

リサイクル燃料備蓄センター設工認
------------------

設 2-補-013-04
--------------

2022 年 2 月 2 日
----------------

リサイクル燃料備蓄センター  
設計及び工事の計画の変更認可申請書  
(補足説明資料)

金属キャスク及び貯蔵架台の耐震性

令和 4 年 2 月

リサイクル燃料貯蔵株式会社

## 目次

1. 概要	1
2. 金属キャスク及び貯蔵架台の耐震性に関する評価	1
2.1 金属キャスク及び貯蔵架台の耐震評価フロー	1
2.2 固有周期の算出方法	6
2.3 設計用地震力について	12
2.4 計算結果	13
3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価	18
3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した 評価部位の抽出方法について	18
3.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した 評価部位の抽出結果	19
3.3 発生値の増分による水平2方向及び鉛直方向地震力の 組合せの影響評価	21
3.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響の詳細評価	23
3.5 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響の詳細評価結果	26
3.6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価結果	28

## 1. 概要

本資料は、金属キャスク及び貯蔵架台の耐震性について補足する資料として、固有周期の評価方法及び設計用震度の設定の考え方並びに水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価の考え方を示す。

### 【既設工認からの主な変更点】

金属キャスク及び貯蔵架台の耐震性における評価について、既設工認で用いている評価手法（解析コードや公式計算）からの変更点はない。

なお新規制基準に基づく基準地震動の変更等により、以下の事項について見直し、追加を行っている。

- ・基準地震動変更に伴う、評価結果の見直し
- ・水平2方向及び鉛直方向地震力の組み合わせによる影響評価の追加
- ・貯蔵架台埋込金物評価の追加

## 2. 金属キャスク及び貯蔵架台の耐震性に関する評価

### 2.1 金属キャスク及び貯蔵架台の耐震評価フロー

#### 2.1.1 固有周期の評価フロー

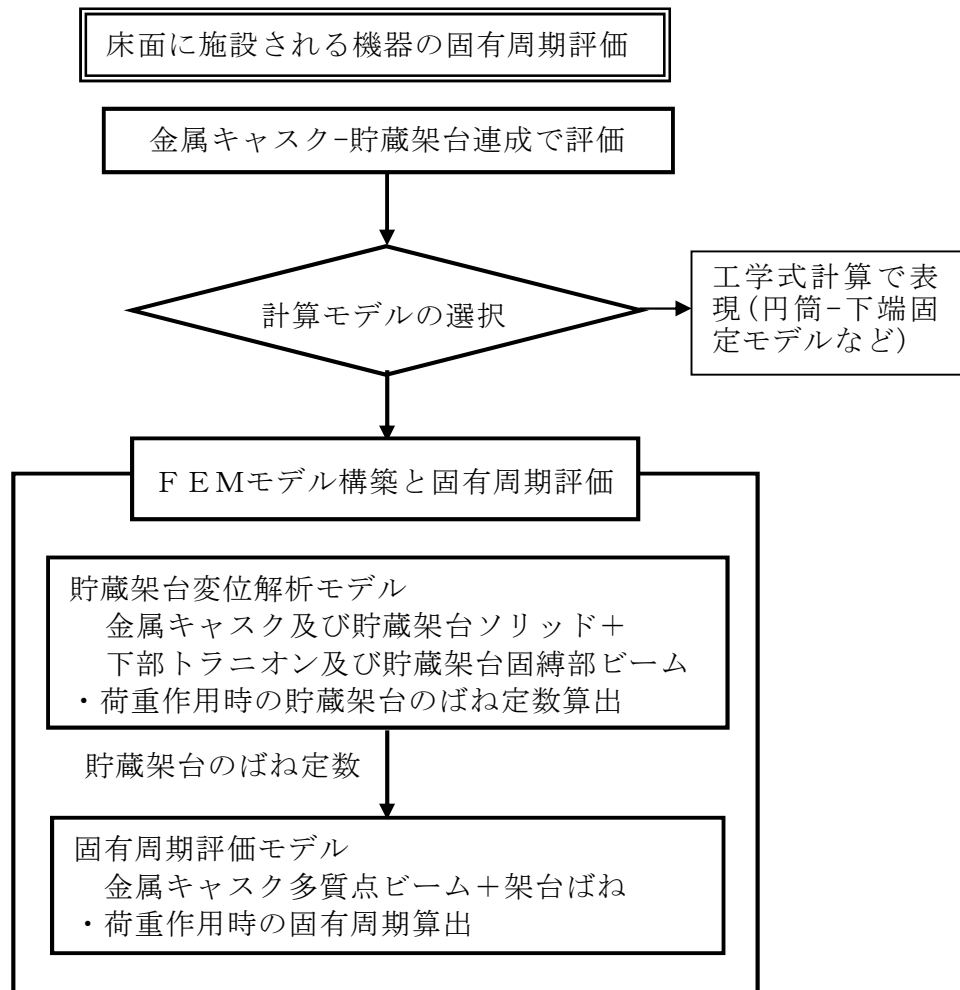
固有周期の評価フローを第2-1図に示す。

#### 2.1.2 設計用震度の設定フロー

基準地震動 $S_s$ による地震力による設計用震度の設定フローを第2-2図、弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力及び静的地震力による設計用震度の設定フローを第2-3図に示す。

