

2020 年 10 月 23 日
日本原燃株式会社
再処理事業部

設工認申請書における設備の分類対応について

1. はじめに

再処理施設の膨大な設備に対する設工認申請に向けては、第 12 回原子力規制委員会（2020 年 6 月 24 日）「日本原燃株式会社再処理施設に係る設計及び工事の計画の認可の審査、使用前事業者検査の確認等の進め方について」にて示された内容を踏まえ、条文ごとの評価手法及び設備形状の他、評価内容に着目した設備の分類を行ったうえで説明を行う。

2. 設工認申請書に対する設備の分類の考え方

申請設備の分類にあたっては、技術基準規則の各条文に応じた類型化が必要となる。また、設工認申請書の本文及び添付書類の記載内容を踏まえた類型化を行う必要がある。類型化に対する考え方を以下に示す。

<本文に対する考え方>

- ・技術基準規則の各条文に対する基本設計方針については、条文ごとに設定しているため、類型化は行わない。
- ・仕様書の記載については、主要設備個々の記載を確認する必要があるため、類型化は行わない。

<添付書類に対する考え方>

- ・技術基準への適合に関する説明書に対しては、各条文における基本方針ごとの評価内容に基づいた設備の類型化を行う。

3. 分割申請における設備の管理方法

分割申請における設備の管理方法としては、条文ごとに全ての設備に対する分類を示した分割申請管理表を添付する。

これら類型化対応を踏まえた設工認申請書の構成一式について、技術基準規則第六条要求の目次、基本方針、計算書をサンプルとして添付する。

－ 以 上 －

設工認申請書添付書類の構成案サンプル

添付資料

設工認申請書添付書類の構成である、目次、基本方針、計算書の順にサンプルを添付する。

- ① 申請書類目次
 - ・ 基本方針の概要

- ② 基本方針の案
 - ・ 申請設備の分類方針（案）

- ③ 耐震計算書
 - ・ 分割申請における管理表を用いた設備の管理
 - ・ 計算書における分類の示し方

再処理施設設工認 (新基準見直し案)		添付番号	目次番号	内容
本文	別紙 一 名称及び住所並びに代表者の氏名			
	二 工事を行う事業所の名称及び所在地			
	三 変更に係る再処理施設の区分並びに設計及び工事の方法			
	四 工事工程表 別添III 工事工程表			
	五 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム 別添IV 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム			
	六 変更の理由			
添付書類	(1) 再処理施設の事業変更許可申請書との整合性に関する説明書			
	(2) 設計及び工事の計画に係る品質マネジメントシステムに関する説明書			
	(3) 再処理施設の技術基準への適合に関する説明書			
	添付I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書	-1		臨界安全設計の基本方針
	添付II 放射線による被ばくの防止に関する説明書	-1		放射線による被ばくの防止に関する基本方針
	添付III 火災及び爆発の防止に関する説明書		1.	概要
	添付IV 主要な再処理施設の耐震性に関する説明書	-1		主要な再処理施設の耐震性に関する基本方針
		-1 -1		耐震設計の基本方針
		-1 -1 -1		基準地震動Ss及び弾性設計用地震動Sdの概要
		-1 -1 -2		地盤の支持性能に係る基本方針
		-1 -1 -3		重要度分類及び重大事故設備分類の基本方針
		-1 -1 -4		波及的影響に係る基本方針
		-1 -1 -5		地震応答解析の基本方針
		-1 -1 -5 別紙		地震観測網
		-1 -1 -6		設計用床応答曲線の策定方針
		-1 -1 -6 別紙		各施設の設計用床応答曲線
				〇〇建屋の設計用床応答曲線
				〇〇建屋, 〇〇建屋, 〇〇建屋間洞道の設計用床応答曲線
		-1 -1 -6 別紙2		重大事故等対処施設の機能維持に用いる設計用床応答曲線
		-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
		-1 -1 -8		機能維持の検討方針
		-1 -1 -9		構造計画, 材料選択上の留意点
		-1 -1 -10 -1		機器の耐震支持方針
		-1 -1 -10 -2		配管の耐震支持方針
		-1 -1 -10 -2 別紙		各施設の配管標準支持間隔
				〇〇建屋の配管標準支持間隔
		-1 -1 -10 -3		ダクトの耐震支持方針
		-1 -1 -10 -3 別紙		各施設のダクト標準支持間隔
				〇〇建屋のダクト標準支持間隔
		-1 -1 -11		電気計測制御装置等の耐震設計方針
		-1 -1 -12		申請設備に係る地震時の臨界安全性の検討方針
		-2		耐震性に関する計算書作成の基本方針
	-2 -1		機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針	
	-3		主要な再処理施設の耐震性に関する計算書	
	-3 -1		再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書	
	-3 -1 -1		建物の耐震性に関する計算書	
	-3 -1 -2		再処理設備本体の耐震性に関する計算書	
	-3 -1 -2 -〇		分離施設の耐震性に関する計算書	
	-3 -1 -2 -〇 -〇		分離設備の耐震性に関する計算書	
	-3 -3		波及的影響をおよぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価結果	
	-3 -4 -12		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	
	-3 -4 -1		建物・構築物	
	-3 -4 -2		機器・配管系	
	-4		計算機プログラム(解析コード)の概要	
	別添-1		火災防護設備の耐震性に関する計算書	
	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	
	別添-3		重大事故等対処施設の機能維持に関する計算書	
	別添-3 -1		基準地震動を1.2倍した地震力に対する計算書	
	別添-3 -2		可搬型重大事故等対処設備の耐震性に関する計算書	
添付V	主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書	-1		主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する設計の基本方針
添付VI	その他の説明書			

添付番号	項目	基本方針概要	文書区分
IV-1	主要な再処理施設の耐震性に関する基本方針	-	中表紙
IV-1-1	耐震設計の基本方針	・再処理施設の技術基準規則に則った耐震設計として、耐震重要度分類及び重大事故対処設備の設備分類、地震力の算定方法、荷重の組合せと許容限界、波及的影響等の設計における留意事項等、これらの基本的な考え方を記載。	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	・事業変更許可申請書に基づき、耐震設計に用いる基準地震動Ss及び弾性設計用地震動Sdの策定方法並びに結果について記載。	基本方針
IV-1-1-2	地盤の支持性能に係る基本方針	・再処理施設の耐震評価に用いる地盤物性値及び施設の設置地盤の支持性能評価で用いる地盤支持力の設定の基本方針と設定値を記載。	基本方針
IV-1-1-3	重要度分類及び重大事故設備分類の基本方針	・再処理施設の耐震設計上の重要度分類及び重大事故等対処設備の設備分類についての基本方針を記載。	基本方針
IV-1-1-4	波及的影響に係る基本方針	・安全機能を有する施設のうち耐震重要施設（上位クラス施設）及び常設耐震重要重大事故等対処設備に対する下位クラス施設からの波及的影響を考慮した設計の基本的な考え方を記載。	基本方針
IV-1-1-5	地震応答解析の基本方針	・安全機能を有する施設及び重大事故等対処施設に対する地震応答解析の手順を記載。 ・上記手順における入力地震動の設定及び建物・構築物及び機器・配管系の解析方法・モデルの設定方針を記載。	基本方針
IV-1-1-6	設計用床応答曲線の策定方針	・建物、構築物モデルの地震応答解析から算定される各質点の加速度時刻歴応答から床応答曲線を作成する方針を記載。	基本方針
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	・耐震重要施設等への水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価の方針を記載。 ・評価対象施設抽出の考え方についての記載。	基本方針
IV-1-1-8	機能維持の検討方針	・安全機能を有する施設及び重大事故等対処施設の機能維持に関する設計用地震力の算定及び荷重の種類・組合せ、許容限界の考え方を記載。 ・動的機能維持、電気的機能維持等の基本的な設計の考え方を説明を記載。	基本方針
IV-1-1-9	構造計画、材料選択上の留意点	・再処理施設のダクティリティを高めるための構造計画、材料の選択、耐力・強度に対する基本的な考え方を記載。	基本方針
IV-1-1-10-1	機器の耐震支持方針	・機器類の運用条件または、要求される機能によって定まる形状等を考慮した耐震設計上の支持方針に関する記載。 ・機器類の振動特性に応じた地震応答解析による評価方針を記載。 ・支持構造物、基礎ボルト及び基礎の設計方針の記載。	基本方針
IV-1-1-10-2	配管の耐震支持方針	・配管の耐震設計における多質点系はリモデルによる評価方針を記載。 ・配管の標準支持間隔のうち、直管部等の標準的な要素に適用する標準支持間隔方法の評価方針を記載。 ・上記の標準的な要素以外の部位を含む場合の個別解析の評価方針を記載。	基本方針
IV-1-1-10-3	ダクトの耐震支持方針	・ダクトの標準支持間隔のうち、直管部等の標準的な要素に適用する標準支持間隔法の設計方針を記載。 ・上記の標準的な要素以外の部位を含む場合の個別解析の設計方針を記載。	基本方針
IV-1-1-11	電気計測制御装置等の耐震設計方針	・耐震設計上の耐震重要度Sクラス及び重大事故等対処設備のうち安全機能を有する施設に属する電気計測制御装置（盤、器具、装置）の耐震設計の基本方針について記載。	基本方針
IV-1-1-12	申請設備に係る地震時の臨界安全性の検討方針	・臨界安全性が検討対象及び検討方針を記載。	基本方針
IV-2	耐震性に関する計算書作成の基本方針	-	中表紙
IV-2-1	機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針	・規格基準を基に設備の形状に応じて作成した定型式の評価方針を記載。	基本方針
IV-〇-〇	申請設備の分類方針（案）	・基本方針に基づいた耐震評価に対する分類の考え方を記載したものを添付予定（説明書を②に添付）	基本方針

耐震設計の各種評価方針について記載

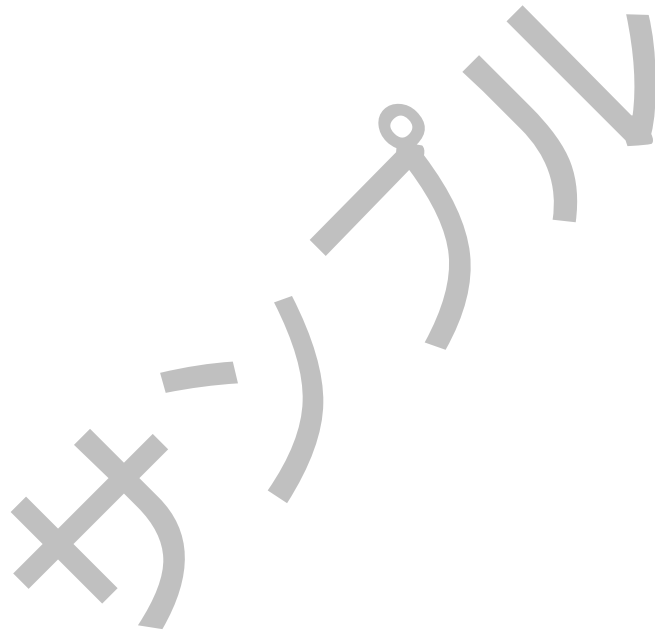
IV-〇-〇

申請設備の分類方針（案）



目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 耐震設計の基本方針に基づく分類	1
3. 設備の分類を踏まえた申請書	1



