水被水 エリア：屋外，海回り他	VI
140	取水口潮位計設備海水被水	取水口潮位計設備海水被水 エリア：屋外，海回り他	VI
141	取水口電気室　P/C 2B-4被水	取水口電気室　P/C 2B-4被水 エリア：屋外，海回り他	VI
142	取水口エリア　海水系電動機　水没	取水口エリア　海水系電動機　水没 エリア：屋外，海回り他	VI
143	T/B B1F給水加熱器ドレンポンプ室床面水溜り	T/B B1F給水加熱器ドレンポンプ室床面水溜り エリア：タービン建屋	VI
144	T/B B1F低圧復水ポンプ室バレル内水溜り	T/B B1F低圧復水ポンプ室バレル内水溜り エリア：タービン建屋	VI
145	MCR H13-P602「D/W ED SUMP LEVEL HIGH」警報回路地絡	MCR H13-P602「D/W ED SUMP LEVEL HIGH」警報回路地絡 エリア：原子炉建屋	VI
146	放水口モニタ室被水	放水口モニタ室被水 エリア：屋外，海回り他	VI
147	取水口設備被水	取水口設備被水 エリア：屋外，海回り他	VI
148	増強R/W床ドレンサンプ溢水	増強R/W床ドレンサンプ溢水 エリア：廃棄物処理増強建屋	VI
149	PCV内サンプ設備浸水事象について	PCV内サンプ設備浸水事象について エリア：原子炉建屋	VI
150	増強R/W 減容固化容器移送装置制御盤 シーケンスコントローラ異常警報発報	増強R/W 減容固化容器移送装置制御盤 シーケンスコントローラ異常警報発報 エリア：廃棄物処理増強建屋	VI
151	スクリーン設備不具合について	スクリーン設備不具合について エリア：屋外，海回り他	VI
152	R/B大物搬入口庇歪み	R/B大物搬入口庇歪み エリア：原子炉建屋	VI
153	ASWストレーナB詰まり	ASWストレーナB詰まり エリア：屋外，海回り他	VI
154	ASWポンプ(A)性能低下	ASWポンプ(A)性能低下 エリア：屋外，海回り他	VI
155	RHRS(C)電動機浸水の件	RHRS(C)電動機浸水の件 エリア：屋外，海回り他	VI

地震被害発生要因：Ⅰ：地震の不等沈下による損傷 Ⅱ：建物間の相対変位による損傷 Ⅲ：地震の揺れによる施設の損傷・転倒・落下等 Ⅳ：周辺斜面の崩落
Ⅴ：使用済燃料ピットスロッシングによる溢水 Ⅵ：その他（地震の揺れによる警報発信等，施設の損傷を伴わないⅠ～Ⅴ以外の要因等）

添付資料 3

設置予定施設に対する波及的影響評価手法について

設置予定施設における既設下位クラス施設から受ける波及的影響，及び既設上位クラス施設に与える波及的評価の手法については，以下のとおり実施するものとする。

1．　設置予定施設が上位クラス施設の場合

設置予定施設が上位クラス施設の場合には，当該施設に対して波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出した上で，影響評価を実施する。抽出された下位クラス施設については，「５．下位クラス施設の抽出及び影響評価方法」に基づき，相対変位又は不等沈下による影響，接続部による影響，建屋内及び建屋外における損傷，転倒及び落下等による影響の観点から，設置予定施設が機能を損なうおそれの有無を確認する。

その結果，設置予定施設が波及的影響により機能を損なうおそれがある場合には，設置予定施設に対して配置の見直し，構造変更等の設計の見直しを行う。設置予定施設の設計にて波及的影響を回避できない場合には，波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設に対して耐震強化や移設等の対策を実施する。

2．　設置予定施設が下位クラス施設の場合

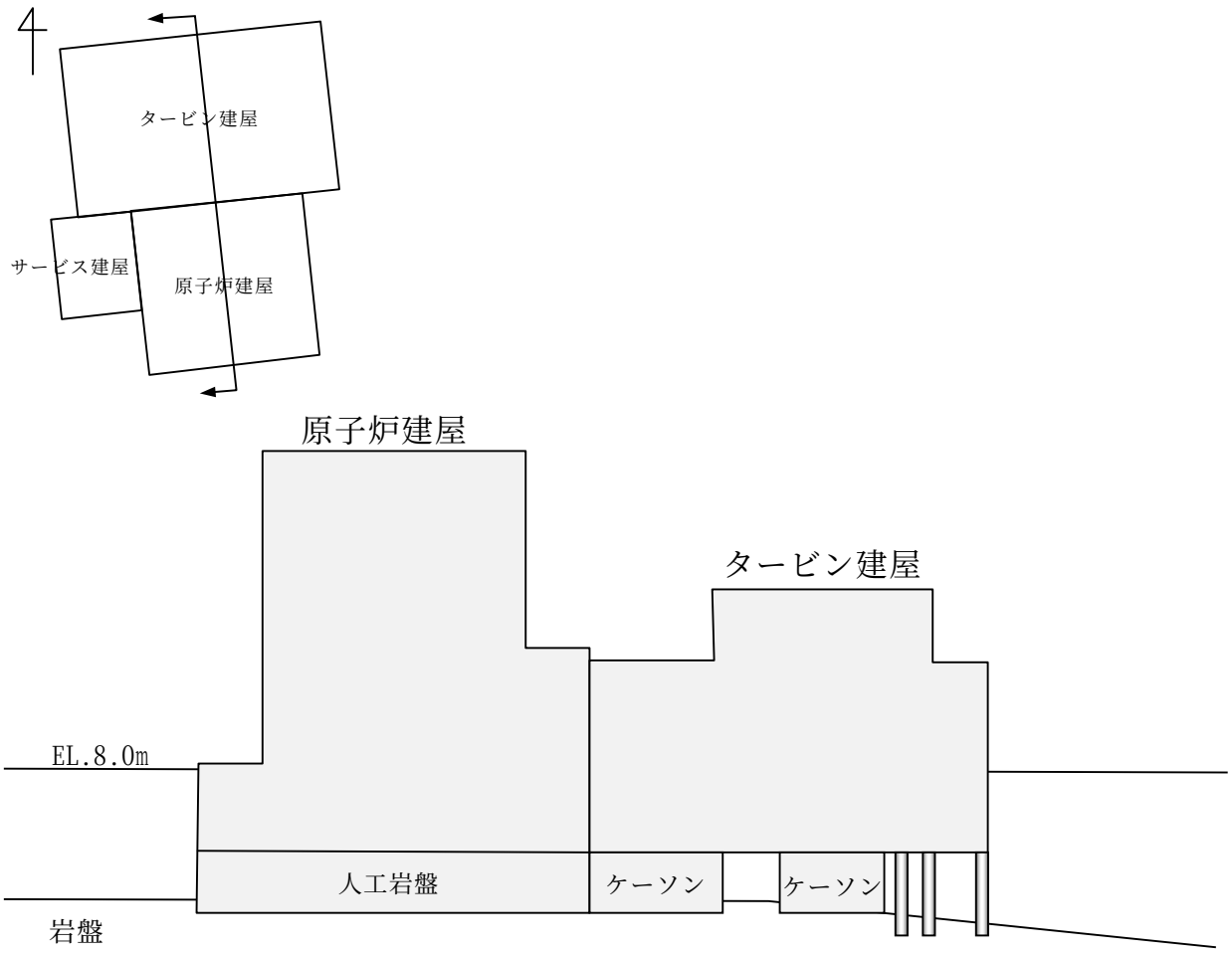
設置予定施設が下位クラス施設の場合には，１．同様の観点から当該施設が既設上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれの有無を確認する。

その結果，設置予定施設による波及的影響によって既設上位クラス施設の機能を損なうおそれがある場合には，設置予定施設に対して配置の見直し，耐震性の確保等の設計の見直しを行う。

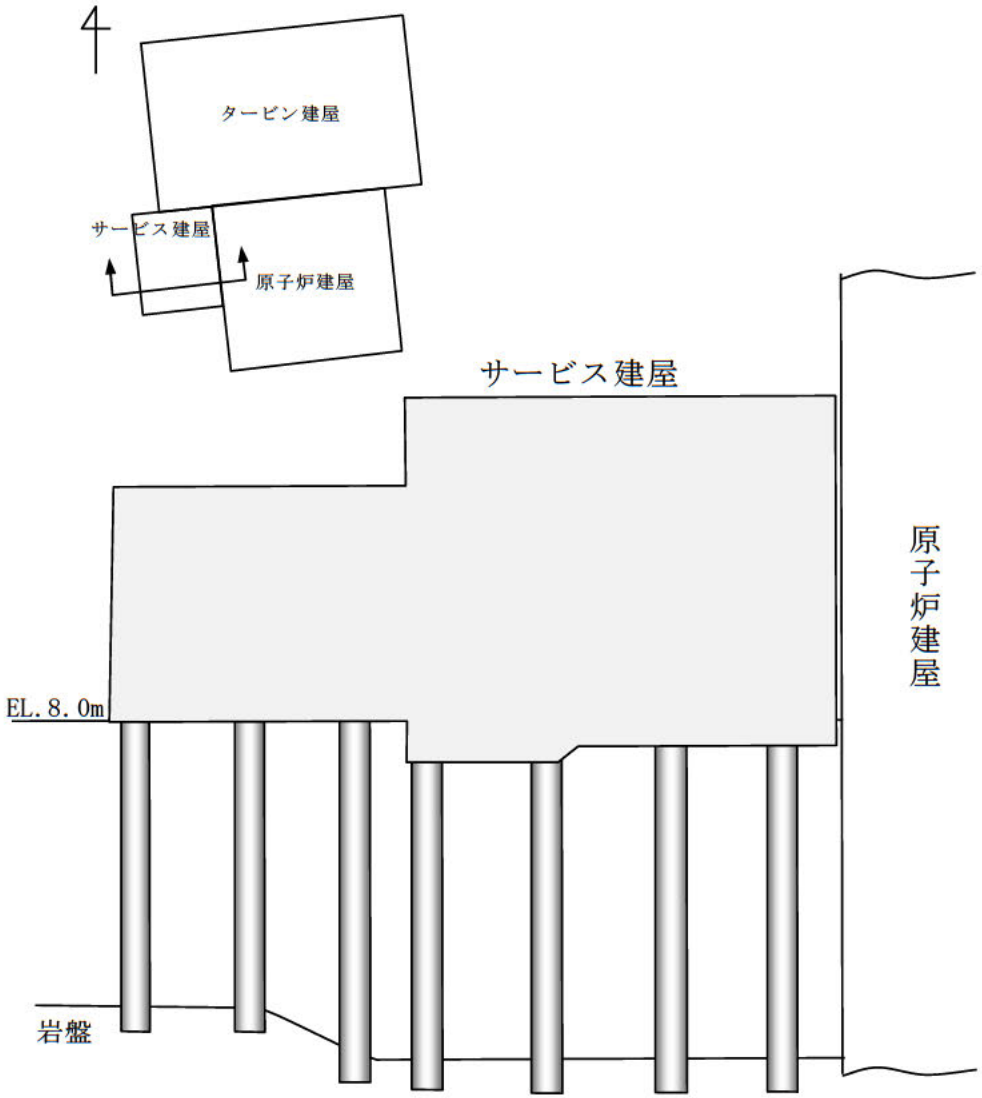
添付資料4

上位クラス施設に隣接する下位クラス施設の接地状況について

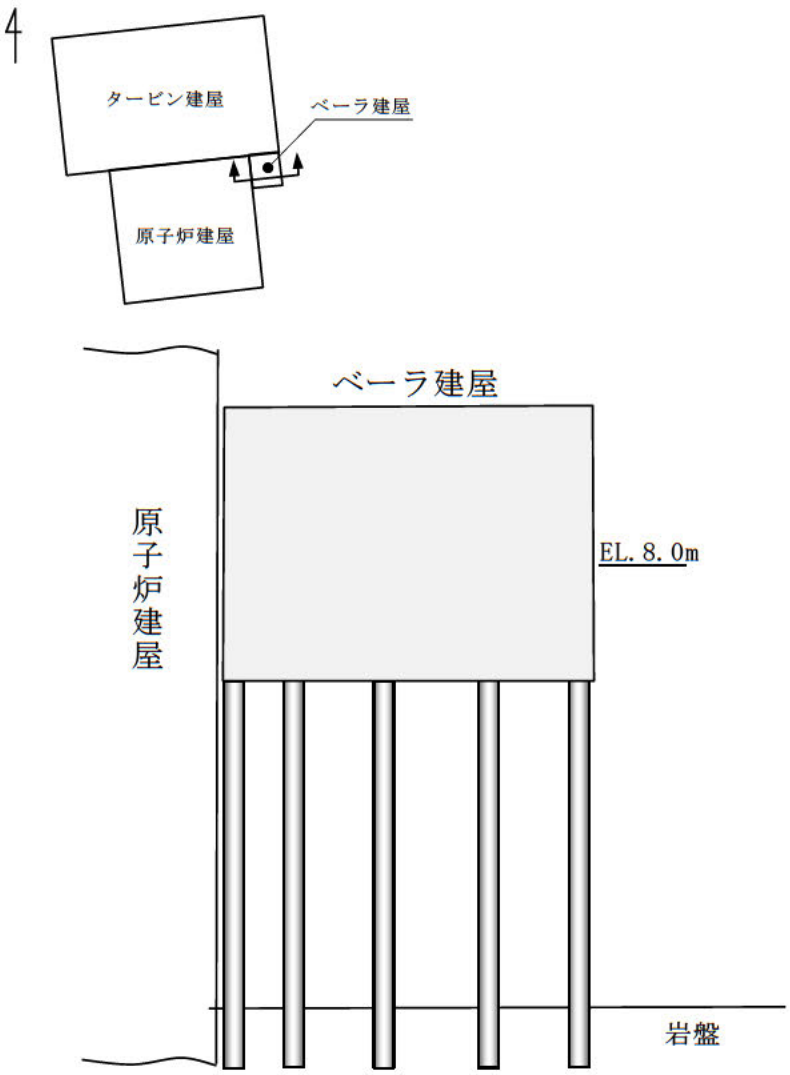
本資料では，上位クラス施設に隣接する下位クラス施設の接地状況の概念図第4－1図～第4－6図について示す。



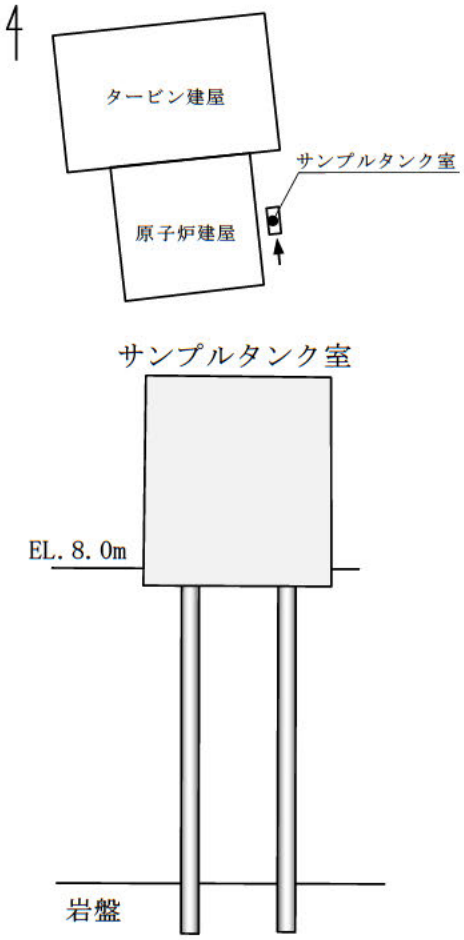
第 4－1 図　原子炉建屋及びタービン建屋接地状況概念図



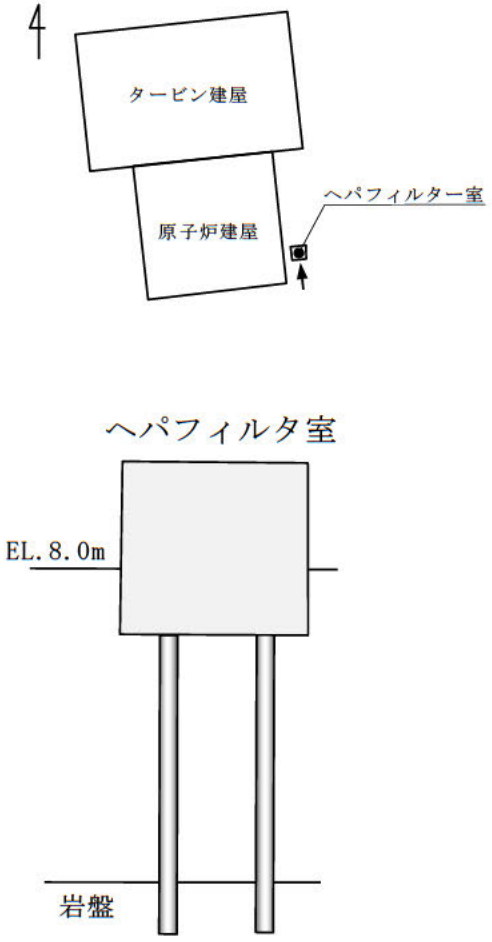
第4－2図　サービス建屋接地状況概念図



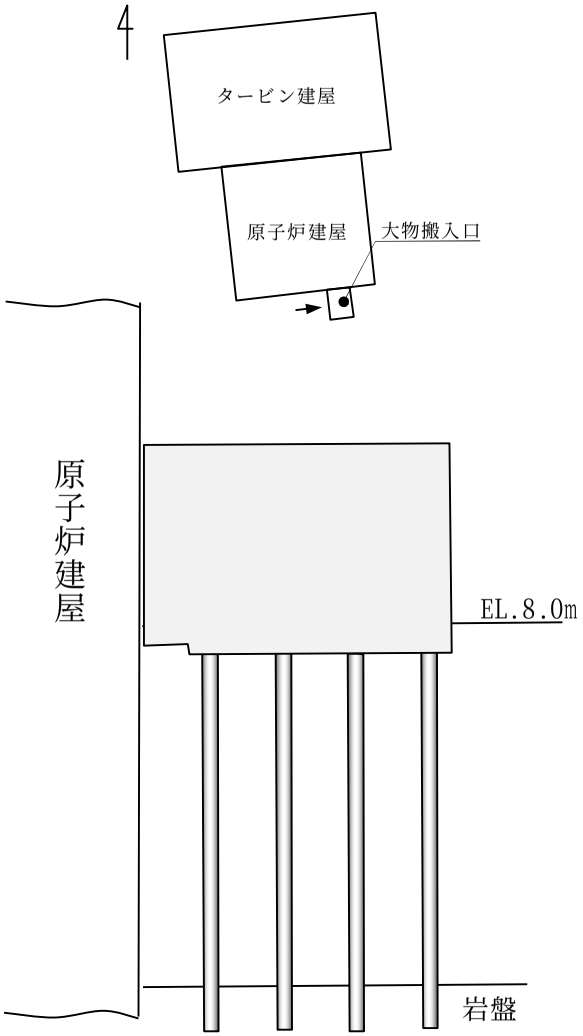
第4－3図　ベーラ建屋接地状況概念図



第4－4図　サンプルタンク室接地状況概念図



第4－5図　ヘパフィルタ室接地状況概念図



第4－6図　機器搬入口接地状況概念図

別紙－７

東海第二発電所

水平２方向及び鉛直方向の適切な組合せに関する検討について
（耐震）

目　次

1.　はじめに

2.　水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動

2.1　東海第二発電所の基準地震動Ｓ$_{S}$

2.2　水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動

3.　各施設における水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響評価

3.1　建物・構築物

3.1.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

3.1.2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

3.1.3 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価部位の抽出方針

3.1.4 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

3.2　機器・配管系

3.2.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方

3.2.2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価方針

3.2.3 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

3.2.4 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価設備（部位）の抽出

3.2.5 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの抽出結果及び今後の評価方針

3.3　屋外重要土木構造物

3.3.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方

3.3.2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

3.3.3 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

3.3.4 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出

3.3.5 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出結果

3.4　津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備

3.4.1 津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備における評価対象構造物の抽出及び整理

3.4.2 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方

3.4.3 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

3.4.4 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出

別紙－１　機器・配管系に関する説明資料

参考資料－１　方向性を考慮していない水平方向地震動における模擬地震波の作成方針

1.　はじめに

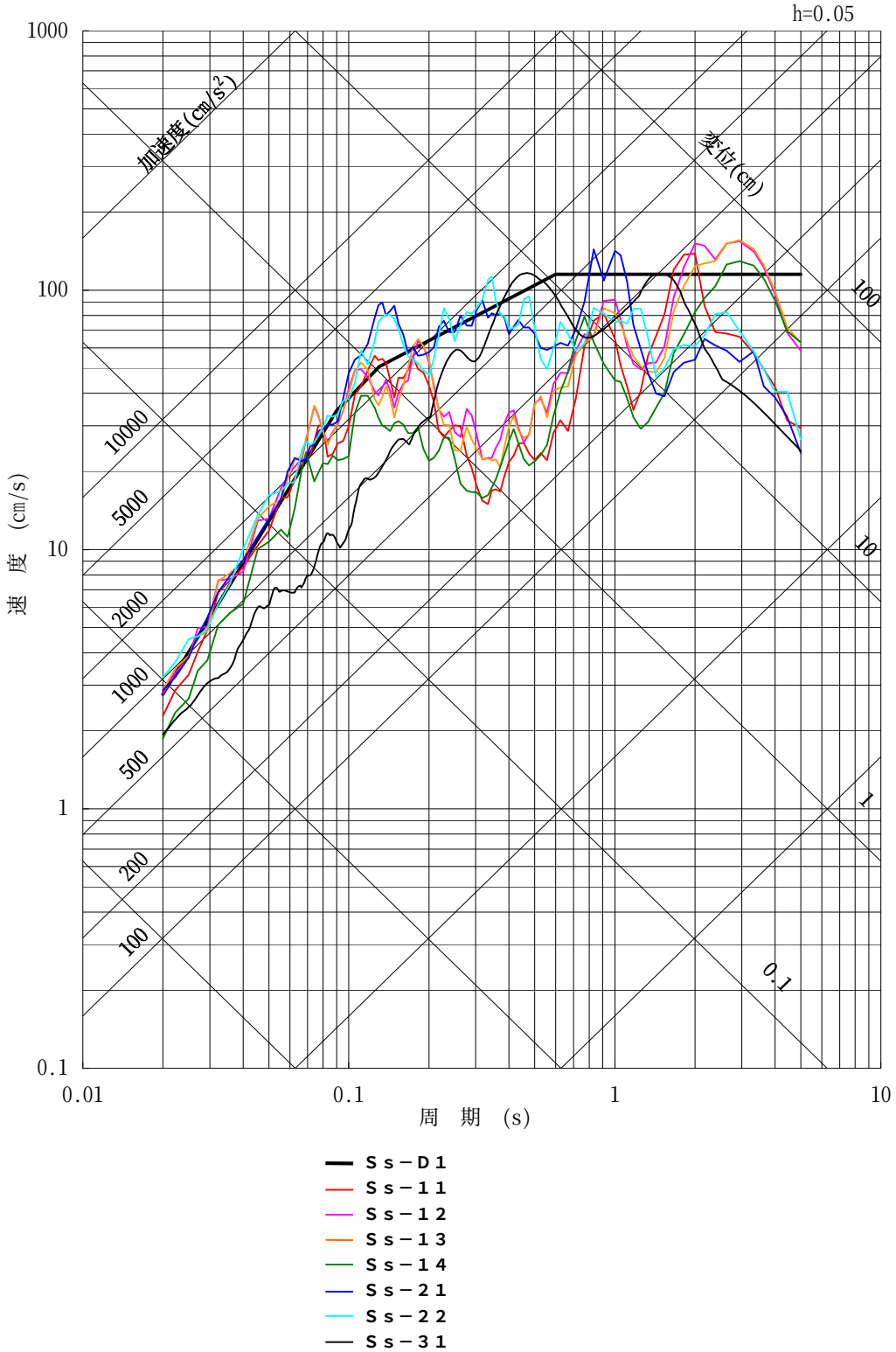
今回，新たに水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組み合わせによる耐震設計に係る技術基準が制定されたことから，従来の設計手法における水平 1 方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた耐震設計に対して，施設の構造特性から水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の可能性があるものを抽出し，施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する。本資料は，検討対象施設における評価対象部位の抽出方法と抽出結果，並びに影響評価の方針について記すものである。

2.　水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動

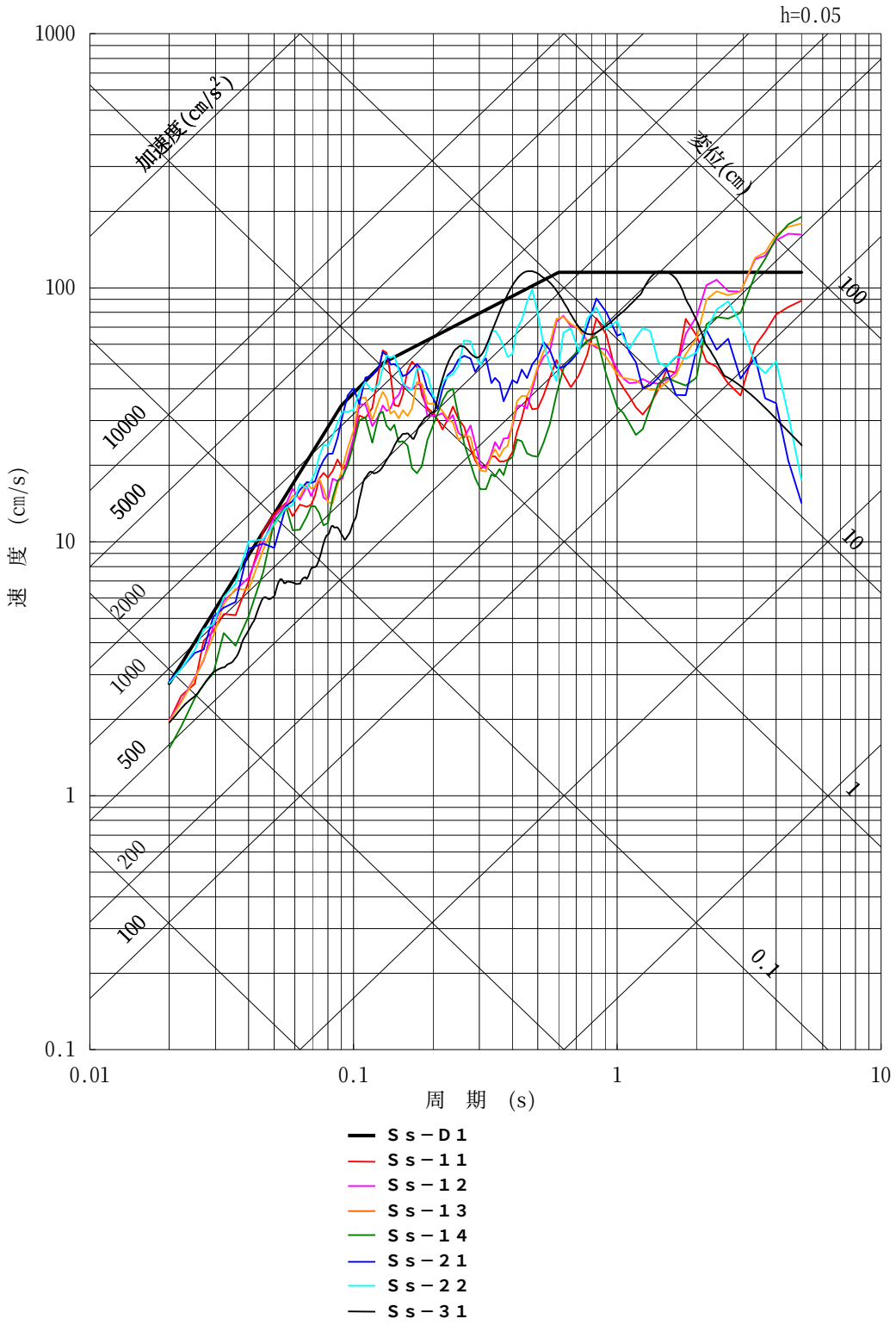
2.1　東海第二発電所の基準地震動Ｓ$_S$

東海第二発電所の基準地震動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$_S$－Ｄ１，断層モデルを用いた地震動としてＳ$_S$－１１～Ｓ$_S$－１４，Ｓ$_S$－２１，Ｓ$_S$－２２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$_S$－３１を策定している。

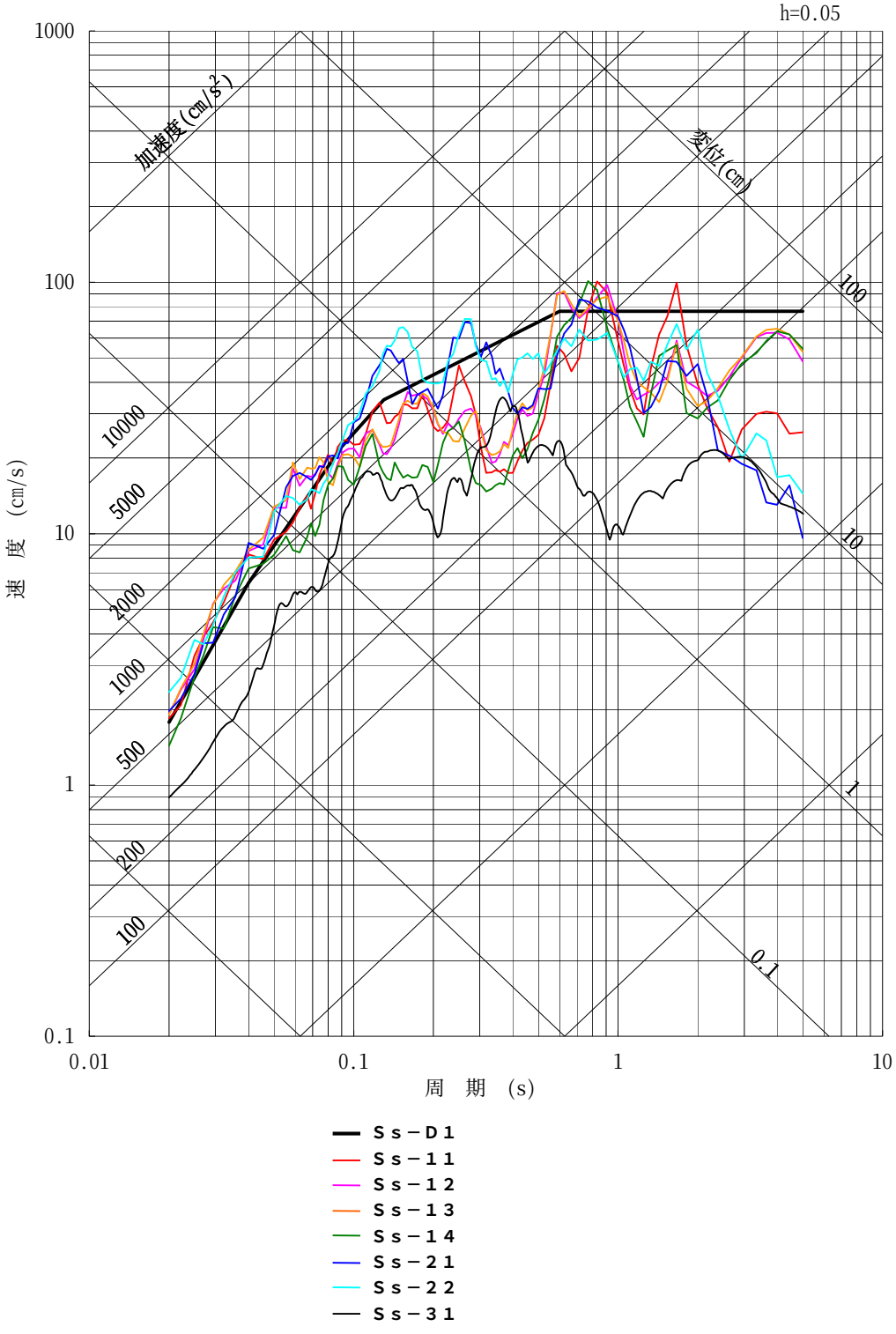
基準地震動Ｓ$_S$の水平方向のスペクトル図を第 2－1 図に，鉛直方向のスペクトル図を第 2－2 図に示す。



第２－１図（1／2）　基準地震動Ｓ$_S$の応答スペクトル（ＮＳ方向）



第２－１図（2／2）　基準地震動Ｓ$_S$の応答スペクトル（ＥＷ方向）



第２－２図　基準地震動Ｓｓの応答スペクトル（鉛直方向）

2.2　水平２方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動

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用いる基準地震動は，複数の基準地震動S_s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。

3. 各施設における水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響評価

3.1 建物・構築物

3.1.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

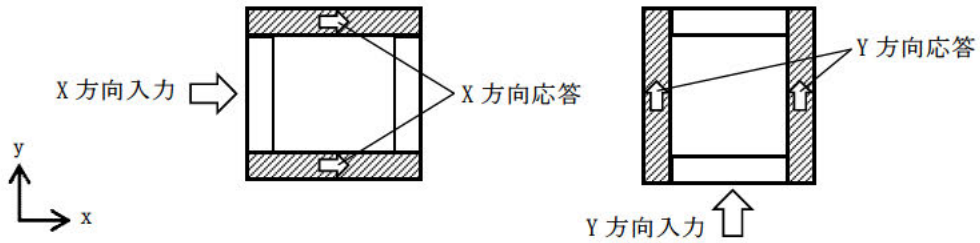
従来の設計手法では，建物・構築物の地震応答解析において，水平方向及び鉛直方向の地震動を質点系モデルに方向ごとに入力し,解析を行っている。また，原子炉施設における建物・構築物は，全体形状及び平面レイアウトから,地震力を主に耐震壁で負担する構造であり,剛性の高い設計としている。

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。したがって，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。

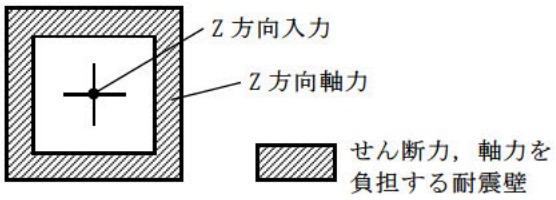
鉛直方向の地震力に対しては，軸力について評価することを基本としている。建物・構築物に生じる軸力に対して，鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要素として構造計画を行う。

入力方向ごとの耐震要素について，第 3－1－1 図及び第 3－1－2 図に示す。

従来設計手法における建物・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み合わせて行っている。

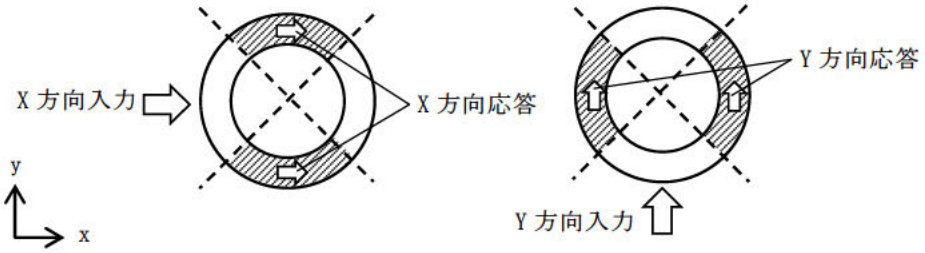


（a）水平方向

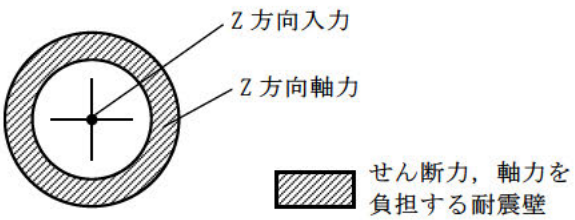


（b）鉛直方向

第 3－1－1 図　入力方向ごとの耐震要素（矩形）



（a）水平方向



（b）鉛直方向

第 3－1－2 図　入力方向ごとの耐震要素（円筒形）

3.1.2　水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

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，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される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のある部位は，既往の評価結果の荷重又は応力の算出結果を水平 2 方向及び鉛直方向に組み合わせ，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 3－1－3 図に示す。

(1)　耐震評価上の構成部位の整理

建物・構築物における耐震評価上の構成部位を整理し，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

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 次元的な挙動から影響が想定されるものに分けて整理する。

(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

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

従来設計手法におけ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された部位について，3 次元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 次元モデルによる精査を行う建物・構築物は，その重要性，規模，構造特性及び機器評価確認への適用性を考慮し，代表施設を選定する。原子炉建屋は，耐震Ｓクラスの原子炉棟を含み，建屋規模も大きいため多くの重要機器を内包している。そのため，3 次元モデルによる精査は，原子炉建屋を代表として行うこととする。

(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

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，従来設計手法の水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる局部評価の荷重又は応力の算出結果を用いて評価を行う。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

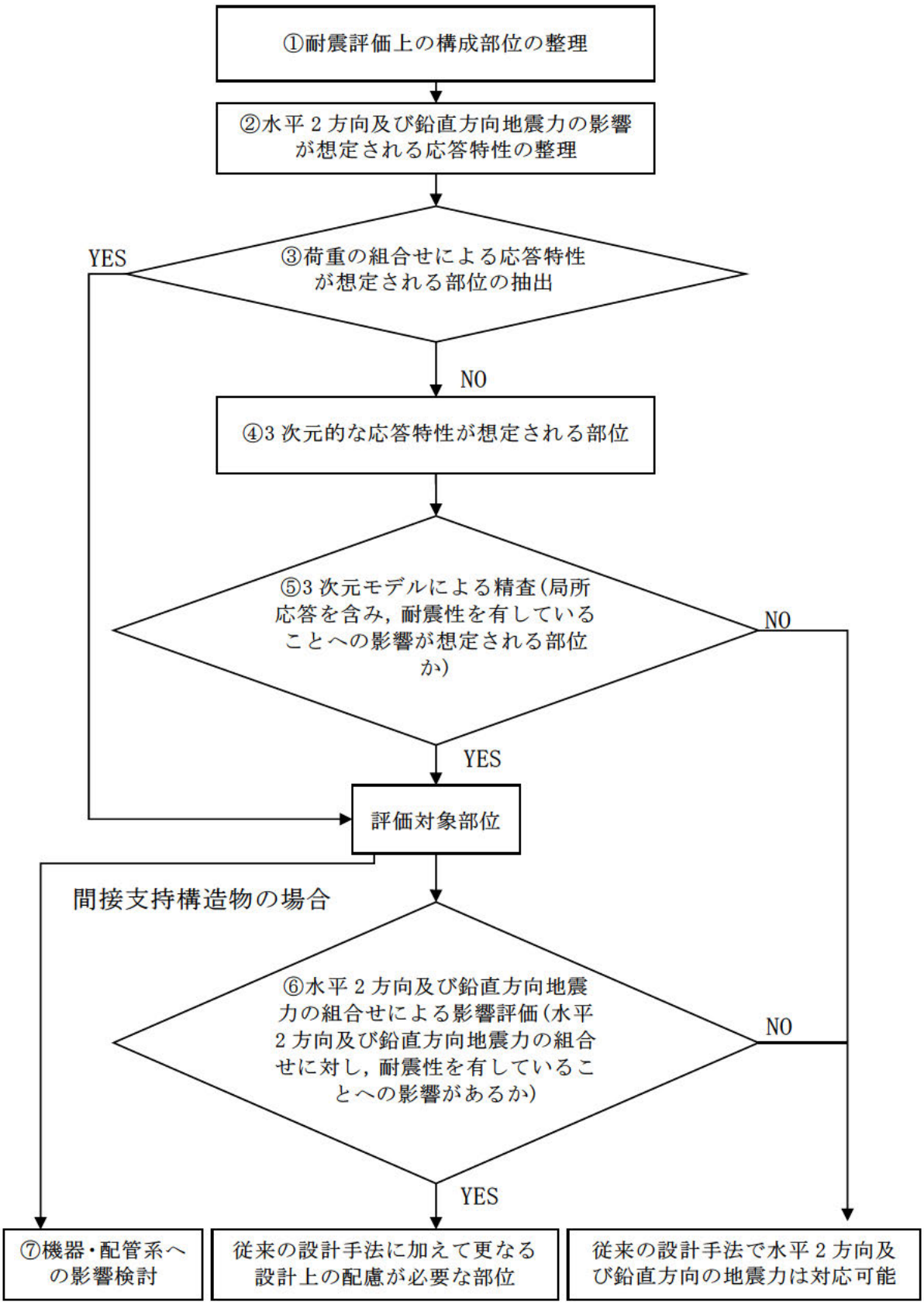
Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として，組合せ係数法（1.0：0.4：0.4）に基づいて地震力を設定する。

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を適切に組み合わせることで，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) 機器・配管系への影響検討

評価対象として抽出された部位が，耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持機能を有する場合，原子炉建屋の3次元モデルによる精査結果から，水平2方向及び鉛直方向入力時と水平1方向入力時の加速度応答スペクトルを比較し，その傾向から機器・配管系に対する応答値への影響を確認する。



第 3－1－3 図　水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価のフロー

3.1.3　水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価部位の抽出方針

(1)　耐震評価上の構成部位の整理

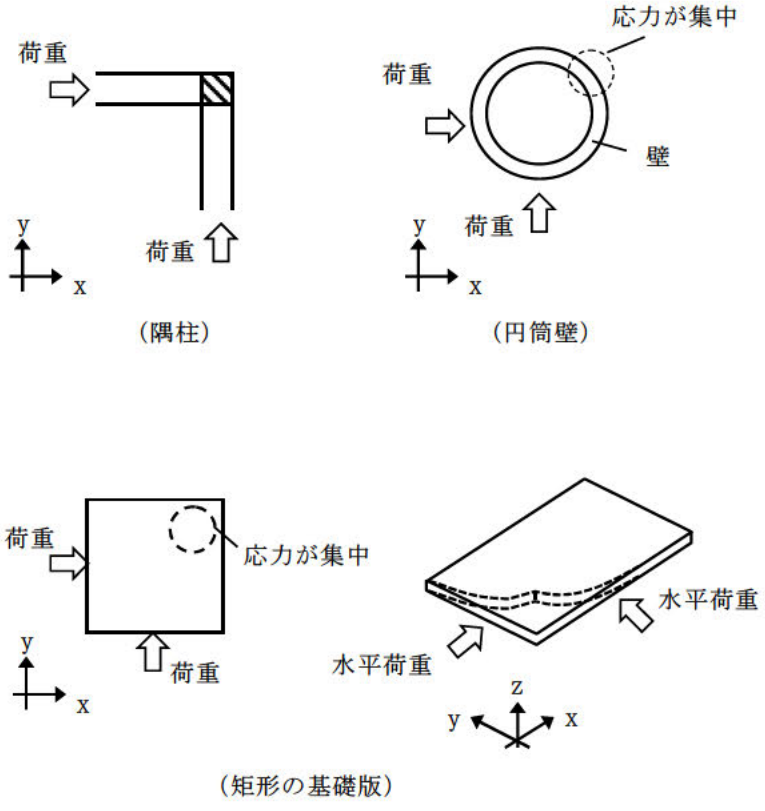
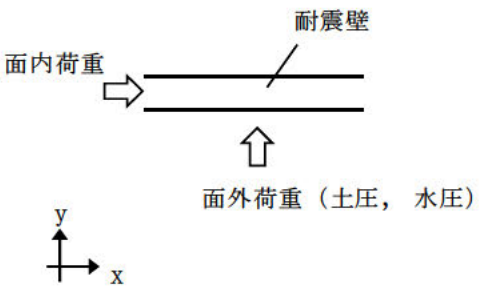
建物・構築物の耐震評価上の構成部位を整理し，該当する耐震評価上の構成部位を網羅的に確認する。

(2)　応答特性の整理

建物・構築物における耐震性評価部位について，水平 2 方向及び鉛直方向地震力の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 3－1－1 表及び第 3－1－2 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 方向入力による影響の考え方を第 3－1－3 表に示す。

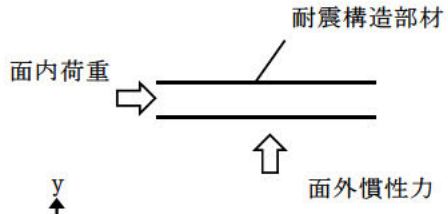
第 3－1－1 表　水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される応答特性

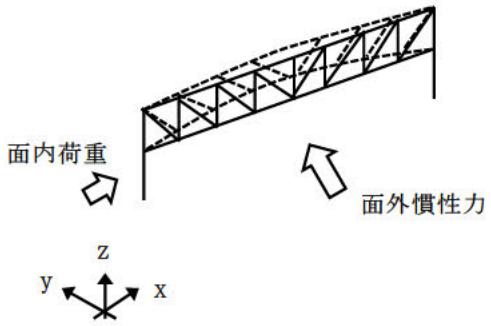
（荷重の組合せによる応答特性）

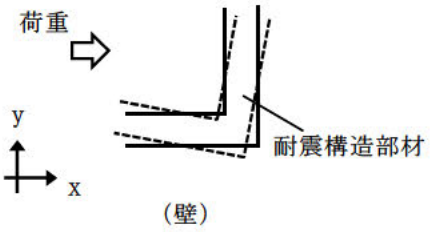
<table>
<tr><th colspan="2">荷重の組合せによる応答特性</th><th>影響想定部位</th></tr>
<tr><td>①－1</td><td>直交する水平 2 方向の荷重が，応力として集中</td><td>応力の集中する隅柱等
（例）
 
</td></tr>
<tr><td>①－2</td><td>面内方向の荷重を負担しつつ，面外方向の荷重が作用</td><td>土圧を負担する地下耐震壁等
水圧を負担するプール壁等
（例）
 
</td></tr>
</table>

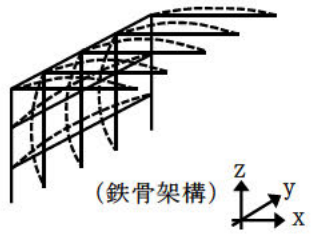
第 3－1－2 表　水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される応答特性

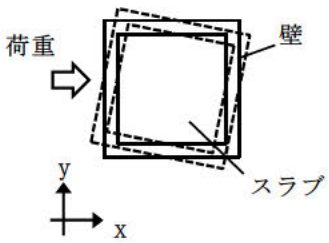
（3 次元的な応答特性）

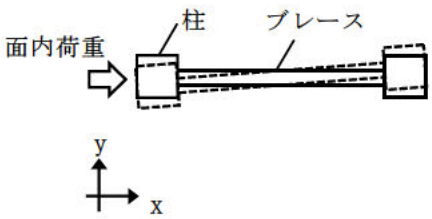
<table>
<tr><th colspan="2">3 次元的な
応答特性</th><th>影響想定部位</th></tr>
<tr><td>②－1</td><td>面内方向の荷重に加え，面外慣性力の影響が大きい</td><td>大スパン又は吹き抜け部に設置された部位
（例）
 

