

- 凡例
- ① 母体地層 (母体地層)
 - ② 母体地層上部 (母体地層上部)
 - ③ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ④ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑤ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑥ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑦ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑧ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑨ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑩ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑪ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑫ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑬ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑭ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑮ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑯ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑰ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑱ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑲ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ⑳ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉑ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉒ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉓ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉔ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉕ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉖ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉗ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉘ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉙ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉚ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉛ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉜ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉝ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉞ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㉟ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊱ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊲ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊳ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊴ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊵ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊶ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊷ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊸ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊹ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊺ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊻ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊼ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊽ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊾ 母体地層下部 (母体地層下部)
 - ㊿ 母体地層下部 (母体地層下部)

第5-2図 敷地内地質断面図

6. 地盤の速度構造

6.1 入力地震動策定に用いる地下構造モデル

入力地震動の設定に用いる地下構造モデルについては、解放基盤表面（T.M.S.L. - 70m）から地震応答解析モデルの基礎底面位置の鷹架層をモデル化するとともに、地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造及び対象建物・構築物の直下又は周辺の地質・速度構造の特徴を踏まえて適切に設定する。

なお、地下構造モデルの設定については、繰返し三軸試験による地下構造のひずみ依存特性を解析用地盤物性値として用いる。

6.2 地震応答解析に用いる解析モデル

安全冷却水B冷却塔の地下構造モデルを第6-1表に、入力地震動算定の概念図を第6-1図に示す。安全冷却水B冷却塔は直下において速度構造データが得られていないことから、近傍のPS検層孔として制御建屋直下のPS検層孔を選定する。第6-2図に安全冷却水B冷却塔に係るPS検層孔の位置図を示す。

なお、今回申請対象施設以外の解析モデルについては、当該施設の申請時において示す。

また、有効応力解析コード「FLIP」では、平均有効主応力の関数式にて動的変形特性をモデル化する。

第6-1表 入力地震動の策定に用いる地下構造モデル（安全冷却水B冷却塔）

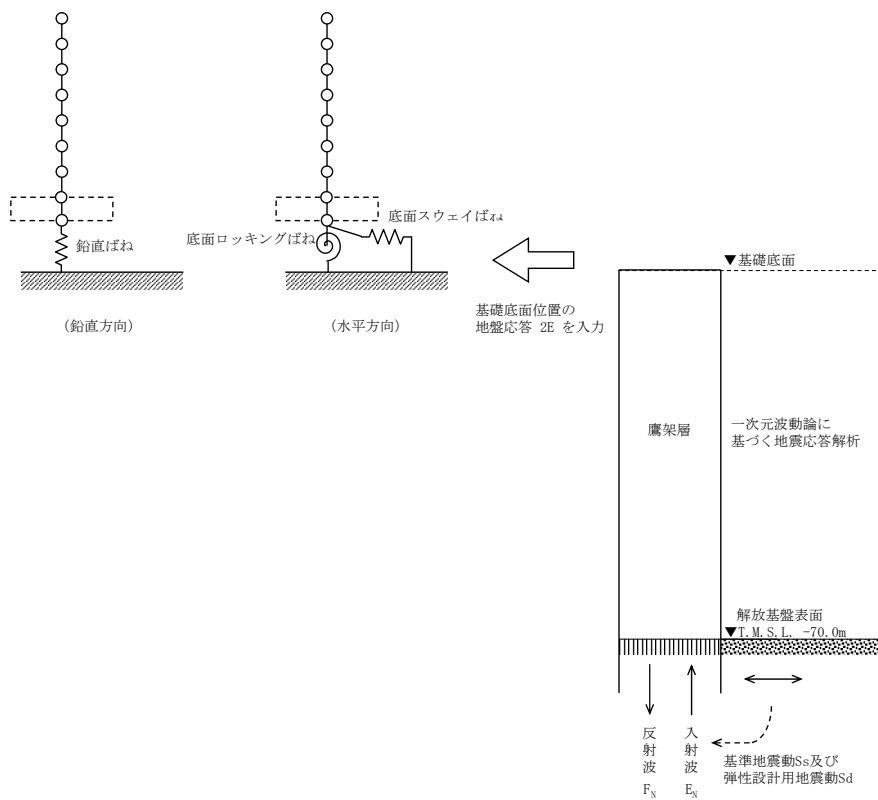
標高 T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下率 $G/G_0-\gamma$	減衰定数 $h-\gamma$
▽基礎底面 53.80						
▽MMR下端 39.00	MMR	*1	*1	*1	*1	
37.08	細粒砂岩	18.3	680	1910	*2	
36.63	粗粒砂岩				*3	
9.02	細粒砂岩	18.1	940	2040	*2	
-25.57	泥岩（下部層）	16.9	790	1880	*4	
▽解放基盤表面 -70.00	泥岩（下部層）	16.9	790	1880		—

*1：支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし，MMR直下の支持地盤の物性値を設定する。

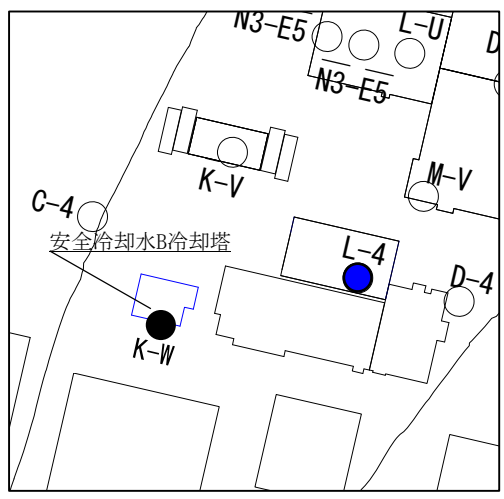
*2：第3-1図（6）に示す細粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。

*3：第3-1図（9）に示す粗粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。

*4：第3-1図（5）に示す泥岩（下部層）のひずみ依存特性を設定する。



第6-1図 入力地震動算定の概念図
(安全冷却水B冷却塔)



●：地盤モデルの作成に用いるPS検層孔

第 6-2 図 安全冷却水B冷却塔の地盤モデル作成に用いる PS 検層孔位置図

IV－1－1－3

重要度分類及び重大事故等対処施設 の設備分類の基本方針

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 安全機能を有する施設の重要度分類	1
2.1 耐震設計上の重要度分類	1
2.2 クラス別施設	2
2.3 耐震重要度分類上の留意事項	4
2.4 再処理施設の区分	5
2.4.1 区分の概要	5
2.4.2 各区分の定義	5
2.4.3 間接支持機能及び波及的影響	5
3. 安全機能を有する施設の重要度分類の取合点	7
4. 重大事故等対処施設の設備分類	9
4.1 耐震設計上の設備分類	9
4.2 設備分類上の留意事項	9
4.3 重大事故等対処施設の区分	9
4.4 重大事故等対処施設の設備分類の取合点	9

1. 概要

本資料は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「3. 耐震設計上の重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類」に基づき、再処理施設の耐震設計上の重要度分類についての基本方針について説明するものである。

なお、重大事故等対処施設の設備分類については次回以降に詳細を説明する。

2. 安全機能を有する施設の重要度分類

2.1 耐震設計上の重要度分類

安全機能を有する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

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であって、環境への影響が大きいもの。

- a. その破損又は機能喪失により臨界事故を起こすおそれのある施設
- b. 使用済燃料を貯蔵するための施設
- c. 高レベル放射性液体廃棄物を内蔵する系統及び機器並びにその冷却系統
- d. プルトニウムを含む溶液を内蔵する系統及び機器
- e. 上記 c. 及び d. の系統及び機器から放射性物質が漏えいした場合に、その影響の拡大を防止するための施設
- f. 上記 c., d. 及び e. に関連する施設で放射性物質の外部への放出を抑制するための施設
- g. 上記 a. から f. の施設の機能を確保するために必要な施設

(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クラスに属する施設と比べ小さい施設。

- a. 放射性物質を内蔵している施設であって、Sクラスに属さない施設（ただし、内蔵量が少ないか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十分小さいものは除く。）
- b. 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

(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 クラス別施設

耐震設計上の重要度分類によるクラス別施設を以下に示す。

(1) Sクラスの施設

- a. その破損又は機能喪失により臨界事故を起こすおそれのある施設
 - (a) 形状寸法管理を行う設備のうち、平常運転時その破損又は機能喪失により臨界を起こすおそれのある設備。
- b. 使用済燃料を貯蔵するための施設
 - (a) 使用済燃料受入れ設備の燃料取出し設備、使用済燃料貯蔵設備の燃料貯蔵設備、燃料移送設備、燃料送出し設備のプール、ピット、移送水路、ラック、架台。
- c. 高レベル放射性液体廃棄物を内蔵する系統及び機器並びにその冷却系統
 - (a) 高レベル廃液を内蔵する系統及び機器のうち安全上重要な施設。
- d. プルトニウムを含む溶液を内蔵する系統及び機器
 - (a) プルトニウムを含む溶液を内蔵する系統及び機器のうち安全上重要な施設。
- e. 上記 c. 及び d. の系統及び機器から放射性物質が漏えいした場合に、その影響の拡大を防止するための施設
 - (a) 上記 c. 及び d. のSクラスの設備を収納するセル等及びせん断セル。
- f. 上記 c., d. 及び e. に関連する施設で放射性物質の外部への放出を抑制するための施設
 - (a) 上記 c. 及び d. のSクラスの機器の廃ガス処理設備のうち安全上重要な施設。
 - (b) 上記 e. のSクラスのセル等の換気設備のうち安全上重要な施設。
 - (c) 上記 e. のSクラスのセル等を収納する構築物の換気設備のうち安全上重要な施設。
- g. 上記 a. ～f. の施設の機能を確保するために必要な施設
 - (a) 非常用所内電源系統、安全圧縮空気系及び安全蒸気系。
 - (b) 安全冷却水系及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の使用済燃料の貯蔵施設の使用済燃料貯蔵設備のプール水浄化・冷却設備のプール水冷却系(以下「プール水冷却系」という。)
 - (c) 安全保護回路及び保護動作を行う機器。
 - (d) 安全上重要な施設の漏えい液を受ける漏えい液受皿の集液溝の液位警報及び漏えい液受皿から漏えい液を回収するための系統のうち安全上重要な施設。
 - (e) 計測制御系統施設等に係る安全上重要な施設のうち、地震後においても、その機能が継続して必要な施設。
- h. その他の施設

- (a) 固化セル移送台車。
- (b) ガラス固化体貯蔵設備の収納管，通風管。
- (c) ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備のうち貯蔵室から排風機までの範囲。
- (d) 使用済燃料貯蔵設備の補給水設備。
- (e) その機能喪失により臨界に至る可能性のある計測制御系統施設に係る安全上重要な施設は，Sクラスとするか又は検出器の故障を検知し警報を発する故障警報及び工程停止のための系統をSクラスとする。
- (f) 制御建屋中央制御室換気設備。
- (g) 水素掃気用の安全圧縮空気系はSクラスとする。
また，Sクラスの水素掃気用の安全圧縮空気系が接続されている機器は，溶液の放射線分解により発生する水素の爆発を適切に防止するため，Sクラスとする。
- (h) 遮蔽設備のうち安全上重要な施設。

(2) Bクラスの施設

- a. 放射性物質を内蔵している施設であって，Sクラスに属さない施設(ただし，内蔵量が少ないか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十分小さいものは除く。)
- (a) 使用済燃料貯蔵設備のプール水浄化系。
- (b) 高レベル廃液を内蔵する設備のうち，溶解施設，分離施設，高レベル廃液処理設備，高レベル廃液ガラス固化設備の系統及び機器。
- (c) プルトニウムを含む溶液を内蔵する設備のうち，溶解施設，分離施設，精製施設，ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の系統及び機器。
- (d) ウランを内蔵する系統及び機器。
- (e) プルトニウムを含む粉体を内蔵する系統及び機器。
- (f) 酸回収設備及び溶媒回収設備。
- (g) 低レベル廃液処理設備，ただし，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設等からの洗濯廃液等，床ドレンの一部，試薬ドレン，手洗イドレン，空調ドレンに係る設備及び海洋放出管の一部を除く。
- (h) 低レベル固体廃棄物処理設備。
- (i) 分析設備。
- b. 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
- (a) Bクラスの設備を収納するセル等。
- (b) Bクラスの機器の廃ガス処理設備のうち，塔槽類から排風機を経て弁までの

範囲。

- (c) Bクラスのセル等の換気設備のうち、セル等から排風機を経てダンパまでの範囲。

c. その他の施設

- (a) 放射性物質を取り扱う移送機器及び装置類。ただし、以下の設備を除く。
 - イ. 放射性物質の環境への放出のおそれがない移送機器及び装置類。
 - ロ. 放射性物質の濃度が非常に低いか、又は内蔵量が非常に小さいものを取り扱う移送機器及び装置類。
- (b) 主要な遮蔽設備。

(3) Cクラスの施設

上記Sクラス及びBクラスに属さない施設。

2.3 耐震重要度分類上の留意事項

- (1) 再処理施設の安全機能は、その機能に直接的に関連するもののほか、補助的な役割をもつもの及び支持構造物等の間接的な施設を含めて健全性を保持する観点で、これらを主要設備等、補助設備、直接支持構造物、間接支持構造物及び波及的影響を検討すべき設備に区分する。

安全上要求される同一の機能上の分類に属する主要設備等、補助設備及び直接支持構造物については同一の耐震重要度とするが、間接支持構造物の支持機能及び波及的影響の評価については、それぞれ関連する設備の耐震設計に適用される地震動に対して安全上支障がないことを確認する。

- (2) ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の貯蔵ホールは、基準地震動にて臨界安全が確保されていることの確認を行う。
- (3) 上位の分類に属する設備と下位の分類に属する設備間で液体状の放射性物質を移送するための配管及びサンプリング配管のうち、明らかに取扱い量が少ない配管は、設備のバウンダリを構成している範囲を除き、下位の分類とする。
- (4) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の定量ポット、中間ポット及び脱硝装置のグローブボックスは、収納するSクラスの機器へ波及的影響を及ぼさない設計とする。
- (5) 分離施設の補助抽出器中性子検出器の計数率高による工程停止回路及び遮断弁、抽出塔供給溶解液流量高による送液停止回路及び遮断弁、抽出塔供給有機溶媒液流量低による工程停止回路及び遮断弁、第1洗浄塔洗浄廃液密度高による工程停止回路及び遮断弁及び精製施設のプルトニウム濃縮缶に係る注水槽の液位低による警報及び注水槽は、上位の分類に属するものへ波及的影響を及ぼさない設計とする。
- (6) 竜巻防護対策設備は、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。

- (7) 溢水防護設備は、地震及び地震を起因として発生する溢水によって安全機能を有する施設のうち、再処理施設内部で想定される溢水に対して、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止等の安全機能を維持するために必要な設備の安全機能が損なわれない設計とする。
- (8) 化学薬品防護設備は、地震及び地震を起因として発生する化学薬品の漏えいによって安全機能を有する施設のうち、再処理施設内部で想定される化学薬品の漏えいに対して、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止等の安全機能を維持するために必要な設備の安全機能が損なわれない設計とする。
- (9) 主排気筒及びその排気筒モニタのSクラスとBクラス以下の配管又はダクトの取合いは、Bクラス以下の廃ガス処理設備又は換気設備の機能が喪失したとしても、Sクラスの廃ガス処理設備又は換気設備に影響を与えないようにする。

2.4 再処理施設の区分

2.4.1 区分の概要

当該施設に課せられる機能は、その機能に直接的に関連するもののほか、補助的な役割を持つもの、支持構造物等の間接的な施設を含めた健全性が保たれて初めて維持し得るものであることを考慮し、これらを主要設備等、補助設備、直接支持構造物、間接支持構造物及び波及的影響を考慮すべき施設に区分する。

2.4.2 各区分の定義

各区分の設備は次のものをいう。

- (1) 主要設備等とは、当該機能に直接的に関連する設備及び構築物をいう。
- (2) 補助設備とは、当該機能に間接的に関連し、主要設備等の補助的役割を持つ設備をいう。
- (3) 直接支持構造物とは、主要設備等、補助設備に直接取り付けられる支持構造物、又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。
- (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。
- (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ものの破損によって上位の分類に属するものに波及的影響を及ぼすおそれのある施設をいう。波及的影響を考慮すべき施設の検討については、「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」に示す。

2.4.3 間接支持機能及び波及的影響

同一系統設備に属する主要設備等、補助設備及び直接支持構造物については同一の耐震重要度とするが、間接支持構造物の支持機能及び設備相互間の影響につ

いては、それぞれ関連する設備の耐震設計に適用される地震動に対して安全上支障ないことを確認するものとする。

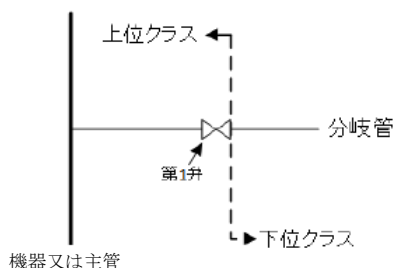
安全機能を有する施設の耐震設計上の重要度分類を第 2.4-1 表に、安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表を第 2.4-2 表に示す。

なお、第 2.4-2 表においては、申請書本文「第 2 章 表 1 主要設備リスト」に示す建物・構築物及び機器・配管系について、「IV-2 再処理施設の耐震性に関する計算書」に耐震計算書を添付する施設(Sクラス施設、波及的影響を考慮する施設)を示す。また、配管系については、「IV-1-1-11-1 配管の耐震支持方針 別紙」及び「IV-1-1-11-2 ダクトの耐震支持方針 別紙」に直管部標準支持間隔を添付する施設を示す。

同表には、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(以下「検討用地震動」という。)を併記する。

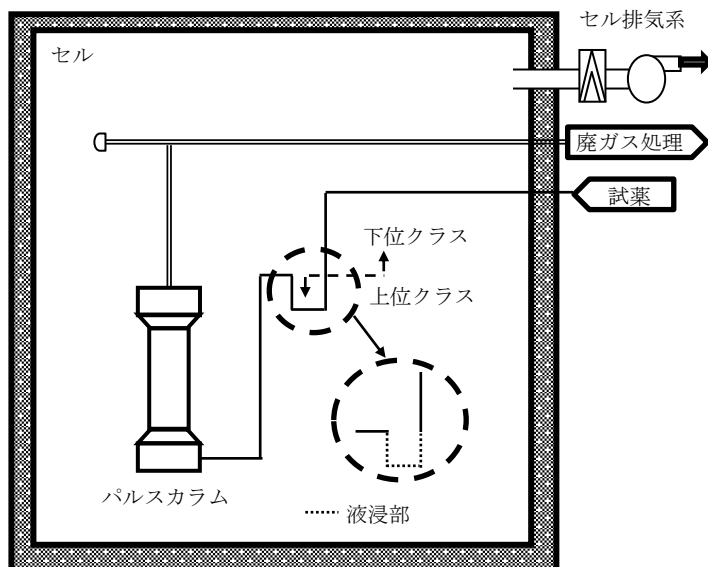
3. 安全機能を有する施設の重要度分類の取合点

- (1) 機器とそれに接続する配管系又は配管系の中で重要度分類が異なる場合の取合点は、原則として、上位クラス側の第1弁とする。取合点となる第1弁は、上位の重要度分類に属するものとする(第3-1図参照)。



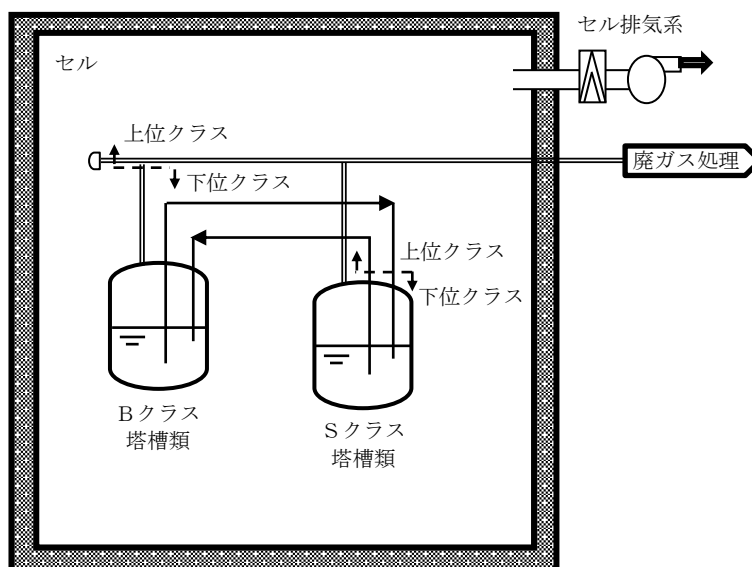
第3-1図 配管系中の取合点

- (2) 再処理施設のセル内へと試薬等を供給する系統においては、保守・点検を必要としない水封により放射性物質を閉じ込める設計としている。水封による重要度分類の取合点を設定する場合は、水封している液浸部により上位クラス側から下位クラス側への放射性流体の逆流を防止する設計とし、取合点となる液浸部は、上位の重要度分類に属するものとする(第3-2図参照)。



第3-2図 水封による取合点

- (3) セル内における気体廃棄物の廃棄施設は、弁の故障などにより流路が阻害されることがないように、弁は介さずに上位クラス配管との接続部を取合点とし、気体状の放射性物質を保持している下位クラスの配管等が損傷した場合においても、セル内に閉じ込め、換気設備による放出経路維持等により施設全体として放射性物質を閉じ込める設計としている。また、溶液の移送を行う配管は塔槽類に接続されており、塔槽類を介して気体廃棄物の廃棄施設に接続されることから、上位クラスの塔槽類との接続位置を取合点とする(第3-3図参照)。



第3-3図 弁、水封を介さない取合点

4. 重大事故等対処施設の設備分類

4.1 耐震設計上の設備分類

重大事故等対処施設の設備分類については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

4.2 設備分類上の留意事項

重大事故等対処施設の設備分類上の留意事項については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

4.3 重大事故等対処施設の区分

重大事故等対処施設の区分については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

4.4 重大事故等対処施設の設備分類の取合点

重大事故等対処施設の設備分類の取合点については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (1/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
S	(a) その破損又は機能喪失により臨界事故を起こすおそれのある施設		溶解槽 (連続式) 抽出塔 プルトニウム濃縮液一時貯槽等*8	S S S			機器等の支持構造物	S	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	S _s S _s S _s S _s		
	(b) 使用済燃料を貯蔵するための施設	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	燃料取出しピット 燃料仮置きピット 燃料仮置きラック 燃料貯蔵プール 燃料貯蔵ラック 燃料送出しピット バスケット仮置き架台 プール水冷却系 補給水設備	S S S S S S S S S	冷却水設備安全冷却水系 第1非常用ディーゼル発電機 第1非常用蓄電池	S S S	機器等の支持構造物	S	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	S _s	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン 燃料取出し装置 燃料移送水中台車 燃料取扱装置 バスケット取扱装置 バスケット搬送機 第1切断装置*9	S _s S _s S _s S _s S _s S _s S _s
	(c) 高レベル放射性液体廃棄物を内蔵する系統及び機器並びにその冷却系統	溶解施設	不溶解残渣回収槽	S	冷却水設備安全冷却水系 第2非常用ディーゼル発電機 第2非常用蓄電池	S S S	機器等の支持構造物	S	前処理建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s		
		分離施設	TBP洗浄塔 抽出廃液受槽 抽出廃液中間貯槽 抽出廃液供給槽 第4一時貯留処理槽 第6一時貯留処理槽	S S S S S S	冷却水設備安全冷却水系 第2非常用ディーゼル発電機 第2非常用蓄電池	S S S	機器等の支持構造物	S	分離建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s		

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (2/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
S	(c) 高レベル放射性 液体廃棄物を内蔵す る系統及び機器並び にその冷却系統 (つづき)	液体廃棄物の廃棄施設	高レベル廃液供給槽 高レベル廃液濃縮缶 高レベル濃縮廃液貯槽 不溶解残渣廃液貯槽 高レベル廃液共用貯槽 高レベル濃縮廃液一時貯槽 不溶解残渣廃液一時貯槽	S S S S S S S	冷却水設備安全冷却水系 (中間熱交換器を含む)	S	機器等の支持構造物	S	分離建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s S _s		
		固体廃棄物の廃棄施設	ガラス溶融炉 高レベル廃液混合槽 供給液槽 供給槽 固化セル移送台車	S S S S S	冷却水設備安全冷却水系 第2非常用ディーゼル発電機 第2非常用蓄電池 固化セル移送台車 上の質量高によるガラス流下停止回路 結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路 ガラス溶融炉の流下停止系	S S S S S S S	機器等の支持構造物	S	高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s		
		収納管, 通風管		S				機器等の支持構造物	S	高レベル廃液ガラス固化建屋 第1ガラス固化体貯蔵建屋	S _s S _s	

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (3/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
S	(d) プルトニウムを 含む溶液を内蔵する 系統及び機器	溶解施設	溶解槽 (連続式) 第1よう素追出し槽 第2よう素追出し槽 中間ポット 清澄機 (遠心式) 中継槽 リサイクル槽 計量前中間貯槽 計量・調整槽 計量補助槽 計量後中間貯槽 ハル洗浄槽*10 水パッファ槽*10	S S S S S S S S S S S S S	冷却水設備安全冷 却水系 第2非常用ディー ゼル発電機 第2非常用蓄電池 可溶性中性子吸収 材緊急供給回路及 びせん断停止回路 可溶性中性子吸収 材緊急供給系	S S S S S S	機器等の支持構造 物	S	前処理建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s		
		分離施設	抽出塔 第1洗浄塔 第2洗浄塔 溶解液中間貯槽 溶解液供給槽 プルトニウム分配塔 ウラン洗浄塔 プルトニウム溶液 TBP洗浄器 プルトニウム溶液受槽 プルトニウム溶液中間 貯槽 第1一時貯留処理槽 第2一時貯留処理槽 第3一時貯留処理槽 第7一時貯留処理槽 第8一時貯留処理槽 プルトニウム洗浄器*10 第5一時貯留処理槽*10 第9一時貯留処理槽*10 第10一時貯留処理槽*10	S S S S S S S S S S S S S S S S S S S	冷却水設備安全冷 却水系 第2非常用ディー ゼル発電機 第2非常用蓄電池	S S S S	機器等の支持構造 物	S	分離建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s		

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (5/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6		
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7	
S	(d) プルトニウムを 含む溶液を内蔵する 系統及び機器 (つづき)	脱硝施設	硝酸プルトニウム貯槽 混合槽 一時貯槽 定量ポット 中間ポット 脱硝装置	S S S S S	冷却水設備安全冷 却水系 第2非常用ディー ゼル発電機 第2非常用蓄電池	S S S	機器等の支持構造 物	S	ウラン・プルトニ ウム混合脱硝建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s	グローブボックス (定量ポット、中 間ポット及び脱硝 装置) *11	S _s	
		酸及び溶 媒の回収 施設	溶媒回収設備第1洗浄 器*10	S			機器等の支持構造 物	S	分離建屋	S _s			
	(e) 上記 (c) 及び (d) の系統及び機器 から放射性物質が漏 えいした場合に、そ の影響の拡大を防止 するための施設	セル等	高レベル放射性液体廃 棄物又はプルトニウム を含む溶液を内蔵する Sクラスの系統及び機 器を収納するセル、グ ローブボックス及び配 管収納容器並びにせん 断セル*11	S									
		その他再 処理設備 の附属施 設	蒸気供給設備安全蒸気 系	S	第2非常用ディー ゼル発電機 第2非常用蓄電池	S S	機器等の支持構造 物	S	前処理建屋 分離建屋 高レベル廃液ガラ ス固化建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s S _s S _s			

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (6/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物**4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
S	(f) 上記(c), (d)及び(e)に関連する施設で放射性物質の外部への放出を抑制するための施設	気体廃棄物の廃棄施設	せん断処理・溶解廃ガス処理設備	S	第2非常用ディーゼル発電機 第2非常用蓄電池 せん断処理・溶解廃ガス処理設備の系統の圧力警報	S S S	機器等の支持構造物	S	前処理建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s		
			Sクラスの塔槽類の塔槽類廃ガス処理設備	S	第2非常用ディーゼル発電機 第2非常用蓄電池 Sクラスの廃ガス処理設備の系統の圧力警報 高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口 温度高による加熱停止回路	S S S S	機器等の支持構造物	S	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋 制御建屋 洞道	S _s S _s S _s S _s S _s S _s S _s S _s		
			高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備	S	第2非常用ディーゼル発電機 第2非常用蓄電池 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の系統の圧力警報	S S S	機器等の支持構造物	S	高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s		

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (7/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6		
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7	
S	(f) 上記 (c) , (d) 及び (e) に関連する施設で放射性物質の外部への放出を抑制するための施設 (つづき)	気体廃棄物の廃棄施設	Sクラスのセル等の排気系及び建屋排気フィルタユニットから建屋排風機を経てダンパまでの範囲	S	第2非常用ディーゼル発電機 第2非常用蓄電池 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備のセル内クーラ	S S S	機器等の支持構造物	S	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋 制御建屋 洞道	S _s S _s S _s S _s S _s S _s S _s S _s			
		ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備 (貯蔵室から排風機までの範囲)	S	第2非常用ディーゼル発電機 第2非常用蓄電池	S S	機器等の支持構造物	S	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s				
		主排気筒	S					支持鉄塔, 基礎	S _s				
		液体廃棄物の廃棄施設	高レベル廃液濃縮缶凝縮器 減衰器	S S				機器等の支持構造物	S	分離建屋	S _s		
		放射線管理施設	主排気筒の排気筒モニタ	S	第2非常用ディーゼル発電機 第2非常用蓄電池	S S	機器等の支持構造物	S	主排気筒管理建屋 非常用電源建屋 制御建屋	S _s S _s S _s			

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (8/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
S	(g) 上記 (a) ~ (f) の施設の機能を 確保するための設備 (非常用所内電源系 統、安全圧縮空気 系、安全蒸気系及び 安全冷却水系)	その他再 処理設備 の附属施 設	非常用所内電源系統 第1非常用ディーゼル 発電機 第1非常用蓄電池 重油タンク 第2非常用ディーゼル 発電機 第2非常用蓄電池 燃料油貯蔵タンク 安全圧縮空気系 空気圧縮機 空気貯槽 安全蒸気系 ボイラ 安全冷却水系 冷却塔 冷却水循環ポンプ	S S S S S S S S S S S S S S S			機器等の支持構造 物	S	使用済燃料受入 れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニ ウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラ ス固化建屋 非常用電源建屋 制御建屋 洞道	S _s S _s S _s S _s S _s S _s S _s S _s S _s S _s	北換気筒*12	S _s

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (9/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
S	(g) 上記 (a) ~ (f) の施設の機能を 確保するための設備 (安全保護回路及び 保護動作を行う機 器)	-	高レベル廃液濃縮缶加 熱蒸気温度高による加 熱停止回路及び遮断弁	S			機器等の支持構造 物	S	前処理建屋	S _s		
			逆抽出塔溶液温度高に よる加熱停止回路及び 遮断弁	S					分離建屋	S _s		
			分離施設のウラン濃縮 缶加熱蒸気温度高によ る加熱停止回路及び遮 断弁	S					精製建屋	S _s		
			プルトニウム濃縮缶加 熱蒸気温度高による加 熱停止回路及び遮断弁	S					高レベル廃液ガラ ス固化建屋	S _s		
			第2酸回収系の蒸発缶 加熱蒸気温度高による 加熱停止回路及び遮断 弁	S					制御建屋	S _s		
			可溶性中性子吸収材緊 急供給回路及びせん断 停止回路並びに可溶性 中性子吸収材緊急供給 系	S								
			固化セル移送台車上の 質量高によるガラス流 下停止回路及びガラス 溶融炉の流下停止系	S								
			プルトニウム洗浄器中 性子検出器の計数率高 による工程停止回路及 び遮断弁	S								
			高レベル廃液濃縮缶凝 縮器排気出口温度高に よる加熱停止回路	S								
			固化セル圧力高による 固化セル隔離ダンパの 閉止回路及び固化セル 隔離ダンパ	S								

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (10/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
S	(g) 上記 (a) ~ (f) の施設の機能を 確保するための設備 (安全上重要な施設 の漏えい液を受ける 漏えい液受皿の集液 溝の液位警報及び漏 えい液受皿から漏え い液を回収するた めの系統のうち安全 上重要な施設)	—	以下のセルの漏えい液受 皿の集液溝の液位警報及 び漏えい液受皿から漏え い液を回収するための系 統 前処理建屋 溶解槽セル 中継槽セル 清澄機セル 計量・調整槽セル 計量後中間貯槽セル 放射性配管分岐第1セル 放射性配管分岐第4セル 分離建屋 溶解液中間貯槽セル 溶解液供給槽セル 抽出塔セル プルトニウム洗浄器セル 抽出廃液受槽セル 抽出廃液供給槽セル 分離建屋一時貯留処理槽 第1セル 分離建屋一時貯留処理槽 第2セル 放射性配管分岐第2セル 高レベル廃液供給槽セル 精製建屋 プルトニウム濃縮液受槽 セル プルトニウム濃縮液一時 貯槽セル プルトニウム濃縮液計量 槽セル	S			機器等の支持構造 物	S	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 制御建屋	S _s S _s S _s S _s		

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (11/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
S	(g) 上記 (a) ~ (f) の施設の機能を 確保するための設備 (安全上重要な施設 の漏えい液を受ける 漏えい液受皿の集液 溝の液位警報及び漏 えい液受皿から漏え い液を回収するため の系統のうち安全上 重要な施設) (つづき)	—	以下のセルの漏えい液 受皿の集液溝の液位警 報及び漏えい液受皿か ら漏えい液を回収する ための系統 ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋 硝酸プルトニウム貯槽 セル 混合槽セル 一時貯槽セル 高レベル廃液ガラス固 化建屋 高レベル濃縮廃液貯槽 セル 不溶解残渣廃液貯槽セ ル 高レベル廃液共用貯槽 セル 高レベル濃縮廃液一時 貯槽セル 不溶解残渣廃液一時貯 槽セル 高レベル廃液混合槽セ ル 固化セル 以下のセルの漏えい液 受皿の集液溝の液位警 報 精製建屋 プルトニウム精製塔セ ル プルトニウム濃縮缶供 給槽セル 油水分離槽セル 放射性配管分岐第 1 セ ル	S			機器等の支持構造 物	S	精製建屋 ウラン・プルトニ ウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラ ス固化建屋 制御建屋	S _s S _s S _s S _s		

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (13/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
S	(h) その他の施設 (機能喪失により臨 界に至る可能性のある計測制御系統施設 に係る安全上重要な 施設)	—	燃料せん断長位置異常 によるせん断停止回路 エンドピースせん断位 置異常によるせん断停 止回路 溶解槽溶解液密度高に よるせん断停止回路 第1よう素追出し槽及 び第2よう素追出し槽 の溶解液密度高による 警報 エンドピース酸洗浄槽 洗浄液密度高によるせん 断停止回路 プルトニウム洗浄器ア ルファ線検出器の故障 警報及び工程停止回路 (分離施設) プルトニ ウム洗浄器 アルファ線検出器の故 障警報及び工程停止回 路 (精製施設)	S S S S S S S			機器等の支持構造 物	S	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 制御建屋	S _s S _s S _s S _s		

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (14/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
S	(h) その他の施設 (機能喪失により臨 界に至る可能性のある 計測制御系統施設 に係る安全上重要な 施設) (つづき)	—	せん断刃位置異常によるせん断停止回路 溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路 硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路 可溶性中性子吸収材緊急供給槽液位低によるせん断停止回路 エンドピース酸洗浄槽洗浄液温度低によるせん断停止回路 エンドピース酸洗浄槽供給硝酸密度低によるせん断停止回路 エンドピース酸洗浄槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路	S S S S S S S			機器等の支持構造物	S	前処理建屋 制御建屋	S _s S _s		

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (16/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
B	(a) 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	気体廃棄物の廃棄施設	Bクラスの塔槽類の塔槽類廃ガス処理設備 (Bクラスの塔槽類から排風機を経て弁までの範囲)	B			機器等の支持構造物	B	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 低レベル廃液処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・バーナブルボイズン処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 分析建屋	S _B S _B S _B S _B S _B S _B S _B S _B S _B S _B S _B		
			高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の廃ガス洗浄液槽	B			機器等の支持構造物	B	高レベル廃液ガラス固化建屋	S _B		
			Bクラスのセル等の換気設備 (Bクラスのセル等から排風機を経てダンパまでの範囲)	B			機器等の支持構造物	B	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 分析建屋	S _B S _B S _B S _B S _B S _B		
			セル等	Bクラスの設備を収納するセル等	B							

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (17/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
B	(b) 放射性物質を内蔵している施設であって、Sクラスに属さない施設 (ただし内蔵量が少ないか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十分小さいものは除く)	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン 燃料取出し装置 燃料移送水中台車 燃料取扱装置 バスケット取扱装置 バスケット搬送機 プール水浄化系	B B B B B B			機器等の支持構造物	B	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	S _B		
		せん断処理施設	燃料横転クレーン せん断機	B B			機器等の支持構造物	B	前処理建屋	S _B		
		溶解施設	エンドピース酸洗浄槽	B			機器等の支持構造物	B	前処理建屋	S _B		
		分離施設	ウラン逆抽出器 ウラン溶液T B P 洗浄器 ウラン濃縮缶	B B B			機器等の支持構造物	B	分離建屋	S _B		
		精製施設	抽出器 核分裂生成物洗浄器 逆抽出器 抽出廃液T B P 洗浄器 ウラン溶液T B P 洗浄器	B B B B B			機器等の支持構造物	B	精製建屋	S _B		

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (18/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
B	(b) 放射性物質を内蔵している施設であって、Sクラスに属さない施設 (ただし内蔵量が少ないか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十分小さいものは除く) (つづき)	精製施設	ウラン濃縮缶 TBP洗浄塔 プルトニウム洗浄器 ウラン逆抽出器 逆抽出液TBP洗浄器 第5一時貯留処理槽 第8一時貯留処理槽 第9一時貯留処理槽	B B B B B B B B			機器等の支持構造物	B	精製建屋	S _B		
		脱硝施設	濃縮缶 脱硝塔 硝酸ウラニル貯槽 焙焼炉 還元炉 混合機 粉末充てん機	B B B B B B B			機器等の支持構造物	B	ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	S _B S _B		
		酸及び溶媒の回収施設	酸回収設備 蒸発缶 精留塔 溶媒回収設備 第1洗浄器 第2洗浄器 第3洗浄器 蒸発缶 溶媒蒸留塔	B B B B B B B B B			機器等の支持構造物	B	分離建屋 精製建屋	S _B S _B		
		製品貯蔵施設	貯蔵室クレーン 貯蔵台車 洞道搬送台車	B B B					ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	S _B S _B		

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (19/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
B	(b) 放射性物質を内蔵している施設であって、Sクラスに属さない施設 (ただし内蔵量が少ないか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十分小さいものは除く) (つづき)	液体廃棄物の廃棄施設	アルカリ廃液濃縮缶 アルカリ濃縮廃液貯槽 低レベル廃液蒸発缶 第1放出前貯槽 第1海洋放出ポンプ 海洋放出管 第2海洋放出ポンプを経て第1海洋放出ポンプから導かれる海洋放出管との合流点までの範囲を除く 除染ピット	B B B B B B B			機器等の支持構造物	B	分離建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 低レベル廃液処理建屋 使用済燃料輸送容器管理建屋の除染エリア 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	S _B S _B S _B S _B S _B		
		固体廃棄物の廃棄施設	アルカリ濃縮廃液中和槽 ガラス固化体検査室天井クレーン 第1ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーン*13 乾燥装置 熱分解装置 焼却装置 固化装置 第1切断装置 第2切断装置 低レベル固体廃棄物貯蔵設備	B B B B B B B B B B B			機器等の支持構造物	B	高レベル廃液ガラス固化建屋 第1ガラス固化体貯蔵建屋 低レベル廃棄物処理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 チャンネルボックス・バーナブルボイズン処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋	S _B S _B S _B S _B S _B S _B		
		その他再処理設備の附属施設	分析設備	B			機器等の支持構造物	B	分析建屋	S _B		

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (20/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
B	(c) その他の施設 (主要な遮蔽設備)	—	分離建屋と精製建屋を 接続する洞道の遮蔽設 備 精製建屋とウラン・プ ルトニウム混合脱硝建 屋を接続する洞道の遮 蔽設備 高レベル廃液ガラス固 化建屋と第1ガラス固 体化貯蔵建屋を接続す る洞道の遮蔽設備	B B B								

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (21/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
C	S, Bクラスに属さない施設	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	使用済燃料輸送容器管理建屋天井クレーン 使用済燃料輸送容器移送台車 使用済燃料輸送容器保守設備	C C C			機器等の支持構造物	C	使用済燃料輸送容器管理建屋*14 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	S _c S _c		
		気体廃棄物の廃棄施設	S及びBクラス以外の塔槽類廃ガス処理設備及び換気設備	C			機器等の支持構造物	C				
		液体廃棄物の廃棄施設	第2放出前貯槽 第2海洋放出ポンプ 海洋放出管	C C C			機器等の支持構造物	C	使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 低レベル廃液処理建屋	S _c S _c		
			(第2海洋放出ポンプを経て第1海洋放出ポンプから導かれる海洋放出管との合流点までの範囲) 低レベル廃液処理設備 (MOX燃料加工施設との取合いに係る配管)	C								

第 2.4-1 表 耐震設計上の重要度分類 (22/22)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備等*1			補助設備*2		直接支持構造物*3		間接支持構造物*4*5		波及的影響を考慮すべき 施設*6	
		施設名	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*7	適用範囲	検討用 地震動*7
C	S, Bクラスに属さない施設 (つづき)	固体廃棄物の廃棄施設	ガラス固化体検査装置 低レベル固体廃棄物貯蔵設備	C C			機器等の支持構造物	C	高レベル廃液ガラス固化建屋 チャンネルボックス・バーナブルボイゾン処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 第1低レベル廃棄物貯蔵建屋 第2低レベル廃棄物貯蔵建屋 第4低レベル廃棄物貯蔵建屋	Sc Sc Sc Sc Sc Sc		
		放射線管理施設	Sクラスのf.に該当する以外の放射線管理施設	C			機器等の支持構造物	C				
		その他再処理設備の附属施設	受電開閉設備 給水処理設備 蒸気供給設備 分析設備 火災防護設備 溢水防護設備 化学薬品防護設備 竜巻防護対策設備	C C C C C C C			機器等の支持構造物	C				

- 注記 *1：主要設備等とは、当該機能に直接的に関連する設備及び構築物をいう。
- *2：補助設備とは、当該機能に間接的に関連し、主要設備等の補助的役割を持つ設備をいう。
- *3：直接支持構造物とは、主要設備等、補助設備に直接取り付けられる支持構造物、又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。
- *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。
- *5：使用済燃料輸送容器管理建屋の除染エリア、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋、前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン脱硝建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、ウラン酸化物貯蔵建屋、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋、第1ガラス固化体貯蔵建屋、低レベル廃液処理建屋、低レベル廃棄物処理建屋、チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋、ハル・エンドピース貯蔵建屋、第2低レベル廃棄物貯蔵建屋及び分析建屋の遮蔽設備はBクラスとする。
- *6：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ものの破損によって上位の分類に属するものに波及的影響を及ぼすおそれのある設備であり、主要設備等に適用される地震力により、上位の分類に属するものに波及的影響を及ぼさないように設計する。
- *7： S_s ：基準地震動 S_s による地震力。
 S_B ：耐震Bクラス施設に適用される地震力又は静的地震力。
 S_C ：耐震Cクラス施設に適用される静的地震力。
- *8：プルトニウムを含む溶液を内蔵する系統及び機器でSクラスとする設備のうち、臨界の発生防止の観点で形状寸法管理を行う設備は、溶解設備の溶解槽（連続式）からウラン・プルトニウム混合脱硝設備の混合槽に至るプルトニウム溶液の主要な流れに位置する設備並びにプルトニウム精製設備のプルトニウム溶液一時貯槽、プルトニウム濃縮液一時貯槽、リサイクル槽、希釈槽、分離建屋一時貯留処理設備の第1一時貯留処理槽、第2一時貯留処理槽、第7一時貯留処理槽、第8一時貯留処理槽、精製建屋一時貯留処理設備の第1一時貯留処理槽、第2一時貯留処理槽、第3一時貯留処理槽及びウラン・プルトニウム混合脱硝設備の一時貯槽とする。また、これらの設備はプルトニウムを含む溶液を内蔵する機器としてもSクラスに属する設備であり、これらを収納するセル等もSクラスとする。
- *9：第1切断装置は、固体廃棄物の廃棄施設であるが、燃料貯蔵設備のチャンネルボックス・バーナブルポイズン取扱ピットに設置しているため、当該ピットへの波及的影響を考慮すべき施設として、本欄に記載するものとする。
- *10：溶解設備のハル洗浄槽、水バッファ槽、分配設備のプルトニウム洗浄器、分離建屋一時貯留処理設備の第5一時貯留処理槽、第9一時貯留処理槽、第10一時貯留処理槽、精製建屋一時貯留処理設備の第4一時貯留処理槽及び溶媒回収設備の溶媒再生系分離・分配系の第1洗浄器はBクラスであるが、溶液の放射線分解により発生する水素の爆発を適切に防止するため、Sクラスとする。
- *11：ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の定量ポット、中間ポット及び脱硝装置のグローブボックスは、損傷により公衆に与える放射線の影響が十分小さいためBクラスとする。ただし、収納するSクラスの機器へ波及的影響を与えないようSクラス施設に適用される地震力に対し、耐えるように設計する。
- *12：北換気筒はCクラスであるが、Sクラスの冷却塔へ波及的影響を与えないようSクラス施設に適用される地震力に対し、耐えるように設計する。
- *13：第1ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーンはBクラスであるが、Sクラスの遮蔽容器と一体構造のため、Sクラス施設に適用される地震力に対し、耐えるように設計する。
- *14：使用済燃料輸送容器管理建屋の使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫及びトレイエリアは、輸送容器に波及的破損を与えないよう設計する。

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(1/190)

凡例

- ：耐震計算書を添付する
- △：添付書類「IV-1-1-11-1 配管の耐震支持方針 別紙」による
- ▲：添付書類「IV-1-1-11-2 ダクトの耐震支持方針 別紙」による
- ・：耐震計算書の添付なし
- ×：撤去する設備
- ※：新設又は新規登録する設備

【 】内は検討用地震動を示す。

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
建物及び洞道 建物		<ul style="list-style-type: none"> ○使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 ○前処理建屋 ○前処理建屋の遮蔽設備 ○分離建屋 ○分離建屋の遮蔽設備 ○精製建屋 	<ul style="list-style-type: none"> ○使用済燃料輸送容器管理建屋【Ss】 ・使用済燃料輸送容器管理建屋の遮蔽設備 ・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の遮蔽設備 ・前処理建屋の遮蔽設備 ・分離建屋の遮蔽設備 ・精製建屋の遮蔽設備 	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の遮蔽設備 ・施設外漏えい防止堰 ・施設外漏えい防止堰 ・施設外漏えい防止堰 	<ul style="list-style-type: none"> — 使用済燃料輸送容器管理建屋 — 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 — 前処理建屋 — 分離建屋 — 精製建屋 	<ul style="list-style-type: none"> ○使用済燃料輸送容器管理建屋【Ss】 ○使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (2/190)

施設 耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
建物 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ○ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 ○制御建屋 ○高レベル廃液ガラス固化建屋 ○高レベル廃液ガラス固化建屋の遮蔽設備 ○主排気筒管理建屋 	<ul style="list-style-type: none"> ○ウラン脱硝建屋【Ss】 ・ウラン脱硝建屋の遮蔽設備 ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の遮蔽設備 ○ウラン酸化物貯蔵建屋【Ss】 ・ウラン酸化物貯蔵建屋の遮蔽設備 ・ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋の遮蔽設備 ・高レベル廃液ガラス固化建屋の遮蔽設備 	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水排水設備(精製建屋回り) ・施設外漏えい防止堰 ・地下水排水設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋・ウラン酸化物貯蔵建屋周り) ・中央制御室遮蔽 ・地下水排水設備(制御建屋・分析建屋周り) ・地下水排水設備(高レベル廃液ガラス固化建屋周り) 	<ul style="list-style-type: none"> 屋外 ー ウラン脱硝建屋 ー ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 屋外 ー ウラン酸化物貯蔵建屋 ー ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 ー 制御建屋 屋外 ー 高レベル廃液ガラス固化建屋 屋外 ー 	<ul style="list-style-type: none"> ○ウラン脱硝建屋【Ss】 ○ウラン酸化物貯蔵建屋【Ss】 ○ウラン酸化物貯蔵建屋【Ss】 ○ウラン酸化物貯蔵建屋【Ss】 ○分析建屋【Ss】 ○出入管理建屋【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (3/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
建物 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ○第 1 ガラス固化体貯蔵建屋東棟 ○第 1 ガラス固化体貯蔵建屋東棟の遮蔽設備 ○チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 ○チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の遮蔽設備 ○ハル・エンドピース貯蔵建屋 ○ハル・エンドピース貯蔵建屋の遮蔽設備 	<ul style="list-style-type: none"> ・低レベル廃液処理建屋 ・低レベル廃液処理建屋の遮蔽設備 ・第 1 ガラス固化体貯蔵建屋東棟の遮蔽設備 ○低レベル廃棄物処理建屋【Ss】 ・低レベル廃棄物処理建屋の遮蔽設備 ・チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋の遮蔽設備 ・ハル・エンドピース貯蔵建屋の遮蔽設備 	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 ・使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋の遮蔽設備 ・地下水排水設備(第 1 ガラス固化体貯蔵建屋周り) ・施設外漏えい防止堰 ・施設外漏えい防止堰 ・地下水排水設備(ハル・エンドピース貯蔵建屋周り) 	<ul style="list-style-type: none"> — 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 — 低レベル廃液処理建屋 — 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋東棟 屋外 — 低レベル廃棄物処理建屋 — チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 — ハル・エンドピース貯蔵建屋 屋外 	<ul style="list-style-type: none"> ○低レベル廃棄物処理建屋【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (5/190)

施設 耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
洞道 (つづき)	<p>○高レベル廃液ガラス固化建屋/第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道</p> <p>○分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道</p>	<p>・精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道の遮蔽設備</p> <p>・高レベル廃液ガラス固化建屋/第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道の遮蔽設備</p> <p>・分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道の遮蔽設備</p>		<p>精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道</p> <p>—</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋/第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道</p> <p>—</p> <p>分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (6/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設 使用済燃料の受入れ施設 使用済燃料受入れ設備 使用済燃料輸送容器受入れ・保管設備 燃料取出し準備設備 燃料取出し設備 使用済燃料輸送容器返却準備設備 使用済燃料輸送容器保守設備	○燃料取出しピット ○燃料仮置きピット ○燃焼度計測前燃料仮置きラック ○燃焼度計測後燃料仮置きラック	・燃料取出し準備設備 ○使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン【Ss】(共振) ○燃料取出し装置【Ss】(共振) ・使用済燃料輸送容器返却準備設備	・使用済燃料輸送容器管理建屋天井クレーン ・使用済燃料輸送容器移送台車 ○使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫【Ss】*1 ・空使用済燃料輸送容器保管庫 ・燃料取出し準備設備 ・使用済燃料輸送容器返却準備設備 ・除染移送台車 ・除染室天井クレーン ・保守室天井クレーン	使用済燃料輸送容器管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料輸送容器管理建屋	○使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン【Ss】 ○燃料取出し装置【Ss】 ○燃料取出し装置【Ss】 ○燃料取出し装置【Ss】 ○燃料取出し装置【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (7/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
使用済燃料の貯蔵施設 使用済燃料貯蔵設備 燃料移送設備 燃料貯蔵設備	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料移送水路 ○燃料貯蔵プール(BWR 燃料用), (PWR 燃料用), (BWR 燃料及び PWR 燃料用) ○高残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラック ○高残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラック ○低残留濃縮度 BWR 燃料貯蔵ラック ○低残留濃縮度 PWR 燃料貯蔵ラック 	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料移送水中台車【Ss】(共振) 		使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料移送水中台車【Ss】 ○燃料取出し装置【Ss】 ○燃料取扱装置 (BWR 燃料用)【Ss】 ○燃料取扱装置 (PWR 燃料用)【Ss】 ○燃料取扱装置 (BWR 燃料及び PWR 燃料用)【Ss】 ○燃料取扱装置 (BWR 燃料用)【Ss】 ○燃料取扱装置 (PWR 燃料用)【Ss】 ○燃料取扱装置 (BWR 燃料及び PWR 燃料用)【Ss】 ○止水板【Ss】※ ○燃料取扱装置 (BWR 燃料及び PWR 燃料用)【Ss】 ○止水板【Ss】※ ○燃料取扱装置 (BWR 燃料及び PWR 燃料用)【Ss】 ○止水板【Ss】※ ○燃料取扱装置 (BWR 燃料用)【Ss】 ○燃料取扱装置 (BWR 燃料及び PWR 燃料用)【Ss】 ○止水板【Ss】※ ○燃料取扱装置 (PWR 燃料用)【Ss】 ○燃料取扱装置 (BWR 燃料及び PWR 燃料用)【Ss】 ○止水板【Ss】※

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (8/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
燃料貯蔵設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○チャンネルボックス・バーナブルポイズン取扱ピット(チャンネルボックス用) ○チャンネルボックス・バーナブルポイズン取扱ピット(バーナブルポイズン用) ○チャンネルボックス・バーナブルポイズン取扱ピット(チャンネルボックス及びバーナブルポイズン用) 	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料取扱装置(BWR 燃料用)【Ss】(共振) ○燃料取扱装置(PWR 燃料用)【Ss】(共振) ○燃料取扱装置(BWR 燃料及び PWR 燃料用)【Ss】(共振) 			使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料取扱装置(BWR 燃料用)【Ss】 ○第 1 チャンネルボックス切断装置【Ss】 ○止水板【Ss】※ ○燃料取扱装置(PWR 燃料用)【Ss】 ○第 1 バーナブルポイズン切断装置【Ss】 ○止水板【Ss】※ ○燃料取扱装置(BWR 燃料及び PWR 燃料用)【Ss】 ○第 1 チャンネルボックス切断装置【Ss】 ○第 1 バーナブルポイズン切断装置【Ss】 ○止水板【Ss】※
燃料送出し設備	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料送出しピット ○バスケット仮置き架台(空用) ○バスケット仮置き架台(実入り用) 				使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○バスケット取扱装置【Ss】 ○バスケット搬送機【Ss】 ○燃料横転クレーン【Ss】 ○止水板【Ss】※ ○バスケット取扱装置【Ss】 ○止水板【Ss】※ ○バスケット取扱装置【Ss】 ○止水板【Ss】※

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(11/190)

施設 \ 耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
補給水設備 (つづき)	△主配管(補給水系, 補給水支援系)			使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料取出し装置【Ss】 ○使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン【Ss】 ○燃料取扱装置 (BWR 燃料用)【Ss】 ○燃料取扱装置 (PWR 燃料用)【Ss】 ○燃料取扱装置 (BWR 燃料及び PWR 燃料用)【Ss】 ○第 1 チャンネルボックス切断装置【Ss】 ○第 1 バーナブルポイズン切断装置【Ss】 ○バスケット取扱装置【Ss】 ○止水板【Ss】※

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(12/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
再処理設備本体 せん断処理施設 燃料供給設備 せん断処理設備 溶解施設 溶解設備	○溶解槽 ○第1よう素追出し槽 ○第2よう素追出し槽 ○中間ポット ○ハル洗浄槽 ○水バフファ槽 ○可溶性中性子吸収材緊急供給槽 ○超音波洗浄廃液受槽 ○洗浄廃液受槽 ○漏えい液希釈水供給槽 ○溶解槽堰付サイホン分離ポット ○第1よう素追出し槽堰付サイホン分離ポット ○第2よう素追出し槽堰付サイホン分離ポット ○中間ポット堰付サイホン分離ポット ○中間ポットエアリフト分離ポット ○放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1	○燃料横転クレーン【Ss】(共振) ・せん断機 ・せん断機・溶解槽 A, B 保守セル漏えい液受皿 ・エンドピース酸洗浄槽(共振) ・エンドピース水洗浄槽(共振) ○硝酸供給槽【Ss】(共振) ・硝酸調整槽 ・ドラム	・主配管(漏えい拡大防止系)	前処理建屋 前処理建屋 前処理建屋	○硝酸供給槽【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(13/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
溶解設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 2 ○放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 3 ○放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 4 ○放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 5 ○放射性配管分岐第 2 セル漏えい液受皿 ○放射性配管分岐第 3 セル漏えい液受皿 ○溶解槽セル漏えい液受皿 1 ○溶解槽セル漏えい液受皿 3 ○溶解槽セル漏えい液受皿 5 ○NOx 吸収塔第 2 セル漏えい液受皿 1 ○NOx 吸収塔第 2 セル漏えい液受皿 2 	<ul style="list-style-type: none"> ・放射性配管分岐第 5 セル漏えい液受皿 ・放射性配管分岐第 6 セル漏えい液受皿 ・洗浄廃液受槽セル漏えい液受皿 ・硝酸調整槽セル漏えい液受皿 ・NOx 吸収塔第 1 セル漏えい液受皿 1 ・NOx 吸収塔第 1 セル漏えい液受皿 2 ・ドラミングセル漏えい液受皿 ・溶解槽セル漏えい液受皿 2 ・溶解槽セル漏えい液受皿 4 		前処理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(14/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
溶解設備 (つづき)	○サンプリング配管セル 漏えい液受皿 ○主要弁(可溶性中性子吸 収材の供給に係る弁) △放射性配管分岐第1セル 漏えい液受皿1スチ ームジェットポンプ △溶解槽セル漏えい液受 皿1スチームジェット ポンプ △溶解槽セル漏えい液受 皿5スチームジェット ポンプ △超音波洗浄廃液受槽 不 溶解残渣回収槽送液ス チームジェットポンプ △超音波洗浄廃液受槽 中継槽送液スチームジ ェットポンプ △洗浄廃液受槽 中継槽 送液スチームジェット ポンプ △洗浄廃液受槽 計量前 中間貯槽送液スチーム ジェットポンプ △主配管(溶液保持系) △主配管(崩壊熱除去 系：再処理設備本体 用) △主配管(水素掃気系) △主配管(可溶性中性子 吸収材緊急供給系) △主配管(漏えい液回収系)	△主配管(溶液保持系) ・主配管(溶液保持系) ▲主配管(溶液保持系, 可溶性中性子吸収材緊 急供給系) △主配管(漏えい液回収 系) ・主配管(漏えい拡大防止 系)		前処理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(15/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
清澄・計量設備	<ul style="list-style-type: none"> ○中継槽 ○リサイクル槽 ○不溶解残渣回収槽 ○清澄機 ○計量前中間貯槽 ○計量・調整槽 ○計量補助槽 ○計量後中間貯槽 ○中継槽ゲデオン ○中継槽ゲデオンプライ ミングポット ○計量・調整槽サイホン 分離ポット ○計量前中間貯槽ポンプ ○計量後中間貯槽ポンプ ○清澄機セル漏えい液受 皿 ○中継槽セル漏えい液受 皿 ○放射性配管分岐第 4 セ ル漏えい液受皿 ○計量・調整槽セル漏え い液受皿 ○計量後中間貯槽セル漏 えい液受皿 △清澄機セル漏えい液受 皿スチームジェットポ ンプ △中継槽セル漏えい液受 皿スチームジェットポ ンプ 	<ul style="list-style-type: none"> ・中継槽サンプリングポ ット ・中継槽サンプリングポ ットサイホン分離ポッ ト ・計量後中間貯槽サン プリングポット ・計量後中間貯槽サン プリングポットサイホン 分離ポット 		前処理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(17/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分離設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○抽出塔流量計測ポット/ 抽出塔エアリフトポン プパッファチューブ ○抽出塔流量計測ポット B ○抽出塔流量計測ポット C ○抽出塔エアリフトポン プ A 分離ポット ○抽出塔エアリフトポン プ B 分離ポット ○抽出塔エアリフトポン プ C 分離ポット ○抽出塔エアリフトポン プ D 分離ポット ○抽出塔エアリフトポン プ E 分離ポット ○予備抽出塔エアリフト ポンプ分離ポット ○第 1 洗浄塔流量計測ポ ット/第 1 洗浄塔エアリ フトポンプパッファチ ューブ 	<ul style="list-style-type: none"> ○ガンマモニタ第 2 エア リフトポンプ分離ポッ ト【Ss】 ・予備ガンマモニタ第 2 エアリフトポンプ分離 ポット ○ガンマモニタサイホン 分離ポット【Ss】 ・予備ガンマモニタサイ ホン分離ポット ・ガンマモニタ流量計測 ポット ・ガンマモニタサイホン プライミングポット ・ガンマモニタ計測ポッ ト ・第 2 ウラン・プルトニ ウムモニタ第 1 エアリ フトポンプ分離ポット 		分離建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(18/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分離設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○第 1 洗浄塔流量計測ポ ット ○第 1 洗浄塔溶液採取ポ ット ○第 1 洗浄塔エアリフト ポンプ A 分離ポット ○第 1 洗浄塔エアリフト ポンプ B 分離ポット ○第 1 洗浄塔エアリフト ポンプ D 分離ポット ○第 2 洗浄塔流量計測ポ ット/第 2 洗浄塔エア リフトポンプバッファ チューブ ○第 2 洗浄塔エアリフト ポンプ A 分離ポット ○第 2 洗浄塔エアリフト ポンプ D 分離ポット 	<ul style="list-style-type: none"> ・第 2 ウラン・プルトニ ウムモニタ第 2 エアリ フトポンプ分離ポット ・予備第 2 ウラン・プルト ニウムモニタ第 2 エ アリフトポンプ分離ポ ット ・第 2 ウラン・プルトニ ウムモニタ計測ポット ・第 2 ウラン・プルトニ ウムモニタ流量計測ポ ット ・第 2 ウラン・プルトニ ウムモニタ第 2 エアリ フトポンプ中間ポット ・第 2 洗浄塔流量計測ポ ット ・第 2 洗浄塔エアリフト ポンプ分離ポット ・抽出廃液中間貯槽スチ ームジェットポンプ漏 えい液検知ポット 		分離建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(19/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
分離設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○TBP 洗浄塔エアリフトポンプバッファチューブ ○TBP 洗浄塔エアリフトポンプ A 分離ポット ○TBP 洗浄塔エアリフトポンプ B 分離ポット ○TBP 洗浄塔エアリフトポンプ C 分離ポット ○TBP 洗浄塔エアリフトポンプ D 分離ポット ○TBP 洗浄塔エアリフトポンプ E 分離ポット ○TBP 洗浄塔流量計測ポット A ○TBP 洗浄塔流量計測ポット B ○溶解液供給槽ゲデオン ○溶解液供給槽ゲデオンプライミングポット ○溶解液供給槽流量計測ポット A ○溶解液供給槽流量計測ポット B ○溶解液供給槽予備ゲデオン 	<ul style="list-style-type: none"> ○補助抽出器エアリフトポンプ分離ポット【Ss】 ・補助抽出器サイホンポット ・補助抽出器流量計測ポット/補助抽出器エアリフトポンプバッファチューブ ・TBP 洗浄器サイホンポット ○補助抽出器予備エアリフトポンプ分離ポット【Ss】 		分離建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○補助抽出器予備エアリフトポンプ分離ポット【Ss】 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(20/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分離設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○溶解液供給槽予備ゲデオンプライミングポット ○溶解液供給槽予備流量計測ポット ○第1一時貯留処理槽シール槽 ○放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1 ○放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿2 ○放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿3 ○放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿4 ○放射性配管分岐第2セル漏えい液受皿1 ○放射性配管分岐第2セル漏えい液受皿2 ○溶解液供給槽セル漏えい液受皿 ○溶解液中間貯槽セル漏えい液受皿1 ○溶解液中間貯槽セル漏えい液受皿2 ○溶解液中間貯槽セル漏えい液受皿3 ○抽出塔セル漏えい液受皿 ○抽出廃液受槽セル漏えい液受皿 	<ul style="list-style-type: none"> ・分離設備ガンマモニタセル漏えい液受皿 ・分離設備ウラン・プルトニウムモニタセル漏えい液受皿 ・AT02/AT02N/分離建屋取合部漏えい液受皿 		分離建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○補助抽出器予備エアリフトポンプデミスタ【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(21/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分離設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○抽出廃液供給槽セル漏えい液受皿 ○溶解液中間貯槽ポンプ △放射性配管分岐第2セル漏えい液受皿スチームジェットポンプ △溶解液中間貯槽セル漏えい液受皿スチームジェットポンプ △溶解液供給槽セル漏えい液受皿スチームジェットポンプ △抽出廃液受槽セル漏えい液受皿スチームジェットポンプ △抽出廃液供給槽セル漏えい液受皿スチームジェットポンプ △抽出塔セル漏えい液受皿スチームジェットポンプ 	<ul style="list-style-type: none"> ・抽出塔パルセータグループボックス ・第1洗浄塔パルセータグループボックス ・第2洗浄塔パルセータグループボックス ・TBP洗浄塔グループボックス 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要弁(工程停止に係る第2洗浄塔エアリフトポンプ駆動用圧縮空気供給弁) ・主要弁(工程停止に係るTBP洗浄塔エアリフトポンプ駆動用圧縮空気供給弁) ・主要弁(工程停止に係る抽出塔溶解液供給しや断弁) 	分離建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(23/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
分配設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○プルトニウム分配塔エアリフトポンプ B 分離ポット ○プルトニウム分配塔エアリフトポンプ C 分離ポット ○ウラン洗浄塔エアリフトポンプ A 分離ポット ○ウラン洗浄塔エアリフトポンプ B 分離ポット ○ウラン洗浄塔エアリフトポンプ C 分離ポット ○ウラン洗浄塔流量計測ポット ○ウラン洗浄塔流量計測ポット/ウラン洗浄塔エアリフトポンプバッファチューブ ○プルトニウム溶液 TBP 洗浄器サイホンポット 	<ul style="list-style-type: none"> ・プルトニウム分配塔エアリフトポンプ A 分離ポット ・プルトニウム分配塔流量計測ポット C ・プルトニウム分配塔流量計測ポット/プルトニウム分配塔エアリフトポンプバッファチューブ ・プルトニウム洗浄器エアリフトポンプ分離ポット ・プルトニウム洗浄器エアリフトポンプバッファチューブ ・プルトニウム洗浄器サイホンポット 		分離建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○ガンマモニタ第 1 エアリフトポンプ分離ポット【Ss】 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(24/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
分配設備 (つづき)	○アルトニウム溶液中間 貯槽ポンプブレイクポ ット	<ul style="list-style-type: none"> ・第 1 アルファモニタ第 1 エアリフトポンプ分離ポ ット ・第 1 アルファモニタ第 2 エアリフトポンプ分離ポ ット ・第 1 アルファモニタサイ ホン分離ポット ・第 1 アルファモニタ第 2 エアリフトポンプ中間ポ ット ・第 1 アルファモニタ流量 計測ポット ・第 1 アルファモニタ計測 ポット ○第 2 アルファモニタサイ ホン分離ポット【Ss】 ○第 2 アルファモニタ第 1 エアリフトポンプ分離ポ ット【Ss】 ○第 2 アルファモニタサイ ホンブライミングポット 【Ss】 ○第 2 アルファモニタ流量 計測ポット【Ss】 ・第 2 アルファモニタ第 2 エアリフトポンプ分離ポ ット ・第 2 アルファモニタ計測 ポット ・第 3 アルファモニタ計測 ポット ・第 3 アルファモニタサイ ホン分離ポット ・第 3 アルファモニタ第 2 エアリフトポンプ中間ポ ット 		分離建屋		

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(25/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
分配設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○第 8 一時貯留処理槽ブレイクポット ○第 8 一時貯留処理槽シール槽 ○プルトニウム洗浄器セル漏えい液受皿 ○分配塔セル漏えい液受皿 ○プルトニウム洗浄器セル漏えい液受皿 ○プルトニウム溶液中間貯槽セル漏えい液受皿 1 ○プルトニウム溶液中間貯槽セル漏えい液受皿 2 	<ul style="list-style-type: none"> ・第 3 アルファモニタ流量計測ポット ・第 3 アルファモニタ第 2 エアリフトポンプ分離ポット ・第 3 アルファモニタ第 1 エアリフトポンプ分離ポット ・ウラン濃縮缶凝縮液受槽セル漏えい液受皿 ・ウラン濃縮缶セル漏えい液受皿 ・ウラン濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿 ・ウラン濃縮液受槽セル漏えい液受皿 ・分配設備アルファモニタ第 1 セル漏えい液受皿 ・分配設備アルファモニタ第 2 セル漏えい液受皿 		分離建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○第 2 アルファモニタサイホン分離ポット【Ss】 ○ガンマモニタサイホン分離ポット【Ss】 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(26/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分配設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○主要弁(工程停止に係るプルトニウム分配塔エアリフトポンプ駆動用圧縮空気供給弁) ○主要弁(ウラン濃縮缶の加熱停止に係る加熱蒸気しゃ断弁) ○プルトニウム溶液中間貯槽ポンプ △プルトニウム洗浄器セル漏えい液受皿スチームジェットポンプ △主配管(溶液保持系) △主配管(水素掃気系) △主配管(廃ガス処理系) △主配管(漏えい液回収系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・分配設備アルファモニタ第3セル漏えい液受皿 ・分配設備ウラン・プルトニウムモニタセル漏えい液受皿 ・プルトニウム分配塔パルセータグローブボックス ・ウラン洗浄塔パルセータグローブボックス ・主配管(溶液保持系) ・主配管(漏えい拡大防止系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(溶液保持系) 	<p>分離建屋</p> <p>前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 分離建屋 精製建屋</p> <p>分離建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(27/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分離建屋一時貯留処理設備	<ul style="list-style-type: none"> ○第 1 一時貯留処理槽 ○第 2 一時貯留処理槽 ○第 3 一時貯留処理槽 ○第 4 一時貯留処理槽 ○第 5 一時貯留処理槽 ○第 6 一時貯留処理槽 ○第 7 一時貯留処理槽 ○第 8 一時貯留処理槽 ○第 9 一時貯留処理槽 ○第 10 一時貯留処理槽 ○第 1 一時貯留処理槽エアリフトポンプ分離ポット ○第 2 一時貯留処理槽エアリフトポンプ分離ポット ○第 3 一時貯留処理槽第 1 エアリフトポンプ分離ポット ○第 3 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ分離ポット ○第 3 一時貯留処理槽流量計測ポット ○第 3 一時貯留処理槽予備第 2 エアリフトポンプ分離ポット ○第 3 一時貯留処理槽予備流量計測ポット 	<ul style="list-style-type: none"> ・第 2 一時貯留処理槽スチームジェットポンプ漏えい液検知ポット ・第 7 一時貯留処理槽スチームジェットポンプ漏えい液検知ポット ・第 4 一時貯留処理槽スチームジェットポンプ漏えい液検知ポット 		分離建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○溶媒供給槽【Ss】 ○第 5 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ B デミスタ【Ss】 ○第 5 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ B デミスタ【Ss】 ○溶媒供給槽ゲデオン B プライミングポット【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(28/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分離建屋一時貯留処理設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○第 4 一時貯留処理槽第 1 エアリフトポンプ分離ポット ○第 4 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ分離ポット ○第 4 一時貯留処理槽予備第 2 エアリフトポンプ分離ポット ○第 7 一時貯留処理槽エアリフトポンプ分離ポット ○第 8 一時貯留処理槽エアリフトポンプ分離ポット 	<ul style="list-style-type: none"> ・第 5 一時貯留処理槽エアリフトポンプ分離ポット ・第 5 一時貯留処理槽第 1 エアリフトポンプ分離ポット ・第 5 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ分離ポット ・第 9 一時貯留処理槽流量計測ポット ・第 9 一時貯留処理槽予備流量計測ポット ・第 9 一時貯留処理槽第 1 エアリフトポンプ分離ポット ・第 9 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ B 分離ポット ・第 9 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ C 分離ポット ・第 9 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ D 分離ポット 		分離建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○予備ウラン濃縮缶サイホン B 分離ポット【Ss】 ○溶媒供給槽予備ゲデオン A プライミングポット【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(29/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分離建屋一時貯留処理設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○分離建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 ○分離建屋一時貯留処理槽第 2 セル漏えい液受皿 ○分離建屋一時貯留処理槽 3 セル漏えい液受皿 △分離建屋一時貯留処理槽第 2 セル漏えい液受皿スチームジェットポンプ △分離建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿スチームジェットポンプ △主配管(溶液保持系) △主配管(崩壊熱除去系：再処理設備本体用) △主配管(水素掃気系) △主配管(漏えい液回収系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・第 9 一時貯留処理槽予備第 2 エアリフトポンプ C 分離ポット ・第 9 一時貯留処理槽予備第 2 エアリフトポンプ D 分離ポット ・第 10 一時貯留処理槽エアリフトポンプ分離ポット ・第 10 一時貯留処理槽シール槽 ・分離建屋一時貯留処理槽第 4 セル漏えい液受皿 ・主配管(溶液保持系) ・主配管(漏えい拡大防止系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(溶液保持系) 	分離建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○第 2 アルファモニタ第 1 エアリフトポンプ分離ポット【Ss】 ○ガンマモニタ第 2 エアリフトポンプ分離ポット【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(30/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
精製施設 ウラン精製設備		<ul style="list-style-type: none"> ・抽出器(共振) ・核分裂生成物洗浄器(共振) ・逆抽出器(共振) ・ウラン溶液T B P 洗浄器(共振) ・抽出廃液T B P 洗浄器(共振) ・ウラン濃縮缶(共振) ・ウラン溶液供給槽 ・ウラン濃縮缶供給槽 ・ウラン濃縮液第 1 受槽 ・ウラン濃縮液第 2 受槽 ・ウラン濃縮液第 1 中間貯槽 ・ウラン濃縮液第 2 中間貯槽 ・ウラン濃縮液第 3 中間貯槽 ・ウラン濃縮缶凝縮液受槽 ・リサイクル槽 ・ウラナス製造器 ・第 1 気液分離槽 ・洗浄塔 ・第 2 気液分離槽 ・ウラナス溶液受槽 ・ウラナス溶液中間貯槽 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 1 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 2 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 3 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 4 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 5 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 6 		精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(31/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
ウラン精製設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン溶液供給槽セル漏えい液受皿 1 ・ウラン溶液供給槽セル漏えい液受皿 2 ・ウラン精製器セル漏えい液受皿 ・ウラン濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿 ・ウラン濃縮液第 1 中間貯槽室漏えい液受皿 ・ウラン濃縮缶セル漏えい液受皿 ・リサイクル槽セル漏えい液受皿 ・ウラン濃縮液第 2 中間貯槽室漏えい液受皿 ・ウラン系極低レベル無塩廃液受槽室漏えい液受皿 ・溶媒洗浄器第 3 セル漏えい液受皿 2 ・ウランモニタセル漏えい液受皿 ・アクティブ試薬設備第 1 室漏えい液受皿 ・アクティブ試薬設備第 2 室漏えい液受皿 ・アクティブ試薬設備第 4 室漏えい液受皿 ・アクティブ試薬設備第 5 室漏えい液受皿 <ul style="list-style-type: none"> ・主配管(溶液保持系) <ul style="list-style-type: none"> ・主配管(漏えい拡大防止系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要弁(ウラン濃縮缶の加熱停止に係る遮断弁) 	<ul style="list-style-type: none"> 精製建屋 <ul style="list-style-type: none"> 分離建屋 <ul style="list-style-type: none"> 精製建屋 精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 <ul style="list-style-type: none"> 精製建屋 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(32/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備	<ul style="list-style-type: none"> ○プルトニウム溶液供給槽 ○補助油水分離槽 ○プルトニウム溶液受槽 ○油水分離槽 ○プルトニウム濃縮缶供給槽 ○プルトニウム溶液一時貯槽 ○プルトニウム濃縮液受槽 ○リサイクル槽 ○希釈槽 ○プルトニウム濃縮液一時貯槽 ○プルトニウム濃縮液計量槽 ○プルトニウム濃縮液中間貯槽 ○第 1 酸化塔 ○第 1 脱ガス塔 ○第 2 酸化塔 ○第 2 脱ガス塔 ○抽出塔 ○核分裂生成物洗浄塔 ○逆抽出塔 ○ウラン洗浄塔 ○プルトニウム濃縮缶 ○TBP 洗浄器 	<ul style="list-style-type: none"> ・低濃度プルトニウム溶液受槽 ・抽出廃液受槽 ・抽出廃液中間貯槽 ・凝縮液受槽 ・逆抽出液受槽 ○TBP 洗浄塔【Ss】 ・プルトニウム洗浄器(共振) ・ウラン逆抽出器 ・逆抽出液 TBP 洗浄器 	<ul style="list-style-type: none"> ・注水槽 	精製建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○TBP 洗浄塔【Ss】 ○TBP 洗浄塔【Ss】 ○TBP 洗浄塔【Ss】 ○TBP 洗浄塔【Ss】 ○TBP 洗浄塔【Ss】 ○TBP 洗浄塔【Ss】 ○TBP 洗浄塔【Ss】 ○TBP 洗浄塔【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(33/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備 (つづき)	○凝縮器	<ul style="list-style-type: none"> ・凝縮液冷却器 ・アルファモニタ B 計測ポット ・アルファモニタ C 計測ポット ・アルファモニタ B 第 1 エアリフトポンプ分離ポット ・アルファモニタ B 第 2 エアリフトポンプ分離ポット ・アルファモニタ B 流量計測ポット ・アルファモニタ C 流量計測ポット ・アルファモニタ B 供給ポット ・アルファモニタ B サイホン分離ポット ・アルファモニタ C サイホン分離ポット ・アルファモニタ B サイホンブライミングポット ・アルファモニタ C サイホンブライミングポット ・アルファモニタ C 第 1 エアリフトポンプ分離ポット ・アルファモニタ C 第 2 エアリフトポンプ分離ポット ・アルファモニタ D 計測ポット ・アルファモニタ E 計測ポット ・アルファモニタ I 計測ポット ・アルファモニタ E 第 1 エアリフトポンプ分離ポット 		精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(34/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○プルトニウム溶液供給槽エアリフトポンプ A 分離ポット ○プルトニウム溶液供給槽第 1 エアリフトポンプ B 分離ポット ○プルトニウム溶液供給槽第 2 エアリフトポンプ B 分離ポット 	<ul style="list-style-type: none"> ・アルファモニタ E 第 2 エアリフトポンプ分離ポット ・アルファモニタ E 流量計測ポット ・アルファモニタ I 流量計測ポット ・アルファモニタ E 供給ポット ・アルファモニタ I 供給ポット ・アルファモニタ E サイホン分離ポット ・アルファモニタ I サイホン分離ポット ・アルファモニタ E サイホンプライミングポット ・アルファモニタ I サイホンプライミングポット ・アルファモニタ I 第 1 エアリフトポンプ分離ポット ・アルファモニタ I 第 2 エアリフトポンプ分離ポット ・プルトニウム溶液供給槽サンプリングポット ・プルトニウム溶液供給槽サンプリングポットエアリフトポンプ分離ポット 		精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(35/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備 (つづき)	○プルトニウム溶液槽 ○第 1 酸化塔第 1 エアリフトポンプ分離ポット ○第 1 酸化塔第 2 エアリフトポンプ分離ポット ○第 1 酸化塔シールポット ○第 1 脱ガス塔第 1 エアリフトポンプ分離ポット ○第 1 脱ガス塔第 2 エアリフトポンプ分離ポット ○第 1 脱ガス塔第 1 プライミングポット ○第 1 脱ガス塔第 1 プライミングポットゲデオン ○第 1 脱ガス塔第 2 プライミングポット ○第 1 脱ガス塔シールポット ○抽出塔供給流量計測ポット A ○抽出塔供給流量計測ポット B	<ul style="list-style-type: none"> ・低濃度プルトニウム溶液受槽第 1 エアリフトポンプ分離ポット ・プルトニウム溶液受槽サンプリングポット ・プルトニウム溶液受槽サンプリングポットエアリフトポンプ分離ポット ・アクティブトレンチ漏えい検知ポット 3 ・アクティブトレンチ漏えい液サンプリングポット 3 ・漏えい液移送シールポット 1 ・漏えい液移送シールポット 2 		精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(36/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○抽出塔流量計測ポット ○抽出塔流量計測ポット バッファチューブ ○抽出塔流量計測ポット エアリフトポンプ分離 ポット ○抽出塔エアリフトポン プ A 分離ポット ○核分裂生成物洗浄塔流 量計測ポット ○核分裂生成物洗浄塔流 量計測ポットバッファ チューブ ○核分裂生成物洗浄塔流 量計測ポットエアリフ トポンプ分離ポット ○核分裂生成物洗浄塔エ アリフトポンプ A 分離 ポット ○核分裂生成物洗浄塔エ アリフトポンプ B 分離 ポット 	<ul style="list-style-type: none"> ・抽出塔エアリフトポンプ B 分離ポット ・TBP 洗浄塔供給流量計測 ポット ・TBP 洗浄塔エアリフト ポンプ A 分離ポット ・TBP 洗浄塔エアリフト ポンプ B 分離ポット ・TBP 洗浄塔エアリフト ポンプ C 分離ポット ・抽出廃液受槽供給流量 計測ポット ・抽出廃液受槽サイホン B プライミングポット ・逆抽出塔流量計測ポット ・逆抽出塔流量計測ポット バッファチューブ 		精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(37/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○逆抽出塔エアリフトポンプ A 分離ポット ○逆抽出塔エアリフトポンプ B 分離ポット ○ウラン洗浄塔供給流量計測ポット ○ウラン洗浄塔流量計測ポット A ○ウラン洗浄塔流量計測ポット A バッファチューブ ○ウラン洗浄塔流量計測ポット A 第 1 エアリフトポンプ分離ポット ○ウラン洗浄塔流量計測ポット A 第 2 エアリフトポンプ分離ポット ○ウラン洗浄塔エアリフトポンプ A 分離ポット ○ウラン洗浄塔エアリフトポンプ B 分離ポット ○補助油水分離槽供給流量計測ポット ○補助油水分離槽プライミングポット ○補助油水分離槽プライミングポットエアリフトポンプ分離ポット ○TBP 洗浄器エアリフトポンプ分離ポット ○TBP 洗浄器バッファチューブ ○TBP 洗浄器サイホンポット ○第 2 酸化塔供給ポット ○第 2 酸化塔エアリフトポンプ分離ポット 	<ul style="list-style-type: none"> ・逆抽出塔流量計測ポットエアリフトポンプ分離ポット 		精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(38/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○第 2 酸化塔シールポット ○第 2 脱ガス塔プライミングポット B ○第 2 脱ガス塔エアリフトポンプ A 分離ポット ○第 2 脱ガス塔エアリフトポンプ B 分離ポット ○第 2 脱ガス塔シールポット ○プルトニウム溶液受槽エアリフトポンプ分離ポット ○油水分離槽エアリフトポンプ A 分離ポット ○油水分離槽エアリフトポンプ B 分離ポット ○油水分離槽サイホン B プライミングポット ○油分リサイクルポット ○油分リサイクルポットエアリフトポンプ分離ポット ○プルトニウム濃縮缶供給槽第 1 エアリフトポンプ A 分離ポット ○プルトニウム濃縮缶供給槽第 2 エアリフトポンプ A 分離ポット 	<ul style="list-style-type: none"> ・プルトニウム洗浄器サイホンポット ・プルトニウム洗浄器バッフアチューブ ・プルトニウム洗浄器エアリフトポンプ分離ポット ・プルトニウム洗浄器セル漏えい液受皿漏えい検知ポット ・油水分離槽セル漏えい液受皿シールポット 		精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(39/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○プルトニウム濃縮缶供給槽プライミングポット ○プルトニウム濃縮缶供給槽エアリフトポンプ B 分離ポット ○プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオン A ○プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオン B ○プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオン A プライミングポット ○プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオン B プライミングポット ○プルトニウム濃縮缶サイホン A 分離ポット ○プルトニウム濃縮缶サイホン B 分離ポット ○プルトニウム濃縮缶サイホン A プライミングポット ○プルトニウム濃縮缶サイホン B プライミングポット ○リサイクル槽エアリフトポンプ分離ポット ○希釈槽エアリフトポンプ A 分離ポット ○希釈槽エアリフトポンプ B 分離ポット ○希釈槽第 1 エアリフトポンプ D 分離ポット ○希釈槽第 2 エアリフトポンプ D 分離ポット 	<ul style="list-style-type: none"> ・プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿シールポット 		精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(40/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 1 ○放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 2 ○放射性配管分岐第 2 セル漏えい液受皿 1 ○放射性配管分岐第 2 セル漏えい液受皿 2 ○油水分離槽セル漏えい液受皿 ○プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿 ○プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿 ○プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿 ○プルトニウム溶液供給槽セル漏えい液受皿 ○プルトニウム洗浄器セル漏えい液受皿 ○プルトニウム濃縮缶セル漏えい液受皿 ○プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿 ○プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿 	<ul style="list-style-type: none"> ・プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿シールポット ・抽出廃液中間貯槽セル漏えい液受皿シールポット ・凝縮液中間ポット ・凝縮液冷却器サンプリングポット ・プルトニウム濃縮缶セル漏えい液受皿漏えい検知ポット ・グローブボックス漏えい液受皿漏えい検知ポット 		精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(41/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○プルトニウム濃縮液計 量槽セル漏えい液受皿 ○プルトニウム濃縮液ポン プ A ○プルトニウム濃縮液ポン プ B ○プルトニウム濃縮液ポン プ E ○プルトニウム濃縮液ポン プ D ○プルトニウム濃縮液ポン プ ○プルトニウム濃縮液ポン プ A グローブボックス ○プルトニウム濃縮液ポン プ B グローブボックス ○プルトニウム濃縮液ポン プ E グローブボックス ○プルトニウム濃縮液ポン プ D グローブボックス ○プルトニウム濃縮液弁 グローブボックス 	<ul style="list-style-type: none"> ・抽出廃液中間貯槽セル 漏えい液受皿 ・アルファモニタ A セル 漏えい液受皿 ・アルファモニタ C セル 漏えい液受皿 ・アルファモニタ I セル 漏えい液受皿 ・ウラン逆抽出器セル漏 えい液受皿 ・凝縮液受槽セル漏えい 液受皿 <ul style="list-style-type: none"> ○プルトニウム濃縮液ポン プ C グローブボック ス【Ss】 ・凝縮液還流弁グローブ ボックス(共振) 	<ul style="list-style-type: none"> ・パルセータフード 	精製建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○プルトニウム濃縮液ポン プ C グローブボック ス【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(42/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
プルトニウム精製設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○主要弁(逆抽出塔の加熱停止に係る遮断弁) ○主要弁(プルトニウム洗浄器への移送停止に係る弁) ○主要弁(プルトニウム濃縮缶の加熱停止に係る遮断弁) ▲AT04 配管収納容器 △主配管(溶液保持系) △主配管(廃ガス処理系) △主配管(崩壊熱除去系：再処理設備本体用) △主配管(水素掃気系) △主配管(漏えい液回収系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(溶液保持系) ・主配管(漏えい液回収系) △主配管(漏えい拡大防止系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要弁(ウラン逆抽出器の加熱停止に係る遮断弁) ・主配管(溶液保持系) 	精製建屋 精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道 精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(43/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
精製建屋一時貯留処理設備	<ul style="list-style-type: none"> ○第 1 一時貯留処理槽 ○第 2 一時貯留処理槽 ○第 3 一時貯留処理槽 ○第 4 一時貯留処理槽 ○第 7 一時貯留処理槽 ○第 1 一時貯留処理槽供給槽 ○第 2 一時貯留処理槽供給槽 ○第 3 一時貯留処理槽第 1 エアリフトポンプ A 分離ポット ○第 3 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ A 分離ポット ○第 3 一時貯留処理槽エアリフトポンプ B 分離ポット 	<ul style="list-style-type: none"> ○第 5 一時貯留処理槽【Ss】 ・第 8 一時貯留処理槽 ・第 9 一時貯留処理槽 ・第 4 一時貯留処理槽第 1 エアリフトポンプ A 分離ポット ・第 4 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ A 分離ポット ・第 4 一時貯留処理槽第 1 エアリフトポンプ C 分離ポット ・第 4 一時貯留処理槽第 2 エアリフトポンプ C 分離ポット ・第 5 一時貯留処理槽エアリフトポンプ B 分離ポット 		精製建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○第 5 一時貯留処理槽【Ss】 ○第 5 一時貯留処理槽【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(45/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
精製建屋一時貯留処理設備 (つづき) 脱硝施設 ウラン脱硝設備 受入れ系 蒸発濃縮系	▲AT05 配管収納容器 1 △主配管(溶液保持系) △主配管(廃ガス処理系) △主配管(崩壊熱除去系：再処理設備本体用) △主配管(水素掃気系) △主配管(漏えい液回収系)	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(溶液保持系) ・主配管(漏えい液回収系) ・主配管(漏えい拡大防止系) ・硝酸ウラニル貯槽 ・硝酸ウラニル貯槽第1室漏えい液受皿 ・硝酸ウラニル貯槽第2室漏えい液受皿 ・硝酸ウラニルポンプ室漏えい液受皿 ・主配管(溶液保持系) ・濃縮缶 ・硝酸ウラニル供給槽 ・硝酸ウラニル供給槽漏えい液受皿 ・濃縮缶漏えい液受皿 ・主配管(溶液保持系) ・主配管(漏えい拡大防止系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・硝酸ウラニル貯槽サンプリングフード 	分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン脱硝建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(48/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
ウラン・プルトニウム混合脱硝系	<p>○中間ポット</p> <p>○脱硝装置(本体)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・凝縮廃液受槽 ・凝縮廃液貯槽 ・回収ポット(共振) ・凝縮廃液ろ過器廃液払出槽(共振) ・固気分離器(共振) ・凝縮廃液ろ過器(共振) ・固気分離器気送廃ガス第1高性能粒子フィルタ(共振) ・固気分離器気送廃ガス第2高性能粒子フィルタ(共振) ・凝縮廃液受槽ポンプ ・脱硝皿取扱装置 ○脱硝装置グローブボックス【Ss】(共振) ・脱硝皿取扱装置第1グローブボックス(共振) ・脱硝皿取扱装置第2グローブボックス(共振) ・脱硝皿取扱装置第3グローブボックス(共振) ・脱硝皿取扱装置第4グローブボックス(共振) ・凝縮廃液受入グローブボックス(共振) ・凝縮廃液払出グローブボックス(共振) ・凝縮廃液受槽セル漏えい液受皿 ・凝縮廃液貯槽セル漏えい液受皿 ・洗浄廃液受槽漏えい液受皿 		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	<p>○脱硝装置グローブボックス【Ss】</p> <p>○脱硝装置グローブボックス【Ss】</p>

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(50/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
粉体系 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・粉砕機供給ホッパ(共振) ・リワーク粉砕気送廃ガス高性能粒子フィルタ(共振) ・混合気送固気分離器廃ガス高性能粒子フィルタ ・混合気送廃ガス高性能粒子フィルタ ・リワーク気送廃ガス高性能粒子フィルタ ・保管ビット(共振) ・保管容器移動装置(共振) ・保管昇降機(共振) ・粉末缶払出装置 ・充てん台車 ・搬送台車(共振) ・粉砕払出装置(共振) ・粉末缶移送装置(共振) ・粉砕機(共振) ・混合機(共振) ・粉末充てん機(共振) ・粉砕グローブボックス(共振) ・粉砕払出グローブボックス(共振) ・粉末混合グローブボックス(共振) ・粉末充てんグローブボックス(共振) ・粉末缶受払グローブボックス(共振) ・粉末混合受入グローブボックス ・粉末調整グローブボックス(共振) 	<ul style="list-style-type: none"> ・蓋取扱フード ・検査フード 	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋		

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(51/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
還元ガス供給系 酸及び溶媒の回収施設 酸回収設備 第 1 酸回収系		<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸発缶 ・ 精留塔 ・ 第 1 供給槽 ・ 第 2 供給槽 ・ 低レベル無塩廃液受槽 ・ 相分離槽 ・ 回収水受槽 ・ 回収硝酸受槽 ・ 供給液分配器 ・ 回収槽セル漏えい液受皿 ・ 廃液受槽セル漏えい液受皿 ・ 第 1 酸回収供給槽セル漏えい液受皿 ・ 第 1 酸回収蒸発缶セル漏えい液受皿 ・ 第 1 酸回収精留塔セル漏えい液受皿 ・ 第 1 酸回収回収硝酸貯槽セル漏えい液受皿 ・ 低レベル廃液受槽第 1 セル漏えい液受皿 ・ 主配管(溶液保持系) ・ 主配管(漏えい液拡大防止系) ・ 主配管(廃ガス処理系, 低レベル廃液処理系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 還元ガス供給槽 ・ 還元ガス受槽 ・ 混合装置() ・ 主要弁(還元ガスの供給停止に係る遮断弁) ・ 主配管(溶液保持系) 	還元ガス製造建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 分離建屋 前処理建屋 分離建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 分離建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(53/190)

施設	耐震クラス			間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
	S	B	C		
第 2 酸回収系 (つづき) 溶媒回収設備 溶媒再生系 分離・分配系	○主要弁(第 2 酸回収蒸発缶の加熱停止に係る遮断弁) ○第 1 洗浄器 △主配管(水素掃気系)	<ul style="list-style-type: none"> ・ AT05 配管収納容器 2 ・ 主配管(溶液保持系) ・ 主配管(廃ガス処理系) ・ 主配管(漏えい拡大防止系) ・ 第 2 洗浄器 ・ 第 3 洗浄器 ・ 再生溶媒受槽セル漏えい液受皿 1 ・ 再生溶媒受槽セル漏えい液受皿 2 ・ 溶媒フィルタセル漏えい液受皿 ・ 溶媒洗浄器セル漏えい液受皿 1 ・ 溶媒洗浄器セル漏えい液受皿 2 ・ 溶媒洗浄器セル漏えい液受皿 3 ・ 溶媒洗浄器セル漏えい液受皿 4 ・ 主配管(溶液保持系) ・ 主配管(漏えい拡大防止系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主要弁(第 1 洗浄器への温水供給しゃ断弁) ・ 主要弁(第 3 洗浄器への温水供給しゃ断弁) 	精製建屋 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 分離建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(55/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
ウラン精製系 (つづき) 溶媒処理系		<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(溶液保持系) ・主配管(漏えい拡大防止系) ・第 1 蒸発缶 ・第 2 蒸発缶 ・溶媒蒸留塔 ・溶媒供給槽 ・廃有機溶媒残渣中間貯槽 ・回収溶媒受槽 ・回収溶媒中間貯槽 ・回収希釈剤受槽 ・回収希釈剤中間貯槽 ・回収溶媒第 1 貯槽 ・回収希釈剤第 1 貯槽 ・回収溶媒第 3 貯槽 ・溶媒受槽 ・第 1 洗浄器 ・第 2 洗浄器 ・溶媒受槽セル漏えい液受皿 ・溶媒蒸発缶セル漏えい液受皿 ・溶媒供給槽セル漏えい液受皿 ・回収溶媒第 3 貯槽 PAAC ポンプセル漏えい液受皿 1 ・回収溶媒第 3 貯槽 PAAC ポンプセル漏えい液受皿 2 ・回収溶媒第 3 貯槽セル漏えい液受皿 ・第 6 予備セル漏えい液受皿 ・主要弁(蒸発缶への不活性ガス供給に係る弁) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要弁(蒸発缶への溶液供給停止に係る遮断弁) 	精製建屋 精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(57/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
製品貯蔵施設 ウラン酸化物貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合酸化物 貯蔵設備		<ul style="list-style-type: none"> ・貯蔵室クレーン(共振) ・昇降リフト(共振) ・移載クレーン ・バスケット搬送台車(共振) ・移動台車(共振) ・貯蔵容器搬送台車 ・天井クレーン ・トラバーサ(共振) ・貯蔵バスケット貯蔵エリア ○貯蔵ホール <ul style="list-style-type: none"> ・第 1, 第 2 貯蔵容器台車(共振) ・第 1, 第 2 昇降機(共振) ・第 1, 第 2, 第 3, 第 4 移載機(共振) ・貯蔵台車(共振) ・払出台車(共振) 		ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(58/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御系統施設 計測制御設備	<ul style="list-style-type: none"> ○補給水槽水位 ○補給水槽液位低による 系統分離弁閉止回路 ○補給水設備ポンプ A, B 故障検知 ○キャスク冷却水入口流 量 ○キャスク冷却水入口流 量高による系統分離弁 閉止回路 ○プール水浄化系入口圧 力 ○プール水浄化系入口圧 力低による系統分離弁 閉止回路 ○プール水冷却系浄化系 入口流量 ○プール水浄化系入口流 量高による系統分離弁 閉止回路 ○プール水冷却系ポンプ A, B, C 故障検知 		<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼度計測装置 ・燃料取出しピット漏え い検知 ・燃料仮置きピット漏え い検知 ・燃料貯蔵プール(BWR 燃 料用)水位 ・燃料貯蔵プール(PWR 燃 料用)水位 ・燃料貯蔵プール (BWR/PWR 燃料用)水位 <ul style="list-style-type: none"> ・燃料貯蔵プール (PWR 燃 料用)温度 ・燃料貯蔵プール (BWR 燃 料用)温度 ・燃料貯蔵プール (BWR/PWR 燃料用)温度 	使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(59/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・プール水浄化系ろ過装置漏えい検知 ・プール水浄化系脱塩装置漏えい検知 ・プール水浄化系ポンプ(燃料取出しピット水ポンプ)A, B 漏えい検知 ・南第 2 配管室漏えい検知 ・プール水浄化系ろ過装置弁室漏えい検知 ・プール水浄化系脱塩装置 A, B 弁第 1 室漏えい検知 ・西第 2 配管室漏えい検知 ・北第 2 配管室漏えい検知 ・プール水浄化系脱塩装置 A, B 弁第 2 室漏えい検知 ・燃料送出しピット漏えい検知 2 ・CB 取扱ピット漏えい検知 ・燃料貯蔵プール(BWR 燃料用)漏えい検知 ・燃料移送水路漏えい検知 1 ・燃料移送水路漏えい検知 2 ・燃料移送水路漏えい検知 3 ・燃料移送水路漏えい検知 4 ・燃料送出しピット漏えい検知 1 ・BP 取扱ピット漏えい検知 ・燃料貯蔵プール(PWR 燃料用)漏えい検知 	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(60/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ○せん断機 せん断刃位置 ○せん断刃位置異常によるせん断停止回路 ○せん断機 燃料送り出し位置 ○燃料せん断長位置異常によるせん断停止回路 ○エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路 ○溶解槽セトラ部温度 ○溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路 ○溶解槽密度 ○溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路 ○溶解槽硝酸供給ゲデオン流量 ○溶解槽硝酸予熱ポット流量計測用スロット流量 ○溶解槽硝酸予熱ポット温度(流量補正用) ○溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路 ○硝酸供給槽密度 ○硝酸供給槽温度(密度補正用) ○硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路 		<ul style="list-style-type: none"> ・CB/BP 取扱ピット漏えい検知 ・燃料貯蔵プール(BWR/PWR 燃料用)漏えい検知 ・破損燃料缶内部水受槽漏えい検知 ・燃料番号読取装置 ・せん断刃位置 ・燃料送り出し位置 	<p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</p> <p>前処理建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(61/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ○可溶性中性子吸収材緊急供給槽液位 ○可溶性中性子吸収材緊急供給槽液位低によるせん断停止回路 ○第1よう素追出し槽密度 ○第1よう素追出し槽温度(密度補正用) ○第2よう素追出し槽密度 ○第2よう素追出し槽温度(密度補正用) ○エンドピース酸洗浄槽密度 ○エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路 ○エンドピース酸洗浄槽温度 ○エンドピース酸洗浄槽洗浄液温度低によるせん断停止回路 ○第1回収酸6N貯槽密度 ○エンドピース酸洗浄槽供給硝酸密度低によるせん断停止回路 ○エンドピースシュートガス洗浄塔入口6N回収硝酸流量 ○エンドピース酸洗浄槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路 ○超音波洗浄廃液受槽液位 ○漏えい液希釈水供給槽水位 ○放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1液位 			前処理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(62/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○溶解槽セル漏えい検知 ポット 1 液位 ○溶解槽セル漏えい液受 皿 5 液位 ○溶解槽放射線レベル (安全保護回路：可溶 性中性子吸収材緊急供 給回路及びせん断停止 回路用) ○清澄機セル漏えい液受 皿液位 ○中継槽セル漏えい液受 皿液位 ○放射性配管分岐第 4 セ ル漏えい液受皿液位 ○計量・調整槽セル漏え い液受皿液位 ○計量後中間貯槽セル漏 えい液受皿液位 		<ul style="list-style-type: none"> ・ホイール位置 ・ホイールロック位置 ・硝酸供給槽可溶性中性 子吸収材濃度 ・硝酸調整槽硝酸密度 ・サンプリング配管セル 漏えい検知ポット液位 ・洗浄廃液受槽セル漏え い液受皿液位 ・NOx 吸収塔第 1 セル漏 えい液受皿 1 液位 ・溶解槽セル漏えい検知 ポット 4 液位 ・硝酸調整槽セル漏えい 液受皿液位 ・NOx 吸収塔第 2 セル漏 えい液受皿 1 液位 ・ドラミングセル漏えい 液受皿液位 ・清澄機振動 ・清澄機軸受温度 	前処理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(63/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ○放射性配管分岐第 2 セル漏えい液受皿 2 液位 ○溶解液中間貯槽セル漏えい液受皿 3 液位 ○溶解液供給槽セル漏えい液受皿液位 ○抽出塔セル漏えい液受皿液位 ○抽出廃液受槽セル漏えい液受皿液位 ○抽出廃液供給槽セル漏えい液受皿液位 <ul style="list-style-type: none"> ○プルトニウム洗浄器 5 段目アルファ線検出器の故障検知(ディスク回転, ドラム回転, シャ断位置, 測定位置, 校正位置) ○第 1 アルファモニタ流量計測ポット流量 ○第 3 アルファモニタ流量計測ポット流量 		<ul style="list-style-type: none"> ・補助抽出器中性子計数率 ・抽出塔供給溶解液流量 ・抽出塔供給有機溶媒流量 ・第 1 洗浄塔洗浄廃液密度 ・第 1 洗浄塔供給洗浄用硝酸濃度/第 2 洗浄塔供給洗浄用硝酸濃度 ・第 1 洗浄塔供給洗浄用硝酸濃度/第 2 洗浄塔供給洗浄用硝酸流量 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿液位 ・プルトニウム洗浄器 5 段目アルファ線線量 	分離建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(64/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○分配設備のプルトニウム洗浄器アルファ線検出器の故障警報に係る工程停止回路 ○プルトニウム洗浄器 1 段目中性子線量(安全保護回路：洗浄器中性子計数率高による工程停止回路用) ○ウラン濃縮缶加熱蒸気温度(安全保護回路：分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路用) ○プルトニウム洗浄器セル漏えい液受皿 2 液位 			<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン逆抽出器 8 段目水相温度 ・ウラン逆抽出器内の逆抽出用硝酸供給停止回路 ・プルトニウム分配塔供給硝酸ウラナス/硝酸ヒドラジン流量 ・プルトニウム洗浄器 6 段目供給プルトニウム逆抽出液流量/プルトニウム洗浄器供給総ウラナス流量 ・ウラン濃縮缶加熱蒸気圧力 ・ウラン濃縮缶圧力 ・ウラン濃縮缶液位 ・ウラン濃縮缶密度 ・ウラン濃縮缶冷却器出口凝縮液温度 ・分配塔セル漏えい液受皿液位 ・プルトニウム溶液中間貯槽セル漏えい液受皿 2 液位 	分離建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(66/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・第 1 気液分離槽出口水素ガス圧力 ・第 1 気液分離槽出口水素ガス流量 ・第 2 気液分離槽供給室水素ガス流量 ・アクティブ試薬設備第 1 室漏えい液受血液位 ・アクティブ試薬設備第 2 室漏えい液受血液位 ・アクティブ試薬設備第 4 室漏えい液受血液位 ・アクティブ試薬設備第 5 室漏えい液受血液位 ・ウランモニターセル漏えい液受皿漏えい検知ポット液位 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 3 液位 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 4 液位 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 5 液位 ・放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 6 液位 ・ウラン溶液供給槽セル漏えい液受皿 1 液位 ・ウラン精製器セル漏えい液受皿漏えい検知ポット液位 ・ウラン濃縮缶供給槽セル漏えい液受血液位 ・ウラン濃縮缶セル漏えい検知ポット液位 ・極低レベル無塩廃液受槽室漏えい液受血液位 ・ウラン濃縮液第 1 中間貯槽室漏えい液受血液位 	精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(67/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ○プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度(安全保護回路：プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路用) ○逆抽出塔溶液温度(安全保護回路：逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路用) ○アルファモニタ流量計測ポット流量 ○プルトニウム洗浄器 4 段目アルファ線検出器の故障検知(ディスク回転, ドラム回転, しゃ断位置, 測定位置, 校正位置) ○プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の故障警報に係る工程停止回路 		<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン濃縮液第 2 中間貯槽室漏えい液受皿漏えい検知ポット液位 ・リサイクル槽セル漏えい検知ポット液位 ・プルトニウム洗浄器 4 段目アルファ線線量 ・ウラン逆抽出器 8 段目温度 ・ウラン逆抽出器内の硝酸溶液加熱用温水しゃ断回路 ・ウラン逆抽出器供給硝酸溶液温度 ・逆抽出塔供給有機溶媒温度 ・逆抽出塔供給溶液温度 ・プルトニウム洗浄器 5 段目供給プルトニウム逆抽出液流量 	精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (68/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ○放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 1 液位 ○放射性配管分岐第 1 セル漏えい液受皿 2 液位 ○油水分離槽セル漏えい液受皿液位 ○プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿液位 ○プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿液位 ○プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿液位 		<ul style="list-style-type: none"> ・プルトニウム濃縮缶供給槽液位 ・プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオン A 硝酸プルトニウム溶液流量 ・プルトニウム濃縮缶液位 ・プルトニウム濃縮缶密度 ・プルトニウム濃縮缶液相部温度 ・プルトニウム濃縮缶気相部温度 ・プルトニウム濃縮缶加熱蒸気圧力 ・プルトニウム濃縮缶圧力 ・注水槽液位 ・凝縮器出口廃ガス温度 ・凝縮器出口冷却水流量 ・アルファモニタセル漏えい液受皿漏えい検知ポット液位 ・アクティブトレンチ漏えい検知ポット 3 液位 	精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(69/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ○プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿液位 ○プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿液位 		<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン逆抽出器セル漏えい液受皿漏えい検知ポット液位 ・プルトニウム溶液供給槽セル漏えい液受皿液位 ・凝縮液受槽セル漏えい液受皿液位 ・抽出廃液中間貯槽セル漏えい液受皿液位 ・プルトニウム洗浄器セル漏えい液受皿漏えい検知ポット液位 ・プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿液位 ・プルトニウム濃縮缶セル漏えい液受皿漏えい検知ポット液位 ・グローブボックス漏えい液受皿漏えい検知ポット液位 ・AT03 漏えい液受皿液位 ・アクティブトレンチ漏えい検知ポット 1 液位 ・アクティブトレンチ漏えい検知ポット 2 液位 ・ウラン廃液受槽セル漏えい液受皿液位 ・精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 1 液位 1 ・精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 1 液位 2 	精製建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(70/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)	<p>○硝酸プルトニウム貯槽 セル漏えい液受血液位</p> <p>○混合槽セル漏えい液受 血液位</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 2 液位 ・精製建屋一時貯留処理槽第 2 セル漏えい液受血液位 ・精製建屋一時貯留処理槽第 3 セル漏えい液受血液位 ・硝酸ウラニル貯蔵第 1 室漏えい液受血液位 ・硝酸ウラニル貯蔵第 2 室漏えい液受血液位 ・硝酸ウラニルポンプ室漏えい液受血液位 ・硝酸ウラニル供給槽漏えい液受血液位 ・濃縮缶漏えい液受血液位 ・自動充てん装置充てん定位置 ・ウラン酸化物貯蔵容器充てん定位置の検知による UO3 粉末の充てん起動回路 ・脱硝塔(コーン部)温度 ・脱硝塔内部の温度低による硝酸ウラニル濃縮液の供給停止回路 ・脱硝塔内圧力 ・脱硝塔外壁温度 ・脱硝塔内流動層レベル ・濃縮液受槽漏えい液受血液位 ・UO3 溶解液受槽漏えい液受血液位 	<p>精製建屋</p> <p>ウラン脱硝建屋</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(71/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)	○一時貯槽セル漏えい液 受血液位		<ul style="list-style-type: none"> ・硝酸プルトニウム移送 グローブボックス液位 ・定量ポットグローブボ ックス液位 ・一時貯槽第 1 グローブ ボックス液位 ・一時貯槽第 2 グローブ ボックス液位 ・真空グローブボックス 液位 ・硝酸ウラニル貯槽漏え い液受血液位 ・脱硝装置内部照度 ・脱硝装置脱硝物温度 ・脱硝装置の温度計及び 照度計によるシャッタ の起動回路 ・紛体移送機秤量器重量 ・紛体移送機空気輸送検 知 ・空気輸送終了検知及び 脱硝皿の重量確認によ る脱硝皿取扱装置の起 動回路 ・凝縮廃液受槽セル漏え い液受血液位 ・凝縮廃液貯槽セル漏え い液受血液位 ・脱硝装置グローブボッ クス液位 ・凝縮廃液受入グローブ ボックス液位 ・凝縮廃液払出グローブ ボックス液位 ・焙焼炉入口温度(安全 保護回路：焙焼炉ヒー タ部温度高による加熱 停止回路用) 	ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(74/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮液受槽セル漏えい液受皿液位 ・第 2 酸回収回収硝酸受槽セル漏えい液受皿液位 ・低レベル廃液受槽第 2 セル漏えい液受皿液位 ・洗浄廃液受槽漏えい液受皿液位 ・洗浄廃液受払グローブボックス液位 ・第 1 洗浄器 1 段目水相温度 ・第 1 洗浄器溶液温度の加熱用温水供給停止回路 ・第 3 洗浄器 1 段目水相温度 ・第 3 洗浄器溶液温度の加熱用温水供給停止回路 ・再生溶媒受槽セル漏えい液受皿 2 液位 ・第 1 洗浄器 1 段目温度 (プルトニウム精製系) ・第 1 洗浄器溶液温度の加熱用温水供給停止回路 (プルトニウム精製系) ・第 3 洗浄器 1 段目温度 (プルトニウム精製系) ・第 3 洗浄器溶液温度の加熱用温水供給停止回路 (プルトニウム精製系) ・アクティブトレンチ漏えい検知ポット 1 液位 ・精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル漏えい液受皿 3 液位 ・溶媒貯槽第 2 セル漏えい液受皿液位 ・第 1 洗浄器 1 段目温度 (ウラン精製系) 	<p>精製建屋</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</p> <p>分離建屋</p> <p>精製建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(77/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・塔槽類廃ガス処理設備 排風機回転数 ・塔槽類廃ガス処理設備 排風機入口側圧力/入 口・出口間差圧 ・塔槽類廃ガス処理設備 加熱器出口側廃ガス温 度 	<ul style="list-style-type: none"> 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 低レベル廃液処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵 建屋 分析建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・パ ーナブルボイゾン処理建 屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 低レベル廃棄物処理建屋 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(78/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・塔槽類廃ガス処理設備 高性能粒子フィルタ/ よう素フィルタ差圧 ・塔槽類廃ガス洗浄塔セル漏えい検知ポット液位 ・ウラン系塔槽類廃ガス 洗浄塔セル漏えい検知 ポット液位 ・プルトニウム系塔槽類 廃ガス洗浄塔セル漏え い液受血液位 ・廃ガス処理第 1 グロー ブボックス液位 1 ・廃ガス処理第 1 グロー ブボックス液位 2 ・廃ガス処理第 2 グロー ブボックス液位 ・廃ガス処理第 3 グロー ブボックス液位 ・脱硝廃ガス処理グロー ブボックス液位 ・塔槽類廃ガス処理第 1 セル漏えい液受血液位 ・塔槽類廃ガス処理第 2 セル漏えい液受血液位 	<p>前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 低レベル廃液処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・パ ーナブルポイズン処理建 屋 ハル・エンドピース貯蔵 建屋 分析建屋</p> <p>分離建屋</p> <p>精製建屋</p> <p>ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋</p> <p>高レベル廃液ガラス固化 建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(79/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ○ガラス熔融炉炉内気相圧力 ○純水中間貯槽水位 ○安全冷水膨張槽水位 ○安全冷水膨張槽の水位低による冷水供給停止回路 		<ul style="list-style-type: none"> ・塔槽類廃ガス処理第3セル漏えい液受皿液位 ・塔槽類廃ガス処理第4セル漏えい液受皿液位 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備排風機入口側圧力 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備廃ガス洗浄器出口側廃ガス温度 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備加熱器出口側廃ガス温度 ・高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備ミストフィルタ/ルテニウム吸着塔/高性能粒子フィルタ/よう素フィルタ差圧 ・廃ガス処理セル漏えい液受皿液位 ・廃ガス洗浄液槽セル漏えい液受皿液位 	高レベル廃液ガラス固化建屋	
		<ul style="list-style-type: none"> ○固化セル温度 ○固化セル内温度制御 ○固化セル圧力(安全保護回路：固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路用) 				