1. 概要

設工認申請書における耐震評価は、「添付IV-1-1 耐震設計の基本方針」の中で、機器・配管系に対する耐震設計の基本方針に基づき実施している。

ここでは各々の耐震評価結果について、基本方針に基づいた分類を行う。

2. 耐震設計の基本方針に基づく分類

耐震設計に対する基本方針は、「添付IV-1-1-10-1 機器の耐震支持方針」、「添付IV-1-1-10-2 配管の耐震支持方針」、「添付IV-1-1-10-3 ダクトの耐震支持方針」、「添付IV-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針」の4つの方針がある。

耐震評価結果の分類としては、これら基本方針の評価方法、設備形状による分類を行う。

その他として、設備の形状によらず加振試験による評価を行う可搬型設備等については、上記分類とは区別した分類とする。

機器・配管系の設備形状分類について、第2.1図「評価対象設備に対する分類体系図（機器・配管系）」に示す。

3. 設備の分類を踏まえた申請書

新規制基準における対応としては、各分類の代表設備について、評価モデル、計算式、評価条件、評価結果の全てを申請書として添付する。

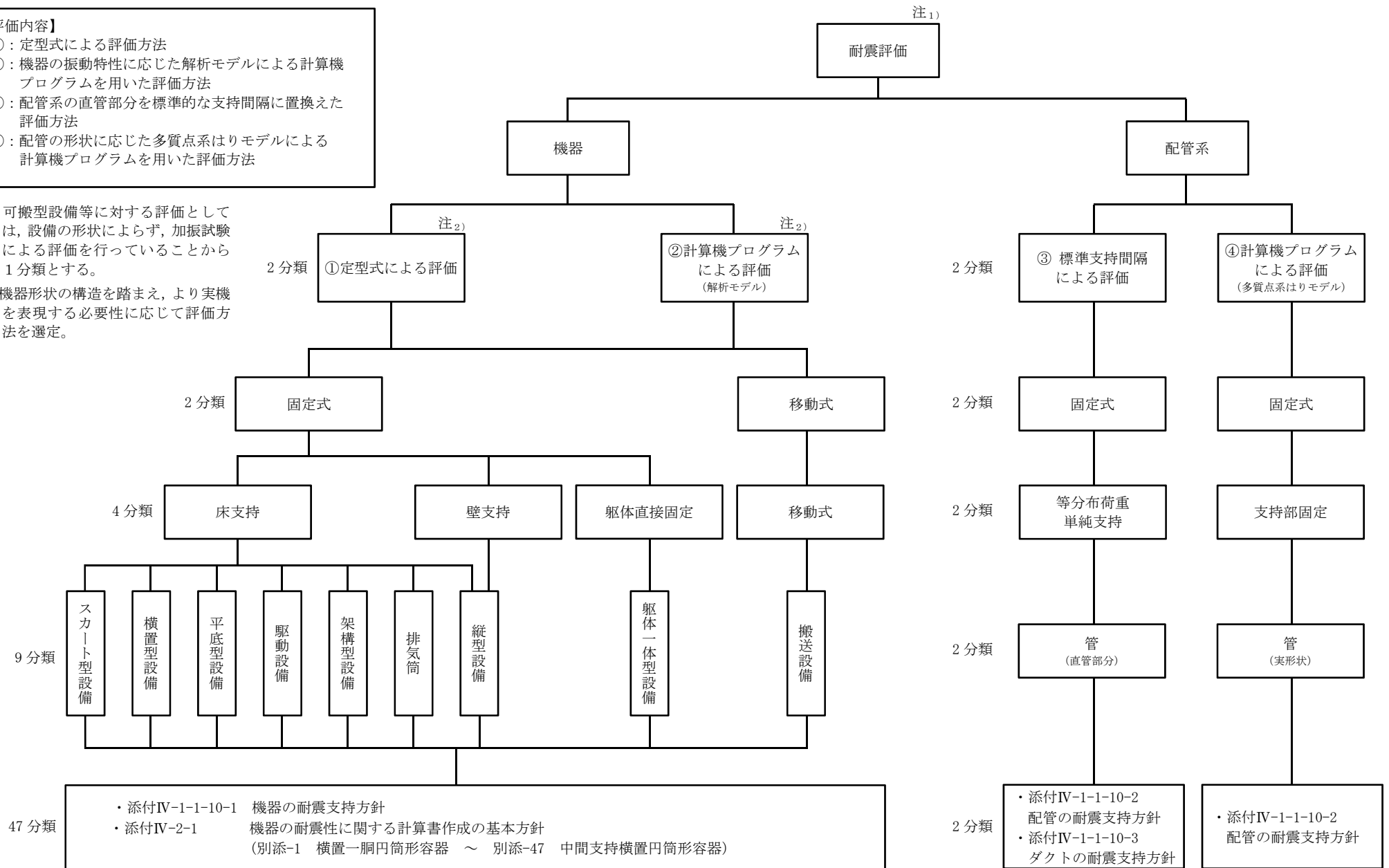
代表以外の設備については、設備毎の評価条件及び評価結果を申請書として添付する。

これらを踏まえた全設備に対する申請開示及び分類について、第3.1表「分割申請管理表（耐震）」により、初回申請時に添付する。

【評価内容】
 ①：定型式による評価方法
 ②：機器の振動特性に応じた解析モデルによる計算機プログラムを用いた評価方法
 ③：配管系の直管部分を標準的な支持間隔に置換えた評価方法
 ④：配管の形状に応じた多質点系はりモデルによる計算機プログラムを用いた評価方法

注₁) 可搬型設備等に対する評価としては、設備の形状によらず、加振試験による評価を行っていることから1分類とする。

注₂) 機器形状の構造を踏まえ、より実機を表現する必要性に応じて評価方法を選定。



第 2.1 図 評価対象設備に対する分類体系図

【設備形状分類】スカート型設備

番号	施設区分	設備区分	機器名称	設置場所	設工認申請 分割申請回次			
					第1回	第2回	第3回	第4回
1	その他再処理設備の附属施設	電気設備	空気だめ	使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋	○			
2	再処理設備本体	溶解設備	超音波洗浄廃液受槽	前処理建屋	○			
3	再処理設備本体	清澄・計量設備	シフター	前処理建屋			○	
4	再処理設備本体	分離設備	溶解液中間貯槽	分離建屋			○	
5	再処理設備本体	分離設備	抽出廃液中間貯槽	分離建屋			○	
6	放射性廃棄物の廃棄施設	高レベル廃液処理設備	フラッシュドラムA, B	分離建屋	○			
・	・	・	・	・	・	・	・	・

【設備形状分類】躯体一体型設備

番号	施設区分	設備区分	機器名称	設置場所	設工認申請 分割申請回次			
					第1回	第2回	第3回	第4回
1	製品貯蔵施設	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備	貯蔵ホール	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋			○	
2	放射性廃棄物の廃棄施設	ガラス固化体貯蔵設備	通風管	高レベル廃液ガラス固化建屋			○	
・	・	・	・	・	・	・	・	・

第3.1表 分割申請管理表<耐震>

IV-3-1-2

再処理設備本体の耐震性に関する計算書



IV-3-1-2-○

分離施設の耐震性に関する計算書

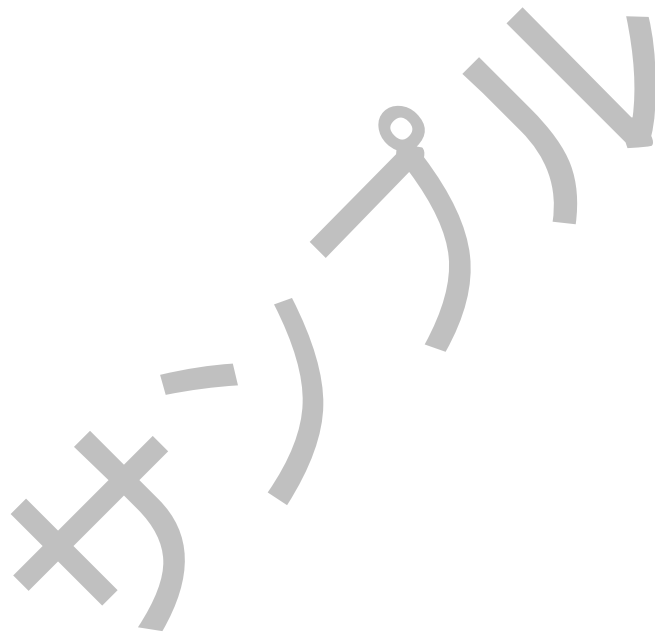


IV-3-1-2-0-0

分離設備の耐震性に関する計算書



〇〇の耐震計算書



別添-4

本計算書は「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」に基づいて計算を行う。(本設備は、耐震上の分類においてスカート型設備となる)

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
フラッシュドラムA,B	S				

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		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			

2. 機器要目

m ₀ (kg)	m _c (kg)	D ₁ (mm)	t (mm)	D ₂ (mm)	t _s (mm)	E (MPa)	E _s (MPa)	G (MPa)	G _s (MPa)	φ (mm)

a _r (mm)	a _r (mm)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	D ₃ (mm)	H (mm)	s (-)	n (-)	D _c (mm)	D _{bo} (mm)	D _{b1} (mm)

A _b (mm ²)	F (スカート) (MPa)	F (基礎ボルト) (MPa)	F* (スカート) (MPa)	F* (基礎ボルト) (MPa)

3. 結論 (水平地震力と鉛直地震力による荷重の組合せ: 絶対値和)

(単位: MPa)

部材	材料	応力	Sd又は3.6Ci		Ss	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
胴板						
スカート						
基礎ボルト						

すべて許容応力以下であるので安全である。

については商業機密の観点より公開できません。

IV-3-1-2-○

○○施設の耐震性に関する計算書

IV-3-1-2-○-○

○○施設の耐震性に関する計算書

〇〇の耐震計算書

5. 計算結果（本設備は、耐震上の分類において躯体一体型設備となる）

5.1 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)		弾性設計用地震動 Sd		基準地震動 Ss	
				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
通風管	S								

注記 1) : 基準床レベルを示す。

2) : 基準床レベルの最大応答加速度の 1.2 倍 (1.2ZPA) の値を示し、水平方向設計震度については NS, EW 方向の包絡値を示す。

3) : 1 次の固有周期を示す。

5.2 機器要目

ℓ (mm)	w (mm)	h ₁ (mm)	h ₂ (mm)	h ₃ (mm)	h ₄ (mm)

部 材		材 料	E ⁴⁾ (MPa)	G ⁴⁾ (MPa)	F ⁵⁾ (MPa)	F* ⁵⁾ (MPa)	A (mm ²)	A _y (mm ²)	A _z (mm ²)	I _y (mm ⁴)	I _z (mm ⁴)	J (mm ⁴)
は り	①	中段はり										
	②	下段はり										
端 ば り	③	中段端ばり										
	④	下段端ばり										
ブラケット	⑤	中段ブラケット										
	⑥	下段ブラケット										
支 柱	⑦	支 柱										
通 風 管	⑧	通風管上部 ⁶⁾										
		通風管下部 ⁷⁾										

注記 4) : 第 3.1-1 表に基づき部材平均温度で算出

5) : 第 3.1-1 表に基づき部材温度の高い部分で算出

6) : 中段支持架構より上部の通風管

7) : 中段支持架構より下部の通風管

については商業機密の観点より公開できません。

5.3 結論

(単位: MPa)

部 材		材 料	応 力	弾性設計用地震動 Sd 又は 静的震度による応力	
				算出応力	許容応力
はり	① 中段はり	[Redacted]	組合せ	[Redacted]	[Redacted]
			引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ		
② 下段はり	組合せ				
	引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ				
端 ばり	③ 中段端ばり	組合せ			
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ			
	④ 下段端ばり	組合せ			
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ			