（耐震構造部材）
 

（鉄骨トラス）</td></tr>
<tr><td>②－2</td><td>加振方向以外の方向に励起される振動</td><td>塔状構造物を含む，ねじれ挙動が想定される建物・構築物
（例）
 

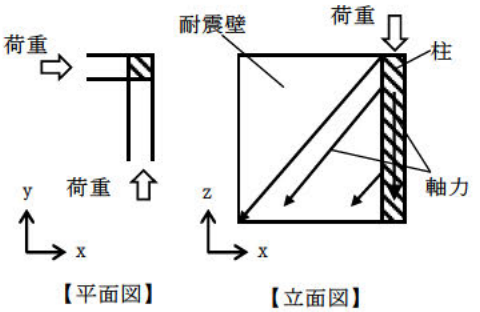
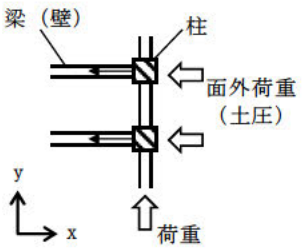
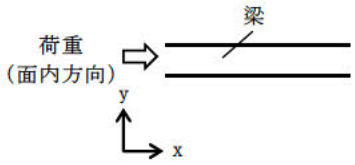
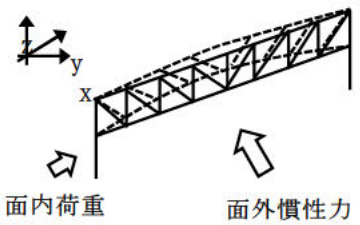
（壁）
 

（鉄骨架構）
 

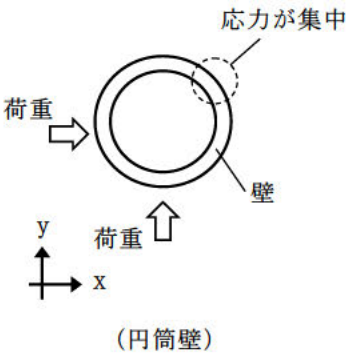
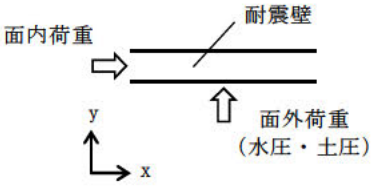
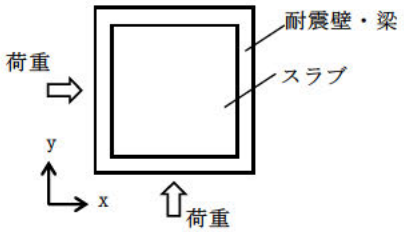
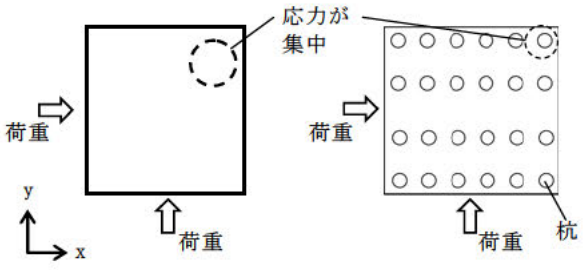
（床・屋根）
 

（ブレース）</td></tr>
</table>

第 3－1－3 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位		水平 2 方向入力の影響
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。
	隅部（端部を含む）	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。 
	地下部	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。 
梁	一般部	大スパン又は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。 
	地下部	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。
	鉄骨トラス	大スパン又は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。 

第 3－1－3 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位		水平 2 方向入力の影響
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。 円筒壁は直交する水平 2 方向の地震力により，集中応力が作用する。  （円筒壁）
	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も受ける。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	スラブは四辺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	矩形杭基礎	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。  （矩形基礎）　（杭基礎）

(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方針

耐震評価上の構成部位のうち，第 3－1－1 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か否かの考えを纏め，影響が想定される部位の抽出方針を示す。

ａ．柱

建物・構築物の隅柱は，①－1「直交する水平 2 方向の荷重が，応力として集中」の部位として抽出した。ただし，耐震壁付隅柱の場合，軸力が耐震壁に分散されることから該当しない。

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」の部位としては，土圧が作用する地下外周柱が考えられるが，通常は耐震壁に囲まれており，耐震壁が面内の荷重を負担するため，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

梁の一般部及び鉄骨トラス部については，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」の部位に該当しない。

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」の部位としては，土圧が作用する地下外周梁が考えられるが，通常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」の部位は存在しない。独立した円筒壁は応力の集中が考えられる。ただし，原子炉建屋の一次格納

容器を囲む円型遮蔽壁の様に，建屋の中央付近に位置し，その外側にあるボックス型の壁とスラブで一体化されている場合は，①－1「直交する水平 2 方向の荷重が，応力として集中」の部位に該当しない。

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」の部位としては，土圧や水圧が作用するプール部や地下部が考えられ，建物・構築物の地下外壁及びプール側壁を，①－2 に該当するものとして抽出する。

なお，隣接する上位クラス建物・構築物への波及的影響防止のための建物・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可否判断が基本となる。

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）を主たる評価対象部位とし，その他の構成部位については抽出対象に該当しない。

ｄ．床及び屋根

床及び屋根については，通常，四辺が壁又は梁で拘束されているために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

①－1「直交する水平 2 方向の荷重が，応力として集中」の部位としては，矩形の基礎板及び杭基礎が考えられる。

矩形の基礎板については，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する。また，杭基礎についても，①－1 に該当するものとして抽出する。

また，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」

の部位としては，基礎は該当しない。

(4)　3 次元的な応答特性が想定される部位の抽出

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い部位についても，第 3－1－3 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による影響が想定される部位か否かの考えを纏め，影響が想定される部位の抽出方針を示す。

ａ．柱

(3)で抽出されている以外の柱は当然両方向に対して断面算定が実施されている。そのため，面外慣性力の影響も考慮されており，②－1「面内方向の荷重に加え，面外慣性力の影響が大きい」の部位には該当しない。

建物・構築物は，鉄筋コンクリート造耐震壁又は鉄骨造ブレース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又はブレースが負担する。ねじれ振動の影響が想定される部位が存在したとしても，その場合には，通常，ねじれを加味し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」の部位にも該当しない。

ｂ．梁

梁一般部及び地下部は，通常，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。

鉄骨トラス部は，１方向トラスの場合には，面内方向の荷重に加え，面外慣性力の影響が大きいと考えられるが，通常，直交方向にトラスや繋ぎ梁が存在し，面外慣性力を負担する。１方向にしかトラスが存在し

ない場合，②－1「面内方向の荷重に加え，面外慣性力の影響が大きい」の部位に該当するものとして抽出する。また，塔状構造物の水平材については，ねじれ挙動が想定されることから，②－2「加振方向以外の方向に励起される振動」の部位に該当するものとして抽出する。

c．壁

(3)で抽出されている以外の壁については，通常，直交方向に壁又は大梁を配置した設計がなされ，また，ねじれのない構造設計がなされるため，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」の部位に該当しない。

塔状構造物の斜材については，ねじれ挙動が想定されるため，②－2「加振方向以外の方向に励起される振動」の部位に該当するものとして抽出する。

なお，隣接する上位クラス建物・構築物への波及的影響防止のための建物・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可否判断が基本となる。

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）を主たる評価対象部位とし，その他の構成部位については抽出対象に該当しない。

d．床及び屋根

床及び屋根については，通常，釣合いよく壁を配置した設計がなされるため，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」の部位に該当しない。

e．基礎

矩形の基礎及び杭基礎は，(3)の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で既に抽出されている。

(5)　3 次元モデルによる精査の方針

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評価部位については,代表評価部位にて 3 次元モデルによる精査を行う。

3次元モデルを用いた精査は,水平 2 方向及び鉛直方向を同時入力時の応答の水平 1 方向入力時の応答に対する増分を確認することとする。

局所応答に対する 3 次元モデルによる精査を行う建物・構築物は，その重要性，規模，構造特性及び機器評価確認への適用性を考慮し，原子炉建屋とする。原子炉建屋は，耐震Ｓクラスの原子炉棟を含み，建屋規模も大きいため多くの重要機器を内包しているため代表施設として選定した。評価に用いる地震動については,「2.2　水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動」に基づき,複数の基準地震動Ｓ$_{s}$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。

3.1.4　水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

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として抽出された部位で，水平 2 方向及び鉛直方向の同時入力による評価を行わない部位については，建物・構築物の重要性，規模及び構造特性の観点から代表評価部位を選定し，基準地震動S_sを用い，水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を評価する。評価にあたっては，従来設計手法による各部位の解析モデル及び鉛直方向地震力の組合せによる評価結果を用いることとする。

また，影響評価は水平 2 方向及び鉛直方向を同時に入力する時刻歴応答解析による評価又は基準地震動S_sの各方向地震成分により，個別に計算した最大応答値を用い，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 REGURATORY GUIDE1.92 の「2.　Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考に，組合せ係数法（1.0：0.4：0.4）に基づいた評価により実施する。

組合せ係数法の妥当性については，念のため代表施設において水平 2 方向及び鉛直方向同時入力との応力比較を実施する。

3.2　機器・配管系

3.2.1　水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方

機器・配管系における従来の水平方向及び鉛直方向の組合せによる設計手法では，建物・構築物の振動特性を考慮し，変形するモードが支配的となり応答が大きくなる方向（応答軸方向）に基準地震動S_sを入力して得られる各方向の地震力（床応答）を用いている。

応答軸（強軸・弱軸）が明確となっている設備の耐震評価においては，水平各方向の地震力を包絡し，変形モードが支配的となる応答軸方向に入力するなど，従来評価において保守的な取り扱いを基本としている。

一方，応答軸が明確となっていない設備で３次元的な広がりを持つ設備の耐震評価においては，基本的に３次元のモデル化を行っており，建物・構築物の応答軸方向の地震力をそれぞれ入力し，この入力により算定される荷重や応力のうち大きい方を用いて評価を実施している。

さらに，応答軸以外の振動モードが生じ難い構造の採用，応答軸以外の振動モードが生じ難いサポート設計の採用といった構造上の配慮など，水平方向の入力に対して配慮した設計としている。

3.2.2　水平方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価方針

機器・配管系において，水平２方向及び鉛直方向地震力を考慮した場合に影響を受ける可能性がある設備（部位）の評価を行う。

評価対象は，耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故対処施設の機器・配管系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設備とする。また，耐震Ｂクラス設備については共振のおそれのあるものを評価対象とする。

対象とする設備を機種ごとに分類し，それぞれの構造上の特徴により荷重の伝達方向，その荷重を受ける構造部材の配置及び構成等により水平 2 方向の地震力による影響を受ける可能性のある設備（部位）を抽出する。

構造上の特徴により影響の可能性がある設備（部位）は，水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響の検討を実施する。水平各方向の地震力が１：１で入力された場合の発生値を従来の評価結果の荷重又は算出応力等を水平 2 方向及び鉛直方向に整理して組み合わせる又は新たな解析等により高度化した手法を用いる等により，水平 2 方向の地震力による設備（部位）に発生する荷重や応力を算出する。

これらの検討により，水平 2 方向及び鉛直方向地震力を組み合せた荷重や応力の結果が従来の発生値と同等である場合は影響がある設備として抽出せず，従来の発生値を超えて耐震性への影響が懸念される場合は，設備が有する耐震性への影響を確認する。

設備が有する耐震性への影響が確認された場合は，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。

水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価は，基準地震動 S_S を対象とするが，複数の基準地震動 S_S における地震動の特性及び包絡関係，地震力の包絡関係を確認し，代表可能である場合は代表の基準地震動 S_S にて評価する。また，水平各方向の地震動は，それぞれの位相を変えた地震動を用いることを基本とするが，保守的な手法を用いる場合もある。

3.2.3　水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

機器・配管系において，水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響を受ける可能性があり，水平 1 方向及び鉛直方向の従来評価に加え，更なる設計上の配

慮が必要な設備について，構造及び発生値の増分の観点から抽出し，影響を評価する。影響評価は従来設計で用いている質点系モデルによる評価結果を用いて行うことを基本とする。影響評価のフローを第3－2－1図に示す。

なお，耐震評価は基本的におおむね弾性範囲でとどまる体系であることに加え，国内と海外の機器の耐震解析は，基本的に線形モデルにて実施している等類似であり，水平2方向及び鉛直方向の位相差は機器の応答にも現れることから，米国Regulatory Guide 1.92の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討する際は，地震時に水平2方向及び鉛直方向それぞれの最大応答が同時に発生する可能性は極めて低いとした考え方であるSquare-Root-of-the-Sum-of-the-Squares法（以下「最大応答の非同時性を考慮したSRSS法」という。）又は組合せ係数法（1.0：0.4：0.4）を適用し，各方向からの地震入力による各方向の応答を組み合わせる。

① 評価対象となる設備の整理

耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系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設備，共振のおそれのある耐震Ｂクラス施設を評価対象とし，代表的な機種ごとに分類し整理する（第3－2－1図①）。

② 構造上の特徴による抽出

機種ごとに構造上の特徴から水平2方向の地震力が重複する観点，もしくは応答軸方向以外の振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点にて検討を行い，水平2方向の地震力による影響の可能性がある設備を抽出する（第3－2－1図②）。

③　発生値の増分による抽出

水平 2 方向の地震力による影響の可能性がある設備に対して，水平 2 方向の地震力が各方向 1:1 で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め，従来の水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる設計に対して，水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮した発生値の増分を用いて影響を検討し，耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

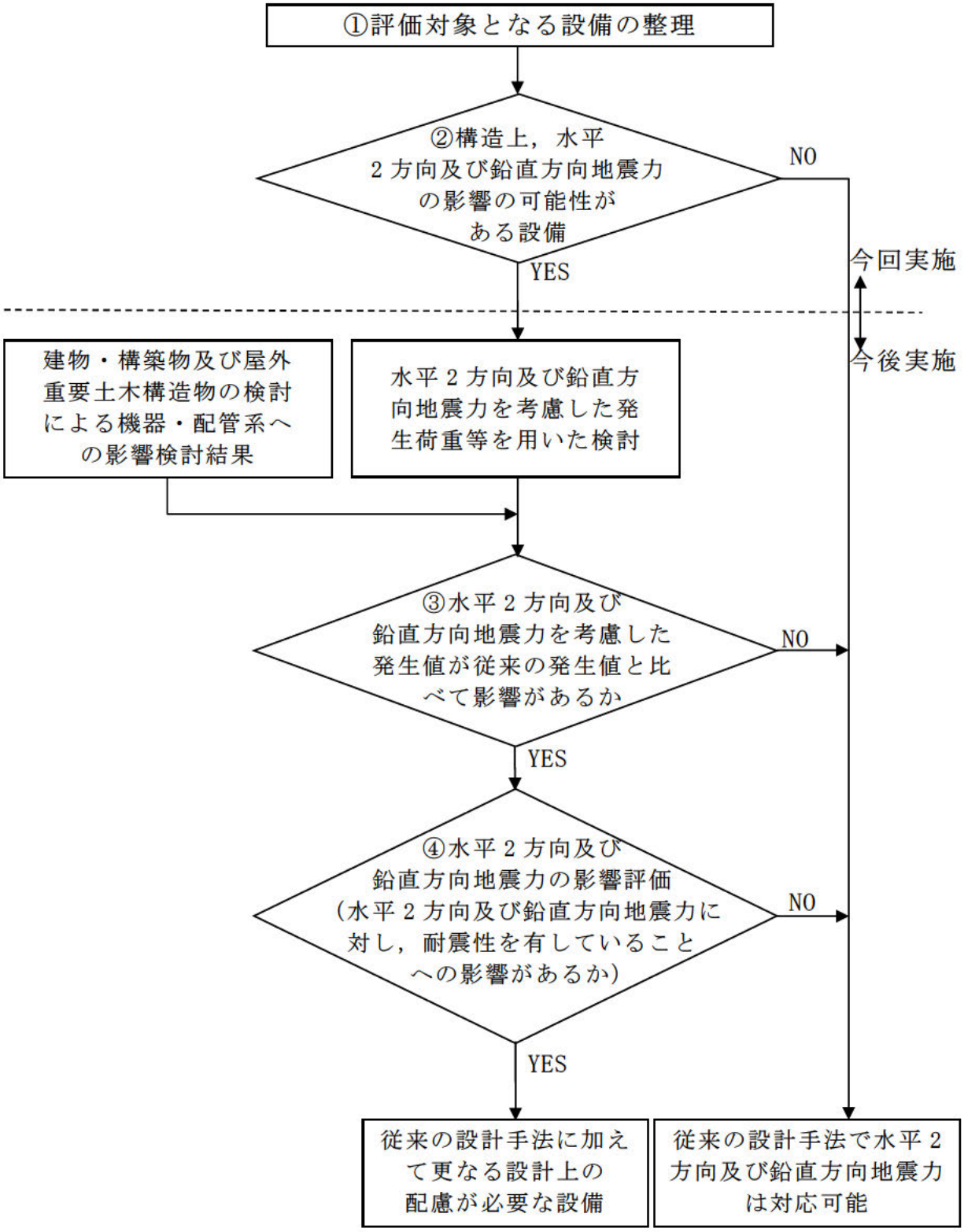
また，建物・構築物及び屋外重要土木構築物の検討により，機器・配管系への影響の可能性がある部位が抽出された場合は，機器・配管系への影響を評価し，耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

影響の検討は，機種ごとの分類に対して地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい設備（部位）を対象とする（第 3－2－1 図③）。

④　水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響評価

③の検討において算出された荷重や応力を用いて，設備の耐震性への影響を確認する（第 3－2－1 図④）。

なお，現時点においては，各機器の耐震性に関する詳細検討が完了していないことから，上記①及び②を実施し，今後，詳細検討の進捗に伴い③及び④を実施することとする。



第3－2－1図　水平2方向及び鉛直方向地震力を考慮した影響評価フロー

3.2.4　水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価設備（部位）の抽出

評価対象設備を機種ごとに分類した結果を，第 3－2－1 表に示す。機種ごとに分類した設備の各評価部位，応力分類に対し構造上の特徴から水平 2 方向の地震力による影響を水平 2 方向の地震力が重複する観点より検討し，影響の可能性がある設備を抽出した。

（1）水平 2 方向の地震力が重複する観点

水平 1 方向の地震力に加えて，さらに水平直交方向に地震力が重複した場合，水平 2 方向の地震力による影響を検討し，影響が軽微な設備以外の影響検討が必要となる可能性があるものを抽出する。以下の場合は，水平 2 方向の地震力により影響が軽微な設備であると整理した。なお，ここでの影響が軽微な設備とは，構造上の観点から発生応力への影響に着目し，その増分が１割程度以下となる機器を分類しているが，今後詳細検討においては水平 1 方向地震力による裕度（許容応力／発生応力）が 1.1 未満の機器については個別に検討を行うこととする。

ａ．水平 2 方向の地震力を受けた場合でも，その構造により水平 1 方向の地震力しか負担しないもの

横置きの容器等は，水平 2 方向の地震力を想定した場合，水平 1 方向を拘束する構造であることや水平各方向で振動特性及び荷重の負担断面が異なる構造であることにより，特定の方向の地震力の影響を受ける部位であるため，水平 1 方向の地震力しか負担しないものとして分類した（別紙 1 参照）。

ｂ．水平 2 方向の地震力を受けた場合，その構造により最大応力の発生箇

所が異なるもの

一様断面を有する容器類の胴板等は，水平 2 方向の地震力を想定した場合，それぞれの水平方向地震力に応じて応力が最大となる箇所があることから，最大応力の発生箇所が異なり，水平 2 方向の地震力を組み合わせても影響が軽微であるものとして分類した。その他の設備についても同様の理由から最大応力の発生箇所が異なり，水平 2 方向の地震力を組み合わせても影響が軽微であるものとして分類した(別紙 1 参照)。

ｃ．水平 2 方向の地震力を組み合わせても水平 1 方向の地震による応力と同等と言えるもの

原子炉圧力容器スタビライザ及び格納容器スタビライザは，周方向 8 箇所を支持する構造で配置されており，水平 1 方向の地震力を 6 体で支持する設計としており，水平 2 方向の地震力を想定した場合，地震力を負担する部位が増え，また，最大反力を受けもつ部位が異なることで，水平 1 方向の地震力による荷重と水平 2 方向の地震力を想定した場合における荷重が同等になるものであり，水平 2 方向の地震を組み合わせても 1 方向の地震による応力と同等のものと分類した。

スタビライザと同様の支持方式を有するその他の設備についても，同様の理由から水平 2 方向の地震を組み合わせても 1 方向の地震による応力と同様のものと分類した（別紙 1 参照）。

ｄ．従来評価において，水平 2 方向の考慮をした評価を行っているもの

蒸気乾燥器支持ブラケット等は，従来評価において，水平 2 方向地震を考慮した評価を行っているため，水平 2 方向の影響を考慮しても影

響がないものとして分類した。

(２)水平方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点

水平方向とその直交方向が相関する振動モードが生じることで優位な影響が生じる可能性のある設備を抽出する。

機器・配管系設備のうち，水平方向の各軸方向に対して均等な構造となっている機器は，評価上有意なねじれ振動は生じない。

一方，３次元的な広がりを持つ配管系等は，系全体として考えた場合，有意なねじれ振動が発生する可能性がある。しかし，水平方向とその直交方向が相関する振動が想定される設備は，従来設計より３次元のモデル化を行っており，その振動モードは適切に考慮した評価としているため，この観点から抽出される機器は無かった。

3.2.5　水平２方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果及び今後の評価方針

3.2.4で抽出した結果を別紙１に示す。これらの設備に関して，今後3.2.3③「発生値の増分等による抽出」に記載の方法に従い発生値の増分から評価対象部位の抽出を行った上で，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，建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果より機器・配管系の耐震性への影響を与えると判断された設備についても同様に発生値の増分の観点から評価対象部位の抽出を行った上で，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。

第3－2－1表　水平２方向入力の影響検討対象設備

設　備		部　位	応力分類
炉心支持構造物	炉心シュラウド	下部胴	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			支圧応力
	シュラウドサポート	レグ	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			軸圧縮応力
		シリンダプレート 下部胴	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
	上部格子板	グリッドプレート	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
	炉心支持板	補強ビーム 支持板	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
	燃料支持金具	中央燃料支持金具 周辺燃料支持金具	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
	制御棒案内管	下部溶接部	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
原子炉圧力容器	円筒胴 下鏡	炉心回り円筒胴 下鏡 下鏡と胴板の接合部 下鏡とスカートの接合部	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
			一次＋二次＋ピーク応力
	制御棒駆動機構ハウジング貫通部	スタブチューブ ハウジング	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
			一次＋二次＋ピーク応力
			座屈（軸圧縮）
	中性子計測ハウジング貫通部	ハウジング	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
			一次＋二次＋ピーク応力
	ノズル	各部位	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
			一次＋二次＋ピーク応力
	ブラケット類	原子炉圧力容器スタビライザブラケット	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
		蒸気乾燥器支持ブラケット	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
		炉心スプレイブラケット	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
		給水スパージャブラケット	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			純せん断応力
原子炉圧力容器支持構造物	支持スカート	スカート	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
			一次＋二次＋ピーク応力
			座屈（軸圧縮）
	原子炉圧力容器基礎ボルト	基礎ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力

※１　本表は，詳細設計時等の進捗に応じて見直しを行う。

設　備		部　位	応力分類
原子炉圧力容器 付属構造物	格納容器スタビライザ 原子炉圧力容器スタビライザ	トラス ロッド ディスクスプリング支持板	引張応力
			せん断応力
			圧縮応力
			曲げ応力
			組合せ応力
	制御棒駆動機構ハウジングレストレイントビーム	レストレイントビーム	せん断応力
			圧縮応力
			曲げ応力
原子炉圧力容器 内部構造物	蒸気乾燥器ユニット	ユニット	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
		耐震用ブロック	せん断応力
	気水分離器及びスタンドパイプ シュラウドヘッド	各部位	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
	スパージャ 炉内配管	各部位	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
使用済燃料貯蔵ラック (共通ベース含む)		ラック部材	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
		基礎ボルト ラック取付ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
四脚たて置き円筒形容器		胴板	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
		脚	組合せ応力
		基礎ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
横置円筒形容器		胴板	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
		脚	組合せ応力
		基礎ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
立形ポンプ		コラムパイプ バレルケーシング	一次一般膜応力
		基礎ボルト 取付ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
ECCSストレーナ		各部位（ボルト以外）	一次膜応力＋一次曲げ応力
		ボルト	引張応力
横形ポンプ ポンプ駆動用タービン 海水ストレーナ 空調ファン 空調ユニット 空気圧縮機		基礎ボルト 取付ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力

設　備		部　位	応力分類
水圧制御ユニット		フレーム	引張応力
			せん断応力
			圧縮応力
			曲げ応力
			組合せ応力
		取付ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
平底たて置円筒容器		胴板	一次一般膜応力
			一次＋二次応力
		基礎ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
核計装設備		各部位	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
伝送器（壁掛）		取付ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
伝送器（円形壁掛）		取付ボルト	引張応力
伝送器（円形吊下）		取付ボルト	引張応力
制御盤		取付ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
原子炉格納容器	サプレッションチェンバ底部ライナ	ライナプレート リングガータ部	圧縮ひずみ
			引張ひずみ
	ドライウェルトップヘッド	頂部 不連続部 フランジ付根部	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
	ドライウエル円錐部及びサプレッションチェンバ円筒部シェル部及びサンドクッション部	各部位	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
	ドライウエルビームシート	各部位	引張応力
			せん断応力
			圧縮応力
			曲げ応力
			組合せ応力
		ビームシート	一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
	ドライウエル上部シアラグ及びスタビライザ ドライウエル下部シアラグ及びスタビライザ	各部位	引張応力
			せん断応力
			曲げ応力
			組合せ応力
		上部シアラグと格納容器胴との接合部	一次膜応力＋一次曲げ応力
		下部シアラグと格納容器胴との接合部	一次＋二次応力
	ドライウエルスプレイヘッダ	案内管直管部 案内管エルボ部	一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
	パーソナルエアロック イクイプメントハッチ サプレッションチェンバ・アクセスハッチ	パーソナルエアロック（イクイプメントハッチ，サプレッションチェンバアクセスハッチ）本体と補強板との接合部	一次膜応力＋一次曲げ応力
		補強板と格納容器胴一般部との接合部	一次＋二次応力

設　備		部　位	応力分類
原子炉格納容器	原子炉格納容器胴アンカー部	各部位	引張応力
			曲げ応力
			圧縮応力
			組合せ応力
		コンクリート	せん断応力度
	原子炉格納容器配管貫通部	原子炉格納容器胴とスリーブ接合部	一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
	原子炉格納容器電気配線貫通部	スリーブ付根部	一次膜応力＋一次曲げ応力
		補強板付根部	一次＋二次応力
ダイヤフラムフロア		構造用スラブ	引張応力度
			せん断応力度
			圧縮応力度
		大ばり 小ばり	曲げ応力
			せん断応力
		柱	圧縮応力
		シヤーコネクタ	せん断応力
ベント管		上部 ブレージング部	一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
格納容器スプレイヘッダ		スプレイ管部 ティー部 案内管部	一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ		ブレース	圧縮応力
		ベース取付溶接部	引張応力
			せん断応力
		基礎ボルト 取付ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
非常用ディーゼル発電機		基礎ボルト 取付ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
スカート支持たて置円筒形容器		胴板	一次一般膜応力
			一次＋二次応力
		スカート	組合せ応力
			座屈
		基礎ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
プレート式熱交換器		側板	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
		脚	組合せ応力
		基礎ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力
ラグ支持たて置き円筒形容器		胴板	一次一般膜応力
			一次膜応力＋一次曲げ応力
			一次＋二次応力
		ラグ	組合せ応力
		基礎ボルト	引張応力
			せん断応力
			組合せ応力

設　備	部　位	応力分類
その他電源設備	取付ボルト	引張応力
		せん断応力
		組合せ応力
配管本体，サポート（多質点梁モデル解析）	配管，サポート	一次応力
		一次＋二次応力
矩形構造の架構設備（静的触媒式水素再結合装置，架台を含む）	各部位	各応力分類
通信連絡設備（アンテナ）	ボルト	引張応力
		せん断応力
		組合せ応力
水位計	取付ボルト	引張応力
		せん断応力
		組合せ応力
監視カメラ	取付ボルト	引張応力
		せん断応力
		組合せ応力
	据付部材	組合せ応力
貫通部止水処置	シール材	シールに生じる変位
浸水防止蓋	蓋	曲げ応力
		せん断応力
		組合せ応力
	基礎ボルト	せん断応力
逆流防止逆止弁	各部位	各応力分類
原子炉ウェル遮へいプラグ	本体	せん断応力度
原子炉本体の基礎	円筒部 中間スラブ	引張応力度
		圧縮応力度
		せん断応力度
	下層円筒基部	引張応力度
		せん断応力度
		曲げ応力度
燃料取替機	燃料取替機構造物フレーム ブリッジ脱線防止ラグ(本体) トロリ脱線防止ラグ(本体) 走行レール 横行レール	引張応力
		せん断応力
		組合せ応力
	ブリッジ脱線防止ラグ(取付ボルト) トロリ脱線防止ラグ(取付ボルト)	せん断応力
	吊具	吊具荷重
建屋クレーン	クレーン本体ガーダ	せん断応力
		曲げ応力
		浮上り量
	落下防止金具	圧縮応力
	トロリストッパ	圧縮応力
		曲げ応力
		組合せ応力
	トロリ	浮上り量
	吊具	吊具荷重
原子炉遮へい壁	一般胴部 開口集中部	せん断応力
		圧縮応力
		曲げ応力
		組合せ応力

3.3　屋外重要土木構造物

3.3.1　水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

従来設計手法の考え方について，RC構造物である取水構造物を例に第3－3－1表に示す。

一般的な地上構造物では，躯体の慣性力が主たる荷重であるのに対し，屋外重要土木構造物は，概ね地中に埋設されているため，動土圧や動水圧等の外力が主たる荷重となる。また，屋外重要土木構造物は，比較的単純な構造部材の配置で構成され，ほぼ同一の断面が奥行き方向に連続する構造的特徴を有することから，３次元的な応答の影響は小さいため，2次元断面での耐震評価を行っている。

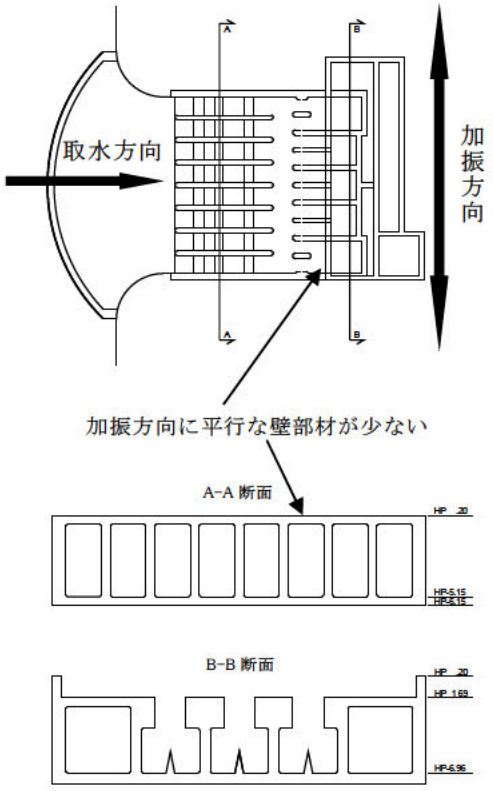
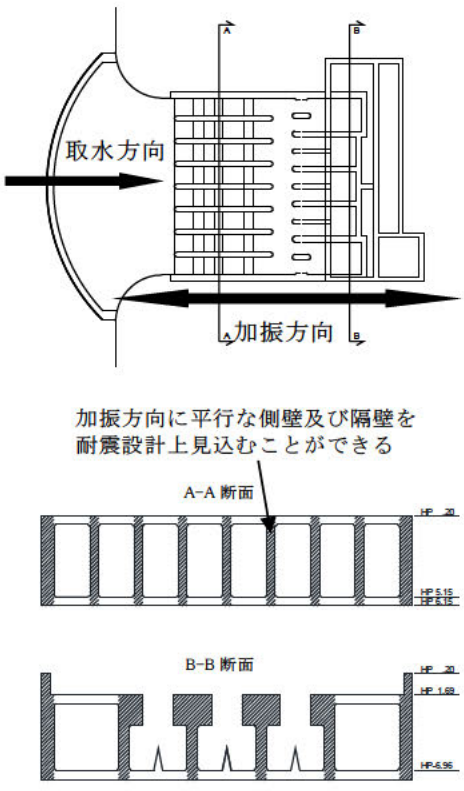
屋外重要土木構造物は，主に海水の通水機能や配管等の間接支持機能を維持するため，通水方向や管軸方向に対して空間を保持できるように構造部材が配置されることから，構造上の特徴として，明確な弱軸，強軸を有する。

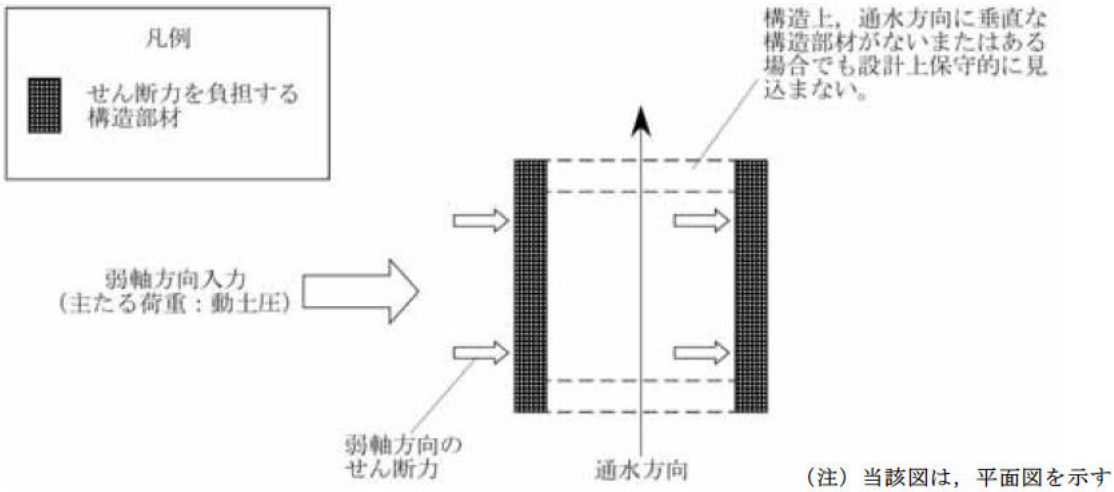
強軸方向の地震時挙動は，弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさないことから，従来設計手法では，弱軸方向を評価対象断面として，耐震設計上求められる水平１方向及び鉛直方向地震力による耐震評価を実施している。

第3－3－1図に示すとおり，従来設計手法では，屋外重要土木構造物の構造上の特徴から，弱軸方向の地震荷重に対して保守的に加振方向に平行な壁部材を見込まず，垂直に配置された構造部材のみで受けもつよう設計している。

なお，屋外重要土木構造物のうち，既設構造物は取水構造物と屋外二重管（基礎部除く）であり，それ以外の構造物は新設構造物である。ここでは，既設構造物，新設構造物の両方について検討を行う。

第 3－3－1 表　従来設計における評価対象断面の考え方（取水構造物の例）

	横断方向の加振	縦断方向の加振
従来設計の評価対象断面の考え方		



第 3－3－1 図　従来設計手法の考え方

3.3.2　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

屋外重要土木構造物において，水平２方向及び鉛直方向地震力を考慮した場合に影響を受ける可能性がある構造物の評価を行う。

評価対象は，屋外重要土木構造物である，取水構造物及び屋外二重管並びに波及影響防止のために耐震評価する土木構造物とする。また，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の間接支持構造物のうち常設代替高圧電源装置置場，常設代替高圧電源装置用カルバート，代替淡水貯槽，常設低圧代替注水系ポンプ室，常設低圧代替注水系配管カルバート，緊急用海水ポンプピット，格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート，緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎及び可搬型設備用軽油タンク基礎並びに重大事故時における海水の通水構造物のうちＳＡ用海水ピット取水塔，海水引込み管，ＳＡ用海水ピット及び緊急用海水取水管も本評価では屋外重要土木構造物として扱うこととし，評価対象に含める。

屋外重要土木構造物を構造形式ごとに分類し，構造形式ごとに作用すると考えられる荷重を整理し，荷重が作用する構造部材の配置等から水平２方向及び鉛直方向地震力による影響を受ける可能性のある構造物を抽出する。

抽出された構造物については，従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において，評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の発生応力等を適切に組み合わせることで，水平２方向及び鉛直方向地震力による構造部材の発生応力を算出し，構造物が有する耐震性への影響を確認する。

構造物が有する耐震性への影響が確認された場合は，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。

3.3.3　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

屋外重要土木構造物において，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性があり，水平1方向及び鉛直方向の従来評価に加え，更なる設計上の配慮が必要な構造物について，構造形式及び作用荷重の観点から影響評価の対象とする構造物を抽出し，構造物が有する耐震性への影響を評価する。影響評価のフローを第3－3－2図に示す。

(1)　影響評価対象構造物の抽出

①　構造形式の分類

評価対象構築物について，各構造物の構造上の特徴や従来設計手法の考え方を踏まえ，構造形式ごとに大別する。

②　従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理

従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。

③　荷重の組合せによる応答特性が想定される構造物形式の抽出

②で整理した荷重に対して，構造形式ごとにどのように作用するかを整理し，耐震性に与える影響程度を検討した上で，水平２方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される構造形式を抽出する。

④　従来設計手法における評価対象断面以外の３次元的な応答特性が想定される箇所の抽出

③で抽出されなかった構造形式について，従来設計手法における評価対象断面以外の箇所で，水平２方向及び鉛直方向地震力の影響により３次元的な応答が想定される箇所を抽出する。

⑤　従来設計手法の妥当性の確認

④で抽出された箇所が，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して，従来設計手法における評価対象断面の耐震評価で満足できるか検討を行う。

(2)　影響評価手法

⑥　水平２方向及び鉛直方向地震力の影響評価

評価対象として抽出された構造物について，従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において，評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の発生応力等を適切に組合せることで，水平２方向及び鉛直方向地震力による構造部材の発生応力を算出し，構造物が有する耐震性への影響を確認する。

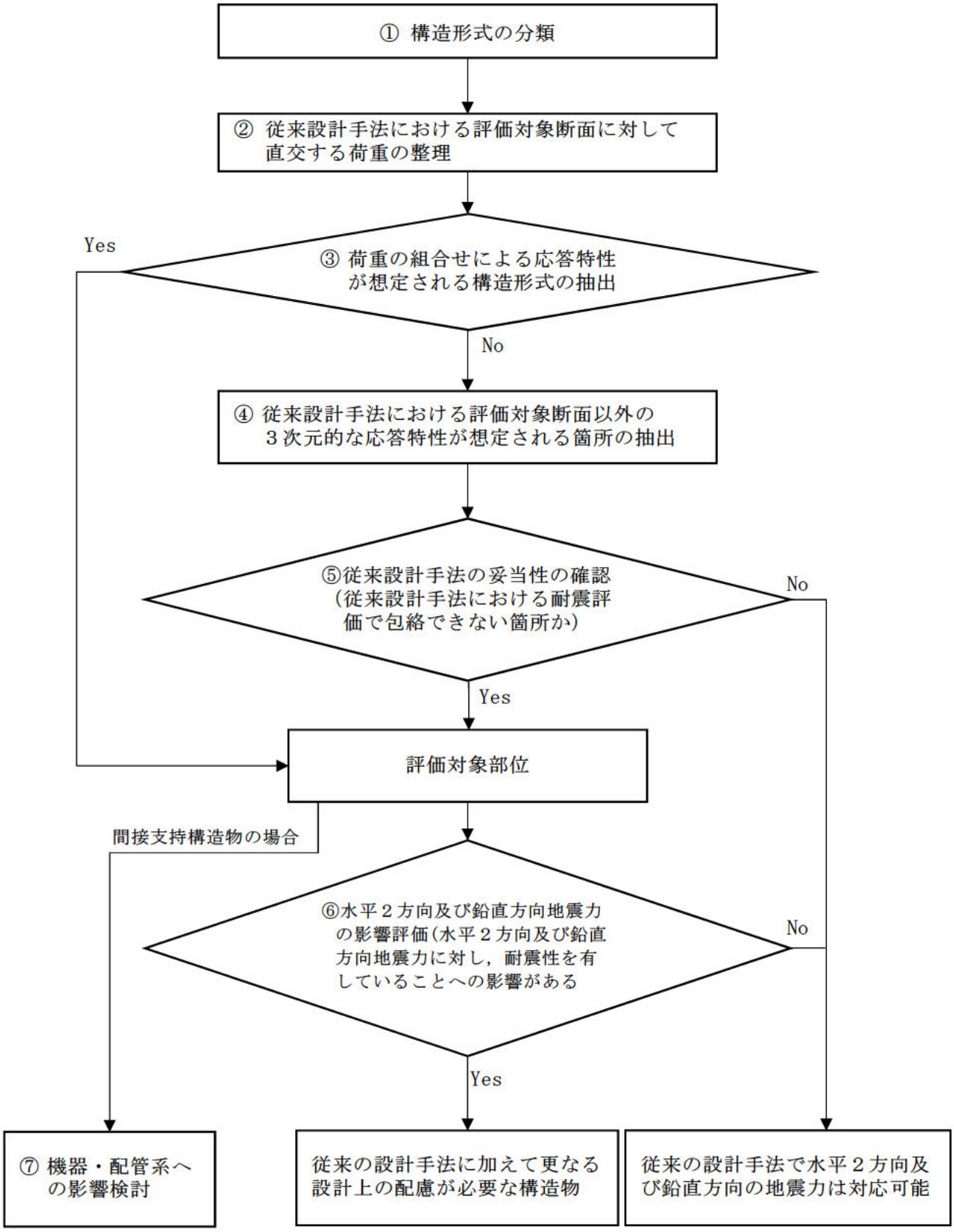
評価対象部位については，屋外重要土木構造物が明確な弱軸・強軸を示し，地震時における構造物のせん断変形方向が明確であることを考慮し，従来設計手法における評価対象断面（弱軸方向）における構造部材の耐震評価結果及び水平２方向の影響の程度を踏まえて選定する。

⑦　機器・配管系への影響検討

評価対象として抽出された構造物が，耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合，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・配管系の影響評価に反映する。

なお，④及び⑤の精査にて，屋外重要土木構造物の影響の観点から抽出されなかった部位であっても，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は検討対象として抽出する。



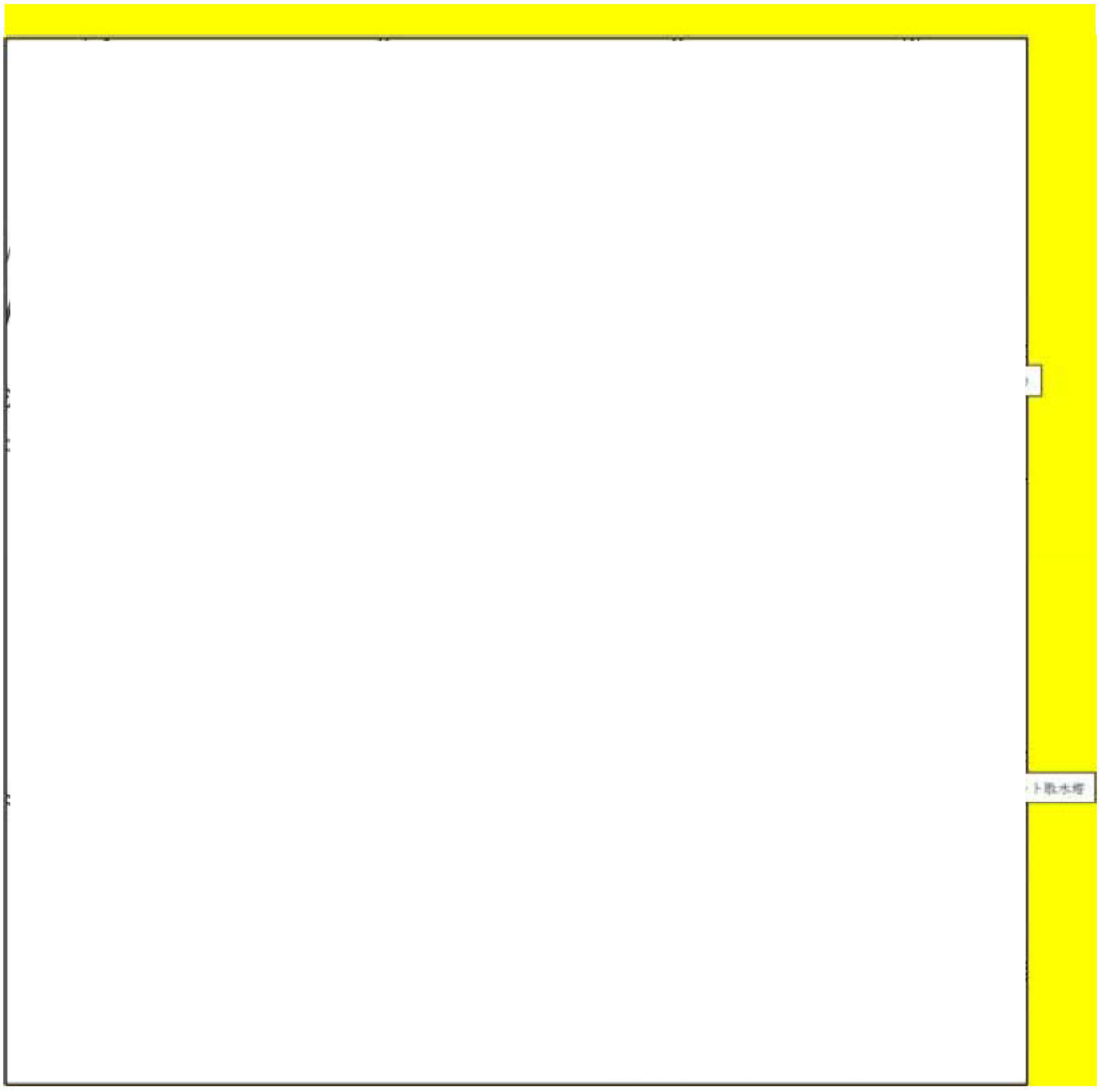
第３－３－２図　水平２方向及び鉛直方向地震力による影響評価のフロー

3.3.4　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出

(1)　構造形式の分類

第 3－3－3 図に屋外重要土木構造物の配置図を示す。

屋外重要土木構造物は，その構造形式より 1)取水構造物，常設代替高圧電源装置置場，常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部），常設低圧代替注水系ポンプ室，緊急用海水ポンプピット，緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎及び可搬型設備用軽油タンク基礎のような箱型構造物，2)常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部，カルバート部），常設低圧代替注水系配管カルバート及び格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートのような線状構造物，3)代替淡水貯槽，ＳＡ用海水ピット取水塔及びＳＡ用海水ピットのような円筒状構造物，4）屋外二重管基礎コンクリートのような梁状構造物，5)杭基礎構造物（取水構造物，屋外二重管，格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート，緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎及び可搬型設備用軽油タンク基礎）の鋼管杭，並びに 6)屋外二重管，海水引込み管及び緊急用海水取水管のような管路構造物の６つに大別される。