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(80/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)	<p>○高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度(安全保護回路：高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路用)</p> <p>○高レベル廃液濃縮缶凝縮器出口廃ガス温度(安全保護回路：高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路用)</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・換気設備ミストフィルタ/高性能粒子フィルタ差圧 ・固化セル換気処理セル漏えい液受皿液位 	<p>使用済燃料輸送容器管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 低レベル廃液処理建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 分析建屋</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>分離建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(82/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○不溶解残渣廃液貯槽第 1 セル漏えい液受血液位 ○不溶解残渣廃液貯槽第 2 セル漏えい液受血液位 ○不溶解残渣廃液一時貯 槽セル漏えい液受皿 1 液位 ○高レベル廃液共用貯槽 セル漏えい液受血液位 		<ul style="list-style-type: none"> ・ AT06 配管収納容器 2 漏 えい検知ポット液位 ・ 分配器セル漏えい液受皿 漏えい検知ポット液位 ・ 不溶解残渣廃液貯槽廃 液温度 ・ 不溶解残渣廃液一時貯 槽セル漏えい液受皿 2 漏えい検知ポット液位 ・ アルカリ濃縮廃液貯槽 セル漏えい液受血液位 ・ 高レベル廃液共用貯槽 廃液温度 ・ AT09 漏えい検知ポット 液位 ・ キャスク内部除染水受 槽室漏えい液受血液位 ・ プール水浄化系ろ過装 置逆洗水受槽漏えい検 知 ・ プール水浄化系ろ過装 置逆洗水受槽弁室漏え い検知 ・ 北第 3 配管室漏えい検知 ・ キャスク内部水受槽漏 えい検知 ・ キャスク内部水ポンプ 室漏えい検知 ・ 第 1 ろ過装置漏えい検知 ・ 第 1 ろ過装置弁室漏え い検知 	<p>高レベル廃液ガラス固化 建屋</p> <p>使用済燃料輸送容器管理 建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(83/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ○結合装置内圧力 ○結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路 ○流下ノズル冷却用空気槽圧力 ○流下ノズル冷却用空気槽の圧力低による流下ノズル加熱停止回路 ○ガラス熔融炉ガラス固化体質量(安全保護回路：固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路用) ○高レベル廃液混合槽第1セル漏えい液受血液位 		<ul style="list-style-type: none"> ・洞道漏えい検知ポット液位 ・アクティブトレンチ漏えい検知ポット2液位 ・アクティブトレンチ漏えい検知ポット3液位 ・廃液受槽セル漏えい液受血液位 ・AT01 漏えい液受皿2液位 ・放射性配管分岐室漏えい液受皿2液位 ・アクティブトレンチ漏えい検知ポット液位 ・第1低レベル第2廃液受槽室漏えい液受血液位 ・第1低レベル廃液蒸発缶室漏えい液受血液位 ・低レベル廃液受槽漏えい液受血液位 	<ul style="list-style-type: none"> 前処理建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 低レベル廃液処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(84/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○高レベル廃液混合槽第2セル漏えい液受血液位 ○固化セル漏えい液受血液位 			<ul style="list-style-type: none"> ・固化セル移送台車位置 ・高レベル廃液混合槽廃液温度 ・供給液槽廃液温度 ・放射性配管分岐セル漏えい液受皿4漏えい検知ポット液位 ・アルカリ濃縮廃液中和槽セル漏えい液受血液位 ・供給液槽第1セル漏えい検知ポット液位 ・供給液槽第2セル漏えい検知ポット液位 ・低レベル濃縮廃液受槽漏えい液受血液位 ・低レベル濃縮廃液貯槽漏えい液受血液位 ・洗浄廃液受槽漏えい液受血液位 ・北第2配管室漏えい液受血液位 ・熱分解装置乾留部下部ガス温度 ・熱分解装置の外部ヒータ加熱停止及び廃溶媒供給停止回路 ・燃焼装置温度1 ・燃焼装置の内部温度廃溶媒供給停止回路 ・廃有機溶媒残渣受槽漏えい液受血液位 ・調整槽漏えい液受血液位 ・熱分解装置漏えい液受血液位 	<p>高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>低レベル廃棄物処理建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(85/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)	<p>○安全冷却水系膨張槽水位</p> <p>○安全冷却水系膨張槽液位低による系統分離弁閉止回路及び安全冷却水系冷却水循環ポンプ停止回路</p> <p>○水素掃気用空気貯槽圧力</p> <p>○計測制御用空気貯槽圧力</p> <p>○安全冷却水系冷却水循環ポンプ A, B, C 故障検知</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・プール水浄化塔室漏えい液受血液位 ・廃樹脂貯槽第 1 室漏えい液受血液位 ・廃樹脂貯槽第 2 室漏えい液受血液位 ・廃樹脂貯槽漏えい液受血液位 ・水素掃気用希釈空気流量 ・安全蒸気系ボイラ故障 	<p>ハル・エンドピース貯蔵建屋</p> <p>チャンネルボックス・バーナブルボイゾン処理建屋</p> <p>屋外</p> <p>前処理建屋</p> <p>前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>前処理建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (86/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・安全冷却水系冷却水循環ポンプ故障 ・安全冷却水放射線レベル ・安全冷却水放射線レベル ・安全冷却水 2 放射線レベル ・安全冷却水放射線レベル ・安全冷却水 2 放射線レベル ・安全冷却水放射線レベル ・冷水 1 放射線レベル ・冷水 2 放射線レベル ・第 1 高レベル濃縮廃液貯槽冷却水放射線レベル ・第 2 高レベル濃縮廃液貯槽冷却水放射線レベル ・安全冷却水系放射線レベル (不溶解残渣系) ・高レベル廃液共用貯槽冷却水放射線レベル ・安全冷却水系放射線レベル ・一般蒸気凝縮水放射線レベル ・温水放射線レベル ・温水放射線レベル ・温水放射線レベル 	<ul style="list-style-type: none"> 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(87/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・ サンプリングベンチ第 3 セル漏えい液検知ポット液位 ・ サンプリングベンチ第 4 セル漏えい液検知ポット液位 ・ サンプリングベンチ第 5 セル漏えい液検知ポット液位 ・ ウラン系サンプリングベンチ第 1 セル漏えい液検知ポット液位 ・ プルトニウム系サンプリングベンチ第 3 セル漏えい液受血液位 ・ プルトニウム系サンプリングベンチ第 4 セル漏えい液受血液位 ・ サンプリング配管第 1 セル漏えい液受皿 1 液位 ・ サンプリング配管第 1 セル漏えい液受皿 2 液位 ・ サンプリング配管第 1 セル漏えい液受皿 3 液位 ・ サンプリング配管第 2 セル漏えい液受血液位 ・ 放射性配管第 2 セル漏えい液受血液位 ・ サンプリング装置漏えい検知ポット液位 ・ 放射性配管第 1 セル漏えい液受皿 1 液位 ・ セル漏えい検知ポット 1 液位(洞道) ・ セル漏えい検知ポット 2 液位(洞道) ・ セル漏えい検知ポット 3 液位(洞道) ・ 回収操作ボックス漏えい液受血液位 	分離建屋 精製建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(89/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
安全保護回路 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ○逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路 ○プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 ○第 2 酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 		<ul style="list-style-type: none"> ・外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路(分離建屋) ・外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路(精製建屋) ・焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路 ・還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路 ・水素濃度高による還元ガス供給停止回路 	分離建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 精製建屋 精製建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(90/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
<p>制御室 計測制御装置 中央制御室</p> <p>使用済燃料の受入れ施設及び 貯蔵施設の制御室</p> <p>制御室換気設備</p>	<p>○安全系監視制御盤</p> <p>○放射線監視盤</p> <p>○安全系監視制御盤</p> <p>○中央制御室送風機 ○中央制御室排風機 ○中央制御室フィルタユニット ○中央制御室空調ユニット ○中央制御室給気ユニット ▲主配管(制御室換気系)</p>		<p>・監視制御盤</p> <p>・環境監視盤 ・放射線監視盤 ・気象盤 ・監視カメラ</p> <p>・監視制御盤 ・放射線監視盤 ・環境監視盤 ・監視カメラ</p> <p>・制御室送風機 ・制御室排風機 ・制御室フィルタユニット ・制御室空調ユニット ・制御室給気ユニット</p>	<p>制御建屋</p> <p>前処理建屋 制御建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 前処理建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋</p> <p>制御建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(92/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
<p>前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備 (つづき)</p> <p>分離建屋塔槽類廃ガス処理設備 塔槽類廃ガス処理系</p>	<p>△主配管(廃ガス処理系)</p> <p>○排風機 ○第 1, 第 2 高性能粒子 フィルタ ○よう素フィルタ ○廃ガス洗浄塔</p> <p>○凝縮器 ○デミスタ ○よう素フィルタ第 1, 第 2 加熱器</p> <p>△主配管(廃ガス処理系)</p>	<p>△主配管(廃ガス処理系)</p> <p>○極低レベル廃ガス洗浄 塔【Ss】</p> <p>・塔槽類廃ガス洗浄器セ ル漏えい液受皿</p>	<p>○極低レベル廃ガス洗浄 塔【Ss】</p> <p>・主配管(廃ガス処理系)</p>	<p>前処理建屋</p> <p>前処理建屋 前処理建屋/分離建屋/精 製建屋/高レベル廃液ガ ラス固化建屋/ウラン・ プルトニウム混合脱硝建 屋/制御建屋/非常用電源 建屋/冷却水設備の安全 冷却水系/主排気筒/主排 気筒管理建屋間洞道</p> <p>前処理建屋</p> <p>分離建屋</p> <p>分離建屋 前処理建屋/分離建屋/精 製建屋/高レベル廃液ガ ラス固化建屋/ウラン・ プルトニウム混合脱硝建 屋/制御建屋/非常用電源 建屋/冷却水設備の安全 冷却水系/主排気筒/主排 気筒管理建屋間洞道</p>	<p>○極低レベル廃ガス洗浄 塔【Ss】</p> <p>○補助抽出器エアリフト ポンプ分離ポット 【Ss】 ○第 2 アルファモニタ第 2 エアリフトポンプデ ミスタ【Ss】</p>

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(93/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
塔槽類廃ガス処理系 (つづき) パルセータ廃ガス処理系 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備 塔槽類廃ガス処理系 (ウラン系) 塔槽類廃ガス処理系 (プルトニウム系)	○排風機 ○第 1, 第 2 高性能粒子フ ィルタ △主配管(廃ガス処理系) ○排風機 ○第 1, 第 2 高性能粒子フ ィルタ ○よう素フィルタ ○デミスタ ○凝縮器 ○NOx 廃ガス洗浄塔 ○廃ガス洗浄塔 ○よう素フィルタ第 1, 第 2 加熱器 ○プルトニウム系塔槽類 廃ガス洗浄塔セル漏え い液受皿 △主配管(溶液保持系, 廃ガス処理系)	・主配管(廃ガス処理系) ・主配管(漏えい拡大防止 系) ・排風機 ・第 1, 第 2 高性能粒子フ ィルタ ・デミスタ ・凝縮器 ・廃ガス洗浄塔 ・ウラン系塔槽類廃ガス 洗浄塔セル漏えい液受 皿 ・主配管(溶液保持系, 廃 ガス処理系) ・主配管(廃ガス処理系)	・主配管(廃ガス処理系) ・主配管(漏えい拡大防 止系)	分離建屋 分離建屋 精製建屋 精製建屋	○1 時間耐火隔壁【Ss】 ※

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(94/190)

施設	耐震クラス			間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
	S	B	C		
塔槽類廃ガス処理系 (プルトニウム系) (つづき)	△主配管(廃ガス処理系)			精製建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 屋外	○飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外)【Ss】※
パルセータ廃ガス処理系	○排風機 ○第 1, 第 2 高性能粒子フィルタ △主配管(廃ガス処理系)			精製建屋	○1 時間耐火隔壁【Ss】※
溶媒処理廃ガス処理系		<ul style="list-style-type: none"> ・第 1 真空ポンプ ・第 2 真空ポンプ ・主配管(廃ガス処理系) ・排風機 		精製建屋	
ウラン脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備		<ul style="list-style-type: none"> ・第 1 廃ガス洗浄塔 ・第 2 廃ガス洗浄塔 ・凝縮器 ・濃縮缶凝縮器 ・高性能粒子フィルタ ・主配管(溶液保持系, 廃ガス処理系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(溶液保持系, 廃ガス処理系) ・主配管(廃ガス処理系) 	ウラン脱硝建屋	
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備	○第 1 排風機 ○第 2 排風機			ウラン脱硝建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道	
				ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(96/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
<p>ウラン・プルトニウム混合脱硝 建屋塔槽類廃ガス処理設備 (つづき)</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋 塔槽類廃ガス処理設備 高レベル濃縮廃液廃ガス処理 系</p>	<p>△主配管(廃ガス処理系)</p> <p>○排風機 ○よう素フィルタ ○第 1, 第 2 加熱器 ○第 1, 第 2 高性能粒子フ ィルタ ○凝縮器 ○デミスタ ○廃ガス洗浄塔</p> <p>△主配管(廃ガス処理系)</p> <p>△主配管(溶液保持系, 廃ガス処理系)</p>	<p>・塔槽類廃ガス処理第 1, 第 3 セル漏えい液受皿</p> <p>・主配管(漏えい拡大防止 系)</p>		<p>ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 前処理建屋/分離建屋/精 製建屋/高レベル廃液ガ ラス固化建屋/ウラン・ プルトニウム混合脱硝建 屋/制御建屋/非常用電源 建屋/冷却水設備の安全 冷却水系/主排気筒/主排 気筒管理建屋間洞道 屋外</p> <p>高レベル廃液ガラス固化 建屋</p> <p>高レベル廃液ガラス固化 建屋 前処理建屋/分離建屋/精 製建屋/高レベル廃液ガ ラス固化建屋/ウラン・ プルトニウム混合脱硝建 屋/制御建屋/非常用電源 建屋/冷却水設備の安全 冷却水系/主排気筒/主排 気筒管理建屋間洞道 屋外</p> <p>高レベル廃液ガラス固化 建屋</p>	<p>○飛来物防護板(主排気 筒接続用 屋外配管及 び屋外ダクト 主排気 筒周り)【Ss】※</p> <p>○飛来物防護板(主排気 筒接続用 屋外配管及 び屋外ダクト 高レベ ル廃液ガラス固化建屋 屋外)【Ss】※</p> <p>○飛来物防護板(主排気 筒接続用 屋外配管及 び屋外ダクト 主排気 筒周り)【Ss】※</p>

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(97/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
<p>不溶解残渣廃液廃ガス処理系</p> <p>低レベル廃液処理建屋塔槽類 廃ガス処理設備</p> <p>低レベル廃棄物処理建屋塔槽類 廃ガス処理設備 低レベル濃縮廃液処理廃ガス 処理系</p>	<p>○排風機 ○よう素フィルタ ○第 1, 第 2 加熱器 ○第 1, 第 2 高性能粒子フ ィルタ ○凝縮器 ○デミスタ ○廃ガス洗浄塔</p> <p>△主配管(溶液保持系, 廃 ガス処理系)</p>	<p>・塔槽類廃ガス処理第 2, 第 4 セル漏えい液受皿</p> <p>・主配管(溶液保持系, 廃 ガス処理系) ・主配管(漏えい拡大防 止系) ・排風機 ・高性能粒子フィルタ ・デミスタ ・凝縮器 ・廃ガス洗浄塔 ・主配管(廃ガス処理系)</p> <p>・排風機 ・高性能粒子フィルタ ・よう素フィルタ ・加熱器 ・凝縮器 ・廃ガス洗浄塔 ・主配管(廃ガス処理系)</p>	<p>・主配管(廃ガス処理系)</p> <p>・主配管(廃ガス処理系)</p>	<p>高レベル廃液ガラス固化 建屋</p> <p>低レベル廃液処理建屋</p> <p>低レベル廃液処理建屋 前処理建屋/分離建屋/精 製建屋/高レベル廃液ガ ラス固化建屋/ウラン・ プルトニウム混合脱硝建 屋/制御建屋/非常用電源 建屋/冷却水設備の安全 冷却水系/主排気筒/主排 気筒管理建屋間洞道</p> <p>低レベル廃棄物処理建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(98/190)

施設	耐震クラス			間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
	S	B	C		
廃溶媒処理廃ガス処理系 雑固体廃棄物焼却処理廃ガス処理系 塔槽類廃ガス処理系 チャンネルボックス・バーナブル ポイズン処理建屋塔槽類廃ガス 処理設備 ハル・エンドピース貯蔵建屋 塔槽類廃ガス処理設備 分析建屋塔槽類廃ガス処理設備		<ul style="list-style-type: none"> ・排風機 ・高性能粒子フィルタ ・よう素フィルタ ・加熱器 ・凝縮器 ・廃ガス洗浄塔 ・スプレイ塔 ・主配管(廃ガス処理系) <ul style="list-style-type: none"> ・主排風機 ・補助排風機 ・高性能粒子フィルタ ・スプレイ塔 ・凝縮器 ・廃ガス洗浄塔 ・主配管(廃ガス処理系) <ul style="list-style-type: none"> ・排風機 ・高性能粒子フィルタ ・主配管(廃ガス処理系) <ul style="list-style-type: none"> ・排風機 ・高性能粒子フィルタ ・主配管(廃ガス処理系) <ul style="list-style-type: none"> ・排風機 ・高性能粒子フィルタ ・デミスタ ・凝縮器 ・廃ガス洗浄塔 ・主配管(廃ガス処理系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(廃ガス処理系) <ul style="list-style-type: none"> ・主配管(廃ガス処理系) <ul style="list-style-type: none"> ・主配管(廃ガス処理系) 	低レベル廃棄物処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・バー ナブルポイズン処理建 屋 ハル・エンドピース貯蔵 建屋 分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(99/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
<p>分析建屋塔槽類廃ガス処理設備 (つづき)</p> <p>高レベル廃液ガラス固化廃ガス 処理設備</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○第 1 排風機 ○第 2 排風機 ○よう素フィルタ ○加熱器 ○第 1 高性能粒子フィルタ ○第 2 高性能粒子フィルタ ○第 3 高性能粒子フィルタ ○ルテニウム吸着塔 ○ミストフィルタ ○凝縮器 ○第 1, 第 2 吸収塔 ○廃ガス洗浄器 ○純水中間貯槽 ○安全冷水膨張槽 ○安全冷水ポンプ ○主要弁(安全冷水膨張槽の水位低による冷水供給停止に係る弁) △主配管(溶液保持系, 廃ガス処理系) △主配管(サポート用冷却水系(冷水): 再処理設備本体) △主配管(サポート用冷却水系(純水): 再処理設備本体) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃ガス洗浄液槽 ・ 廃ガス処理セル漏えい液受皿 ・ 廃ガス洗浄液槽セル漏えい液受皿 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主配管(廃ガス処理系) 	<p>分析建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(100/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
<p>高レベル廃液ガラス固化廃ガス 処理設備 (つづき)</p> <p>換気設備 使用済燃料輸送容器管理建屋 換気設備</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 換気設備</p>	<p>△主配管(漏えい液回収系)</p>	<p>・主配管(漏えい拡大防止系)</p>	<p>・建屋送風機 ・建屋排風機 ・建屋排気フィルタユニット ・建屋給気ユニット ・主配管(建屋換気系)</p> <p>・建屋送風機 ・建屋排風機 ・建屋排気フィルタユニット ・建屋給気ユニット ・主配管(建屋換気系)</p>	<p>高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>使用済燃料輸送容器管理建屋</p> <p>使用済燃料輸送容器管理建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 屋外</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(101/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
前処理建屋換気設備	<ul style="list-style-type: none"> ○建屋排風機 ○セル排風機 ○溶解槽セル排風機 ○建屋排気フィルタユニット ○セル排気フィルタユニット ○溶解槽セル排気フィルタユニット △▲主配管(建屋換気系) 		<ul style="list-style-type: none"> ・建屋送風機 ・建屋給気ユニット 	<p>前処理建屋</p> <p>前処理建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道屋外</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○1時間耐火隔壁【Ss】※ ○1時間耐火隔壁【Ss】※
分離建屋換気設備	<ul style="list-style-type: none"> ○建屋排風機 ○グローブボックス・セル排風機 ○建屋排気フィルタユニット ○グローブボックス・セル排気フィルタユニット 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(建屋換気系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・建屋送風機 ・建屋給気ユニット ・主要弁(建屋給気閉止ダンパ) 	<p>前処理建屋</p> <p>分離建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(106/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備(つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○固化セル圧力放出系排気フィルタユニット ○ルテニウム吸着塔 ○ミストフィルタ ○凝縮器 ○洗浄塔 ○セル内クーラ ○主要弁(固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止に係る弁) ○主要弁(固化セルの過圧時における閉じ込めを維持する弁) △主配管(サポート用冷却水系(冷水):再処理本体用) △主配管(サポート冷却水系(純水):再処理本体用) ▲主配管(溶液保持系,建屋換気系) △主配管(溶液保持系,建屋換気系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・固化セル換気処理セル漏えい液受皿 ・主配管(漏えい拡大防止系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(溶液保持系,建屋排気系) 	<p>高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 屋外</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外)【Ss】※ ○飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り)【Ss】※ 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(108/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
<p>低レベル廃棄物処理建屋換気設備</p> <p>ハル・エンドピース貯蔵建屋換気設備</p> <p>チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋換気設備</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋排風機 II ・ 建屋排気フィルタユニット II ・ 主配管(建屋換気系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋排風機 I ・ 建屋排風機 II ・ 建屋排風機 III ・ 建屋送風機 ・ 建屋排気フィルタユニット I ・ 建屋排気フィルタユニット II ・ 建屋排気フィルタユニット III ・ 建屋給気ユニット ・ 主配管(溶液保持系, 建屋換気系) ・ 主配管(建屋換気系) ・ 建屋排風機 I ・ 建屋送風機 ・ 建屋排気フィルタユニット I ・ 建屋給気ユニット ・ 主配管(建屋換気系) ・ 建屋排風機 I ・ 建屋排風機 II ・ 建屋送風機 ・ 建屋排気フィルタユニット I ・ 建屋排気フィルタユニット II ・ 建屋給気ユニット ・ 主配管(溶液保持系, 建屋換気系) ・ 主配管(建屋換気系) 	<p>低レベル廃棄物処理建屋</p> <p>低レベル廃棄物処理建屋屋外 ハル・エンドピース貯蔵建屋</p> <p>ハル・エンドピース貯蔵建屋屋外 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋</p> <p>チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋屋外</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(110/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
液体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液処理設備 高レベル廃液濃縮設備 高レベル廃液濃縮系	<ul style="list-style-type: none"> ○高レベル廃液供給槽 ○高レベル廃液供給槽(長期予備) ○高レベル廃液濃縮缶 ○高レベル廃液濃縮缶(長期予備) ○高レベル廃液濃縮缶凝縮器 ○高レベル廃液濃縮缶凝縮器(長期予備) ○第1エジェクタ凝縮器 ○高レベル濃縮廃液分配器 ○高レベル濃縮廃液分配器(長期予備) ○フラッシュドラム ○漏えい液希釈溶液供給槽 ○高レベル廃液濃縮缶第1セル漏えい液受皿 ○高レベル廃液濃縮缶第2セル漏えい液受皿(長期予備) ○高レベル濃縮廃液分配器セル漏えい液受皿 ○高レベル廃液供給槽セル漏えい液受皿 	<ul style="list-style-type: none"> ・高レベル廃液濃縮缶凝縮器第1セル漏えい液受皿 ・減衰器セル漏えい液受皿 ・高レベル廃液濃縮缶凝縮器第2セル漏えい液受皿(長期予備) ・高レベル廃液系配管通過第2セル漏えい液受皿(長期予備) 		分離建屋		

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(114/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物 波及的影響を考慮すべき施設
不溶解残渣廃液貯蔵系(つづき) アルカリ濃縮廃液貯蔵系 共用貯蔵系	△不溶解残渣廃液貯蔵槽第1, 第2セル漏えい液受皿 スチームジェットポンプ △主配管(高レベル廃液処理系) △主配管(水素掃気系) △主配管(漏えい液回収系)(放射性廃液) △主配管(漏えい液回収系)(蒸気) △主配管(漏えい液回収系)(希积水) ○高レベル廃液共用貯槽	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(漏えい拡大防止系) ・アルカリ濃縮廃液貯槽 ・アルカリ濃縮廃液貯槽セル漏えい液受皿 ・主配管(高レベル廃液処理系) 		高レベル廃液ガラス固化建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○第1不溶解残渣廃液一時貯槽サンプリング分離ポットA【Ss】 ○第1不溶解残渣廃液一時貯槽サンプリング分離ポットB【Ss】 ○第1不溶解残渣廃液一時貯槽サンプリング分離ポットC【Ss】 ○第1不溶解残渣廃液一時貯槽サンプリング分離ポットD【Ss】 ○第2不溶解残渣廃液一時貯槽サンプリング分離ポットA【Ss】 ○第2不溶解残渣廃液一時貯槽サンプリング分離ポットB【Ss】 ○第2不溶解残渣廃液一時貯槽サンプリング分離ポットC【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(115/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
共用貯蔵系 (つづき)	○高レベル廃液共用貯槽 (つづき)			高レベル廃液ガラス固化 建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○第 2 不溶解残渣廃液一時貯槽サンプリング分離ポット D 【Ss】 ○第 1 不溶解残渣廃液貯槽サンプリング分離ポット A 【Ss】 ○第 1 不溶解残渣廃液貯槽サンプリング分離ポット B 【Ss】 ○第 1 不溶解残渣廃液貯槽サンプリング分離ポット C 【Ss】 ○第 1 不溶解残渣廃液貯槽サンプリング分離ポット D 【Ss】 ○第 2 不溶解残渣廃液貯槽サンプリング分離ポット A 【Ss】 ○第 2 不溶解残渣廃液貯槽サンプリング分離ポット B 【Ss】 ○第 2 不溶解残渣廃液貯槽サンプリング分離ポット C 【Ss】 ○第 2 不溶解残渣廃液貯槽サンプリング分離ポット D 【Ss】 ○不溶解残渣廃液一時貯槽セル漏えい液受皿サンプリング分離ポット 【Ss】 ○不溶解残渣廃液貯槽第 1 セル漏えい液受皿サンプリング分離ポット 【Ss】 ○不溶解残渣廃液貯槽第 2 セル漏えい液受皿サンプリング分離ポット 【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(116/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
共用貯蔵系 (つづき)	○高レベル廃液共用貯槽 セル漏えい液受皿 △高レベル廃液共用貯槽 セル漏えい液受皿 ス チームジェットポンプ △主配管(高レベル廃液 処理系) △主配管(水素掃気系) △主配管(漏えい液回収 系)(放射性廃液) △主配管(漏えい液回収 系)(蒸気) △主配管(漏えい液回収 系)(希积水)	・主配管(高レベル廃液処 理系)		高レベル廃液ガラス固化 建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(117/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
低レベル廃液処理設備 第 1 低レベル廃液処理系		<ul style="list-style-type: none"> ・極低レベル含塩廃液受槽 ・低レベル廃液受槽 ・低レベル含塩廃液受槽 ・低レベル廃液受槽 ・第 1 低レベル第 1 廃液受槽 ・第 1 低レベル第 2 廃液受槽 ・濃縮廃液受槽 ・濃縮廃液貯槽 ・第 1 低レベル廃液蒸発缶(共振) ・放射性配管分岐室漏えい液受皿 1 ・放射性配管分岐室漏えい液受皿 2 ・放射性配管分岐室漏えい液受皿 3 ・第 1 低レベル第 2 廃液受槽室漏えい液受皿 ・第 1 低レベル廃液蒸発缶室漏えい液受皿 ・第 1 低レベル濃縮廃液貯槽室漏えい液受皿 	<ul style="list-style-type: none"> ・極低レベル含塩廃液受槽 ・極低レベル含塩廃液受槽 ・極低レベル含塩廃液受槽 ・床廃水受槽 ・極低レベル廃液受槽(低レベル廃棄物処理建屋) ・極低レベル廃液受槽 ・第 1 低レベル凝縮水受槽 	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 低レベル廃棄物処理建屋 分析建屋 低レベル廃液処理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(118/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
第 1 低レベル廃液処理系 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃液受槽セル漏えい液受皿 ・ AT01/AT02 漏えい液受皿 1 ・ AT01/AT02 漏えい液受皿 2 ・ AT02/AT05 漏えい液受皿 1 ・ AT02 漏えい液受皿 2 ・ AT01 漏えい液受皿 1 ・ 漏えい液受皿 ・ 低レベル廃液受槽漏えい液受皿 ・ 主配管(低レベル廃液処理系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ AT02/AT05 漏えい液受皿 2 ・ AT02 漏えい液受皿 3 	<p>精製建屋</p> <p>分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道</p> <p>前処理建屋/使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/ハル・エンドピース貯蔵建屋間洞道</p> <p>低レベル廃棄物処理建屋</p> <p>前処理建屋 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道 前処理建屋/使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/ハル・エンドピース貯蔵建屋間洞道 分離建屋 低レベル廃液処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 分析建屋</p>	

第2.4-2表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(119/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
第1低レベル廃液処理系 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(低レベル濃縮廃液処理系) ・主配管(漏えい拡大防止系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(低レベル廃液処理系) ・主配管(溶液保持系, 低レベル廃液処理系) ・主配管(漏えい拡大防止系) 	<p>前処理建屋 精製建屋 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道 分離建屋 低レベル廃液処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 分析建屋</p> <p>精製建屋 低レベル廃液処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋</p> <p>ウラン脱硝建屋</p> <p>低レベル廃液処理建屋</p> <p>前処理建屋 前処理建屋/使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/ハル・エンドピース貯蔵建屋間洞道 ハル・エンドピース貯蔵建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (120/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
第 2 低レベル廃液処理系 洗濯廃液処理系 使用済燃料の受入れ施設及び 貯蔵施設廃液処理系		<ul style="list-style-type: none"> ・第 2 低レベル廃液蒸発缶 (共振) ・主配管 (低レベル廃液処理系) ・第 5 低レベル廃液蒸発缶 ・第 6 低レベル廃液蒸発缶 ・第 1 ろ過装置 ・第 2 ろ過装置 ・脱塩装置 ・第 6 低レベル廃液蒸発缶加熱器 ・キャスク内部水ポンプ ・低レベル廃液収集ポンプ 	<ul style="list-style-type: none"> ・極低レベル無塩廃液受槽 ・極低レベル無塩廃液受槽 ・極低レベル無塩廃液受槽 ・第 2 低レベル廃液受槽 ・第 2 低レベル凝縮水受槽 ・主配管 (低レベル廃液処理系) ・主配管 (漏えい拡大防止系) ・洗濯廃液ろ過装置 ・洗濯廃液ろ過装置 	前処理建屋 分離建屋 精製建屋 低レベル廃液処理建屋 前処理建屋 精製建屋 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道 分離建屋 低レベル廃液処理建屋 精製建屋 分析建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (121/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
使用済燃料の受入れ施設及び 貯蔵施設廃液処理系 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・低レベル廃液サンプルポンプ ・極低レベル廃液中和ポンプ ・低レベル濃縮廃液ポンプ A, B ・低レベル濃縮廃液ポンプ C ・第 6 低レベル廃液蒸発缶循環ポンプ ・キャスク内部水受槽 ・低レベル廃液サンプル槽 ・極低レベル廃液中和槽 ・低レベル濃縮廃液貯槽 A, B ・低レベル濃縮廃液貯槽 C ・極低レベル廃液サンプル槽 ・第 6 低レベル廃液蒸発缶デミスタ ・低レベル廃液収集槽 ・除染ピット ・キャスク内部水受槽 A 漏えい液受皿 ・キャスク内部水受槽 B 漏えい液受皿 ・第 1 ろ過装置 A 漏えい液受皿 A ・第 1 ろ過装置 A 漏えい液受皿 B ・第 1 ろ過装置 B 漏えい液受皿 A ・第 1 ろ過装置 B 漏えい液受皿 B ・第 1 ろ過装置 A 弁室漏えい液受皿 		<p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</p> <p>使用済燃料輸送容器管理建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(123/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
海洋放出管理系		<ul style="list-style-type: none"> ・第 1 放出前貯槽 ・第 1 海洋放出ポンプ ・主配管(低レベル廃液処理系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・第 2 放出前貯槽 ・インアクティブ廃液槽 ・第 2 海洋放出ポンプ ・AT01 漏えい液受皿 2 ・主配管(低レベル廃液処理系) 	<ul style="list-style-type: none"> 低レベル廃液処理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 低レベル廃液処理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道 低レベル廃液処理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 前処理建屋 前処理建屋/使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/ハル・エンドピース貯蔵建屋間洞道 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道 分離建屋 低レベル廃液処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 屋外 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(124/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
海洋放出管理系 (つづき) 固体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液ガラス固化設備	<ul style="list-style-type: none"> ○ガラス熔融炉 ○高レベル廃液混合槽 ○供給液槽 ○供給槽 ○流下ノズル冷却用空気槽 ○固化セル移送台車 ○固化セル漏えい液受皿 ○高レベル廃液混合槽第 1, 第 2 セル漏えい液受皿 	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋放出管 ○アルカリ濃縮廃液中和槽【Ss】 ・除染装置クレーン ・ガラス固化体検査室天井クレーン ○ガラス固化体取扱ジブクレーン【Ss】 ・除染装置(除染機構) ○固化セルガラス固化体収納架台【Ss】 ・ガラス固化体仮置架台 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(漏えい拡大防止系) ・模擬廃液受入槽 ・模擬廃液供給槽 ・蓋着脱装置 ・溶接機 ・ガラス固化体寸法検査装置 ・ガラス固化体外観検査装置 ・ガラス固化体表面汚染検査装置 ・ガラス固化体閉じ込め検査装置 	低レベル廃液処理建屋 屋外 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○ガラス固化体取扱ジブクレーン【Ss】 ○高レベル廃液計量ポット A【Ss】 ○固化セルガラス固化体収納架台【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(125/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
高レベル廃液ガラス固化設備 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○供給槽第 1 セル漏えい液受皿 ○供給槽第 2 セル漏えい液受皿 ○放射性配管分岐セル漏えい液受皿 △固化セル漏えい液受皿 スチームジェットポンプ △高レベル廃液混合槽第 1 セル漏えい液受皿 スチームジェットポンプ △高レベル廃液混合槽第 2 セル漏えい液受皿 スチームジェットポンプ △主要弁(固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止に係る弁) △主配管(溶液保持, 模擬廃液系) △主配管(溶液保持系) △主配管(水素掃気系) △主配管(流下停止用冷却空気系) △主配管(崩壊熱除去系: 再処理設備本体用) △主配管(漏えい液回収系)(放射性廃液) △主配管(漏えい液回収系)(蒸気) △主配管(漏えい液回収系)(希釈水) 	<ul style="list-style-type: none"> ・アルカリ濃縮廃液中和槽セル漏えい液受皿 ・固体廃棄物除染セル漏えい液受皿 ・主配管(溶液保持系) ・主配管(模擬廃液系) ・主配管(漏えい液回収系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(模擬廃液系) 	高レベル廃液ガラス固化建屋	<ul style="list-style-type: none"> ○アルカリ濃縮廃液中和槽【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(126/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
高レベル廃液ガラス固化設備 (つづき) ガラス固化体貯蔵設備	<ul style="list-style-type: none"> ○高レベル廃液ガラス固 化建屋の貯蔵ピット (収納管/通風管) ○第 1 ガラス固化体貯蔵 建屋東棟の第 1 貯蔵ピ ット～第 4 貯蔵ピット (収納管/通風管) ○トレンチ移送台車(補 助遮蔽：遮蔽容器) ○第 1 ガラス固化体貯蔵 建屋床面走行クレーン (補助遮蔽：遮蔽容器) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(漏えい拡大防 止系) ○トレンチ移送台車(移 送機構)【Ss】 ○第 1 ガラス固化体貯蔵 建屋床面走行クレーン (移送機構)【Ss】 ・ガラス固化体検査室パ ワーマニプレータ(ク レーン) ・ガラス固化体受入クレー ン 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(漏えい拡大防 止系) ・高レベル廃液ガラス固 化建屋の冷却空気入口 シャフト ・高レベル廃液ガラス固 化建屋の冷却空気出口 シャフト ・第 1 ガラス固化体貯蔵 建屋東棟の冷却空気入 口シャフト ・第 1 ガラス固化体貯蔵 建屋東棟の冷却空気出 口シャフト 	高レベル廃液ガラス固化 建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 第 1 ガラス固化体貯蔵建 屋東棟 高レベル廃液ガラス固化 建屋 第 1 ガラス固化体貯蔵建 屋東棟	<ul style="list-style-type: none"> ○トレンチ移送台車(移 送機構)【Ss】 ○第 1 ガラス固化体貯蔵 建屋床面走行クレーン (移送機構)【Ss】

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(127/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
低レベル固体廃棄物処理設備 低レベル濃縮廃液処理系 廃溶媒処理系		<ul style="list-style-type: none"> ・ 固化装置 ・ 乾燥装置 ・ 圧縮成型装置 ・ 給液槽 ・ 低レベル濃縮廃液受槽 ・ 低レベル濃縮廃液貯槽 ・ 洗浄廃液受槽漏えい液受皿 ・ 低レベル濃縮廃液受槽漏えい液受皿 ・ 低レベル濃縮廃液貯槽漏えい液受皿 ・ 北第 2 配管室漏えい液受皿 ・ 主配管(低レベル濃縮廃液処理系) ・ 熱分解装置 ・ 圧縮成型装置 ・ 燃焼装置 ・ 調整槽 ・ 廃有機溶媒残渣受槽 ・ 熱分解装置漏えい液受皿 ・ 調整槽漏えい液受皿 ・ 廃有機溶媒残渣受槽漏えい液受皿 ・ AT01/AT02 漏えい液受皿 3 ・ 主要弁(廃溶媒の供給停止を行う弁) ・ 主配管(廃溶媒処理系) 		使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 低レベル廃棄物処理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 低レベル廃棄物処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道 低レベル廃棄物処理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(128/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
雑固体廃棄物処理系 チャンネルボックス・バーナブル ポイズン処理系 低レベル固体廃棄物貯蔵設備 廃樹脂貯蔵系		<ul style="list-style-type: none"> ・焼却装置 ・セラミックフィルタ ・主配管(雑固体廃棄物処理系) ○第1チャンネルボックス 切断装置【Ss】(共振) ○第1バーナブルポイズン 切断装置【Ss】(共振) ・第2チャンネルボックス 切断装置(共振) ・第2バーナブルポイズン 切断装置(共振) ・切断ビット ・廃樹脂貯槽(使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋用) ・廃樹脂貯槽(ハル・エン ドピース貯蔵建屋用) ・廃樹脂貯槽(チャンネル ボックス・バーナブルポ イズン処理建屋用) ・プール水浄化系ろ過装置 逆洗水受槽 ・第2ろ過装置逆洗水受槽 ・プール水浄化系ろ過装置 逆洗水受槽漏えい液受皿 ・プール水浄化系ろ過装置 逆洗水受槽弁室漏えい液 受皿 ・北第3配管室漏えい液受 皿 	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮減容装置 ・主配管(雑固体廃棄物 処理系) ・主配管(廃樹脂貯蔵系) 	低レベル廃棄物処理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 チャンネルボックス・バ ーナブルポイズン処理建 屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 ハル・エンドピース貯蔵 建屋 チャンネルボックス・バ ーナブルポイズン処理建 屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(129/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
廃樹脂貯蔵系 (つづき) ハル・エンドピース貯蔵系 チャンネルボックス・バーナブル ポイズン貯蔵系 第 1 低レベル廃棄物貯蔵系 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 低レベル廃棄物貯蔵系 第 2 低レベル廃棄物貯蔵系 第 1 貯蔵系 第 2 貯蔵系 第 4 低レベル廃棄物貯蔵系		<ul style="list-style-type: none"> ・廃樹脂貯蔵槽第 1 室漏えい液受皿／廃樹脂貯蔵槽第 2 室漏えい液受皿 ・廃樹脂貯蔵槽漏えい液受皿 ・主配管(廃樹脂貯蔵系) ・貯蔵プール ・プール水浄化塔室漏えい液受皿 ・主配管(廃樹脂貯蔵系) 	<ul style="list-style-type: none"> ・主配管(漏えい拡大防止系) ・チャンネルボックス・バーナブルポイズン貯蔵エリア ・低レベル固体廃棄物貯蔵エリア(第 1 低レベル廃棄物貯蔵系) ・低レベル固体廃棄物貯蔵エリア(使用済燃料受入れ・貯蔵建屋低レベル廃棄物貯蔵系) ・低レベル固体廃棄物貯蔵エリア(第 1 貯蔵系) ・低レベル固体廃棄物貯蔵エリア(第 2 貯蔵系) ・低レベル固体廃棄物貯蔵エリア(第 4 低レベル廃棄物貯蔵系) 	ハル・エンドピース貯蔵建屋 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 第 1 低レベル廃棄物貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 第 2 低レベル廃棄物貯蔵建屋 第 2 低レベル廃棄物貯蔵建屋 第 4 低レベル廃棄物貯蔵建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(130/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
放射線管理施設 放射線監視設備 屋内モニタリング設備			<ul style="list-style-type: none"> ・アルファ線ダストモニタ ・ガンマ線エリアモニタ 	分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 低レベル廃棄物処理建屋 分析建屋 使用済燃料輸送容器管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 低レベル廃液処理建屋 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 東棟 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 第 2 低レベル廃棄物貯蔵建屋 分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(131/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
屋内モニタリング設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・ベータ線ダストモニタ ・中性子線エリアモニタ ・臨界警報装置 	使用済燃料輸送容器管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 低レベル廃液処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・バーナブルボイゾン処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 分析建屋 出入管理建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 分析建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 制御建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(133/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
放射線サーベイ機器 試料分析関係設備 放射能測定設備 放出管理分析設備			<ul style="list-style-type: none"> ・エアスニファ ・核種分析装置(アルファ線用) ・核種分析装置(ガンマ線用) ・放射能測定装置(アルファ・ベータ線用) ・核種分析装置(ガンマ線用) ・放射能測定装置(アルファ・ベータ線用) ・放射能測定装置(低エネルギーベータ線用) 	使用済燃料輸送容器管理 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混 合酸化物貯蔵建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 管理建屋 低レベル廃液処理建屋 第1ガラス固化体貯蔵建 屋東棟 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・バ ーナブルボイゾン処理建 屋 ハル・エンドピース貯蔵 建屋 分析建屋 出入管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 管理建屋 出入管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 管理建屋 分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(134/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
環境試料測定設備 環境管理設備 個人管理用設備 出入管理関係設備 出入管理設備 汚染管理設備			<ul style="list-style-type: none"> ・核種分析装置(ガンマ線用) ・核種分析装置(アルファ線用) ・放射能測定装置(アルファ・ベータ線用) ・気象観測設備(風向風速計, 日射計, 放射収支計, 雨量計) ・気象観測設備(温度計) ・ホールボディカウンタ ・入退域管理装置 ・シャワ室 ・更衣室 ・手洗い場 ・洗濯設備 	環境管理建屋 屋外 保健管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟, 低レベル廃棄物処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 第1低レベル廃棄物貯蔵建屋 第4低レベル廃棄物貯蔵建屋 主排気筒管理建屋 出入管理建屋 北換気筒管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟 低レベル廃棄物処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 出入管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 出入管理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(135/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
汚染管理設備 (つづき)			・退出モニタ	使用済燃料受入れ・貯蔵 管理建屋 第1 ガラス固化体貯蔵建 屋棟 低レベル廃棄物処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵 建屋 出入管理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(136/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
その他再処理設備の附属施設 動力装置及び非常用動力装置 電気設備 受電開閉設備 変圧器 所内高圧系統	○6.9kV 非常用メタルク ラッドスイッチギヤ ○6.9kV 非常用メタクラ		<第 1 開閉所> ・ガス絶縁開閉装置 <第 2 開閉所> ・受電開閉設備 ・1号,2号受電変圧器 ・3号,4号受電変圧器 ・所内高圧系統(常用母 線及び運転予備用母 線)	屋外 屋外 ユーティリティ建屋 第 2 ユーティリティ建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 前処理建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 制御建屋 非常用電源建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 管理建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 低レベル廃棄物処理建屋 ユーティリティ建屋 第 2 ユーティリティ建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(137/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
所内低圧系統	○460V 非常用パワーセンタ ○460V 非常用モータコントロールセンタ ○460V 非常用コントロールセンタ ○非常用動力用変圧器			使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (139/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
ディーゼル発電機 (つづき)	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料移送ポンプ ○安全弁(空気だめの過 圧破損を防止する弁) △主配管(燃料油系) △主配管(冷却水系) △主配管(起動空気系) <第 2 非常用ディーゼル 発電機> ○ディーゼル機関 ○同期発電機 ○燃料油貯蔵タンク ○燃料油サービスタンク ○空気だめ ○燃料油移送ポンプ ○安全弁(空気だめの過 圧破損を防止する弁) △主配管(燃料油系) △主配管(冷却水系) △主配管(起動空気系) 		<ul style="list-style-type: none"> ・空気圧縮機 ・主配管(起動空気系) ・空気圧縮機 ・主配管(起動空気系) ・運転予備用ディーゼル 発電機 ・第 2 運転予備用ディー ゼル発電機 ・燃料貯蔵設備 	使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋/安全冷却水系冷却 塔 A, B 基礎間洞道 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋/安全冷却水系冷却 塔 A, B 基礎間洞道 屋外 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 非常用電源建屋 ユーティリティ建屋 第 2 ユーティリティ建屋 屋外	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(140/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
直流電源設備	○110V 第 1 非常用蓄電池 ○110V 第 2 非常用蓄電池 ○220V 第 2 非常用蓄電池 ○110V 非常用充電器盤 ○110V 非常用予備充電器盤 ○110V 非常用直流主分電盤			使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋 制御建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(142/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御用交流電源設備 (つづき)	<p>○105V 非常用無停電交流分電盤</p> <p>○105V 非常用無停電交流主分電盤</p> <p>○105V 非常用計測交流電源盤</p> <p>○105V 非常用計測交流分電盤</p> <p>○105V 非常用計測交流主分電盤</p>			<p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</p> <p>前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</p> <p>精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(143/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
計測制御用交流電源設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> 計測制御用交流電源設備(常用) 	使用済燃料輸送容器管理 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混 合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 低レベル廃液処理建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 第 1 ガラス固化体貯蔵建 屋棟 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・バ ーナブルボイゾン処理建 屋 ハル・エンドピース貯蔵 建屋 第 2 低レベル廃棄物貯蔵 建屋 分析建屋 ユーティリティ建屋 第 2 ユーティリティ建屋 出入管理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(144/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
照明設備			・誘導灯	使用済燃料輸送容器管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A, B 基礎間洞道 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 低レベル廃液処理建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋東棟 低レベル廃棄物処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 第 1 低レベル廃棄物貯蔵建屋 第 2 低レベル廃棄物貯蔵建屋 第 4 低レベル廃棄物貯蔵建屋 主排気筒管理建屋 非常用電源建屋 第 1 保管庫・貯水所 第 2 保管庫・貯水所 分析建屋 緊急時対策建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(146/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
安全圧縮空気系	<p>○安全空気圧縮装置 ○安全空気脱湿装置 ○水素掃気用空気貯槽 ○計測制御用空気貯槽</p> <p>○安全弁(水素掃気用空気貯槽の過圧破損を防止する弁) ○安全弁(計測制御用空気貯槽の過圧破損を防止する弁)</p> <p>△主配管(水素掃気系) △主配管(計測制御用空気系)</p> <p>△主配管(流下停止用冷却空気系)</p>		<p>・かくはん用空気貯槽</p>	<p>前処理建屋</p> <p>前処理建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>前処理建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 高レベル廃液ガラス固化建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(147/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
安全圧縮空気系 (つづき) 給水施設及び蒸気供給施設 給水処理設備 冷却水設備 一般冷却水系	△主配管(サポート用冷却水系:再処理設備本体用)			<ul style="list-style-type: none"> ・純水装置 ・純水貯槽 ・ろ過水貯槽 <各建屋換気空調用> ・冷却塔 ・冷却水循環ポンプ <使用済燃料輸送容器管理建屋用> ・冷却塔 ・一次冷却水循環ポンプ <再処理設備本体用> ・冷却塔 ・冷却水循環ポンプ <運転予備用ディーゼル発電機用> ・冷却塔 ・冷却水循環ポンプ <第 2 運転予備用ディーゼル発電機用> ・冷却塔 ・二次冷却水循環ポンプ <再処理設備本体の運転予備負荷用> ・冷却塔 ・冷却水循環ポンプ 	前処理建屋 ユーティリティ建屋 屋外 屋外 使用済燃料輸送容器管理建屋 出入管理建屋 ユーティリティ建屋 屋外 第 2 ユーティリティ建屋 屋外	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(148/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
安全冷却水系	<p><使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用> ○安全冷却水系冷却塔</p> <p>○安全冷却水系膨張槽</p> <p>○安全冷却水系冷却水循環ポンプ</p> <p>○主要弁(安全冷却水系膨張槽液位低による系統分離を行う弁)</p> <p>△主配管(崩壊熱除去系, サポート用冷却水系)</p>			<p>屋外</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A, B 基礎間洞道</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A, B 基礎間洞道</p>	<p>○使用済燃料輸送容器管理建屋【Ss】</p> <p>○使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋【Ss】</p> <p>○北換気筒【Ss】</p> <p>○飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B)【Ss】※</p> <p>○使用済燃料輸送容器管理建屋【Ss】</p> <p>○使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋【Ss】</p> <p>○北換気筒【Ss】</p> <p>○飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B)【Ss】※</p> <p>○飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B)【Ss】※</p>

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(149/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
安全冷却水系 (つづき)	<p><再処理設備本体用：外部ループ> ○安全冷却水冷却塔</p> <p>○安全冷却水膨張槽 ○安全冷却水循環ポンプ</p> <p>△主配管(崩壊熱除去系，サポート用冷却水系)</p>			<p>屋外</p> <p>前処理建屋</p> <p>前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 屋外</p>	<p>○飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 【Ss】※</p> <p>○飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備) 【Ss】※</p> <p>○分析建屋 【Ss】</p> <p>○飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 【Ss】※</p> <p>○飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備) 【Ss】※</p> <p>○分析建屋 【Ss】</p>

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (151/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
安全冷却水系 (つづき)	<p><再処理設備本体用：精製建屋内部ループ> 以下は 2 系列の冷却系統 ○安全冷却水膨張槽 ○安全冷却水中間熱交換器 ○安全冷却水ポンプ △主配管（崩壊熱除去系）</p> <p>以下は 1 系列の冷却系統 ○安全冷却水膨張槽 ○安全冷却水中間熱交換器 ○安全冷却水ポンプ △主配管（崩壊熱除去系）</p> <p><再処理設備本体用：ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ> 以下は 2 系列の冷却系統 ○安全冷却水膨張槽 ○安全冷却水第 1 中間熱交換器 ○冷水移送ポンプ △主配管（崩壊熱除去系）</p>				<p>精製建屋</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (152/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
安全冷却水系 (つづき)	<再処理設備本体用：高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ> 以下は 2 系列の冷却系統 ○安全冷却水膨張槽 ○第 1, 第 2 高レベル濃縮廃液貯槽冷却水膨張槽 ○高レベル廃液共用貯槽冷却水膨張槽 ○安全冷却水中間熱交換器 ○第 1, 第 2 高レベル濃縮廃液貯槽冷却水中間熱交換器 ○高レベル廃液共用貯槽冷却水中間熱交換器 ○安全冷水冷凍機 ○安全冷水冷却器 ○安全冷却水ポンプ ○第 1, 第 2 高レベル濃縮廃液貯槽冷却水ポンプ ○高レベル廃液共用貯槽冷却水ポンプ △主配管 (崩壊熱除去系) <第 2 非常用ディーゼル発電機用> ○冷却塔 ○膨張槽 ○冷却水循環ポンプ △主配管 (サポート用冷却水系)			高レベル廃液ガラス固化建屋 屋外 非常用電源建屋 非常用電源建屋屋外	○飛来物防護ネット (第 2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 【Ss】 ※ ○飛来物防護ネット (第 2 非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 【Ss】 ※

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表 (153/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
蒸気供給設備 一般蒸気系 安全蒸気系 その他の主要な事項 分析設備	○安全蒸気ボイラ ○ボイラ供給水槽 ○LPG ポンベユニット ○安全弁(安全蒸気ボイラの過圧破損防止に係るもの) △主配管(漏えい液回収系)	・分析試料採取装置	・ボイラ ・燃料貯蔵設備 ・分析装置 ・分析試料移送装置	ボイラ建屋 屋外 前処理建屋 前処理建屋 分離建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 分析建屋 分析建屋 前処理建屋 分離建屋 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 分析建屋 出入管理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(154/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分析設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・分析残液受槽 ・分析残液希釈槽 ・回収槽 ・分析済溶液受槽 ・分析済溶液供給槽 ・凝縮液受槽 ・濃縮液受槽 ・濃縮液供給槽 ・抽出残液受槽 ・抽出液受槽 ・第 3 一時貯留処理槽ブ レイクポット ・分析残液受槽ポンプ ・分析残液受槽濃縮工程 移送ポンプ ・分析済溶液受槽ポンプ ・濃縮液受槽ポンプ ・濃縮液供給槽ポンプ ・抽出残液受槽濃縮工程 移送ポンプ ・抽出液受槽かくはんポ ンプ ・分析残液希釈槽ポンプ ・抽出液受槽ポンプ ・凝縮液受槽ポンプ ・サンプリングベンチ第 3 セル漏えい液受皿 ・サンプリングベンチ第 4 セル漏えい液受皿 ・サンプリングベンチ第 5 セル漏えい液受皿 ・サンプリングベンチ第 6 セル漏えい液受皿 		<p>分析建屋</p> <p>分離建屋</p> <p>分析建屋</p> <p>分離建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(155/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分析設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン系サンプリングベンチ第 1 セル漏えい液受皿 ・ウラン系サンプリングベンチ第 2 セル漏えい液受皿 ・ウラン系サンプリングベンチ第 4 セル漏えい液受皿 ・プルトニウム系サンプリングベンチ第 3 セル漏えい液受皿 ・プルトニウム系サンプリングベンチ第 4 セル漏えい液受皿 ・AT01/AT02/放射性配管第 2 セル配管収納容器 1 ・AT01/放射性配管第 2 セル漏えい液受皿 1 ・サンプリング配管第 1 セル漏えい液受皿 ・サンプリング配管第 2 セル漏えい液受皿 ・放射性配管第 2 セル漏えい液受皿 ・サンプリング配管セル漏えい液受皿 ・廃ガス洗浄塔セル漏えい液受皿 ・放射性配管第 1 セル漏えい液受皿 1 ・放射性配管第 1 セル漏えい液受皿 2 ・放射性配管第 1 セル漏えい液受皿 3 		<p>精製建屋</p> <p>分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道</p> <p>高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>分析建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(157/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分析設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用グローブボ ックス () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用グローブボ ックス () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用グローブボ ックス () ・ 工程管理用分析セル () 		分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(158/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
分析設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 工程管理用分析セル () ・ 計量管理及び製品管理用分析セル () ・ 計量管理及び製品管理用分析セル () 		分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(160/190)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
分析設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・計量管理及び製品管理用グローブボックス() ・計量管理及び製品管理用グローブボックス() ・計量管理及び製品管理用グローブボックス() ・計量管理及び製品管理用グローブボックス() ・計量管理及び製品管理用グローブボックス() ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・計量管理及び製品管理用分析セル() ・特殊分析用分析セル() ・特殊分析用分析セル() ・特殊分析用分析セル() 		分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(162/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分析設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ 		分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(163/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分析設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス ██████████ 		分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(164/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分析設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・計量管理及び製品管理 用グローブボックス (██████) ・放射能分析用グローブ ボックス(██████) ・放射能分析用グローブ ボックス(██████) ・放射能分析用グローブ ボックス(██████) ・放射能分析用グローブ ボックス(██████) ・放射能分析用グローブ ボックス(██████) 		分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(166/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分析設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> ・粉末 0/M 測定前処理グローブボックス(共振) ・粉末 0/M 測定グローブボックス(共振) ・粉末粒径測定グローブボックス(共振) ・比表面積測定グローブボックス(共振) ・溶液サンプル気送グローブボックス(共振) 	<ul style="list-style-type: none"> ・キャスク内部水サンプリングフード ・廃樹脂貯槽デカント水出口・第 1 ろ過装置出口サンプリングフード ・低レベル濃縮廃液ポンプ出口サンプリングフード ・溶解液供給槽ゲデオンサンプリングフード ・硝酸ウラニルサンプリングフード ・混合槽サンプリングフード ・硝酸ウラニル供給槽サンプリングフード ・送受信装置フード ・低レベル廃液サンプリングフード ・廃ガス洗浄塔廃液サンプリングフード ・廃有機溶媒サンプリングフード 	<p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</p> <p>分離建屋</p> <p>精製建屋</p> <p>ウラン脱硝建屋</p> <p>低レベル廃棄物処理建屋</p>	

第2.4-2表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(167/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
分析設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・工程管理用フード() ・除染用フード() ・除染用フード() ・除染用フード() ・除染用フード() ・放射線測定用フード() ・放射線測定用フード() ・工程管理用フード() ・工程管理用フード() ・工程管理用フード() ・工程管理用フード() ・工程管理用フード() ・工程管理用フード() ・工程管理用フード() ・工程管理用フード() ・放射能分析用フード() ・放射能分析用フード() ・放射能分析用フード() ・放射能分析用フード() ・放射能分析用フード() ・放射能分析用フード() ・放射能分析用フード() ・放射能分析用フード() 	分析建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(170/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・煙感知器※ ・高感度煙感知器※ ・熱感知器※ 	<p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A, B 基礎間洞道 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 分離建屋 精製建屋 制御建屋 主排気筒管理建屋 非常用電源建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 緊急時対策建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 制御建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A, B 基礎間洞道 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 主排気筒管理建屋 非常用電源建屋 緊急時対策建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(171/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・熱感知器(光ファイバ温度監視装置)※ ・熱感知器(熱電対) ・熱感知器(熱電対)※ ・熱感知器(熱電対(防爆型))※ ・熱感知カメラ(サーモカメラ)※ ・炎感知器※ ・炎感知器(赤外線式(防水型, 防爆型))※ ・火災受信器盤(火災監視盤)※ 	<p>前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道</p> <p>分離建屋 精製建屋</p> <p>非常用電源建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>屋外</p> <p>非常用電源建屋 屋外</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋 緊急時対策建屋 屋外</p> <p>屋外</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 制御建屋 緊急時対策建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(172/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			・粉末消火器	使用済燃料輸送容器管理 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋/安全冷却水系冷却 塔 A, B 基礎間洞道 前処理建屋 前処理建屋/分離建屋/精 製建屋/高レベル廃液ガ ラス固化建屋/ウラン・ プルトニウム混合脱硝建 屋/制御建屋/非常用電源 建屋/冷却水設備の安全 冷却水系/主排気筒/主排 気筒管理建屋間洞道 分離建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混 合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 第 1 ガラス固化体貯蔵建 屋東棟 第 1 低レベル廃棄物貯蔵 建屋 第 4 低レベル廃棄物貯蔵 建屋 主排気筒管理建屋 非常用電源建屋 分析建屋 緊急時対策建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(173/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・ 二酸化炭素消火器 ・ 強化液消火器 ・ ろ過水貯槽 ・ 防火水槽(緊急時対策建屋用) ・ 消火用水貯槽 ・ 電動機駆動消火ポンプ ・ ディーゼル発電駆動消火ポンプ ・ 圧力調整用消火ポンプ ・ 消火水槽(緊急時対策建屋用)※ ・ 電動駆動消火ポンプ(緊急時対策建屋用)※ ・ 主配管(ろ過水貯槽側) ・ 主配管(消火水供給系) ・ 主配管(消火水供給設備系)※ 	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 第1ガラス固化体貯蔵建屋棟 非常用電源建屋 分析建屋 緊急時対策建屋 分離建屋 精製建屋 屋外 ユーティリティ建屋 緊急時対策建屋 屋外 ユーティリティ建屋 緊急時対策建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(174/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・屋外消火栓設備 ・屋内消火栓設備 	屋外 使用済燃料輸送容器管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A, B 基礎間洞道 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 東棟 低レベル廃液処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・バー ナブルポイズン処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 第 1 低レベル廃棄物貯蔵建屋 第 2 低レベル廃棄物貯蔵建屋 第 4 低レベル廃棄物貯蔵建屋 非常用電源建屋 分析建屋 緊急時対策建屋 出入管理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(175/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルトレイ消火設備※ ・主配管(消火ガス供給系)※ ・ハロゲン化物消火設備(床下消火設備(手動))※ ・ハロゲン化物消火設備(全域：制御室床下)※ ・主配管(消火ガス供給系)※ ・電源盤・制御盤消火設備※ ・主配管(消火ガス供給系)※ 	<p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A, B 基礎間洞道 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋</p> <p>制御建屋</p> <p>使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 制御建屋</p> <p>前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(176/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素消火設備※ ・二酸化炭素消火設備※ ・主配管(消火ガス供給系) ・主配管(消火ガス供給系)※ ・ハロゲン化物消火設備※ 	<ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 非常用電源建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 非常用電源建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 非常用電源建屋 緊急時対策建屋 ウラン脱硝建屋 主排気筒管理建屋 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(177/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・ 主配管(消火ガス供給系)※ ・ 主配管(消火ガス供給系) ・ 火災区域構造物及び火災区画構造物(前処理建屋) ・ 火災区域構造物及び火災区画構造物(分離建屋) ・ 火災区域構造物及び火災区画構造物(精製建屋) ・ 火災区域構造物及び火災区画構造物(低レベル廃液処理建屋) ・ 火災区域構造物及び火災区画構造物(ハル・エンドピース貯蔵建屋) ・ 火災区域構造物及び火災区画構造物(制御建屋) ・ 火災区域構造物及び火災区画構造物(ウラン脱硝建屋/ウラン脱硝建屋-ウラン酸化物貯蔵建屋間洞道) 	<ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 主排気筒管理建屋 非常用電源建屋 緊急時対策建屋 ウラン脱硝建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 低レベル廃液処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 制御建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン脱硝建屋-ウラン酸化物貯蔵建屋間洞道 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(178/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・火災区域構造物及び火災区画構造物(ウラン酸化物貯蔵建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(使用済燃料受入れ・貯蔵建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(使用済燃料輸送容器管理建屋—使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/使用済燃料輸送容器管理建屋間洞道—使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋/使用済燃料輸送容器管理建屋地下通路—使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋/使用済燃料輸送容器管理建屋(トレーラエリア・除染エリア)間地下連絡通路) 	<ul style="list-style-type: none"> ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 使用済燃料輸送容器管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/使用済燃料輸送容器管理建屋(除染エリア)間洞道 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(180/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・火災区域構造物及び火災区画構造物(前処理建屋, 分離建屋, 精製建屋, 高レベル廃液ガラス固化建屋, ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋, 制御建屋, 非常用電源建屋, 冷却水設備の安全冷却水系, 主排気筒, 主排気筒管理建屋間洞道-前処理建屋-分離建屋-精製建屋-高レベル廃液ガラス固化建屋-ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋-制御建屋-非常用電源建屋-冷却水設備の安全冷却水系-主排気筒-主排気筒管理建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(分離建屋, 精製建屋, ウラン脱硝建屋, ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋, 低レベル廃液処理建屋, 低レベル廃棄物処理建屋, 分析建屋間洞道-分離建屋-精製建屋-ウラン脱硝建屋-ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋-低レベル廃液処理建屋-低レベル廃棄物処理建屋-分析建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(分離建屋, 高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道-分離建屋-高レベル廃液ガラス固化建屋) 	<p>前処理建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 主排気筒管理建屋 非常用電源建屋</p> <p>分離建屋 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 低レベル廃液処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 分析建屋</p> <p>分離建屋 分離建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道 高レベル廃液ガラス固化建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(181/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・火災区域構造物及び火災区画構造物(精製建屋, ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道-精製建屋-ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(精製建屋, ウラン脱硝建屋間洞道-精製建屋-ウラン脱硝建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(非常用電源建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(出入管理建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(チャンネルボックス・バーナブルボイゾン処理建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(低レベル廃棄物処理建屋-低レベル廃棄物処理建屋/第2低レベル廃棄物貯蔵建屋間洞道-第2低レベル廃棄物貯蔵建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(高レベル廃液ガラス固化建屋) 	<ul style="list-style-type: none"> 精製建屋 精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道 非常用電源建屋 出入管理建屋 チャンネルボックス・バーナブルボイゾン処理建屋 低レベル廃棄物処理建屋 第2低レベル廃棄物貯蔵建屋 低レベル廃棄物処理建屋/第2低レベル廃棄物貯蔵建屋間洞道 高レベル廃液ガラス固化建屋 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(182/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・火災区域構造物及び火災区画構造物(第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟-高レベル廃液ガラス固化建屋/第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道-高レベル廃液ガラス固化建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(主排気筒管理建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(北換気筒管理建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(緊急時対策建屋) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(重油貯槽) ・火災区域構造物及び火災区画構造物(分析建屋) <p>○1時間耐火隔壁【Ss】 ※</p>	<p>高レベル廃液ガラス固化建屋 第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟 高レベル廃液ガラス固化建屋/第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道</p> <p>主排気筒管理建屋</p> <p>北換気筒管理建屋</p> <p>緊急時対策建屋</p> <p>屋外</p> <p>分析建屋</p> <p>前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋</p>	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(183/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・防火ダンパ ・排煙設備 	使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混 合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 非常用電源建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 制御建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(184/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
火災防護設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・蓄電池内蔵型照明 	使用済燃料輸送容器管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A, B 基礎間洞道 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン酸化物貯蔵建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 低レベル廃液処理建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 東棟 低レベル廃棄物処理建屋 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵建屋 第 1 低レベル廃棄物貯蔵建屋 第 2 低レベル廃棄物貯蔵建屋 第 4 低レベル廃棄物貯蔵建屋 主排気筒管理建屋 非常用電源建屋 分析建屋 緊急時対策建屋 出入管理建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(185/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
竜巻防護対策設備			<ul style="list-style-type: none"> ○飛来物防護ネット(使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 【Ss】 ※ ○飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 【Ss】 ※ ○飛来物防護ネット(第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔 A, B) 【Ss】 ※ ○飛来物防護板(冷却塔接続 屋外設備) 【Ss】 ※ ○飛来物防護板(前処理建屋の安全蒸気系設置室) 【Ss】 ※ ○飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 主排気筒周り) 【Ss】 ※ ○飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 分離建屋屋外) 【Ss】 ※ ○飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 精製建屋屋外) 【Ss】 ※ ○飛来物防護板(主排気筒接続用 屋外配管及び屋外ダクト 高レベル廃液ガラス固化建屋屋外) 【Ss】 ※ 	<ul style="list-style-type: none"> 屋外 前処理建屋 屋外 分離建屋 精製建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(186/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
竜巻防護対策設備 (つづき)			<ul style="list-style-type: none"> ・飛来物防護板(精製建屋 非常用所内電源系統及び計測制御系統施設設置室 A,B) ※ ・飛来物防護板(制御建屋 中央制御室換気設備設置室) ※ ・飛来物防護板(第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 床面走行クレーン 遮蔽容器設置室) ※ ・飛来物防護板(非常用電源建屋 第 2 非常用ディーゼル発電機及び非常用所内電源系統設置室 A 北ブロック, A 南ブロック, B 北ブロック, B 南ブロック) ※ 	精製建屋 制御建屋 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋東棟 非常用電源建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(187/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
溢水防護設備			<ul style="list-style-type: none"> ・防水区画構造物：堰※ ・防水区画構造物：水密扉 (水密ハッチ含む)※ ・防水区画構造物：防水扉 ※ ○防水区画構造物：止水板 【Ss】※ 	<ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋/安全冷却水系冷却 塔 A, B 基礎間洞道 前処理建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混 合酸化物貯蔵建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋/安全冷却水系冷却 塔 A, B 基礎間洞道 前処理建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 ガラス固化体貯蔵建屋 東棟 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 制御建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(188/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
溢水防護設備 (つづき) 化学薬品防護設備 緊急時対策所 緊急時対策建屋換気設備 緊急時対策建屋情報把握設備			<ul style="list-style-type: none"> ・緊急遮断弁(没水防護対策用)※ ・防水区画構造物：堰※ ・防水区画構造物：水密扉(水密ハッチ含む)※ ・防水区画構造物：防水扉※ ・緊急時対策建屋送風機 ・監視制御盤 ・主配管(緊対所換気系) ・緊急時データ収集装置(DB)盤 ・緊急時データ表示装置 ERDS 端末(DB) 	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A, B 基礎間洞道 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道 緊急時対策建屋 第 1 保管庫・貯水所 第 2 保管庫・貯水所 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 前処理建屋 高レベル廃液ガラス固化建屋 緊急時対策建屋 緊急時対策建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(189/190)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
通信連絡設備 所内通信連絡設備			<ul style="list-style-type: none"> ・ファクシミリ ・ページング装置 ・一般加入電話 ・所内携帯電話 ・専用回線電話 	使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 制御建屋 前処理建屋 分離建屋 精製建屋 低レベル廃液処理建屋 ハル・エンドピース貯蔵 建屋 制御建屋 出入管理建屋 緊急時対策建屋 ウラン脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋 低レベル廃棄物処理建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 管理建屋 ユーティリティ建屋 高レベル廃液ガラス固化 建屋 第 1 ガラス固化体貯蔵建 屋 ガラス固化体受入建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋 制御建屋 制御建屋 低レベル廃棄物処理建屋 ユーティリティ建屋 制御建屋 緊急時対策建屋 使用済燃料受入れ・貯蔵 建屋	

第 2.4-2 表 安全機能を有する施設の申請設備の耐震重要度分類表(190/190)

施設	耐震クラス			間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
	S	B	C		
所内データ伝送設備			<ul style="list-style-type: none"> ・プロセスデータ伝送サーバ ・総合防災盤 	制御建屋	
所外通信連絡設備			<ul style="list-style-type: none"> ・環境中継サーバ 	緊急時対策建屋	
			<ul style="list-style-type: none"> ・放射線管理用計算機 	制御建屋	
			<ul style="list-style-type: none"> ・ファクシミリ ・一般加入電話 	制御建屋 緊急時対策建屋	
			<ul style="list-style-type: none"> ・一般携帯電話 ・衛星携帯電話 	緊急時対策建屋 制御建屋 緊急時対策建屋	
所外データ伝送設備			<ul style="list-style-type: none"> ・統合原子力防災ネットワーク IP-FAX ・統合原子力防災ネットワーク IP 電話 ・統合原子力防災ネットワーク TV 会議システム 	緊急時対策建屋	
			<ul style="list-style-type: none"> ・データ伝送設備 	緊急時対策建屋	

注記 *1：使用済燃料輸送容器への波及的影響評価を行う。

IV - 1 - 1 - 4

波及的影響に係る基本方針

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 基本方針	1
3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針	1
3.1 波及的影響を考慮した施設の設計の観点	1
3.2 不等沈下又は相対変位の観点による設計	1
3.3 接続部の観点による設計	3
3.4 損傷、転倒及び落下の観点による建屋内施設の設計	3
3.5 損傷、転倒及び落下の観点による建屋外施設の設計	4
4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設	5
4.1 不等沈下又は相対変位の観点	5
4.2 接続部の観点	6
4.3 建屋内施設の損傷、転倒及び落下の観点	6
4.4 建屋外施設の損傷、転倒及び落下の観点	6
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	8
5.1 耐震評価部位	8
5.2 地震応答解析	8
5.3 設計用地震動又は地震力	8
5.4 荷重の種類及び荷重の組合せ	8
5.5 許容限界	9
5.5.1 建物・構築物	9
5.5.2 機器・配管系	9
6. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討	10

1. 概要

本資料は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」の「3.3 波及的影響に対する考慮」に基づき、安全機能を有する施設の耐震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。

なお、重大事故等対処施設については、重大事故等対処施設の申請に合わせて、次回以降に詳細を説明する。

2. 基本方針

安全機能を有する施設のうち耐震重要施設(以下「上位クラス施設」という。)は、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ように設計する。

ここで、下位クラス施設とは、耐震重要施設の周辺にある耐震重要施設以外の再処理施設内にある施設(安全機能を有する施設以外の施設及び資機材等含む)をいう。

3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針

3.1 波及的影響を考慮した施設の設計の観点

波及的影響を考慮した施設の設計においては、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈別記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。

- (1) 設置地盤及び地震応答性状の相違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クラス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クラス施設の損傷、転倒及び落下による耐震重要施設への影響
- (4) 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下による耐震重要施設への影響

また、原子力施設情報公開ライブラリ(NUCIA:ニューシア)から、原子力施設の地震被害情報、官公庁等の公開情報から化学プラント等の地震被害情報を抽出し、その要因を整理する。地震被害の発生要因が別記2(1)～(4)の検討事項に分類されない要因については、その要因も設計の観点に追加する。

以上の(1)～(4)の具体的な設計方法を以下に示す。

3.2 不等沈下又は相対変位の観点による設計

建屋外に設置する安全機能を有する施設を対象に、別記2(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」の観点で、上位クラス施設の安全機能を損なわないよう設計する。

(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

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、不等沈下を起こさない十分な支持性能をもつ地盤に下位クラス施設を設置する。下位クラス施設を上位クラス施設に要求される支持性能が十分でない地盤に設置する場合は、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設計とする。

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との相対変位により、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。

3.3 接続部の観点による設計

建屋内外に設置する安全機能を有する施設を対象に、別記2(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」の観点で、上位クラス施設の安全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、S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・配管系の動的機能、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及び圧力に影響を与えても、支持構造物を含めて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・配管系の動的機能、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。

3.4 損傷、転倒及び落下の観点による建屋内施設の設計

建屋内に設置する安全機能を有する施設を対象に、別記2(3)「建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下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を損なわないよう設計する。

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、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。

3.5 損傷、転倒及び落下の観点による建屋外施設の設計

建屋外に設置する安全機能を有する施設を対象に、別記2(4)「建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下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を損なわないよう設計する。

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、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に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

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確認した結果、地盤の不等沈下による波及的影響の設計対象として選定する下位クラス施設はない。

(2) 建屋間の相対変位による影響

上位クラス施設に隣接している下位クラス施設は、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、上位クラス施設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 4.1-1 表に示す。

その他の上位クラス施設については、当該施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

第 4.1-1 表 波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設(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
安全冷却水 B 冷却塔 安全冷却水 B 冷却塔～安全冷却水 B 冷却塔供給ヘッダー合流点、安全冷却水 B 冷却塔戻りヘッダー分岐点～安全冷却水 B 冷却塔（以下、「安全冷却水 B 冷却塔まわり配管」という。）	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 B)

4.2 接続部の観点

上位クラス施設である安全冷却水 B 冷却塔及び安全冷却水 B 冷却塔まわり配管について、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を確認した結果、接続部の観点による波及的影響の設計対象として選定する下位クラス施設はない。

その他の上位クラス施設に対して、接続部の観点で波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設については、当該上位クラス施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

4.3 建屋内施設の損傷, 転倒及び落下の観点

(1) 施設の損傷, 転倒及び落下による影響

上位クラス施設である安全冷却水 B 冷却塔及び安全冷却水 B 冷却塔まわり配管については、建屋外に設置する施設であることから、建屋内施設の損傷, 転倒及び落下により波及的影響を及ぼすおそれはない。

その他の上位クラスに対して、建屋内施設の損傷, 転倒及び落下の観点で波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設については、当該上位クラス施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

4.4 建屋外施設の損傷, 転倒及び落下の観点

(1) 施設の損傷, 転倒及び落下による影響

上位クラス施設の周辺に位置する下位クラス施設は、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, 転倒及び落下により衝突して、上位クラス施設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損傷, 転倒及び落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 4.4-1 表に示す。

その他の上位クラス施設については、当該施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

第 4.4-1 表 波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設
(損傷, 転倒及び落下)

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
安全冷却水 B 冷却塔 安全冷却水 B 冷却塔まわり配管	飛来物防護ネット(再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 B)
	分析建屋

分析建屋は、鉄筋コンクリート造(一部鉄骨鉄筋コンクリート造)で、地上 3 階(地上高さ約 18m)、地下 3 階、平面が約 46m(南北方向)×約 104m(東西方向)の建物であり、マンメイドロックを介して岩盤に設置されている。また、基準地震動 S_s に対する構造健全性評価により、安全冷却水 B 冷却塔に波及的影響を及ぼさない設計とする。なお、評価の詳細は分析建屋の申請に合わせて「IV-2-2 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価結果」に示す。

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」において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。

各施設の耐震評価部位は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.1 耐震評価部位」に示す。

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、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」の「10. 耐震計算の基本方針」に従い、既設工認で実績があり、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。また、周辺地盤の液状化のおそれのある施設は、その周辺地盤の液状化による影響を考慮する。

各施設の設計に適用する地震応答解析は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.2 地震応答解析」に示す。

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。

各施設の設計に適用する地震動又は地震力は、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.3 設計用地震動又は地震力」に示す。

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。

なお、上位クラス施設に再処理施設内にある施設(安全機能を有する施設以外の施

設及び資機材等含む)を設置する場合は、その施設の荷重も考慮する。

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よう設計する場合は、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。

各施設の設計に適用する荷重の種類及び組み合わせは、「IV-2-2-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.4 荷重の種類及び荷重の組合せ」に示す。

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・構築物及び機器・配管系に分けて示す。

5.5.1 建物・構築物

建物・構築物について、離隔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、転倒及び落下を防止する場合は、鉄筋コンクリート造耐震壁の最大せん断ひずみに対して JEAG4601-1987 に基づく終局点に対応するせん断ひずみ、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並びに損傷、転倒及び落下を防止する場合は、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・配管系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、機能確認済加速度を許容限界として設定する。

配管については、配管耐震評価上影響のある下位クラス配管を上位クラス配管に含めて構造強度設計を行う。

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。

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、上位クラス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、転倒及び落下による影響について、現場調査により実施する。

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。

IV-1-1-5

地震応答解析の基本方針

目 次

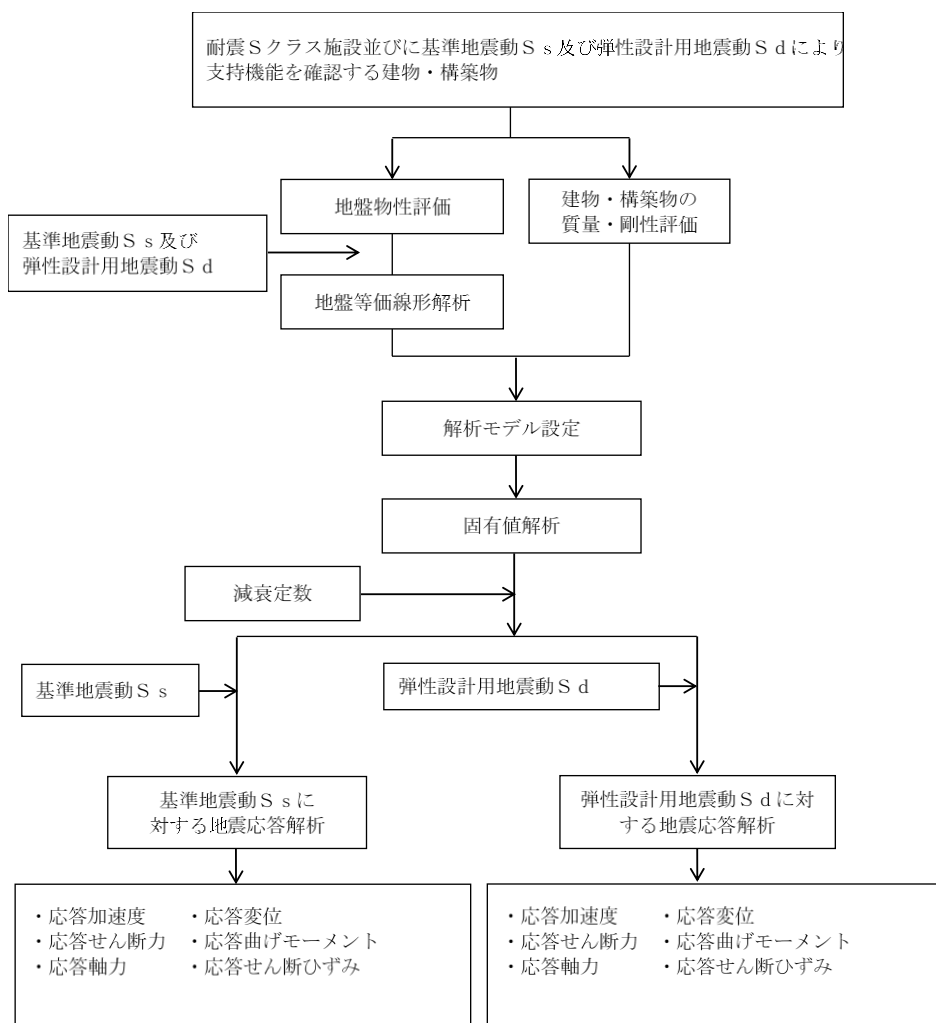
	ページ
1. 概要	1
2. 地震応答解析の方針	5
2.1 建物・構築物	5
2.1.1 建物・構築物(2.1.2に記載のものを除く)	5
2.1.2 屋外重要土木構築物	8
2.2 機器・配管系	9
3. 設計用減衰定数	11

1. 概要

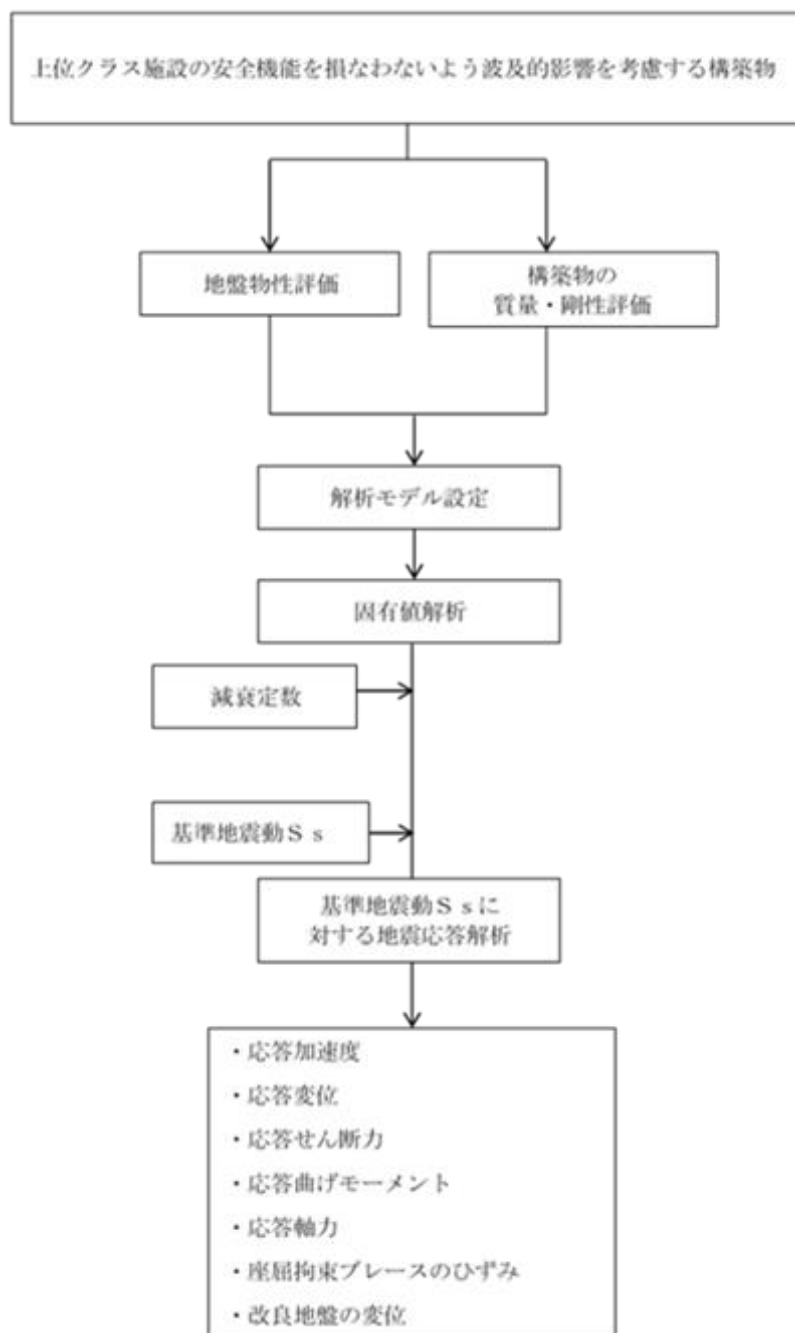
本資料は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「4. 設計用地震力」に基づき、建物・構築物及び機器・配管系の耐震設計を行う際の地震応答解析の基本方針を説明するものである。

なお、重大事故対処施設については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

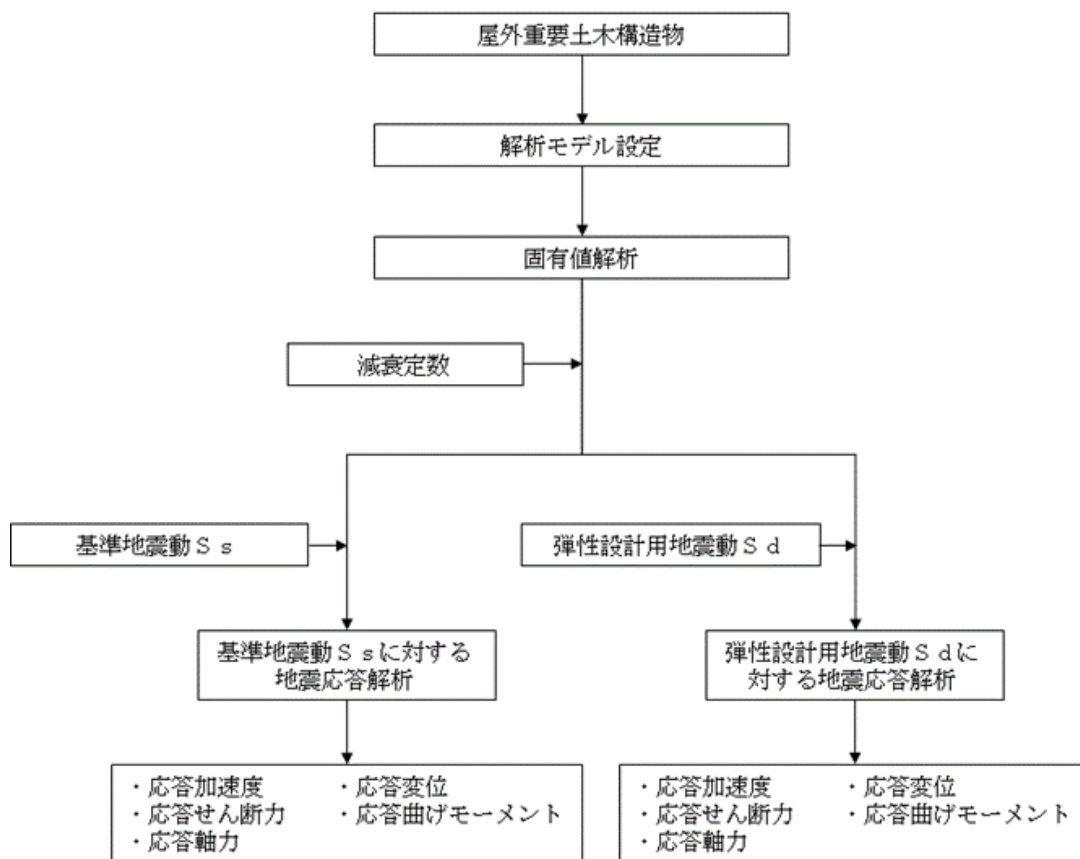
第1-1図及び第1-2図に建物・構築物及び機器・配管系の地震応答解析の手順をそれぞれ示す。



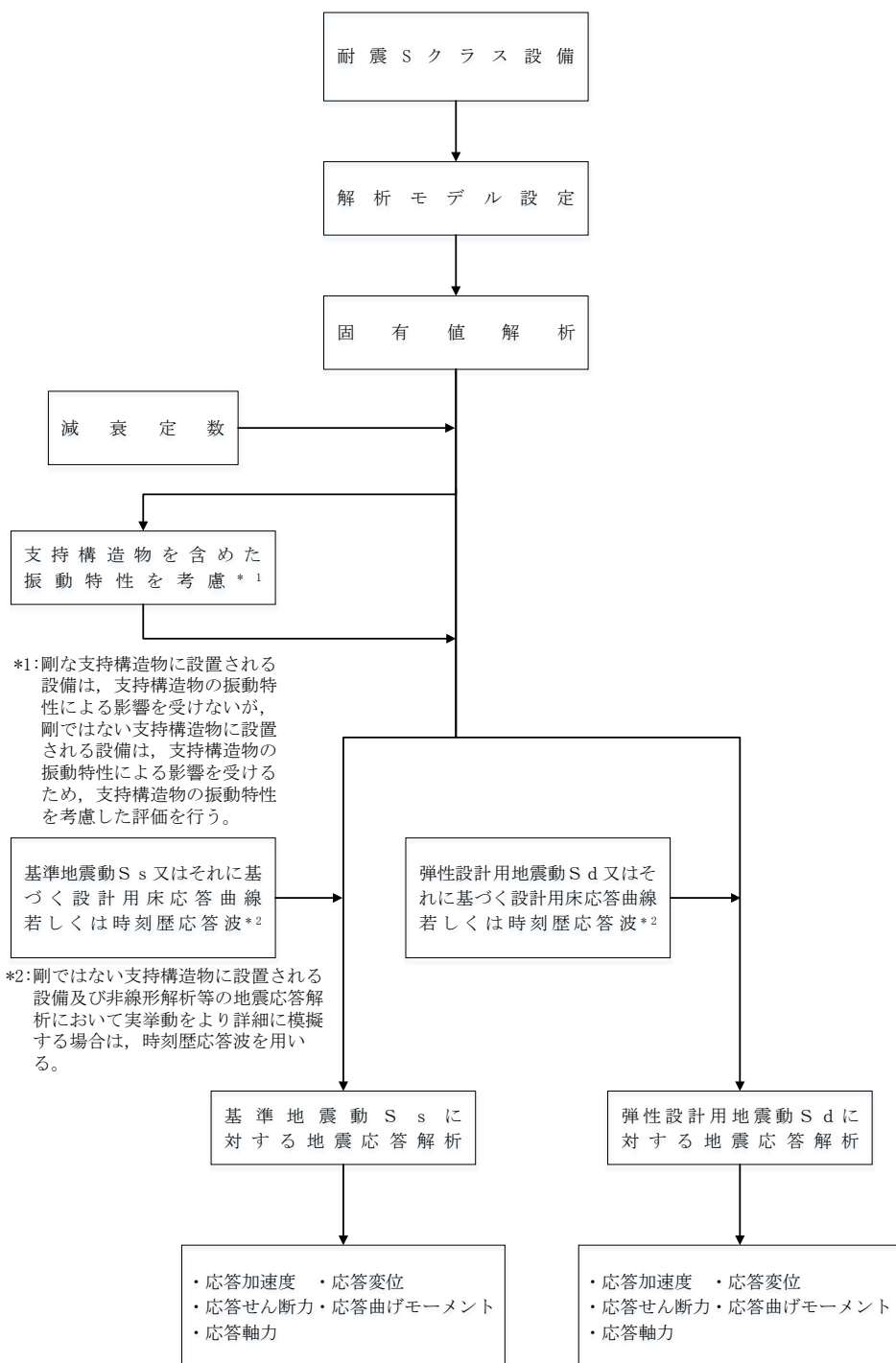
第1-1図(1) 建物・構築物の地震応答解析の手順
建物，構築物（屋外機械基礎，排気筒）



第1-1図(2) 建物・構築物の地震応答解析の手順
構築物（竜巻防護対策設備）



第1-1図(3) 建物・構築物（屋外重要土木構造物）の地震応答解析の手順



第1-2図 機器・配管系の地震応答解析の手順

2. 地震応答解析の方針

2.1 建物・構築物

2.1.1 建物・構築物(2.1.2に記載のものを除く)

(1) 入力地震動

解放基盤表面は、S波速度が0.7km/s以上であるT.M.S.L.-70mとしている。

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上で、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。

建物・構築物の地震応答解析における入力地震動は、地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造及び対象建物・構築物の直下又は周辺の地質・速度構造の特徴を踏まえて適切に設定した地下構造モデルを用いて設定するとともに、地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮する。地盤の非線形特性の考慮に当たっては、地下水排水設備による地下水位の低下状態を踏まえ評価する。地盤の動的変形特性を考慮した入力地震動の算定に当たっては、地盤のひずみの大きさに応じて解析手法の適用性に留意する。地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物については、杭基礎、地下躯体等の構造上の特徴、施設の周辺地盤及び周辺施設の配置状況を踏まえ、液状化による影響が生じるおそれがある場合には、その影響について確認する。更に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、地質・速度構造等の地盤条件を設定する。

特に杭を介して岩盤に支持された建物・構築物については杭の拘束効果についても適切に考慮する。

また、安全機能を有する施設における耐震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2分の1倍したものをを用いる。

(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、適用限界等を考慮の上、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作成は、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、基礎側面と地盤の接触状況、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。設計用地盤定数の設定に当たっては、地盤の構造特性の考慮として、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・構築物位置での地質・速度構造の違いにも留意し、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、振動エネルギー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。

地震応答解析において、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地震応答解析を行う。

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、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地震応答解析を行う。

地震応答解析に用いる材料定数については、材料物性のばらつき等を適切に考慮する。また、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びず影響として考慮すべきばらつきの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、建屋規模及び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、周波数応答解析法等による。解析方法及び解析モデルについては、「IV-1-1-7 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」に示す。

建物・構築物の動的解析においては、地下水排水設備による地下水位の低下を考慮して適切な解析手法を選定する。

このうち、地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物については、杭基礎、地下躯体等の構造上の特徴、施設の周辺地盤及び周辺施設の配置状況を踏まえ、液状化による影響が生じるおそれがある場合には、その影響について確認する。

液状化の影響確認にあたり、地震時の地盤の有効応力の変化に応じた影響を考慮する場合は、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、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で、保守性を考慮して設定する。

建屋の設置状況を踏まえ、隣接建屋が建物・構築物の応答性状及び機器・配管

系へ及ぼす影響については、地盤 3 次元 FEM モデルによる解析に基づき評価する。解析方法及び解析モデルについては、「IV-2-4-2 隣接建屋に関する影響評価結果」に示す。

また、更なる信頼性の向上を目的として設置した地震観測網から得られた観測記録により振動性状を把握する。動的解析に用いるモデルについては、地震観測網により得られた観測記録を用い解析モデルの妥当性確認等を行う。地震観測網の概要は、別紙「地震観測網について」に示す。

a. 解析方法

建物・構築物の地震応答は、時刻歴応答解析法又はスペクトルモーダル解析法により求める。時刻歴応答解析法は(1)式 of 多質点系の振動方程式を Newmark- β 法 ($\beta=1/4$) を用いた直接積分法により求める。

$$[m] \cdot \{\ddot{x}\}_t + [c] \cdot \{\dot{x}\}_t + [k] \cdot \{x\}_t = -[m] \cdot \{\ddot{y}\}_t \dots \dots \dots (1)$$

ここで、

- [m]: 質量マトリックス
- [c]: 減衰マトリックス
- [k]: 剛性マトリックス
- { \ddot{x} }_t: 時刻tの加速度ベクトル
- { \dot{x} }_t: 時刻tの速度ベクトル
- {x}_t: 時刻tの変位ベクトル
- { \ddot{y} }_t: 時刻tの入力加速度ベクトル

ここで、時刻t+ Δt における解を次のようにして求める。なお、 Δt は時間メッシュを示す。

$$\{x\}_{t+\Delta t} = \{x\}_t + \{\dot{x}\}_t \cdot \Delta t + \left[\left(\frac{1}{2} - \beta \right) \cdot \{\ddot{x}\}_t + \beta \cdot \{\ddot{x}\}_{t+\Delta t} \right] \cdot \Delta t^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$\{\dot{x}\}_{t+\Delta t} = \{\dot{x}\}_t + \frac{1}{2} \cdot [\{\ddot{x}\}_t + \{\ddot{x}\}_{t+\Delta t}] \cdot \Delta t \dots \dots \dots (3)$$

$$\{\ddot{x}\}_{t+\Delta t} = \{\ddot{x}\}_t + \{\Delta \ddot{x}\}_{t+\Delta t} \dots \dots \dots (4)$$

(2), (3) 及び(4)式を(1)式に代入して整理すると、加速度応答増分ベクトルが次のように求められる。

$$\{\Delta \ddot{x}\}_{t+\Delta t} = -[A]^{-1} \cdot ([B] + [m] \cdot \{\Delta \ddot{y}\}_{t+\Delta t}) \dots \dots \dots (5)$$

ここで、

$$[A] = [m] + \frac{1}{2} \cdot \Delta t \cdot [c] + \beta \cdot \Delta t^2 \cdot [k]$$

$$[B] = \left(\Delta t \cdot [c] + \frac{1}{2} \cdot \Delta t^2 \cdot [k] \right) \cdot \{\ddot{x}\}_t + \Delta t \cdot [k] \cdot \{\dot{x}\}_t$$

$$\{\Delta \ddot{y}\}_{t+\Delta t} = \{\ddot{y}\}_{t+\Delta t} - \{\ddot{y}\}_t$$

(5)式を(2)，(3)及び(4)式に代入することにより，時刻 $t + \Delta t$ の応答が時刻 t の応答から求められる。

スペクトルモード解析法の解析方法については，次回以降に詳細を説明する。

b. 解析モデル

建物・構築物の解析モデルを以下に示す。

(a) 建物及び屋外機械基礎

水平方向は，地盤との相互作用を考慮し，耐震壁等の曲げ及びせん断剛性を評価した多質点系モデルとする。鉛直方向は，地盤との相互作用を考慮し，耐震壁等の軸剛性を評価した多質点系モデルとする。

(b) 竜巻防護対策設備

地盤の相互作用を考慮し，支持架構は鉄骨部材等の曲げ，せん断及び軸剛性を評価した多質点系モデル又はフレームモデルとする。地盤及び基礎は FEM モデルとする。

(c) 排気筒

地盤との相互作用を考慮し，鉄骨部材及び基礎の曲げ，せん断及び軸剛性を評価した要素によるフレームモデルとする。

2.1.2 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 及び弾性設計用地震動 S_d を基に，対象構造物の地盤条件を適切に考慮した上で，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。

地下水排水設備の外側に配置される屋外重要土木構造物については，杭基礎，地下躯体等の構造上の特徴，施設の周辺地盤及び周辺施設の配置状況を踏まえ，液状化による影響が生じるおそれがある場合には，その影響について確認する。

(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上、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、地盤と構造物の相互作用を考慮できる手法とし、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、等価線形又は非線形解析のいずれかにて行う。地震応答解析に用いる材料定数については、材料物性のばらつき等による変動が屋外重要土木構造物の振動性状や応答性状に及ぼす影響を検討し、材料物性のばらつき等を適切に考慮する。

また、動的解析においては、地下水排水設備による地下水位の低下を考慮して適切な解析手法を選定する。

地下水排水設備の外側に配置される屋外重要土木構造物については、杭基礎、地下躯体等の構造上の特徴、施設の周辺地盤及び周辺施設の配置状況を踏まえ、液状化による影響が生じるおそれがある場合には、その影響について確認する。

液状化の影響確認にあたり、地震時の地盤の有効応力の変化に応じた影響を考慮する場合は、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、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。

屋外重要土木構造物及び機器・配管系の液状化に関する影響評価結果については、「IV-2-4-3 液状化に関する影響評価結果」に示す。

地震応答解析では、水平地震動と鉛直地震動の同時加振とするが、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。具体的な方針については「IV-1-1-7 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」に示す。

2.2 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若しくは時刻歴応答波とする。

設計用床応答曲線の作成方法については、「IV-1-1-6 設計用床応答曲線の作成方針」に示す。

なお、建屋応答解析における各入力地震動が接地率に与える影響を踏まえ、誘発上下動を考慮するモデルを用いている場合については、鉛直方向の加速度応答時刻歴に、以下のとおり誘発上下動を考慮することとする。

- ・ $V+X_v$
- ・ $V+Y_v$

・ $V-X_v$

・ $V-Y_v$

ここで、

V ：鉛直方向地震力に対する鉛直方向の加速度応答時刻歴

X_v ： X 方向地震力に対する誘発上下動の加速度応答時刻歴

Y_v ： Y 方向地震力に対する誘発上下動の加速度応答時刻歴

また、安全機能を有する施設における耐震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 を基に線形解析により作成した設計用床応答曲線の応答加速度を2分の1倍したものをを用いる。

(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、適用限界等を考慮の上、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・基準、あるい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、はり、シェル等の要素を使用した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。

また、スペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法を用いる場合は材料物性のばらつき等を適切に考慮する。

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、材料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。

3次元的な広がりを持つ設備については、3次元的な配置を踏まえ、適切にモデル化し、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。具体的な方針については「IV-1-1-7 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」に示す。

剛性の高い機器・配管系は、その機器・配管系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。

a. 解析方法

スペクトルモーダル解析法における最大値は、二乗和平方根(SRSS)法により求める。時刻歴応答解析法においては直接積分法又はモーダル時刻歴解析による。

b. 解析モデル

機器・配管系の解析モデルの例を以下に示す。

(a) 機器

容器、熱交換器等の機器は、機器本体及び支持構造物の剛性をそれぞれ考慮し、原則として重心位置に質量を集中させた1質点系モデルに置換する。

ただし、振動特性の観点から質量分布及び部材間における剛性変化を考慮する方が適切と考えられる構造の場合は、はり又はシェル要素による有限要素モデルに置換する。

また、クレーン類は、その構造特性を考慮してはり又はシェル要素による有限要素モデル等に置換する。なお、すべり等の非線形現象を考慮する場合は、すべり要素等の非線形要素を取り入れた上で有限要素モデルに置換する。

(b) 配管系(配管及びダクト)

配管は、設備の重要度、口径及び最高使用温度に応じ、標準支持間隔を用いたモデル又は多質点系はりモデルに置換する。また、ダクトは、標準支持間隔を用いたモデルに置換する。

機器、配管系の評価については、これら解析方法及び解析モデルに応じた評価を行う。機器、配管系の評価方法について、「IV-1-1-10 機器の耐震支持方針」、「IV-1-1-11-1 配管の耐震支持方針」、「IV-1-1-11-2 ダクトの耐震支持方針」及び「IV-1-2 耐震計算書作成の基本方針」に示す。

3. 設計用減衰定数

地震応答解析に用いる減衰定数は、JEAG4601-1987、1991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。具体的には第3-1表に示す。

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材料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、その妥当性を検討する。入力地震動による建物・構築物の応答レベル及び構造形状の複雑さを踏まえ、既往の知見に加え、地震観測記録等による検討を行い、適用性が確認できたことから第3-1表に示す建物・構築物に対して5%と設定する。

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、地中構築物としての特徴及び同モデルの振動特性を考慮して適切に設定する。

機器・配管系における設計用減衰定数は、対象設備に応じた値を適用する。

第3-1表 減衰定数

1. 建物・構築物

対象設備		使用材料	減衰定数(%)	
			水平方向	鉛直方向
建物	建物	鉄筋コンクリート	5	5
		鉄骨	2	2
	地盤	—	JEAG4601-1991追補版の近似法により算定*1	
屋外機械基礎	構築物	鉄筋コンクリート	5	5
	地盤	—	JEAG4601-1991追補版の近似法により算定*1	
竜巻防護対策 設備	構築物	鉄骨	2	2
		座屈拘束ブレース	2*2	—
		鉄筋コンクリート	5	5
	地盤	—	地盤の振動特性により2次元FEM解析で適切に設定	
排気筒	構築物	鋼材(筒身)	1*3	1*3
		鉄骨(鉄塔)	2	2
		オイルダンパー	製品の仕様値により設定	
		鉄筋コンクリート	5	5
	地盤	—	JEAG4601-1991追補版の近似法により算定*1	

注記 *1：地盤条件及び基礎形状等に基づき振動アドミッタンス理論により動的地盤ばねを算定し，JEAG4601-1991追補版の近似法により算定

*2：接合部をボルト接合としているため，他の鉄骨部材と同様に設定

*3：接合部が溶接であることを考慮し，設定

2. 機器・配管系

対象設備	減衰定数(%)	
	水平方向	鉛直方向
溶接構造物	1.0	1.0 ^{*1}
ボルト及びリベット構造物	2.0	2.0 ^{*1}
ポンプ・ファン等の機械装置	1.0	1.0 ^{*1}
空調用ダクト	2.5	2.5 ^{*1}
電気盤	4.0	1.0 ^{*1}
クレーン	1.0～2.0 ^{*3}	1.0～2.0 ^{*1}
燃料取扱装置	1.0～2.0 ^{*3}	1.0～1.5(2.0) ^{*1*2}
配管系	0.5～3.0 ^{*3*4}	0.5～3.0 ^{*1*3*4}
液体の揺動	0.5	—

注記 *1：既往の研究等において，設備の地震入力方向の依存性や減衰特性について検討され妥当性が確認された値

*2：()外は，燃料取扱装置のトロリ位置が端部にある場合，()内は，燃料取扱装置のトロリ位置が中央部にある場合

*3：既往の研究等において，試験及び解析等により妥当性が確認されている値

*4：具体的な適用条件を「第3-2表 配管系の設計用減衰定数」に示す。

(参考文献)

電力共通研究「機器・配管系に対する合理的耐震評価の研究(H12～H13)」

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(H7～H10)」

第 3-2 表 配管系の設計用減衰定数

配管区分		減衰定数*1(%)	
		保温材無	保温材有*2
I	スナバ及び架構レストレイント支持主体の配管系で、支持具(スナッパ又は架構レストレイント)の数が 4 個以上のもの	2.0	3.0*3
II	スナバ、架構レストレイント、ロッドレストレイント、ハンガ等を有する配管系でアンカ及び U ボルトを除いた支持具の数が 4 個以上であり、配管区分 I に属さないもの	1.0	2.0*3
III	U ボルトを有する配管系で、架構で水平配管の自重を受ける U ボルトの数が 4 個以上*4のもの	2.0*3	3.0*3
IV	配管区分 I、II 及び III に属さないもの	0.5	1.5*3

注記 *1：水平方向及び鉛直方向の設計用減衰定数は同じ値を使用

*2：金属保温材による付加減衰定数は、配管全長に対する金属保温材使用割合が 40%以下の場合 1.0%を適用するが、金属保温材使用割合が 40%を超える場合は 0.5%とする。

*3：JEAG4601-1991 追補版で規定されている配管系の設計用減衰定数に、既往の研究等において妥当性が確認された値を反映

*4：表に示す支持具の種類及び数は、アンカからアンカまでの独立した振動系について算定する。支持具の算定は、当該支持点を同一方向に複数の支持具で分配して支持する場合には、支持具数は 1 個として扱い、同一支持点を複数の支持具で 2 方向に支持する場合は 2 個として扱うものとする。

(参考文献)

電力共通研究「機器・配管系に対する合理的耐震評価の研究(H12～H13)」

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(H7～H10)」

IV-1-1-5 別紙 地震観測網について

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 地震観測網の基本方針.....	1
3. 地震観測網の配置計画.....	1

1. 概要

再処理施設の主要な建屋には、安全上重要な施設の実地震時の振動特性を把握するために、各建屋に地震計を設置し、継続して地震観測を行う。また、比較的規模の大きい地震の観測記録が得られた場合は、それらの測定結果に基づく解析等により主要な施設の健全性を確認すること等に活用する。

2. 地震観測網の基本方針

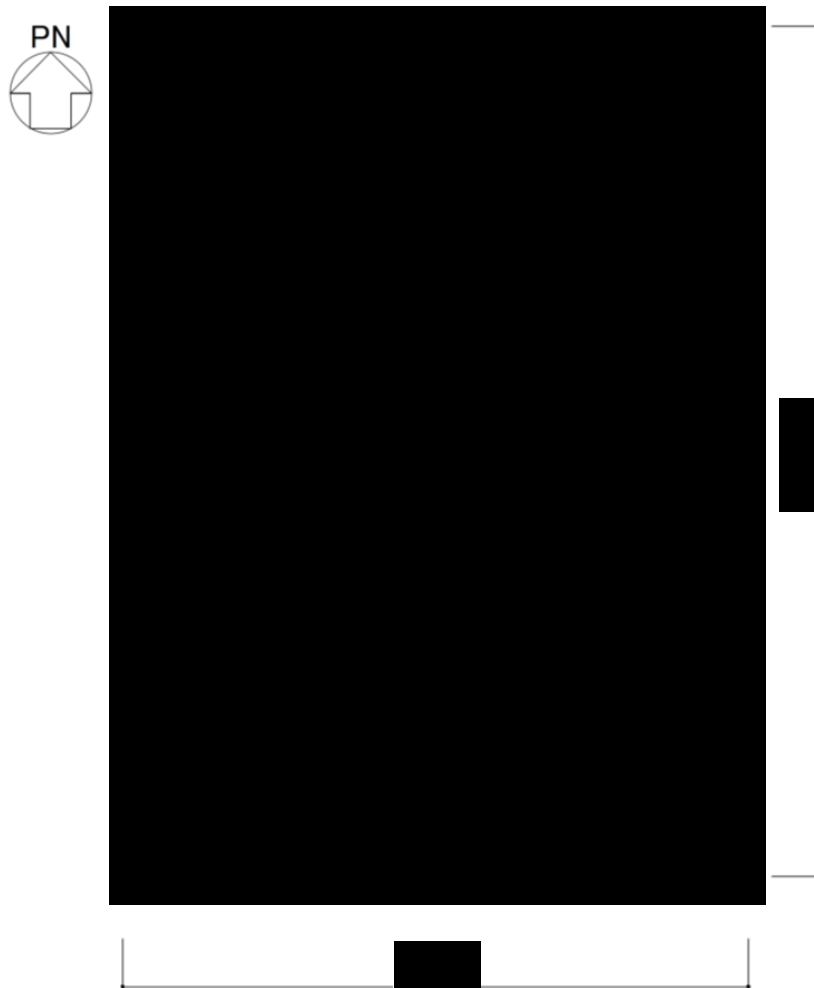
再処理施設における主要な建屋については、地震時の建屋の水平方向及び鉛直方向の振動特性を把握するため、建屋の基礎上や最上部等の適切な位置に地震計を配置することにより、実地震による建屋の振動（建屋増幅特性）を観測する。なお、地震計は水平2成分と鉛直1成分の計3成分を観測するものとする。

3. 地震観測網の配置計画

各建屋の地震計の設置方針を第3-1表に、各建屋における地震計の配置を第3-1図～第3-30図に示す。

第 3-1 表 各建屋の地震計の設置方針

建屋	設置位置	設置方針
分離建屋	地下 3 階 (基礎)	水平方向及び鉛直方向の振動を観測する。
	地上 1 階	
	地上 4 階	
精製建屋	地下 3 階 (基礎)	
	地上 1 階	
	地上 4 階	
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	地下 3 階 (基礎)	
	地上 1 階	
	屋上階	
使用済燃料輸送容器管理建屋 (トレーラエリア)	地上 1 階 (基礎)	
使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)	地上 1 階 (基礎)	
前処理建屋	地下 4 階 (基礎)	
ハル・エンドピース貯蔵建屋	地下 4 階 (基礎)	
制御建屋	地下 2 階 (基礎)	
主排気筒管理建屋	地上 1 階 (基礎)	
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	地下 2 階 (基礎)	
ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	地下 4 階 (基礎)	
チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	地下 1 階 (基礎)	
非常用電源建屋	地下 1 階 (基礎)	
高レベル廃液ガラス固化建屋	地下 4 階 (基礎)	
第 1 ガラス固化体貯蔵建屋	地下 2 階 (基礎)	



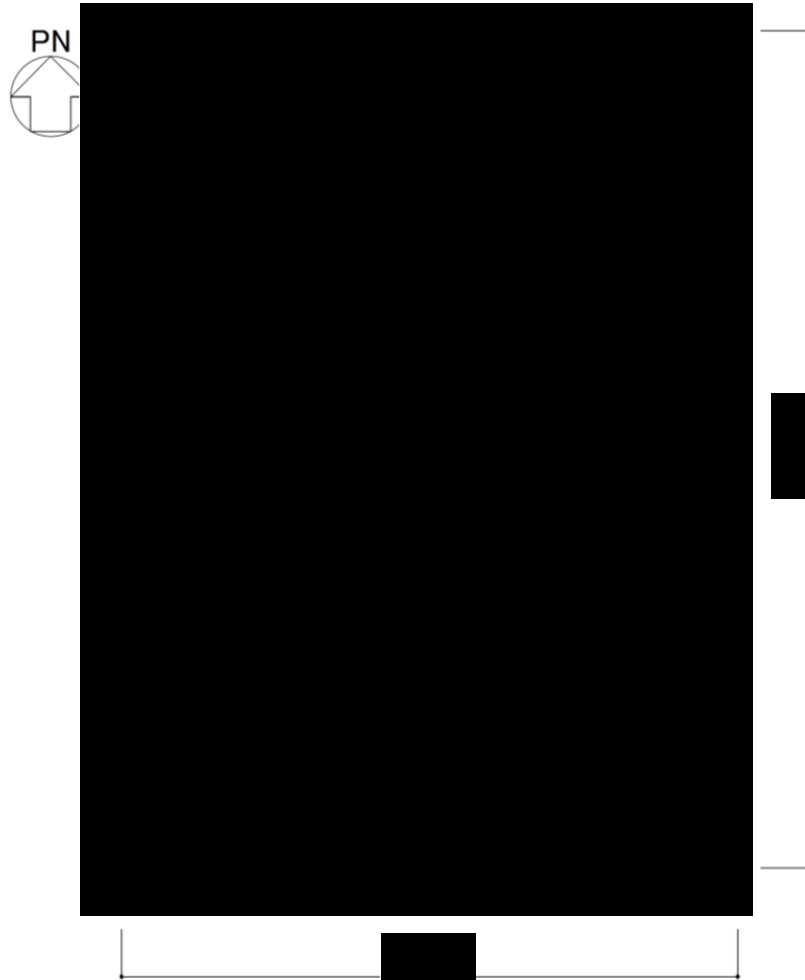
地下 3 階平面図 (T. M. S. L. ■■■m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は, NS 成分, EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

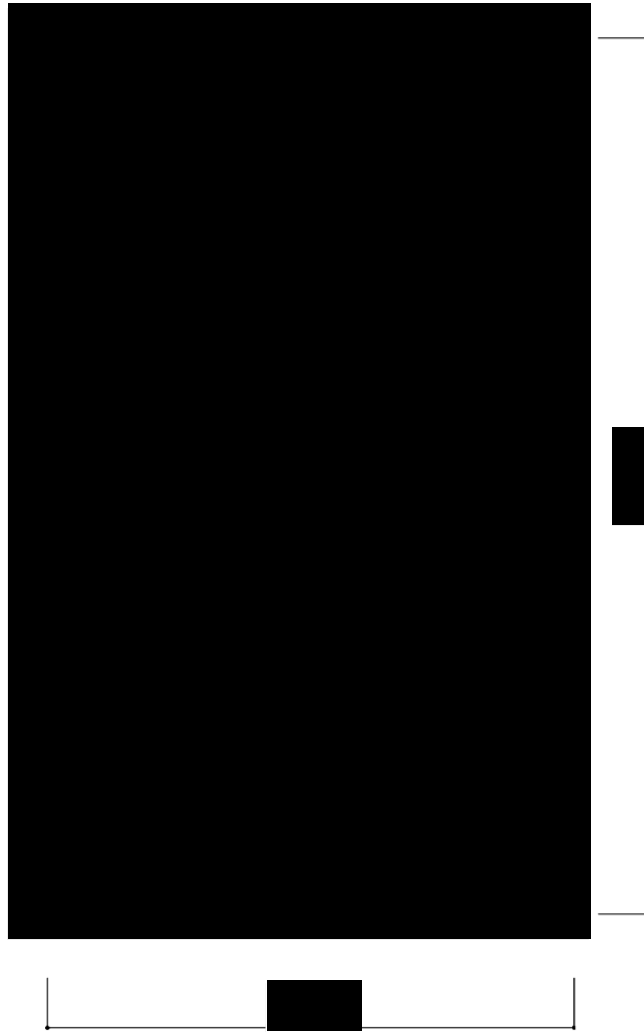
第 3-1 図 分離建屋 地震計配置図 (平面図) (1/3)



地上1階平面図 (T. M. S. L. ■■■■m)

<p>凡例</p> <p>● : 地震計</p> <p>(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)</p>

第 3-1 図 分離建屋 地震計配置図 (平面図) (2/3)



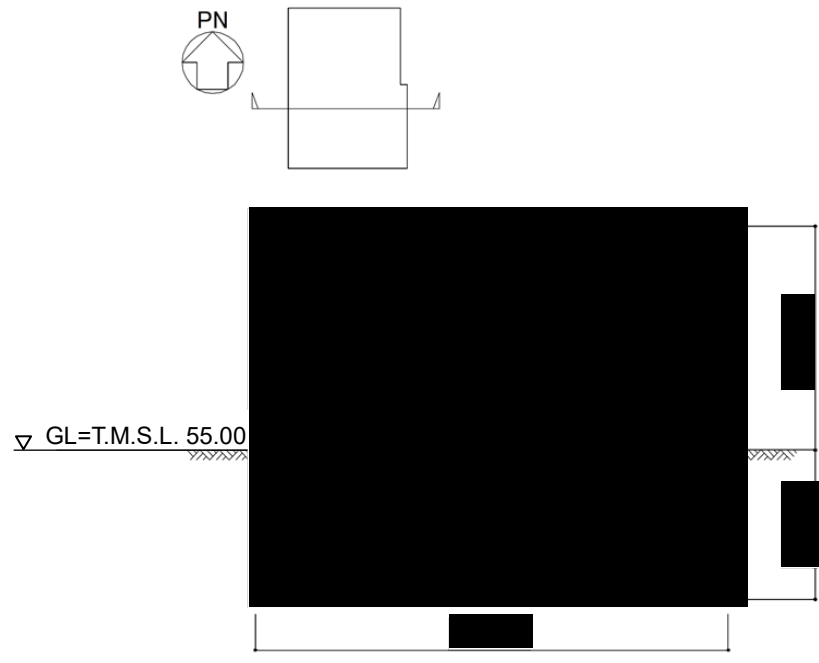
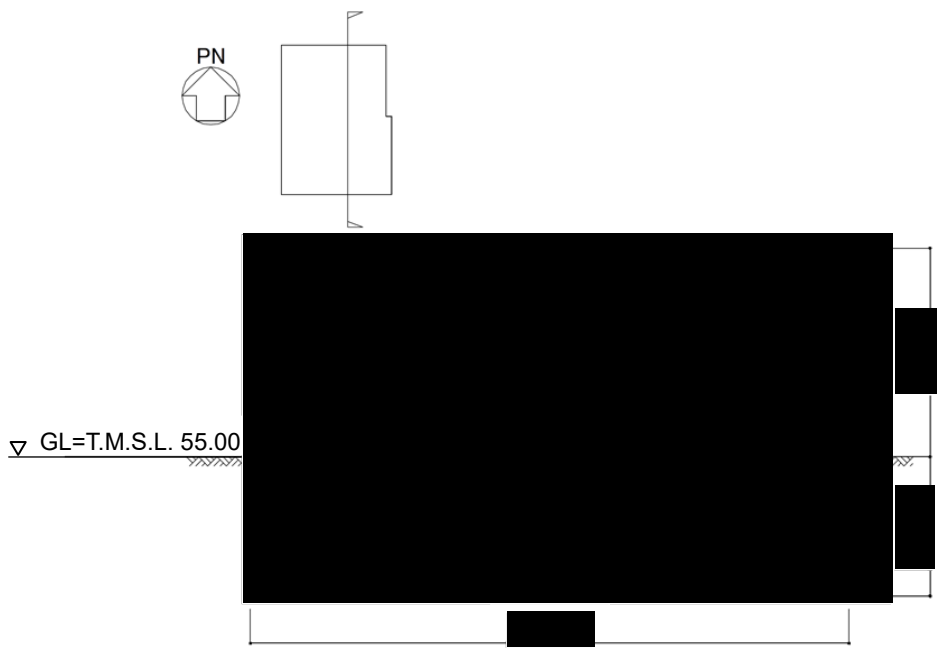
地上4階平面図 (T. M. S. L. ■■■■m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS成分、EW成分及びUD成分の3成分)