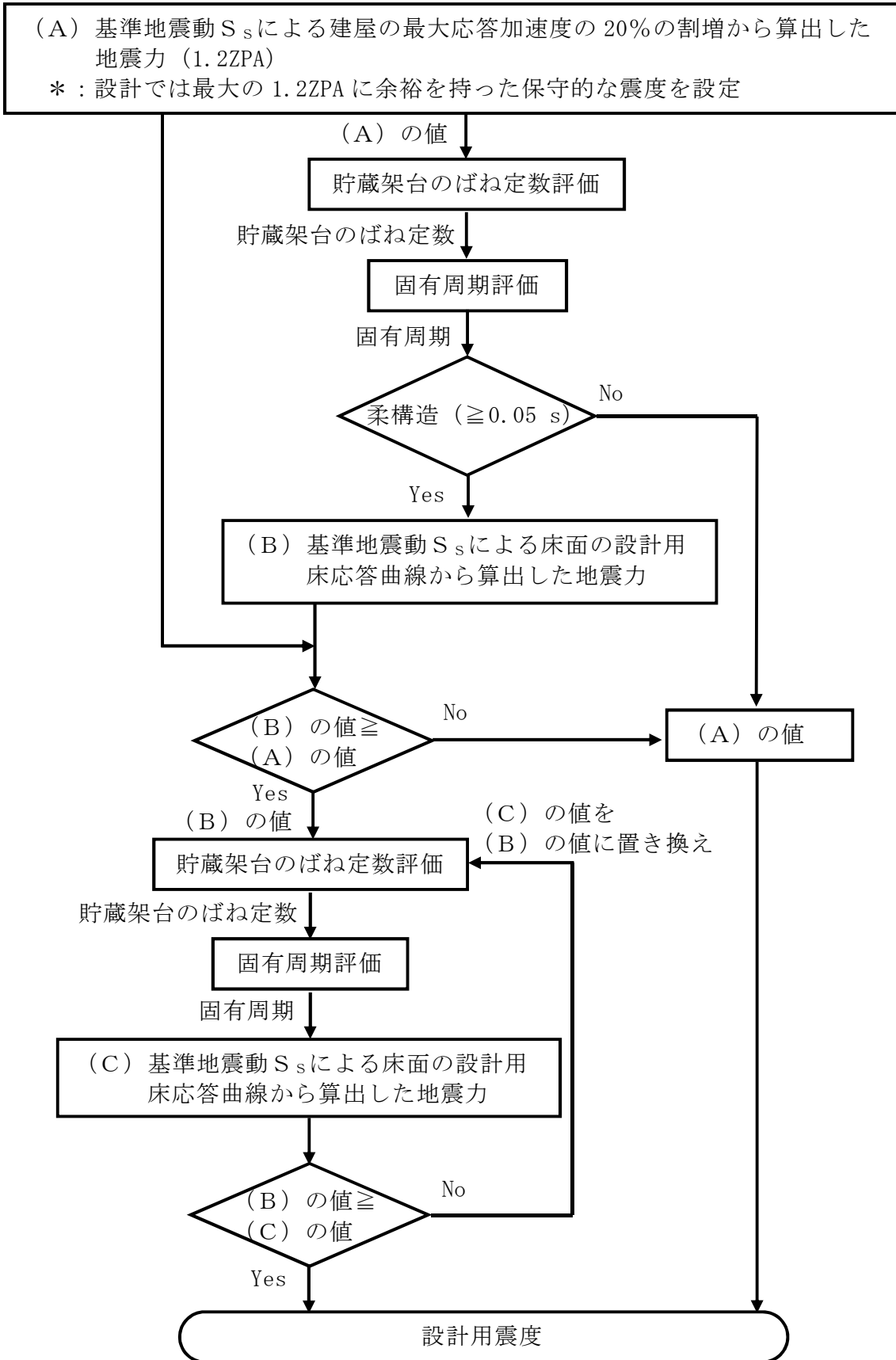
#### 2.1.3 応力評価のフロー

応力評価のフローを第2-4図に示す。



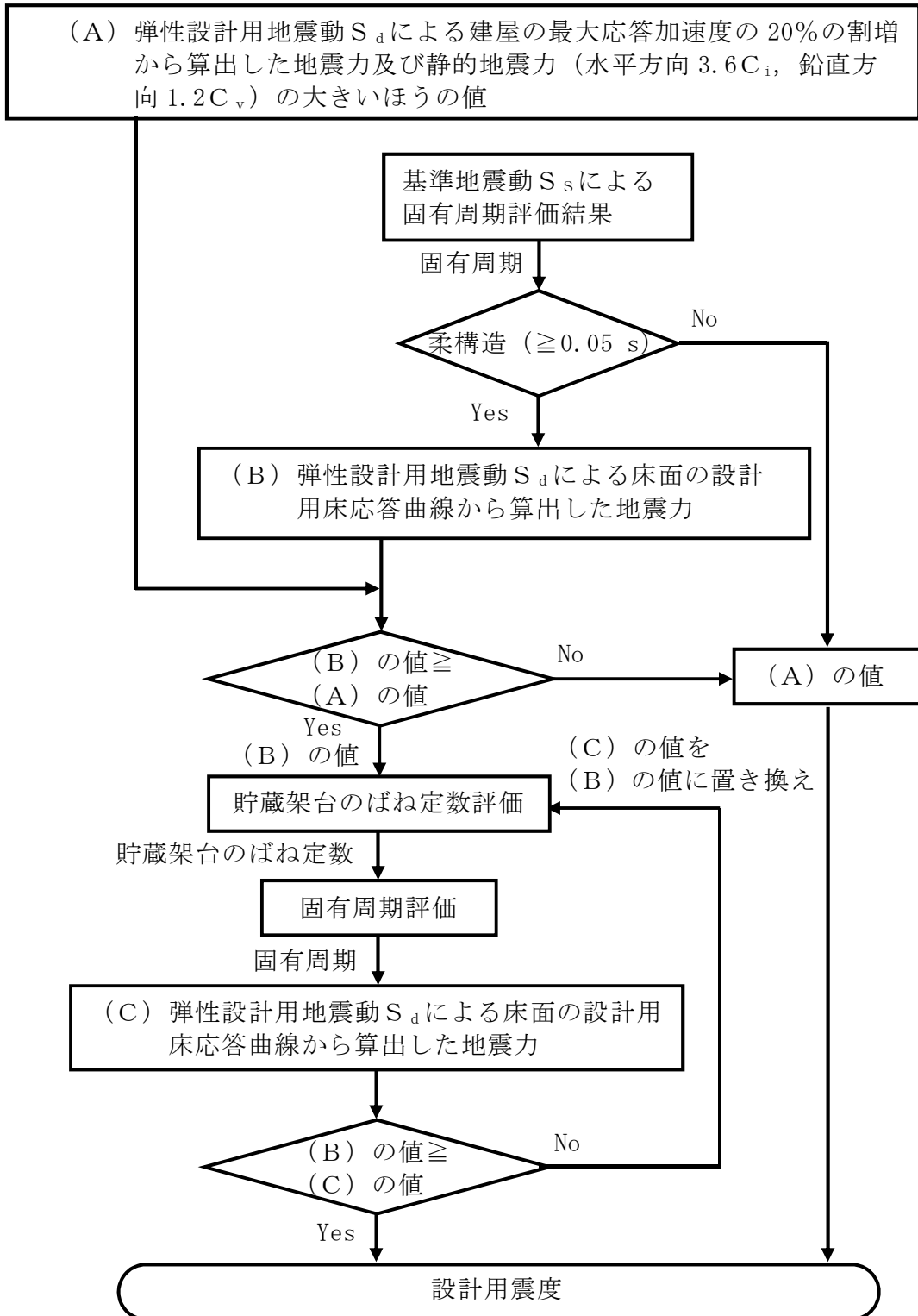
第 2-1 図 固有周期の評価フロー

固有値に応じた設計用震度の策定



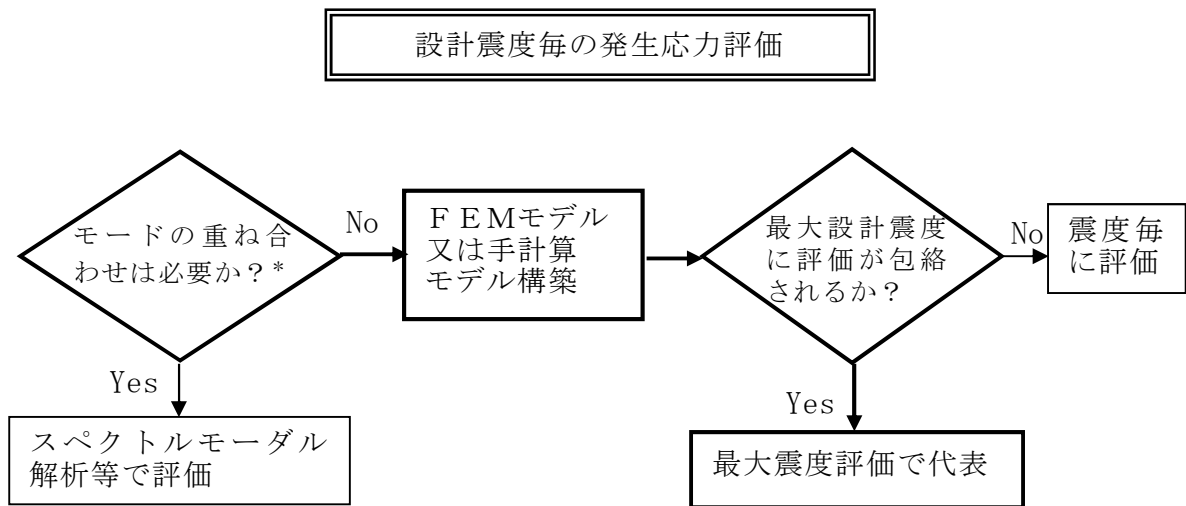
第 2-2 図 設計用震度の設定フロー (基準地震動  $S_s$  による地震力)

固有値に応じた設計用震度の策定



第 2-3 図 設計用震度の設定フロー

(弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力及び静的地震力)



\*：複数の固有振動モードが柔領域で生じた場合は重ね合わせを行う。

第2-4図 応力評価のフロー(金属キャスク及び貯蔵架台)

## 2.2 固有周期の算出方法

### 2.2.1 固有値解析モデル

金属キャスクは、下部トラニオンを介して貯蔵架台上に固縛され、貯蔵架台は架台固定ボルトを介して床面に固定される。貯蔵架台は搬送台車での移送を考慮し開口部を有していることから、十分に剛な構造とはならない。