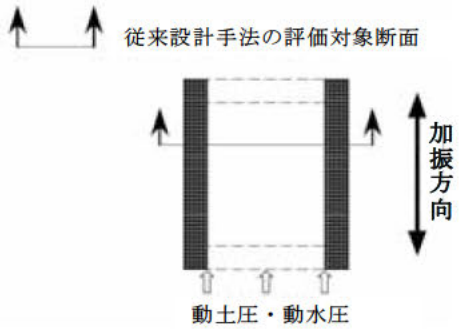
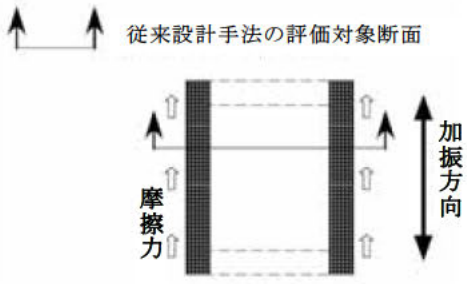
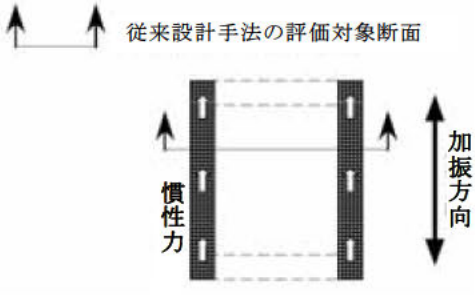
第 3－3－3 図　屋外重要土木構造物配置図

(2)　従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理

第 3－3－2 表に，従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を示す。

従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重として，動土圧及び動水圧，摩擦力，慣性力が挙げられる。

第 3－3－2 表　従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重

作用荷重		作用荷重のイメージ（注）
㋐動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価対象断面に対して，平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧	
㋑摩擦力	周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力	
㋒慣性力	躯体に作用する慣性力	

（注）作用荷重のイメージ図は平面図を示す。

(3)　荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出

第 3－3－3 表に，3.3.4(1)で整理した構造形式毎に，3.3.4(2)で整理した荷重作用による影響程度を示す。

評価対象構造物の地震時の挙動は，躯体が主に地中に埋設されることから，周辺地盤の挙動に大きく影響される。3.3.4(2)で整理した荷重のうち㋑摩擦力や㋒慣性力は，㋐動土圧及び動水圧と比較するとそ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の影響検討の対象とする構造物の抽出では，㋐動土圧及び動水圧による影響を考慮する。

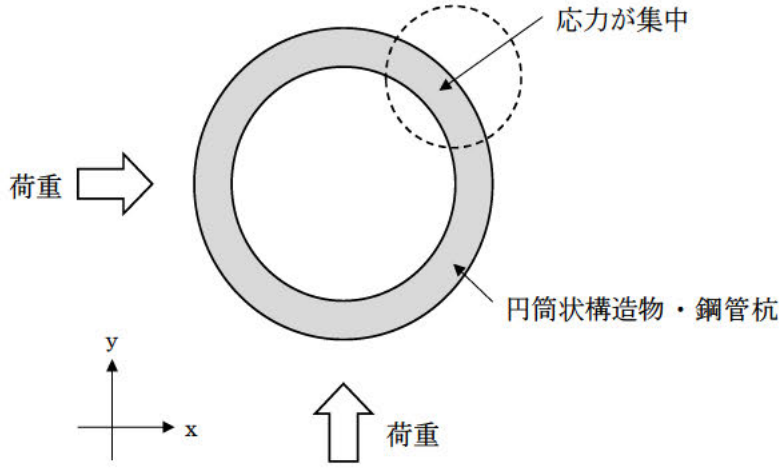
線状構造物については，その構造上の特徴として，妻壁（評価対象断面に対して平行に配置される壁部材）等を有さない若しくは妻側（小口）の面積が小さいことから，従来設計手法における評価対象断面に対して直交する㋐動土圧及び動水圧は作用しない。

箱型構造物は，妻壁等を有することから，従来設計手法における評価対象断面に対して直交する㋐動土圧及び動水圧が作用する。

同様に，梁状構造物は，従来設計手法における評価対象断面に対して直交する㋐動土圧及び動水圧が構造物側面に作用する。

円筒状構造物及び鋼管杭は，第 3－3－4 図に示すように水平 2 方向入力による応力の集中が考えられる。

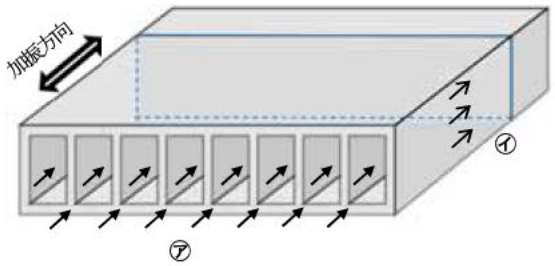
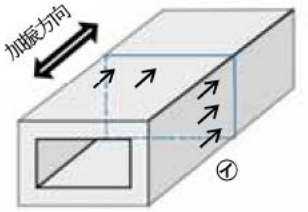
管路構造物については，従来設計手法において管軸方向と管軸直角方向の応力を合成した応力評価を実施しており，水平 2 方向及び鉛直方向の地震力を同時に作用させて評価を行っている。



第 3－3－4 図　円筒状構造物・鋼管杭に係る応答特性

以上のことから，荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式として，従来評価手法における評価対象断面に対して直交する㋐動土圧及び動水圧が作用する箱型構造物及び梁状構造物ならびに水平 2 方向入力による応力の集中が考えられる円筒状構造物，鋼管杭及び管路構造物を抽出する。

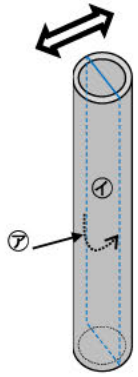
第3－3－3表　水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出（1／3）

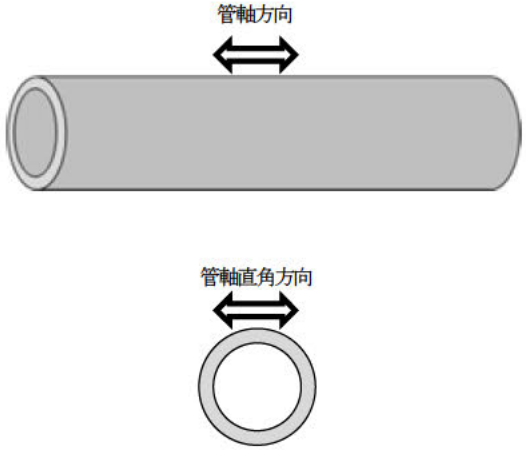
3.3.4（1）で整理した構造形式の分類	1)箱型構造物 （取水構造物等）		2)線状構造物 （常設低圧代替注水系配管カルバート等）	
3.3.4(2)で整理した荷重の作用状況	従来設計手法における評価対象断面（弱軸に平行な断面）  （注）㋒慣性力はすべての構造部材に作用		従来設計手法における評価対象断面（弱軸に平行な断面）  （注）㋒慣性力はすべての構造部材に作用	
	㋐動土圧及び動水圧	主に妻壁に作用	㋐動土圧及び動水圧	作用しない
	㋑摩擦力	側壁に作用	㋑摩擦力	側壁，頂版に作用
	㋒慣性力	全ての部材に作用	㋒慣性力	全ての部材に作用
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材（妻壁）を有し，㋐動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大		従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有さず㋐動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小	
抽出結果 （○：影響検討実施）	○		×	

第3－3－3表　水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出（2／3）

3.3.4（1）で整理した構造形式の分類	3）円筒状構造物（代替淡水貯槽等）		4）梁状構造物（屋外二重管基礎コンクリート）	
3.3.4（2）で整理した荷重の作用状況	従来設計手法における評価対象断面 加振方向 ㋑ ㋐ （注）㋒慣性力はすべての構造部材に作用		従来設計手法における評価対象断面（弱軸に平行な断面） 加振方向 ㋐の荷重を受け持つ構造部材 ㋑ ㋐ （注）㋒慣性力はすべての構造部材に作用	
	㋐動土圧及び動水圧	㋐動土圧及び動水圧	㋐動土圧及び動水圧	主に胴体部に作用
	㋑摩擦力	㋑摩擦力	㋑摩擦力	主に胴体部に作用
	㋒慣性力	㋒慣性力	㋒慣性力	全ての部材に作用
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響度	胴体部において，㋐動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大		従来設計手法における評価対象断面に対して平行な側面に，㋐動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大	
抽出結果（○：影響検討実施）	○		○	

第3－3－3表　水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出（3／3）

<table>
<tr><td>3.3.4（1）で整理した
構造形式の分類</td><td colspan="2">5)鋼管杭
（取水構造物等の杭基礎）</td><td>6)管路構造物
（屋外二重管等）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">3.3.4（2）で整理した
荷重の作用状況</td><td colspan="2">従来設計手法における評価対象断面
 

（注）㋒慣性力はすべての構造部材に作用</td><td rowspan="5">管軸方向と管軸直角方向の応力を合成した応力評価を実施しており，従来設計手法において水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せが考慮されている
 
</td></tr>
<tr><td>㋐動土圧及び動水圧</td><td>主に胴体部に作用</td></tr>
<tr><td>㋑摩擦力</td><td>主に胴体部に作用</td></tr>
<tr><td>㋒慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr>
<tr><td>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響度</td><td colspan="2">胴体部において，㋐動土圧及び動水圧による荷重，及び上部工からの荷重が作用するため影響大。</td></tr>
<tr><td>抽出結果
（○：影響検討実施）</td><td colspan="2">○</td><td>○</td></tr>
</table>

(4)　従来設計手法における評価対象断面以外の３次元的な応答特性が想定される箇所の抽出

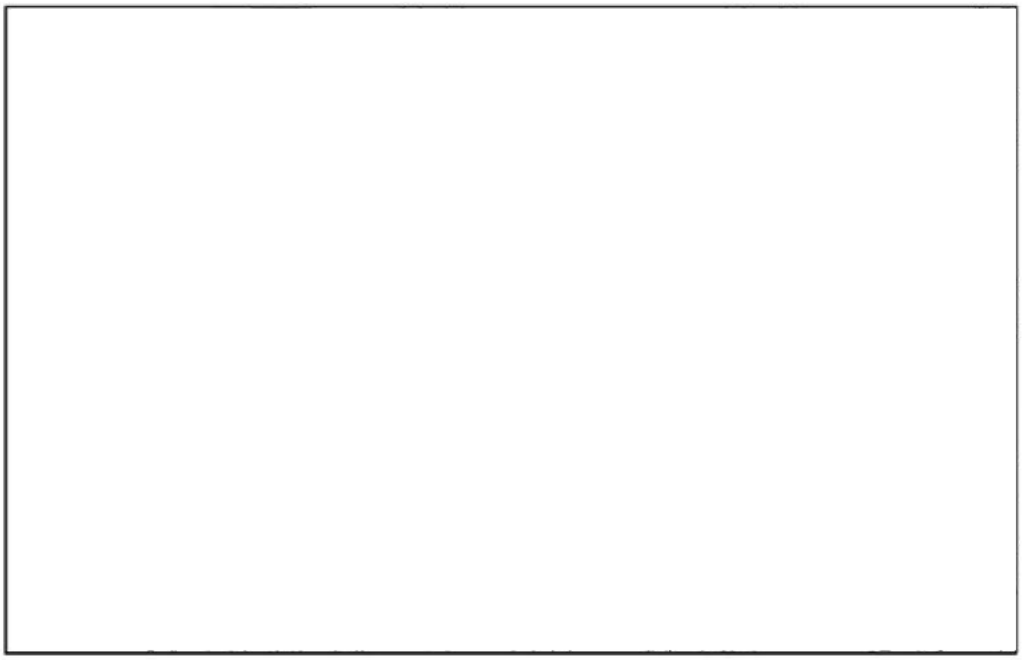
(3)で抽出しなかった構造形式である線状構造物について，構造物ごとの平面・断面図を以下に示す。各構造物の構造，地盤条件等を考慮した上で，従来設計手法における評価対象断面以外の３次元的な応答特性が想定される箇所を抽出する。

a) 常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）

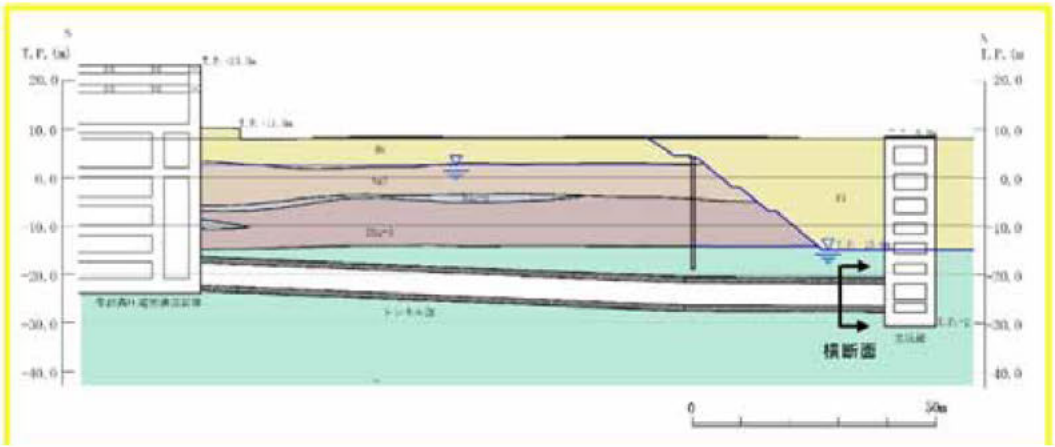
【線状構造物】

第 3－3－5 図に常設代替高圧電源装置用カルバートの配置図，第 3－3－6 図及び第 3－3－7 図に常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）の断面図を示す。

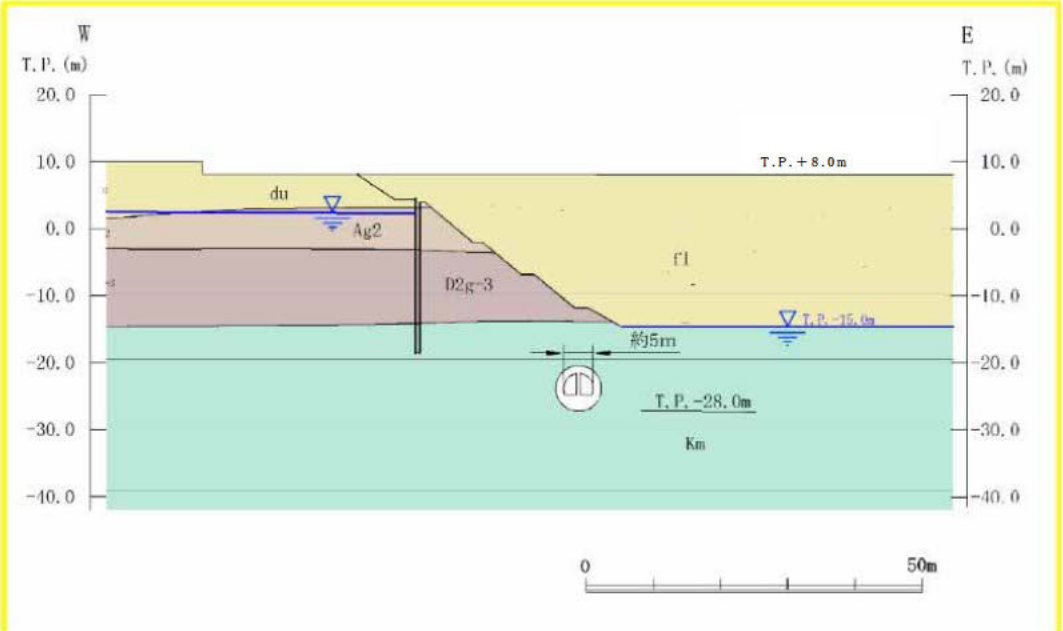
当該トンネルは，断面変化がほとんどなく，第 3－3－8 図に示すように施工目地を約 6m 以下間隔に設けるため，応力集中が発生するような構造物の変形は生じない。



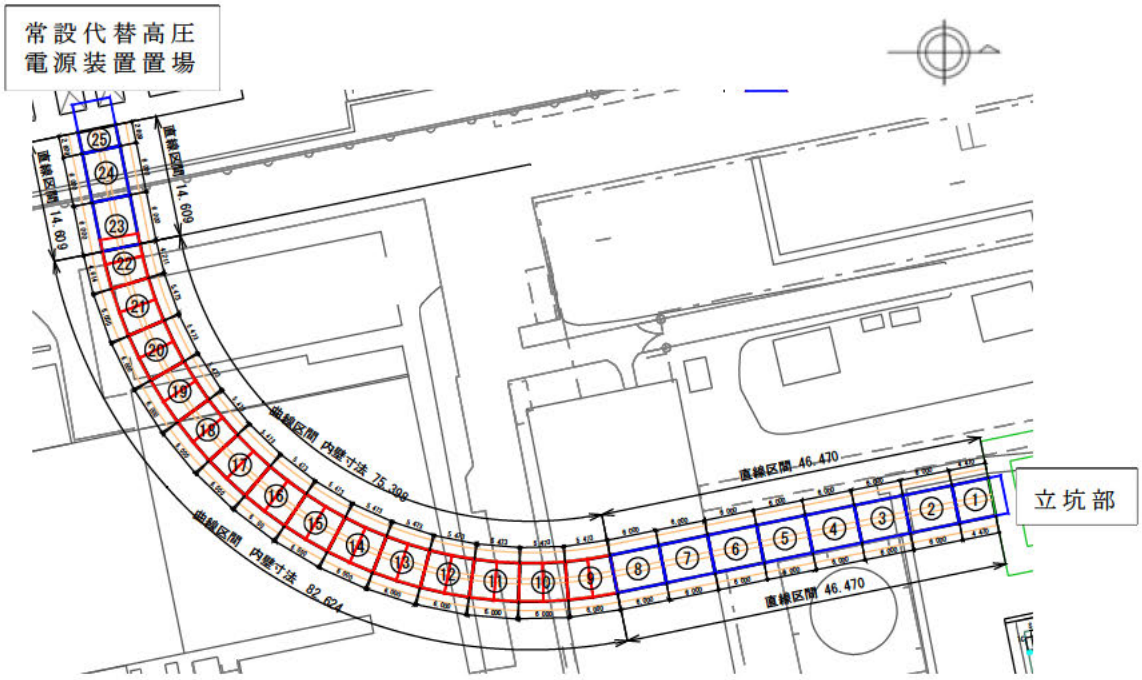
第 3－3－5 図　常設代替高圧電源装置用カルバート配置図



第 3－3－6 図　常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）縦断面図



第３－３－７図　常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）横断面図



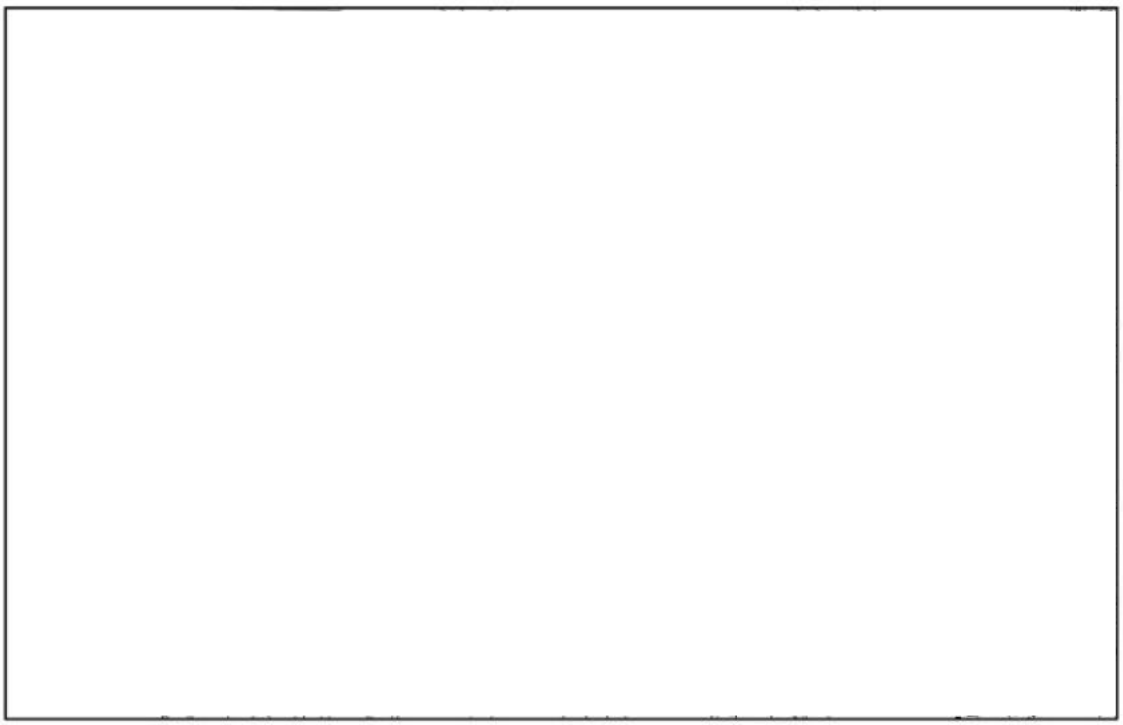
第３－３－８図　常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）施工目地配置図（案）

b)常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）

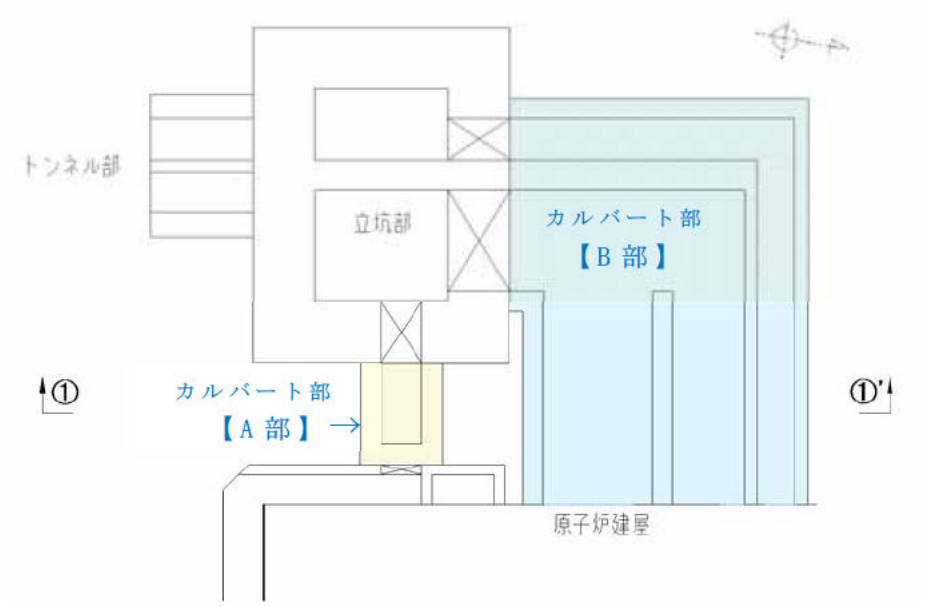
【線状構造物】

第 3－3－9 図に常設代替高圧電源装置用カルバートの配置図，第 3－3－10 図及び第 3－3－11 図に常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）の平面図及び断面図を示す。

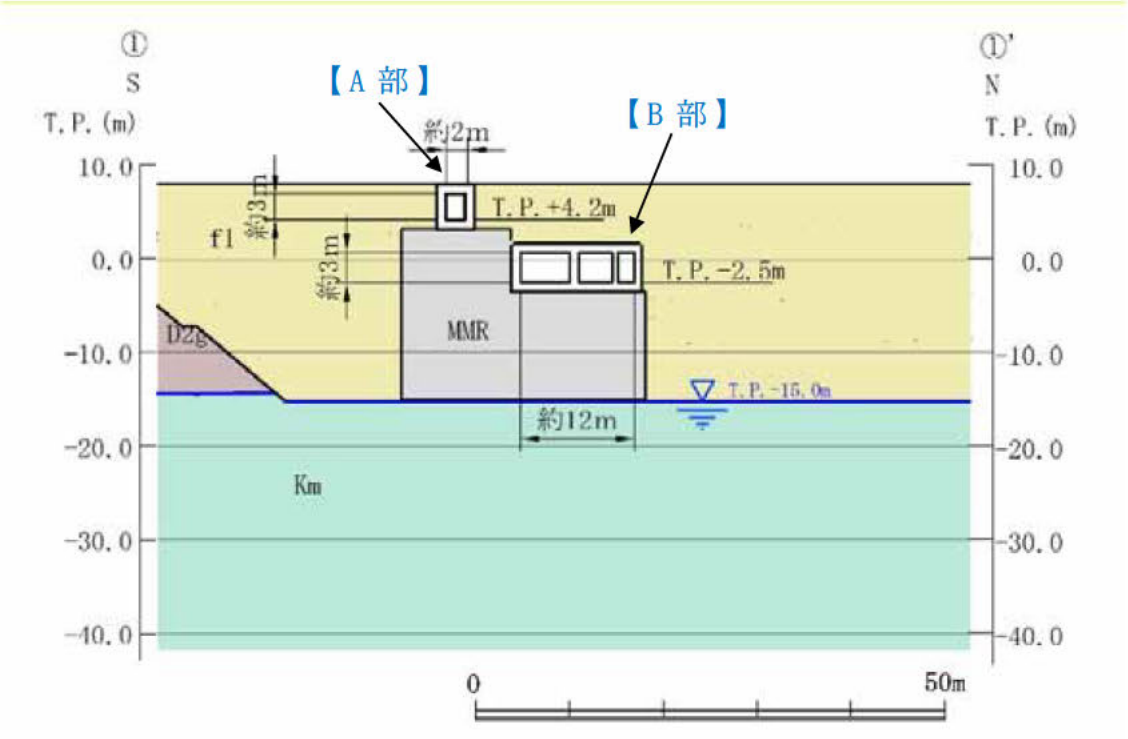
内空幅約 2m，内空高さ約 3m のカルバート部【A 部】は，断面変化もほとんどなく直線である。また，マンメイドロックを介して十分な支持性能を有する岩盤に設置されるため，強軸方向の曲げの影響をほとんど受けない。一方，内空幅約 12m，内空高さ約 3m のカルバート部【B 部】は，内空寸法はほぼ一様であるが屈曲部（隅角部）を有するため，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として，弱軸方向のせん断変形や強軸方向の曲げ変形への影響が想定される。



第 3－3－9 図　常設代替高圧電源装置用カルバート配置図



第 3－3－10 図　常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）平面図

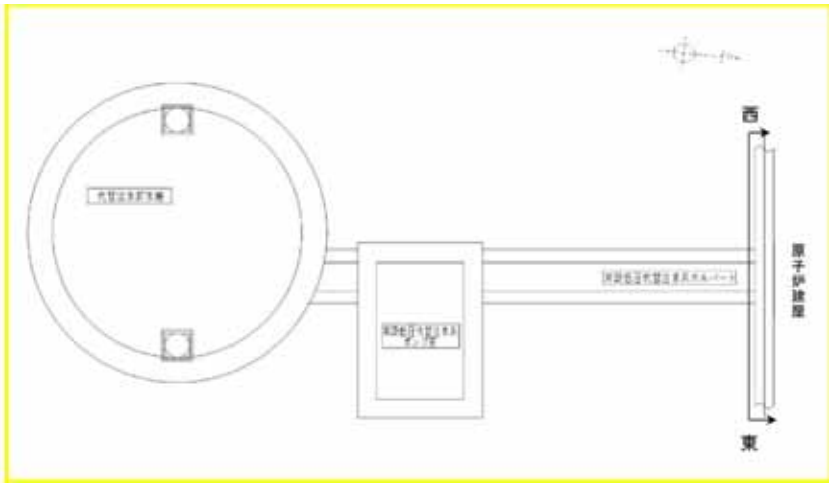


第 3－3－11 図　常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）断面図（①－①’断面）

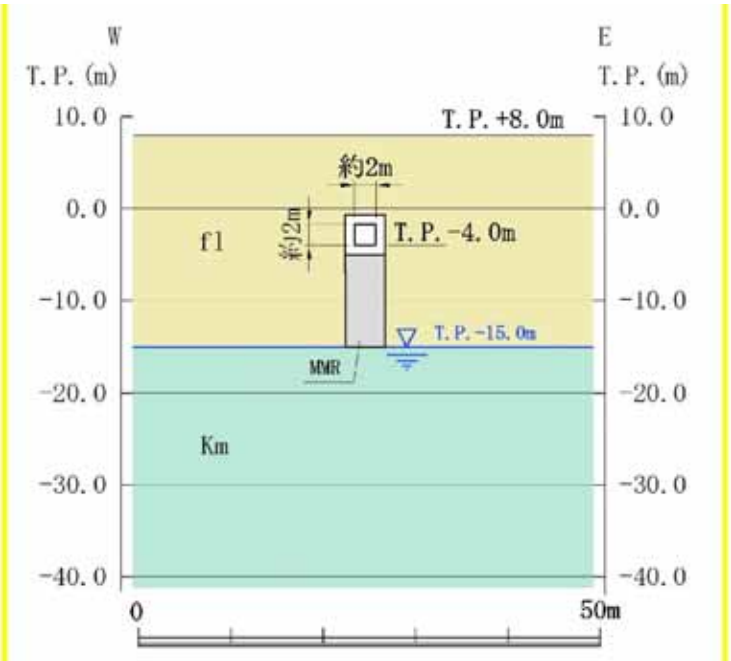
c）常設低圧代替注水系配管カルバート【線状構造物】

第 3－3－12 図及び第 3－3－13 図に常設低圧代替注水系配管カルバートの平面図及び断面図を示す。

当該構造物は，断面変化もほとんどなく直線である。また，マンメイドロックを介して十分な支持性能を有する岩盤に設置されるため，強軸方向の曲げの影響をほとんど受けない。



第 3－3－12 図　常設低圧代替注水系配管カルバート平面図



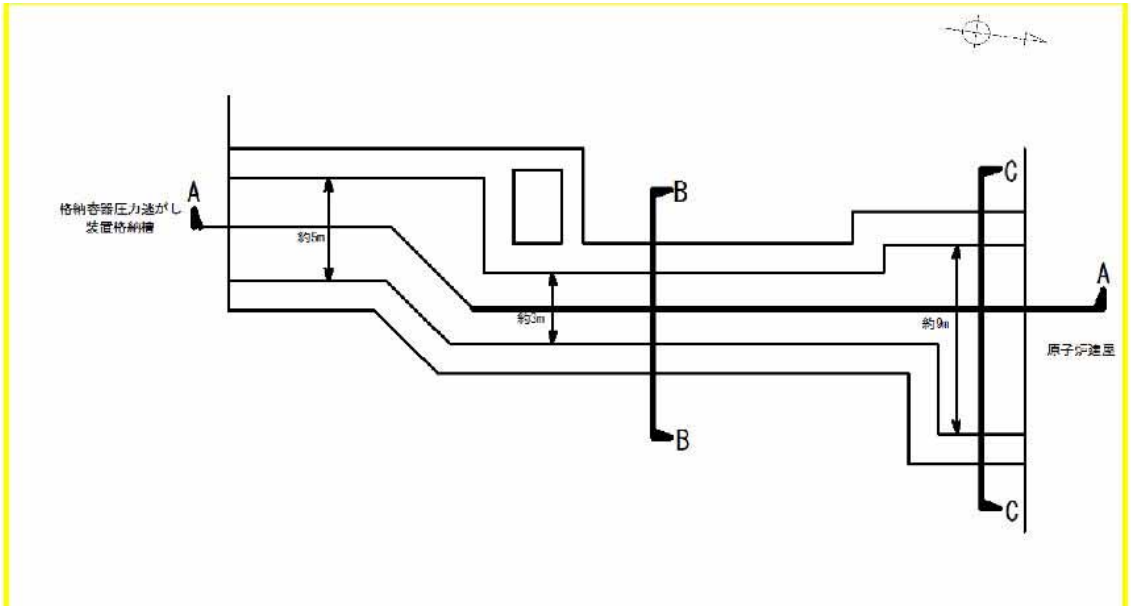
第 3－3－13 図　常設低圧代替注水系配管カルバート断面図（東西断面）

d) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート（上部工）

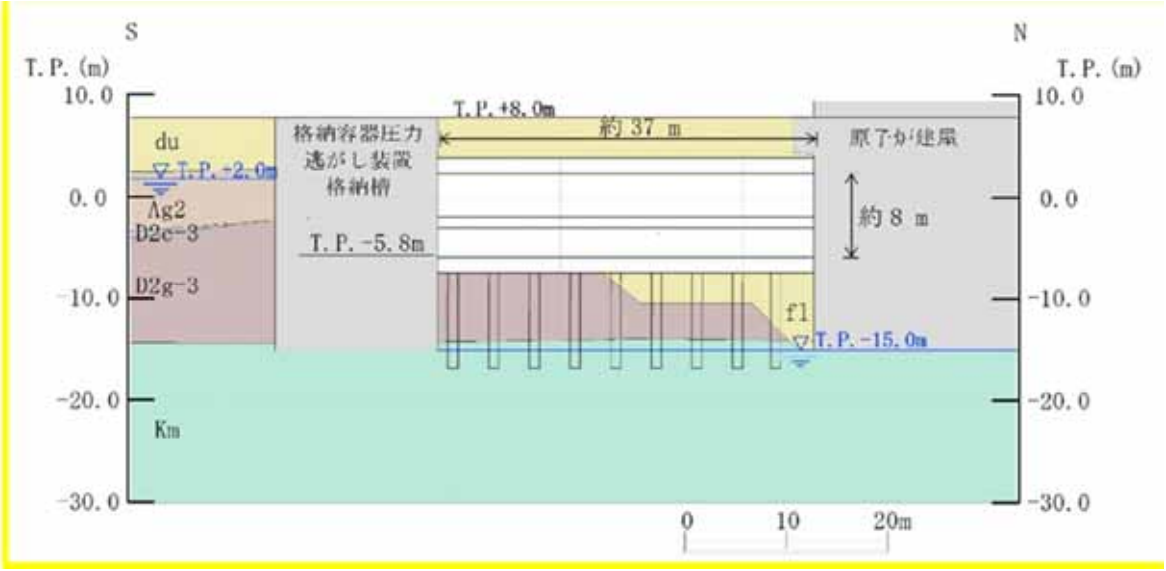
【線状構造物】

第 3－3－14 図，第 3－3－15 図及び第 3－3－16 図に格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの平面図及び断面図を示す。

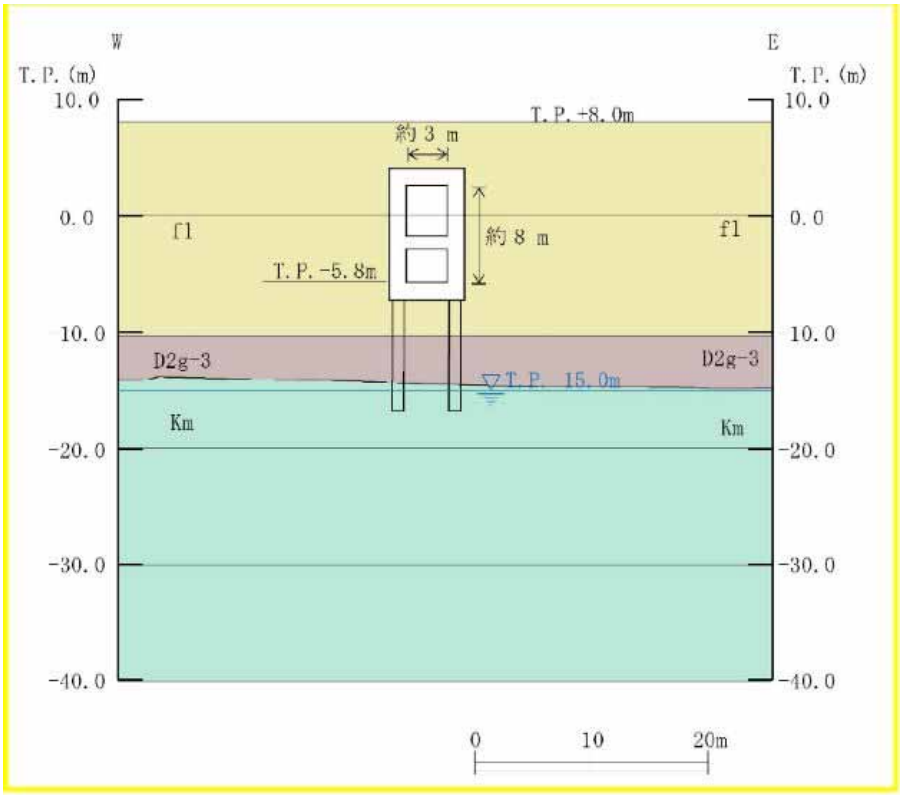
当該構造物は，断面変化があり屈曲部を有するため，水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として，弱軸方向のせん断変形や強軸方向の曲げ変形への影響が想定される。



第 3－3－14 図　格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート平面図



第 3－3－15 図　格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート
断面図（Ａ－Ａ断面）



第 3－3－16 図　格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート
断面図（Ｂ－Ｂ断面）

線状構造物として大別した常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）及び格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートは，構造物の配置上，屈曲部を有する。線状構造物の屈曲部では，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として，弱軸方向のせん断変形や強軸方向の曲げ変形への影響が想定される。

以上のことから，常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）及び格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの屈曲部について水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討する。

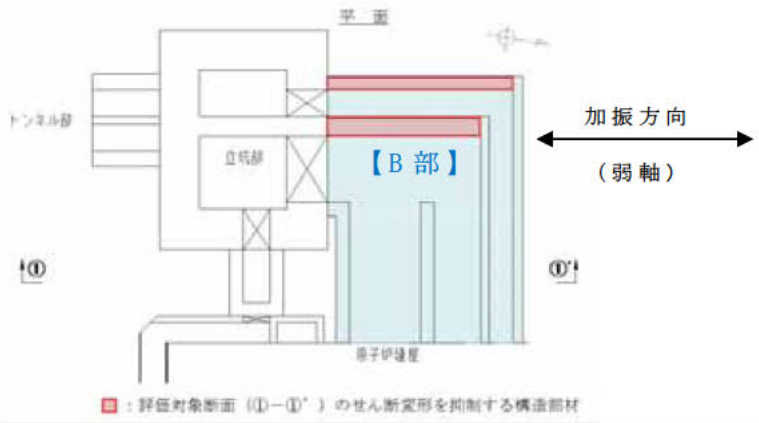
(5)　従来設計手法の妥当性の確認

i) 常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）

常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）【B部】の従来設計では，第3－3－4表に示す通り，屈曲部における3次元的な拘束効果（評価対象断面のせん断変形を抑制する箇所や構造部材）を期待せず，評価対象断面に直交する部材のみで荷重を受け持たせる設計であり，十分に保守的な評価となっている。また，常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）は，マンメイドロックを介して十分な支持性能を有する岩盤に設置されるため，躯体が底面で拘束されていることから，屈曲部における強軸方向の曲げの影響もほとんど受けない。

以上のことから，常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）における屈曲部での水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は，従来設計手法における評価対象断面での耐震評価で担保される。

第3－3－4表　屈曲部における3次元的な拘束効果
（常設代替高圧電源装置用カルバート）

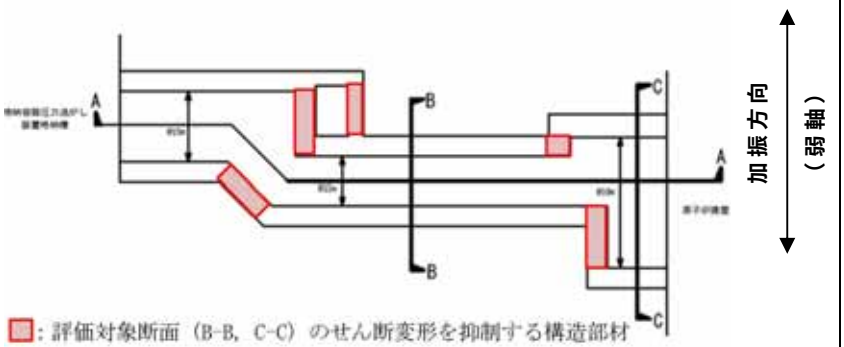
	常設代替高圧電源装置用カルバート （カルバート部）
概要	

ii) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの従来設計では，第3－3－5表に示す通り，屈曲部における3次元的な拘束効果（評価対象断面のせん断変形を抑制する箇所や構造部材）を期待せず，評価対象断面に直交する部材のみで荷重を受け持たせる設計であり，十分に保守的な評価となっている。また，格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートは，杭基礎を介して十分な支持性能を有する岩盤に設置されるため，躯体が底面で拘束されていることから，屈曲部における強軸方向の曲げの影響もほとんど受けない。

以上のことから，格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートにおける屈曲部での水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は，従来設計手法における評価対象断面での耐震評価で担保される。

第3－3－5表　屈曲部における3次元的な拘束効果
（格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート）

	格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート
概要	

3.3.5　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出結果

3.3.4 の検討を踏まえ，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検討すべき構造物として，構造及び作用荷重の観点から，箱型構造物，梁状構造物，円筒状構造物及び鋼管杭を抽出する。なお，管路構造物については，従来設計手法において水平２方向及び鉛直方向の地震力を同時に作用させて評価を行っているため対象外とする。

箱型構造物，円筒状構造及び鋼管杭については，構造物の規模等を考慮し（第 3－3－6 表），箱型構造物の代表構造物（施設）として常設代替高圧電源装置置場，円筒状構造の代表構造物（施設）として代替淡水貯槽及び SA 用海水ピット，鋼管杭の代表構造物（施設）として取水構造物を選定し，影響評価を行う。第 3－3－17 図から第 3－3－35 図に各構造物の概要図を示す。

梁状構造物は屋外二重管基礎コンクリートのみであることから，当該構造物にて影響評価を行う。

第 3－3－6 表　代表構造物の選定検討表（1／2）

構造形式	構造物（施設）名	規模			選定理由
		長辺	短辺	高さ	
箱型	取水構造物	約56m	約43m	約12m	
	常設代替高圧電源装置置場	約56m	約46m	約47m	長辺・短辺・高さが最大
	常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）	約15m	約11m	約39m	
	常設低圧代替注水系ポンプ室	約15m	約11m	約30m	
	緊急用海水ポンプピット	約12m	約12m	約36m	
	緊急時対策所用発電機用燃料油タンク基礎	約12m	約7m	約7m	
	可搬型設備用軽油タンク基礎（西側）・（南側）	約17m	約15m	約7m	
円筒状	代替淡水貯槽	直径φ約20m		約22m	直径が最大
	SA用海水ピット	直径φ約14m		約34m	高さが最大
	SA用海水ピット取水塔	直径φ約8m		約21m	

※緑色ハッチングが，代表構造物(施設)

第 3－3－6 表　代表構造物の選定検討表（2／2）

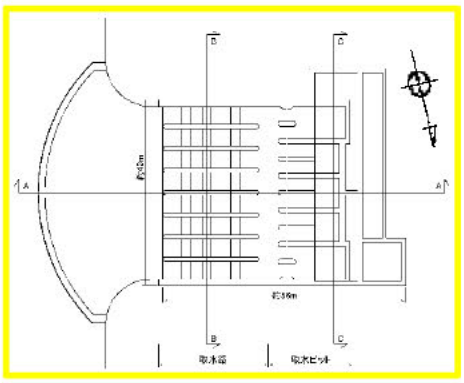
構造形式	構造物（施設）名	上部工規模			鋼管杭	選定理由
		長辺	短辺	高さ	長さ(最大)	
鋼管杭	取水構造物	約56m	約43m	約12m	約43m	上部工の長辺・短辺，杭長さが最大
	屋外二重管[注)]	約10m	約4m	約3m	約42m	
	格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート	約37m	約12m	約13m	約10m	
	緊急時対策所用発電機用燃料油タンク基礎	約12m	約7m	約7m	約33m	
	可搬型設備用軽油タンク基礎（西側）	約17m	約15m	約7m	約33m	
	可搬型設備用軽油タンク基礎（南側）	約17m	約15m	約7m	約15m	

注）屋外二重管の上部工規模は基礎コンクリートの寸法

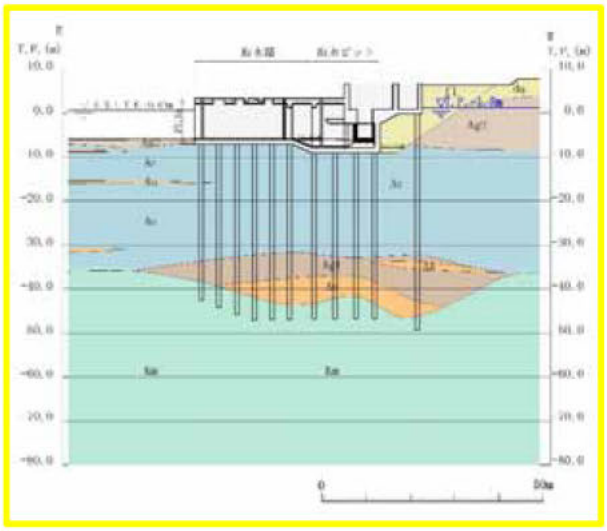
※緑色ハッチングが，代表構造物(施設)

a)取水構造物　【箱型構造物】【鋼管杭の代表】

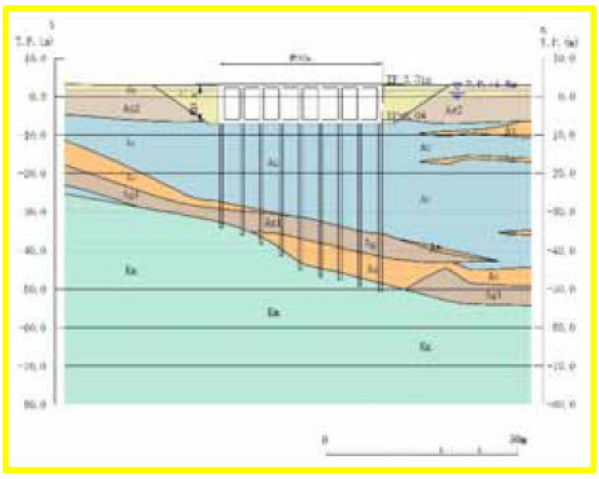
第 3－3－17 図から第 3－3－20 図に取水構造物の平面図及び断面図を示す。



