

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年3月16日
管理表No.	0309-18 改訂00

項目	コメント内容
地震 (第7条)	<p>(0309-18)</p> <p>3.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響の詳細評価について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・P12 2.3.1項、P26 第3-4表で示される水平方向の固有周期及び設計用床応答曲線から求まる設計用水平震度が、異なる理由を説明すること。 ・設計用水平震度は、設計用床応答曲線(第2-8図)又は1.2ZPAのいずれか大きい方に余裕をもった値(NS方向1.4、EW方向1.4)を適用することとなっており、水平2方向を考慮した設計震度は床応答曲線から求めた値の二乗和平方根1.69ではなく、両者の二乗和の平方根1.98になるのではないかと。

(回答)

- ・固有周期及び設計用床応答曲線から求まる設計用水平震度が異なる理由

水平2方向及び鉛直方向地震力の影響の詳細評価では、水平2方向を考慮した設計用震度を設定しているため、設計用震度も異なる。設定方法を別紙1に示す。

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。(設2-補-013-04 金属キャスク及び貯蔵架台の耐震性 2.2 固有周期の算出方法 2.2.1 固有値解析モデル 参照) このため水平2方向を考慮した大きな地震力では固有周期が大きくなる。P12 2.3.1項は水平1方向を考慮した固有周期(水平方向0.080s)における設計用床応答曲線の値であり、P26 第3-4表は水平2方向を考慮した固有周期(水平方向0.088s)における設計用床応答曲線の値である。

- ・設計用震度の設定について

水平2方向及び鉛直方向地震力の影響の詳細評価においては保守的に水平2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評価しているため、設計用震度は1.2ZPAに余裕を持った値ではなく、水平方向基準地震動 S_s による床面の設計用床応答曲線より水平2方向を考慮した設計用震度を設定し評価している。(別紙1 参照)

上記説明及び別紙1の内容を「設2-補-013-04 金属キャスク及び貯蔵架台の耐震性」3.4に反映する。

以上

水平2方向を考慮した設計用震度の設定

1. 背景

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。(設2-補-013-04 金属キャスク及び貯蔵架台の耐震性 2.2 固有周期の算出方法 2.2.1 固有値解析モデル 参照) この傾向を適切に評価するため、別図1の通りに設計用震度を設計する。