剛な貯蔵架台であれば、床面からの応答の増幅は無視できるものとして金属キャスク単体で評価できるが、貯蔵架台は金属キャスクよりも剛性が低いと考えられることから、金属キャスクと貯蔵架台の連成で固有周期を評価する。

貯蔵架台は、円筒形状などのように工学式計算で表現できる簡易な形状ではなく、厚板が面外変形する場合の剛性を求める必要があることから、固有周期を算出する際、FEMモデルを構築する。ここで、金属キャスクを多質点のビームで、貯蔵架台をばねでモデル化し、有限要素法に基づく汎用解析コードであるABAQUSを用いる。

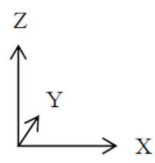
固有値解析モデルを第2-5図に示す。

なお、金属キャスク及び貯蔵架台の連成モデルによる固有周期評価では、材料自体が弾性範囲内であっても、地震力と変形量の関係が非線形になるため、地震力が大きいほど貯蔵架台のばね定数が小さくなり、固有周期が大きくなる傾向にある。このため設計震度は、設計用床応答曲線の特性も考慮した上で設計用床応答曲線より算出された地震力を上回るよう設定する。



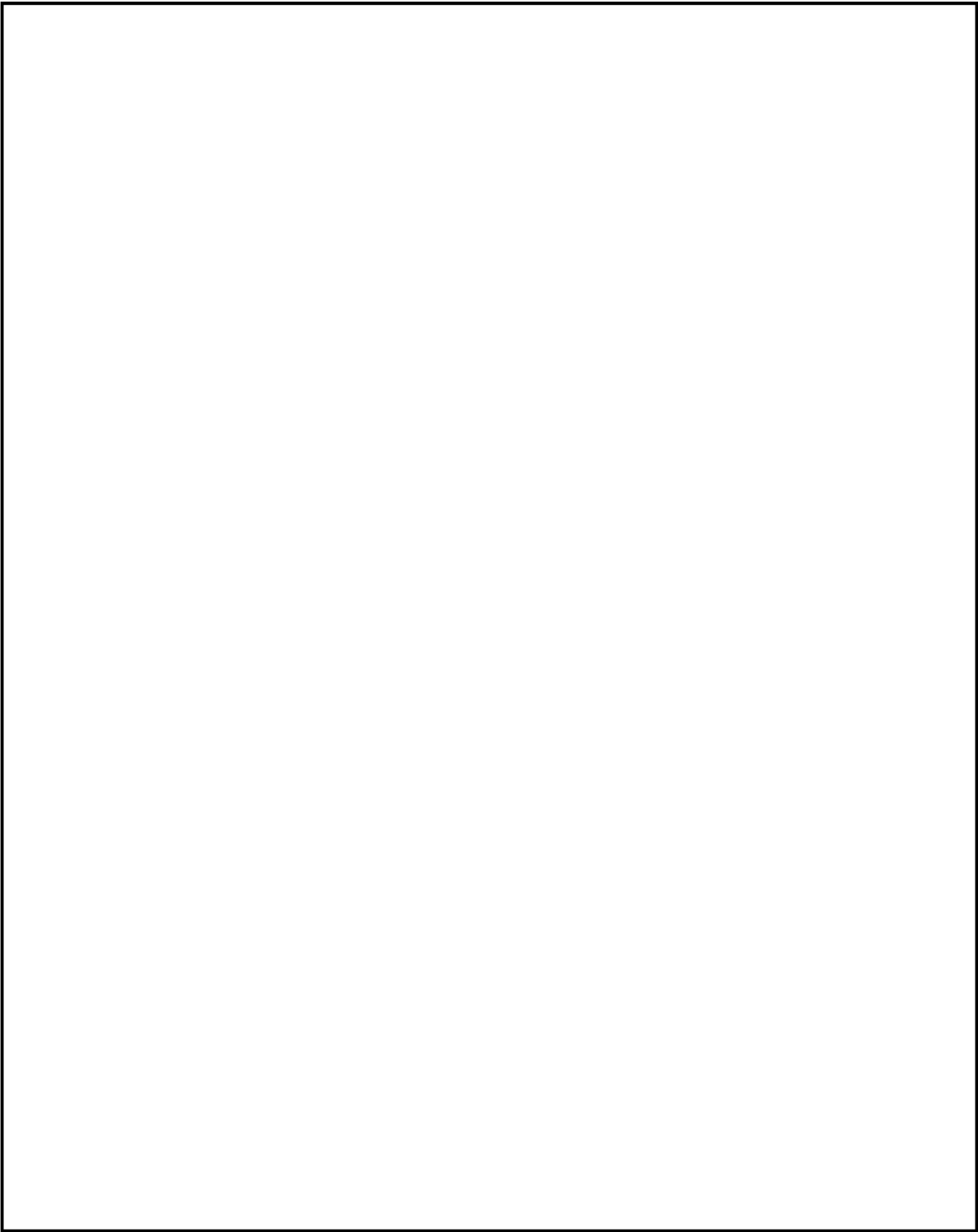
枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