第3-1図 分離建屋 地震計配置図 (平面図) (3/3)



断面図

凡例
 ● : 地震計
 (観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-2 図 分離建屋 地震計配置図 (断面図)



地下3階平面図 (T. M. S. L. ■■■■■m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-3 図 精製建屋 地震計配置図 (平面図) (1/3)



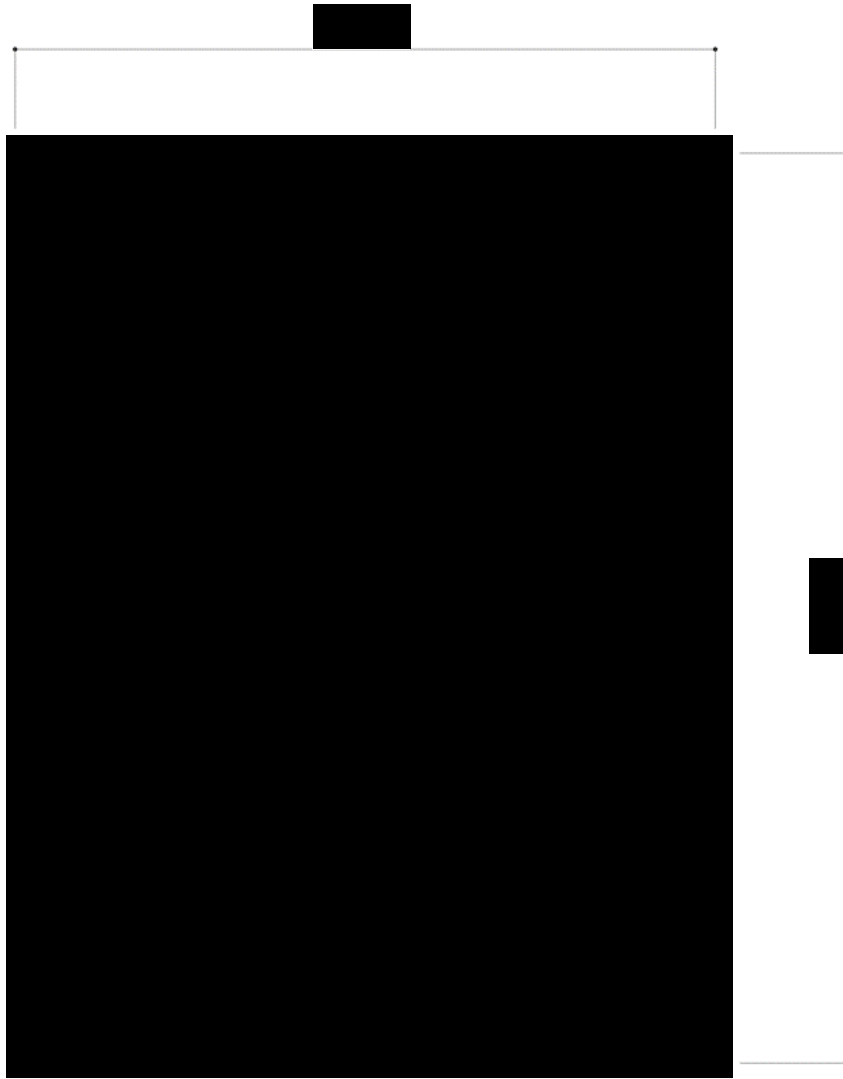
地上1階平面図 (T. M. S. L. ■■■■m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS成分、EW成分及びUD成分の3成分)

第3-3図 精製建屋 地震計配置図 (平面図) (2/3)



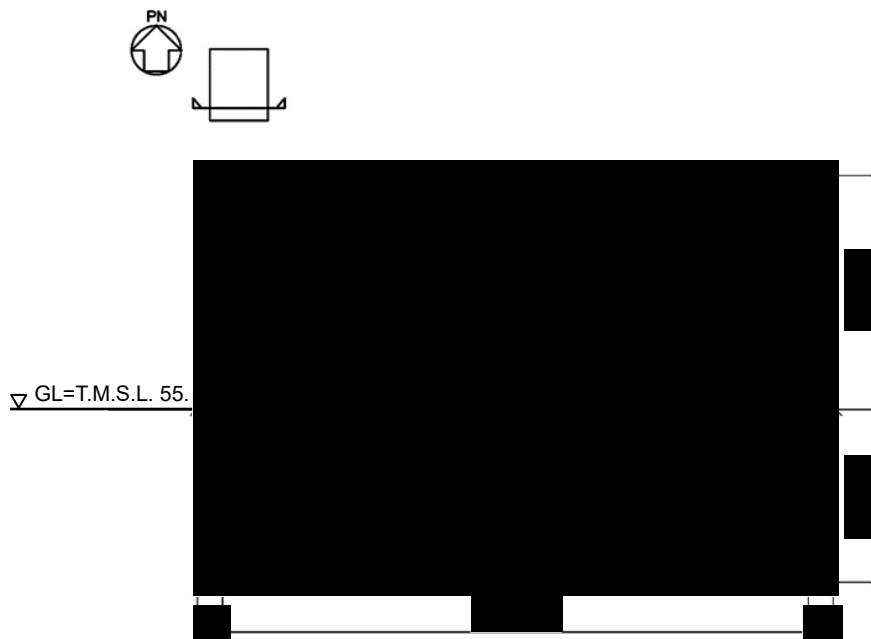
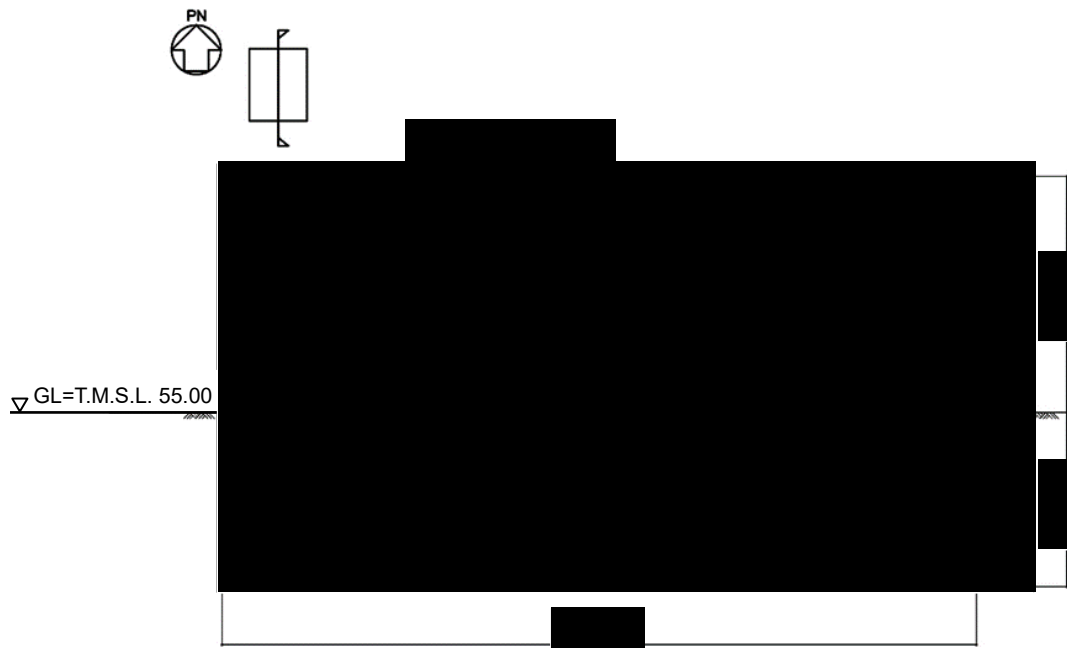
地上 4 階平面図 (T. M. S. L. ■■■ m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-3 図 精製建屋 地震計配置図 (平面図) (3/3)



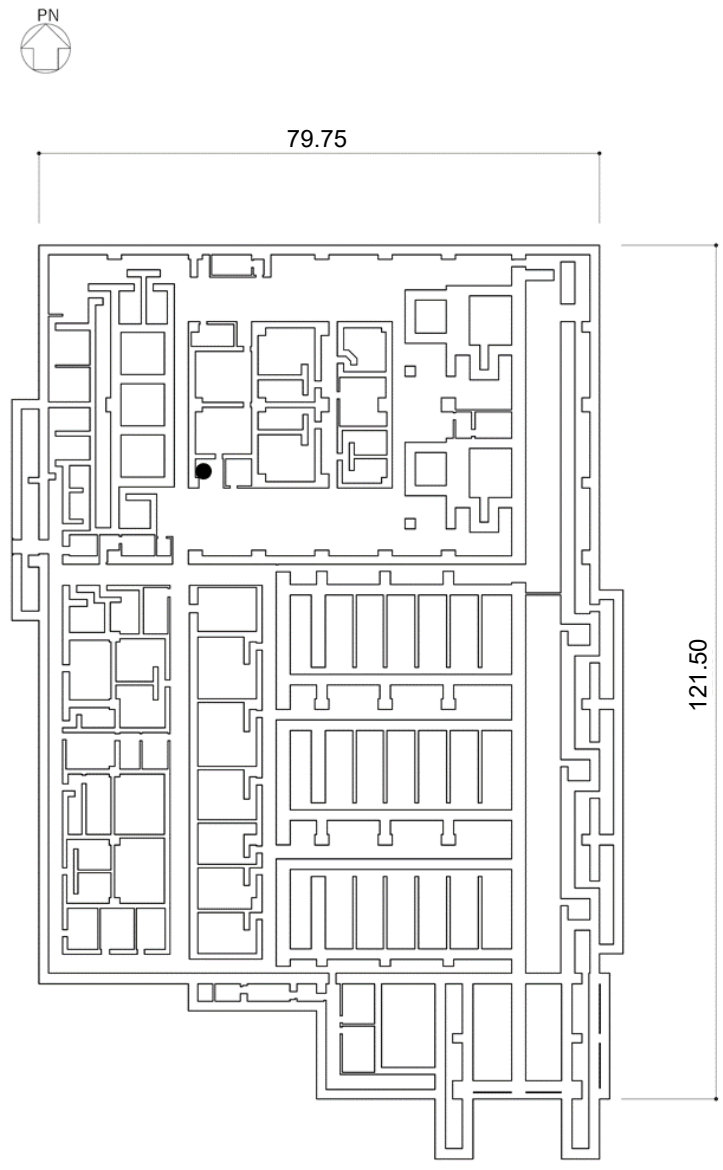
断面図

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

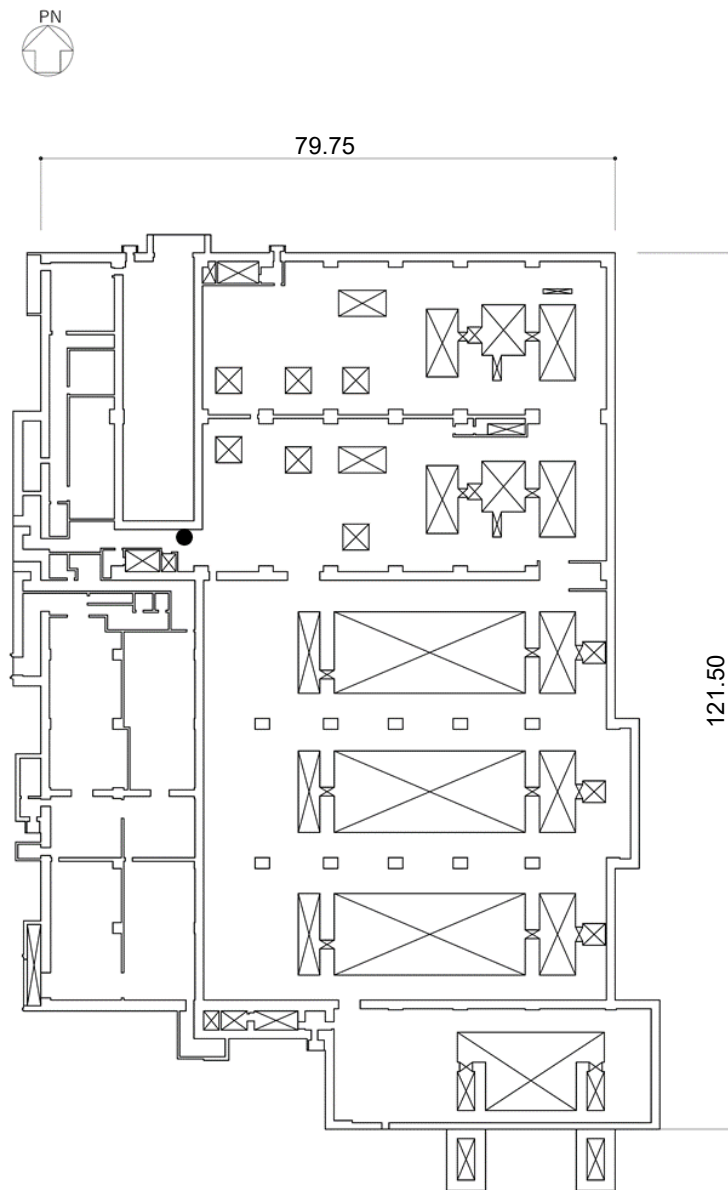
第 3-4 図 精製建屋 地震計配置図 (断面図)



地下3階平面図 (T. M. S. L. 40.60m)

<p>凡例</p> <p>● : 地震計</p> <p>(観測成分は、NS成分、EW成分及びUD成分の3成分)</p>

第3-5図 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 地震計配置図(平面図)(1/3)



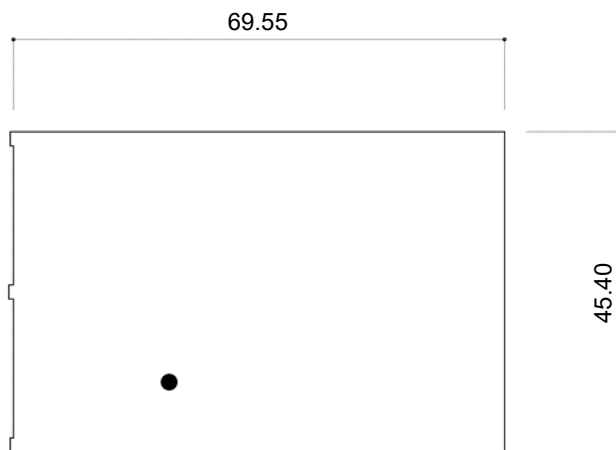
地上1階平面図 (T.M.S.L. 55.30m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS成分、EW成分及びUD成分の3成分)

第3-5図 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 地震計配置図 (平面図) (2/3)



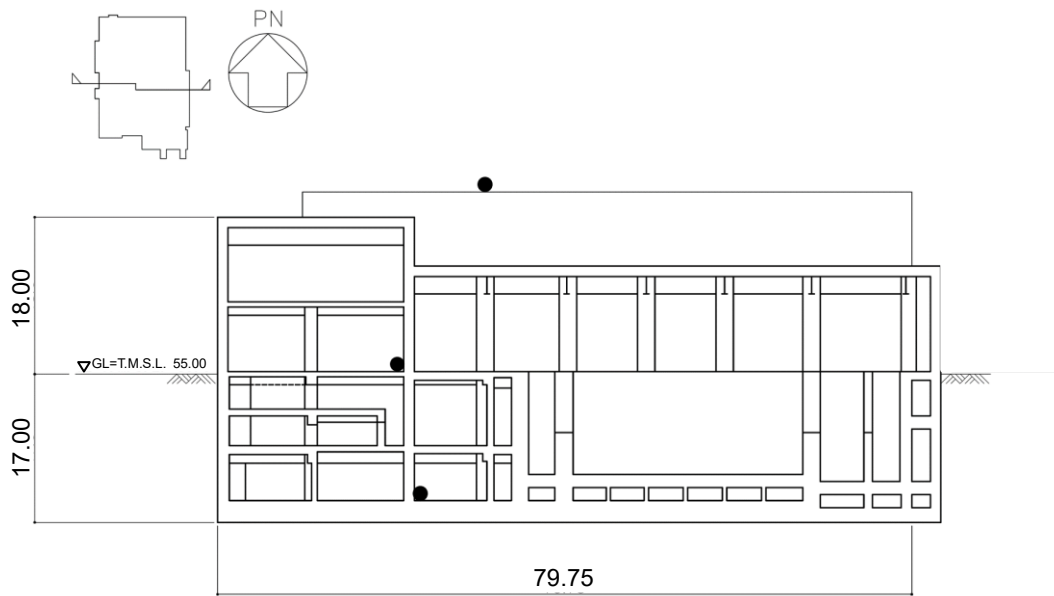
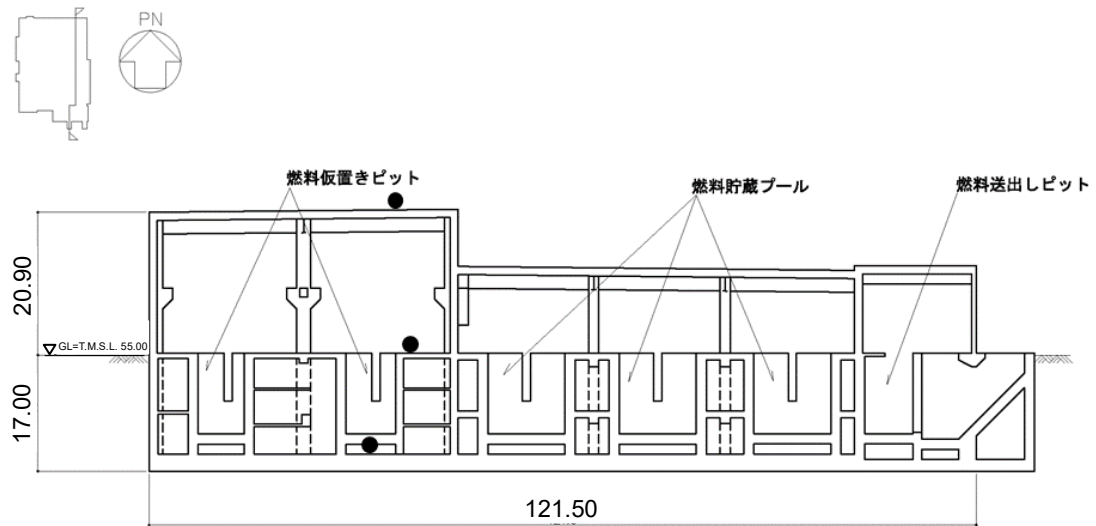
屋上階平面図 (T. M. S. L. 76. 90m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

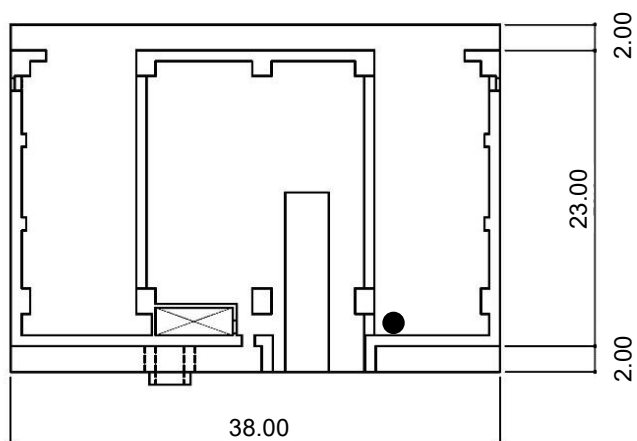
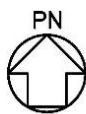
第 3-5 図 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 地震計配置図 (平面図) (3/3)



断面図

凡例
 ● : 地震計
 (観測成分は, NS 成分, EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-6 図 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 地震計配置図 (断面図)



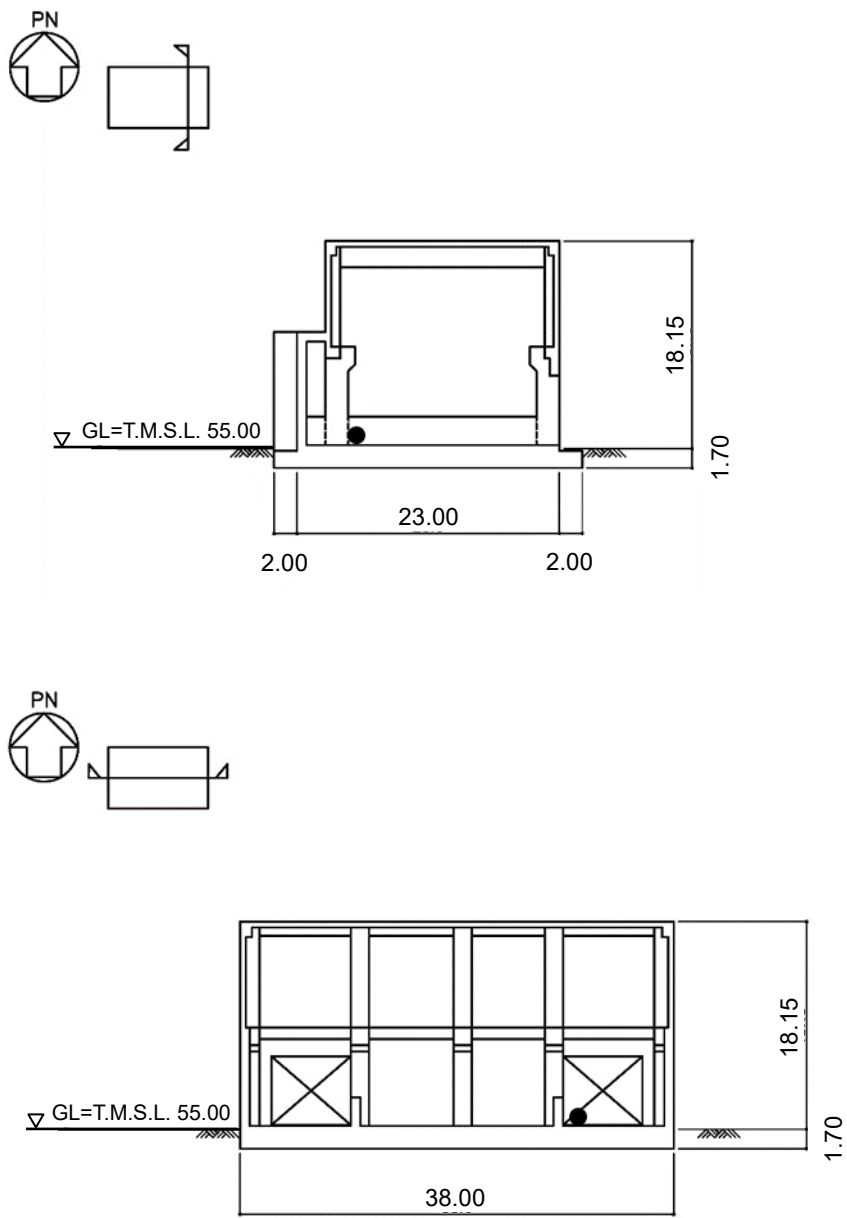
地上1階平面図 (T. M. S. L. 55. 30m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS成分、EW成分及びUD成分の3成分)

第3-7図 使用済燃料輸送容器管理建屋 トレーラエリア 地震計配置図 (平面図)



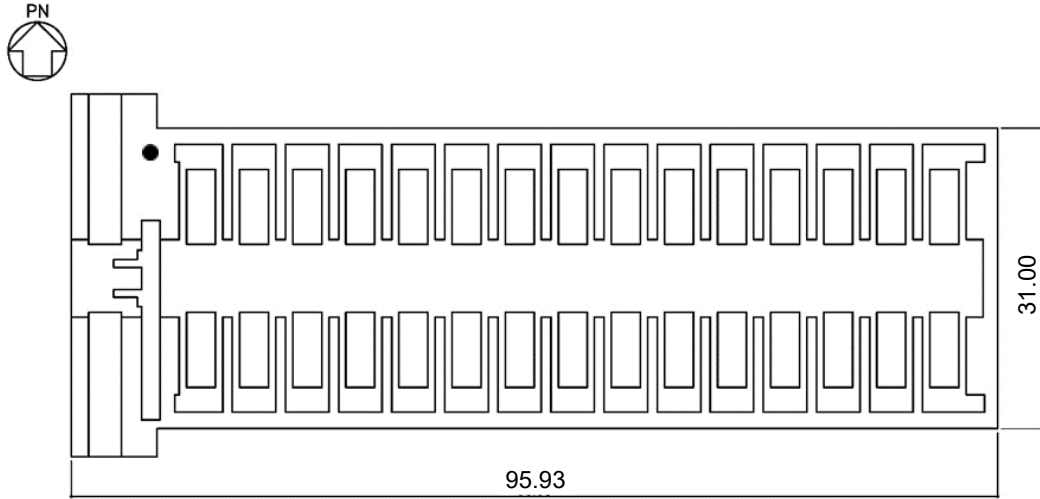
断面図

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-8 図 使用済燃料輸送容器管理建屋 トレーラエリア 地震計配置図 (断面図)



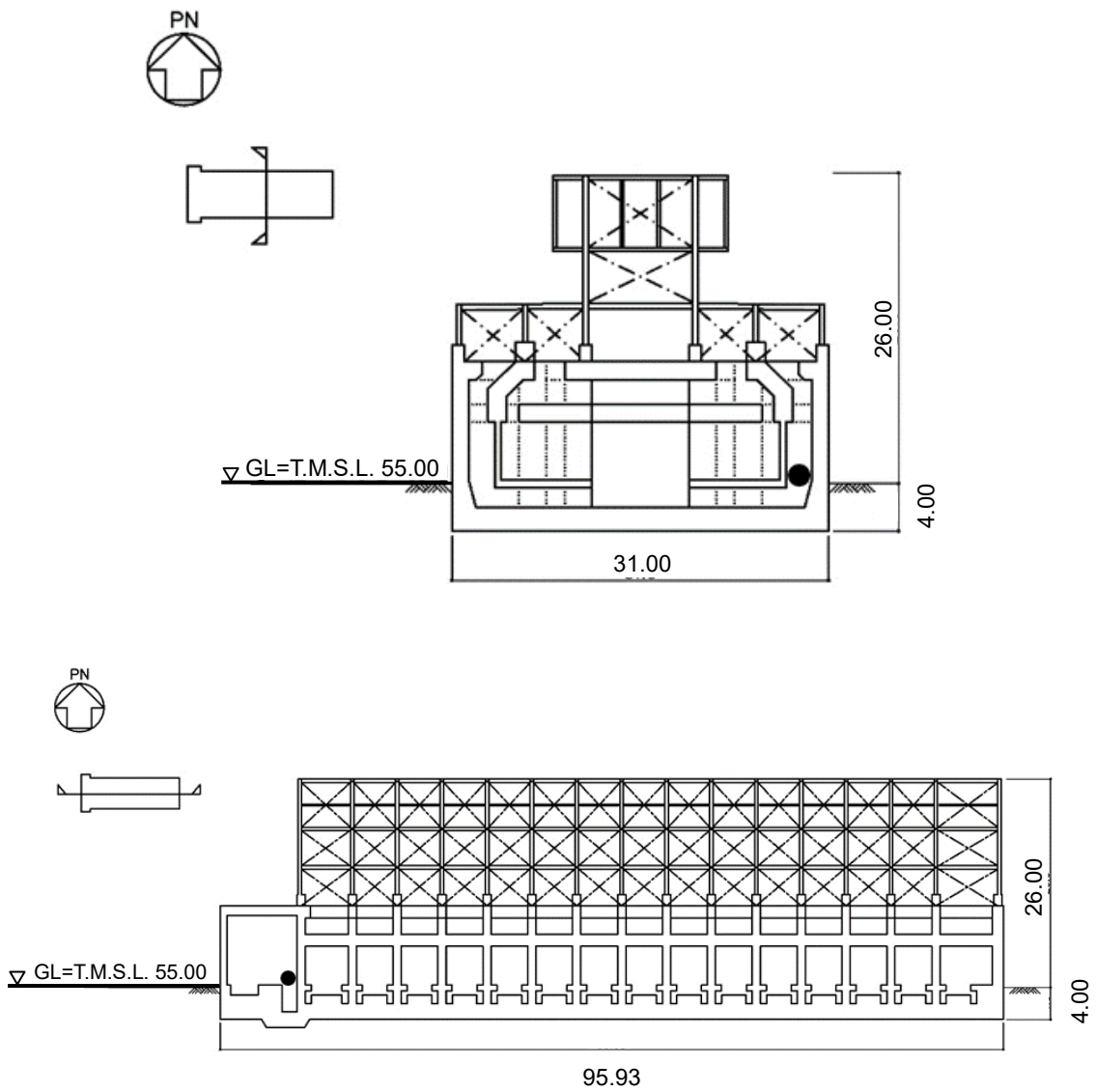
地上1階平面図 (T. M. S. L. 55. 30m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は, NS 成分, EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-9 図 使用済燃料輸送容器管理建屋 使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫
地震計配置図 (平面図)



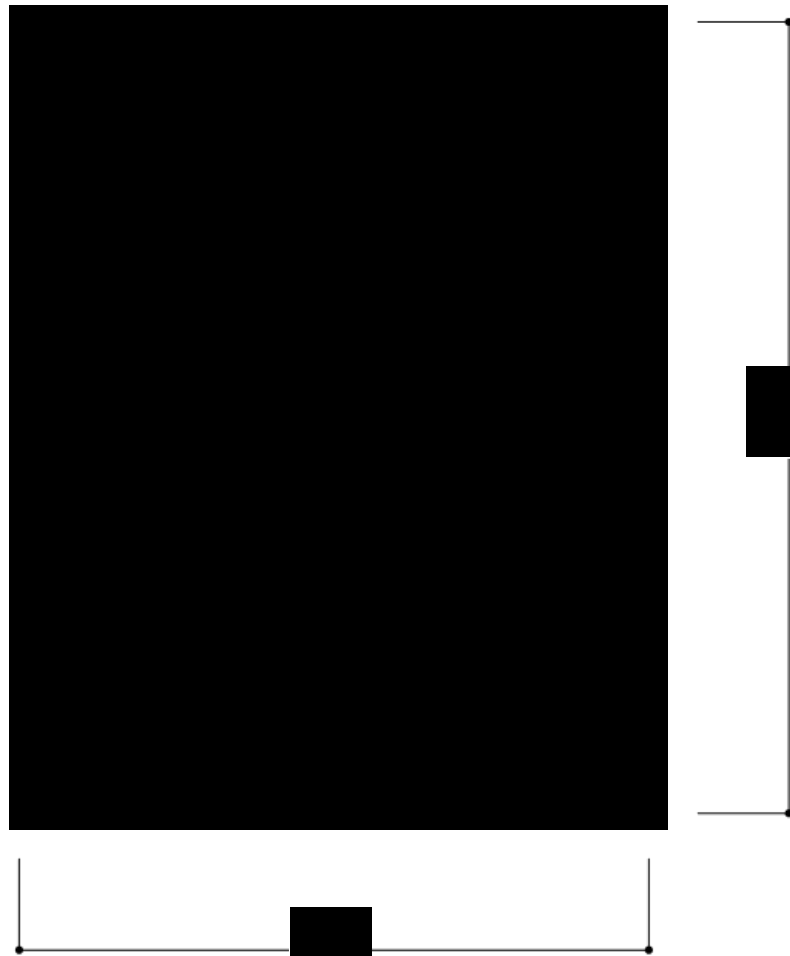
断面図

凡例

● : 地震計

(観測成分は, NS 成分, EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

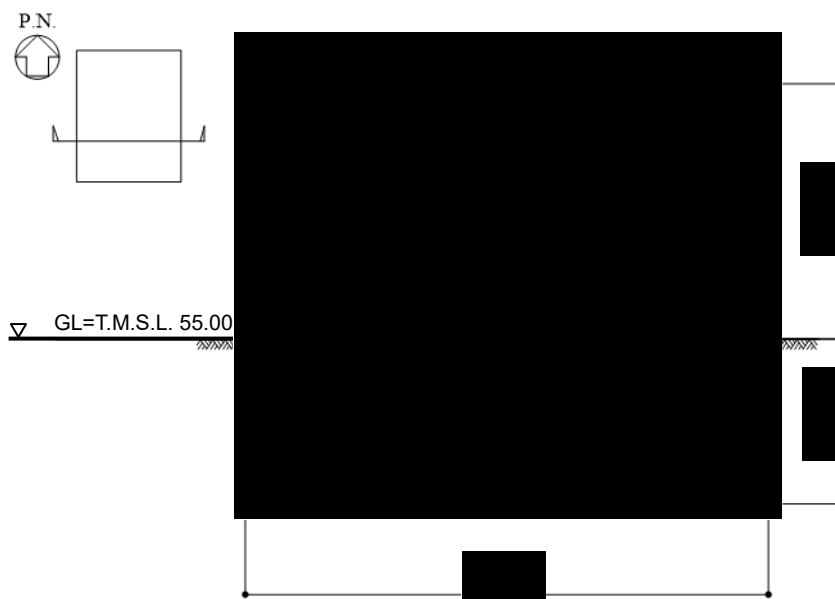
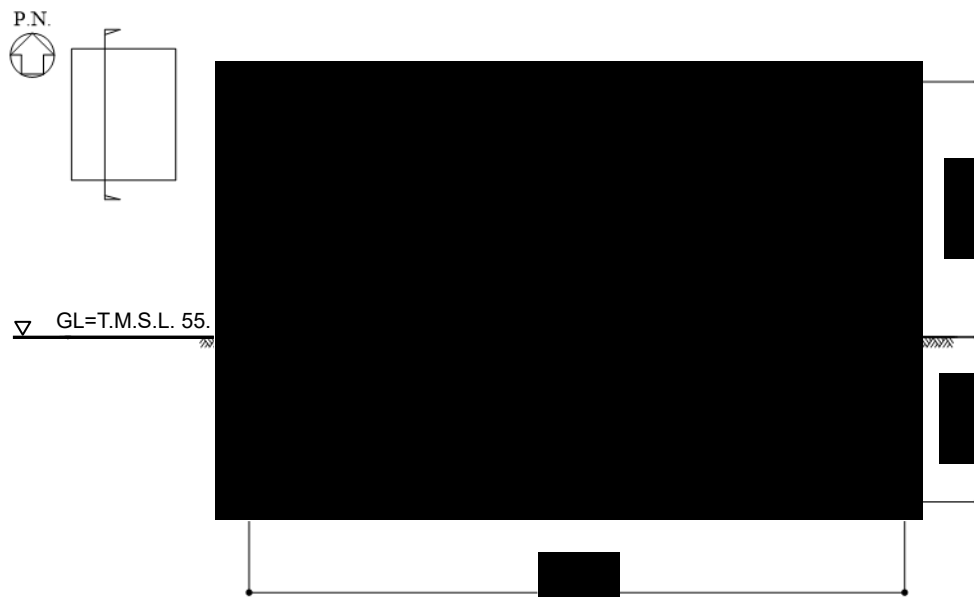
第 3-10 図 使用済燃料輸送容器管理建屋 使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫
地震計配置図 (断面図)



地下4階平面図 (T.M.S.L. ■■■m)

凡例
● : 地震計
(観測成分は、NS成分、EW成分及びUD成分の3成分)

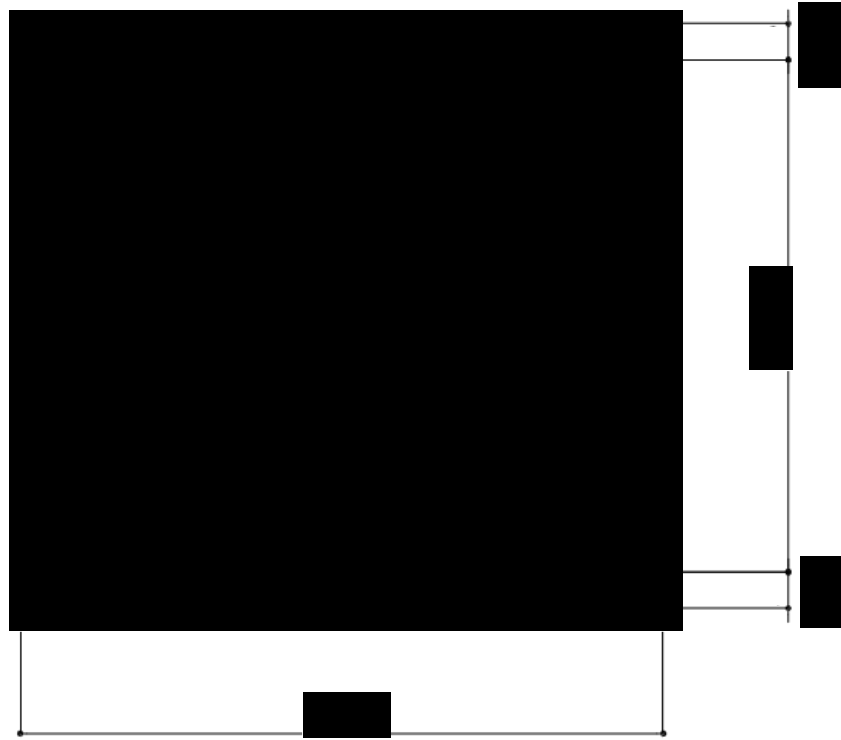
第3-11図 前処理建屋 地震計配置図 (平面図)



断面図

凡例
 ● : 地震計
 (観測成分は, NS 成分, EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-12 図 前処理建屋 地震計配置図 (断面図)



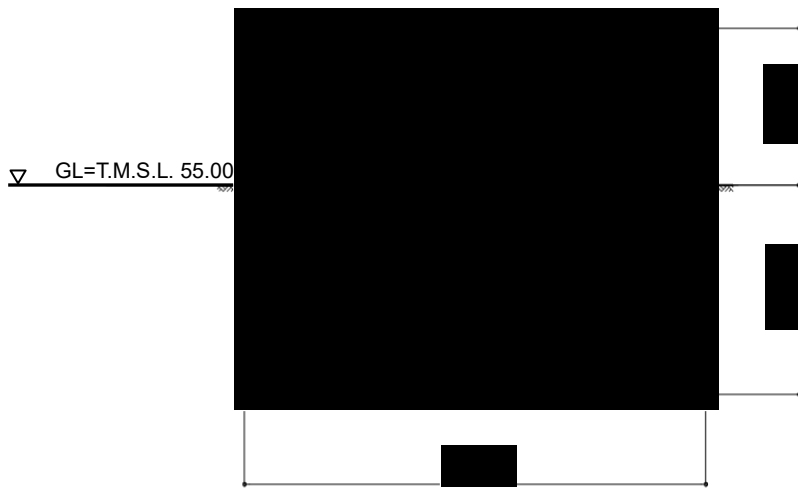
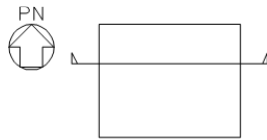
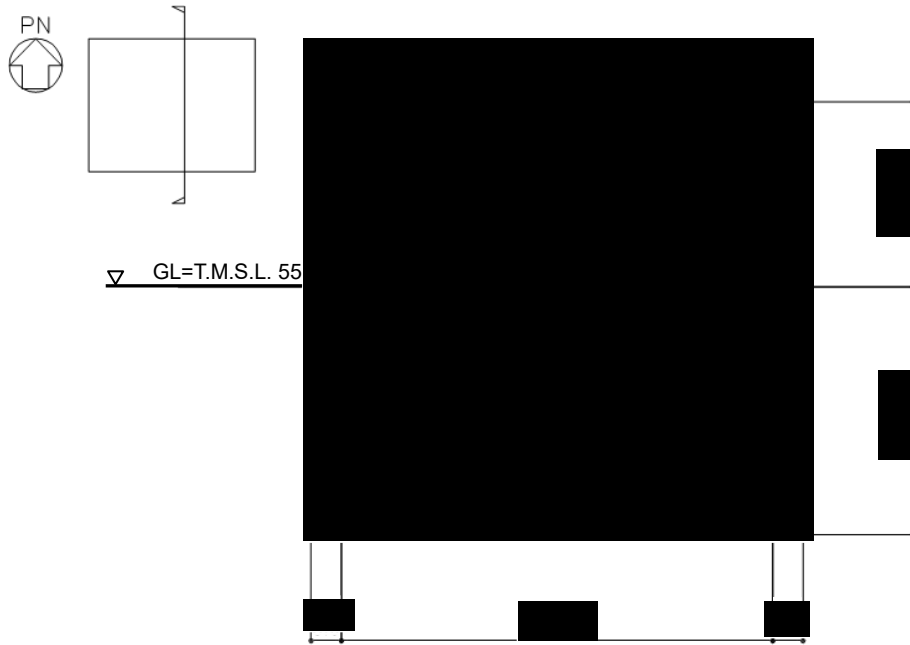
地下4階平面図 (T. M. S. L. ■■■m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS成分、EW成分及びUD成分の3成分)

第3-13図 ハル・エンドピース貯蔵建屋 地震計配置図 (平面図)



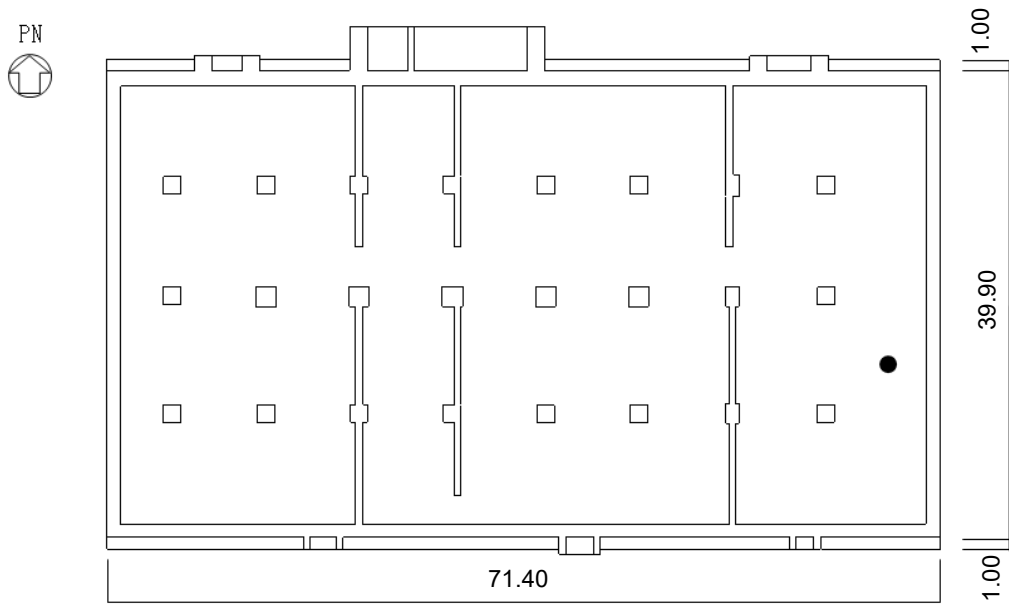
断面図

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

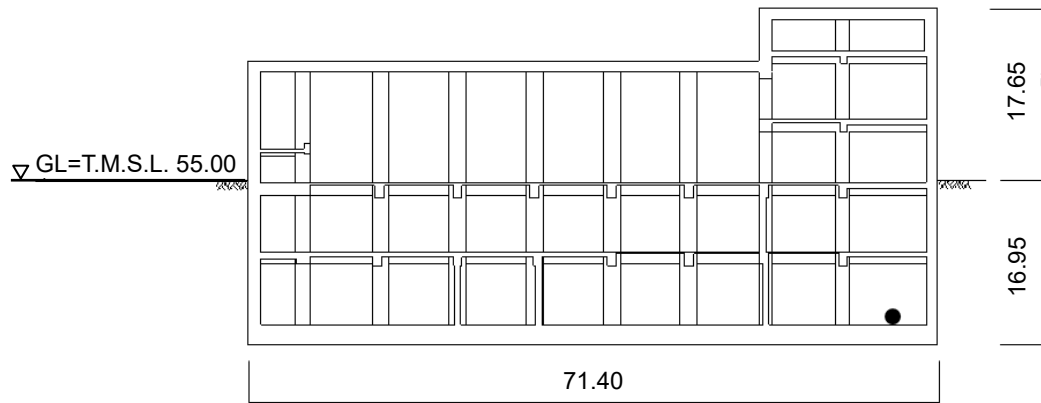
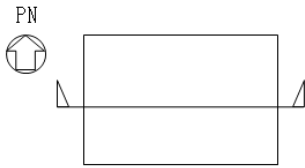
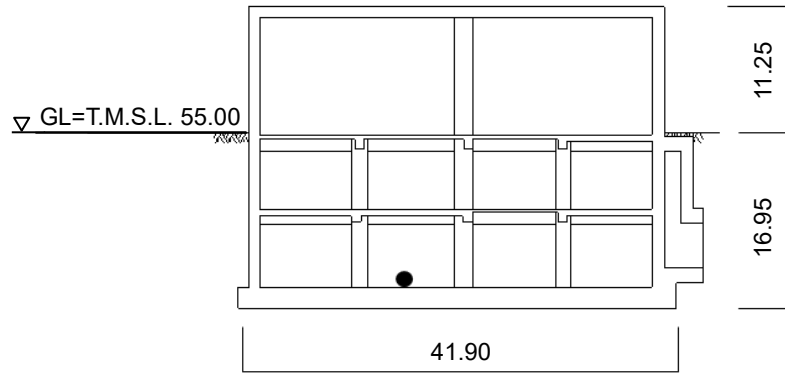
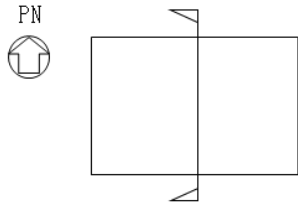
第 3-14 図 ハル・エンドピース貯蔵建屋 地震計配置図 (断面図)



地下 2 階平面図 (T. M. S. L. 40. 05m)

<p>凡例</p> <p>● : 地震計</p> <p>(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)</p>

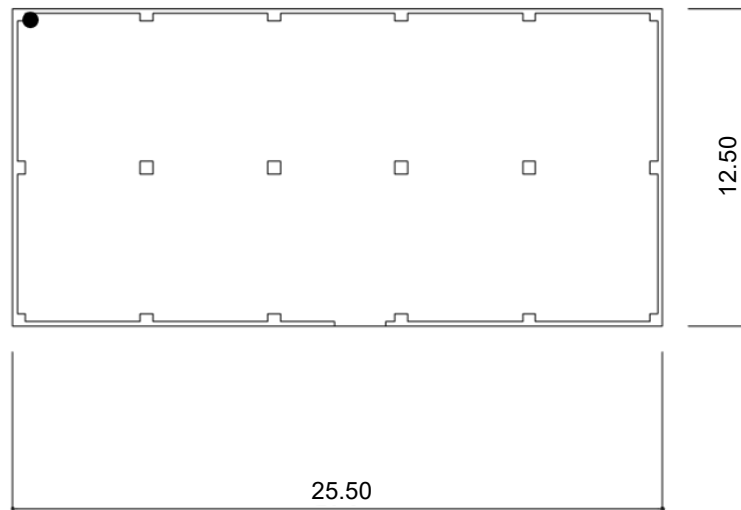
第 3-15 図 制御建屋 地震計配置図 (平面図)



断面図

<p>凡例</p> <p>● : 地震計</p> <p>(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)</p>

第 3-16 図 制御建屋 地震計配置図 (断面図)



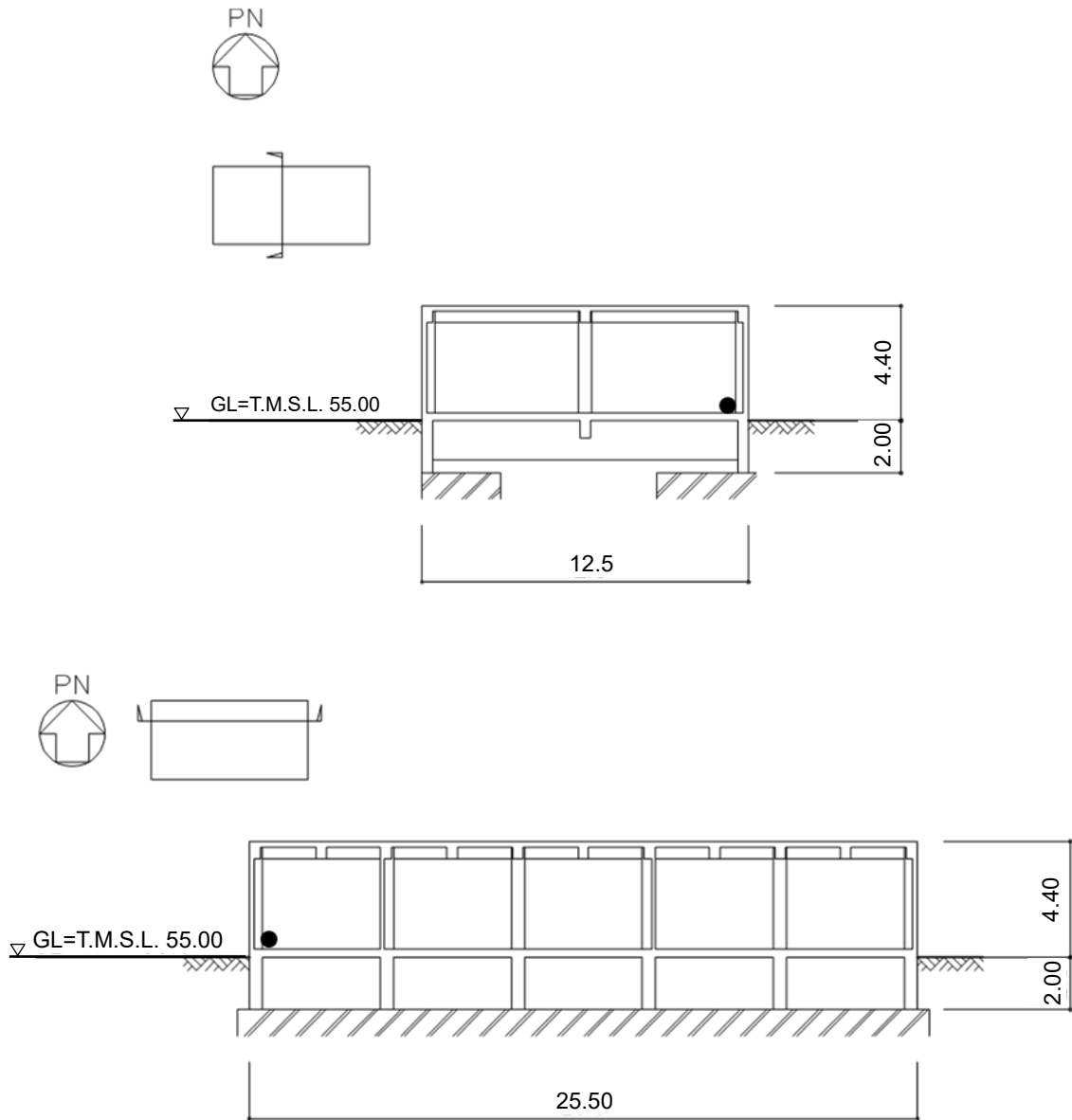
地上1階平面図 (T. M. S. L. 55.30m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS成分、EW成分及びUD成分の3成分)

第3-17図 主排気筒管理建屋 地震計配置図 (平面図)



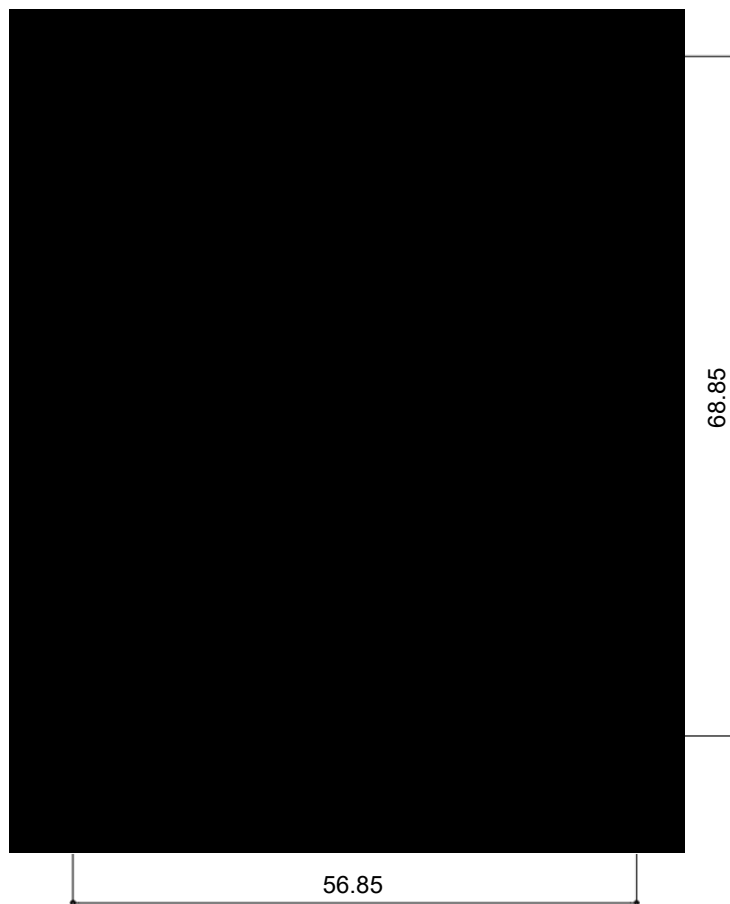
断面図

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-18 図 主排気筒管理建屋 地震計配置図 (断面図)



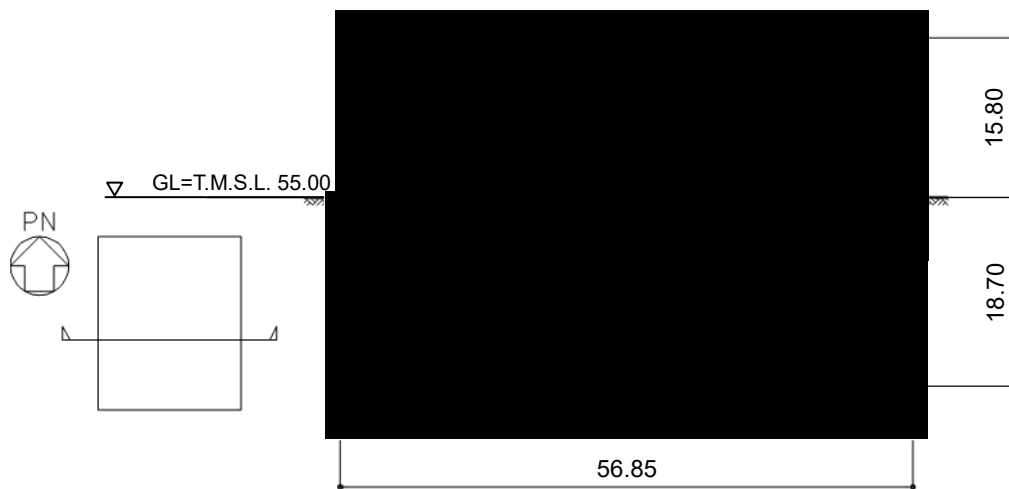
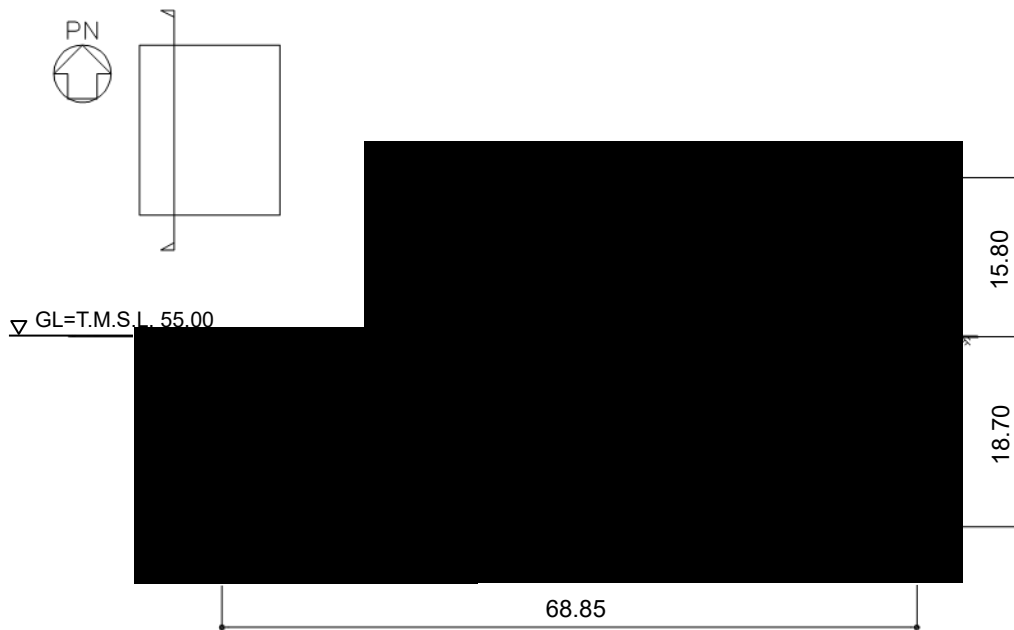
地下 2 階平面図 (T. M. S. L. 39. 80m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

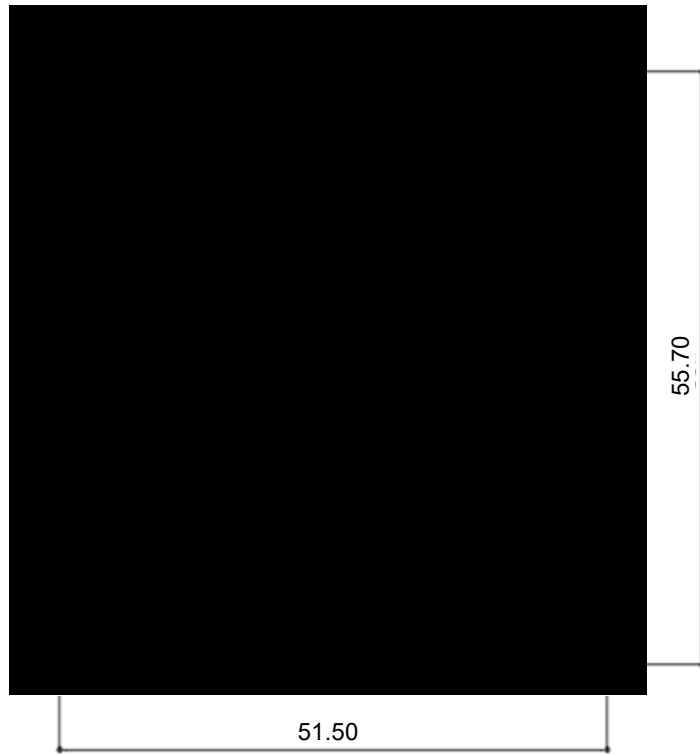
第 3-19 図 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 地震計配置図 (平面図)



断面図

凡例
 ● : 地震計
 (観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-20 図 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 地震計配置図 (断面図)



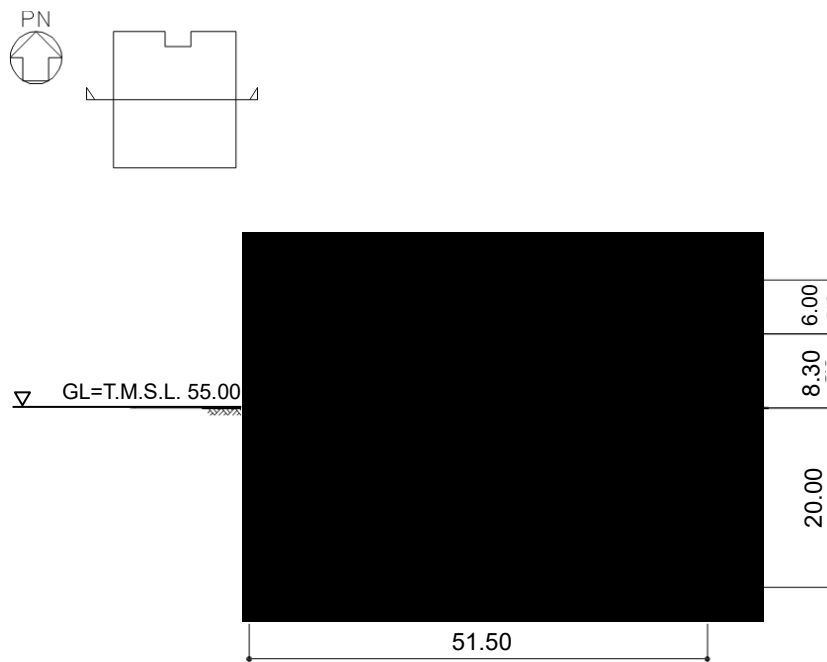
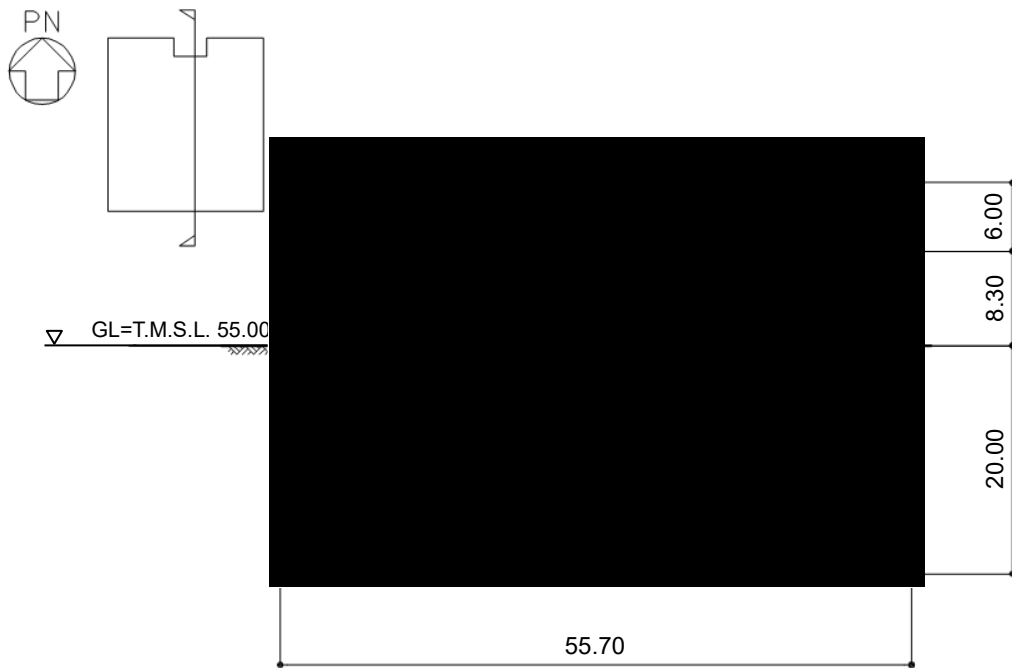
地下4階平面図 (T. M. S. L. 38.30m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS成分、EW成分及びUD成分の3成分)

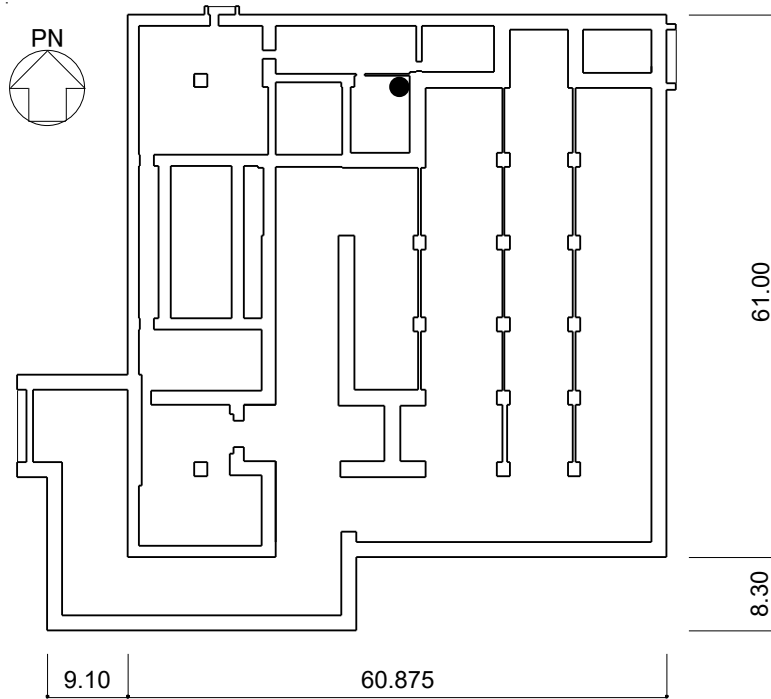
第3-21図 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 地震計配置図 (平面図)



断面図

凡例
 ● : 地震計
 (観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-22 図 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 地震計配置図 (断面図)



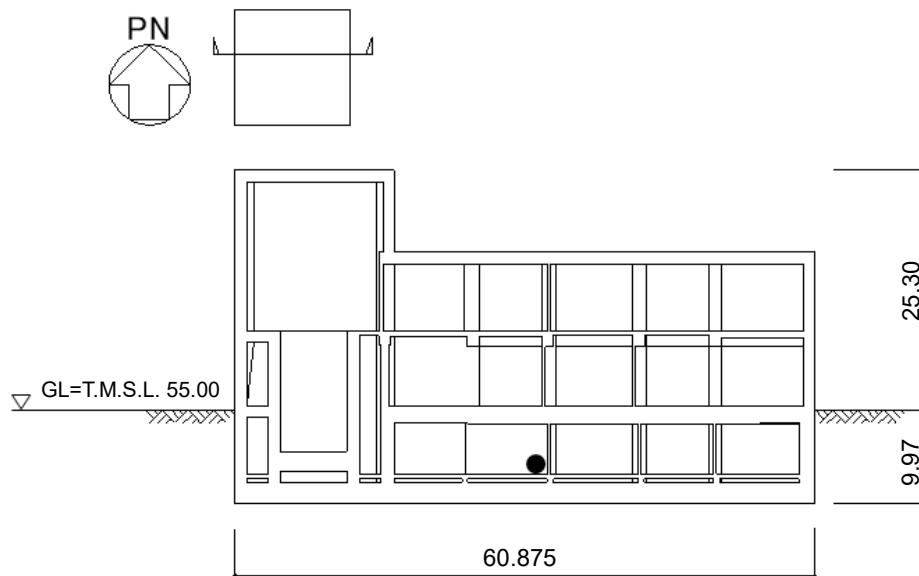
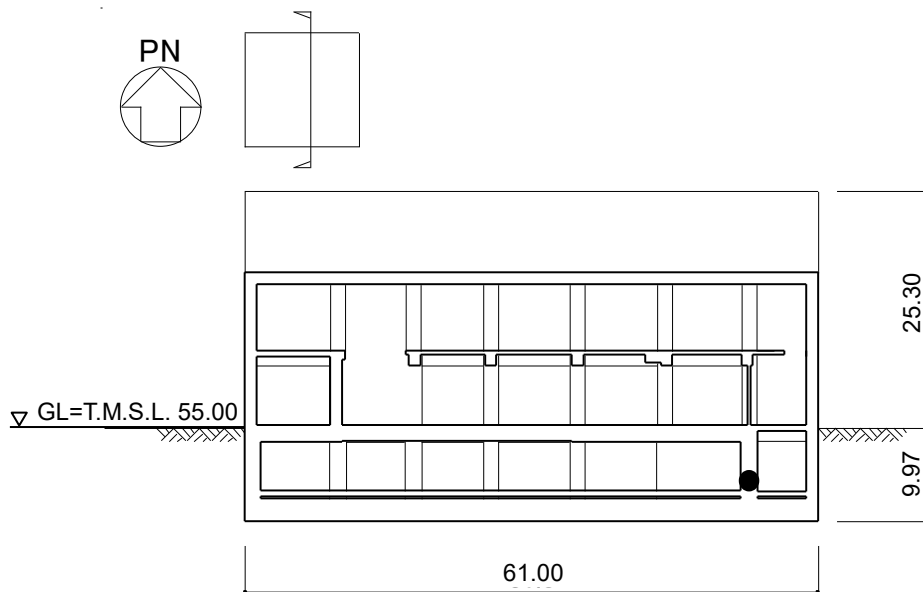
地下1階平面図 (T. M. S. L. 48.30m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は, NS 成分, EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-23 図 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋
地震計配置図 (平面図)



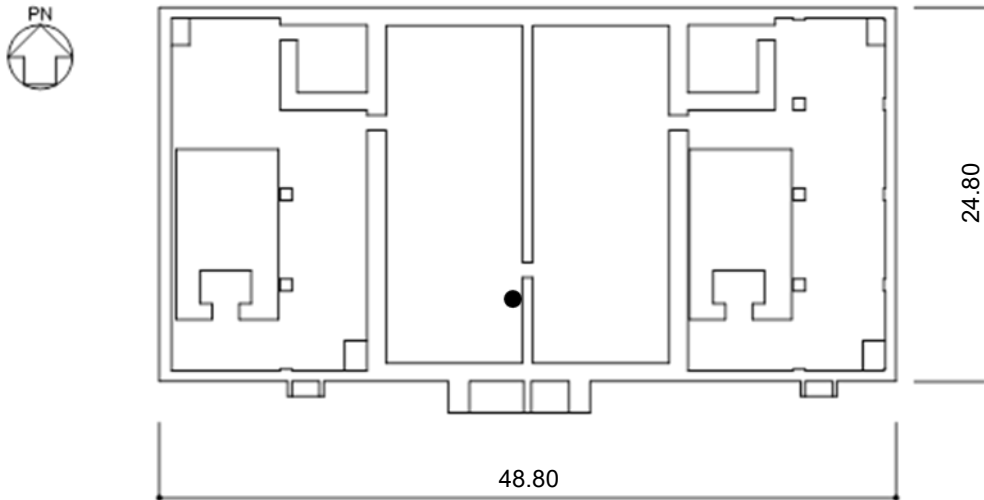
断面図

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

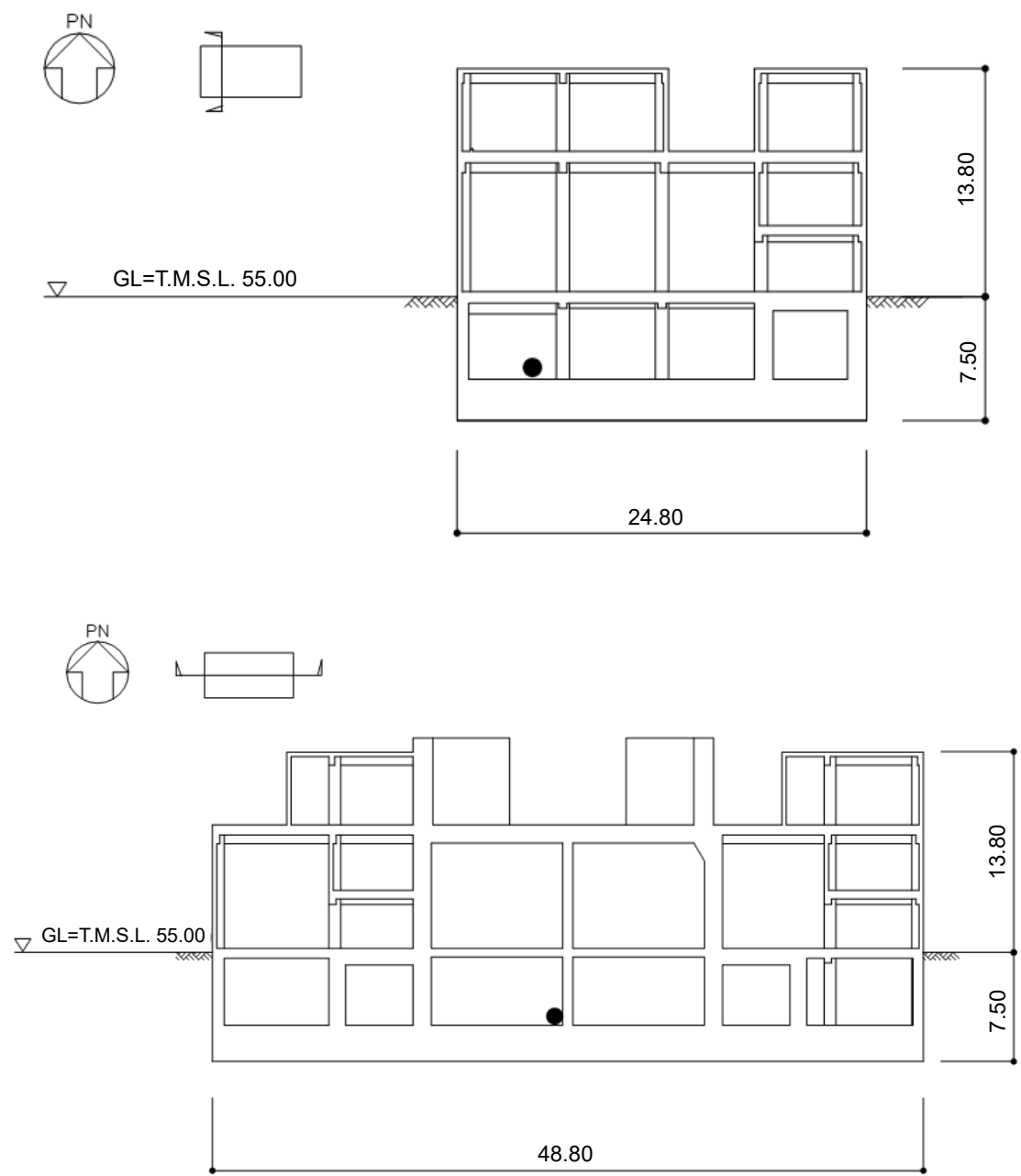
第 3-24 図 チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋
地震計配置図 (断面図)



地下1階平面図 (T. M. S. L. 50.00m)

<p>凡例</p> <p>● : 地震計</p> <p>(観測成分は、NS成分、EW成分及びUD成分の3成分)</p>

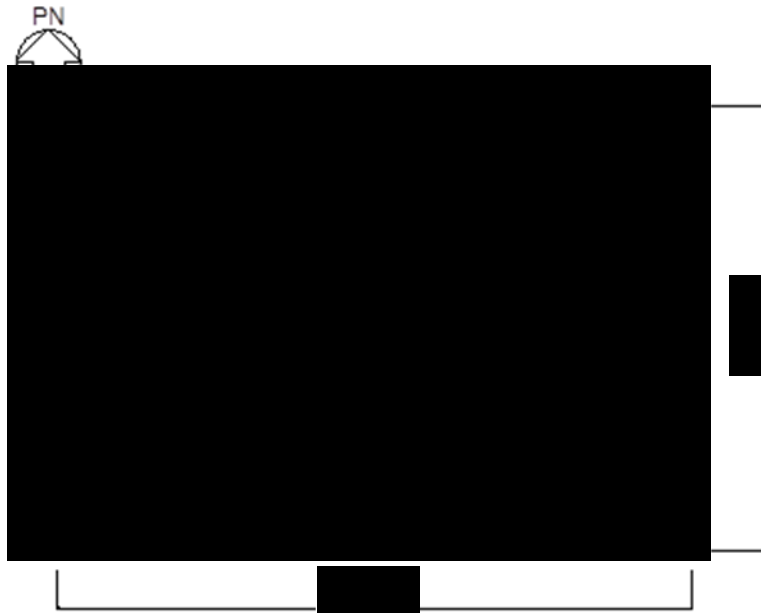
第3-25図 非常用電源建屋 地震計配置図 (平面図)



断面図

凡例
 ● : 地震計
 (観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

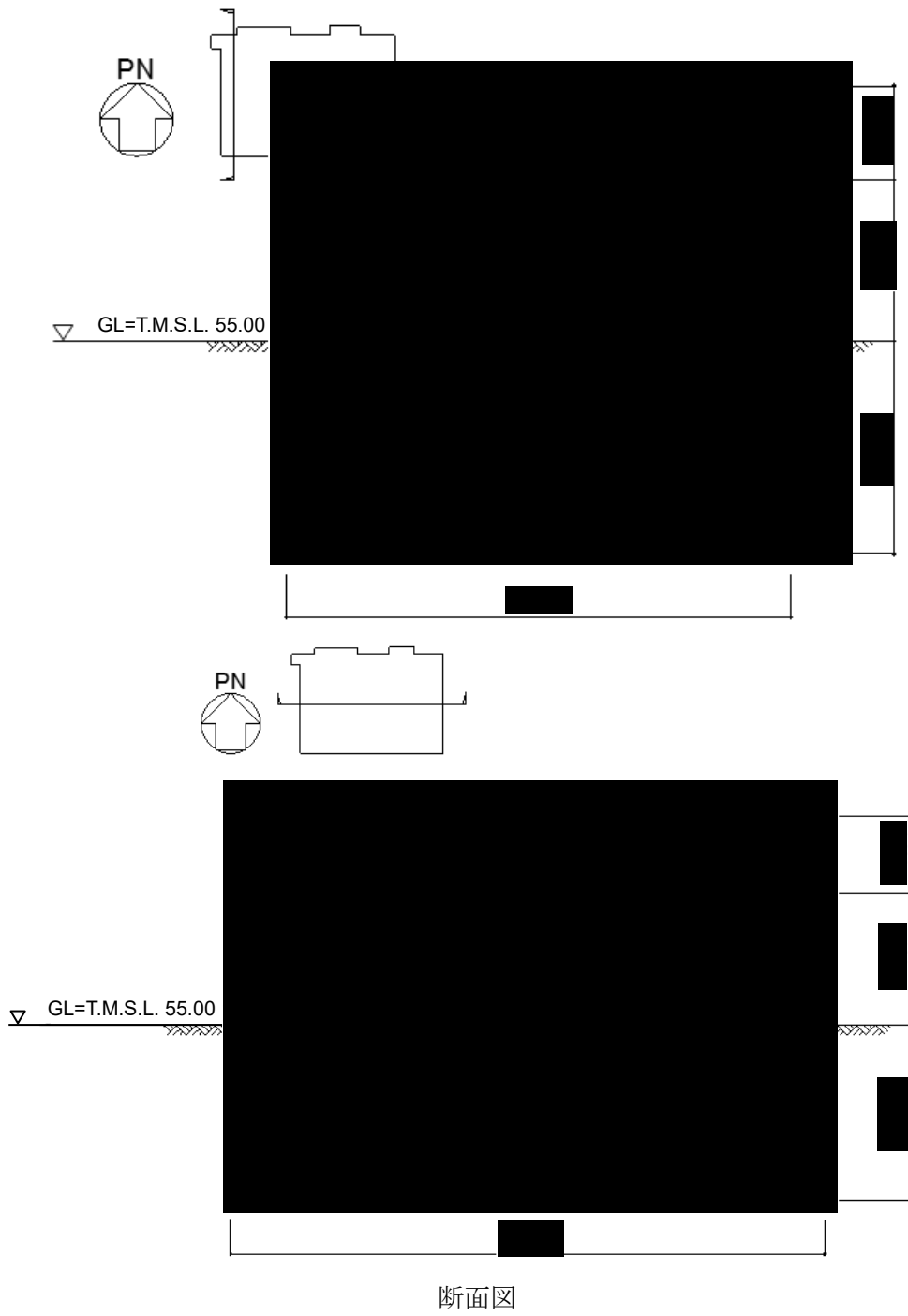
第 3-26 図 非常用電源建屋 地震計配置図 (断面図)



地下4階平面図 (T. M. S. L. ■■■■m)

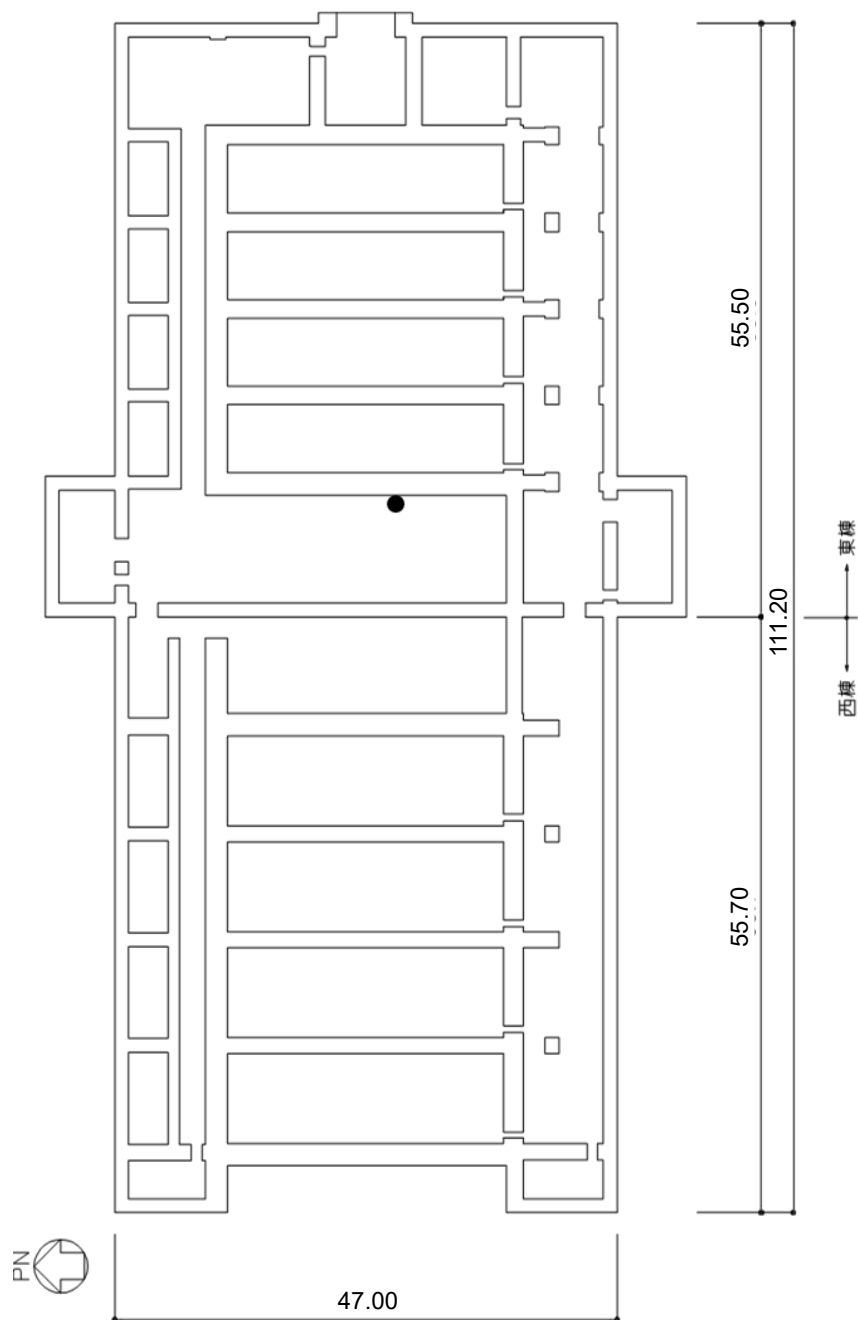
<p>凡例</p> <p>● : 地震計</p> <p>(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)</p>

第 3-27 図 高レベル廃液ガラス固化建屋 地震計配置図 (平面図)



凡例
 ● : 地震計
 (観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-28 図 高レベル廃液ガラス固化建屋 地震計配置図 (断面図)



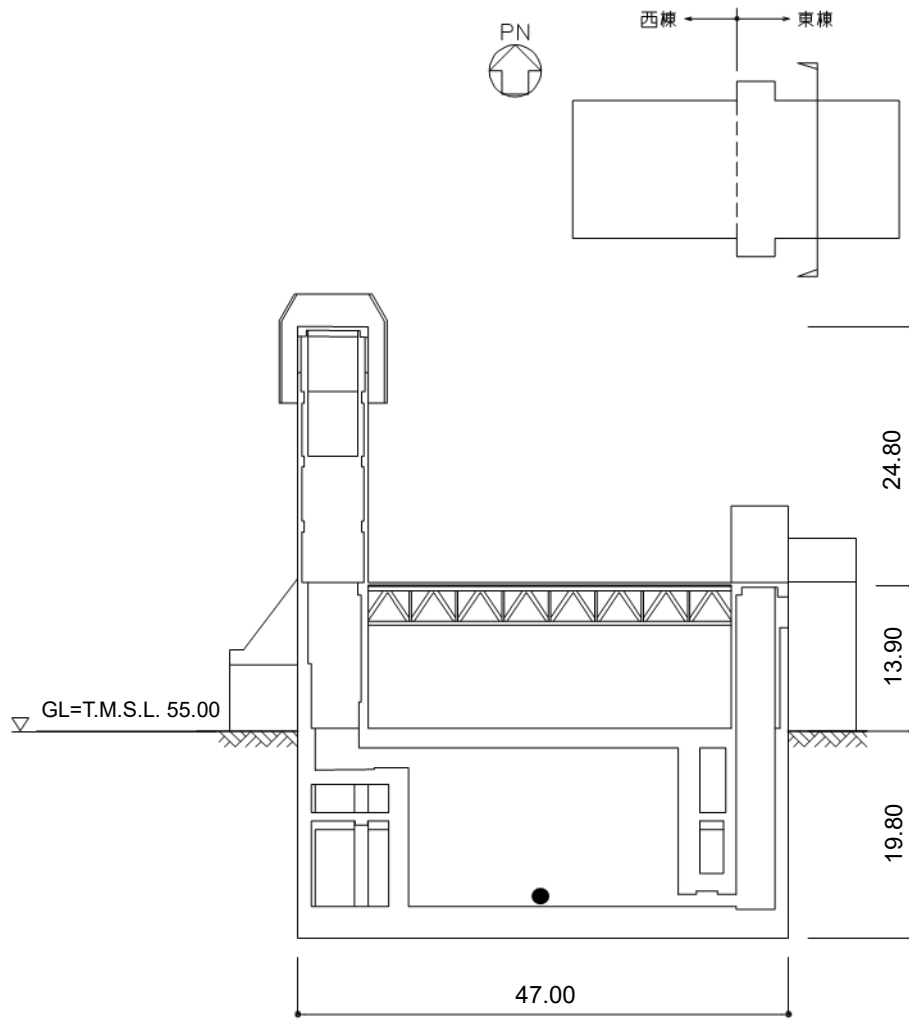
地下 2 階平面図 (T. M. S. L. 38. 20m)

凡例

● : 地震計

(観測成分は, NS 成分, EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-29 図 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 地震計配置図 (平面図)



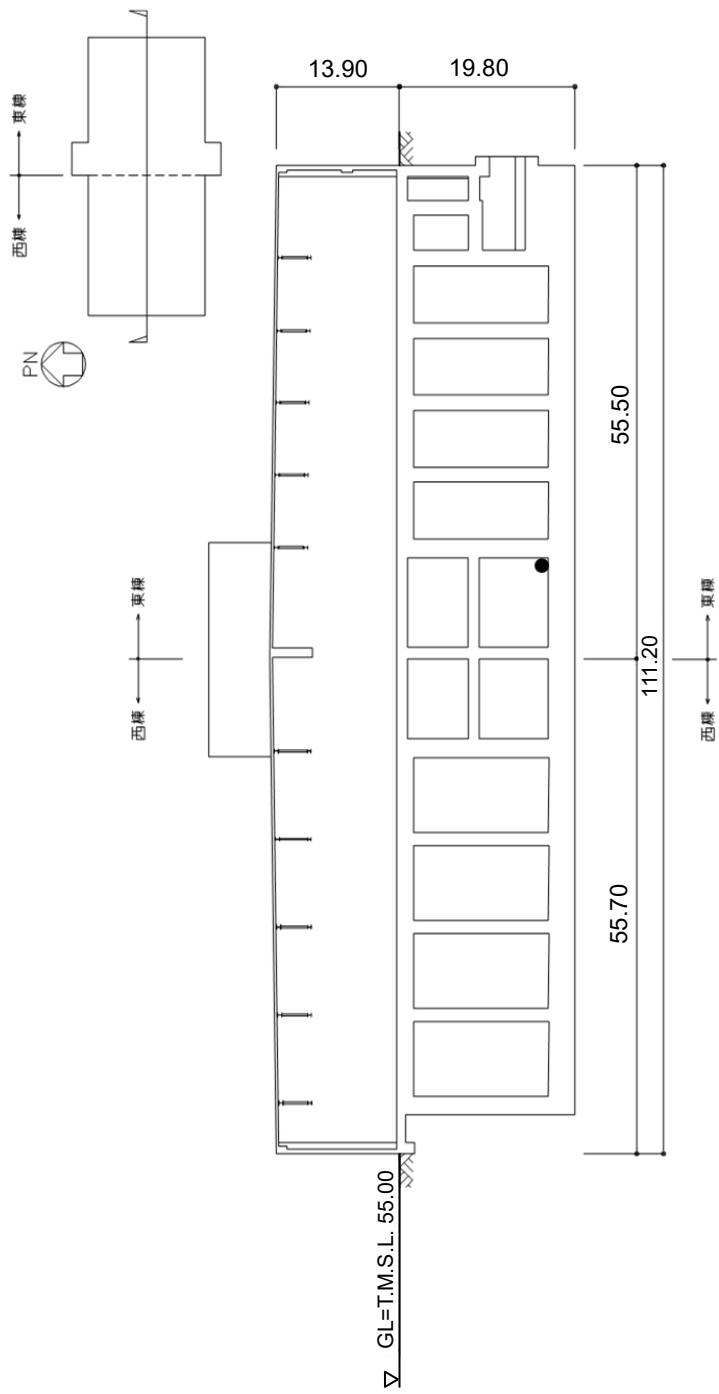
断面図

凡例

● : 地震計

(観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)

第 3-30 図 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 地震計配置図 (断面図 (NS 断面)) (1/2)



断面図

凡例 ● : 地震計 (観測成分は、NS 成分、EW 成分及び UD 成分の 3 成分)
--

第 3-30 図 第 1 ガラス固化体貯蔵建屋 地震計配置図 (断面図 (EW 断面)) (2/2)

IV－1－1－6

設計用床応答曲線の作成方針

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 床応答スペクトルに係る基本方針及び作成方法	1
2.1 基本方針	1
2.2 解析方法	3
2.3 減衰定数	3
2.4 数値計算用諸元	3
2.5 応答スペクトルの適用方法	5
2.6 設計用床応答曲線の作成	6
2.6.1 建物・構築物	7

1. 概要

本資料は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「4. 設計用地震力」に基づき、機器・配管系の動的解析に用いる設計用床応答曲線*の作成方針及びその方針に基づき作成した設計用床応答曲線に関して説明するものである。

注記 * : 1. 項~2. 項において、床面の最大床応答加速度も含めた総称として説明する。

2. 床応答スペクトルに係る基本方針及び作成方法

2.1 基本方針

- (1) 「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」のうち「2. 地震応答解析の方針」に基づき策定した各再処理施設の解析モデルに対して、入力地震動を用いた時刻歴応答解析を行い、各質点位置における加速度応答時刻歴を求める。入力地震動は、「IV-1-1-1 基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d の概要」に基づくものとして、第2.1-1表に示す。

なお、建屋応答解析における各入力地震動が接地率に与える影響を踏まえ、誘発上下動を考慮するモデルを用いている場合については、鉛直方向の加速度応答時刻歴に、以下のとおり誘発上下動を考慮することとする。

- ・ $V+X_v$
- ・ $V+Y_v$
- ・ $V-X_v$
- ・ $V-Y_v$

ここで、

V : 鉛直方向地震力に対する鉛直方向の加速度応答時刻歴

X_v : X 方向地震力に対する誘発上下動の加速度応答時刻歴

Y_v : Y 方向地震力に対する誘発上下動の加速度応答時刻歴

- (2) (1)で求めた各質点の加速度応答時刻歴を入力として、減衰付1自由度系の最大応答スペクトルを必要な減衰定数の値に対して求める。

なお、解析モデルが2次元FEMモデル及び3次元FEMモデル、多質点系モデルの多数の質点で構成されるモデルについては、機器・配管系の据付位置又は、その近傍の質点の加速度応答時刻歴を入力とした応答スペクトルを求める。

- (3) (2)で求めた床応答スペクトルに対し、各再処理施設の固有周期のシフトを考慮し、周期方向に±10%の拡幅を行い、設計用床応答曲線とする。

第2.1-1表 入力地震動

種類		地震動名	最大加速度 (cm/s ²)		
			NS 方向	EW 方向	UD 方向
基準地震動 S s	応答スペクトルに基づく地震動	Ss-A	700		467
	断層モデルを用いた手法による地震動	Ss-B1	410	487	341
		Ss-B2	429	445	350
		Ss-B3	443	449	406
		Ss-B4	538	433	325
		Ss-B5	457	482	370
	2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動	Ss-C1	620		320
	2008年岩手・宮城内陸地震を考慮した地震動	Ss-C2	450* ¹	490* ²	320
		Ss-C3	430	400	300
		Ss-C4	540	500	-
弾性設計用 地震動 S d	応答スペクトルに基づく地震動	Sd-A	364		243
	断層モデルを用いた手法による地震動	Sd-B1	205	244	171
		Sd-B2	215	222	175
		Sd-B3	221	225	203
		Sd-B4	269	216	162
		Sd-B5	229	241	185
	2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動	Sd-C1	310		160
	2008年岩手・宮城内陸地震を考慮した地震動	Sd-C2	225* ¹	245* ²	160
		Sd-C3	215	200	150
		Sd-C4	270	250	-

注記 *1：ダム軸方向

*2：上下流方向

2.2 解析方法

2.1(1)で述べた方針で動的解析を行い、各モデルの各質点における応答加速度の時刻歴を求める。この応答加速度の時刻歴を入力波として応答スペクトルを作成する。すなわち、入力波の絶対加速度を \ddot{Y}_n とおけば、質点系の振動方程式は、

$$\ddot{Z}_n + 2 \cdot h \cdot \omega \cdot \dot{Z}_n + \omega^2 \cdot Z_n = -\ddot{Y}_n \quad \dots\dots\dots (2.2-1)$$

ただし、

- ω : 質点系の固有円振動数
- Z_n : n質点上の質点の相対変位
- h : 減衰定数

地震の間の $\ddot{Y}_n + \dot{Z}_n$ の最大値を ω 及び h をパラメータとして求め、応答スペクトルを作成する(第2.2-1図参照)。

応答スペクトルの作成には、「FACT-B」を使用し、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

2.3 減衰定数

応答スペクトルは、「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」の「3. 設計用減衰定数」における機器・配管系の減衰定数を用いて作成する。

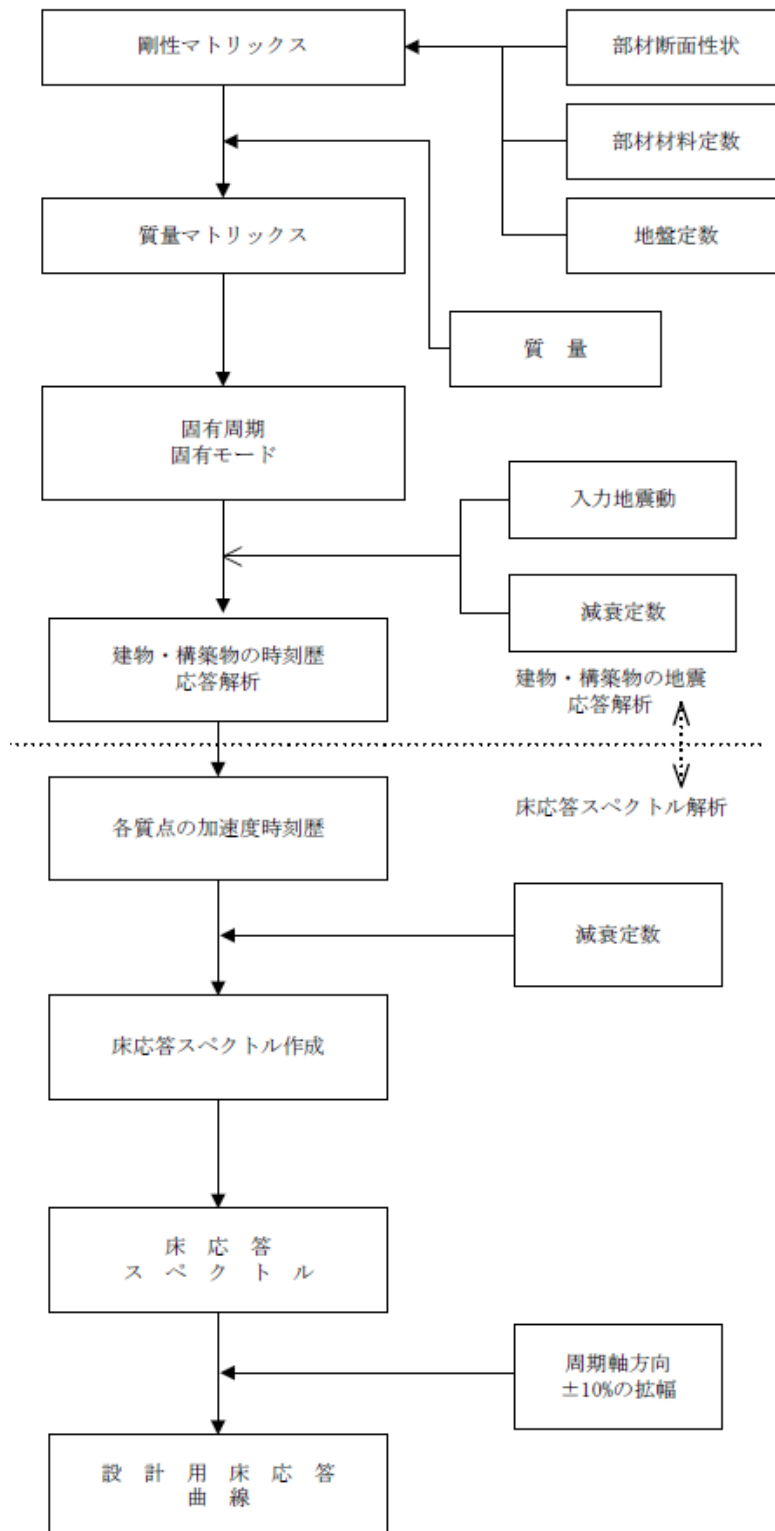
2.4 数値計算用諸元

- (1) 構造強度評価に用いる数値計算用諸元

固有周期作成幅 0.05~1.0 s

固有周期計算間隔

固有周期T(s)	固有周期の刻み(s)
0.050 ≤ T ≤ 0.100	0.002
0.100 < T ≤ 0.200	0.005
0.200 < T ≤ 0.300	0.01
0.300 < T ≤ 0.400	0.02
0.400 < T ≤ 0.700	0.05
0.700 < T ≤ 1.000	0.1



第 2.2-1 図 設計用床応答曲線の作成手順

2.5 応答スペクトルの適用方法

(1) 概要

機器・配管系の設計用地震力を動的解析によって求める場合は、それぞれの据付位置を踏まえた応答スペクトルを使用して設計震度を定める。この場合、以下のように応答スペクトルを修正して使用する。

(2) 運用方法

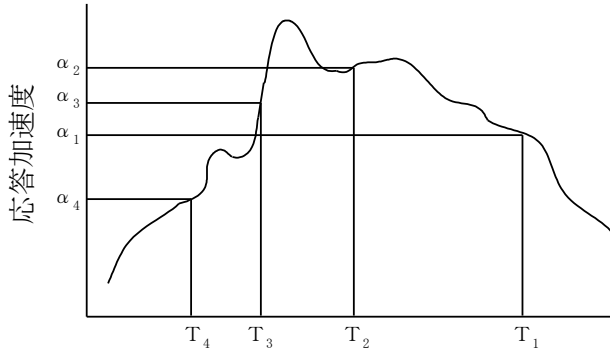
- a. 応答スペクトルは、基準地震動 S_s 又は弾性設計用地震動 S_d による地震応答解析から得られる応答波を用いて作成した応答スペクトルを固有周期の多少のずれにより、応答に大幅な変化が生じないよう周期軸方向に±10%の拡幅を行ったものとする。

また、評価対象設備に応じて振動方向に合わせ、水平方向(NS, EW)及び鉛直方向(UD)の各方向の応答スペクトルを使用する。

- b. 2次元FEMモデル及び3次元FEMモデル、多質点系モデルの多数の質点で構成されるモデルにおいて、機器・配管系の据付位置が複数の質点に跨る場合は、評価に用いる床応答スペクトルを包絡して使用する。

- c. 建屋床より自立する機器・配管系については、設置階の応答スペクトルを用い、建屋壁より支持される機器・配管系及び建屋中間階に設置される機器・配管系については、上下階の応答スペクトルのうち安全側のものを用いるものとする。また、建屋上下階を貫通する配管系及び異なる建物、構築物を渡る配管系については、それぞれの据付位置の応答スペクトルのうち安全側のものを用いるものとする。ただし、応答スペクトルの運用において合理性が示される場合には、その方法を採用できるものとする。

- d. 応答スペクトルを用いて動的解析を行う場合には、以下に示す方法によりモード合成を行うものとする。



T_i : i 次の固有周期

α_i : T_i に対応する応答加速度

$\phi_{i m}$: i 次の m 質点の固有モード

β_i : i 次の刺激係数

A_m : m 質点の応答加速度

$$A_m = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\beta_i \cdot \phi_{i m} \cdot \alpha_i)^2}$$

2.6 設計用床応答曲線の作成

建物・構築物における設計用床応答曲線の作成方法は以下のとおりとする。設計用床応答曲線を作成する建物・構築物を第2.6-1表に示す。また、入力地震動と設計用床応答曲線における地震波名の一覧を第2.6-2表に示す。

第2.6-1表 設計用床応答曲線を作成する建物・構築物

適用施設名称
安全冷却水 B 冷却塔

第 2.6-2 表 入力地震動と設計用床応答曲線における地震波名一覧

入力地震動	地震動名	設計用床応答曲線における地震波名
基準地震動 S_s	S_s-A	$S_s 0 1$
	$S_s-B 1$	$S_s 0 2$
	$S_s-B 2$	$S_s 0 3$
	$S_s-B 3$	$S_s 0 4$
	$S_s-B 4$	$S_s 0 5$
	$S_s-B 5$	$S_s 0 6$
	$S_s-C 1$	$S_s 0 7$
	$S_s-C 2^*$	$S_s 0 8, S_s 1 1$
	$S_s-C 3^*$	$S_s 0 9, S_s 1 2$
	$S_s-C 4^*$	$S_s 1 0, S_s 1 3$
弾性設計用地震動 S_d	S_d-A	$S_d 0 1$
	$S_d-B 1$	$S_d 0 2$
	$S_d-B 2$	$S_d 0 3$
	$S_d-B 3$	$S_d 0 4$
	$S_d-B 4$	$S_d 0 5$
	$S_d-B 5$	$S_d 0 6$
	$S_d-C 1$	$S_d 0 7$
	$S_d-C 2^*$	$S_d 0 8, S_d 1 1$
	$S_d-C 3^*$	$S_d 0 9, S_d 1 2$
	$S_d-C 4^*$	$S_d 1 0, S_d 1 3$

注記 * : 入力方向が特定されていない地震動であるため、NS・EWを入れ替えた設計用床応答曲線についても作成する。

2.6.1 建物・構築物

建物・構築物のコンクリート強度を設計基準強度、地盤の物性を標準地盤とした解析ケース(以下「基本ケース」という。)の応答波を用いて作成した応答スペクトルに対して、周期軸方向に±10%拡幅したものを設計用応答曲線とする。

IV-1-1-6 別紙1
安全機能を有する施設の
設計用床応答曲線

IV-1-1-6 別紙 1-1
安全冷却水 B 冷却塔の設計用床応答
曲線

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 応答スペクトル作成位置.....	1
3. 地震応答解析モデル.....	1
4. 基準地震動 S_s の設計用床応答曲線.....	3
5. 弾性設計用地震動 S_d の設計用床応答曲線.....	3
6. 最大床応答加速度及び静的震度.....	3
7. 一関東評価用地震動(鉛直) S_s の設計用床応答曲線.....	3
8. 一関東評価用地震動(鉛直) S_d の設計用床応答曲線.....	3
9. 一関東評価用地震動(鉛直) S_s 及び S_d の最大床応答加速度.....	3

1. 概要

本資料は、安全冷却水B冷却塔の機器・配管系の耐震設計に用いる各床面の静的震度、最大床応答加速度及び設計用床応答曲線について示したものである。

2. 応答スペクトル作成位置

第3-1(1)図～第3-1(3)図に示す解析モデルについて応答スペクトルを作成する。

3. 地震応答解析モデル

安全冷却水B冷却塔基礎部の地震応答解析モデルは質点系モデルを設定している。基礎部の地震応答解析により、冷却塔本体の地震応答解析モデルに入力する時刻歴応答波及び冷却塔本体の応力評価に用いる応答スペクトルを作成する。

また、冷却塔本体の地震応答解析モデルはFEMモデルを設定している。冷却塔本体の地震応答解析により、冷却塔本体に設置されている支持架構搭載機器の応力評価に用いる応答スペクトルを作成する。

以下にそれぞれの地震応答解析モデルについて示す。

(1) 基礎部

水平方向の地震応答解析モデルを第3-1(1)図に、鉛直方向の地震応答解析モデルを第3-1(2)図に示す。

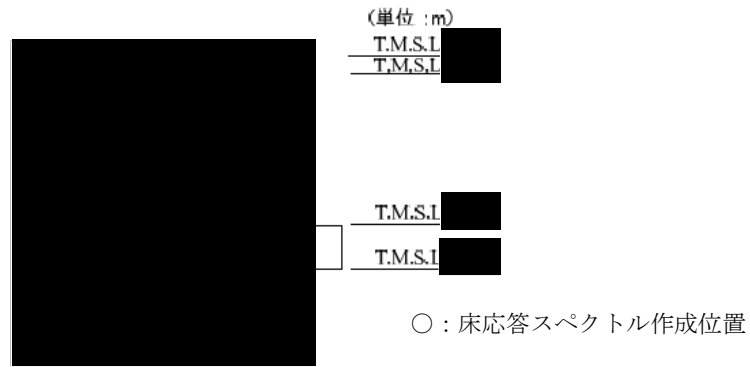
水平方向の地震応答解析モデルは、地盤との相互作用を考慮し、曲げ及びせん断剛性を評価した質点系モデルとして、EW方向及びNS方向についてそれぞれ設定する。

鉛直方向の地震応答解析モデルは、地盤との相互作用を考慮し、基礎スラブの軸剛性及び鉄骨造の支持架構の等価軸剛性を評価した質点系モデルとする。

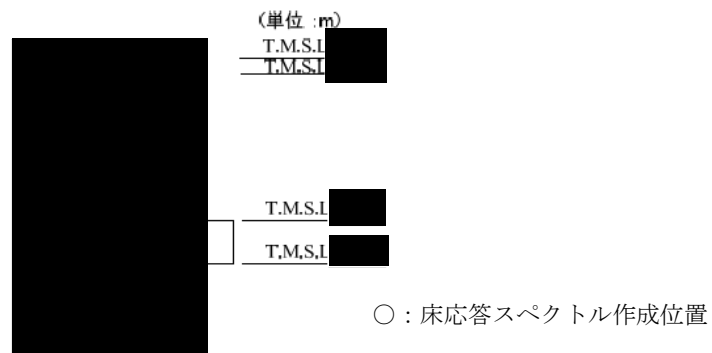
(2) 冷却塔本体

水平方向及び鉛直方向の地震応答解析モデルを第3-1(3)図に示す。

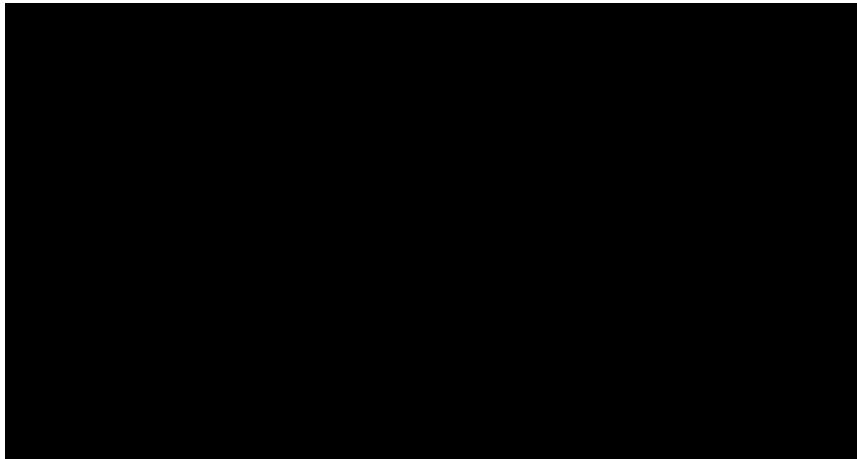
水平方向及び鉛直方向の地震応答解析モデルは、鉄骨部材の軸、曲げ及びせん断剛性を考慮した要素によるFEMモデルとする。



第3-1(1)図 安全冷却水B冷却塔 基礎部の地震応答解析モデル(水平方向)



第 3-1(2)図 安全冷却水B冷却塔 基礎部の地震応答解析モデル(鉛直方向)



注記 * 安全冷却水B冷却塔本体の地震応答解析モデルについては、各質点において求められた加速度
 応答時刻歴を入力として最大床応答加速度を算定。

第 3-1(3)図 安全冷却水B冷却塔本体の地震応答解析モデル(水平・鉛直方向)

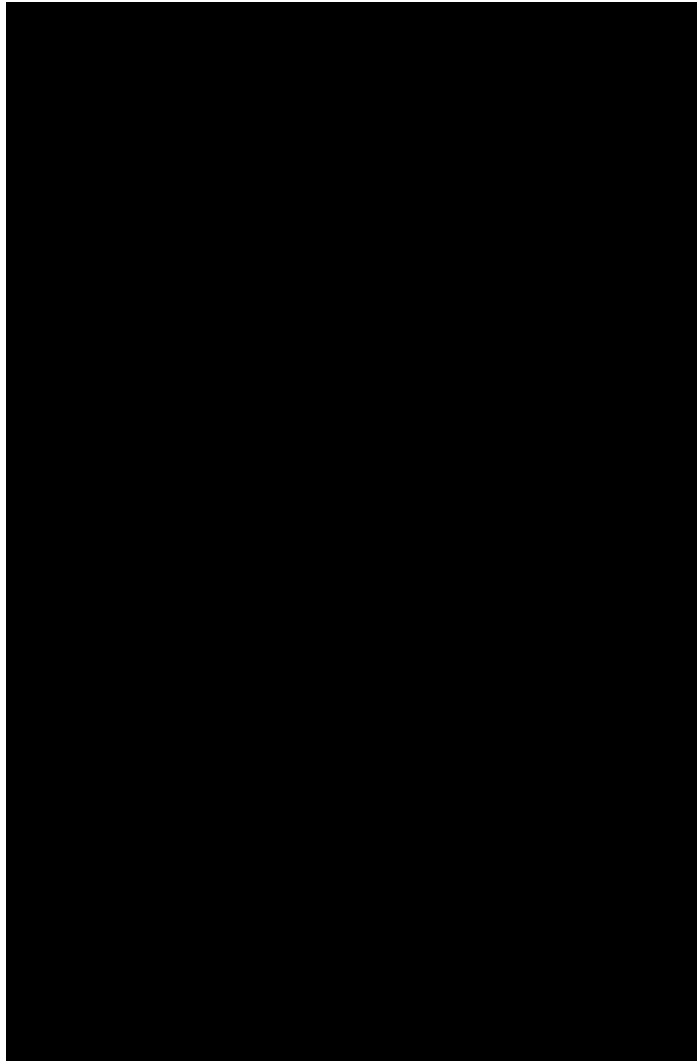
4. 基準地震動 S_s の設計用床応答曲線
基準地震動 S_s に基づく設計用床応答曲線の図番を第 4-1 表に示す。
5. 弾性設計用地震動 S_d の設計用床応答曲線
弾性設計用地震動 S_d に基づく設計用床応答曲線の図番を第 5-1 表に示す。
6. 最大床応答加速度及び静的震度
基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に基づく最大床応答加速度及び静的震度を第 6-1 表に示す。
7. 一関東評価用地震動(鉛直) S_s の設計用床応答曲線
一関東評価用地震動(鉛直) S_s に基づく設計用床応答曲線の図を第 7-1 図に示す。
8. 一関東評価用地震動(鉛直) S_d の設計用床応答曲線
一関東評価用地震動(鉛直) S_d に基づく設計用床応答曲線の図を第 8-1 図に示す。
9. 一関東評価用地震動(鉛直) S_s 及び S_d の最大床応答加速度
一関東評価用地震動(鉛直) S_s 及び S_d に基づく最大床応答加速度を第 9-1 表に示す。

第 4-1 表 基準地震動 S s 設計用床応答曲線の図番

地震動	周期	建物・ 構築物	質点 番号	T. M. S. L (m)	方向	減衰定数 (%)	図番
S s	1 秒	安全冷却水 B 冷却塔	3	■	水平 (EW)	■	第 4-1 図
							第 4-2 図
							第 4-3 図
					水平 (NS)		第 4-4 図
							第 4-5 図
							第 4-6 図
					鉛直 (UD)		第 4-7 図
							第 4-8 図
							第 4-9 図
					第 4-10 図		
					第 4-11 図		
					第 4-12 図		