(単位: MPa)

部 材		材 料	応 力	弾性設計用地震動 Sd 又は 静的震度による応力	
				算出応力	許容応力
ブラケット	⑤ 中段 ブラケット	[Redacted]	組合せ	[Redacted]	[Redacted]
			引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ		
⑥ 下段 ブラケット	組合せ				
	引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ				
支 柱	⑦ 支 柱	組合せ			
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ			
通 風 管	⑧ 通 風 管	組合せ			
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ			

すべて許容応力以下であるので安全である。

[Redacted] については商業機密の観点より公開できません。

(単位：MPa)

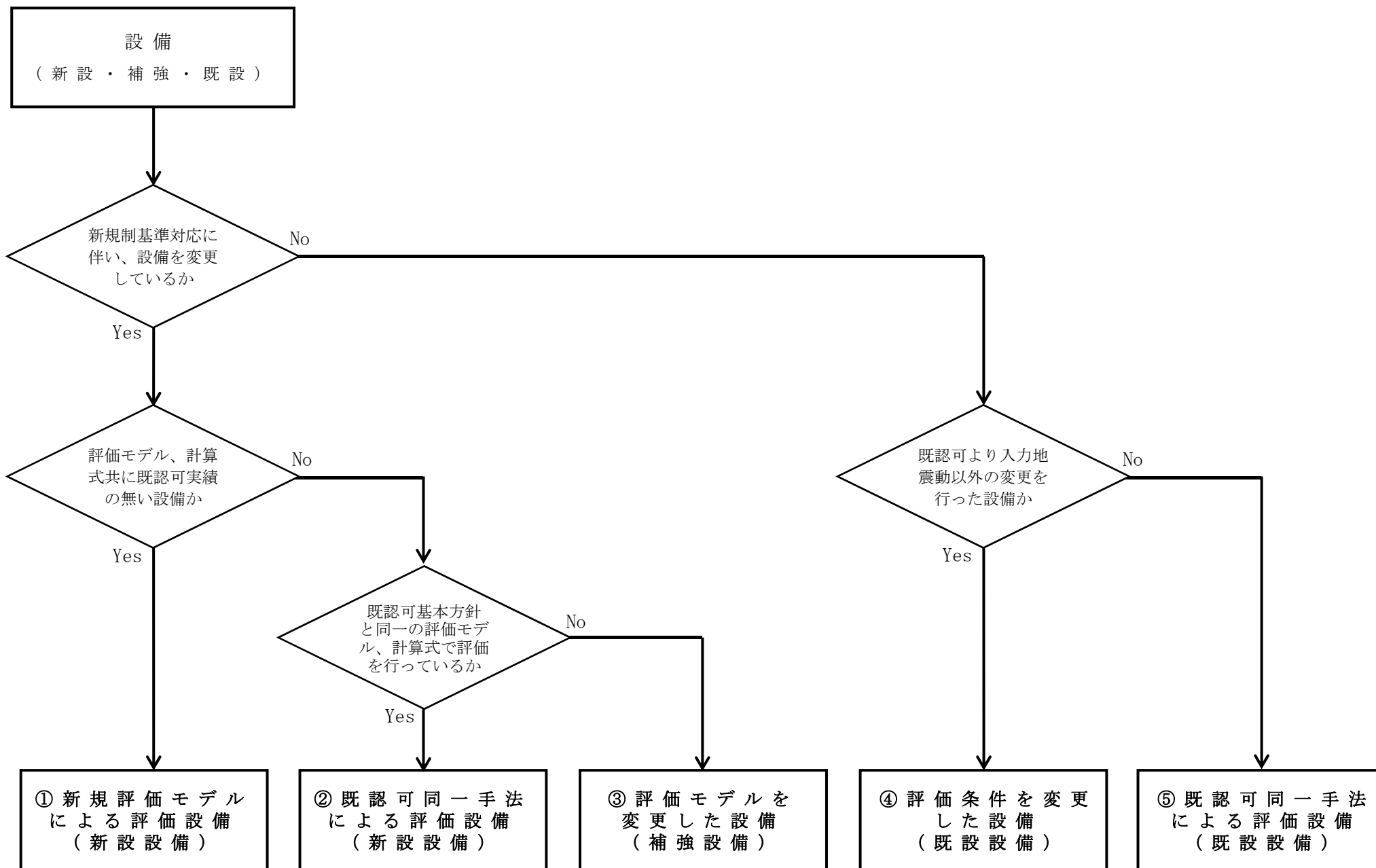
部 材	材 料	応 力	基準地震動 Ss による応力	
			算出応力	許容応力
はり	① 中段はり	組 合 せ	[Redacted]	[Redacted]
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ		
はり	② 下段はり	組 合 せ	[Redacted]	[Redacted]
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ		
端 ばり	③ 中段端ばり	組 合 せ	[Redacted]	[Redacted]
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ		
端 ばり	④ 下段端ばり	組 合 せ	[Redacted]	[Redacted]
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ		

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	基準地震動 Ss による応力	
			算出応力	許容応力
ブラケット	⑤ 中段 ブラケット	組 合 せ	[Redacted]	[Redacted]
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ		
ブラケット	⑥ 下段 ブラケット	組 合 せ	[Redacted]	[Redacted]
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ		
支 柱	⑦ 支 柱	組 合 せ	[Redacted]	[Redacted]
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ		
通 風 管	⑧ 通 風 管	組 合 せ	[Redacted]	[Redacted]
		引張と曲げ又は 圧縮と曲げの 組合せ		

すべて許容応力以下であるので安全である。

[Redacted] については商業機密の観点から公開できません。



耐震評価設備説明分類フロー

各設備に対する説明分類表

凡例

- a. 説明が必要な設備と結果を確認いただく設備の示し方
- ひとつの説明が必要な設備
 - 既認可時又は(1)新設設備を代表として説明を行っているため、結果確認のみ実施いただきたい設備
- b. 説明物量の示し方 (例) : ①新規評価モデルによる評価設備(新設設備) 分類番号5 ●1(0、10)】
- 一通りの説明を行う評価数は()外、結果のみ確認いただきたい評価数は()内に示す
 - 定形式による評価総数
 - 計算機プログラムによる評価総数

・各設備に対する説明方法としては、A. 分類ごとの代表設備に対してひとつの説明を行う、B. 計算結果のみ確認いただく2つとなる。

設備	分類番号	評価分類名	①新規評価モデルによる評価設備(新設設備)	②既認可同一手法による評価設備(新設設備)	③評価モデルを変更した設備(補強設備)	④評価条件を変更した設備(既設設備)	⑤既認可同一手法による評価(既設設備)
			審査物量	審査物量	審査物量	審査物量	審査物量
機器	1	スカート型設備	—	○ (9 、 0)	—	○ (34 、 1)	○ (6 、 0)
	2	横置型設備	○ (0 、 1)	○ (10 、 0)	—	●1 (192 、 3)	○ (1 、 0)
	3	平底型設備	○ (0 、 3)	○ (138 、 0)	—	○ (273 、 26)	○ (164 、 0)
	4	駆動設備	—	—	—	○ (186 、 0)	○ (18 、 0)
	5	架構型設備	●1 (0 、 10)	—	●1 (0 、 20)	○ (1 、 32)	○ (0 、 2)
	6	排気筒	—	—	●1 (0 、 1)	○ (0 、 1)	—
	7	縦型設備	○ (0 、 3)	○ (7 、 0)	—	●1 (476 、 66)	○ (10 、 13)
	8	躯体一体型設備	—	—	○ (0 、 1)	○ (5 、 16)	○ (0 、 3)
	9	搬送設備	—	—	○ (0 、 9)	○ (8 、 17)	○ (0 、 1)
配管系	1	標準支持間隔による評価	※1	※1	※1	●1※1	※1
	2	多質点はりモデルによる評価	—	—	—	●1(79)	○(14)
可搬型設備	—	—	○ (244 、 0)	—	—	—	—
説明するモデル数	A		1	—	2	4	—
	B		16	164	29	1413	232

注) 本表の記載内容は、今後の設計進捗により変更となる場合がある

※1 標準支持間隔による評価については総数約32,000モデルであるが、標準支持間隔は、今後配管施工を行うための設計方針であり、実配管の施工状況は使用前検査にて確認している。よって、設工認における評価としては、①～⑤の設備全てに対して同一の評価を行っていることから、代表として④評価条件の変更を行った設備で説明を行い、その他の標準支持間隔評価を実施した配管については、評価結果のみを確認いただく。

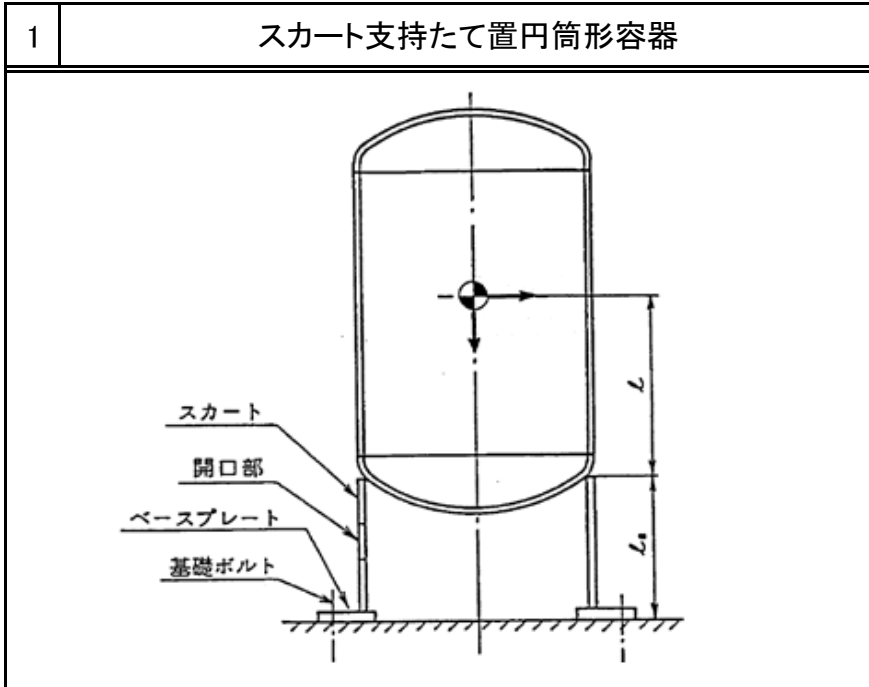
設備(機器・配管系)分類の評価モデル形状

[機器]