断面の種類	節点間
断面 1	
断面 2	
断面 3	



第 2-5 図 固有値解析モデル

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。



第 2-6 図 固有値解析モデル説明図 (BWR用大型キャスク (タイプ 2 A))

金属キャスクの貯蔵状態を解析モデルに反映する。(金属キャスクの貯蔵状態における質量は、密封容器、バスケット、トラニオン、二次蓋、外筒、中性子遮蔽材、中性子遮蔽材カバー、燃料集合体を考慮している。)

第 2-5 図に示すように、固有値解析モデルは、金属キャスクの軸方向の質量分布及び断面を模擬して金属キャスクを 1 軸多質点でモデル化し、最下端に貯蔵架台と等価な剛性となるばねを設けている。質量はエリア毎に設定し、エリア内で複数点ある場合には均等に分布させる。また、断面は基本的に最弱部になるように胴体部を 3 段円筒（第 2-6 図に示す斜線部）に模擬し、機械的性質（縦弾性係数及びポアソン比）は胴の材質（GLF1）の値を使用する。以下に質量点を説明する。

1: 貯蔵架台との接触面

貯蔵架台及び底部中性子遮蔽材エリアのうち断面 1 の半分の質量を与える。

2: 底部中性子遮蔽材エリアのうち断面 1 と断面 2 との境界面

底部中性子遮蔽材エリアのうち断面 1 の半分の質量と断面 2 の半分の質量を与える。

3: 底部中性子遮蔽材エリア断面 2 と底板エリア断面 3 との境界面

底部中性子遮蔽材エリアのうち断面 2 の半分の質量と底板エリア断面 3 の半分の質量を与える。

4: 底板エリア断面 3 と収納物エリア断面 3 との境界面

底板エリア断面 3 の半分の質量と収納物エリアの  mm の半分の質量を与える。

5~12: 収納物エリア断面 3 均等に設定

それぞれの質量点の上下半分ずつの質量を与える。

13: 一次蓋中央

一次蓋エリアの質量を与える。

14: 二次蓋中央

二次蓋エリアの質量を与える。

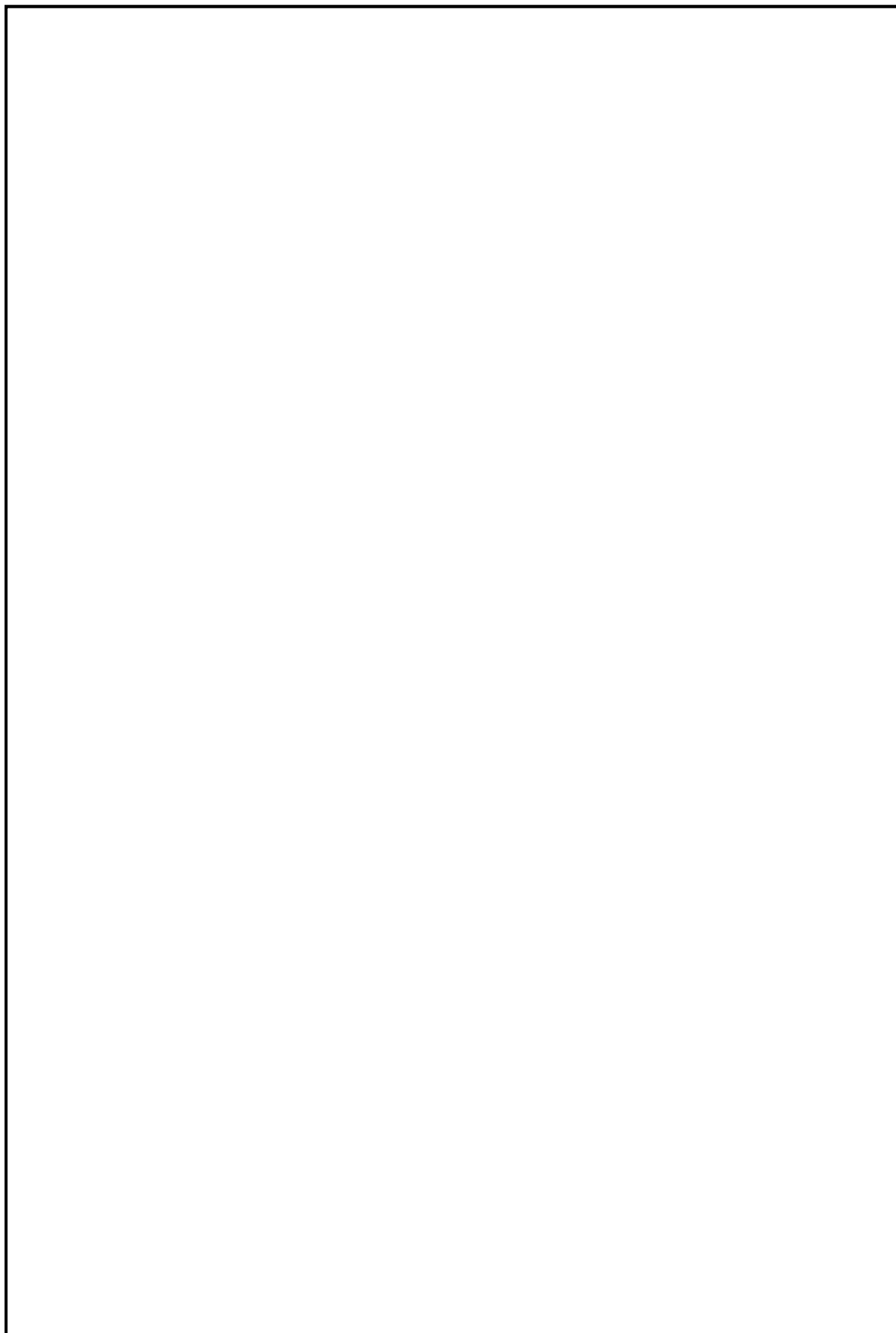
貯蔵架台のばね定数は、固縛力を考慮した貯蔵架台ばね定数評価用の F E Mモデル（以降、貯蔵架台変位解析モデルという。）で評価する。貯蔵架台変位解析モデルを第 2-7 図に示す。貯蔵架台変位解析モデルは、金属キャスク及び貯蔵架台をソリッド要素でモデル化し、質量分布状態を 3 次元的に模擬する。金属キャスクと貯蔵架台が連結される下部トラニオンと貯蔵架台固縛部をビーム要素で模擬する。貯蔵容器は固縛部との取合、慣性モーメントを考慮してモデル化する。トラニオンは実機を模擬した断面性能のビーム要素とする。貯蔵架台は架台固定ボルトで床面に固定されているので、架台固定ボルト領域のブロックを床面に対して固定条件とする。トラニオンと架台固縛部のビームに初期締付け力を作用させる。