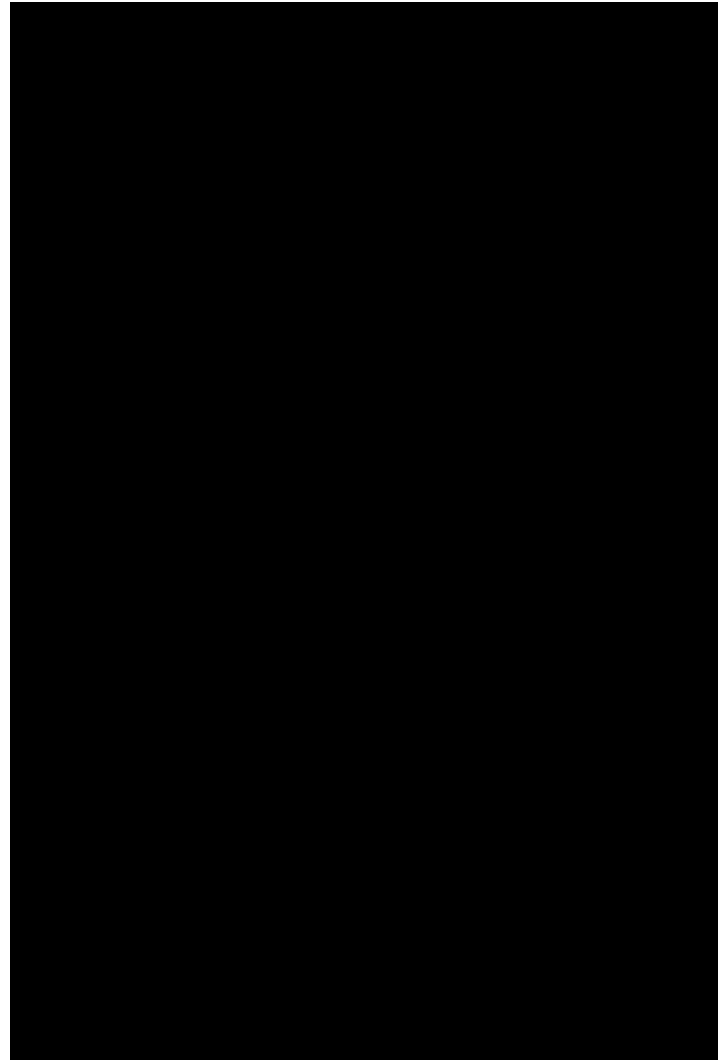
第 4-1 図

設計用床応答曲線



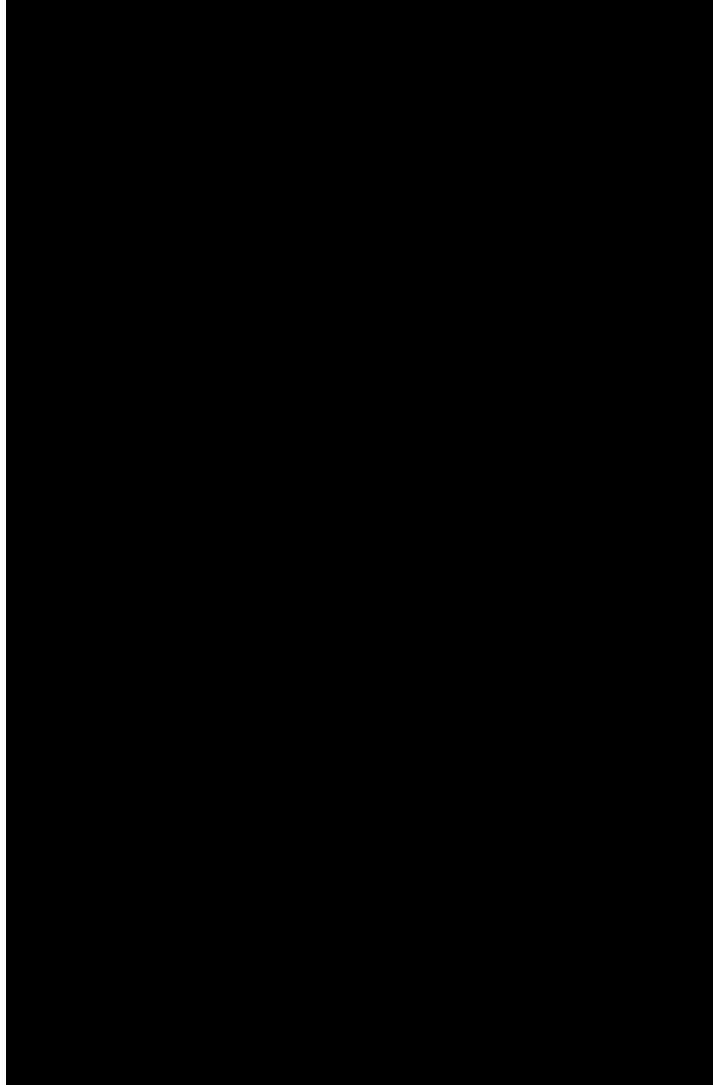
第 4-2 図

設計用床応答曲線



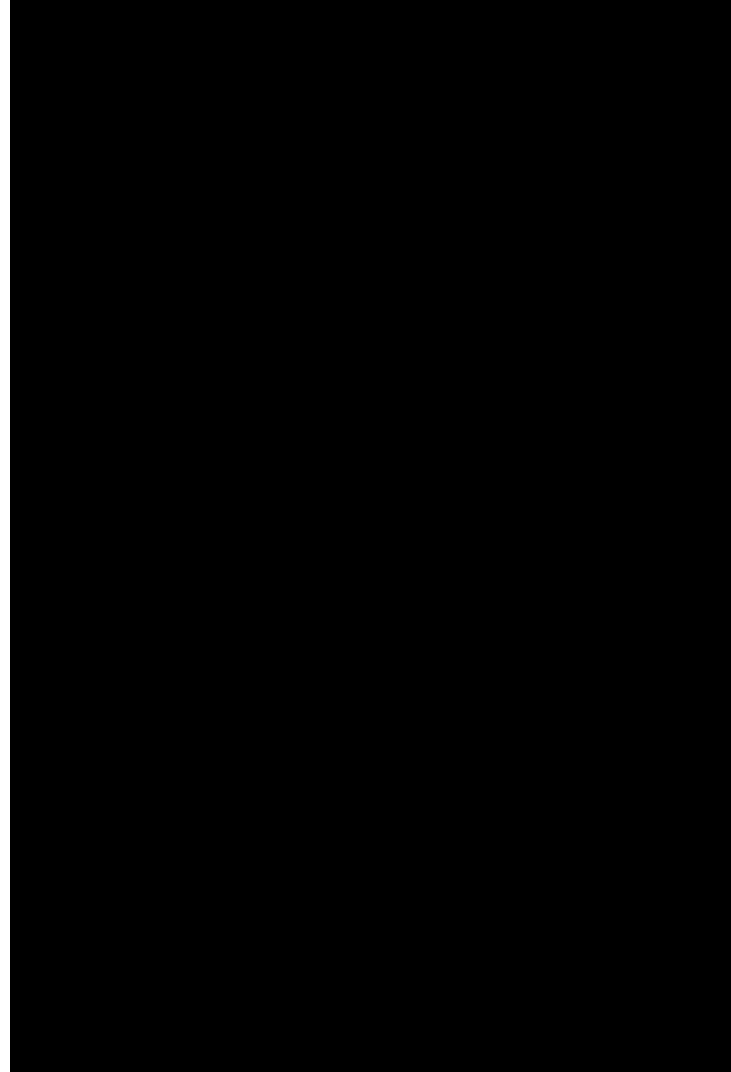
第 4-3 図

設計用床応答曲線



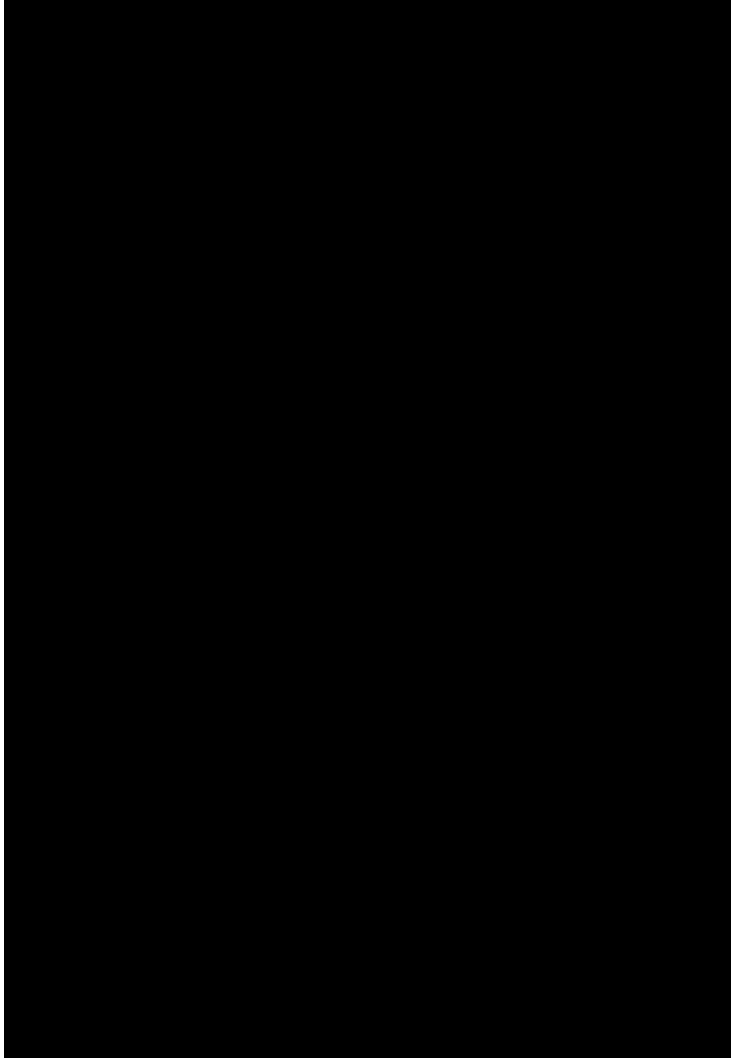
第 4-4 図

設計用床応答曲線



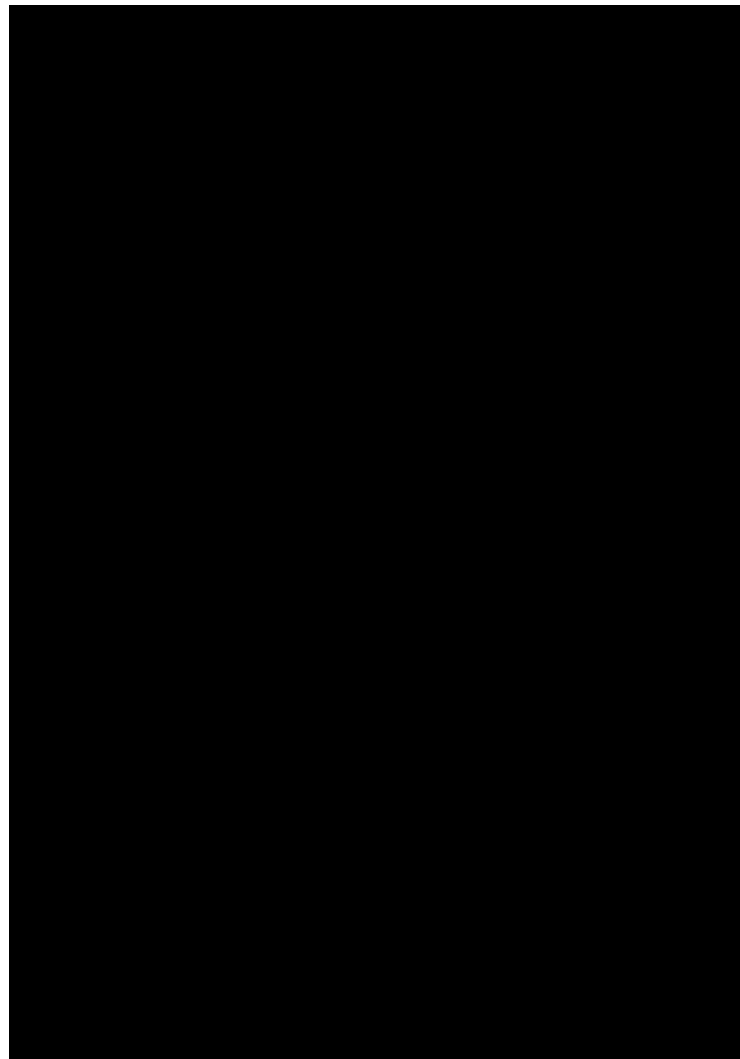
第 4-5 図

設計用床応答曲線



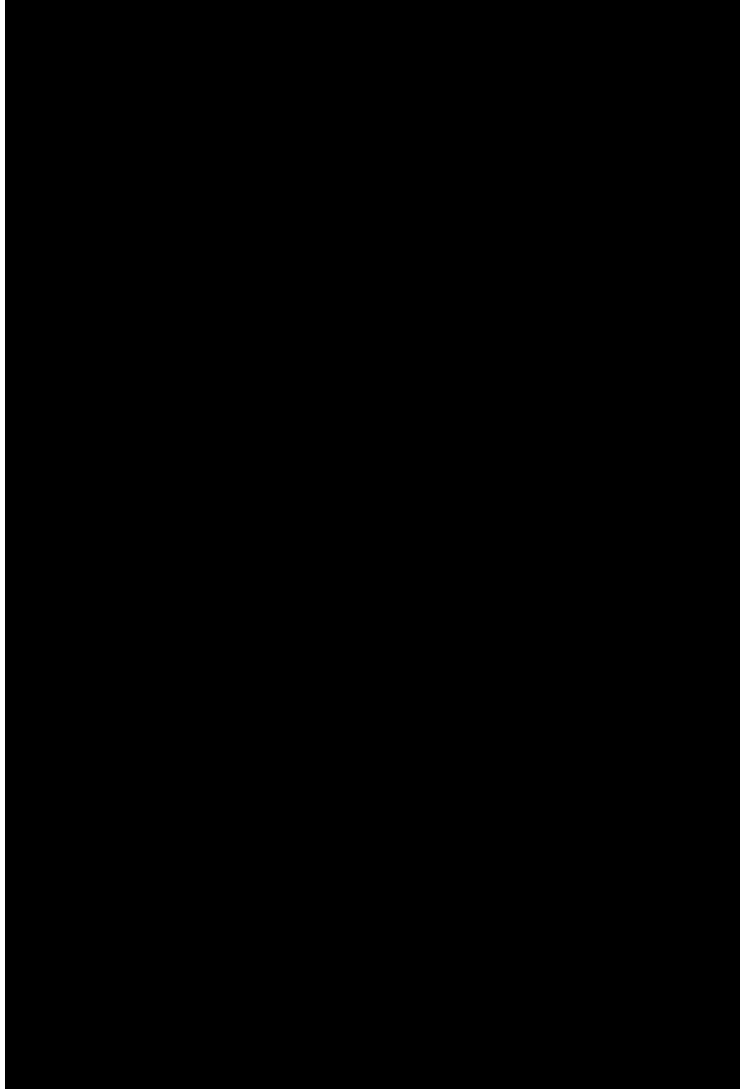
第 4-6 図

設計用床応答曲線



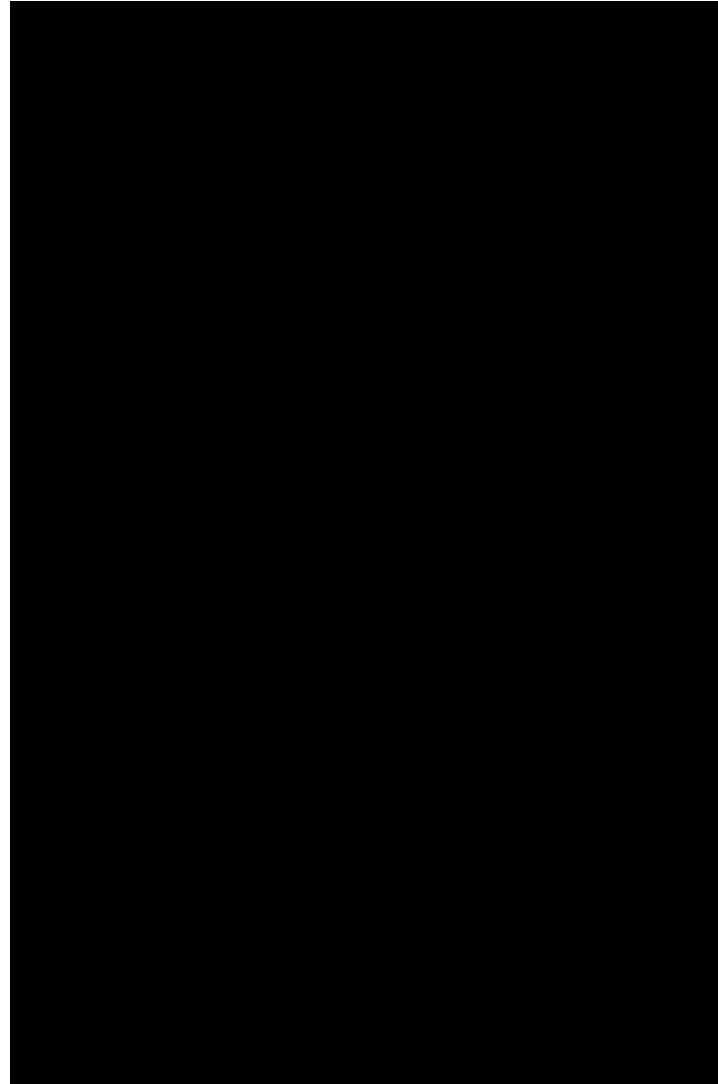
第 4-7 図

設計用床応答曲線



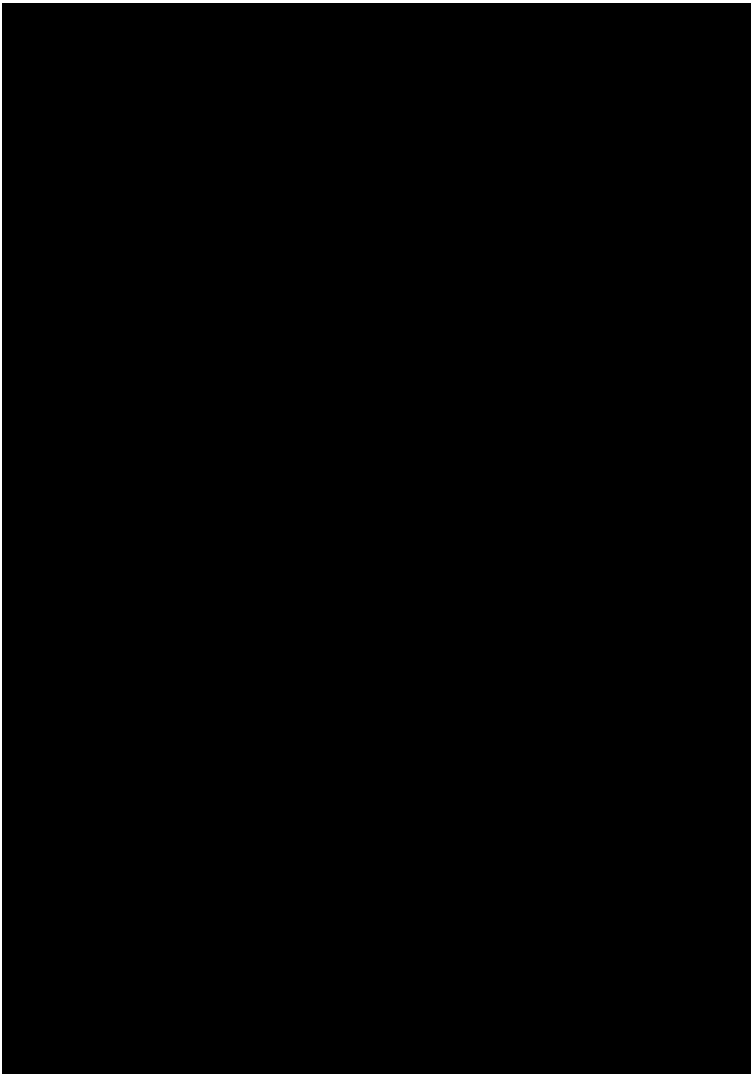
第 4-8 図

設計用床応答曲線



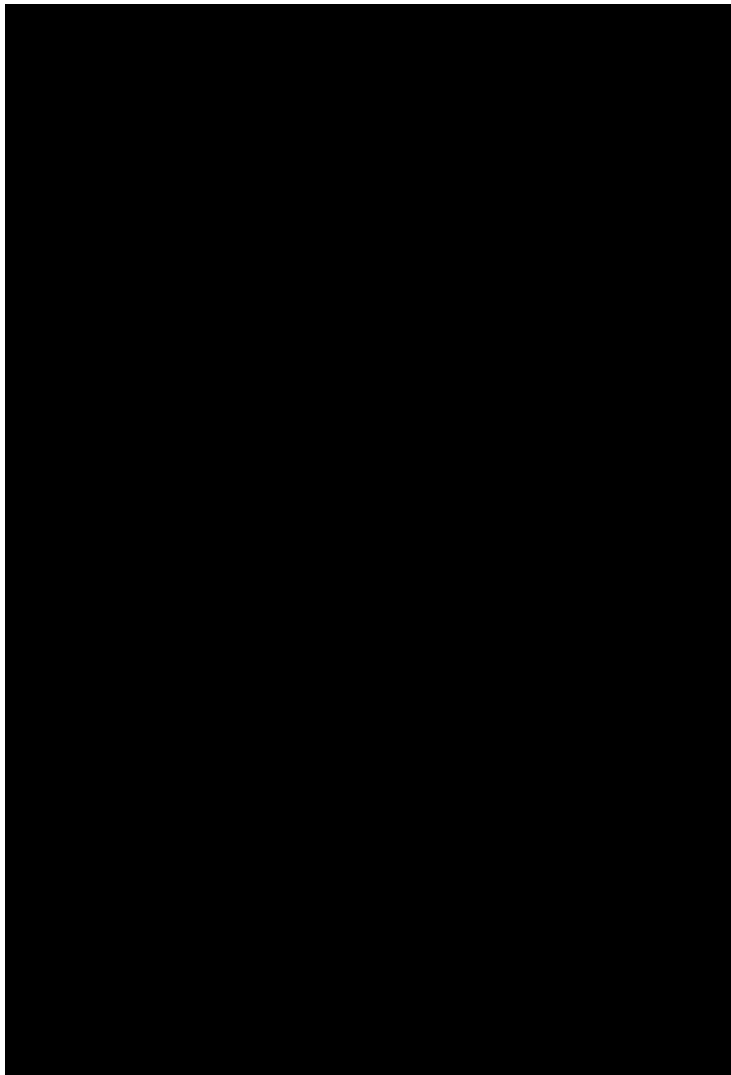
第 4-9 図

設計用床応答曲線



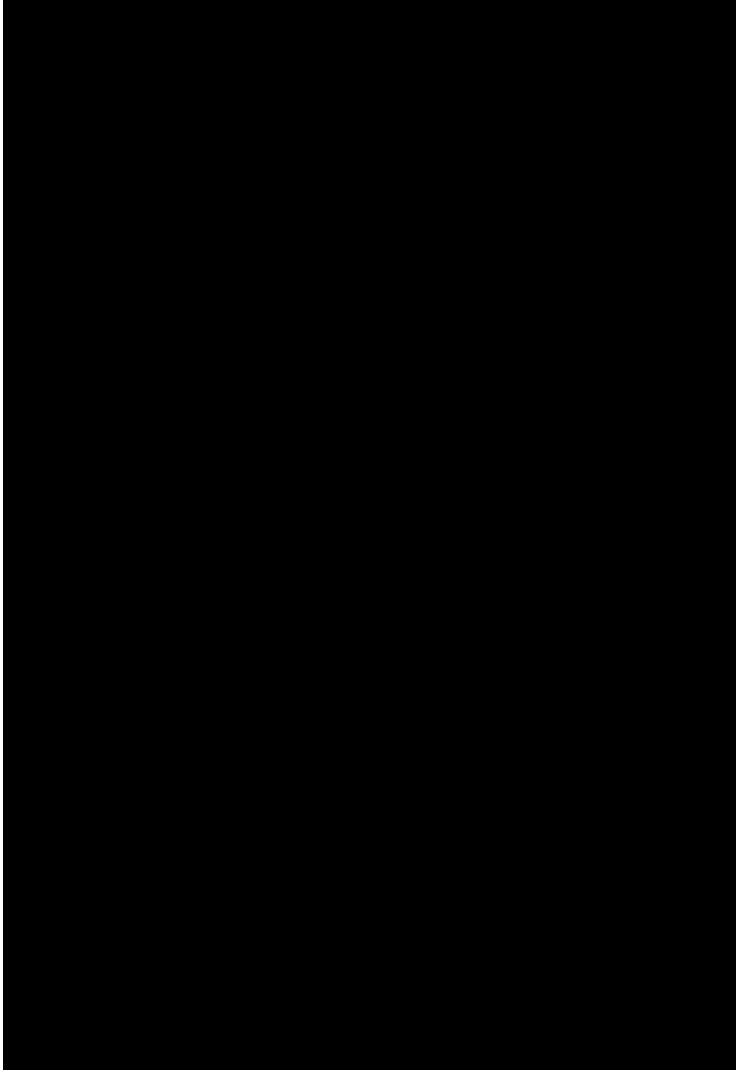
第 4-10 図

設計用床応答曲線



第 4-11 図

設計用床応答曲線



第 4-12 図

設計用床応答曲線

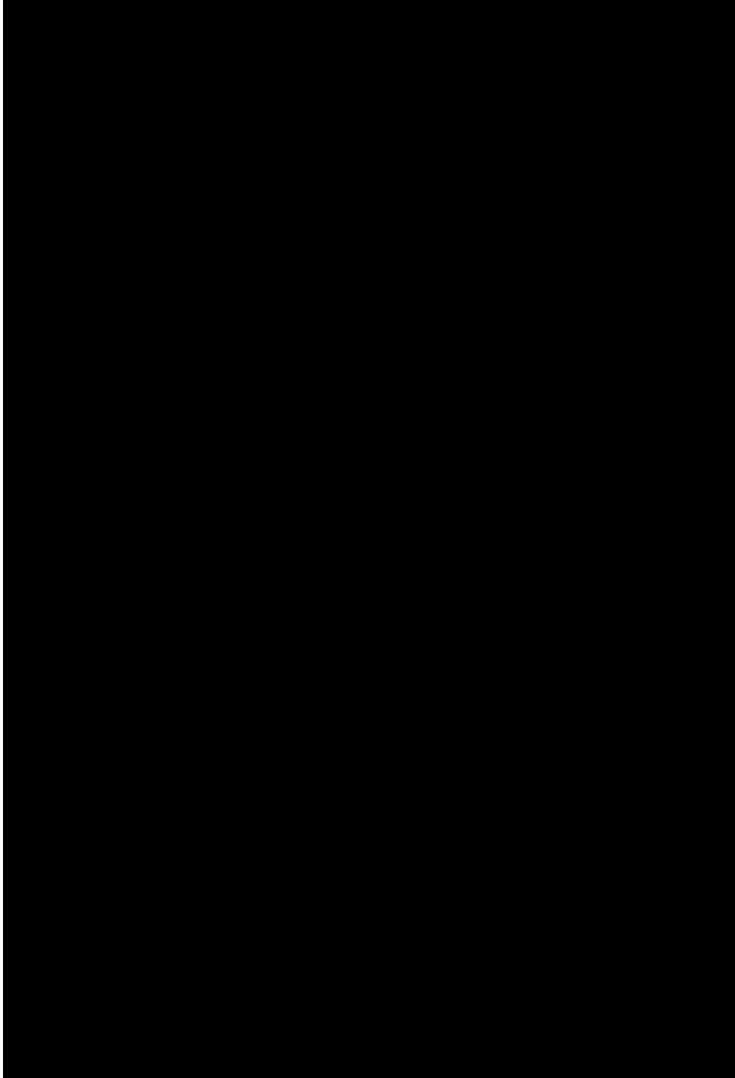


第 5-1 表 基準地震動 S d 設計用床応答曲線の図番

地震動	周期	建物・ 構築物	質点 番号	T. M. S. L (m)	方向	減衰定数 (%)	図番
S d	1 秒	安全冷却水 B 冷却塔	3	■	水平 (EW)	■	第 5-1 図
							第 5-2 図
							第 5-3 図
							第 5-4 図
					水平 (NS)		第 5-5 図
							第 5-6 図
							第 5-7 図
							第 5-8 図
					鉛直 (UD)		第 5-9 図
							第 5-10 図
							第 5-11 図
							第 5-12 図

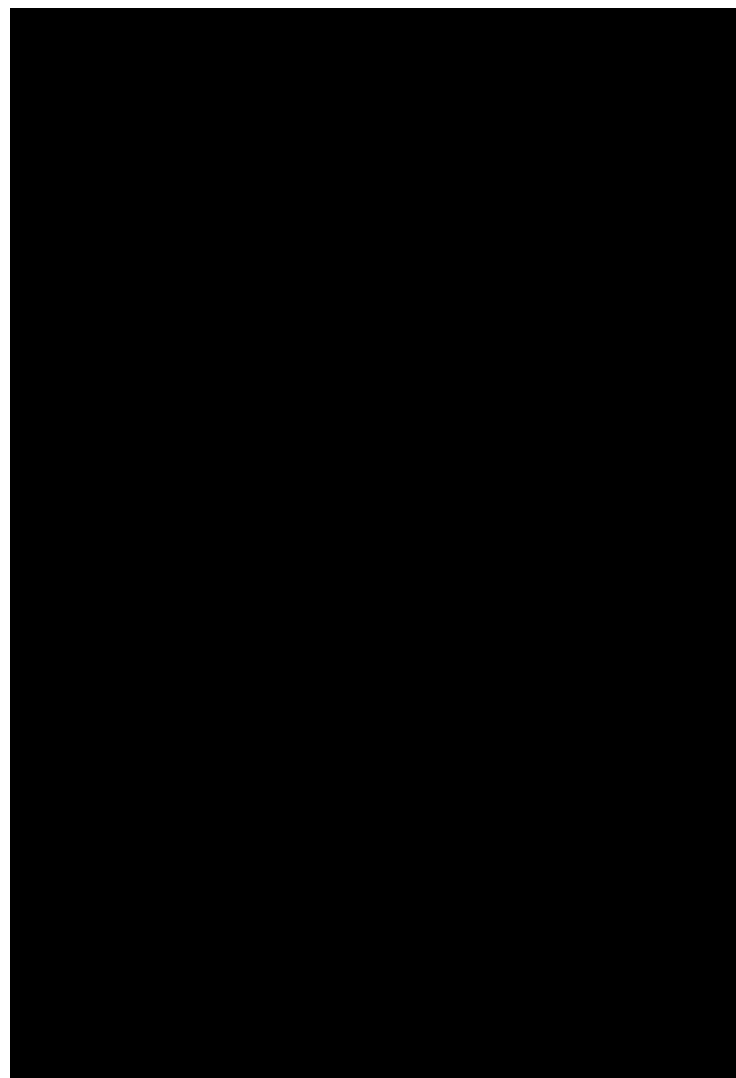
第 5-1 図

設計用床応答曲線



第 5-2 図

設計用床応答曲線



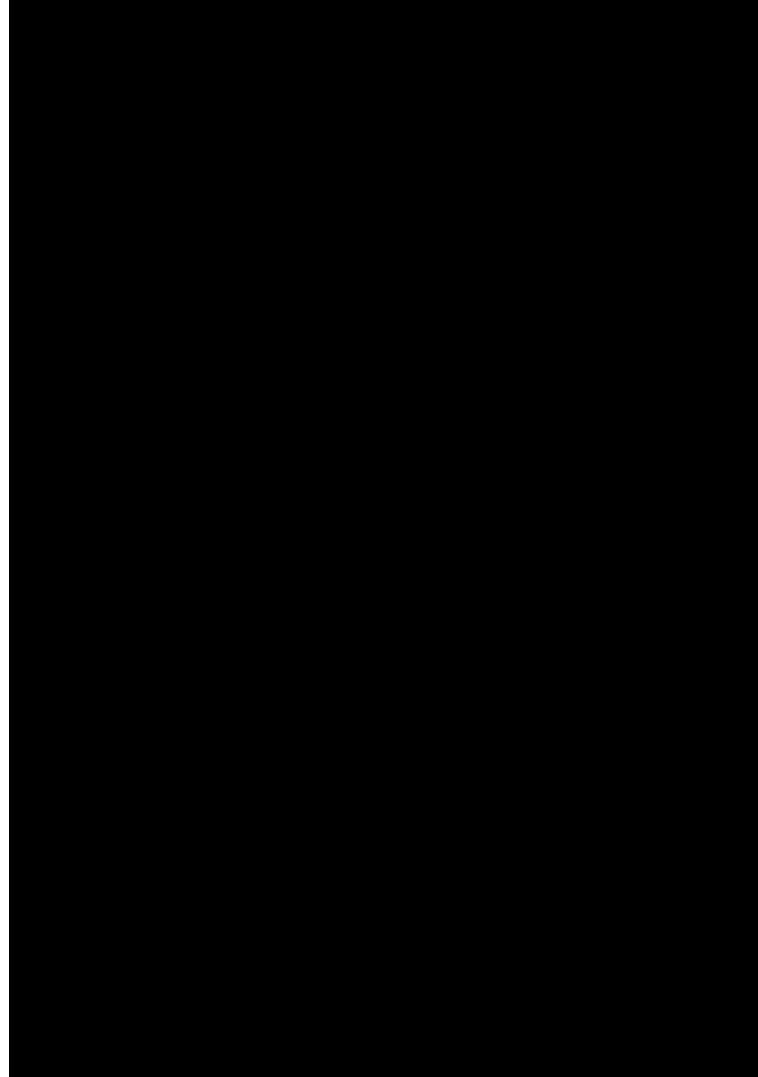
第 5-3 図

設計用床応答曲線



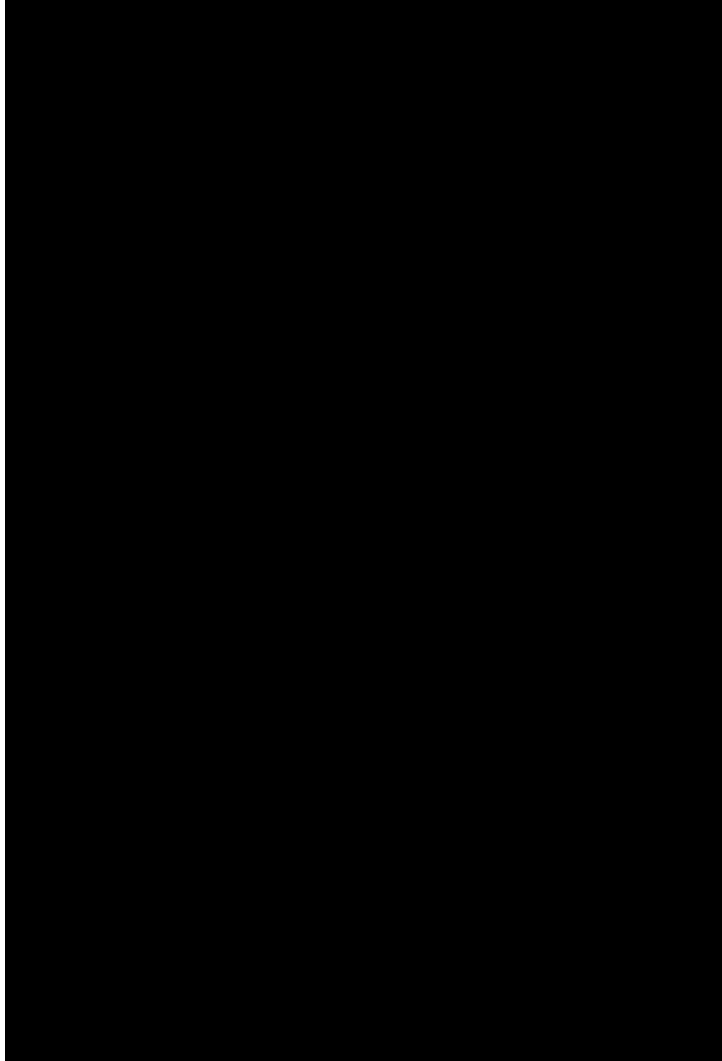
第 5-4 図

設計用床応答曲線



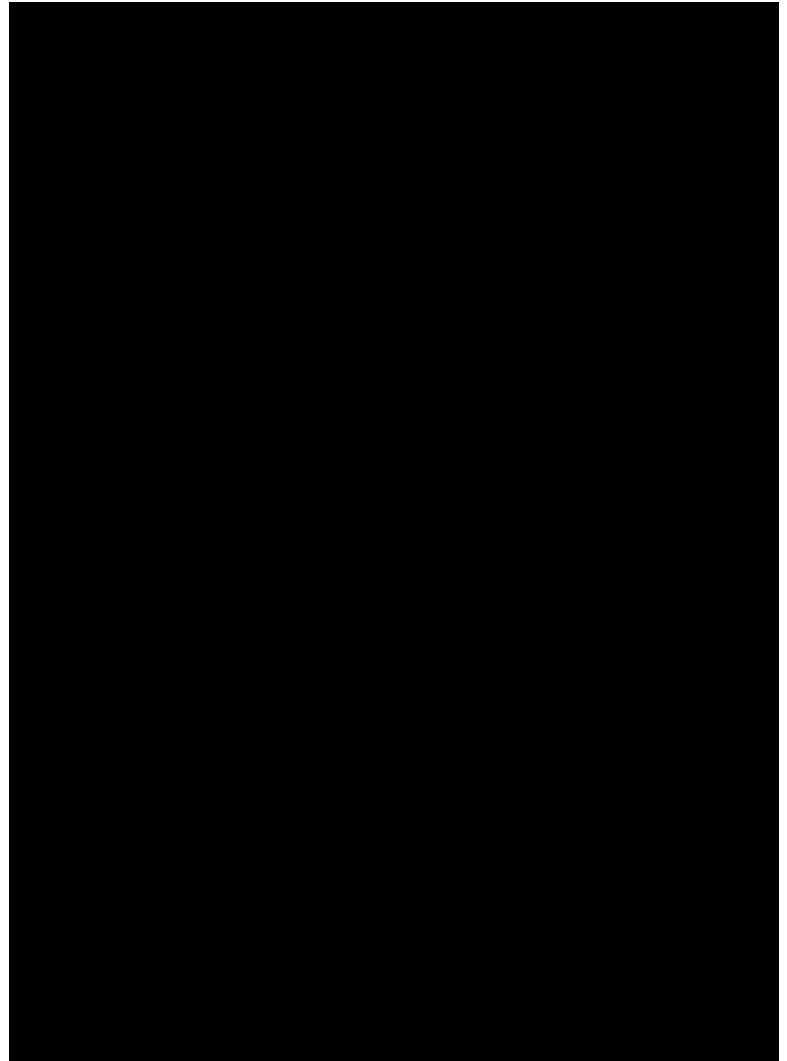
第 5-5 図

設計用床応答曲線



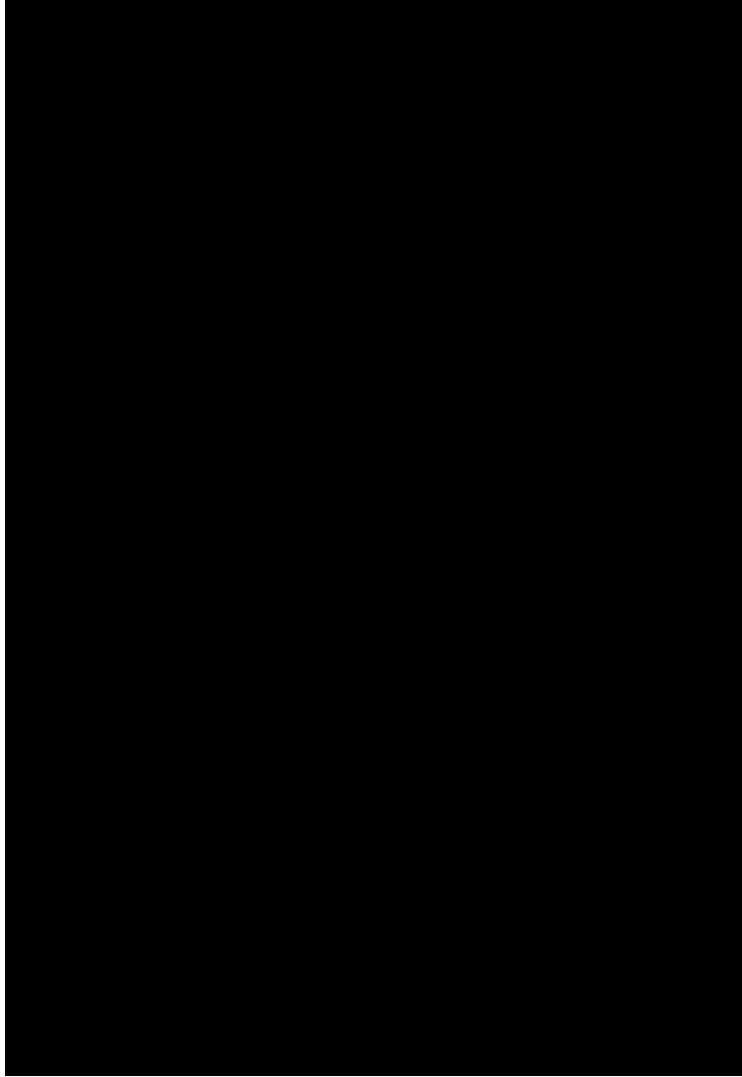
第 5-6 図

設計用床応答曲線



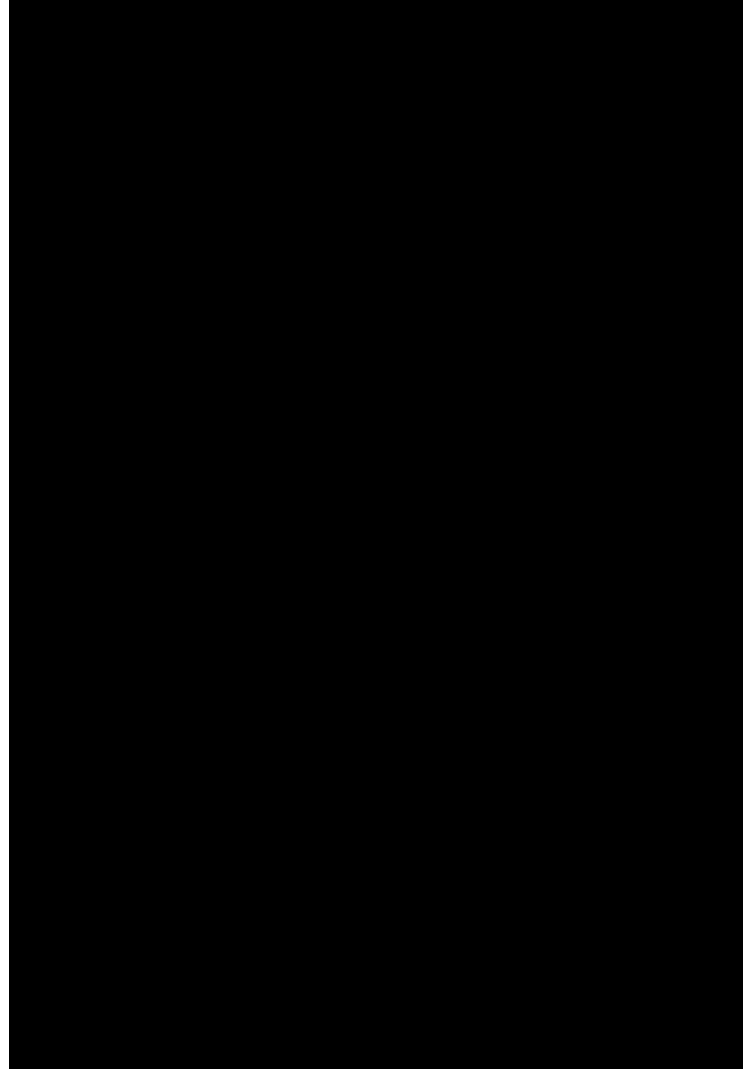
第 5-7 図

設計用床応答曲線



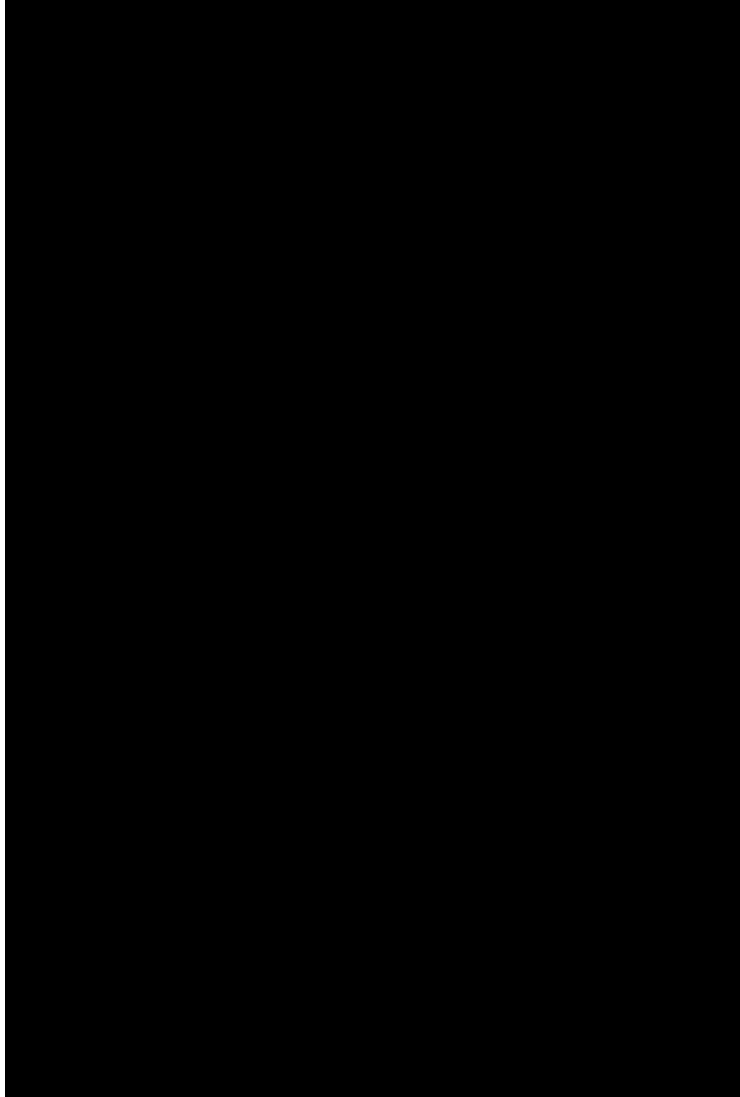
第 5-8 図

設計用床応答曲線



第 5-9 図

設計用床応答曲線



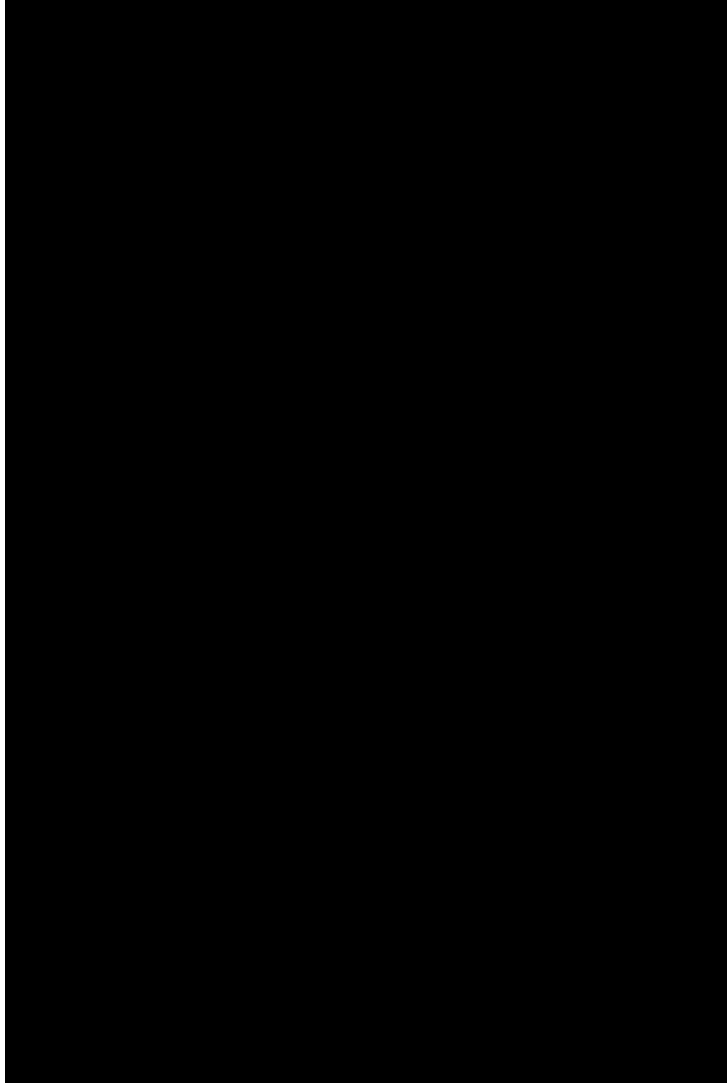
第 5-10 図

設計用床応答曲線



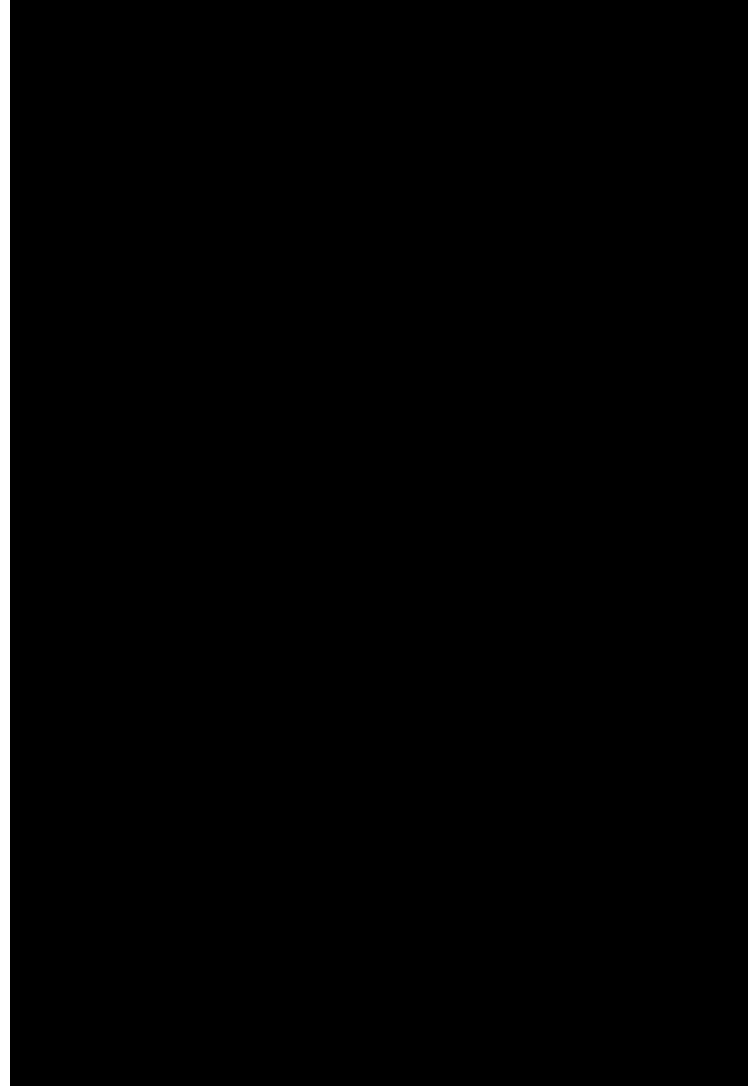
第 5-11 図

設計用床応答曲線



第 5-12 図

設計用床応答曲線



第 6-1 表 最大床応答加速度及び静的震度

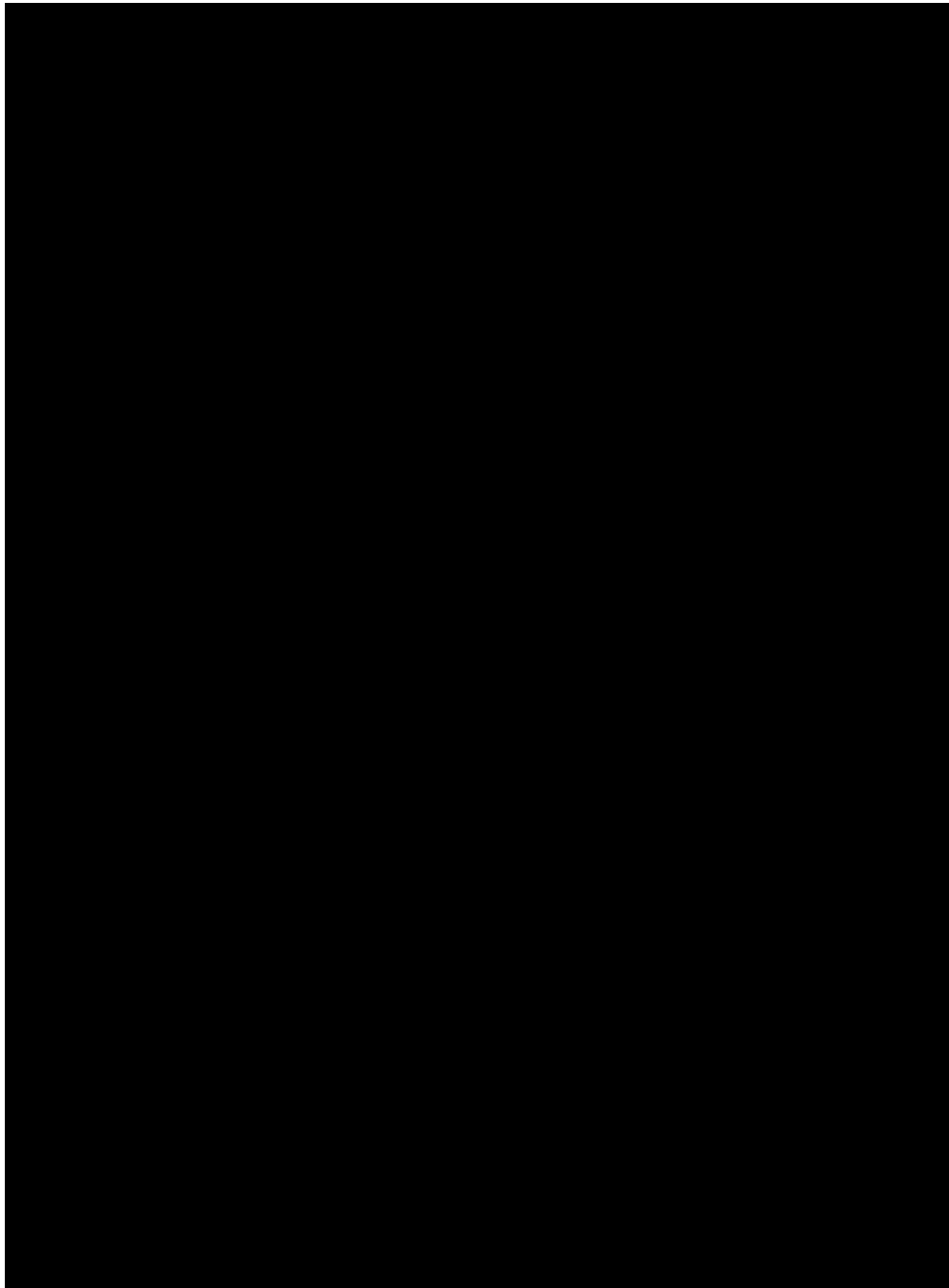
建物・ 構築物	T. M. S. L. (m)	最大床応答加速度 (G)						静的震度 ($3.6 C_i$) (G)		
		基準地震動 S_s			弾性設計用地震動 S_d					
		水平方向		鉛直 方向	水平方向		鉛直 方向	水平方向		鉛直 方向
		EW 方向	NS 方向		EW 方向	NS 方向		EW 方向	NS 方向	
安全冷却水 B 冷却塔	冬期運転側ベイ									
	冬期休止側ベイ									

第 7-1 表 一関東評価用地震動(鉛直) S s 設計用床応答曲線の図番

地震動	周期	建物・ 構築物	質点 番号	T. M. S. L (m)	方向	減衰定数 (%)	図番
S s	1 秒	安全冷却水 B 冷却塔	3	■	鉛直 (UD)	■	第 7-1 図

第 7-1 図 一関東評価用地震動(鉛直) S_s 設計用床応答曲線

設計用床応答曲線

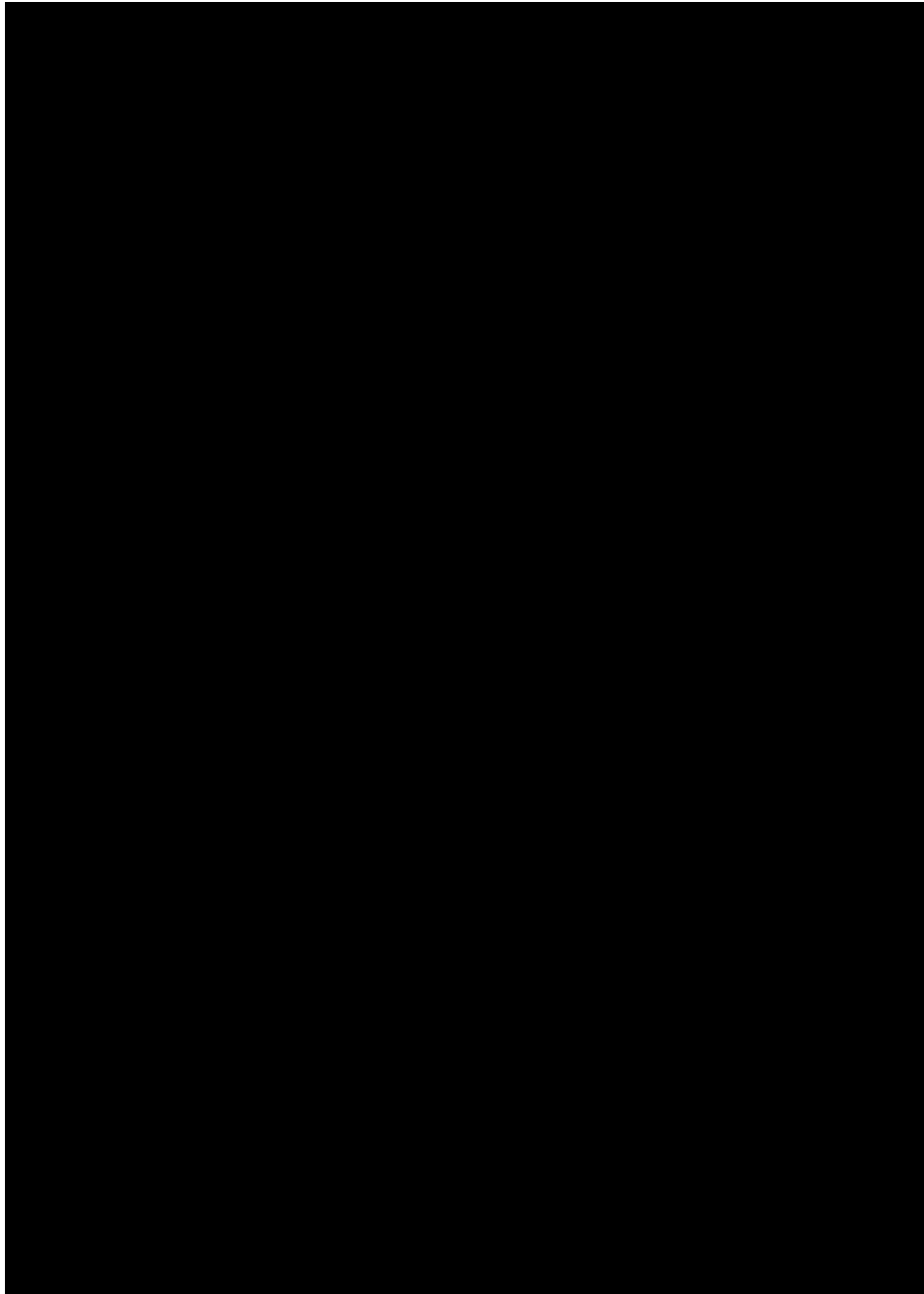


第 8-1 表 一関東評価用地震動(鉛直) S d 設計用床応答曲線の図番

地震動	周期	建物・ 構築物	質点 番号	T. M. S. L (m)	方向	減衰定数 (%)	図番
S s	1 秒	安全冷却水 B 冷却塔	3	■	鉛直 (UD)	■	第 8-1 図

第 8-1 図 一関東評価用地震動(鉛直) S d 設計用床応答曲線

設計用床応答曲線



第 9-1 表 一関東評価用地震動(鉛直) S_s 最大床応答加速度

建物・ 構築物		T. M. S. L. (m)	最大床応答加速度 (G)					
			基準地震動 S _s			弾性設計用地震動 S _d		
			水平方向		鉛直 方向	水平方向		鉛直 方向
			EW 方向	NS 方向		EW 方向	NS 方向	
安全冷却水 B 冷却塔	冬期運転側ベイ							
	冬期休止側ベイ							

IV－1－1－7

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

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 基本方針	1
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	1
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に対する影響評価方針	2
4.1 建物・構築物	2
4.1.1 建物・構築物(4.1.2に記載のものを除く。)	2
4.1.1.1 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	2
4.1.1.2 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	4
4.1.1.3 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	4
4.1.2 屋外重要土木構造物	8
4.1.2.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方	8
4.1.2.2 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	11
4.1.2.3 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	11
4.2 機器・配管系	14
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手法の考え方	14
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	14
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	15

1. 概要

本資料は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち、「4.1 地震力の算定方法 4.1.2 動的地震力」に基づき、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。

なお、重大事故等対処施設については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

2. 基本方針

施設の耐震設計では、設備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。

基本設計方針に基づき、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のある施設を評価対象施設として抽出し、当該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「再処理施設の技術基準に関する規則」の第六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施設を評価対象とする。

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による影響評価には、基準地震動 S_s を用いる。基準地震動 S_s は、「IV-1-1-1 基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d の概要」による。

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に対する影響評価方針

4.1 建物・構築物

4.1.1 建物・構築物（4.1.2 に記載のものを除く。）

4.1.1.1 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

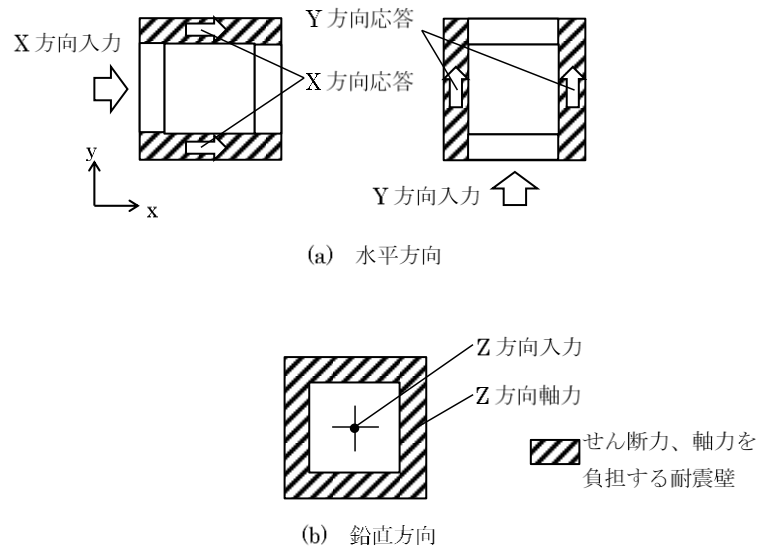
従来の設計手法では、建物・構築物の地震応答解析において、各水平方向及び鉛直方向の地震動を質点系モデル又はフレームモデルにそれぞれの方向ごとに入力し解析を行っている。また、再処理施設における建物・構築物は、全体形状及び平面レイアウトから、地震力を主に耐震壁等で負担する構造であり、剛性の高い設計としている。

水平方向の地震力に対して、建物、構築物はせん断力について評価することを基本とし、建物・構築物に作用するせん断力は、地震時に生じる力の流れが明解になるように、直交する 2 方向につき合いよく配置された鉄筋コンクリート造耐震壁等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 方向の耐震壁等に対して、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。ただし、水平方向の地震動に対し、負担する部位が明確ではないものについては、その構造特性を考慮した設計とする。

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・構築物に作用する軸力は、鉄筋コンクリート造耐震壁等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。

また、「IV-2-1 再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書」及び「IV-2-2-2 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震性についての計算書」のうち建物・構築物の局部評価は、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。



第 4.1-1 図 入力方向ごとの耐震要素

4.1.1.2 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等を水平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、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。

4.1.1.3 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、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の組み合わせに対して、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の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

a. 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、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。(第4.1-2図①)

b. 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。

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の有無の判断が基本となる。そのため、せん断及び曲げ変形評価を行うこととなり、壁式構造では耐震壁(ラーメン構造では柱、梁、トラス構造では柱、梁及びブレース)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。(第4.1-2図②)

c. 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。(第 4.1-2 図③)

d. 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。(第 4.1-2 図④)

e. 3 次元 FEM モデルによる精査

3 次元的な応答特性が想定される部位として抽出された部位について、3 次元 FEM モデルを用いた精査を実施し、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せにより、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 FEM モデルによる精査を実施し、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せにより、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 FEM 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て選定する建屋について、地震応答解析を行う。(第 4.1-2 図⑤)

(2) 影響評価手法

a. 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、水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる局所評価の荷重又は応力の算出結果を組み合わせることにより評価を行う場合は、米国 REGULATORY GUIDE 1.92*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)又は地震時に水平 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「非同時性を考慮した SRSS 法」という。)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。(第 4.1-

2 図⑥)

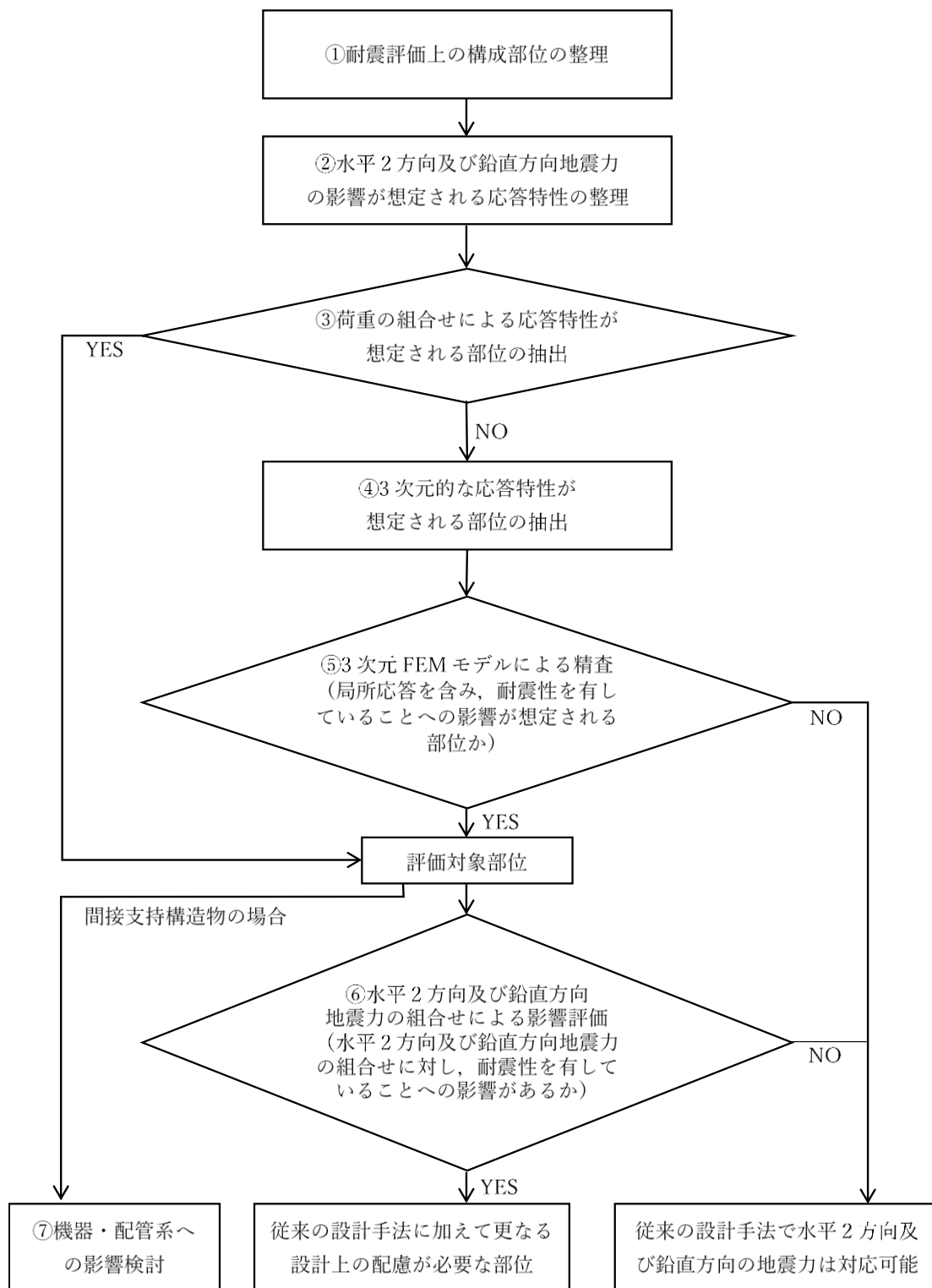
b. 機器・配管系への影響検討

(1)c. 及び(1)e. で、施設が有する耐震性への影響が想定され、評価対象として抽出された部位が、耐震重要施設の間接支持機能を有する場合には、機器・配管系に対し、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響を確認する。

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

なお、(1)e. の精査にて、建物・構築物の影響の観点から抽出されなかった部位であっても、3次元 FEM モデルによる地震応答解析結果から、機器・配管系への影響の可能性が想定される部位について検討対象として抽出する。(第 4.1-2 図⑦)

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



第 4.1-2 図 建物・構築物の水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価フロー

4.1.2 屋外重要土木構造物

4.1.2.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

屋外重要土木構造物である洞道については、建屋間を連結する鉄筋コンクリート造の地中構造物である。構造的には、同一の断面形状が長手方向に連続する一般部と、建屋等に分岐する分岐部があり、洞道全体としては、ほぼ一般部が占めている。

従来の設計の考え方について、一般部の例を第 4.1-1 表に、分岐部の例を第 4.1-2 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、洞道は地中に埋設されているため、動土圧、動水圧等の外力が主たる荷重となる。

洞道の一般部は、比較的単純な構造部材の配置で構成され、ほぼ同一の断面が長手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う。

洞道は、主に配管等の間接支持機能を維持するため、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。

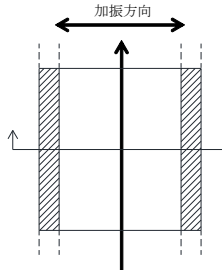
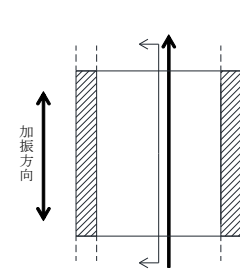
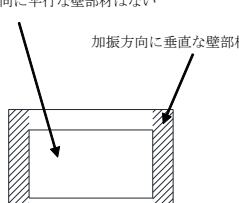
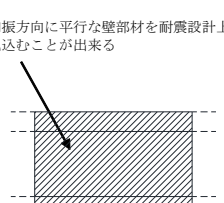
強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して、顕著な影響を及ぼさないことから、従来設計手法では、弱軸方向を評価対象断面として、耐震設計上求められる水平 1 方向及び鉛直方向の地震力による耐震評価を実施する。

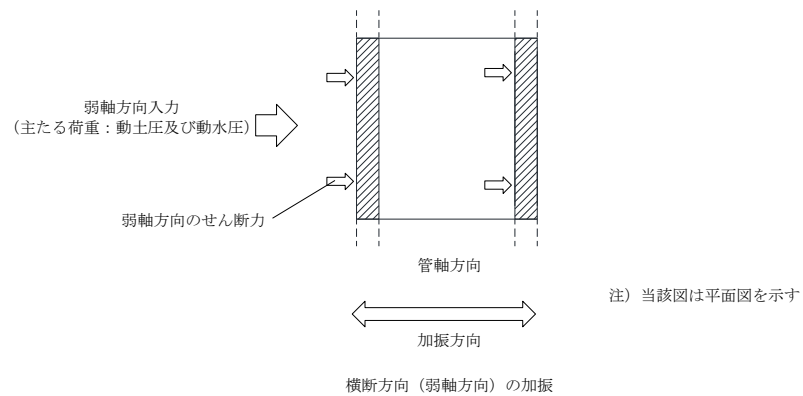
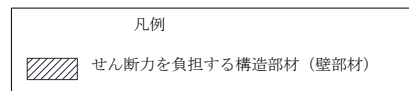
第 4.1-3 図に示すとおり、一般部では、弱軸方向の地震荷重に対して加振方向に垂直に配置された構造部材のみで受けもつよう設計する。

また、分岐部の従来設計手法に係る基本的な考え方は一般部と同様であるが、分岐部においては、第 4.1-2 表に示すとおり、加振方向に平行な構造部材の配置状況も考慮し弱軸となる方向を評価対象とし、第 4.1-4 図に示す通り、弱軸方向の地震荷重に対して、加振方向に垂直に配置された構造部材に加え加振方向に平行に配置された構造部材でも受けもつよう設計する。

「IV-2-1 再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書」における洞道の耐震評価では、弱軸方向を評価対象断面とし、水平 1 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。

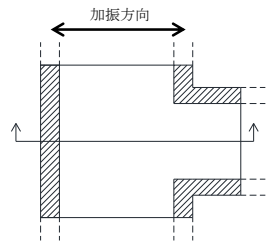
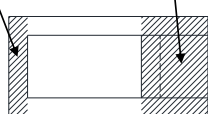
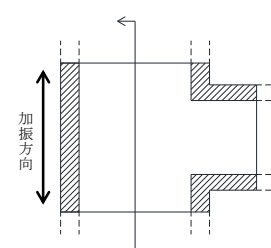
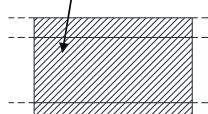
第 4.1-1 表 従来設計における評価対象断面の考え方(一般部)

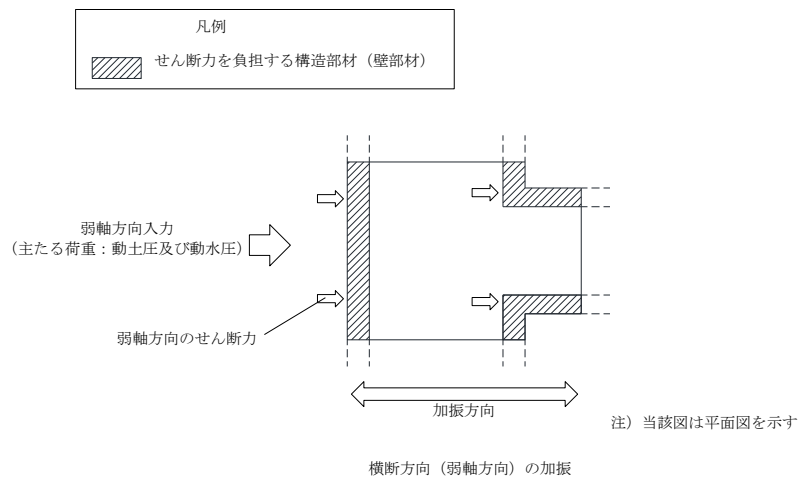
	横断方向(弱軸方向)の加振	縦断方向(強軸方向)の加振
従来設計の 評価対象断面の 考え方 (一般部)	 <p>平面図</p>	 <p>平面図</p>
	<p>加振方向に平行な壁部材はない</p>  <p>断面図</p>	<p>加振方向に平行な壁部材を耐震設計上、見込むことができる</p>  <p>断面図</p>



第 4.1-3 図 従来設計手法の考え方(一般部)

第 4.1-2 表 従来設計における評価対象断面の考え方(分岐部)

	横断方向（弱軸方向）の加振	縦断方向（強軸方向）の加振
従来設計の 評価対象断面 の考え方 (分岐部)	 <p>平面図</p> <p>加振方向に平行な壁部材 (耐震設計上、見込める壁部材は少ない)</p> <p>加振方向に垂直な構造部材</p>  <p>断面図</p>	 <p>平面図</p> <p>加振方向に平行な壁部材 (耐震設計上、見込める壁部材は多い)</p>  <p>断面図</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 横断方向は、加振方向に平行な壁部材が少ないため、弱軸方向にあたる。 ・ 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。 ・ 弱軸方向を評価対象断面とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 縦断方向は、加振方向に平行な壁部材が多いため、強軸方向にあたる。



第 4.1-4 図 従来設計手法の考え方(分岐部)

4.1.2.2 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

洞道において、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構造物の評価を行う。

洞道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、従来設計手法での評価対象断面(弱軸方向)に直交する断面(強軸方向)の応答が評価対象断面(弱軸方向)の地震応答解析に基づく構造部材の照査に影響を与える場合には、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。

4.1.2.3 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

洞道において、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。影響評価フローを第4.1-5図に示す。

(1) 影響評価対象構造形式の抽出

a. 構造形式の分類

洞道について、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。(第4.1-5図①)

b. 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。(第4.1-5図②)

c. 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

b.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組合せの影響が想定される構造形式を抽出する。(第4.1-5図③)

d. 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

c. 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組合せの影響により 3 次元的な応答が想定される箇所を抽出する。(第 4.1-5 図④)

e. 従来設計手法の妥当性の確認

d. 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。(第 4.1-5 図⑤)

(2) 影響評価手法

a. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価

評価対象として抽出された構造形式について、従来設計手法での評価対象断面(弱軸方向)に直交する断面(強軸方向)の応答が評価対象断面(弱軸方向)の地震応答解析に基づく構造部材の照査に影響を与える場合には、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すると共に構造部材の設計上の許容値に対する評価を実施し、構造部材が有する耐震性への影響を確認する。

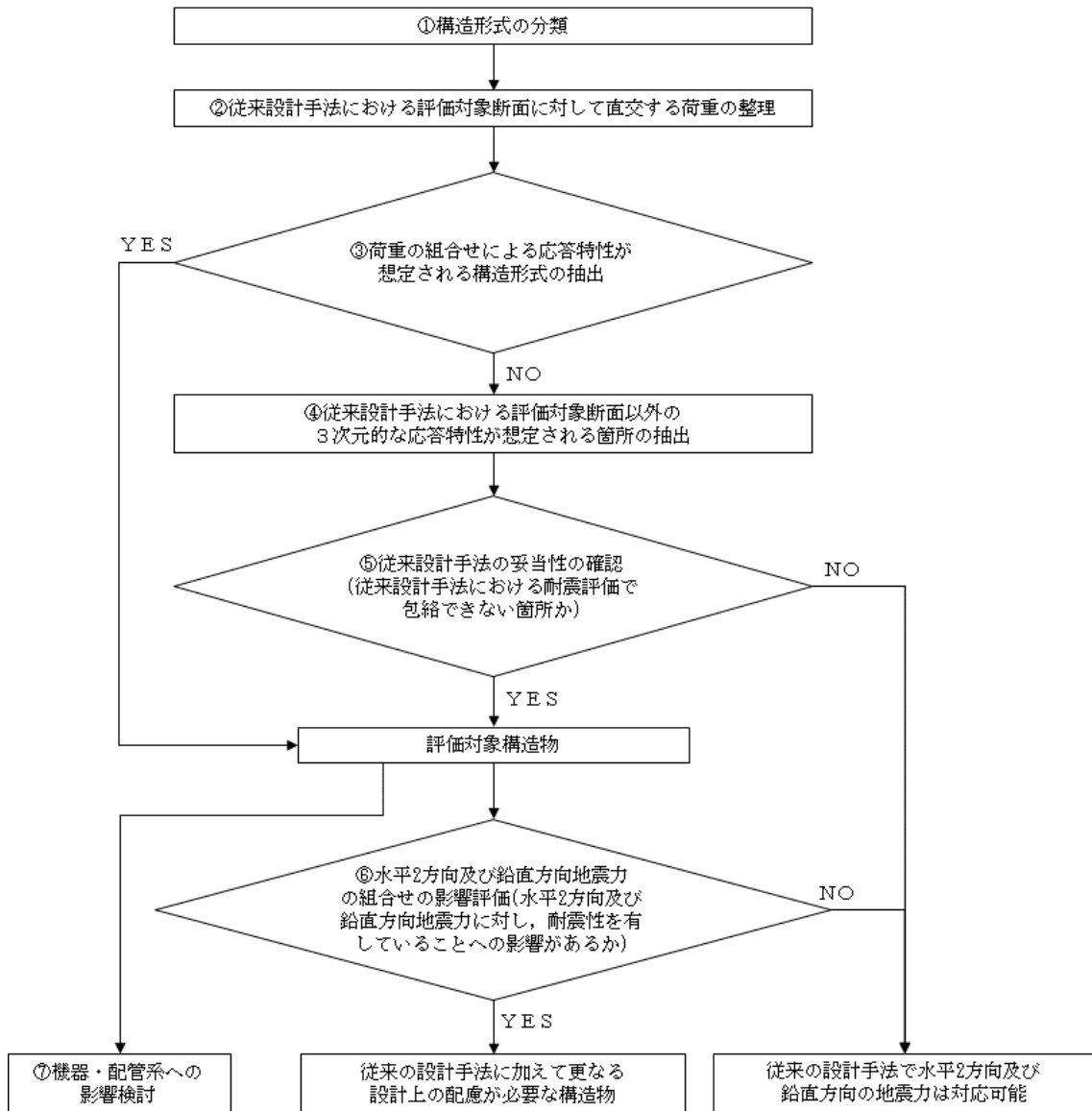
評価対象構造物については、「4.1.2.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方」に示す洞道の弱軸・強軸の考え方を考慮し、従来設計手法における評価対象断面(弱軸方向)における構造部材の耐震評価結果及び水平 2 方向の影響の程度を踏まえて選定する。(第 4.1-5 図⑥)

b. 機器・配管系への影響検討

(1)c. 及び(1)e. にて、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については、機器・配管系に対して、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、(1)d. 及び(1)e. の精査にて、洞道の影響の観点から抽出されなかった構造物であっても、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構造物については検討対象として抽出する。(第 4.1-5 図⑦)



第 4.1-5 図 屋外重要土木構造物の水平 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手法の考え方

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等、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、耐震重要施設の機器・配管系及び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、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、評価対象には抽出せず、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。

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1方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた従来の耐震計算に対して，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響の可能性のある設備を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，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非同時性を考慮したSRSS法又は組合せ係数法(1.0:0.4:0.4)を適用する。この組合せ方法については，現状の耐震評価が基本におおむね弾性範囲で留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で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」を参考としているものである。

(1) 影響評価対象となる設備の整理

耐震重要施設の機器・配管系及び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を評価対象とし，機種ごとに分類し整理する。

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のある部位が抽出された場合は，耐震性への影響が懸念される設備を抽出し，影響評価を行う(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，又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の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のある設備に対して，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(第4.2-1図③)。

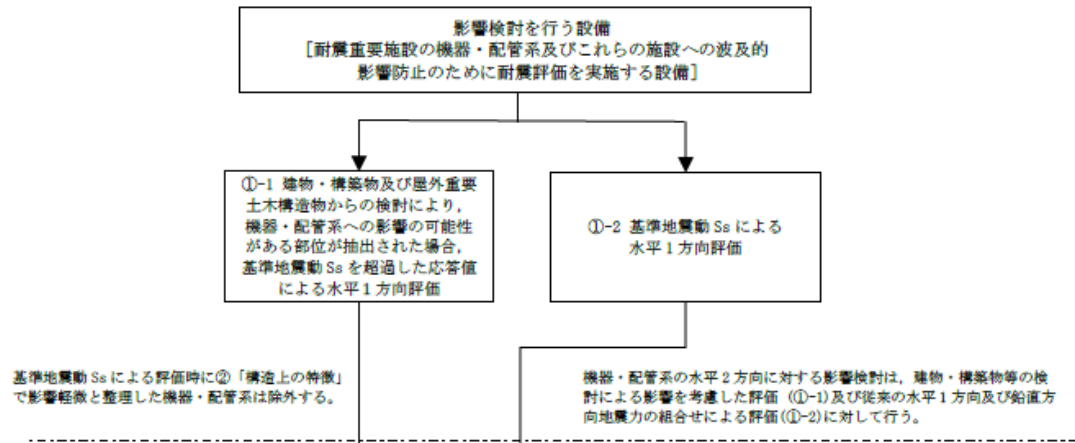
影響の検討は，機種ごとの分類に対して地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい設備(部位)を対象とする。

(4) 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価

(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)。

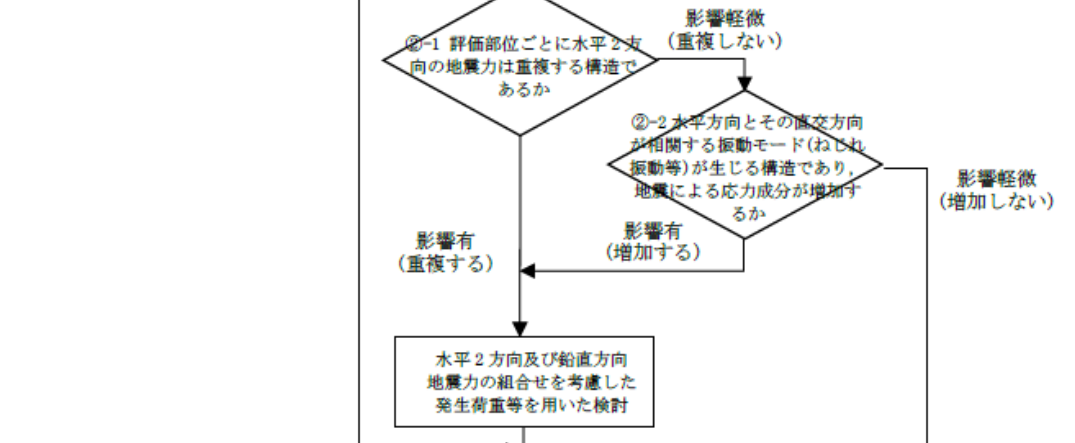
[水平1方向に対する対応]

①影響評価対象となる設備の整理

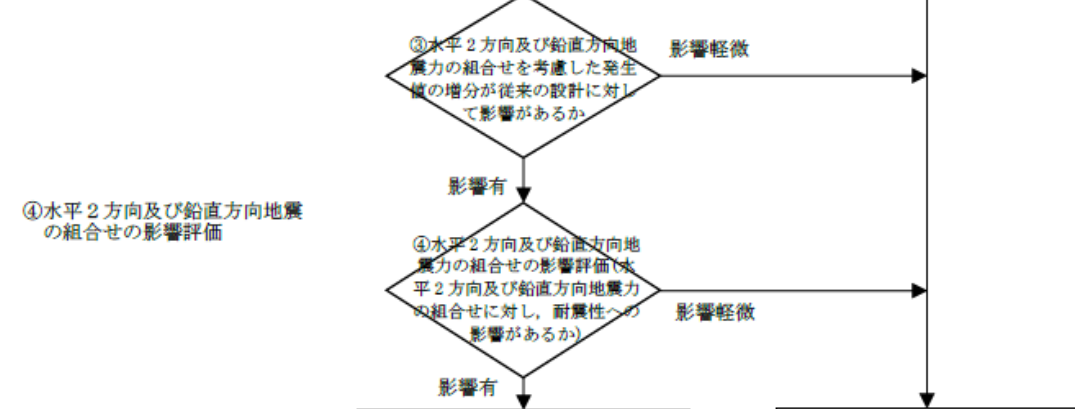


[水平2方向に対する対応]

②構造上の特徴による抽出



③発生値の増分による抽出



④水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価



第 4.2-1 図 機器・配管系の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した影響評価のフロー

IV－1－1－8

機能維持の基本方針

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 機能維持の確認に用いる設計用地震力.....	1
3. 構造強度	6
3.1 構造強度上の制限.....	6
3.2 変位, 変形の制限.....	32
4. 機能維持	32

1. 概要

本資料は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「4. 設計用地震力」に示す設計用地震力の算定方法及び「5. 機能維持の基本方針」に示す機能維持の考え方にに基づき、安全機能を有する施設の機能維持に関する基本的な考え方を説明するものである。

なお、重大事故等対処施設の機能維持に関する基本的な考え方については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

2. 機能維持の確認に用いる設計用地震力

機能維持の確認に用いる設計用地震力については、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」の「4. 設計用地震力」に示す設計用地震力の算定方法に基づくこととし、具体的な算定方法は第2-1表に示す。

また、当該申請における機器・配管系の設計用地震力の算定に際しては、「IV-1-1-6 設計用床応答曲線の作成方針」に定める方法にて設定した設計用床応答曲線を用いる。

第 2-1 表 設計用地震力

(1) 静的地震力

a. 安全機能を有する施設

静的地震力及び必要保有水平耐力は、以下の地震層せん断力係数及び震度に基づき算定する。

種別	耐震重要度	地震層せん断力係数及び水平震度	地震層せん断力係数 (必要保有水平耐力算出用)	鉛直震度
建物・構築物	S	$3.0 \cdot C_i^{*1}$	$1.0 \cdot C_i^{*2}$	$1.0 \cdot C_v^{*3}$ (0.240)
	B	$1.5 \cdot C_i^{*1}$	$1.0 \cdot C_i^{*2}$	—
	C	$1.0 \cdot C_i^{*1}$	$1.0 \cdot C_i^{*2}$	—
機器・配管系	S	$3.6 \cdot C_i^{*1}$	—	$1.2 \cdot C_v^{*3}$ (0.288)
	B	$1.8 \cdot C_i^{*1}$	—	—
	C	$1.2 \cdot C_i^{*1}$	—	—

注記 *1: C_i は標準せん断力係数を 0.2 とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求められる値で次式に基づく。

$$C_i = R_t \cdot A_i \cdot C_0$$

R_t : 振動特性係数

A_i : C_i の分布係数

C_0 : 標準せん断力係数 0.2

*2: C_i は標準せん断力係数を 1.0 とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求められる値で次式に基づく。

$$C_i = R_t \cdot A_i \cdot C_0$$

R_t : 振動特性係数

A_i : C_i の分布係数

C_0 : 標準せん断力係数 1.0

*3: 震度 0.3 とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮し、高さ方向に一定とする。また次式より求めた値を表に記載した。

$$C_v = 0.3 \cdot R_v$$

R_v : 振動特性係数 0.8

b. 重大事故等対処施設

重大事故等対処施設の静的地震力については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

(2) 動的地震力

a. 安全機能を有する施設

動的地震力は、以下の入力地震動又は入力地震力に基づき算定する。

種別	耐震 重要度	入力地震動又は入力地震力 ^{*1}	
		水平	鉛直
建物 ・ 構築物	S	基準地震動 S_s	基準地震動 S_s
		弾性設計用地震動 S_d	弾性設計用地震動 S_d
	B	弾性設計用地震動 $S_d \cdot 1/2^{*2}$	弾性設計用地震動 $S_d \cdot 1/2^{*2}$
機器 ・ 配管系	S	設計用床応答曲線 S_s 又は 基準地震動 S_s	設計用床応答曲線 S_s 又は 基準地震動 S_s
		設計用床応答曲線 S_d 又は 弾性設計用地震動 S_d	設計用床応答曲線 S_d 又は 弾性設計用地震動 S_d
	B	設計用床応答曲線 $S_d \cdot 1/2^{*2}$	設計用床応答曲線 $S_d \cdot 1/2^{*2}$

注記 *1：設計用床応答曲線は、基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に基づき作成した設計用床応答曲線とする。

*2：水平方向及び鉛直方向の地震動に対して共振のおそれのある施設に適用する。

b. 重大事故等対処施設

重大事故等対処施設の動的地震力については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

(3) 設計用地震力

a. 安全機能を有する施設

種別	耐震重要度	水平	鉛直	摘要
建物・構築物	S	基準地震動 S_s	基準地震動 S_s	荷重の組合せは、水平方向及び鉛直方向が静的地震力の場合は同時に不利な方向に作用させるものとする。 水平方向及び鉛直方向が動的地震力の場合は、建物、構築物については組合せ係数法又は二乗和平方根 (SRSS) 法によるものとし、土木構築物については、動的解析において水平方向及び鉛直方向の動的地震力を同時に考慮するものとする。
		弾性設計用地震動 S_d	弾性設計用地震動 S_d	
		地震層せん断力係数 $3.0 \cdot C_i$	静的震度 (0.240)	
	B	地震層せん断力係数 $1.5 \cdot C_i$	—	—
		弾性設計用地震動 $S_d \cdot 1/2^{*1}$	弾性設計用地震動 $S_d \cdot 1/2^{*1}$	荷重の組合せは、建物、構築物については、組合せ係数法、二乗和平方根 (SRSS) 法又は絶対値和法によるものとし、土木構築物については、動的解析において水平方向及び鉛直方向の動的地震力を同時に考慮するものとする。
	C	地震層せん断力係数 $1.0 \cdot C_i$	—	—
機器・配管系	S	設計用床応答曲線 S_s 又は 基準地震動 S_s	設計用床応答曲線 S_s 又は 基準地震動 S_s	荷重の組合せは、二乗和平方根 (SRSS) 法又は絶対値和法による。
		設計用床応答曲線 S_d 又は 弾性設計用地震動 S_d	設計用床応答曲線 S_d 又は 弾性設計用地震動 S_d	荷重の組合せは、水平方向及び鉛直方向が静的地震力の場合は同時に不利な方向に作用させるものとする。 水平方向及び鉛直方向が動的地震力の場合は二乗和平方根 (SRSS) 法又は絶対値和法による。 ^{*2}
		静的震度 $3.6 \cdot C_i$	静的震度 (0.288)	
	B	静的震度 $1.8 \cdot C_i$	—	水平方向及び鉛直方向が動的地震力の場合は二乗和平方根 (SRSS) 法又は絶対値和法による。 ^{*3}
		設計用床応答曲線 $S_d \cdot 1/2^{*1}$	設計用床応答曲線 $S_d \cdot 1/2^{*1}$	
	C	静的震度 $1.2 \cdot C_i$	—	—

注記 *1：水平及び鉛直方向の地震動に対して共振のおそれのある施設に適用する。

*2：水平方向における動的と静的の大きい方の地震力と、鉛直における動的と静的の大きい方の地震力とを、絶対値和法で組み合わせてもよいものとする。

*3：水平方向における動的と静的の大きい方の地震力と、鉛直における動的地震力とを、絶対値和法で組み合わせてもよいものとする。

b. 重大事故等対処施設

重大事故等対処施設の設計用地震力については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

3. 構造強度

3.1 構造強度上の制限

再処理施設の耐震設計については、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.1 構造強度」に示す考え方にに基づき、安全機能を有する施設における各耐震重要度に応じた設計用地震力が加わった場合、これらに生じる応力とその他の荷重によって生じる応力の合計値等を許容限界以下とする。

許容限界は、施設の種類及び用途を考慮し、安全機能が維持できるように十分に余裕を見込んだ値とする。

地震力による応力とその他の荷重による応力の組合せに対する許容値は、第 3.1-1 表に示す通りとする。

機器・配管系の基準地震動 S_s 又は弾性設計用地震動 S_d のみによる疲労解析に用いる等価繰返し回数は、設備ごとに個別に設定した値を用いる。

弾性設計用地震動 S_d 地震動の疲労解析は、設備ごとに個別に設定した弾性設計用地震動 S_d の等価繰返し回数が基準地震動 S_s の疲労解析に用いた等価繰返し回数以下であれば省略しても良いものとする。

また、建物・構築物(構築物(屋外機械基礎), 土木構造物を除く。)の保有水平耐力は、必要保有水平耐力に対して、妥当な安全余裕を有する設計とする。支持性能が必要となる施設の基礎地盤については、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支持力又は支持力度と比べて妥当な安全余裕を有する設計とし、安全機能を有する施設における耐震重要度に応じた許容限界を設定する。

耐震設計においては、地震力に加えて、自然条件として積雪荷重及び風荷重を組合せる。積雪荷重及び風荷重の設定フローを第 3.1-1 図に示す。積雪荷重については、屋外に設置されている施設のうち、積雪による受圧面積が小さい施設又は埋設構造物等常時の荷重に対して積雪荷重の割合が無視できる施設を除き、地震力と組み合わせる。また、風荷重については、屋外に設置されている施設のうち、コンクリート構造物等の自重が大きい施設を除いて、風荷重の影響が地震力と比べて相対的に無視できないような構造、形状及び仕様の施設においては、地震力と組み合わせる。第 3.1-3 表に施設の区分ごとの、積雪荷重及び風荷重の組合せを示す。

第 3.1-1 表 安全機能を有する施設 荷重の組合せ及び許容限界

(1) 建物・構築物

	耐震重要度	荷重の組合せ	許容限界	
			建物・構築物	基礎地盤の支持性能
建物・構築物	S クラス	D + L + S _s	質点系モデルによる地震応答解析の最大せん断ひずみ度が 2.0×10^{-3} を超えないこと又は部材に生じる応力が終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していることあるいは部材に生じる応力又はひずみが CCV 規格 ^{*1} における荷重状態Ⅳの許容値を超えないこととする。土木構造物については、曲げについては限界層間変形角(層間変形角 1/100)又は終局曲率, せん断についてはせん断耐力を許容限界とし, 限界層間変形角, 終局曲率及びせん断耐力の許容限界に対しては妥当な安全余裕を持たせる。	地盤の極限支持力度に対して妥当な安全余裕を持たせる。
		^{*2} D + L + S _d	質点系モデルによる地震応答解析の最大せん断ひずみ度がおおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること又は部材に生じる応力が短期許容応力度に基づく許容値又は CCV 規格 ^{*1} における荷重状態Ⅲの許容値を超えないこととする。土木構造物については、短期許容応力度を許容限界とし, 発生応力度が許容限界以下であることを確認する。	地盤の短期許容支持力度とする。
	B クラス	D + L + S _B	部材に生じる応力が短期許容応力度に基づく許容値を超えないこととする。	地盤の短期許容支持力度とする。
	C クラス	D + L + S _C	部材に生じる応力が短期許容応力度に基づく許容値を超えないこととする。	地盤の短期許容支持力度とする。

記号の説明

- D : 固定荷重
- L : 積載荷重
- S_s : 基準地震動 S_s による地震力
- S_d : 弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的地震力
- S_B : 耐震 B クラスの施設に適用される静的地震力又は動的地震力
- S_C : 耐震 C クラスの施設に適用される静的地震力

注記 *1 : 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)

*2 : 地震力と組み合わせる荷重には, この他, 建物・構築物の設置状況に応じて, 土圧, 水圧等を考慮するものとする。

(2) 機器・配管系

記号の説明

- D : 死荷重(自重)
- P_d : 当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重
- M_d : 当該設備に設計上定められた機械的荷重
- S_s : 基準地震動 S_s による地震力
- S_d : 弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的地震力
- S_B : 耐震Bクラスの設備に適用される地震力又は静的地震力
- S_c : 耐震Cクラスの設備に適用される静的地震力
- S_y : 設計降伏点「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表 8 に規定される値
- S_u : 設計引張強さ「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表 9 に規定される値
- S_m : 設計応力強さ「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表 1 に規定される値
- S : 許容引張応力「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表 5 又は表 6 に規定される値
- F : 「JSME S NC1」SSB-3121.1(1)により規定される値
- F^* : 「JSME S NC1」SSB-3121.3の規定により、SSB-3121.(1)a.における S_y 及び S_y (RT)を $1.2S_y$ 及び $1.2S_y$ (RT)に読み替えた値
- f_t : 許容引張応力 支持構造物(ボルト等を除く。)に対して「JSME S NC1」SSB-3121.1により規定される値
ボルト等に対しては、「JSME S NC1」SSB-3131により規定される値
- f_s : 許容せん断応力 支持構造物(ボルト等を除く。)に対して「JSME S NC1」SSB3121.1により規定される値
ボルト等に対しては、「JSME S NC1」SSB-3131により規定される値
- f_c : 許容圧縮応力 支持構造物(ボルト等を除く。)に対して「JSME S NC1」SSB-3121.1により規定される値
- f_b : 許容曲げ応力 支持構造物(ボルト等を除く。)に対して「JSME S NC1」SSB-3121.1により規定される値
- f_p : 許容支圧応力 支持構造物(ボルト等を除く。)に対して「JSME S NC1」SSB-3121.1により規定される値
- f_t^* , f_s^* , f_c^* , f_b^* , f_p^* :

上記の f_t , f_s , f_c , f_b , f_p の値を算出する際に「JSME S NC1」SSB-3121.1(1)a.本文中「 S_y 」及び「 S_y (RT)」とあるのを「 $1.2S_y$ 」及び「 $1.2S_y$ (RT)」と読み替えて算出した値(「JSME S NC1」SSB-3121.3 及び SSB-3133)。ただし、支持構造物の上記 $f_t \sim f_p^*$ においては、「JSME S NC1」SSB-3121.1(1)a の F 値は S_y 及び $0.7S_u$ のいずれか小さい方の値。また、使用温度が 40°C を超えるオーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金にあつ

ては、 $1.35 S_y$ 、 $0.7 S_u$ 又は S_y (RT)のいずれか小さい方の値。なお、 S_y (RT)は40℃における設計降伏点の値。

なお、上記において用いる値は、「V-1-2 強度及び耐食性に関する評価方針」における別紙「容器等の材料及び構造に関する設計方針」に定められた値を適用する。

T_L : 形式試験により支持構造物が破損するおそれのある荷重(N) (同一仕様につき3個の試験の最小値又は1個の試験の90%)

$S_{y d}$: 最高使用温度における設計降伏点
「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表 8 に規定される値

$S_{y t}$: 試験温度における設計降伏点
「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表 8 に規定される値

A S S : オーステナイト系ステンレス鋼

H N A : 高ニッケル合金

a. 容器

(a) Sクラス

耐震 重要度	荷重の 組合せ	許容限界* ¹			
		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
S	$D + P_d + M_d + S_s$	$0.6 S_u$	左欄の1.5倍の値	S_s 又は S_d 地震動のみによる疲労解析を行い、疲労累積係数が1.0以下であること。ただし、地震動のみによる一次+二次応力の変動値が $2 S_y$ 以下であれば疲労解析は不要。 ^{*2}	
	$D + P_d + M_d + S_d$	S_y と $0.6 S_u$ の小さい方。 ただし、ASS及びHNAについては上記値と1.2Sとの大きい方。	左欄の1.5倍の値		

注記 *1:座屈に対する評価が必要な場合には、クラスMC容器の座屈に対する計算式による。

*2: $2 S_y$ を超える場合は弾塑性解析を行う。この場合、「JSME S NC1」PVB-3300 (PVB-3313を除く。 S_m は $2/3 S_y$ と読み替える。)の簡易弾塑性解析を用いる。

(b) B, Cクラス

耐震 重要度	荷重の 組合せ	許容限界	
		一次一般膜応力	一次応力
B	$D + P_d + M_d + S_B$	S_y と $0.6 S_u$ の小さい方。 ただし、ASS及びHNAについては上記値と1.2Sとの大きい方。	S_y ただし、ASS及びHNAについては上記値と1.2Sとの大きい方。
C	$D + P_d + M_d + S_C$		

b. 配管系

(a) Sクラス

(配管)

耐震 重要度	荷重の 組合せ	許容限界			
		一次一般膜応力	一次応力 (曲げ応力を含む。)	一次+二次応力	一次+二次 +ピーク応力
S	$D + P_d + M_d + S_s$	$0.6 S_u^{*1}$	左欄の 1.5 倍の値		S _s 又は S _d 地震動のみによる疲労解析を行い、疲労累積係数が 1.0 以下であること。ただし、地震動のみによる一次+二次応力の変動値が $2S_y$ 以下であれば疲労解析は不要。 ^{*2}
	$D + P_d + M_d + S_d$	S_y と $0.6 S_u$ の小さい方。 ただし、ASS 及び HNA については上記値と $1.2S$ との大きい方。 ^{*1}	S_y ただし、ASS 及び HNA については上記値と $1.2S$ との大きい方。		

注記 *1：軸力による全断面平均応力については、配管(ダクトを除く。)における S_d との荷重の組合せの一次一般膜応力の許容値の 0.8 倍の値とする。

*2： $2S_y$ を超える場合は弾塑性解析を行う。この場合、「JSME S NC1」PPB-3536(1)，(2)，(4)及び(5) (ただし、S_mは $2/3 S_y$ と読み替える。)の簡易弾塑性解析を用いる。

(ダクト)

耐震 重要度	荷重の 組合せ	許容限界			
		一次一般膜応力	一次応力 (曲げ応力を含む。)	一次+二次応力	一次+二次 +ピーク応力
S	$D + P_d + M_d + S_s$	地震時の加速度及び相対変位に対し機能が保たれるようサポートのスパン長を最大許容ピッチ以下に確保すること。	—	—	—
	$D + P_d + M_d + S_d$				

(b) B, Cクラス

(配管)

耐震 重要度	荷重の 組合せ	許容限界	
		一次一般膜応力	一次応力
B	$D + P_d + M_d + S_B$	S_y と $0.6S_u$ の小さい方。 ただし、ASS及びHNAについては 上記値と $1.2S$ との大きい方*。	S_y ただし、ASS及びHNAについては上 記値と $1.2S$ との大きい方。
C	$D + P_d + M_d + S_C$		

注記 * : 軸力による全断面平均応力については、Sクラスの配管(ダクトを除く。)における S_d との荷重の組合せの一次一般膜応力の許容値の0.8倍の値とする。

(ダクト)

耐震 重要度	荷重の 組合せ	許容限界	
		一次一般膜応力	一次応力
B	$D + P_d + M_d + S_B$	地震時の加速度及び相対変位に対し機能 が保たれるようサポートのスパン長 を最大許容ピッチ以下に確保するこ と。	—
C	$D + P_d + M_d + S_C$		

c. ポンプ

(a) Sクラス

耐震 重要度	荷重の 組合せ	許容限界			
		一次一般膜 応力	一次応力	一次+二次応力	一次+二次+ピーク応力
S	$D+P_d+M_d+S_s$	$0.6S_u$	左欄の1.5倍 の値	S_s 又は S_d 地震動のみによる疲労解析を行い、疲労累積係数が1.0以下であること。ただし、地震動のみによる一次+二次応力の変動値が $2S_y$ 以下であれば疲労解析は不要。*	
	$D+P_d+M_d+S_d$	S_y と $0.6S_u$ の小さい方。 ただし、ASS 及び HNA については上記値と $1.2S$ との大きい方。	左欄の1.5倍 の値		

注記 * : $2S_y$ を超える場合は弾塑性解析を行う。この場合、「JSME S NC1」PVB-3300 (PVB-3313 を除く。 S_m は $2/3 S_y$ と読み替える。) の簡易弾塑性解析を用いる。

(b) B, Cクラス

耐震 重要度	荷重の組合せ	許容限界	
		一次一般膜応力	一次応力 (曲げ応力を含む。)
B	$D+P_d+M_d+S_B$	S_y と $0.6S_u$ の小さい方。 ただし、ASS 及び HNA については上記値と $1.2S$ との大きい方。	S_y ただし、ASS 及び HNA については上記値と $1.2S$ との大きい方。
C	$D+P_d+M_d+S_C$		

d. 弁(弁箱)

耐震 重要度	荷重の組合せ	許容限界			
		一次一般膜応力	一次応力	一次+ 二次応力	一次+二次 +ピーク応力
S	$D + P_d + M_d + S_s$				
	$D + P_d + M_d + S_d$				
B	$D + P_d + M_d + S_B$				
C	$D + P_d + M_d + S_C$				

注記 * : 弁の肉厚が接続配管と同等の場合で、特に大きな駆動部を有する電動弁、空気作動弁については、「JSME S NC1」VVB-3330 の評価を行う。ただし、地震時に過大な応力の発生を防ぐ処置が講じられているものは、この限りではない。

e. 支持構造物

耐震 重要度	荷重の組合せ	許容限界(ボルト等を除く。)*1,*2,*3										許容限界*2,*4 (ボルト等)		形式試験に よる場合
		一 次 応 力					一 次 + 二 次 応 力					一 次 応 力		許容荷重
		引張	せん断	圧縮	曲げ	支圧	引張 圧縮	せん断	曲げ	支圧	座屈*5	引張	せん断	
S	D+P _d +M _d +S _s	1.5f _t *	1.5f _s *	1.5f _c *	1.5f _b *	1.5f _p *	3f _t	3f _s	3f _b	*8 1.5f _p *	*7 *8 1.5f _b 又は 1.5f _c	1.5f _t *	1.5f _s *	$T_L \cdot 0.6 \cdot \frac{S_{yd}}{S_{yt}}$
	D+P _d +M _d +S _d	1.5f _t	1.5f _s	1.5f _c	1.5f _b	1.5f _p				*8 1.5f _p		1.5f _t (f _t)	1.5f _s (f _s)	$T_L \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{S_{yd}}{S_{yt}}$
B	D+P _d +M _d +S _B	1.5f _t	1.5f _s	1.5f _c	1.5f _b	1.5f _p				S _s 又はS _d 地震動のみによる応力振幅について評価する。			*8 1.5f _p	*8 1.5f _c
C	D+P _d +M _d +S _C													

注記 *1: 「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)等の幅厚比の制限を満足させる。

*2: 応力の組合せが考えられる場合には, 組合せ応力に対しても評価を行う。

*3: Sクラスで耐圧部に溶接等により直接取り付けられる支持構造物であって耐圧部と一体の応力解析を行うものについては, 耐圧部と同じ許容応力とする。

*4: コンクリートに埋込まれるアンカボルトで地震応力の占める割合が支配的なものであって, トルク管理, 材料の照合等を行わないものについては, 材料の品質, 据付状態等のゆらぎ等を考慮して()内の値を用いて応力評価を行う。

*5: 薄肉円筒形状のもの座屈の評価にあつては, クラスMC容器の座屈に対する評価式による。

*6: すみ肉溶接部にあつては最大応力に対して1.5f_sとする。

*7: 「JSME S NC1」SSB-3121.1(4)により求めたf_bとする。

*8: 自重, 熱膨張等により常時作用する荷重に, 地震動による荷重を重ね合わせて得られる応力の圧縮最大値について評価する。

f. 埋込金物

荷重の組合せに対する許容応力状態は、埋込金物が支持する支持構造物と同等とする。

(a) 鋼構造物の許容応力

鋼構造物の許容応力は次による。

- イ. 埋込板、アンカーフレーム、スタッド等は、支持構造物(ボルト以外)の規定による。
- ロ. アンカボルトは、支持構造物(ボルト等)の規定による。

(b) コンクリート部の許容基準

コンクリート部分の強度評価における許容荷重は、JEAG4601に基づき、次のとおりとする。

また、アンカー部にじん性が要求される場合にあつては、原則として基礎ボルトが先に降伏するような設計とする。

イ. 基礎ボルトが引張荷重を受ける場合のコンクリートの評価

(イ) コンクリートにせん断補強筋がない場合

荷重の算定で得られた基礎ボルトの引張荷重は、以下に示すコンクリート部の引張荷重に対する許容値以下となるようにする。

$$p \leq p_a = \min(p_{a1}, p_{a2})$$

ここに

$$p_{a1} = 0.31 \cdot K_1 \cdot A_c \cdot \sqrt{F_c}$$

$$p_{a2} = K_2 \cdot \alpha_c \cdot A_0 \cdot F_c$$

- p : 基礎ボルト 1 本当たりの引張荷重 (N)
- p_a : 基礎ボルト 1 本当たりのコンクリート部の許容引張荷重 (N)
- p_{a1} : コンクリート躯体がコーン状破壊する場合の基礎ボルト 1 本当たりの許容引張荷重 (N)
- p_{a2} : 基礎ボルト頭部に接するコンクリート部が支圧破壊する場合の基礎ボルト 1 本当たりの許容引張荷重 (N)
- K_1 : コーン状破壊する場合の引張耐力の低減係数
- K_2 : 支圧破壊する場合の引張耐力の低減係数
- F_c : コンクリートの設計基準強度 (N/mm²)
- A_c : コンクリートのコーン状破壊面の有効投影面積 (mm²)
- α_c : 支圧面積と有効投影面積から定まる定数, $= \sqrt{A_c/A_0}$ かつ 10 以下
- A_0 : 支圧面積 (mm²)

また、地震力とその他の荷重との組合せに対するコーン状破壊耐力及び支圧破壊耐力の低減係数 (K_1 及び K_2) の値を以下に示す。

耐震重要度	荷重の組合せ	コーン状破壊する場合の引張耐力の低減係数 (K_1)	支圧破壊する場合の引張耐力の低減係数 (K_2)
S	$D + P_D + M_D + S_s$	0.6	0.75
	$D + P_D + M_D + S_d$	0.45	2/3

(ロ) コンクリートにせん断補強筋を配する場合

コンクリートのコーン状破壊面の有効投影面積の範囲内にせん断補強筋を配する場合、鉄筋比が 0.4% 以上あれば基準地震動 S_s とその他の荷重との組合せに対する許容応力におけるコンクリート部の引張強度は、(イ) の場合の 1.5 倍の強度を有するものとして評価することができる。

$$\text{鉄筋比} : P_t = \frac{\sum A_w}{A_c}$$

A_w : せん断補強筋断面積 (mm^2)

A_c : 有効投影面積 (mm^2)

ロ. 基礎ボルトがせん断荷重を受ける場合のコンクリートの評価

荷重の算定で得られた基礎ボルトのせん断荷重は、以下に示すコンクリート部のせん断荷重に対する許容値以下になるようにする。

$$q \leq q_a = \min(q_{a1}, q_{a2})$$

ここに

$$q_{a1} = 0.5 \cdot K_3 \cdot A_b \cdot \sqrt{E_c \cdot F_c}$$

$$q_{a2} = 0.31 \cdot K_4 \cdot A_{c1} \cdot \sqrt{F_c}$$

q : 基礎ボルト 1 本当たりのせん断荷重 (N)

q_a : 基礎ボルト 1 本当たりのコンクリート部の許容せん断荷重 (N)

q_{a1} : 基礎ボルトと基礎ボルト周辺のコンクリートが圧壊して破壊(複合破壊)する場合の基礎ボルト 1 本当たりの許容せん断荷重 (N)

q_{a2} : へり側コンクリートが破壊する場合の基礎ボルト 1 本当たりの許容せん断荷重 (N)

K_3 : 複合破壊の場合のせん断耐力の低減係数

K_4 : へり側コンクリート破壊の場合のせん断耐力の低減係数

A_b : 基礎ボルトの谷径断面積(スタッドの場合は軸部断面積) (mm^2)

E_c : コンクリートのヤング係数(N/mm²)

F_c : コンクリートの設計基準強度(N/mm²)

a : へりあき距離(mm)

A_{c1} : コンクリートのコーン状破壊面の有効投影面積(mm²) = $\pi a^2/2$

ただし、 $\sqrt{E_c \cdot F_c}$ の値は、500N/mm² 以上、880N/mm² 以下とする。また、880N/mm² を超える場合は、 $\sqrt{E_c \cdot F_c} = 880\text{N/mm}^2$ として計算する。

また、地震力とその他の荷重との組合せに対するせん断耐力の低減係数(K_3 及び K_4)の値を以下に示す。

耐震重要度	荷重の組合せ	複合破壊の場合のせん断耐力の低減係数(K_3)	へり側コンクリート破壊の場合のせん断耐力の低減係数(K_4)
S	D+P _D +M _D +S _s	0.8	0.6
	D+P _D +M _D +S _d	0.6	0.45

ハ. 基礎ボルトが引張、せん断の組合せ荷重を受ける場合のコンクリートの評価

基礎ボルトが引張、せん断の組合せ荷重を受ける場合、それらの組合せ荷重が以下に示すコンクリート部の引張荷重及びせん断荷重の組合せに対する許容値以下となるようにする。

$$\left(\frac{p}{p_a}\right)^2 + \left(\frac{q}{q_a}\right)^2 \leq 1$$

ここに

p_a : 引張荷重のみに対する基礎ボルト 1 本当たりのコンクリート部の許容引張荷重(N)

$$= \min(p_{a1}, p_{a2})$$

q_a : せん断荷重のみに対する基礎ボルト 1 本当たりのコンクリート部の許容せん断荷重(N)

$$= \min(q_{a1}, q_{a2})$$

p : 基礎ボルト 1 本当たりの引張荷重(N)

q : 基礎ボルト 1 本当たりのせん断荷重(N)

ニ. コンクリート部の面内せん断力が大きい場合の評価

鉄筋コンクリート造建物・構築物において、耐震要素として地震時に生じ

る力を負担させる壁(以下「耐震壁」という。)において地震力による各層の面内せん断ひずみ度又は面内せん断力が著しく大きい場合は、鉄筋コンクリート造壁の機器・配管に対する支持機能の評価に、下記の許容限界を用いることとする。

(イ) 耐震壁の面内せん断ひずみ度と基礎ボルトの面外引張力に関する許容限界の目安値

地震力による各層の面内せん断ひずみ度 γ と機器・配管のアンカー部に作用する面外の引張力 p を p_u で除した値 p/p_u が、以下に示す図の網掛け部の許容限界ゾーン内にあることとする。

ここで、 p_u は定着部のコンクリートのコーン状破壊耐力で、下記の式による。また、面内せん断ひずみ度 γ は、JEAG4601 で定まる復元力特性を用いた応答解析結果に基づく値とする。

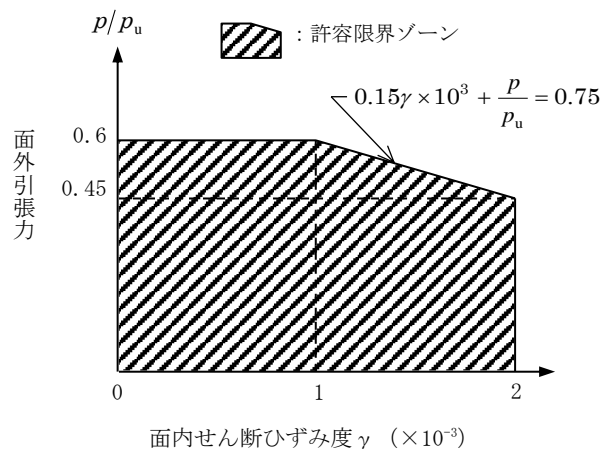
$$p_u = 0.31 \cdot A_c \cdot \sqrt{F_c}$$

ここに

p_u : 定着部のコンクリートのコーン状破壊耐力 (N)

A_c : 有効投影面積(「i. 基礎ボルトが引張荷重を受ける場合のコンクリートの評価」参照) (mm^2)

F_c : コンクリートの設計基準強度 (N/mm^2)



面内せん断ひずみ度と面外引張力に関する許容限界ゾーン

(ロ) 耐震壁の面内せん断力と基礎ボルトの面外引張力に関する許容限界の目安値

地震力による各層の面内せん断力 Q を終局せん断耐力 Q_u で除した値 Q/Q_u と前記の p/p_u が、以下に示す図の網掛け部の許容限界ゾーン内にあることを目安とする。