2. 設定方法

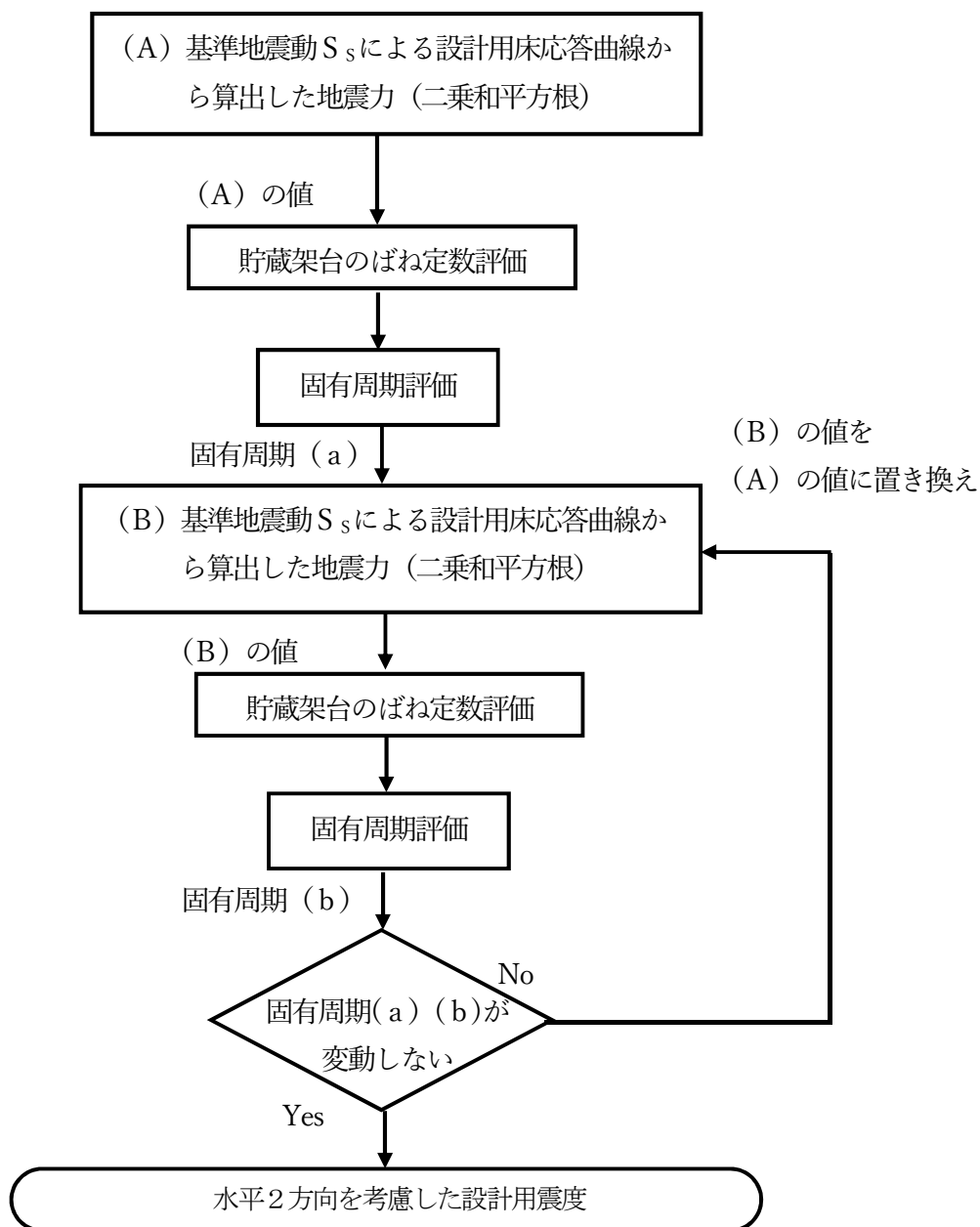
水平2方向を考慮した設計用震度の設定方法を以下に示す。

- ① 水平1方向を考慮した固有周期における設計用応答曲線のNS方向及びEW方向震度を算出し、二乗和平方根を評価する。
- ② ①で算出した震度に対して、貯蔵架台変位解析モデルにより金属キャスク及び貯蔵架台の連成モデルに入力するばね定数を評価する。
- ③ ②で算出したばね定数に対して、金属キャスク及び貯蔵架台の連成モデルにより固有周期を評価する。
- ④ ②及び③で評価した固有周期に対して、①の手法によりNS方向及びEW方向震度を算出し、二乗和平方根を評価する。
- ⑤ ④で評価した震度において、再度②及び③の方法により固有周期を評価する。
- ⑥ 固有周期が変動しなくなるまで④及び⑤を繰り返す。

3. 水平2方向を考慮した設計用震度

金属キャスク及び貯蔵架台は水平1方向を考慮した固有周期($T=0.080$ s)の評価結果より、柔構造であると判断されるため、水平方向震度は基準地震動 S_s による設計用床応答曲線より算出する。

水平1方向を考慮した固有周期(水平方向 0.080 s)における設計用床応答曲線の値は、NS方向 1.13 、EW方向 1.27 であるので、水平方向震度の二乗和平方根は $\sqrt{1.13^2 + 1.27^2} = 1.70$ となる。(別図1 (A)) 水平方向震度 1.70 に相当する固有周期は、 0.088 s (別図1 (a))であるので、再度設計用床応答曲線を確認すると、NS方向 1.17 、EW方向 1.21 となり、水平方向震度の二乗和平方根は $\sqrt{1.17^2 + 1.21^2} = 1.69$ となる。(別図1 (B)) 水平方向震度 1.69 に相当する固有周期は、 0.088 s (別図1 (b))となり別図(a)から変化しないことから、水平2方向を考慮した固有周期は 0.088 sであり、水平2方向を考慮した設計用震度は 1.69 となる。



別図1 水平2方向を考慮した設計用震度の設定フロー