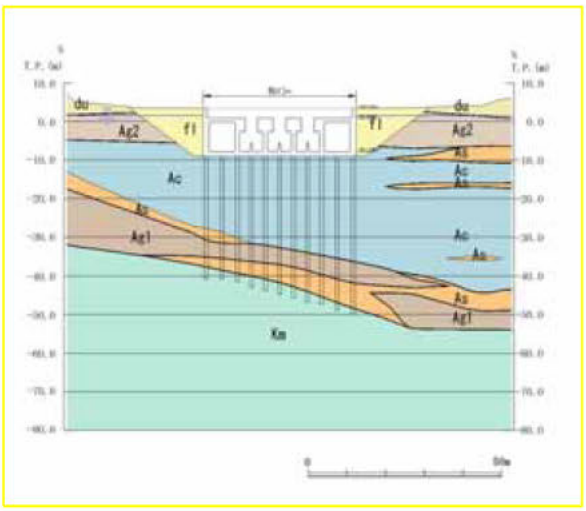
第 3－3－17 図　取水構造物
平面図



第 3－3－18 図　取水構造物
縦断面図（Ａ－Ａ断面）



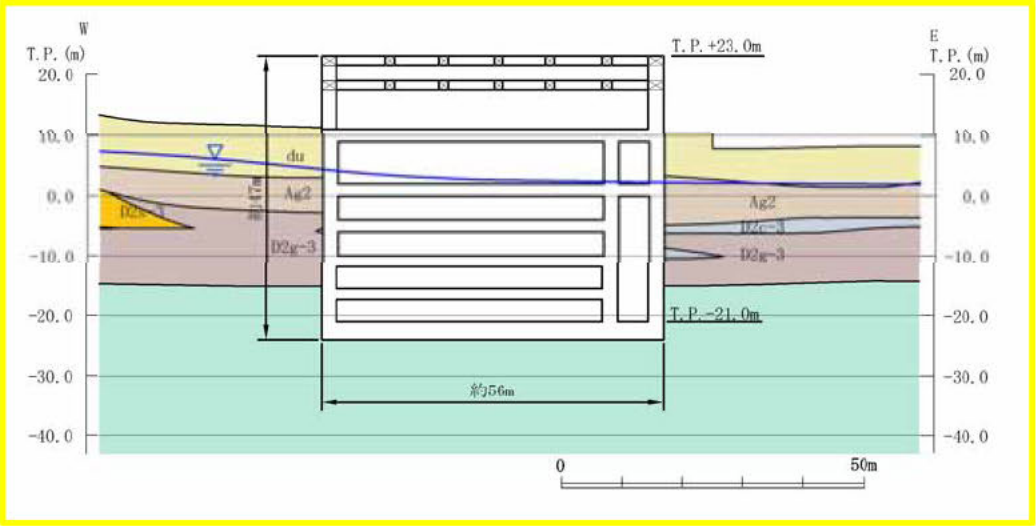
第 3－3－19 図　取水構造物
縦断面図（Ｂ－Ｂ断面）



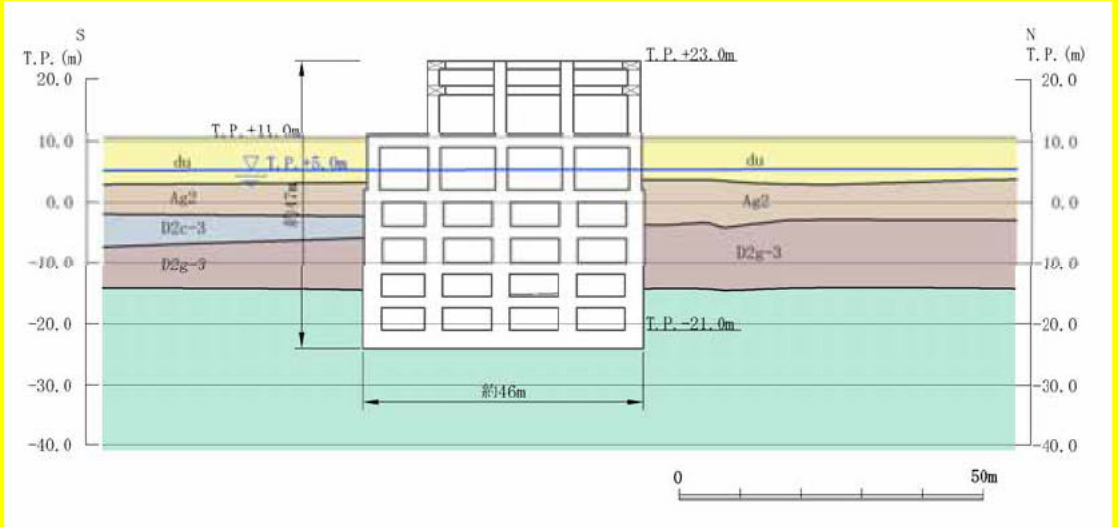
第 3－3－20 図　取水構造物
縦断面図（Ｃ－Ｃ断面）

b) 常設代替高圧電源装置置場　【箱型構造物の代表】

第 3－3－21 図及び第 3－3－22 図に常設代替高圧電源装置置場の断面図を示す。



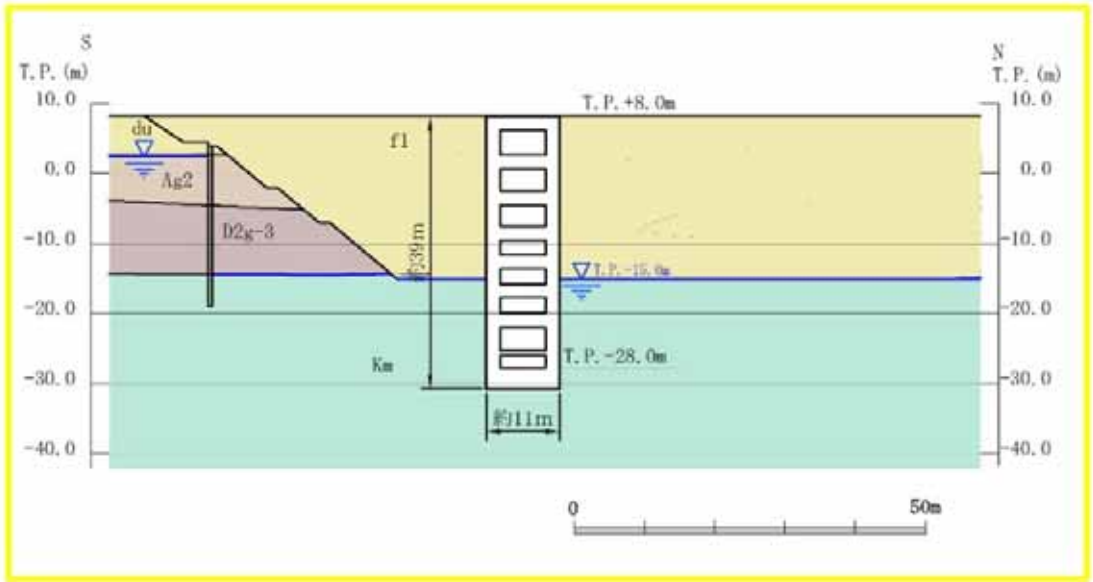
第 3－3－21 図　常設代替高圧電源装置置場　断面図（東西断面）



第 3－3－22 図　常設代替高圧電源装置置場　断面図（南北断面）

c) 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）【箱型構造物】

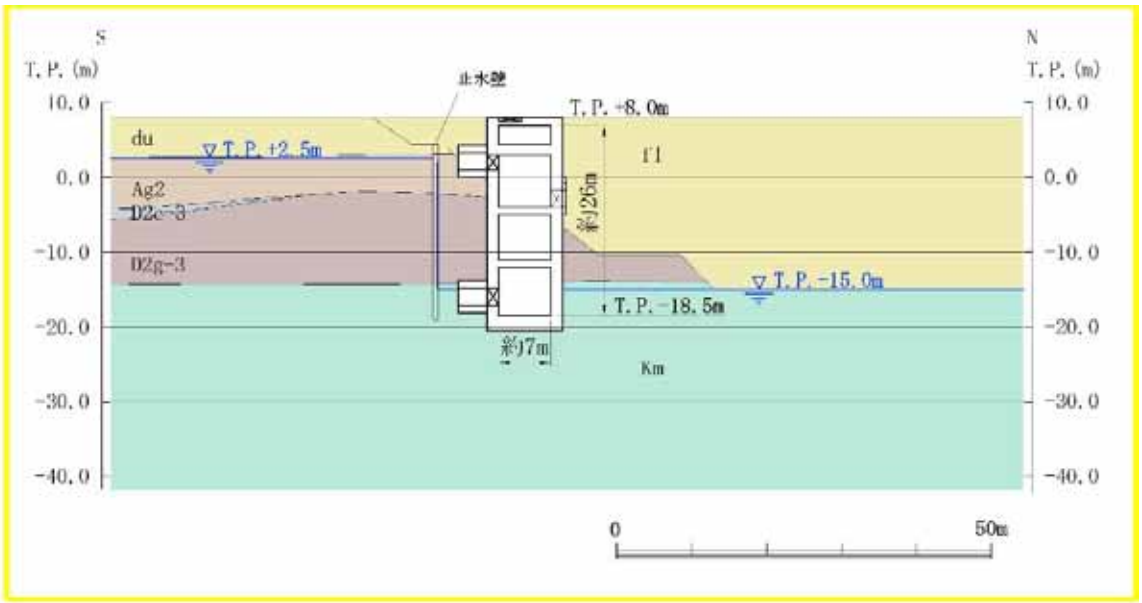
第 3－3－23 図に常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の断面図を示す。



第 3－3－23 図　常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）断面図

d) 常設低圧代替注水系ポンプ室　【箱型構造物】

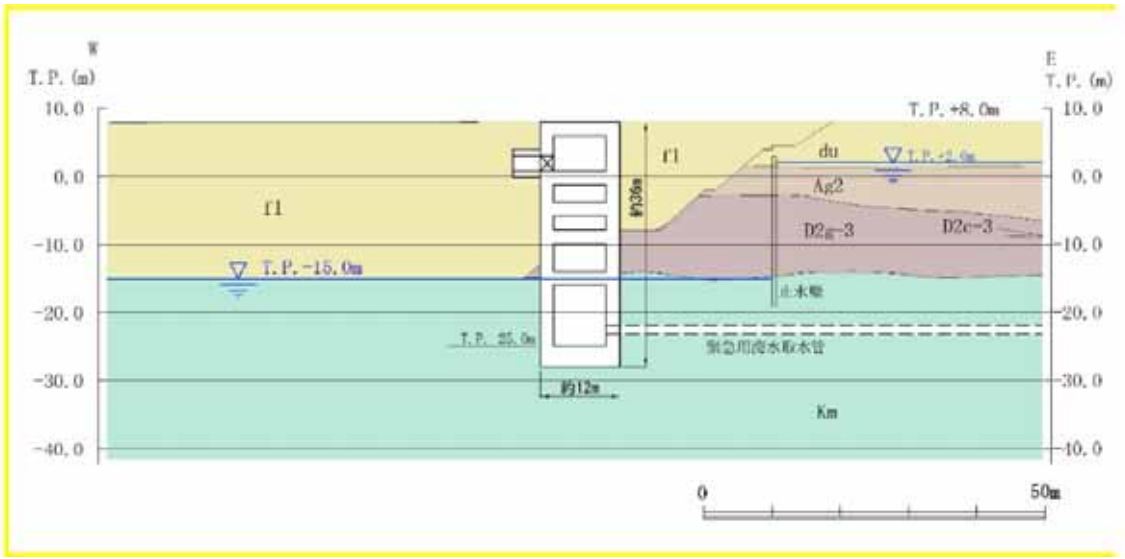
第 3－3－24 図に常設低圧代替注水系ポンプ室の断面図を示す。



第 3－3－24 図　常設低圧代替注水系ポンプ室
断面図（南北断面）

e)緊急用海水ポンプピット　【箱型構造物】

第 3－3－25 図に緊急用海水ポンプピットの断面図を示す。

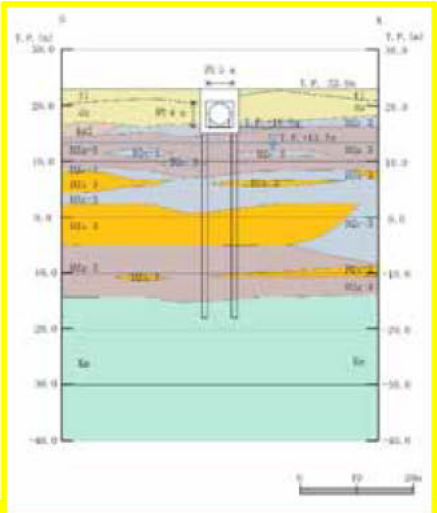


第 3－3－25 図　緊急用海水ポンプピット
断面図（東西断面）

f) 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎

【箱型構造物】【鋼管杭】

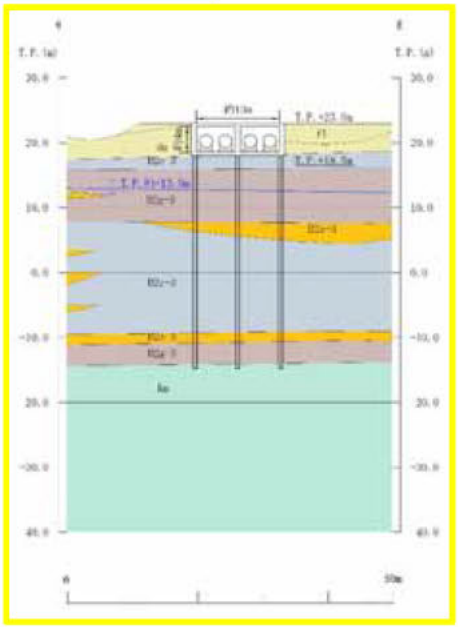
第 3－3－26 図に緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎の断面図を示す。



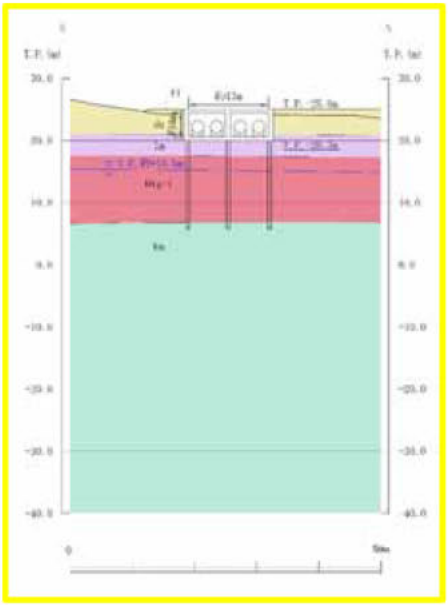
第 3－3－26 図　緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎　断面図

g) 可搬型設備用軽油タンク基礎　【箱型構造物】【鋼管杭】

第 3－3－27 図及び第 3－3－28 図に可搬型設備用軽油タンク基礎の断面図を示す。



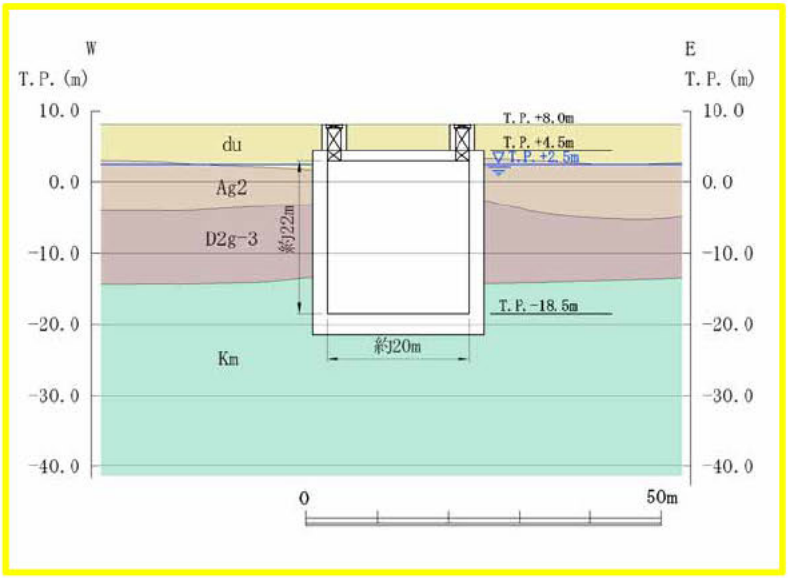
第 3－3－27 図　可搬型設備用軽油タンク基礎断面図【西側】



第 3－3－28 図　可搬型設備用軽油タンク基礎断面図【南側】

h)代替淡水貯槽　【円筒状構造物の代表】

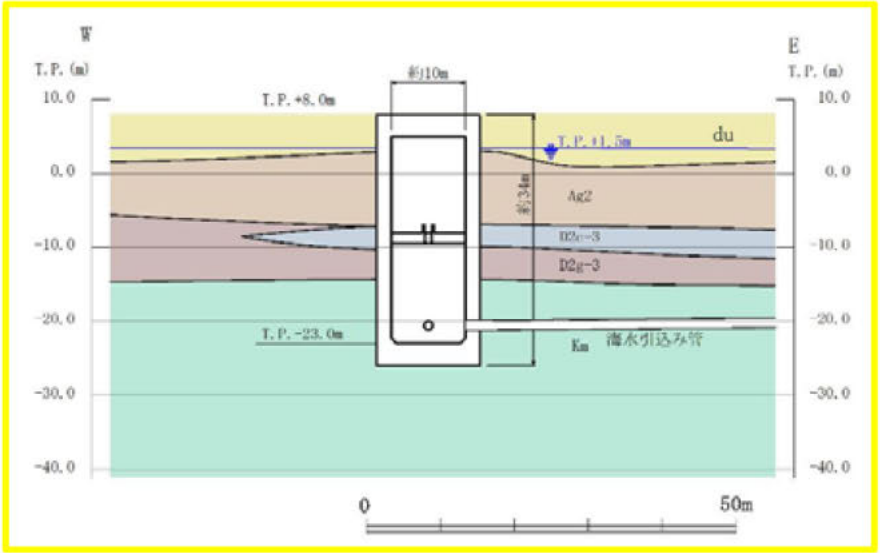
第 3－3－29 図に代替淡水貯槽の断面図を示す。



第 3－3－29 図　代替淡水貯槽　断面図（東西断面）

i)ＳＡ用海水ピット　【円筒状構造物の代表】

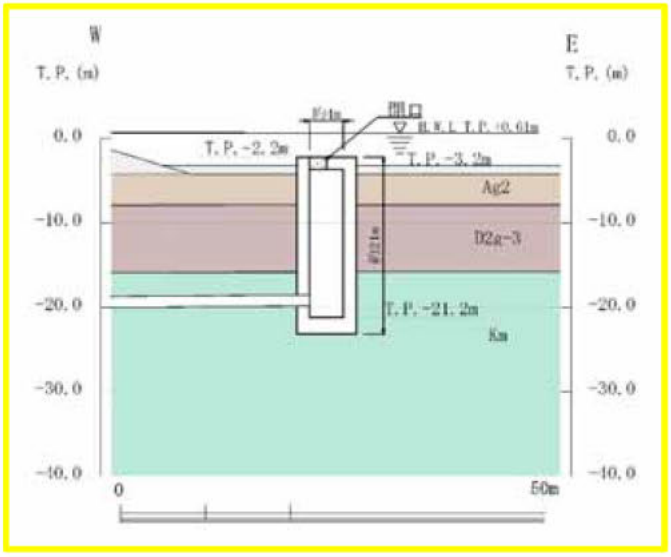
第 3－3－30 図にＳＡ用海水ピットの断面図を示す。



第 3－3－30 図　ＳＡ用海水ピット　断面図

j） ＳＡ用海水ピット取水塔　【円筒状構造物】

第 3－3－31 図にＳＡ用海水ピット取水塔の断面図を示す。

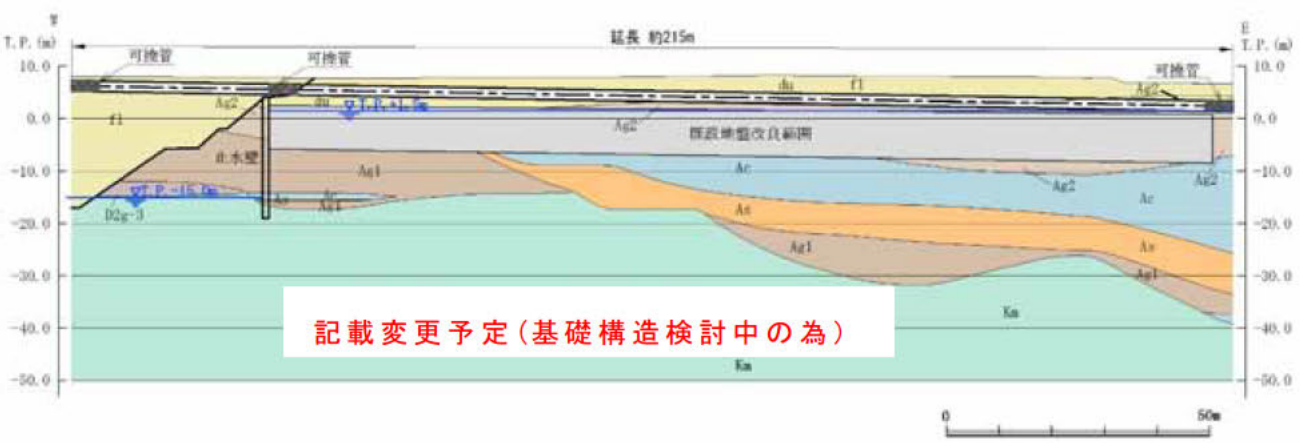


第 3－3－31 図　ＳＡ用海水ピット取水塔　断面図

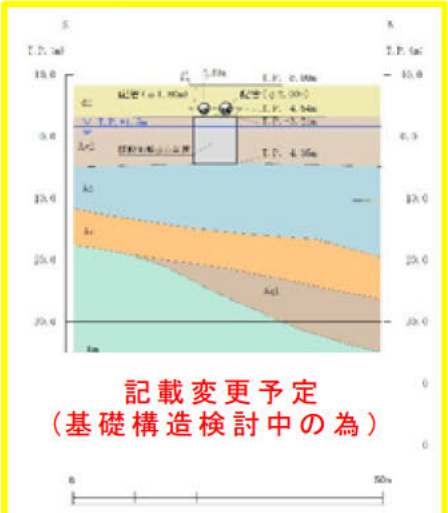
k）屋外二重管　【鋼管杭】

第 3－3－32 図から第 3－3－34 図に屋外二重管の平面及び断面図を示す。第 3－3－35 図に概念図を示す。

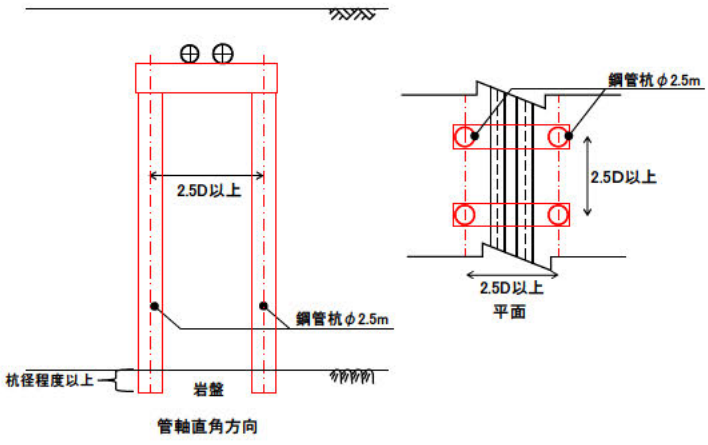
第 3－3－32 図　屋外二重管　平面図



第 3－3－33 図　屋外二重管　縦断面図（Ａ－Ａ断面）



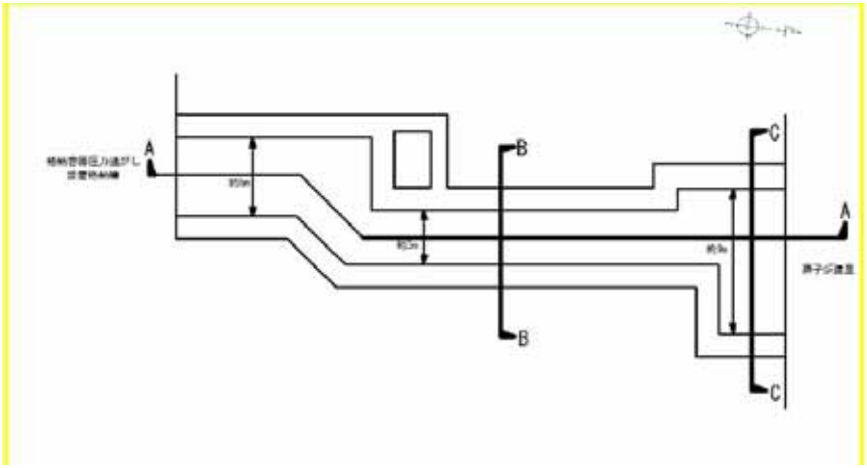
第 3－3－34 図　屋外二重管
横断面図（Ｃ－Ｃ断面）



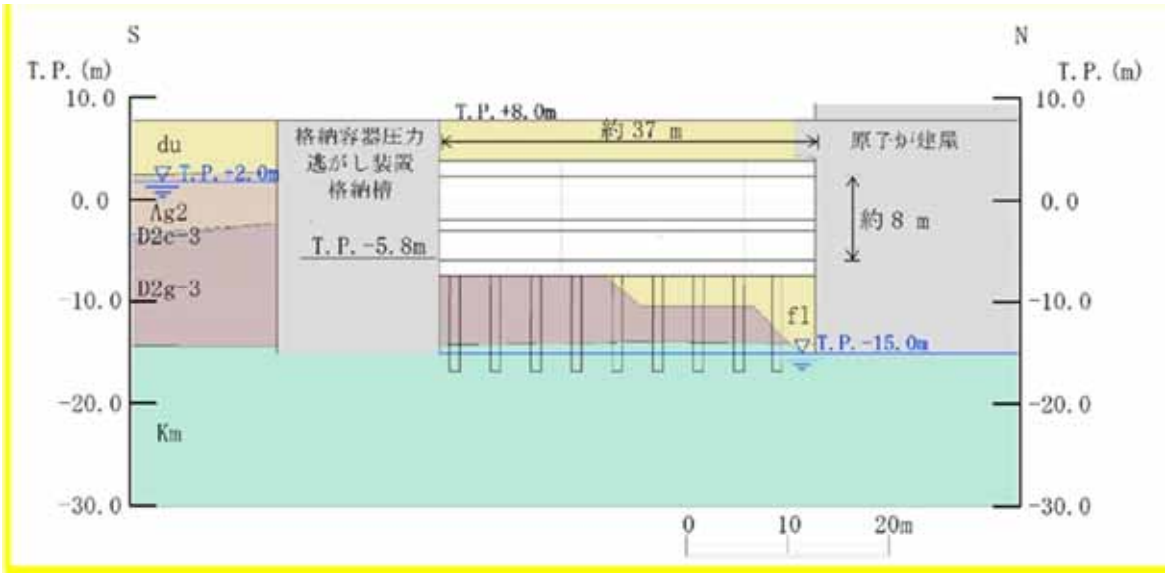
第 3－3－35 図　屋外二重管
概念図

l) 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート　【杭基礎】

第 3－3－36 図及び第 3－3－37 図にＳＡ用海水ピット取水塔の平面図及び断面図を示す。



第 3－3－36 図　格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート平面図



第 3－3－37 図　格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート
断面図（Ａ－Ａ断面）

3.3.6　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価

(1)箱型構造物

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ついては，箱型構造物の弱軸方向（評価対象断面）と強軸方向（評価対象断面に直交する断面）におけるそれぞれの２次元の地震応答解析にて，互いに干渉し合う断面力や応力を選定し，弱軸方向加振における部材照査において，強軸方向加振の影響を考慮し評価する。

強軸方向加振については，箱型構造物の隔壁・側壁が，強軸方向加振にて耐震壁としての役割を担うことから，当該構造部材を耐震壁と見なし，「鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説－許容応力度設計法－（日本建築学会，1999）（以下「ＲＣ基準」という。）に準拠し耐震評価を実施する。

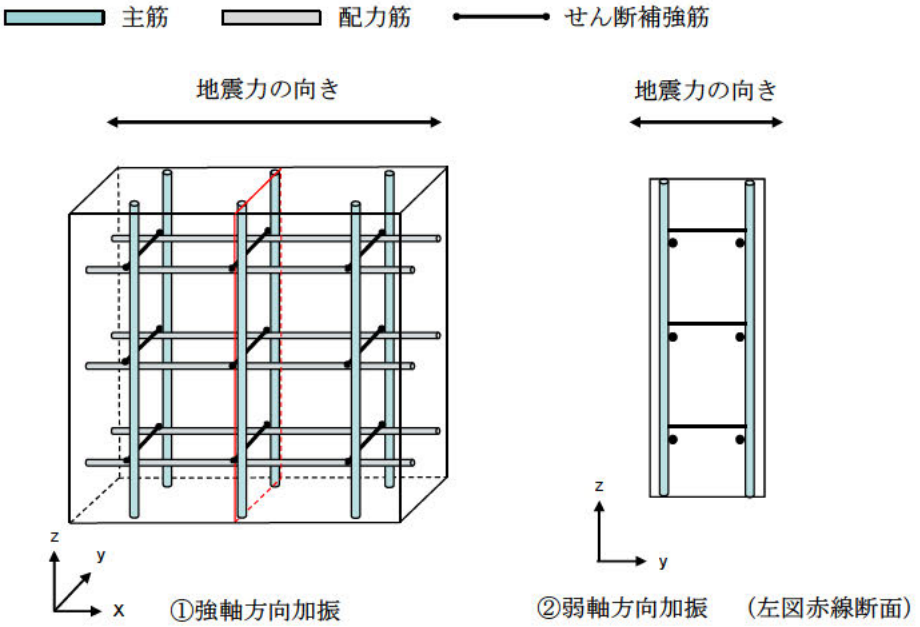
ＲＣ基準では，耐震壁に生じるせん断力（面内せん断）に対して，コンクリートのみで負担できるせん断耐力と，鉄筋のみで負担できるせん断耐力のいずれか大きい方を鉄筋コンクリートのせん断耐力として設定する。したがって，壁部材の生じるせん断力がコンクリートのみで負担できるせん断力以下であれば，鉄筋によるせん断負担は無く鉄筋には応力が発生しないものとして取り扱う。

一方，強軸方向加振にて生じるせん断力を，箱型構造物の隔壁・側壁のコンクリートのみで負担できず，鉄筋に負担させる場合，第3－3－38図に示すとおり，強軸方向加振にて発生する側壁・隔壁の主筋の発生応力が，弱軸方向における構造部材の照査に影響を及ぼす可能性がある。

したがって，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においては，強軸方向加振にて発生する応力を，弱軸方向における構造部材の照査に付加することで，その影響の有無を検討する。

なお，弱軸方向及び強軸方向の地震応答解析では，保守的に両方とも基準地震動Ｓ$_s$を用いる。

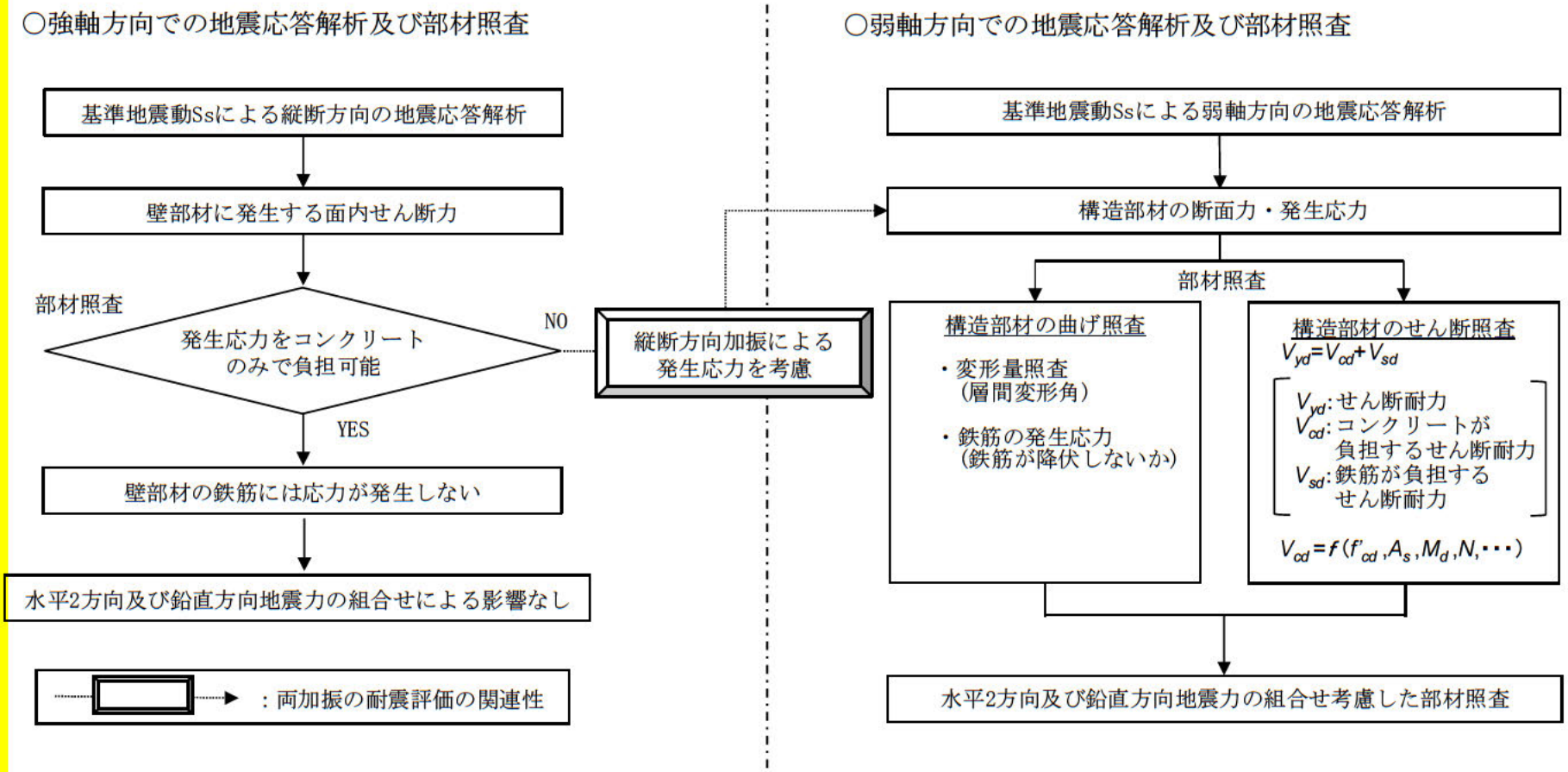
第３－３－39図に水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せによる評価フローを示す。



		①強軸方向加振	②弱軸方向加振	備考
断面力	My（y軸まわりの曲げモーメント）	△	×	
	Mx（x軸まわりの曲げモーメント）	×	○	
	Nz（鉛直方向軸力）	○	○	互いに干渉する可能性あり
	Nzx（zx平面面内せん断）	○	×	
	Qz（z方向面外せん断）	×	○	
応力	主筋	○	○	互いに干渉する可能性あり
	配力筋	○	×	
	せん断補強筋	×	○	

（○：発生する可能性あり，△：発生する可能性があるが極めて軽微，×：発生しない）

第３－３－38図　縦断方向加振及び横断方向加振において発生する断面力・応力


○強軸方向での地震応答解析及び部材照査
基準地震動Ssによる縦断方向の地震応答解析
壁部材に発生する面内せん断力
部材照査
発生応力をコンクリート
のみで負担可能
NO
YES
縦断方向加振による
発生応力を考慮
壁部材の鉄筋には応力が発生しない
水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響なし
：両加振の耐震評価の関連性
○弱軸方向での地震応答解析及び部材照査
基準地震動Ssによる弱軸方向の地震応答解析
構造部材の断面力・発生応力
部材照査
構造部材の曲げ照査
・変形量照査
（層間変形角）
・鉄筋の発生応力
（鉄筋が降伏しないか）
構造部材のせん断照査
$V_{yd}=V_{cd}+V_{sd}$
V_{yd}：せん断耐力
V_{cd}：コンクリートが
負担するせん断耐力
V_{sd}：鉄筋が負担する
せん断耐力
$V_{cd}=f(f'_{cd},A_s,M_d,N,\cdots)$
水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ考慮した部材照査

(2)梁状構造物，円筒状構造物及び鋼管杭

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ついては，従来の設計手法である水平１方向及び鉛直方向地震力の組合せによる局部評価の荷重又は応力の評価結果等を用い，水平２方向及び鉛直方向地震力の組み合わせる方法として，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部位について，構造部材の発生応力等を適切に組み合わせることで，各部位の設計上の許容値に対する評価を実施し，各部位が有する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”

3.3.7　機器・配管系への影響評価

水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が確認された構造物が，耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合，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・配管系の影響評価に反映する。

なお，屋外重要土木構造物の影響の観点から抽出されなかった部位であっても，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は検討対象として抽出する。

3.4　津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物

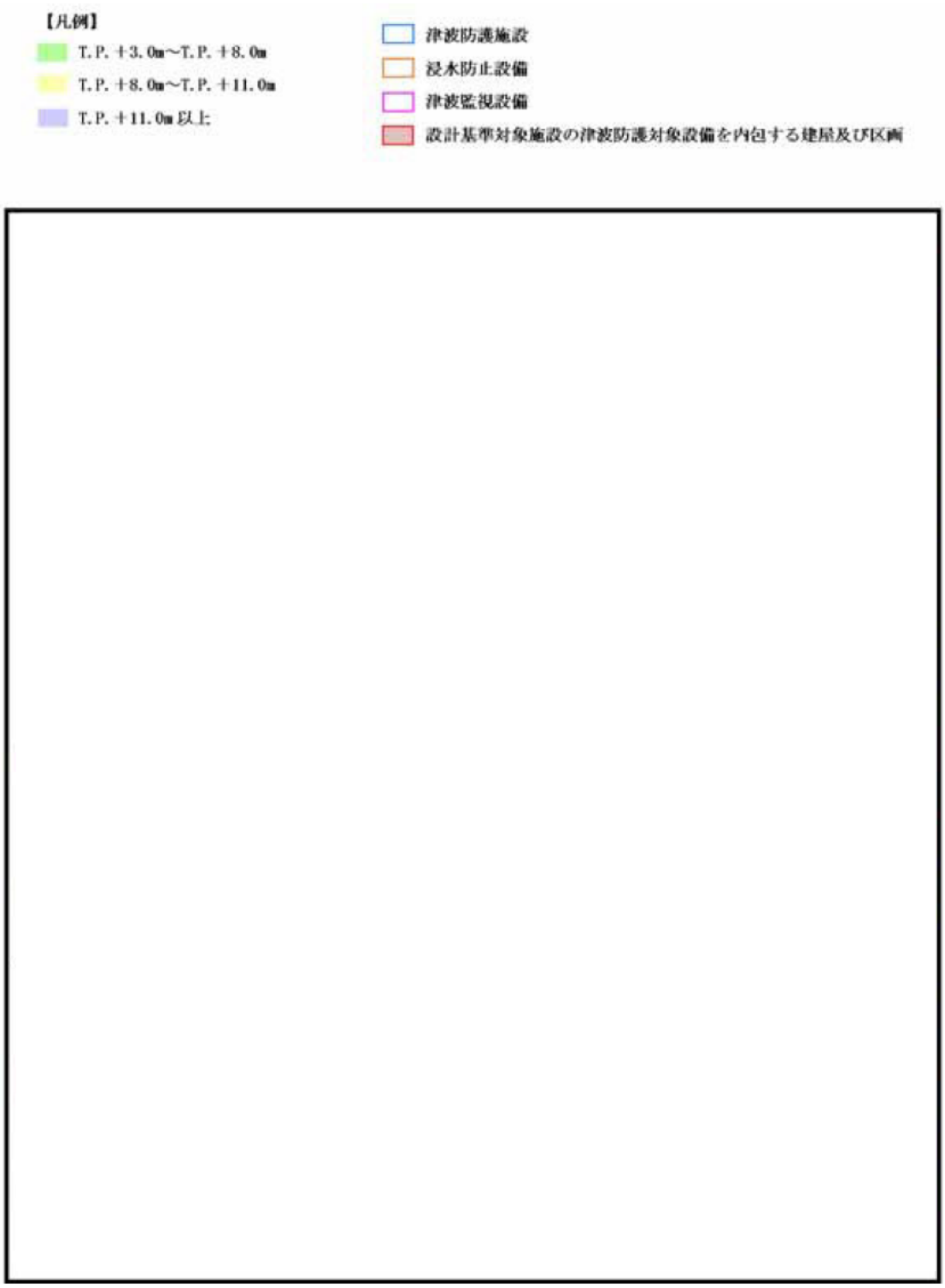
3.4.1　津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物における評価対象構造物の抽出及び整理

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価を実施する対象施設の設置位置図を第3－4－1図に示す。各対象施設において，「3.1 建物・構築物」，「3.2 機器・配管系」，「3.3 屋外重要土木構造物」の何れかの区分に基づき設計するものについて，その方針を第3－4－1表に示す。

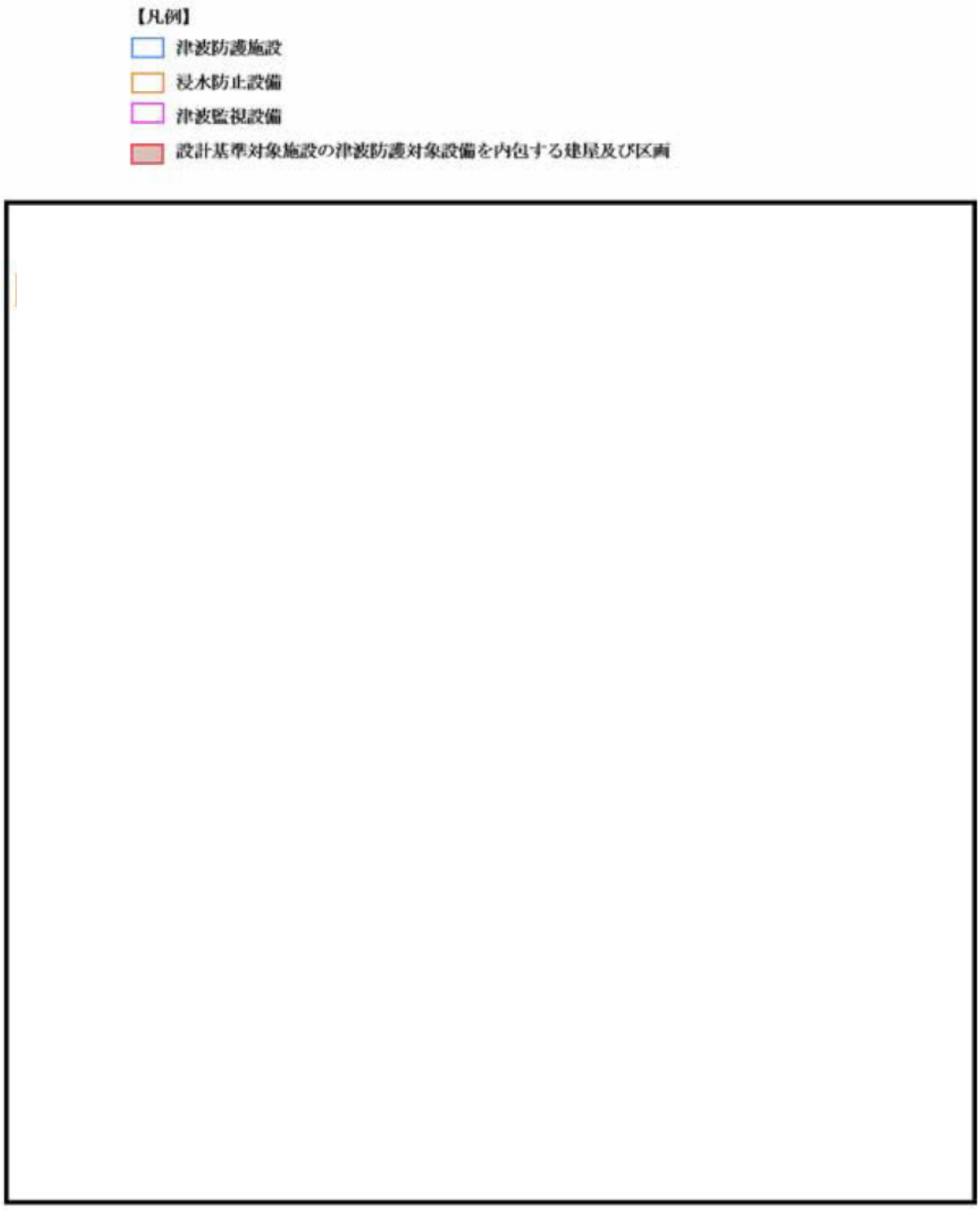
津波防護施設については，「3.3 屋外重要土木構造物」の水平2方向の設計方針に基づき影響評価を実施する。なお，評価対象施設の構造的な特徴を踏まえ，3.4.4項以降に水平2方向及び鉛直方向地震の組合せ影響を整理する。

