

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	耐震機電 07 R4
提出年月日	令和 3 年 7 月 6 日

設工認に係る補足説明資料

耐震設計の基本方針に関する
機器，配管系の類型化に対する分類の
考え方について

日本原燃株式会社

目 次

1. 概要	1
2. 類型化の実施内容	2
2.1 評価の分類	2
2.1.1 基本方針の計算式を活用した分類	2
2.1.2 計算式による分類	3
2.1.3 水平2方向影響評価の対応	4
2.2 計算式に対する説明方法の分類	4
2.2.1 計算式が類似している設備の説明方法	5
2.2.2 評価条件を変更した設備の説明方法	5
3. 耐震計算書の構成	6
3.1 代表で説明を行う設備の選定の考え方	6
3.2 耐震計算書の提出方法	8
3.3 <u>設工認添付書類及び補足説明資料における対応方法</u>	8
4. まとめ	9
添付-1 添付書類「IV 耐震性に関する説明書」に示す基本方針	
添付-2 FEM解析の計算式による分類及び計算式の共通部分の例	
添付-3 既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容	
添付-4 評価条件の変更内容例	
添付-5 代表設備の選定方法	
添付-6 機器の定型式（基本方針）と耐震計算書の紐づけ方法	
添付-7 配管系の計算式（基本方針）と耐震計算書の紐づけ方法	
添付-8 代表設備と代表以外の設備に対する耐震計算書の構成例	
添付-9 <u>設工認 添付書類及び補足説明資料における類型化分類ごとの計算結果の 添付方法</u>	
添付-10 分類ごとの設備管理表	

1. 概要

本資料は、再処理施設、廃棄物管理施設、MOX 燃料加工施設の設計基準対象施設及び再処理施設、MOX 燃料加工施設の重大事故等対処施設（以下、「再処理事業所」という。）に対する設工認添付書類「耐震性に関する計算書」（以下、「耐震計算書」という。）の申請内容を補足説明するものである。

ここでは、耐震計算書に対する類型化の実施内容として、設備形状に応じた評価手法ごとの類型化及び計算式の共通部分に対する類型化それぞれの考え方を示した上で、提出する耐震計算書の構成、代表設備と代表に包含される設備の選定方法を示す。

また、これらの設備に対する設工認添付書類及び補足説明資料における計算結果の添付方法、耐震計算書を提出する全設備の管理方法について示す。

2. 類型化の実施内容

機器・配管系に対する耐震評価は、既設工認時より「再処理施設の耐震性に関する基本方針」及び「耐震計算書作成の基本方針」（以下、「基本方針」という。）に基づき行っている。

これら基本方針には、再処理事業所における設備の振動モードを表現するために設備の支持条件及び形状に伴うパラメータ等構造の違いを踏まえた計算式を設定しており、これらに基づいた評価を行う。

類型化に当たっては、基本方針における設備形状による計算式を活用する。

2.1 評価の分類

2.1.1 基本方針の計算式を活用した分類

<類型化対象設備>

- ・ 基本方針に示す設計方針及び評価方針を適用している設備としては、各施設の耐震重要度に応じたSクラス、Bクラス及びCクラス設備に加えて、上位クラス設備への波及的影響を見込む下位クラス設備となる。
- ・ このうち今回の類型化を行う設備としては、Sクラス設備、上位クラス設備への波及的影響を見込む下位クラス設備を対象^{※1}とする。

※1：Bクラス及びCクラス設備については、基本方針に評価方針を示した上で事業者管理にて対応。

<基本方針の種類>

- ・ 各設備の評価に適用する基本方針は、以下の通り。

《設計基準対象設備及び常設重大事故等対処設備》

「機器の耐震支持方針」、「配管の耐震支持方針」、「ダクトの耐震支持方針」、
「機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針」（以下、「機器の計算書作成の基本方針」という。）、
「配管系の耐震性に関する計算書作成の基本方針」

《可搬型等重大事故等対処設備^{※2}》

「重大事故評価における計算書作成の基本方針」

※2：常設重大事故等対処設備のうち加振試験により耐震健全性を示す設備を含む。

<基本方針の記載を踏まえた分類方法>

- ・ 上記の基本方針のうち、計算式を示している基本方針としては、「機器の計算書作成の基本方針」、「配管の耐震支持方針」、「ダクトの耐震支持方針」、「配管系の耐震性に関する計算書作成の基本方針」が該当する。
- ・ このうち、「機器の計算書作成の基本方針」については、設備形状を支持方法に応じた振動モード及び評価部位に発生する応力の観点により細分化し、形状に応じた評価部位に対する定型化した計算式（以下、「定型式」という。）ごとに分類している。
- ・ また、基本方針のうち、「機器の耐震支持方針」及び「重大事故評価における計算書作成の基本方針」については、基本方針内は設計方針及び評価方針を示して

おり、計算式は設備個別の耐震計算書に記載していることから、耐震計算書に記載の計算式に対する分類を行う。

- ・ これら機器・配管系の耐震性に関する基本方針及び記載内容について、再処理事業所のうち第1回申請にて機器・配管系を申請している再処理施設の例を添付-1に示す。

以上の基本方針の記載内容としては、基本方針に計算式を示している設備又は基本方針に計算式を示していない設備となり、それぞれの基本方針に対する分類を次項に示す。

2.1.2 計算式による分類

a. 基本方針に計算式を示している設備

【「機器の計算書作成の基本方針」に基づいた分類（定型式による評価）】

- ・ 「機器の計算書作成の基本方針」では47種類の定型式に分類している。
- ・ このうちBクラス設備に対する評価は、基本方針に評価方針を示した上で事業者の管理にて実施するため、今回の分類からはBクラス設備に用いる定型式を除いた分類となる（23分類）。
- ・ 上記以外に、既設工認において個別の耐震計算書に定型式を記載していた設備については、今回の申請にて「機器の計算書作成の基本方針」に記載した上で分類に加える（9分類）。
- ・ 「機器の計算書作成の基本方針」に基づいた32分類となる。

【「配管の耐震支持方針」に基づいた分類（配管標準支持間隔による評価）】

- ・ 既設工認時の基本方針では、一般文献の評価式を用いていることから計算式を示していなかったが、今回の申請において、「配管の耐震支持方針」内に計算式を記載する。
- ・ 「配管の耐震支持方針」に基づいた1分類となる。

【「ダクトの耐震支持方針」に基づいた分類（ダクト標準支持間隔による評価）】

- ・ 「ダクトの耐震支持方針」に基づいた1分類となる。

【「配管系の耐震性に関する計算書作成の基本方針」に基づいた分類（配管多質点系はりモデルによる評価）】

- ・ 「配管系の耐震性に関する計算書作成の基本方針」に基づいた1分類となる。

b. 基本方針に計算式を示していない設備

基本方針に計算式を示していない分類としては2つの基本方針が該当し、それぞれにおける対応について示す。

- b-1 「機器の耐震支持方針」に基づいた分類（個別の耐震計算書に計算式を示し

ている設備)

- FEM 解析による設備については、耐震評価における設備ごとの振動モードを表現するためのモデル化や発生荷重の分配について、定型式より詳細に表現することを目的に行う必要があり、設備個別の耐震計算書にて計算式を示している。
- これら FEM 解析の計算式は定型式と同様に設備形状に基づいて設定していることから、形状が類似している設備では評価部位に伴う計算式が共通となっている。
- よって、形状が類似している設備は計算式の共通部分について分類することで 21 分類となる。
- FEM 解析の計算式による分類及び計算式の共通部分の例について添付 2 に示す。

b-2 「重大事故評価における計算書作成の基本方針」に基づいた分類（計算以外の方法により耐震性を確認する設備）

- 可搬型等重大事故等対処設備に対する耐震健全性の確認としては、計算式ではなく加振試験との加速度比較により耐震健全性を示す。
- 「重大事故評価における計算書作成の基本方針」に基づいた分類としては、加振試験の 1 分類となる。

これら基本方針に基づいた分類に対して、次項では新規制基準による追加要求事項である水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価（以下、「水平 2 方向影響評価」という。）の扱いについて示す。

2.1.3 水平 2 方向影響評価の対応

水平 2 方向影響評価は、水平 1 方向の評価手法に対して、評価条件である地震力を水平 2 方向と鉛直方向の組み合わせに変更して評価を行っているため、分類としては前述の基本方針に基づく分類と同様となる。

設備形状に伴う類型化を行った設備に対する耐震計算書の説明に当たって、定型式による評価を行う設備は計算式の共通部分があるため、計算式の共通部分に対する類型化を行う。

2.2 計算式に対する説明方法の分類

定型式による計算式は、既設工認時に JEAG4601-1987 における計算式を参考として設備の形状に応じたパラメータ式の反映を行っている。これら計算式設定の成り立ちから、類似した形状の設備においては計算式の共通部分があるため、計算式の共通部分について類型化を行う。

また、既設工認からの評価条件の変更についても分類を行う。

2.2.1 計算式が類似している設備の説明方法

- ・ 設定に当たっては JEAG の計算式から機器の傾斜，支持点数によるモーメントの分配等に対するパラメータの違いが類似した設備の分類を行う。
- ・ 分類のうち共通の計算式，共通以外の計算式に識別し，共通部分は代表設備に対する説明を行い，共通以外の計算式は差分の説明を行う。説明に当たっては，本補足説明資料にて，分類ごとの計算式を比較した上で説明を行う。比較による差分の示し方について，既設工認時の基本方針による記載例を添付－3に示す。

2.2.2 評価条件を変更した設備の説明方法

- ・ 耐震計算書における主な評価条件の変更としては，寸法や重量等へ実機形状の反映，断面特性やボルト本数等の評価条件の精緻化，規格基準の変更に伴う見直し等を行っている。
- ・ これらの評価条件の変更に対する耐震計算上の扱いとしては，入力する数値の変更となっており，数値の妥当性については図面，文献により実機と合致していることの確認を行っているため，各入力条件の変更を行うことで耐震評価結果に与える影響について代表設備に対して説明を行う。
- ・ また，入力条件の変更として，補強等に伴い評価モデルを変更している設備であっても，耐震評価結果に与える影響としては同様であるため，補強設備も含める。
- ・ 説明に当たっては代表設備を選定した上で，補足説明資料 耐震機電 13「既設工認からの変更点について」で行う。なお，補足説明資料には各設備の既設工認から変更した評価条件を示した上で，変更点に対する変更理由を示す。
- ・ 評価条件の変更内容の例を添付－4に示す。

これら類型化を行った分類に対する耐震計算書の提出に当たっては，代表と代表以外の設備を識別した対応を行うため，代表設備選定方法及び耐震計算書の構成を次項に示す。

3. 耐震計算書の構成

耐震計算書の作成に当たっては、計算式の説明に対する分類を踏まえ、代表で説明を行う設備と代表に包含される設備を識別した構成により作成する。

3.1 代表で説明を行う設備の選定の考え方

- ・ 代表で説明を行う設備は、以下に示す4つの観点を活用して選定することにより、今回設工認における評価項目に対して網羅的な説明を行う。
- ・ ここでは、各観点到該当する対象設備を示した上で、代表設備の選定方法及び代表以外の設備に対する説明方法について示す。

① 事業許可との整合性に関する説明事項対象範囲

- ・ 一関東の鉛直地震動に対する影響評価については全設備が対象
- ・ 直下地盤モデルを用いた影響評価については全設備が対象
- ・ 重大事故評価における評価実施内容については重大事故等対処設備が対象
- ・ 重大事故等対処設備のうち可搬型等の設備が対象（重大事故評価に含む）

② 既設工認からの変更点に係る説明事項対象範囲

- ・ 既設工認から評価条件を変更した設備が対象

③ 新規制基準における追加要求事項に係る説明事項対象範囲

- ・ 水平2方向影響評価については全設備が対象

④ その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等対象範囲

- ・ 鉛直方向の動的地震考慮による設備の浮き上がり等の影響等、それぞれの設備に対して必要となる評価項目が該当した設備が対象

<代表設備の選定方法（添付－5）>

代表設備の選定に当たっては、以下の手順にて類型化を行った分類ごとに代表設備の選定を行う。

- ・ ①の観点における代表設備選定としては、一関東及び直下地盤は設計基準対象設備と重大事故等対処設備双方が対象となるため、重大事故等対処設備から代表設備の候補として選定する。
- ・ 次に④のその他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項（以下、「先行炉審査実績を踏まえた説明事項」という。）において、設備分類ごとに評価項目が多数該当するものを代表設備の候補として選定する。
- ・ ③の水平2方向影響評価は、計算式による分類ごとに影響評価対象有無の識別を行っており、影響評価対象は全設備を対象としているため、影響有無に関わらず④の設備のうち応力比が大きい設備を各分類の代表設備として選定する。
- ・ 代表に選定した設備の説明に当たっては、代表設備の説明の中で②における評価条件の変更についても併せて2.2.2項に示す説明を行う。

<代表以外の設備の差分に対する説明方法>

- ・ 設備固有の説明内容等、代表設備に説明事項が該当しない場合は、当該説明事項が該当する設備の耐震計算書及び補足説明資料 耐震機電 13「既設工認からの変更点について」を用いて差分の説明を行う。

3.2 耐震計算書の提出方法

代表設備と代表設備以外の計算書の構成としては、基本方針上に計算式を示している設備と耐震計算書内に個別に計算式を示している設備それぞれで提出方法が異なるため、提出方法を以下に示す。

a. 基本方針上に計算式を示している設備

- ・ 機器の定型式及び配管系の標準支持間隔法により評価している設備は、共通事項である計算式を基本方針に示すことから、設備ごとに異なる諸元と評価結果を提出するものとし、適用した基本方針との関係性が分かるように紐づけを行った上で提出する。
- ・ なお、配管系において多質点解析を実施している設備については、個々の配管で形状が異なることからモデル図までを提出する。
- ・ 評価に用いる計算式と耐震計算書との紐づけ方法については、機器の定型式に対する紐づけを添付－6、配管標準支持間隔、ダクト標準支持間隔、配管多質点系はりモデルによる評価に対する紐づけを添付－7に示す。

b. 耐震計算書内に個別に計算式を示している設備（添付－8）

b-1 個別の耐震計算書に計算式を示している設備

- ・ 各設備の共通的な事項としては、計算書に記載する概要、計算式が該当し、これらは共通事項として代表設備の計算書に示し、設備ごとに異なるモデル、諸元、評価結果を個別の計算書として提出する。
- ・ 個別の耐震計算書において、適用した共通事項の引用元となる代表設備の耐震計算書との紐づけを行った上で提出する。

b-2 耐震計算以外の方法で耐震健全性を示す設備

- ・ 設計、評価方針を基本方針に示すことから、設備ごとに異なる諸元と評価結果を提出する。

3.3 設工認添付書類及び補足説明資料における対応方法

a. 設工認添付書類及び補足説明資料における計算結果の添付方法

補足説明資料 耐震建物 01「耐震評価対象の網羅性、既設工認との手法の相違点の整理について」にて整理している今回設工認における説明事項について、設工認添付書類及び補足説明資料における計算結果の添付方法を添付-9に示す。

b. 代表設備及び代表以外の設備の管理方法

- ・ 2.1 項において分類した設備については、分類ごとに表に纏めると共に、表中に3.1 項で選定した代表設備を示した上で設工認添付書類「耐震性に関する説明書」

に添付する（添付-10）。

- ・ なお、各分類の代表設備で説明を行う内容については、補足説明資料 耐震建物 01「耐震評価対象の網羅性、既設工認との手法の相違点の整理について」にて、分類名称の紐付けを行った上で説明事項を示す。

4. まとめ

耐震評価に対する類型化としては、設備形状に応じた評価手法ごとの類型化及び計算式の共通部分に対する類型化を踏まえた耐震計算書の構成にて申請を行い、合理的かつ効果的な対応を行う。

第1回申請においては、安全冷却水B冷却塔と配管（標準支持間隔評価）の分類、これら設備が属する分類の後次回申請対象設備を示す。

また、本資料で考え方までを示している類型化の方法及び分類ごとの設備、設備の評価内容については、後次回申請において具体的内容を示す。

添付書類「IV 耐震性に関する説明書」 に示す基本方針

機器・配管系の耐震性の確認に関する基本方針及び記載内容について、再処理事業所のうち第1回申請にて機器・配管系を申請している再処理施設の例を示す。

項目	目次項目名	第1回申請範囲*
添付IV	耐震性に関する説明書	
IV-1	再処理施設の耐震性に関する基本方針	
IV-1-1	耐震設計の基本方針	○
IV-1-1-1	基準地震動Ss及び弾性設計用地震動Sdの概要	○
IV-1-1-2	地盤の支持性能に係る基本方針	○
IV-1-1-3	重要度分類及び重大事故等対処設備の設備分類の基本方針	○
IV-1-1-4	波及的影響に係る基本方針	○
IV-1-1-5	地震応答解析の基本方針	○
IV-1-1-6	設計用床応答曲線の作成方針	○
IV-1-1-6別紙	各施設の設計用床応答曲線	-
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	○
IV-1-1-8	機能維持の基本方針	○
IV-1-1-9	構造計画、材料選択上の留意点	○
IV-1-1-10	機器の耐震支持方針	○
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	○
IV-1-1-11-1別紙	各施設の配管標準支持間隔	○
IV-1-1-11-2	ダクトの耐震支持方針	-
IV-1-1-11-2別紙1	各施設のダクト標準支持間隔	-
IV-1-1-12	電気計測制御装置等の耐震設計方針	○
IV-1-1-13	地震時の臨界安全性検討方針	-
IV-1-2	耐震計算書作成の基本方針	
IV-1-2-1	機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針	-
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	-
IV-1-2-3	重大事故評価における計算書作成の基本方針	-
IV-2	再処理施設の耐震性に関する計算書	
IV-2-1-3	機器・配管系	○
IV-2-1-4	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	-
IV-2-2	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結果	○
IV-2-2-3	機器・配管系	-
IV-2-3	地震時の臨界安全性の検討結果	-
IV-別添-1	火災防護設備の耐震性に関する計算書	-
IV-別添-2	溢水及び化学薬品防護設備の耐震性に関する計算書	-
IV-別添-3	重大事故等対処施設等の機能維持に関する計算書	-
IV-別添-3-1	重大事故等対処施設の耐震性に関する計算書	-
IV-別添-3-2	基準地震動を1.2倍した地震力に対する計算書	-
IV-別添-3-3	可搬型重大事故等対処設備等の耐震性に関する計算書	-

・波及的影響の評価が必要となる機器・配管系の選定方針、抽出結果を記載している。
・抽出された機器・配管系の評価は機器及び配管系の各種基本方針に準じて行う。

・水平2方向と鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価が必要となる機器・配管系の選定方針、抽出結果を記載している。
・抽出された機器・配管系の評価は、設計基準の評価結果を基に簡易的な手法も用いるため補足説明資料にて考え方を示す。

【基本方針に計算式を示していない設備】
・機器の耐震設計方針、耐震性の評価方針を記載しており、評価の詳細な計算式は耐震計算書で示している。

【基本方針に計算式を示している設備】
・設備ごとに耐震設計方針、耐震性の確認方法及び評価の詳細な計算式を記載している。
・機器に対する耐震性の確認を行う評価方法のうち、設備形状及び評価部位等の観点に応じて定型化した計算式を記載しており、計算式の種類を添付-1 (2/2) に示す。

【基本方針に計算式を示していない設備】
・耐震設計方針、耐震性の評価方針を記載している。

※ 第1回申請範囲に関わらない基本方針については、後次回申請で示す。

添付書類「Ⅳ 耐震性に関する説明書」 に示す基本方針

Ⅳ-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針	
別添-1	横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-2	中間支持たて置円筒形容器（4ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-3	中間支持たて置円筒形容器（4ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-4	スカート支持たて置円筒形容器（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-5	スカート支持たて置円筒形容器（基本設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-6	たて軸ポンプ（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-7	横軸ポンプ（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-8	横軸ポンプ（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-9	天井クレーン（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-10	横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-11	平底たて置円筒形容器（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-12	中間支持たて置円筒形容器（2ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-13	たて軸ポンプ（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-14	デミスタ（2脚支持、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-15	中間支持たて置円筒形容器（1ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-16	中間支持たて置円筒形容器（2ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-17	中間支持たて置円筒形容器（2ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-18	中間支持たて置円筒形容器（1ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-19	デミスタ（1脚支持、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-20	フィルタユニット（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-21	四脚たて置円筒形容器（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-22	四脚たて置円筒形容器（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-23	デミスタ（1脚支持、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-24	デミスタ（2脚支持、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-25	プレート式熱交換器（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-26	フィルタユニット（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-27	フィルタユニット（しゃへい体一体形、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-28	平底たて置円筒形容器（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-29	上部スカート支持たて置円筒形容器（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-30	中間支持たて置円筒形容器（長手方向2ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-31	中間支持たて置円筒形容器（長手方向2ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-32	中間支持たて置円筒形容器（2ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-33	環状形槽（平底たて置、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-34	環状形槽（平底たて置、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-35	円筒形パルスカラム（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-36	円筒形パルスカラム（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-37	充てん塔（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-38	ミキサ・セトラ（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-39	ミキサ・セトラ（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-40	グループボックス等（耐震設計上の重要度分類S及びBクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-41	パuffァチューブ（2ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-42	パuffァチューブ（2ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-43	パuffァチューブ（小口径タイプ、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-44	パuffァチューブ（小口径タイプ、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-45	溶媒フィルタ（耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-46	フィルタユニット（しゃへい体一体形、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-47	中間支持横置円筒形容器（1ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Bクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-48	横置一胴円筒形容器（3脚以上支持、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-49	中間支持たて置円筒形容器（フランジ固定、耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-50	ディーゼル機関・発電機（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-51	矩形電気計装設備（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-52	躯体付構造設備（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-53	燃料仮置きラック（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-54	昇降装置（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-55	固定式クレーン（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針
別添-56	クレーン・台車類（耐震設計上の重要度分類Sクラス）の耐震性に関する計算書作成の基本方針