<分類の考え方>

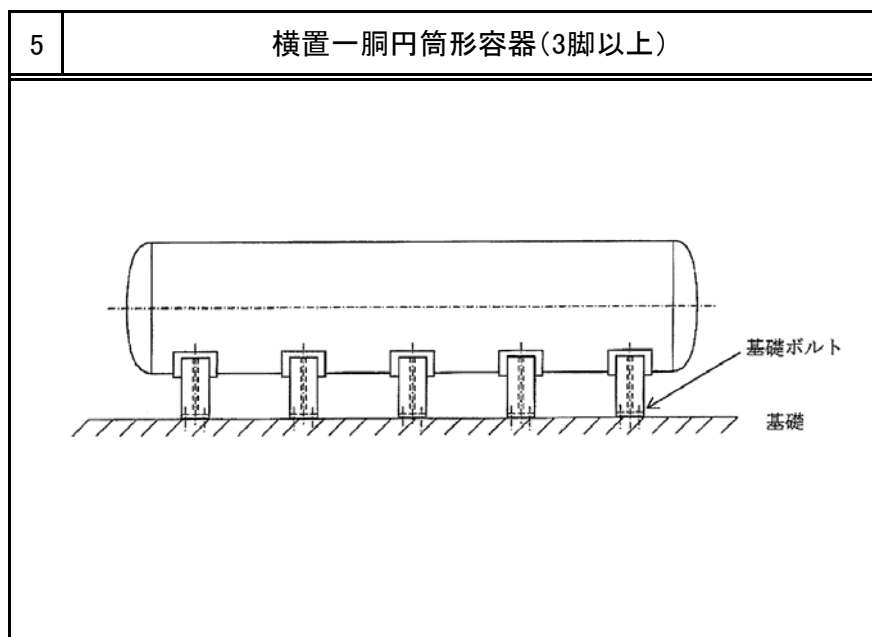
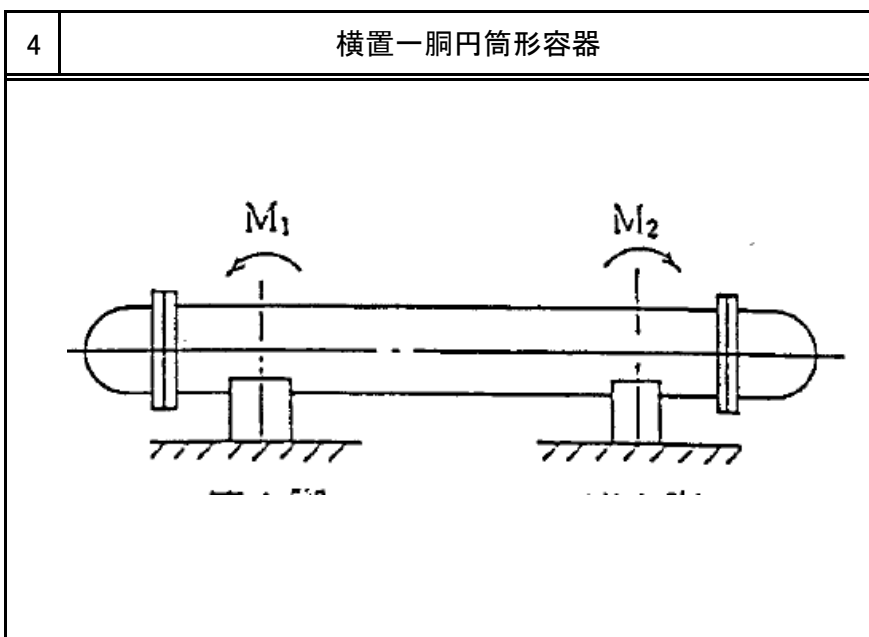
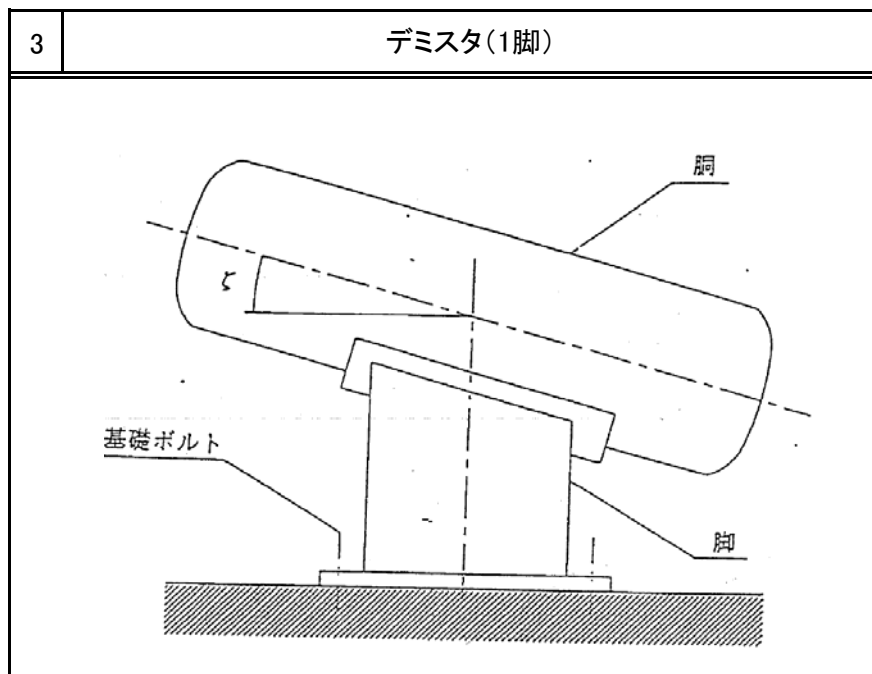
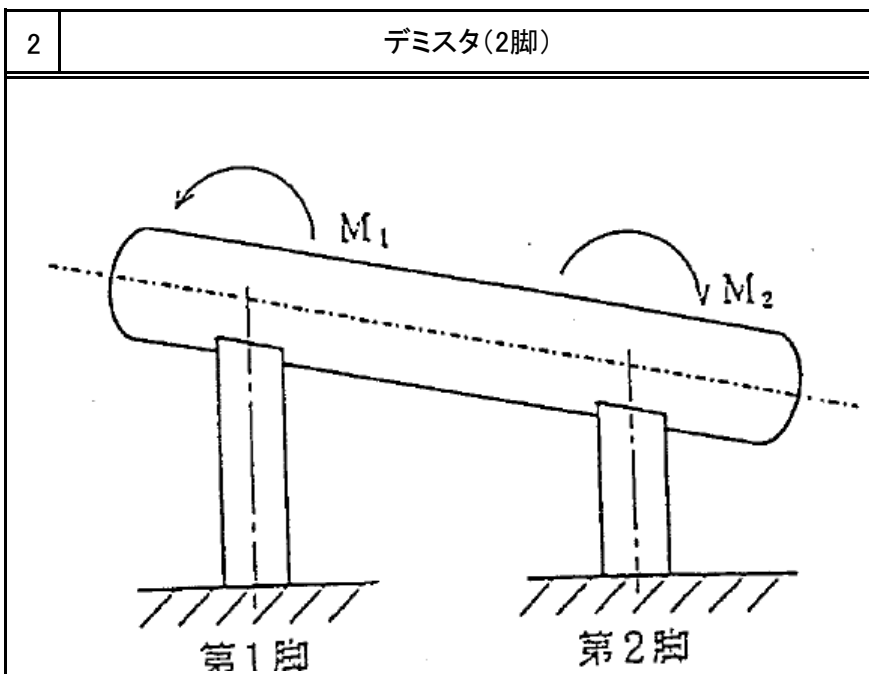
- a. 今回申請対象となる再処理施設の機器分類としては35分類となっており、35分類には、改造がない設備、補強設備、新設設備の全てが包含される。
- b. 35分類は定型式による評価を行っており、その構成としては固有周期及び応力算出式の2つで構成され、全て同一の式となっているが、2つの式の算出過程を形成する、①適用しているモデルの種類、②床、壁との拘束条件である機器の設置向きが横置き、縦置き、支持面が底面、側面、移動式、支持部材が脚、架台③機器の支持点数、その他として④機器の形状である、容器の傾斜有無、容器形状が丸型、角形等の4つの要素は機器ごとに差が生じている。
- c. ①～④の要素のうち、応力算出式に影響を与えるものは①及び②となっており、③及び④については、機器固有のパラメータの式である。
- d. 類型化の方法としては、応力算出式に影響を与える①、②双方が一致することで同一の分類とする。

(1) スカート型設備



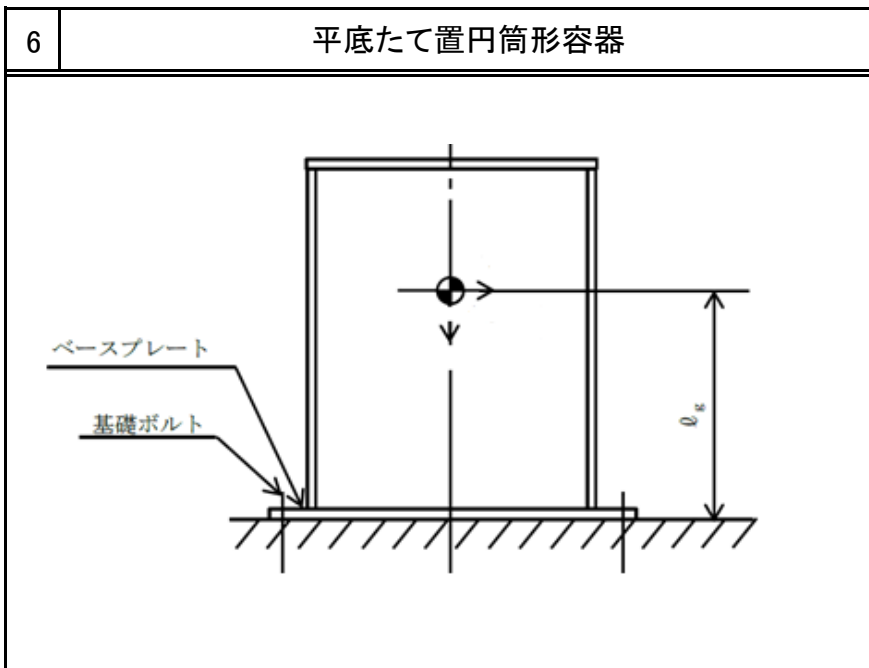
<類型化の観点>
 ・①評価モデル、②拘束条件共に同一となる機器が無い
 ため単独の分類とした。

(2) 横置き設備



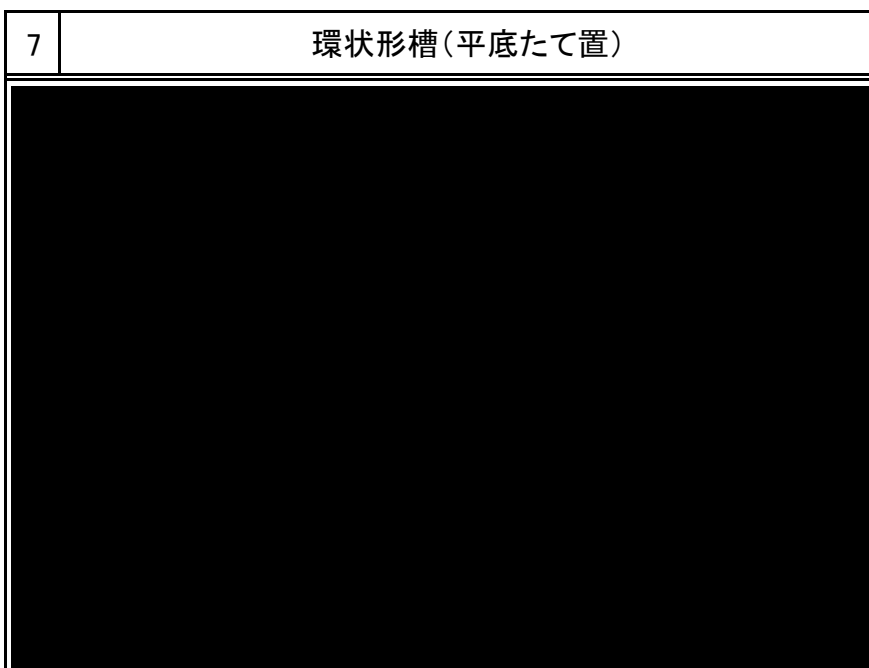
<類型化の観点>
 ①評価モデルとして、1質点系でモデル化している。
 ②床との拘束条件として、機器の設置向きは横置き、支持面は本体底面、支持部材は脚で拘束している。
 <異なる点>
 ③機器の支持点数が、1点～複数点で支持しており、機器によって異なる。
 ④機器の形状として、容器の傾斜の有無がある。
 ・パラメータ式である、支持点数による脚への負荷重量、傾斜角の有無によるモーメント算出が異なる。