浸水防止設備及び津波監視設備については，「3.2 機器・配管系」の水平2方向の設計方針に基づき影響評価を実施する。

浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物については，各構造物の構造上の特徴を踏まえ「3.1 建物・構築物」又は「3.3 屋外重要土木構造物」の水平2方向の設計方針に基づき影響評価を実施する。



第３－４－１図（1／2）　津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備位置図



第３－４－１図（2／2）　津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備位置図

第 3－4－1 表　津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の分類

分　類	施設，設備名称		区　分
津波防護施設	防潮堤及びゲート類	鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁	「3.3 屋外重要土木構造物」の設計方針に基づく。影響評価については 3.4.4 以降に整理する。 津波防護施設のうち放水路ゲート，防潮扉本体，構内排水路逆流防止装置は，「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。
		鋼製防護壁	
		鉄筋コンクリート防潮壁	
		鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）	
	構内排水路逆流防止設備	逆流防止装置	
		出口側集水桝※	
	貯留堰		
浸水防止設備	取水路点検用開口部浸水防止蓋		「3.2　機器・配管系」の設計方針に基づく
	海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁		
	取水ピット空気抜き配管逆止弁		
	海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋		
	放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋		
	ＳＡ用海水ピット開口部浸水防止蓋		
	緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋		
	緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁		
	緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁		
	貫通部止水処置		
津波監視設備	津波監視カメラ		「3.2　機器・配管系」の設計方針に基づく
	取水ピット水位計		
	潮位計		
浸水防止設備及び津波監視設備が設置された建物・構築物	取水構造物		「3.3 屋外重要土木構造物」の設計方針に基づく。鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の影響評価については 3.4.4 以降に整理する。
	鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁		
	ＳＡ用海水ピット		
	緊急用海水ポンプピット		
	原子炉建屋		「3.1 建物・構築物」の設計方針に基づく

※：間接支持構造物

3.4.2　水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方

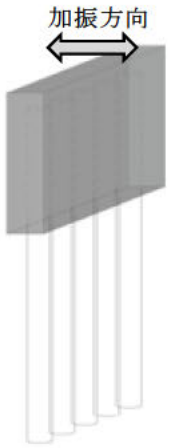
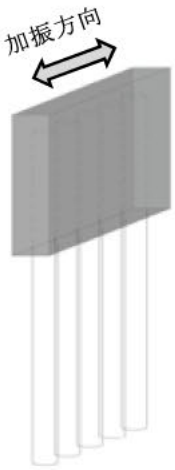
津波防護施設における従来設計手法の考え方について，防潮堤を例に第 3－4－2 表に示す。津波防護施設は，地中構造物と地上構造物に分けられる。地上構造物は，躯体の慣性力や基礎部分に係る動土圧等が主たる荷重となる。地中構造物については，屋外重要土木構造物同様，比較的単純な構造部材の配置で構成される。地中構造物，地上構造物共にほぼ同一の断面が奥行方向に連続する構造的特徴を有することから，3 次元的な応答の影響は小さいため，2 次元断面での耐震評価を行っている。

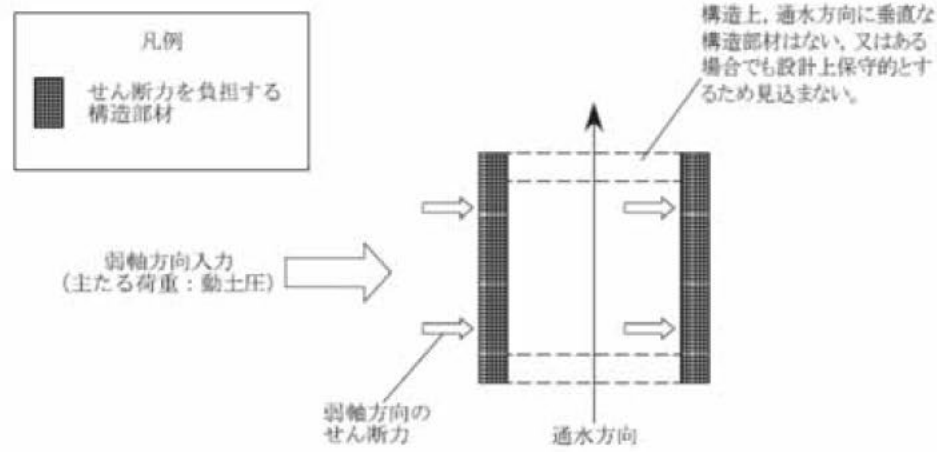
上述のとおり，地中構造物，地上構造物共にほぼ同一の断面が長手方向に連続する構造的な特徴を有していることから，構造上の特徴として明確な弱軸，強軸を有する。

強軸方向の地震時挙動は，弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさないことから，従来評価手法では弱軸方向を評価対象として，耐震設計上求められる水平 1 方向及び鉛直方向地震力による耐震評価を実施している。

第 3－4－2 図に示す通り，従来設計手法では，津波防護施設の構造上の特徴から，弱軸方向の地震荷重に対して，保守的に加振方向に平行な壁部材を見込まず，垂直に配置された構造部材のみで受け持つよう設計している。

第３－４－２表　従来設計における評価対象断面の考え方（防潮堤）

	横断方向の加振	縦断方向の加振
従来設計の評価対象断面の考え方	 加振方向に対する抵抗力が少ない	 加振方向に同一構造が連続している



（注）当該図は平面図を示す

第３－４－２図　従来設計手法の考え方

3.4.3　水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

津波防護施設において，水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮した場合に影響を受ける可能性がある構造物の評価を行う。

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の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。

応答特性が抽出された，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のある部位は，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，対象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確認された場合は，詳細な手法を用いた検討等，新たな設計上の対応策を講じる。

評価フローを第 3－4－3 図に示す。

(1)　影響評価対象構造物の抽出

①　構造形式の分類

評価対象構築物について，各構造物の構造上の特徴や従来設計手法の考え方を踏まえ，構造形式ごとに大別する。

②　従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理

従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。

③　荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出

②で整理した荷重に対して，構造形式ごとにどのように作用するかを整理し，耐震性に与える影響程度を検討した上で，水平２方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される構造形式を抽出する。

④　従来設計手法における評価対象断面以外の３次元的な応答特性が想定される箇所の抽出

③で抽出されなかった構造形式について，従来設計手法における評価対象断面以外の箇所で，水平２方向及び鉛直方向地震力の影響により３次元的な応答が想定される箇所を抽出する。

⑤　従来設計手法の妥当性の確認

④で抽出された箇所が，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して，従来設計手法における評価対象断面の耐震評価で満足できるか検討を行う。

(2)　影響評価手法

⑥　水平２方向及び鉛直方向地震力の影響評価

評価対象として抽出された構造物について，従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において，評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の発生応力等を適切に組合せることで，水平２方向及び鉛直方向地震力による構造部材の発生応力を算出し，構造物が有する耐震性への影響を確認する。

評価対象部位については，津波防護施設が明確な弱軸・強軸を示し，地震時における構造物のせん断変形方向が明確であることを考慮し，従来設計手法における評価対象断面（弱軸方向）における構造部材の耐震評価結果及び水平２方向の影響の程度を踏まえて選定する。

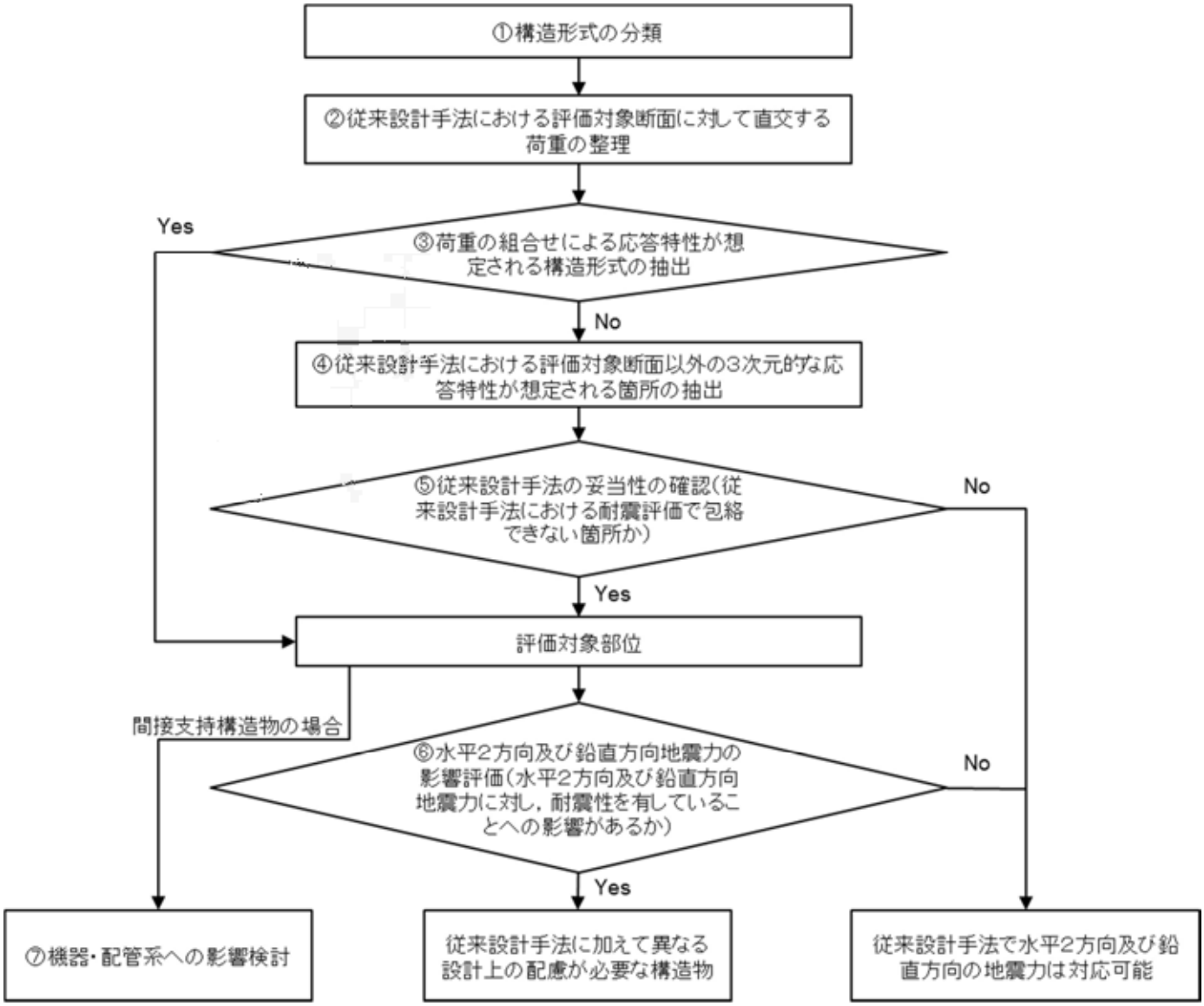
⑦　機器・配管系への影響評価

評価対象として抽出された構造物が，耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合は，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・配管系の影響評価に反映する。

なお，④及び⑤の精査にて，津波防護施設の影響の観点から抽出されなかった部位であっても，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は検討対象として抽出する。



第 3－4－3 図　水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価のフロー

3.4.4　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出

(1)　構造形式の分類

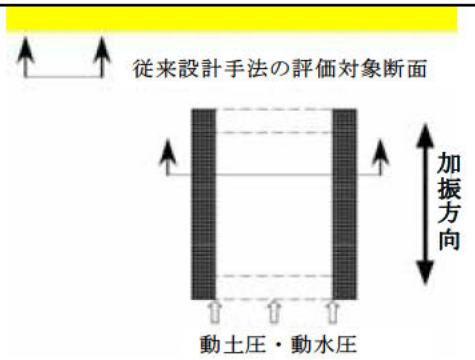
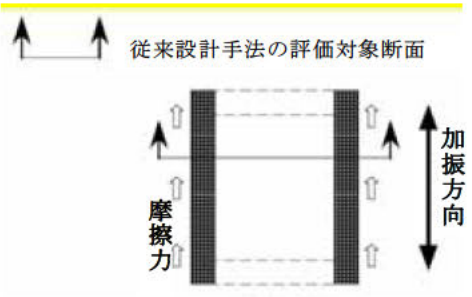
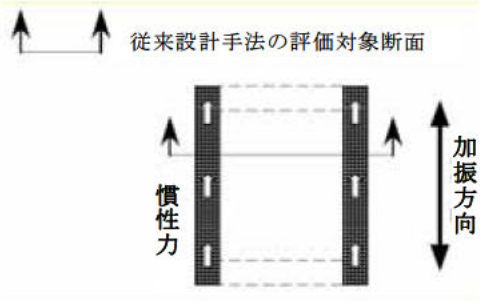
津波防護施設は，その構造形式より 1)鋼製防護壁の上部工のような鋼殻構造物，2）鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の下部工，鋼製防護壁の下部工，鉄筋コンクリート防潮壁の下部工，鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の地中連続壁，出口側集水桝の下部工のような基礎構造物，3）鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の上部工，鉄筋コンクリート防潮壁の上部工，鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の上部工，鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路，貯留堰のような線状構造物，並びに 4）出口側集水桝の上部工のような 角筒状構造物の４つに大別される。

(2)　従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理

第 3－4－3 表に，従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を示す。

従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重として，動土圧及び動水圧，摩擦力，慣性力が挙げられる。

第 3－4－3 表　従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重

作用荷重		作用荷重のイメージ（注）
㋐動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価対象断面に対して，平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧	
㋑摩擦力	周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力	
㋒慣性力	躯体に作用する慣性力	

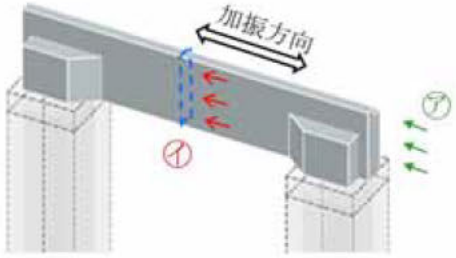
（注）作用荷重のイメージ図は平面図を示す。

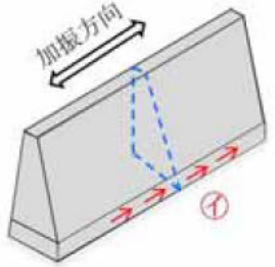
(3)　荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出

第 3－4－4 表に，3.4.4(1)で整理した構造形式毎に，3.4.4(2)で整理した荷重作用による影響程度を示す。

また，構造形式ごとに，各構造物の概略図と特徴について以下に示す。

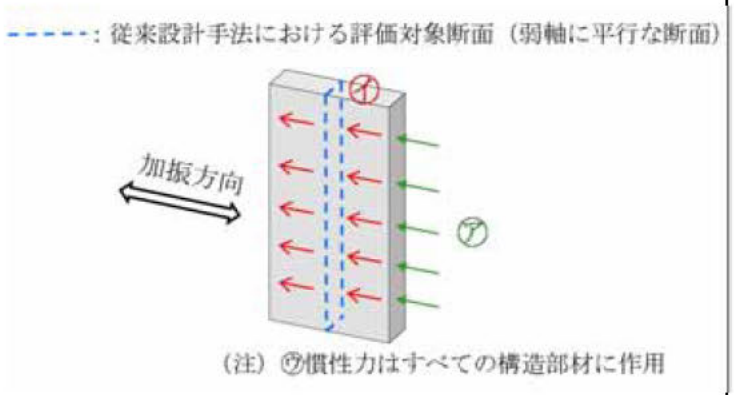
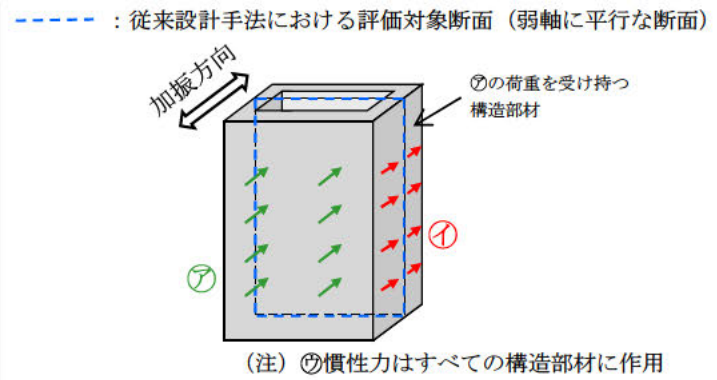
第3－4－4表　水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出（1／2）

<table>
<tr><td>3.4.4（1）で整理した構造形式の分類</td><td colspan="2">a）鋼殻構造物
（鋼製防護壁の上部工）</td><td colspan="2">b）線状構造物
（鉄筋コンクリート防潮壁の上部工等）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3.4.4(2)で整理した荷重の作用状況</td><td colspan="2">－－－－：従来設計手法における評価対象断面（弱軸に平行な断面）
 

（注）㋒慣性力はすべての構造部材に作用</td><td colspan="2">－－－－－：従来設計手法における評価対象断面（弱軸に平行な断面）
 

（注）㋒慣性力はすべての構造部材に作用</td></tr>
<tr><td>㋐動土圧及び動水圧</td><td>㋐動土圧及び動水圧</td><td>㋐動土圧及び動水圧</td><td>従来設計手法における評価対象断面に対して平行する側面に作用</td></tr>
<tr><td>㋑摩擦力</td><td>㋑摩擦力</td><td>㋑摩擦力</td><td>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する側面に作用</td></tr>
<tr><td>㋒慣性力</td><td>㋒慣性力</td><td>㋒慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr>
<tr><td>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度</td><td colspan="2">当該構造物の上部工は，基礎深さ及び地盤条件が異なる下部工を有し，また形状が複雑であるため，水平2方向及び鉛直地震力の組合せの影響の程度が大きい。</td><td colspan="2">従来設計手法における評価対象断面に対して直角方向（強軸方向）に㋐動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小</td></tr>
<tr><td>抽出結果
（○：影響検討実施）</td><td colspan="2">○</td><td colspan="2">×</td></tr>
</table>

第3－4－4表　水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出（2／2）

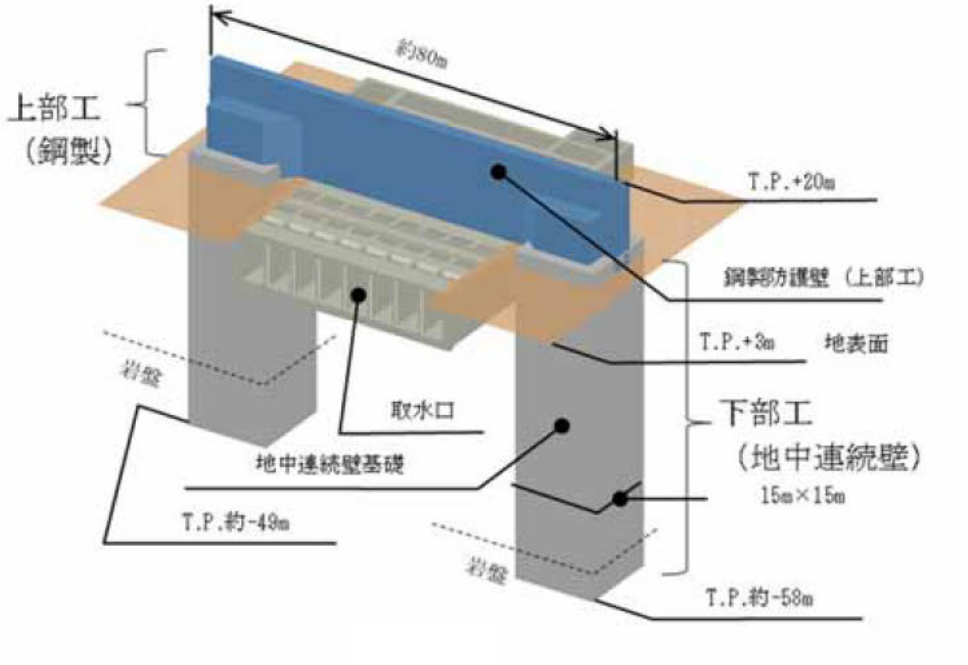
3.4.4（1）で整理した構造形式の分類	c）基礎構造物 （鉄筋コンクリート防潮壁下部工等）		d）角筒状構造物 （出口側集水桝の上部工）	
3.4.4（2）で整理した荷重の作用状況	 （注）㋐慣性力はすべての構造部材に作用		 （注）㋐慣性力はすべての構造部材に作用	
	㋐動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価対象断面に対して平行する面に作用	㋐動土圧及び動水圧	加振方向に対して直交して配置される構造部材に作用
	㋑摩擦力	従来設計手法における評価対象断面に対して直交する面に作用	㋑摩擦力	加振方向に対して平行に配置される構造部材に作用
	㋐慣性力	全ての部材に作用	㋐慣性力	全ての部材に作用
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響度	従来設計手法における評価対象断面に対して，平行する面に㋐動土圧及び動水圧による荷重が，上部工との接合面に上部工から伝わる荷重が作用するため影響大		加振方向に対して平行に配置される構造部材で荷重を受け持つ設計とするため，互いに直交する荷重はそれぞれ異なる構造部材で受け持つことから影響小	
抽出結果 （○：影響検討実施）	○		×	

a) 鋼殻構造物

・鋼製防護壁の上部工

第 3－4－4 図に鋼製防護壁の上部工の概要図を示す。

当該構造物の上部工は，基礎深さ及び地盤条件が異なる下部工を有し，また形状が複雑であるため，水平２方向及び鉛直地震力の組合せの影響の程度が大きい。したがって，三次元解析を実施する。



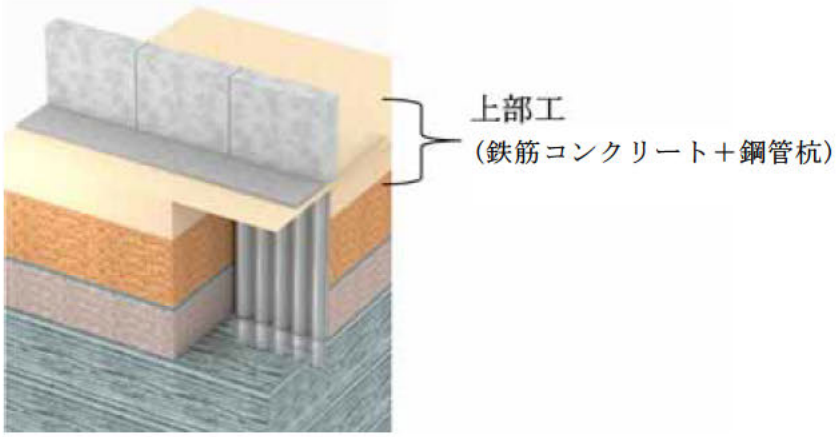
第 3－4－4 図　鋼製防護壁の上部工

b）線状構造物

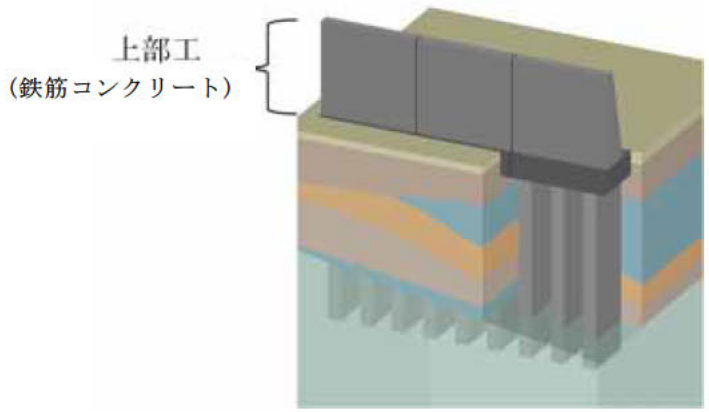
・鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の上部工，鉄筋コンクリート防潮壁の上部工，鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の上部工

第 3－4－5 図，第 3－4－6 図及び第 3－4－7 図に鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の上部工，鉄筋コンクリート防潮壁の上部工及び鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の上部工の概要図を示す。

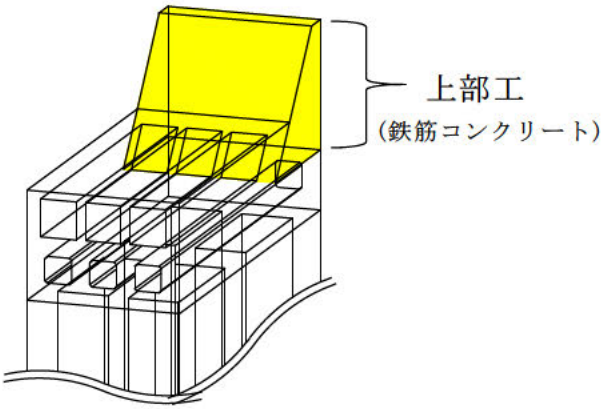
当該構造物は，擁壁タイプの線状構造物であり，その構造上の特徴として，妻壁（評価対象断面に対して平行に配置される壁部材）等を有さず，妻側（小口）の面積も小さいことから，従来設計手法における評価対象断面に対して直交する㋐動土圧及び動水圧はほとんど作用しない。



第 3－4－5 図　鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の上部工



第 3－4－6 図　鉄筋コンクリート防潮壁の上部工

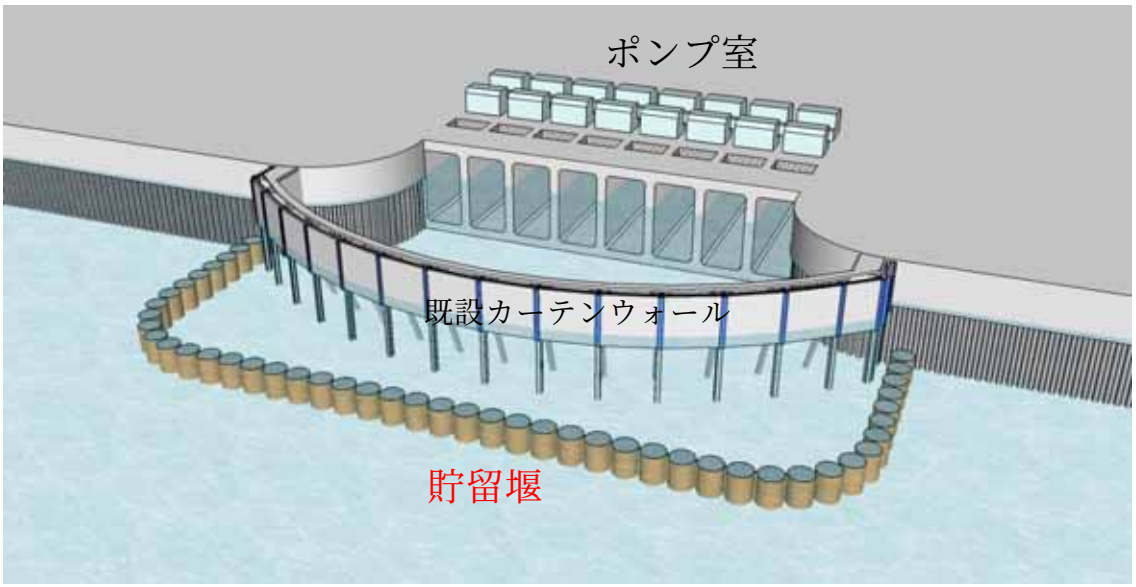


第 3－4－7 図　鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の上部工

・貯留堰

第 3－4－8 図に貯留堰の概要図を示す。

貯留堰は鋼管矢板構造であり，線状構造物に分類される。矢板法線方向（強軸方向）について各矢板は継手部を介して隣接矢板に拘束されている。そのため，強軸方向の水平力により発生する曲げモーメントは小さい。したがって，水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響は少ない。



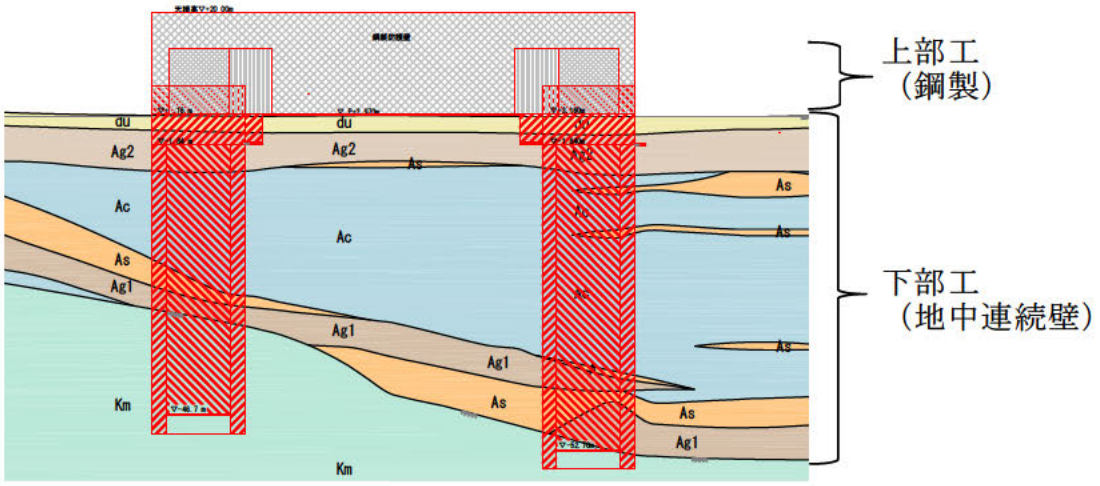
第 3－4－8 図　貯留堰

c) 基礎構造物

・鋼製防護壁の下部工

第 3－4－9 図に鋼製防護壁の下部工の断面図を示す。

当該構造物の南北二つの下部工は，基礎深さ及び地盤条件が異なり３次元的に複雑な挙動をすることが考えられるため，水平２方向及び鉛直地震力の組合せの影響の程度が大きい。



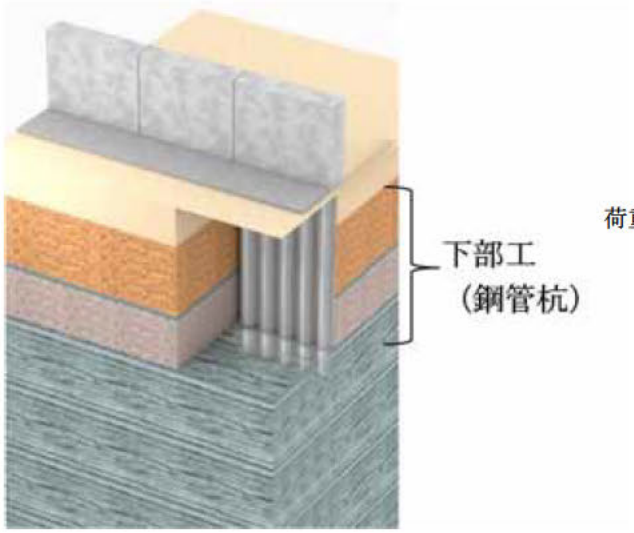
第 3－4－9 図　鋼製防護壁の下部工

・鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の下部工

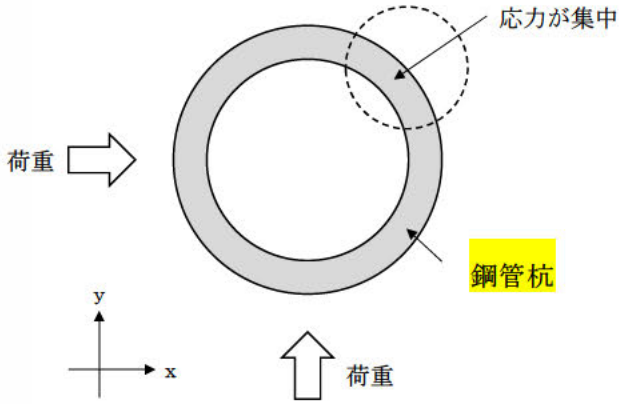
第 3－4－10 図に鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の下部工の概要図を示す。

基礎構造物（鋼管杭）は，第 3－4－11 図に示すように水平 2 方向入力による応力の集中が考えられる。

当該構造物の鋼管杭は，上部工法線方向の水平地震力による動土圧及び動水圧と上部工からの荷重による発生応力，並びに上部工法線直角方向の水平地震力による動土圧及び動水圧による発生応力が足し合わされるため，水平 2 方向及び鉛直地震力の組合せの影響の程度が大きい。



第 3－4－10 図　鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の下部工

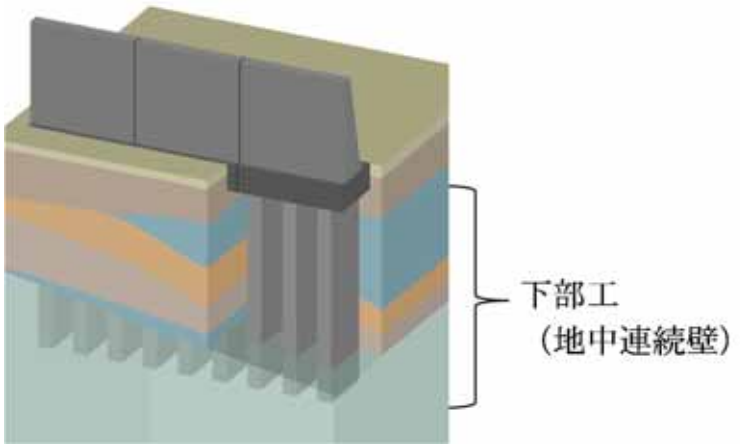


第 3－4－11 図　基礎構造物（鋼管杭）に係る応答特性

・鉄筋コンクリート防潮壁の下部工

第 3－4－12 図に鉄筋コンクリート防潮壁の下部工の概要図を示す。

当該構造物の地中連続壁は，上部工法線方向の水平地震力による動土圧及び動水圧と上部工からの荷重による発生応力，並びに上部工法線直角方向の水平地震力による動土圧及び動水圧による発生応力が足し合わされるため，水平 2 方向及び鉛直地震力の組合せの影響の程度が大きい。

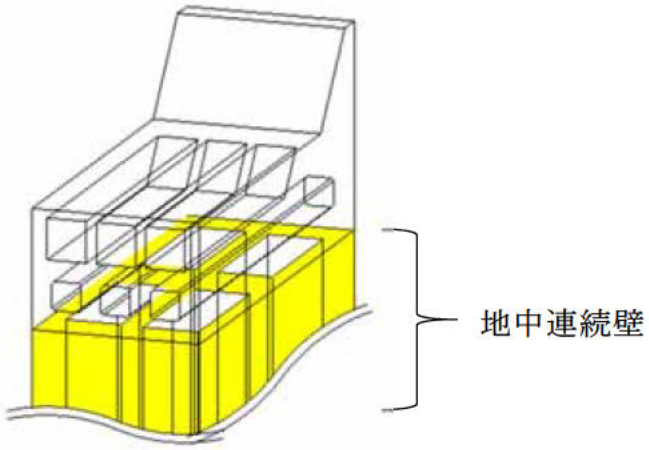


第 3－4－12 図　鉄筋コンクリート防潮壁の下部工

・鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の地中連続壁

第 3－4－13 図に鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の地中連続壁の概要図を示す。

当該構造物の地中連続壁は，上部工法線方向の水平地震力による動土圧及び動水圧と上部工からの荷重による発生応力，並びに上部工法線直角方向の水平地震力による動土圧及び動水圧による発生応力が足し合わされるため，水平２方向及び鉛直地震力の組合せの影響の程度が大きい。

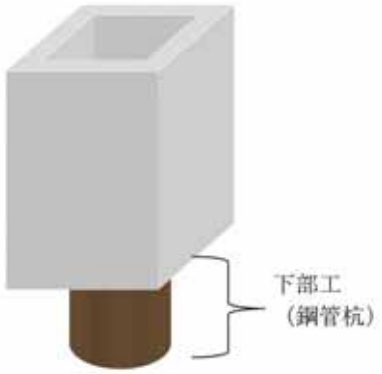


第 3－4－13 図　鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の地中連続壁

・出口側集水桝の下部工

第 3－4－14 図に出口側集水桝の下部工の概要図を示す。

当該構造物の下部工（鋼管杭）は，互いに直交する方向の各水平地震力による動土圧及び動水圧と，上部工からの荷重による発生応力が足し合わされるため，水平 2 方向及び鉛直地震力の組合せの影響の程度が大きい。



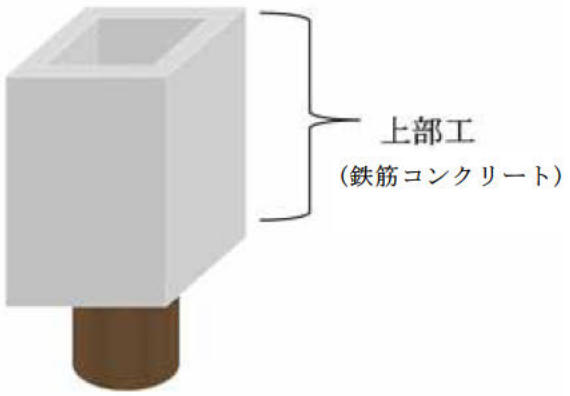
第 3－4－14 図　出口側集水桝の下部工

d）角筒状構造物

・出口側集水桝の上部工

第 3－4－15 図に出口側集水桝の上部工の概要図を示す。

角筒状構造物については，従来評価手法における評価対象断面に対して直交する動土圧及び動水圧が作用するが，従来評価手法では，加振方向に対して直交に配置される構造部材にて荷重を受け持つ設計としており，水平 2 方向の荷重に対してそれぞれ独立した構造部材で受け持つことから，従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響は小さい。



第 3－4－15 図　出口側集水桝の上部工

以上のことから，荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式として，鋼殻構造物及び基礎構造物を抽出する。

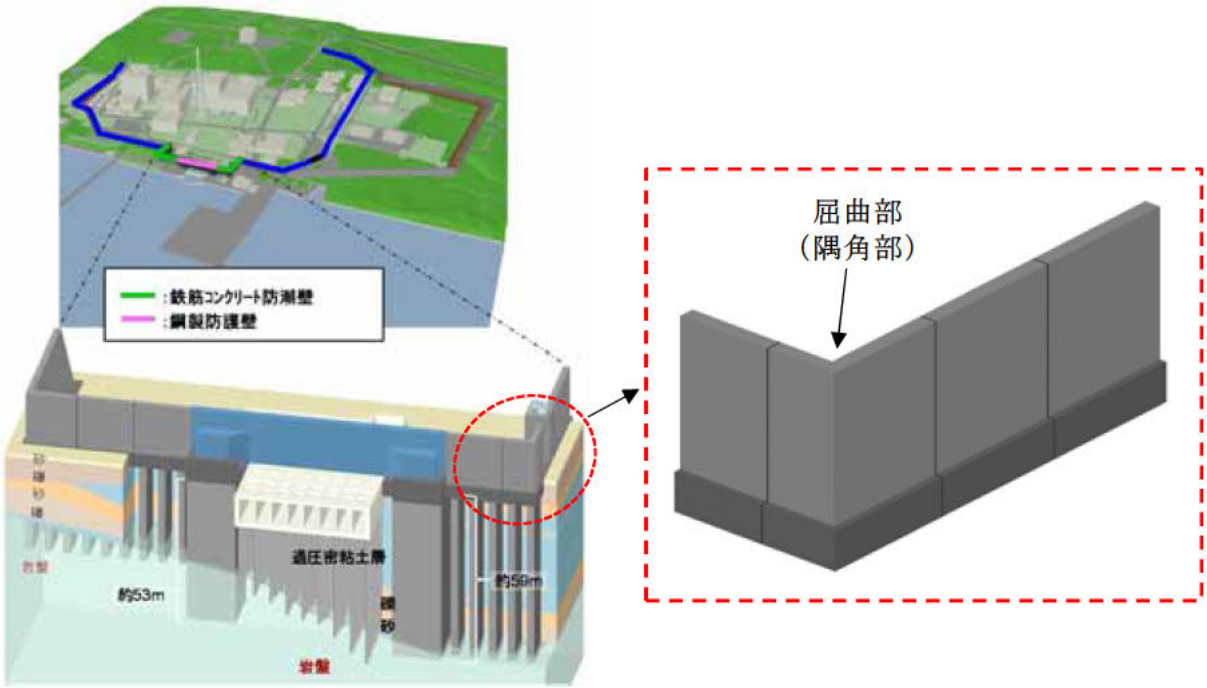
(4)　従来設計手法における評価対象断面以外の３次元的な応答特性が想定される箇所の抽出

(3)で抽出しなかった構造形式である線状構造物及び角筒状構造物について，各構造物の構造等を考慮した上で，従来設計手法における評価対象断面以外の３次元的な応答特性が想定される箇所を抽出し，以下に示す。

a）鉄筋コンクリート防潮壁の上部工　【線状構造物】

第3－4－16図に鉄筋コンクリート防潮壁の上部工の概要図を示す。

当該構造物は，構造物の配置上，屈曲部（隅角部）を有する。線状構造物の屈曲部（隅角部）では，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として，弱軸方向のせん断変形や強軸方向の曲げ変形への影響が想定される。

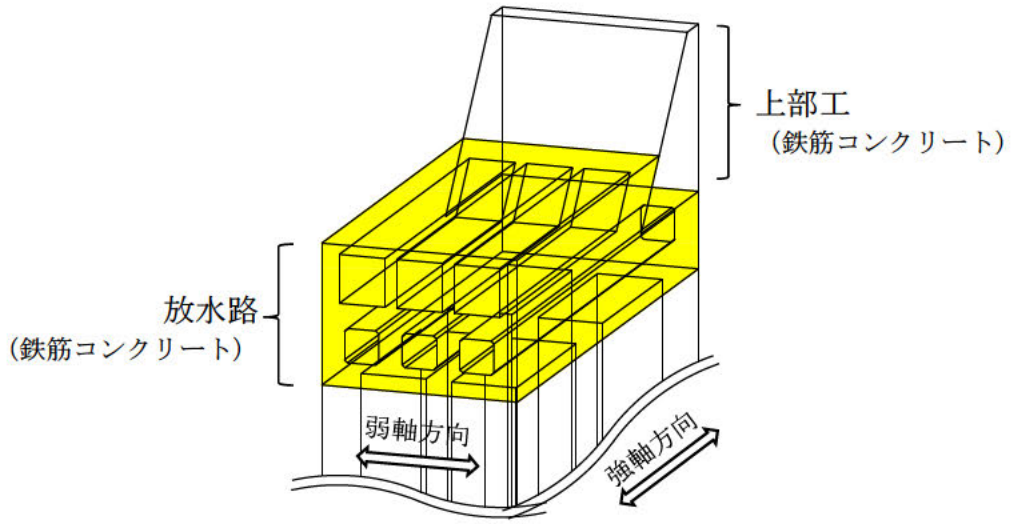


第3－4－16図　鉄筋コンクリート防潮壁の上部工の屈曲部（隅角部）

b）鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路　【線状構造物】

第 3－4－17 図に鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路の概要図を示す。

当該構造物は，上部工から強軸方向の荷重を受ける。よって，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として，強軸方向の曲げ変形への影響が想定される。

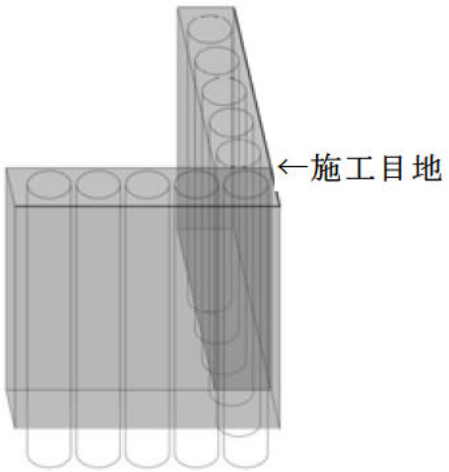


第 3－4－17 図　鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路

c）鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の上部工　【線状構造物】

第 3－4－18 図に鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の上部工の概要図を示す。

当該構造物は，屈曲部（隅角部）に施工目地を設けるため，独立した線状構造物が接しているだけとなり，３次元的な応答特性は想定されない。よって，水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響はない。



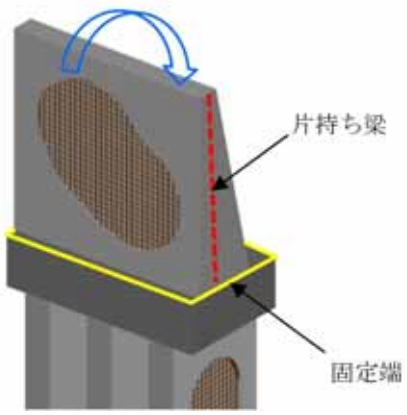
第 3－4－18 図　鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の上部工

以上のことから，鉄筋コンクリート防潮壁の上部工の屈曲部（隅角部）及び鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路については，水平２方向地震力の組合せの影響を検討する。

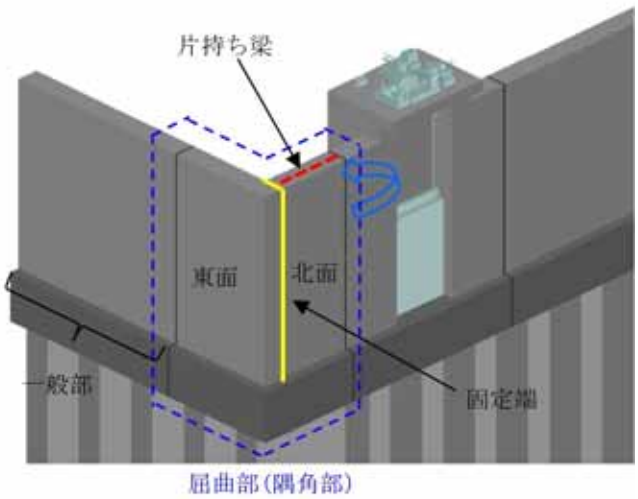
(5)　従来設計手法の妥当性の確認

i）鉄筋コンクリート防潮壁の上部工

鉄筋コンクリート防潮壁の上部工の設計において，一般部は第 3－4－19 図に示すように，フーチング側を固定端とする鉛直方向の片持ち梁として設計する。屈曲部（隅角部）の東面鉛直壁は一般部と同様に設計するが，屈曲部（隅角部）の北(南)面は第 3－4－20 図に示すように，東面鉛直壁を固定端とする水平方向の片持ち梁として設計する。したがって，屈曲部（隅角部）は水平 2 方向の荷重を組み合わせた設計となるため，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部位として抽出する。なお，片持ち梁モデルの妥当性については，静的三次元モデル解析を実施し確認する。