・定型式による評価は、47種類の定型式により行う。
 ・このうち24種類はBクラス設備に対する定型式であり、基本方針を示した上で事業者の管理にて評価を実施する。
 ・したがって、今回の分類からはBクラス設備に用いる定型式（24種類）を除いた23分類とする。

・既設工認時は個別の耐震計算書にて計算式を示していたが、今回設工認申請においては基本方針の中に計算式を加える。

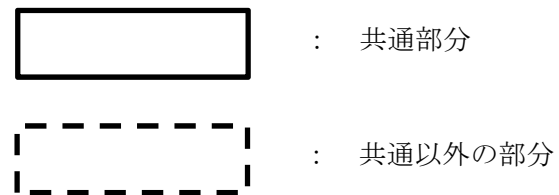
■：Bクラス設備[※]に対する定型式
 ※Bクラス設備は、上記の基本方針にて評価方法を示し、評価結果については事業者で管理する。

FEM解析の計算式による分類及び計算式の共通部分の例

IV-1-1-10 機器の耐震支持方針 (個別の耐震計算書に計算式を示している設備)	
F E M 1	冷却塔
F E M 2	平板容器
F E M 3	シュート
F E M 4	環状形パルスカラム
F E M 5	架構設備
F E M 6	クレーン・台車類
F E M 7	しゃへい容器付クレーン
F E M 8	脚支持たて置容器
F E M 9	リブ付角形容器
F E M 10	円筒形パルスカラム (ラグ支持)
F E M 11	フランジ固定容器
F E M 12	たて型回転容器
F E M 13	熔融炉
F E M 14	加熱部一体型蒸発缶
F E M 15	加熱部分離型蒸発缶
F E M 16	燃料ラック
F E M 17	架構支持冷却器
F E M 18	デミスタ
F E M 19	躯体付構造設備
F E M 20	架構支持貯蔵設備
F E M 21	架構支持測定装置

IV-〇-〇-〇-1 〇〇クレーンの耐震性に関する計算書 目次	IV-〇-〇-〇-2 △△クレーンの耐震性に関する計算書 目次
1. 概要 1	1. 概要 1
2. 構造の説明 1	2. 構造の説明 1
3. 評価方針 6	3. 評価方針 6
3.1 評価条件 6	3.1 評価条件 6
3.2 固有周期計算方法 8	3.2 固有周期計算方法 8
3.3 応力計算方法 8	3.3 応力計算方法 8
3.4 解析モデル 11	3.4 解析モデル 11
4. 計算結果 17	4. 計算結果 17
4.1 設計条件 17	4.1 設計条件 17
4.2 機器要目 17	4.2 機器要目 17
4.3 結論 17	4.3 結論 17

形状が類似する設備の耐震計算書であれば、本項目は共通部分となる。共通となる内容について、次ページ以降に例を示す。



FEM 解析の計算式による分類及び計算式の共通部分の例

<p>1. 概要 本資料は、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に基づき、〇〇〇の耐震性についての計算方法と計算結果を示すものである。</p> <p>2. 構造の説明 クレーンは、巻上装置を有するトロリ、そのトロリを乗せる2本のガーダ及び2本のガーダを結ぶサドルで構成されている。 クレーン及びトロリは、落下防止のため落下防止ラグを有する。</p> <p>3. 評価方針 3.1 評価条件 クレーンは、走行レール上に乗っているだけで、建物とは固定されておらず、クレーン走行方向に水平方向の力がクレーンに作用しても、クレーンは走行レール上をすべるのみで、クレーン自身には走行レールと走行車輪間の最大静止摩擦力以上の力は作用しない。</p> <p>(1) 固有周期及び荷重を求めるため、クレーンを構成する鋼材をはり要素としてモデル化した三次元はりモデルによる固有値解析を行う。その結果に応じて、設計用床応答曲線を用いた動解析及び1.2倍した設置床の最大応答加速度を用いた静解析を実施する。</p> <p>(2) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を用いる。</p> <p>(3) 解析コード「MSC NASTRAN (ver. 〇〇)」を用いて耐震性の評価を実施する。</p> <p>3.2 固有周期計算方法 〇〇計算式を用いて求めるものとする。</p> <p>(1) 固有周期 解析コード「MSC NASTRAN (ver. 2008.0.4)」を用いて耐震性の評価を実施する。 なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。</p>	<p>1. 概要 本資料は、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に基づき、〇〇〇の耐震性についての計算方法と計算結果を示すものである。</p> <p>2. 構造の説明 クレーンは、巻上装置を有するトロリ、そのトロリを乗せる2本のガーダ及び2本のガーダを結ぶサドルで構成されている。 クレーン及びトロリは、落下防止のため落下防止ラグを有する。</p> <p>3. 評価方針 3.1 評価条件 クレーンは、走行レール上に乗っているだけで、建物とは固定されておらず、クレーン走行方向に水平方向の力がクレーンに作用しても、クレーンは走行レール上をすべるのみで、クレーン自身には走行レールと走行車輪間の最大静止摩擦力以上の力は作用しない。</p> <p>(1) 固有周期及び荷重を求めるため、クレーンを構成する鋼材をはり要素としてモデル化した三次元はりモデルによる固有値解析を行う。その結果に応じて、設計用床応答曲線を用いた動解析及び1.2倍した設置床の最大応答加速度を用いた静解析を実施する。</p> <p>(2) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を用いる。</p> <p>(3) 解析コード「MSC NASTRAN (ver. 〇〇)」を用いて耐震性の評価を実施する。</p> <p>3.2 固有周期計算方法 〇〇計算式を用いて求めるものとする。</p> <p>(1) 固有周期 解析コード「MSC NASTRAN (ver. 2008.0.4)」を用いて耐震性の評価を実施する。 なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。</p>

記載内容が共通となる部分

FEM 解析の計算式による分類及び計算式の共通部分の例

3.3 応力計算方法 3.3.1 記号の説明			3.3 応力計算方法 3.3.1 記号の説明		
記号	表示内容	単位	記号	表示内容	単位
A	ガーダ中央部の断面積	mm ²	A	ガーダ中央部の断面積	mm ²
A _V	ガーダ端部ウェブ断面積	mm ²	A _V	ガーダ端部ウェブ断面積	mm ²
A ₁	クレーン落下防止ラグの断面積	mm ²	A ₁	クレーン落下防止ラグの断面積	mm ²
A ₂	トロリ落下防止ラグの断面積	mm ²	A ₂	トロリ落下防止ラグの断面積	mm ²
A ₃	クレーン走行車輪つばの断面積	mm ²	A ₃	クレーン走行車輪つばの断面積	mm ²
A ₄	トロリ横行車輪つばの断面積	mm ²	A ₄	トロリ横行車輪つばの断面積	mm ²
C _{H1}	水平方向設計震度	—	C _{H1}	水平方向設計震度	—
C _{H2}	最大静止摩擦係数より求めた水平方向設計震度	—	C _{H2}	最大静止摩擦係数より求めた水平方向設計震度	—
E	部材の縦弾性係数	kg/mm ²	E	部材の縦弾性係数	kg/mm ²
F	「告示第501号」別表第9に定める値又は別表第10に定める値の0.7倍の値のいずれか小さい方の値 ¹⁾	kg/mm ²	F	「告示第501号」別表第9に定める値又は別表第10に定める値の0.7倍の値のいずれか小さい方の値 ¹⁾	kg/mm ²
i ₁	クレーン落下防止ラグの座屈軸についての断面二次半径	mm	i ₁	クレーン落下防止ラグの座屈軸についての断面二次半径	mm
i ₂	トロリ落下防止ラグの座屈軸についての断面二次半径	mm	i ₂	トロリ落下防止ラグの座屈軸についての断面二次半径	mm
l _{K1}	クレーン落下防止ラグの座屈長さ	mm	l _{K1}	クレーン落下防止ラグの座屈長さ	mm
l _{K2}	トロリ落下防止ラグの座屈長さ	mm	l _{K2}	トロリ落下防止ラグの座屈長さ	mm
f _s	許容せん断応力	kg/mm ²	f _s	許容せん断応力	kg/mm ²
f _c	許容圧縮応力	kg/mm ²	f _c	許容圧縮応力	kg/mm ²
f _b	許容曲げ応力	kg/mm ²	f _b	許容曲げ応力	kg/mm ²
G	重力加速度 (=9800)	mm/s ²	G	重力加速度 (=9800)	mm/s ²
I _y	ガーダ中央部の y 軸に関する断面二次モーメント ²⁾	mm ⁴	I _y	ガーダ中央部の y 軸に関する断面二次モーメント ²⁾	mm ⁴
l	走行レール間距離	mm	l	走行レール間距離	mm
l ₁	トロリにより最大曲げモーメントを発生する場合の走行レールとトロリ車輪との距離	mm	l ₁	トロリにより最大曲げモーメントを発生する場合の走行レールとトロリ車輪との距離	mm
l ₂	トロリ車輪間距離	mm	l ₂	トロリ車輪間距離	mm
l ₃	トロリがガーダ端部にある場合の走行レールと巻上荷重用点との距離 (距離の短い方)	mm	l ₃	トロリがガーダ端部にある場合の走行レールと巻上荷重用点との距離 (距離の短い方)	mm
l ₄	巻上荷重用点とトロリ車輪との距離 (距離の短い方)	mm	l ₄	巻上荷重用点とトロリ車輪との距離 (距離の短い方)	mm
l ₅	クレーン落下防止ラグ鉛直材の横方向に対する長さ	mm	l ₅	クレーン落下防止ラグ鉛直材の横方向に対する長さ	mm
l ₆	クレーン落下防止ラグ水平材の横方向に対する長さ	mm	l ₆	クレーン落下防止ラグ水平材の横方向に対する長さ	mm
l ₇	トロリ落下防止ラグウェブの長さ	mm	l ₇	トロリ落下防止ラグウェブの長さ	mm
l ₈	トロリ落下防止ラグフランジの長さ	mm	l ₈	トロリ落下防止ラグフランジの長さ	mm
l ₉	クレーン走行車輪つばとレールの接する長さ	mm	l ₉	クレーン走行車輪つばとレールの接する長さ	mm
l ₁₀	トロリ横行車輪つばとレールの接する長さ	mm	l ₁₀	トロリ横行車輪つばとレールの接する長さ	mm
M _H	ガーダ中央部の水平方向の曲げモーメントの合計	kg・mm	M _H	ガーダ中央部の水平方向の曲げモーメントの合計	kg・mm
M _V	ガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメントの合計	kg・mm	M _V	ガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメントの合計	kg・mm
M ₁	ガーダの重量によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント	kg・mm	M ₁	ガーダの重量によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント	kg・mm

記載内容が共通となる部分

FEM 解析の計算式による分類及び計算式の共通部分の例

<p>3.3.2 ガーダの応力 (1) 曲げ応力 ガーダに最大の曲げ応力が発生する荷重条件を第3.4.1-1図に示す。 ガーダの重量によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント</p> $M_1 = \frac{W_g \ell}{8} \dots\dots\dots (3.4-1)$ <p>トロリの重量によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント</p> $M_2 = \frac{W_t}{2} \ell_1 \frac{\ell - \ell_1 - \ell_4}{\ell} \dots\dots\dots (3.4-2)$ <p>巻上荷重によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント</p> $M_3 = \frac{W_m}{2} \ell_1 \frac{\ell - \ell_1 - \ell_4}{\ell} \dots\dots\dots (3.4-3)$ <p>ガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメントの合計</p> $M_V = M_1 + M_2 + M_3 \dots\dots\dots (3.4-4)$ <p>M_Vによるガーダ中央部の曲げ応力 (引張側)</p> $\sigma_{Vb} = \frac{M_V}{Z_{xt}} \dots\dots\dots (3.4-5)$ <p>水平地震力によるガーダの重量に対するガーダ中央部の水平方向の曲げモーメント</p> $M_4 = M_1 C_{H2} \dots\dots\dots (3.4-6)$ <p>水平地震力によるトロリの重量及び巻上荷重に対するガーダ中央部の水平方向の曲げモーメント</p> <p>a. 吊荷が拘束される構造の場合</p> $M_5 = (M_2 + M_3) C_{H2} \dots\dots\dots (3.4-7)$ <p>b. 吊荷が拘束されない構造の場合</p> $M_5 = M_2 C_{H2} \dots\dots\dots (3.4-8)$ <p>ガーダ中央部の水平方向の曲げモーメント合計</p> $M_H = M_4 + M_5 \dots\dots\dots (3.4-9)$ <p>M_Hによるガーダ中央部の曲げ応力 (引張側)</p> $\sigma_H = \frac{M_H}{Z_{yt}} \dots\dots\dots (3.4-10)$ <p>ガーダ中央部の曲げ応力 (引張側)</p> $\sigma_b = \sigma_{Vb} + \sigma_H \dots\dots\dots (3.4-11)$	<p>3.3.2 ガーダの応力 (1) 曲げ応力 ガーダに最大の曲げ応力が発生する荷重条件を第3.4.1-1図に示す。 ガーダの重量によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント</p> $M_1 = \frac{W_g \ell}{8} \dots\dots\dots (3.4-1)$ <p>トロリの重量によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント</p> $M_2 = \frac{W_t}{2} \ell_1 \frac{\ell - \ell_1 - \ell_4}{\ell} \dots\dots\dots (3.4-2)$ <p>巻上荷重によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント</p> $M_3 = \frac{W_m}{2} \ell_1 \frac{\ell - \ell_1 - \ell_4}{\ell} \dots\dots\dots (3.4-3)$ <p>ガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメントの合計</p> $M_V = M_1 + M_2 + M_3 \dots\dots\dots (3.4-4)$ <p>M_Vによるガーダ中央部の曲げ応力 (引張側)</p> $\sigma_{Vb} = \frac{M_V}{Z_{xt}} \dots\dots\dots (3.4-5)$ <p>水平地震力によるガーダの重量に対するガーダ中央部の水平方向の曲げモーメント</p> $M_4 = M_1 C_{H2} \dots\dots\dots (3.4-6)$ <p>水平地震力によるトロリの重量及び巻上荷重に対するガーダ中央部の水平方向の曲げモーメント</p> <p>a. 吊荷が拘束される構造の場合</p> $M_5 = (M_2 + M_3) C_{H2} \dots\dots\dots (3.4-7)$ <p>b. 吊荷が拘束されない構造の場合</p> $M_5 = M_2 C_{H2} \dots\dots\dots (3.4-8)$ <p>ガーダ中央部の水平方向の曲げモーメント合計</p> $M_H = M_4 + M_5 \dots\dots\dots (3.4-9)$ <p>M_Hによるガーダ中央部の曲げ応力 (引張側)</p> $\sigma_H = \frac{M_H}{Z_{yt}} \dots\dots\dots (3.4-10)$ <p>ガーダ中央部の曲げ応力 (引張側)</p> $\sigma_b = \sigma_{Vb} + \sigma_H \dots\dots\dots (3.4-11)$
--	--

記載内容が共通となる部分

FEM 解析の計算式による分類及び計算式の共通部分の例

3.3.3 応力の評価

クレーンの各構造物の応力評価

クレーンの各構造物の応力が下記式より求めた許容応力以下であること。

	許容引張応力 f_t^*	許容曲げ応力 f_b^*	許容せん断応力 f_s^*	許容組合せ応力 f_{sb}^*
計算式	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5} \right)$	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5} \right)$	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5\sqrt{3}} \right)$	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5} \right)$

クレーンの取付ボルトの応力が下記式より求めた許容応力以下であること。

	許容引張応力 f_t^*
計算式	$1.5 \left(\frac{F^*}{2} \right)$

3.3.3 応力の評価

クレーンの各構造物の応力評価

クレーンの各構造物の応力が下記式より求めた許容応力以下であること。

	許容引張応力 f_t^*	許容曲げ応力 f_b^*	許容せん断応力 f_s^*	許容組合せ応力 f_{sb}^*
計算式	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5} \right)$	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5} \right)$	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5\sqrt{3}} \right)$	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5} \right)$

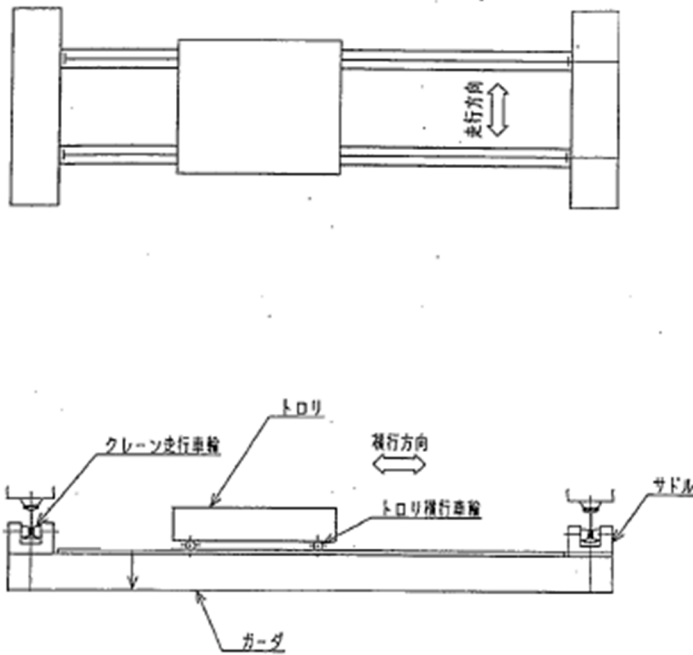
クレーンの取付ボルトの応力が下記式より求めた許容応力以下であること。

	許容引張応力 f_t^*
計算式	$1.5 \left(\frac{F^*}{2} \right)$

記載内容が共通となる部分

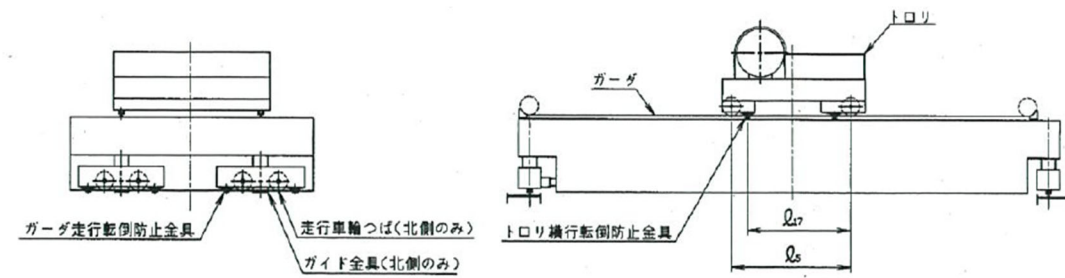
3.4 解析モデル

〇〇クレーンのモデル化の考え方は、以下のとおりとする



3.4 解析モデル

〇〇クレーンのモデル化の考え方は、以下のとおりとする



設備に応じた解析モデルを記載する部分

FEM 解析の計算式による分類及び計算式の共通部分の例

4. 計算結果
4.1 設計条件

機器名称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	水平方向設計震度				鉛直方向 設計震度
				ブリッジ		トロッリ		
				NS方向	EW方向	NS方向	EW方向	
〇〇クレーン A, B	〇 ₂	〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇~〇〇 ¹⁾						

4.2 機器要目

W_0 (kg)	W_1 (kg)	Z_{10} (mm)	Z_{11} (mm)	Z_{12} (mm)	Z_{13} (mm)	A_{10} (mm ²)	A_{11} (mm ²)	H_{10} (mm)	H_{11} (mm)

h_{10} (mm)	h_{11} (mm)	h_{12} (mm)	h_{13} (mm)	h_{14} (mm)	h_{15} (mm)	a_{10} (mm)	a_{11} (mm)	b_{10} (mm)	b_{11} (mm)	b_{12} (mm)	b_{13} (mm)	b_{14} (mm)	b_{15} (mm)

g_{10} (mm)	g_{11} (mm)	g_{12} (mm)	g_{13} (mm)	g_{14} (mm)	g_{15} (mm)	g_{16} (mm)	g_{17} (mm)

A_{10} (mm ²)	A_{11} (mm ²)	A_{12} (mm ²)	A_{13} (mm ²)	N_{10} (-)	N_{11} (-)	N_{12} (-)	N_{13} (-)

4.3 結論

部 材		材 料	応力の種類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比
〇〇クレーン構造物フレーム			引 張	$\sigma_{c1} =$	$f_{t1}^* =$	
			せん断	$\tau_1 =$	$f_{s1}^* =$	
			組合せ	$\sigma_{c1} =$	$f_{sb1}^* =$	
ブリッジ	サイドローラ	軸	曲 げ	$\sigma_1 =$	$f_{b1}^* =$	
			せん断	$\tau_2 =$	$f_{s2}^* =$	
			組合せ	$\sigma_{c2} =$	$f_{sb2}^* =$	
	転倒防止金具 EW 方向 地震力による	本体	曲 げ	$\sigma_3 =$	$f_{b2}^* =$	
			せん断	$\tau_4 =$	$f_{s3}^* =$	
			組合せ	$\sigma_{c4} =$	$f_{sb3}^* =$	
	取付ボルト	引 張	$\sigma_{t2} =$	$f_{t2}^* =$		
トロッリ	サイドローラ	軸	曲 げ	$\sigma_2 =$	$f_{b1}^* =$	
			せん断	$\tau_3 =$	$f_{s2}^* =$	
			組合せ	$\sigma_{c3} =$	$f_{sb2}^* =$	
	転倒防止金具 NS 方向 地震力による	本体	曲 げ	$\sigma_4 =$	$f_{b2}^* =$	
			せん断	$\tau_5 =$	$f_{s3}^* =$	
			組合せ	$\sigma_{c5} =$	$f_{sb3}^* =$	
	取付ボルト	引 張	$\sigma_{t3} =$	$f_{t2}^* =$		

4. 計算結果
4.1 設計条件

機器名称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	水平方向設計震度				鉛直方向 設計震度
				ブリッジ		トロッリ		
				NS方向	EW方向	NS方向	EW方向	
△△クレーン A, B	〇 ₂	〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇~〇〇 ¹⁾						