上記の状態を模擬した後、水平方向及び鉛直方向加速度を作用させ、貯蔵架台に外力を加える。

作用した荷重と変位から、固縛部を含めた貯蔵架台のばね定数を定めることができる。このばね定数は、固縛力と底面の接触条件など、固縛部と貯蔵架台に引張/圧縮荷重が作用した状態が模擬されたものであり、実際に地震時の水平、鉛直方向の加速度が作用し続けた場合の貯蔵架台の剛性に等しい。固有値解析に使用するばね定数は水平方向並進ばね定数  $K_x$ 、鉛直方向並進ばね定数  $K_z$  及び回転ばね定数  $K_{\theta Y}$  であり、それぞれ以下のように算出する。

- ①水平方向並進ばね定数  $K_x$  : 水平方向の荷重と変位の比から算出
- ②鉛直方向並進ばね定数  $K_z$  : 鉛直方向の荷重と変位の比から算出
- ③回転ばね定数  $K_{\theta}$  : モーメントと貯蔵容器軸の鉛直とのなす角の比から算出

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。



第2-7図 貯蔵架台変位解析モデル

## 2.3 設計用地震力について

金属キャスク及び貯蔵架台は、耐震設計上の重要度分類 S クラスである。

### 2.3.1 水平方向

求められた固有周期 ( $T=0.080\text{ s}$ ) より、柔構造であると判断される。

#### (1) 基準地震動 $S_s$ による地震力

水平方向基準地震動  $S_s$  による床面の水平方向設計用床応答曲線 (第 2-8 図) または、水平方向基準地震動  $S_s$  による建屋の最大応答加速度の 20% の割り増しより算出したものいずれか大きい方に余裕を持った保守的な設計用地震力とする。

#### (2) 弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力

水平方向弾性設計用地震動  $S_d$  による床面の水平方向設計用床応答曲線 (第 2-9 図) または、水平方向弾性設計用地震動  $S_d$  による建屋の最大応答加速度の 20% の割り増しより算出したものいずれか大きい方を設計用地震力とする。

#### (3) 静的地震力

S クラスの静的地震力 ( $3.6C_i$ ) とする。

### 2.3.2 鉛直方向

求められた固有周期 ( $T=0.023\text{ s}$ ) より、剛構造であると判断される。

#### (1) 基準地震動 $S_s$ による地震力

鉛直方向基準地震動  $S_s$  による建屋の最大応答加速度の 20% の割り増しより算出したものに余裕を持った保守的な設計用地震力とする。

#### (2) 弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力

鉛直方向弾性設計用地震動  $S_d$  による建屋の最大応答加速度の 20% の割り増しより算出したものを設計用地震力とする。

#### (3) 静的地震力

S クラスの静的地震力 ( $1.2C_v$ ) とする。

## 2.4 計算結果

### 2.4.1 固有周期

固有周期の評価結果は、2.3 項に示した通り、水平方向 0.080 s，鉛直方向 0.023 s である。

### 2.4.2 設計用震度

設計用震度の評価結果を 14～15 頁に示す。

水平方向設計震度について

(1) 水平方向基準地震動  $S_s$  による地震力

動的地震力			
設計用床応答曲線より算出		建屋の最大加速度より算出	
NS (第2-8図)	EW (第2-8図)	NS	EW
1.13	1.27	<b>1.40*</b> (1.27)	<b>1.40*</b> (1.29)

\* : 括弧内は 1.2ZPA の値。設計では最大の 1.2ZPA に余裕を持った保守的な震度を設定

(2) 水平方向弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力及び静的地震力

動的地震力				静的地震力	
設計用床応答曲線より算出		建屋の最大加速度より算出		3.6C <sub>i</sub>	
NS (第2-9図)	EW (第2-9図)	NS	EW	NS	EW
0.60	0.66	0.67	0.67	<b>0.72</b>	<b>0.72</b>

太字は設計震度として採用した値



鉛直方向設計震度について

(1) 鉛直方向基準地震動  $S_s$  による地震力

動的地震力
建屋の最大加速度より算出
UD
<b>0.87*</b> (0.69)