(3) 平底円筒型設備



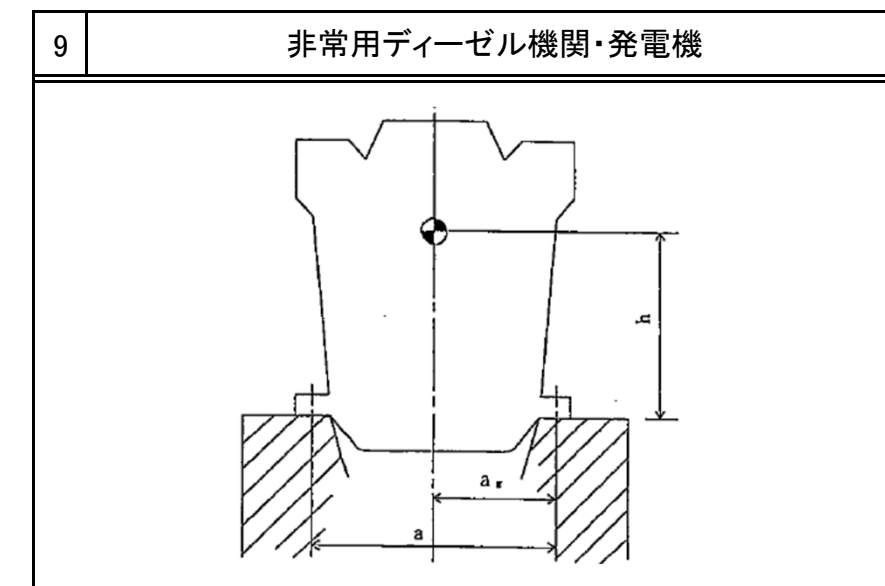
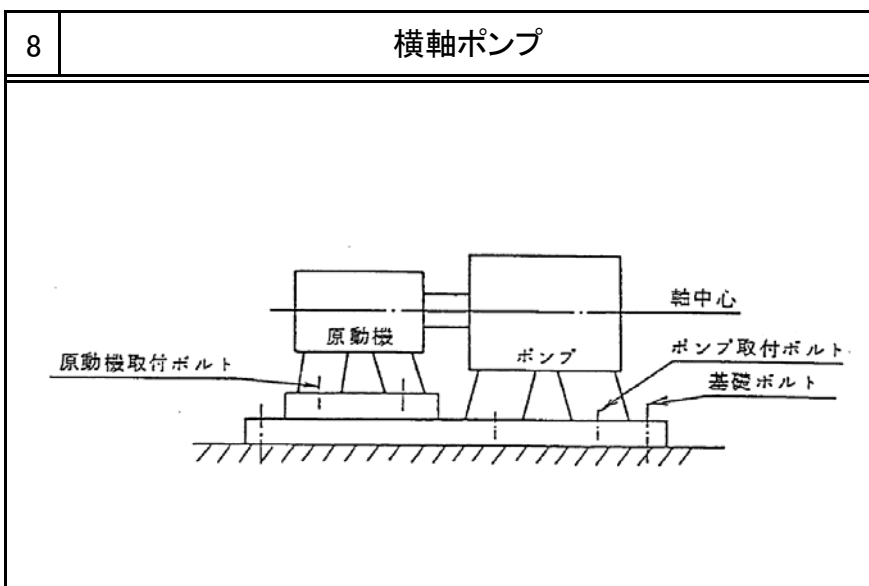
<類型化の観点>
 ・①評価モデル、②拘束条件共に同一となる機器が無いため単独の分類とした。

(4) 平底環状型設備



<類型化の観点>
 ・①評価モデル、②拘束条件共に同一となる機器が無いため単独の分類とした。

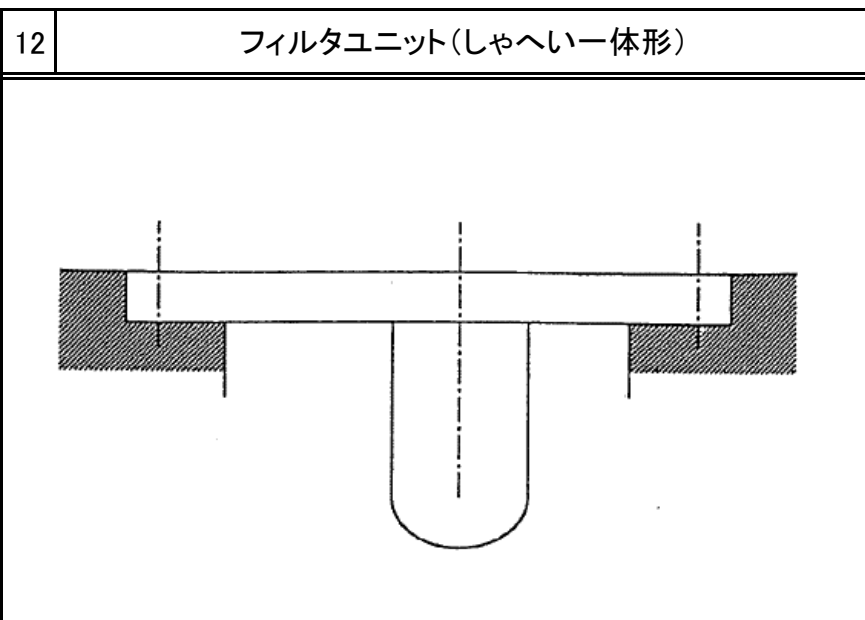
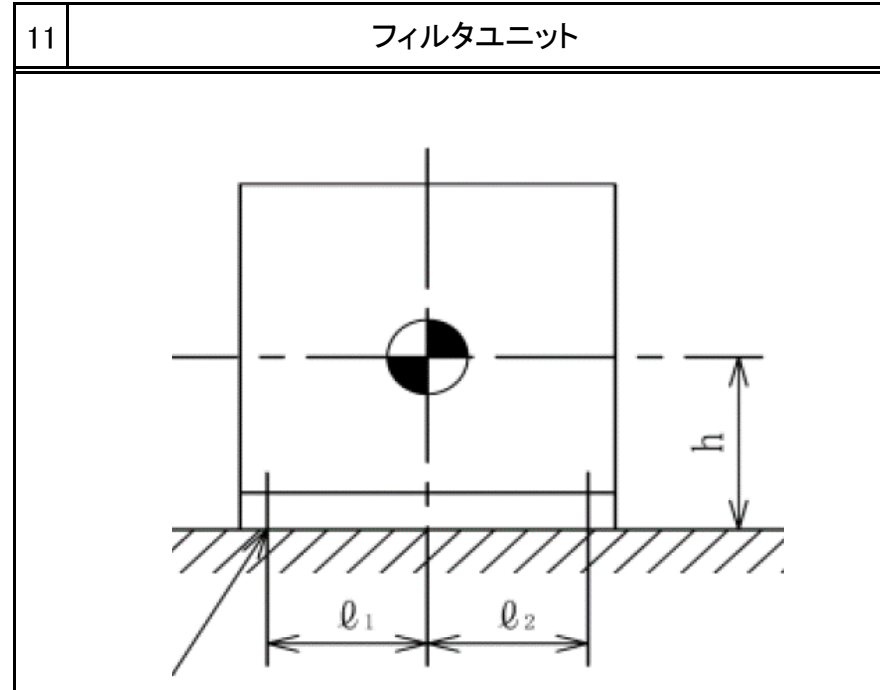
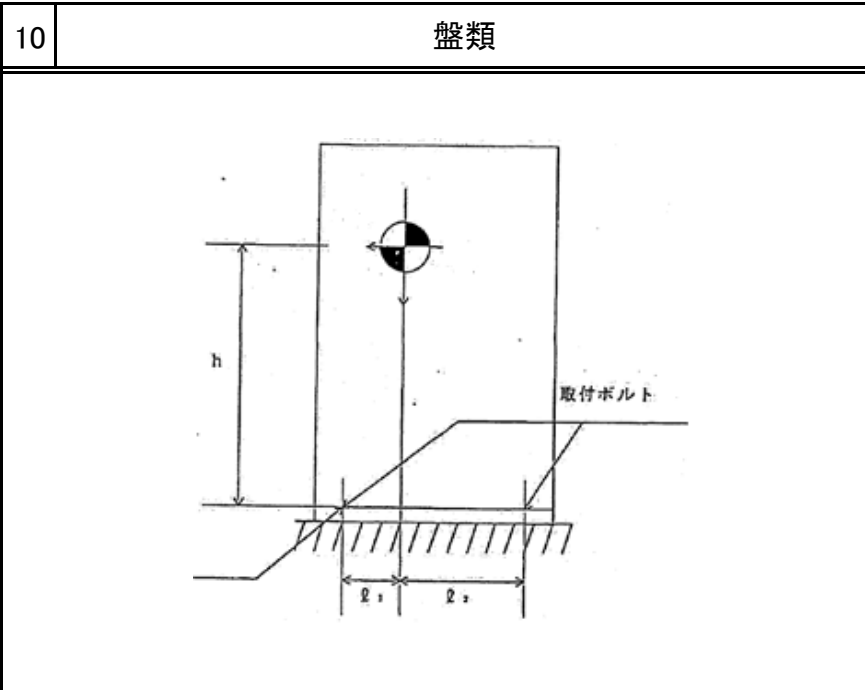
(5) 横形ポンプ等



<類型化の観点>
 ①評価モデルとして、1質点系でモデル化している。
 ②床との拘束条件として、機器の設置向きは縦置き、支持面は本体底面、支持部材は架台で拘束している。

<異なる点>
 ③機器の支持点数は、同一である。
 ④機器の形状として、共通架台の有無が異なる。
 ・パラメータ式である、共通架台の有無によるモーメント算出が異なる。

(6) 盤、フィルタ



<類型化の観点>

- ①評価モデルとして、1質点系でモデル化している。
- ②床との拘束条件として、機器の設置向きは縦置き、支持面は本体底面、支持部材は無く、直接床に拘束している。

<異なる点>

- ③機器の支持点数は、同一である。
- ④機器の形状としては、内部品の重量や支持位置が異なる。
・パラメータ式である、内部品の重量、支持位置の違いによるモーメント算出が異なる。

(7) 矩形構造の架構設備(荷重算出までは計算機プログラムにより行い、荷重算出後は定型式による評価を行う機器)

13	ミキサ・セトラ

14	グローブボックス等

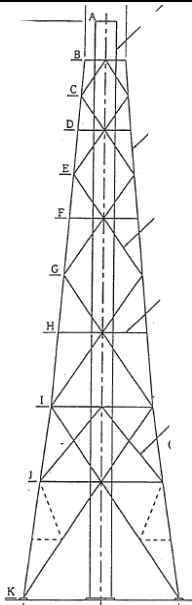
< 類型化の観点 >

- ① 評価モデルとしては、多質点系でモデル化している。
- ② 床との拘束条件としては、機器の設置向きは横置き、支持面は本体底面、支持部材は架台で拘束されている。