4.2 機器要目

W_0 (kg)	W_1 (kg)	Z_{10} (mm)	Z_{11} (mm)	Z_{12} (mm)	Z_{13} (mm)	A_{10} (mm ²)	A_{11} (mm ²)	H_{10} (mm)	H_{11} (mm)

h_{10} (mm)	h_{11} (mm)	h_{12} (mm)	h_{13} (mm)	h_{14} (mm)	h_{15} (mm)	a_{10} (mm)	a_{11} (mm)	b_{10} (mm)	b_{11} (mm)	b_{12} (mm)	b_{13} (mm)	b_{14} (mm)	b_{15} (mm)

g_{10} (mm)	g_{11} (mm)	g_{12} (mm)	g_{13} (mm)	g_{14} (mm)	g_{15} (mm)	g_{16} (mm)	g_{17} (mm)

A_{10} (mm ²)	A_{11} (mm ²)	A_{12} (mm ²)	A_{13} (mm ²)	N_{10} (-)	N_{11} (-)	N_{12} (-)	N_{13} (-)

4.3 結論

部 材		材 料	応力の種類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	応力比
△△クレーン構造物フレーム			引 張	$\sigma_{c1} =$	$f_{t1}^* =$	
			せん断	$\tau_1 =$	$f_{s1}^* =$	
			組合せ	$\sigma_{c1} =$	$f_{sb1}^* =$	
ブリッジ	サイドローラ	軸	曲 げ	$\sigma_1 =$	$f_{b1}^* =$	
			せん断	$\tau_2 =$	$f_{s2}^* =$	
			組合せ	$\sigma_{c2} =$	$f_{sb2}^* =$	
	転倒防止金具 EW 方向 地震力による	本体	曲 げ	$\sigma_3 =$	$f_{b2}^* =$	
			せん断	$\tau_4 =$	$f_{s3}^* =$	
			組合せ	$\sigma_{c4} =$	$f_{sb3}^* =$	
	取付ボルト	引 張	$\sigma_{t2} =$	$f_{t2}^* =$		
トロッリ	サイドローラ	軸	曲 げ	$\sigma_2 =$	$f_{b1}^* =$	
			せん断	$\tau_3 =$	$f_{s2}^* =$	
			組合せ	$\sigma_{c3} =$	$f_{sb2}^* =$	
	転倒防止金具 NS 方向 地震力による	本体	曲 げ	$\sigma_4 =$	$f_{b2}^* =$	
			せん断	$\tau_5 =$	$f_{s3}^* =$	
			組合せ	$\sigma_{c5} =$	$f_{sb3}^* =$	
	取付ボルト	引 張	$\sigma_{t3} =$	$f_{t2}^* =$		

設備に応じた設計条件, 機器要目, 結論を記載する部分

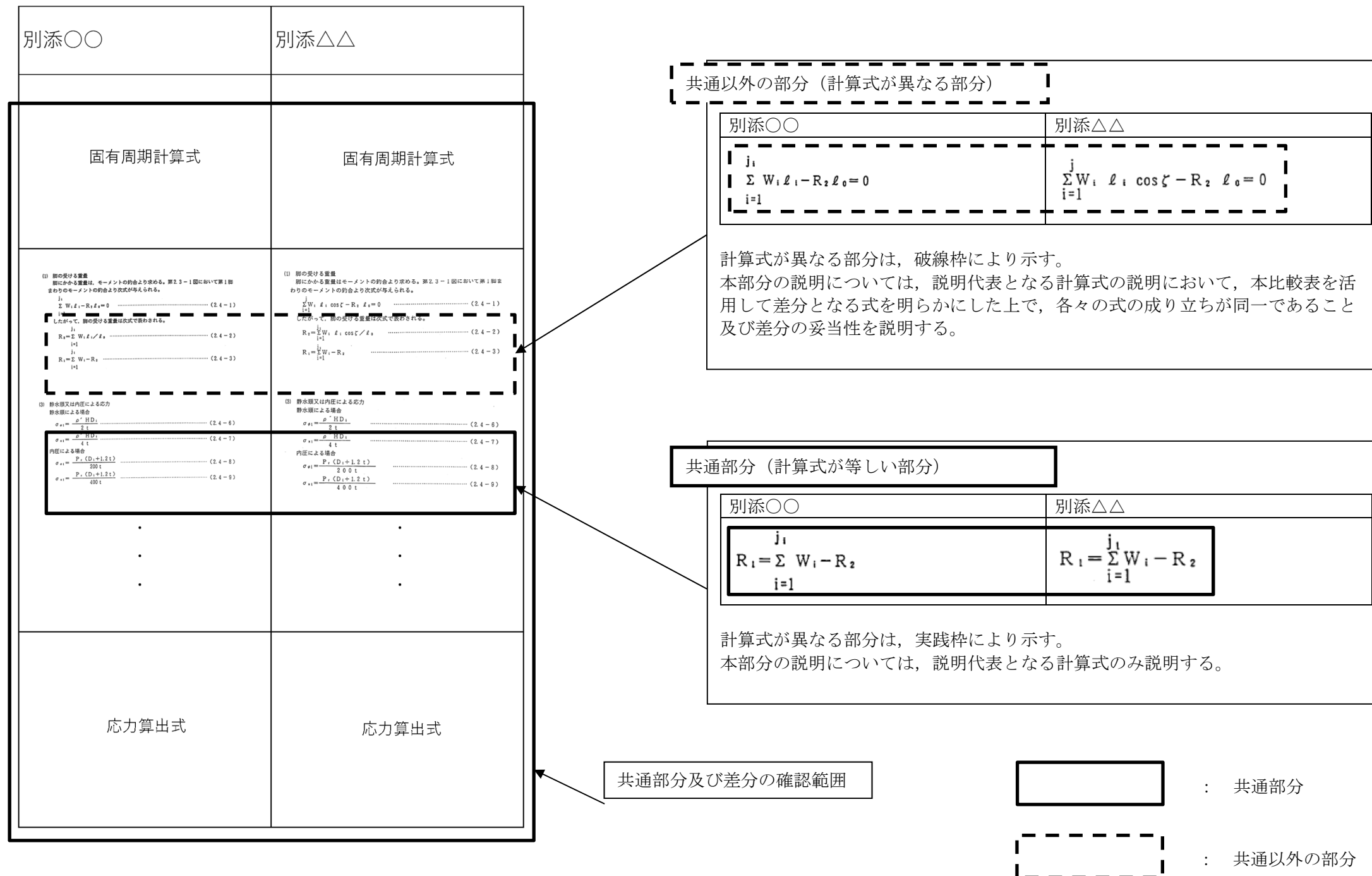
既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

第1回申請では、既設工認の基本方針を例としてパラメータ式反映による差分を説明する。
 後次回申請では、今回設工認の基本方針に示す全ての定型式に対して差分の説明を行う。

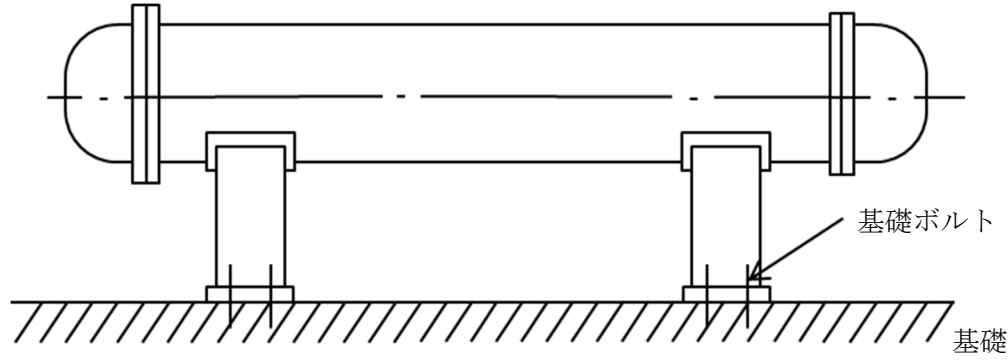
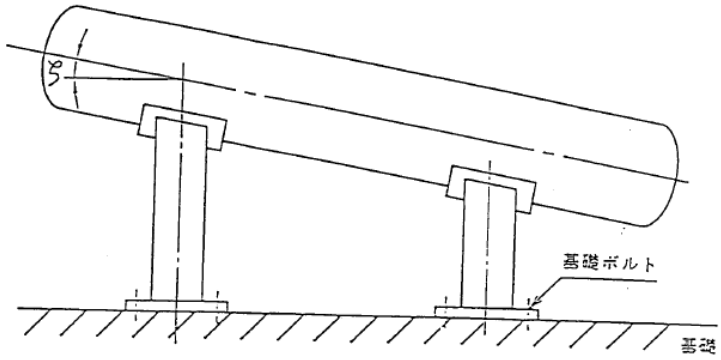
【計算式比較表の作成方針】

- 添付書類「機器の耐震性に対する計算書作成の基本方針」に示す計算式について、説明代表となる計算式と、機器の傾斜等のパラメータの違いにより類似した式を設定した計算式を比較する。
- 比較表において、説明代表となる計算式と類似した計算式で同じ式となる共通部分と、異なる式となる差分を枠線の種類により識別して示す。

【計算式比較表イメージ図】



既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

別添-10 横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針	別添-14 デミスタ（2脚指示，耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針
2. 計算方法 2.1 計算条件  <p style="text-align: center;">第 2.1-1 図 全景</p>	2. 計算方法 2.1 計算条件  <p style="text-align: center;">第 2.1-1 図 全景</p>
2.3 固有周期の計算方法 (3) 長手方向の固有周期 $K_l = \frac{1}{\frac{h_1^3}{12E_s I_y} + \frac{h_1}{G_s A_{s1}}} \dots\dots\dots (2.3-1)$ $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{W_0}{K_l g}} \dots\dots\dots (2.3-2)$ (4) 横方向の固有周期 $K_c = \frac{1}{\frac{h_1^2(3h_2-h_1)}{6E_s I_x} + \frac{(h_2-h_1)h_1(h_2-h_1/2)}{E_s I_x} + \frac{h_1}{G_s A_{s2}}} \dots\dots\dots (2.3-3)$ $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{R_1+W_{s1}}{K_c g}} \dots\dots\dots (2.3-4)$	2.3 固有周期の計算方法 (3) 長手方向の固有周期 $K_l = \frac{1}{\frac{h_1^3}{12E_s I_y} + \frac{h_1}{G_s A_{s1}}} \dots\dots\dots (2.3-1)$ $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{W_0}{K_l g}} \dots\dots\dots (2.3-2)$ (4) 横方向の固有周期 (a) 第1脚について $K_{c1} = \frac{1}{\frac{h_1^2(3h_2-h_1)}{6E_s I_x} + \frac{(h_2-h_1)h_1(h_2-h_1/2)}{E_s I_x} + \frac{h_1}{G_s A_{s2}}} \dots\dots\dots (2.3-3)$ $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{R_1+W_{s1}}{K_{c1} g}} \dots\dots\dots (2.3-4)$
(b) 第2脚について $K_{c2} = \frac{1}{\frac{h_3^2(3h_4-h_3)}{6E_s I_x} + \frac{(h_4-h_3)h_3(h_4-h_3/2)}{E_s I_x} + \frac{h_3}{G_s A_{s2}}} \dots\dots\dots (2.3-5)$ $T_3 = 2\pi \sqrt{\frac{R_2+W_{s2}}{K_{c2} g}} \dots\dots\dots (2.3-6)$	(b) 第2脚について $K_{c2} = \frac{1}{\frac{h_3^2(3h_4-h_3)}{6E_s I_x} + \frac{(h_4-h_3)h_3(h_4-h_3/2)}{E_s I_x} + \frac{h_3}{G_s A_{s2}}} \dots\dots\dots (2.3-5)$ $T_3 = 2\pi \sqrt{\frac{R_2+W_{s2}}{K_{c2} g}} \dots\dots\dots (2.3-6)$

胴の傾斜により計算式に差異が生じる。

共通的な計算式

既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

別添-10 横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針	別添-14 デミスタ（2脚指示，耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針
<p>2.4 応力の計算方法</p> <p>2.4.1 胴の応力</p> <p>(1) 脚の受ける重量</p> $\sum_{i=1}^{j_1} W_i \ell_i - R_2 \ell_0 = 0 \quad \dots\dots\dots (2.4-1)$ $R_2 = \sum_{i=1}^{j_1} W_i \ell_i / \ell_0 \quad \dots\dots\dots (2.4-2)$	<p>2.4 応力の計算方法</p> <p>2.4.1 胴の応力</p> <p>(1) 脚の受ける重量</p> $\sum_{i=1}^j W_i \ell_i \cos \zeta - R_2 \ell_0 = 0 \quad \dots\dots\dots (2.4-1)$ $R_2 = \sum_{i=1}^{j_1} W_i \ell_i \cos \zeta / \ell_0 \quad \dots\dots\dots (2.4-2)$
$R_1 = \sum_{i=1}^{j_1} W_i - R_2 \quad \dots\dots\dots (2.4-3)$	$R_1 = \sum_{i=1}^{j_1} W_i - R_2 \quad \dots\dots\dots (2.4-3)$
<p>(2) 曲げモーメント</p> $M_1 = \sum_{i=1}^{j_2} m_i g \ell_i \quad (2.4-4)$ $M_2 = \sum_{i=j_1-j_2+1}^{j_1} W_i \ell_i - \ell_0 \quad \dots\dots\dots (2.4-5)$	<p>(2) 曲げモーメント</p> $M_1 = \sum_{i=1}^{j_2} W_i \ell_i \cos \zeta \quad \dots\dots\dots (2.4-4)$ $M_2 = \sum_{i=j_1-j_2+1}^{j_1} W_i \ell_i \cos \zeta - \ell_0 \quad \dots\dots\dots (2.4-5)$
<p>(3) 静水頭又は内圧による応力</p> <p>静水頭による場合</p> $\sigma_{\phi 1} = \frac{\rho \widehat{H} D_i}{2 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-6)$ $\sigma_{x 1} = \frac{\rho \widehat{H} D_i}{4 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-7)$ <p>内圧による場合</p> $\sigma_{\phi 1} = \frac{P_r (D_i + 1.2 t)}{200 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-8)$ $\sigma_{x 1} = \frac{P_r (D_i + 1.2 t)}{400 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-9)$	<p>(3) 静水頭又は内圧による応力</p> <p>静水頭による場合</p> $\sigma_{\phi 1} = \frac{\rho \widehat{H} D_i}{2 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-6)$ $\sigma_{x 1} = \frac{\rho \widehat{H} D_i}{4 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-7)$ <p>内圧による場合</p> $\sigma_{\phi 1} = \frac{P_r (D_i + 1.2 t)}{200 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-8)$ $\sigma_{x 1} = \frac{P_r (D_i + 1.2 t)}{400 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-9)$

既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

別添-10 横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針	別添-14 デミスタ（2脚指示，耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針
(4) 運転時重量及び鉛直方向地震により生じる長手方向曲げモーメントによる応力（第1脚つけ根部） $\sigma_{x2} = \frac{M_1}{Z} \dots\dots\dots (2.4-10)$ $\sigma_{x6} = \frac{M_1}{Z} C_V \dots\dots\dots (2.4-11)$ $r_m = \frac{D_i + t_e}{2} \dots\dots\dots (2.4-12)$ $Z = r_m^2 t_e \left(\frac{\theta + \sin \theta \cos \theta - 2 \sin^2 \theta / \theta}{(\sin \theta / \theta) - \cos \theta} \right) \dots\dots\dots (2.4-13)$	(4) 運転時重量及び鉛直方向地震により生じる長手方向曲げモーメントによる応力（脚つけ根部） $\sigma_{x2} = \frac{M_1}{Z} \dots\dots\dots (2.4-10)$ $\sigma_{x6} = \frac{M_1}{Z} C_V \dots\dots\dots (2.4-11)$ $r_m = \frac{D_i + t_e}{2} \dots\dots\dots (2.4-12)$ $Z = r_m^2 t_e \left\{ \frac{\theta + \sin \theta \cos \theta - 2 \sin^2 \theta / \theta}{(\sin \theta / \theta) - \cos \theta} \right\} \dots\dots\dots (2.4-13)$
(5) 運転時重量及び鉛直方向地震による脚つけ根部の応力 運転時重量による反力 $P = R_1 \dots\dots\dots (2.4-14)$ 鉛直方向地震による反力 $P_e = R_1 C_V \dots\dots\dots (2.4-15)$	(5) 運転時重量及び鉛直方向地震による脚つけ根部の応力 運転時重量による反力 $P = R_1 \cos \zeta \dots\dots\dots (2.4-14)$ $F_s = R_1 \sin \zeta \dots\dots\dots (2.4-15)$ 鉛直方向地震による反力 $P_e = R_1 C_V \cos \zeta \dots\dots\dots (2.4-16)$ $F_{s_e} = R_1 C_V \sin \zeta \dots\dots\dots (2.4-17)$
$\gamma = r_m / t_e \dots\dots\dots (2.4-16)$ $\beta_1 = C_1 / r_m \dots\dots\dots (2.4-17)$ $\beta_2 = C_2 / r_m \dots\dots\dots (2.4-18)$ $\beta_1 / \beta_2 \geq 1 \text{ のとき}$ $\beta = \left(1 - \frac{1}{3} (\beta_1 / \beta_2 - 1) (1 - K_1) \right) \sqrt{\beta_1 \beta_2} \dots\dots\dots (2.4-19)$ $\beta_1 / \beta_2 < 1 \text{ のとき}$ $\beta = \left(1 - \frac{4}{3} (1 - \beta_1 / \beta_2) (1 - K_2) \right) \sqrt{\beta_1 \beta_2} \dots\dots\dots (2.4-20)$	$\gamma = r_m / t_e \dots\dots\dots (2.4-18)$ $\beta_1 = C_1 / r_m \dots\dots\dots (2.4-19)$ $\beta_2 = C_2 / r_m \dots\dots\dots (2.4-20)$ $\beta_1 / \beta_2 \geq 1 \text{ のとき}$ $\beta = \left\{ 1 - \frac{1}{3} (\beta_1 / \beta_2 - 1) (1 - K_1) \right\} \sqrt{\beta_1 \beta_2} \dots\dots\dots (2.4-21)$ $\beta_1 / \beta_2 < 1 \text{ のとき}$ $\beta = \left\{ 1 - \frac{4}{3} (1 - \beta_1 / \beta_2) (1 - K_2) \right\} \sqrt{\beta_1 \beta_2} \dots\dots\dots (2.4-22)$

既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

別添-10 横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針	別添-14 デミスタ（2脚指示，耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針
<p>反力Pによる応力</p> $\sigma_{\phi 3} = \left[\frac{N_{\phi}}{P/r_m} \right]^* \left[\frac{P}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-21)$ $\sigma_{x 3} = \left[\frac{N_x}{P/r_m} \right]^* \left[\frac{P}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-22)$ <p>反力P_eによる応力</p> <p>一次応力</p> $\sigma_{\phi 7} = \left[\frac{N_{\phi}}{P_e/r_m} \right]^* \left[\frac{P_e}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-23)$ $\sigma_{x 7} = \left[\frac{N_x}{P_e/r_m} \right]^* \left[\frac{P_e}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-24)$ <p>二次応力</p> $\sigma_{2\phi 7} = \left[\frac{M_{\phi}}{P_e} \right]^* \left[\frac{6P_e}{t_e^2} \right] \dots\dots\dots (2.4-25)$ $\sigma_{2x 7} = \left[\frac{M_x}{P_e} \right]^* \left[\frac{6P_e}{t_e^2} \right] \dots\dots\dots (2.4-26)$	<p>反力Pによる応力</p> $\sigma_{\phi 3} = \left[\frac{N_{\phi}}{P/r_m} \right]^* \left[\frac{P}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-23)$ $\sigma_{x 3} = \left[\frac{N_x}{P/r_m} \right]^* \left[\frac{P}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-24)$ <p>反力P_eによる応力</p> <p>一次応力</p> $\sigma_{\phi 7} = \left[\frac{N_{\phi}}{P_e/r_m} \right]^* \left[\frac{P_e}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-25)$ $\sigma_{x 7} = \left[\frac{N_x}{P_e/r_m} \right]^* \left[\frac{P_e}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-26)$ <p>二次応力</p> $\sigma_{2\phi 7} = \left[\frac{M_{\phi}}{P_e} \right]^* \left[\frac{6P_e}{t_e^2} \right] \dots\dots\dots (2.4-27)$ $\sigma_{2x 7} = \left[\frac{M_x}{P_e} \right]^* \left[\frac{6P_e}{t_e^2} \right] \dots\dots\dots (2.4-28)$
<div style="border: 1px dashed black; height: 80px;"></div>	$\tau_{\ell 1} = \frac{F_s}{4C_2 t} \dots\dots\dots (2.4-29)$ $\tau_{\ell 2} = \frac{F_{s e}}{4C_2 t} \dots\dots\dots (2.4-30)$