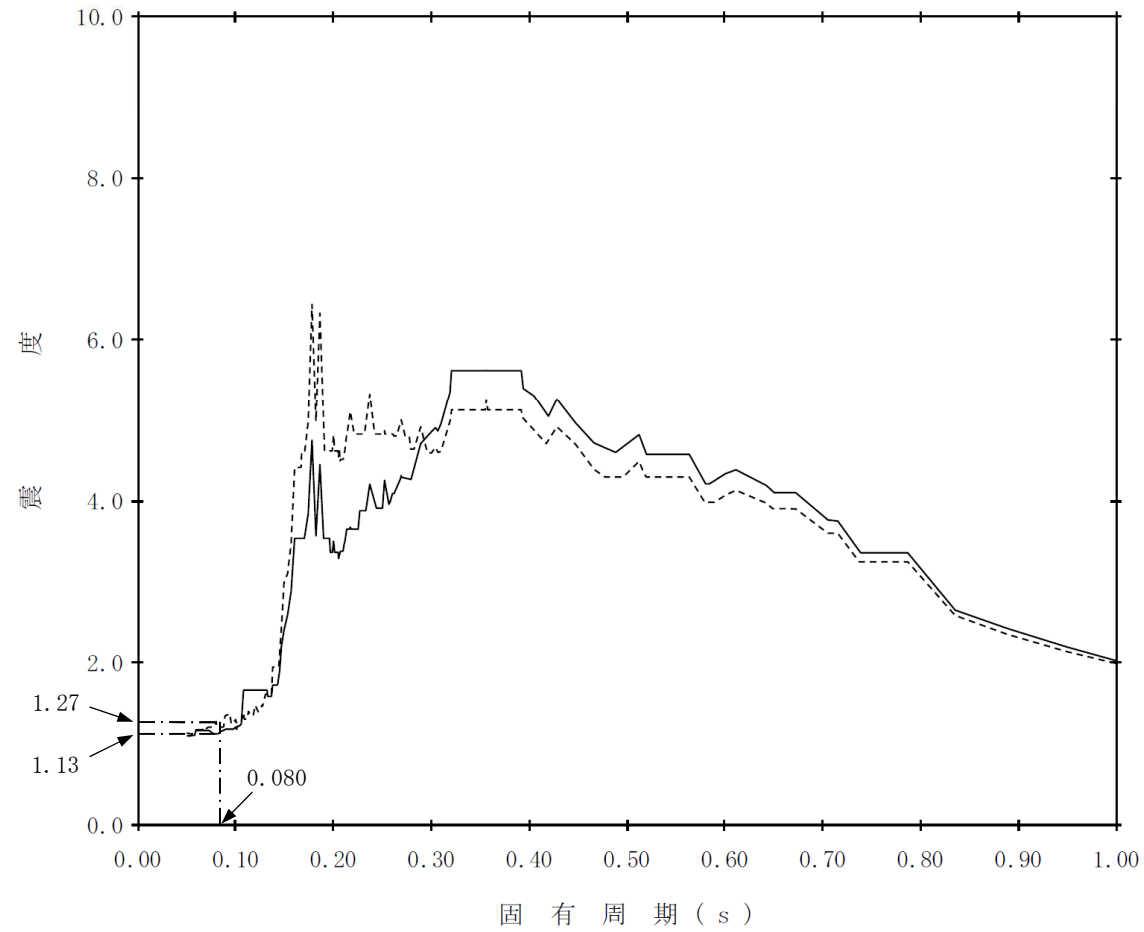
\* : 括弧内は 1.2ZPA の値。設計では最大の 1.2ZPA に余裕を持った保守的な震度を設定

(2) 鉛直方向弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力及び静的地震力

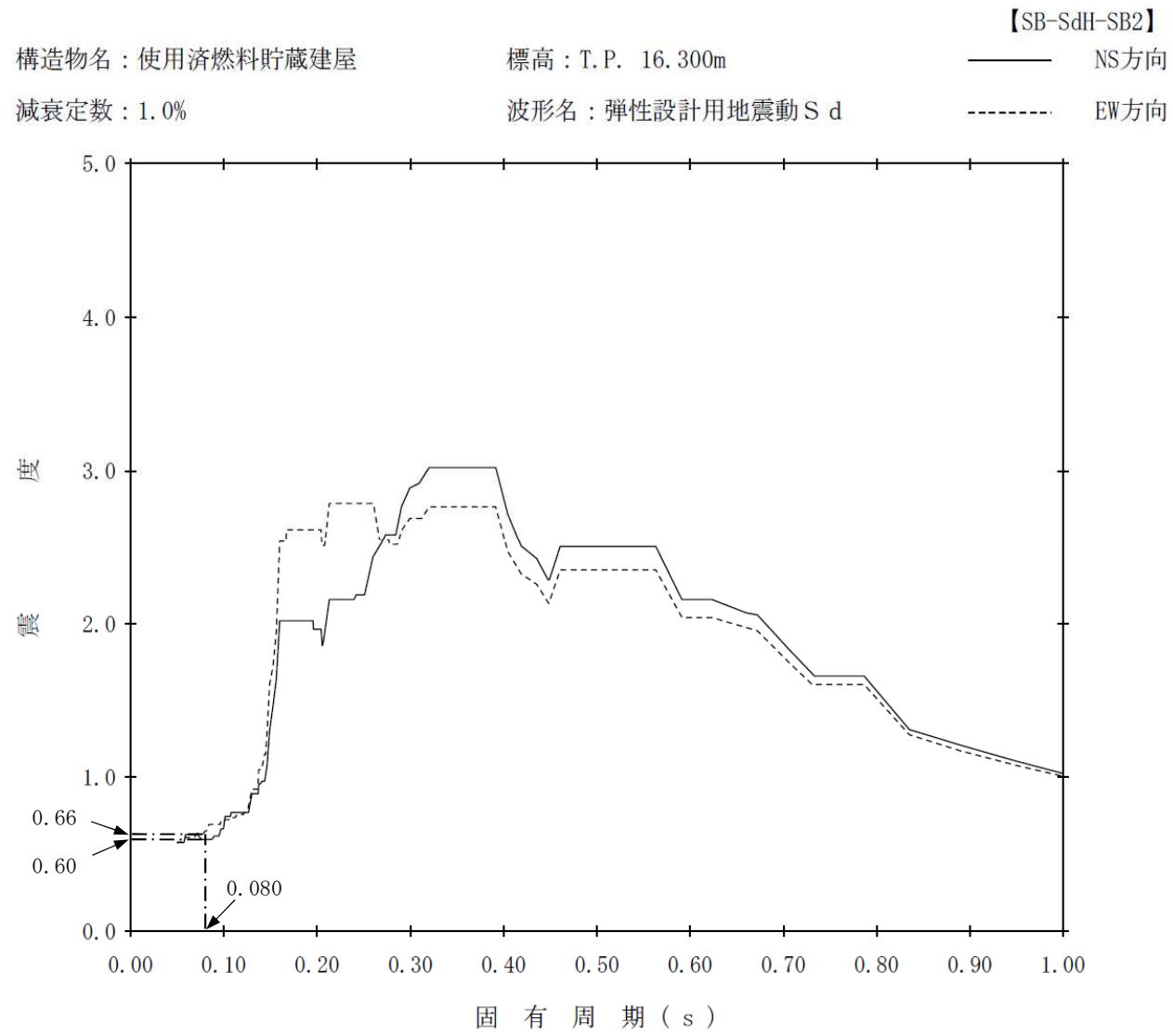
動的地震力	静的地震力
建屋の最大加速度より算出	$1.2C_v$
UD	UD
<b>0.37</b>	0.29