ここで、 Q_u は各層の終局せん断耐力で、下記の式による。

$$Q_u = \tau_u \cdot A_s$$

ここに

$$\tau_u = \begin{cases} \left\{ 1 - \tau_s / (1.4 \cdot \sqrt{F_c}) \right\} \cdot \tau_0 + \tau_s & (\tau_s < 1.4 \cdot \sqrt{F_c}) \\ 1.4 \cdot \sqrt{F_c} & (\tau_s \geq 1.4 \cdot \sqrt{F_c}) \end{cases}$$

$$\tau_0 = (0.94 - 0.56 M/QD) \cdot \sqrt{F_c}$$

ただし、 $M/QD > 1$ のとき、 $M/QD = 1$ とする。

$$\tau_s = (P_V + P_H) \cdot \sigma_y / 2 + (\sigma_V + \sigma_H) / 2$$

Q_u : 終局せん断耐力 (N)

τ_u : 終局せん断応力度 (N/mm²)

A_s : 有効せん断断面積 (mm²)

F_c : コンクリートの圧縮強度 (N/mm²)

P_V : 縦筋比

P_H : 横筋比

σ_V : 縦軸応力度 (N/mm²)

σ_H : 横軸応力度 (N/mm²)

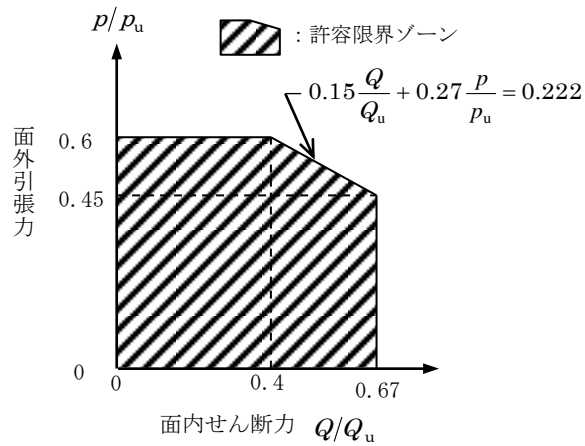
σ_y : 鉄筋の降伏応力度 (N/mm²)

D : 引張、圧縮フランジの芯々間距離 (mm)

(ボックス壁であれば地震荷重加力方向の壁長、円筒壁の場合は外径)

Q : 当該耐震壁面内せん断力 (N)

M : 当該耐震壁曲げモーメント (N・mm)



面内せん断力と面外引張力に関する許容限界ゾーン

ホ. コンクリートの許容圧縮応力度

コンクリートの許容圧縮応力度は下表に示す値とする。

(N/mm²)

耐震重要度	荷重の組合せ	許容圧縮応力度*
S	D + P _D + M _D + S _s	0.75 · F _c
	D + P _D + M _D + S _d	2/3 · F _c

注記 * : F_c = コンクリートの設計基準強度 (N/mm²)

ヘ. コンクリートの許容せん断応力度

コンクリートの許容せん断応力度は下表に示す値とする。

(N/mm²)

耐震重要度	荷重の組合せ	許容せん断応力度
S	D + P _D + M _D + S _s	$1.5 \cdot \min \left[\frac{1}{30} \cdot F_c, \left(0.49 + \frac{1}{100} \cdot F_c \right) \right]$
	D + P _D + M _D + S _d	$1.5 \cdot \min \left[\frac{1}{30} \cdot F_c, \left(0.49 + \frac{1}{100} \cdot F_c \right) \right]$

ト. 異形鉄筋を用いる場合のコンクリートに対する許容付着応力度

異形鉄筋を用いる場合のコンクリートに対する許容付着応力度は下表に示す値とする。

(N/mm²)

耐震重要度	荷重の組合せ	許容付着応力度*
S	D+P _D +M _D +S _s	$1.5 \cdot \min \left[\frac{1}{10} \cdot F_c, \left(1.35 + \frac{1}{25} \cdot F_c \right) \right]$
	D+P _D +M _D +S _d	$1.5 \cdot \min \left[\frac{1}{10} \cdot F_c, \left(1.35 + \frac{1}{25} \cdot F_c \right) \right]$

注記 * : コンクリートの沈下により異形鉄筋下面の付着が悪くなると考えられる場合は許容付着応力度を 2/3 の値とする。

チ. コンクリートの許容支圧応力度

コンクリートの許容支圧応力度は下表に示す値とする。

(N/mm²)

耐震重要度	荷重の組合せ	許容支圧応力度*
S	D+P _D +M _D +S _s	$f'_c = f_c \sqrt{A_c/A_1}$ かつ $f'_c \leq 2f_c$ 及び $f'_c \leq F_c$
	D+P _D +M _D +S _d	

注記 * : f_c = コンクリートの許容圧縮応力度 (N/mm²)

A_1 = 局部圧縮を受ける面積 (支圧面積)

A_c = 支圧端から離れて応力が一様分布となったところの面積 (支承面積)

リ. 引抜き力及び押抜き力に対するコンクリートの許容せん断応力度

スタッド、アンカボルト等の引抜き力及びベースプレートの押抜き(パンチング)力によってコンクリートに生じる地震力とその他の荷重との組合せにおけるせん断応力度 τ_p は次式により計算し、へ. に示す許容せん断応力度より低いことを確認する。

また、本評価法以外に、JEAG4601・補-1984の「2.9.4章 埋込金物の許容応力」の解説(7).bに示される米国コンクリート学会の規定を用いる場合もある。

$$\tau_p = \frac{P}{\alpha_D \cdot b_o \cdot j}$$

ここで

P = 引抜き力又は押抜き力 (N)

$\alpha_D = 1.5$ (定数)

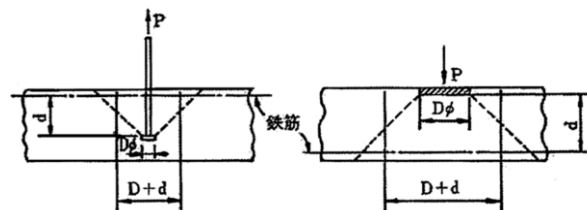
b_o = せん断力算定断面の延べ幅 (mm)

$j = (7/8)d$ (mm)

d = せん断力算定断面の有効性 (mm)

ただし、せん断力算定断面は次のように考える。

$$\left[\begin{array}{l} \text{スタッド, アンカボルト} \\ \text{の引抜きの例, ただし} \\ b_o = \pi \cdot (D + d) \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{ベースプレートの押抜き} \\ \text{の例, ただし} \\ b_o = \pi \cdot (D + d) \end{array} \right]$$



(c) 形式試験による場合

埋込金物に対し形式試験により標準設計荷重を求める場合は次による。

- イ. 試験個数は、同一仕様のものを、荷重種別(引張、曲げ、せん断)ごとに最低 3 個とする。
- ロ. 埋込金物の変形により支持構造物としての機能を喪失する限界の荷重を T_L (Test-Load) とする。ただし、埋込板のごとく荷重による変形の発生と破壊との判別がつきにくいものにあつては破壊荷重を T_L とする。
- ハ. 許容荷重は、3 個の T_L のうち最小値を $(T_L)_{\min}$ とし下の表により求める。ただし、最小値が他の 2 個の T_L に比べ過小な場合は、新たに 3 個の T_L を求め、合計 6 個の T_L の中で後から追加した 3 個の T_L の最小値が最初の 3 個の T_L の最小値を上回った場合は、合計 6 個の T_L の最小値をはぶき 2 番目に小さい T_L を $(T_L)_{\min}$ とする。ただし、下回った場合は、最小値を $(T_L)_{\min}$ とする。

耐震重要度	荷重の組合せ	許容荷重
S	$D + P_D + M_D + S_s$	$(T_L)_{\min} \cdot 0.6$
	$D + P_D + M_D + S_d$	$(T_L)_{\min} \cdot 1/2$

(d) スタッドの評価

スタッドの評価においては、せん断耐力の評価式を規定している日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」設計式(AIJ式)を用いることができる。

(e) メカニカルアンカ、ケミカルアンカの許容応力

建物施工後に設置する後打ちアンカには、メカニカルアンカ及びケミカルアンカがあり、その許容値は、「各種合成構造設計指針・同解説」((社)日本建築学会、2010年改定)又はJEAG4601・補-1984に基づき設計する。

イ. メカニカルアンカ

「各種合成構造設計指針・同解説 第4編 各種アンカーボルト設計指針・解説資料5 金属拡張アンカーボルトの設計」に基づき設計する。また、JEAG4601・補-1984に基づく場合は、前記f.(a),(b)の許容値に更に20%の低減を行うものとする。

(イ) 引張力を受ける場合

荷重の算定で得られた基礎ボルトの引張荷重は以下に示す許容荷重 p_a 以下となるようにする。

$$p_a = \min(p_{a1}, p_{a2})$$

$$p_{a1} = \phi_1 \cdot s \sigma_{pa} \cdot s c a$$

$$p_{a2} = \phi_2 \cdot \alpha_c \cdot c \sigma_t \cdot A_c$$

ここで、

p_{a1} : ボルトの降伏により決まる許容引張荷重(N)

p_{a2} : コンクリートのコーン状破壊により決まる許容引張荷重(N)

α_c : 施工のバラツキを考慮した低減係数で、 $\alpha_c = 0.75$ とする。

ϕ_1, ϕ_2 : 低減係数であり、以下の表に従う。

	ϕ_1	ϕ_2
短期荷重用	1.0	2/3

$s \sigma_{pa}$: ボルトの引張強度で、 $s \sigma_{pa} = s \sigma_y$ とする。(N/mm²)

$s \sigma_y$: ボルトの降伏点強度であり、 $s \sigma_y = S_y$ とする。(N/mm²)

$s c a$: ボルト各部の最小断面積(mm²)又はこれに接合される鋼材の断面積で危険断面における値

$c \sigma_t$: コーン状破壊に対するコンクリートの割裂強度で $c \sigma_t = 0.31 \sqrt{F_c}$ とする。

F_c : コンクリートの設計基準強度(N/mm²)

A_c : コーン状破壊面の有効水平投影面積で、 $A_c = \pi \cdot l_{ce} (l_{ce} + D)$ とする。

(mm²)

D : アンカーボルト本体の直径(mm)

ℓ : アンカーボルトの埋込み深さで、母材表面から拡張面先端までの距離
(mm)

$$\ell_{ce} : \text{強度算定用埋込み深さで} \ell_{ce} = \begin{cases} \ell, & \ell < 4D \\ 4D & \ell \geq 4D \end{cases} \quad (\text{mm})$$

(ロ) せん断力を受ける場合

荷重の算定で得られた基礎ボルトのせん断荷重は以下に示す許容荷重 q_a 以下となるようにする。

$$q_a = \min(q_{a1}, q_{a2}, q_{a3})$$

$$q_{a1} = \phi_1 \cdot s \sigma_{qa} \cdot s_{ca} a$$

$$q_{a2} = \phi_2 \cdot \alpha_c \cdot c \sigma_{qa} \cdot s_{ca} a$$

$$q_{a3} = \phi_2 \cdot \alpha_c \cdot c \sigma_t \cdot A_{qc}$$

ここで、

q_{a1} : ボルトのせん断強度により決まる許容せん断荷重(N)

q_{a2} : コンクリートの支圧強度により決まる許容せん断荷重(N)

q_{a3} : コンクリートのコーン状破壊により決まる許容せん断荷重(N)

$s \sigma_{qa}$: ボルトのせん断強度で、 $s \sigma_{qa} = 0.7 \cdot s \sigma_y$ とする。(N/mm²)

$s_{ca} a$: ボルトのコンクリート表面における断面積(mm²)

$c \sigma_{qa}$: コンクリートの支圧強度で $c \sigma_{qa} = 0.5 \sqrt{F_c \cdot E_c}$ とする。(N/mm²)

E_c : コンクリートのヤング係数(N/mm²)

A_{qc} : せん断荷重方向の側面におけるコーン状破壊面の有効投影面積で

$$A_{qc} = 0.5 \cdot \pi c^2 \text{ とする。} (\text{mm}^2)$$

c : へりあき寸法(mm)

(ハ) 組合せ

基礎ボルトが引張荷重 p 及びせん断荷重 q の組合せ荷重を受ける場合、以下となるようにする。

$$\left(\frac{p}{p_a} \right)^2 + \left(\frac{q}{q_a} \right)^2 \leq 1$$

ロ. ケミカルアンカ

「各種合成構造設計指針・同解説 第4編 各種アンカーボルト設計指針・解説 4.5 接着系アンカーボルトの設計」又は JEAG4601・補-1984 に基づき設計する。

「各種合成構造設計指針・同解説」に基づく場合は以下のとおりである。

また、JEAG4601・補-1984に基づく場合は、前記 f. (a), (b) の許容値に更に 20% の低減を行うものとする。

(イ) 引張力を受ける場合

荷重の算定で得られた基礎ボルトの引張荷重は以下に示す許容荷重 p_a 以下となるようにする。

$$p_a = \min(p_{a1}, p_{a3})$$

$$p_{a1} = \phi_1 \cdot {}_s\sigma_{pa} \cdot s_{ca}$$

$$p_{a3} = \phi_3 \cdot \tau_a \cdot \pi \cdot d_a \cdot \ell_{ce}$$

ここで、

p_{a1} : ボルトの降伏により決まる許容引張荷重(N)

p_{a3} : ボルトの付着力により決まる許容引張荷重(N)

ϕ_1, ϕ_3 : 低減係数であり、以下の表に従う。

	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3
短期荷重用	1.0	2/3	2/3

${}_s\sigma_{pa}$: ボルトの引張強度で、 ${}_s\sigma_{pa} = {}_s\sigma_y$ とする。ただし、ボルトの降伏を保証する場合の上限引張力を算定するときは、 ${}_s\sigma_{pa} = \alpha_{yu} \cdot {}_s\sigma_y$ とする。(N/mm²)

${}_s\sigma_y$: ボルトの降伏点強度であり、 ${}_s\sigma_y = S_y$ とする。(N/mm²)

α_{yu} : ボルトの材料強度のばらつきを考慮した降伏点強度に対する割増係数であり、1.25 以上を用いる。

s_{ca} : ボルトの断面積で、軸部断面積とねじ部有効断面積の小さい方の値(mm²)

d_a : ボルトの径(mm)

ℓ_{ce} : ボルトの強度算定用埋込み深さで $\ell_{ce} = \ell_e - 2d_a$ とする。(mm)

ℓ_e : ボルトの有効埋込み深さ(mm)

τ_a : ボルトの付着強度で $\tau_a = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \tau_{bavg}$ とする。(N/mm²)

ここで、

α_n : へりあき及びボルトピッチによる付着強度の低減係数で $\alpha_n = 0.5$

$\left(\frac{c_n}{\ell_e}\right) + 0.5$ とする。(n = 1, 2, 3) ただし、 $(c_n/\ell_e) \geq 1.0$ の場合は

$(c_n/\ell_e) = 1.0$ 、 $\ell_e \geq 10d_a$ の場合は $\ell_e = 10d_a$ とする。

c_n : へりあき寸法又はボルトピッチ a の 1/2 で、最も小さくなる寸法 3 面までを考慮する。

τ_{bavg} : ボルトの基本平均付着強度であり、接着剤及び充填方式により以

下の表に従う。

	カプセル方式		注入方式
	有機系	無機系	有機系
普通コンクリート	$10\sqrt{F_c/21}$	$5\sqrt{F_c/21}$	$7\sqrt{F_c/21}$

F_c : コンクリートの設計基準強度 (N/mm²)

(ロ) セン断力を受ける場合

荷重の算定で得られた基礎ボルトのせん断荷重は以下に示す許容荷重 q_a 以下となるようにする。

$$q_a = \min(q_{a1}, q_{a2}, q_{a3})$$

$$q_{a1} = \phi_1 \cdot s \sigma_{qa} \cdot s c a$$

$$q_{a2} = \phi_2 \cdot c \sigma_{qa} \cdot s c a$$

$$q_{a3} = \phi_2 \cdot c \sigma_t \cdot A_{qc}$$

ここで、

q_{a1} : ボルトのせん断強度により決まる許容せん断荷重 (N)

q_{a2} : コンクリートの支圧強度により決まる許容せん断荷重 (N)

q_{a3} : コンクリートのコーン状破壊により決まる許容引張荷重 (N)

ϕ_2 : 低減係数であり、(i)において示す表に従う。

$s \sigma_{qa}$: ボルトのせん断強度で $s \sigma_{qa} = 0.7 \cdot s \sigma_y$ とする (N/mm²)

$c \sigma_{qa}$: コンクリートの支圧強度で $c \sigma_{qa} = 0.5 \sqrt{F_c \cdot E_c}$ とする。 (N/mm²)

$c \sigma_t$: コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度で $c \sigma_t = 0.31 \sqrt{F_c}$ とする。 (N/mm²)

E_c : コンクリートのヤング係数 (N/mm²)

A_{qc} : セン断荷重方向の側面におけるコーン状破壊面の有効投影面積で $A_{qc} = 0.5 \pi c^2$ とする。 (mm²)

c : へりあき寸法 (mm)

また、ボルトの有効埋込み長さ ℓ_e が以下となるようにする。

$$\ell_e \geq \frac{s \sigma_{pa} \cdot d_a}{4 \tau_a}$$

(ハ) 組合せ

基礎ボルトが引張荷重 p 及びせん断荷重 q の組合せ荷重を受ける場合、以下となるようにする。

$$\left(\frac{p}{p_a}\right)^2 + \left(\frac{q}{q_a}\right)^2 \leq 1$$

(3) 地盤

	荷重の組合せ	許容限界
Sクラス	$D + L + S_s$	極限支持力度に対して妥当な安全余裕を持たせる。
	$D + L + S_d$	短期許容支持力度とする。
Bクラス	$D + L + S_B$	短期許容支持力度とする。
Cクラス	$D + L + S_C$	短期許容支持力度とする。

記号の説明

D：固定荷重

L：積載荷重

S_s ：基準地震動 S_s による地震力

S_d ：弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的地震力

S_B ：耐震Bクラスの施設に適用される静的地震力

S_C ：耐震Cクラスの施設に適用される静的地震力

第 3.1-2 表 重大事故等対処施設 荷重の組合せ及び許容限界

重大事故等対処施設の荷重の組合せ及び許容限界については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

第 3.1-3 表 地震力と積雪荷重及び風荷重の組合せ

(1) 考慮する荷重の組合せ

施設	施設の配置	荷重	
		積雪荷重	風荷重
建物・構築物	屋外	○*1	○*2
機器・配管系	屋内	—	—
	屋外	○*1	○*2

注記 *1：積雪による受圧面積が小さい施設，又は埋設構造物等常時の荷重に対して積雪荷重の割合が無視できる施設を除く。

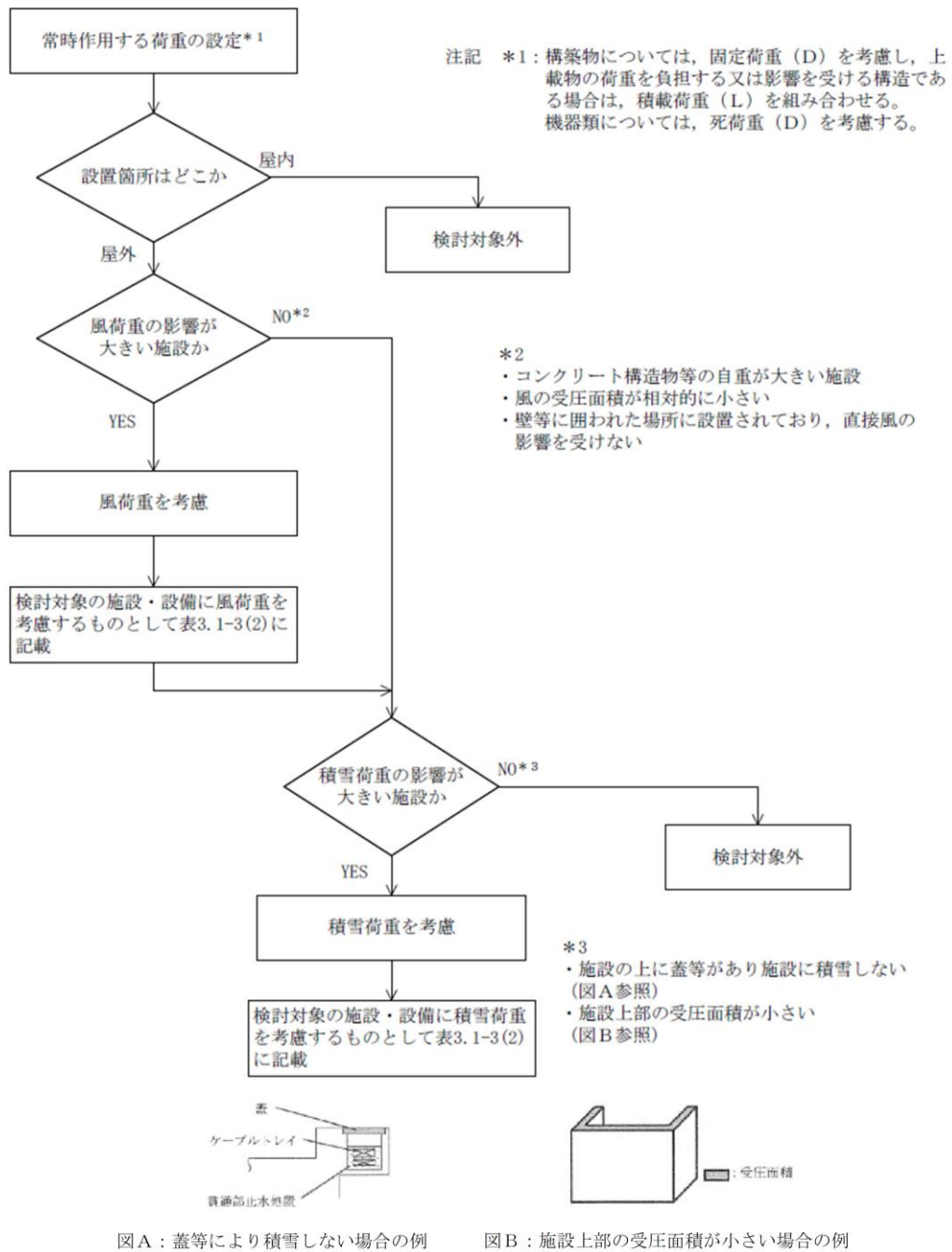
*2：屋外に設置されている施設のうち，コンクリート構造物等の自重が大きい施設を除く。

(2) 検討対象の施設・設備

施設	施設・設備	
	風荷重*1	積雪荷重*1
建物・構築物	・飛来物防護ネット(再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔 B)*2	・飛来物防護ネット(再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔 B) ・安全冷却水 B 冷却塔基礎
機器・配管系	・安全冷却水 B 冷却塔	・安全冷却水 B 冷却塔

注記 *1：組み合わせる荷重は、「VI-1-1-1 再処理施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」に基づくものとし，積雪荷重については，六ヶ所村統計書における観測記録上の極値 190cm に，「建築基準法施行令」第八十二条に定めるところの建築基準法の多雪区域における積雪荷重と地震荷重の組合せを適用して，平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮した積雪荷重を組み合わせる。また，風荷重については，「E の数値を算出する方法並びに V_D 及び風力係数を定める件」(平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1454 号)に定められた六ヶ所村の基準風速 34m/s を用いて求める荷重を組み合わせる。

*2：風荷重の影響が大きいと考えられる鉄骨架構及びそれに類する構造物について，組合せを考慮する。



第 3.1-1 図 積雪荷重及び風荷重設定フロー

3.2 変位, 変形の制限

再処理施設として設置される建物・構築物, 機器・配管系の設計に当たっては, 剛構造とすることを原則としており, 地震時にこれらに生じる応力を許容応力値以内に抑えることにより, 変位, 変形に対しては特に制限を設けなくても機能は十分維持されることが考えられる。

しかしながら, 地震により生起される変位, 変形に対し設計上の注意を要する部分については以下のような配慮を行い, 設備の機能維持が十分果たされる設計とする。

(1) 建物間相対変位に対する配慮

異なった施設間を渡る配管系の設計においては, 施設から生じる変位に対して, 十分安全側に算定された建物間相対変位に対し配管ルート, 支持方法又は伸縮継手の採用等でこれを吸収できるように考慮する。

(2) 形状寸法管理に対する配慮

核的制限値の維持に必要な形状寸法管理を行う設備及び複数の機器間の面間距離を核的制限値として設定している設備のうち地震時において発生する変位及び変形を制限する必要がある設備は, これを配慮した設計とする。本方針については「IV-1-1-13 地震時の臨界安全性検討方針」にて説明する。

4. 機能維持

(1) 建物・構築物

「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(1) 建物・構築物」の考え方にに基づき, 建物・構築物における機能維持の方針を以下に示す。

a. 安全機能を有する施設

(a) 閉じ込め機能の維持

閉じ込め機能の維持が要求される施設は, 「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(1)a.(a) 閉じ込め機能の維持」の考え方にに基づき, 地震時及び地震後において, 放射性物質を限定された区域に閉じ込めるため, 安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して, 「3.1 構造強度上の制限」に基づく構造強度を確保することで, 閉じ込め機能が維持できる設計とする。

閉じ込め機能の維持が要求される施設のうち, 鉄筋コンクリート造の施設は, 地震時及び地震後において, 放射性物質が漏えいした場合にその影響の拡大を防止するため, 閉じ込め機能の維持が要求される壁及び床が安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して構造強度を確保することで閉じ込め機能が維持できる設計とする。

また, 閉じ込め機能が要求される壁・床・天井に設置する扉及びハッチ等は, 壁・

床・天井が発生する応力の許容限界を満足していることで、閉じ込め機能を確保できる。

(b) 火災防護機能の維持

火災防護機能の維持が要求される施設は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(1)a.(b) 火災防護機能の維持」の考え方にに基づき、地震時及び地震後において、火災の影響を軽減するため、安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して、「3.1 構造強度上の制限」に基づく構造強度を確保することで、火災防護機能が維持できる設計とする。

(c) 遮蔽機能の維持

遮蔽機能の維持が要求される施設は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(1)a.(c) 遮蔽機能の維持」の考え方にに基づき、地震時及び地震後において、放射線業務従事者の放射線障害防止、再処理施設周辺の空間線量率の低減、居住性の確保及び放射線障害から公衆を守るため、安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して、「3.1 構造強度上の制限」による構造強度を確保し、遮蔽体の形状及び厚さを確保することで、遮蔽機能が維持できる設計とする。

遮蔽機能の維持が要求される施設のうち、鉄筋コンクリート造の施設は、安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して、「3.1 構造強度上の制限」による構造強度を確保し、遮蔽体の形状及び厚さを確保することで、地震後における残留ひずみを小さくし、ひび割れがほぼ閉塞し、貫通するひび割れが直線的に残留しないこととすることで、遮蔽機能が維持できる設計とする。

(d) 支持機能の維持

機器・配管系等の設備を間接的に支持する機能の維持が要求される施設は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(1)a.(d) 支持機能の維持」の考え方にに基づき、地震時及び地震後において、被支持設備が安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して、以下に示すとおり、支持機能が維持できる設計とする。

イ. 建物・構築物(土木構築物以外)の支持機能の維持

建物・構築物の支持機能の維持については、地震動に対して、被支持設備の機能を維持できる構造強度を確保する設計とする。

具体的には、Sクラス設備等の支持機能の維持が要求される建物・構築物が鉄筋コンクリート造の場合は、基準地震動 S_s に対して、耐震壁の最大せん断ひずみが「3.1 構造強度上の制限」による許容限界を超えない設計とすること又は基

礎等を構成する部材に生じる応力若しくはひずみが「3.1 構造強度上の制限」による許容限界を超えない設計とすることで、Sクラス設備等の支持機能が維持できる設計とする。鉄骨造の場合は、基準地震動 S_s に対して、部材に発生する応力が「3.1 構造強度上の制限」による許容限界を超えない設計とすることでSクラス設備等の支持機能が維持できる設計とする。

耐震壁以外の建物・構築物の部位に関しても、耐震壁がせん断ひずみの許容限界を満足している場合は、耐震壁の変形に追従する建物・構築物の部位の健全性も確保されており、支持機能を確保できる。

また、各建物間に生じる地震時相対変位について、各建物が相互に干渉しないよう適切な間隔を設けると同時に、各建物に渡る設備からの反力に対しても十分な構造強度を確保する設計とする。

ロ. 土木構造物の支持機能の維持

Sクラスの機器・配管系の間接支持機能を求められる屋外重要土木構造物については、地震動に対して、構造部材の曲げについては限界層間変形角(層間変形角 1/100)又は終局曲率、せん断についてはせん断耐力を許容限界とする。なお、限界層間変形角、終局曲率及びせん断耐力の許容限界に対しては妥当な安全余裕をもたせることとする。

その他の土木構造物については、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。

(e) 地下水排水機能の維持

地下水排水機能の維持が要求される施設は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(1)a.(e) 地下水排水機能の維持」の考え方にに基づき、地震時及び地震後において、建物・構築物の周囲の地下水を排水するため、安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して、「3.1 構造強度上の制限」に基づく構造強度を確保することで、地下水排水機能が維持できる設計とする。

地下水排水機能の維持が要求される施設である地下水排水設備(サブドレン管、集水管、サブドレンピット及びサブドレンシャフト)については、耐震設計において地下水位の低下を期待する建物・構築物の周囲の地下水を排水するため、基準地震動 S_s による地震力に対して機能が維持できる設計とする。

(f) 廃棄機能の維持

廃棄機能の維持が要求される施設は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(1)a.(f) 廃棄機能の維持」の考え方にに基づき、地震時及び地震後において、気体廃棄物を排気筒より廃棄する又は固体廃棄物を保管廃棄するため、安全機

能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して、「3.1 構造強度上の制限」に基づく構造強度を確保することで、廃棄機能が維持できる設計とする。

(g) 飛来物防護機能の維持

飛来物防護機能の維持が要求される施設は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(1)a.(g) 飛来物防護機能の維持」の考え方にに基づき、地震時及び地震後において、設計竜巻によって発生する設計飛来物による竜巻防護対象施設への影響を防止するため、安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して、「3.1 構造強度上の制限」に基づく構造強度を確保することで、飛来物防護機能が維持できる設計とする。

b. 重大事故等対処施設

重大事故等対処施設の基本方針については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

(2) 機器・配管系

「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(2) 機器・配管系」の考え方にに基づき、機器・配管系における機能維持の方針を以下に示す。

a. 安全機能を有する施設

(a) 動的機能維持

動的機能が要求される設備は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(2)a.(a) 動的機能維持」の考え方にに基づき、地震時及び地震後において、その設備に要求される安全機能を維持するため、安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して、その機能種別により回転機器及び弁について、以下の方法により機能維持を満足する設計とする。

イ. 回転機器及び弁

地震時及び地震後に動作機能の維持が要求される回転機器及び弁については、安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が、加振試験等の既往の研究によって機能維持を確認した加速度(以下「動的機能確認済加速度」という。)以下であること又は応答加速度による解析等により機能維持を満足する設計とする。動的機能確認済加速度を超える場合には、詳細検討により機能維持を満足する設計とする。標準的な機種の動的機能確認済加速度(JEAG4601)を第4-1表に示す。

第4-1表の適用形式を外れる場合は、地震時の応答加速度が地震動を模擬した加振試験又は設備が十分に剛であることを踏まえ、地震動による応答を模擬

した静的荷重試験によって得られる、機能維持を確認した加速度以下であること又は既往知見に基づいた解析により機能維持を満足する設計とする。

具体的な動的機能維持評価について、以下に示す。

(イ) 回転機器(ポンプ, ブロワ類)

地震時及び地震後に動的機能維持を要求されるポンプについては、次のいずれかにより、必要な機能を有することを確認する。

i. 計算による機能維持の評価

静的又は動的解析により地震荷重を求め、軸受に負荷する荷重が、軸受の許容荷重以内であることを確認する。また、その他の必要な機能についても計算により確認する。

ii. 実験による機能維持の評価

地震を模擬した加振試験又は地震時に作用する相当荷重を模擬した静的実験により、機能維持の確認をする。

(ロ) 弁

地震時及び地震後に動的機能維持を要求される弁については、次のいずれかにより、必要な機能を有することを確認する。

i. 計算による機能維持の評価

次のいずれかにより、弁の設計荷重を決める。

(i) 配管系の解析により、弁の最大加速度を求める。

(ii) あらかじめ弁に対して許容設計加速度を定める。

これらのいずれかによって、与えられた設計荷重により、ヨーク、弁本体、ステム等のうち、もっとも機能に影響の強い部分(一般にはボンネット付根部)の応力等が降伏点又は機能維持に必要な限界値を超えないことを確認する。

ii. 実験による機能維持の評価

地震を模擬した加振試験又は地震時に作用する相当荷重を模擬した静的実験により、機能維持の確認をする。

第 4-1 表 動的機能確認済加速度

種別	機種	加速度 確認部位	機能確認済加速度 ($\times 9.8\text{m/s}^2$)		
			水平方向	鉛直方向*1	
横形ポンプ	横形単段遠心式ポンプ	軸位置	3.2 (軸直角方向)	1.0	
	横形多段遠心式ポンプ		1.4 (軸方向)		
電動機	横形ころがり軸受電動機	軸受部	4.7	1.0	
	横形すべり軸受電動機		2.6		
	立形ころがり軸受電動機		2.5		
	立形すべり軸受電動機				
ファン	遠心直結型ファン	メカニカルシールケーシング	2.3	1.0	
	遠心直動型ファン	軸受部			2.6
	軸流式ファン				2.4
冷凍機	ターボ式冷凍機	圧縮機軸受部	2.2	1.0	
	スクリュー式冷凍機	圧縮機部	2.25		
	往復動式冷凍機	シリンダ部	1.9		
非常用 ディーゼル 発電機	高速形ディーゼル機関	機関重心位置	1.1	1.0	
		ガバナ取付位置	1.8*1		
	中速形ディーゼル機関(1)	機関重心位置	1.1		
		ガバナ取付位置	1.8*1		
	中速形ディーゼル機関(2)	機関重心位置	1.7*1		
		ガバナ取付位置	1.8*1		
制御用 空気圧縮機	V形2気筒圧縮機	シリンダ部	2.2	1.0	
	立形単気筒圧縮機				
弁	一般弁	駆動部	6.0	6.0	
	一般弁(逆止弁)				
	ゴムダイヤフラム弁		2.7		
ダンパ	空気作動式ダンパ	ケーシング重心位置	3.6	1.0	
		ベーン取付位置	5.0		
	電動式ダンパ	ケーシング重心位置	3.2		
		ベーン取付位置	3.5		
ブロワ	ルーツ式ブロワ	軸シール (メカニカル)	2.3	1.0	
		軸シール (オイル)	1.2*2	1.0	

(参考文献)

*1 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(H10~H13)」

*2 「ルーツブロアの地震時の動的機能維持評価に関する研究」平成6年12月(軸シール(オイル))

(b) 電氣的機能維持

電氣的機能が要求される設備は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(2)a.(b) 電氣的機能維持」の考え方にに基づき、地震時及び地震後において、その設備に要求される安全機能を維持するため、安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が各々の盤、器具等に対する加振試験等により機能維持を確認した加速度(以下「電氣的機能確認済加速度」という。)以下であること又は解析による最大発生応力が許容応力以下であることにより、機能維持を満足する設計とする。

上記加振試験では、まず、掃引試験により固有振動数を確認する。その後、加振試験を実施し、当該機器が設置される床における加速度以上での動作確認を実施する。又は、実機を模擬した機器を当該機器が設置される床における模擬地震波により加振して、動作確認を実施する。

(c) 閉じ込め機能の維持

閉じ込め機能の維持が要求される設備のうち、グローブボックスは、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「5.2(2)a.(c) 閉じ込め機能の維持」の考え方にに基づき、地震時及び地震後において、グローブボックスに要求される安全機能を維持するため、安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動による応答加速度が樹脂製パネル等に対する加振試験等により機能維持を確認した加速度以下であること又は解析により、機能維持を満足する設計とする。

b. 重大事故等対処施設

重大事故等対処施設の基本方針については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

IV－1－1－9

構造計画，材料選択上の留意点

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 構造計画	1
2.1 建物・構築物	1
2.2 機器・配管系	2
3. 材料の選択	2
3.1 建物・構築物	2
3.2 機器・配管系	3
4. 耐力・強度等に対する制限	3
4.1 建物・構築物	4
4.2 機器・配管系	4
5. 品質管理上の配慮	4
5.1 建物・構築物	4
5.2 機器・配管系	5

1. 概要

再処理施設は、安全性及び信頼性の見地から、通常運転時荷重に対してのみならず、地震時荷重等の短期間に作用する荷重に対して耐えるように設計する必要がある。

これらの設計荷重は、強度設計の立場から、安全側の値として定められているが、重要施設の構造安全性を一層高めるためには、その構造体のダクティリティ*を高めるように設計することが重要である。

本資料は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち、「8. ダクティリティに関する考慮」に基づき、各施設のダクティリティを維持するために必要と考えられる構造計画、材料の選択、耐力・強度等に対する制限及び品質管理上の配慮を各項目別に説明するものである。

なお、構造特性等の違いから施設を建物・構築物と機器・配管系に分けて示す。

注記 *：地震時を含めた荷重に対して、施設に生じる応力値等が、ある値を超えた際に直ちに損傷に至らないこと又は直ちに損傷に至らない能力・特性。

2. 構造計画

2.1 建物・構築物

再処理施設の主要建屋は、主体構造が鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造)の建物である。

構造方式としては、壁構造とし、その床及び壁体は機器の配置を考慮しながらつとめて剛構造体となるよう配置し、鉛直荷重がスムーズに基礎に伝達されるように配慮し構造壁の有効性を高める。

内外壁は放射線遮蔽壁としての機能を要求されることが多く、そのために壁厚も厚く、地震時水平力はこの壁で分担する。

床スラブも壁同様、放射線遮蔽上の考慮と建屋の耐震一体構造化の配慮から厚くするため、このスラブの剛性は大きくなっている。

構造全体としての剛心と重心の偏心によるねじれモーメントができる限り小さくなるように壁の配置及び壁厚を定め、ダクティリティを確保するために最も重要なせん断に対する耐力を増加させるよう十分な配筋を行う。

基礎はべた基礎で上部構造に生じる応力を支持地盤に伝達させるに十分な剛性を持ち、原則として岩盤に支持させる。

また、耐震設計において地下水位の低下を期待する建物・構築物は、周囲の地下水を排出し、基礎スラブ底面レベル以深に地下水位を維持できるよう地下水排水設備(サブドレンポンプ、水位検出器等)を設置する。

再処理施設の構築物(屋外機械基礎を除く)は、主体構造がラーメン構造やトラス構造の鉄骨造であり、基礎は直接基礎又は杭基礎とし、岩盤又は建屋に支持させる。

なお、転倒モーメントの低減等の対策を講じる必要がある場合は、制振効果を持つ

座屈拘束ブレースやオイルダンパーを付加した制振構造とする。

座屈拘束ブレースは、ブレース材として働く中心鋼材を鋼管とコンクリート(モルタル)で拘束し、座屈させずに安定的に塑性化するようにしたブレースである。

オイルダンパーは、シリンダー内に設けた油の流体抵抗を利用し、安定的にエネルギー吸収をするようにした部材である。

2.2 機器・配管系

機器・配管系に対して十分なダクティリティを持たせるために構造及び配置上、以下の点に注意する。

機器・配管系は、構造上、過度な応力集中が生じるような設計は避けるとともに、さらに、製作、施工面から溶接及び加工しやすい構造、配置とし、十分な施工管理を行う。また、熱処理等によりできる限り残留応力を除去する製作法を採用する。

また、疲労累積のレベルをできるだけ低く保つ設計とし、必要な場合には疲労解析を行い、疲労破壊に対して十分な余裕を持つことを確認する。

配管系に関しては、同一経路内で著しく剛性が異なることなく、応力集中が生じないような全体のバランスのとれた配管経路及び支持構造計画を立て、系全体の強度設計の余裕を向上させるものとする。

3. 材料の選択

建物・構築物及び機器・配管系の材料について、ダクティリティを維持するために必要と考えられる方針を示す。

3.1 建物・構築物

建物・構築物に使用される材料は「建築基準法・同施行令」等に準拠し、鉄筋コンクリート材料については「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5N 原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事((社)日本建築学会, 2013 改定)」(以下「JASS 5N」という。), 「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)」等、鉄骨材料は「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)等により選定する。

(1) 鉄筋コンクリート材料についての例

a. セメント

セメントは「JASS 5N」の規定による。

b. 骨材

使用する骨材の品質、粒形、大きさ、粒度等は「JASS 5N」の規定による。

c. 水

コンクリートの練混ぜに使用する水は「JASS 5N」の規定による。

d. 混和材

コンクリートに用いる混和材料としてはコンクリート用フライアッシュ及びコンクリート用化学混和剤等がある。これらの混和材料は「JASS 5N」の規定による。

e. 鉄筋

鉄筋は「JIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)」に適合するものを使用する。

(2) 鉄骨材料についての例

使用する鉄骨は「建築基準法第68条の26第1項」及び「JIS」に適合するものを使用する。また、鉄骨の内、座屈拘束ブレースは日本建築センターが発行する「認定書(工法等)」にて保証されているものを使用する。

3.2 機器・配管系

機器・配管系に使用される構造材料は、安全運転の見地から信頼性の高いものが必要である。

したがって、「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501号、最終改正平成15年7月29日経済産業省告示第277号)、JSME S NC1等に示されるもの及び化学プラント、火力プラントや国内外の原子力プラントにおいて十分な使用実績があり、かつ、その材料特性が十分把握されているものを使用する。

機器・配管系に使用される材料の鋼種は、原則として規格・基準に示される炭素鋼及び低合金鋼(この2つを総称して「フェライト鋼」と呼ぶ。)、オーステナイト系ステンレス鋼及び非鉄金属を用いる。このうちフェライト鋼については、使用条件に対して脆性破壊防止の観点から延性を確保できるよう必要な確認を行う。

確認に当たって特に考慮すべき事項を以下に示す。

- (1) 均質な組成と機械的性質を持ち、強度上有意な影響を及ぼす可能性のある欠陥がない材料を使用する。
- (2) 使用温度及び供用期間中に対し、著しい材料強度特性、破壊靱性の低下が生じにくい材料を使用する。
- (3) 素材として優れた特性を有するとともに、溶接施工及び成形加工においても、その優れた特性を持つ材料を使用する。
- (4) 溶接材料は、溶接継手部が母材と同等の性能が得られるよう選定する。
- (5) 冷却材等に対する耐食性の良い材料を使用する。

4. 耐力・強度等に対する制限

建物・構築物及び機器・配管系の強度設計に関しては、通常時の荷重に対してのみならず、地震時荷重等のように短時間に作用する荷重に対して十分な耐力・強度及びダクティリティを有するように考慮する。

以下にその内容を示す。

4.1 建物・構築物

建物・構築物の強度設計に関する基準、規格等としては「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)」,
「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
制定)」等があり、これらの規格・基準に準拠する。

4.2 機器・配管系

機器・配管系の構造強度及び設計においては、JSME S NC1, ASME「Boiler and Pressure
Vessel Code」等を準用する。

以下、機器・配管系のダクティリティを維持するために必要な破壊防止の基本的考え
方を示す。

- (1) 脆性破壊が生じないように、十分な靱性を有する材料を選定する。
- (2) 延性破壊又は疲労破壊が生じないように「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」
に基づき応力制限を行うとともに、必要に応じて疲労解析を行う。
- (3) 座屈現象が生じないように、発生荷重を許容座屈荷重以下に制限する。
- (4) クリープに関しては、使用温度において供用期間中に支障が生じないように材料
を選定する。
- (5) 応力腐食割れが生じないように、水質管理、材料選定及び残留応力の低減等の配慮
を行う。

5. 品質管理上の配慮

建物・構築物及び機器・配管系のダクティリティを維持するためには前項で示したよ
うに構造計画上の配慮、材料の選択及び耐力・強度等に対する制限に留意するととも
に、設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に基づき品質管理を
十分に行う。

以下に建物・構築物及び機器・配管系について、計画、設計した耐力・強度等が得ら
れるように、品質管理上特に留意すべき事項を示す。

5.1 建物・構築物

建物・構築物に対する品質管理は「JASS 5N」等に準拠するが、ダクティリティを保
証する意味で特に留意する項目を以下に示す。

- (1) 材料管理
セメント、水、骨材、鉄筋、鉄骨等が規定の仕様を満たしていることを確認する。

- (2) 配筋管理
配筋が設計図書及び仕様書どおりであることを確認する。
- (3) 鉄骨等の溶接管理
規定どおりに溶接されていることを確認する。
- (4) 調合管理
規定どおりに調合されていることを確認する。
- (5) 打込み、養生管理
規定及び仕様書どおり打込み及び養生が行われていることを確認する。
- (6) 強度管理
設計した強度等が得られていることを確認するため、規定等に従って試験し管理する。

5.2 機器・配管系

機器・配管系に対する品質管理は、JSME S NC1, ASME「Boiler and Pressure Vessel Code」等に準拠するが、ダクティリティを保証する意味で特に留意する項目を次に示す。

- (1) 材料管理
素材及び溶接材料について設計仕様書等に示すものが使用されていることを確認する。
- (2) 強度管理
素材及び溶接部の試験片による強度、耐圧、漏えい及び振動試験によって確認する。
- (3) 製作・据付管理
設計仕様書、設計図書等に示すとおり製作及び据付けが行われていることを確認する。
- (4) 保守・点検
据付け後も定期事業者検査等必要な管理を行う。

IV－1－1－10

機器の耐震支持方針

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 機器の耐震設計	1
2.1 基本原則	1
3. 支持構造物の設計手順	2
3.1 設計手順	2
4. 支持構造物及び基礎の設計	4
4.1 支持構造物の設計	4
4.2 埋込金物の設計	5
4.3 基礎の設計	8
4.4 機器の支持方法	9
5. その他特に考慮すべき事項	15

1. 概要

機器の耐震設計を行う場合、基本設計条件(耐震重要度、設計温度、圧力、動的・静的機器等)、再処理施設固有の環境条件(地震、風、雪、気温等)、形状、設置場所等を考慮して各々に適した支持条件(拘束方向、支持反力、相対変位等)を決め、支持構造物を選定する必要がある。

また、現地施工性や機器等の運転操作・保守点検の際に支障とならないこと等についても配慮し設計する。

本資料は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「9. 機器・配管系の支持方針について」に基づき、個別に設計する機器の支持方法及び支持構造物の耐震設計方針を説明するものである。

2. 機器の支持構造物

2.1 基本原則

機器の耐震支持方針は下記によるものとする。

- (1) 重要な機器は岩盤上に設けた強固な基礎又は岩盤により支持され十分耐震性を有する建物・構築物内の基礎上に設置する。
- (2) 支持構造物を含め十分剛構造とすることで建物・構築物との共振を防止する。
- (3) 剛性を十分に確保できない場合は、機器系の振動特性に応じた地震応答解析により、応力評価に必要な荷重等を算定し、その荷重等に耐える設計とする。
- (4) 重心位置を低くおさえる。
- (5) 配管反力をできる限り機器にもたせない構造とする。
- (6) 偏心荷重を避ける。
- (7) 高温機器は熱膨張を拘束しない構造とする。
- (8) 動的機能が要求されるものについては地震時に機能を喪失しない構造とする。
- (9) 内部構造物については容器との相互作用を考慮した構造とする。
- (10) 建物・構築物内の基礎上に固定されていない移動式設備については、強固なガーダに設置し、転倒等による落下を防止するための措置を講じる。
- (11) 支持架構上に設置される機器については、原則として架構を十分剛に設計する。剛ではない場合は、架構の剛性を考慮した地震荷重等に耐える設計とするとともに、剛ではない架構に設置される機器については、架構の剛性を考慮した地震応答解析を行う。解析に当たっては、設計用床応答曲線又は時刻歴応答波を用いて耐震性の確認を行うものとし、そのうち時刻歴応答波については、実機の挙動をより模擬する場合に用いる。

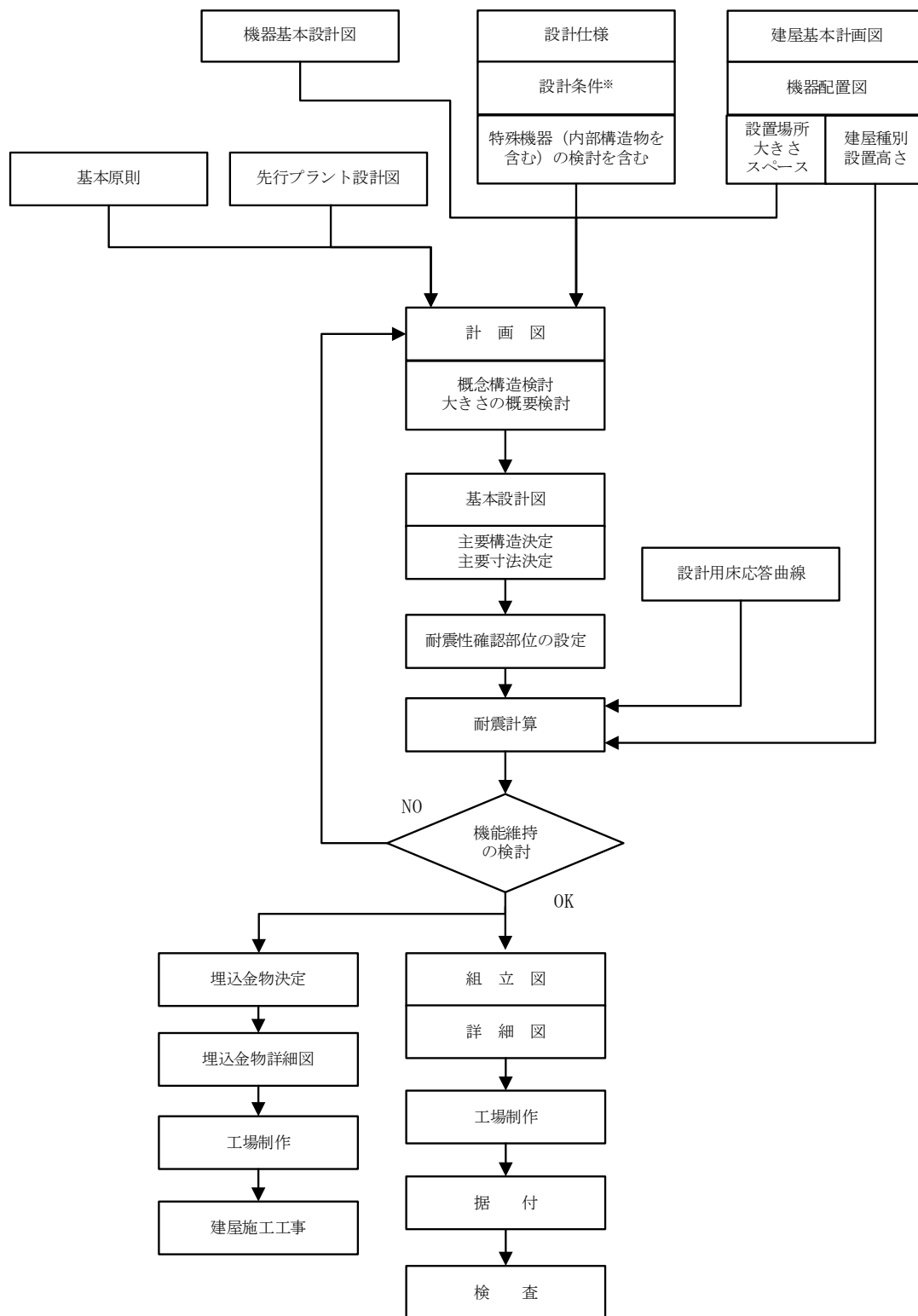
3. 支持構造物の設計手順

3.1 設計手順

機器類の配置及び構造計画に際しては、建物・構築物、配管、ダクト等機器類以外の設備との関連、設置場所の環境条件、現地施工性等の関連を十分考慮して総合的な調整を行い、機器類の特性、運転操作及び保守点検の際に支障とならないこと等についての配慮を十分加味した耐震設計を行うよう考慮する。

設計手順を第 3.1-1 図に示す。

支持構造物の設計は、建物・構築物基本計画、機器の基本設計条件等から配置設計を行い、支持する機器及び配管の耐震解析並びに機能維持の検討により強度及び支持機能を確認し、詳細設計を行う。このとき、高温機器については、熱膨張解析による熱膨張変位を拘束しない設計とするよう配慮する。



※環境条件、現地施工性及び運転操作・保守点検時の配慮含む。

第 3.1-1 図 機器支持構造物設計フロー

4. 支持構造物及び基礎の設計

4.1 支持構造物の設計

(1) 設計方針

支持構造物の設計は、機器を剛に支持することを原則とし、機器の重心位置をできる限り低くするとともに、偏心荷重をおさえるよう設計する。

また、熱膨張変位の大きいものについては、その変位を拘束することなく、自重、地震荷重等に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。

なお、移動式設備の設計は、強固なガーダに設置し、レールからの転倒等による落下を防止するよう設計する。

(2) 荷重条件

支持構造物設計に当たっては機器の自重、積載荷重、運転荷重等通常時荷重の他に、地震時荷重及び事故時荷重を考慮する。

また、屋外機器については積雪荷重及び風荷重の屋外特有の荷重を考慮する。

荷重の種類及び組合せについては、「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。

(3) 種類及び選定

支持構造物は大別して、機能材と構造材とに分け設計を行い、下記に従い選定する。

a. 機能材

耐圧母材の機能維持に必須のもので、母材に直接接合されており構造物境界が明瞭でなく、当該支持構造材の部分的損傷が直接母材の機能低下をもたらすおそれのある重要なものに使用する。

また、部材については、容器と同等の応力算定を行い、十分な強度を有するよう設計する。

(代表例) 容器の支持構造物取付用ラグ、ブラケット等

b. 構造材

当該支持構造体が単に耐圧母材を支持することのみを目的とするものであり、当該材と母材との構造物境界が明瞭で、当該材の部分的損傷は直接母材の機能低下をもたらさないようなものに使用する。

また、部材については、鋼構造設計規準等に準拠して設計する。

(代表例) 支持脚、支持柱、支持架構、ボルト、スナバ

4.2 埋込金物の設計

(1) 設計方針

機器の埋込金物は、支持構造物から加わる荷重を基礎に伝え、支持構造物と一体となって支持機能を満たすように設計する。

埋込金物の選定は、機器の支持方法、支持荷重及び配置を考慮して行う。このとき、定着部は、原則としてボルトの限界引き抜き力に対して、コンクリート設計基準強度及びせん断力算定断面積による引き抜き耐力が上回るよう埋込深さを算定することで、基礎ボルトに対して十分な余裕を持つように設計する。

(2) 荷重条件

埋込金物の設計は、機器から伝わる荷重に対し、その荷重成分の組合せを考慮して行う。荷重の種類及び組合せについては、「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。

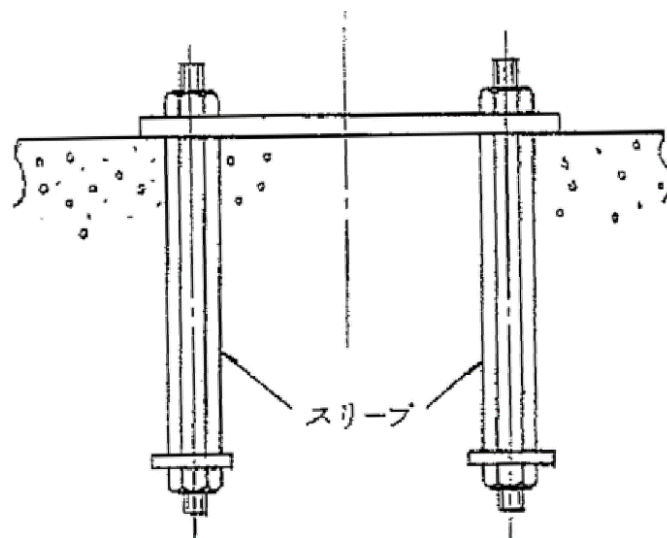
(3) 種類及び選定

埋込金物には下記の種類があり，それぞれ使用用途に合わせて選定する。

a. 基礎ボルト形式(スリーブ付)

タンク，ポンプ等，基礎ボルト本数が多く，高い据付け精度が必要な機器に使用する。

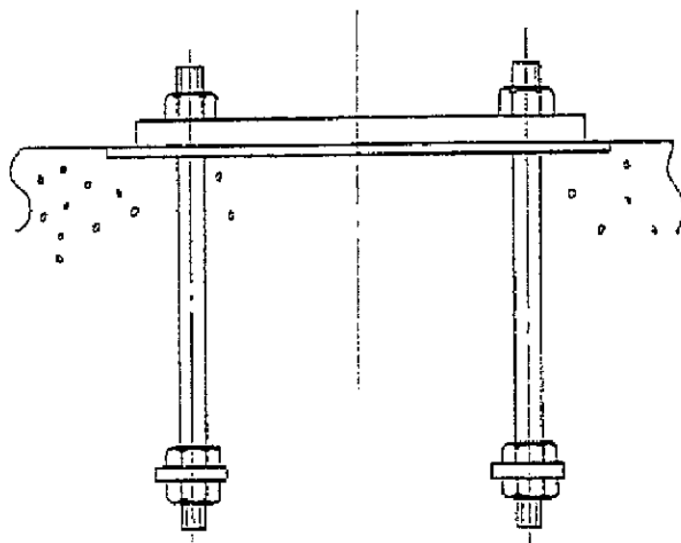
(代表例)貯槽



b. 基礎ボルト形式(スリーブ無し)

基礎ボルト本数が少ない機器の支持構造物，あるいは高い据付け精度が必要でない機器，タンク等に多く使用する。

(代表例)ポンプ

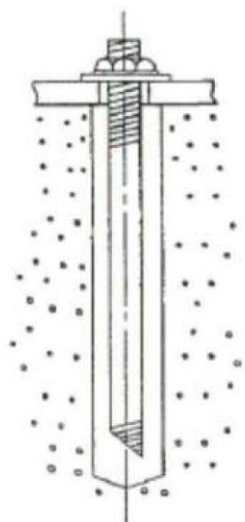


c. 後打アンカ

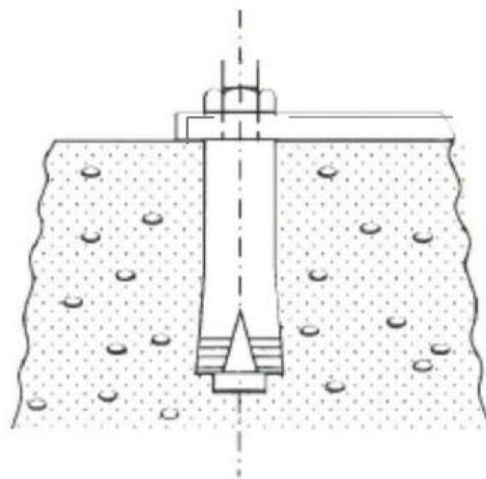
打設後のコンクリートに穿孔機で孔をあけて設置するもので、ケミカルアンカ又はメカニカルアンカを適用する。ただし、ケミカルアンカは、要求される支持機能が維持できる温度条件で使用する。メカニカルアンカは振動が大きい箇所に使用しない。

後打アンカの設計は、JEAG4601・補-1984 又は「各種合成構造設計指針・同解説」((社)日本建築学会, 2010 改定)に基づき設計する。また、アンカメーカーが定める施工要領に従い設置する。

(代表例)凝縮器



ケミカルアンカ



メカニカルアンカ

4.3 基礎の設計

(1) 設計方針

機器の基礎は、支持構造物から加わる自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。基礎の選定は、機器の支持方法、支持荷重及び配置を考慮して行う。

(2) 荷重条件

基礎の設計は、機器から伝わる荷重に対し、荷重成分の組合せを考慮して行う。

荷重の種類及び組合せについては、「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。

(3) 種類及び選定

基礎は機器の種類及び設置場所により、下記に従い選定する。

a. 屋内の基礎

屋内に設置される機器の支持構造物は、建屋の床壁あるいは天井を基礎として設置される。したがって建屋設計に際しては、これら機器からの荷重を十分考慮した堅固な鉄筋コンクリート造とする。

機器を床に設置する場合、一般に基礎は水はけをよくするため、かさ上げする。支持構造物は、鉄筋コンクリート造に十分深く埋め込んだ基礎ボルトにより基礎に固定する。

機器を壁あるいは天井から支持する場合は、一般にあらかじめ壁あるいは天井の鉄筋コンクリート造に埋込金物を埋め込み、支持構造物を溶接あるいはボルトにより固定する。

b. 屋外の基礎

屋外に設置される機器は岩盤上の鉄筋コンクリート造上に設置される。

基礎は基礎自身の自重及び地震荷重の他に基礎上に設置される機器からの通常時荷重、地震時荷重、積雪荷重及び風荷重を考慮して十分強固であるよう設計する。

機器支持構造物は一般に基礎中に埋め込んだ基礎ボルトにより固定する。

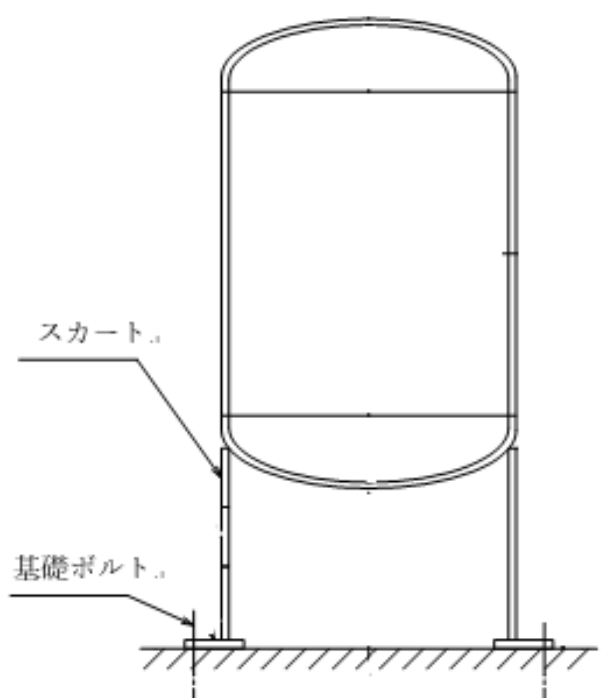
4.4 機器の支持方法

(1) たて置の機器

a. スカートによる支持

スカートはその外周下端に取り付けられたリブ及びベースプレートを通じて基礎ボルトにより基礎に固定する。スカート剛性及び基礎ボルトサイズは、容器重量及び地震力による転倒モーメント等に対し十分な強度を有する設計とする。

この形式の支持構造はたて型のタンク類で比較的容量が大きいものに採用する。
(代表例)貯槽

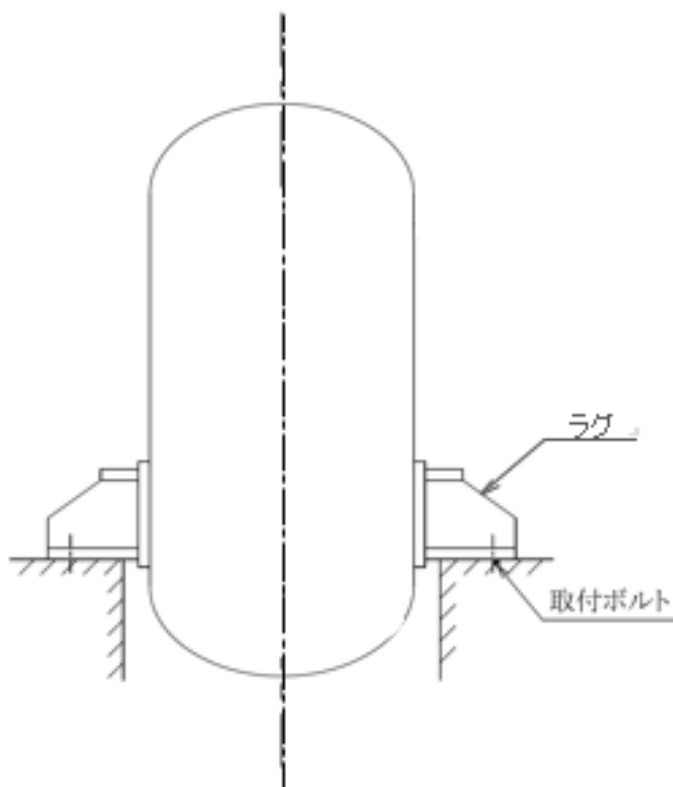


b. ラグによる支持

下図の様に機器本体に取り付けられたラグにより支持する形式のものである。この形式は機器本体の半径方向の熱膨張を自由にし、円周方向及び鉛直方向のラグ剛性で支持するものとする。

この形式の支持構造は熱膨張を拘束しない機器に採用する。

(代表例)ポット類

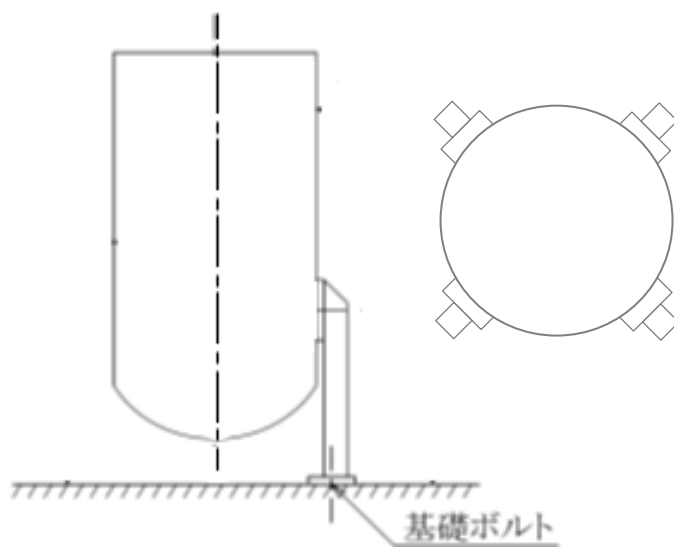


c. 支持脚による支持

下図のとおり，形鋼を胴周囲対角線上の4箇所に取り付けベースプレート为基础ボルト又は溶接により基礎に固定する。脚剛性及び基礎ボルトサイズは，容器重量及び地震力による転倒モーメント等に対し十分な強度を有する設計とする。

この形式の支持構造は比較的軽中量のタンクに採用する。

(代表例)膨張槽

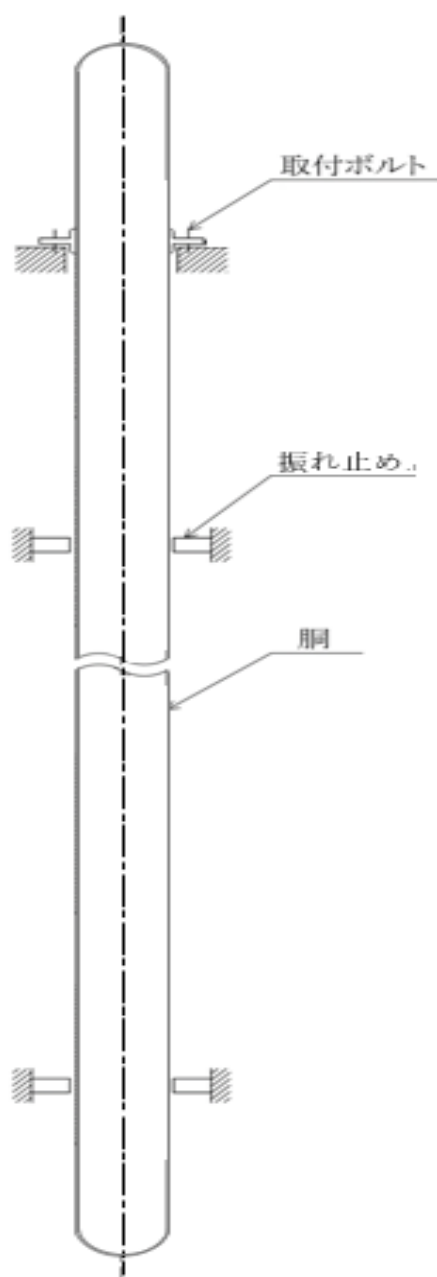


d. 振れ止めによる支持

下図の様に長いたて形の容器は、固定部だけでなく、中間部にも振れ止めを設ける設計とする。振れ止めは、振れ止め部の地震荷重に対し、十分な強度を有する設計とする。

この形式の支持構造は、胴部がたてに長い容器等に採用する。

(代表例) 洗浄塔



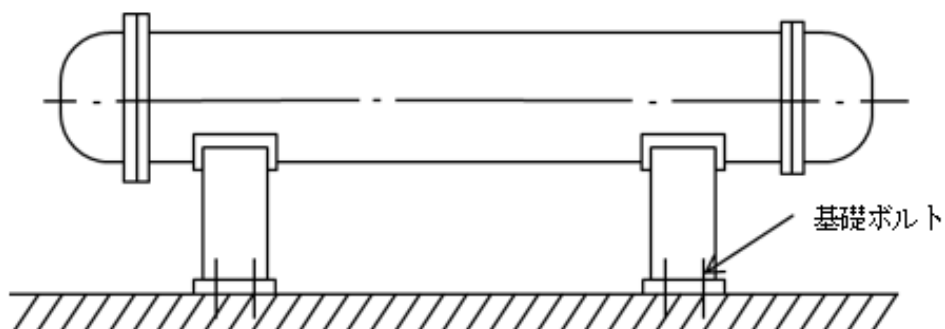
(2) 横置の機器

a. 支持脚による支持

支持脚は鋼板製の溶接構造とし、多数の基礎ボルトで基礎に固定する。支持脚は十分な剛性及び強度を持たせ、基礎ボルトは、地震力による転倒モーメント等に対し十分な強度を有する設計とする。

この形式の支持構造は容量の大きい横置の熱交換器、タンク類に採用する。

(代表例) 貯槽

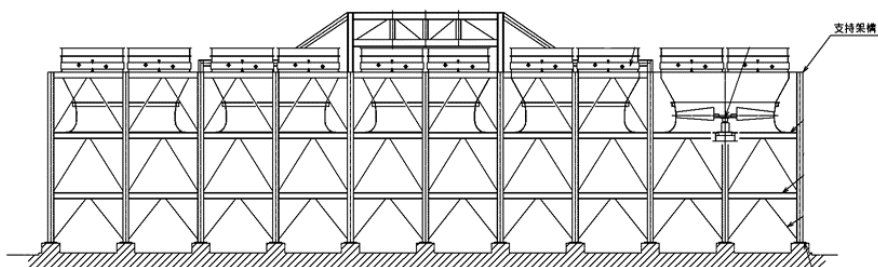


b. 支持架構による支持

支持架構は、柱材、はり材、ブレース等により構成し、これらを多数の基礎ボルトで基礎に固定する。支持架構は十分な剛性及び強度を持たせ、基礎ボルトは地震力による転倒モーメントに対し十分な強度を有する設計とする。

この形式の支持構造は、複雑な形状の設備に採用する。

(代表例) 冷却塔



(3) 内部構造物

a. 熱交換器

熱交換器は、シェル&チューブ形とプレート形に分類される。シェル&チューブ形の伝熱管は、U字管式のものや直管式のものがあり、いずれもじゃま板によって伝熱管を剛に支持し、地震及び流体による振動を防止する。またプレート形の伝熱板は締付ボルトにて側板に固定することで、伝熱板の地震及び流体による振動を防止する。

b. タンク類

タンク類でその内部にスプレインズル、冷却コイル、加熱コイル等が設けられるものについては、それらを機器本体からのサポートにより取り付ける。

(4) 移動式設備

建物・構築物内の基礎上に固定されていない移動式設備については、ガーダに設置しており、建物に固定するレールからの転倒による落下を防止するための措置を講じる。

5. その他特に考慮すべき事項

(1) 機器と配管の相対変位に対する考慮

機器と配管との相対変位に対しては、配管側のフレキシビリティでできる限り変位を吸収することとし、機器側管台部又は支持構造物に過大な反力を生じさせないように配管側のサポート設計において考慮する。

(2) 動的機器の支持に対する考慮

ポンプ、ファン等の動的機器に対しては地震力の他に機器の振動を考慮して支持構造物の強度設計を行う。

また、振動による軸芯のずれを起こさないよう、据付台の基礎へのグラウト固定、取付ボルトの回り止め等の処置を行う。

(3) 建物・構築物との共振の防止

支持に当たっては据付場所に応じ、建物・構築物の共振領域からできるだけ外れた固有振動数を持つよう考慮する。また、共振領域近くで設計する場合は地震応答に対して十分な強度余裕を持つようにする。

(4) 波及的影響の防止

耐震重要度分類における下位クラスの機器の破損によって上位クラスの機器に波及的影響を及ぼすことがないように配置等を考慮して設計するが、波及的影響が考えられる場合には、下位クラス機器の支持構造物は上位クラスに適用される地震動に対して設計する。

(5) 材料の選定

材料選定に当たっては、使用条件下における強度に配慮し、十分な使用実績があり、材料特性が把握された安全上信頼性の高いものを使用する。

また、「IV-1-1-9 構造計画，材料選択上の留意点」の「3. 材料の選択」に基づき、ダクティリティを持つよう配慮する。

IV－1－1－11

配管系の耐震支持方針

IV-1-1-11-1
配管の耐震支持方針

目 次

	ページ
1. 配管の耐震支持方針	1
1.1 概要	1
1.2 配管の設計手順	1
1.2.1 基本原則	1
1.2.2 配管及び支持構造物の設計手順	1
1.3 配管の設計	4
1.3.1 基本方針	4
1.3.1.1 重要度による設計方針	4
1.3.1.2 配管の設計において考慮すべき事項	6
1.3.2 多質点系はりモデルを用いた評価方法	7
1.3.3 標準支持間隔を用いた評価方法	8
1.3.3.1 直管部の支持間隔	10
1.3.3.1.1 解析モデル	10
1.3.3.1.2 解析方法	10
1.3.3.1.3 解析条件	10
1.3.3.1.4 解析結果及び支持方針	12
1.3.3.2 曲がり部の支持間隔	13
1.3.3.2.1 解析モデル	13
1.3.3.2.2 解析条件及び解析方法	13
1.3.3.2.3 解析結果及び支持方針	14
1.3.3.3 集中質量部の支持間隔	16
1.3.3.3.1 解析モデル	16
1.3.3.3.2 解析条件及び解析方法	16
1.3.3.3.3 解析結果及び支持方針	17
1.3.3.4 分岐部の支持間隔	19
1.3.3.4.1 解析モデル	19
1.3.3.4.2 解析条件及び解析方法	19
1.3.3.4.3 解析結果及び支持方針	20
1.3.3.5 Z形部の支持間隔	22
1.3.3.5.1 解析モデル	22
1.3.3.5.2 解析条件及び解析方法	22
1.3.3.5.3 解析結果及び支持方針	23

1.3.3.6	門形部の支持間隔	26
1.3.3.6.1	解析モデル	26
1.3.3.6.2	解析条件及び解析方法	26
1.3.3.6.3	解析結果及び支持方針	27
1.3.3.7	分岐+曲がり部の支持間隔	28
1.3.3.7.1	解析モデル	28
1.3.3.7.2	解析条件及び解析方法	29
1.3.3.7.3	解析結果及び支持方針	29
1.3.3.8	支持点の設定方法	31
1.3.3.8.1	直管部標準支持間隔の選定と各要素の支持間隔	31
1.3.3.8.2	各要素の評価方向	31
1.3.3.8.3	支持点の設定方法及び手順	32
1.3.3.9	支持点を設定する上での考慮事項	39
1.3.3.9.1	分岐部	39
1.3.3.9.2	機器との接続部	40
1.3.3.9.3	建物・構築物の相対変位	40
1.3.3.9.4	弁	41
1.3.3.9.5	建屋階層	41
1.3.3.10	設計上の処置方法	39
2.	支持構造物の設計	42
2.1	概要	42
2.2	設計の基本方針	42
2.2.1	設計方針	42
2.2.2	荷重条件	42
2.2.3	種類及び選定	47
2.2.4	支持構造物の設計において考慮すべき事項	51
2.3	支持装置の設計	51
2.3.1	概要	51
2.3.2	支持装置の選定	51
2.3.3	支持装置の使用材料	56
2.3.4	支持装置の強度及び耐震評価方法	56
2.3.4.1	定格荷重	56
2.3.4.2	支持装置の強度計算式	56
2.3.4.2.1	記号の定義	56
2.3.4.2.2	強度計算式	66

2.4	支持架構及び付属部品の設計	98
2.4.1	概要	98
2.4.2	設計方針	99
2.4.3	荷重条件	99
2.4.4	種類及び選定	99
2.4.5	支持架構及び付属部品の選定	102
2.4.6	支持架構及び付属部品の使用材料	109
2.4.7	支持架構及び付属部品の強度及び耐震評価方法	109
2.5	埋込金物の設計	130
2.5.1	概要	130
2.5.2	埋込金物の設計	132
2.5.3	基礎の設計	132
2.5.4	埋込金物の選定	132
2.5.5	埋込金物の強度及び耐震評価方法	134
3.	耐震評価結果	142
3.1	支持構造物の耐震評価結果	142
3.2	支持構造物の基本形状の耐震計算結果	211
3.2.1	支持構造物の耐震計算結果	211
3.2.2	個別の処置方法	211
4.	その他の考慮事項	227

1. 配管の耐震支持方針

1.1 概要

本方針は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「9. 機器・配管系の支持方針について」に基づき、再処理施設の配管及び標準化された支持構造物を用いた設計について、耐震設計上十分安全であるように考慮すべき事項を定めたものである。

1.2 配管の設計手順

1.2.1 基本原則

配管の耐震支持方針は下記によるものとする。

- (1) 支持構造物は、剛な床、壁面等から支持することとする。
- (2) 支持構造物を含め建物・構築物との共振を防止する。
- (3) 架台はり、内部鉄骨及びその他の設備から支持する場合は、支持部剛性、支持構造物の剛性を連成して設計する。なお、剛ではない設備から支持構造物を支持する場合、配管は共振を避けるため剛性を十分に確保した設計とする。
- (4) 支持構造物は、拘束方向の支持点荷重に対して十分な強度があり、かつ剛性を有するものを選定する。
- (5) 機器管台に接続される配管については、機器管台の許容荷重を超えないように支持構造物の設計を行う。
- (6) 高温となる配管については、熱膨張変位を過度に拘束しない設計とする。
- (7) 熱膨張変位を過度に拘束しないために、配管系の剛性を十分に確保できない場合は、配管系の振動特性に応じた地震応答解析により必要な荷重等を算定し、その荷重等に耐える設計とする。
- (8) 地震時の建屋間相対変位を考慮する場所については、その変位に対して十分耐える設計とする。
- (9) 水撃現象が生じる可能性のある場所については、その荷重に十分耐える設計とする。

1.2.2 配管及び支持構造物の設計手順

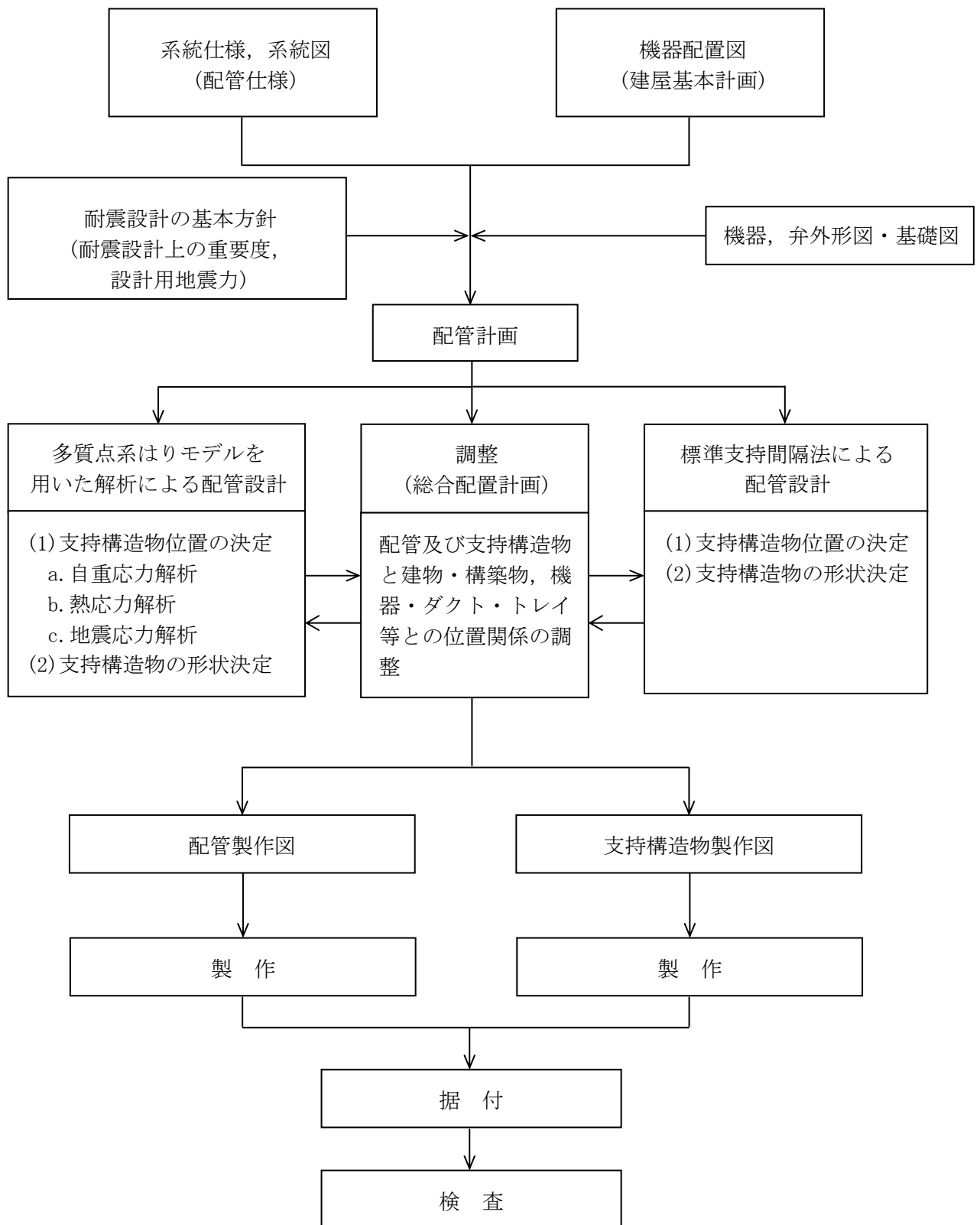
配管経路は建屋形状、機器配置計画とともに系統の運転条件、機器等への接近性、保守点検性の確保を考慮した上、配管の熱膨張による変位の吸収、耐震設計上の重要度に応じた耐震性の確保に関し最適設計となるよう配置を決定する。また、この際、配管内にドレンが溜まったり、エアポケットが生じたりしないようにするとともに、水撃現象の生じる可能性のあるものについては十分に配慮するものとする。

地震による建屋間等相対変位を考慮する必要のある場所に配置されるものについては、その変位による変形に対して十分耐えられるようにし、また、ポンプ、容器等のノズルに対する配管反力が過大とならないよう併せて考慮する。

以上を考慮の上決定された配管経路について，多質点系はりモデル(3次元はりモデル)による解析又は標準支持間隔法により配管及び支持構造物の設計を行う。

支持構造物は，標準化された製品の中から，配管から受ける荷重に対して十分な強度があるものを選定する。

設計手順を第1.2.2-1図に示す。



第1.2.2-1図 配管支持構造物設計フロー

1.3 配管の設計

1.3.1 基本方針

1.3.1.1 重要度による設計方針

配管は設備の重要度，口径及び最高使用温度により，第1.3.1.1-1表のように分類して設計を行う。ただし，第1.3.1.1-1表以外の確認方法についても，その妥当性が確認できる範囲において採用するものとする。また，設計及び工事の計画の申請範囲における解析方法の適用範囲を第1.3.1.1-2表に示す。

第1.3.1.1-1表 配管の重要度による解析方法

耐震 重要度	配管分類		多質点系はりモデルを 用いた評価方法* ¹	標準支持間隔を 用いた評価方法* ³
	口径	最高使用温度		
S	100A以上	151℃以上	○* ²	—
		151℃未満	—	○
	80A以下	151℃以上	—	○
		151℃未満	—	○
B	100A以上	151℃以上	—	○
		151℃未満	—	○
	80A以下	151℃以上	—	○
		151℃未満	—	○
C	100A以上	151℃以上	—	○
		151℃未満	—	○
	80A以下	151℃以上	—	○
		151℃未満	—	○

記号○印：原則として適用する解析方法

注記 *1：耐震重要度Sクラス及びBクラスの配管で多質点系はりモデルによる解析を行い、配管系の1次固有周期が0.05秒を超えた場合は、動的解析及び静的解析を実施する。

*2：複数の配管が近接して配置され、代表計算にて確認を行う場合には、配管の仕様条件が同等であることを確認した上で確認する。

*3：標準支持間隔法は、多質点系はりモデルによる解析にて代行することができる。

重大事故等対処施設の配管の重要度による解析方法については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

第1.3.1.1-2表 解析方法の適用範囲

施設区分	設備又は系	多質点系はりモデルを用いた評価方法	標準支持間隔を用いた評価方法
その他再処理設備の附属施設	安全冷却水系	—	○

その他の施設の解析方法の適用範囲については、当該施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

配管の耐震評価は、「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」の「2.2 (2) 解析方法及び解析モデル」に示す解析方法及び解析モデルである、標準支持間隔を用いた評価方法又は多質点系はりモデルを用いた評価方法を適用して行う。

本基本方針では、標準支持間隔を用いた評価方法に適用する計算式を示し、多質点系はりモデルを用いた評価方法に適用する計算式については「IV-1-2-2 配管系の耐震性に関する計算書作成の基本方針」に示す。

1.3.1.2 配管の設計において考慮すべき事項

(1) 配管の分岐部

大口径配管からの分岐管については、原則大口径配管の近傍を支持する。ただし、大口径配管の熱膨張及び地震による変位が大きい場合には、分岐部及び分岐管に過大な応力を発生させないようにフレキシビリティを持たせた支持をする。

(2) 配管と機器の接続部

機器管台に加わる配管からの反力が許容反力以内となるように配管経路及び支持方法を決定する。

(3) 異なる建屋、構築物間を結ぶ配管

異なる建屋、構築物間を結ぶ配管については、建屋、構築物間の相対変位を吸収できるように、配管にフレキシビリティを持たせた構造又はフレキシブルジョイントを設ける等の配慮を行い、過大な応力を発生させない設計とする。

(4) 弁

配管の途中に弁等の集中荷重がかかる部分については、この集中荷重にできる限り近い部分を支持し、特に駆動装置付きの弁は偏心荷重を考慮して、必要に応じて弁本体を支持することにより過大な応力が生じないようにする。弁は、発生応力が配管より小さくなるよう配管よりも厚肉構造とする。

(5) 屋外配管

主要な配管は岩盤で支持したダクト構造内に配置し，建屋内配管と同様の耐震設計とする。

(6) 振動

配管の支持方法及び支持点は，回転機器等の振動あるいは内部流体の乱れによる配管振動を生じないように考慮して決定する。

(7) 耐震重要度が異なる配管との接続部

耐震重要度Sクラス又はBクラスの配管について，それぞれ下位のクラスに属する配管と弁等を境界として接続され，境界となる弁等が耐震支持されていない場合には，その影響を考慮し原則として境界以降第一番目の耐震上有効な軸直角方向拘束点までを耐震重要度Sクラス又はBクラスの配管と同様に扱い設計を行う。

(8) 高温配管

最高使用温度が151℃以上であり，口径が100A以上の配管は，熱膨張による応力を低減するために一般に柔に設計する必要がある。また，耐震上の要求からは，剛に設計する必要がある。したがって，配管設計は双方の均衡をとった設計とする必要があり，支持位置及び支持条件を決めるに当たっては，原則として次のような事項を考慮し，地震及び熱膨張による応力の制限を満足する設計を行う。

- a. 自重を支持するために，あるいは耐震上剛性を高めるために，配管を拘束する場合には，配管の熱膨張による変位が少ない箇所にアンカサポート又はレストレイント等を設けるものとする。
- b. 配管の熱膨張による変位がある特定の方向に大きい場合であって，その他の方向に上記a.と同じ理由によって拘束する必要がある場合は，熱膨張による変位方向を拘束せず，目的とする方向を拘束するガイド等を設けるものとする。
- c. 熱膨張による鉛直方向変位が大きい箇所で，配管の自重を支持する必要がある場合は，スプリングハンガを用いる。
- d. 熱膨張による変位が大きい方向を，耐震上の要求から拘束する場合はスナバを用いる。

1.3.2 多質点系はりモデルを用いた評価方法

多質点系はりモデルを用いた評価方法では，原則として固定点から固定点までを独立した1つのブロックとして，地震荷重，自重，熱荷重等により配管に生じる応力が許容応力以下となるように配管経路及び支持方法を定める。

その一例を以下に示す。

はじめに仮のアンカサポート，レストレイント位置を定めて熱応力解析を行い，必要に応じてアンカサポート，レストレイント位置，個数等の変更あるいは配管経路の見直しを行い，配管に生じる応力が許容応力以下となるようにする。次に，地震応力解析を行い，必要に応じてレストレイント位置，個数等の変更あるいはスナバの追加により，配管に生じる応力が許容応力以下となるようにする。この際，自重応力の確認もあわせて実施し，必要に応じてハンガの追加を検討する。

1.3.3 標準支持間隔を用いた評価方法

標準支持間隔法による配管の耐震計算は，配管を直管部，曲がり部，集中質量部，分岐部，Z形部，門形部及び分岐+曲がり部の各要素に分類し，要素ごとに許容値を満足する最大の支持間隔を算出する。

直管部については，各建屋における地震時の応答解析結果に基づき，配管に生じる応力が許容応力以下となるように最大の支持間隔を求め，これを直管部に対する標準支持間隔とする。配管の直管部は，この標準支持間隔以内で支持することにより耐震性を確保する。

直管部の標準支持間隔算出に当たっては，配管仕様，建屋，階層の区分及び減衰定数ごとに，解析条件を満足する支持間隔をそれぞれ計算し求める。

配管の曲がり部，集中質量部，分岐部，Z形部，門形部及び分岐+曲がり部については，直管部と同等以上の耐震性を有するように，それぞれ直管部の標準支持間隔に対する支持間隔比を求め，各要素の支持間隔を算出する。配管の曲がり部，集中質量部，分岐部，Z形部，門形部及び分岐+曲がり部については，各要素の支持間隔以内で支持することにより耐震性を確保する。

多質点系はりモデルを用いた評価方法では，これらの部位に対しては応力係数を考慮しているが，標準支持間隔法では支持間隔比を考慮することにより，多質点系はりモデルを用いた評価方法より保守的な評価となるようにする。

複数階層を跨る配管を評価する場合は，配管が跨る上層階と下層階の境界となるサポートまでを考慮し，その境界となるサポートで挟まれた範囲の支持間隔をすべて抽出した上で，最も短いものを適用して評価を行う。

剛ではない設備のうち，グローブボックスに設置されるグローブボックス内配管については，配管が剛となるように支持間隔を設定し，共振しない設計とする。

セル，グローブボックス及びこれらと同等の閉じ込め機能を有する施設のうち二重配管については，標準支持間隔法を適用して設計を行う。標準支持間隔法の適用に当たっては，原則，外側の管（以下「外管」という。）及び内側の管（以下「内管」という。）の支持点を同一とし，内管と外管それぞれの支持間隔を算出した上で，双方の支持間隔のうち短い支持間隔を用いる。ただし，同一の支持点ではない

場合は、「1.3.3.10 設計上の処置方法」に応じた設計を行う。

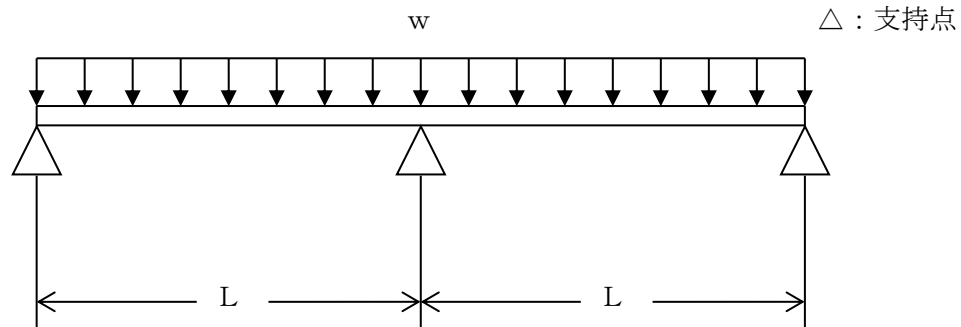
ここでは、上記により求めた直管部標準支持間隔、曲がり部、集中質量部、分岐部、Z形部、門形部及び分岐+曲がり部の支持間隔を基に配管に支持点を設定する場合の例を示す。

その他、標準支持間隔法により配管を設計する場合の考慮事項及び標準支持間隔法で設計することが困難な場合の処置方法についても示す。

1.3.3.1 直管部の支持間隔

1.3.3.1.1 解析モデル

配管を下図のように支持間隔 L で3点支持した等分布荷重連続はりにモデル化する。支持点の拘束方向は軸直角方向のみとし、軸方向及び回転に対しては自由とする。



L ：直管部標準支持間隔

w ：単位長さ当たり重量

1.3.3.1.2 解析方法

解析モデルに対して、解析コードを用いて設計用地震力による応力を算定するとともに、内圧及び自重の影響を考慮して、直管部の標準支持間隔を求める。

なお、解析コードの検証、妥当性確認等の概要については、「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

1.3.3.1.3 解析条件

(1) 設計用地震力

「IV-1-1 耐震設計の基本方針」の「4.2 設計用地震力」に示す設計用地震力を用いて評価を行う。

また、設計用床応答曲線は、「IV-1-1-6 設計用床応答曲線の作成方針」に示す。

なお、設計用床応答曲線は、安全側に谷埋め及びピーク保持を行うこととする。

(2) 設計用減衰定数

地震応答解析に用いる設計用減衰定数は、「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」の「3. 設計用減衰定数」に示す設計用減衰定数を適用する。

なお、適用に当たり配管系の支持点間の間隔は以下の条件を満たすよう配

慮することとする。

配管系全長/(配管区分ごとに定められた支持具の支持点数) ≤ 15(m/支持点)

ここで、支持点とは支持具が取り付けられている配管節点をいい、複数の支持具が取り付けられている場合も1支持点とする。

(3) 階層の区分

解析に当たっては、設計用床応答曲線をいくつかの階層に区分し、支持間隔を求めるものとする。階層の区分は、本資料の別紙1「安全機能を有する施設の直管部標準支持間隔」に示す。

(4) 配管重量

配管の重量は、配管自体の重量及び内部流体の重量を合計した値とする。

さらに、保温材の付く配管については、その重量を考慮する。

直管部標準支持間隔を算出する配管の単位長さ当たり重量を、本資料の別紙1「安全機能を有する施設の直管部標準支持間隔」に示す。

(5) 配管応力

配管に生じる応力は、JEAG4601の計算式に基づき地震による応力の他に内圧及び自重による応力を求め、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に基づき次式で応力評価を行うものとする。

なお、応力評価に当たっては、突合せ、すみ肉の溶接部ごと及び直管部、曲げ部、分岐部の形状変化部位ごとにJSME S NC1 PPC-3810に基づき算出した応力係数を考慮する。

応力係数の考慮の仕方として、曲げ部及び分岐部に対しては、直管部の標準支持間隔法で算出した応力を越えないよう溶接部及び形状変化部の両方の応力係数を満足する支持間隔グラフを作成する。直管部の応力係数としては、施工方法又は部品を標準的に用いることで溶接有無に関わらず、応力が同等となるよう考慮する。

$$S_{p r m} = P D_0 / 4 t + 0.75 i_1 (M_a + M_b) / Z$$

ここで、

$S_{p r m}$: 一次応力 (MPa)

P : 地震と組合せるべき運転状態における圧力 (MPa)

D_0 : 管の外径 (mm)

t : 管の厚さ (mm)

i_1 : 応力係数

M_a : 管の機械的荷重(自重その他の長期的荷重に限る)により生ずるモーメント (N・mm)

M_b : 管の機械的荷重(地震を含めた短期的荷重)により生ずるモーメント (N・mm)

ト (N・mm)
Z : 管の断面係数(mm³)

許容応力については、「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」の「3. 構造強度」に基づき算定する。

(6) 配管系の振動数

支持構造物を含めた配管系の固有振動数は、配管系の設計に用いる建屋床応答スペクトルのピークの固有振動数領域より短周期側に避けることを原則とする。

配管系の固有周期は、支持構造物を含めて算出し、配管の固有周期については次式で示す。

$$T = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{w}}$$

ここで、

T : 固有周期 (s)

f : 固有振動数 (Hz)

λ : 振動数係数 (-)

π : 円周率 (-)

L : 標準支持間隔 (mm)

E : 縦弾性係数 (MPa)

I : 断面2次モーメント (mm⁴)

g : 重力加速度 (mm/s²)

w : 単位長さ当たり重量 (N/mm)

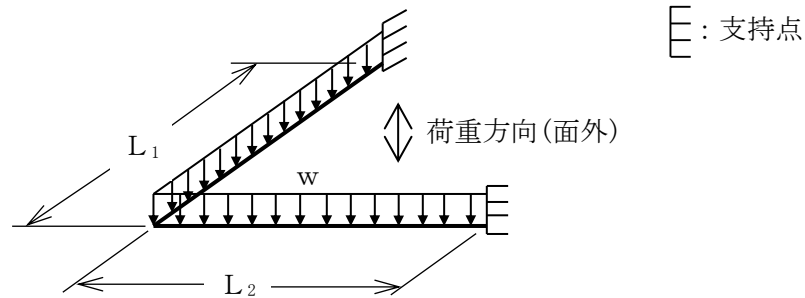
1.3.3.1.4 解析結果及び支持方針

解析結果を本資料の別紙1「安全機能を有する施設の直管部標準支持間隔」に示す。配管の直管部は、標準支持間隔以内で支持する。なお、直管部に異径の配管が混在する場合は、最も短くなる標準支持間隔にて当該直管部を支持するものとする。

1.3.3.2 曲がり部の支持間隔

1.3.3.2.1 解析モデル

配管の曲がり部は、下図に示すようにピン結合両端固定の等分布荷重の連続はりにモデル化する。



L_1, L_2 : 曲がり部から支持点までの長さ

L_E : 曲がり部支持間隔 ($L_E = L_1 + L_2$)

w : 単位長さ当たり重量

荷重方向 : 耐震性の評価方向

面外 : 配管で構成される面に対して直角方向

1.3.3.2.2 解析条件及び解析方法

- (1) 固有振動数が直管部の標準支持間隔の固有振動数以上であること。
- (2) 水平地震力が加わった場合の曲げモーメントが、直管部の標準支持間隔の水平地震力による曲げモーメントよりも小さいこと。
- (3) 自重及び鉛直地震力による合計曲げモーメントが、直管部の標準支持間隔の自重及び鉛直地震力による合計曲げモーメントより小さいこと。

- (4) (1), (2), (3) 項の各条件を満足する理論解を $\left(\frac{L_1}{L_E}\right)$ の関数として $\left(\frac{L_E}{L_0}\right)$ の最

大値 $\left(\frac{L_E'}{L_0}\right)$ を求める。

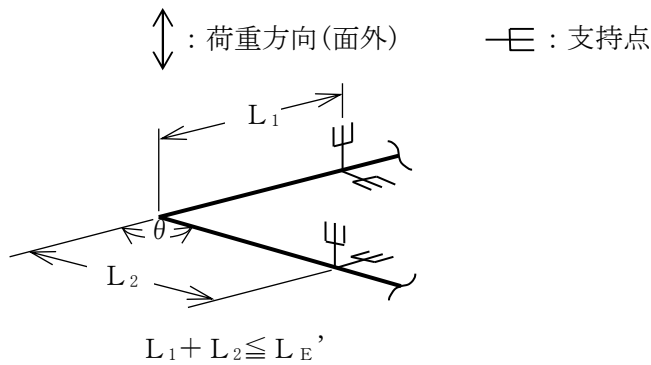
ただし、 L_0 は直管部標準支持間隔を表す。 L_1, L_E は「1.3.3.2.1 解析モデル」、 L_E' は「1.3.3.2.3 解析結果及び支持方針」参照。

- (5) 応力係数を考慮して作成した第1.3.3.2.3-1図「曲がり部支持間隔グラフ」に基づく支持間隔比を用いることで、応力係数に対する設計上の配慮を行う。

1.3.3.2.3 解析結果及び支持方針

解析結果を第1.3.3.2.3-1図「曲がり部支持間隔グラフ」に示す。本グラフは、曲がり部をはさむ支持点間距離を直管部標準支持間隔に対する比として示すものであり、許容領域内に配管を支持するものとする。

なお、異径の配管が混在する場合は、直管部標準支持間隔が最も短くなる配管を選定して、本グラフの許容領域内に配管を支持するものとする。



$L_{E'}$ は、 L_0 (直管部標準支持間隔)に、

第 1.3.3.2.3-1 図 「曲がり部支持間隔グラフ」よ

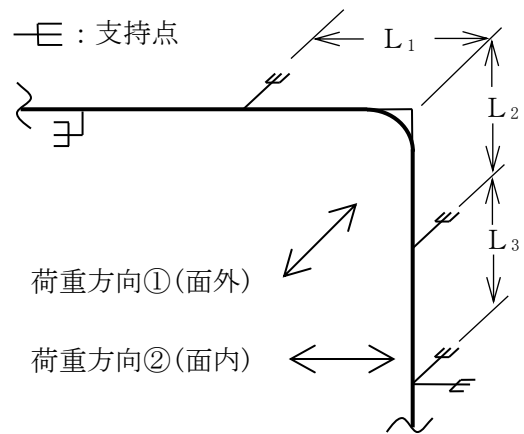
り求まる $\left(\frac{L_E}{L_0}\right)$ の最大値 $\left(\frac{L_{E'}}{L_0}\right)$ を乗じた長さ。

また、配管及び支持構造物の設計上、 L_1 又は L_2 あるいはその両方を長くする必要がある場合は、面外振動を拘束する支持構造物を設け、次式を同時に満足すること。

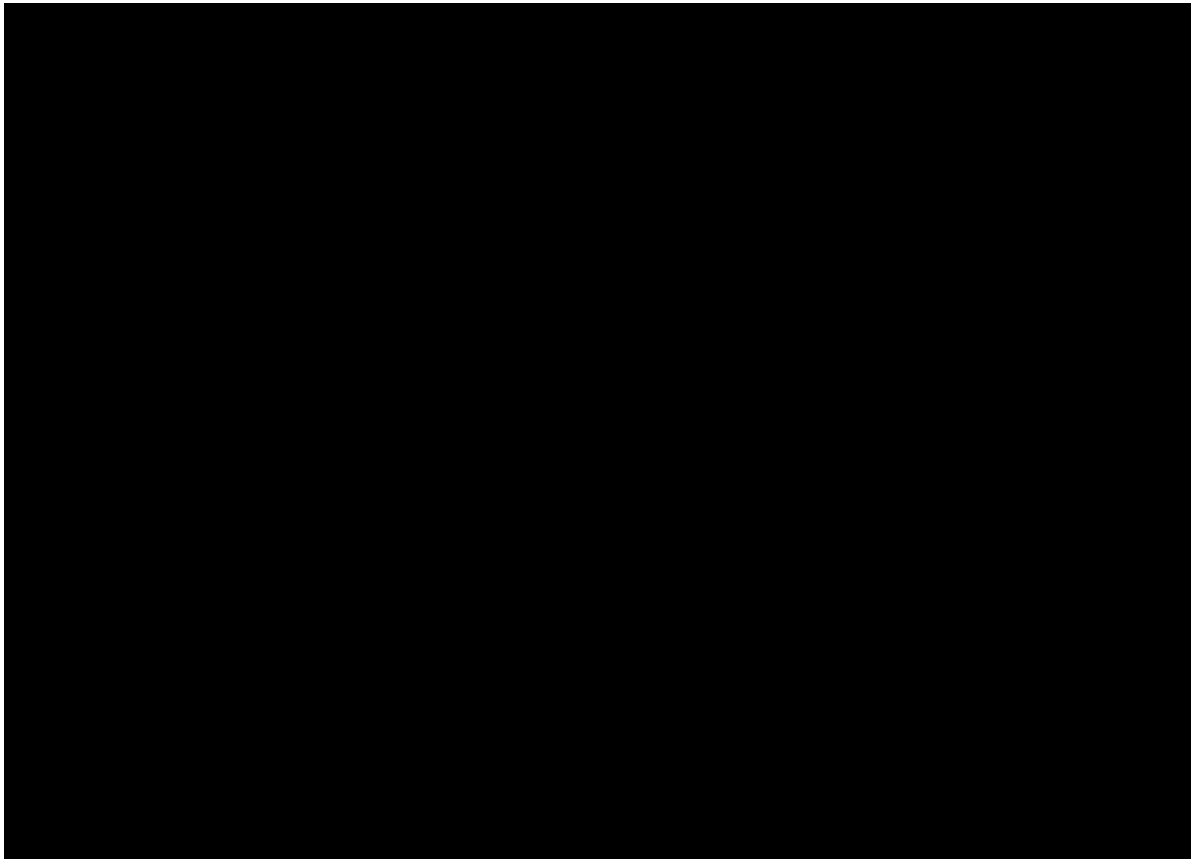
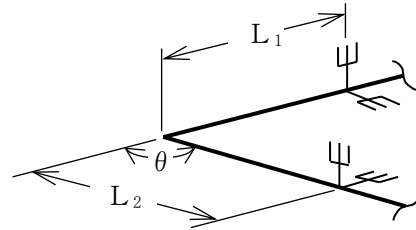
荷重方向①(面外)に対して
 $L_1 + L_2 \leq L_{E'}$

荷重方向②(面内)に対して
 $L_2 + L_3 \leq L_0$

面内：配管で構成される面に対して平行な方向



—E : 支持点 \updownarrow : 荷重方向(面外)

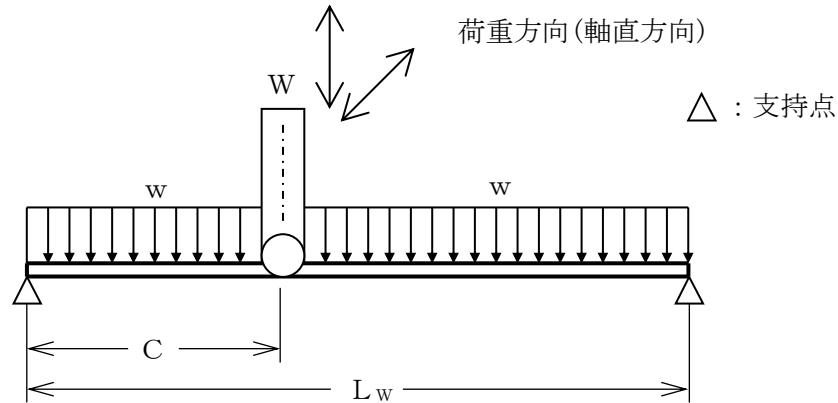


第1.3.3.2.3-1図 曲がり部支持間隔グラフ

1.3.3.3 集中質量部の支持間隔

1.3.3.3.1 解析モデル

配管に弁等の重量物が設置される集中質量部は，下図に示すように任意の位置に集中荷重を有する両端支持の連続はりにモデル化する。



- L_w : 集中質量部支持間隔
- C : 支持端から集中荷重点までの長さ
- w : 単位長さ当たり重量
- W : 集中荷重
- 荷重方向 : 耐震性の評価方向

1.3.3.3.2 解析条件及び解析方法

- (1) 固有振動数が直管部の標準支持間隔の固有振動数以上であること。
- (2) 水平地震力が加わった場合の集中荷重及び等分布荷重の合計曲げモーメントが，直管部の標準支持間隔の水平地震力による曲げモーメントよりも小さいこと。
- (3) 自重及び鉛直地震力による集中荷重並びに等分布荷重の合計曲げモーメントが，直管部の標準支持間隔の自重及び鉛直地震力による合計曲げモーメントよりも小さいこと。
- (4) (1)，(2)，(3)項の各条件を満足する理論解を各々 $\left(\frac{C}{L_w}\right)$ をパラメータとし，

$\left(\frac{W}{w \cdot L_0}\right)$ の関数として $\left(\frac{L_w}{L_0}\right)$ の最大値を求める。

ただし， L_0 は直管部標準支持間隔を表す。 L_w ， C ， w ， W は「1.3.3.3.1 解析モデル」参照。

- (5) 応力係数を考慮して作成した第1.3.3.3.3-1図「集中質量部支持間隔グラフ」に基づく支持間隔比を用いることで、応力係数に対する設計上の配慮を行う。

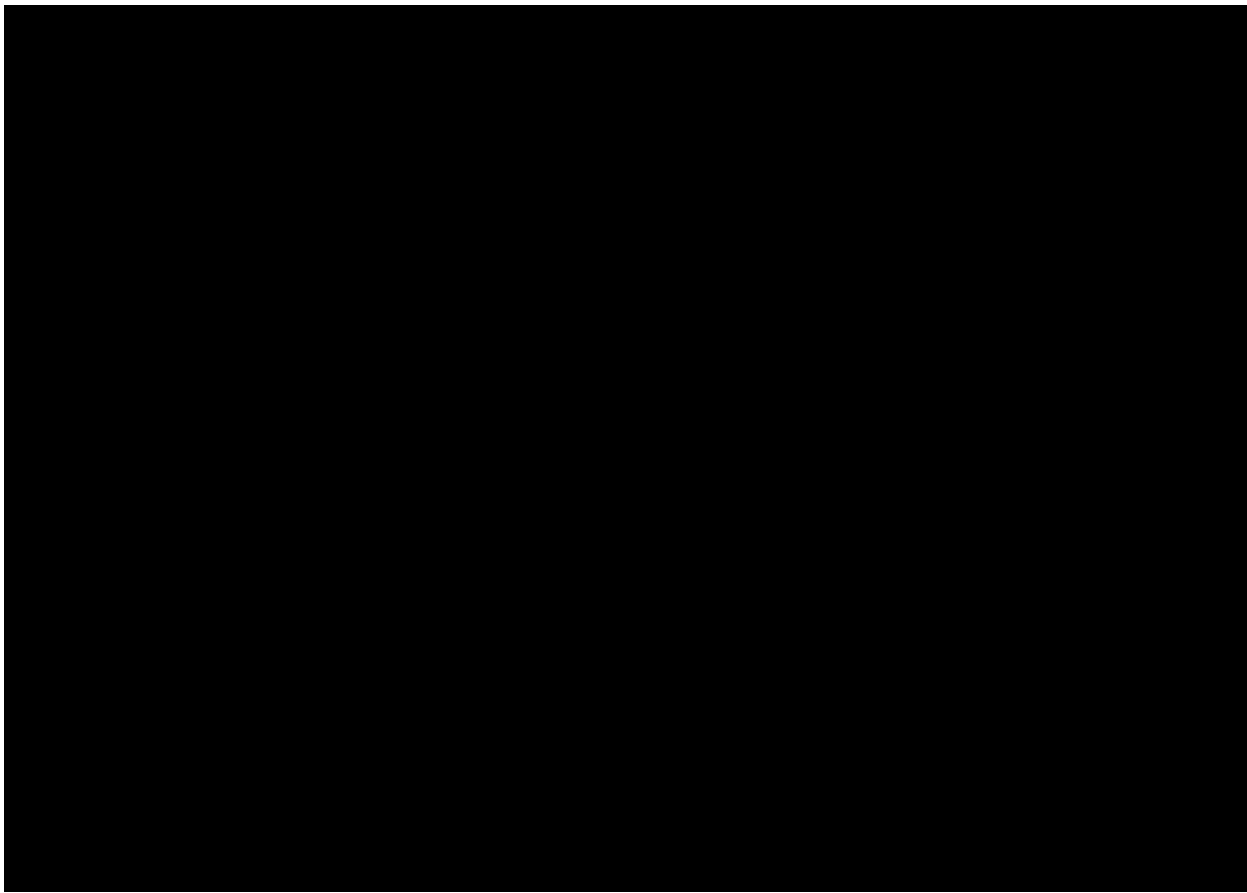
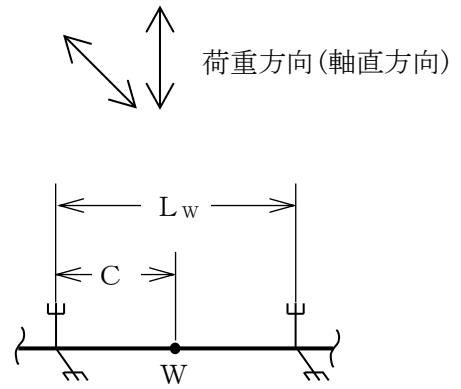
1.3.3.3.3 解析結果及び支持方針

解析結果を第1.3.3.3.3-1図「集中質量部支持間隔グラフ」に示す。本グラフは、弁等の重量物が設置された場合の許容支持間隔を直管部の標準支持間隔に対する比として示したものであり、許容領域内に配管を支持するものとする。

低温配管中の電動弁及び空気作動弁については、配管及び弁自体の剛性を適切に評価し、必要に応じて弁駆動部の偏心荷重によって過大な荷重が配管に生じないように配管及び弁上部を支持する。

なお、異径の配管が混在する場合は、直管部標準支持間隔が最も短くなる配管を選定して、本グラフの許容領域内に配管を支持するものとする。

また、集中荷重が複数の場合は、複数の集中荷重の総和を一つの集中荷重として設定して、本グラフの許容領域内に配管を支持するものとする。この場合、荷重位置Cは、一律 $0.5L_w$ とする。

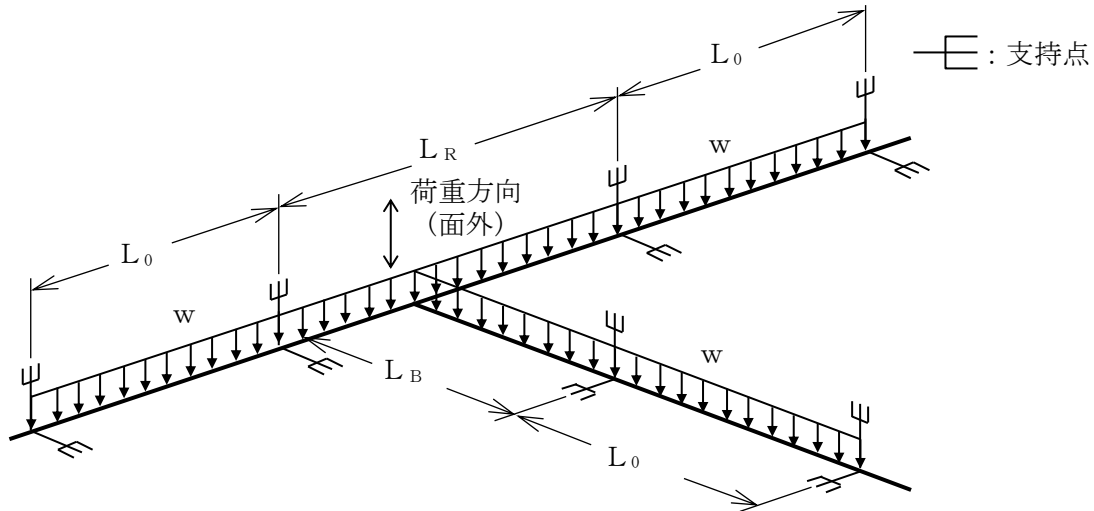


第1.3.3.3.3-1図 集中質量部支持間隔グラフ

1.3.3.4 分岐部の支持間隔

1.3.3.4.1 解析モデル

配管の分岐部は、下図に示すように分岐部の支持端を単純支持はりとする等分布荷重の連続はりにモデル化する。分岐管はピン結合とする。



L_R : 分岐部母管長さ	荷重方向 : 耐震性の評価方向
L_B : 枝管長さ	面外 : 配管で構成される面に対して直角方向
L_0 : 直管部標準支持間隔	
w : 単位長さ当たり重量	

1.3.3.4.2 解析条件及び解析方法

- (1) 固有振動数が直管部の標準支持間隔の固有振動数以上であること。
- (2) 水平地震力が加わった場合の曲げモーメントが、直管部の標準支持間隔の水平地震力による曲げモーメントより小さいこと。
- (3) 自重及び鉛直地震力による合計曲げモーメントが、直管部の標準支持間隔の自重及び鉛直地震力による合計曲げモーメントより小さいこと。
- (4) (1), (2), (3)項の各条件を満足する分岐部支持間隔比 $\left(\frac{L_R}{L_0}\right)$ の最大値を、

$\left(\frac{L_B}{L_0}\right)$ の関数として求める。解析結果は、分岐部の代表例として母管と枝管とが同一口径のものをまとめたものである。