既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

別添-10 横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類A _S 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針	別添-14 デミスタ（2脚指示，耐震設計上の重要度分類A _S 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針
(6) 長手方向地震による脚つけ根部の応力 $M_t = \frac{1}{2} C_H (W_0 - W_s) h_1 \dots\dots\dots (2.4-27)$	(6) 長手方向地震による脚つけ根部の応力 $M_t = \frac{1}{2} C_H (W_0 - W_{s1}) h_1 \dots\dots\dots (2.4-31)$
$P_t = C_H (W_0 - W_s) \frac{h_2 - \frac{1}{2} h_1}{\ell_0} \dots\dots\dots (2.4-28)$	$P_t = C_H (W_0 - W_{s1}) \frac{\left(h_2 - \frac{1}{2} h_1\right)}{\ell_0} \cos \zeta \dots\dots\dots (2.4-32)$
一次応力 $\sigma_{\phi 41} = \left[\frac{N_\phi}{M_t / (r_m^2 \beta)} \right]^* \left[\frac{M_t}{r_m^2 t_e \beta} \right] C_t \dots\dots\dots (2.4-29)$ $\sigma_{x 41} = \left[\frac{N_x}{M_t / (r_m^2 \beta)} \right]^* \left[\frac{M_t}{r_m^2 t_e \beta} \right] C_t \dots\dots\dots (2.4-30)$ 二次応力 $\sigma_{2\phi 41} = \left[\frac{M_\phi}{M_t / (r_m \beta)} \right]^* \left[\frac{6 M_t}{r_m t_e^2 \beta} \right] \dots\dots\dots (2.4-31)$ $\sigma_{2x 41} = \left[\frac{M_x}{M_t / (r_m \beta)} \right]^* \left[\frac{6 M_t}{r_m t_e^2 \beta} \right] \dots\dots\dots (2.4-32)$ $\beta = \sqrt[3]{\beta_1 \beta_2^2} \dots\dots\dots (2.4-33)$	一次応力 $\sigma_{\phi 41} = \left[\frac{N_\phi}{M_t / (r_m^2 \beta)} \right]^* \left[\frac{M_t}{r_m^2 t_e \beta} \right] C_t \dots\dots\dots (2.4-33)$ $\sigma_{x 41} = \left[\frac{N_x}{M_t / (r_m^2 \beta)} \right]^* \left[\frac{M_t}{r_m^2 t_e \beta} \right] C_t \dots\dots\dots (2.4-34)$ 二次応力 $\sigma_{2\phi 41} = \left[\frac{M_\phi}{M_t / (r_m \beta)} \right]^* \left[\frac{6 M_t}{r_m t_e^2 \beta} \right] \dots\dots\dots (2.4-35)$ $\sigma_{2x 41} = \left[\frac{M_x}{M_t / (r_m \beta)} \right]^* \left[\frac{6 M_t}{r_m t_e^2 \beta} \right] \dots\dots\dots (2.4-36)$ $\beta = \sqrt[3]{\beta_1 \beta_2^2} \dots\dots\dots (2.4-37)$
一次応力 $\sigma_{\phi 42} = \left[\frac{N_\phi}{P_\ell / r_m} \right]^* \left[\frac{P_\ell}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-34)$ $\sigma_{x 42} = \left[\frac{N_x}{P_\ell / r_m} \right]^* \left[\frac{P_\ell}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-35)$ 二次応力 $\sigma_{2\phi 42} = \left[\frac{M_\phi}{P_\ell} \right]^* \left[\frac{6 P_\ell}{t_e^2} \right] \dots\dots\dots (2.4-36)$ $\sigma_{2x 42} = \left[\frac{M_x}{P_\ell} \right]^* \left[\frac{6 P_\ell}{t_e^2} \right] \dots\dots\dots (2.4-37)$	一次応力 $\sigma_{\phi 42} = \left[\frac{N_\phi}{P_\ell / r_m} \right]^* \left[\frac{P_\ell}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-38)$ $\sigma_{x 42} = \left[\frac{N_x}{P_\ell / r_m} \right]^* \left[\frac{P_\ell}{r_m t_e} \right] \dots\dots\dots (2.4-39)$ 二次応力 $\sigma_{2\phi 42} = \left[\frac{M_\phi}{P_\ell} \right]^* \left[\frac{6 P_\ell}{t_e^2} \right] \dots\dots\dots (2.4-40)$ $\sigma_{2x 42} = \left[\frac{M_x}{P_\ell} \right]^* \left[\frac{6 P_\ell}{t_e^2} \right] \dots\dots\dots (2.4-41)$
$\sigma_{x 43} = \frac{C_H (W_0 - W_s)}{\pi (D_i + t) t} \dots\dots\dots (2.4-38)$	$\sigma_{x 43} = \frac{C_H (W_0 - W_{s1}) \cos \zeta}{\pi (D_i + t) t} \dots\dots\dots (2.4-42)$

既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

別添-10 横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針	別添-14 デミスタ（2脚指示，耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針
<p>一次応力</p> $\sigma_{\phi 4} = \sigma_{\phi 41} + \sigma_{\phi 42} \quad \dots\dots\dots (2.4-39)$ $\sigma_{x 4} = \sigma_{x 41} + \sigma_{x 42} + \sigma_{x 43} \quad \dots\dots\dots (2.4-40)$ <p>二次応力</p> $\sigma_{2\phi 4} = \sigma_{2\phi 41} + \sigma_{2\phi 42} \quad \dots\dots\dots (2.4-41)$ $\sigma_{2x 4} = \sigma_{2x 41} + \sigma_{2x 42} \quad \dots\dots\dots (2.4-42)$	<p>一次応力</p> $\sigma_{\phi 4} = \sigma_{\phi 41} + \sigma_{\phi 42} \quad \dots\dots\dots (2.4-43)$ $\sigma_{x 4} = \sigma_{x 41} + \sigma_{x 42} + \sigma_{x 43} \quad \dots\dots\dots (2.4-44)$ <p>二次応力</p> $\sigma_{2\phi 4} = \sigma_{2\phi 41} + \sigma_{2\phi 42} \quad \dots\dots\dots (2.4-45)$ $\sigma_{2x 4} = \sigma_{2x 41} + \sigma_{2x 42} \quad \dots\dots\dots (2.4-46)$
$\tau_{t} = \frac{C_H (W_0 - W_s)}{4 C_2 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-43)$	$\tau_{t3} = \frac{C_H (W_0 - W_{s1}) \cos \zeta}{4 C_2 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-47)$
<p>(7) 横方向地震による脚つけ根部の応力</p> $M_c = C_H R_1 r_0 \quad \dots\dots\dots (2.4-44)$ $r_0 = \frac{D_i}{2} + t_e \quad \dots\dots\dots (2.4-45)$ $\beta = \sqrt[3]{\beta_1^2 \beta_2} \quad \dots\dots\dots (2.4-46)$ <p>一次応力</p> $\sigma_{\phi 5} = \left[\frac{N_{\phi}}{M_c / (r_m^2 \beta)} \right]^* \left[\frac{M_c}{r_m^2 \beta t_e} \right] C_c \quad \dots\dots\dots (2.4-47)$ $\sigma_{x 5} = \left[\frac{N_x}{M_c / (r_m^2 \beta)} \right]^* \left[\frac{M_c}{r_m^2 \beta t_e} \right] C_c \quad \dots\dots\dots (2.4-48)$ <p>二次応力</p> $\sigma_{2\phi 5} = \left[\frac{M_{\phi}}{M_c / (r_m \beta)} \right]^* \left[\frac{6 M_c}{r_m \beta t_e^2} \right] \quad \dots\dots\dots (2.4-49)$ $\sigma_{2x 5} = \left[\frac{M_x}{M_c / (r_m \beta)} \right]^* \left[\frac{6 M_c}{r_m \beta t_e^2} \right] \quad \dots\dots\dots (2.4-50)$ $\tau_c = \frac{C_H R_1}{4 C_1 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-51)$	<p>(7) 横方向地震による脚つけ根部の応力</p> $M_c = C_H R_1 r_0 \quad \dots\dots\dots (2.4-48)$ $r_0 = \frac{D_i}{2} + t_e \quad \dots\dots\dots (2.4-49)$ $\beta = \sqrt[3]{\beta_1^2 \beta_2} \quad \dots\dots\dots (2.4-50)$ <p>一次応力</p> $\sigma_{\phi 5} = \left[\frac{N_{\phi}}{M_c / (r_m^2 \beta)} \right]^* \left[\frac{M_c}{r_m^2 \beta t_e} \right] C_c \quad \dots\dots\dots (2.4-51)$ $\sigma_{x 5} = \left[\frac{N_x}{M_c / (r_m^2 \beta)} \right]^* \left[\frac{M_c}{r_m^2 \beta t_e} \right] C_c \quad \dots\dots\dots (2.4-52)$ <p>二次応力</p> $\sigma_{2\phi 5} = \left[\frac{M_{\phi}}{M_c / (r_m \beta)} \right]^* \left[\frac{6 M_c}{r_m \beta t_e^2} \right] \quad \dots\dots\dots (2.4-53)$ $\sigma_{2x 5} = \left[\frac{M_x}{M_c / (r_m \beta)} \right]^* \left[\frac{6 M_c}{r_m \beta t_e^2} \right] \quad \dots\dots\dots (2.4-54)$ $\tau_{c1} = \frac{C_H R_1}{4 C_1 t} \quad \dots\dots\dots (2.4-55)$

既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

別添-10 横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類A _S 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針	別添-14 デミスタ（2脚指示，耐震設計上の重要度分類A _S 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針
<p>(8) 組合せ応力</p> <p>a. 一次一般膜応力</p> <p>(a) 長手方向地震が作用した場合</p> $\sigma_{0l} = \max \left[\sigma_{0l\phi}, \sigma_{0lx} \right] \dots\dots\dots (2.4-52)$ $\sigma_{0l\phi} = \sigma_{\phi 1} \dots\dots\dots (2.4-53)$ $\sigma_{0lx} = \sigma_{x1} + \sigma_{x2} + \sigma_{x6} + \sigma_{x43} \dots\dots\dots (2.4-54)$ <p>(b) 横方向地震が作用した場合</p> $\sigma_{0c} = \max \left[\sigma_{0c\phi}, \sigma_{0cx} \right] \dots\dots\dots (2.4-55)$ $\sigma_{0c\phi} = \sigma_{\phi 1} \dots\dots\dots (2.4-56)$ $\sigma_{0cx} = \sigma_{x1} + \sigma_{x2} + \sigma_{x6} \dots\dots\dots (2.4-57)$ $\sigma_0 = \max \left[\sigma_{0l}, \sigma_{0c} \right] \dots\dots\dots (2.4-58)$ <p>b. 一次応力</p> <p>(a) 長手方向地震が作用した場合</p> $\sigma_{1l} = \frac{1}{2} \left\{ (\sigma_{1l\phi} + \sigma_{1lx}) + \sqrt{(\sigma_{1l\phi} - \sigma_{1lx})^2 + 4\tau_l^2} \right\} \dots\dots\dots (2.4-59)$ $\sigma_{1l\phi} = \sigma_{\phi 1} + \sigma_{\phi 3} + \sigma_{\phi 4} + \sigma_{\phi 7} \dots\dots\dots (2.4-60)$ $\sigma_{1lx} = \sigma_{x1} + \sigma_{x2} + \sigma_{x3} + \sigma_{x4} + \sigma_{x6} + \sigma_{x7} \dots\dots\dots (2.4-61)$	<p>(8) 組合せ応力</p> <p>a. 一次一般膜応力</p> <p>(a) 長手方向地震が作用した場合</p> $\sigma_{0l} = \max \left[\sigma_{0l\phi}, \sigma_{0lx} \right] \dots\dots\dots (2.4-56)$ $\sigma_{0l\phi} = \sigma_{\phi 1} \dots\dots\dots (2.4-57)$ $\sigma_{0lx} = \sigma_{x1} + \sigma_{x2} + \sigma_{x6} + \sigma_{x43} \dots\dots\dots (2.4-58)$ <p>(b) 横方向地震が作用した場合</p> $\sigma_{0c} = \max \left[\sigma_{0c\phi}, \sigma_{0cx} \right] \dots\dots\dots (2.4-59)$ $\sigma_{0c\phi} = \sigma_{\phi 1} \dots\dots\dots (2.4-60)$ $\sigma_{0cx} = \sigma_{x1} + \sigma_{x2} + \sigma_{x6} \dots\dots\dots (2.4-61)$ $\sigma_0 = \max \left[\sigma_{0l}, \sigma_{0c} \right] \dots\dots\dots (2.4-62)$ <p>b. 一次応力</p> <p>(a) 長手方向地震が作用した場合</p> $\sigma_{1l} = \frac{1}{2} \left\{ (\sigma_{1l\phi} + \sigma_{1lx}) + \sqrt{(\sigma_{1l\phi} - \sigma_{1lx})^2 + 4\tau_l^2} \right\} \dots\dots\dots (2.4-63)$ $\sigma_{1l\phi} = \sigma_{\phi 1} + \sigma_{\phi 3} + \sigma_{\phi 4} + \sigma_{\phi 7} \dots\dots\dots (2.4-64)$ $\sigma_{1lx} = \sigma_{x1} + \sigma_{x2} + \sigma_{x3} + \sigma_{x4} + \sigma_{x6} + \sigma_{x7} \dots\dots\dots (2.4-65)$
	$\tau_{1l} = \tau_{l1} + \tau_{l2} + \tau_{l3} \dots\dots\dots (2.4-66)$
<p>(b) 横方向地震が発生した場合</p> $\sigma_{1c} = \frac{1}{2} \left\{ (\sigma_{1c\phi} + \sigma_{1cx}) + \sqrt{(\sigma_{1c\phi} - \sigma_{1cx})^2 + 4\tau_c^2} \right\} \dots\dots\dots (2.4-62)$ $\sigma_{1c\phi} = \sigma_{\phi 1} + \sigma_{\phi 3} + \sigma_{\phi 5} + \sigma_{\phi 7} \dots\dots\dots (2.4-63)$ $\sigma_{1cx} = \sigma_{x1} + \sigma_{x2} + \sigma_{x3} + \sigma_{x5} + \sigma_{x6} + \sigma_{x7} \dots\dots\dots (2.4-64)$	<p>(b) 横方向地震が作用した場合</p> $\sigma_{1c} = \frac{1}{2} \left\{ (\sigma_{1c\phi} + \sigma_{1cx}) + \sqrt{(\sigma_{1c\phi} - \sigma_{1cx})^2 + 4\tau_c^2} \right\} \dots\dots\dots (2.4-67)$ $\sigma_{1c\phi} = \sigma_{\phi 1} + \sigma_{\phi 3} + \sigma_{\phi 5} + \sigma_{\phi 7} \dots\dots\dots (2.4-68)$ $\sigma_{1cx} = \sigma_{x1} + \sigma_{x2} + \sigma_{x3} + \sigma_{x5} + \sigma_{x6} + \sigma_{x7} \dots\dots\dots (2.4-69)$
	$\tau_c = \tau_{c1} \dots\dots\dots (2.4-70)$
$\sigma_1 = \max \left[\sigma_{1l}, \sigma_{1c} \right] \dots\dots\dots (2.4-65)$	$\sigma_1 = \max \left[\sigma_{1l}, \sigma_{1c} \right] \dots\dots\dots (2.4-71)$

既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

別添-10 横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類A _S 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針	別添-14 デミスタ（2脚指示，耐震設計上の重要度分類A _S 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針
c. 地震動のみによる一次+二次応力の変動値 (a) 長手方向地震が作用した場合 $\sigma_{2l} = \sigma_{2l\phi} + \sigma_{2lx} + \sqrt{(\sigma_{2l\phi} - \sigma_{2lx})^2 + 4\tau_l^2} \dots\dots\dots (2.4-66)$ $\sigma_{2l\phi} = \sigma_{\phi 4} + \sigma_{2\phi 4} + \sigma_{\phi 7} + \sigma_{2\phi 7} \dots\dots\dots (2.4-67)$ $\sigma_{2lx} = \sigma_{x 4} + \sigma_{2x 4} + \sigma_{x 6} + \sigma_{x 7} + \sigma_{2x 7} \dots\dots\dots (2.4-68)$	c. 地震動のみによる一次+二次応力の変動値 (a) 長手方向地震が作用した場合 $\sigma_{2l} = (\sigma_{2l\phi} + \sigma_{2lx}) + \sqrt{(\sigma_{2l\phi} - \sigma_{2lx})^2 + 4\tau_l^2} \dots\dots\dots (2.4-72)$ $\sigma_{2l\phi} = \sigma_{\phi 4} + \sigma_{2\phi 4} + \sigma_{\phi 7} + \sigma_{2\phi 7} \dots\dots\dots (2.4-73)$ $\sigma_{2lx} = \sigma_{x 4} + \sigma_{2x 4} + \sigma_{x 6} + \sigma_{x 7} + \sigma_{2x 7} \dots\dots\dots (2.4-74)$ $\tau_{2l} = \tau_{l2} + \tau_{l3} \dots\dots\dots (2.4-75)$
(b) 横方向地震が作用した場合 $\sigma_{2c} = \sigma_{2c\phi} + \sigma_{2cx} + \sqrt{(\sigma_{2c\phi} - \sigma_{2cx})^2 + 4\tau_c^2} \dots\dots\dots (2.4-69)$ ここで、 $\sigma_{2c\phi} = \sigma_{\phi 5} + \sigma_{2\phi 5} + \sigma_{\phi 7} + \sigma_{2\phi 7} \dots\dots\dots (2.4-70)$ $\sigma_{2cx} = \sigma_{x 5} + \sigma_{2x 5} + \sigma_{x 6} + \sigma_{x 7} + \sigma_{2x 7} \dots\dots\dots (2.4-71)$	(b) 横方向地震が作用した場合 $\sigma_{2c} = (\sigma_{2c\phi} + \sigma_{2cx}) + \sqrt{(\sigma_{2c\phi} - \sigma_{2cx})^2 + 4\tau_c^2} \dots\dots\dots (2.4-76)$ ここで、 $\sigma_{2c\phi} = \sigma_{\phi 4} + \sigma_{2\phi 4} + \sigma_{\phi 7} + \sigma_{2\phi 7} \dots\dots\dots (2.4-77)$ $\sigma_{2cx} = \sigma_{x 5} + \sigma_{2x 5} + \sigma_{x 6} + \sigma_{x 7} + \sigma_{2x 7} \dots\dots\dots (2.4-78)$ $\tau_c = \tau_{c1} \dots\dots\dots (2.4-79)$
$\sigma_2 = \max [\sigma_{2l}, \sigma_{2c}] \dots\dots\dots (2.4-72)$	$\sigma_2 = \max [\sigma_{2l}, \sigma_{2c}] \dots\dots\dots (2.4-80)$
2.4.2 脚の応力 (1) 運転時重量及び鉛直方向地震による圧縮応力 $\sigma_{s1} = \frac{R_1 + W_s}{A_s} \dots\dots\dots (2.4-73)$ $\sigma_{s1} = \frac{R_1 + W_s}{A_s} C_v \dots\dots\dots (2.4-74)$ (2) 長手方向地震による応力 曲げ，圧縮応力は $\sigma_{s2} = \frac{M_{l1}}{Z_{sy}} + \frac{P_l}{A_s} \dots\dots\dots (2.4-75)$ ここで、 $M_{l1} = \frac{1}{2} C_H W_0 h_1 \dots\dots\dots (2.4-76)$ せん断応力は $\tau_{s2} = \frac{C_H W_0}{A_{s3}} \dots\dots\dots (2.4-77)$ (3) 横方向地震による応力 曲げ応力は $\sigma_{s3} = \frac{C_H (R_1 + W_s) h_2}{Z_{sx}} \dots\dots\dots (2.4-78)$	2.4.2 脚の応力 (1) 運転時重量及び鉛直方向地震による圧縮応力 $\sigma_{s1} = \frac{R_1 + W_{s1}}{A_s} \dots\dots\dots (2.4-81)$ $\sigma_{s1} = \frac{R_1 + W_{s1}}{A_s} C_v \dots\dots\dots (2.4-82)$ (2) 長手方向地震による応力 曲げ，圧縮応力は $\sigma_{s2} = \frac{M_{l1}}{Z_{sy}} + \frac{P_l}{A_s \cos \zeta} \dots\dots\dots (2.4-83)$ ここで、 $M_{l1} = \frac{1}{2} C_H W_0 h_1 \dots\dots\dots (2.4-84)$ せん断応力は $\tau_{s2} = \frac{C_H W_0}{A_{s3}} \dots\dots\dots (2.4-85)$ (3) 横方向地震による応力 曲げ応力は $\sigma_{s3} = \frac{C_H (R_1 + W_{s1}) h_2}{Z_{sx}} \dots\dots\dots (2.4-86)$

既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

別添-10 横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針	別添-14 デミスタ（2脚指示，耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針
<p>せん断応力は</p> $\tau_{s3} = \frac{C_H (R_1 + W_s)}{A_{s4}} \dots\dots\dots (2.4-79)$ <p>(4) 組合せ応力</p> $\sigma_{s\ell} = \sqrt{(\sigma_{s1} + \sigma_{s2} + \sigma_{s4})^2 + 3\tau_{s2}^2} \dots\dots\dots (2.4-80)$ $\sigma_{sc} = \sqrt{(\sigma_{s1} + \sigma_{s3} + \sigma_{s4})^2 + 3\tau_{s3}^2} \dots\dots\dots (2.4-81)$ $\sigma_s = \max[\sigma_{s\ell}, \sigma_{sc}] \dots\dots\dots (2.4-82)$ <p>2.4.3 基礎ボルトの応力</p> <p>(1) 長手方向の地震が作用した場合</p> <p>a. せん断応力</p> $\tau_{b1} = \frac{C_H W_0}{n A_b} \dots\dots\dots (2.4-83)$ <p>b. 引張応力</p> $M = M_{t1} \dots\dots\dots (2.4-84)$	<p>せん断応力は</p> $\tau_{s3} = \frac{C_H (R_1 + W_{s1})}{A_{s4}} \dots\dots\dots (2.4-87)$ <p>(4) 組合せ応力</p> $\sigma_{s\ell} = \sqrt{(\sigma_{s1} + \sigma_{s2} + \sigma_{s4})^2 + 3\tau_{s2}^2} \dots\dots\dots (2.4-88)$ $\sigma_{sc} = \sqrt{(\sigma_{s1} + \sigma_{s3} + \sigma_{s4})^2 + 3\tau_{s3}^2} \dots\dots\dots (2.4-89)$ $\sigma_s = \max[\sigma_{s\ell}, \sigma_{sc}] \dots\dots\dots (2.4-90)$ <p>2.4.3 基礎ボルトの応力</p> <p>(1) 長手方向の地震が作用した場合</p> <p>a. せん断応力</p> $\tau_{b1} = \frac{C_H W_0}{n A_b} \dots\dots\dots (2.4-91)$ <p>b. 引張応力</p> $M = M_{t1} \dots\dots\dots (2.4-92)$
$P_s = (R_1 + W_s) (1 - C_v) - P_t \dots\dots\dots (2.4-85)$	$P_s = (R_1 + W_{s1}) (1 - C_v) - P_t / \cos\zeta \dots\dots\dots (2.4-93)$
<p>今モーメントと圧縮荷重の比を</p> $e = M / P_s \dots\dots\dots (2.4-86)$ <p>とすると，eが負の場合又は</p> $e > \frac{a}{6} + \frac{d_1}{3} \dots\dots\dots (2.4-87)$ <p>の時，基礎ボルトに引張力が生じ，この引張力は次のようにして求められる。</p> $X_n^3 + 3\left(e - \frac{a}{2}\right)X_n^2 - \frac{6s A_b n_1}{b}\left(e + \frac{a}{2} - d_1\right)(a - d_1 - X_n) = 0 \dots\dots (2.4-88)$ $F_b = \frac{P_s \left(e - \frac{a}{2} + \frac{X_n}{3}\right)}{a - d_1 - \frac{X_n}{3}} \dots\dots\dots (2.4-89)$	<p>今モーメントと圧縮荷重の比を</p> $e = M / P_s \dots\dots\dots (2.4-94)$ <p>とすると，eが負の場合及び</p> $e > \frac{a}{6} + \frac{d_1}{3} \dots\dots\dots (2.4-95)$ <p>の時，基礎ボルトに引張力が生じ，この引張力は次のようにして求められる。</p> $X_n^3 + 3\left(e - \frac{a}{2}\right)X_n^2 - \frac{6s A_b n_1}{b}\left(e + \frac{a}{2} - d_1\right)(a - d_1 - X_n) = 0 \dots\dots (2.4-96)$ $F_b = \frac{P_s \left(e - \frac{a}{2} + \frac{X_n}{3}\right)}{a - d_1 - \frac{X_n}{3}} \dots\dots\dots (2.4-97)$