< 異なる点 >

- ③ 機器の支持点数及び④ 機器の形状は、モデル化の中で実施しているため、定型式上の差はない。

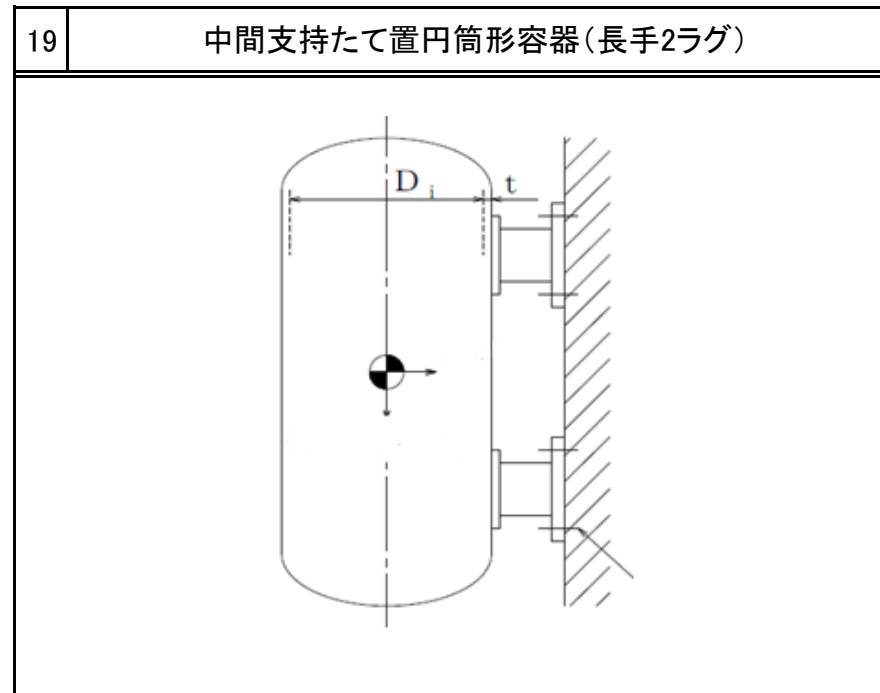
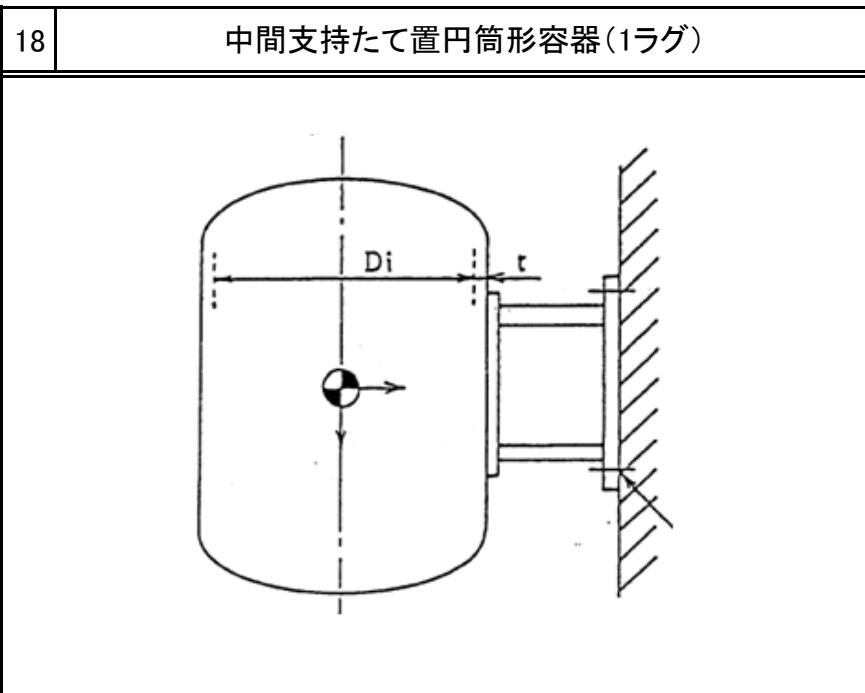
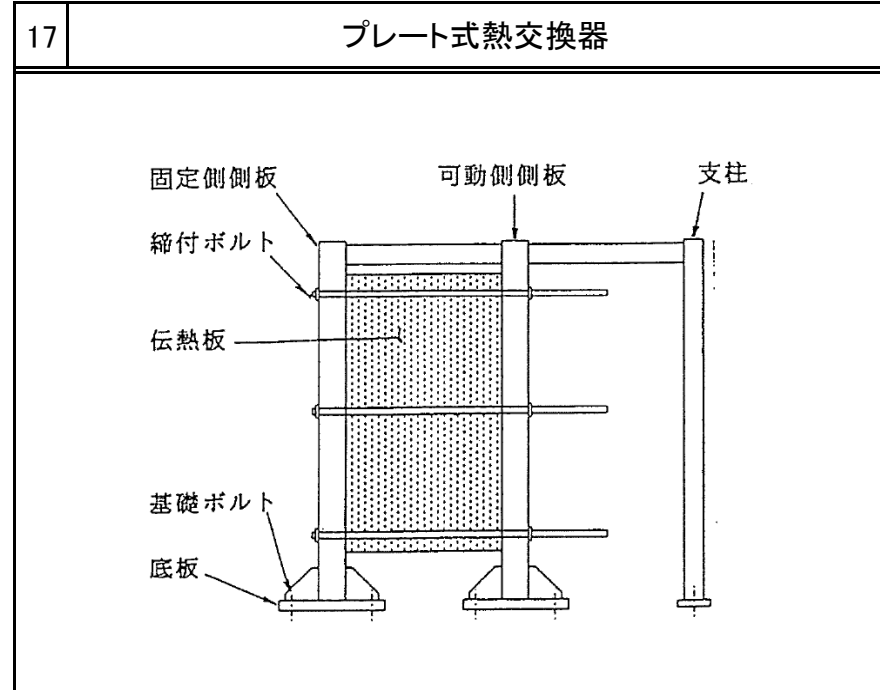
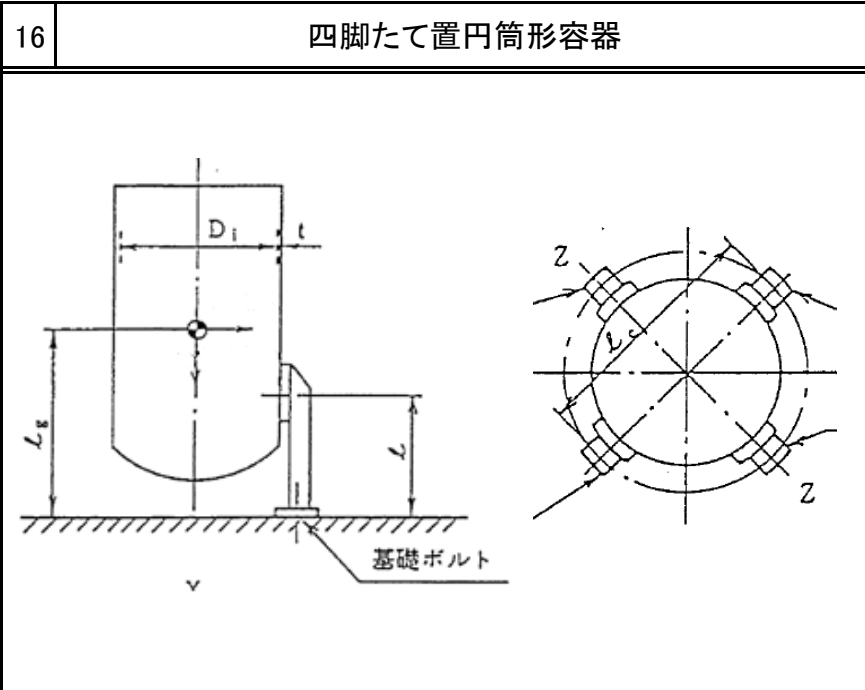
(8) 筒類

15	筒類
	

< 計算機プログラムによる評価 >

・評価モデルの入力条件及び応力算出式が機器ごとに異なるため、本分類については、計算機プログラムによる評価に対して確認を行う。

(9) 縦型設備



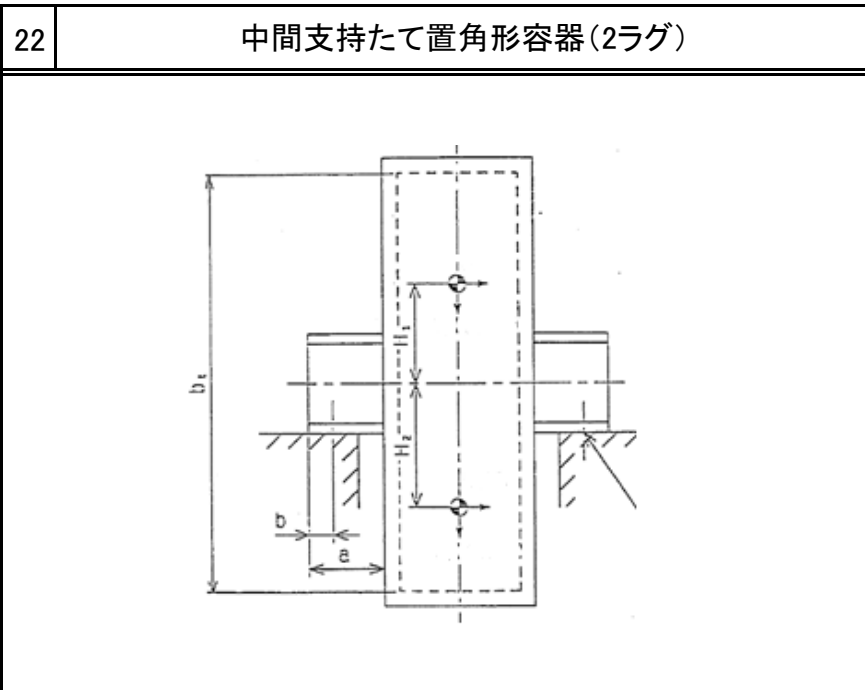
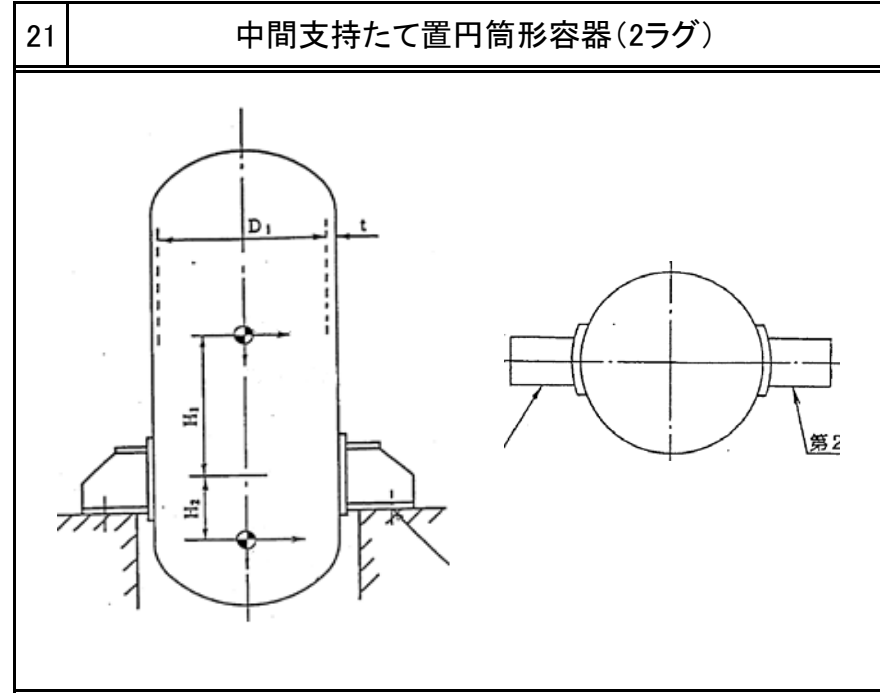
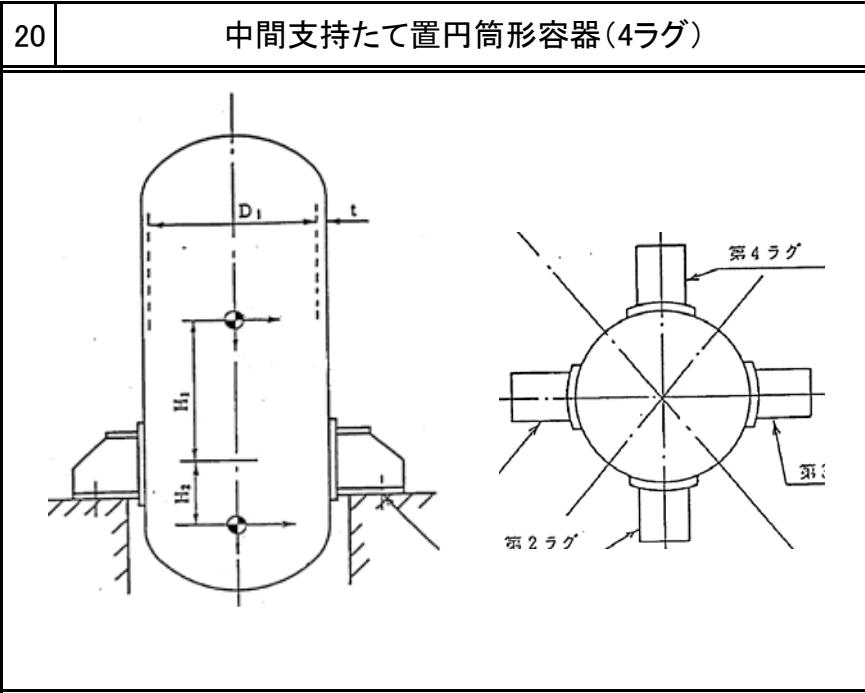
<類型化の観点>