第 3－4－19 図　鉄筋コンクリート防潮壁の上部工［一般部］

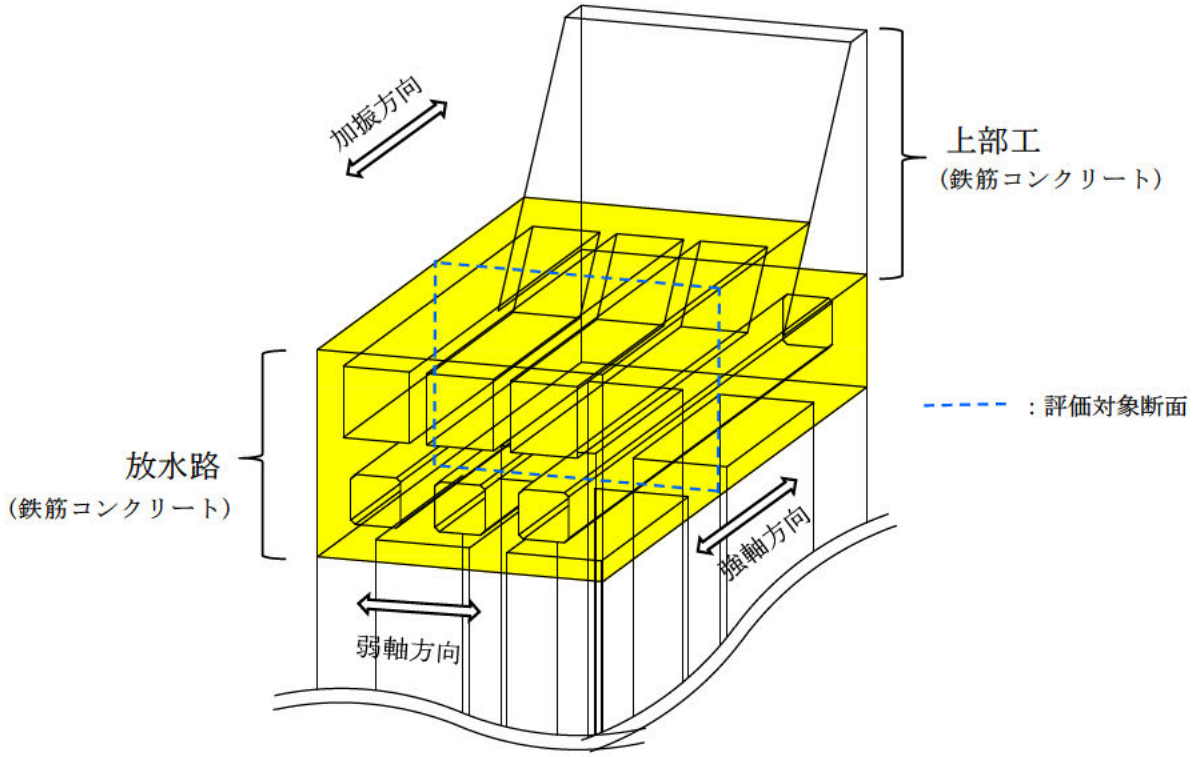


第 3－4－20 図　鉄筋コンクリート防潮壁の上部工［屈曲部（隅角部）］

ii）鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路

第 3－4－21 図に鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路の概要図を示す。

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路の設計において，評価対象断面に直交する水平地震力については，カルバート構造物であるため，評価対象断面直交方向（強軸方向）には動土圧・動水圧はほとんど作用しない。しかしながら，放水路（カルバート）上に設置される上部工は，当該加振方向による水平地震力により慣性力を受けるため，下部の放水路（カルバート）に荷重が伝わり，強軸方向の曲げ変形への影響が想定される。したがって，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部位として抽出する。



第 3－4－21 図　鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路

3.4.5　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出結果

3.4.4 の検討を踏まえ，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検討すべき構造物として，構造及び作用荷重の観点から，基礎構造物，線状構造物のうち鉄筋コンクリート防潮壁の上部工の屈曲部（隅角部）及び鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路を抽出する。

なお，鋼殻構造物については，三次元解析を実施するため，ここでは対象外とする。

第 3－4－5 表に抽出した評価対象施設（構造物）を示す。

第 3－4－5 表　評価対象施設（構造物）の抽出結果

構造形式	施設（構造物）名称	フロー※の中の番号
基礎構造物	鋼製防護壁の下部工	③
	鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の下部工	③
	鉄筋コンクリート防潮壁の下部工	③
	鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の地中連続壁	③
	出口側集水桝の下部工	③
線状構造物	鉄筋コンクリート防潮壁の上部工の屈曲部(隅角部)	④→⑤
	鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路	④→⑤

注）鋼殻構造物は三次元解析を実施するため対象外とする。

※第3－4－3図に示す影響評価フロー

3.4.6　水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価

(1)基礎構造物，線状構造物のうち鉄筋コンクリート防潮壁の上部工の屈曲部（隅角部）

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ついては，従来の設計手法である水平１方向及び鉛直方向地震力の組合せによる局部評価の荷重又は応力の評価結果等を用い，水平２方向及び鉛直方向地震力の組み合わせる方法として，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部位について，構造部材の発生応力等を適切に組み合わせることで，各部位の設計上の許容値に対する評価を実施し，各部位が有する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”

2)鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路部）の放水路に対する水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価については，放水路の弱軸方向（評価対象断面）と強軸方向（評価対象断面に直交する断面）におけるそれぞれの２次元の地震応答解析にて，互いに干渉し合う断面力や応力を選定し，弱軸方向加振における部材照査において，強軸方向加振の影響を考慮し評価する。

強軸方向加振については，放水路の隔壁・側壁が，強軸方向加振にて耐震壁としての役割を担うことから，当該構造部材を耐震壁と見なし，「鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説－許容応力度設計法－（日本建築学会，1999）（以下「ＲＣ基準」という。）に準拠し耐震評価を実施する。

ＲＣ基準では，耐震壁に生じるせん断力（面内せん断）に対して，コンクリートのみで負担できるせん断耐力と，鉄筋のみで負担できるせん断耐力のいずれか大きい方を鉄筋コンクリートのせん断耐力として設定する。したがって，壁部材の生じるせん断力がコンクリートのみで負担できるせん断力以下であれば，鉄筋によるせん断負担は無く鉄筋には応力が発生しないものとして取り扱う。

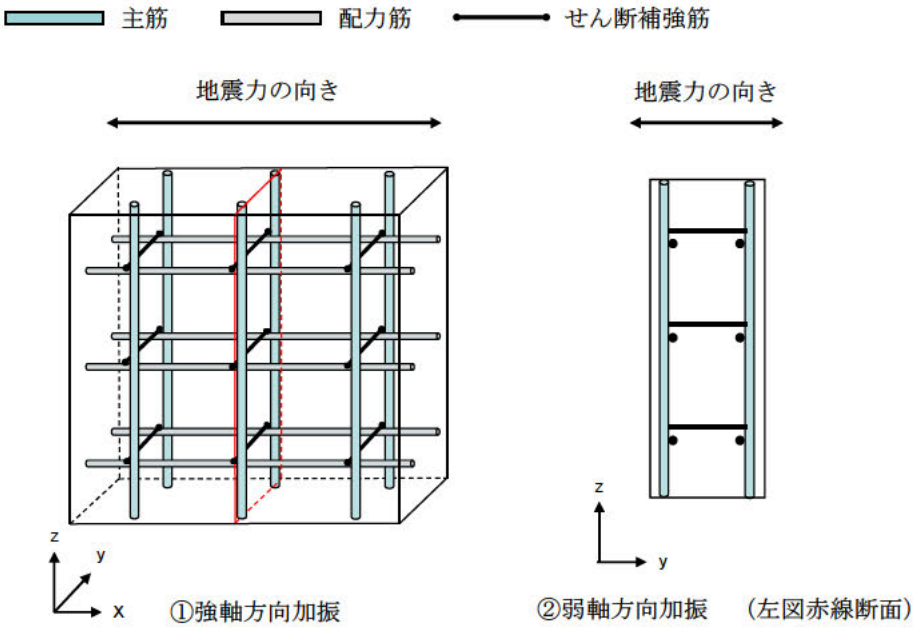
一方，強軸方向加振にて生じるせん断力を，放水路の隔壁・側壁のコンクリートのみで負担できず，鉄筋に負担させる場合，第 3－4－22 図に示すとおり，強軸方向加振にて発生する側壁・隔壁の主筋の発生応力が，弱軸方向における構造部材の照査に影響を及ぼす可能性がある。

したがって，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においては，強軸方向加振にて発生する応力を，弱軸方向における構造部材の照査に付加することで，その影響の有無を検討する。

なお，弱軸方向及び強軸方向の地震応答解析では，保守的に両方とも基

準地震動Ｓ$_s$を用いる。

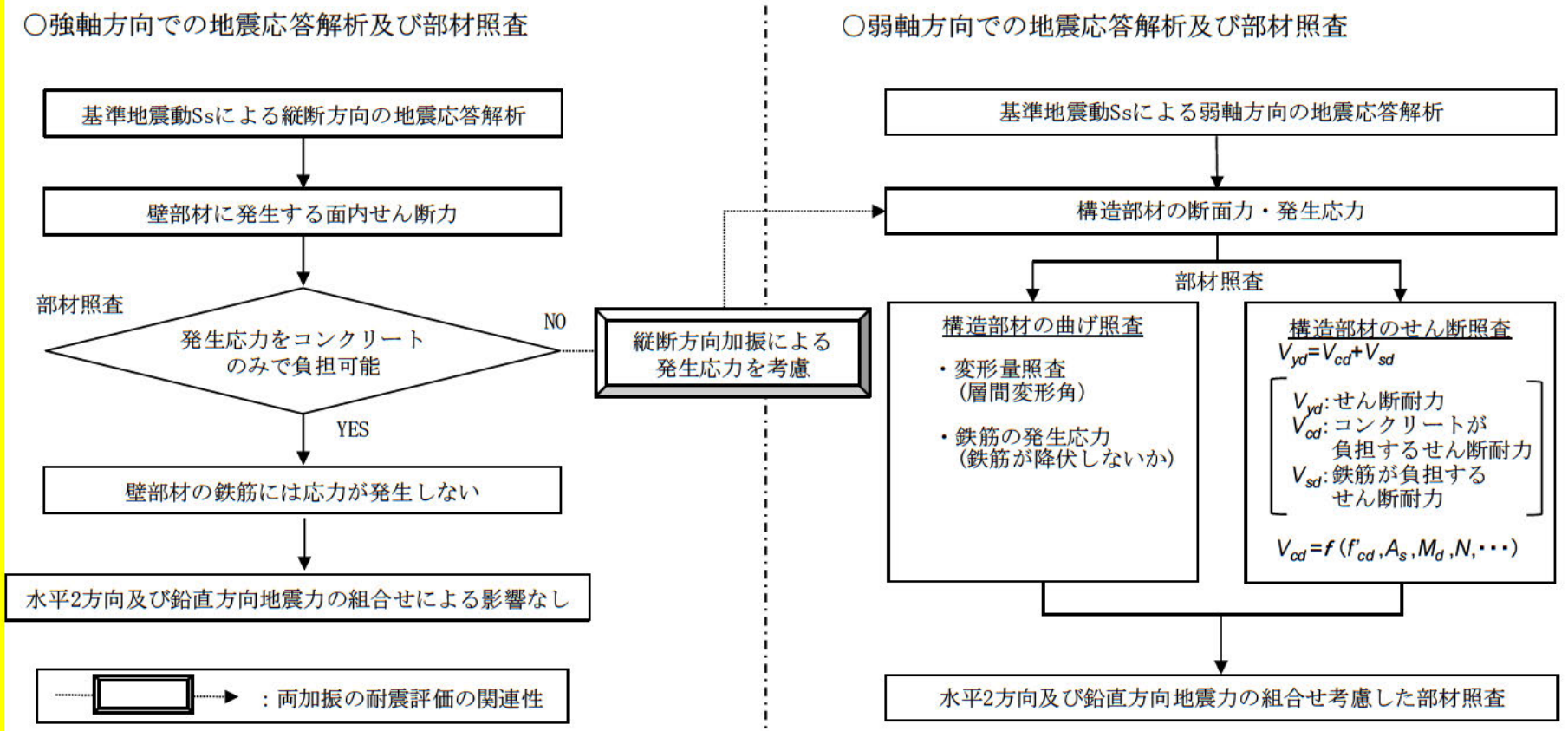
第３－４－23 図に水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せによる評価フローを示す。



		①強軸方向加振	②弱軸方向加振	備考
断面力	My（y軸まわりの曲げモーメント）	△	×	
	Mx（x軸まわりの曲げモーメント）	×	○	
	Nz（鉛直方向軸力）	○	○	互いに干渉する可能性あり
	Nzx（zx平面面内せん断）	○	×	
	Qz（z方向面外せん断）	×	○	
応力	主筋	○	○	互いに干渉する可能性あり
	配力筋	○	×	
	せん断補強筋	×	○	

（○：発生する可能性あり，△：発生する可能性があるが極めて軽微，×：発生しない）

第３－４－22 図　縦断方向加振及び横断方向加振において発生する断面力・応力


○強軸方向での地震応答解析及び部材照査
基準地震動Ssによる縦断方向の地震応答解析
壁部材に発生する面内せん断力
部材照査
発生応力をコンクリート
のみで負担可能
NO
縦断方向加振による
発生応力を考慮
YES
壁部材の鉄筋には応力が発生しない
水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響なし
：両加振の耐震評価の関連性
○弱軸方向での地震応答解析及び部材照査
基準地震動Ssによる弱軸方向の地震応答解析
構造部材の断面力・発生応力
部材照査
構造部材の曲げ照査
・変形量照査
（層間変形角）
・鉄筋の発生応力
（鉄筋が降伏しないか）
構造部材のせん断照査
$V_{yd}=V_{cd}+V_{sd}$
V_{yd}：せん断耐力
V_{cd}：コンクリートが
負担するせん断耐力
V_{sd}：鉄筋が負担する
せん断耐力
$V_{cd}=f(f'_{cd},A_s,M_d,N,\cdots)$
水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ考慮した部材照査

3.4.7　機器・配管系への影響評価

水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が確認された構造物が，耐震重要施設，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合，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・配管系の影響評価に反映する。

なお，津波防護施設の影響の観点から抽出されなかった部位であっても，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は検討対象として抽出する。

表１　構造強度評価

設備		部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
							振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
炉心支持構造物	炉心シュラウド	下部胴	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
			支圧応力	△	C	鉛直荷重のみ作用し，水平荷重が作用しないため，水平２方向入力の影響はない。	×	－
	シュラウドサポート	レグ	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円周配置であるため，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
			軸圧縮応力	△	B	同上		
		シリンダプレート 下部胴	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
	上部格子板	グリッドプレート	一次一般膜応力	△	B	評価部位は格子構造であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
	炉心支持板	補強ビーム 支持板	一次一般膜応力	△	B	水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
	燃料支持金具	中央燃料支持金具 周辺燃料支持金具	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
	制御棒案内管	下部溶接部	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
原子炉圧力容器	円筒胴 下鏡	炉心回り円筒胴 下鏡 下鏡と胴板の接合部 下鏡とスカートの接合部	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
			一次＋二次応力	△	B	同上		
			一次＋二次＋ピーク応力	△	B	同上		

※１　本表は，詳細設計時等の進捗に応じて見直しを行う。

設備		部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
							振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
原子炉圧力容器	制御棒駆動機構ハウジング貫通部	スタブチューブハウジング	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
			一次＋二次応力	△	B	同上		
			一次＋二次＋ピーク応力	△	B	同上		
			座屈（軸圧縮）	△	B	同上		
	中性子計測ハウジング貫通部	ハウジング	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
			一次＋二次応力	△	B	同上		
			一次＋二次＋ピーク応力	△	B	同上		
	ノズル	各部位	一次一般膜応力	○	－	評価においては３次元的に配置されている接続配管の応答を使用しており，接続配管において地震入力方向に対する直角方向の応答が生じるため，水平２方向入力の影響がある。	○	3次元はりモデルの応答解析結果（配管反力）を用い，耐震評価を実施している。
			一次膜応力＋一次曲げ応力	○	－	同上		
			一次＋二次応力	○	－	同上		
			一次＋二次＋ピーク応力	○	－	同上		
	ブラケット類	原子炉圧力容器スタビライザブラケット	一次一般膜応力	△	C	水平方向の地震荷重を分散して負担する多角形配置の構造となっているため，水平２方向の地震荷重が同時に作用した場合においても方向毎にその地震荷重は分担される。したがって，水平２方向入力の影響は軽微である。【補足説明資料１】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	C	同上		
		蒸気乾燥器支持ブラケット	一次一般膜応力	△	D	水平２方向入力時の地震力を4つのブラケットのうち2つで分担した荷重を方向毎に考慮した評価を行っている。【補足説明資料２】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	D	同上		
		炉心スプレイブラケット	一次一般膜応力	○	－	評価においては３次元的に配置されている炉内配管の応答を使用しており，炉内配管において地震入力方向に対する直交方向の応答が生じるため，水平２方向入力の影響がある。	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	○	－	同上		

設備		部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
							振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
原子炉圧力容器	ブラケット類	給水スパージャブラケット	一次一般膜応力	○	－	評価においては３次元的に配置されている炉内配管の応答を使用しており，炉内配管において地震入力方向に対する直交方向の応答が生じるため，水平２方向入力の影響がある。	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	○	－	同上		
			純せん断応力	○	－	同上		
原子炉圧力容器支持構造物	支持スカート	スカート	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
			一次＋二次応力	△	B	同上		
			一次＋二次＋ピーク応力	△	B	同上		
			座屈（軸圧縮）	△	B	同上		
	原子炉圧力容器基礎ボルト	基礎ボルト	引張応力	△	B	ボルトは円周状に配置され，水平地震の方向毎に最大応力の発生点が異なる。したがって水平２方向の影響は軽微である。	×	－
			せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。		
			組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
原子炉圧力容器付属構造物	格納容器スタビライザ 原子炉圧力容器スタビライザ	トラス ロッド ディスクスプリング 支持板	引張応力	△	C	水平方向の地震荷重を分散して負担する多角形配置の構造となっているため，水平２方向の地震荷重が同時に作用した場合においても方向毎にその地震荷重は分担される。したがって，水平２方向入力の影響は軽微である。【補足説明資料１】	×	－
			せん断応力	△	C	同上		
			圧縮応力	△	C	同上		
			曲げ応力	△	C	同上		
			組合せ応力	△	C	同上		
	制御棒駆動機構ハウジングレストレイントビーム	レストレイントビーム	せん断応力	△	B	水平方向地震が作用する際に，加振軸上に最大応力が発生する。水平２方向の地震力が同時に作用した場合においても，それぞれの方向の加振軸上に最大応力が発生する。したがって，水平２方向入力の影響は軽微である。	×	－
			圧縮応力	△	B	同上		
			曲げ応力	△	B	同上		

設備		部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
							振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
原子炉圧力容器内部構造物	蒸気乾燥器ユニット	ユニット	一次一般膜応力	△	C	従来評価で評価が厳しくなる方向に地震荷重を与えているため，水平２方向入力を考慮しても水平１方向の地震荷重と同等となる。したがって水平２方向の影響は軽微である。	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	C	同上		
		耐震用ブロック	せん断応力	△	D	地震の水平力は４箇所の耐震用ブロックのうち相対する２箇所で受けるものとして評価しているが，水平２方向入力では４箇所の耐震用ブロックに荷重が分担されるため，水平２方向入力の影響は軽微である。	×	－
	気水分離器及びスタンドパイプ シュラウドヘッド 中性子束案内管	各部位	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
	スパージャ 炉内配管	各部位	一次一般膜応力	○	－	３次元的に配置されているため，水平それぞれの方向の地震力に対し，各方向で応力が発生する。したがって，水平２方向入力の影響がある。	○	従来より，3次元はりモデルの応答解析結果を用い，耐震評価を実施しており，ねじれる状態についても耐震評価に用いる同種の荷重として算出される。
			一次膜応力＋一次曲げ応力	○	－	同上		
使用済燃料貯蔵ラック (共通ベース含む)		ラック部材	引張応力	○	－	水平それぞれの方向における評価において，最大応力発生箇所は異なるものの，円形状の一様断面でないため，発生応力は積算される。したがって，水平２方向入力の影響がある。	○	3次元FEMモデルを作成し，耐震評価を実施している。
			せん断応力	○	－	同上		
			組合せ応力	○	－	同上		
		基礎ボルト ラック取付ボルト	引張応力	△	C	ボルトは矩形配置であり，水平２方向の入力によるで対角方向への転倒を想定し検討した結果，水平２方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。【補足説明資料６】	×	－
			せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微となる。【補足説明資料６】		
			組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
四脚たて置き円筒形容器		胴板	一次一般膜応力	○	－	評価点が脚付根部等の局所であり、1方向の地震においても軸直角方向の評価点へも影響が生じることから、2方向入力の影響がある。	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	○	－	同上		
			一次＋二次応力	○	－	同上		
		脚	組合せ応力	○	－	評価点が脚付根部等の局所であり、1方向の地震においても軸直角方向の評価点へも影響が生じることから、2方向入力の影響がある。		

設備	部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
						振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
四脚たて置き円筒形容器	基礎ボルト	引張応力	○	－	1方向の地震においても軸直角方向の評価点へも影響が生じることから、2方向入力の影響がある。	×	－
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。【補足説明資料６】		
		組合せ応力	○	－	1方向の地震においても軸直角方向の評価点へも影響が生じることから、2方向入力の影響がある。		
横置円筒形容器	胴板	一次一般膜応力	△	A	水平２方向が同時に作用した場合においても，強軸と弱軸の関係が明確であり，斜め方向に変形するのではなく，支持構造物の強軸側と弱軸側に変形するため，最大応力発生部位は変わらず影響は軽微である。	×	－
		一次膜応力＋一次曲げ応力	△	A	同上		
		一次＋二次応力	△	A	同上		
	脚	組合せ応力	△	A	水平２方向が同時に作用した場合においても，強軸と弱軸の関係が明確であり，斜め方向に変形するのではなく，支持構造物の強軸側と弱軸側に変形するため，最大応力発生部位は変わらず影響は軽微である。		
	基礎ボルト	引張応力	△	A	水平２方向が同時に作用した場合においても，強軸と弱軸の関係が明確であり，斜め方向に変形するのではなく，支持構造物の強軸側と弱軸側に変形するため，最大応力発生部位は変わらず影響は軽微である。		
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。【補足説明資料６】		
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
立形ポンプ	コラムパイプ バレルケーシング	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	○	現在考慮しているX，Y方向振動モードではねじれ振動は現れない。よって，ねじれ振動モードが高次にて現れる可能性はあるが，有意な応答ではないため，影響がないと考えられる。
	基礎ボルト 取付ボルト	引張応力	△	B	ボルトは円周状に配置され，水平地震の方向毎に最大応力の発生点が異なる。したがって水平２方向の影響は軽微である。		
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。		
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
ECCSストレーナ	各部位（ボルト以外）	一次膜応力＋一次曲げ応力	△	D	水平２方向の組合せを考慮した評価を実施している。	×	－
	ボルト	引張応力	△	D	同上		
横形ポンプ ポンプ駆動用タービン 海水ストレーナ 空調ファン 空調ユニット 空気圧縮機	基礎ボルト 取付ボルト	引張応力	△	C	ボルトは矩形配置であり，水平２方向の入力による対角方向への転倒を想定し検討した結果，水平２方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。【補足説明資料６】	×	－
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微となる。【補足説明資料６】		
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		

設備	部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
						振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
水圧制御ユニット	フレーム	引張応力	○	－	非対象構造であるため３次元モデルを用いた解析を行っており，水平地震力に対する発生応力が入力方向毎に異なる。したがって，水平２方向入力の影響がある。	○	3次元のモデルを用いた解析により，従来よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施している。
		せん断応力	○	－	同上		
		圧縮応力	○	－	同上		
		曲げ応力	○	－	同上		
		組合せ応力	○	－	同上		
	取付ボルト	引張応力	○	－	非対象構造であるため３次元モデルを用いた解析を行っており，水平地震力に対する発生応力が入力方向毎に異なる。したがって，水平２方向入力の影響がある。		
		せん断応力	○	－	同上		
		組合せ応力	○	－	同上		
平底たて置円筒容器	胴板	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
		一次＋二次応力	△	B	同上		
	基礎ボルト	引張応力	△	B	ボルトは円周状に配置され，水平地震の方向毎に最大応力の発生点が異なる。したがって水平２方向の影響は軽微である。		
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。		
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
核計装設備	各部位	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
		一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
伝送器（壁掛）	取付ボルト	引張応力	○	－	水平２方向入力の影響がある。	×	－
		せん断応力	△	A	水平1方向及び鉛直方向の地震力のみを負担し，他の水平方向の地震力は負担しないため，水平２方向入力の影響は軽微である。		
		組合せ応力	○	－	水平２方向入力の影響がある。		
伝送器（円形壁掛）	取付ボルト	引張応力	△	A	水平1方向及び鉛直方向の地震力のみを負担し，他の水平方向の地震力は負担しないため，水平２方向入力の影響は軽微である。	×	－

設備		部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
							振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
伝送器（円形吊下）		取付ボルト	引張応力	△	C	鉛直荷重のみ作用し，水平荷重が作用しないため，水平２方向の影響はない。	×	－
制御盤		取付ボルト	引張応力	△	C	ボルトは矩形配置であり，水平２方向の入力による対角方向への転倒を想定し検討した結果，水平２方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。【補足説明資料６】	×	－
			せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微となる。【補足説明資料６】		
			組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
原子炉格納容器	サプレッションチェンバ底部ライナ	ライナプレート リングガータ部	圧縮ひずみ	○	－	水平２方向入力の影響がある。	×	－
			引張ひずみ	○	－	同上		
	ドライウェルトップヘッド	頂部 不連続部 フランジ付根部	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
			一次＋二次応力	△	B	同上		
	ドライウエル円錐部及びサプレッションチェンバ円筒部シェル部及びサンドクッション部	各部位	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
			一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
			一次＋二次応力	△	B	同上		
	ドライウエルビームシート	各部位	引張応力	△	C	多角形配置により水平地震力は分担されるため，水平２方向入力の影響は軽微である。	×	－
			せん断応力	△	C	同上		
			圧縮応力	△	C	同上		
			曲げ応力	△	C	同上		
			組合せ応力	△	C	同上		
		ビームシート	一次膜応力＋一次曲げ応力	△	C	多角形配置により水平地震力は分担されるため，水平２方向入力の影響は軽微である。		
			一次＋二次応力	△	C	同上		

設備		部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
							振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
原子炉格納容器	ドライウエル上部シアラグ及びスタビライザ ドライウエル下部シアラグ及びスタビライザ	各部位	引張応力	△	C	水平方向の地震荷重を分散して負担する多角形配置の構造となっているため，水平２方向の地震荷重が同時に作用した場合においても方向毎にその地震荷重は分担される。したがって，水平２方向入力の影響は軽微である。【補足説明資料１】	×	－
			せん断応力	△	C	同上		
			曲げ応力	△	C	同上		
			組合せ応力	△	C	同上		
		上部シアラグと格納容器胴との接合部 下部シアラグと格納容器胴との接合部	一次膜応力＋一次曲げ応力	△	C	水平方向の地震荷重を分散して負担する多角形配置の構造となっているため，水平２方向の地震荷重が同時に作用した場合においても方向毎にその地震荷重は分担される。したがって，水平２方向入力の影響は軽微である。【補足説明資料１】		
			一次＋二次応力	△	C	同上		
	ドライウエルスプレイヘッダ	案内管直管部 案内管エルボ部	一次膜応力＋一次曲げ応力	○	－	３次元的に配置されているため，水平地震力に対する発生応力が入力方向毎に異なる。したがって，水平２方向入力の影響がある。	×	－
			一次＋二次応力	○	－	同上		
	パーソナルエアロック イクイプメントハッチ サプレッションチェンバ・アクセスハッチ	パーソナルエアロック（イクイプメントハッチ，サプレッションチェンバアクセスハッチ）本体と補強板との接合部 補強板と格納容器胴一般部との接合部	一次膜応力＋一次曲げ応力	○	－	評価部位は水平地震力に対する発生応力が入力方向毎に異なる。したがって，水平２方向入力の影響がある。	×	－
			一次＋二次応力	○	－	同上		
	原子炉格納容器胴アンカー部	各部位	引張応力	△	B	評価部位は円周上に配置されていることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。従って，水平２方向入力の影響は軽微である。	×	－
			曲げ応力	△	B	同上		
			圧縮応力	△	B	同上		
			組合せ応力	△	B	同上		
		コンクリート	せん断応力度	△	B	評価部位は円周上に配置されていることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。従って，水平２方向入力の影響は軽微である。		
	原子炉格納容器配管貫通部	原子炉格納容器胴とスリーブ接合部	一次膜応力＋一次曲げ応力	○	－	評価部位は水平地震力に対する発生応力が入力方向毎に異なる。したがって，水平２方向入力の影響がある。	○	３次元はりモデルの応答解析結果（配管反力）を用い，耐震評価を実施している。
			一次＋二次応力	○	－	同上		
	原子炉格納容器電気配線貫通部	スリーブ付根部	一次膜応力＋一次曲げ応力	△	D	水平２方向を考慮した評価を実施している。	×	－

設備	部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
						振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
気配縁貫通部	補強板付根部	一次＋二次応力	△	D	同上		
ダイヤフラムフロア	構造用スラブ	引張応力度	△	C	鉛直方向荷重が支配的であるため，水平２方向入力の影響は軽微である。【補足説明資料４】	×	－
		せん断応力度	△	C	同上		
		圧縮応力度	△	C	同上		
	大ばり 小ばり	曲げ応力	△	C	鉛直荷重のみ作用し，水平荷重が作用しないため，水平２方向の影響はない。【補足説明資料４】		
		せん断応力	△	C	同上		
	柱	圧縮応力	△	C	同上		
	シヤーコネクタ	せん断応力	△	C	多角形配置により水平地震力は分担されるため，水平２方向入力の影響は軽微である。【補足説明資料４】		
ベント管	上部 ブレージング部	一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
		一次＋二次応力	△	B	同上		
格納容器スプレイヘッダ	スプレイ管部 ティー部 案内管部	一次膜応力＋一次曲げ応力	○	－	評価部位は、非対象構造であるため水平地震力に対する発生応力が入力方向毎に異なる。したがって，水平２方向入力の影響がある。	○	３次元のモデルを用いた解析により，従来よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施している。
		一次＋二次応力	○	－	同上		
可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ	ブレース	圧縮応力	△	A	ブレースはブロワの重心とサポートプレート設置位置のずれによる軸方向転倒防止のため設置している。そのためブレースが受け持つ荷重は現在評価対象としている軸方向の転倒モーメント分のみと考えられ，軸直方向の水平地震荷重はベース溶接部のせん断で受け持つと考えられる。したがって，水平２方向入力の影響は受けない。	×	－
	ベース取付溶接部	引張応力	△	A	溶接部の配置は矩形であり，水平２方向の入力で対角方向に転倒することはなく，2方向入力の影響は軽微である。	×	－
		せん断応力	○	－	ベース溶接部で水平方向のそれぞれの水平荷重を負担する。したがって，水平２方向入力の影響がある。		
	基礎ボルト 取付ボルト	引張応力	△	C	ボルトは矩形配置であり，水平２方向の入力による対角方向への転倒を想定し検討した結果，水平２方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。【補足説明資料６】	×	－
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微となる。【補足説明資料６】		
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		

設備	部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
						振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
非常用ディーゼル発電機	基礎ボルト 取付ボルト	引張応力	△	C	ボルトは矩形配置であり，水平２方向の入力による対角方向への転倒を想定し検討した結果，水平２方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。【補足説明資料６】	×	－
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微となる。【補足説明資料６】		
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
スカート支持たて置円筒形容器	胴板	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
		一次＋二次応力	△	B	同上		
	スカート	組合せ応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】		
		座屈	△	B	支配的な応力は水平地震による曲げ応力であり，曲げ応力の最大点は地震方向で異なるため影響は軽微である。		
	基礎ボルト	引張応力	△	B	ボルトは円周状に配置され，水平地震の方向毎に最大応力の発生点が異なる。したがって水平２方向の影響は軽微である。		
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。		
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
プレート式熱交換器	側板	一次一般膜応力	△	A	水平２方向が同時に作用した場合においても，強軸と弱軸の関係が明確であり，斜め方向に変形するのではなく，支持構造物の強軸側と弱軸側に変形するため，最大応力発生部位は変わらず影響は軽微である。	×	－
		一次膜応力＋一次曲げ応力	△	A	同上		
		一次＋二次応力	△	A	同上		
	脚	組合せ応力	△	A	水平２方向が同時に作用した場合においても，強軸と弱軸の関係が明確であり，斜め方向に変形するのではなく，支持構造物の強軸側と弱軸側に変形するため，最大応力発生部位は変わらず影響は軽微である。		
	基礎ボルト	引張応力	△	C	ボルトは矩形配置であり，水平２方向の入力による対角方向への転倒を想定し検討した結果，水平２方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。【補足説明資料６】		
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微となる。【補足説明資料６】		
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		

設備	部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
						振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
ラグ支持たて置き円筒形容器	胴板	一次一般膜応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
		一次膜応力＋一次曲げ応力	△	B	同上		
		一次＋二次応力	△	B	同上		
	ラグ	組合せ応力	△	B	水平２方向が同時に作用した場合においても、応力評価点が区別されるため、2方向入力の影響は軽微である。		
	基礎ボルト	引張応力	△	B	ラグ構造は径方向にスライド可能であり、水平２方向が同時に作用した場合においても、応力評価点が区別されるため、2方向入力の影響は軽微である。		
		せん断応力	△	B	ラグ構造は径方向にスライド可能であり、荷重を分担する部材が地震方向により異なるため、荷重の重ね合わせが発生せず、影響は軽微である。		
		組合せ応力	△	B	上記引張応力及びせん断応力は、水平２方向の影響が軽微のため、組み合わせ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
その他電源設備	取付ボルト	引張応力	△	C	ボルトは矩形配置であり，水平２方向の入力による対角方向への転倒を想定し検討した結果，水平２方向地震力の最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。【補足説明資料６】	×	－
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微となる。【補足説明資料６】		
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
配管本体，サポート（多質点梁モデル解析）	配管，サポート	一次応力	○	－	水平２方向入力の影響がある。	○	3次元のモデルを用いた解析により，従来よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施している。
		一次＋二次応力	○	－	同上		
矩形構造の架構設備（静的触媒式水素再結合装置，架台を含む）	各部位	各応力分類	○	－	水平２方向入力の影響がある。	×	－
通信連絡設備（アンテナ）	ボルト	引張応力	△	A	壁面に据付部材を介して支持される。 構造上、壁に垂直な方向の地震入力では据付ボルトの応力成分は引張応力のみであるのに対し、壁面と平行な方向はせん断応力及び曲げモーメントによる引張応力が発生する。壁面と平行な応力が支配的であるため、水平２方向の影響は軽微である。	×	－
		せん断応力	△	A	同上		
		組合せ応力	△	A	同上		
水位計	取付ボルト	引張応力	△	B	ボルトは円周状に配置され，水平地震の方向毎に最大応力の発生点が異なる。したがって水平２方向の影響は軽微である。	×	－
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。		

設備	部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
						振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
監視カメラ	取付ボルト	引張応力	△	B	ボルトは円周状に配置され，水平地震の方向毎に最大応力の発生点が異なる。したがって水平２方向の影響は軽微である。	×	－
		せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。		
		組合せ応力	△	C	上記の引張応力及びせん断応力は，水平２方向の影響が軽微のため，組合せ応力も水平２方向の影響は軽微である。		
	据付部材	組合せ応力	○	－	水平２方向入力の影響がある。		
貫通部止水処置	シール材	シールに生じる変位	△	C	対象となる貫通部は建屋軸に沿った配置となっていることから，シール材に加わるせん断方向及び圧縮方向の変位は，水平1方向の地震力の応答が支配的であり，他の水平方向の地震力による応答は小さいため，水平２方向入力の影響は軽微である。	×	－
浸水防止蓋	蓋	曲げ応力	△	C	鉛直方向加速度のみを用いた評価であるため，水平２方向を考慮しても影響はない。	×	－
		せん断応力	△	C	同上		
		組合せ応力	△	C	同上		
	基礎ボルト	せん断応力	△	C	水平２方向入力時のボルトに発生するせん断応力を検討した結果，水平２方向地震における最大応答の非同時性を考慮することにより，影響は軽微である。		
逆流防止用逆止弁	各部位	各応力分類	○	－	水平２方向入力の影響がある。	×	－
原子炉ウェル遮へいプラグ	本体	せん断応力度	△	C	鉛直方向荷重が支配的であるため，水平２方向入力の影響は軽微である。	×	－
原子炉本体の基礎	円筒部 中間スラブ	引張応力度	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
		圧縮応力度	△	B	同上		
		せん断応力度	△	B	同上		
	下層円筒基部	引張応力度	△	B	円周配置であり，水平地震の方向毎に最大応力の発生点が異なる。したがって水平２方向の影響は軽微である。		
		せん断応力度	△	B	同上		
		曲げ応力度	△	B	同上		

設備	部位	応力分類	①-1　水平２方向の地震力の重複による影響の有無 （3.2.4項(1)に対応） ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平２方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平２方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平２方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平２方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平２方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
						振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
燃料取替機	燃料取替機構造物フレーム ブリッジ脱線防止ラグ(本体) トロリ脱線防止ラグ(本体) 走行レール 横行レール	引張応力	△	A	すべり方向とすべり直交方向では、それぞれの水平方向地震を受けた場合の挙動が異なるため，方向毎に発生応力が異なる。したがって，水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料５】	○	3次元のモデルを用いた解析により，従来よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施している。
		せん断応力	△	A	同上		
		組合せ応力	△	A	同上		
	ブリッジ脱線防止ラグ(取付ボルト) トロリ脱線防止ラグ(取付ボルト)	せん断応力	△	A	すべり方向とすべり直交方向では、それぞれの水平方向地震を受けた場合の挙動が異なるため，方向毎に発生応力が異なる。したがって，水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料５】		
	吊具	吊具荷重	△	C	鉛直荷重のみ作用し，水平荷重が作用しないため，水平２方向入力の影響はない。	×	－
建屋クレーン	クレーン本体ガーダ	せん断応力	△	D	水平２方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた評価を実施している。	○	3次元のモデルを用いた解析により，従来よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施している。
		曲げ応力	△	D	同上		
		浮上り量	△	D	同上		
	落下防止金具	圧縮応力	△	A	すべり方向とすべり直交方向では、それぞれの水平方向地震を受けた場合の挙動が異なるため，方向毎に発生応力が異なる。したがって，水平２方向の影響は軽微である。	×	－
	トロリストッパ	圧縮応力	△	A	同上		
		曲げ応力	△	D	水平２方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた評価を実施している。	○	3次元のモデルを用いた解析により，従来よりねじれモードを考慮した耐震評価を実施している。
		組合せ応力	△	D	同上		
	トロリ	浮上り量	△	D	水平２方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた評価を実施している。		
	吊具	吊具荷重	△	D	水平２方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた評価を実施している。		
原子炉遮へい壁	一般胴部 開口集中部	せん断応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】	×	－
		圧縮応力	△	C	鉛直方向荷重のみ作用し，水平方向荷重が作用しない。したがって，水平２方向入力の影響は軽微である。		
		曲げ応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】		
		組合せ応力	△	B	評価部位は円形の一様断面であることから，水平地震の方向毎に最大応力点が異なる。したがって，水平２方向の地震力を組み合わせた場合でも水平２方向の影響は軽微である。【補足説明資料３】		

表２　動的／電気的機能維持評価

機　種	①-1　水平2方向の地震力の重複による影響の有無 (3.2.4項(1)に対応) ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平2方向の地震力を受けた場合でも，構造により水平１方向の地震力しか負担しないもの B：水平2方向の地震力を受けた場合，構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平2方向の地震を組み合わせても１方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて，水平2方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2　水平2方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点（3.2.4項(2)に対応）	
				振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由 新たな応力成分が発生しないことの理由
立形ポンプ	○	－	軸受は円周に均等に地震力を受け持つため，水平2方向入力の影響を受ける。	×	－
横形ポンプ	△	A	現行の機能維持確認済加速度における詳細評価※で最弱部である軸系に対して，曲げに対して軸直角方向の水平1方向の地震力のみを負担し，他の水平方向の地震力は負担しないため，水平2方向入力の影響は軽微である。	×	－
ポンプ駆動用タービン	△	B	現行の機能維持確認済加速度における詳細評価※で最弱部である弁箱（主蒸気止め弁ヨーク部（立置き））に対して，水平2方向による最大応力の発生箇所が異なるため影響は軽微である。	×	－
立形機器用電動機	△	D	最弱部である軸受に対して，現行の機能維持確認済加速度における詳細評価※において十分な裕度が確認されており，水平2方向入力による応答増加の影響は軽微である。	×	－
横形機器用電動機	△	D	最弱部であるフレームに対して，現行の機能維持確認済加速度における詳細評価※において十分な裕度が確認されており，水平2方向入力による応答増加の影響は軽微である。	×	－
空調ファン	△	A	現行の機能維持確認済加速度における詳細評価※で最弱部である軸系に対して，曲げに対して軸直角方向の水平1方向の地震力のみを負担し，他の水平方向の地震力は負担しないため，水平2方向入力の影響は軽微である。	×	－
非常用ディーゼル発電機（機関本体）	△	A	現行の機能維持確認済加速度における詳細評価※で最弱部である軸系に対して，曲げに対して軸直角方向の水平1方向の地震力のみを負担し，他の水平方向の地震力は負担しないため，水平2方向入力の影響は軽微である。	×	－
非常用ディーゼル発電機（ガバナ）	○	－	ガバナについては水平2方向合成による応答増加の影響がある。ただし，JEAG4601に記載の機能維持確認済加速度は1.8Gであるが，旧JNES試験より4Gまで機能維持を確認しているため，2方向合成加速度が4G未満であれば問題ない。	×	－
弁	○	－	弁については水平2方向合成による応答増加の影響があるが，2方向合成加速度が試験にて確認した機能維持確認済加速度未満であれば問題ない。	×	－
制御棒挿入性	○	－	水平2方向入力の影響がある。	×	－
電気盤	△	A	電気盤，制御盤等に取付けられているリレー，遮断器等の電気品は，基本的に1次元的な接点のON－OFFに関わる比較的単純な構造をしている。加えて，基本的には全て梁，扉等の強度部材に強固に固定されているため，器具の非線形応答はないと考えられる。したがって，電気品は水平1方向の地震力のみを負担し，他の水平方向の地震力は負担しないため，水平2方向入力の影響は軽微である。	×	－
伝送器・指示計	△	A	伝送器・指示計の掃引試験結果において，X，Y各成分に共振点はなく，出力変動を生じないことを確認していることから，X，Y2方向成分にも共振点はないものと考えられる。 よって，X，Y2方向入力に対しても応答増加は生じないものと考えられることから，水平2方向入力の影響は軽微である。	×	－
常設代替高圧電源装置	△	A	水平2方向の入力で対角方向に応答することはないため，水平２方向の入力の影響は軽微である。	×	－
水位計	加振試験時の掃引試験により水平２方向に対する影響有無を確認し、方針を決定する。				
監視カメラ	加振試験時の掃引試験により水平２方向に対する影響有無を確認し、方針を決定する。				
通信連絡設備（アンテナ類）	○	－	水平2方向入力の影響がある。	×	－

※：JEAG4601で定められた評価部位の裕度評価

別紙１　補足説明資料

目　　次

1．水平2方向同時加振の影響評価について（原子炉圧力容器スタビライザ及び格納容器スタビライザ）
2．水平2方向同時加振の影響評価について（蒸気乾燥器支持ブラケット）
3．水平2方向同時加振の影響評価について（円筒形容器）
4．水平2方向同時加振の影響評価について（ダイヤフラムフロア）
5．水平2方向同時加振の影響評価について（燃料取替機）
6．水平2方向同時加振の影響評価について（矩形配置されたボルト）
7．水平2方向同時加振の影響評価について（電気盤）

1．水平2方向同時加振の影響評価について（原子炉圧力容器スタビライザ及び格納容器スタビライザ）

1.1　はじめに

本項は，原子炉圧力容器スタビライザ（以下「RPVスタビライザ」という。）及び格納容器スタビライザ（以下「PCVスタビライザ」という。）に対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。

RPVスラビライザとPCVスタビライザは，地震時の水平方向荷重を周方向45°間隔で8体の構造部材にて支持する同様の設計であるため，以下水平2方向同時加振の影響については，RPVスタビライザを代表に記載する。

1.2　現行評価の手法

RPVスタビライザは，　周方向45°間隔で8体配置されており，　第1－1図に地震荷重と各RPVスタビライザが分担する荷重の関係を示す。

水平方向の地震荷重に関して現行評価では，RPVスタビライザ6体に各水平方向地震力（X方向，Y方向）の最大地震力が負荷されるものとしている。

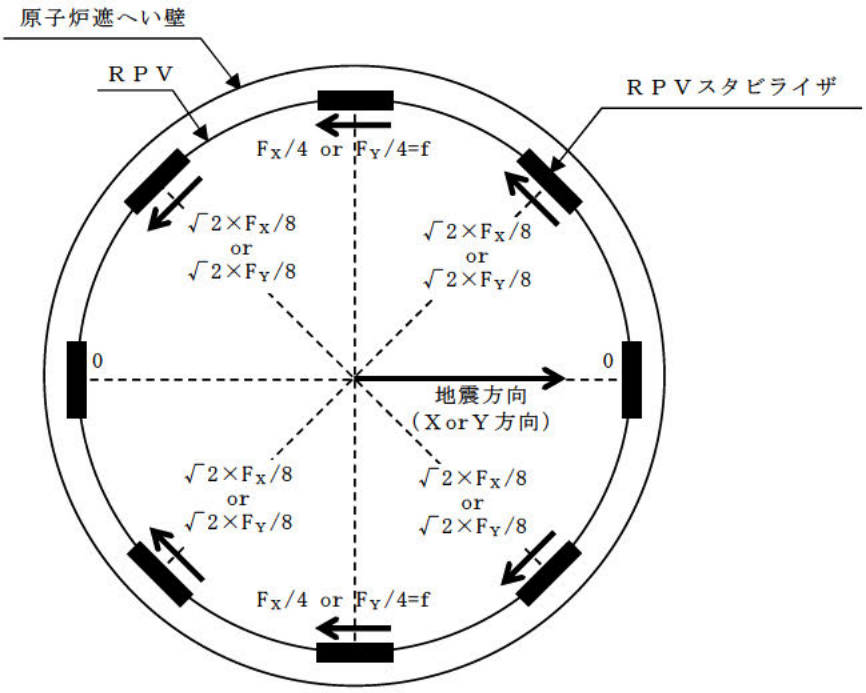
$$f = MAX\left(\frac{F_X}{4}, \frac{F_Y}{4}\right)$$