既設工認を例とした類似した計算式における共通部分及び差分の説明内容

別添-10 横置一胴円筒形容器（耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針	別添-14 デミスタ（2脚指示，耐震設計上の重要度分類A _s 及びAクラス） の耐震性に関する計算書作成の基本方針
$\sigma_{b1} = \frac{F_b}{n_1 A_b} \dots\dots\dots (2.4-90)$ $F_b = -P_s \dots\dots\dots (2.4-91)$	$\sigma_{b1} = \frac{F_b}{n_1 A_b} \dots\dots\dots (2.4-98)$
$\sigma_{b1} = \frac{F_b}{n A_b} \dots\dots\dots (2.4-92)$ <p>(2) 横方向の地震が作用した場合</p> <p>a. せん断応力</p> $\tau_{b2} = \frac{C_H (R_1 + W_s)}{n A_b} \dots\dots\dots (2.4-93)$ <p>b. 引張応力</p> $M_{c1} = C_H (R_1 + W_s) h_2 \dots\dots\dots (2.4-94)$ $P_{s1} = (R_1 + W_s) (1 - C_v) \dots\dots\dots (2.4-95)$	$\sigma_{b1} = F_b / (n A_b) \dots\dots\dots (2.4-99)$ <p>(2) 横方向の地震が作用した場合</p> <p>a. せん断応力</p> $\tau_{b2} = \frac{C_H (R_1 + W_{s1})}{n A_b} \dots\dots\dots (2.4-100)$ <p>b. 引張応力</p> $M_{c1} = C_H (R_1 + W_{s1}) h_2 \dots\dots\dots (2.4-101)$ $P_{s1} = (R_1 + W_{s1}) (1 - C_v) \dots\dots\dots (2.4-102)$
	$M_{c2} = C_H (R_2 + W_{s2}) h_4 \dots\dots\dots (2.4-103)$ $P_{s2} = (R_2 + W_{s2}) (1 - C_v) \dots\dots\dots (2.4-104)$ $\sigma_{b2} = \max [\sigma_{b21}, \sigma_{b22}] \dots\dots\dots (2.4-105)$

評価条件の変更内容例

IV-○-○-○-○-○
○○○槽 (○○○○-○○)
の耐震計算書

新R○○○IV○○○

次頁以降にて申請書のblankフォームを用いて
評価条件の変更におけるポイントを示す。

主な評価条件の変更は以下の項目があり, ひとつの変更が他の評価条件にも連続的に影響する。

- ・ 寸法の変更 ⇒ 変更に伴い断面特性等も連続的に変化する。
- ・ 温度の変更 ⇒ 変更に伴い E (ヤング率) や F 値等も変化する。
- ・ 規格基準の変更 ⇒ SI 単位系への変更等であり, 重量や F 値が変化する。

別添-2

本計算書は「中間支持たて置円筒形容器(ラグ支持, 耐震設計上の重要度分類Sクラスの)耐震性に関する計算書作成の基本方針」に基づいて計算を行う。

1. 設計条件

機器名称	耐震設計上の重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	静的震度3.6Ci	
				水平方向設計震度	鉛直方向設計震度
〇〇〇槽 〇〇〇〇-〇〇	〇	〇〇槽屋 T.M.S.L〇〇.〇〇 D) ~〇〇.〇〇		C _H =	C _V =

注記 1): 基準床レベルを示す。

弾性設計用地震動Sd		基準地震動Ss		基準地震動Ss×1.2		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	比重
水平方向設計震度	鉛直方向設計震度	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度			
C _H =	C _V =	C _H =	C _V =	C _H =	C _V =			

2. 機器要目

m ₀ (kg)	m ₁ (kg)	m ₂ (kg)	D ₁ (mm)	t (mm)	E (MPa)	E ₀ (MPa)	G (MPa)	H ₁ (mm)	H ₂ (mm)	C ₁ (mm)	C ₂ (mm)
e (mm)	K _c (-)	K _g (-)	g (-)	H (mm)	A _{s1} (mm ²)		A _{s2} (mm ²)				
					×10 ^〇		×10 ^〇				
Z _{sp} (mm ³)			Z _{s1} (mm ³)			Z _{s2} (mm ³)		n (-)	a (mm)	b (mm)	
×10 ^〇			×10 ^〇			×10 ^〇					
c (mm)	d (mm)	L ₀ (mm)	A _b (mm ²)		A _w (mm ²)	F(ラグ) (MPa)	F(取付ボルト) (MPa)	F'(ラグ) (MPa)	F'(取付ボルト) (MPa)		
			(M)								

3. 結論

部材	材料	応力	Sd又は3.6Ci		Ss又はSs×1.2	
			算出応力 ¹⁾	許容応力	算出応力	許容応力
胴板		一次一般膜	σ ₀ =	S ₀ =	σ ₀ '=	S ₀ '=
		一次	σ ₁ =	S ₁ =	σ ₁ '=	S ₁ '=
		一次+二次	σ ₂ =	S ₂ =	σ ₂ '=	S ₂ '=
ラグ		組合せ	σ _s =	f _s =	σ _s '=	f _s '=
取付ボルト		引張	σ _b =	f _{ts} =	σ _b '=	f _{ts} '=
		せん断	τ _b =	f _{ts} =	τ _b '=	f _{ts} '=

すべて許容応力以下であるので安全である。

注記 1): Ss又はSs×1.2による算出応力がSd又は3.6Ciの許容応力以下である場合は記載を省略する。

・ いずれの評価条件変更も, 耐震計算上の扱いとしては入力値の変更であり評価の方法が変わるものではない。

・ よって, 各評価条件の変更が耐震計算結果に与える影響について, 代表設備により網羅的に説明を行う。

〇〇〇建屋の配管標準支持間隔

新 R 〇 〇 〇 IV 〇 〇

第〇.〇-〇表 配管設計条件 (〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇鋼)

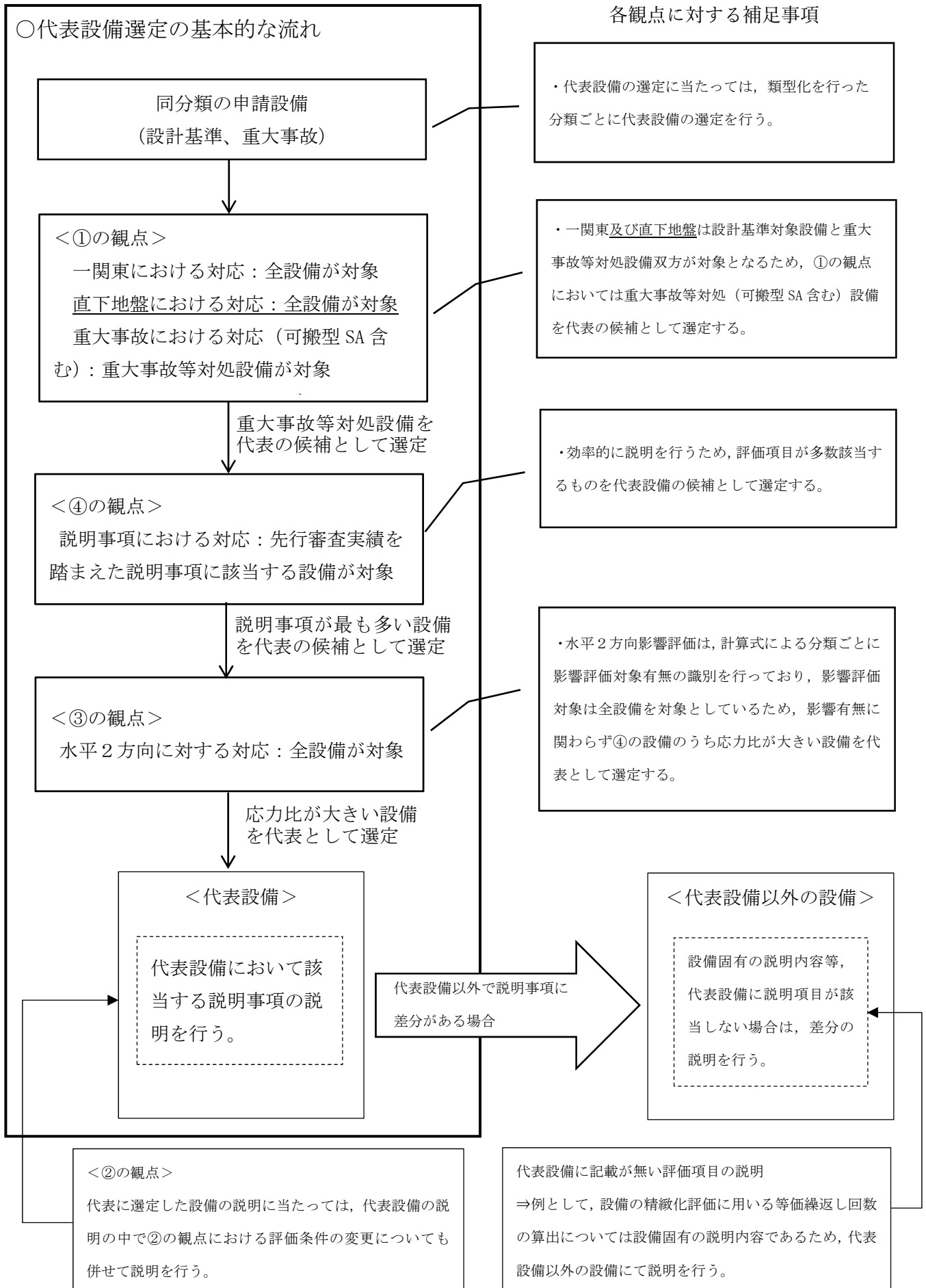
耐震計算上の扱いとして入力値の変更となる項目について、
配管では以下が該当する。

最高使用温度：〇〇〇℃
比重：〇〇

番 号	配管仕様		最高使用 圧力 (MPa)	単位長さ当たり重量 (N/m)			
	口径 (A)	板厚 SCH		保温材無し		保温材有り	
				気体	液体	気体	液体

新 R 〇 〇 〇 〇 IV 〇 〇 〇

代表設備の選定方法



【凡例】
 ●：ヒアリングにおいて説明を行う代表設備
 ○：代表設備と同様の対応を行う設備
 -：該当なし

【①の観点】

各分類ごとに整理する主な説明事項

申請 回次	施設 区分	主な説明事項		(1)事業許可との整合性に関する説明事項				(2)既設工認 からの変更点 に係る説明事項	(3)新規制基準 における追加要求 事項に係る説明事項	(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等																	
				一関東評価用 地震動（鉛直）に対する影 響評価	直下地盤モデルを 用いた影響評価	重大事故評価において 適用する許容限界等の 考え方	可搬型SA設備等の 耐震計算方針	既設工認からの 変更点	水平2方向の組合せ に関する設備の抽出 及び考え方	鉛直方向の動 的地震力考慮 による設備の浮 き上がり等の影 響	動的地震力の SRSS法による 組合せ	下位クラス施設 の波及的影響 の検討	Sd評価結果 の記載方法	剛な設備の 固有周期の算 出	配管支持構造 物の耐震性確 認方法	配管設計にお ける考慮事項	配管系の評価 手法	材料物性 のばらつき	動的機能維持 に対する評価内 容	最新知見として 得られた減衰定 数の適用	機電設備の耐 震計算書の作 成	隣接建屋 影響確認	電気設備機能 維持に適用する水 平方向地震力	等価繰返し回 数	屋内設備の アンカー定着部	定型式への 最新知見の反 映	液化化に対する 影響確認
				設備名称	補足説明資料	耐震機電12	耐震機電20	後次回	後次回	耐震機電13	耐震機電10	耐震機電01	耐震機電02	耐震機電03	耐震機電09	耐震機電17	耐震機電06	耐震機電15	耐震機電16	耐震機電11	耐震機電14	耐震機電18	耐震機電19	後次回	後次回	後次回	後次回
第〇回申請	〇〇施設	〇〇〇	〇〇建屋	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第△回申請	〇〇施設	▽▽▽	〇〇建屋	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第△回申請	〇〇施設	□□□	〇〇建屋	○	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第△回申請	〇〇施設	△△△	〇〇建屋	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第〇回申請	〇〇施設	◆◆◆	〇〇建屋	○	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第〇回申請	〇〇施設	▲▲▲	〇〇建屋	○	○	-	-	○	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-

一関東の鉛直地震動に対する影響評価及び直下地盤モデルを用いた影響評価は全ての設備が該当するため、①の観点としては重大事故対処設備を代表として選定することで、最も合理的な設備の代表選定となる。

(例) 代表選定の推移：30基

※ 分類における全設備数

【④の観点】

申請 回次	施設 区分	主な説明事項		(1)事業許可との整合性に関する説明事項				(2)既設工認 からの変更点 に係る説明事項	(3)新規制基準 における追加要求 事項に係る説明事項	(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等																	
				一関東評価用 地震動（鉛直）に対する影 響評価	直下地盤モデルを 用いた影響評価	重大事故評価において 適用する許容限界等の 考え方	可搬型SA設備等の 耐震計算方針	既設工認からの 変更点	水平2方向の組合せ に関する設備の抽出 及び考え方	鉛直方向の動 的地震力考慮 による設備の浮 き上がり等の影 響	動的地震力の SRSS法による 組合せ	下位クラス施設 の波及的影響 の検討	Sd評価結果 の記載方法	剛な設備の 固有周期の算 出	配管支持構造 物の耐震性確 認方法	配管設計にお ける考慮事項	配管系の評価 手法	材料物性 のばらつき	動的機能維持 に対する評価内 容	最新知見として 得られた減衰定 数の適用	機電設備の耐 震計算書の作 成	隣接建屋 影響確認	電気設備機能 維持に適用する水 平方向地震力	等価繰返し回 数	屋内設備の アンカー定着部	定型式への 最新知見の反 映	液化化に対する 影響確認
				設備名称	補足説明資料	耐震機電12	耐震機電20	後次回	後次回	耐震機電13	耐震機電10	耐震機電01	耐震機電02	耐震機電03	耐震機電09	耐震機電17	耐震機電06	耐震機電15	耐震機電16	耐震機電11	耐震機電14	耐震機電18	耐震機電19	後次回	後次回	後次回	後次回
第〇回申請	〇〇施設	〇〇〇	〇〇建屋	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第△回申請	〇〇施設	▽▽▽	〇〇建屋	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第△回申請	〇〇施設	□□□	〇〇建屋	○	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第△回申請	〇〇施設	△△△	〇〇建屋	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第〇回申請	〇〇施設	◆◆◆	〇〇建屋	○	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第〇回申請	〇〇施設	▲▲▲	〇〇建屋	○	○	-	-	○	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-

説明分類ごとに評価項目が多数該当する〇〇〇、△△△を代表設備として選定することで、合理的な説明を行う。

(例) 代表選定の推移：20基

【凡例】
 ●：ヒアリングにおいて説明を行う代表設備
 ○：代表設備と同様の対応を行う設備
 -：該当なし

【③の観点】

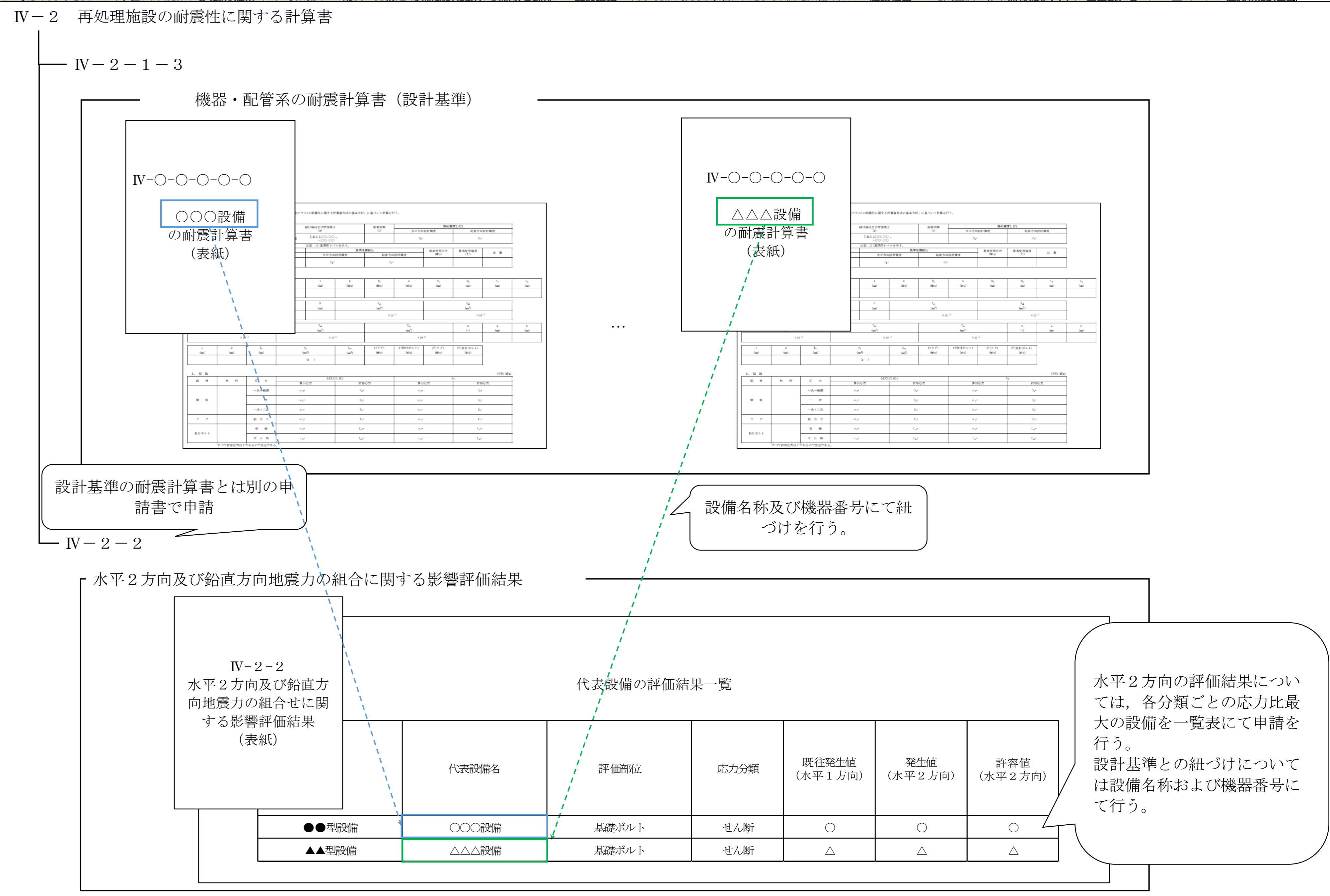
申請 回次	施設 区分	主な説明事項		(1)事業許可との整合性に関する説明事項				(2)既設工認 からの変更点 に係る説明事 項	(3)新規制基準 における追加要求 事項に係る説明事項	(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等									
		設備名称	補足説明資料	耐震機電12	耐震機電20	後次回	後次回	耐震機電13	耐震機電10	鉛直方向の動的 地震力考慮	動的地震力の 下位クラス施設	別な設備の 配管支持構造	動的機能維持	最新知見として 機電設備の耐	電気盤機能機	定型式への			
第○回申請	○○施設	○○○	○○建屋	○	○	○	-	○	○										
第△回申請	○○施設	▽▽▽	○○建屋	○	○	○	-	○	○										
第△回申請	○○施設	□□□	○○建屋	○	○	-	-	-	○										
第△回申請	○○施設	△△△	○○建屋	○	○	○	-	○	○										
...										
第□回申請	○○施設	◆◆◆	○○建屋	○	○	-	-	-	○										
第□回申請	○○施設	▲▲▲	○○建屋	○	○	-	-	○	○										

水平2方向は分類ごとに全ての設備が対象となるため、分類ごとの代表設備で応力比が最も大きい設備を代表として選定(※)する。
 ※ 代表設備に対する水平2方向の計算書の示し方については右にイメージを示す。

(参考：水平2方向に対する影響が軽微である設備)

申請 回次	施設 区分	主な説明事項		(1)事業許可との整合性に関する説明事項				(2)既設工認 からの変更点 に係る説明事 項	(3)新規制基準 における追加要求 事項に係る説明事項	(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等									
		設備名称	補足説明資料	耐震機電12	耐震機電20	後次回	後次回	耐震機電13	耐震機電10	鉛直方向の動的 地震力考慮	動的地震力の 下位クラス施設	別な設備の 配管支持構造	動的機能維持	最新知見として 機電設備の耐	電気盤機能機	定型式への			
第○回申請	○○施設	○○○	○○建屋	○	○	○	-	○	○										
第△回申請	○○施設	▽▽▽	○○建屋	○	○	○	-	○	○										
第△回申請	○○施設	□□□	○○建屋	○	○	-	-	-	○										
第△回申請	○○施設	△△△	○○建屋	○	○	○	-	○	○										
...										
第□回申請	○○施設	◆◆◆	○○建屋	○	○	-	-	-	○										
第□回申請	○○施設	▲▲▲	○○建屋	○	○	-	-	○	○										

設備分類が水平2方向に対して影響軽微である場合は全ての設備が「-」となる。



(例) 代表選定の推移：3基

【凡例】
 ●：ヒアリングにおいて説明を行う代表設備
 ○：代表設備と同様の対応を行う設備
 -：該当なし

【②の観点】

申請 回数	施設 区分	主な説明事項		(1)事業許可との整合性に関する説明事項				(2)既設工認 からの変更点 に係る説明事 項	(3)新規制基準 における追加要求 事項に係る説明事項	(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等																		
		設備名称	補足説明資料	一問一答評価用 地震動（鉛直）に対する影 響評価	直下地盤モデルを 用いた影響評価	重大事故評価において 適用する許容限界等の 考え方	可搬型SA設備等の 耐震計算方針	既設工認からの 変更点	水平2方向の組合せ に関する設備の抽出 及び考え方	鉛直方向の動 的地震力考慮 による設備の浮 き上がり等の影 響	動的地震力の SRSS法による 組合せ	下位クラス施設 の波及的影響 の検討	Sd評価結果 の記載方法	剛な設備の 固有周期の算 出	配管支持構造 物の耐震性確 認方法	配管設計にお ける考慮事項	配管系の評価 手法	材料物性 のばらつき	動的機能維持 に対する評価内 容	最新知見として 得られた減衰定 数の適用	機電設備の耐 震計算書の作 成	隣接建屋 影響確認	電気盤機能維 持に適用する水 平方向地震力	等価繰返し回 数	屋内設備の アンカー定着部	定型式への 最新知見の反 映	液状化に対する 影響確認	
第○回申請	○○施設	○○○	○○建屋	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-
第△回申請	○○施設	▽▽▽	○○建屋	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	○	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	
第△回申請	○○施設	□□□	○○建屋	○	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	
第△回申請	○○施設	△△△	○○建屋	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	
第□回申請	○○施設	◆◆◆	○○建屋	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	
第□回申請	○○施設	▲▲▲	○○建屋	○	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	

既設工認からの変更点の詳細については別表にて管理

【分類】 ○○○				●：説明代表設備			補強設備			既設設備 (評価条件の変更)										
番号	施設区分	設置場所	設備名称	設工認申請		部材変更	材料変更	サポート 追加	材質	断面性能	温度	圧力	荷重	重量	重心高さ	比重	寸法	ばね定数	設置EL	文献値
				第1回申請	後次回以降申請															
1	○○施設	○○建屋	○○○	●		-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
2	○○施設	○○建屋	▽▽▽		○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	...																			