- ①評価モデルとして、1質点系でモデル化している。
- ②床、壁との拘束条件として、機器の設置向きは縦置き、支持面は本体側面、支持部材は脚で拘束している。

<異なる点>

- ③機器の支持点数が、1点～複数点で支持されており、機器によって異なる。
- ④機器の形状として、パラメータ式に影響を与えるものはない。
・パラメータ式である、支持点数による脚への負荷重量のモーメント算出が異なる。

(10) 中間支持縦型設備



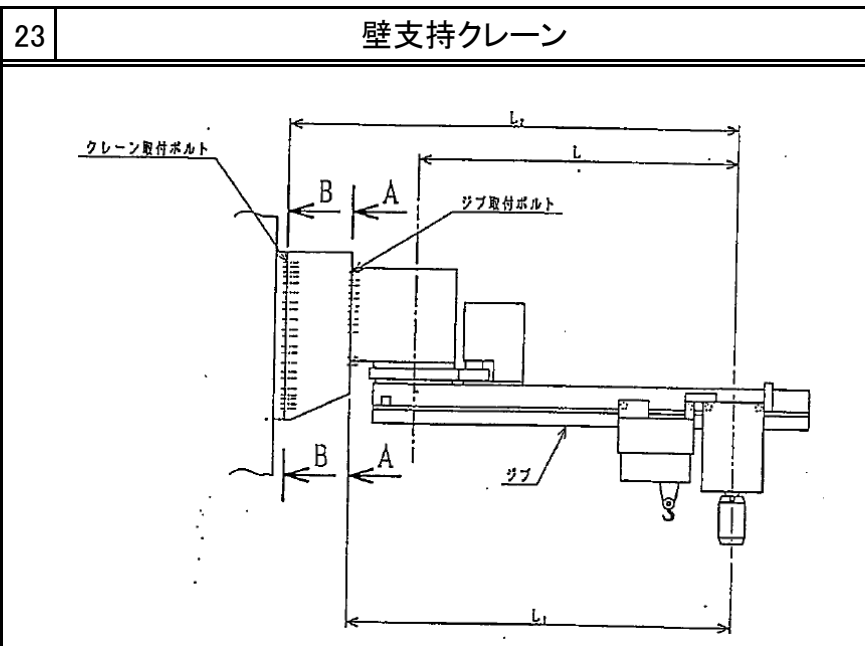
<類型化の観点>

- ①評価モデルとして、2質点系でモデル化している。
- ②床との拘束条件として、機器の設置向きは縦置き、支持面は本体側面、支持部材は脚で拘束している。

<異なる点>

- ③機器の支持点数が、2点～複数点で支持されており、機器によって異なる。
- ④傾斜等の機器の形状としては、容器の形状が円筒形と角形で異なる。
- ・パラメータ式である、支持点数による脚への負荷重量、容器の形状によるモーメント算出が異なる。

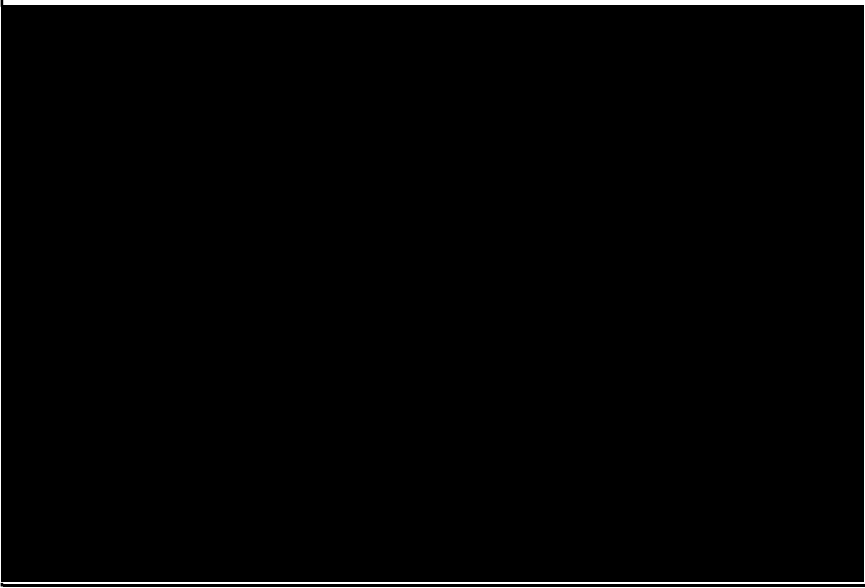
(11) 壁支持クレーン



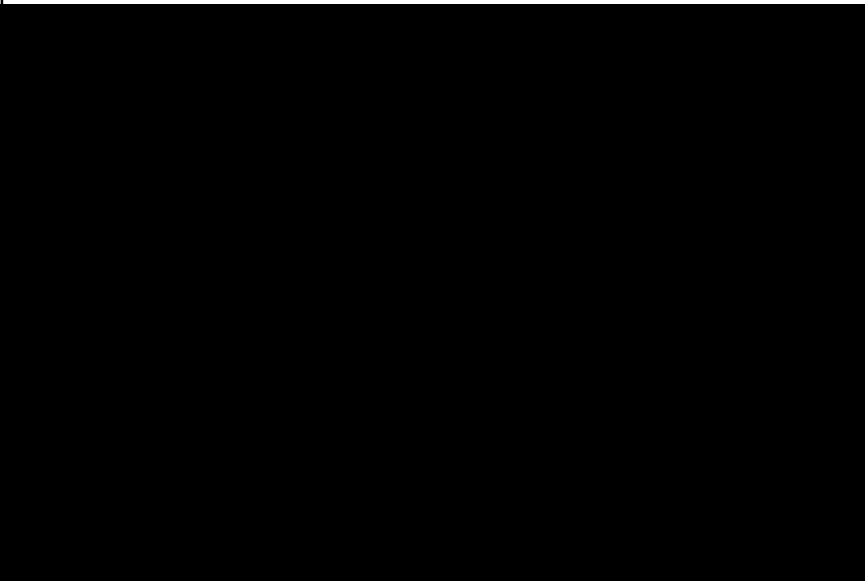
<類型化の観点>


- ・①評価モデル、②拘束条件共に同一となる機器が無いいため単独の分類とした。

(12) 縦長設備(荷重算出までは計算機プログラムにより行い、荷重算出後は定型式による評価を行う機器)

24	円筒形パルスカラム
	

25	バッファチューブ(2ラグ)
	

26	バッファチューブ(小口径)
	

27	充てん搭
	

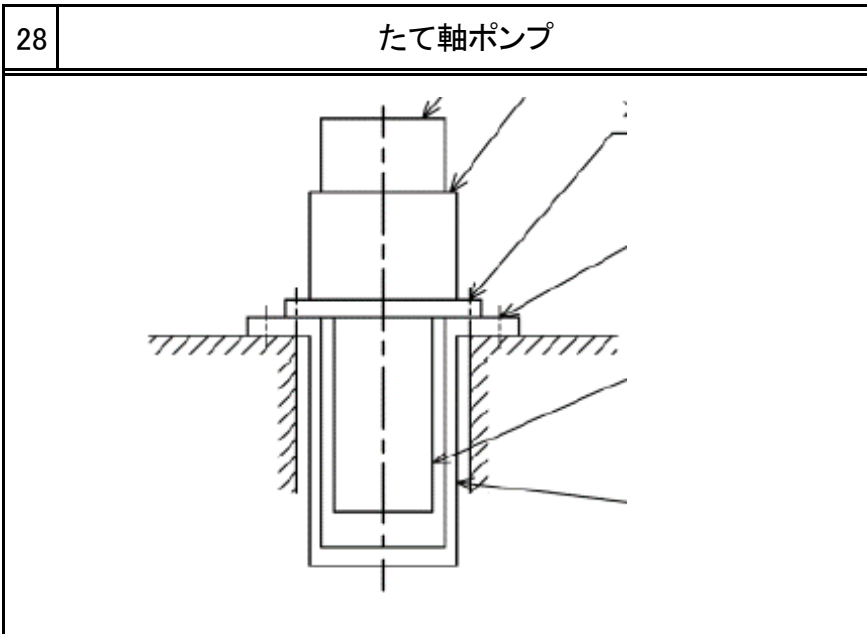
<類型化の観点>

- ①評価モデルとしては、多質点系でモデル化している。
- ②床との拘束条件としては、機器の設置向きは縦置き、支持面は本体側面、支持部材は脚で拘束されている。

<定型式内で異なる点>

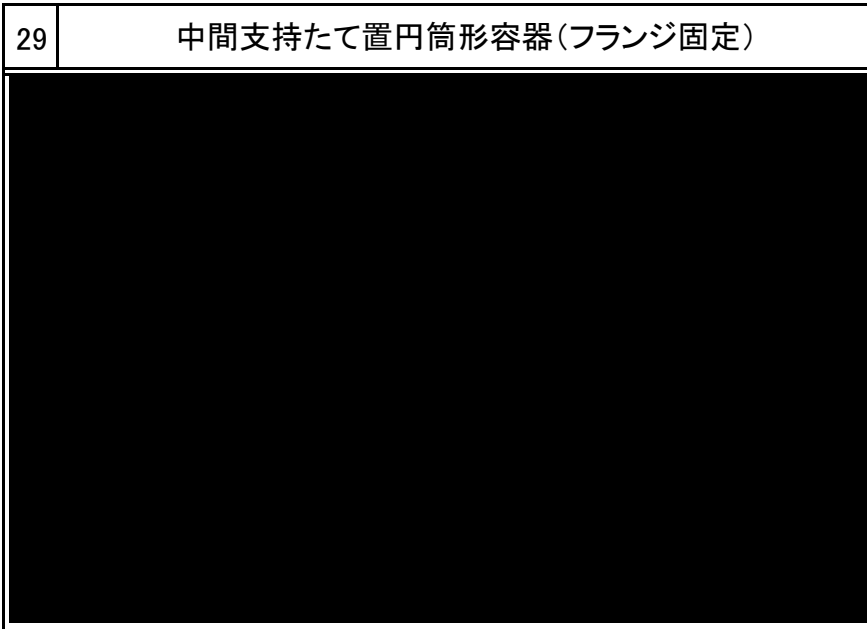
- ③機器の支持点数及び④機器の形状は、モデル化の中で実施しているため、定型式上の差はない。