ここで，

f　:RPVスタビライザ１個が受けもつ最大地震荷重

F_X　：Ｘ方向地震によりスタビライザ全体に発生する荷重

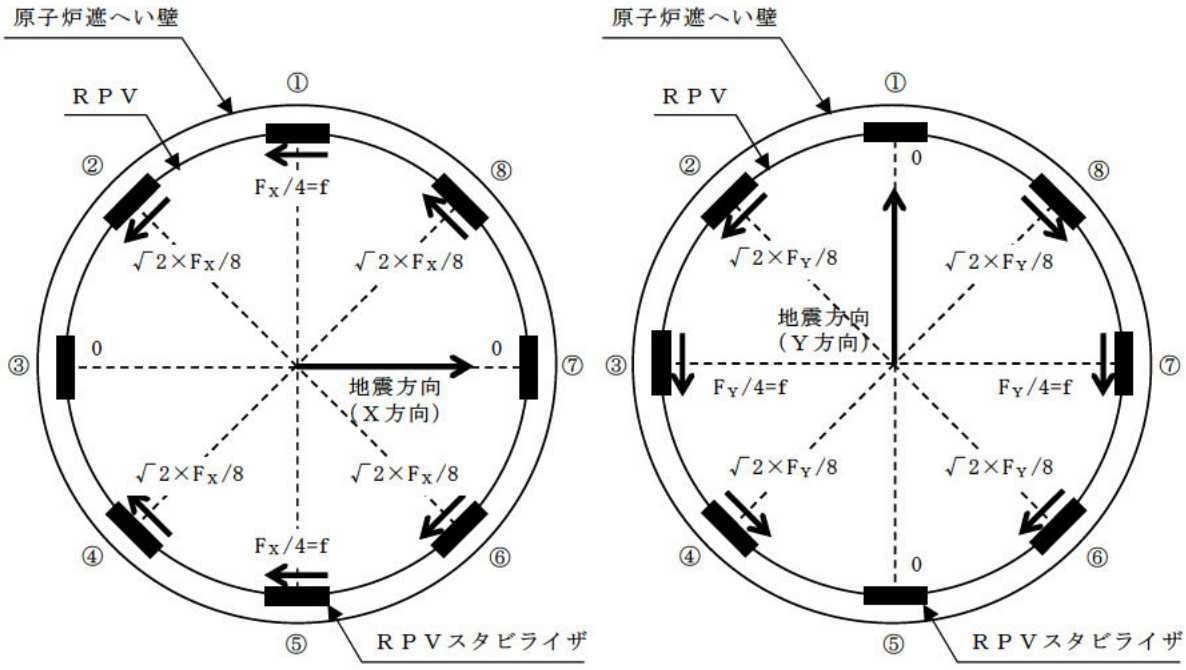
F_Y　：Ｙ方向地震によりスタビライザ全体に発生する荷重



第１－１図　原子炉圧力容器スタビライザの水平地震荷重の分担（水平１方向）

1.3　水平2方向同時加振の影響

RPVスタビライザは，水平2方向の地震力を受けた場合における荷重分担について，第1－2図及び第1－1表に示す。第1－2図及び第1－1表に示すとおり，方向別地震荷重Ｆ（F_X またはF_y）に対する最大反力を受け持つ部位が異なることが分かる。



【Ｘ方向加振時】　　【Ｙ方向加振時】

第１－２図　原子炉圧力容器スタビライザの水平地震荷重の分担（水平２方向）

第１－１表　原子炉圧力容器スタビライザ各点での分担荷重

位置		方向別地震力Ｆに対する反力	
		Ｘ方向	Ｙ方向
①	0°	$F_X/4$	0
②	45°	$\sqrt{2}\times F_X/8$	$\sqrt{2}\times F_Y/8$
③	90°	0	$F_Y/4$
④	135°	$\sqrt{2}\times F_X/8$	$\sqrt{2}\times F_Y/8$
⑤	180°	$F_X/4$	0
⑥	225°	$\sqrt{2}\times F_X/8$	$\sqrt{2}\times F_Y/8$
⑦	270°	0	$F_Y/4$
⑧	315°	$\sqrt{2}\times F_X/8$	$\sqrt{2}\times F_Y/8$
最大		$F_X/4$	$F_Y/4$

水平2方向地震力の組合せの考慮については,第1－1表に示した水平方向反力を用いてX方向・Y方向同時には最大の地震力が発生しないと仮定し，以下の2つの方法にて検討を行った。

① 組合せ係数法：$F_Y = 0.4F_X$と仮定し，X方向・Y方向のそれぞれの水平1方向応答結果を単純和する。

② 最大応答の非同時性を考慮したＳＲＳＳ法：$F_Y = F_X$と仮定し，X方向・Y方向のそれぞれの水平1方向応答結果をＳＲＳＳ法にて合成する。

上記検討の結果を第1－2表に示す。いずれの検討方法を用いても，水平2方向反力の組合せ結果の最大値はfとなり，これは水平1方向反力の最大値と同値である。

したがって，RPVスタビライザに対して水平2方向の影響はない。

第 1－2 表　RPV スタビライザ各点における水平 2 方向の考慮

		①組合せ係数法を用いた 水平 2 方向反力の組合せ ($F_Y=0.4\ F_X$)	②ＳＲＳＳ法を用いた 水平 2 方向反力の組合せ ($F_Y=F_X$)
①	0 °	$F_X/4 = f$	$F_X/4 = f$
②	45 °	$\sqrt{2}\times F_X/8+\sqrt{2}\times F_X/8=\sqrt{2}\times 1.4\times F_X/8$ $=0.990\times F_X/4 < f$	$\sqrt{((2\times F_X/8)^2+(2\times F_X/8)^2)}$ $= F_X/4 < f$
③	90 °	$F_Y/4=0.4\times F_X/4 < f$	$F_Y/4=F_X/4 < f$
④	135 °	$\sqrt{2}\times F_X/8+\sqrt{2}\times F_X/8=\sqrt{2}\times 1.4\times F_X/8$ $=0.990\times F_X/4 < f$	$\sqrt{((2\times F_X/8)^2+(2\times F_X/8)^2)}$ $= F_X/4 < f$
⑤	180 °	$F_X/4 = f$	$F_X/4 = f$
⑥	225 °	$\sqrt{2}\times F_X/8+\sqrt{2}\times F_X/8=\sqrt{2}\times 1.4\times F_X/8$ $=0.990\times F_X/4 < f$	$\sqrt{((2\times F_X/8)^2+(2\times F_X/8)^2)}$ $= F_X/4 < f$
⑦	270 °	$F_Y/4=0.4\times F_X/4 < f$	$F_Y/4=F_X/4 < f$
⑧	315 °	$\sqrt{2}\times F_X/8+\sqrt{2}\times F_X/8=\sqrt{2}\times 1.4\times F_X/8$ $=0.990\times F_X/4 < f$	$\sqrt{((2\times F_X/8)^2+(2\times F_X/8)^2)}$ $= F_X/4 < f$
最大		$F_X/4=f$	$F_Y/4=f$

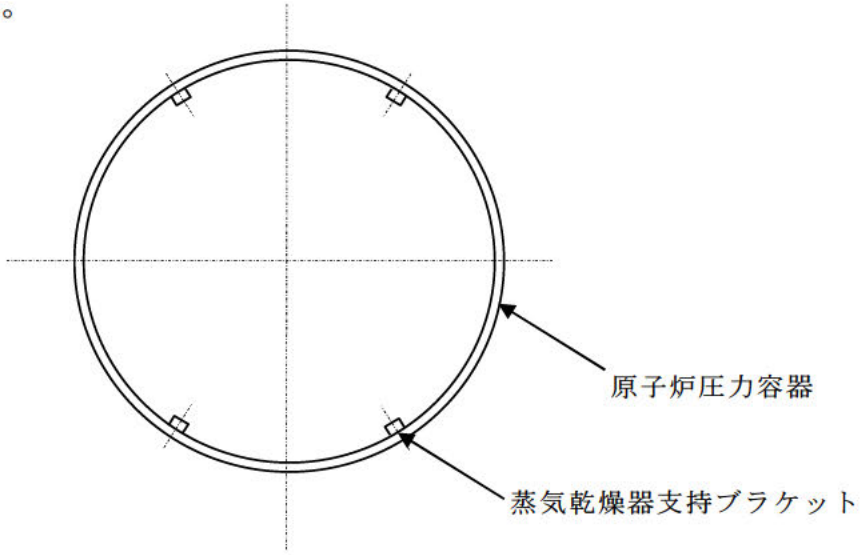
2. 水平2方向同時加振の影響評価について（蒸気乾燥器支持ブラケット）

2.1　はじめに

本項は，蒸気乾燥器支持ブラケットに対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。

2.2　現行評価の手法

蒸気乾燥器支持ブラケットは，4体配置されており，位置関係は第2－1図の通りとなる。



第2－1図　蒸気乾燥器支持ブラケット配置図

蒸気乾燥器支持ブラケットは,4体で耐震用ブロックを介し蒸気乾燥器ユニットを支持する設計である。しかし，耐震用ブロックと蒸気乾燥器支持ブラケットの間にはクリアランスが存在し，水平地震動の入力方向によっては，4体のうち対角のブラケット2体のみがその荷重を負担する可能性があるため,現行評価では対角のブラケット2体により，水平2方向の地震荷重を支持するものとして評価している。

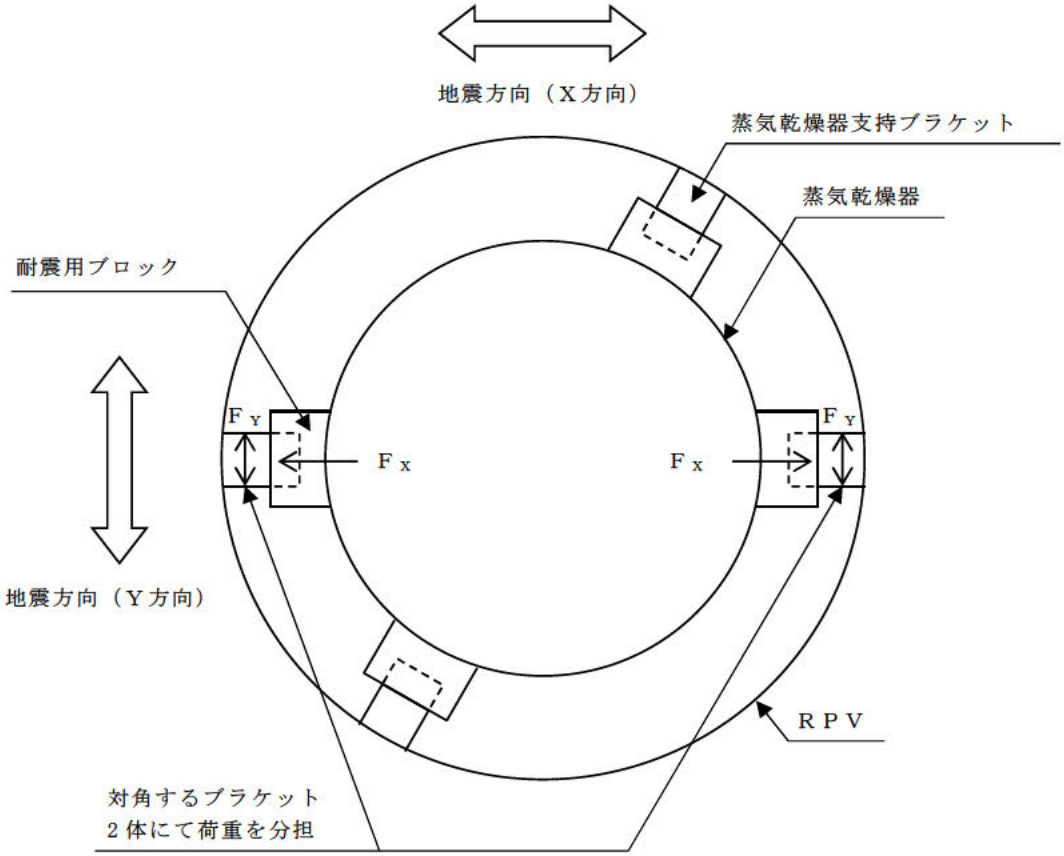
第2－2図に評価においてブラケットに負荷される水平方向の地震荷重を示す。

$$f = \mathrm{MAX}\left(\frac{F_X}{2}, \frac{F_Y}{2}\right)$$

f：蒸気乾燥器ユニットから受ける地震荷重

F_X：Ｘ方向地震よりブラケット全体に発生する荷重

F_Y：Ｙ方向地震よりブラケット全体に発生する荷重



第2－2図　評価におけるブラケットの負荷状態

2.3　水平2方向同時加振の影響

蒸気乾燥器支持ブラケットは，現行評価において，水平2方向の地震荷重を同時に考慮し，ブラケットと耐震ブロックの接触状態として想定される最も厳しい状態として，4体のブラケットのうち2体で荷重を支持すると評価しており，水平2方向同時加振による現行の評価結果への影響はない。

3　水平2方向同時加振の影響評価について（円筒形容器）

3.1　はじめに

本項は,水平地震動が水平2方向に作用した場合の円筒形容器に対する影響検討をＦＥＭモデルを用いた解析で確認した結果をまとめたものである。

容器については,X方向地震とY方向地震とでは最大応力点が異なるため,それぞれの地震による応力を組み合わせても影響軽微としている。本項では解析にて影響確認することを目的として，円筒形容器のＦＥＭモデルを用いた解析を実施した結果を示す。ここで，本検討は軸方向応力，周方向応力及びせん断応力の組合せにより確認を行うため，胴の組合せ一次応力を対象としたものである。

具体的な確認項目として，以下2点を確認した。

① X方向地震とY方向地震とで最大応力点が異なることへの確認

② 最大応力点以外に，X方向地震とY方向地震による応力を組み合わせた場合に影響のあるような点があるかを確認

3.2　影響評価検討

評価検討モデルを第3－1図に示す。検討方法を以下に示す

・検討方法　：水平地震力1Gを，X方向（0°方向）へ入力し，周方向の0°方向から90°方向にかけて応力分布を確認する。また,水平1方向地震による応力を用いて水平2方向地震による応力を評価する。

・検討モデル：たて置き円筒形容器をシェル要素にてモデル化

・拘束点　　：容器基部を拘束

・荷重条件　：モデル座標のX方向に水平地震力1Gを負荷

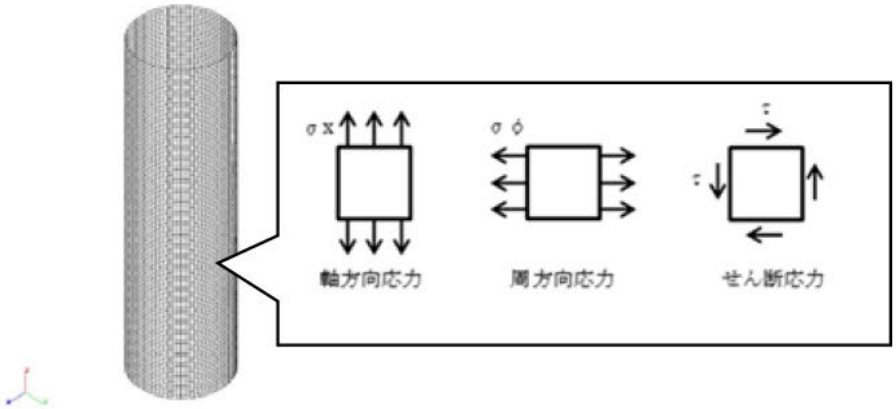
・解析方法　：静的解析

・対象部位及び応力　：容器基部における応力

・水平2方向同時加振時の組合せ方法

－ 組合せ係数法（最大応答の非同時性を考慮）

－ ＳＲＳＳ法（最大応答の非同時性を考慮）



第3－1図　評価検討モデル

3.3　検討結果

3.3.1　軸方向応力σ_x

容器基部における水平地震時の軸方向応力コンター図を第3－2図に示す。

この結果により，最大応力点は0°／180°位置に発生していることが分かる。円筒形容器のため評価部位が円形の一様断面であることから，Y方向から水平地震力を入力した場合においても，最大応力点は90°／270°位置に発生することは明白であるため，水平方向地震動の入力方向により最大応力点は異なる。

また，第3－1表にX方向，Y方向，2方向入力時の軸方向応力分布を示す。

中間部(0°／90°方向以外)において2方向入力時の影響が確認できる。なお，組合せ係数法及びＳＲＳＳ法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力$\sigma_{x,c}(\theta)$及び$\sigma_{x,s}(\theta)$は，水平1方向入力時の軸方向応力解析結果（X

方向入力時応力$\sigma_{x,X}(\theta)$，Y方向入力時応力$\sigma_{x,Y}(\theta)$）により，以下のとおり算出する。

＜組合せ係数法＞

$$\sigma_{x,c}(\theta)=\max\left(\sigma_{x,c(X)}(\theta),\ \sigma_{x,c(Y)}(\theta)\right)$$

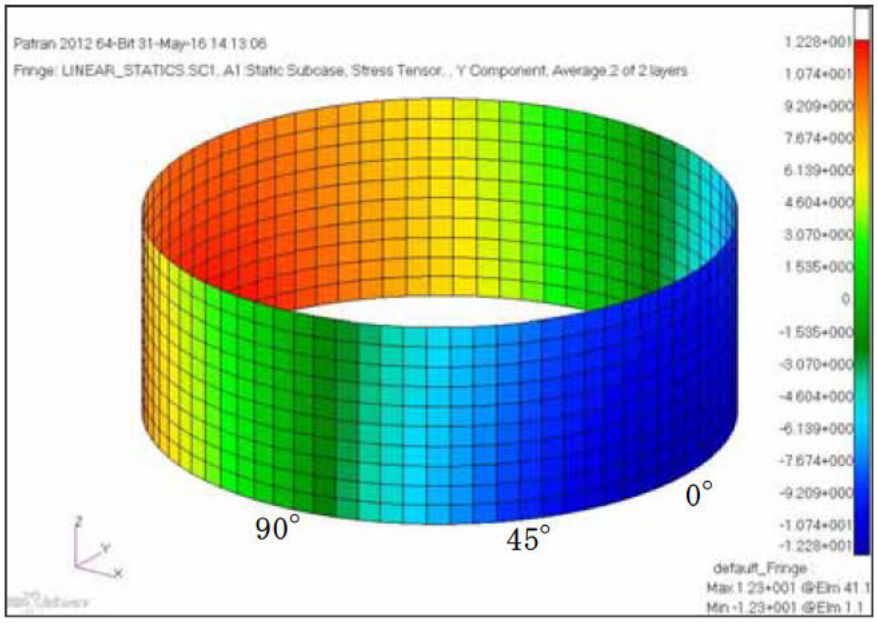
ただし，$\sigma_{x,c(X)}(\theta)$は$\sigma_{x,X}(\theta)$に１，$\sigma_{x,Y}(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの軸応力を組み合わせた応力，$\sigma_{x,c(Y)}(\theta)$は$\sigma_{x,Y}(\theta)$に１，$\sigma_{x,X}(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの応力を組み合わせた応力であり，以下のように表わされる。

$$\sigma_{x,c(X)}(\theta)=\sigma_{x,X}(\theta)+0.4\times\sigma_{x,Y}(\theta)$$

$$\sigma_{x,c(Y)}(\theta)=0.4\times\sigma_{x,X}(\theta)+\sigma_{x,Y}(\theta)$$

＜ＳＲＳＳ法＞

$$\sigma_{x,s}(\theta)=\sqrt{\sigma_{x,X}(\theta)^2+\sigma_{x,Y}(\theta)^2}$$



第3－2図　水平地震時軸方向応力コンター図

第3－1表　水平地震時の軸方向応力分布

角度	X方向入力時応力(MPa) $\sigma_{x,X}(\theta)$	Y方向入力時応力(MPa) $\sigma_{x,Y}(\theta)$	2方向入力時応力(MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_{x,c}(\theta)$	ＳＲＳＳ法 $\sigma_{x,s}(\theta)$
0°方向	12.28	0.00	12.28 $\sigma_{x,c(X)}(0°)=12.28$ $\sigma_{x,c(Y)}(0°)=4.91$	12.28
22.5°方向	11.34	4.70	13.22 $\sigma_{x,c(X)}(22.5°)=13.22$ $\sigma_{x,c(Y)}(22.5°)=9.24$	12.28
45°方向	8.68	8.68	12.15 $\sigma_{x,c(X)}(45°)=12.15$ $\sigma_{x,c(Y)}(45°)=12.15$	12.28
67.5°方向	4.70	11.34	13.22 $\sigma_{x,c(X)}(67.5°)=9.24$ $\sigma_{x,c(Y)}(67.5°)=13.22$	12.28
90°方向	0.00	12.28	12.28 $\sigma_{x,c(X)}(90°)=4.91$ $\sigma_{x,c(Y)}(90°)=12.28$	12.28

3.3.2　周方向応力σ_{ϕ}

容器基部における水平地震時の周方向応力コンター図を第3－3図に,周方向応力分布を第3－2表に示す。軸方向応力同様に最大応力点は0°／180°位置に発生しており，最大応力点が異なることについて確認できる。

また，2方向入力時の影響についても軸方向応力と同様に中間部（0°／90°方向以外）において2方向入力時の影響が確認できる。なお，組合せ係数法及びＳＲＳＳ法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力$\sigma_{\phi,c}(\theta)$及び$\sigma_{\phi,s}(\theta)$は，水平1方向入力時の周方向応力解析結果（X方向入力時応力$\sigma_{\phi,X}(\theta)$),Y方向入力時応力$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$)により,以下のとおり算出する。

＜組合せ係数法＞

$\sigma_{\phi,c}(\theta)=\max(\sigma_{\phi,c(X)}(\theta),\ \sigma_{\phi,c(Y)}(\theta))$

ただし，$\sigma_{\phi,c(X)}(\theta)$は$\sigma_{\phi,X}(\theta)$に１，$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの軸応力を組み合わせた応力，$\sigma_{\phi,c(Y)}(\theta)$は$\sigma$

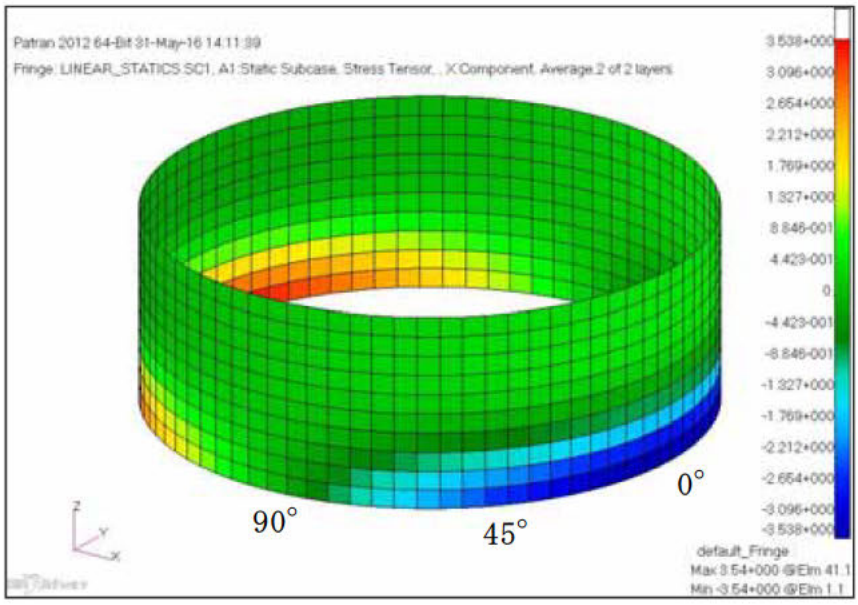
$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$に0.4，$\sigma_{\phi,X}(\theta)$に1の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの応力を組み合わせた応力であり，以下のように表わされる。

$$\sigma_{\phi,c(X)}(\theta)=\sigma_{\phi,X}(\theta)+0.4\times\sigma_{\phi,Y}(\theta)$$

$$\sigma_{\phi,c(Y)}(\theta)=0.4\times\sigma_{\phi,X}(\theta)+\sigma_{\phi,Y}(\theta)$$

＜ＳＲＳＳ法＞

$$\sigma_{\phi,s}(\theta)=\sqrt{\sigma_{\phi,X}(\theta)^2+\sigma_{\phi,Y}(\theta)^2}$$



第3－3図　水平地震時周方向応力コンター図

第3－2表　水平地震時の周方向応力分布

角度	X方向入力時応力(MPa) $\sigma_{\phi,X}(\theta)$	Y方向入力時応力(MPa) $\sigma_{\phi,Y}(\theta)$	2方向入力時応力(MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_{\phi,c}(\theta)$	ＳＲＳＳ法 $\sigma_{\phi,s}(\theta)$
0°方向	3.54	0.00	3.54 $\sigma_{\phi,c(X)}(0°)=3.54$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(0°)=1.42$	3.54
22.5°方向	3.27	1.35	3.81 $\sigma_{\phi,c(X)}(22.5°)=3.81$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(22.5°)=2.66$	3.54
45°方向	2.50	2.50	3.50 $\sigma_{\phi,c(X)}(45°)=3.50$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(45°)=3.50$	3.54
67.5°方向	1.35	3.27	3.81 $\sigma_{\phi,c(X)}(67.5°)=2.66$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(67.5°)=3.81$	3.54
90°方向	0.00	3.54	3.54 $\sigma_{\phi,c(X)}(90°)=1.42$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(90°)=3.54$	3.54

3.3.3　せん断応力τ

容器基部における水平地震時のせん断応力コンター図を第3－4図に,周方向応力分布を第3－3表に示す。せん断応力は軸方向及び周方向応力とは異なり，最大応力は90°／270°位置に生じているが，最大応力最小応力の生じる点が回転しているのみで応力の傾向として最大応力点が異なることについて確認できる。

また,2方向入力時の影響についても同様に中間部(0°／90°方向以外)において2方向入力時の影響が確認できる。なお，組合せ係数法及びＳＲＳＳ法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力$\tau_c(\theta)$及び$\tau_s(\theta)$は，水平1方向入力時の周方向応力解析結果（X方向入力時応力$\tau_X(\theta)$），Y方向入力時応力$\tau_Y(\theta)$）により，以下のとおり算出する。

＜組合せ係数法＞

$\tau_c(\theta) = \max\left(\tau_{c(X)}(\theta),\ \tau_{c(Y)}(\theta)\right)$

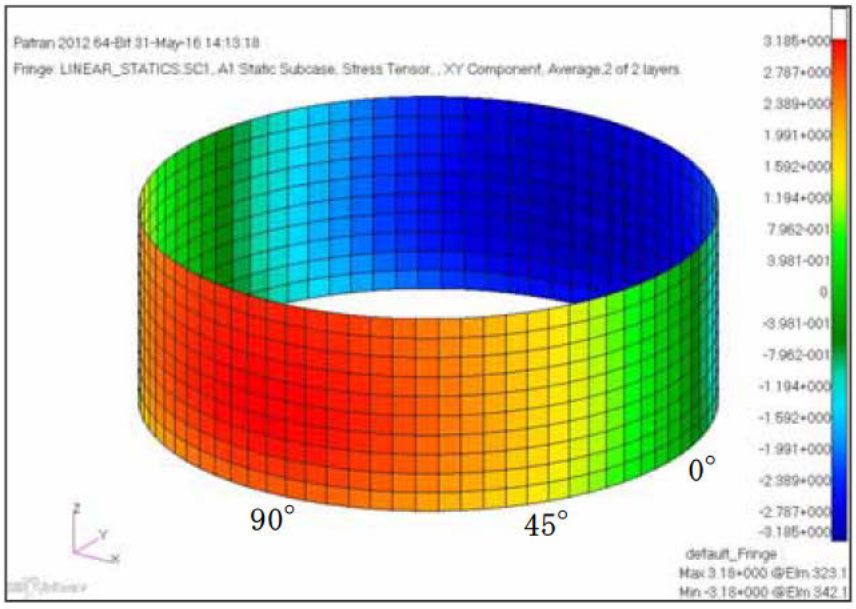
ただし，$\tau_{c(X)}(\theta)$は$\tau_X(\theta)$に１，$\tau_Y(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの軸応力を組み合わせた応力，$\tau_{c(Y)}(\theta)$は$\tau_Y(\theta)$に１，$\tau_Y(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの応力を組み合わせた応力であり，以下のように表わされる。

$\tau_{c(X)}(\theta) = \tau_X(\theta) + 0.4 \times \tau_Y(\theta)$

$\tau_{c(Y)}(\theta) = 0.4 \times \tau_X(\theta) + \tau_Y(\theta)$

＜ＳＲＳＳ法＞

$\tau_s(\theta) = \sqrt{\tau_X(\theta)^2 + \tau_Y(\theta)^2}$



第3－4図　水平地震時せん断応力コンタ図

第3－3表　水平地震時のせん断応力分布

角度	X方向入力時応力(MPa) $\tau_X(\theta)$	Y方向入力時応力(MPa) $\tau_Y(\theta)$	2方向入力時応力(MPa)	
			組合せ係数法 $\tau_c(\theta)$	ＳＲＳＳ法 $\tau_s(\theta)$
0°方向	0.00	2.70	2.70 $\tau_{c(X)}(0°)=1.08$ $\tau_{c(Y)}(0°)=2.70$	2.70
22.5°方向	1.03	2.49	2.91 $\tau_{c(X)}(22.5°)=2.03$ $\tau_{c(Y)}(22.5°)=2.91$	2.70
45°方向	1.91	1.91	2.67 $\tau_{c(X)}(45°)=2.67$ $\tau_{c(Y)}(45°)=2.67$	2.70
67.5°方向	2.49	1.03	2.91 $\tau_{c(X)}(67.5°)=2.91$ $\tau_{c(Y)}(67.5°)=2.03$	2.70
90°方向	2.70	0.00	2.70 $\tau_{c(X)}(90°)=2.70$ $\tau_{c(Y)}(90°)=1.08$	2.70

3.3.4　組合せ応力強さσ

胴の組合せ応力強さσは,第3－1表から第3－3表に示したX方向,Y方向,2方向入力時それぞれの軸方向応力σ_x,周方向応力σ_ϕ及びせん断応力τを用いて算出する。

＜水平1方向のうち，X方向入力時の組合せ応力強さ$\sigma_X(\theta)$＞

主応力$\sigma_{1,X}(\theta)$，$\sigma_{2,X}(\theta)$，$\sigma_{3,X}(\theta)$は以下のとおり表わされる。

$$\sigma_{1,X}(\theta)=\frac{1}{2}\left\{\sigma_{x,X}(\theta)+\sigma_{\phi,X}(\theta)+\sqrt{(\sigma_{x,X}(\theta)-\sigma_{\phi,X}(\theta))^2+4\tau_X(\theta)^2}\right\}$$

$$\sigma_{2,X}(\theta)=\frac{1}{2}\left\{\sigma_{x,X}(\theta)+\sigma_{\phi,X}(\theta)-\sqrt{(\sigma_{x,X}(\theta)-\sigma_{\phi,X}(\theta))^2+4\tau_X(\theta)^2}\right\}$$

$$\sigma_{3,X}(\theta)=0$$

各主応力により，応力強さ$\sigma_X(\theta)$は以下のとおりとなる。

$$\sigma_X(\theta)=\max(|\sigma_{1,X}(\theta)-\sigma_{2,X}(\theta)|,\ |\sigma_{2,X}(\theta)-\sigma_{3,X}(\theta)|,\ |\sigma_{3,X}(\theta)-\sigma_{1,X}(\theta)|)$$

なお，Y方向入力時の組合せ応力強さ$\sigma_Y(\theta)$は，上記の式におけるXをY

に置き換えた式により算出する。

ここで，θ＝0°の場合，第3－1表より$\sigma_{x,X}(0°)$=12.28，第3－2表より$\sigma_{\Phi,X}(0°)$=3.54，第3－3表より$\tau_{X}(0°)$=0であるため，

$$\sigma_{1,X}(0°)=\frac{1}{2}\left\{12.28+3.54+\sqrt{(12.28-3.54)^2+4(0)^2}\right\}=12.28$$

$$\sigma_{2,X}(0°)=\frac{1}{2}\left\{12.28+3.54-\sqrt{(12.28-3.54)^2+4(0)^2}\right\}=3.54$$

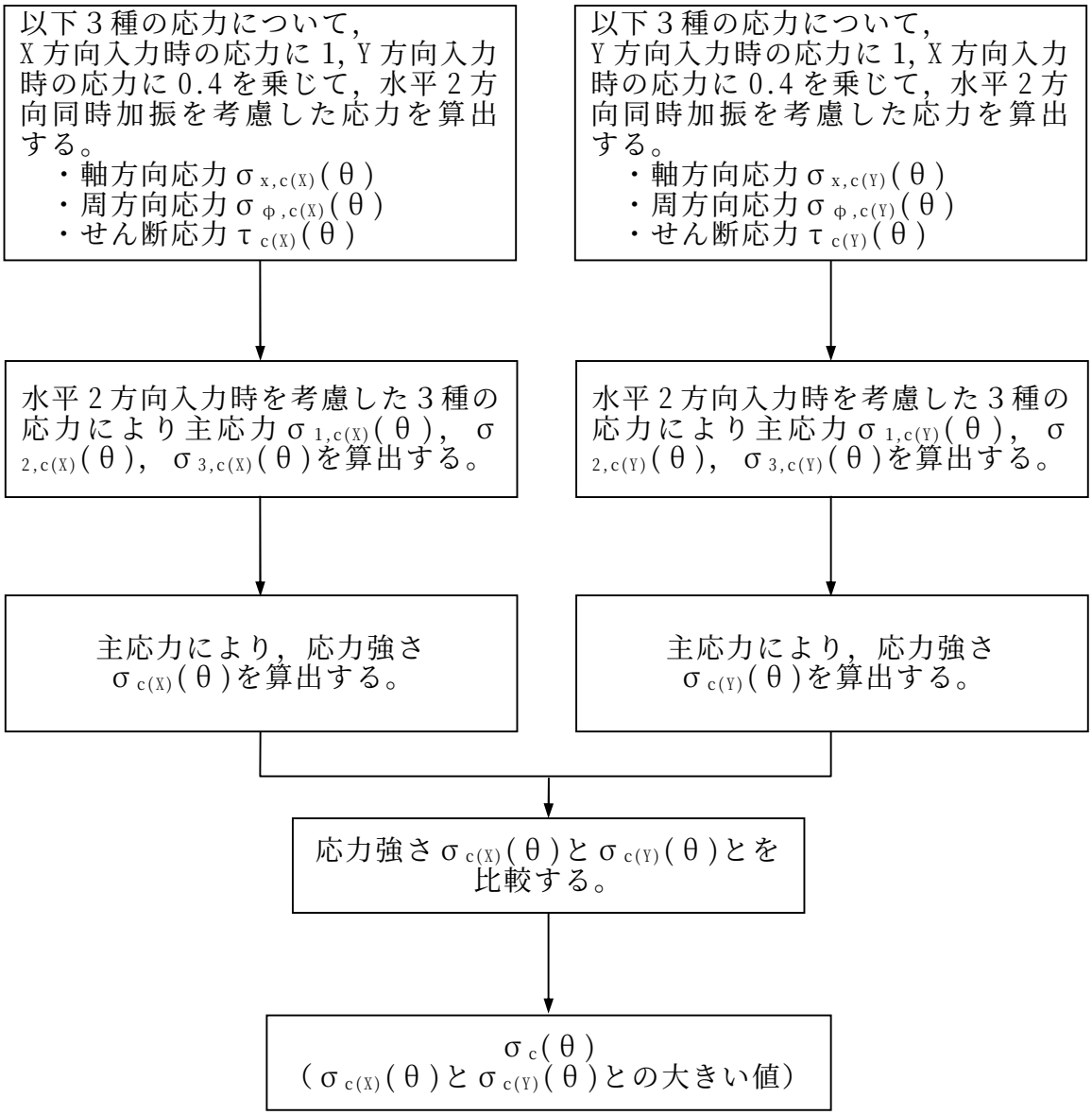
$$\sigma_{3,X}(0°)=0$$

となる。したがって，

$$\sigma_{X}(0°)=\max(|12.28-3.54|,\ |3.54-0|,\ |0-12.28|)=12.28$$

＜組合せ係数法による水平2方向入力時の組合せ応力強さ$\sigma_c(\theta)$＞

$\sigma_c(\theta)$の算出フローを第3－5図に示す。



第3－5図　組合せ係数法による組合せ応力算出フロー

X方向入力時の応力に1，X方向入力時の応力に0.4を乗じて組み合わせた水平2方向入力時を考慮した応力は以下の通りとする。

$$\sigma_{x,c(X)}(\theta)=\sigma_{x,X}(\theta)+0.4\times\sigma_{x,Y}(\theta)$$

$$\sigma_{\phi,c(X)}(\theta)=\sigma_{\phi,X}(\theta)+0.4\times\sigma_{\phi,Y}(\theta)$$

$\tau_{c(X)}(\theta)=\tau_{X}(\theta)+0.4\times\tau_{Y}(\theta)$

水平2方向入力時を考慮した各応力により主応力$\sigma_{1,c(X)}(\theta)$，$\sigma_{2,c(X)}(\theta)$，$\sigma_{3,c(X)}(\theta)$は以下のとおり表わされる。

$$\sigma_{1,c(X)}(\theta)=\frac{1}{2}\{\sigma_{x,c(X)}(\theta)+\sigma_{\phi,c(X)}(\theta)+\sqrt{(\sigma_{x,c(X)}(\theta)-\sigma_{\phi,c(X)}(\theta))^2+4\tau_{c(X)}(\theta)^2}\}$$

$$\sigma_{2,c(X)}(\theta)=\frac{1}{2}\{\sigma_{x,c(X)}(\theta)+\sigma_{\phi,c(X)}(\theta)-\sqrt{(\sigma_{x,c(X)}(\theta)-\sigma_{\phi,c(X)}(\theta))^2+4\tau_{c(X)}(\theta)^2}\}$$

$$\sigma_{3,c(X)}(\theta)=0$$

各主応力により，応力強さ$\sigma_{c(X)}(\theta)$は以下の通りとなる。

$$\sigma_{c(X)}(\theta)=\max(|\sigma_{1,c(X)}(\theta)-\sigma_{2,c(X)}(\theta)|,|\sigma_{2,c(X)}(\theta)-\sigma_{3,c(X)}(\theta)|,|\sigma_{3,c(X)}(\theta)-\sigma_{1,c(X)}(\theta)|)$$

同様に，Y方向入力時の応力に1，X方向入力時の応力に0.4を乗じて組み合わせた水平2方向入力時を考慮した応力により，応力強さ$\sigma_{c(Y)}(\theta)$を算出する。

この応力強さ$\sigma_{c(X)}(\theta)$と$\sigma_{c(Y)}(\theta)$とを比較し，大きいほうの値を$\sigma_{c}(\theta)$とする。

$\sigma_{c}(\theta)=\max(\sigma_{c(X)}(\theta),\ \sigma_{c(Y)}(\theta))$

ここで，$\theta=0°$の場合，第3－1表より$\sigma_{x,c(X)}(0°)$=12.28，第3－2表より$\sigma_{\phi,c(X)}(0°)$=3.54，第3－3表より$\tau_{c(X)}(0°)$=1.08であるため，

$$\sigma_{1,c(X)}(0°)=\frac{1}{2}\{12.28+3.54+\sqrt{(12.28-3.54)^2+4(1.08)^2}\}=12.41$$

$$\sigma_{2,c(X)}(0°)=\frac{1}{2}\{12.28+3.54-\sqrt{(12.28-3.54)^2+4(1.08)^2}\}=3.41$$

$$\sigma_{3,c(X)}(0°)=0$$

となる。したがって，応力強さ$\sigma_{c(X)}(0°)$は以下のとおり算出される。

$$\sigma_{c(X)}(0°)=\max(|12.41-3.41|,\ |3.41-0|,\ |0-12.41|)=12.41$$

同様に，第3－1表より$\sigma_{x,c(Y)}(0°)$=4.91，第3－2表より$\sigma_{\phi,c(Y)}(0°)$=1.42，第3－3表より$\tau_{c(Y)}(0°)$=2.70であるため，

$$\sigma_{1,c(Y)}(0^\circ)=\frac{1}{2}\left\{4.91+1.42+\sqrt{(4.91-1.42)^2+4(2.70)^2}\right\}=6.38$$

$$\sigma_{2,c(Y)}(0^\circ)=\frac{1}{2}\left\{4.91+1.42-\sqrt{(4.91-1.42)^2+4(2.70)^2}\right\}=-0.05$$

$$\sigma_{3,c(Y)}(0^\circ)=0$$

となる。したがって，応力強さ$\sigma_{c(Y)}(0^\circ)$は以下のとおり算出される。

$$\sigma_{c(Y)}(0^\circ)=\max(|6.38-(-0.05)|,\ |-0.05-0|,\ |0-6.38|)=6.43$$

応力強さ$\sigma_{c(X)}(0^\circ)$と$\sigma_{c(Y)}(0^\circ)$により，組合せ係数法による水平2方向入力時を考慮した応力強さ$\sigma_c(0^\circ)$は，

$$\sigma_c(\theta)=\max(12.41,\ 6.43)=12.41$$

となる。

＜ＳＲＳＳ法による水平2方向入力時を考慮した組合せ応力強さ$\sigma_s(\theta)$＞

主応力$\sigma_{1,s}(\theta)$，$\sigma_{2,s}(\theta)$，$\sigma_{3,s}(\theta)$は以下のとおり表わされる。

$$\sigma_{1,s}(\theta)=\frac{1}{2}\left\{\sigma_{x,s}(\theta)+\sigma_{\phi,s}(\theta)+\sqrt{(\sigma_{x,s}(\theta)-\sigma_{\phi,s}(\theta))^2+4\tau_s(\theta)^2}\right\}$$

$$\sigma_{2,s}(\theta)=\frac{1}{2}\left\{\sigma_{x,s}(\theta)+\sigma_{\phi,s}(\theta)-\sqrt{(\sigma_{x,s}(\theta)-\sigma_{\phi,s}(\theta))^2+4\tau_s(\theta)^2}\right\}$$

$$\sigma_{3,s}(\theta)=0$$

各主応力により，応力強さ$\sigma_s(\theta)$は以下の通りとなる。

$$\sigma_s(\theta)=\max(|\sigma_{1,s}(\theta)-\sigma_{2,s}(\theta)|,\ |\sigma_{2,s}(\theta)-\sigma_{3,s}(\theta)|,\ |\sigma_{3,s}(\theta)-\sigma_{1,s}(\theta)|)$$

ここで，$\theta=0^\circ$の場合，第3－1表より$\sigma_{x,s}(0^\circ)$=12.28，第3－2表より$\sigma_{\phi,s}(0^\circ)$=3.54，第3－3表より$\tau_s(0^\circ)$=2.70であるため，

$$\sigma_{1,s}(0^\circ)=\frac{1}{2}\left\{12.28+3.54+\sqrt{(12.28-3.54)^2+4(2.70)^2}\right\}=13.05$$

$$\sigma_{2,s}(0^\circ)=\frac{1}{2}\left\{12.28+3.54-\sqrt{(12.28-3.54)^2+4(2.70)^2}\right\}=2.77$$

$$\sigma_{3,s}(0^\circ)=0$$

となる。したがって，

$$\sigma_s(0^\circ)=\max(|13.05-2.77|,\ |2.77-0|,\ |0-13.05|)=13.05$$

θ＝0°の場合に，ＳＲＳＳ法，組合せ係数法を用いて算出した応力強さを第3－4表に示す。

第3－4表　ＳＲＳＳ法，組合せ係数法を用いて算出した応力強さ（θ＝0°）

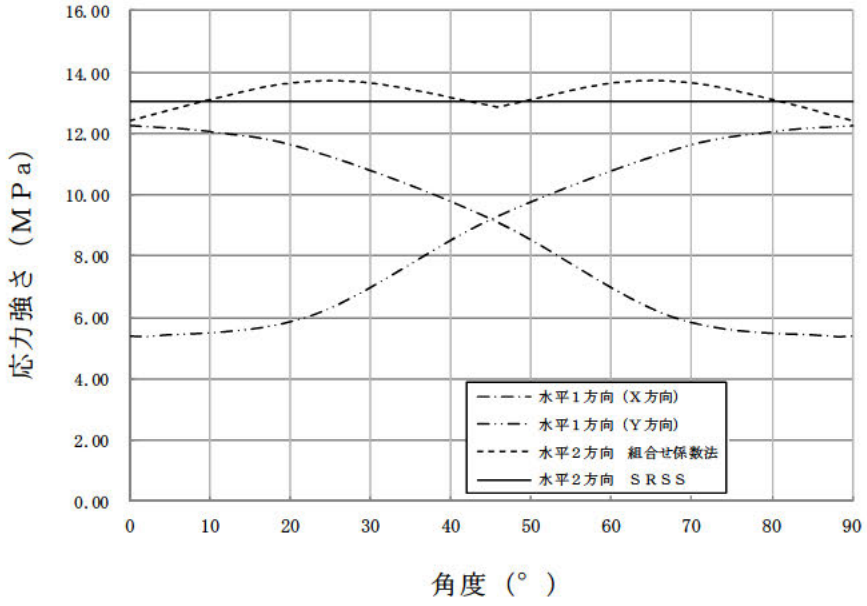
	X	Y	ＳＲＳＳ法	組合せ係数法	
				1.0×X＋0.4×Y	0.4×X＋1.0×Y
$\sigma_x(\theta)$	12.28	0.00	$\sqrt{(12.28^2+0.00^2)}=$ 12.28	12.28×1.0＋0.00×0.4＝ 12.28	12.28×0.4＋0.00×1.0＝ 4.91
$\sigma_\phi(\theta)$	3.54	0.00	$\sqrt{(3.54^2+0.00^2)}=$ 3.54	3.54×1.0＋0.00×0.4＝ 3.54	3.54×0.4＋0.00×1.0＝ 1.42
$\sigma_\tau(\theta)$	0.00	2.70	$\sqrt{(0.00^2+2.70^2)}=$ 2.70	0.00×1.0＋2.70×0.4＝ 1.08	0.00×0.4＋2.70×1.0＝ 2.70
$\sigma_1(\theta)$	—	—	$1/2\times[12.28+3.54+\sqrt{\{(12.28-3.54)^2+4\times2.70^2\}}]=$ 13.05	$1/2\times[12.28+3.54+\sqrt{\{(12.28-3.54)^2+4\times1.08^2\}}]=$ 3.41	$1/2\times[4.91+1.42+\sqrt{\{(4.91-1.42)^2+4\times2.70^2\}}]=$ 6.38
$\sigma_2(\theta)$	—	—	$1/2\times[12.28+3.54-\sqrt{\{(12.28-3.54)^2+4\times2.70^2\}}]=$ 2.77	$1/2\times[12.28+3.54-\sqrt{\{(12.28-3.54)^2+4\times1.08^2\}}]=$ 12.41	$1/2\times[4.91+1.42-\sqrt{\{(4.91-1.42)^2+4\times2.70^2\}}]=$ -0.05
$\sigma_3(\theta)$	—	—	0	0	0
$\sigma(\theta)$	—	—	MAX (|13.05-2.77|,|2.77-0|,|0-13.05|＝ 13.05	MAX (|3.41-12.41|,|12.41-0|,|0-3.41|＝ 12.41	MAX (|6.38-(-0.05)|,|-0.05-0|,|0-6.38)|＝ 6.43
				MAX（12.41,6.43）=12.41	