既設工認からの変更点については、各入力条件の変更が耐震評価結果に与える影響を代表設備にて説明する。

【代表以外の設備の差分に対する観点】

申請 回数	施設 区分	主な説明事項		(1)事業許可との整合性に関する説明事項				(2)既設工認 からの変更点 に係る説明事 項	(3)新規制基準 における追加要求 事項に係る説明事項	(4)その他先行発電プラントの審査実績を踏まえた説明事項等																	
		設備名称	補足説明資料	一問一答評価用 地震動（鉛直）に対する影 響評価	直下地盤モデルを 用いた影響評価	重大事故評価において 適用する許容限界等の 考え方	可搬型SA設備等の 耐震計算方針	既設工認からの 変更点	水平2方向の組合せ に関する設備の抽出 及び考え方	鉛直方向の動 的地震力考慮 による設備の浮 き上がり等の影 響	動的地震力の SRSS法による 組合せ	下位クラス施設 の波及的影響 の検討	Sd評価結果 の記載方法	剛な設備の 固有周期の算 出	配管支持構造 物の耐震性確 認方法	配管設計にお ける考慮事項	配管系の評価 手法	材料物性 のばらつき	動的機能維持 に対する評価内 容	最新知見として 得られた減衰定 数の適用	機電設備の耐 震計算書の作 成	隣接建屋 影響確認	電気盤機能維 持に適用する水 平方向地震力	等価繰返し回 数	屋内設備の アンカー定着部	定型式への 最新知見の反 映	液状化に対する 影響確認
第○回申請	○○施設	○○○	○○建屋	●	●	-	-	○	-	-	●	●	●	-	-	-	-	●	●	-	●	●	-	-	●	-	-
第△回申請	○○施設	▽▽▽	○○建屋	○	○	-	-	○	-	-	○	○	○	-	-	-	-	○	-	-	○	○	-	-	○	-	-
第△回申請	○○施設	□□□	○○建屋	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	○	○	-	○	○	-	-	-	-	-
第△回申請	○○施設	△△△	○○建屋	○	○	-	-	○	-	-	○	○	○	-	-	-	-	○	○	-	○	○	-	-	-	-	-
第□回申請	○○施設	◆◆◆	○○建屋	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	○	-	-	○	○	-	○	-	-	-
第□回申請	○○施設	▲▲▲	○○建屋	○	○	-	-	○	-	-	-	○	○	○	-	-	-	○	-	-	○	○	-	○	-	-	-

代表設備○○○にて該当しない説明項目については、代表以外の設備から選定し、差分の説明を行う。

機器の定型式（基本方針）と耐震計算書の紐づけ方法

IV-○-○-○-○-○
○○○槽（○○○○-○○）
の耐震計算書

新R○○○IV○○○

既設工認時からの対応として、評価に用いた基本方針との紐付けを行う。

別添-2

本計算書は「中間支持たて圓筒筒形容器(ラグ支持、耐震設計上の重要度分類Sクラスの耐震性に関する計算書作成の基本方針)」に基づいて計算を行う。

1. 設計条件

機器名称	耐震設計上の重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	静的震度3.6Ci	
				水平方向設計震度	鉛直方向設計震度
〇〇〇槽 〇〇〇〇-〇〇	〇	〇〇棟屋 T.M.S.L〇〇.〇〇 ₁ ~〇〇.〇〇		C _H =	C _V =

注記 1): 基準床レベルを示す。

弾性設計用地震動S _d		基準地震動S _s		基準地震動S _s ×1.2		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	比重
水平方向設計震度	鉛直方向設計震度	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度			
C _H =	C _V =	C _H =	C _V =	C _H =	C _V =			

2. 機器要目

m ₀ (kg)	m ₁ (kg)	m ₂ (kg)	D ₁ (mm)	t (mm)	E (MPa)	E ₀ (MPa)	G (MPa)	H ₁ (mm)	H ₂ (mm)	C ₁ (mm)	C ₂ (mm)
e (mm)	K ₀ (-)	K ₁ (-)	φ (-)	H (mm)	A _{s1} (mm ²)		A _{s2} (mm ³)				
					×10 ^〇		×10 ^〇				
Z ₂₀ (mm ³)			Z ₂₄ (mm ³)			Z ₂₁ (mm ³)		n (-)	a (mm)	b (mm)	
×10 ^〇			×10 ^〇			×10 ^〇					
c (mm)	d (mm)	l ₀ (mm)	A ₀ (mm ²)		A _{0w} (mm ²)	F(ラグ) (MPa)	F(取付ボルト) (MPa)	F*(ラグ) (MPa)	F*(取付ボルト) (MPa)		
			(M)								

3. 結論

(単位:MPa)

部材	材料	応力	S _d 又は3.6Ci		S _s 又はS _s ×1.2	
			算出応力 ¹⁾	許容応力	算出応力	許容応力
胴板		一次一般膜	σ ₀ =	S ₀ =	σ ₀ =	S ₀ =
		一次	σ ₁ =	S ₁ =	σ ₁ =	S ₁ =
		一次+二次	σ ₂ =	S ₂ =	σ ₂ =	S ₂ =
ラグ		組合せ	σ _s =	f _t =	σ _s =	f _t =
取付ボルト		引張	σ _b =	f _{ts} =	σ _b =	f _{ts} =
		せん断	τ _b =	f _{ds} =	τ _b =	f _{ds} =

すべて許容応力以下であるので安全である。

注記 1): S_s又はS_s×1.2による算出応力がS_d又は3.6Ciの許容応力以下である場合は記載を省略する。

配管系の計算式（基本方針）と耐震計算書の紐づけ方法

〇〇〇建屋の配管標準支持間隔

新 R 〇 〇 〇 IV 〇 〇

1. 概要

本資料は、〇〇〇建屋の全ての配管のうち耐震Sクラスの支持間隔を、添付書類「IV-1-1-1 1-1 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結果をまとめたものである。

配管標準支持間隔については、既設工認では次頁の結果のみ示していたが、今回設工認では計算書の前書き部分において評価に用いた基本方針を明記し、紐づけを行う。

※後次回にて申請する配管多質点系はり及びダクト標準支持間隔、可搬型設備に対する耐震計算書においても同様の記載により基本方針との紐づけを行う。

第○.○-○表 Sクラス直管部標準支持間隔 (○○○○鋼, 保温材○, 減衰○.○%)

許容応力 Sd : ○○○ Ss : ○○○ (MPa)

【○○建屋】

配管 口径 (A) 及び板厚	内部流体 支持間隔	EL. ○○. ○○m ~ ○○. ○○m					EL. ○○. ○○m ~ ○○. ○○m					EL. ○○. ○○m ~ ○○. ○○m					
		気体		液体			気体		液体			気体		液体			
		支持 間隔 (mm)	一次応力 (MPa)		支持 間隔 (mm)	一次応力 (MPa)		支持 間隔 (mm)	一次応力 (MPa)		支持 間隔 (mm)	一次応力 (MPa)		支持 間隔 (mm)	一次応力 (MPa)		
			Sd	Ss		Sd	Ss		Sd	Ss		Sd	Ss		Sd	Ss	

新 R ○ ○ ○ ○ IV ○ ○ ○ ○

代表設備と代表以外の設備に対する耐震計算書の構成例

ここでは、FEM解析による設備の構成例を記載している。
可搬型設備は同様の構成とするが、構成の具体例については後次回申請時に示す。

代表設備の耐震計算書	代表以外の設備の耐震計算書
添付IV-〇-〇-〇(1) 〇〇クレーンの耐震計算書	添付IV-〇-〇-〇(2) △△クレーンの耐震計算書
目次	目次
1. 概要 1	1. 概要 1
2. 構造の説明 1	2. 構造の説明 1
3. 評価方針 1	3. 評価方針 1
3.1 評価条件 1	3.1 評価条件 1
3.2 固有周期計算方法 1	3.2 固有周期計算方法 1
3.3 応力計算方法 2	3.3 応力計算方法 1
3.4 解析モデル 11	3.4 解析モデル 2
4. 計算結果 12	4. 計算結果 3
4.1 設計条件 12	4.1 設計条件 3
4.2 機器要目 12	4.2 機器要目 3
4.3 結論 12	4.3 結論 3

目次については、内容が共通となる項目を代表設備に関わらず示す。

代表設備と代表以外の設備に対する耐震計算書の構成例

<p>1. 概要 本資料は、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に基づき、〇〇〇の耐震性についての計算方法と計算結果を示すものである。</p> <p>2. 構造の説明 クレーンは、巻上装置を有するトロリ、そのトロリを乗せる2本のガーダ及び2本のガーダを結ぶサドルで構成されている。 クレーン及びトロリは、落下防止のため落下防止ラグを有する。</p> <p>3. 評価方針</p> <p>3.1 評価条件 クレーンは、走行レール上に乗っているだけで、建物とは固定されておらず、クレーン走行方向に水平方向の力がクレーンに作用しても、クレーンは走行レール上をすべるのみで、クレーン自身には走行レールと走行車輪間の最大静止摩擦力以上の力は作用しない。</p> <p>(1) 固有周期及び荷重を求めるため、クレーンを構成する鋼材をはり要素としてモデル化した三次元はりモデルによる固有値解析を行う。その結果に応じて、設計用床応答曲線を用いた動解析及び1.2倍した設置床の最大応答加速度を用いた静解析を実施する。</p> <p>(2) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を用いる。</p> <p>(3) 解析コード「MSC NASTRAN (ver. 〇〇)」を用いて耐震性の評価を実施する。</p> <p>3.2 固有周期計算方法 〇〇計算式を用いて求めるものとする。</p> <p>(1) 固有周期 解析コード「MSC NASTRAN (ver. 2008.0.4)」を用いて耐震性の評価を実施する。 なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。</p>	<p>1. 概要</p> <p>2. 構造の説明</p> <p>3. 評価方針</p> <p>3.1 評価条件</p> <p>3.2 固有周期計算方法</p> <p>3.3 応力計算方法</p> <p>本資料の1.概要から3.3 応力計算方法については、添付書類「添付IV-〇-〇-〇(1) 〇〇クレーンの耐震計算書」による。</p>
<p>1</p>	<p>1</p>

代表以外の設備については、代表設備の項目を呼び込む

代表設備と代表以外の設備に対する耐震計算書の構成例

3.3 応力計算方法

3.3.1 記号の説明

記号	表示内容	単位
A	ガーダ中央部の断面積	mm ²
A _V	ガーダ端部ウェブ断面積	mm ²
A ₁	クレーン落下防止ラグの断面積	mm ²
A ₂	トロリ落下防止ラグの断面積	mm ²
A ₃	クレーン走行車輪つばの断面積	mm ²
A ₄	トロリ横行車輪つばの断面積	mm ²
C _{H1}	水平方向設計震度	—
C _{H2}	最大静止摩擦係数より求めた水平方向設計震度	—
E	部材の縦弾性係数	kg/mm ²
F	「告示第501号」別表第9に定める値又は別表第10に定める値の0.7倍の値のいずれか小さい方の値 ¹⁾	kg/mm ²
i ₁	クレーン落下防止ラグの座屈軸についての断面二次半径	mm
i ₂	トロリ落下防止ラグの座屈軸についての断面二次半径	mm
l _{K1}	クレーン落下防止ラグの座屈長さ	mm
l _{K2}	トロリ落下防止ラグの座屈長さ	mm
f _s	許容せん断応力	kg/mm ²
f _c	許容圧縮応力	kg/mm ²
f _b	許容曲げ応力	kg/mm ²
G	重力加速度 (=9800)	mm/s ²
I _y	ガーダ中央部の y 軸に関する断面二次モーメント ²⁾	mm ⁴
l	走行レール間距離	mm
l ₁	トロリにより最大曲げモーメントを発生する場合の走行レールとトロリ車輪との距離	mm
l ₂	トロリ車輪間距離	mm
l ₃	トロリがガーダ端部にある場合の走行レールと巻上荷重用点との距離 (距離の短い方)	mm
l ₄	巻上荷重用点とトロリ車輪との距離 (距離の短い方)	mm
l ₅	クレーン落下防止ラグ鉛直材の横方向に対する長さ	mm
l ₆	クレーン落下防止ラグ水平材の横方向に対する長さ	mm
l ₇	トロリ落下防止ラグウェブの長さ	mm
l ₈	トロリ落下防止ラグフランジの長さ	mm
l ₉	クレーン走行車輪つばとレールの接する長さ	mm
l ₁₀	トロリ横行車輪つばとレールの接する長さ	mm
M _H	ガーダ中央部の水平方向の曲げモーメントの合計	kg・mm
M _V	ガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメントの合計	kg・mm

代表設備と代表以外の設備に対する耐震計算書の構成例

3.3.2 ガーダの応力

(1) 曲げ応力

ガーダに最大の曲げ応力が発生する荷重条件を第3.4.1-1図に示す。

ガーダの重量によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント

$$M_1 = \frac{W_g \ell}{8} \dots\dots\dots (3.4-1)$$

トロリの重量によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント

$$M_2 = \frac{W_t}{2} \ell_1 \frac{\ell - \ell_1 - \ell_4}{\ell} \dots\dots\dots (3.4-2)$$

巻上荷重によるガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメント

$$M_3 = \frac{W_m}{2} \ell_1 \frac{\ell - \ell_1 - \ell_4}{\ell} \dots\dots\dots (3.4-3)$$

ガーダ中央部の鉛直方向の曲げモーメントの合計

$$M_V = M_1 + M_2 + M_3 \dots\dots\dots (3.4-4)$$

M_V によるガーダ中央部の曲げ応力(引張側)

$$\sigma_{Vb} = \frac{M_V}{Z_{xt}} \dots\dots\dots (3.4-5)$$

水平地震力によるガーダの重量に対するガーダ中央部の水平方向の曲げモーメント

$$M_4 = M_1 C_{H2} \dots\dots\dots (3.4-6)$$

水平地震力によるトロリの重量及び巻上荷重に対するガーダ中央部の水平方向の曲げモーメント

a. 吊荷が拘束される構造の場合

$$M_5 = (M_2 + M_3) C_{H2} \dots\dots\dots (3.4-7)$$

b. 吊荷が拘束されない構造の場合

$$M_5 = M_2 C_{H2} \dots\dots\dots (3.4-8)$$

ガーダ中央部の水平方向の曲げモーメント合計

$$M_H = M_4 + M_5 \dots\dots\dots (3.4-9)$$

M_H によるガーダ中央部の曲げ応力(引張側)

$$\sigma_H = \frac{M_H}{Z_{yt}} \dots\dots\dots (3.4-10)$$

ガーダ中央部の曲げ応力(引張側)

$$\sigma_b = \sigma_{Vb} + \sigma_H \dots\dots\dots (3.4-11)$$

代表設備と代表以外の設備に対する耐震計算書の構成例

3.3.3 応力の評価

クレーンの各構造物の応力評価

クレーンの各構造物の応力が下記式より求めた許容応力以下であること。

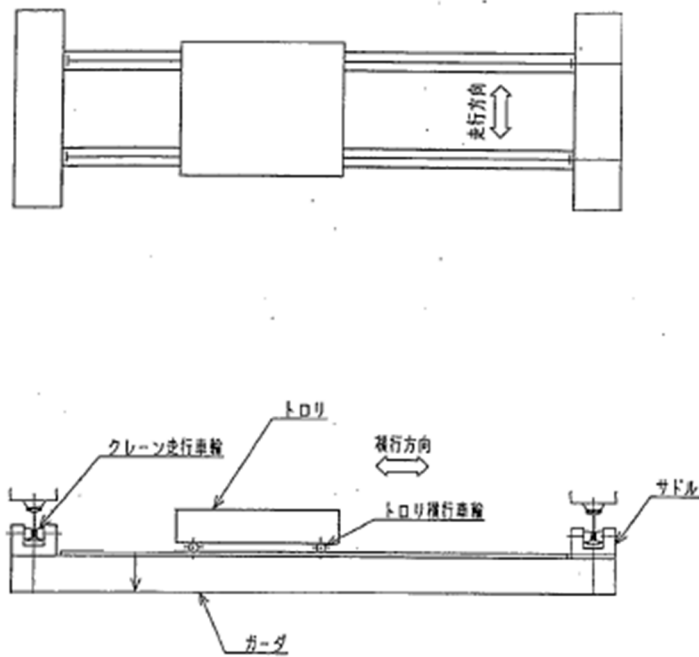
	許容引張応力 f_t^*	許容曲げ応力 f_b^*	許容せん断応力 f_s^*	許容組合せ応力 f_{sb}^*
計算式	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5} \right)$	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5} \right)$	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5\sqrt{3}} \right)$	$1.5 \left(\frac{F^*}{1.5} \right)$