ただし、 L_0 は直管部標準支持間隔を表す。 L_R 、 L_B は「1.3.3.4.1 解析モデル」参照。

- (5) 応力係数を考慮して作成した第1.3.3.4.3-1図「分岐部支持間隔グラフ」に基づく支持間隔比を用いることで、応力係数に対する設計上の配慮を行う。

1.3.3.4.3 解析結果及び支持方針

解析結果を第1.3.3.4.3-1図「分岐部支持間隔グラフ」に示す。本グラフは、分岐部の許容支持間隔を直管部の標準支持間隔に対する比として示したものであり、許容領域内に配管を支持するものとする。

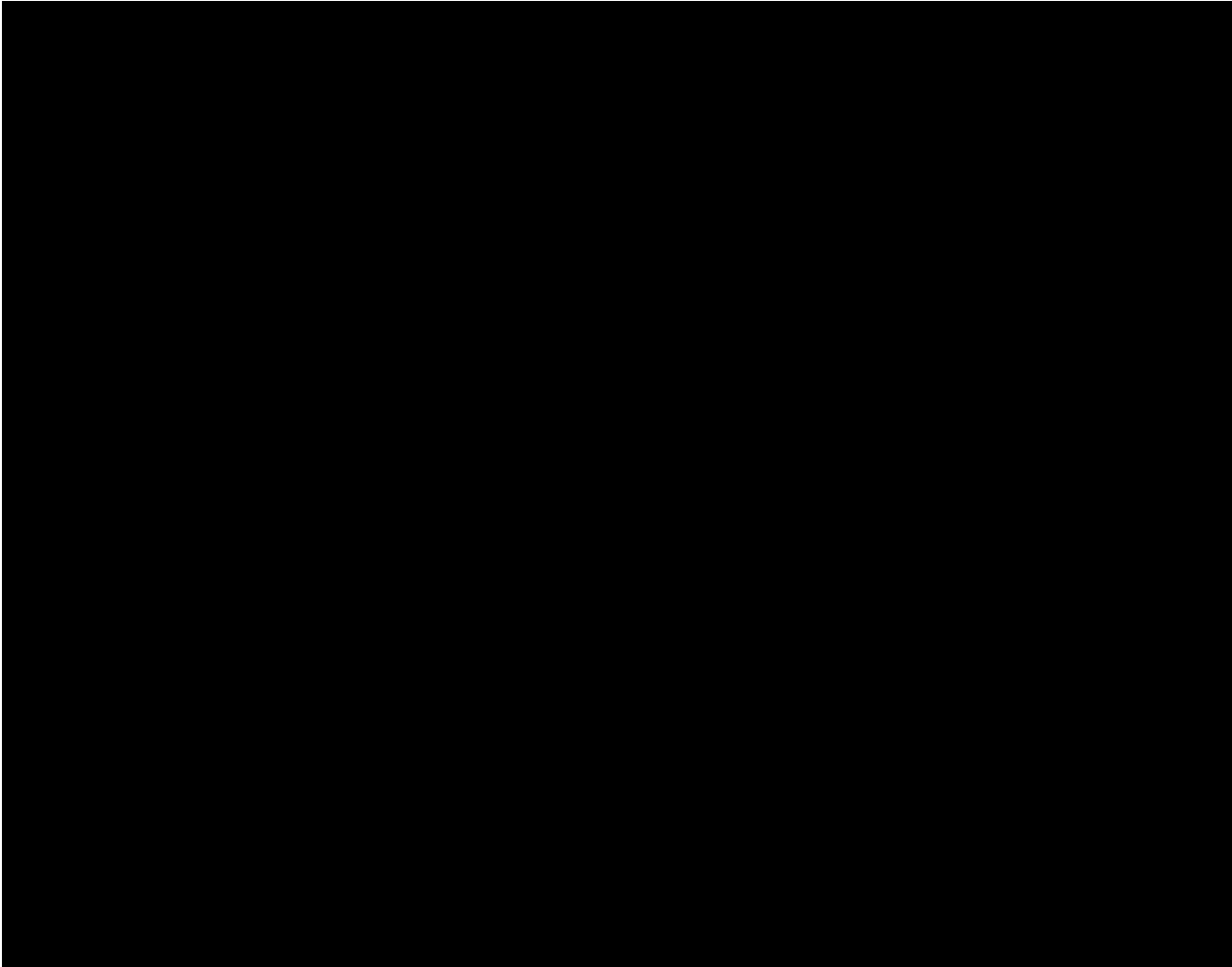
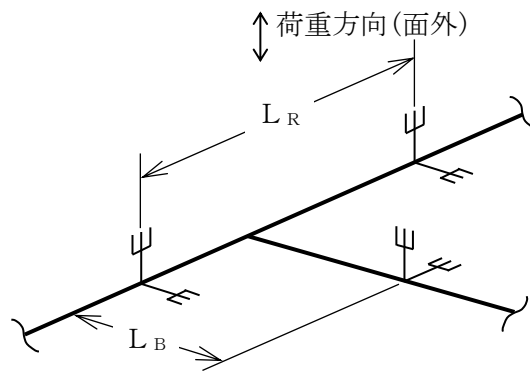
なお、母管と枝管の口径が異なる場合は、以下に従うものとする。

(1) $0.5 < \text{「枝管口径/母管口径」} < 1.0$

直管部標準支持間隔が最も短くなる配管を選定して、本グラフの許容領域内に配管を支持するものとする。

(2) 「枝管口径/母管口径」 ≤ 0.5

母管と枝管を切り離して考え、それぞれについて各要素の支持間隔グラフの許容領域内に配管を支持するものとする。この場合、分岐点は枝管の支持点として扱う。

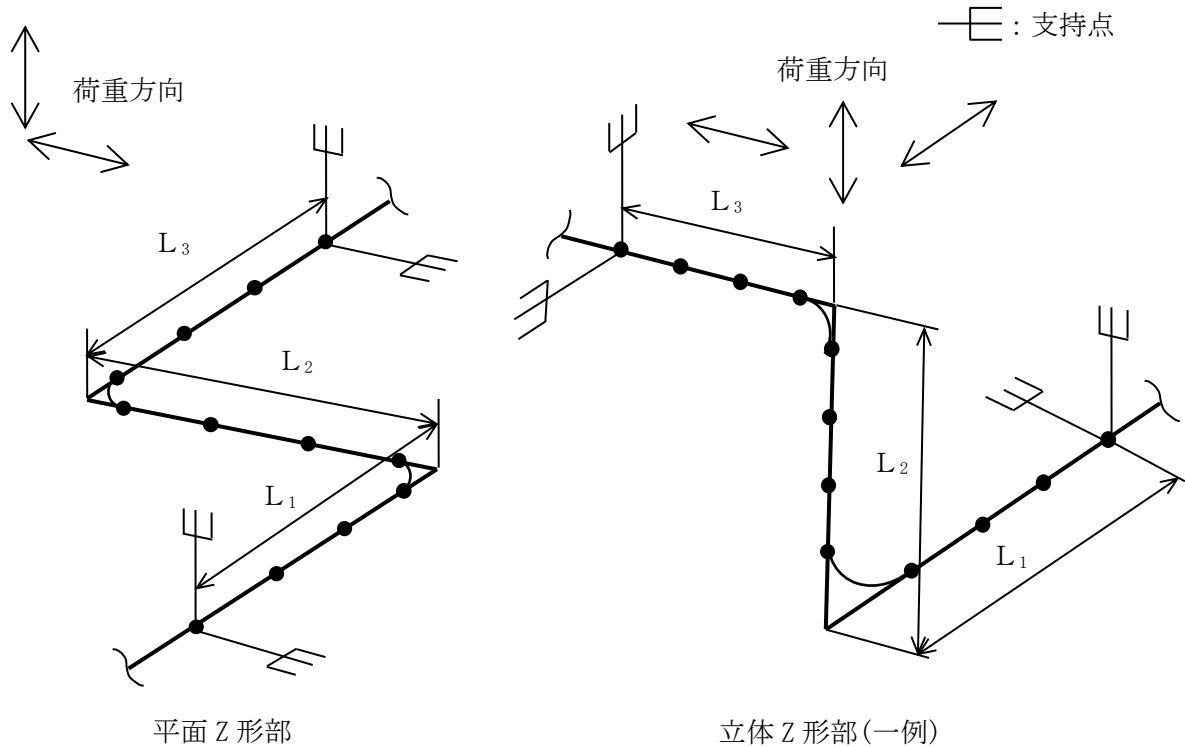


第1.3.3.4.3-1図 分岐部支持間隔グラフ

1.3.3.5 Z形部の支持間隔

1.3.3.5.1 解析モデル

配管のZ形部は，下図に示すように両端単純支持とする等分布荷重の多質点系はりモデルにモデル化する。



L_0 : 直管部標準支持間隔
 L_1, L_2, L_3 : 上図による
 荷重方向 : 耐震性の評価方向

1.3.3.5.2 解析条件及び解析方法

- (1) 固有振動数が直管部の標準支持間隔の固有振動数以上であること。
- (2) 地震力が加わった場合の曲げモーメントが，直管部の標準支持間隔の地震力による曲げモーメントよりも小さいこと。
- (3) 1.3.3.5.1の解析モデルに対し，解析コードによる固有値解析及び地震応答

解析を行い，(1)，(2)の条件を満足する $\left(\frac{L_1}{L_0}\right)$ と $\left(\frac{L_2}{L_0}\right)$ の関係を反復収束計算により求める。

ただし， $L_1 \geq L_3$ とする。

また， L_0 は直管部標準支持間隔， L_1, L_2, L_3 は「1.3.3.5.1 解析モデル」参照。

- (4) 応力係数を考慮して作成した第1.3.3.5.3-1図「平面Z形部支持間隔グラフ」

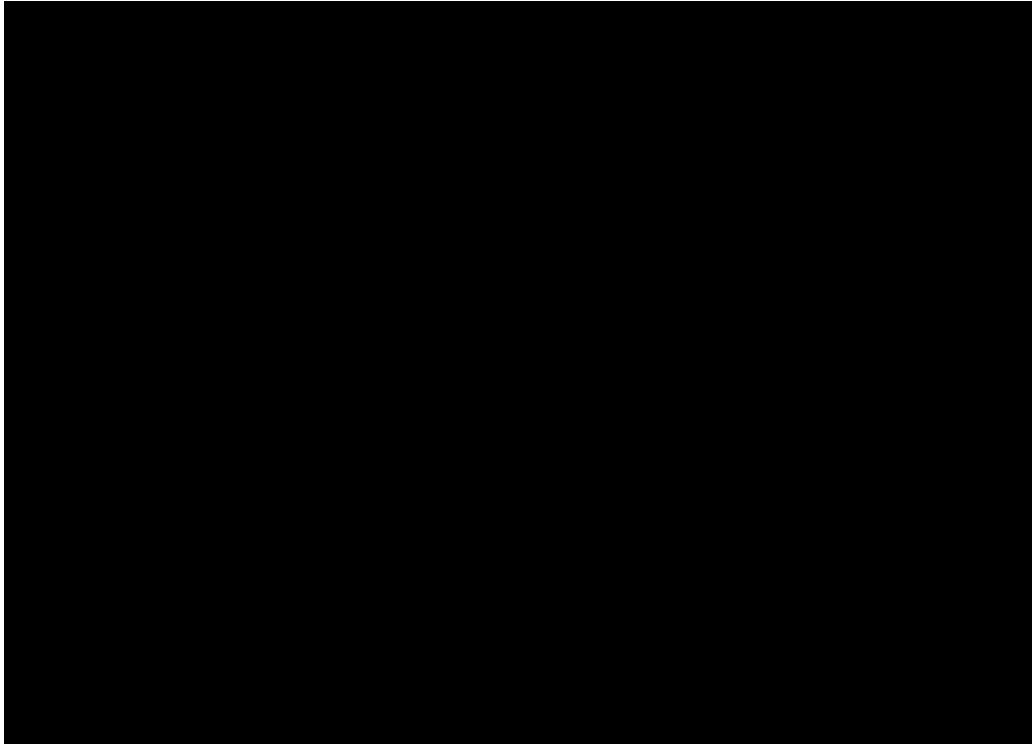
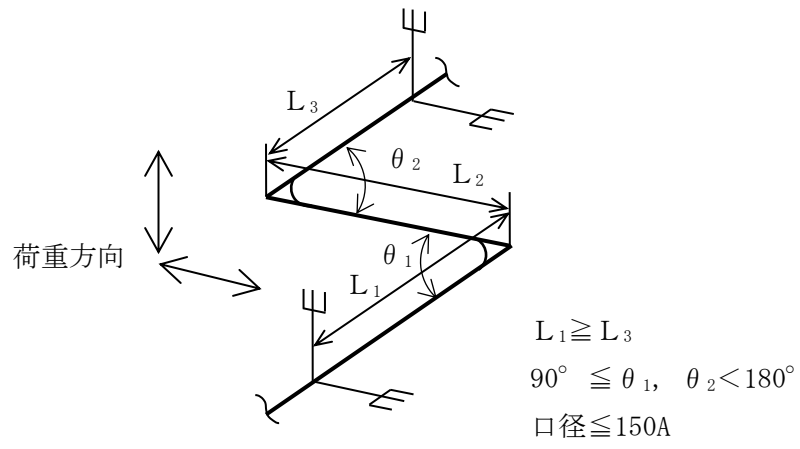
及び第1.3.3.5.3-2図「立体Z形部支持間隔グラフ」に基づく支持間隔比を用いることで、応力係数に対する設計上の配慮を行う。

1.3.3.5.3 解析結果及び支持方針

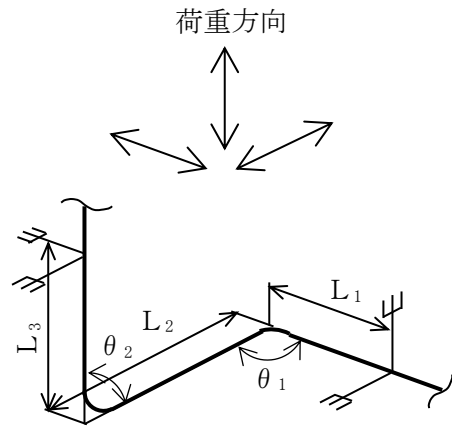
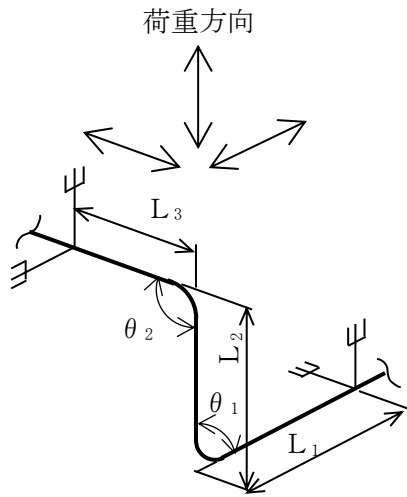
解析結果を第1.3.3.5.3-1図「平面Z形部支持間隔グラフ」及び第1.3.3.5.3-2図「立体Z形部支持間隔グラフ」に示す。

本グラフは、Z形部の許容支持間隔を直管部標準支持間隔に対する比として示したもので、許容領域内に配管を支持するものとする。

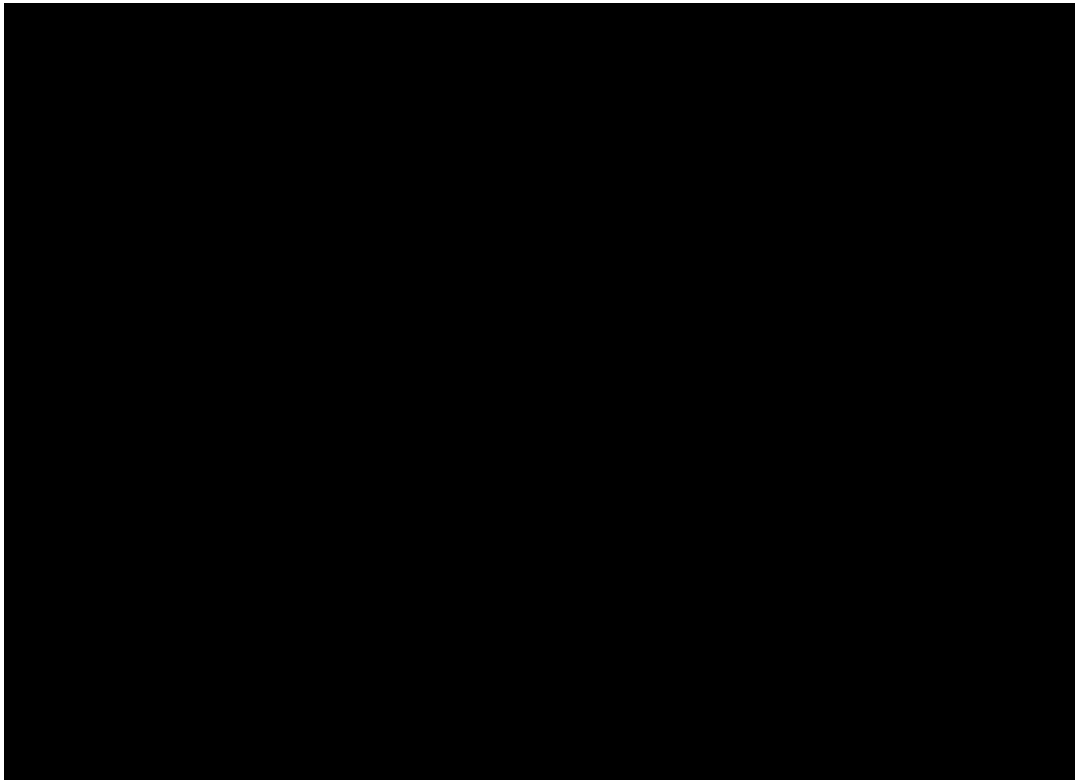
なお、異径の配管が混在する場合は、直管部標準支持間隔が最も短くなる配管を選定して、本グラフの許容領域内に配管を支持するものとする。



第1.3.3.5.3-1図 平面Z形部支持間隔グラフ



$L_1 \geq L_3$
 $90^\circ \leq \theta_1, \theta_2 \leq 135^\circ$
 口径 $\leq 150A$

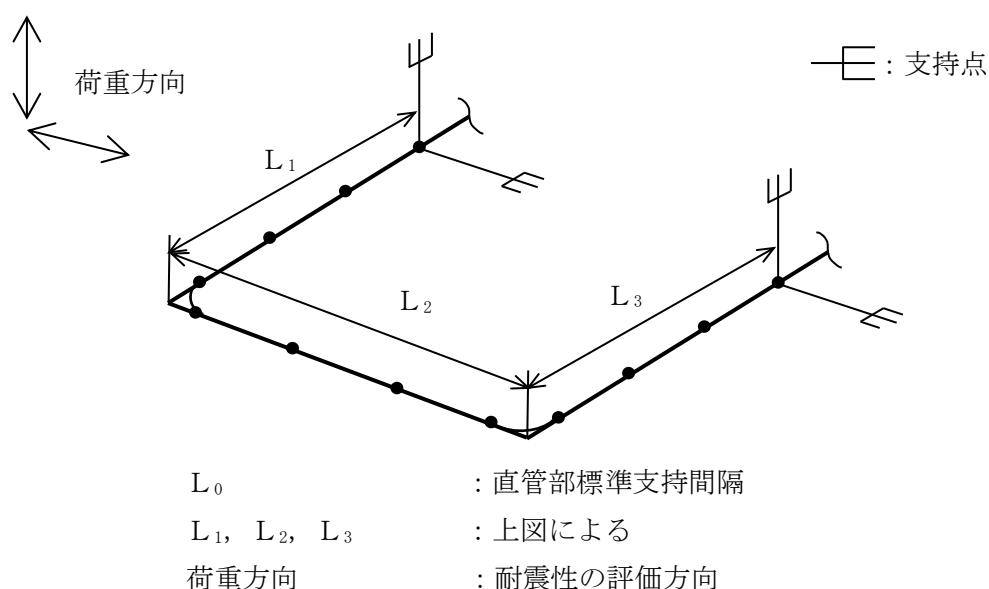


第1.3.3.5.3-2図 立体Z形部支持間隔グラフ

1.3.3.6 門形部の支持間隔

1.3.3.6.1 解析モデル

配管の門形部は、下図に示すように両端単純支持とする等分布荷重の多質点系はりモデルにモデル化する。



1.3.3.6.2 解析条件及び解析方法

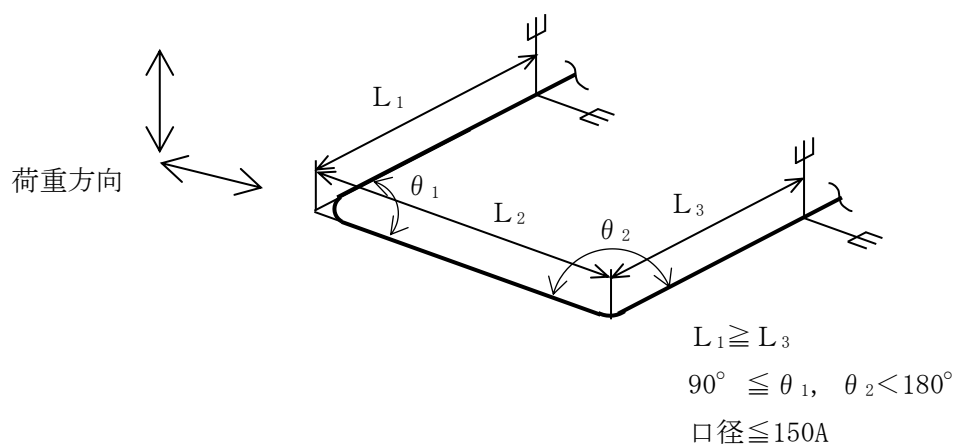
- (1) 固有振動数が直管部の標準支持間隔の固有振動数以上であること。
- (2) 地震力が加わった場合の曲げモーメントが、直管部の標準支持間隔の地震力による曲げモーメントよりも小さいこと。
- (3) 1.3.3.6.1の解析モデルに対し、解析コードによる固有値解析及び地震応答解析を行い、(1)、(2)の条件を満足する $\left(\frac{L_1}{L_0}\right)$ と $\left(\frac{L_2}{L_0}\right)$ の関係を反復収束計算により求める。
ただし、 $L_1 \geq L_3$ とする。
また、 L_0 は直管部標準支持間隔、 L_1, L_2, L_3 は「1.3.3.6.1 解析モデル」参照。
- (4) 応力係数を考慮して作成した第1.3.3.6.3-1図「門形部支持間隔グラフ」に基づく支持間隔比を用いることで、応力係数に対する設計上の配慮を行う。

1.3.3.6.3 解析結果及び支持方針

解析結果を第1.3.3.6.3-1図「門形部支持間隔グラフ」に示す。

本グラフは、門形部の許容支持間隔を直管部標準支持間隔に対する比として示したもので、許容領域内に配管を支持するものとする。

なお、異径の配管が混在する場合は、直管部標準支持間隔が最も短くなる配管を選定して、本グラフの許容領域内に配管を支持するものとする。

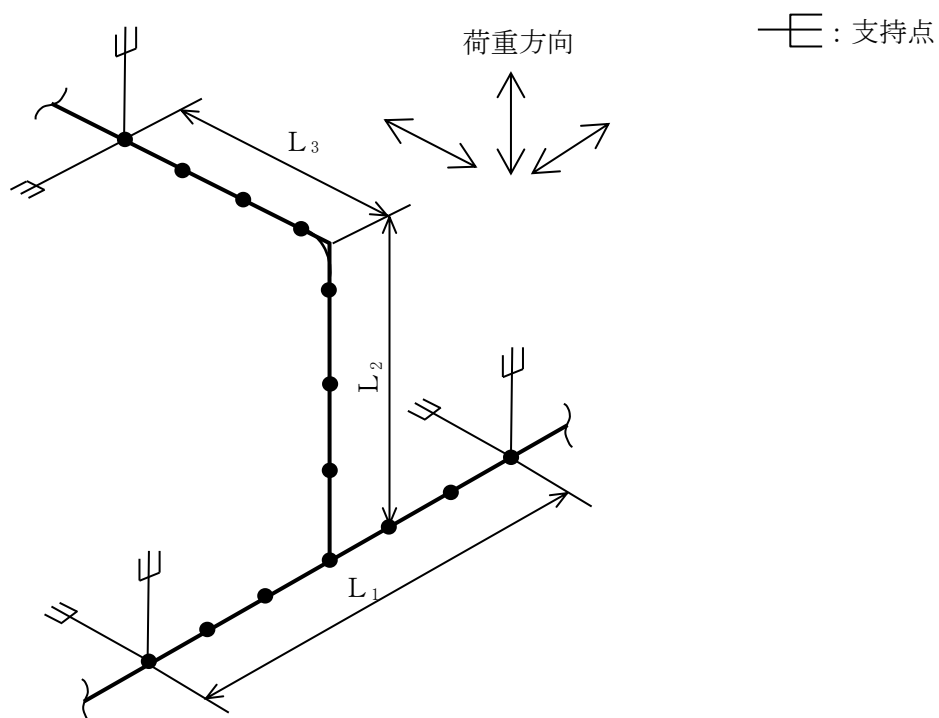


第1.3.3.6.3-1図 門形部支持間隔グラフ

1.3.3.7 分岐+曲がり部の支持間隔

1.3.3.7.1 解析モデル

配管の分岐+曲がり部は、下図に示すように3つの支持端を単純支持とする分布荷重の多質点系はりモデルにモデル化する。



- L_0 : 直管部標準支持間隔
- L_1, L_2, L_3 : 上図による
- 荷重方向 : 耐震性の評価方向

1.3.3.7.2 解析条件及び解析方法

- (1) 固有振動数が直管部の標準支持間隔の固有振動数以上であること。
- (2) 地震力が加わった場合の曲げモーメントが、直管部の標準支持間隔の地震力による曲げモーメントよりも小さいこと。
- (3) 1.3.3.7.1の解析モデルに対し、解析コードによる固有値解析及び地震応答解析を行い、(1)、(2)の条件を満足する $\left(\frac{L_1}{L_0}\right)$ 、 $\left(\frac{L_2}{L_0}\right)$ 、 $\left(\frac{L_3}{L_0}\right)$ の関係を反復収束計算により求める。
また、 L_0 は直管部標準支持間隔、 L_1 、 L_2 、 L_3 は「1.3.3.7.1 解析モデル」参照。
- (4) 応力係数を考慮して作成した第1.3.3.7.3-1図「分岐+曲がり部支持間隔グラフ」に基づく支持間隔比を用いることで、応力係数に対する設計上の配慮を行う。

1.3.3.7.3 解析結果及び支持方針

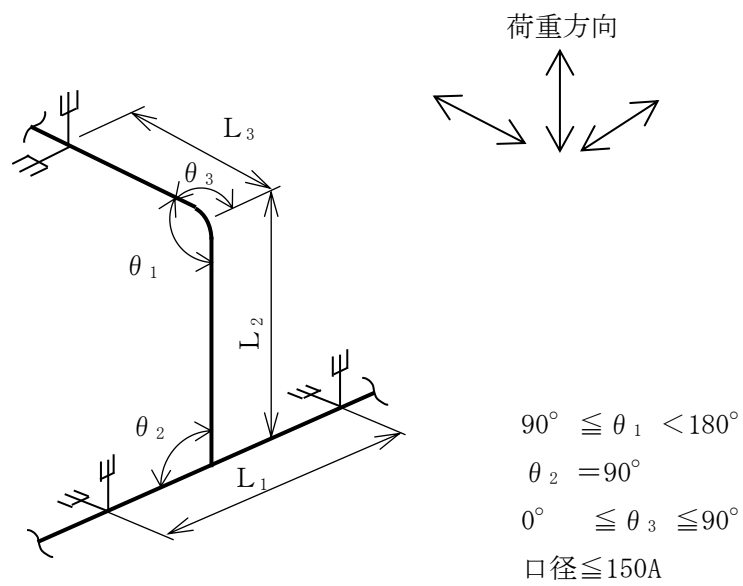
解析結果を第1.3.3.7.3-1図「分岐+曲がり部支持間隔グラフ」に示す。

本グラフは、分岐+曲がり部の許容支持間隔を直管部標準支持間隔に対する比として示したもので、許容領域内に配管を支持するものとする。

なお、異径の配管が混在する場合は、直管部標準支持間隔が最も短くなる配管を選定して、本グラフの許容領域内に配管を支持するものとする。

また、母管と枝管の口径が異なる場合は、以下に従うものとする。

- (1) $0.5 < \text{「枝管口径/母管口径」} < 1.0$
直管部標準支持間隔が最も短くなる配管を選定して、本グラフの許容領域内に配管を支持するものとする。
- (2) 「枝管口径/母管口径」 ≤ 0.5
母管と枝管を切り離して考え、それぞれについて各要素の支持間隔グラフの許容領域内に配管を支持するものとする。この場合、分岐点は枝管の支持点として扱う。



第1.3.3.7.3-1図 分岐+曲がり部支持間隔グラフ

1.3.3.8 支持点の設定方法

標準支持間隔法を適用して配管に支持点を設ける場合の手順は、対象とする配管仕様、建屋、床区分及び減衰定数に基づき、直管部標準支持間隔を選定し、この直管部標準支持間隔をもとに各要素(直管部、曲がり部、集中質量部、分岐部、Z形部、門形部及び分岐+曲がり部)の支持間隔を定めるとともに、各要素の評価方向が拘束されるように支持点の設定を行う。

1.3.3.8.1 直管部標準支持間隔の選定と各要素の支持間隔

直管部標準支持間隔は、配管仕様(圧力、温度、材質、口径、板厚、保温材の有無、内部流体及び単位長さ当たり重量)、建屋、階層の区分及び減衰定数別に算出していることから、設計する配管仕様、建屋、階層の区分及び減衰定数に応じて選定する。直管部については、この直管部標準支持間隔以内で支持し、その他の要素については、各々の支持間隔比に直管部標準支持間隔を乗じた支持間隔以内で支持する。

1.3.3.8.2 各要素の評価方向

配管の各要素(直管部、曲がり部、集中質量部、分岐部、Z形部、門形部及び分岐+曲がり部)は、これらの形状が持つ特性から、同程度の荷重が負荷されても方向により各要素の応力又は固有振動数への影響が異なるため、影響が大きい方向を評価(荷重)方向と特定して支持間隔を定めている。

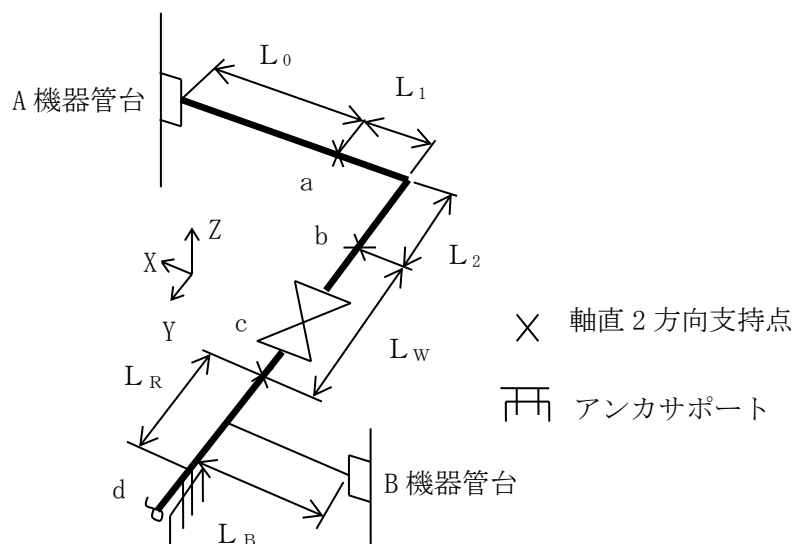
- (1) 直管部及び集中質量部の支持間隔は、配管軸直方向
- (2) 曲がり部の支持間隔は、曲がり部をはさむ両辺で作る面の面外方向
- (3) 分岐部の支持間隔は、母管と分岐管が作る面の面外方向
- (4) 平面Z形部の支持間隔は、配管軸直方向。立体Z形部は、配管軸直方向及び軸方向
- (5) 門形部の支持間隔は、配管軸直方向
- (6) 分岐+曲がり部の支持間隔は、配管軸直方向及び軸方向

なお、支持点の設定に当たっては、各要素の評価方向が拘束されるようにする。配管軸方向の評価は、配管軸方向の配管重量を集中荷重とみなし、それに直交する配管上の支持点で評価することとして、集中質量部の支持間隔を用いる。

以上を考慮するとともに、各要素の方向(配管軸直と軸方向の3方向)ごとに拘束されていない方向がないようにする。

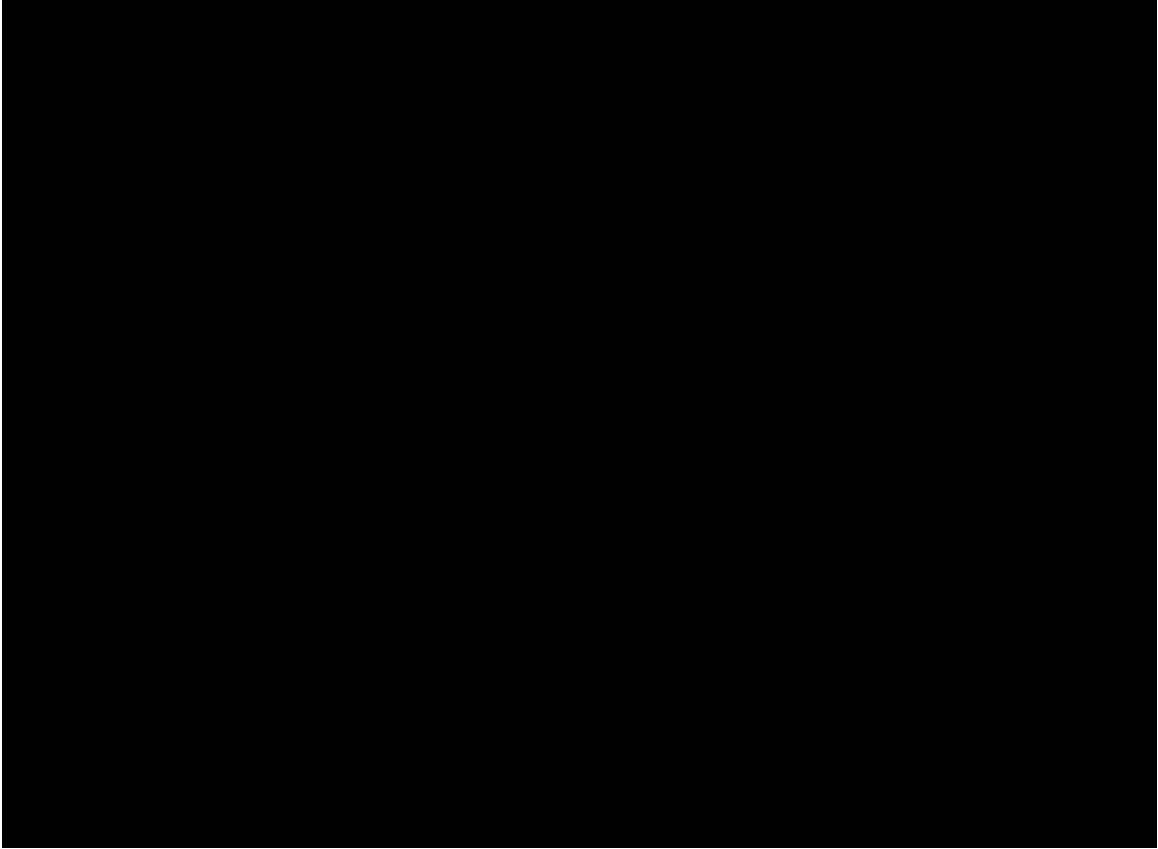
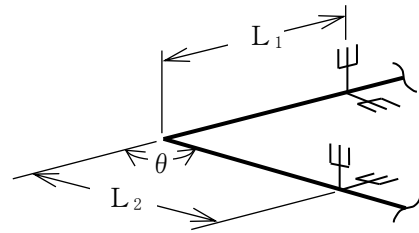
1.3.3.8.3 支持点の設定方法及び手順

下記の配管を例に、具体的な支持点の設定方法及び手順を(1)～(9)項に示す。

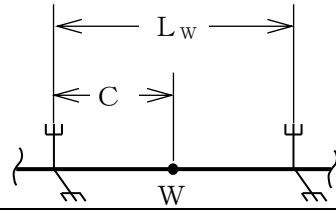


- (1) A機器管台を固定点(設計開始点)とし、直管部標準支持間隔以内に他の要素がない場合は、直管部標準支持間隔以内で支持点(a点)を決める。
- (2) a点の支持点は、Uボルト等を使用してY方向及びZ方向の2方向を拘束する。配管軸方向(X方向)は、A機器管台で拘束されていることから、管台からa点間の配管においてもX方向が拘束され、3方向がすべて拘束される。
- (3) a点から直管部標準支持間隔以内に他の要素(曲がり部)がある場合は、a点から曲がり部までの距離を、第1.3.3.2.3-1図「曲がり部支持間隔グラフ」の L_1 とにおいて L_2 を仮設定する。曲がり部支持間隔 L_E は、第1.3.3.2.3-1図「曲がり部支持間隔グラフ」の許容領域内とする。許容領域を超える場合は、 $L_E(L_2)$ を短くする。

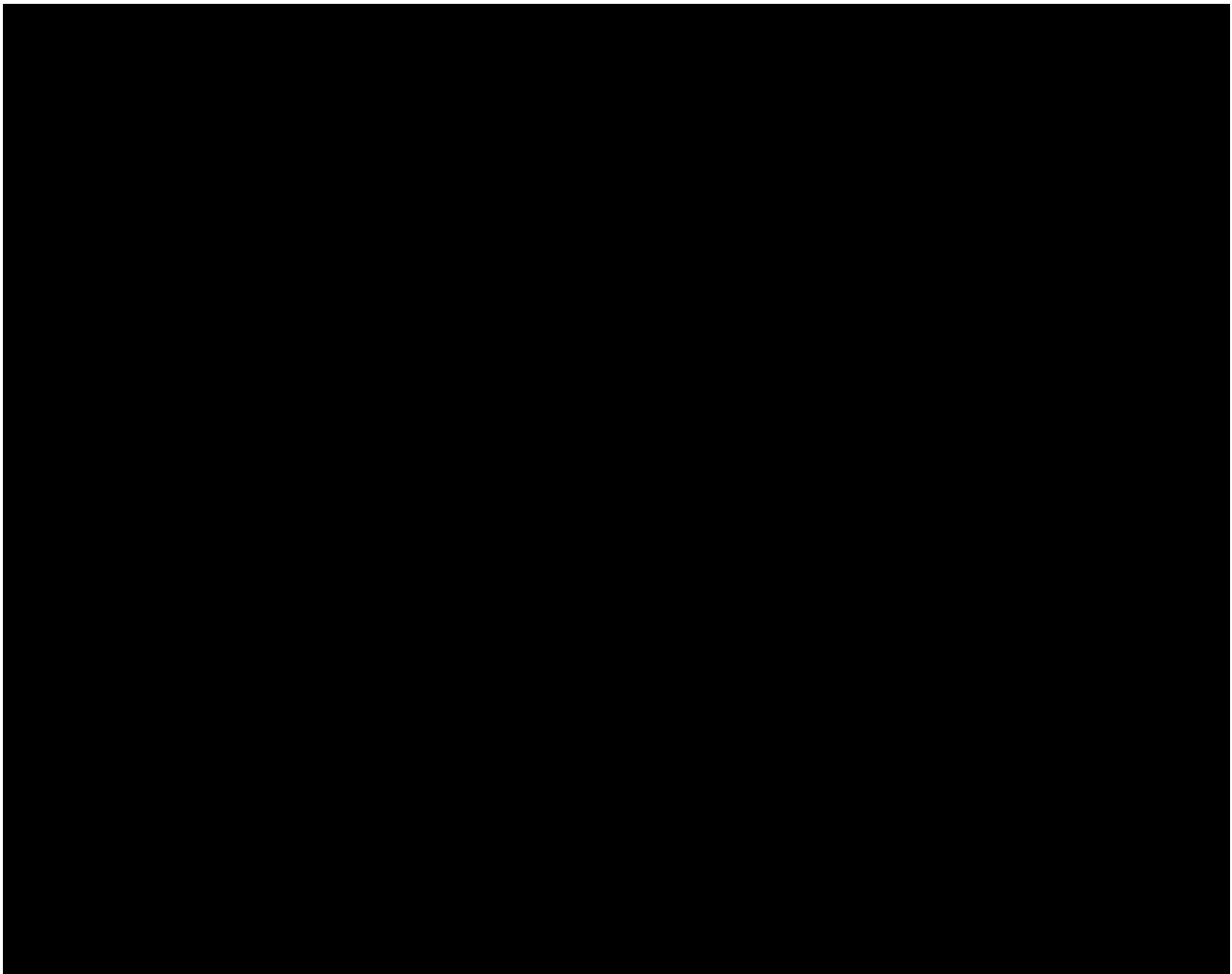
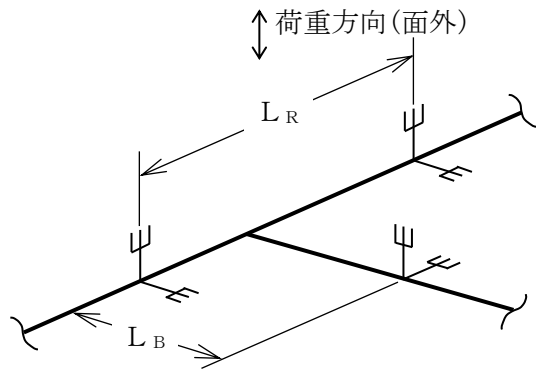
—E : 支持点 \updownarrow : 荷重方向(面外)



- (4) b点の支持点は、Uボルト等を使用してX方向及びZ方向の2方向を拘束する。a点からb点の曲がり部を含む配管の面外方向(Z方向)が、曲がり部の支持間隔で拘束される。この場合に、曲がり部における3方向の拘束状態を確認する。X方向は、機器管台で支持、Z方向は、曲がり部の支持間隔で支持、Y方向は、次の手順以降で決定する。
- (5) b点から直管部標準支持間隔以内に重量物(弁又はフランジ)がある場合は、重量物近傍の支持点cにUボルト等を仮設定後、弁の重量と直管部標準支持間隔における配管の重量との比を算出し、集中質量部支持間隔 L_w が、第1.3.3.3.3-1図「集中質量部支持間隔グラフ」の許容領域内とする。許容領域を超える場合は、 L_w を短くする。



- (6) b点からc点までの配管及び弁の拘束状態を確認する。X方向及びZ方向は、集中質量部の支持間隔で支持、Y方向は、次の手順以降で決定する。
- (7) c点から直管部標準支持間隔以内に分岐部が存在する場合は、母管及び分岐管の支持点dにUボルト等を仮設定する。この場合に、B機器管台の固定部があれば支持点とする。母管及び分岐管の直管部標準支持間隔に対する長さ比が、第1.3.3.4.3-1図「分岐部支持間隔グラフ」の許容領域内とする。許容領域を超える場合は、仮設定した母管(L_R)又は分岐管(L_B)の支持間隔を短くする。



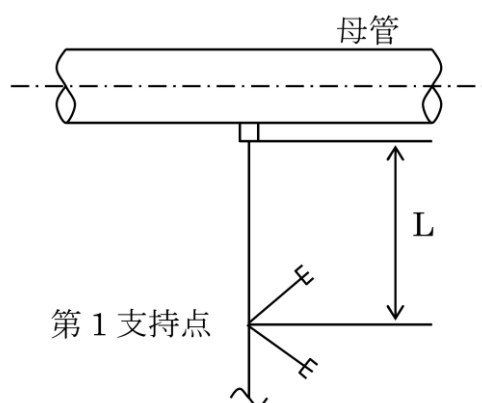
- (8) 分岐部の拘束状態を確認すると、X方向は、B機器管台で支持、Z方向は、分岐部の支持間隔で支持している。Y方向は、d点が配管軸方向を拘束しない場合においては曲がり部とd点上の配管軸直管部の重量及び弁重量を集中荷重とみなし、第1.3.3.3.3-1図「集中質量部支持間隔グラフ」でY方向を拘束するa点とd点以降のY方向を拘束する支持点との支持間隔を許容領域以内とする。許容領域を超える場合は、d点をUボルト等からアンカサポートに変更することで支持する。これにより(4)及び(6)項のY方向も同時に拘束される。
- (9) 以降配管が連続する場合は、前項までの手順に従って設計開始点から順番に支持点位置を決める。

1.3.3.9 支持点を設定する上での考慮事項

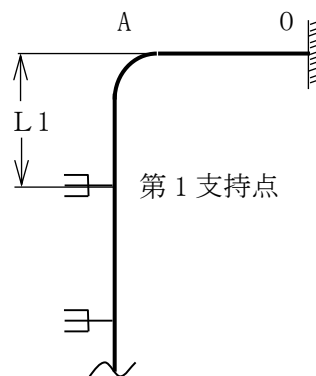
配管の各要素に対応した支持間隔を満足するとともに、次の事項も考慮して設計する。

1.3.3.9.1 分岐部

配管の分岐部で母管に熱膨張又は地震による変位がある場合は、分岐部から第1支持点までの長さ L を、これらの変位により発生する応力が、許容応力以下となるように定める。



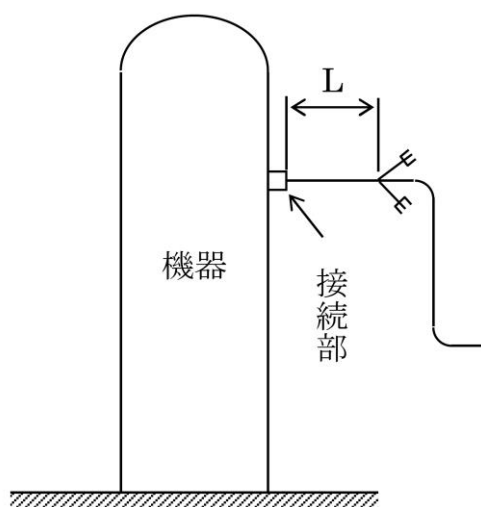
また、右図のような曲げ部でA0間の熱膨張変位がある場合は、曲げ部から第1支持点までの長さ $L1$ を、これらの変位により発生する応力が許容応力以下となるように定める。



1.3.3.9.2 機器との接続部

機器との接続部の熱膨張又は地震時の変位による発生応力が大きい場合は、接続部(固定点)近傍で支持することができない場合がある。

この場合のLは、「1.3.3.9.1 分岐部」と同様に機器との接続部の熱膨張又は地震時の変位により発生する応力が、許容応力以下となるように定める。



1.3.3.9.3 建物・構築物の相対変位

建物・構築物間に渡って設置される配管については、地震時の建物・構築物間の相対変位により生じる二次応力を次式で求め、配管の設計及び支持方法を定める。

$$\sigma = i_2 M / Z$$

ここで、

σ : 二次応力 (MPa)

i_2 : 応力係数

M : 建屋間相対変位により生じるモーメント (N・mm)

Z : 管の断面係数 (mm³)

1.3.3.9.4 弁

配管に弁が設置される場合は、第1.3.3.3.3-1図「集中質量部支持間隔グラフ」に基づき前後の支持点を決定する。

弁は、配管より厚肉構造であり、発生応力は配管より小さくなる。一方、集中質量部の支持間隔を求める際には、弁も配管と同一仕様としたうえで、弁重量を付加することで安全側の評価を行っている。このため、弁の評価は配管の評価で包絡される。

なお、地震時に動的機能維持が要求される弁に対しては、必要に応じて多質点系はりモデルを用いた評価を行い、弁駆動部の機能維持確認済加速度を超える場合は、駆動部を支持する。

1.3.3.9.5 建屋階層

支持間隔は階層の区分ごとに設定するため、当該配管を敷設する床区分に応じて、上下階層の支持間隔を比較し、短い方の支持間隔を運用して評価を行う。なお、複数階層を跨る配管を評価する場合は、配管が跨る上層階と下層階の境界となるサポートまでを考慮し、その境界となるサポートで挟まれた範囲の支持間隔をすべて抽出した上で最も短い標準支持間隔を適用して評価を行う。

1.3.3.10 設計上の処置方法

標準支持間隔法による配管の耐震設計においては、各要素の支持間隔又は各要素の支持間隔を組み合わせた支持間隔を用いる。

標準支持間隔法によることが困難な場合は、次のいずれかの方法で対処する。

- (1) 配管系を多質点系はりモデルとして解析を行い、配管の設計及び支持方法を定める。実際の配管条件に基づいた直管部標準支持間隔法を算出し、配管間隔を設定する。
- (2) 当該配管が150℃以下又は口径100A未満であることを確認した上で、直管部標準支持間隔を算出する解析モデルを、当該配管固有の設計条件(制限振動数、適用床区分、適用減衰定数、解析ブロック範囲、配管系内最小必要支持点数、圧力、温度、支持構造物の固有振動数、設計用床応答曲線、材質、口径、板厚、保温材の有無、内部流体及び単位長さ当たり重量)に応じて設定する。

2. 支持構造物の設計

2.1 概要

支持構造物は、配管の地震荷重、自重、熱荷重等に対して十分な強度を持たせる必要がある。

支持構造物の設計に当たっては、支持構造物の型式ごとの定格荷重若しくは最大使用荷重と支持点荷重を比較する荷重評価又は支持点荷重から求まる支持構造物に生じる応力と使用材料により定まる許容応力を比較する応力評価を行う。

ここでは、支持装置、支持架構及び付属部品から構成される支持構造物並びに埋込金物の設計の基本原則、選定方針、強度及び耐震評価の方法等を示す。

2.2 設計の基本方針

設計の基本方針は、多質点系はりモデルによる解析又は標準支持間隔法により得られる支持点荷重を用いて設計する支持構造物に適用する。

そのうち多質点系はりモデルによる解析で設計する支持構造物は解析モデルにて定めた拘束方向に対して設置し、標準支持間隔法で設計する支持構造物は水平及び鉛直方向の各方向に対し標準支持間隔以内で拘束するよう設置する。

2.2.1 設計方針

支持構造物にはアンカサポート、レストレイント、スナバ及びハンガがあり、物量が多いことから標準化が図られている。標準化された製品の中から使用条件に適合するものを選定する。これらの支持構造物は、定格荷重又は最大使用荷重に対して十分な強度があり、かつ多くの使用実績を有している。支持構造物の設計方法、機能及び用途について、第2.2.1-1表に示す。

2.2.2 荷重条件

支持構造物の設計は、配管から伝わる荷重に対し、その荷重成分の組合せを考慮して行う。荷重の種類及び組合せについては、「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。

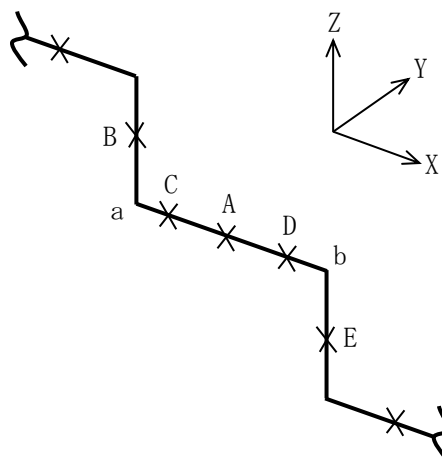
支持構造物の設計に用いる支持点荷重は、耐震設計上の重要度に基づく設計用地震力を条件とした配管の多質点系はりモデルによる解析又は標準支持間隔法により得られる支持点荷重を支持構造物の種別に応じて適切に組み合わせて求める。

組み合わせる荷重としては、多質点系はりモデルによる設計では、実際の拘束条件を模擬しているため、解析で得られた各支持点の荷重を用いる。

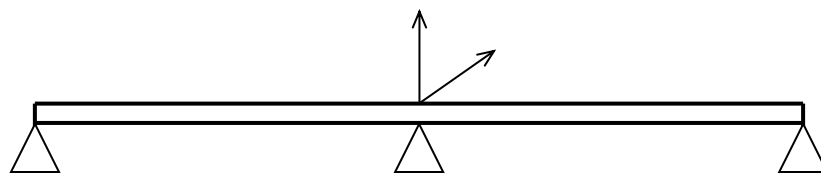
一方、標準支持間隔法による設計では、軸直2方向を拘束するモデルを用いるため、2方向に生じる荷重のうち支持構造物の拘束方向と同方向の荷重を組み合わせる。さらにアンカサポート及びUバンドは3方向を拘束することから、軸方向荷重

を集中質量として考慮する。3方向拘束以外ではガイドサポート及びUボルトは2方向，その他は1方向の荷重を組み合わせる。

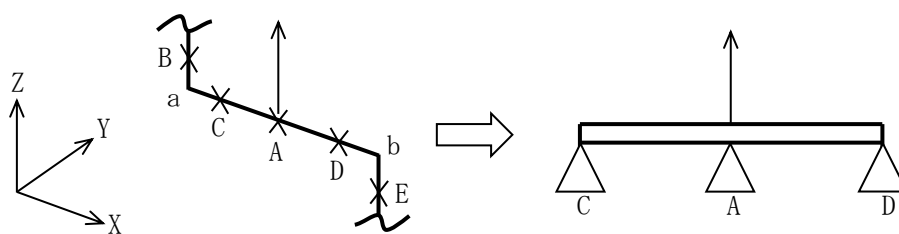
以下の配管を例に標準支持間隔法における荷重の組合せの具体的な手順を(1)～(4)に示す。



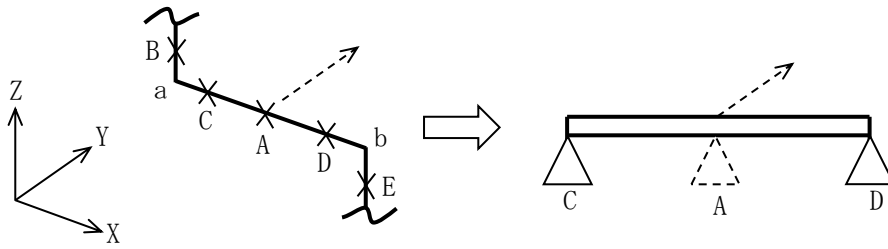
- (1) 2スパン3点支持モデル中央支持点における軸直2方向(Y方向及びZ方向)荷重を算出する。



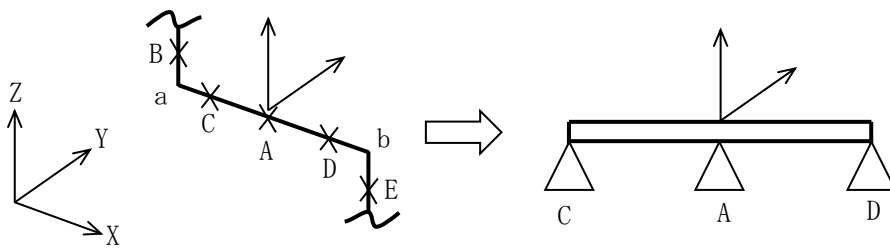
- (2) 支持点Aが1方向(Z方向)拘束の場合，その拘束方向の荷重(図の例ではZ方向荷重)を用いる。



なお，拘束していないY方向については支持点と考慮せず，Y方向を拘束している支持点C及びDに対し，同方向の荷重を用いる。

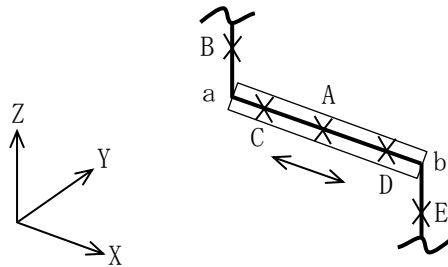


(3) 支持点Aが2方向(Y方向及びZ方向)拘束の場合、各方向の荷重(図の例ではY方向及びZ方向荷重)を用いる。

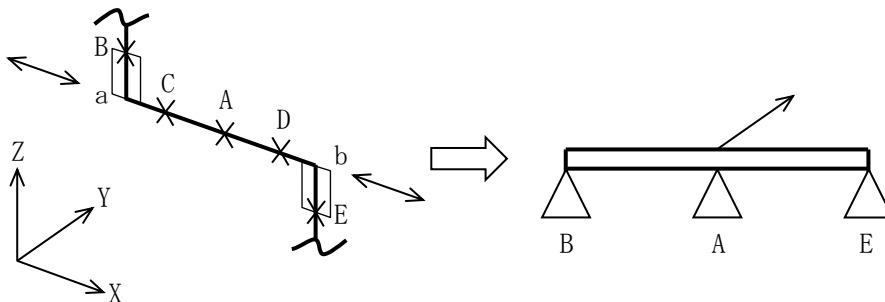


(4) 支持点Aが3方向(X方向, Y方向及びZ方向)拘束の場合、軸方向(X方向)荷重は以下の方法により算出する。

まずa-b間については集中質量部として荷重を算出する。



次にB-a間及びb-E間については、軸直方向荷重となり、2スパン3点支持モデルの軸直方向荷重より算出する(図の例ではX方向荷重)。



支持点Aの軸直方向(Y方向及びZ方向)荷重については(3)により算出し、軸直及び軸方向荷重を組み合わせる。

支持構造物の設計に当たり荷重評価を行う場合は、配管の支持点荷重と定格荷重又は最大使用荷重との比較を行う。

第2. 2. 1-1表 支持構造物の機能と用途(例)

支持構造物名称	概略図	設計方法	機能	用途
アンカサポート (ガイドサポート)	 <p>Uボルトの2本掛けによるアンカサポート</p>  <p>壁から直接アンカサポートをとる場合の図</p>  <p>アンカサポート荷重が大きい場合の例</p>	標準支持間隔法による設計及び多質点系はりモデルによる設計に用いる。	地震及び熱膨張による変位、軸まわりの回転を完全に拘束する。 ガイドサポートは、一定方向の移動を許すが軸まわりの回転を拘束する。	固定用サポートとして使用する。また、配管応力解析上の解析モデルの境界として使用する。
レストレイント (架構式レストレイント) (ロッドレストレイント) (Uボルト) (Uバンド) (二重配管ガイド)	 <p>架構式レストレイント</p>  <p>ロッドレストレイント</p>  <p>Uボルト等によるレストレイント</p>  <p>二重配管ガイドによるレストレイント</p>	標準支持間隔法による設計及び多質点系はりモデルによる設計に用いる。	地震及び熱膨張による一定方向の変位を拘束する。	配管の回転を許すが変位を防ぐ場合に使用する。
スナバ (オイルスナバ) (メカニカルスナバ)	 <p>オイルスナバ</p>  <p>メカニカルスナバ</p>	標準支持間隔法による設計及び多質点系はりモデルによる設計に用いる。	配管の熱膨張のような緩やかな移動に対しては拘束せず、地震時のような急激な荷重発生時に拘束する。	地震等の急激な荷重により生じる応力の低減を目的として使用する。
ハンガ (スプリングハンガ)	 <p>配管直管部に使用する例</p>  <p>配管曲がり部に使用する例</p>	多質点系はりモデルによる設計に用いる。	配管の自重を支持する目的で使用する。なお、地震荷重に対する拘束効果は無く、耐震支持機能は有していない。	運転温度が高い配管で、かつ立上がり部又は近傍で、鉛直方向支持点変位が大きい部位に使用する。 また、許容荷重が小さい機器管台部の自重支持を目的として使用する。

2.2.3 種類及び選定

支持構造物の機能別選定要領を、第2.2.3-1図「支持構造物の選定フロー」に示す。

(1) アンカサポート(ガイドサポート)

アンカサポートは、配管に直接溶接されるラグ又は配管固定用クランプと架構部分から構成される。支持点荷重、配管口径及び配管材質を基に選定する。

なお、アンカサポートと同様な構造及び機能であるが、一定の方向だけ熱膨張変位を許容する場合はガイドサポートを選定する。

(2) レストレイント(架構式レストレイント、ロッドレストレイント、Uボルト、Uバンド及び二重配管ガイド)

架構式レストレイント(支持架構)は、形鋼を組み合わせて架構として床、壁面等の近傍の配管を支持するもので、支持点荷重、配管口径及び配管材質を基に選定する。

ロッドレストレイントは、配管軸直方向又は配管にラグを設置して配管軸方向の拘束に使用するもので、支持点荷重に基づき、定格荷重を超えない範囲で支持点荷重に近い定格荷重のロッドレストレイントを選定する。

Uボルトは、配管軸直方向を拘束する機能を有し、支持点荷重を基にその仕様(材質、形状及び寸法)を配管口径ごとに決めていることから、配管口径に応じたUボルトを選定する。

Uバンドは、U形状の鋼板により配管軸直方向に加えて配管軸方向も拘束するもので、Uボルトと同様に配管口径に応じたUバンドを選定する。

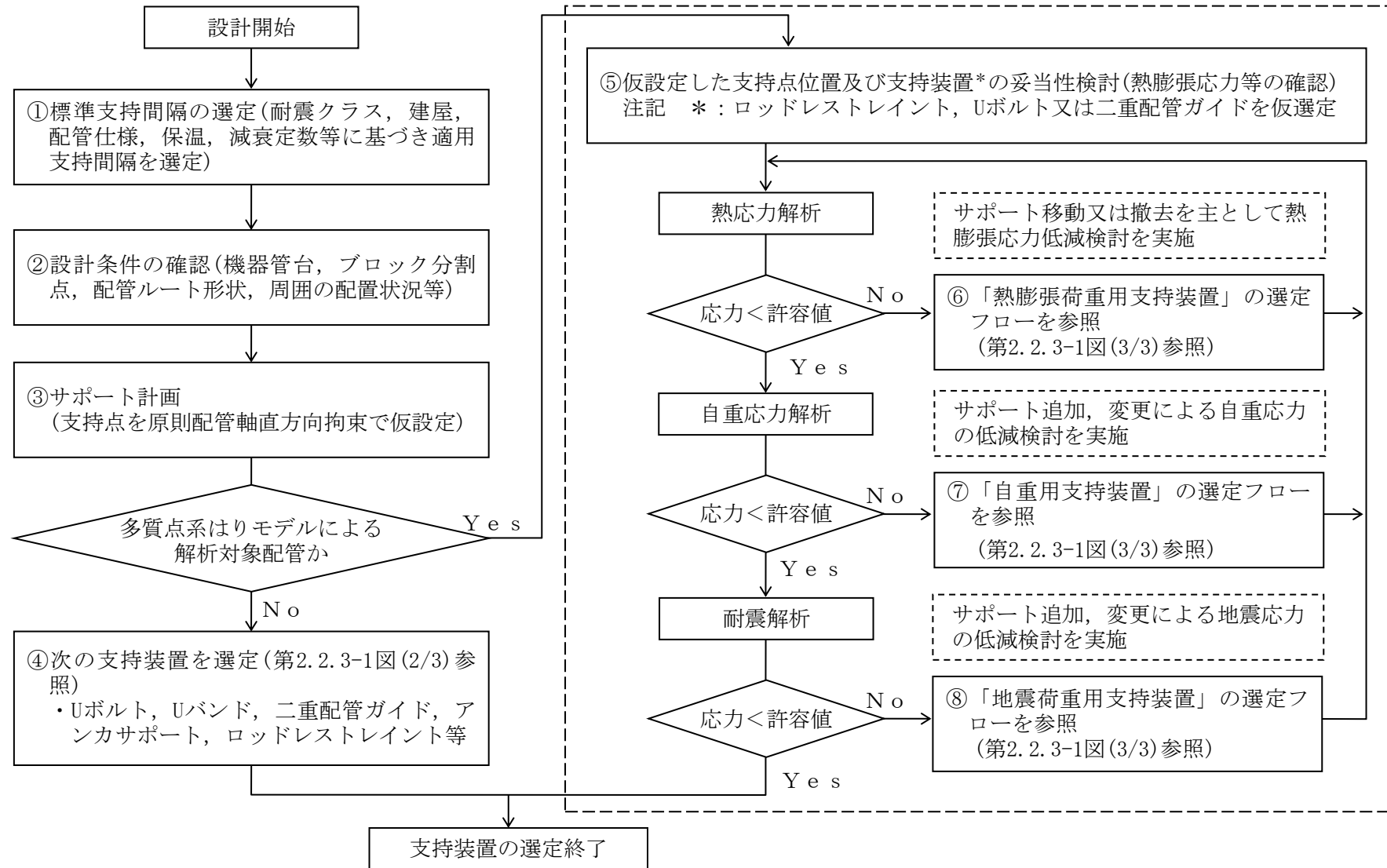
二重配管ガイドは、内管の軸直角方向を拘束するもので、Uボルトと同様に配管口径に応じた二重配管ガイドを選定する。

(3) スナバ(オイルスナバ及びメカニカルスナバ)

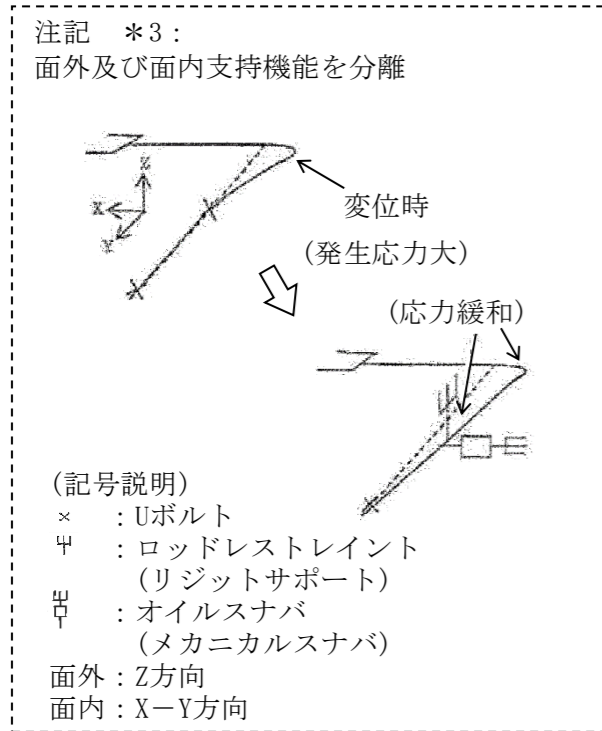
支持点荷重及び熱膨張変位から、必要なストロークを有し、かつ定格荷重を超えない範囲で支持点荷重に近い定格荷重のスナバを選定する。通常はオイルスナバを選定するが、保守が困難な場所に設置する場合は、メカニカルスナバを選定する。

(4) スプリングハンガ

スプリングハンガは、支持点荷重及び熱膨張変位から、必要なストロークを有し、かつ定格荷重を超えない範囲で支持点荷重に近い定格荷重のスプリングハンガを選定する。

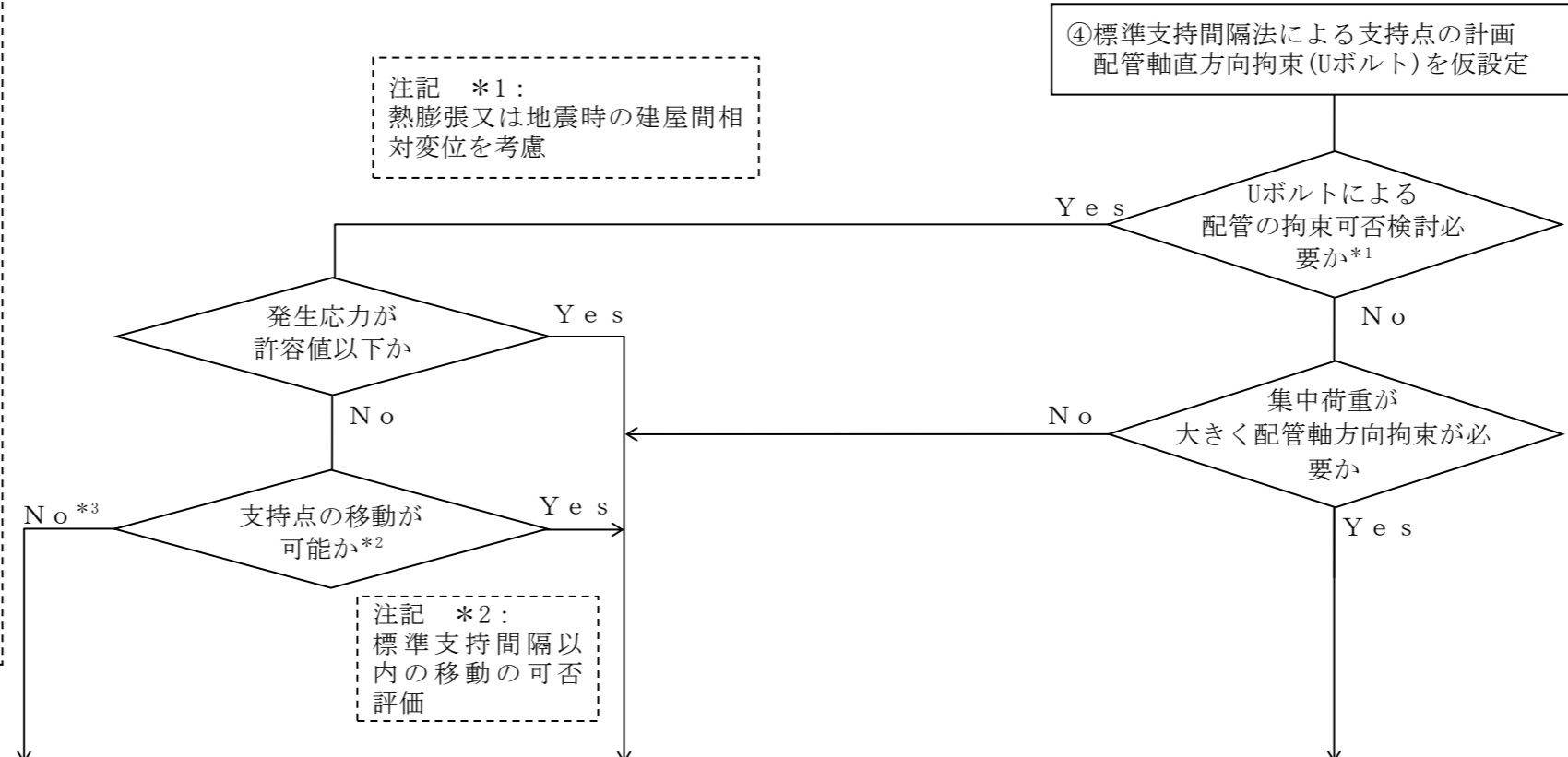


第2.2.3-1図(1/3) 支持構造物の選定フロー

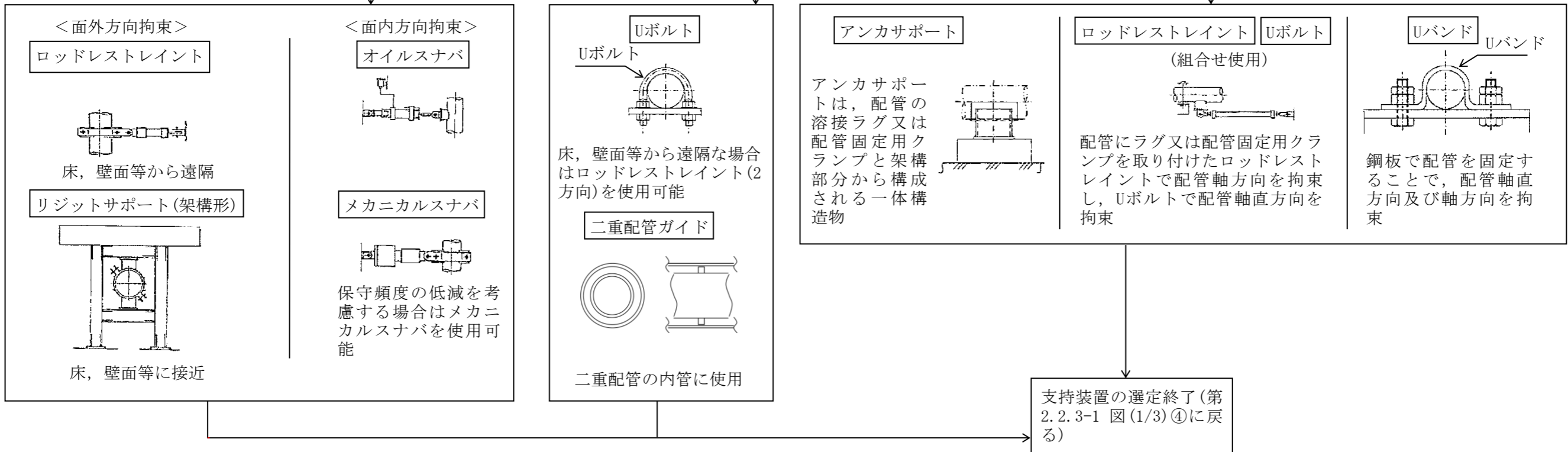


注記 *1:
熱膨張又は地震時の建屋間相対変位を考慮

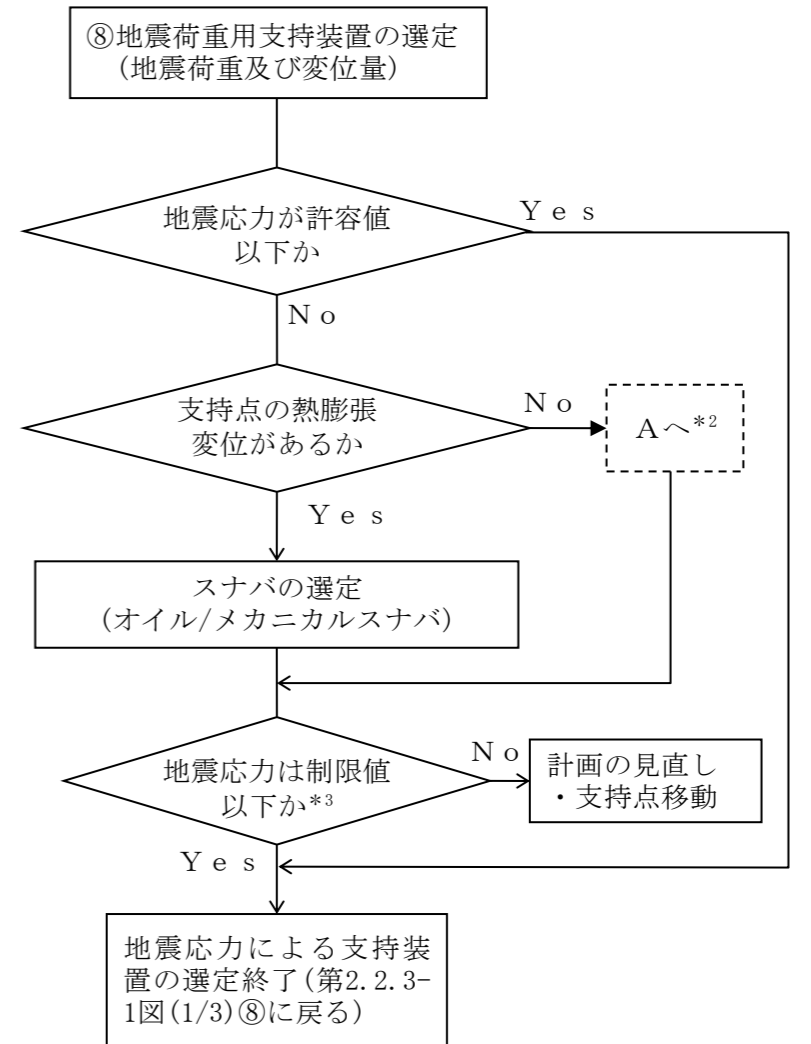
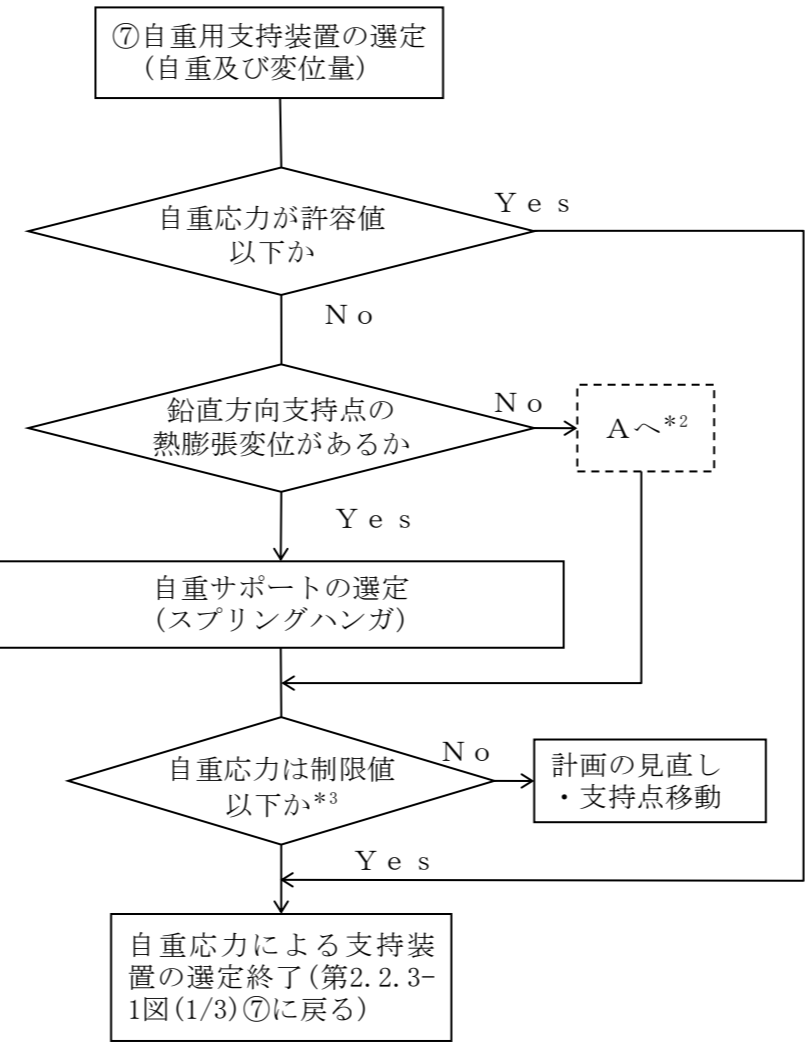
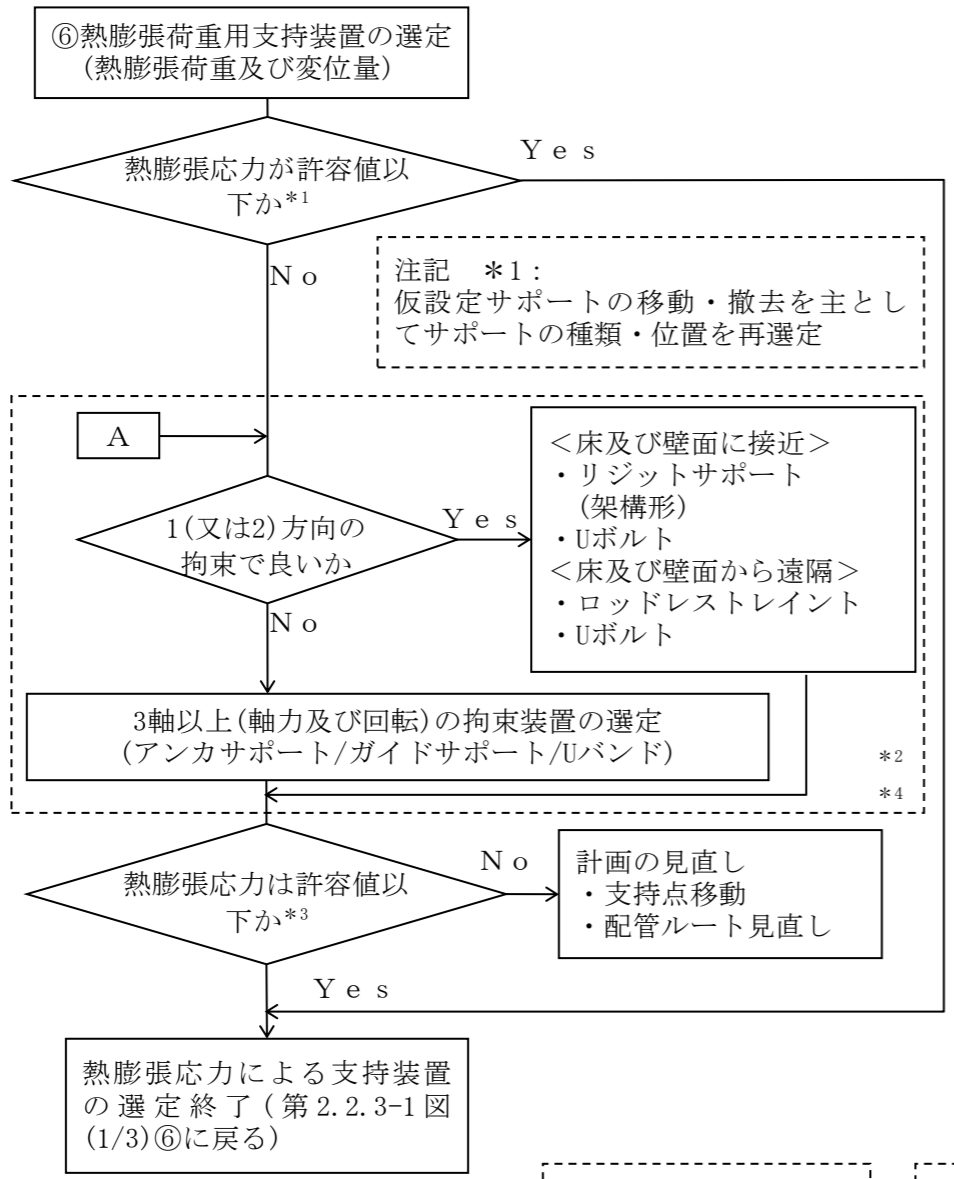
④標準支持間隔法による支持点の計画
配管軸直方向拘束(Uボルト)を仮設定



注記 *2:
標準支持間隔以内の移動の可否評価



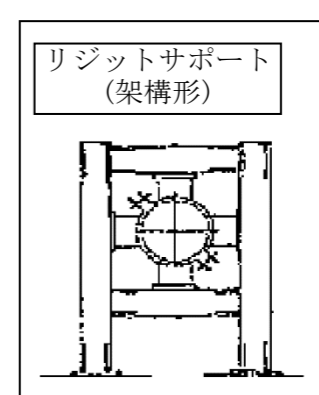
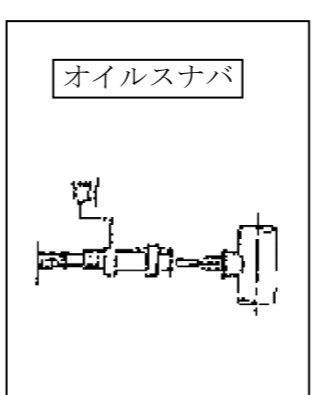
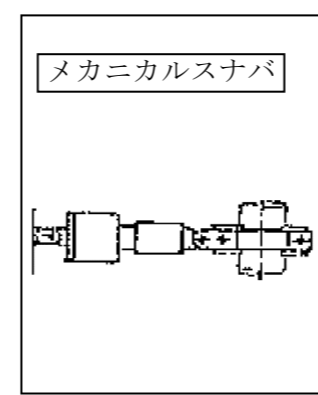
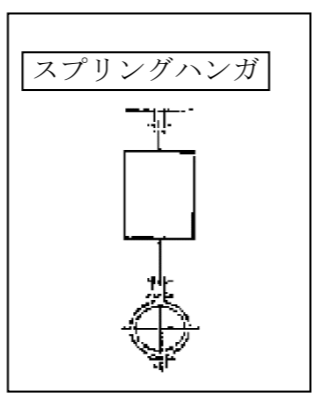
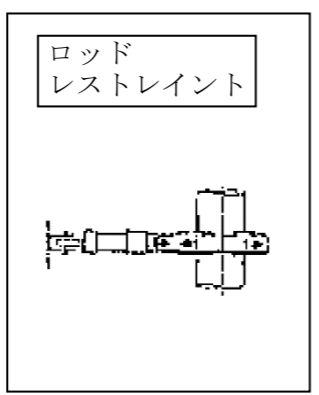
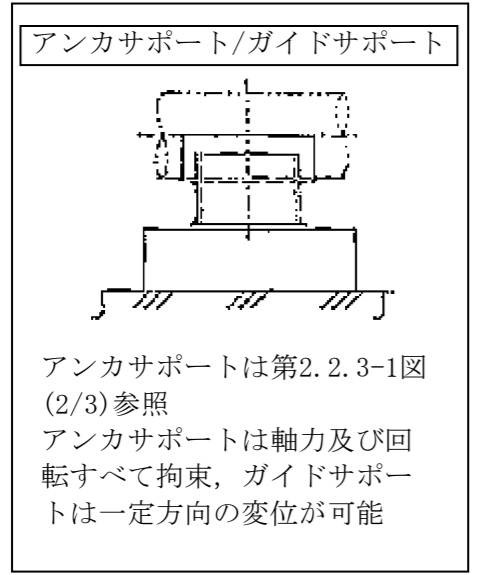
第2.2.3-1図(2/3) 支持構造物の選定フロー



注記 *2:
サポート選定の参照範囲を示す

注記 *3:
すべての部位で発生応力が許容値以下であることを確認

注記 *4:
支持点荷重が小さい場合はUボルト/Uバンドを選定する。なお、Uボルト/Uバンドの概念図は第2.2.3-1図(2/3)参照



第2.2.3-1図(3/3) 支持構造物の選定フロー

2.2.4 支持構造物の設計において考慮すべき事項

支持構造物は支持装置、支持架構・付属部品及び埋込金物に分類され、それぞれの設計方針を2.3項、2.4項及び2.5項に示す。なお、支持装置はロッドレストレイント、オイルスナバ、メカニカルスナバ及びスプリングハンガを、支持架構は架構式レストレイントを、付属部品はラグ、Uボルト等を示し、以下の点を考慮して設計する。

- (1) 支持装置及び付属部品は、配管の地震荷重、自重、熱荷重等による支持点荷重が、使用される支持装置の定格荷重又は付属部品の最大使用荷重以下となるよう選定する。
- (2) 支持架構は、配管の地震荷重、自重、熱荷重等による支持点荷重から求まる支持架構に生じる応力が、許容応力以下となるよう構造を決定する。
- (3) 地震荷重を拘束しないスプリングハンガ以外の支持構造物は、建物・構築物と共振しないように十分な剛性を持たせるものとする。
- (4) 支持構造物は点検の容易な構造とする。
- (5) 原則として、支持構造物は、埋込金物より建屋側へ荷重を伝える構造とする。
- (6) 支持構造物の設計に当たっては、JSME S NC1に従い熱荷重、自重等に対して十分な強度を持たせるとともに、JEAG4601に従い、地震荷重に対して十分な強度を持たせるものとする。

2.3 支持装置の設計

2.3.1 概要

支持装置は、型式ごとに基本形状が決まっており、配管の地震荷重、自重、熱荷重等による支持点荷重と型式ごとに設定される定格荷重の比較による荷重評価によって選定する。

2.3.2 支持装置の選定

支持装置は、以下の条件により選定する。

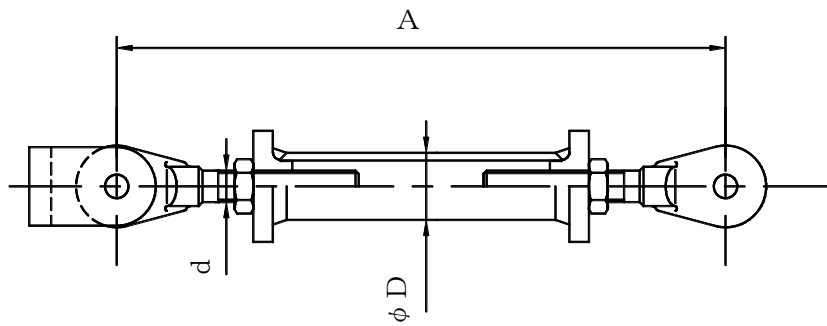
- (1) ロッドレストレイント
支持点荷重に基づき、定格荷重で選定する。
- (2) オイルスナバ及びメカニカルスナバ
支持点荷重及び熱膨張変位に基づき、定格荷重で選定する。
- (3) スプリングハンガ
支持点荷重及び熱膨張変位に基づき、定格荷重で選定する。

各支持装置の定格荷重及び主要寸法を第2.3.2-1表～第2.3.2-5表に示す。

なお、本表に示す型式及び定格荷重は代表的な支持装置を示したものであり、記載のない型式であっても、同様に設定されている定格荷重により選定を行う。

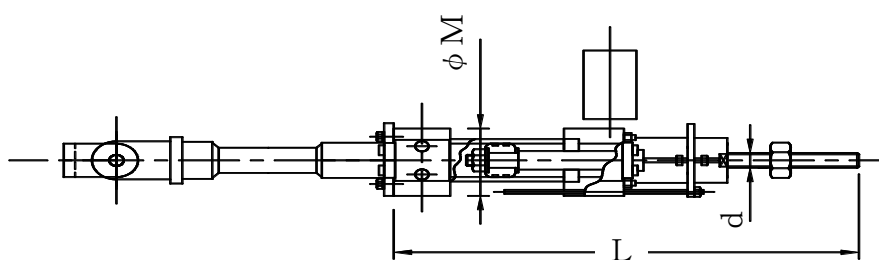
第2.3.2-1表 ロッドレストレイントの定格荷重及び主要寸法

型 式	定格荷重 (kN)	主要寸法 (mm)			
		A		D	d
		最 小	最 大		
06	6	450	1,750	34.0	20
1	10	450	2,000	42.7	20
3	30	520	2,400	60.5	30
6	60	550	2,700	76.3	36
10	100	650	2,950	89.1	42
16	160	720	3,400	114.3	56
25	250	770	3,800	139.8	64



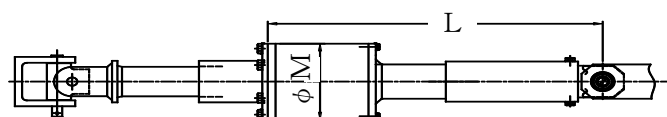
第2.3.2-2表 オイルスナバの定格荷重及び主要寸法

型 式	定格荷重 (kN)	ストローク (mm)	主要寸法 (mm)		
			L	M	d
03	3	100	445	78.0	16
		160	535		
		250	670		
06	6	100	450	83.0	20
		160	540		
		250	675		
1	10	100	465	93.0	20
		160	555		
		250	690		
3	30	100	500	128.0	30
		160	590		
		250	725		
6	60	100	545	155.0	36
		160	635		
		250	770		
10	100	100	600	186.0	42
		160	690		
		250	825		
16	160	100	640	227.0	56
		160	730		
		250	865		
25	250	100	670	267.0	64
		160	760		
		250	895		



第2.3.2-3表 メカニカルスナバの定格荷重及び主要寸法

型 式	定格荷重 (kN)	ストローク (mm)	主要寸法 (mm)	
			L	M
01	1	100	365	92
		160	455	
		250	590	
03	3	100	365	102
		160	455	
		250	590	
06	6	100	365	123
		160	455	
		250	590	
1	10	100	430	140
		160	520	
		250	655	
3	30	100	465	155
		160	555	
		250	690	
6	60	100	505	191
		160	595	
		250	730	
7.5	75	100	505	195
		160	595	
		250	730	
10	100	100	575	208
		160	665	
		250	800	
16	160	100	650	278
		160	740	
		250	875	
25	250	100	750	304
		160	840	
		250	975	
40	400	100	860	355
		160	950	
		250	1,085	
60	600	100	950	400
		160	1,040	
		250	1,175	

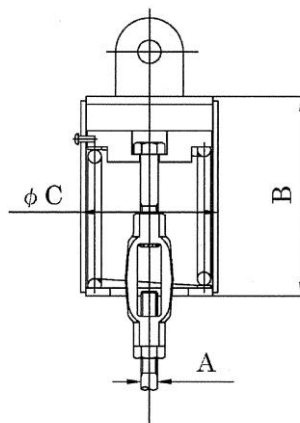


第2.3.2-4表 スプリングハンガの定格荷重

型 式	トラベルシリーズ				
	1	2	4	L2	L4
	荷重範囲 (kN)				
16	18.51~30.52			13.51~30.52	
19	44.72~72.96			32.95~72.96	
	最大トラベル(mm)				
16, 19	30	60	120	85	170

第2.3.2-5表 スプリングハンガの主要寸法

型 式	主要寸法(mm)						
	A	B					C
		トラベルシリーズ					
		1	2	L2	4	L4	
16	30	240	345	370	590	640	258
19	48	315	450	475	770	820	328



2.3.3 支持装置の使用材料

JSME S NC1の適用を受ける箇所に使用する材料は、JSME S NC1 付録材料図表 Part1に従うものとする。

2.3.4 支持装置の強度及び耐震評価方法

支持装置及び付属部品の強度及び耐震評価の方法を以下に示す。

2.3.4.1 定格荷重

支持装置の定格荷重は、JSME S NC1及びJEAG4601を満足するように設定されたものであり、支持点荷重を上回る定格荷重が設定されている支持装置を選定することで、十分な強度及び耐震性が確保される。

2.3.4.2 支持装置の強度計算式

2.3.4.2.1 記号の定義

支持装置の強度計算式に使用する記号は、下記のとおりとする。

(1) ロッドレストレイント

記号	単位	定義
A_c	mm^2	圧縮応力計算に用いる断面積
A_p	mm^2	支圧応力計算に用いる断面積
A_s	mm^2	せん断応力計算に用いる断面積
A_t	mm^2	引張応力計算に用いる断面積
B	mm	ブラケットせん断面寸法
		クランプせん断面寸法
		スヘリカルアイボルト穴部せん断面寸法
		コネクティングイーヤ穴部せん断面寸法
C	mm	ブラケット引張断面寸法
		クランプ引張断面寸法
		スヘリカルアイボルト溶接部せん断面寸法
		イーヤせん断面寸法
D	mm	ブラケット穴径
		クランプ穴径
		スヘリカルアイボルトの穴部の径
		コネクティングイーヤの穴部の径
		コネクティングパイプ外径
		ターンバックル外径
		パイプ外径
d	mm	ピン外径
E	MPa	縦弾性係数
F	MPa	支持構造物の許容応力を決定するための基準値
F_c	MPa	圧縮応力
F_p	MPa	支圧応力
F_s	MPa	せん断応力
F_t	MPa	引張応力
f_c	MPa	許容圧縮応力
I	mm^4	断面2次モーメント
i	mm	断面2次半径

記号	単位	定義
L	mm	ピン間距離
l_k	mm	座屈長さ
P	kN, N	定格荷重
R	mm	スヘリカルアイボルトのイーヤ半径
		コネクティングイーヤ半径
T	mm	ブラケット板厚
		クランプ板厚
		イーヤ板厚
t	mm	パイプ板厚
		スヘリカルアイボルト穴部板厚
		コネクティングイーヤ穴部板厚
Λ	—	限界細長比
λ	—	細長比

(2) オイルスナバ及びメカニカルスナバ

記号	単位	定義
A_c	mm^2	圧縮応力計算に用いる断面積
A_p	mm^2	支圧応力計算に用いる断面積
A_s	mm^2	せん断応力計算に用いる断面積
A_t	mm^2	引張応力計算に用いる断面積
B	mm	イーヤ穴部せん断面寸法
		コネクティングチューブイーヤ穴部せん断面寸法
		ユニバーサルブラケット穴部せん断面寸法
		ダイレクトアタッチブラケット穴部せん断面寸法
		スヘリカルアイボルト穴部せん断面寸法
		クランプ穴部せん断面寸法
		ブラケット穴部せん断面寸法
		ユニバーサルボックス穴部せん断面寸法
		ロッドエンド穴部せん断面寸法
		各部品のせん断面寸法
C	mm	イーヤ引張断面寸法
		クランプ引張断面寸法
		コネクティングチューブイーヤ引張断面寸法
		ユニバーサルブラケット引張断面寸法
		ダイレクトアタッチブラケット引張断面寸法
		ブラケット引張断面寸法
		ロッドエンド引張断面寸法
C_1	mm	ユニバーサルボックス引張断面寸法
		各部品の引張断面寸法
C_2	mm	ユニバーサルボックス引張断面寸法
		各部品の引張断面寸法

記号	単位	定義
D	mm	イーヤ穴部の径
		スヘリカルアイボルト穴部の径
		クランプ穴径
		ブラケット穴径
		ロッドエンド穴径
		シリンダカバー内径
		ターンバックルパイプ外径
		アダプタ外径
		コネクティングパイプ外径
		コネクティングロッド外径
		コネクティングチューブ外径
		ピストンロッド外径
		コネクティングチューブイーヤ部穴部の径
		ユニバーサルブラケット穴部の径
		ダイレクトアタッチブラケット穴部の径
ユニバーサルボックス穴部の径		
D ₁	mm	ロードコラム外径
		ケース内径
		ベアリング押え内径
		コンロッド外径
		アダプタ外径
		ジャンクションコラムアダプタ外径
		各部品の径

記号	単位	定義
D ₂	mm	ロードコラム内径
		ケース内径
		ベアリング押え内径
		コンロッド内径
		アダプタ内径
		ジャンクションコラムアダプタ内径
		各部品の径
D ₃	mm	ケース内径
		各部品の径
D ₄	mm	ケース外径
		各部品の径
d	mm	ピンの外径
		タイロッド最小断面部の径
		ピストンロッド最小断面部の径
E	MPa	縦弾性係数
F	MPa	支持構造物の許容応力を決定するための基準値
F _c	MPa	圧縮応力
F _p	MPa	支圧応力
F _s	MPa	せん断応力
F _t	MPa	引張応力
		内圧による引張応力
f _c	MPa	許容圧縮応力
G	mm	ターンバックルの厚さ
H	mm	ターンバックルの幅
h	mm	すみ肉溶接部脚長
I	mm ⁴	断面2次モーメント
i	mm	断面2次半径
K	MPa	シリンダチューブ内圧

記号	単位	定義
L	mm	コネクティングチューブ長さ
		コネクティングパイプ長さ
l_k	mm	座屈長さ
M	mm	六角ボルト外径
		タイロッド外径
n	本	六角ボルトの本数
		タイロッドの本数
P	kN, N	定格荷重
R	mm	スヘリカルアイボルトのイーヤ半径
r_1	mm	シリンダチューブの内半径
r_2	mm	シリンダチューブの外半径
T	mm	クランプ板厚
		コネクティングチューブイーヤ板厚
		ユニバーサルブラケット板厚
		ダイレクトアタッチブラケット板厚
		イーヤ板厚
		ブラケット板厚
		各部品の厚さ

記号	単位	定義
t	mm	イーヤ穴部板厚
		ケース板厚
		ベアリング押え板厚
		コネクティングチューブ板厚
		シリンダカバー板厚
		ターンバックルパイプ板厚
		アダプタ最小断面部の板厚
		コネクティングパイプ板厚
		コネクティングロッド板厚
		ロッドエンドイーヤ板厚
t ₁	mm	ユニバーサルボックスの厚さ
t ₂	mm	ユニバーサルボックスの厚さ
Λ	—	限界細長比
λ	—	細長比

(3) スプリングハンガ

記号	単位	定義
A_p	mm^2	支圧応力計算に用いる断面積
A_s	mm^2	せん断応力計算に用いる断面積
A_t	mm^2	引張応力計算に用いる断面積
a	mm	上部カバー円板の外径
		ピストンプレート外径
		下部カバー円板の外径
		スプリングの径
B	mm	イーヤ穴部せん断寸法
		クレビスブラケット穴部せん断寸法
		アイボルト穴部せん断寸法
		クランプ穴部せん断寸法
b	mm	上部カバー円板の内径
		ピストンプレートの内径
		スプリングの径
		下部カバー円板の径
C	mm	イーヤ幅引張断面寸法
		クレビスブラケット引張断面寸法
		クランプ引張断面寸法
D	mm	クレビスブラケット穴の径
		上部カバー円板の外径
		スプリングケースの内径
		ロードコラムの外径
		イーヤの穴径
		クランプ穴の径
		下部カバーの外径
d	mm	ピンの外径

記号	単位	定義
F_b	MPa	曲げ応力
F_m	MPa	ピンのせん断及び曲げ組合せ応力
F_p	MPa	支圧応力
F_s	MPa	せん断応力
F_t	MPa	引張応力
G	mm	ターンバックルの厚さ
H	mm	ターンバックルの幅
h	mm	すみ肉溶接脚長
J	mm	スプリングケース切欠き部の幅
		ターンバックル切欠き部の幅
L	mm	クレビスブラケット及びクランプの板と板の距離
		ロードコラムの長さ
M	mm	ネジ外径
M_0	N・mm	設計荷重によるモーメント
P	kN, N	定格荷重
T	mm	イーヤの板厚
		ピストンプレートの板厚
		スプリングケースの板厚
		下部カバーの板厚
		クレビスブラケットの板厚
		クランプの板厚
		各部品の厚さ
T_1	mm	上部カバーの板厚
Z	mm ³	断面係数
β_8	—	応力係数(「新版機械工学便覧」A4-図82による)
β_9	—	応力係数(「新版機械工学便覧」A4-図84による)
β_{10}'	—	応力係数(「新版機械工学便覧」A4-図84による)

2.3.4.2.2 強度計算式

支持装置の強度計算式を以下に示す。

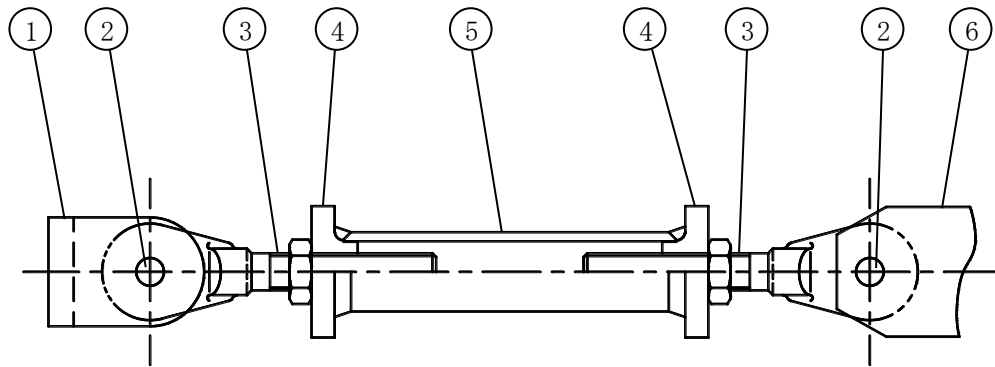
なお、以下に示す強度及び耐震計算式は代表的な形状に対するものであり、記載のない形状についても、同様の計算式で計算する。

(1) ロッドレストレイント

応力評価は、次の強度部材の最弱部に発生する引張応力(又は圧縮応力)、せん断応力及び支圧応力を次の計算式により算出し、許容応力以下であることを確認する。

a. 強度部材

①ブラケット、②ピン、③スヘリカルアイボルト、④アジャストナット
溶接部、⑤パイプ及び⑥クランプ

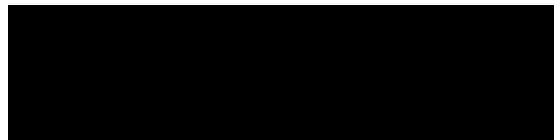


b. 各部材の計算式

(a) ブラケット(①)及びクランプ(⑥)

I 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。



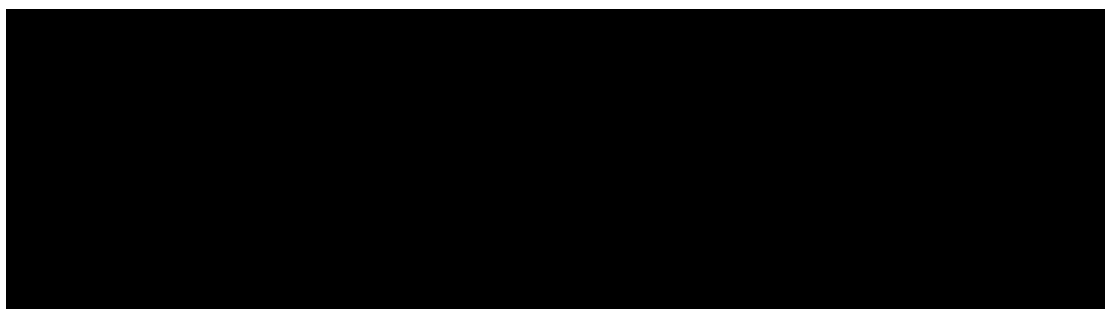
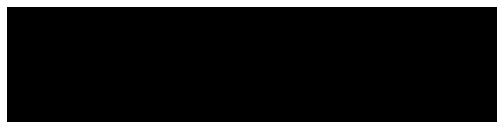
II せん断応力評価

せん断応力が、許容せん断応力以下であることを確認する。



Ⅲ 支圧応力評価

支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。



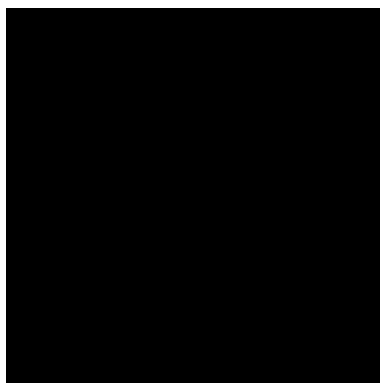
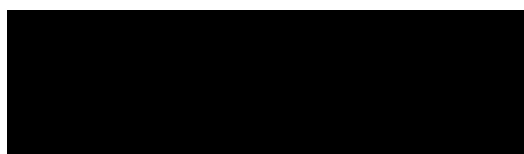
①ブラケット

⑥クランプ

(b) ピン(②)

I せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。

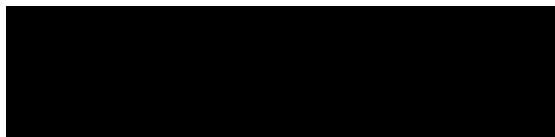


(c) スペリカルアイボルト(③)

I 穴部

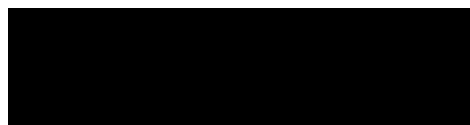
(I) 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



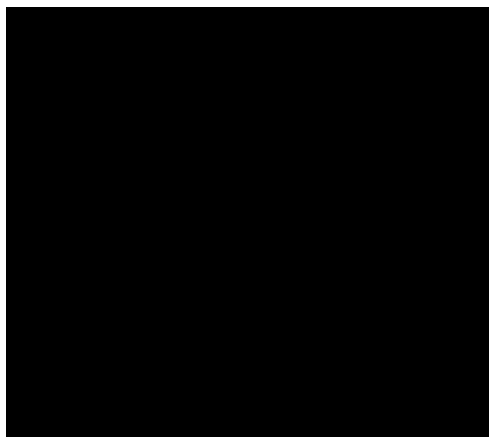
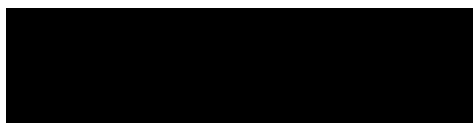
(II) せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(III) 支圧応力評価

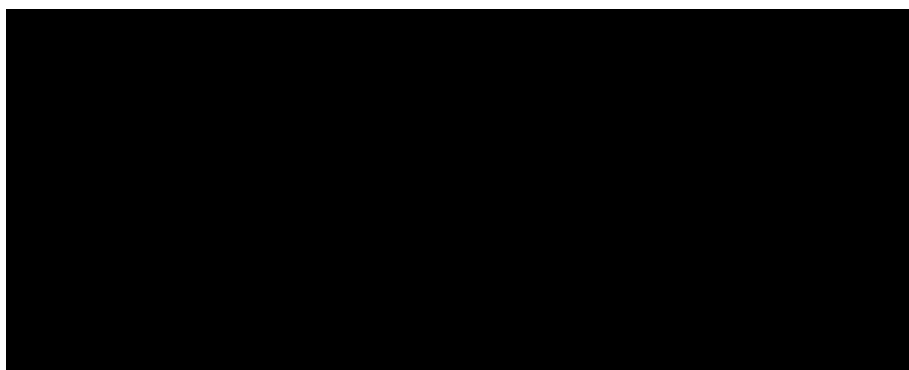
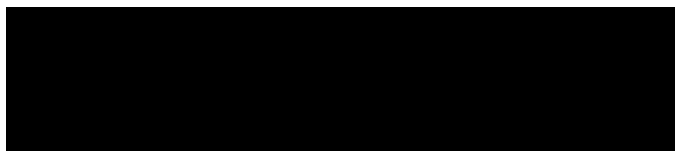
支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。



(d) アジャストナット溶接部(④)

I 引張応力評価

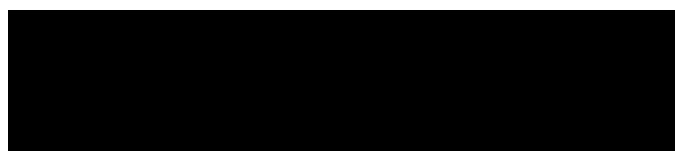
引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



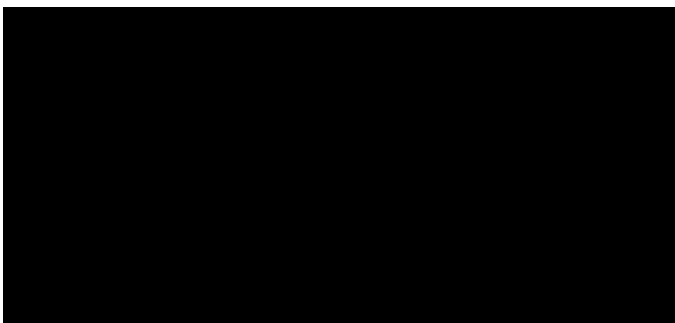
(e) パイプ(⑤)

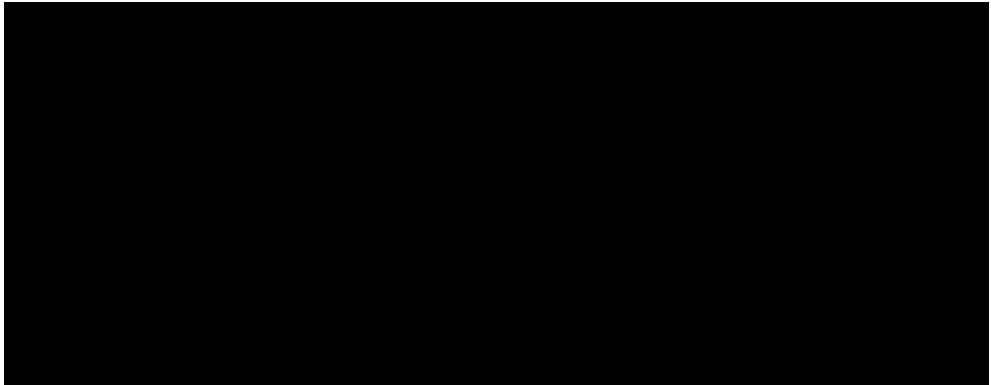
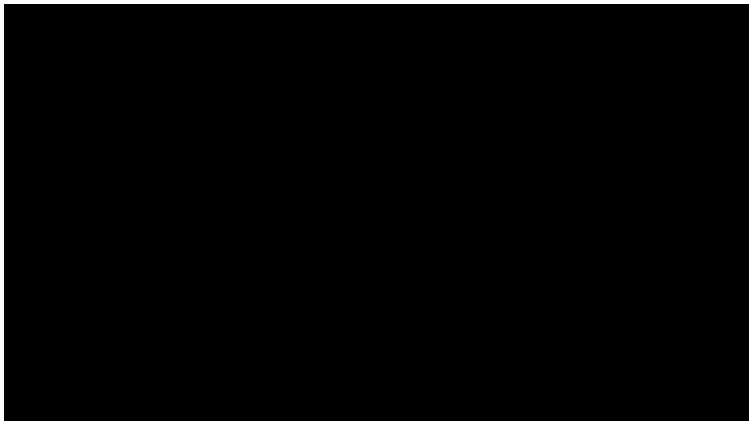
I 圧縮応力評価

圧縮応力が，許容圧縮応力以下であることを確認する。



許容圧縮応力



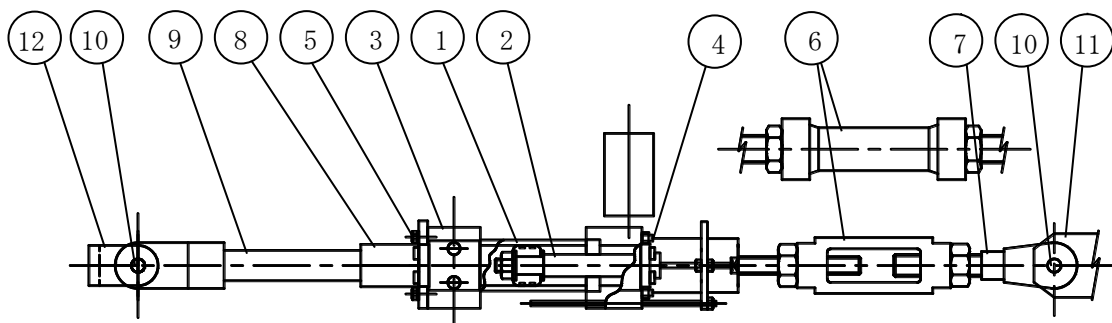


(2) オイルスナバ

応力評価は、次の強度部材の最弱部に発生するせん断応力、引張応力(又は圧縮応力)及び支圧応力を次の計算式により算出し、許容応力以下であることを確認する。

a. 強度部材

①シリンダチューブ、②ピストンロッド、③シリンダカバー、④タイロッド、⑤六角ボルト、⑥ターンバックル、⑦スヘリカルアイボルト、⑧アダプタ、⑨コネクティングパイプ、⑩ピン、⑪クランプ及び⑫ブラケット

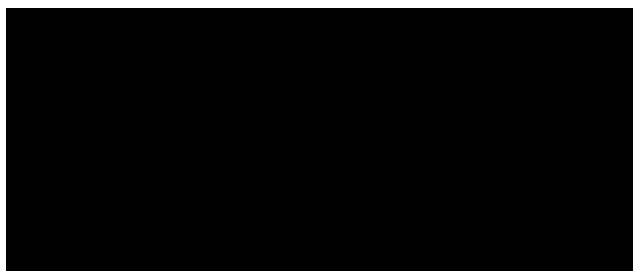
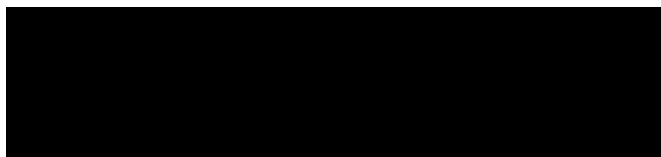


b. 各部材の計算式

(a) シリンダチューブ(①)

I 引張応力評価

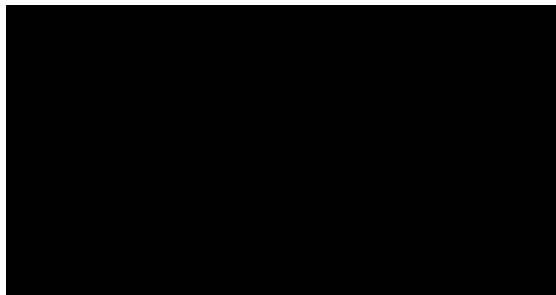
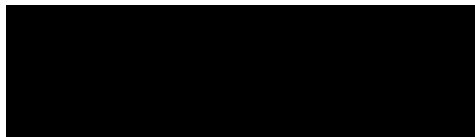
内圧により生じる引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。



(b) ピストンロッド(②)

I 引張応力評価

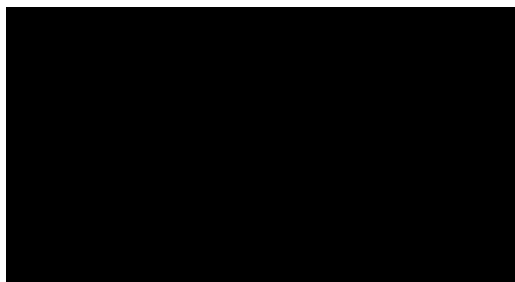
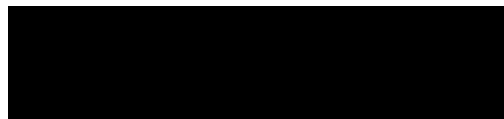
引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



(c) シリンダカバー(③)

I せん断応力評価

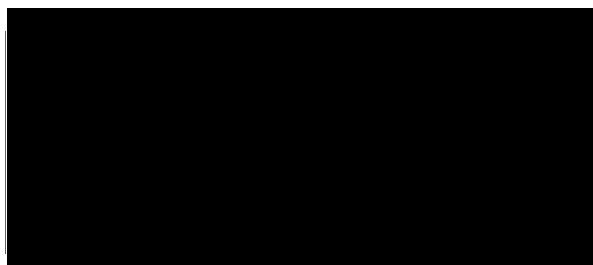
内圧により生じるせん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(d) タイロッド(④)