（注）本表記載の数値は計算例を示すものであり，桁処理の関係上，他表の数値と一致しないことがある。

算出した応力強さの分布及び分布図を第3－5表及び第3－6図に示す。

第3－5表　水平地震時の組合せ応力強さ

角度	X方向入力時応力強さ (MPa) $\sigma_X(\theta)$	Y方向入力時応力強さ (MPa) $\sigma_Y(\theta)$	2方向入力時応力強さ(MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_c(\theta)$	ＳＲＳＳ法 $\sigma_s(\theta)$
0° 方向	12.28	5.40	12.41	13.04
22.5° 方向	11.47	6.03	13.64	13.04
45° 方向	9.22	9.22	12.91	13.04
67.5° 方向	6.03	11.47	13.64	13.04
90° 方向	5.40	12.28	12.41	13.04



第3－6図 水平地震時組合せ応力強さ分布図

組合せ応力強さは,ＳＲＳＳ法では全方向において一定であるのに対して,組合せ係数法では24.75°及び65.25°にピークを持つ分布となった。組合せ応力強さは0°,45°及び90°付近ではＳＲＳＳ法のほうが組合せ係数法に比べ大きな値となるのに対して，組合せ係数法がピークを持つ24.75°及び65.25°付近ではＳＲＳＳ法を約5%上回る結果となった。

水平2方向入力時のＳＲＳＳ法による組合せ最大応力強さは,第3－6表に示すとおり水平1方向入力時の最大応力強さに対して６％上回る程度であり,水平2方向による影響は軽微といえる。

一方,水平2方向入力時の組合せ係数法による組合せ最大応力強さについては，水平1方向入力時の最大応力強さに対して11%上回る結果となった。これは水平2方向入力時の影響軽微と判断する基準（応力の増分が１割）を超えているが，本検討においては水平地震力のみを考慮しており，実際の耐震評価においては水平地震力以外に自重，内圧及び鉛直地震力等を考慮して評価を実施することから，水平2方向を考慮した際の応力強さの増分は小さくなる。このため，水平2方向による影響は軽微であると考えられる。

第3－6表　水平地震時の最大組合せ応力強さ及び水平2方向による影響

		最大組合せ応力強さ（MPa）	水平2方向／水平1方向最大応力強さ比
水平1方向入力		12.28	1.00
水平2方向入力	ＳＲＳＳ法	13.05	1.06
	組合せ係数法	13.67	1.11

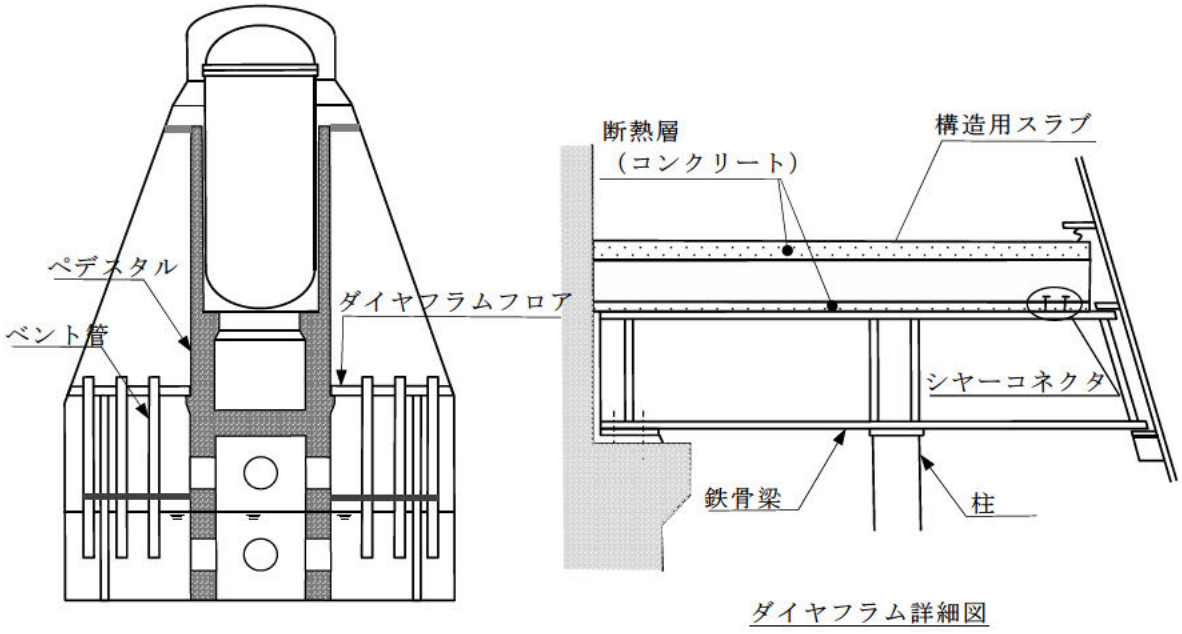
4.　水平２方向同時加振の影響評価について（ダイヤフラムフロア）

4.1　はじめに

本項は，ダイヤフラムフロアに対する水平２方向同時加振の影響についてまとめたものである。

4.2　ダイヤフラムフロアの構造

ダイヤフラムフロアは，格納容器をドライウェルとサプレッションチェンバとを隔離する構造物であり，上部及び下部に断熱層を持った鉄筋コンクリート製の構造用スラブで構成されている。垂直方向の荷重は，鉄筋コンクリート製スラブから鉄骨梁に伝えられ，その下部にあるペデスタル及び鉄骨の柱で支持されている。水平方向の荷重も同様に鉄骨梁から原子炉本体基礎及び格納容器周囲に設置されたシアラグを介して原子炉建屋に伝達される（第４－１図）。



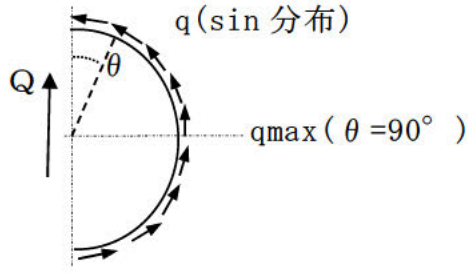
第４－１図　ダイヤフラムフロアの構造

4.3　水平 2 方向同時加振の影響

構造用スラブ及び鉄骨梁は，水平方向に広がりを有することから，作用する荷重は鉛直方向の荷重が支配的であり，水平 2 方向の地震に対して影響は軽微である。また，同様に構造用スラブ及び鉄骨梁を支持する柱についても，各構造物からの鉛直方向の荷重を受ける構造であるため，水平 2 方向の地震に対する影響はない。

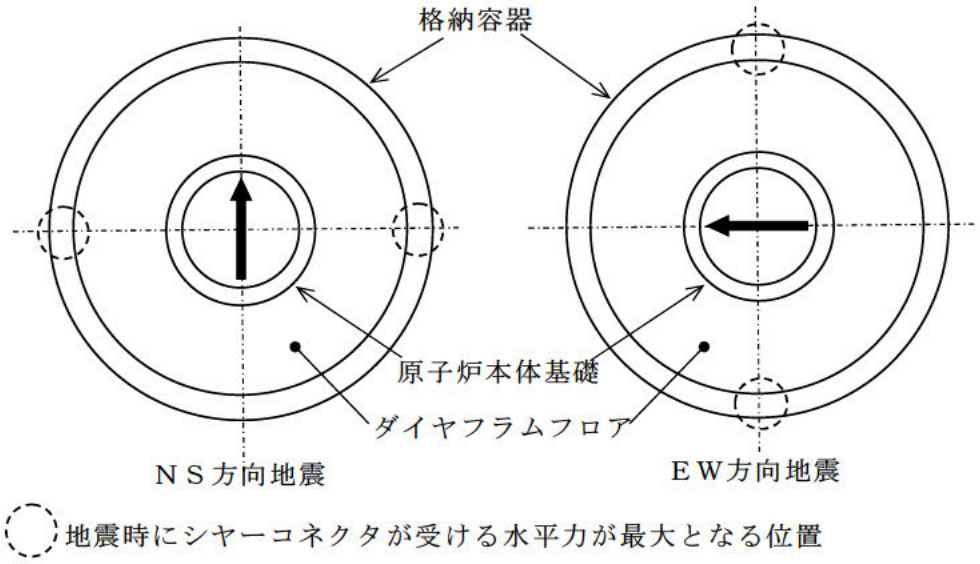
水平地震力を構造用スラブから鉄骨梁に伝達するシヤーコネクタに対する水平 2 方向の地震の影響について整理する。地震時にダイヤフラムフロア全体に加わる水平力 Q とした場合，シヤーコネクタが設置されているダイヤフラムフロア端部に加わる水平力 q は，第 4－2 図に示すとおり sin 分布として与えられるため，地震方向との角度 θ が 90° の位置で最大となることから，NS，EW 方向 で最大となる地震力の位置は異なる（第 4－3 図）。

さらに，水平 2 方向同時加振時の水平力は，第 4－4 図に示すとおり水平 1 方向加振時の最大の水平力と比較しＳＲＳＳ法を用いた場合は同値，組合せ係数法を用いた場合は最大で約 1.08 倍の値となるため，水平 2 方向同時加振の影響は軽微である。

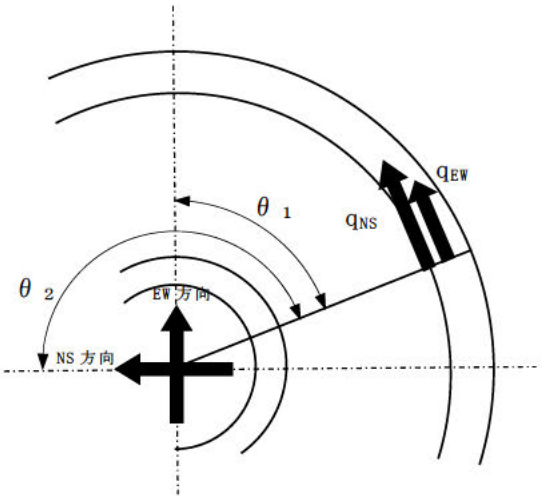


Q：地震時にダイヤフラムフロア全体が受ける水平力
q：ダイヤフラム端部に作用する水平力

第4－2図　ダイヤフラムフロア端部における水平力の分布



第 4－3 図　シヤーコネクタに与える水平 2 方向地震組合せの影響



NS 加振時水平力：$q_{NS}=Q/\pi r\times\sin\theta_1$

EW 加振時水平力：$q_{EW}=Q/\pi r\times\sin\theta_2$

$=Q/\pi r\times\sin(\pi/2+\theta_1)$

$=Q/\pi r\times\cos\theta_1$

＜組合せ係数法を用いた2方向入力時水平力＞

$$q = \max(q_{NS}+0.4\times q_{EW},\ 0.4\times q_{NS}+q_{EW})$$

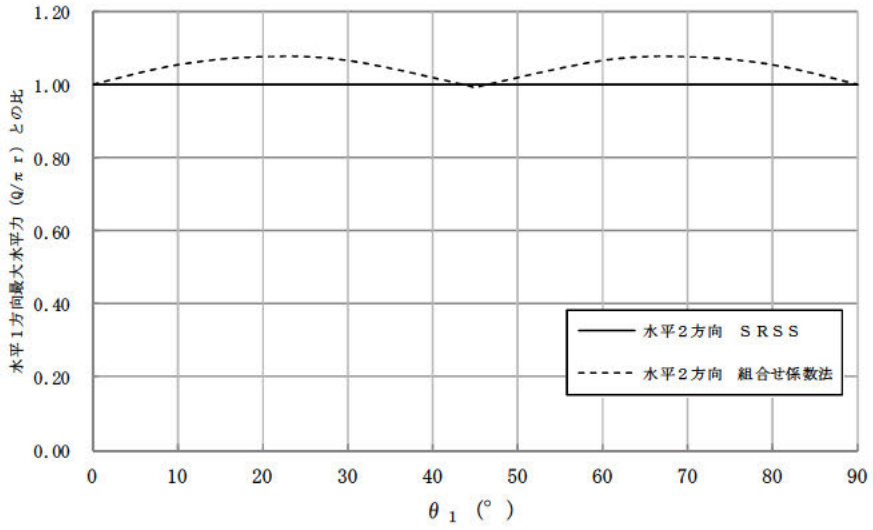
$$= Q/\pi r\times\max(\sin\theta_1+0.4\times\cos\theta_1,\ 0.4\times\sin\theta_1+\cos\theta_1)$$

＜ＳＲＳＳ法を用いた2方向入力時水平力＞

$$q = \sqrt{(q_{NS}^2+q_{EW}^2)}$$

$$= \sqrt{((Q/\pi r\times\sin\theta_1)^2+(Q/\pi r\times\cos\theta_1)^2)}$$

$$= Q/\pi r$$



第4－4図　水平2方向同時加振時の水平力分布について

5　水平2方向同時加振の影響評価について（燃料取替機）

5.1　はじめに

本項は，燃料取替機（以下「ＦＨＭ」という。）に対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。

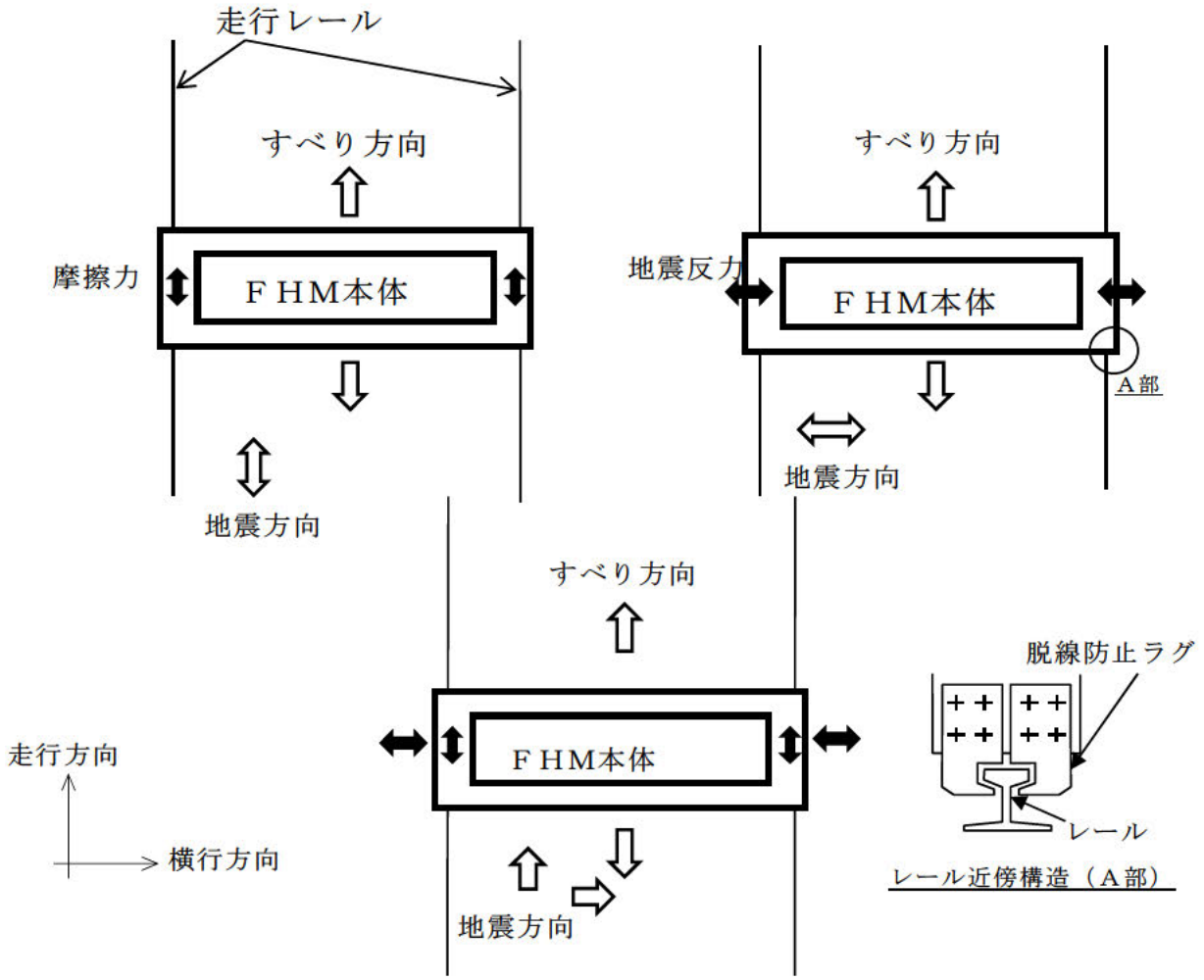
5.2　現行評価の手法

燃料取替機の負担する水平地震荷重の概念図を第5－1図に示す。

ＦＨＭはレール上を車輪で移動する構造であるため，基本的には建屋との固定はないが，地震時に横行方向（走行レールに対し直角方向）にすべりが生じた場合は，レールに沿って取り付けられている脱線防止ラグがレールの側面と接触し，ＦＨＭのすべりを制限する構造となっている。つまり，ラグとレールが接触し，ＦＨＭが横行方向に建屋と固定された体系では，地震入力がＦＨＭ本体へそのまま伝達されることが想定される。

一方，走行方向（走行レールの長手方向）については，ＦＨＭの車輪とレールの接触面(踏面)を介してＦＨＭ本体へと荷重が伝達される構造であり，その荷重は摩擦力により制限されるため，地震入力により生じる荷重は軽微（ＦＨＭ本体への影響は軽微）と考えられる。

上記により，ＦＨＭ本体の耐震評価では横行方向に対する地震応答が支配的であり，走行方向に対しては比較的軽微であると考えられるため，水平2方向同時加振の考慮として，耐震性評価で走行方向の地震応答を追加で組み合わせたとしても，従来評価の応答結果への影響は小さいと考えられる。



第５－１図　燃料取替機の負担する水平地震荷重

6.　水平２方向入力時の影響評価について（矩形配置されたボルト）

6.1　はじめに

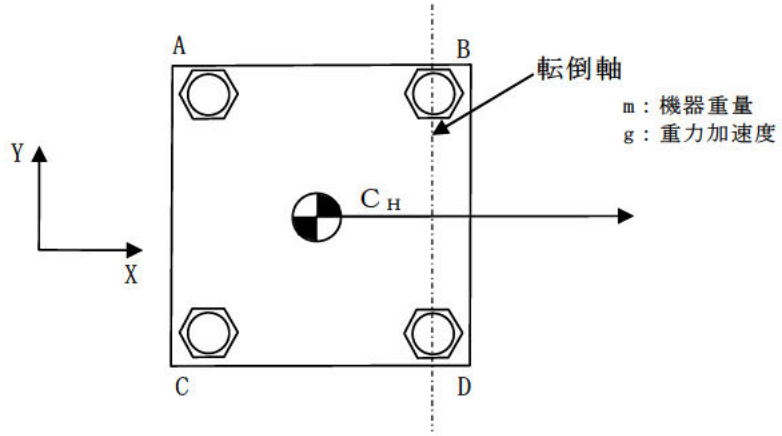
本項は，水平２方向に地震力が作用した場合の矩形配置されたボルトに対する影響検討結果をまとめたものである。強軸・弱軸が明確なものについては，弱軸方向に応答し水平２方向地震力による影響が軽微であるため，機器の形状を正方形として検討を行った。

6.2　引張応力への影響

水平１方向に地震力が作用する場合と水平２方向に地震力が作用する場合のボルトへの引張力の違いを考察する。なお，簡単のため機器の振動による影響は考えないこととする。

(1)　水平１方向に地震力が作用する場合

第6－1図のようにX方向に震度C_Hが与えられる場合を考慮する。



第6－1図　水平１方向の地震力による応答（概要）

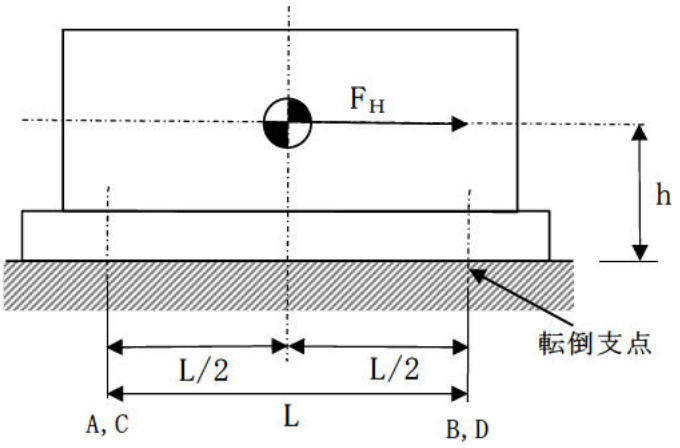
この場合，対象としている系の重心に作用する水平方向の力F_Hは，

$$F_H = mgC_H$$

と表せ，F_HによるボルトBとボルトDの中心を結んだ軸を中心に転倒

モーメントを生じる。この転倒モーメントはボルトＡ，Ｃにより負担される。

このとき，系の重心に生じる力は，第６－２図に示すとおりである。



第６－２図　水平１方向の地震力による力

第６－２図より，水平方向地震動による引張力は

$$F_b = \frac{1}{L}(mgC_Hh)$$

である。

ボルトに発生する引張応力σ_bは全引張力を断面積A_bのボルトn_f本で受けると考え，

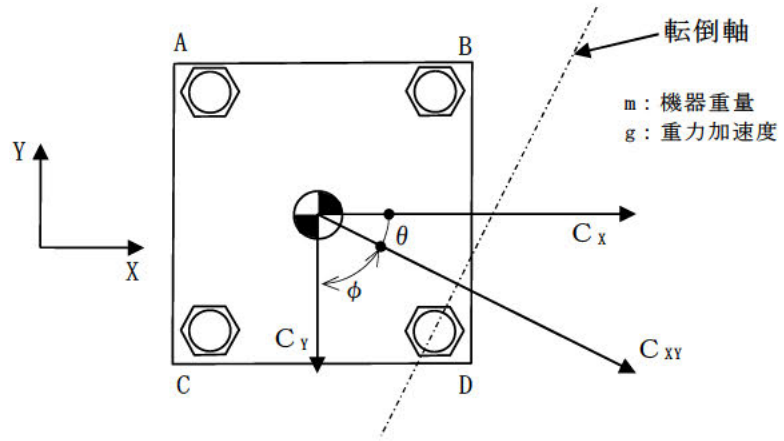
$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_f A_b}$$

となる。

(2)　水平２方向に地震力が作用する場合

第６－３図のようにＸ方向とＹ方向にそれぞれ震度C_X，C_Yが作用する場合を考慮する。なお，本検討においては，Ｘ方向とＹ方向に同時に最大

震度が発生する可能性は低いと考え，X 方向の震度と Y 方向の震度を 1:0.4（$0.4C_X = C_Y$）と仮定する。



第 6－3 図　水平 2 方向の地震力による応答（概要）

この時 $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{4}{10}\right)$ であることから，水平方向の震度 C_{XY} は

$$C_{XY} = C_X \cos\theta + C_Y \cos\phi$$

$$= \frac{5}{\sqrt{29}} C_X + 0.4 \times \frac{2}{\sqrt{29}} C_Y$$

$$= \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X$$

と表される。この時，対象としている系の重心に作用する水平方向の力 F_H は，

$$F_H = mgC_{XY} = mg\frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X$$

となる。この F_H により，転倒軸を中心に転倒モーメントが生じ，ボルト A, B, C により負担される。

水平 2 方向の地震力を受け対角方向に応答する場合，各ボルトにかかる引

張力を F_A，F_B，F_C とし，第 6－4 図に示すようにボルト D の中心を通る直線を転倒軸とすると，

転倒軸からの距離により，

$$F_A : F_B : F_C = 7 : 2 : 5$$

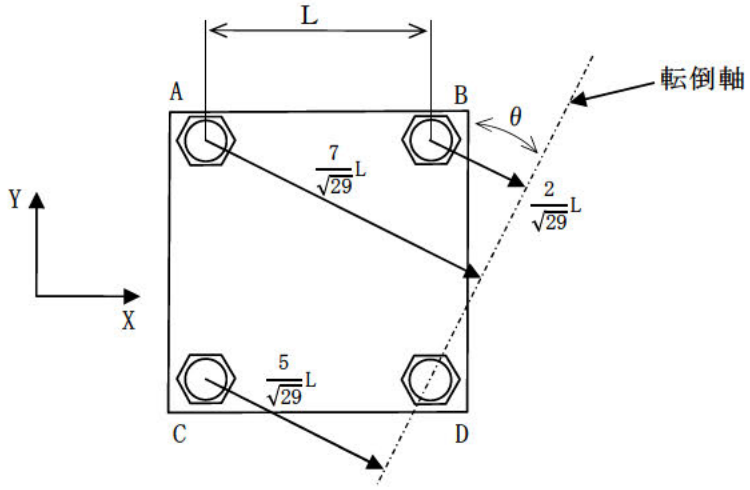
であり，転倒軸周りのボルトの軸力により発生するモーメント M は，

$$M = \frac{7}{\sqrt{29}}LF_A + \frac{2}{\sqrt{29}}LF_B + \frac{5}{\sqrt{29}}LF_C$$

$$= \frac{7}{\sqrt{29}}L \times F_A + \frac{2}{\sqrt{29}}L \times \frac{2}{7}F_A + \frac{5}{\sqrt{29}}L \times \frac{5}{7}F_A$$

$$= \frac{78}{7\sqrt{29}}LF_A$$

である。



第 6－4 図　対角方向に応答する場合の転倒軸から距離

転倒しない場合，転倒軸周りのボルトの軸力により発生するモーメント M と水平方向地震力モーメントが釣り合っているので，

$$mgC_{XY}h = \frac{78}{7\sqrt{29}}LF_A$$

であり，引張力 F_A は以下のとおりとなる。

$$F_A = \frac{7\sqrt{29}}{78L}(mgC_{XY}h)$$

以上より，最も発生応力の大きいボルトＡに発生する応力 σ_b' は

$$\sigma_b' = \frac{F_A}{A_b} = \frac{7\sqrt{29}}{78A_bL}(mgC_{XY}h)$$

であり，水平１方向地震動を考慮した場合のボルトにかかる応力 σ_b

$$\sigma_b = \frac{F_b}{2A_b} = \frac{1}{2A_bL}(mgC_HL)$$

に対して，震度 $C_{XY} = \frac{5.8}{\sqrt{29}}C_H$ であることから

$$\sigma_b' = \frac{7\sqrt{29}}{39\times 2A_bL}(mgC_{XY}h)$$

$$= \frac{7\sqrt{29}}{39\times 2A_bL}\times\frac{5.8}{\sqrt{29}}(mgC_Hh)$$

$$= \frac{40.6}{39}\sigma_b$$

$$= 1.04\sigma_b$$

となる。したがって，水平２方向入力時を考慮した場合，ボルトに発生する引張応力は増加するが，その影響は軽微である。

6.3　せん断応力への影響

せん断力は全基礎ボルト断面で負担するため，全ボルトに対するせん断力 T_b は，

$$T_b = F_H$$

であり，せん断応力τ_bは断面積A_bのボルト本数nでせん断力T_bを受けるため，

$$\tau_b = \frac{T_b}{nA_b}$$

となる。

水平1方向の地震力を考慮した場合のせん断力T_b及び水平2方向の地震力を考慮した場合のせん断力T_b'はそれぞれ，

$$T_b = mgC_X$$

$$T_b' = mg\frac{5.8}{\sqrt{29}}C_X = 1.08mgC_X$$

$$= 1.08T_b$$

となる。水平1方向及び水平2方向地震時に断面積A_b及びボルト全本数nは変わらないため，水平2方向地震を考慮した場合，ボルトに発生するせん断応力は増加するが，その影響は軽微である。

7. 水平2方向同時加振の影響について（電気盤）

7.1 はじめに

本資料は，電気盤に取り付けられている器具に対する水平2方向入力の影響をまとめたものである。

7.2 水平2方向加振の影響について

電気盤に取り付けられている器具については，1次元的な接点のON－OFFに関わる比較的単純な構造をしている。加えて，基本的にはすべて梁，扉等の強度部材に強固に固定されているため，器具の非線形応答もなく，水平2方向の加振に対しては独立に扱うことで問題ないものと考える。さらに器具の誤動作モードは，水平1方向を起因としたモードであるため，水平2方向加振による影響は軽微であると考える。

なお，念のために既往研究等において，電気盤の器具取付位置の応答加速度に対し，器具の確認済加速度が十分に高いことも確認している。

次頁より，メタクラ取付器具を代表とし，器具の構造から検討した結果をまとめる。

7.2.1 補助リレー

(1) 構造，作動機構の概要

第7－1図に補助リレーの構造及び作動機構を示す。補助リレーはコイルに通電されることにより生じる電磁力でアマチュア部を動作させ，接点の開閉を行うものである。

補助リレーのうち，固定鉄心，固定接点（A，B接点）はいずれも強固に固定されており，可動鉄心は左右方向にのみ動くことのできる構造となっている。

第 7－1 図　補助リレー構造図

(2)　水平 2 方向地震力に対する影響検討

補助リレーの誤動作モードとして以下が考えられる。

・地震力で可動鉄心が振動することにより，接点が誤接触，又は誤開放（左右方向）

ただし，補助リレーは取付部をボルト固定していること，また，器具の可動部は左右方向にのみ振動することから，誤動作にいたる事象に多次元的な影響はないと考えられる。

(3)　機能確認済加速度

参考として，発生加速度と補助リレーの既往試験における確認済加速度及び試験結果を第 7－1 表に示す。

第 7－1 表　補助リレーの発生加速度及び機能確認済加速度

方　向	前　後	左　右	上　下
発生加速度(Ｇ)	0.97	0.97	0.84
確認済加速度(Ｇ)			

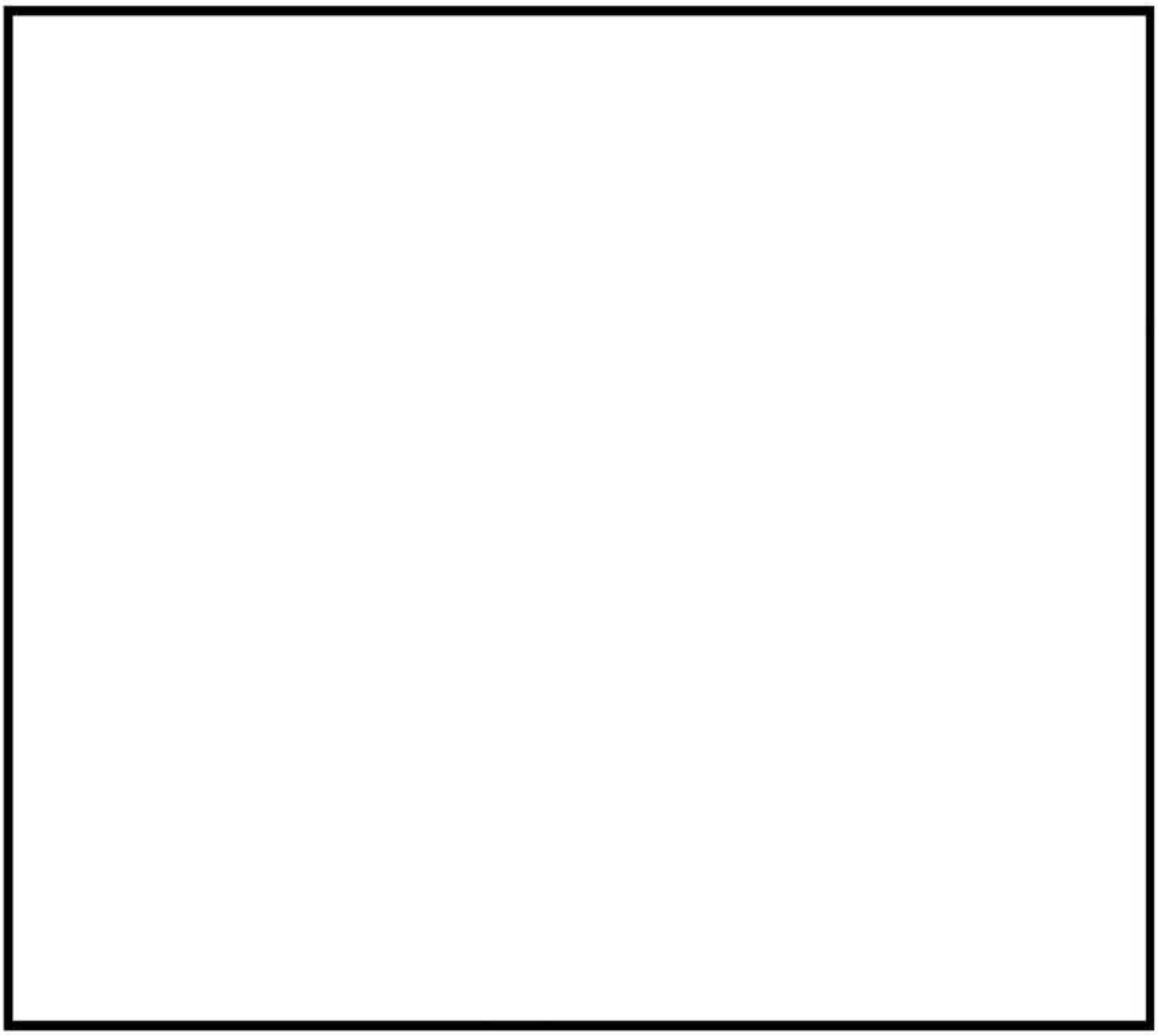
7.2.2　ノーヒューズブレーカ（ＭＣＣＢ）

(1)　構造，作動機構

第 7－2 図にＭＣＣＢの構造及び作動機構を示す。配線用遮断器には熱動電磁式と完全電磁式がある。下記に代表して熱動電磁式の動作原理と内部構造を示す。

熱動電磁式は，過電流が流れるとバイメタルが湾曲し，トリップ桿によりラッチの掛け合いが外れ，キャッチがバネにより回転し，リンクに連結された可動接点が作動し回路を遮断する。

また，短絡電流等の大電流が流れた場合は，固定鉄心の電磁力で可動鉄心が吸引されトリップ桿が作動し，以降は上述と同じ動作により回路を遮断する。



第7－2図　ＭＣＣＢ構造図

(2)　水平２方向地震力に対する影響検討

ＭＣＣＢの誤動作モードとして以下が考えられる。

・ハンドルが逆方向へ動作する（上下方向）

・接点が乖離する（前後方向，左右方向）

・ラッチが外れてトリップする（前後方向，上下方向）

上記より，ＭＣＣＢの誤動作として２方向の振動の影響が考えられる。ただし，ハンドルは１方向にしか振動できないこと，前後－左右の接点乖

離は各々独立であること（前後方向は接触－非接触，左右方向はずれによる）から，これらについては誤動作に至る事象に多次元的な影響はないものと考えられる。

ラッチ外れについては２軸の影響は無視できないと考えられるが，左右方向はラッチ外れに影響を与える誤動作モードではないため，水平２方向の影響はないものと考えられる。

(3)　機能確認済加速度

参考として，発生加速度とＭＣＣＢの既往試験における確認済加速度及び試験結果を第７－２表に示す。

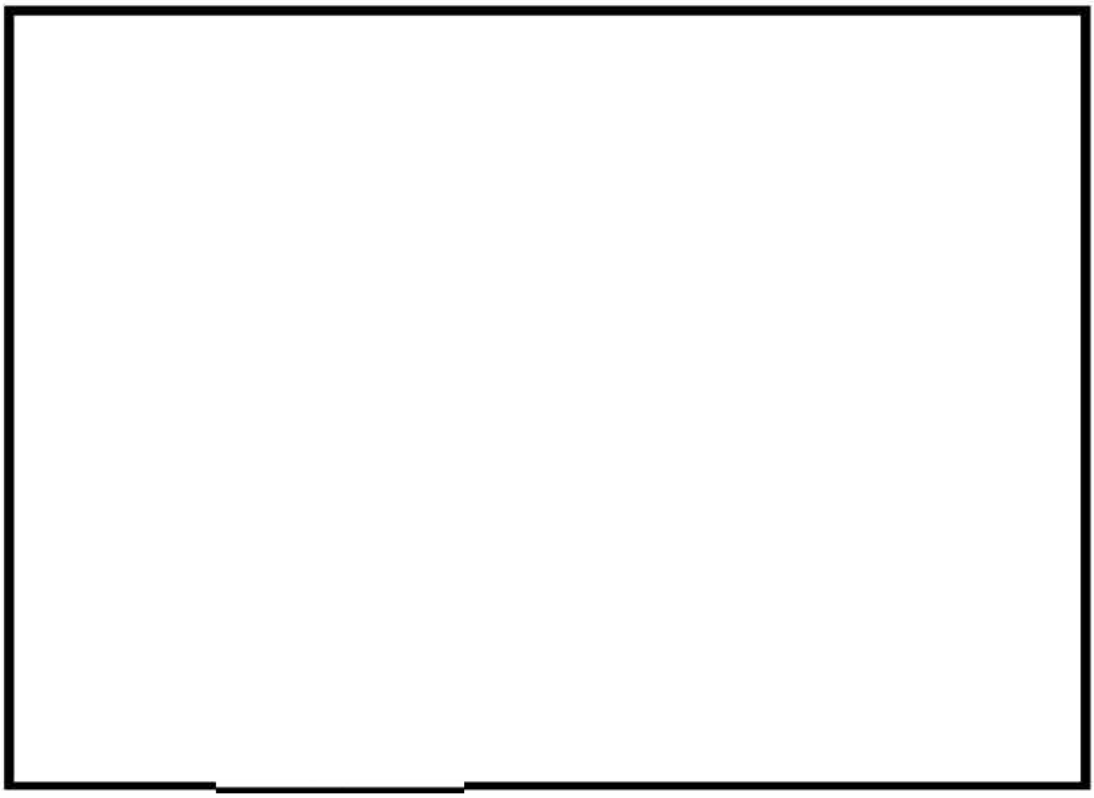
第７－２表　ＭＣＣＢの発生加速度及び機能確認済加速度

方　向	前　後	左　右	上　下
発生加速度(G)	0.97	0.97	0.84
確認済加速度(G)			

7.2.3　過電流リレー（保護リレー）

(1)　構造，作動機構の概要

第７－３図に過電流リレー(保護リレー)の構造を示す。過電流リレーは，電流コイル１個を持つ電磁石が動作トルクを発生し，永久磁石の制動により限時特性を得る円板形リレーであり，タップ値以上の過電流が流れると接点が動作し，警報や遮断器引き外しを行う。なお，過電流リレーはボルトにて盤の扉面に強固に取り付けられている。



第 7－3 図　過電流リレー

(2)　水平 2 方向地震力に対する影響検討

過電流リレーの誤動作モードとして以下が考えられる。

・誘導円板が接触し，固渋する（上下方向）

・可動接点が振動し，接点の誤接触が生じる（前後，左右方向）

誘導円板の固渋については，昭和 56 年の日本機械学会講演論文集「誘導円板型リレーの地震時誤動作に関する研究」において，誘導円板が水平 2 方向入力により，回転し接点接触により，誤動作が生じることが報告されている。しかし，平成 13 年度に行われた電力共通研究「鉛直地震動を受ける設備の耐震評価手法に関する研究」において，水平 2 方向加振時に鉛直方向加振を加えた試験を実施しており，正弦波加振試験では誘導円板の回

転挙動が発生したが，地震波加振試験では誘導円板の回転挙動が発生しないことを確認している。したがって，地震波による水平 2 方向の影響はないものと考えられる。

(3)　機能確認済加速度

参考として，発生加速度と過電流リレーの既往試験における確認済加速度及び試験結果を第 7－3 表に示す。

第 7－3 表　過電流リレーの発生加速度及び機能確認済加速度

方　向	前　後	左　右	上　下
発生加速度(G)	0.97	0.97	0.84
確認済加速度(G)			

方向性を考慮していない水平方向地震動における模擬地震波の作成方針

１．はじめに

応答スペクトルに基づく地震動として策定された基準地震動Ｓs－Ｄ１（以下「Ｓs－Ｄ１」という。）及び震源を特定せず策定する地震動として策定された基準地震動Ｓs－３１（以下「Ｓs－３１」という。）については，水平方向の地震動に方向性を考慮していないことから，水平2方向及び鉛直方向地震力の同時入力による影響検討を行う場合，水平2方向のうち新たにもう1方向の模擬地震波を作成し入力する等の方法が考えられる。本資料では，水平2方向のうち新たにもう1方向の模擬地震波の作成方針を示すものである。

２．模擬地震波の作成方針

応答スペクトルに基づく地震動及び震源を特定せず策定する地震動における模擬地震波の作成方針を示す。

(1)　応答スペクトルに基づく地震動における模擬地震波

応答スペクトルに基づく地震動として策定された基準地震動の模擬地震波については，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，Ｓs－Ｄ１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作成する。

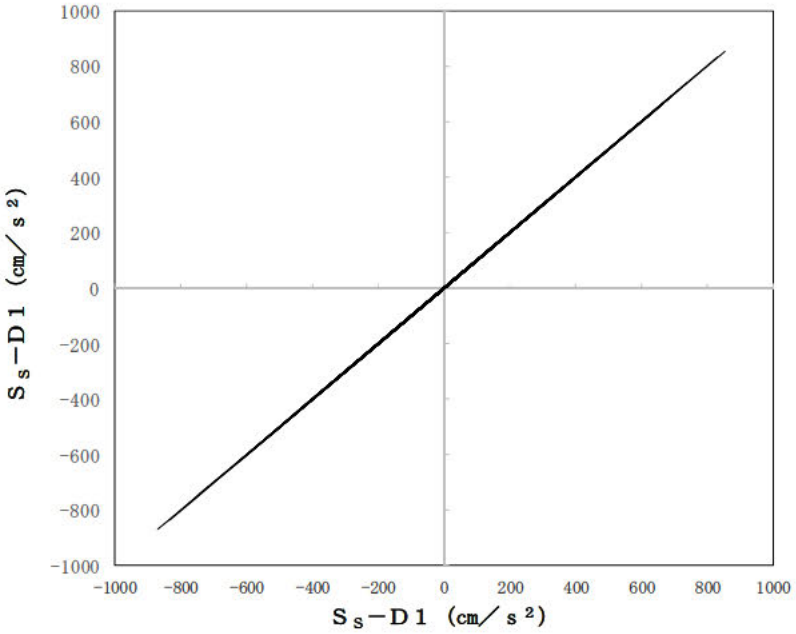
(2)　震源を特定せず策定する地震動における模擬地震波

Ｓs－３１については，2004年北海道留萌支庁南部地震（以下「留萌地震」という。）の観測記録より策定された地震動である。水平方向の地震動は，ＥＷ方向の観測記録から推定される基盤相当位置の地震動に基づき敷地地盤の物性等を踏まえて作成されている。水平2方向の影響評価に用いる模擬地震波については，Ｓs－３１を作成した方法と同一の方法により，

ＮＳ方向の観測記録を用いて地震波を作成する。

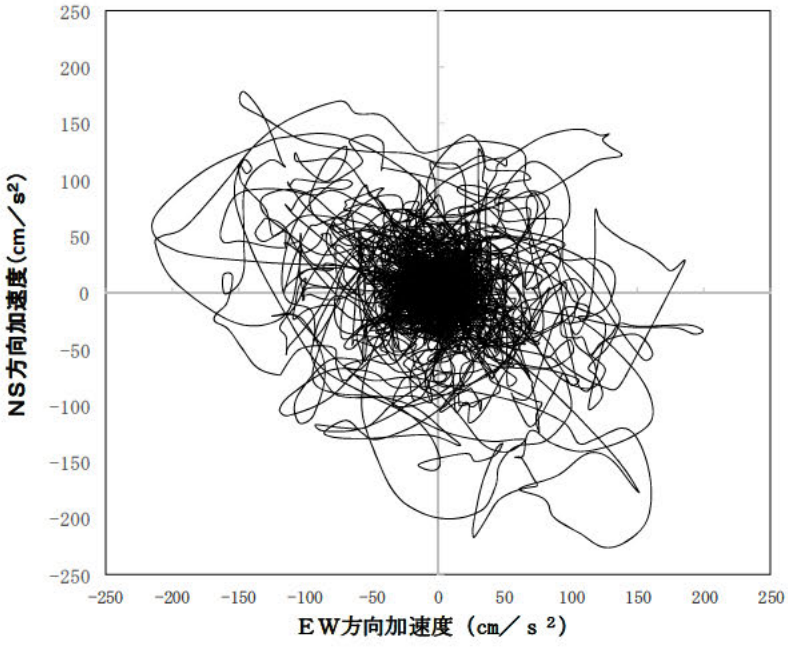
同位相の模擬地震波を2方向に入力した場合の例として，S_s－Ｄ１を2方向に入力した場合のオービットを第1図に，位相の異なる地震波を2方向に入力した例として，東北地方太平洋沖地震における原子炉建屋での観測記録のオービットを第2図に示す。

第1図に示すように同位相の模擬地震波を入力した場合は，45°方向に直線的な軌跡を示すが，観測記録として得られた東北地方太平洋沖地震によるオービットは第2図に示すようにランダムな軌跡となる。模擬地震波の作成においては，第2図に示すような位相差によって生じるランダムな軌跡を示す模擬地震波を作成する。



第1図　Ｓｓ－Ｄ１を水平2方向に入力した場合のオービット

（同位相の模擬地震波を2方向入力した場合の傾向）



第2図　東北地方太平洋沖地震における原子炉建屋(EL.-4.0m)のオービット

（位相が異なる地震波を2方向入力した場合の傾向）