クレーンの取付ボルトの応力が下記式より求めた許容応力以下であること。

	許容引張応力 f_t^*
計算式	$1.5 \left(\frac{F^*}{2} \right)$

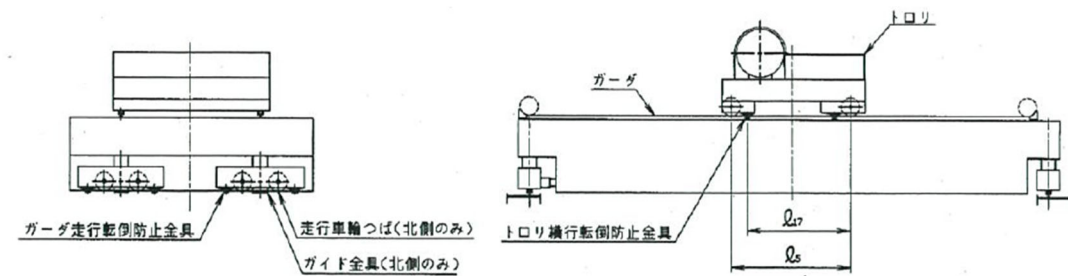
3.4 解析モデル

〇〇クレーンのモデル化の考え方は、以下のとおりとする



3.4 解析モデル

〇〇クレーンのモデル化の考え方は、以下のとおりとする



設備に応じた解析モデルを示す。

代表設備と代表以外の設備に対する耐震計算書の構成例

<p>4. 計算結果</p> <p>4.1 設計条件</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">機器名称</th> <th rowspan="3">耐震設計上の 重要度分類</th> <th rowspan="3">据付場所及び床面高さ (m)</th> <th rowspan="3">固有周期 (s)</th> <th colspan="4">水平方向設計震度</th> <th rowspan="3">鉛直方向 設計震度</th> </tr> <tr> <th colspan="2">ブリッジ</th> <th colspan="2">トロリ</th> </tr> <tr> <th>NS方向</th> <th>EW方向</th> <th>NS方向</th> <th>EW方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>〇〇クレーン A, B</td> <td>〇₂</td> <td>〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇~〇〇¹⁾</td> <td>△</td> <td>△</td> <td>△</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2 機器要目</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>m₀ (kg)</th> <th>m₁ (kg)</th> <th>Z₁ (mm)</th> <th>Z₂ (mm)</th> <th>Z₃ (mm)</th> <th>Z₄ (mm)</th> <th>A₁₁ (mm²)</th> <th>A₁₂ (mm²)</th> <th>H₁ (mm)</th> <th>H₂ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>h₁ (mm)</th> <th>h₂ (mm)</th> <th>h₃ (mm)</th> <th>h₄ (mm)</th> <th>h₅ (mm)</th> <th>a₁ (mm)</th> <th>a₂ (mm)</th> <th>b₁ (mm)</th> <th>b₂ (mm)</th> <th>d₁ (mm)</th> <th>d₂ (mm)</th> <th>d₃ (mm)</th> <th>d₄ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>l₁ (mm)</th> <th>l₂ (mm)</th> <th>l₃ (mm)</th> <th>l₄ (mm)</th> <th>l₅ (mm)</th> <th>l₆ (mm)</th> <th>l₇ (mm)</th> <th>l₈ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A₁ (mm²)</th> <th>A₂ (mm²)</th> <th>A₃ (mm²)</th> <th>A₄ (mm²)</th> <th>N₁ (—)</th> <th>N₂ (—)</th> <th>N₃ (—)</th> <th>N₄ (—)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>4.3 結論</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>部 材</th> <th>材 料</th> <th>応力の種類</th> <th colspan="2">発生応力 (MPa)</th> <th colspan="2">許容応力 (MPa)</th> <th>応力比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">〇〇クレーン構造物フレーム</td> <td rowspan="4"> </td> <td>引 張</td> <td>σ₁₁</td> <td>=</td> <td>f_{t1}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>τ₁</td> <td>=</td> <td>f_{s1}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>σ₁₁</td> <td>=</td> <td>f_{st1}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>曲 げ</td> <td>σ₁</td> <td>=</td> <td>f_{t1}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td rowspan="8">ブリッジ</td> <td rowspan="4">サイドローラ</td> <td rowspan="4">軸</td> <td>せん断</td> <td>τ₂</td> <td>=</td> <td>f_{s2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>σ₁₂</td> <td>=</td> <td>f_{st2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td rowspan="4">転倒防止金具 EW方向 地震力による</td> <td rowspan="4">本体</td> <td>曲 げ</td> <td>σ₃</td> <td>=</td> <td>f_{t3}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>τ₄</td> <td>=</td> <td>f_{s3}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>σ₁₄</td> <td>=</td> <td>f_{st3}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>取付ボルト</td> <td>引 張</td> <td>σ₁₂</td> <td>=</td> <td>f_{t2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td rowspan="4">トロリ</td> <td rowspan="4">サイドローラ</td> <td rowspan="4">軸</td> <td>曲 げ</td> <td>σ₂</td> <td>=</td> <td>f_{t2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>τ₃</td> <td>=</td> <td>f_{s2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>σ₁₃</td> <td>=</td> <td>f_{st2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td rowspan="4">転倒防止金具 NS方向 地震力による</td> <td rowspan="4">本体</td> <td>曲 げ</td> <td>σ₄</td> <td>=</td> <td>f_{t4}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>τ₅</td> <td>=</td> <td>f_{s4}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>σ₁₅</td> <td>=</td> <td>f_{st4}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>取付ボルト</td> <td>引 張</td> <td>σ₁₃</td> <td>=</td> <td>f_{t2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	機器名称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	水平方向設計震度				鉛直方向 設計震度	ブリッジ		トロリ		NS方向	EW方向	NS方向	EW方向	〇〇クレーン A, B	〇 ₂	〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇~〇〇 ¹⁾	△	△	△	△	△	m ₀ (kg)	m ₁ (kg)	Z ₁ (mm)	Z ₂ (mm)	Z ₃ (mm)	Z ₄ (mm)	A ₁₁ (mm ²)	A ₁₂ (mm ²)	H ₁ (mm)	H ₂ (mm)											h ₁ (mm)	h ₂ (mm)	h ₃ (mm)	h ₄ (mm)	h ₅ (mm)	a ₁ (mm)	a ₂ (mm)	b ₁ (mm)	b ₂ (mm)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	d ₃ (mm)	d ₄ (mm)														l ₁ (mm)	l ₂ (mm)	l ₃ (mm)	l ₄ (mm)	l ₅ (mm)	l ₆ (mm)	l ₇ (mm)	l ₈ (mm)									A ₁ (mm ²)	A ₂ (mm ²)	A ₃ (mm ²)	A ₄ (mm ²)	N ₁ (—)	N ₂ (—)	N ₃ (—)	N ₄ (—)									部 材	材 料	応力の種類	発生応力 (MPa)		許容応力 (MPa)		応力比	〇〇クレーン構造物フレーム		引 張	σ ₁₁	=	f _{t1} *	=		せん断	τ ₁	=	f _{s1} *	=		組合せ	σ ₁₁	=	f _{st1} *	=		曲 げ	σ ₁	=	f _{t1} *	=		ブリッジ	サイドローラ	軸	せん断	τ ₂	=	f _{s2} *	=		組合せ	σ ₁₂	=	f _{st2} *	=		転倒防止金具 EW方向 地震力による	本体	曲 げ	σ ₃	=	f _{t3} *	=		せん断	τ ₄	=	f _{s3} *	=		組合せ	σ ₁₄	=	f _{st3} *	=		取付ボルト	引 張	σ ₁₂	=	f _{t2} *	=		トロリ	サイドローラ	軸	曲 げ	σ ₂	=	f _{t2} *	=		せん断	τ ₃	=	f _{s2} *	=		組合せ	σ ₁₃	=	f _{st2} *	=		転倒防止金具 NS方向 地震力による	本体	曲 げ	σ ₄	=	f _{t4} *	=		せん断	τ ₅	=	f _{s4} *	=		組合せ	σ ₁₅	=	f _{st4} *	=		取付ボルト	引 張	σ ₁₃	=	f _{t2} *	=		<p>4. 計算結果</p> <p>4.1 設計条件</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">機器名称</th> <th rowspan="3">耐震設計上の 重要度分類</th> <th rowspan="3">据付場所及び床面高さ (m)</th> <th rowspan="3">固有周期 (s)</th> <th colspan="4">水平方向設計震度</th> <th rowspan="3">鉛直方向 設計震度</th> </tr> <tr> <th colspan="2">ブリッジ</th> <th colspan="2">トロリ</th> </tr> <tr> <th>NS方向</th> <th>EW方向</th> <th>NS方向</th> <th>EW方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>△△クレーン A, B</td> <td>〇₂</td> <td>〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇~〇〇¹⁾</td> <td>△</td> <td>△</td> <td>△</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2 機器要目</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>m₀ (kg)</th> <th>m₁ (kg)</th> <th>Z₁ (mm)</th> <th>Z₂ (mm)</th> <th>Z₃ (mm)</th> <th>Z₄ (mm)</th> <th>A₁₁ (mm²)</th> <th>A₁₂ (mm²)</th> <th>H₁ (mm)</th> <th>H₂ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>h₁ (mm)</th> <th>h₂ (mm)</th> <th>h₃ (mm)</th> <th>h₄ (mm)</th> <th>h₅ (mm)</th> <th>a₁ (mm)</th> <th>a₂ (mm)</th> <th>b₁ (mm)</th> <th>b₂ (mm)</th> <th>d₁ (mm)</th> <th>d₂ (mm)</th> <th>d₃ (mm)</th> <th>d₄ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>l₁ (mm)</th> <th>l₂ (mm)</th> <th>l₃ (mm)</th> <th>l₄ (mm)</th> <th>l₅ (mm)</th> <th>l₆ (mm)</th> <th>l₇ (mm)</th> <th>l₈ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A₁ (mm²)</th> <th>A₂ (mm²)</th> <th>A₃ (mm²)</th> <th>A₄ (mm²)</th> <th>N₁ (—)</th> <th>N₂ (—)</th> <th>N₃ (—)</th> <th>N₄ (—)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>4.3 結論</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>部 材</th> <th>材 料</th> <th>応力の種類</th> <th colspan="2">発生応力 (MPa)</th> <th colspan="2">許容応力 (MPa)</th> <th>応力比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">△△クレーン構造物フレーム</td> <td rowspan="4"> </td> <td>引 張</td> <td>σ₁₁</td> <td>=</td> <td>f_{t1}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>τ₁</td> <td>=</td> <td>f_{s1}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>σ₁₁</td> <td>=</td> <td>f_{st1}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>曲 げ</td> <td>σ₁</td> <td>=</td> <td>f_{t1}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td rowspan="8">ブリッジ</td> <td rowspan="4">サイドローラ</td> <td rowspan="4">軸</td> <td>せん断</td> <td>τ₂</td> <td>=</td> <td>f_{s2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>σ₁₂</td> <td>=</td> <td>f_{st2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td rowspan="4">転倒防止金具 EW方向 地震力による</td> <td rowspan="4">本体</td> <td>曲 げ</td> <td>σ₃</td> <td>=</td> <td>f_{t3}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>τ₄</td> <td>=</td> <td>f_{s3}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>σ₁₄</td> <td>=</td> <td>f_{st3}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>取付ボルト</td> <td>引 張</td> <td>σ₁₂</td> <td>=</td> <td>f_{t2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td rowspan="4">トロリ</td> <td rowspan="4">サイドローラ</td> <td rowspan="4">軸</td> <td>曲 げ</td> <td>σ₂</td> <td>=</td> <td>f_{t2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>τ₃</td> <td>=</td> <td>f_{s2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>σ₁₃</td> <td>=</td> <td>f_{st2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td rowspan="4">転倒防止金具 NS方向 地震力による</td> <td rowspan="4">本体</td> <td>曲 げ</td> <td>σ₄</td> <td>=</td> <td>f_{t4}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>τ₅</td> <td>=</td> <td>f_{s4}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>σ₁₅</td> <td>=</td> <td>f_{st4}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>取付ボルト</td> <td>引 張</td> <td>σ₁₃</td> <td>=</td> <td>f_{t2}*</td> <td>=</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	機器名称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	水平方向設計震度				鉛直方向 設計震度	ブリッジ		トロリ		NS方向	EW方向	NS方向	EW方向	△△クレーン A, B	〇 ₂	〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇~〇〇 ¹⁾	△	△	△	△	△	m ₀ (kg)	m ₁ (kg)	Z ₁ (mm)	Z ₂ (mm)	Z ₃ (mm)	Z ₄ (mm)	A ₁₁ (mm ²)	A ₁₂ (mm ²)	H ₁ (mm)	H ₂ (mm)											h ₁ (mm)	h ₂ (mm)	h ₃ (mm)	h ₄ (mm)	h ₅ (mm)	a ₁ (mm)	a ₂ (mm)	b ₁ (mm)	b ₂ (mm)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	d ₃ (mm)	d ₄ (mm)														l ₁ (mm)	l ₂ (mm)	l ₃ (mm)	l ₄ (mm)	l ₅ (mm)	l ₆ (mm)	l ₇ (mm)	l ₈ (mm)									A ₁ (mm ²)	A ₂ (mm ²)	A ₃ (mm ²)	A ₄ (mm ²)	N ₁ (—)	N ₂ (—)	N ₃ (—)	N ₄ (—)									部 材	材 料	応力の種類	発生応力 (MPa)		許容応力 (MPa)		応力比	△△クレーン構造物フレーム		引 張	σ ₁₁	=	f _{t1} *	=		せん断	τ ₁	=	f _{s1} *	=		組合せ	σ ₁₁	=	f _{st1} *	=		曲 げ	σ ₁	=	f _{t1} *	=		ブリッジ	サイドローラ	軸	せん断	τ ₂	=	f _{s2} *	=		組合せ	σ ₁₂	=	f _{st2} *	=		転倒防止金具 EW方向 地震力による	本体	曲 げ	σ ₃	=	f _{t3} *	=		せん断	τ ₄	=	f _{s3} *	=		組合せ	σ ₁₄	=	f _{st3} *	=		取付ボルト	引 張	σ ₁₂	=	f _{t2} *	=		トロリ	サイドローラ	軸	曲 げ	σ ₂	=	f _{t2} *	=		せん断	τ ₃	=	f _{s2} *	=		組合せ	σ ₁₃	=	f _{st2} *	=		転倒防止金具 NS方向 地震力による	本体	曲 げ	σ ₄	=	f _{t4} *	=		せん断	τ ₅	=	f _{s4} *	=		組合せ	σ ₁₅	=	f _{st4} *	=		取付ボルト	引 張	σ ₁₃	=	f _{t2} *	=	
機器名称					耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	水平方向設計震度				鉛直方向 設計震度																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
								ブリッジ		トロリ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	NS方向	EW方向	NS方向	EW方向																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
〇〇クレーン A, B	〇 ₂	〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇~〇〇 ¹⁾	△	△	△	△	△																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
m ₀ (kg)	m ₁ (kg)	Z ₁ (mm)	Z ₂ (mm)	Z ₃ (mm)	Z ₄ (mm)	A ₁₁ (mm ²)	A ₁₂ (mm ²)	H ₁ (mm)	H ₂ (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
h ₁ (mm)	h ₂ (mm)	h ₃ (mm)	h ₄ (mm)	h ₅ (mm)	a ₁ (mm)	a ₂ (mm)	b ₁ (mm)	b ₂ (mm)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	d ₃ (mm)	d ₄ (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
l ₁ (mm)	l ₂ (mm)	l ₃ (mm)	l ₄ (mm)	l ₅ (mm)	l ₆ (mm)	l ₇ (mm)	l ₈ (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
A ₁ (mm ²)	A ₂ (mm ²)	A ₃ (mm ²)	A ₄ (mm ²)	N ₁ (—)	N ₂ (—)	N ₃ (—)	N ₄ (—)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
部 材	材 料	応力の種類	発生応力 (MPa)		許容応力 (MPa)		応力比																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
〇〇クレーン構造物フレーム		引 張	σ ₁₁	=	f _{t1} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		せん断	τ ₁	=	f _{s1} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		組合せ	σ ₁₁	=	f _{st1} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		曲 げ	σ ₁	=	f _{t1} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ブリッジ	サイドローラ	軸	せん断	τ ₂	=	f _{s2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			組合せ	σ ₁₂	=	f _{st2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			転倒防止金具 EW方向 地震力による	本体	曲 げ	σ ₃	=	f _{t3} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
					せん断	τ ₄	=	f _{s3} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	組合せ	σ ₁₄			=	f _{st3} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	取付ボルト	引 張			σ ₁₂	=	f _{t2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	トロリ	サイドローラ	軸	曲 げ	σ ₂	=	f _{t2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				せん断	τ ₃	=	f _{s2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
組合せ				σ ₁₃	=	f _{st2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
転倒防止金具 NS方向 地震力による				本体	曲 げ	σ ₄	=	f _{t4} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	せん断	τ ₅	=		f _{s4} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	組合せ	σ ₁₅	=		f _{st4} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	取付ボルト	引 張	σ ₁₃		=	f _{t2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
機器名称	耐震設計上の 重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	水平方向設計震度				鉛直方向 設計震度																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				ブリッジ		トロリ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
				NS方向	EW方向	NS方向	EW方向																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
△△クレーン A, B	〇 ₂	〇〇建屋 T.M.S.L. 〇〇~〇〇 ¹⁾	△	△	△	△	△																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
m ₀ (kg)	m ₁ (kg)	Z ₁ (mm)	Z ₂ (mm)	Z ₃ (mm)	Z ₄ (mm)	A ₁₁ (mm ²)	A ₁₂ (mm ²)	H ₁ (mm)	H ₂ (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
h ₁ (mm)	h ₂ (mm)	h ₃ (mm)	h ₄ (mm)	h ₅ (mm)	a ₁ (mm)	a ₂ (mm)	b ₁ (mm)	b ₂ (mm)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	d ₃ (mm)	d ₄ (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
l ₁ (mm)	l ₂ (mm)	l ₃ (mm)	l ₄ (mm)	l ₅ (mm)	l ₆ (mm)	l ₇ (mm)	l ₈ (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
A ₁ (mm ²)	A ₂ (mm ²)	A ₃ (mm ²)	A ₄ (mm ²)	N ₁ (—)	N ₂ (—)	N ₃ (—)	N ₄ (—)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
部 材	材 料	応力の種類	発生応力 (MPa)		許容応力 (MPa)		応力比																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
△△クレーン構造物フレーム		引 張	σ ₁₁	=	f _{t1} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		せん断	τ ₁	=	f _{s1} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		組合せ	σ ₁₁	=	f _{st1} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		曲 げ	σ ₁	=	f _{t1} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ブリッジ	サイドローラ	軸	せん断	τ ₂	=	f _{s2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			組合せ	σ ₁₂	=	f _{st2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			転倒防止金具 EW方向 地震力による	本体	曲 げ	σ ₃	=	f _{t3} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
					せん断	τ ₄	=	f _{s3} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	組合せ	σ ₁₄			=	f _{st3} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	取付ボルト	引 張			σ ₁₂	=	f _{t2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	トロリ	サイドローラ	軸	曲 げ	σ ₂	=	f _{t2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				せん断	τ ₃	=	f _{s2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
組合せ				σ ₁₃	=	f _{st2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
転倒防止金具 NS方向 地震力による				本体	曲 げ	σ ₄	=	f _{t4} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	せん断	τ ₅	=		f _{s4} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	組合せ	σ ₁₅	=		f _{st4} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	取付ボルト	引 張	σ ₁₃		=	f _{t2} *	=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

設備に応じた設計条件, 機器要目, 結論を示す。

設工認 添付書類及び補足説明資料における類型化分類ごとの計算結果の添付方法 (FEM解析による設備)

本表では、提出資料である設工認添付書類及び補足説明資料における類型化分類を用いて示す計算結果の添付方法を示す。各分類における代表設備については、補足説明資料07「機器、配管系の類型化に対する分類の考え方」に示す方法に基づいて選定し、各設備の計算書説明に合わせて説明を行う。

・各影響評価結果については、建物側から提示される建屋応答を用いるため、建屋応答の添付先に応じて添付書類別添若しくは補足説明資料に添付予定。
 ・現状の記載は建物側の扱いに合わせた記載としている。

No.	計算式による分類	設工認 添付書類 IV-2-1 再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書				設工認 添付書類 IV-2-1 別添 耐震性に関する影響評価結果				補足説明資料				
		設計基準構造強度評価 (機能維持、地震時臨界安全、 スロッシング) 評価を含む)	波及影響評価	重大事故評価	水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価	一関東の鉛直地震動に関する影響評価	材料物性のばらつきによる影響評価	直下地盤モデルによる影響評価	液状化による影響評価	水平2方向及び鉛直方向地震力の影響	鉛直方向の動的地震力考慮による設備の浮き上がり等の影響	剛な設備の固有周期	影響評価(一関東、ばらつき、直下地盤、液状化)の結果を示す項目に対する補足説明資料	隣接建屋に対する影響確認
	(例) 資料再処理施設	IV-2-1-2 再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書 機器・配管系	IV-2-1-4-2-2 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設耐震性についての計算書 機器・配管系	IV-2-1-3 常設耐震重要重大事故等対処設備(重大事故等時の荷重との組合せ) 機器・配管系	IV-2-2-2 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結果 機器・配管系	IV-2-1 別添1-2 一関東評価用地震動(鉛直)に関する影響評価結果 機器・配管系	IV-2-1 別添2-1 材料物性のばらつきに関する影響評価結果 機器・配管系	IV-2-1 別添3-2 直下地盤モデルに関する影響評価結果 機器・配管系	IV-2-1 別添5-2 液状化に関する影響評価結果 機器・配管系	耐震機電10 水平2方向の組合せに関する設備の抽出及び考え方について	耐震機電01 鉛直方向の動的地震力考慮による設備の浮き上がり等の影響について	耐震機電17 剛な設備の固有周期の算出について	耐震機電11 地震応答解析における材料物性のばらつきに伴う影響評価について 耐震機電12 一関東評価用地震動(鉛直)に対する影響評価について 耐震機電20 直下地盤モデルを用いた影響評価について(後次回) 液状化に関する影響評価について	耐震機電21 隣接建屋の影響に対する影響評価について
1	個別の計算書に計算式を示している設備 (FEM解析による設備)	対象範囲	・構造強度評価、機能維持、地震時臨界安全、スロッシング) 評価を行う設備	・波及的影響を及ぼすおそれのある設備	・設計基準と兼用しない重大事故対象設備 (設計基準と兼用する設備は、設計基準構造強度評価の計算書にて1.2Ssによる評価結果を示す)	・全設備(類型化の57分類)のうち、水平2方向影響が有する評価部位を有する12分類の設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備のうち、固有周期算出過程を示していない設備	・全設備	・全設備	
		計算結果の添付方法	・設備ごとの耐震計算書	・設備ごとの耐震計算書	・設備ごとの耐震計算書	・影響有無の抽出結果 ・影響有の代表設備に対する影響評価結果一覧表	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果 ・超過周+J8:N9期帯に固有周期を有する設備ごとの影響評価結果一覧表	・設計用床応答曲線と比較し、超過周+J8:N9期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果及び当該設備に対する評価結果を示す。 ・評価結果は、応力比が最大となる評価部位について示す。	・本資料では方針、対応方法を示し、評価結果は設工認 添付書類 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結果にて示す。	・本資料では方針、対応方法を示し、評価結果は設工認 添付書類 再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書にて示す。	・設備ごとの固有周期算出結果	・本資料では方針、対応方法を示し、評価結果は設工認 添付書類 別添の各影響評価結果にて示す。	・設計用床応答曲線との加速度比較結果 ・超過周+J8:N9期帯に固有周期を有する設備ごとの影響評価結果一覧表
		計算書の書類構成	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 ・荷重の組合せ及び許容応力・応力計算方法 【設備固有事項】 ・構造の説明 ・解析モデル ・計算結果	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 ・荷重の組合せ及び許容応力・応力計算方法 【設備固有事項】 ・構造の説明 ・解析モデル ・計算結果	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 ・荷重の組合せ及び許容応力・応力計算方法 【設備固有事項】 ・構造の説明 ・解析モデル ・計算結果	・概要 ・評価設備(部位)の抽出 ・建物・構築物の検討結果を踏まえた機器・配管系の設備の抽出 ・評価部位の抽出結果 ・影響評価結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 ・荷重の組合せ及び許容応力 ・応力計算方法 ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 ・荷重の組合せ及び許容応力 ・応力計算方法 ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 ・荷重の組合せ及び許容応力 ・応力計算方法 ・影響検討結果	・概要 ・確認方法 ・確認結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 ・荷重の組合せ及び許容応力 ・応力計算方法 ・影響検討結果	・概要 ・確認方法 ・確認結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 ・荷重の組合せ及び許容応力 ・応力計算方法 ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 ・荷重の組合せ及び許容応力 ・応力計算方法 ・影響検討結果
		代表以外	【共通事項】 ・項目のみ記載。内容は代表設備の耐震計算書呼び込み。 【設備固有事項】 ・構造の説明 ・解析モデル ・計算結果	【共通事項】 ・項目のみ記載。内容は代表設備の耐震計算書呼び込み。 【設備固有事項】 ・構造の説明 ・解析モデル ・計算結果	【共通事項】 ・項目のみ記載。内容は代表設備の耐震計算書呼び込み。 【設備固有事項】 ・構造の説明 ・解析モデル ・計算結果	— (代表設備と物理的な挙動が同傾向となることから、評価結果は代表設備に包含される。そのため、代表以外の設備に対する評価結果は事業者管理として扱う。)	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目