I 引張応力評価

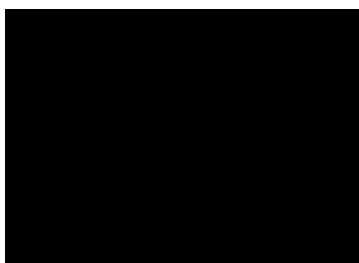
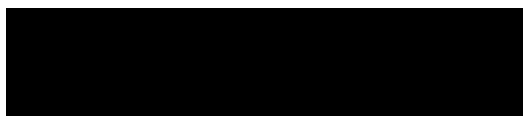
引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



(e) 六角ボルト(⑤)

I 引張応力評価

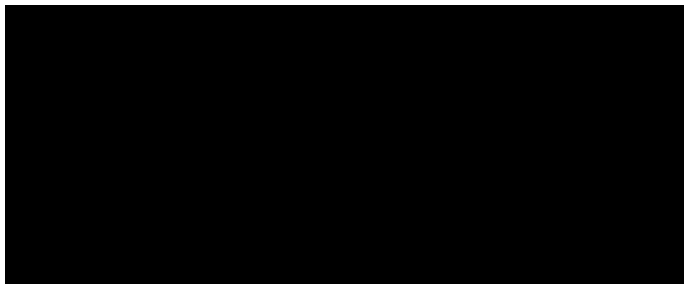
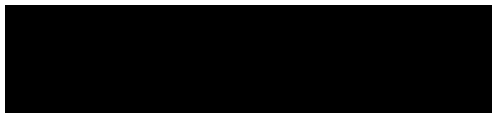
引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



(f) ターンバックル(⑥)

I 引張応力評価

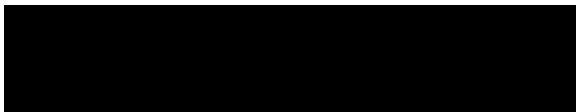
引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



(g) スヘリカルアイボルト(⑦)

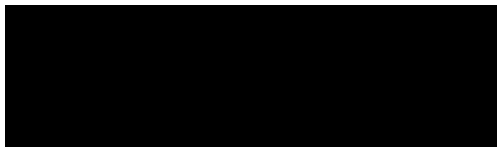
I 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



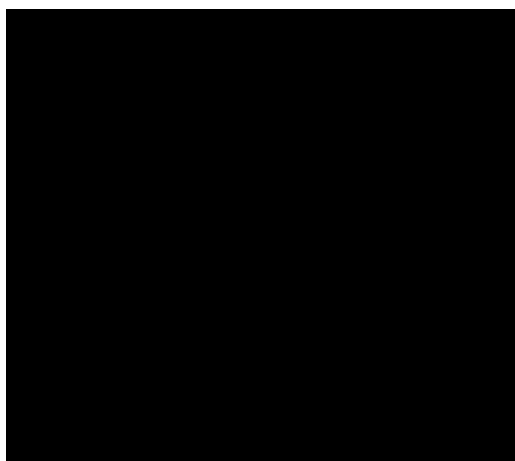
II せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



Ⅲ 支圧応力評価

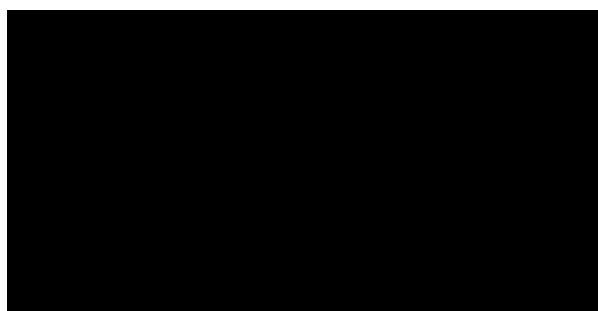
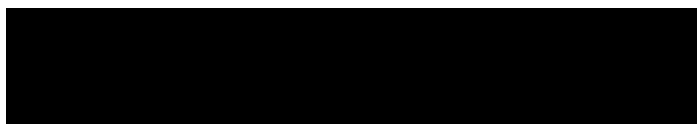
支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。



(h) アダプタ(⑧)

I 引張応力評価

アダプタ及び溶接部の引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



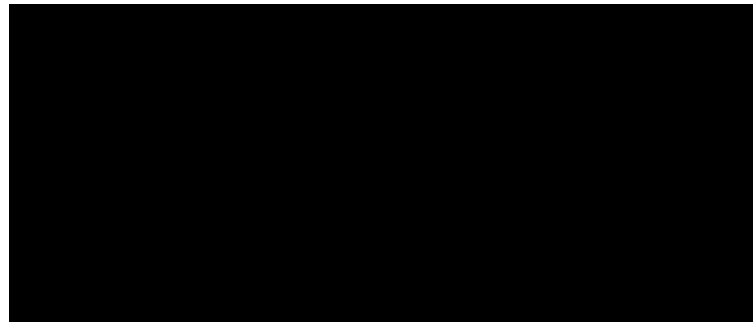
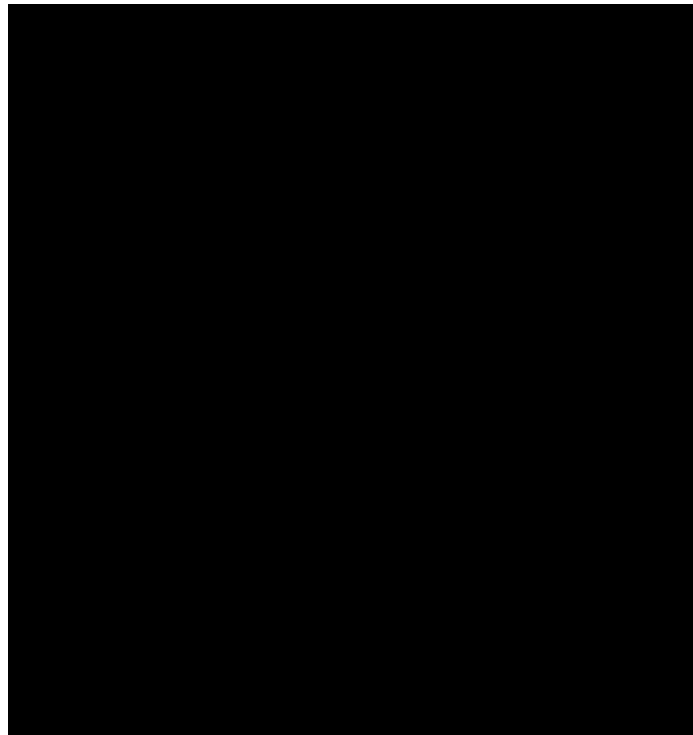
(i) コネクティングパイプ(⑨)

I 圧縮応力評価

圧縮応力が，許容圧縮応力以下であることを確認する。



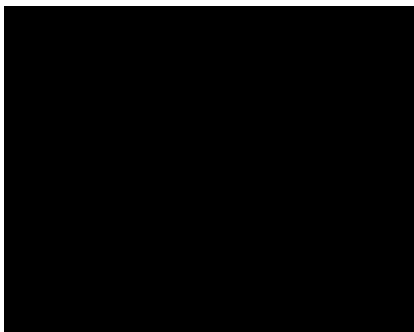
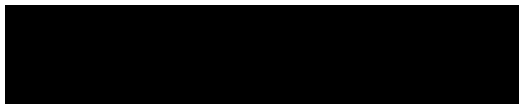
許容圧縮応力



(j) ピン(⑩)

I せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(k) クランプ(⑪)及びブラケット(⑫)

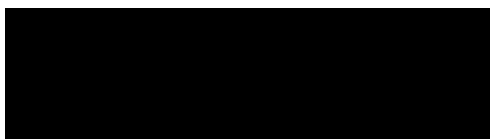
I 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



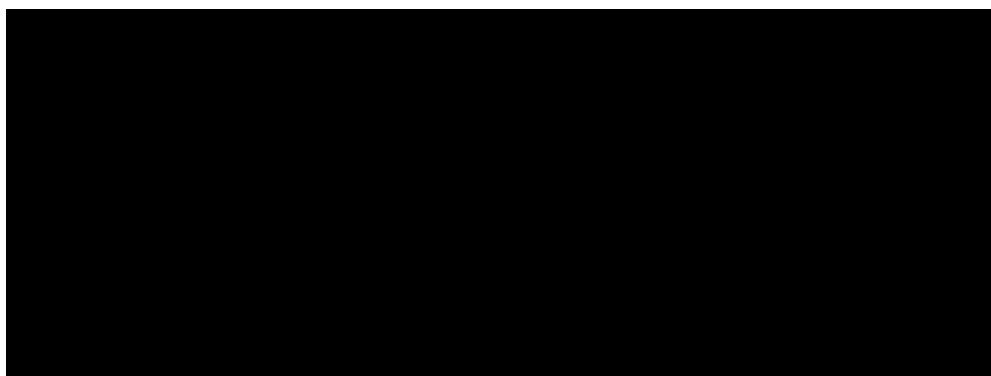
II せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



Ⅲ 支圧応力評価

支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。

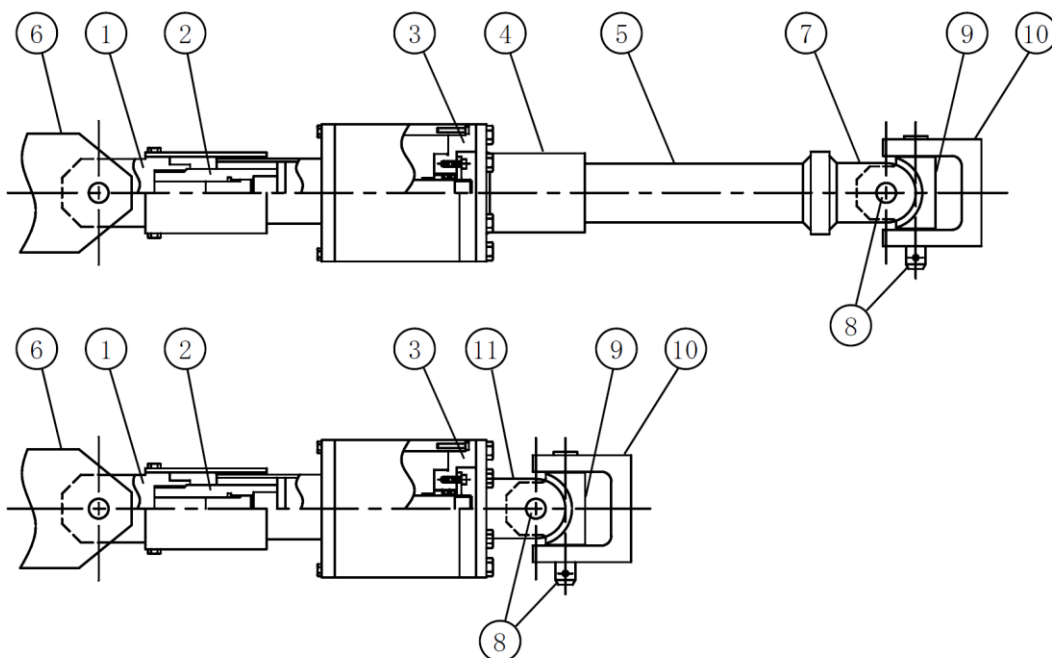


(3) メカニカルスナバ

応力評価は、次の強度部材である最弱部に発生する引張応力(又は圧縮応力)、せん断応力及び支圧応力を次の計算式により算出し、許容応力以下であることを確認する。

a. 強度部材

①イーヤ, ②ロードコラム, ③ケース, ベアリング押さえ及び六角ボルト, ④ジャンクションコラムアダプタ, ⑤コネクティングチューブ, ⑥クランプ, ⑦コネクティングチューブイーヤ部, ⑧ピン, ⑨ユニバーサルボックス, ⑩ユニバーサルブラケット及び⑪ダイレクトアタッチブラケット

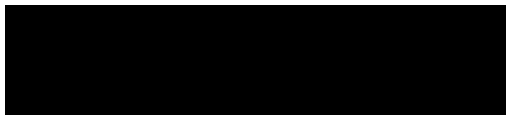


b. 各部材の計算式

(a) イーヤ(①)

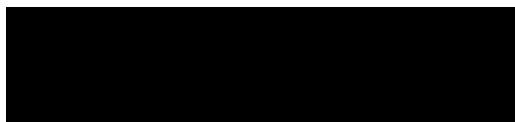
I 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。



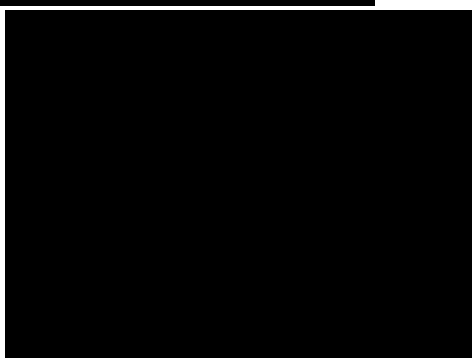
II せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



III 支圧応力評価

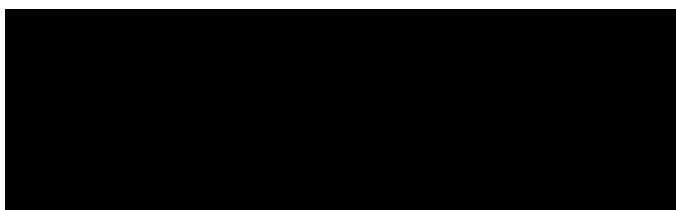
支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。



(b) ロードコラム(②)

I 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。

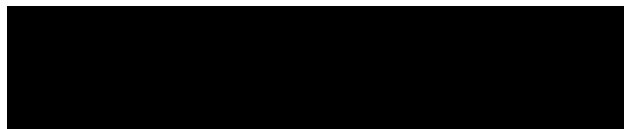


(c) ケース，ベアリング押さえ及び六角ボルト(③)

I ケース

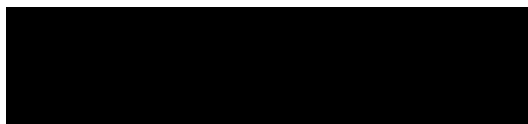
(I) 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



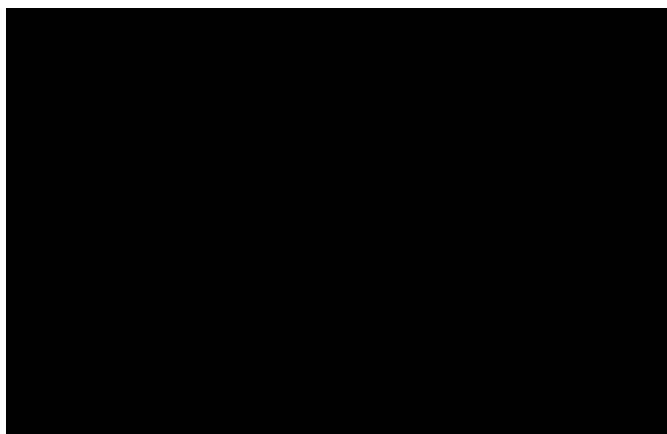
(II) せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(III) 支圧応力評価

支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。



II ベアリング押え

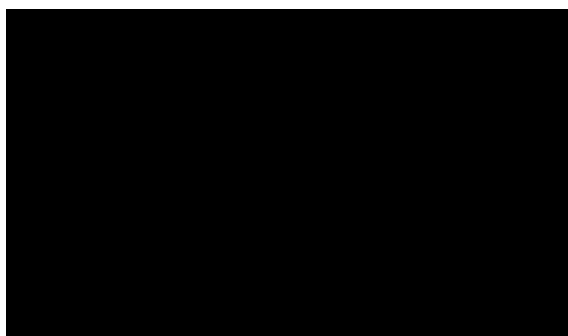
(I) せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(II) 支圧応力評価

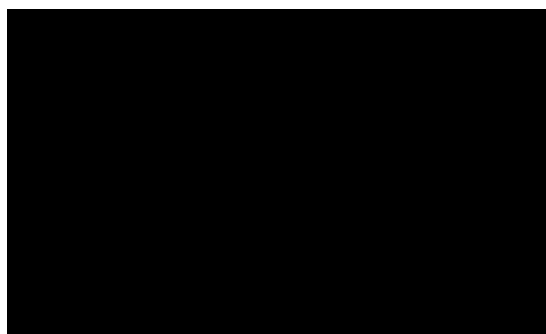
支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。



III 六角ボルト

(I) 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。

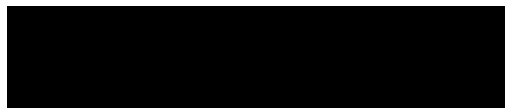


(d) ジャンクションコラムアダプタ (④)

I 六角ボルト

(I) 引張応力評価

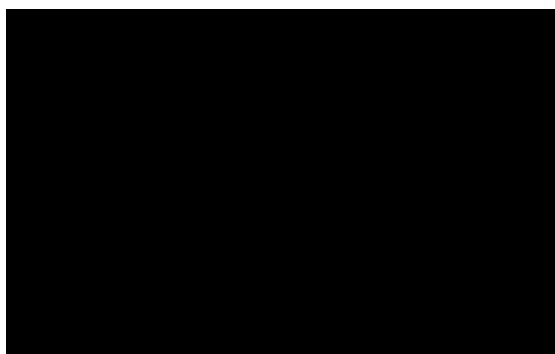
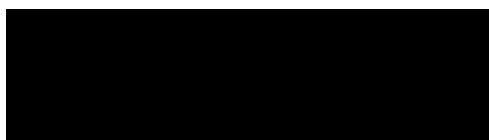
引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



II 溶接部

(I) せん断応力評価

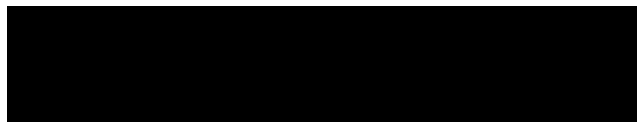
せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



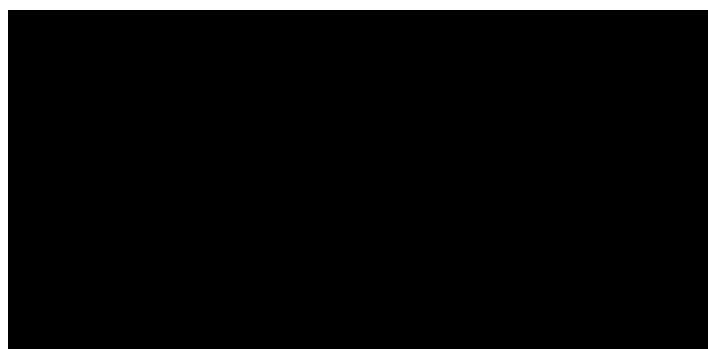
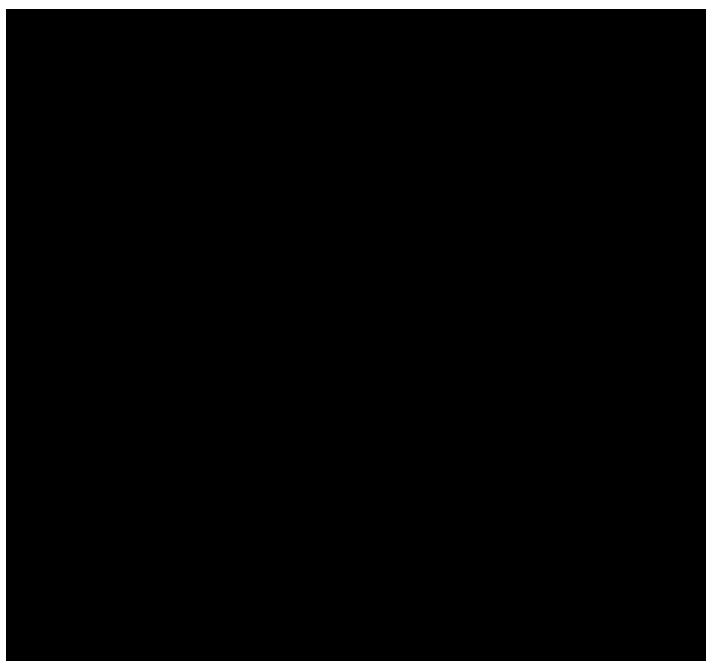
(e) コネクティングチューブ (⑤)

I 圧縮応力評価

圧縮応力が、許容圧縮応力以下であることを確認する。



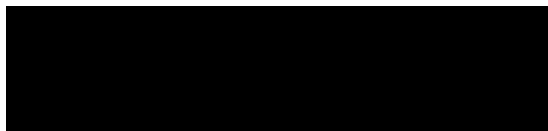
許容圧縮応力



(f) クランプ(⑥), コネクティングチューブイヤー部(⑦), ユニバーサル
ブラケット(⑩)及びダイレクトアタッチブラケット(⑪)

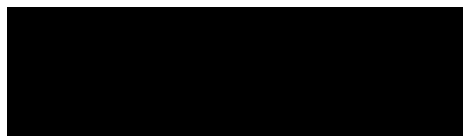
I 引張応力評価

引張応力が, 許容引張応力以下であることを確認する。



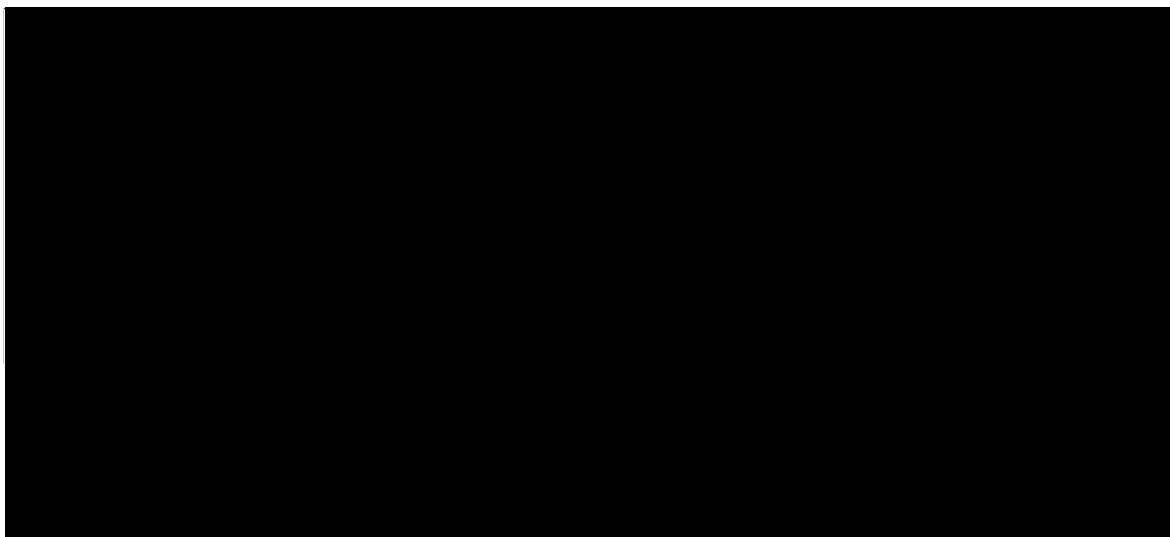
II せん断応力評価

せん断応力が, 許容せん断応力以下であることを確認する。



III 支圧応力評価

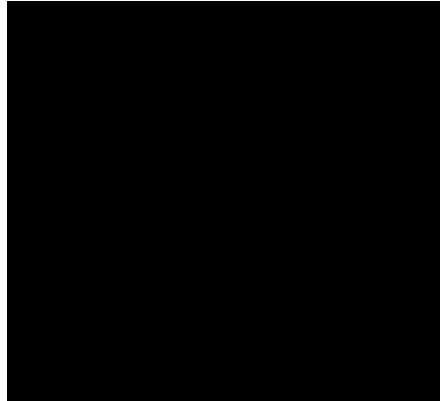
支圧応力が, 許容支圧応力以下であることを確認する。



(g) ピン(⑧)

I せん断応力評価

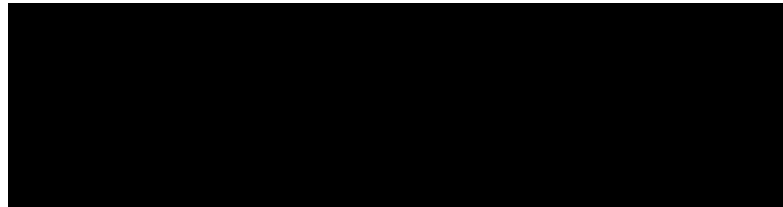
せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(h) ユニバーサルボックス(⑨)

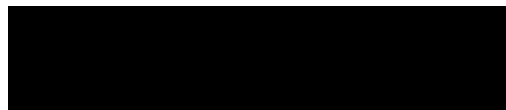
I 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



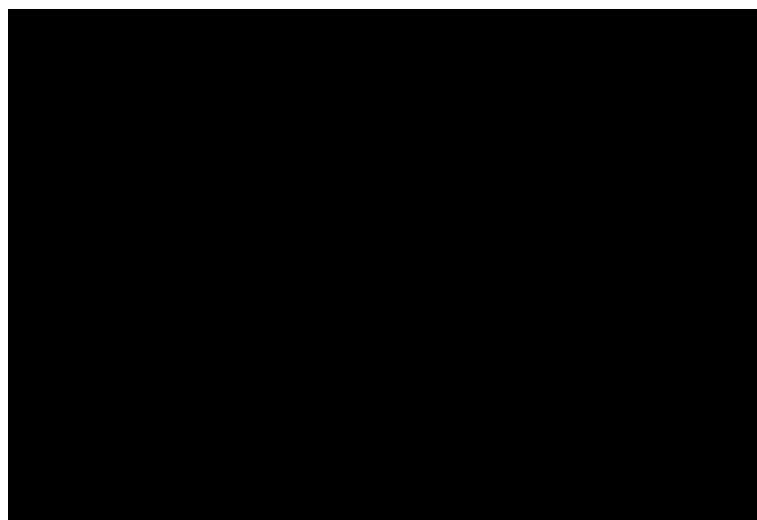
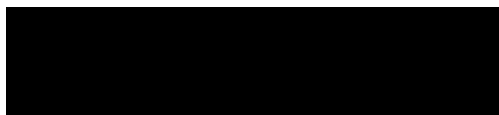
II せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



Ⅲ 支圧応力評価

支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。

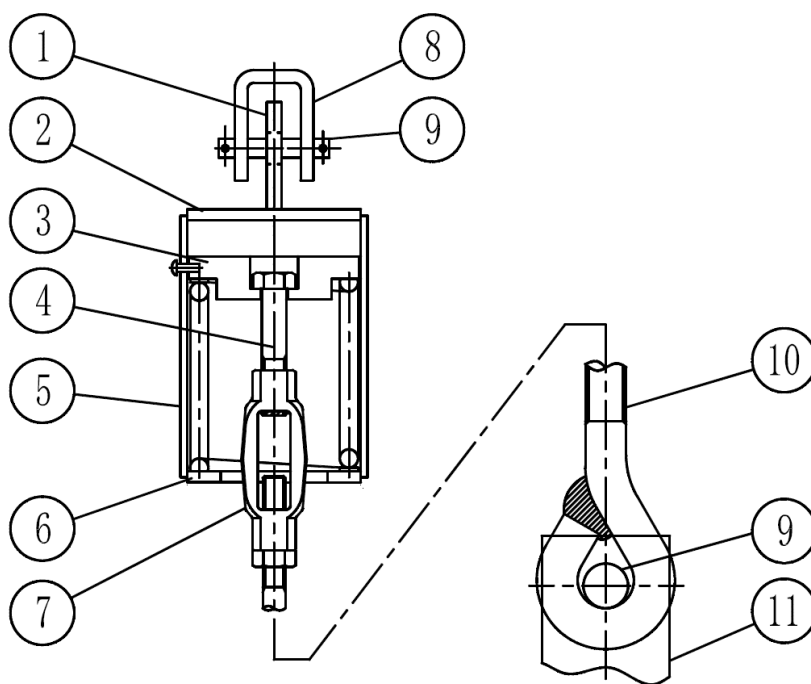


(4) スプリングハンガ

応力評価は、次の強度部材の最弱部に発生するせん断応力、引張応力、曲げ応力、支圧応力及び組合せ応力を次の計算式により算出し、許容応力以下であることを確認する。

a. 強度部材

①イーヤ、②上部カバー、③バネ座(ピストンプレート)、④ハンガロッド、⑤スプリングケース、⑥下部カバー、⑦ターンバックル、⑧クレビスブラケット、⑨ピン、⑩アイボルト及び⑪クランプ



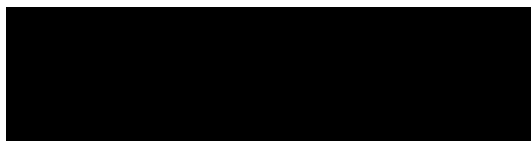
b. 各部材の計算式

(a) イーヤ(①)

I 穴部

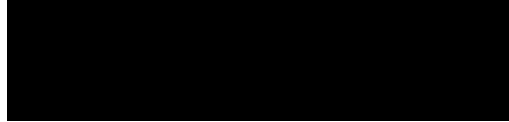
(I) 引張応力評価

引張応力が、許容引張応力以下であることを確認する。



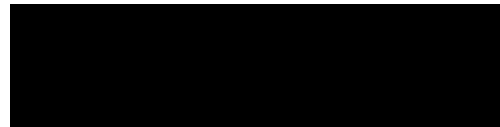
(II) せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(III) 支圧応力評価

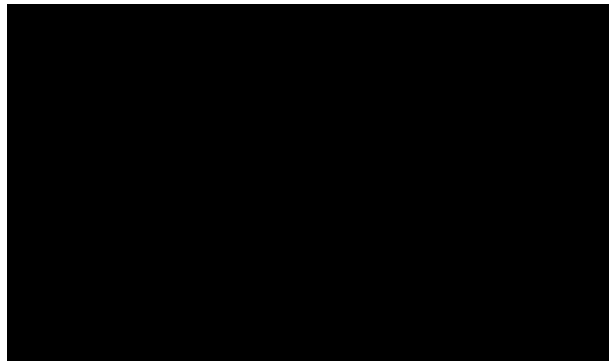
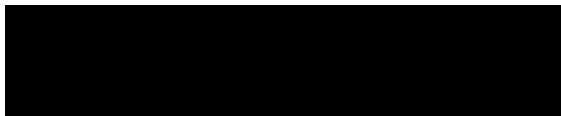
支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。



II イーヤ溶接部

(I) せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。

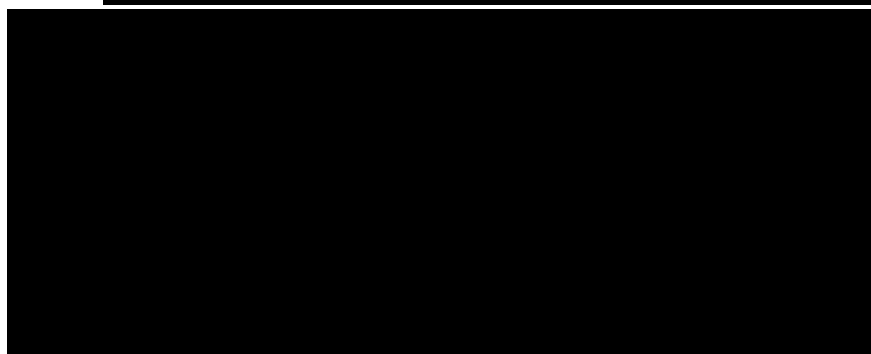
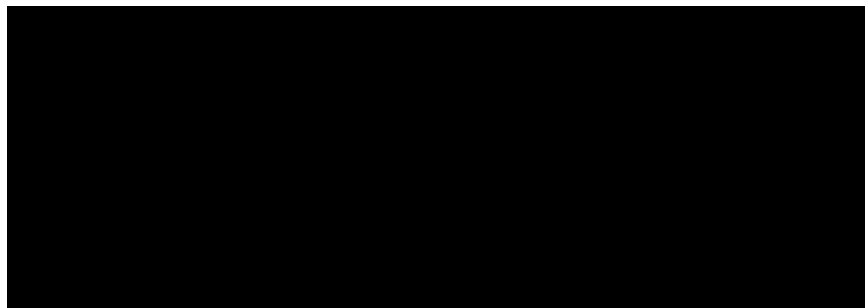


(b) 上部カバー(②)

I 本体

(I) 曲げ応力評価

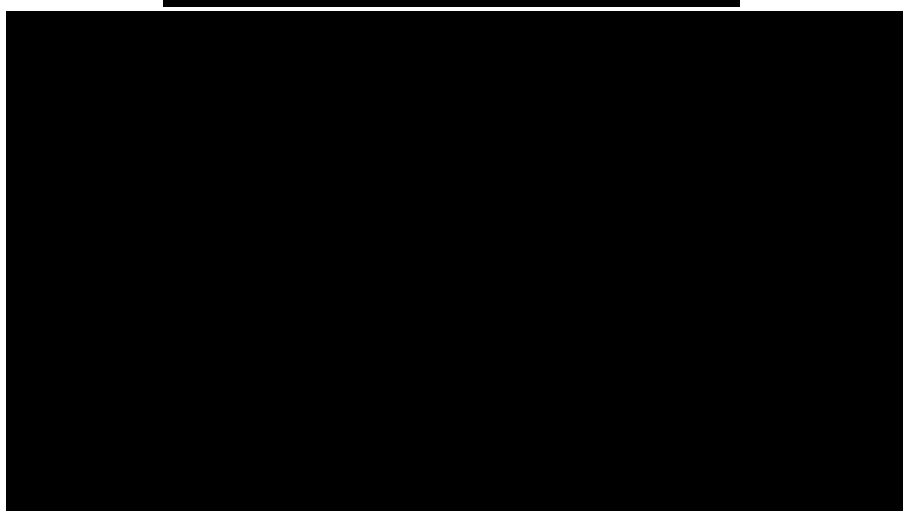
曲げ応力が，許容曲げ応力以下であることを確認する。



II 溶接部

(I) せん断応力評価

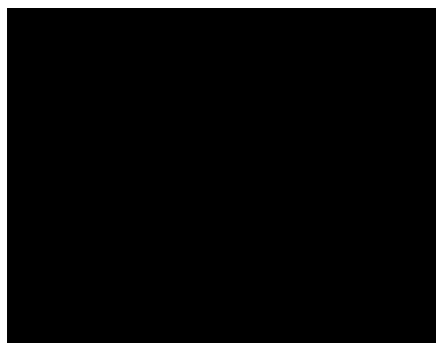
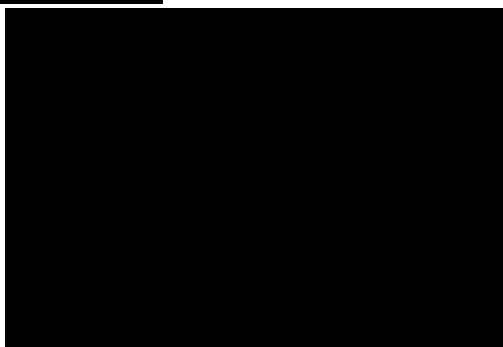
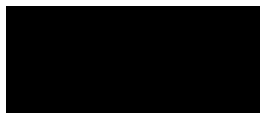
せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(c) バネ座(ピストンプレート) (③)

I 曲げ応力評価

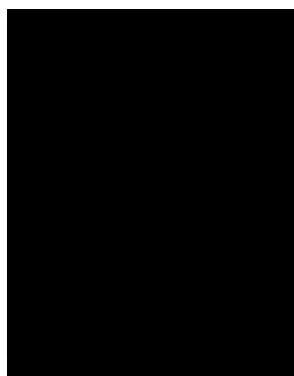
曲げ応力が，許容曲げ応力以下であることを確認する。



(d) ハンガロッド(④)

I 引張応力評価

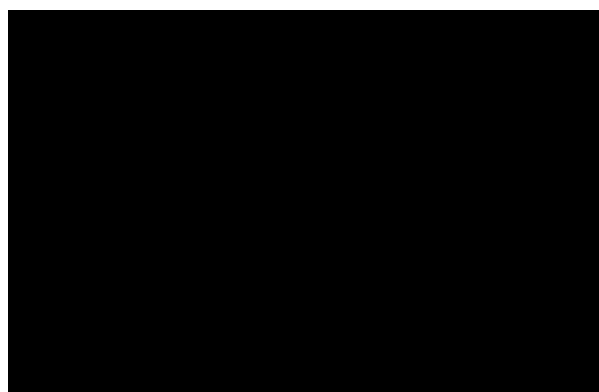
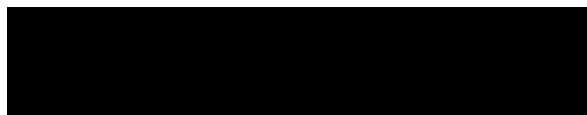
引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



(e) スプリングケース(⑤)

I 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。

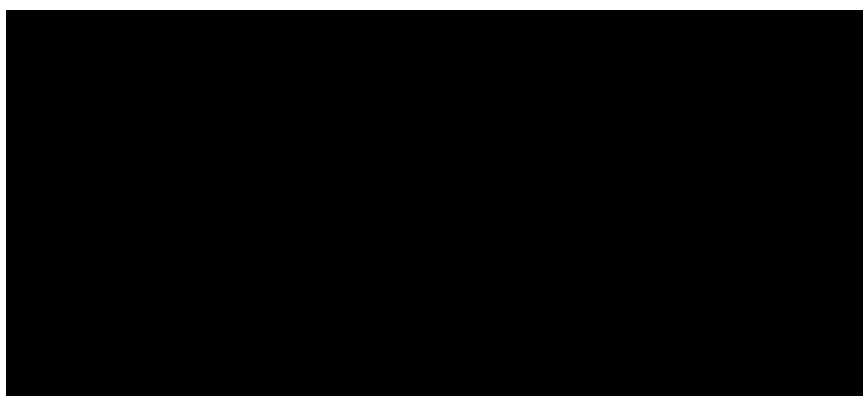


(f) 下部カバー(⑥)

I 本体

(I) 曲げ応力評価

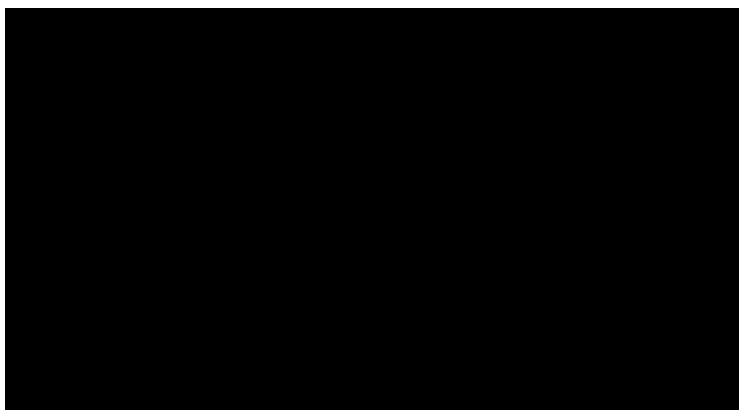
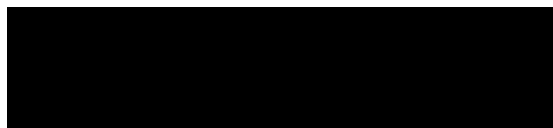
曲げ応力が，許容曲げ応力以下であることを確認する。



II 溶接部

(I) せん断応力評価

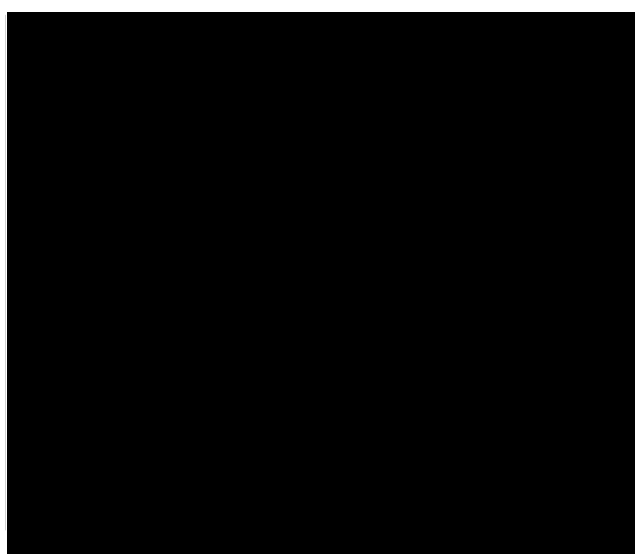
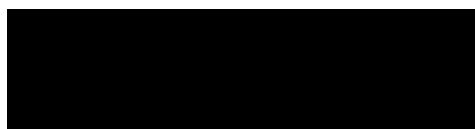
せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(g) ターンバックル(⑦)

I 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。

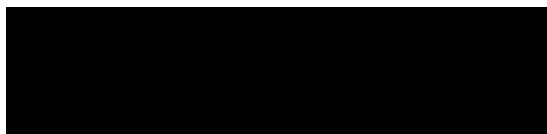


(h) クレビスブラケット(⑧)及びクランプ(⑩)

I 本体

(I) 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



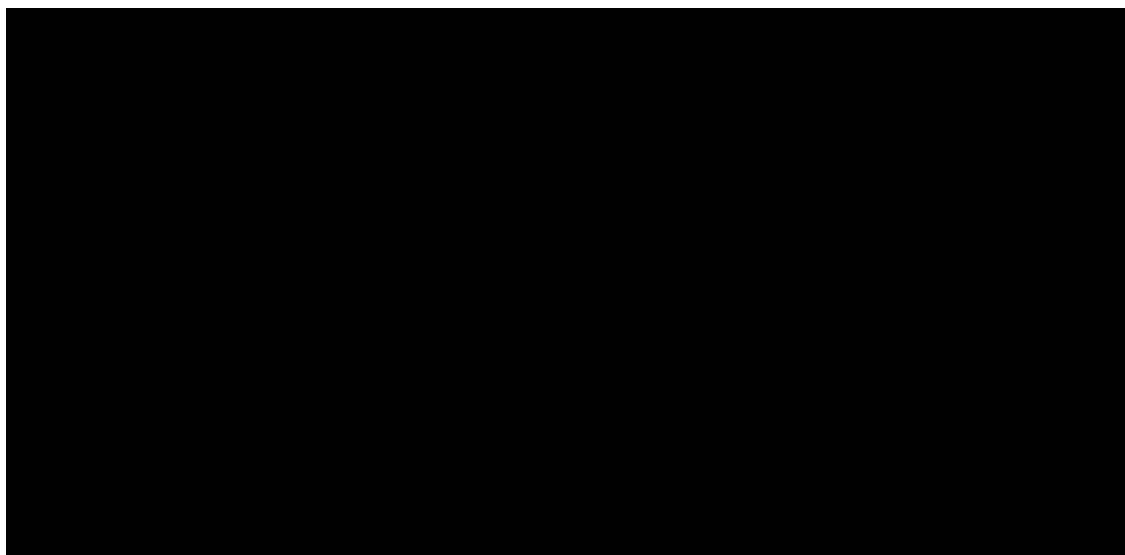
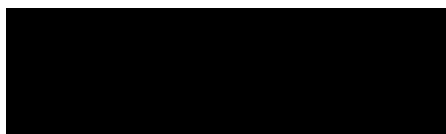
(II) せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(III) 支圧応力評価

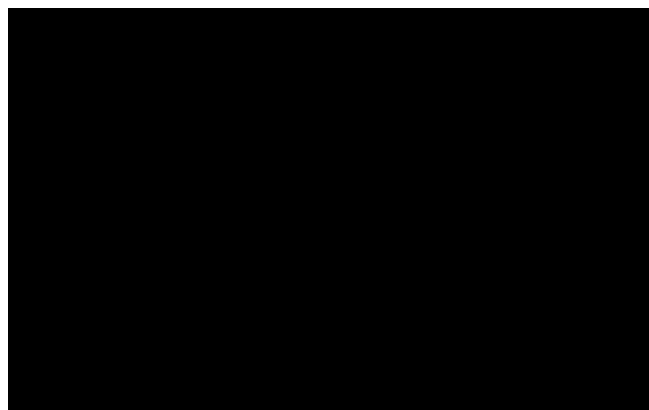
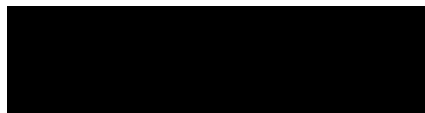
支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。



II クレビスブラケット溶接部

(I) せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(i) ピン(⑨)

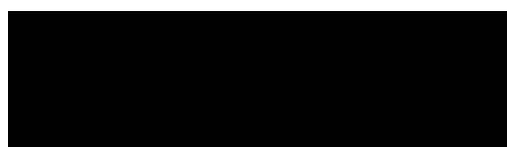
I 曲げ応力評価

曲げ応力が，許容曲げ応力以下であることを確認する。



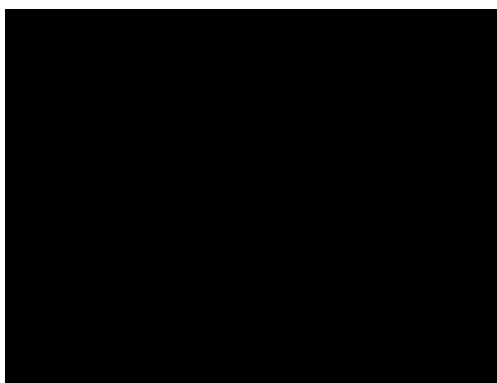
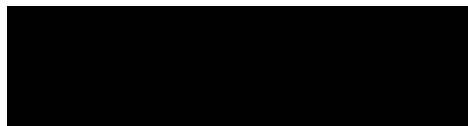
II せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



Ⅲ 組合せ応力評価

組合せ応力が，許容組合せ応力以下であることを確認する。

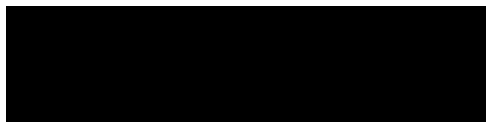


(j) アイボルト(⑩)

I 穴部

(I) 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。



(II) せん断応力評価

せん断応力が，許容せん断応力以下であることを確認する。



(III) 支圧応力評価

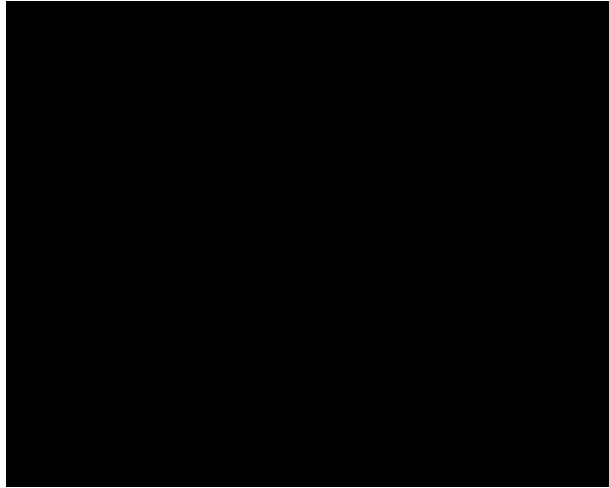
支圧応力が，許容支圧応力以下であることを確認する。



II ボルト部

(I) 引張応力評価

引張応力が，許容引張応力以下であることを確認する。

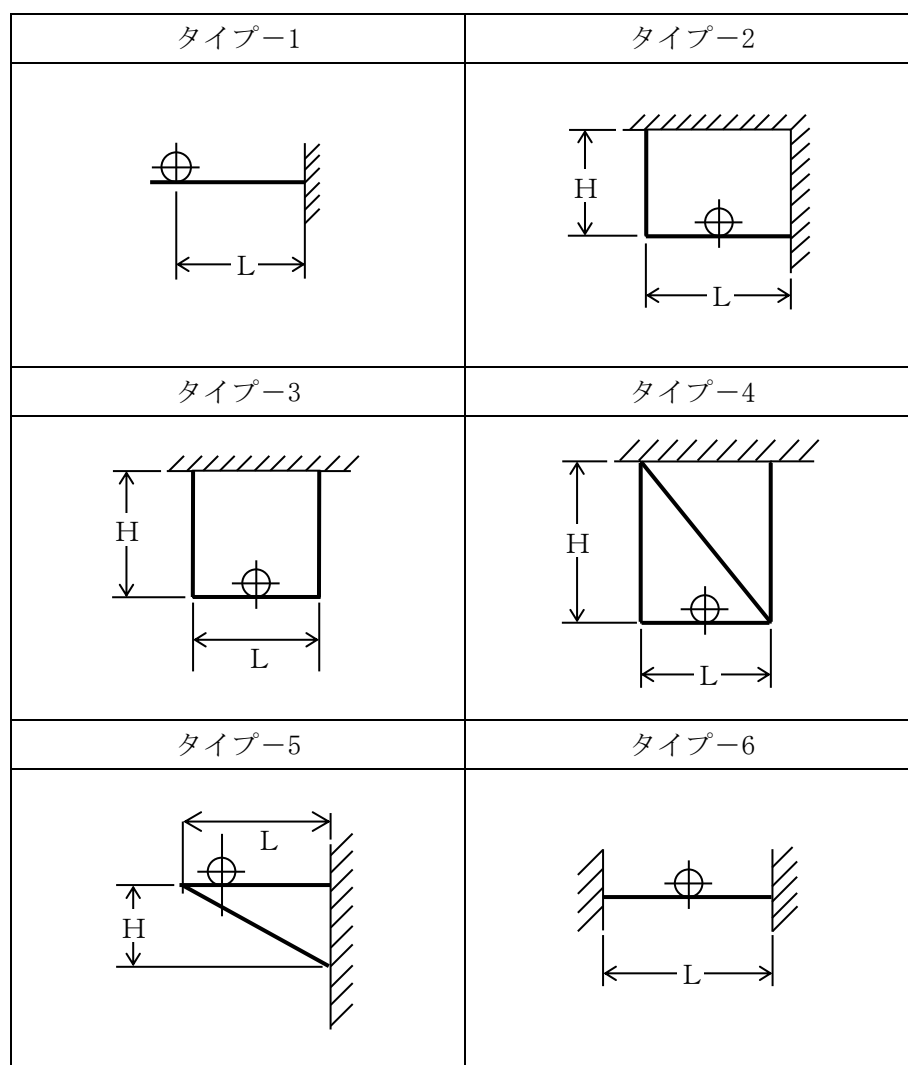


2.4 支持架構及び付属部品の設計

2.4.1 概要

配管の支持架構及び付属部品(ラグ, U ボルト等)は, 配管の支持点荷重から求まる支持構造物に生じる応力と使用材料により定まる許容応力の比較による応力評価又は最大使用荷重と支持点荷重の比較による荷重評価により設計する。

支持架構は, 上記応力評価によるほか, 特に機器配置, 保守点検上の配慮等を考慮して設計する必要があるため, その形状は多種多様である。支持架構の代表構造例を第 2.4.1-1 図に示す。



第2.4.1-1図 支持架構の代表構造例

2.4.2 設計方針

配管の支持架構は、非常に物量が多いことから、第 2.4.1-1 図に示す基本形状ごとに、以下の要領で鋼材選定の標準化を図って設計に適用する。

- (1) 配管の支持点荷重から求まる支持構造物に生じる応力と使用材料により定まる許容応力の比較による応力評価又は最大使用荷重と支持点荷重の比較による荷重評価により設計する。
- (2) 支持点荷重を条件とした強度及び耐震評価を行い、発生応力が許容応力を超えないように使用する鋼材(山形鋼、溝形鋼、H 形鋼、角形鋼、鋼管等)を決定する。

2.4.3 荷重条件

支持架構の設計は、配管から伝わる荷重に対し、その荷重成分の組合せを考慮して行う。荷重の種類及び組合せについては、「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。

2.4.4 種類及び選定

支持架構の選定要領を、第2.4.4-1図に示す。

(1) 支持条件の設定

配管の支持点と床、壁面等からの距離及び周囲の設備配置状況から、第2.4.1-1 図に示す支持架構の基本形状の中から適用タイプを選定する。

支持点荷重は、地震時や各運転状態で生じる荷重又は直管部標準支持間隔における地震時の荷重を用いる。また、支持点荷重を低減する必要がある場合は、実支持間隔による荷重を適用する。

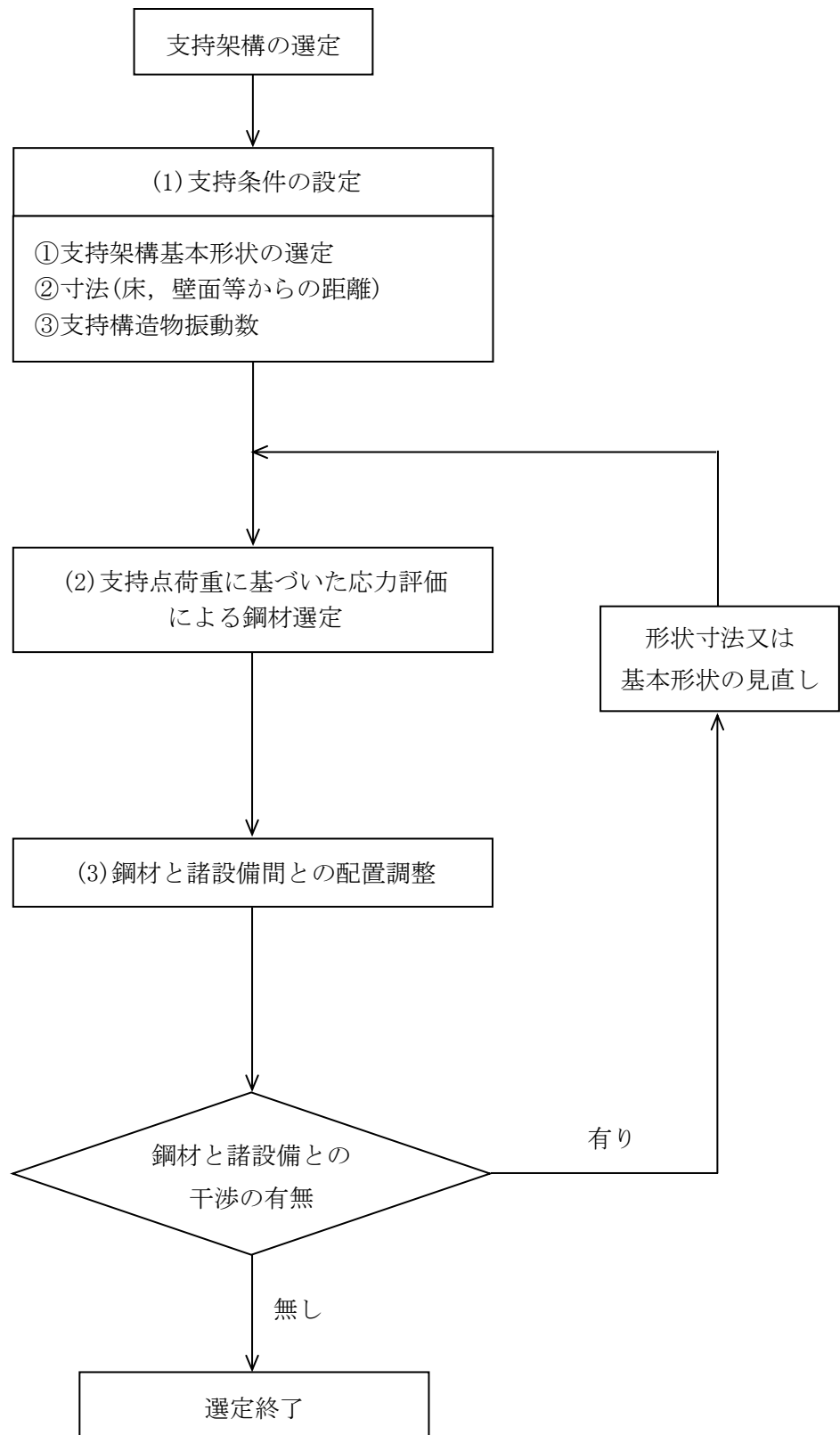
(2) 支持点荷重に基づいた応力評価による鋼材選定

地震時の支持点荷重により鋼材を選定する。

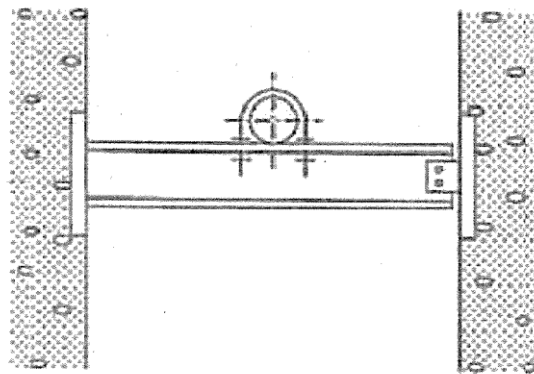
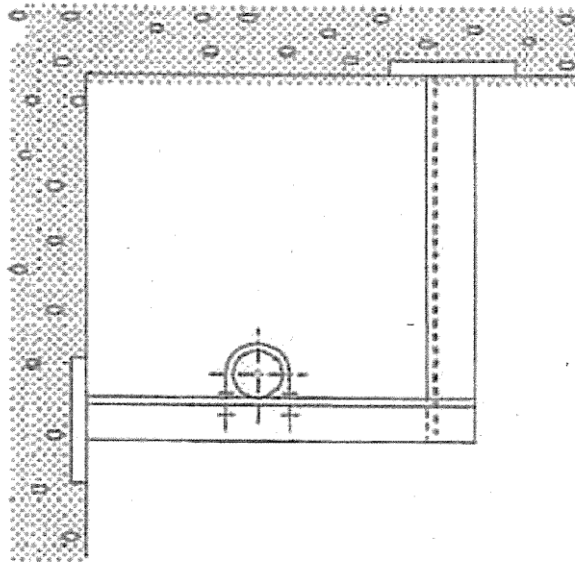
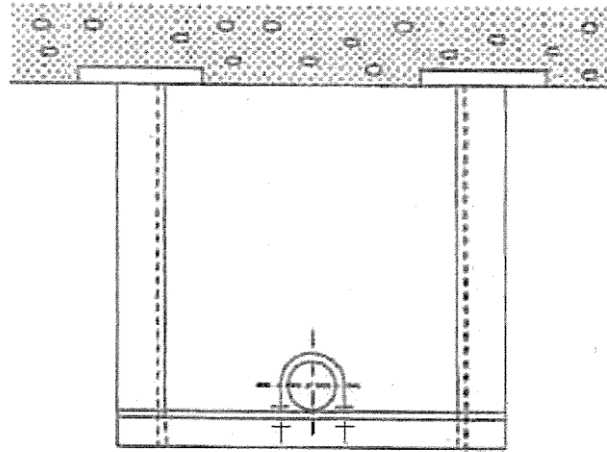
(3) 鋼材と諸設備間との配置調整

決定した鋼材が、他の配管及び周囲の設備との干渉がないか確認する。干渉がある場合は、支持架構の形状寸法又は基本形状の見直しを行って、再度鋼材選定を行う。

配管の支持架構の例を、第2.4.4-2図に示す。



第2.4.4-1図 支持架構の設計フロー



第2.4.4-2図 支持架構の例

2.4.5 支持架構及び付属部品の選定

支持架構については、支持点荷重を条件とした強度及び耐震評価を行い、発生応力が許容応力を超えないように使用する鋼材(山形鋼, 溝形鋼, H 形鋼, 角形鋼, 鋼管等)を決定する。

付属部品については、支持点荷重が最大使用荷重を超えないように使用する付属部品を選定する。

設計荷重としての最大使用荷重を設定するに当たっては、様々な荷重条件の組合せに適用できるように、設計上の配慮として各荷重成分を同値として定めている。

標準的に使用する鋼材及び付属部品の仕様を第2.4.5-1表～第2.4.5-9表に示す。

なお、付属部品については、最大使用荷重を超える場合であっても個別の評価により健全性の確認を行うことが可能である。

第2.4.5-1表 支持架構の標準鋼材仕様

鋼材名称	材質	鋼材サイズ
山形鋼	[Redacted Content]	
溝形鋼		
H形鋼		
角形鋼		

第2.4.5-2表 標準ラグの選定表

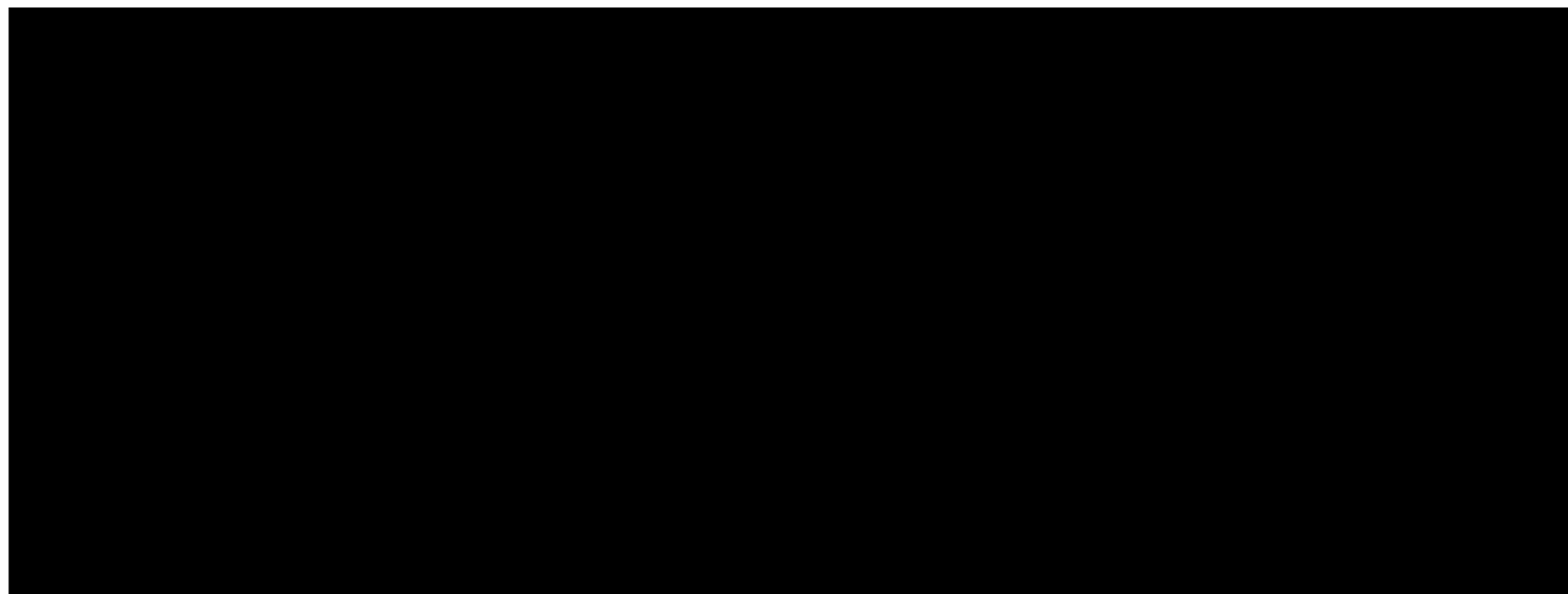
型式	最大使用荷重*	
	F_x, F_y, F_z (N)	M_x, M_y, M_z (N·m)
S-3		
S-4		
S-6		
S-8		
S-10		
S-12		
S-14		
S-16		
S-18		
S-20		
S-22		
S-24		
S-26		
S-28		

注記 * : ラグは配管との取合い部を溶接で固定し6方向荷重を拘束する支持構造物であり、 F_x, F_y, F_z 及び M_x, M_y, M_z の荷重が生じることから、最大使用荷重を設定するに当たっては、様々な荷重条件の組合せに適用できるように、 F_x, F_y, F_z 及び M_x, M_y, M_z を同一の値とする。

第2.4.5-3表 標準ラグの主要寸法

(単位：mm)

型式	母管外径	パッド寸法		パッド厚さ	ラ グ			底 板			距 離	溶接脚長			
	D	l_1	l_2	t_1	l_3	l_4	t_2	l_5	l_6	t_3	H	h_1	h_2	h_3	h_4
S-3															
S-4															
S-6															
S-8															
S-10															
S-12															
S-14															
S-16															
S-18															
S-20															
S-22															
S-24															
S-26															
S-28															



第2.4.5-4表 標準Uボルトの選定表

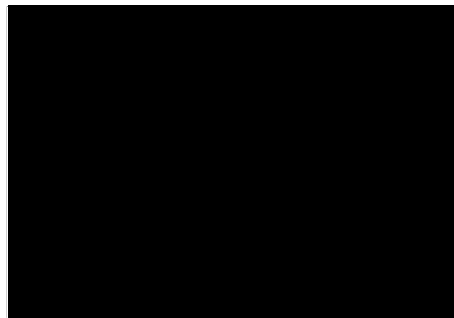
型式	呼び径	最大使用荷重(N)	
		P*	Q*
U-BOLT*15A	15A		
U-BOLT*20A	20A		
U-BOLT*25A	25A		
U-BOLT*32A	32A		
U-BOLT*40A	40A		
U-BOLT*50A	50A		
U-BOLT*65A	65A		
U-BOLT*80A	80A		
U-BOLT*100A	100A		
U-BOLT*125A	125A		
U-BOLT*150A	150A		

注記 * : P : 引張方向荷重

Q : せん断方向荷重

第2.4.5-5表 標準Uボルトの主要寸法

型式	材質	D ₀ (mm)
U-BOLT*15A	[Redacted]	[Redacted]
U-BOLT*20A		
U-BOLT*25A		
U-BOLT*32A		
U-BOLT*40A		
U-BOLT*50A		
U-BOLT*65A		
U-BOLT*80A		
U-BOLT*100A		
U-BOLT*125A		
U-BOLT*150A		



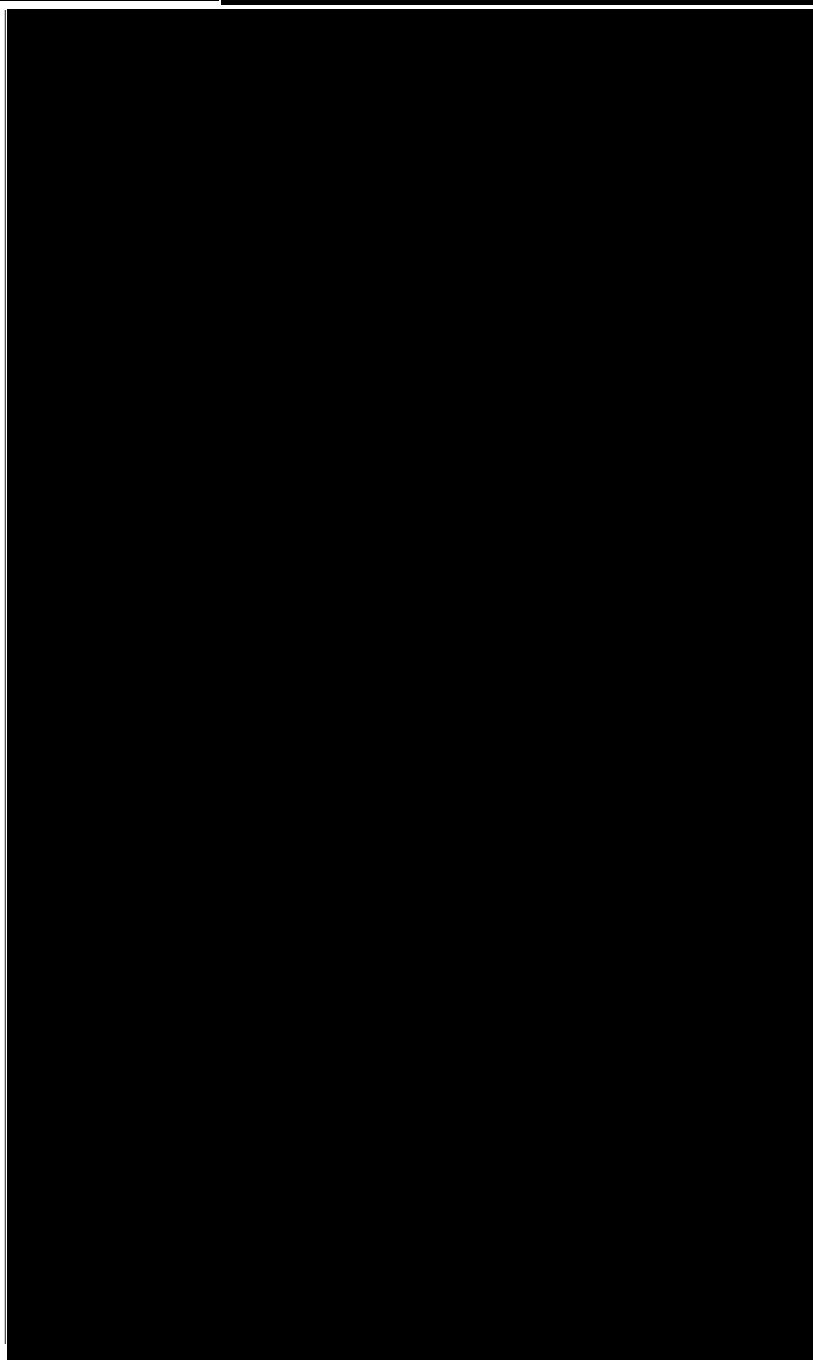
第2.4.5-6表 標準Uバンドの選定表

呼び径 (A)	パイプバ ンド厚さ (mm)	ボルト サイズ	最大使用荷重 (kN)		
			P*	Q*	F*
15	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
20					
25					
40					
50					
65					
80					

注記 * : P : 引張方向荷重
 Q : せん断方向荷重
 F : 配管軸方向荷重

第2.4.5-7表 標準Uバンドの主要寸法

呼び径 (A)	管外径 D (mm)	パイプバンド			ボルト サイズ	締付トルク (N・m)
		R (mm)	A (mm)	t (mm)		
15	21.7					
20	27.2					
25	34.0					
40	48.6					
50	60.5					
65	76.3					
80	89.1					

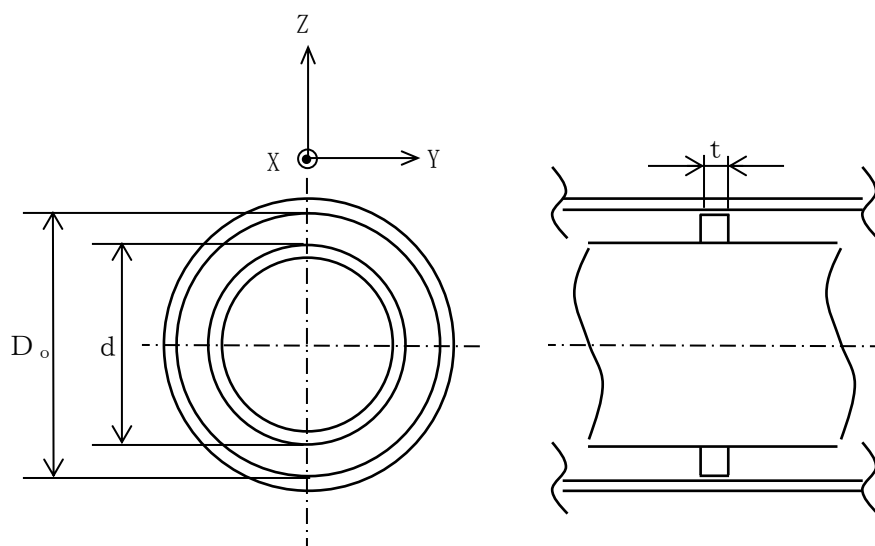


第2.4.5-8表 二重配管ガイドの選定表

型式	呼び径 (内径)	呼び径 (外径)	最大使用荷重(N)	
			F_y	F_z
ガイド(25A-65A)	25A	65A		
ガイド(50A-80A)	50A	80A		

第2.4.5-9表 二重配管ガイドの主要寸法

型式	材質	D_o (mm)	d (mm)	t (mm)
ガイド(25A-65A)				
ガイド(50A-80A)				



2.4.6 支持架構及び付属部品の使用材料

JSME S NC1 の適用を受ける箇所に使用する材料は、JSME S NC1 付録材料図表 Part1 に従うものとする。ただし、ラグの材料は当該配管に適用する材料とする。

2.4.7 支持架構及び付属部品の強度及び耐震評価方法

支持架構及び付属部品の強度及び耐震評価の方法を以下に示す。

(1) 許容応力

許容応力は、JSME S NC1 及び JEAG4601 に基づくものとする。

荷重の組合せに対する許容応力を第 2.4.7-1 表に示す。

第2.4.7-1表 荷重の組合せに対する許容応力*7, *8

荷重の組合せ	一次応力						一次+二次応力				
	引張	せん断	圧縮	曲げ	支圧	組合せ*5	引張 圧縮	せん断	曲げ	支圧	座屈
D+P d+M d	f_t	f_s	f_c	f_b	f_p	f_t	$3 \cdot f_t$	$3 \cdot f_s^{*1}$	$3 \cdot f_b$	$1.5 \cdot f_p^{*3}$	$1.5 \cdot f_s$ 又は $1.5 \cdot f_c^{*3}$
D+P d+M d+S s	$1.5 \cdot f_t^*$	$1.5 \cdot f_s^*$	$1.5 \cdot f_c^*$	$1.5 \cdot f_b^*$	$1.5 \cdot f_p^*$	$1.5 \cdot f_t^*$	$3 \cdot f_t^{*6}$	$3 \cdot f_s^{*1, *6}$	$3 \cdot f_b^{*2, *6}$	$1.5 \cdot f_p^{**4}$	$1.5 \cdot f_b$ $1.5 \cdot f_s$
D+P d+M d+S d	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	$1.5 \cdot f_c$	$1.5 \cdot f_b$	$1.5 \cdot f_p$	$1.5 \cdot f_t$				$1.5 \cdot f_p^{*4}$	$1.5 \cdot f_c^{*2, *4}$

- 注記 *1：すみ肉溶接部にあつては、最大応力に対して $1.5 \cdot f_s$ とする。
- *2：JSME S NC1 SSB-3121.1(4)a.により求めた f_b とする。
- *3：応力の最大圧縮値について評価する。
- *4：自重、熱等により常時作用する荷重に、地震による荷重を重ね合わせて得られる応力の圧縮最大値について評価する。
- *5：組合せ応力の許容応力は、JSME S NC1に基づく値とする。
- *6：地震動のみによる応力振幅について評価する。
- *7：材料の許容応力を決定する場合の基準値Fは、JSME S NC1 付録材料図表 Part5 表8に定める値又は表9に定める値の0.7倍のいずれか小さい方の値とする。ただし、使用温度が40度を超えるオーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金にあつては、JSME S NC1 付録材料図表 Part5 表8に定める値の1.35倍の値、表9に定める0.7倍の値又は室温における表8に定める値のいずれか小さい値とする。
- *8： f_t^* 、 f_s^* 、 f_c^* 、 f_b^* 、 f_p^* は、 f_t 、 f_s 、 f_c 、 f_b 、 f_p の値を算出する際にJSME S NC1 SSB-3121.1(1)本文中「付録材料図表 Part5 表8に定める値」とあるのを「付録材料図表 Part5 表8に定める値の1.2倍の値」と読み替えて計算した値とする。

記号の説明

- D : 死荷重(自重)
- P_d : 当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重
- M_d : 当該設備に設計上定められた機械的荷重
- S_s : 基準地震動 S_s による地震力
- S_d : 弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的地震力
- f_t : 許容引張応力 支持構造物(ボルト等を除く)に対して JSME S NC1 SSB-312
1.1(1)により規定される値
ボルト等に対しては JSME S NC1 SSB-3131(1)により規定される値
- f_s : 許容せん断応力 支持構造物(ボルト等を除く)に対して JSME S NC1 SSB-312
1.1(2)により規定される値
ボルト等に対しては JSME S NC1 SSB-3131(2)により規定される値
- f_c : 許容圧縮応力 支持構造物(ボルト等を除く)に対して JSME S NC1 SSB-312
1.1(3)により規定される値
- f_b : 許容曲げ応力 支持構造物(ボルト等を除く)に対して JSME S NC1 SSB-312
1.1(4)により規定される値
- f_p : 許容支圧応力 支持構造物(ボルト等を除く)に対して JSME S NC1 SSB-312
1.1(5)により規定される値

(2) 支持架構及び付属部品の強度計算式

a. 記号の定義

支持架構及び付属部品の強度計算に使用する記号は、下記のとおりとする。

(a) 支持架構

記号	単位	定義
A_s	mm^2	せん断応力計算に用いる断面積
A_t	mm^2	引張応力計算に用いる断面積
F_b	MPa	曲げ応力
F_s	MPa	せん断応力
F_t	MPa	引張応力
f_t	MPa	許容引張応力
M_0	$\text{N}\cdot\text{mm}$	モーメント
Z	mm^3	断面係数
P_1	N	せん断方向荷重
P_2	N	引張方向荷重

(b) ラグ

記号	単位	定義
A_L	mm^2	角形鋼管の断面積
A_p	mm^2	パッドと配管の溶接部の断面積
		パッドと角形鋼管の溶接部の断面積
		角形鋼管と底板の溶接部の断面積
a	mm	角形鋼管の幅
a_1	mm	強度評価有効長(配管軸方向長さ)内のり寸法
a_2	mm	強度評価有効長(配管軸方向長さ)外のり寸法
b_1	mm	パッド幅(配管周方向長さ：配管外径)
b_2	mm	$b_1 + \sqrt{2} t_{wp}$
D_1	mm	強度評価有効長(配管軸直方向長さ)内のり寸法
D_2	mm	強度評価有効長(配管軸直方向長さ)外のり寸法
F_x	N	配管軸方向荷重
F_y	N	配管軸直方向荷重
F_z	N	配管軸直方向荷重
f_t	MPa	許容引張応力
f_s	MPa	許容せん断応力
h_1	mm	パッド長さ(配管軸方向長さ)
h_2	mm	$h_1 + \sqrt{2} t_{wp}$
I_x	mm^4	配管軸方向の断面2次モーメント
I_y	mm^4	配管軸直方向の断面2次モーメント
l	mm	配管中心から評価部位までの距離
M_x	$\text{N}\cdot\text{mm}$	配管軸方向に生じるモーメント
M_y	$\text{N}\cdot\text{mm}$	配管軸直方向に生じるモーメント
M_z	$\text{N}\cdot\text{mm}$	配管軸直方向に生じるモーメント

記 号	単 位	定 義
t	mm	角形鋼管の厚さ
t_{wp}	mm	パッドと配管のすみ肉溶接脚長
		パッドと角形鋼管のすみ肉溶接脚長
		角形鋼管と底板のすみ肉溶接脚長
Z_x	mm ³	配管軸方向の断面係数
Z_y	mm ³	配管軸直方向の断面係数
σ_L	MPa	角形鋼管の曲げ応力
σ_{LB}	MPa	角形鋼管と底板の溶接部の曲げ応力
σ_P	MPa	パッドと配管の溶接部の曲げ応力
σ_{PL}	MPa	パッドと角形鋼管の溶接部の曲げ応力
τ_L	MPa	角形鋼管のせん断応力
τ_{LB}	MPa	角形鋼管と底板の溶接部のせん断応力
τ_P	MPa	パッドと配管の溶接部のせん断応力
τ_{PL}	MPa	パッドと角形鋼管の溶接部のせん断応力

(c) Uボルト

記号	単位	定義
A_0	mm^2	Uボルトの断面積
B	mm	Uボルトの曲げ半径
d_0	mm	Uボルトの呼び径
F_s	MPa	せん断応力
F_t	MPa	引張応力
f_s	MPa	許容せん断応力
f_t	MPa	許容引張応力
l	mm	配管中心から鋼材上面までの距離
P	N	引張方向荷重
P'	N	引張方向荷重
Q	N	せん断方向荷重

(d) Uバンド

記号	単位	定義
D	mm	配管の外径
d_0	mm	Uバンドのボルト呼び径
F	N	軸方向荷重
F_b	MPa	曲げ応力
F_s	MPa	せん断応力
F_0	MPa	Uバンドの軸方向の許容荷重
F_t	MPa	引張応力
f_b	MPa	許容曲げ応力
f_s	MPa	許容せん断応力
f_t	MPa	許容引張応力
l_1	mm	配管中心からボルト穴までの距離
l_2	mm	ナット2面幅の半分
M_0	N・mm	ボルトの締付けトルク
n	本	ボルトの本数
P	N	引張方向荷重
Q	N	せん断方向荷重
T	N	ボルトの締付け力
t	mm	Uバンドの厚さ
w	mm	Uバンドの幅
μ	—	摩擦係数

(e) 二重配管ガイド

記号	単位	定義
B	mm	せん断寸法
d	mm	支圧面寸法
F_y	N	内管軸直方向荷重
F_z	N	内管軸直方向荷重
f_s	MPa	許容せん断応力
f_p	MPa	許容支圧応力
σ_s	MPa	せん断応力
σ_p	MPa	支圧応力
t	mm	板厚

b. 強度計算式

支持架構及び付属部品の強度計算式を以下に示す。

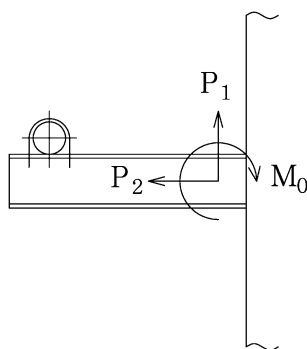
なお、以下に示す強度及び耐震計算式は代表的な形状に対するものであり、記載のない形状についても、同様の計算式で計算する。また、許容応力は、荷重の組合せ(D + P_d + M_d + S_d)における一次応力評価(組合せ)を例として記載したものであり、荷重の組合せ及び応力種別に応じて適切な許容応力を用いる。

(a) 支持架構

支持架構の引張(圧縮)・せん断・曲げ応力を生じる構造部分の応力は、次の計算式で計算する。

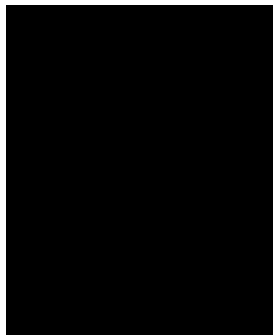
I 構造の代表例

支持架構の代表例として片持ち形状の支持架構について応力の計算式を示す。

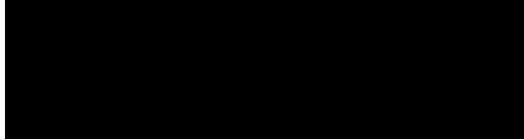


II 各鋼材の計算式

支持架構の耐震評価は、配管から受ける設計荷重を用いて構造計算により最大発生応力を算出する。発生応力は、次の計算式により求める。



評価は、次に示す組合せ応力が許容応力以下であることを確認する。



(b) ラグ

I 評価部位

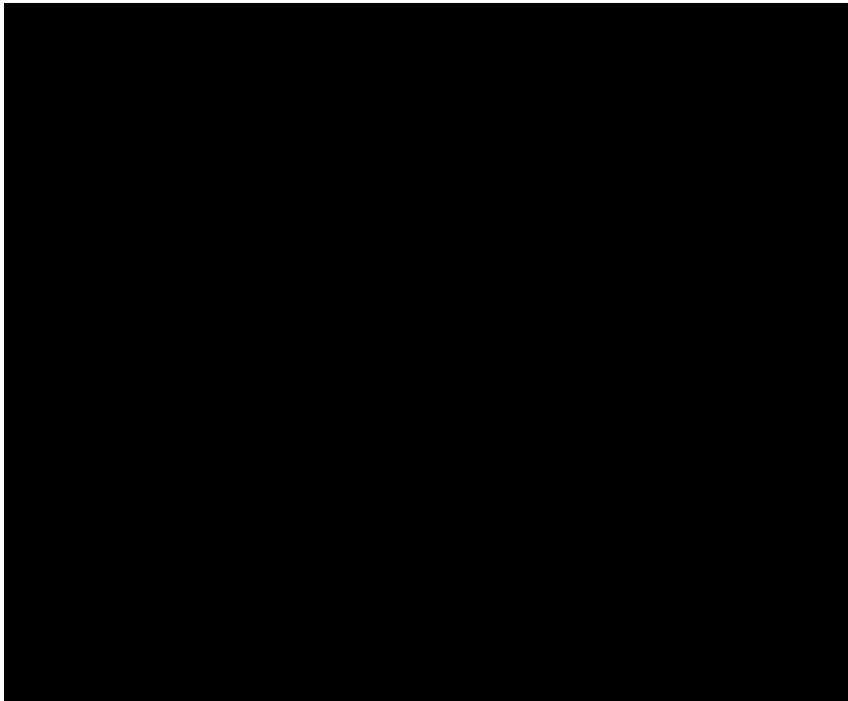
- (I) パッドと配管の溶接部
- (II) パッドと角形鋼管の溶接部
- (III) 角形鋼管
- (IV) 角形鋼管と底板の溶接部

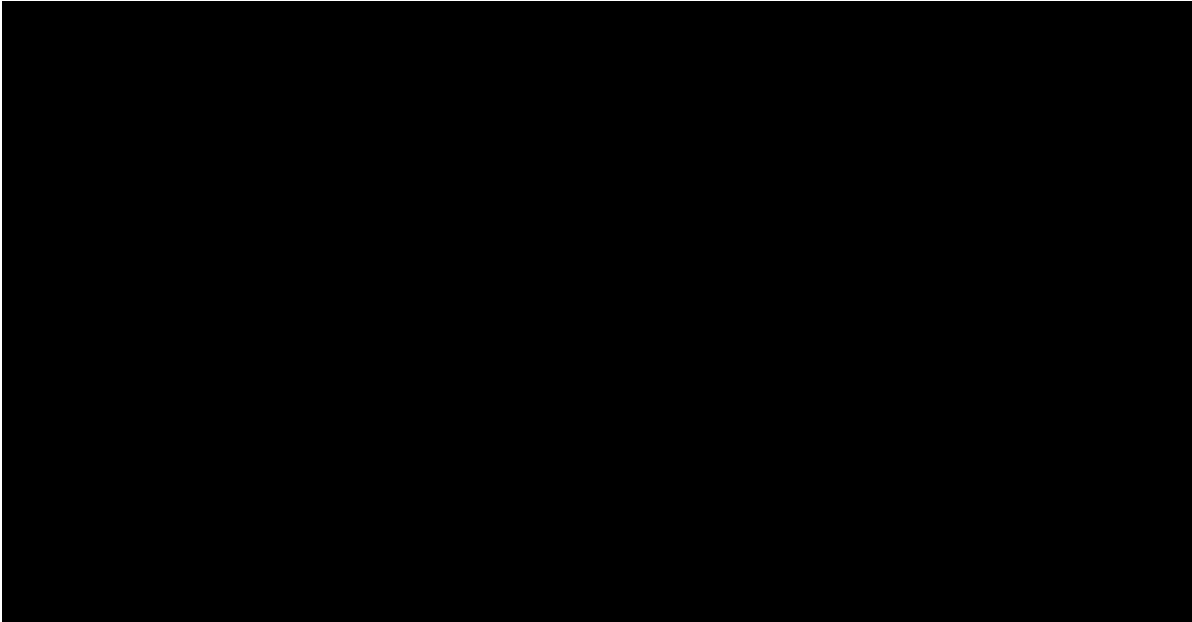
II 各評価部位の計算式

(I) パッドと配管の溶接部

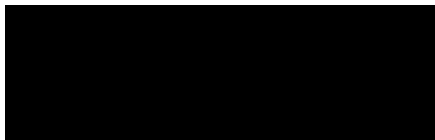
発生応力は、次の計算式により求める。

円周部の長さについては、安全側に管の直径とする。





評価は、次が成立することを確認する。

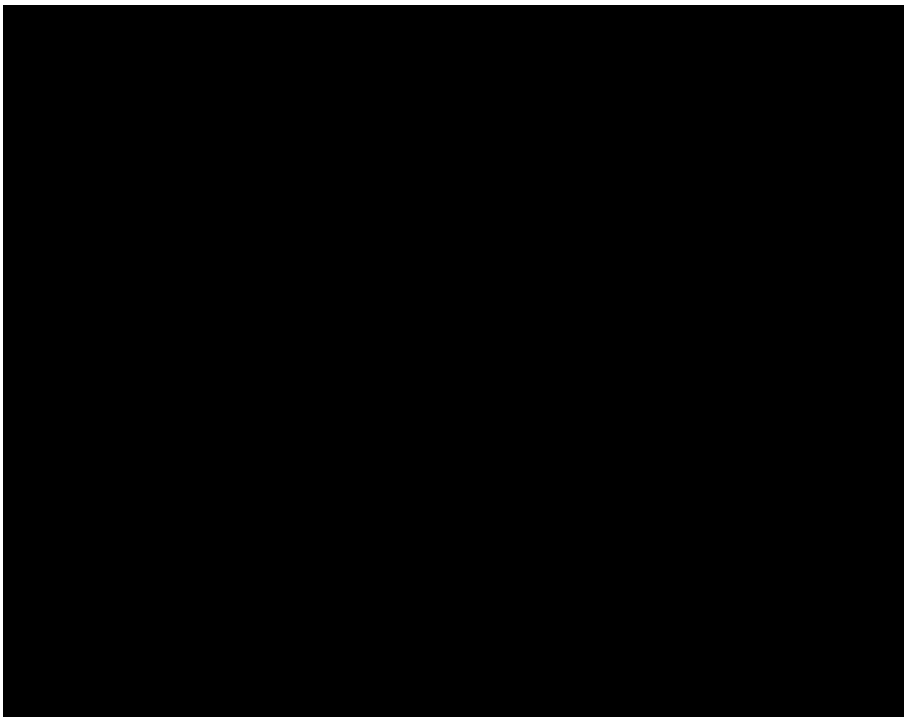


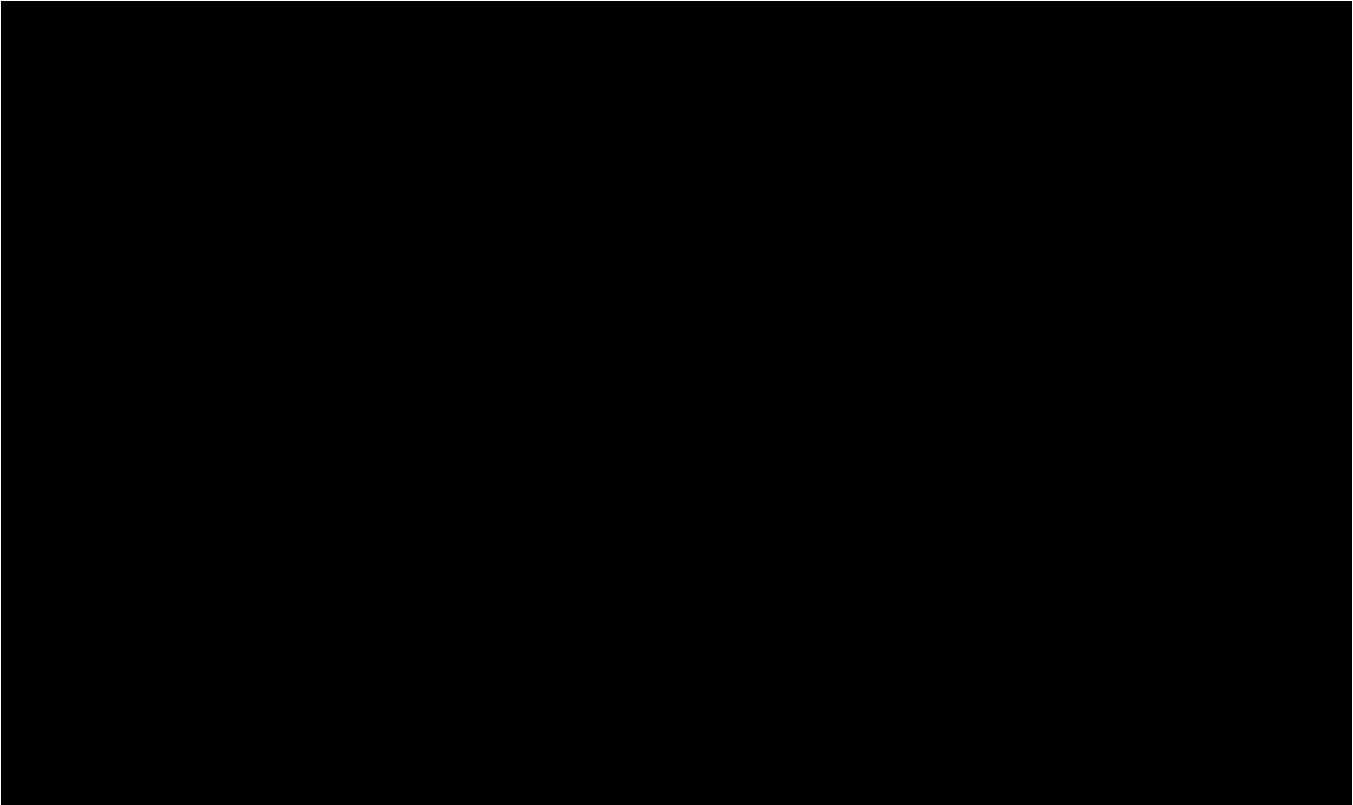
(II) パッドと角形鋼管の溶接部

発生応力は、次の計算式により求める。

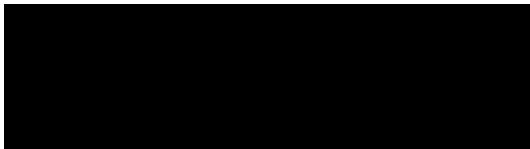
i すみ肉溶接

パッド溶接部の応力は、溶接のど厚にて評価する。



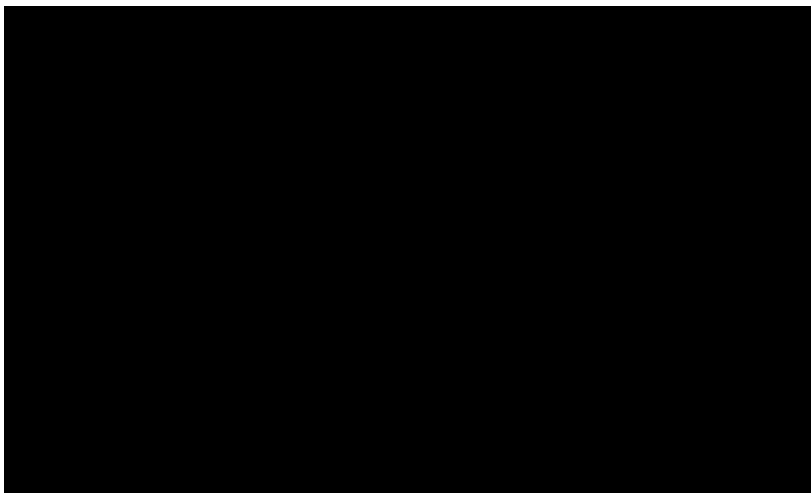


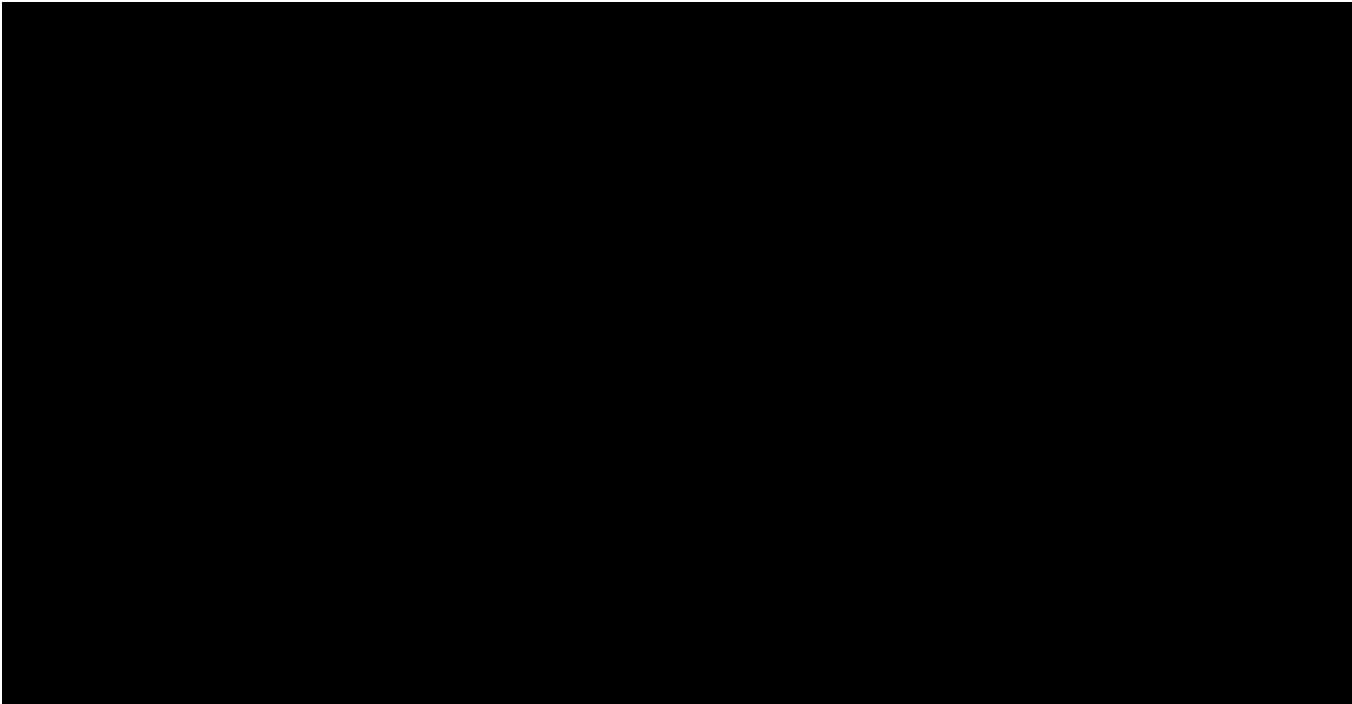
評価は、次が成立することを確認する。



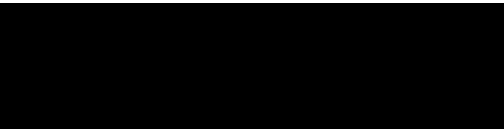
ii 突合せ溶接

角形鋼管の断面積及び断面係数を算出して評価を行う。





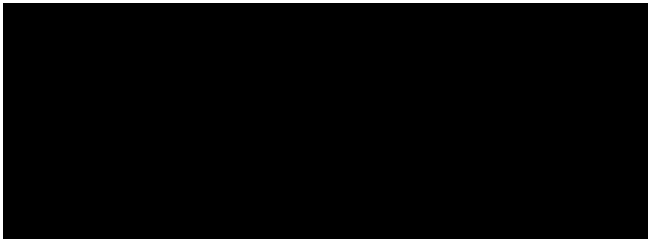
評価は、次が成立することを確認する。

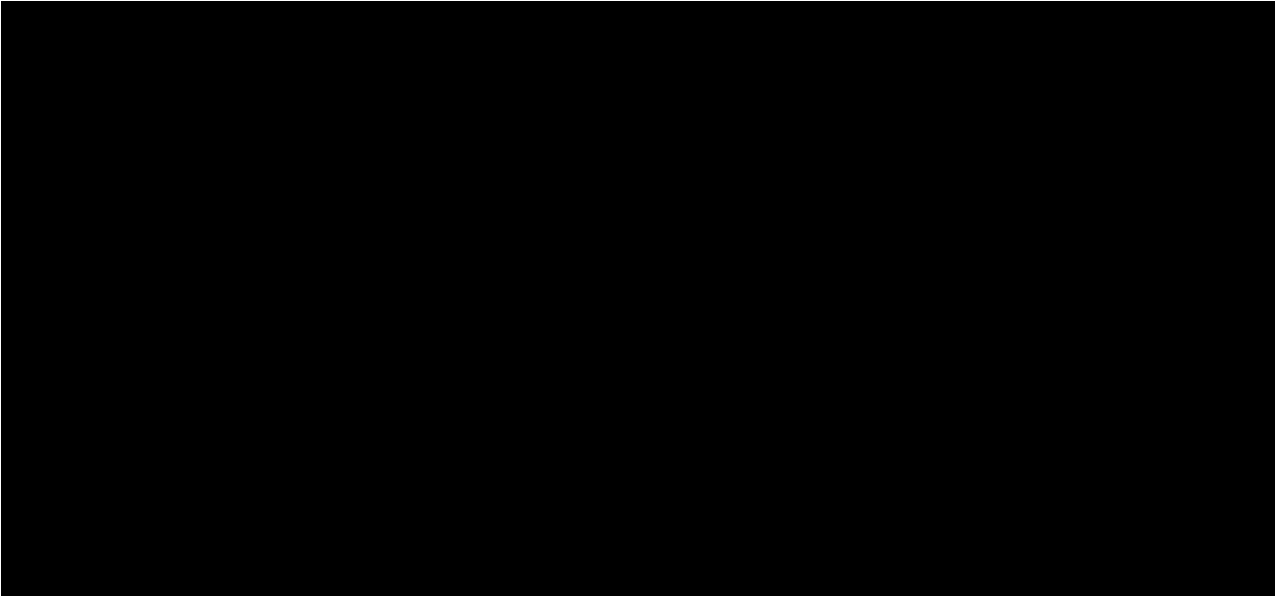


(Ⅲ) 角形鋼管

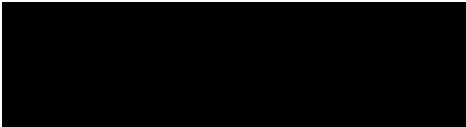
発生応力は、次の計算式により求める。

角形鋼管の断面積及び断面係数を算出して評価を行う。





評価は、次が成立することを確認する。

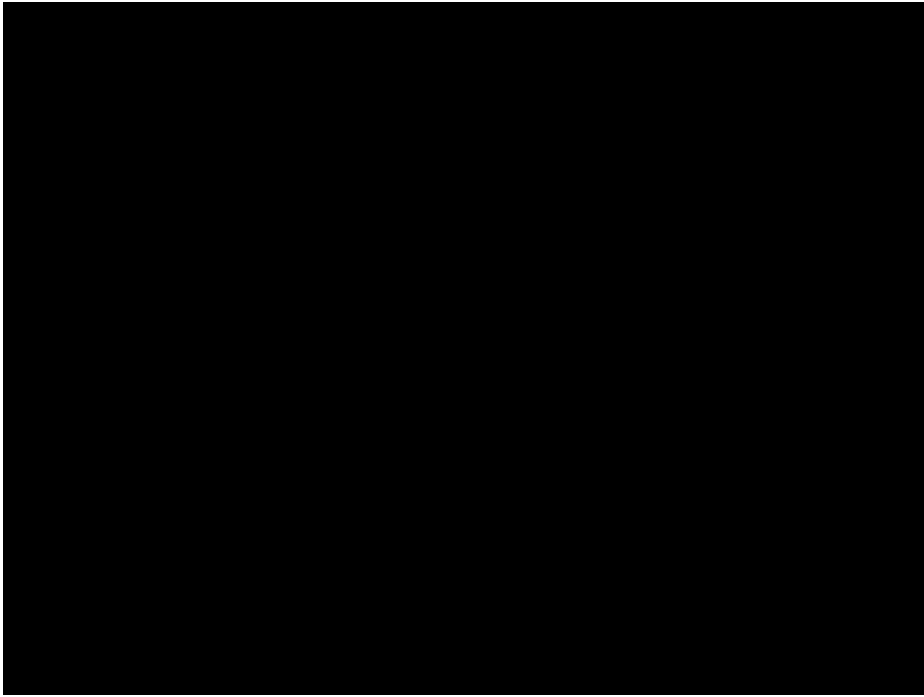


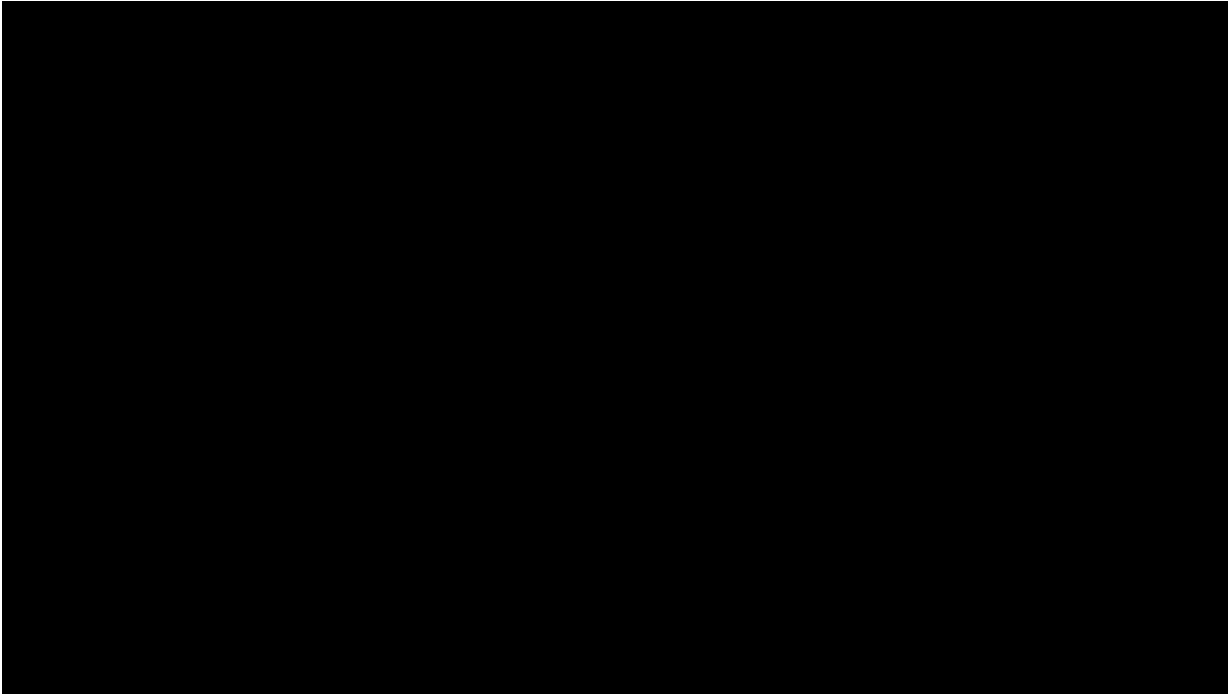
(IV) 角形鋼管と底板の溶接部

i すみ肉溶接

発生応力は、次の計算式により求める。

角形鋼管と底板の溶接部の応力は、溶接のど厚にて評価する。



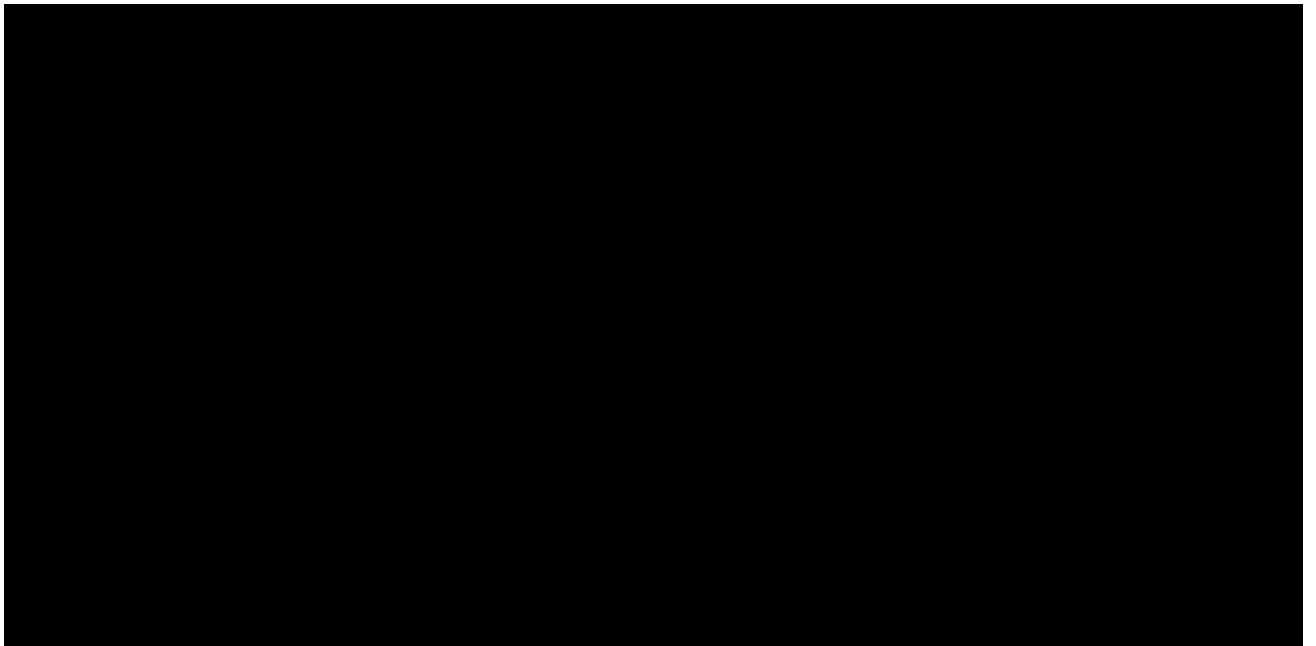
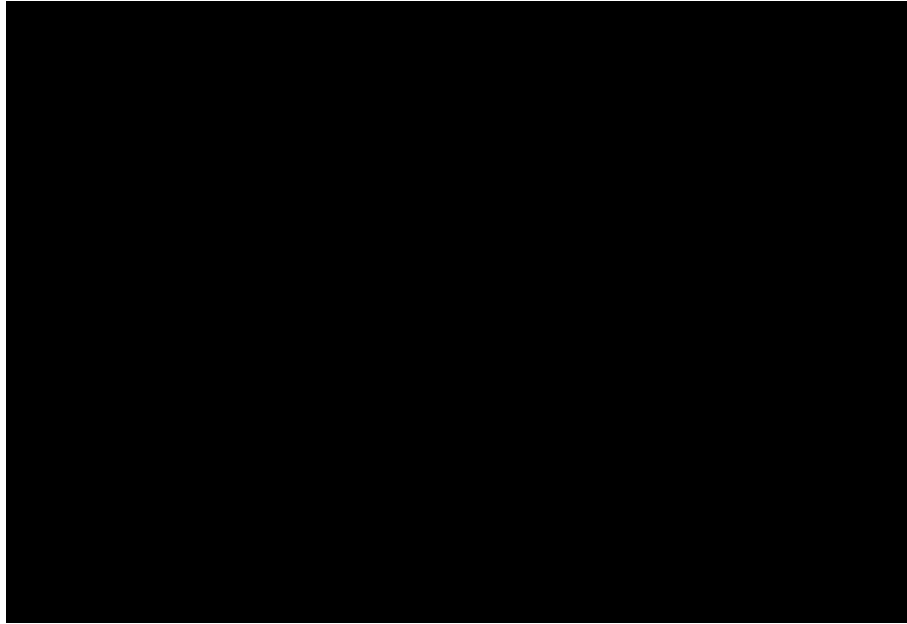


評価は、次が成立することを確認する。

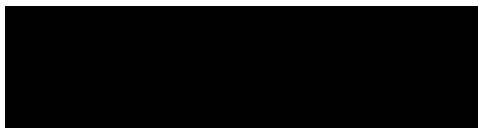


ii 突合せ溶接

角形鋼管の断面積及び断面係数を算出して評価を行う。



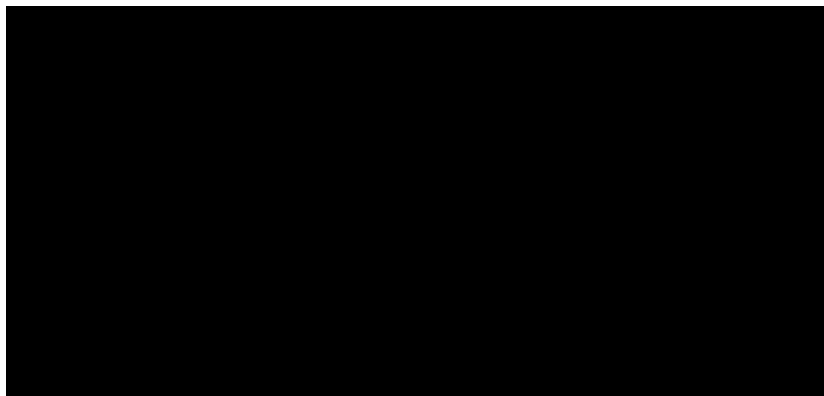
評価は、次が成立することを確認する。



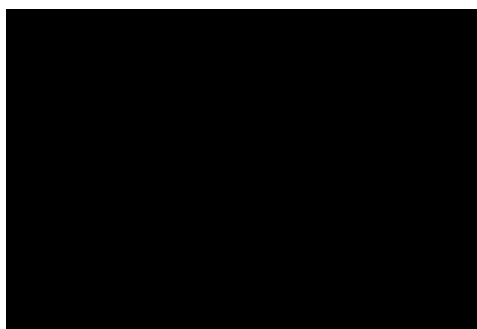
(c) Uボルト

Uボルトには，引張方向荷重による引張応力及びせん断方向荷重によるせん断応力が同時に発生するものとして評価を行う。

発生応力は，次の計算式により求める。



評価は，次に示すとおり引張及びせん断応力が許容応力以下であることを確認する。

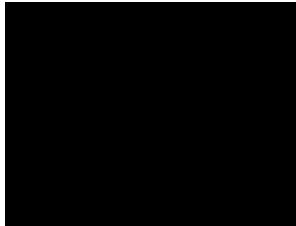


(d) Uバンド

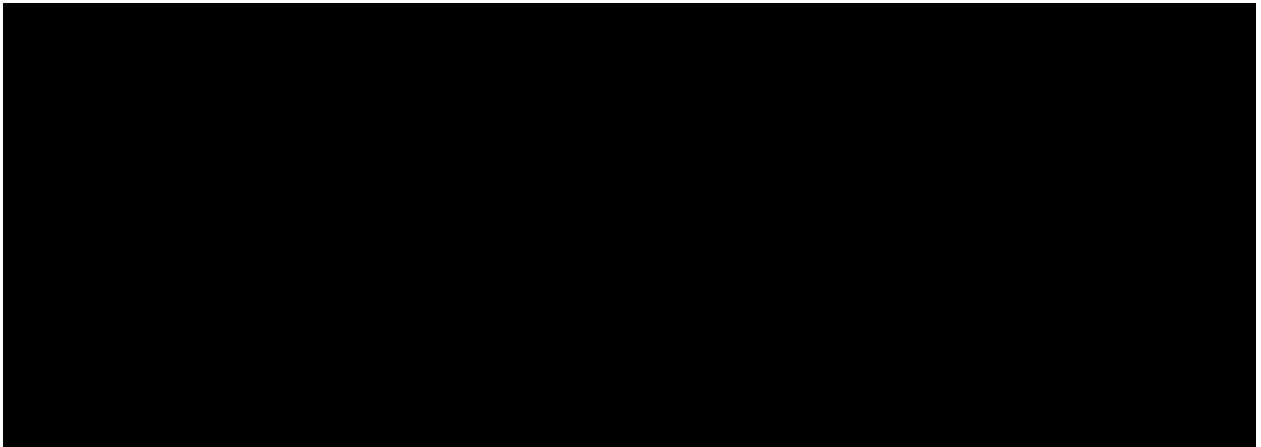
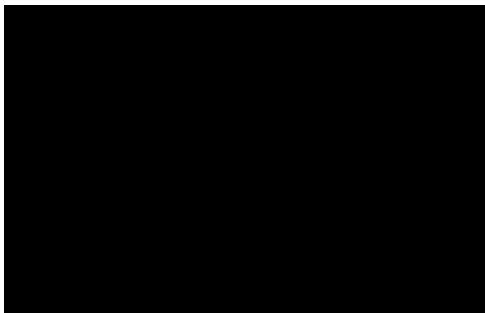
I ボルト