(13) 立形ポンプ



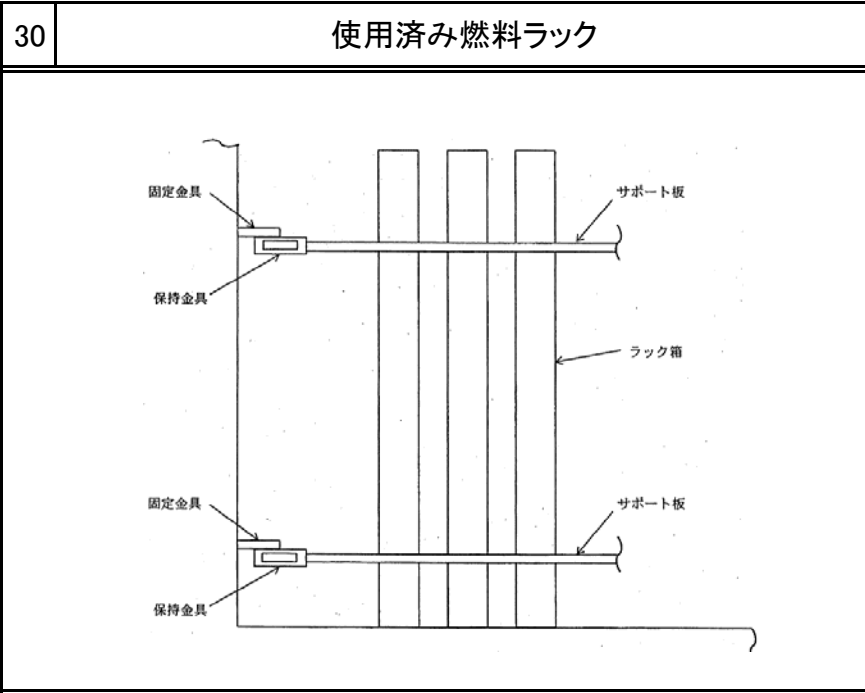
<類型化の観点>
・①評価モデル、②拘束条件共に同一となる機器が無いため単独の分類とした。

(14) 支持部円環型設備



<類型化の観点>
・①評価モデル、②拘束条件共に同一となる機器が無いため単独の分類とした。

(15) ラック



<類型化の観点>
・①評価モデル、②拘束条件共に同一となる機器が無い
ため単独の分類とした。

(16) 平板型設備



<計算機プログラムによる評価>
・評価モデルの入力条件及び応力算出式が機器ごとに異なるため、本分類については、計算機プログラムによる評価に対して確認を行う。

(17) 躯体付構造設備



<類型化の観点>
・①評価モデル、②拘束条件共に同一となる機器が無い
ため単独の分類とした。

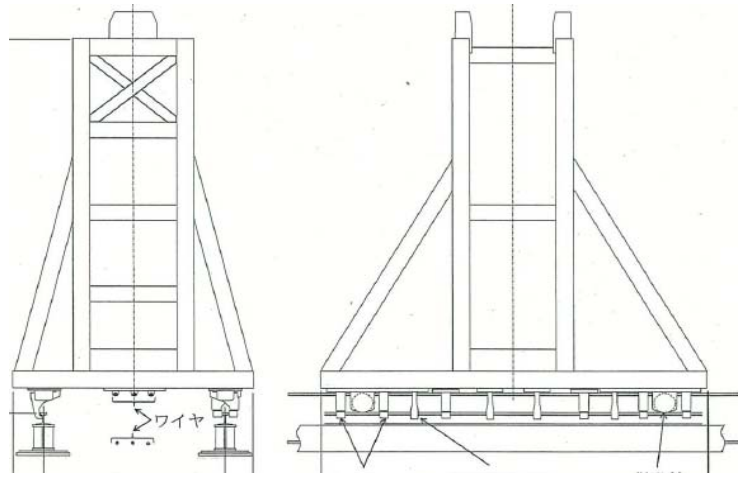
(18) 昇降設備

33	昇降装置

<類型化の観点>
・①評価モデル、②拘束条件共に同一となる機器が無い
ため単独の分類とした。

(19) クレーン、台車類

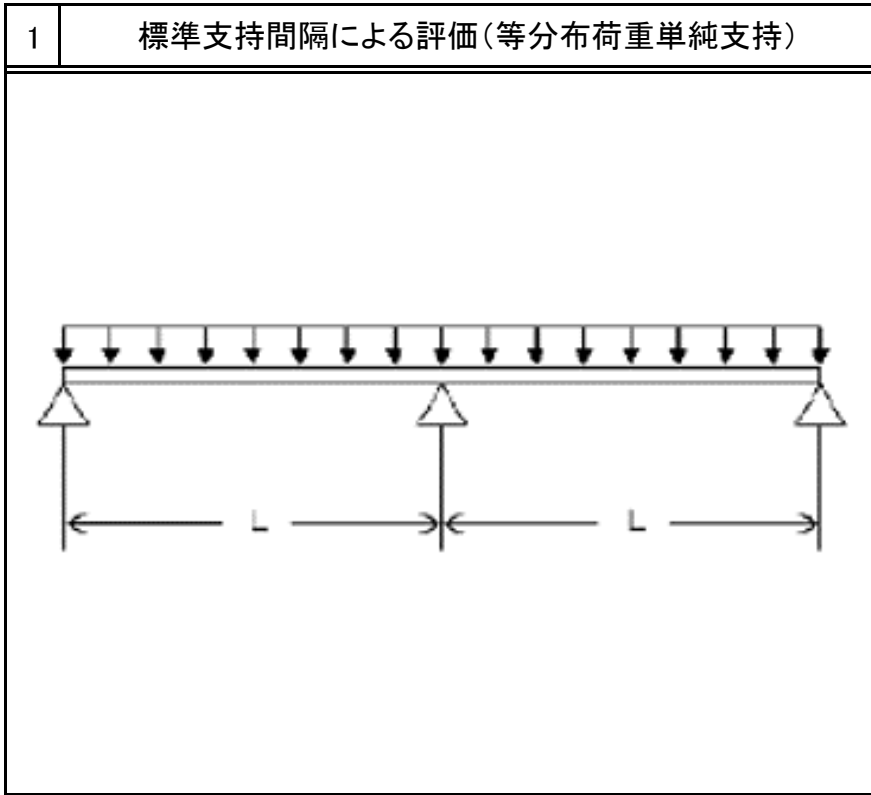
34	クレーン

35	台車
	

<類型化の観点>
①評価モデルとして、1質点系でモデル化している。
②床との拘束条件としては、移動式の機器であるため、拘束されていない。
<異なる点>
③機器の支持点数は、移動式の機器であるため、支持されていない。
④機器の形状として、積載荷重を受ける場所が異なる。
・パラメータ式である、積載荷重を受ける場所の違いによりモーメント算出が異なる。

[配管系]

- a. 配管系の評価ごとに応じた分類については2分類となっている。
- b. 配管系の評価としては、標準支持間隔による評価、計算機プログラムによる評価を行っており、その構成としては①評価モデル、②床、壁との取合点である拘束条件、③応力算出式の3つで構成されている。
- c. 各々の評価の特性について以下に示す。

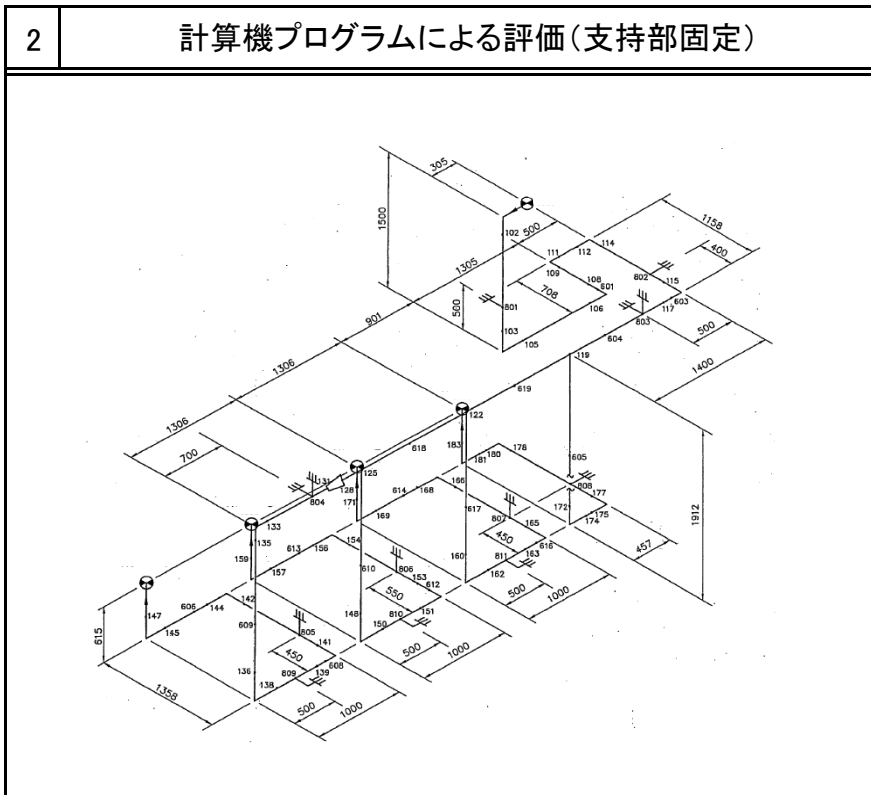


<標準支持間隔による評価>

- ①評価モデルとして、直管部分に置き換え、等分布荷重にてモデル化しているため、全て一致している。
- ②壁、床との拘束条件として、単純支持にて拘束しているため、全て一致している。
- ③応力算出までの評価式は、JEAG等規格基準の式を適用しており、全て一致している。

<異なる点>

- ・同一条件による評価を行っているため、異なる点はない。



<計算機プログラムによる評価>

- ①評価モデルとしては、配管ごとの形状に応じ多質点系はりにてモデル化しているため、配管系によって異なる。
- ②床、壁の拘束条件としては、支持部固定としており、全て一致している。
- ③応力算出までの評価式は、JEAG等規格基準の式を適用しており、全て一致している。

<異なる点>

- ・拘束条件、評価式は同一となっているが、評価モデルが形状ごとに異なっているため、本評価については計算機プログラムによる評価に対して確認を行う。