設工認 添付書類及び補足説明資料における類型化分類ごとの計算結果の添付方法

(定型式による評価)

・各影響評価結果については、建物側から提示される建屋応答を用いるため、建屋応答の添付先に応じて添付書類別添若しくは補足説明資料に添付予定。
 ・現状の記載は建物側の扱いに合わせた記載としている。

本表では、提出資料である設工認添付書類及び補足説明資料における類型化分類を用いて示す計算結果の添付方法を示す。各分類における代表設備については、補足説明資料07「機器、配管系の類型化に対する分類の考え方」に示す方法に基づいて選定し、各設備の計算書説明に合わせて説明を行う。

No.	計算式による分類	提出資料				設工認 添付書類 IV-2-1 再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書				設工認 添付書類 IV-2-1 別添 耐震性に関する影響評価結果				補足説明資料			
		説明事項	設計基準構造強度評価 (機能維持、地震時臨界安全、スロウクック評価を含む)	波及影響評価	重大事故評価	水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価	一関東の鉛直地震動に関する影響評価	材料物性のばらつきによる影響評価	直下地盤モデルによる影響評価	液状化による影響評価	水平2方向及び鉛直方向地震力の影響	鉛直方向の動的地震力考慮による設備の浮き上がり等の影響	剛な設備の固有周期	影響評価 (一関東、ばらつき、直下地盤、液状化)の結果を示す項目に対する補足説明資料	隣接建屋に対する影響確認		
2	「機器の計算書作成の基本方針」に基づいた分類 (定型式による評価)	対象範囲	・構造強度評価、機能維持、地震時臨界安全、スロウクック評価を行う設備	・波及的影響を及ぼすおそれのある設備	・設計基準と兼用しない重大事故対象設備 (設計基準と兼用する設備は、設計基準構造強度評価の計算書にて1.2Ssによる評価結果を示す)	・全設備 (類型化の57分類)のうち、水平2方向影響が有する評価部位を有する12分類の設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備のうち、固有周期算出過程を示していない設備	・全設備	・全設備			
		計算結果の添付方法	・設備ごとの耐震計算書	・設備ごとの耐震計算書	・設備ごとの耐震計算書	・影響有無の抽出結果 ・影響有の代表設備に対する影響評価結果一覧表	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・超過周期帯に固有周期を有する設備ごとの影響評価結果一覧表	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設備ごとの固有周期算出結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・超過周期帯に固有周期を有する設備ごとの影響評価結果一覧表		
		代表	・各設備の全評価部位に対する評価結果を示す。 ・機能維持、地震時臨界安全、スロウクックが該当する場合は耐震計算書の中で別紙として示す。	・各設備の全評価部位に対する評価結果を示す。	・各設備の全評価部位に対する評価結果を示す。 ・機能維持、地震時臨界安全、スロウクックが該当する場合は耐震計算書の中で別紙として示す。	・影響が有る分類ごとの代表設備について評価結果を示す。 ・代表設備は設計基準に対する評価において応力比が最大となる評価部位について示す。 (上記以外の評価結果は事業者管理)	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・上記の検討結果から、超過周期帯に固有周期を有する設備が無く、構造強度評価に対する影響が無いことを示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果及び当該設備に対する評価結果を添付。 ・評価結果は、応力比が最大となる評価部位について示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。		
		計算書の書類構成	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・構造の説明 [※] ・評価モデル [※] 【設備固有事項】 ・計算結果 ※概要にて機器の計算書作成の基本方針を呼び込むことで内容の記載を省略する項目。	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・構造の説明 [※] ・評価モデル [※] 【設備固有事項】 ・計算結果 ※概要にて機器の計算書作成の基本方針を呼び込むことで内容の記載を省略する項目。	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・構造の説明 [※] ・評価モデル [※] 【設備固有事項】 ・計算結果 ※概要にて機器の計算書作成の基本方針を呼び込むことで内容の記載を省略する項目。	・概要 ・評価設備 (部位) の抽出 ・建物・構築物の検討結果を踏まえた機器・配管系の設備の抽出 ・評価部位の抽出結果 ・影響評価結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・確認方法 ・確認結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果		
代表以外	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成			

設工認 添付書類及び補足説明資料における類型化分類ごとの計算結果の添付方法

(配管標準支持間隔による評価)

・各影響評価結果については、建物側から提示される建屋応答を用いるため、建屋応答の添付先に応じて添付書類別添若しくは補足説明資料に添付予定。
 ・現状の記載は建物側の扱いに合わせた記載としている。

本表では、提出資料である設工認添付書類及び補足説明資料における類型化分類を用いて示す計算結果の添付方法を示す。
 各分類における代表設備については、補足説明資料07「機器、配管系の類型化に対する分類の考え方」に示す方法に基づいて選定し、各設備の計算書説明に合わせて説明を行う。

No.	計算式による分類	提出資料				設工認 添付書類 IV-2-1 再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書				設工認 添付書類 IV-2-1 別添 耐震性に関する影響評価結果				補足説明資料			
		説明事項	設計基準構造強度評価 (機能維持評価を含む)	波及影響評価	重大事故評価	水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価	一関東の鉛直地震動に関する影響評価	材料物性のばらつきによる影響評価	直下地盤モデルによる影響評価	液化化による影響評価	水平2方向及び鉛直方向地震力の影響	鉛直方向の動的地震力考慮による設備の浮き上がり等の影響	影響評価 (一関東、ばらつき、直下地盤、液化化)の結果を示す項目に対する補足説明資料	隣接建屋に対する影響確認			
		(例) 資料番号等再処理施設	IV-1-1-11-1別紙1 配管の耐震支持方針 各施設の配管標準支持間隔	IV-2-1-3-2-2 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 機器・配管系	IV-1-1-11-1別紙2 常設耐震重要重大事故等対処設備 (重大事故等時の荷重との組合せ) 各施設の配管標準支持間隔	IV-2-2-2 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結果 機器・配管系	IV-2-1 別添1-2 一関東評価用地震動 (鉛直)に関する影響評価結果 機器・配管系	IV-2-1 別添2-1 材料物性のばらつきに関する影響評価結果 機器・配管系	IV-2-1 別添3-2 直下地盤モデルに関する影響評価結果 機器・配管系	IV-2-1 別添5-2 液化化に関する影響評価結果 機器・配管系	耐震機電10 水平2方向の組合せに関する設備の抽出及び考え方について	耐震機電01 鉛直方向の動的地震力考慮による設備の浮き上がり等の影響について	耐震機電11 地震応答解析における材料物性のばらつきに伴う影響評価について 耐震機電12 一関東評価用地震動 (鉛直)に関する影響評価について 耐震機電20 直下地盤モデルを用いた影響評価について (後次回) 液化化に関する影響評価について	耐震機電21 隣接建屋の影響に対する影響評価について			
3	「配管の耐震支持方針」に基づいた分類 (配管標準支持間隔による評価)	対象範囲	・構造強度評価を行う設備	・波及的影響を及ぼすおそれのある設備	・設計基準と兼用しない重大事故対象設備 (設計基準と兼用する設備は、設計基準構造強度評価の計算書にて1.2Ssによる評価結果を示す)	・全設備 (類型化の57分類)のうち、水平2方向影響を有する評価部位を有する12分類の設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備			
		計算結果の添付方法	・各建屋の配管系の仕様ごと及び複数階層包絡又は階層ごとの標準支持間隔表	・配管仕様ごとに設定した標準支持間隔に対する評価結果を示す。	・各建屋の配管系の仕様ごと及び複数階層包絡又は階層ごとの標準支持間隔表	・配管仕様ごとに設定した標準支持間隔に対する評価結果を示す。	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果		
		代表	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・解析モデル [※] ・解析方法 [※] 【設備固有事項】 ・解析条件 ・階層の区分 ・解析結果 ※概要にて配管の耐震支持方針を呼び込むことで内容の記載を省略する項目。	(構造強度評価にて算出した標準支持間隔を含む)	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・解析モデル [※] ・解析方法 [※] 【設備固有事項】 ・解析条件 ・階層の区分 ・解析結果 ※概要にて配管の耐震支持方針を呼び込むことで内容の記載を省略する項目。	(標準支持間隔は影響軽微のため対象なし)	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目		
代表以外	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成	・代表と同一の書類構成			

設工認 添付書類及び補足説明資料における類型化分類ごとの計算結果の添付方法

(ダクト標準支持間隔による評価)

・各影響評価結果については、建物側から提示される建屋応答を用いるため、建屋応答の添付先に応じて添付書類別添若しくは補足説明資料に添付予定。
 ・現状の記載は建物側の扱いに合わせた記載としている。

本表では、提出資料である設工認添付書類及び補足説明資料における類型化分類を用いて示す計算結果の添付方法を示す。
 各分類における代表設備については、補足説明資料07「機器、配管系の類型化に対する分類の考え方」に示す方法に基づいて選定し、各設備の計算書説明に合わせて説明を行う。

No.	計算式による分類	提出資料				設工認 添付書類 IV-2-1 別添 耐震性に関する影響評価結果				補足説明資料				
		説明事項	設計基準構造強度評価 (機能維持評価を含む)	波及影響評価	重大事故評価	水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価	一関東の鉛直地震動に関する影響評価	材料物性のばらつきによる影響評価	直下地盤モデルによる影響評価	液化化による影響評価	水平2方向及び鉛直方向地震力の影響	鉛直方向の動的地震力考慮による設備の浮き上がり等の影響	影響評価(一関東、ばらつき、直下地盤、液化化)の結果を示す項目に対する補足説明資料	隣接建屋に対する影響確認
4	「ダクトの耐震支持方針」に基づいた分類 (ダクト標準支持間隔による評価)	対象範囲	・構造強度評価を行う設備	・波及的影響を及ぼすおそれのある設備	・設計基準と兼用しない重大事故対象設備 (設計基準と兼用する設備は、設計基準構造強度評価の計算書にて1.2Ssによる評価結果を示す)	・全設備(類型化の57分類)のうち、水平2方向影響が有る評価部位を有する12分類の設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備
		計算結果の添付方法	・各建屋のダクトの仕様ごと及び複数階層包絡又は階層ごとの標準支持間隔表	・ダクト仕様ごとに設定した標準支持間隔に対する評価結果を示す。	・各建屋のダクトの仕様ごと及び複数階層包絡又は階層ごとの標準支持間隔表	・ダクト仕様ごとに設定した標準支持間隔に対する評価結果を示す。	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果
		代表	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・解析モデル [※] ・解析方法 [※] 【設備固有事項】 ・解析条件 ・階層の区分 ・解析結果 ※概要にてダクトの耐震支持方針を呼び込むことで内容の記載を省略する項目。	— (構造強度評価にて算出した標準支持間隔を含む)	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・解析モデル [※] ・解析方法 [※] 【設備固有事項】 ・解析条件 ・階層の区分 ・解析結果 ※概要にてダクトの耐震支持方針を呼び込むことで内容の記載を省略する項目。	— (標準支持間隔は影響軽微のため対象なし)	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 [※] ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 [※] ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 [※] ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 [※] ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 [※] ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 [※] ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 [※] ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果 ※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	・代表と同一の書類構成

設工認 添付書類及び補足説明資料における類型化分類ごとの計算結果の添付方法

(配管多質点系はりモデルによる評価)

・各影響評価結果については、建物側から提示される建屋応答を用いるため、建屋応答の添付先に応じて添付書類別添若しくは補足説明資料に添付予定。
 ・現状の記載は建物側の扱いに合わせた記載としている。

本表では、提出資料である設工認添付書類及び補足説明資料における類型化分類を用いて示す計算結果の添付方法を示す。
 各分類における代表設備については、補足説明資料07「機器、配管系の類型化に対する分類の考え方」に示す方法に基づいて選定し、各設備の計算書説明に合わせて説明を行う。

No.	計算式による分類	提出資料				設工認 添付書類 IV-2-1 別添 耐震性に関する影響評価結果				補足説明資料						
		説明事項	設計基準構造強度評価 (機能維持評価を含む)	波及影響評価	重大事故評価	水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価	一関東の鉛直地震動に関する影響評価	材料物性のばらつきによる影響評価	直下地盤モデルによる影響評価	液化化による影響評価	水平2方向及び鉛直方向地震力の影響	鉛直方向の動的地震力考慮による設備の浮き上がり等の影響	影響評価 (一関東、ばらつき、直下地盤、液化化)の結果を示す項目に対する補足説明資料	隣接建屋に対する影響確認		
5	「配管系の耐震性に関する計算書作成の基本方針」に基づいた分類 (配管多質点系はりモデルによる評価)	対象範囲	・構造強度評価, 機能維持評価を行う設備	・波及的影響を及ぼすおそれのある設備	・設計基準と兼用しない重大事故対象設備 (設計基準と兼用する設備は、設計基準構造強度評価の計算書にて1.2Ssによる評価結果を示す)	・全設備 (類型化の57分類)のうち、水平2方向影響が有する評価部位を有する12分類の設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備	・全設備		
		計算結果の添付方法	・設備ごとの耐震計算書	・設備ごとの耐震計算書	・設備ごとの耐震計算書	・影響の有無の抽出結果 ・影響有の代表設備に対する影響評価結果一覧表	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・超過周期帯に固有周期を有する設備ごとの影響評価結果一覧表	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	・設計用床応答曲線との加速度比較結果	
		計算書の書類構成	・各設備の最大応力評価点に対する評価結果を示す。 ・機能維持が該当する場合は耐震計算書の中で別の項目として示す。	・各設備の最大応力評価点に対する評価結果を示す。 ・機能維持が該当する場合は耐震計算書の中で別の項目として示す。	・各設備の最大応力評価点に対する評価結果を示す。 ・機能維持が該当する場合は耐震計算書の中で別の項目として示す。 (上記以外の評価結果は事業者管理)	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・上記の検討結果から、超過周期帯に固有周期を有する設備が無く、構造強度評価に対する影響が無いことを示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・評価結果は、各設備の最大応力評価点について示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・評価結果は、各設備の最大応力評価点について示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・評価結果は、各設備の最大応力評価点について示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・評価結果は、各設備の最大応力評価点について示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・評価結果は、各設備の最大応力評価点について示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・評価結果は、各設備の最大応力評価点について示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・評価結果は、各設備の最大応力評価点について示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・評価結果は、各設備の最大応力評価点について示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・評価結果は、各設備の最大応力評価点について示す。	・設計用床応答曲線と比較し、超過周期帯に固有周期を有する設備の有無を検討した結果を示す。 ・評価結果は、各設備の最大応力評価点について示す。
		代表	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] 【設備固有事項】 ・解析モデル ・解析条件 ・解析結果 ※配管系の耐震性に関する計算書作成の基本方針を呼び込むことで内容の記載を省略する項目。	— (該当設備無し)	【共通事項】 ・概要 ・評価方針 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] 【設備固有事項】 ・解析モデル ・解析条件 ・解析結果 ※配管系の耐震性に関する計算書作成の基本方針を呼び込むことで内容の記載を省略する項目。	・概要 ・評価設備 (部位) の抽出 ・建物・構築物の検討結果を踏まえた機器・配管系の設備の抽出 ・評価部位の抽出結果 ・影響評価結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果	・概要 ・評価方針 ・簡易評価 ・詳細評価 [※] ・荷重の組合せ及び許容応力 [※] ・応力計算方法 [※] ・影響検討結果
代表以外	・代表と同一の書類構成	—	・代表と同一の書類構成	—	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目	※詳細評価を行う場合のみ記載する項目		

(可搬型設備)

本表では、提出資料である設工認添付書類及び補足説明資料における類型化分類を用いて示す計算結果の添付方法を示す。
 各分類における代表設備については、補足説明資料07「機器、配管系の類型化に対する分類の考え方」に示す方法に基づいて選定し、各設備の計算書説明に合わせて説明を行う。

- ・各影響評価結果については、建物側から提示される建屋応答を用いるため、建屋応答の添付先に応じて添付書類別添若しくは補足説明資料に添付予定。
- ・現状の記載は建物側の扱いに合わせた記載としている。

No.	計算式による分類	提出資料		対象範囲	計算結果の添付方法	計算書の書類構成	
		説明事項	(例)資料番号等再処理施設			代表	代表以外
<p>可搬型設備に対する計算結果の 添付方法については、後次回申請にて提示。</p>							

・再処理事業所のうち、再処理施設の設備について示す。

【分類】 FEM 1：冷却塔				●：説明代表設備	
番号	施設区分	設置場所	設備名称	設工認申請 分割申請状況	
				第1回申請	後次回以降申請
1	再処理施設	屋外	安全冷却水B冷却塔	●	
2	再処理施設	屋外	安全冷却水系冷却塔A, B		○
3	再処理施設	屋外	安全冷却水A冷却塔		○
4	再処理施設	屋外	冷却塔A, B		○

・再処理事業所のうち、再処理施設の設備について示す。

【分類】 配管標準支持間隔による評価設備				●：説明代表設備	
番号	施設区分	設置場所	設備名称	設工認申請 分割申請状況	
				第1回申請	後次回以降申請
1	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（安全冷却水B冷却塔）	●	
2	再処理施設	前処理建屋	配管標準支持間隔（前処理建屋）		○
3	再処理施設	分離建屋	配管標準支持間隔（分離建屋）		○
4	再処理施設	精製建屋	配管標準支持間隔（精製建屋）		○
5	再処理施設	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	配管標準支持間隔（ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）		○
6	再処理施設	高レベル廃液ガラス固化建屋	配管標準支持間隔（高レベル廃液ガラス固化建屋）		○
7	再処理施設	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	配管標準支持間隔（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）		○
8	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（安全冷却水系冷却塔A基礎）		○
9	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（安全冷却水系冷却塔B基礎）		○
10	再処理施設	非常用電源建屋	配管標準支持間隔（非常用電源建屋）		○
11	再処理施設	非常用電源建屋燃料油貯蔵タンクA, B	配管標準支持間隔（非常用電源建屋燃料油貯蔵タンクA, B）		○
12	再処理施設	制御建屋	配管標準支持間隔（制御建屋）		○
13	再処理施設	分離建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道、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、精製建屋/ウラン脱硝建屋間洞道、精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道	配管標準支持間隔（分離建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道、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、精製建屋/ウラン脱硝建屋間洞道、精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道）		○
14	再処理施設	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/冷却塔設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道	配管標準支持間隔（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/冷却塔設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道）		○
15	再処理施設	主排気筒管理建屋	配管標準支持間隔（主排気筒管理建屋）		○
16	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（主排気筒基礎）		○
17	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（主排気筒筒身）		○
18	再処理施設	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	配管標準支持間隔（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）		○
19	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（安全冷却水A冷却塔）		○
20	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（冷却塔A, B）		○
21	再処理施設	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	配管標準支持間隔（ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋）		○
22	再処理施設	第1ガラス固化体貯蔵建屋	配管標準支持間隔（第1ガラス固化体貯蔵建屋）		○
23	再処理施設	緊急時対策建屋	配管標準支持間隔（緊急時対策建屋）		○

・再処理事業所のうち、MOX燃料加工施設の設備について示す。

【分類】 配管標準支持間隔による評価設備				●：説明代表設備	
番号	施設区分	設置場所	設備名称	設工認申請 分割申請状況	
				第1回申請	後次回以降申請
1	MOX燃料加工施設	燃料加工建屋	配管標準支持間隔（燃料加工建屋）		○

後次回申請の設備においても分類ごとの設備管理表を作成する。

申請進捗により、申請回数ごとに列を増やして管理する。

・再処理事業所のうち、再処理施設の設備について示す。

【分類】 ○○形容器（ラグ支持，耐震設計上の重要度分類Sクラス）				●：説明代表設備	
番号	施設区分	設置場所	設備名称	設工認申請	分割申請状況
				第○回申請	後次回以降申請
1	○○施設	○○建屋	○○槽A	○	
2	○○施設	○○建屋	○○槽B	○	
3	○○施設	○○建屋	○○受槽	○	
4	○○施設	○○建屋	△△槽	○	
5	○○施設	○○建屋	△△タンク	○	
6	○○施設	○○建屋	△△ポット	○	
7	○○施設	○○建屋	●●槽A	○	
8	○○施設	△△建屋	●●槽B	○	
9	○○施設	△△建屋	●●受槽	○	
10	○○施設	△△建屋	▲▲槽	○	
11	○○施設	△△建屋	▲▲タンク	○	
12	○○施設	△△建屋	▲▲ポット	○	
13	○○施設	△△建屋	□□槽A		○
14	○○施設	△△建屋	□□槽B		○
15	○○施設	△△建屋	□□受槽		○
16	○○施設	△△建屋	■ ■槽		○
17	○○施設	△△建屋	■ ■タンク		○
18	○○施設	△△建屋	■ ■ポット		○