ボルトには，引張方向荷重による引張応力及びせん断方向荷重によるせん断応力が同時に発生するものとして評価を行う。

発生応力は次の計算式により求める。



評価は，次に示すとおり引張，せん断及び組合せ応力が許容応力以下であることを確認する。



II パイプバンド

パイプバンドには，引張方向荷重による曲げ応力が発生する。

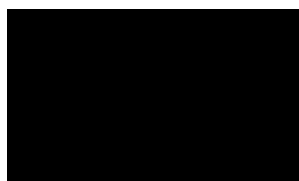
発生応力は次の計算式により求める。



評価は，次に示すとおり曲げ応力が許容応力以下であることを確認する。



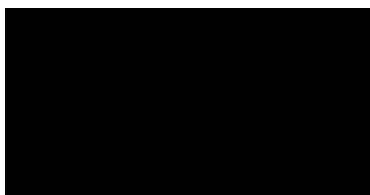
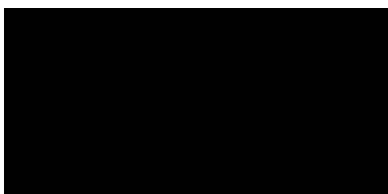
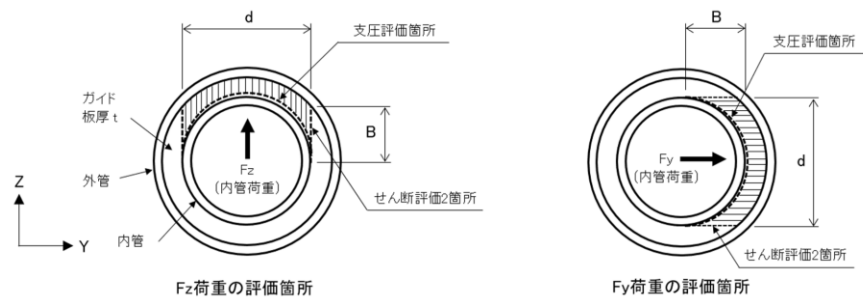
Uバンドの軸方向荷重に対する許容荷重は，ボルトの締付けトルクから決まる摩擦力に等しい。したがって，Uバンドの軸方向の許容荷重は，次の計算式で表され，軸方向荷重が軸方向の許容荷重以下となるようにする。



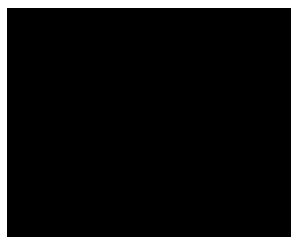
(e) 二重配管ガイド

二重配管ガイドには、圧縮方向荷重による支圧応力及びせん断方向荷重によるせん断応力が発生するものとして評価を行う。

発生応力は、次の計算式により求める。



評価は、次に示すとおりせん断応力及び支圧応力が許容応力以下であることを確認する。

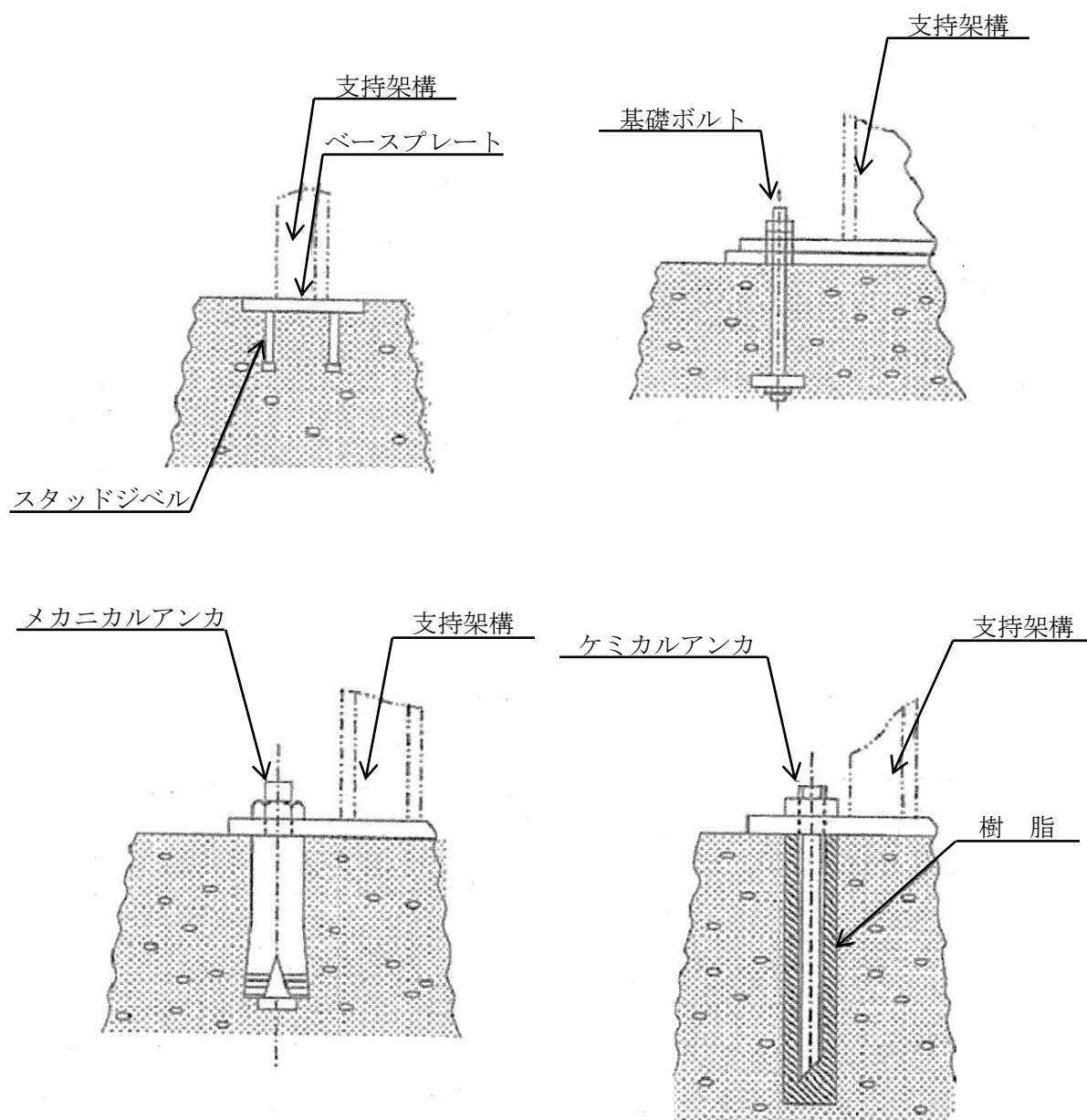


2.5 埋込金物の設計

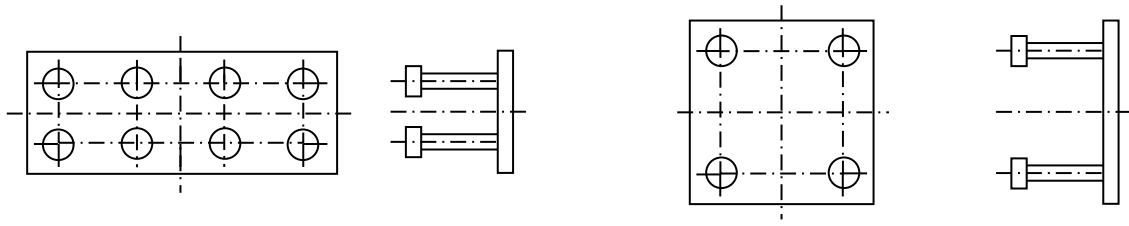
2.5.1 概要

埋込金物は、支持装置又は支持架構を建屋側に取り付けるためのもので、コンクリート打設前に埋め込まれるものとコンクリート打設後に設置されるものがある。

埋込金物の概略図及び埋込金物の代表形状を第2.5.1-1図及び第2.5.1-2図に示す。

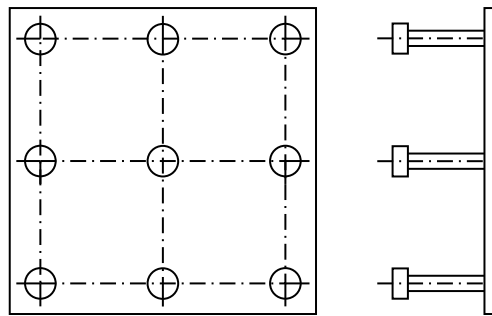


第2.5.1-1図 埋込金物の概略図



型式 B

型式 C



型式 E

第2.5.1-2図 埋込金物の代表形状

2.5.2 埋込金物の設計

(1) 設計方針

埋込金物は、支持構造物から加わる荷重を基礎に伝え、支持構造物と一体となって支持機能を満たすように設計する。埋込金物の選定は、支持荷重及び配置を考慮して行う。

(2) 荷重条件

埋込金物の設計は、配管から伝わる荷重に対し、その荷重成分の組合せを考慮して行う。荷重の種類及び組合せについては、「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。

(3) 種類及び選定

埋込金物は、コンクリート打設前に設置し、そのまま埋め込まれるものと、コンクリート打設後に後打アンカにより取り付けられるものとに分類され、施工時期に応じて適用する。

いずれの場合も支持装置又は支持架構を溶接により剛に建屋側に取り付ける。

コンクリート打設前に設置する埋込金物は、鋼板(以下「ベースプレート」という。)にスタッドジベルを溶接した埋込板及び基礎ボルトで、用途及び荷重により数種類の形式に分類される。コンクリート打設後に支持装置及び支持架構の取付けが必要な場合は、メカニカルアンカ又はケミカルアンカを使用する。ただし、ケミカルアンカは、要求される支持機能が維持できる温度条件下で使用する。また、メカニカルアンカは振動が大きい箇所には使用しない。後打アンカの設計は、JEAG4601・補-1984又は「各種合成構造設計指針・同解説」((社)日本建築学会, 2010改定)に基づき設計を行い、アンカメーカが定める施工要領に従い設置する。

2.5.3 基礎の設計

(1) 設計方針

配管の基礎は、支持構造物から加わる自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。基礎の選定は、配管の支持方法、支持荷重及び配置を考慮して行う。

(2) 荷重条件

基礎の設計は、配管から伝わる荷重に対し、その荷重成分の組合せを考慮して行う。荷重の種類及び組合せについては、「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。

2.5.4 埋込金物の選定

埋込金物は、発生する荷重に基づき、タイプごとに定められた最大使用荷重を超えない範囲でタイプを選定する。

なお，最大使用荷重を超える場合であっても発生する荷重の作用状態による個別の強度評価により健全性の確認を行うことが可能である。

標準的な埋込金物の最大使用荷重及び主要寸法を第2.5.4-1表及び第2.5.4-2表に示す。

また，ケミカルアンカ及びメカニカルアンカを用いる場合には，使用箇所に発生する荷重を許容できるものをカタログから選定する。

第2.5.4-1表 標準埋込金物の選定表

型式	最大使用荷重			
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
B				
C				
E				

第2.5.4-2表 標準埋込金物の主要寸法

型式	ベースプレート			スタッドジベル				
	矩形 長辺側 の長さ D (mm)	矩形 短辺側 の長さ B (mm)	板厚 t (mm)	外径		長さ l (mm)	本数 N	スタッドピッチ 矩形長辺方向(mm) × 矩形短辺方向(mm)
				d (mm)	d' (mm)			
B								
C								
E								

2.5.5 埋込金物の強度及び耐震評価方法

埋込金物の強度及び耐震評価の方法を以下に示す。

(1) 許容応力及び許容荷重

許容応力及び許容荷重は、JEAG4601に基づくものとする。

埋込金物における荷重の組合せに対する許容応力及び許容荷重を第2.5.5-1表に示す。

第2.5.5-1表 埋込金物における荷重の組合せに対する許容応力及び許容荷重

荷重の組合せ	ベース プレート	スタッドジベル		コンクリート*2		
	曲げ応力 (MPa)	引張応力*3 (MPa)	せん断応力 (MPa)	引張荷重*3 (N)	せん断荷重 (N)	圧縮応力 (MPa)
D+P d+M d	f_b	f_t	f_s	$0.3 \times 0.31 \times A_c \sqrt{F_c}$	$0.4 \times 0.5_{s_c} A \sqrt{E_c \cdot F_c}$	$\frac{F_c}{3}$
D+P d+M d +S s	$1.5 f_b^*$	$1.5 f_t^*$	$1.5 f_s^*$	$0.6 \times 0.31 \times A_c \sqrt{F_c}$	$0.8 \times 0.5_{s_c} A \sqrt{E_c \cdot F_c}$	$0.75 \times F_c$
D+P d+M d +S d	$1.5 f_b$	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$	$0.45 \times 0.31 \times A_c \sqrt{F_c}$	$0.6 \times 0.5_{s_c} A \sqrt{E_c \cdot F_c}$	$2 \times \frac{F_c}{3}$

注記 *1: $1.5 f_b^*$, $1.5 f_t^*$ 及び $1.5 f_s^*$ はJSME S NC1, SSB-3121.3による。

*2: コンクリートの評価においては、せん断荷重はスタッドジベルの評価荷重と同一であることから、許容値の関係よりスタッドジベルの評価で代表できる。圧縮評価においても形状及び荷重伝達の観点から引張評価で代表できることから引張荷重の評価を実施する。

*3: 埋込板の評価では、コンクリート支圧による許容荷重が引張荷重による許容荷重より大きいことから、引張荷重を許容荷重として設定する。

*4: 許容値は、常温における物性値を用いて算出する。

記号の説明

D : 死荷重(自重)

P d : 当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重

M d : 当該設備に設計上定められた機械的荷重

S s : 基準地震動S sによる地震力

S d : 弾性設計用地震動S dによる地震力又は静的地震力

f_t : 許容引張応力 支持構造物(ボルト等を除く)に対してJSME S NC1 SSB-3121.1(1)により規定される値

f_s : 許容せん断応力 支持構造物(ボルト等を除く)に対してJSME S NC1 SSB-31

f_b : 許容曲げ応力 21.1(2)により規定される値
支持構造物(ボルト等を除く)に対してJSME S NC1 SSB-31

$F_c, A_c, s_c A, E_c$ 21.1(3)により規定される値
(2)項の記号の定義による

(2) 強度計算式

a. 記号の定義

埋込金物の強度計算に使用する記号は、下記のとおりとする。

記号	単位	定義
A_c	mm^2	コンクリートのコーン状破壊面の有効投影面積
a_t	mm^2	片側スタッドジベルの断面積
B	mm	ベースプレートの矩形短辺側の長さ
D	mm	ベースプレートの矩形長辺側の長さ
d_t	mm	スタッドジベルからベースプレート端までの距離
E_c	MPa	コンクリートの縦弾性係数
e	mm	偏心距離
F	MPa	ベースプレート及びスタッドジベルの基準許容応力
F_A	N	軸方向荷重
F_c	MPa (kgf/cm^2)	コンクリートの設計基準強度
F_x	N	X軸方向の荷重
F_y	N	Y軸方向の荷重
F_z	N	Z軸方向の荷重
f_b	MPa	ベースプレートの許容曲げ応力
f_s	MPa	スタッドジベルの許容せん断応力
f_t	MPa	スタッドジベルの許容引張応力
H	mm	支持架構の幅
L	mm	スタッドジベル間最大距離
M	$\text{N}\cdot\text{mm}$	曲げモーメント
M_x	$\text{N}\cdot\text{mm}$	X軸回りのモーメント
M_y	$\text{N}\cdot\text{mm}$	Y軸回りのモーメント
M_z	$\text{N}\cdot\text{mm}$	Z軸回りのモーメント
N	本	スタッドジベルの全本数

記号	単位	定義
N'	本	スタッドジベルの片側本数
n	—	ボルトの縦弾性係数とコンクリートの縦弾性係数との比
P	N	コンクリートのコーン状破壊における引張荷重
P_{ca}	N	コンクリートのコーン状破壊における許容引張荷重
Q	N	スタッドジベルのせん断荷重
$s_c A$	mm ²	スタッドジベル1本当たりの断面積
t	mm	ベースプレートの板厚
U	mm	支持金物の圧縮側柱面からベースプレート端までの距離
X_n	mm	圧縮側最外端部から中立軸までの距離
Z_t	N	スタッドジベルの引張力
η	mm ²	ベースプレートの曲げ応力評価式に用いる係数 ($a_t \cdot n$)
σ_b	MPa	スタッドジベルの引張応力
σ_c	MPa	コンクリートの圧縮応力
σ_{pc}	MPa	ベースプレートの圧縮側の曲げ応力
σ_{pt}	MPa	ベースプレートの引張側の曲げ応力
τ_b	MPa	スタッドジベルのせん断応力

b. 強度計算式

埋込板には，支持架構より次の荷重が作用する。

- (a) 軸方向荷重
- (b) 曲げモーメント
- (c) せん断荷重
- (d) 回転モーメント

以上の荷重により，

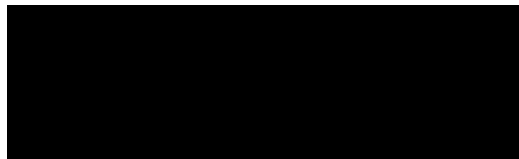
- I ベースプレートには，(a)項と(b)項の荷重の組合せにより，曲げ応力が発生する。
- II スタッドジベルには，(a)項と(b)項の荷重の組合せにより，引張応力が発生する。また，(c)項と(d)項の荷重の組合せにより，せん断応力が発生する。
- III コンクリートには，(a)項と(b)項の荷重の組合せにより，引張応力が発生する。

発生応力及び発生荷重は，「鉄骨柱脚部の力学性状に関する実験的研究(軸圧縮力と曲げモーメントを受ける場合)」((社)日本建築学会，1982年)に基づき，次の計算式により求める。

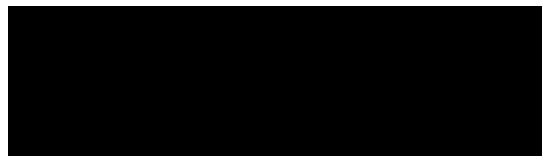
なお，以下に示す強度及び耐震計算式は代表的な形状に対するものであり，記載のない形状についても，同様の計算式で計算する。

(I) ベースプレートの計算式

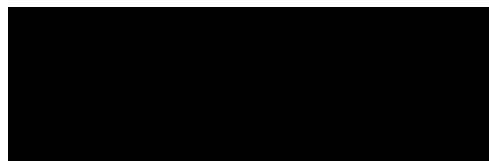
i ベースプレートの圧縮側の曲げ応力



ここで



ii ベースプレートの引張側の曲げ応力

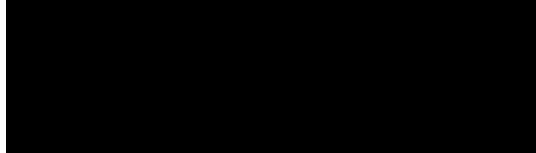


(II) スタッドジベルの計算式

i スタッドジベルの引張応力



ここで

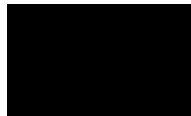


ii スタッドジベルのせん断応力

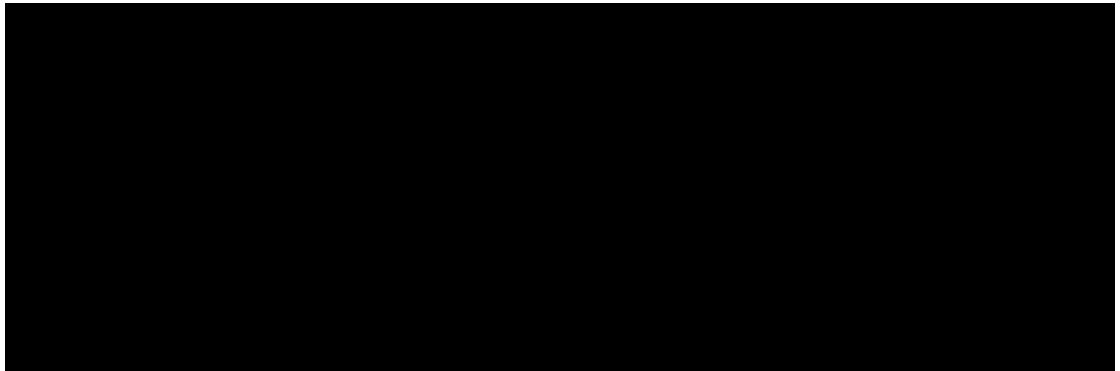


(III) コンクリートの計算式

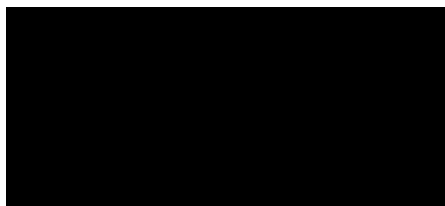
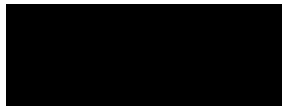
i コンクリートのコーン状破壊における引張荷重

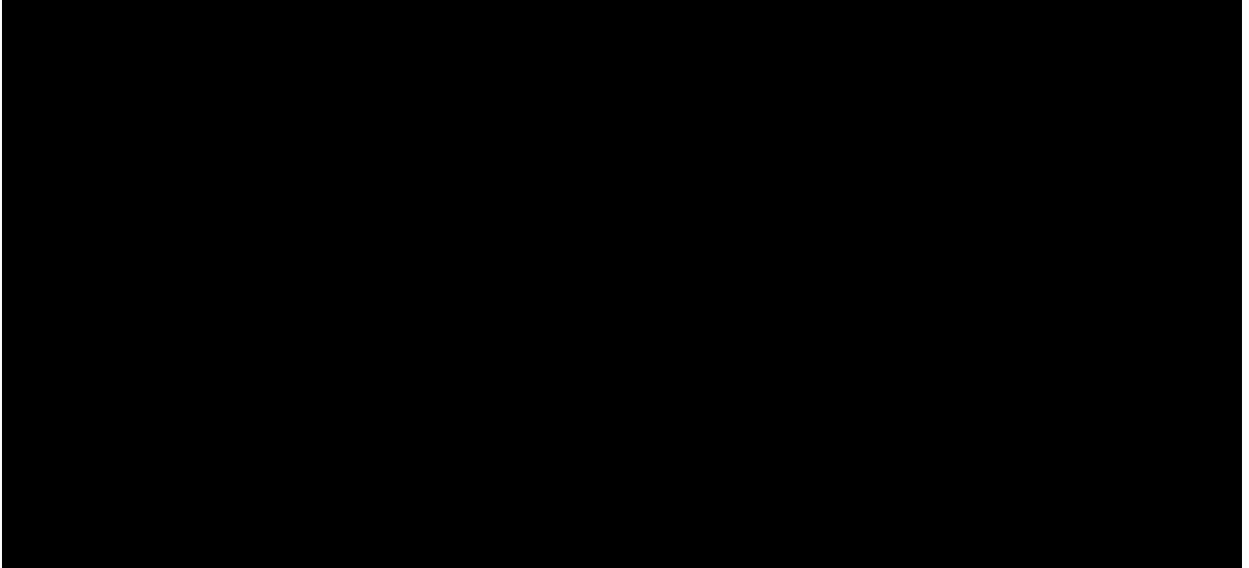


なお、(I)～(III)項の計算で使用する、 X_n 及び e を次に示す。



ここで

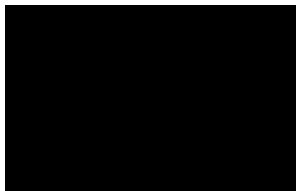




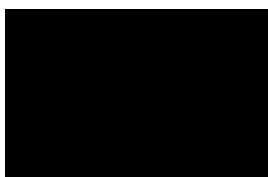
c. 応力評価

評価は、b項で求めた発生応力及び発生荷重が許容値以下であることを確認する。

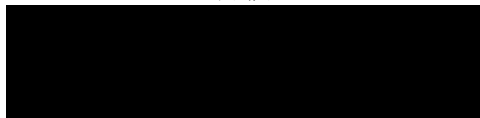
(a) ベースプレートの評価



(b) スタッドジベルの評価



(c) コンクリートの評価



3. 耐震評価結果

本章に示す耐震評価結果は、標準支持間隔法により得られる支持点荷重を用いて設計する支持構造物に適用する。

3.1 支持構造物の耐震評価結果

各支持構造物について、定められた評価荷重に対して十分な耐震強度を有することを確認した結果を示す。

なお、支持構造物は口径及び材質に応じた支持点荷重に対していずれも同等の耐震裕度となるよう設計しており、本項では代表的な型式に対する耐震評価結果を示す。

支持構造物における評価結果の纏め表を第3.1-1表に示す。

第3.1-1表 支持構造物の評価結果纏め表*

No.	種別	評価荷重	荷重の組合せ	設計温度	評価結果の表番号
1	ロッドレストレイント	定格荷重	$D + P_d + M_d + S_s$ $D + P_d + M_d + S_d$		第3.1-2表
2	オイルスナバ	定格荷重	$D + P_d + M_d + S_s$ $D + P_d + M_d + S_d$		第3.1-3表
3	メカニカルスナバ	定格荷重	$D + P_d + M_d + S_s$ $D + P_d + M_d + S_d$		第3.1-4表
4	スプリングハンガ	定格荷重	$D + P_d + M_d$		第3.1-5表
5	レストレイ ント	ラグ	最大使用荷重 $D + P_d + M_d + S_s$ $D + P_d + M_d + S_d$		第3.1-6表
6		Uボルト	最大使用荷重 $D + P_d + M_d + S_s$ $D + P_d + M_d + S_d$		第3.1-7表
7		Uバンド	最大使用荷重 $D + P_d + M_d + S_s$ $D + P_d + M_d + S_d$		第3.1-8表
8		二重配管 ガイド	最大使用荷重 $D + P_d + M_d + S_s$ $D + P_d + M_d + S_d$		第3.1-9表
9		支持架構	設定荷重 $D + P_d + M_d + S_s$ $D + P_d + M_d + S_d$		第3.1-10表
10		埋込金物	最大使用荷重 $D + P_d + M_d + S_s$ $D + P_d + M_d + S_d$		第3.1-11表

注記 * : 各評価において定格荷重又は最大使用荷重を超えた場合でも実際に使用される当該温度による個別の評価により、健全性の確認を行うことが可能である。

記号の説明

- D : 死荷重(自重)
- P_d : 当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重
- M_d : 当該設備に設計上定められた機械的荷重
- S_s : 基準地震動 S_s による地震力
- S_d : 弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的地震力

第3.1-2表(1/4) ロッドレストレイント 強度評価結果

強度部材：①ブラケット(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様					引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
							発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
	P (kN)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	T (mm)	d (mm)	F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
06	6						18	149	14	86	36	203	○
1	10						12	149	10	86	28	203	○
3	30						25	149	20	86	64	203	○
6	60						30	149	22	86	60	203	○
10	100						33	149	24	86	66	203	○
16	160						37	149	26	86	65	203	○
25	250						35	149	25	86	66	203	○

第3.1-2表(2/4) ロッドレストレイント 強度評価結果

強度部材：②ピン(材質：■)

型 式	定格荷重	強度部材仕様	せん断応力		評 価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)	d (mm)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	
06	6	■	27	160	○
1	10	■	29	160	○
3	30	■	67	160	○
6	60	■	62	160	○
10	100	■	71	160	○
16	160	■	64	112	○
25	250	■	64	112	○

第3.1-2表(3/4) ロッドレストレイント 強度評価結果

強度部材：③スヘリカルアイボルト(材質 XXXXXXXXXX)

穴 部

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様				引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
						発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
		B (mm)	D (mm)	t (mm)	R (mm)	F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
06	6					49	149	23	86	27	203	○
1	10					49	149	23	86	25	203	○
3	30					70	149	38	86	57	203	○
6	60					118	149	57	86	70	203	○
10	100					110	149	61	86	90	203	○
16	160					110	149	61	86	92	203	○
25	250					115	149	58	86	77	203	○

強度部材：④アジャストナット溶接部(型式06～6 材質 XXXXXXXXXX 型式10～25 材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様		引張応力		評 価
				発生 応力	許容 応力	
		D (mm)	t (mm)	F_t (MPa)	f_t (MPa)	
06	6			15	46*	○
1	10			18	46*	○
3	30			32	46*	○
6	60			40	46*	○
10	100			37	54*	○
16	160			38	54*	○
25	250			41	54*	○

注記 *：非破壊検査を実施しないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

第3.1-3表(1/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：①シリンダチューブ(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様			引張応力		評 価
					発生応力	許容応力	
	P (kN)	D (mm)	r ₁ (mm)	r ₂ (mm)	F _t (MPa)	f _t (MPa)	
03	3				19	103	○
06	6				28	103	○
1	10				27	103	○
3	30				43	103	○
6	60				64	103	○
10	100				67	103	○
16	160				76	103	○
25	250				89	103	○

第3.1-3表(2/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：②ピストンロッド(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様	引張応力		評 価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)	d (mm)	F_t (MPa)	f_t (MPa)	
03	3		39	278	○
06	6		42	278	○
1	10		70	278	○
3	30		133	278	○
6	60		114	194	○
10	100		129	194	○
16	160		113	194	○
25	250		128	194	○

第3.1-3表(3/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：③シリンダカバー(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様		せん断応力		評 価
		D (mm)	t (mm)	発生 応力 F _s (MPa)	許容 応力 f _s (MPa)	
03	3			2	86	○
06	6			2	86	○
1	10			3	86	○
3	30			6	86	○
6	60			9	86	○
10	100			10	86	○
16	160			14	86	○
25	250			18	86	○

第3.1-3表(4/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：④タイロッド(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様		引張応力		評 価
		d (mm)	n (本)	発生 応力 F _t (MPa)	許容 応力 f _t (MPa)	
03	3			40	278	○
06	6			80	278	○
1	10			74	278	○
3	30			139	278	○
6	60			188	278	○
10	100			168	278	○
16	160			173	278	○
25	250			186	278	○

第3.1-3表(5/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑤六角ボルト(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様		引張応力		評 価
		M (mm)	n (本)	発生 応力 F _t (MPa)	許容 応力 f _t (MPa)	
03	3			27	296	○
06	6			54	296	○
1	10			50	296	○
3	30			96	296	○
6	60			133	296	○
10	100			125	296	○
16	160			128	296	○
25	250			139	296	○

第3.1-3表(6/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑥ターンバックル(材質：■)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様		引張応力		評 価
		G (mm)	H (mm)	発生 応力 F _t (MPa)	許容 応力 f _t (MPa)	
03	3	■		11	149	○
06	6	■		22	149	○
1	10	■		37	149	○
3	30	■		56	149	○
6	60	■		79	149	○
10	100	■		91	149	○

第3.1-3表(7/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑦スヘリカルアイボルト(材質 XXXXXXXXXX)

穴 部

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様 B (mm) D (mm) t (mm) R (mm)				引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
						発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
						F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
03	3					25	149	12	86	14	203	○
06	6					49	149	23	86	27	203	○
1	10					49	149	23	86	25	203	○
3	30					70	149	38	86	57	203	○
6	60					118	149	57	86	70	203	○
10	100					110	149	61	86	90	203	○
16	160					110	149	61	86	92	203	○
25	250					115	149	58	86	77	203	○

第3.1-3表(8/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑧アダプタ(材質 ██████████)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様 D (mm) t (mm)		引張応力		評 価
				発生 応力 F _t (MPa)	許容 応力 f _t (MPa)	
03	3	██████████	██████████	9	46*	○
06	6			10	46*	○
1	10			12	46*	○
3	30			22	46*	○
6	60			26	46*	○
10	100			26	46*	○
16	160			27	46*	○
25	250			37	46*	○

注記 *：非破壊検査を実施しないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

強度部材：⑨コネクティングパイプ(型式03～6 材質 ██████████ 型式10～25 材質 ██████████)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様 D (mm) t (mm) L (mm) E* (MPa) F* (MPa)					圧縮応力		評 価
							発生 応力 F _c (MPa)	許容 応力 f _c (MPa)	
03	3	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	11	39	○
06	6						15	35	○
1	10						18	31	○
3	30						32	56	○
6	60						40	57	○
10	100						37	58	○
16	160						38	65	○
25	250						41	79	○

注記 *：E：縦弾性係数
F：支持構造物の許容応力を決定するための基準値

第3.1-3表(9/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑩ピン(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様	せん断応力		評 価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)	d (mm)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	
03	3		14	160	○
06	6		27	160	○
1	10		29	160	○
3	30		67	160	○
6	60		62	160	○
10	100		71	160	○
16	160		64	112	○
25	250		64	112	○

第3.1-3表(10/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑩クランプ(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様					引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
							発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	T (mm)	d (mm)	F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
03	3						7	134	7	77	21	182	○
06	6						14	134	13	77	42	182	○
1	10						12	134	12	77	38	182	○
3	30						17	134	18	77	74	182	○
6	60						24	134	24	77	75	182	○
10	100						27	128	27	73	88	174	○
16	160						19	128	21	73	63	174	○
25	250						19	128	21	73	63	174	○

第3.1-3表(11/11) オイルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑫ブラケット(型式03～6 材質 XXXXXXXXXX 型式10～25 材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様 B (mm) C (mm) D (mm) T (mm) d (mm)					引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
							発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
							F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
03	3						9	149	7	86	18	203	○
06	6						18	149	14	86	36	203	○
1	10						12	149	10	86	28	203	○
3	30						25	149	20	86	64	203	○
6	60						30	149	22	86	60	203	○
10	100						28	117	20	67	55	160	○
16	160						32	117	22	67	56	160	○
25	250						29	117	21	67	55	160	○

第3.1-4表(1/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：①イーヤ(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様 B (mm) C (mm) D (mm) t (mm)				引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
						発生 応力 F _t (MPa)	許容 応力 f _t (MPa)	発生 応力 F _s (MPa)	許容 応力 f _s (MPa)	発生 応力 F _p (MPa)	許容 応力 f _p (MPa)	
	01	1					4	194	3	112	5	
03	3					12	194	7	112	13	264	○
06	6					23	194	14	112	26	264	○
1	10					20	194	14	112	25	264	○
3	30					52	194	31	112	56	264	○
6	60					80	194	37	112	70	264	○
7.5	75					99	194	47	112	87	264	○
10	100					114	194	48	112	89	264	○
16	160					103	194	54	112	93	264	○
25	250					104	194	43	112	77	264	○
40	400					117	194	55	112	95	264	○
60	600					139	194	55	112	110	264	○

第3.1-4表(2/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：②ロードコラム(型式01～7.5 材質 XXXXXXXXXX 型式10～25 材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様		引張応力		評 価
		D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	発生 応力 F _t (MPa)	許容 応力 f _t (MPa)	
01	1			6	278	○
03	3			18	278	○
06	6			35	278	○
1	10			16	194	○
3	30			48	194	○
6	60			69	194	○
7.5	75			86	194	○
10	100			82	394	○
16	160			89	394	○
25	250			83	394	○

第3.1-4表(3/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：③ケース，ベアリング押え及び六角ボルト(1/3)

ケース(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様					引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
							発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
	P (kN)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	D ₃ (mm)	D ₄ (mm)	t (mm)	F _t (MPa)	f _t (MPa)	F _s (MPa)	f _s (MPa)	F _p (MPa)	f _p (MPa)	
01	1						1	278	3	160	4	379	○
03	3						2	278	9	160	12	379	○
06	6						2	278	14	160	24	379	○
1	10						2	194	11	112	21	264	○
3	30						4	194	32	112	63	264	○
6	60						6	194	38	112	83	264	○
7.5	75						6	194	47	112	103	264	○
10	100						9	194	36	112	118	264	○
16	160						8	194	40	112	120	264	○
25	250						11	194	41	112	101	264	○
40	400						11	194	38	112	101	264	○
60	600						14	194	40	112	120	264	○

第3.1-4表(4/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：③ケース，ベアリング押え及び六角ボルト(2/3)

ベアリング押え(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様			せん断応力		支圧応力		評 価
					発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (kN)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	t (mm)	F _s (MPa)	f _s (MPa)	F _p (MPa)	f _p (MPa)	
01	1				3	160	4	379	○
03	3				8	160	12	379	○
06	6				16	160	24	379	○
1	10				10	160	21	379	○
3	30				29	160	63	379	○
6	60				35	160	83	379	○
7.5	75				43	160	103	379	○
10	100				37	160	118	379	○
16	160				41	160	120	379	○
25	250				42	160	101	379	○
40	400				39	160	101	379	○
60	600				41	160	120	379	○

第3.1-4表(5/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：③ケース，ベアリング押え及び六角ボルト(3/3)

六角ボルト(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様		引張応力		評 価
		M (mm)	n (本)	発生 応力 F _t (MPa)	許容 応力 f _t (MPa)	
01	1			27	296	○
03	3			80	296	○
06	6			71	296	○
1	10			59	296	○
3	30			133	296	○
6	60			150	296	○
7.5	75			187	296	○
10	100			111	296	○
16	160			133	296	○
25	250			139	296	○
40	400			142	296	○
60	600			133	296	○

第3.1-4表(6/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：④ジャンクションコラムアダプタ(1/2)

六角ボルト(材質：■■■■)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様		引張応力		評 価
		M (mm)	n (本)	発生 応力 F _t (MPa)	許容 応力 f _t (MPa)	
01	1	■■■■	■■■■	9	296	○
03	3			27	296	○
06	6			36	296	○
1	10			34	296	○
3	30			64	296	○
6	60			89	296	○
7.5	75			111	296	○
10	100			83	296	○
16	160			85	296	○
25	250			93	296	○
40	400			142	296	○
60	600			148	296	○

第3.1-4表(7/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：④ジャンクションコラムアダプタ(2/2)

溶接部(材質：[REDACTED])

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様		せん断応力		評 価
		D ₁ (mm)	h (mm)	発生 応力 F _s (MPa)	許容 応力 f _s (MPa)	
01	1	[REDACTED]	[REDACTED]	4	26*	○
03	3	[REDACTED]	[REDACTED]	12	26*	○
06	6	[REDACTED]	[REDACTED]	11	26*	○
1	10	[REDACTED]	[REDACTED]	16	26*	○

注記 *：非破壊検査を実施しないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

第3.1-4表(8/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑤コネクティングチューブ(型式01～25 材質：[REDACTED] 型式40及び60 材質 [REDACTED])

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様					圧縮応力		評 価
		D (mm)	t (mm)	L (mm)	E* (MPa)	F* (MPa)	F _c (MPa)	f _c (MPa)	
01	1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	4	45	○
03	3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	11	45	○
06	6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	15	39	○
1	10	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	18	32	○
3	30	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	32	57	○
6	60	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	40	62	○
7.5	75	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	50	62	○
10	100	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	52	67	○
16	160	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	57	71	○
25	250	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	65	80	○
40	400	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	51	79	○
60	600	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	62	86	○

注記 * : E : 縦弾性係数

F : 支持構造物の許容応力を決定するための基準値

第3.1-4表(9/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑥クランプ(材質：■)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様					引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
							発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
		B (mm)	C (mm)	D (mm)	T (mm)	d (mm)	F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
01	1	■					3	134	3	77	7	182	○
03	3						7	134	7	77	21	182	○
06	6						14	134	13	77	42	182	○
1	10						12	134	12	77	38	182	○
3	30						17	134	18	77	74	182	○
6	60						24	134	24	77	75	182	○
7.5	75						30	134	30	77	94	182	○
10	100						27	128	27	73	88	174	○
16	160						19	128	21	73	63	174	○
25	250						19	128	21	73	63	174	○
40	400						18	128	28	73	84	174	○
60	600						27	128	36	73	108	174	○

第3.1-4表(11/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑧ピン(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様	せん断応力		評 価
			発生応力	許容応力	
	P (kN)	d (mm)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	
01	1		5	160	○
03	3		14	160	○
06	6		27	160	○
1	10		29	160	○
3	30		67	160	○
6	60		62	160	○
7.5	75		77	160	○
10	100		71	160	○
16	160		64	112	○
25	250		64	112	○
40	400		71	112	○
60	600		78	112	○

第3.1-4表(13/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑩ユニバーサルブラケット(型式01～25 材質 型式40～60 材質：)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様 B (mm) C (mm) D (mm) T (mm) d (mm)					引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
							発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
							F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
01	1						4	149	3	86	7	203	○
03	3						11	149	8	86	21	203	○
06	6						21	149	16	86	42	203	○
1	10						16	149	13	86	38	203	○
3	30						30	149	23	86	74	203	○
6	60						38	149	27	86	75	203	○
7.5	75						47	149	34	86	94	203	○
10	100						29	149	22	86	67	203	○
16	160						30	149	22	86	67	203	○
25	250						32	149	23	86	63	203	○
40	400						30	117	21	67	54	160	○
60	600						31	117	23	67	66	160	○

第3.1-4表(14/14) メカニカルスナバ 強度評価結果

強度部材：⑩ダイレクトアタッチブラケット(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重 P (kN)	強度部材仕様					引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
							発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
		B (mm)	C (mm)	D (mm)	T (mm)	d (mm)	F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
01	1						4	134	3	77	7	182	○
03	3						11	134	8	77	21	182	○
06	6						21	134	16	77	42	182	○
1	10						12	134	10	77	28	182	○
3	30						22	134	17	77	56	182	○
6	60						32	128	23	73	64	174	○
7.5	75						40	128	29	73	79	174	○
10	100						34	128	24	73	67	174	○
16	160						36	128	25	73	63	174	○
25	250						33	128	23	73	63	174	○
40	400						35	117	25	67	67	160	○
60	600						36	117	26	67	72	160	○

第3.1-5表(1/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：①イーヤ(材質：■■■■(1/2)

穴 部

型 式	定格荷重	強度部材仕様					引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
							発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (N)	d (mm)	D (mm)	T (mm)	C (mm)	B (mm)	F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
VS-16	30,520	■■■■					27	128	27	73	45	174	○
VS-19	72,960	■■■■					29	128	29	73	49	174	○

第3.1-5表(2/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：①イーヤ(材質：[REDACTED]) (2/2)

溶接部

型 式	定格荷重 P (N)	強度部材仕様			せん断応力		評 価
		C (mm)	T (mm)	h (mm)	発生 応力 F _s (MPa)	許容 応力 f _s (MPa)	
VS-16	30,520	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	23	33*	○
VS-19	72,960	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	34	73	○

注記 *：非破壊検査を実施しないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

第3.1-5表(3/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：②上部カバー(材質：[REDACTED] (1/2)

本 体

型 式	定格荷重	強度部材仕様							曲げ応力		評 価
		T ₁ (mm)	a (mm)	T (mm)	C (mm)	b (mm)	$\frac{b}{a}$	β_s^*	発生 応力	許容 応力	
	F _b (MPa)								f _b (MPa)		
VS-16	30,520	[REDACTED]							35	147	○
VS-19	72,960	[REDACTED]							45	147	○

注記 * : β_s : 応力係数(「新版機械工学便覧」A4-図82による。)

第3.1-5表(4/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：②上部カバー(材質 XXXXXXXXXX (2/2)

溶接部

型 式	定格荷重 P (N)	強度部材仕様 J (mm) D (mm) h (mm)			せん断応力		評 価
					発生 応力 F _s (MPa)	許容 応力 f _s (MPa)	
VS-16	30,520				14	33*	○
VS-19	72,960				26	33*	○

注記 *：非破壊検査を実施しないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

第3.1-5表(5/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：③ピストンプレート(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重 P (N)	強度部材仕様					曲げ応力		評 価
		a (mm)	b (mm)	T (mm)	$\frac{b}{a}$	β_9^*	発生 応力 F _b (MPa)	許容 応力 f _b (MPa)	
VS-16	30,520						72	180	○
VS-19	72,960						91	180	○

注記 * : β_9 : 応力係数(「新版機械工学便覧」A4-図84による。)

第3.1-5表(6/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：④ハンガロッド(材質：■)

型 式	定格荷重 P (N)	強度部材仕様 M (mm)	引張応力		評 価
			発生応力 F _t (MPa)	許容応力 f _t (MPa)	
VS-16	30,520	■	44	128	○
VS-19	72,960	■	41	117	○

第3.1-5表(7/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：⑤スプリングケース(材質：■■■■)

型 式	定格 荷重	強度部材仕様			引張応力		評 価
					発生 応力	許容 応力	
	P (N)	T (mm)	D (mm)	J (mm)	F _t (MPa)	f _t (MPa)	
VS-16	30,520	■■■■			9	134	○
VS-19	72,960	■■■■			15	134	○

第3.1-5表(8/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：⑥下部カバー(材質 XXXXXXXXXX (1/2)

本 体

型 式	定格荷重 P (N)	強度部材仕様					曲げ応力		評 価
		a (mm)	b (mm)	T (mm)	$\frac{b}{a}$	β_{10}' *	発生 応力 F _b (MPa)	許容 応力 f _b (MPa)	
VS-16	30,520						21	154	○
VS-19	72,960						52	154	○

注記 * : β_{10}' : 応力係数(「新版機械工学便覧」A4-図84による。)

第3.1-5表(9/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：⑥下部カバー(材質：[REDACTED] (2/2)

溶接部

型 式	定格 荷重	強度部材仕様			せん断応力		評 価
					発生 応力	許容 応力	
	P (N)	J (mm)	D (mm)	h (mm)	F _s (MPa)	f _s (MPa)	
VS-16	30,520	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	14	33*	○
VS-19	72,960	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	26	33*	○

注記 *：非破壊検査を実施しないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

第3.1-5表(10/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：⑦ターンバックル(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様		引張応力		評 価
				発生応力	許容応力	
	P (N)	G (mm)	H (mm)	F _t (MPa)	f _t (MPa)	
VS-16	30,520			57	149	○
VS-19	72,960			51	149	○

第3.1-5表(12/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：⑧クレビスブラケット(材質 XXXXXXXXXX)(2/2)

溶接部

型 式	定格荷重	強度部材仕様		せん断応力		評 価
				発生応力	許容応力	
	P (N)	C (mm)	h (mm)	F _s (MPa)	f _s (MPa)	
VS-19	72,960	XXXXXXXXXX		18	33*	○

注記 *：非破壊検査を実施しないため、JSME S NC1 SSB-3121.1(1)bを適用する。

強度部材：⑨ピン(材質 XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様		曲げ応力		せん断応力		組合せ応力		評 価
				発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (N)	L (mm)	d (mm)	F _b (MPa)	f _b (MPa)	F _s (MPa)	f _s (MPa)	F _m (MPa)	f _t (MPa)	
VS-16	30,520	XXXXXXXXXX		109	174	15	73	112	128	○
VS-19	72,960	XXXXXXXXXX		82	160	13	67	86	117	○

第3.1-5表(13/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：⑩アイボルト(型式VS-16 材質 XXXXXXXXXX 型式VS-19 材質 XXXXXXXXXX (1/2)

穴 部

型 式	定格荷重	強度部材仕様			引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
					発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (N)	B (mm)	T (mm)	d (mm)	F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
VS-16	30,520				26	149	26	86	35	203	○
VS-19	72,960				20	128	26	73	49	174	○

第3.1-5表(14/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：⑩アイボルト(材質：■■■■(2/2)

ボルト部

型 式	定格 荷重 P (N)	強度部材 仕様 M (mm)	引張応力		評 価
			発生 応力 F_t (MPa)	許容 応力 f_t (MPa)	
VS-16	30,520	■■■■	44	96	○
VS-19	72,960	■■■■	41	88	○

第3.1-5表(15/15) スプリングハンガ 強度評価結果

強度部材：⑩クランプ(材質：XXXXXXXXXX)

型 式	定格荷重	強度部材仕様					引張応力		せん断応力		支圧応力		評 価
							発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
	P (N)	B (mm)	C (mm)	T (mm)	d (mm)	D (mm)	F_t (MPa)	f_t (MPa)	F_s (MPa)	f_s (MPa)	F_p (MPa)	f_p (MPa)	
VS-16	30,520						10	128	14	73	23	174	○
VS-19	72,960						7	128	5	73	22	174	○

第3.1-6表 標準ラグの耐震計算結果

(単位：MPa)

型式	角形鋼管		配管－パッド*		パッド－角形鋼管*		角形鋼管－底板*	
	組合せ応力		組合せ応力		組合せ応力		組合せ応力	
	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力
S-3	59	135	24	86	66	77	59	77
S-4	60	135	24	86	70	77	64	77
S-6	63	135	39	86	70	77	62	77
S-8	61	135	32	86	70	77	64	77
S-10	62	135	35	86	71	77	64	77
S-12	61	135	28	86	71	77	65	77
S-14	63	135	33	86	71	77	64	77
S-16	62	135	49	86	71	77	65	77
S-18	49	135	77	86	58	77	55	77
S-20	50	135	78	86	60	77	57	77
S-22	58	135	81	86	70	77	66	77
S-24	61	135	83	86	73	77	69	77
S-26	62	135	85	86	75	77	71	77
S-28	63	135	29	86	76	77	72	77

注記 *：各々の材料の許容応力の小さい方の値を使用する。(パッド： 角形鋼管 底板)

第3.1-7表 標準Uボルトの耐震計算結果

型式	最大使用荷重 (N)		ボルト部				評価
			引張応力 (MPa)		組合せ応力 (MPa)		
	P	Q	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
U-BOLT*15A			47	155	195	217	○
U-BOLT*20A			47	155	195	217	○
U-BOLT*25A			47	155	195	217	○
U-BOLT*32A			47	155	195	217	○
U-BOLT*40A			47	155	195	217	○
U-BOLT*50A			47	155	195	217	○
U-BOLT*65A			47	155	195	217	○
U-BOLT*80A			47	155	195	217	○
U-BOLT*100A			47	155	195	217	○
U-BOLT*125A			47	155	195	217	○
U-BOLT*150A			47	155	195	217	○

第3.1-8表 標準Uバンドの耐震計算結果(ボルト材料: 未満 以上 パイプバンド材料)

呼び径 (A)	鉛直荷重 P (kN)	水平荷重 Q (kN)	軸荷重 F (kN)	引張応力		せん断応力		組合せ応力		曲げ応力		許容荷重 F _a (kN)	評 価
				F _t (MPa)	1.5 f _t (MPa)	F _s (MPa)	1.5 f _s (MPa)	F _t + 1.6 F _s (MPa)	1.4 × 1.5 f _t (MPa)	F _b (MPa)	1.5 f _b (MPa)		
15				40	153	107	118	212	215	175	236	3.1	○
20				40	153	107	118	212	215	164	236	3.1	○
25				40	153	107	118	212	215	188	236	3.1	○
40				30	153	90	118	174	215	214	236	6.0	○
50				39	148	102	114	203	207	192	236	9.5	○
65				39	148	102	114	203	207	229	236	9.5	○
80				39	148	102	114	203	207	204	236	9.5	○

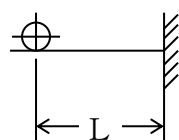
注記 * : 以上のUバンドのボルトサイズは 以上を使用するため、引張、せん断及び組合せ応力の許容応力は、安全側に の値を示す。ただし、パイプバンドについては、材質が である方が曲げ応力に対する許容応力が小さいため、許容応力としては、 の値を示す。

第3.1-9表 二重配管ガイドの耐震計算結果

型式	最大使用荷重 (N)		せん断応力 (MPa)		支圧応力 (MPa)		評価
	F _y	F _z	発生 応力	許容 応力	発生 応力	許容 応力	
ガイド(25A-65A)			46	101	72	238	○
ガイド(50A-80A)			54	101	42	238	○

第3. 1-10表(1/18) 支持架構の耐震計算結果

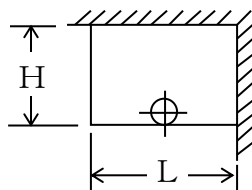
支持架構寸法		荷 重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水 平	鉛 直		発生応力
					87
					174
					45
					90
					154
					92
					154
					135
					116
					132
					59
					116
					120
					116
					105
					152
					145
					164
					72
					143
					146
					139
					125
					184
					116
					170
					99
					111
					94
					101
154					
151					
166					
57					
139					
155					
130					
139					
129					
135					



基本形状：タイプ-1
許容値：235MPa

第3. 1-10表 (2/18) 支持架構の耐震計算結果

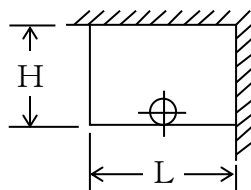
支持架構寸法		荷 重 (kN)		鋼材サイズ	組合せ応力 (MPa)
H (mm)	L (mm)	水 平	鉛 直		発生応力
					16
					32
					80
					158
					78
					156
					167
					144
					24
					48
					118
					140
					98
					120
					131
					114
					45
					87
					125
					52
					154
					113
					95
					153
					65
					126
					180
					71
					122
					150
122					
107					
87					
166					
177					
90					
154					
90					
149					
130					



基本形状：タイプ-2
許容値：235MPa

第3. 1-10表 (3/18) 支持架構の耐震計算結果

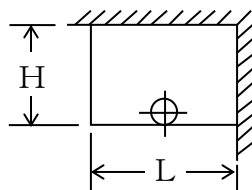
支持架構寸法		荷 重 (kN)		鋼材サイズ	組合せ応力 (MPa)
H (mm)	L (mm)	水 平	鉛 直		発生応力
					17
					34
					83
					165
					81
					162
					174
					151
					25
					50
					123
					144
					100
					123
					135
					120
					46
					89
					128
					52
					154
					115
					99
					159
					67
					129
					183
					71
					123
					152
127					
112					
88					
169					
178					
90					
154					
94					
156					
137					



基本形状：タイプ-2
許容値：235MPa

第3. 1-10表(4/18) 支持架構の耐震計算結果

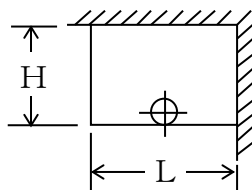
支持架構寸法		荷 重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水 平	鉛 直		発生応力
					18
					36
					88
					175
					88
					114
					151
					120
					27
					53
					130
					152
					104
					129
					142
					127
					49
					95
					135
					53
					158
					117
					101
					163
					70
					136
					143
					72
					124
					153
128					
114					
92					
177					
47					
91					
155					
94					
156					
138					



基本形状：タイプ-2
許容値：235MPa

第3. 1-10表 (5/18) 支持架構の耐震計算結果

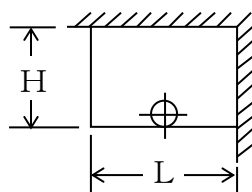
支持架構寸法		荷 重 (kN)		鋼材サイズ	組合せ応力 (MPa)
H (mm)	L (mm)	水 平	鉛 直		発生応力
					19
					37
					91
					182
					92
					120
					136
					126
					28
					54
					134
					158
					108
					135
					148
					133
					50
					98
					140
					55
					163
					120
					104
					166
					73
					141
					149
					74
					127
					157
130					
116					
96					
183					
48					
93					
159					
95					
158					
139					



基本形状：タイプ-2
許容値：235MPa

第3. 1-10表(6/18) 支持架構の耐震計算結果

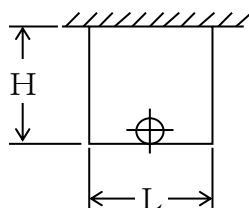
支持架構寸法		荷 重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水 平	鉛 直		発生応力
					19
					38
					94
					186
					97
					125
					142
					130
					28
					55
					137
					161
					112
					139
					154
					139
					52
					101
					143
					56
					98
					123
					106
					174
					75
					145
					153
					76
					130
					159
133					
117					
98					
188					
49					
95					
162					
97					
161					
141					



基本形状：タイプ-2
許容値：235MPa

第3. 1-10表 (7/18) 支持架構の耐震計算結果

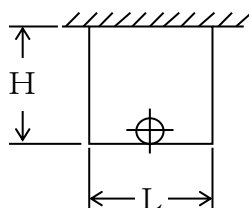
支持架構寸法		荷 重 (kN)		鋼材サイズ	組合せ応力 (MPa)
H (mm)	L (mm)	水 平	鉛 直		発生応力
					30
					60
					148
					171
					107
					128
					135
					113
					34
					68
					170
					145
					114
					132
					137
					111
					48
					94
					133
					51
					150
					106
					147
					141
					65
					127
					179
					68
					117
					143
118					
104					
86					
164					
174					
88					
149					
89					
147					
129					



基本形状：タイプ-3
許容値：235MPa

第3. 1-10表(8/18) 支持架構の耐震計算結果

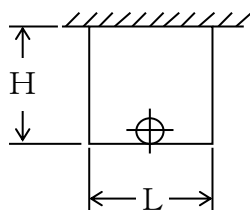
支持架構寸法		荷 重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水 平	鉛 直		発生応力
					44
					88
					127
					52
					155
					116
					100
					161
					49
					96
					138
					53
					158
					114
					96
					154
					60
					120
					170
					62
					105
					127
					103
					165
					74
					144
					152
					74
					126
					152
					123
					107
92					
177					
46					
90					
152					
88					
146					
128					



基本形状：タイプ-3
許容値：235MPa

第3. 1-10表(9/18) 支持架構の耐震計算結果

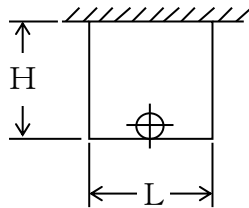
支持架構寸法		荷 重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水 平	鉛 直		発生応力
					81
					161
					174
					93
					164
					106
					182
					137
					84
					167
					178
					90
					156
					96
					160
					141
					95
					189
					48
					96
					163
					96
					160
					139
					108
					122
					54
					106
					108
					103
194					
149					
121					
136					
59					
117					
118					
112					
100					
147					



基本形状：タイプ-3
許容値：235MPa

第3.1-10表(10/18) 支持架構の耐震計算結果

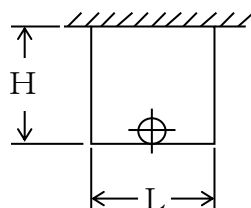
支持架構寸法		荷重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水平	鉛直		発生応力
					117
					136
					68
					135
					149
					152
					140
					134
					119
					137
					64
					127
					136
					135
					123
					176
					130
					148
					66
					131
					134
					129
					117
					170
					142
					161
					70
					140
					142
					135
121					
178					
155					
175					
76					
150					
151					
143					
128					
190					



基本形状：タイプ-3
許容値：235MPa

第3.1-10表(11/18) 支持架構の耐震計算結果

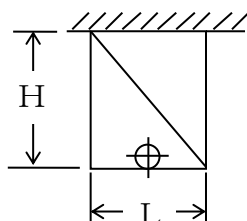
支持架構寸法		荷重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水平	鉛直		発生応力
					154
					178
					88
					104
					100
					110
					160
					171
					155
					178
					83
					95
					146
					188
					142
					151
					164
					139
					83
					94
					142
					183
					147
					135
					176
					148
					87
					98
					147
					190
149					
136					
189					
159					
92					
103					
88					
200					
144					
140					



基本形状：タイプ-3
許容値：235MPa

第3.1-10表(12/18) 支持架構の耐震計算結果

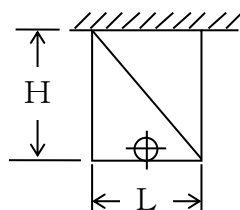
支持架構寸法		荷重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水平	鉛直		発生応力
					16
					32
					78
					155
					81
					161
					172
					147
					24
					48
					118
					137
					93
					115
					125
					107
					45
					87
					124
					50
					147
					148
					147
					141
					65
					126
					179
					69
					117
					143
116					
102					
87					
166					
175					
88					
149					
87					
145					
126					



基本形状：タイプ-4
許容値：235MPa

第3.1-10表(13/18) 支持架構の耐震計算結果

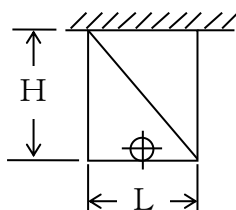
支持架構寸法		荷重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水平	鉛直		発生応力
					17
					33
					83
					164
					96
					127
					142
					125
					26
					50
					123
					143
					96
					124
					138
					123
					46
					90
					128
					51
					151
					109
					150
					150
					67
					129
					183
					70
					120
					146
119					
105					
88					
169					
178					
89					
151					
89					
148					
130					



基本形状：タイプ-4
許容値：235MPa

第3.1-10表(14/18) 支持架構の耐震計算結果

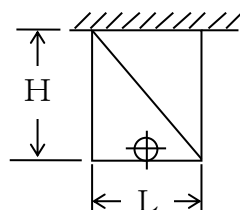
支持架構寸法		荷重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水平	鉛直		発生応力
					20
					38
					95
					189
					158
					143
					130
					118
					28
					55
					135
					157
					109
					153
					138
					147
					50
					97
					137
					53
					157
					113
					98
					157
					71
					137
					145
					72
					124
					151
124					
109					
93					
178					
47					
91					
155					
92					
153					
134					



基本形状：タイプ-4
許容値：235MPa

第3.1-10表(15/18) 支持架構の耐震計算結果

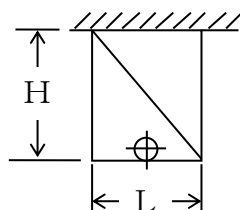
支持架構寸法		荷重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水平	鉛直		発生応力
					22
					42
					105
					159
					150
					111
					104
					142
					30
					59
					145
					169
					146
					146
					143
					132
					53
					102
					144
					55
					163
					116
					104
					166
					75
					144
					152
					75
					127
					155
127					
112					
97					
186					
48					
94					
159					
94					
156					
137					



基本形状：タイプ-4
許容値：235MPa

第3.1-10表(16/18) 支持架構の耐震計算結果

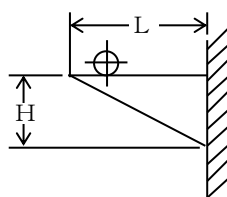
支持架構寸法		荷重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水平	鉛直		発生応力
					26
					51
					127
					97
					132
					145
					135
					131
					32
					62
					153
					180
					183
					142
					156
					137
					55
					107
					151
					57
					98
					120
					112
					172
					78
					150
					157
					77
					131
					159
					129
					114
101					
193					
50					
97					
163					
96					
159					
139					



基本形状：タイプ-4
許容値：235MPa

第3.1-10表(17/18) 支持架構の耐震計算結果

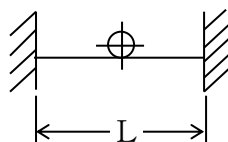
支持架構寸法		荷重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水平	鉛直		発生応力
					17
					33
					81
					161
					107
					138
					152
					131
					18
					36
					88
					176
					120
					162
					146
					155
					21
					40
					98
					118
					115
					160
					147
					156
					22
					42
					101
					122
					110
					152
					139
					147
					24
					44
103					
124					
110					
146					
134					
140					



基本形状：タイプ-5
許容値：235MPa

第3.1-10表(18/18) 支持架構の耐震計算結果

支持架構寸法		荷重(kN)		鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)
H(mm)	L(mm)	水平	鉛直		発生応力
					12
					24
					58
					116
					154
					96
					160
					159
					19
					38
					94
					187
					67
					133
					132
					135
					38
					74
					183
					155
					115
					132
					136
					108
					58
					111
					156
					56
					94
					114
92					
147					
78					
149					
155					
73					
122					
146					
117					
101					



基本形状：タイプ-6
許容値：235MPa

第3.1-11表(1/3) 埋込金物の耐震計算結果
(ベースプレート, 材料 XXXXXXXXXX)

(単位: MPa)

型式	ベースプレートの 圧縮側の曲げ応力	ベースプレートの 引張側の曲げ応力	許容応力	評 価
B	48	257	271	○
C	42	105	271	○
E	21	107	271	○

第3.1-11表(2/3) 埋込金物の耐震計算結果
(スタッドジベル, 材料: XXXXXXXXXX)

(単位: MPa)

型式	引張応力		せん断応力		評 価
	発生応力	許容応力	発生応力	許容応力	
B	113	235	123	135	○
C	133	235	105	135	○
E	98	235	125	135	○

第3.1-11表(3/3) 埋込金物の耐震計算結果
(コンクリート)

(単位: N)

型式	コンクリート コーン状破壊における引張荷重		評 価
	発生荷重	許容荷重	
B	22632	30600	○
C	26682	37400	○
E	37135	51100	○

3.2 支持構造物の基本形状の耐震計算結果

3.2.1 支持構造物の耐震計算結果

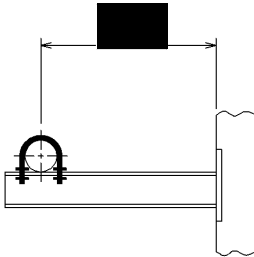
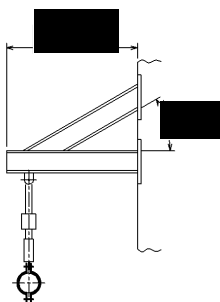
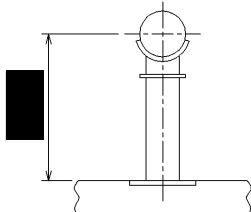
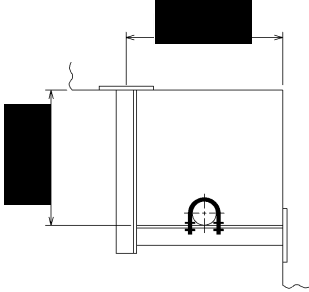
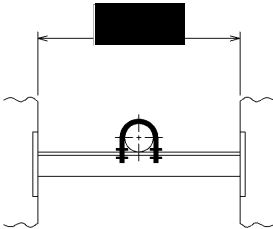
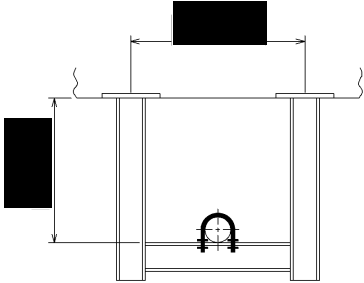
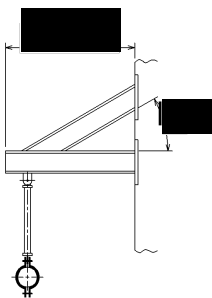
支持構造物の基本形状を第3.2.1-1表に、耐震計算結果を第3.2.1-2表～第3.2.1-8表に示す。

なお、本項における耐震計算結果は、支持構造物の基本形状を示したものである。本項に記載のない支持構造物については、基本形状を基に、設置状況に応じた架構寸法の変更、剛性を高めるための部材の追加又は基本形状を組み合わせた形状となり計算方法は同一であるため、耐震裕度としては同等である。

3.2.2 個別の処置方法

支持構造物の評価において、支持点荷重が最大使用荷重を超えた場合には、標準支持間隔法であれば支持間隔の短縮化等による支持点荷重低減、多質点系はりモデル解析であれば使用鋼材又は構造の見直し等により強度向上を図るものとする。

第3.2.1-1表 支持構造物の基本形状

<p>タイプ-1-1</p> 	<p>タイプ-1-5</p> 
<p>タイプ-1-2</p> 	<p>タイプ-2</p> 
<p>タイプ-1-3</p> 	<p>タイプ-3</p> 
<p>タイプ-1-4</p> 	

第3.2.1-2表(1/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

支持構造物評価(タイプ-1-1)

(1) 支持点荷重(N)

F_x	F_y	F_z
4000	—	4000

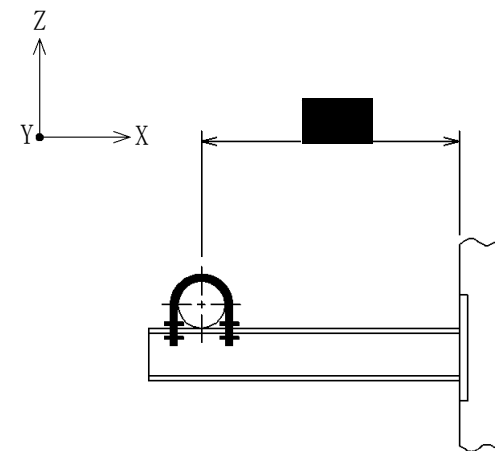
(2) 支持架構

① 最大発生応力及び許容応力

鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)	
	最大発生応力	許容応力
	59	235

② 評価結果

評価	以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。
----	---



支持構造物計画形状図

(3) 付属部品

① 支持点荷重及び最大使用荷重

付属部品名称	型式番号	支持点荷重(kN)		最大使用荷重(kN)	
		引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向
Uボルト	100A	4	4	18	18

② 評価結果

評価	以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-2表(2/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

(4) 埋込金物

① 発生荷重

軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ	
軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
4	2.1	5	0.0

② 最大使用荷重

型式	最大使用荷重			
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
B	25	2.5	40	4.0

③ 評価結果

評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-3表(1/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

支持構造物評価(タイプ-1-2)

(1) 支持点荷重

F_x (N)	F_y (N)	F_z (N)	M_x (N・m)	M_y (N・m)	M_z (N・m)
1500	1500	1500	1500	1500	1500

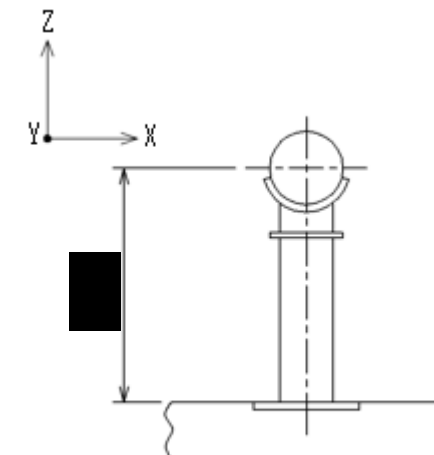
(2) 付属部品

① 最大使用荷重

付属部品名称	型式	最大使用荷重	
		F_x, F_y, F_z (N)	M_x, M_y, M_z (N・m)
ラグ	S-4	2400	2400

② 評価結果

評価	以上より、当該ラグに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---



支持構造物計画形状図

第3.2.1-3表(2/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

(4) 埋込金物

① 発生荷重

軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ	
軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
2	4.8	3	1.5

② 最大使用荷重

型式	最大使用荷重			
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
C	50	6.0	35	4.0

③ 評価結果

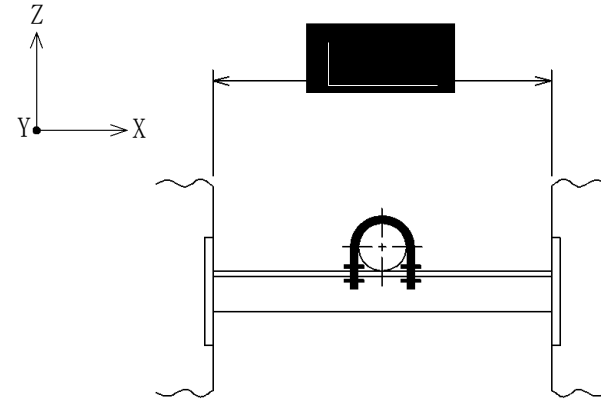
評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-4表(1/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

支持構造物評価(タイプ-1-3)

(1) 支持点荷重(N)

F_x	F_y	F_z
4000	—	4000



支持構造物計画形状図

(2) 支持架構

① 最大発生応力及び許容応力

鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)	
	最大発生応力	許容応力
	146	235

② 評価結果

評価	以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。
----	---

(3) 付属部品

① 支持点荷重及び最大使用荷重

付属部品名称	型式番号	支持点荷重(kN)		最大使用荷重(kN)	
		引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向
Uボルト	100A	4	4	18	18

② 評価結果

評価	以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-4表(2/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

(4) 埋込金物

① 発生荷重

軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ	
軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
2	0.6	3	0.0

② 最大使用荷重

型式	最大使用荷重			
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
B	25	2.5	40	4.0

③ 評価結果

評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-5表(1/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

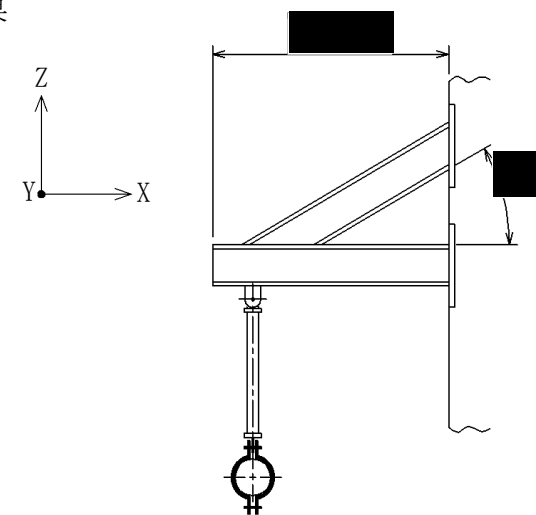
支持構造物評価(タイプ1-4)

(1) 支持点荷重(N)

F_x	F_y	F_z
—	—	4000

(2) 支持装置

支持装置名称	型式番号	定格荷重 (kN)
ロッドレストレイント	06	6.0



支持構造物計画形状図

評価	以上より、当該ロッドレストレイントに作用する支持点荷重は、定格荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

(3) 支持架構

① 最大発生応力及び許容応力

鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)	
	最大発生応力	許容応力
■	36	235

② 評価結果

評価	以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-5表(2/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

(4) 埋込金物

① 発生荷重

軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ	
軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
7	0.1	4	0.0

② 最大使用荷重

型式	最大使用荷重			
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
B	25	2.5	40	4.0

③ 評価結果

評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-6表(1/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

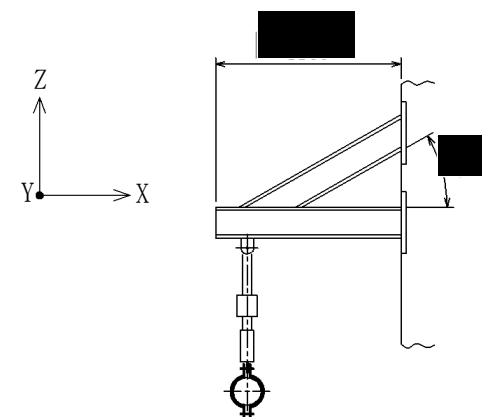
支持構造物評価(タイプ-1-5)

(1) 支持点荷重(N)

F_x	F_y	F_z
—	—	4000

(2) 支持装置

支持装置名称	型式番号	定格荷重 (kN)
メカニカルスナバ	06	6.0



支持構造物計画形状図

評価	以上より、当該メカニカルスナバに作用する支持点荷重は、定格荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

(3) 支持架構

① 最大発生応力及び許容応力

鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)	
	最大発生応力	許容応力
	36	235

② 評価結果

評価	以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-6表(2/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

(4) 埋込金物

① 発生荷重

軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ	
軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
7	0.1	4	0.0

② 最大使用荷重

型式	最大使用荷重			
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
B	25	2.5	40	4.0

③ 評価結果

評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-7表(1/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

支持構造物評価(タイプ-2)

(1) 支持点荷重(N)

F_x	F_y	F_z
4000	—	4000

(2) 支持架構

① 最大発生応力及び許容応力

鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)	
	最大発生応力	許容応力
	108	235

② 評価結果

評価	以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。
----	---

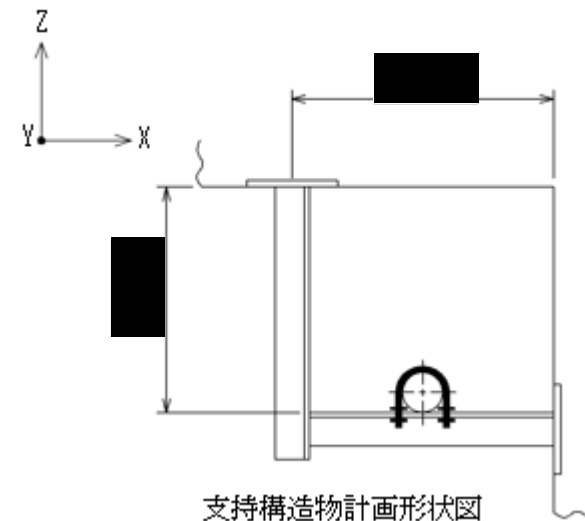
(3) 付属部品

① 支持点荷重及び最大使用荷重

付属部品名称	型式番号	支持点荷重(kN)		最大使用荷重(kN)	
		引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向
Uボルト	100A	4	4	18	18

② 評価結果

評価	以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---



第3.2.1-7表(2/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

(4) 埋込金物

① 発生荷重

軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ	
軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
5	0.7	3	0.0

② 最大使用荷重

型式	最大使用荷重			
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
B	25	2.5	40	4.0

③ 評価結果

評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-8表(1/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

支持構造物評価(タイプ-3)

(1) 支持点荷重(N)

F_x	F_y	F_z
4000	—	4000

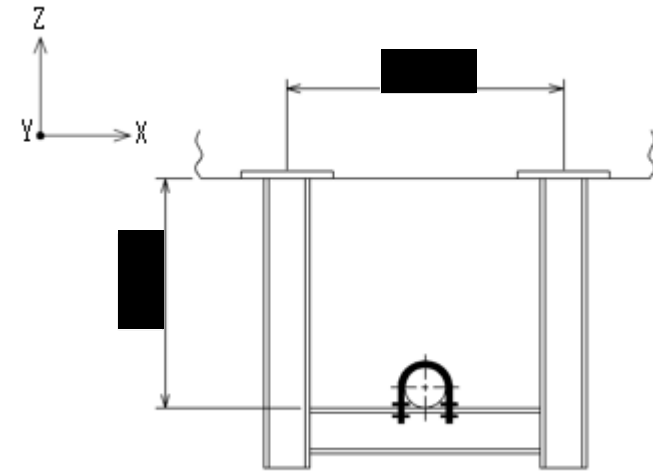
(2) 支持架構

① 最大発生応力及び許容応力

鋼材サイズ	組合せ応力(MPa)	
	最大発生応力	許容応力
	49	235

② 評価結果

評価	以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。
----	---



支持構造物計画形状図

(3) 付属部品

① 支持点荷重及び最大使用荷重

付属部品名称	型式番号	支持点荷重(kN)		最大使用荷重(kN)	
		引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向
Uボルト	100A	4	4	18	18

② 評価結果

評価	以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

第3.2.1-8表(2/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果

(4) 埋込金物

① 発生荷重

軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ	
軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
3	1.7	4	0.0

② 最大使用荷重

型式	最大使用荷重			
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)
B	25	2.5	40	4.0

③ 評価結果

評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
----	---

4. その他の考慮事項

(1) 機器と配管の相対変位に対する考慮

機器と配管との相対変位に対しては、配管側のフレキシビリティでできる限り変位を吸収することとし、機器側管台部又は支持構造物に過大な反力を生じさせないよう配管側のサポート設計において考慮する。

(2) 建物・構築物との共振の防止

支持に当たっては据付場所に応じ、建物・構築物の共振領域からできるだけ外れた固有振動数を持つよう考慮する。また、共振領域近くで設計する場合は地震応答に対して十分な強度余裕を持つようにする。

(3) 隣接する設備

配管が他の配管又は諸設備と接近して設置される場合は、地震、自重、熱膨張及び機械的荷重による変位があっても干渉しないようにする。保温材を施工する配管については、保温材の厚みを含めても干渉しないようにする。

(4) 材料の選定

材料選定に当たっては、使用条件下における強度に配慮し、十分な使用実績があり、材料特性が把握された安全上信頼性が高いものを使用する。

また、「IV-1-1-9 構造計画，材料選択上の留意点」の「3. 材料の選択」に基づき、ダクティリティを持つよう配慮する。

IV－1－1－11－1 別紙1
安全機能を有する施設の直管部標準
支持間隔

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 準拠規格	1
3. 計算精度と数値の丸め方.....	2

1. 概要

本資料は、耐震Sクラスの配管について、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」及び「IV-1-1-11-1 配管の耐震支持方針」に基づき標準支持間隔法により算出した直管部標準支持間隔の解析結果を施設ごとにまとめたものである。

2. 準拠規格

「IV-1-1 耐震設計の基本方針」の「2.2 準拠規格」に示す規格のうち、本評価に対する準拠規格について第2-1表に示す。

第2-1表 準拠規格

準拠規格名
原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987
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
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*

注記 * : JSME S NC1以外に使用している鉄鋼材料の規格については、「V-1-2 強度及び耐食性に関する評価方針」における別紙「容器等の材料及び構造に関する設計方針」に定められた値を準用することとする。

3. 計算精度と数値の丸め方

解析に用いる計算精度は耐震性の結果に影響を及ぼさない桁数を確保する。

また、解析結果において数値を示す際の丸め方を第3-1表に示す。

第3-1表 表示する数値の丸め方

数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁
固有周期	s	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位
圧力	MPa	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位
温度	℃	小数点以下第1位	四捨五入	整数位
外径	mm	小数点以下第2位	四捨五入	小数点以下第1位
厚さ	mm	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第1位
比重	—	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位
単位長さ当たり重量	N/m	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位
支持間隔	mm	十の位	切捨て	整数位
算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数位
許容応力*	MPa	小数点以下第1位	切捨て	整数位

注記 * : JSME S NC1 付録材料図表に記載された温度の中間における許容応力は比例法により補間した値の小数点以下第1位を切り捨て、整数位までの値とする。

IV-1-1-11-1 別紙 1-1
安全冷却水 B 冷却塔の直管部標準支
持間隔

目 次

1. 解析条件	1
1.1 配管設計条件	1
1.2 階層の区分	1
2. 解析結果	1

1. 解析条件

1.1 配管設計条件

標準支持間隔の算定に必要な配管設計条件を第 1.1-1 表に示す。

1.2 階層の区分

解析に当たっては、設計用床応答曲線をいくつかの階層に区分し、支持間隔を求めるものとし、第 1.2-1 表に示す階層の区分とする。

配管系の固有振動数については配管系の設計に用いる建屋床応答スペクトルのピークの固有振動数領域より短周期側に避けることを原則とするため、第 1.2-1 表に示すピーク振動数以上となるように設計する。なお、配管系の固有振動数は支持構造物を含めた固有振動数であり、支持構造物の固有振動数は第 1.2-1 表に示す値以上とする。

2. 解析結果

第 1.1-1 表の各種配管の設計条件をもとに計算した直管部標準支持間隔、固有周期及び応力の解析結果を第 2-1 表に示す。

一次応力は内圧応力、自重応力及び地震応力の和とし、地震応力が弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度に対するものを S_d 、基準地震動 S_s に対するものを S_s と表している。

なお、安全冷却水 B 冷却塔まわり配管以外の直管部標準支持間隔、固有周期及び応力の解析結果については、第 1 回設工認申請範囲分と併せて後次回で示す。

第 1.2-1 表 設計用床応答曲線区分

床応答 曲線区分	標高 (m)	ピーク 振動数 (Hz)	支持構造物の 固有振動数 (Hz)
1	EL. ■■■ m ~ ■■■ m	-	■
2	EL. ■■■ m ~ ■■■ m		

IV－1－1－12

電気計測制御装置等の耐震支持方針

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 基本原則	1
3. 支持構造物の設計	1
3.1 設計手順	1
3.2 支持構造物及び埋込金物の設計	3
4. 電気計測制御装置等の耐震設計方針	7
4.1 耐震設計の範囲	7
4.2 耐震設計の手順	9
4.2.1 盤の耐震設計手順	9
4.2.2 装置の耐震設計手順	11
4.2.3 器具の耐震設計手順	12
4.2.4 電路類の耐震設計手順	14
4.2.5 既存資料の利用による耐震設計	16

1. 概要

本方針は、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち「9. 機器・配管系の支持方針」に基づき、再処理施設の電気計測制御装置等及び標準化された支持構造物を用いた設計について、耐震設計上十分安全であるように考慮すべき事項を定めたものである。

2. 基本原則

電気計測制御装置等の耐震支持方針は下記によるものとする。

- (1) 電気計測制御装置等は取付ボルト等により支持構造物に固定される。支持構造物は、剛な床、壁面等から支持することとする。
- (2) 支持構造物を含め十分剛構造とすることで建物・構築物との共振を防止する。
- (3) 剛性を十分に確保できない場合は、振動特性に応じた地震応答解析により、応力評価に必要な荷重等を算定し、その荷重等に耐える設計とする。
- (4) 地震時に要求される電氣的機能を喪失しない構造とする。

電気計測制御装置等の電氣的機能維持の設計方針を 4. 以降に示す。

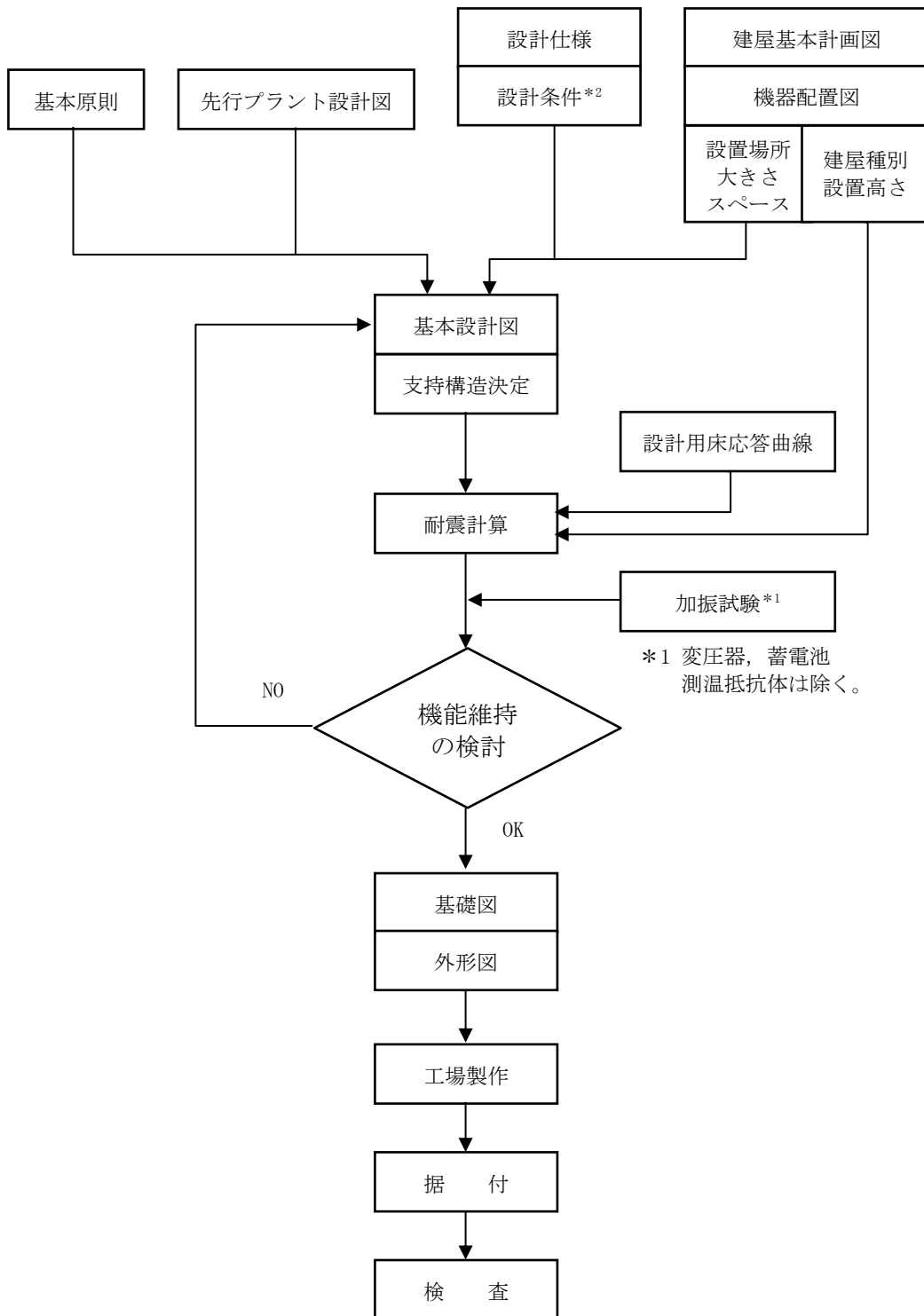
3. 支持構造物の設計

3.1 設計手順

電気計測制御装置等の配置及び構造計画に際しては、設置場所の環境条件、現地施工性等の関連を十分考慮して総合的な調整を行い、電気計測制御装置等の特性、運転操作及び保守点検の際に支障とならないこと等についての配慮を十分加味した耐震設計を行うよう考慮する。

設計手順を第3.1-1図に示す。

支持構造物の設計は、建物・構築物基本計画、電気計測制御装置等の基本設計条件等から配置設計を行い、耐震解析及び機能維持の検討により強度及び支持機能を確認し、詳細設計を行う。



*1 変圧器，蓄電池
測温抵抗体は除く。

*2 環境条件，現地施工性及び運転操作・保守点検時の配慮含む。

第 3.1-1 図 支持構造物の耐震設計フローチャート

3.2 支持構造物及び埋込金物の設計

(1) 盤の設計

a. 設計方針

盤に実装される器具は取付ボルトにより盤に固定する。

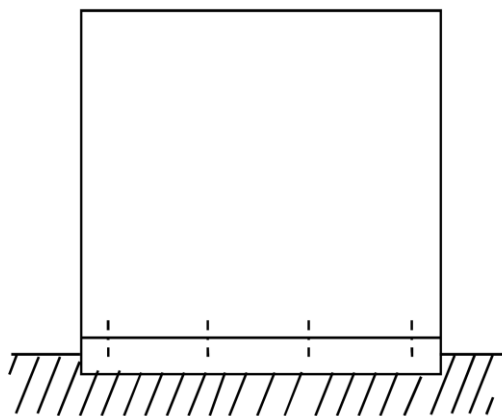
盤には垂直自立形と壁掛形があり、鋼材及び鋼板を組み合わせたフレーム及び筐体で構成される箱型構造とする。

垂直自立形の盤は基礎ボルトにより、あるいは床面に埋め込まれた埋込金物に溶接することにより自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。

壁掛形の盤は基礎ボルトにより、あるいは埋込金物に溶接することにより自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。

b. 荷重条件

荷重の種類及び組合せについては「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。



(垂直自立形)



基礎ボルト

(壁掛形)

(2) 架台の設計

a. 設計方針

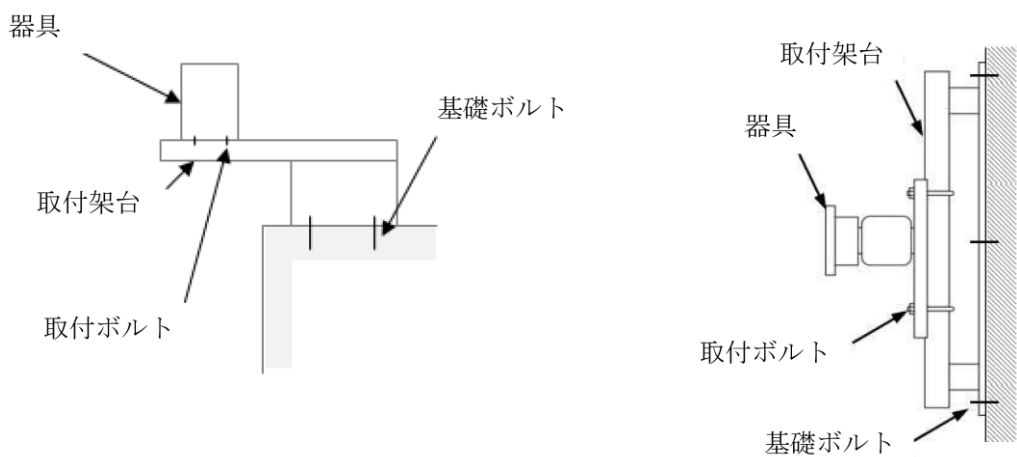
架台に実装される器具は取付ボルトにより架台に固定する。

架台は鋼材を組み合わせた溶接構造又はボルト締結構造とし，自重及び地震荷重に対し，機能低下を起こすような変形を起こさないよう設計する。

架台は基礎ボルトにより，あるいは埋込金物に溶接することにより自重及び地震荷重に対し，有効な支持機能を有するよう設計する。

b. 荷重条件

荷重の種類及び組合せについては「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。



(3) 埋込金物の設計

a. 設計方針

埋込金物は、支持構造物から加わる荷重を基礎に伝え、支持構造物と一体となって支持機能を満たすように設計する。埋込金物の選定は、支持荷重及び配置を考慮して行う。

b. 荷重条件

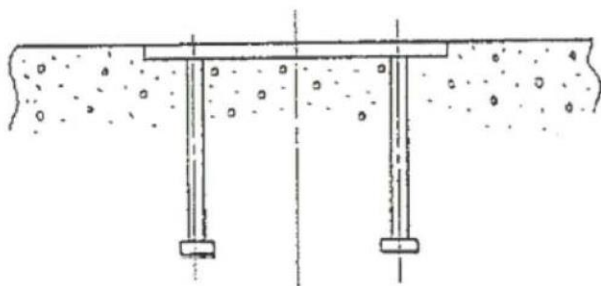
荷重の種類及び組合せについては「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。

c. 種類及び選定

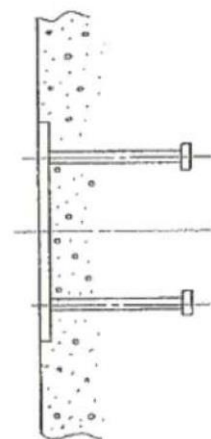
埋込金物には下記の種類があり、それぞれの使用用途に合わせて選定する。

(a) 埋込金物形式

機器の配置計画時に基礎との取合い形状が確定できない場合に使用する。



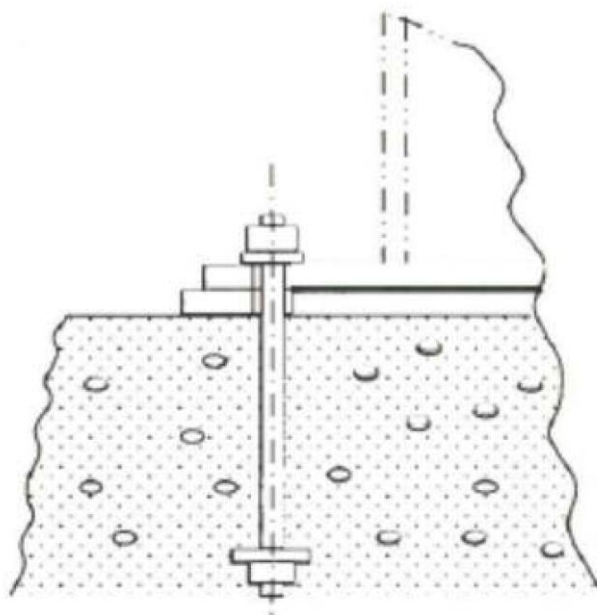
(自立式)



(壁掛式)

(b) 基礎ボルト形式

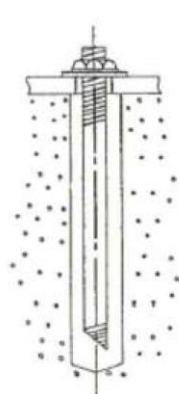
機器の配置計画時に基礎との取合い形状が確定できる場合に使用する。



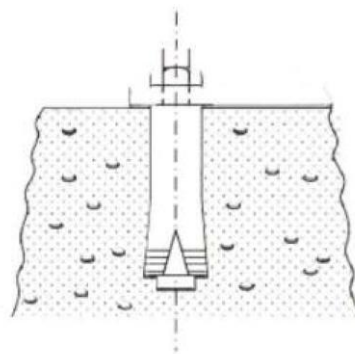
(c) 後打アンカ

打設後のコンクリートに穿孔機で孔をあけて設置するもので、ケミカルアンカ又はメカニカルアンカを適用する。ただし、ケミカルアンカは、要求される支持機能が維持できる温度条件で使用する。また、メカニカルアンカは振動が大きい箇所に使用しない。

後打アンカの設計は、JEAG4601・補-1984 又は「各種合成構造設計指針・同解説」((社)日本建築学会, 2010 改定)に基づき設計する。また、アンカメーカーが定める施工要領に従い設置する。



ケミカルアンカ



メカニカルアンカ

(4) 基礎の設計

a. 設計方針

電気計測制御装置等の基礎は、支持構造物から加わる自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。基礎の選定は、電気計測制御装置等の支持方法、支持荷重及び配置を考慮して行う。

b. 荷重条件

基礎の設計は、電気計測制御装置等から伝わる荷重に対し、荷重成分の組合せを考慮して行う。荷重の種類及び組合せについては、「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。

4. 電気計測制御装置等の耐震設計方針

4.1 耐震設計の範囲

電気計測制御装置等の区分及び適用範囲を第4.1-1表に示すとおりとし、安全機能を有する施設のうち耐震重要度Sクラスの電気計測制御装置等に該当する電気計測制御装置等を対象とする。

なお、耐震重要度Sクラスの電気計測制御装置等が下位クラスの電気計測制御装置等による波及的影響によって、安全機能を損なわないように設計する。

重大事故等対処施設の設計方針については、重大事故等対処施設の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

第 4. 1-1 表 電気計測制御装置等の区分及び適用範囲

区 分	定 義	適 用 範 囲	対 象
1. 盤	電気計測制御装置等の一部で、鋼材、鋼板等によって作られた構造物で器具、ケーブル等を含み、電気系、計装系の信号の処理、制御及び操作系の保護、開閉並びに電力の変換等の機能をもっているものをいう。	盤本体の他にチャンネルベース、盤とチャンネルベース取付ボルト及び基礎ボルトまで含む。	中央制御盤類、閉鎖配電盤、パワーセンタ、コントロールセンタ、計装ラック、現場操作盤、静止形インバータ、蓄電池用充電器等
2. 装置	電力の変換、あるいはエネルギーの変換を目的とした電気計測制御装置等の一部をいう。	ディーゼル発電機は発電機本体及び基礎ボルトを含む。 蓄電池は接続導体、架台及び基礎ボルトまで含む。	変圧器、ディーゼル発電機、電動機、電動発電機、蓄電池等
3. 器具	電気計測制御装置等において取扱われる信号又は電力に対し、検出、変換、演算、制御等の操作を行い、電気系、計装系の機能を作り出す要素をいう。これらは盤類に取付けられ、あるいは所定の取付場所に設置される。	発信器、検出器等のように計装配管に取り付けられたり、現場に支持金物で据え付けられるものはその取付金物まで含む。	各種検出器、発信器、保護継電器、制御継電器、演算器、スイッチ、遮断器、指示計、計器用変成器、変流器等
4. 電路類	電線、ケーブル、導体等の形で電流が通じている回路が、鋼板その他の材料で構成された支持及び保護の役目をする構造物に収納されている場合、その構造物及び電気回路を含めて電路類という。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管等の支持構造物及び埋込金物を含む。 計装配管は止め弁以降の計装配管、支持構造物及び埋込金物を含む。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管、ケーブルペネトレーション、計装配管等

4.2 耐震設計の手順

具体的な手順は、構造上及び機能上の性質により異なるので、電気計測制御装置等を盤、装置、器具及び電路類の4種類に大別し、以下各々についてその手順を示す。

4.2.1 盤の耐震設計手順

盤は、多種多様の器具を収納する集合体であるので、構造的及び機能的に設計地震力に対して健全でなければならない。

解析モデル化が可能で解析が容易である場合は「振動特性解析による方法」を採用し、解析モデル化が不可能な場合又は解析モデル化が可能であっても実験によって耐震性を検定するのが容易な場合は、「振動特性試験による方法」を採用する。

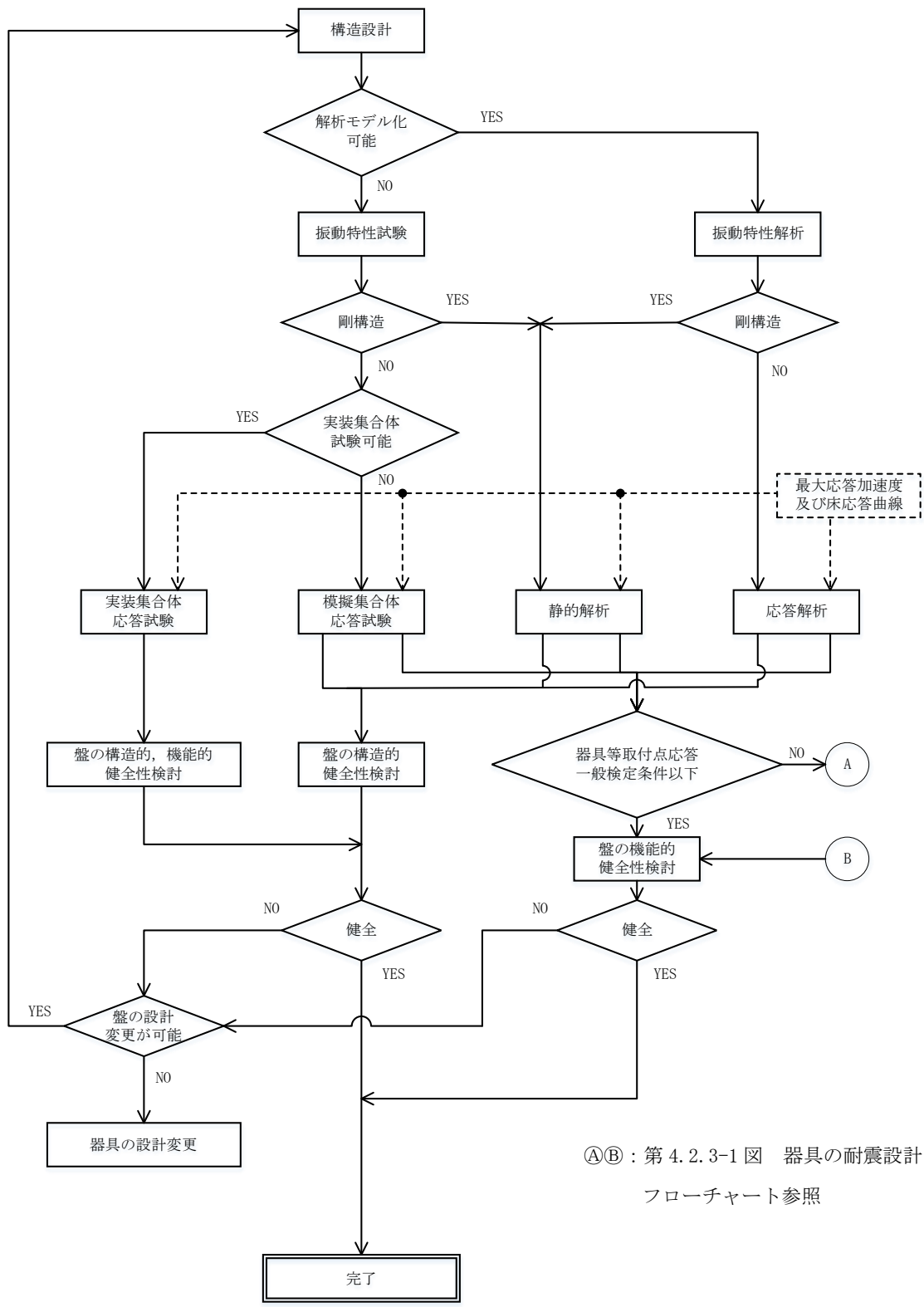
振動特性解析又は振動特性試験によって剛構造かどうかを判定し、剛構造であれば静的解析により構造及び機能的健全性を確認する。剛構造でない場合は、応答解析又は応答試験を実施する。

応答試験による場合は、取り付けられる器具を実装して行うことが容易な場合には、実装集合体応答試験により構造的及び機能的健全性を確認する。

また、器具を実装して行うことが困難な場合には物理的及び構造的に実物を模擬したものを取り付けた模擬集合体応答試験を行い構造的健全性を確認するとともに、模擬器具取付点の応答を測定し、器具の単体で検定された検定スペクトルと比較することにより機能的健全性を確認する。

応答解析による場合は、解析により構造的健全性を確認するとともに器具の取付点の応答と器具単体で得られた検定スペクトルとを比較することにより、機能的健全性を確認する。

第 4.2.1-1 図に盤の耐震設計フローチャートを示す。



ⒶⒷ：第 4.2.3-1 図 器具の耐震設計
フローチャート参照

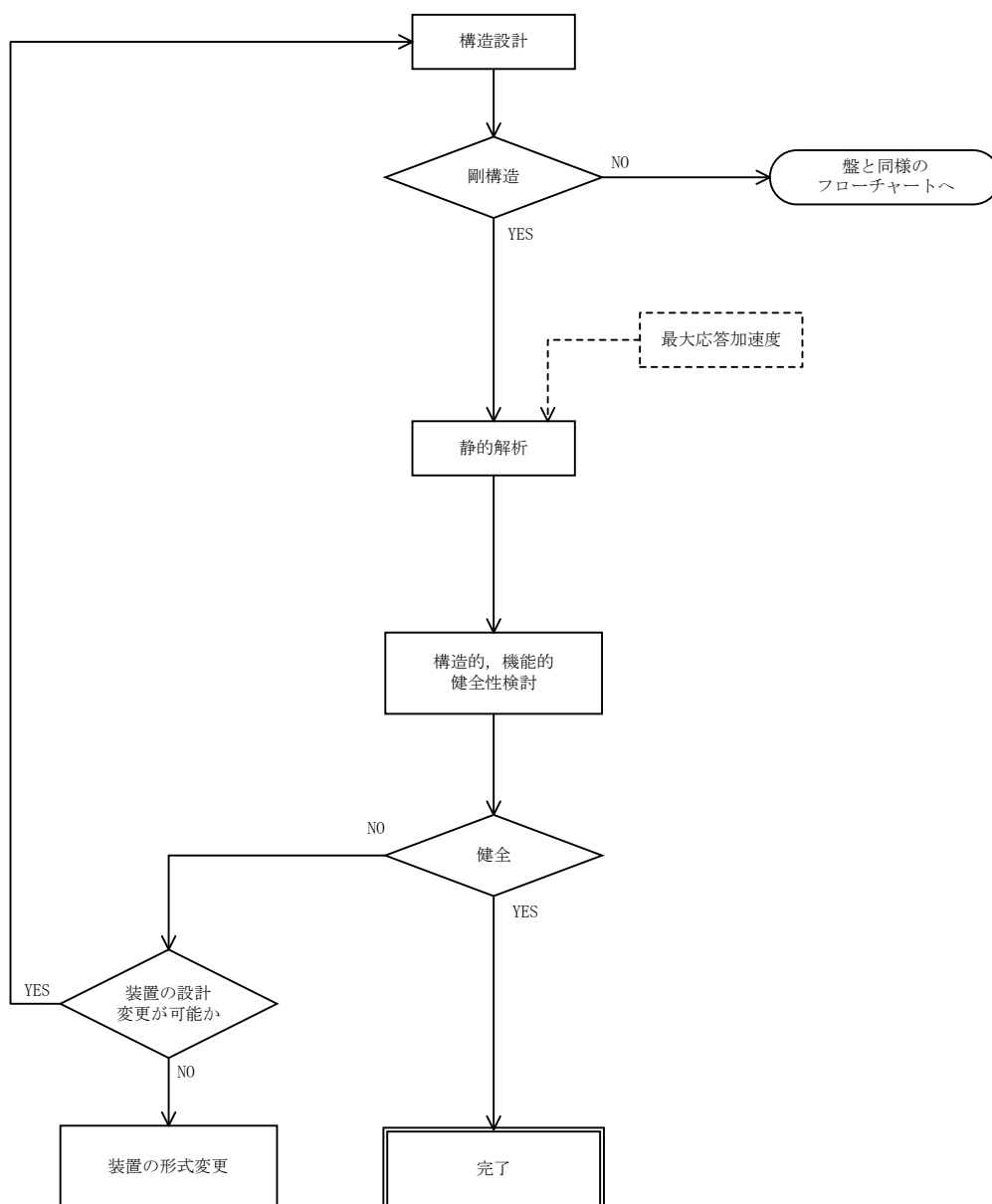
第 4.2.1-1 図 盤の耐震設計フローチャート

4.2.2 装置の耐震設計手順

装置は、一般的に剛構造であり、その機能は、構造的健全性が保たれている限り失われることはない。したがって、耐震性の検討は、静的解析を行って構造的健全性を確かめる。

ただし、剛構造でない場合は、盤と同様に応答解析又は応答試験によって構造的健全性を確認する。

第 4.2.2-1 図に装置の耐震設計フローチャートを示す。



第 4.2.2-1 図 装置の耐震設計フローチャート

4.2.3 器具の耐震設計手順

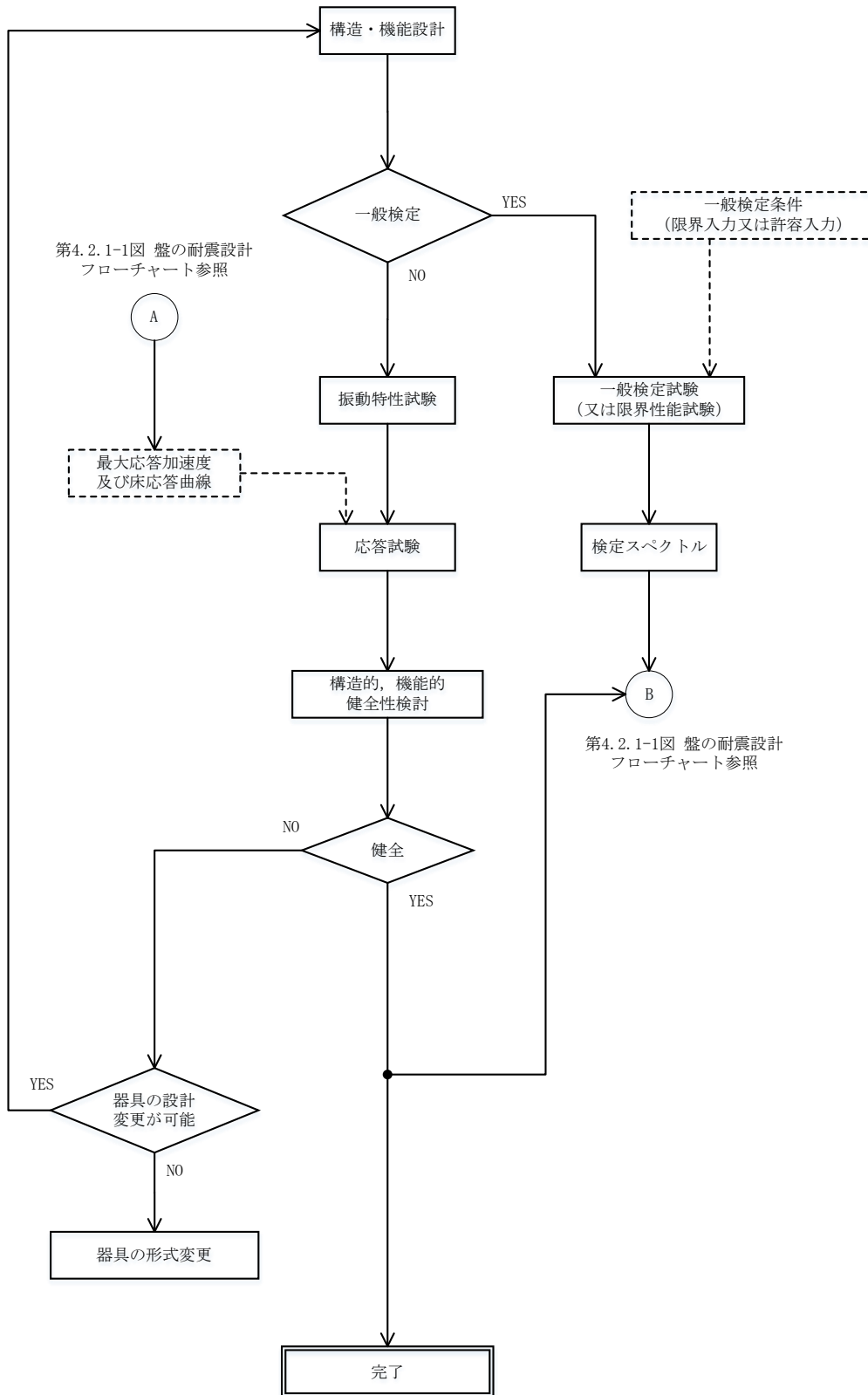
器具の耐震性の検討は、構造及び機能の両面について行う。

器具は、構造的及び機能的健全性を保持し得る限界入力又は許容入力値を求める一般検定試験(又は限界性能試験)を行い、検定スペクトルを求め、これと取付け位置の応答とを比較することにより耐震性を判定する。

一般検定試験を行えない場合は、器具取付け位置の動的入力によって応答試験を行うことにより耐震性を判定する。

器具の中で、計器用変成器等のように剛体と見なせるものであって構造的に健全であれば、その機能が維持されるものについては装置と同様に静的解析を行って構造的健全性を確認する。

第4.2.3-1図に器具の耐震設計フローチャートを示す。



第 4. 2. 3-1 図 器具の耐震設計フローチャート

4.2.4 電路類の耐震設計手順

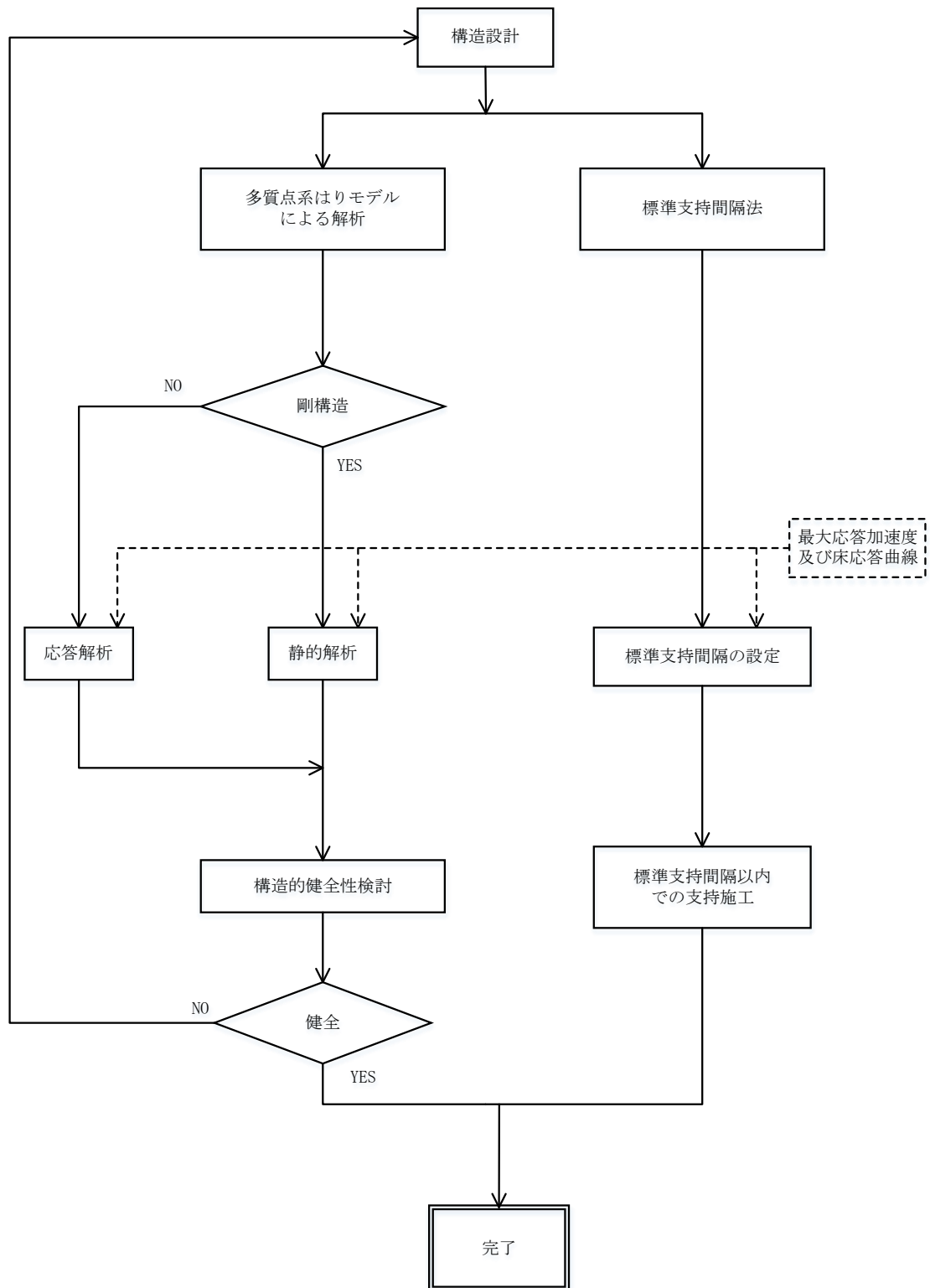
電路類は、構造的に健全ならば機能が維持されるので構造的検討のみを行う。この際には多質点系はりモデルによる解析又は標準支持間隔法を用いる。多質点系はりモデルによる解析の場合は、固有振動数に応じて応答解析による方法又は静的解析による方法を用いて構造的健全性を確認する方針とする。

また、標準支持間隔法を用いる場合は、静的又は動的地震力による応力が許容応力以下となる標準支持間隔を設定し、標準支持間隔以内で支持することにより耐震性を確保する。

第4.2.4-1図に電路類の耐震設計フローチャートを示す。

また各建屋間、建屋と建屋外地盤とにまたがって設置されるものについては、それらの地震時の相対変位を吸収できる構造とする。

熱膨張等を考慮しなければならないものについては、その荷重に対して構造的健全性を確認する方針とする。



第 4. 2. 4-1 図 電路類の耐震設計フローチャート

4.2.5 既存資料の利用による耐震設計

電気計測制御装置等の耐震設計は、既に振動実験又は解析が行われており、かつ、その電気計測制御装置等が本再処理施設に使用されるものと同等又は類似と判断される場合には、その実験データ又は解析値を利用して耐震設計を行う。