太字は設計震度として採用した値

【SB-SsH-SB2】  
構造物名：使用済燃料貯蔵建屋      標高：T.P. 16.300m      ——— NS方向  
減衰定数：1.0%      波形名：基準地震動 S s      - - - - - EW方向



第2-8図 設計用床応答曲線①



第2-9図 設計用床応答曲線②

### 3. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価

#### 3.1 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した評価部位の抽出方法について

水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響を受ける可能性があり、水平 1 方向及び鉛直方向の従来評価に加え、更なる設計上の配慮が必要な設備（部位）については、構造及び発生値の増分の観点から抽出する方法がある。

##### ① 構造上の特徴による抽出

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

##### (1) 水平 2 方向の地震力が重複する観点

水平 1 方向の地震力に加えて、さらに水平直行方向に地震力が重複した場合、水平 2 方向の地震力による影響を検討し、影響が軽微な設備以外の影響検討が必要となる可能性があるものを抽出する。

##### (2) 水平方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点

水平方向とその直交方向が相関する振動モードが生じることで有意な影響が生じ、さらに新たな応力成分が作用する可能性のある設備を抽出する。

##### ② 発生値の増分による抽出

水平 2 方向の地震力による影響の可能性のある設備に対して、水平 2 方向の地震力が各方向 1:1 で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め、従来の水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組

合せによる設計に対して，水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮した発生値の増分を用いて影響を検討し，耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して，水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮した発生応力は，設備（部位）の構造により，

- ・ 水平 2 方向の地震力を受けた場合でも，水平 1 方向の地震動しか負担しない
- ・ 水平 2 方向の地震力を受けた場合，最大応力の発生箇所が異なる
- ・ 水平 2 方向の地震力を組み合わせても 1 方向の地震による応力と同等と言える

などにより増分が軽微となるが，それぞれの設備（部位）の増分の詳細評価ではなく，水平 2 方向の地震力が各方向 1:1 で入力された場合の最大値は，地震力の二乗和より最大 $\sqrt{2}$ 倍となるため，この値を丸めた 1.5 以上の裕度がある設備（部位）は，影響が軽微であるものと分類する。

水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価は「添付 5-3-1 金属キャスクの耐震性に関する計算書（BWR 用大型キャスク（タイプ 2 A）」第 5-5 図 水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮した影響評価フローに従い実施する。

### 3.2 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した評価部位の抽出結果

構造上，水平 2 方向の地震力が重複した際に影響を受ける可能性がある設備（部位）について，水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響の可能性のある設備（部位）として分類した結果を第 3-1 表に示す。

搬送台車は，搬送中床面から浮上しているため，水平方向の地

震力は作用しない。着床時には貯蔵架台脚部が床面に接しており、金属キャスク及び貯蔵架台からの荷重を受けない設計であるため、搬送台車の水平2方向地震力の評価は不要である。

搬送台車搬送中着床時の金属キャスク及び貯蔵架台は、貯蔵架台の平面形状が正方形であるため、モーメント長さを考えると正方形の1辺よりも対角線の方が長くなり、従来の水平1方向の評価が保守的となる。

受入れ区域天井クレーンは走行レール上に乗っているだけで、建屋とは固定されていないので、レールと平行の水平力が加わってもクレーンはレール上を滑るだけであり、クレーンの車輪とレール間の最大静止摩擦力以上の水平力は加わらない。トロリも横行レール上に乗っているだけで、ガーダとは固定されていないので、トロリ車輪とレール間の最大静止摩擦力以上の水平力は加わらないため、水平2方向地震力の影響はない。

第 3-1 表 水平 2 方向入力の影響検討対象設備（部位）

設備	部位
金属キャスク	一次蓋（中央，端部，密封シール部） 二次蓋（中央，端部，密封シール部） 一次蓋締付けボルト 二次蓋締付けボルト 胴（一次蓋密封シール部，二次蓋密封シール部，中央，下部） 底板（中央，端部） 底部中性子遮蔽材カバー（中央，端部） バスケットプレート 下部トラニオン 外筒
貯蔵架台	貯蔵架台本体 トラニオン固定金具 トラニオン固定ボルト 架台固定ボルト 貯蔵架台脚部
受入れ区域天井クレーン	—
搬送台車	—

### 3.3 発生値の増分による水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価

第 3-1 表において抽出された設備（部位）について，各評価部位の応力分類もしくは応力種類における許容値に対する計算値の裕度が 1.5 以下の設備（部位）を判定する。判定結果を第 3-4 表に示す。3.1②の通り許容値に対する計算値の裕度が 1.5 倍より大きい設備（部位）については，水平 2 方向の地震力による影響の詳細評価は不要とする。

第 3-2 表 各評価点の許容応力に対する計算値の裕度

設備	部位	裕度	判定
金属キャスク	一次蓋(中央, 端部, 密封シール部)	3.00	○
	二次蓋(中央, 端部, 密封シール部)	7.18	○
	一次蓋締付けボルト	2.46	○
	二次蓋締付けボルト	3.09	○
	胴(一次蓋密封シール部, 二次蓋密封シール部, 中央, 下部)	4.40	○
	底板(中央, 端部)	11.43	○
	底部中性子遮蔽材カバー(中央, 端部)	2.14	○
	バスケットプレート	72.83	○
	下部トラニオン	2.28	○
	外筒	4.04	○
貯蔵架台	貯蔵架台本体	2.14	○
	トラニオン固定金具	1.42	詳細評価
	トラニオン固定ボルト	1.52	○
	架台固定ボルト	1.79	○
	貯蔵架台脚部	5.40	○
	コンクリート部	1.36	詳細評価



### 3.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響の詳細評価

各評価部位の応力分類もしくは応力種類における許容値に対する計算値の裕度が1.5以下の設備(部位)は詳細評価を実施する。評価手法は設工認図書での評価手法と同様とする。

なお、水平2方向及び鉛直方向地震力を想定した計算値(発生荷重、発生応力、応答加速度)を以下の方法により算出する。計算値の算出における水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せは、米国 Regulatory Guide 1.92 の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として最大応答の非同時性を考慮したSRSS法があるが、金属キャスク及び貯蔵架台の評価では保守的に水平2方向(NS方向及びEW方向)の震度における最大応答が同時に発生するものとしてベクトル合成した設計震度を用いる。

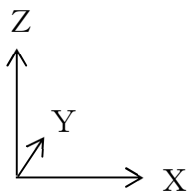
#### (a) 固有周期

固有周期の計算方法は、設工認図書「添付5-3-1 金属キャスクの耐震性に関する計算書(BWR用大型キャスク(タイプ2A))」と同様である。固有値解析モデルを第3-1図、機器要目を第3-2表に示す。

固有周期の評価結果を第3-3表に示す。

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

断面の種類	節点間
断面 1	
断面 2	
断面 3	



第 3-1 図 固有値解析モデル

枠囲みの内容は商業機密に属しますので公開できません。

第3-3表 機器要目

m <sub>1</sub> (kg)	m <sub>2</sub> (kg)	m <sub>3</sub> (kg)	m <sub>4</sub> (kg)	m <sub>5</sub> (kg)	m <sub>6</sub> (kg)	m <sub>7</sub> (kg)	m <sub>8</sub> (kg)	m <sub>9</sub> (kg)	m <sub>10</sub> (kg)	m <sub>11</sub> (kg)	m <sub>12</sub> (kg)	m <sub>13</sub> (kg)	m <sub>14</sub> (kg)
15850	1950	4250	6144	8981	11975	11975	11975	11975	11975	11975	11975	6900	5400

ℓ <sub>1</sub> (mm)	ℓ <sub>2</sub> (mm)	ℓ <sub>3</sub> (mm)	ℓ <sub>4</sub> (mm)	ℓ <sub>5</sub> (mm)	ℓ <sub>6</sub> (mm)	ℓ <sub>7</sub> (mm)	ℓ <sub>8</sub> (mm)	ℓ <sub>9</sub> (mm)	ℓ <sub>10</sub> (mm)	ℓ <sub>11</sub> (mm)	ℓ <sub>12</sub> (mm)	ℓ <sub>13</sub> (mm)
70	150	195	280	560	560	560	560	560	560	560	408	212.5

m <sub>c</sub> (kg)	m <sub>b</sub> (kg)	E (MPa)	ν (-)	K <sub>x</sub> (N/mm)	K <sub>z</sub> (N/mm)	K <sub>θy</sub> (N・mm/rad)
118300	15000	195000	0.3			

断面の種類	D <sub>o</sub> (mm)	D <sub>i</sub> (mm)	A <sub>x</sub> <sup>*1</sup> (mm <sup>2</sup> )	A <sub>sy</sub> <sup>*1</sup> (mm <sup>2</sup> )	A <sub>sz</sub> <sup>*1</sup> (mm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>*1</sup> (mm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>*1</sup> (mm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>*1</sup> (mm <sup>4</sup> )
断面 1	1980		3.032×10 <sup>5</sup>	1.516×10 <sup>5</sup>	1.516×10 <sup>5</sup>	2.825×10 <sup>11</sup>	1.413×10 <sup>11</sup>	1.413×10 <sup>11</sup>
断面 2	2156		8.749×10 <sup>5</sup>	4.388×10 <sup>5</sup>	4.388×10 <sup>5</sup>	8.949×10 <sup>11</sup>	4.474×10 <sup>11</sup>	4.474×10 <sup>11</sup>
断面 3	2156	1664	1.476×10 <sup>6</sup>	7.462×10 <sup>5</sup>	7.462×10 <sup>5</sup>	1.369×10 <sup>12</sup>	6.843×10 <sup>11</sup>	6.843×10 <sup>11</sup>

注記\*1：ここで、x、y及びzの記号は、はり要素の軸方向をxとし、その軸直角方向の2方向をy、zとする要素系の座標軸を示す。

第3-4表 固有周期

(単位：s)

次数	固有周期	方向
1	$T_H=0.088$	水平方向
2	$T_V=0.023$	鉛直方向

(b) 評価用震度

評価用震度は基準地震動  $S_s$  より決定する。キャスク及び貯蔵架台は、第3-3表より水平方向に柔、鉛直方向に剛であるので、水平2方向及び鉛直方向地震力を考慮した評価用震度は、水平方向震度は基準地震動  $S_s$  による床面の水平方向設計用床応答曲線、鉛直方向震度は基準地震動  $S_s$  による建屋の最大応答加速度の20%の割り増しより設定する。第2-8図に水平方向の設計用床応答曲線を示す。水平方向の固有周期に対応するNS方向震度は1.17、EW方向震度は1.21であるので、水平方向震度はそれらの二乗和平方根を取り  $\sqrt{(1.17^2+1.21^2)}=1.69$  とする。鉛直方向震度は基準地震動  $S_s$  による建屋の最大応答加速度の20%の割り増しより0.69とする。

3.5 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響の詳細評価結果

トラニオン固定金具及びコンクリート部については、裕度が1.5以下であるため、3.1の通り水平2方向及び鉛直方向の影響の詳細評価を行った結果を第3-5表、第3-6表に示す。

第3-5表 トラニオン固定金具評価結果

部 位	応力の種類		計算値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度
トラニオン 固定金具	一次応力	せん断応力	59	341	5.77
		曲げ応力	474	591	1.24
		組合せ応力	485	591	1.21
	一次+二次応 力 *1	せん断応力	117	682	5.82
		曲げ応力	948	1182	1.24

注記\*1：地震力のみによる全振幅について評価する。

第3-6表 コンクリート部評価結果

部 位	荷重の種類	計算値	許容値*1	裕度
コンクリート 部	引張荷重 (N)	$7.703 \times 10^5$	$8.944 \times 10^5$	1.16
	せん断荷重 (N)	$2.210 \times 10^5$	$6.923 \times 10^5$	3.13
	引張荷重及びせん断荷重の組合せ (-)	0.85	1	1.17

注記\*1：供用状態Dsの許容値

### 3.6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価結果

#### 3.6.1 金属キャスクのねじり剛性評価について

追示

#### 3.6.2 まとめ

機器系において、構造上水平2方向の地震力の影響を受ける可能性がある設備(部位)について、従来の水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる設計に対して影響を評価した。その結果、耐震性への影響が懸念される設備については、水平2方向及び鉛直方向地震力を考慮した詳細評価結果が許容値を満足し、設備(部位)が有する耐震性に影響がないことを確認した。