

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-027-10-72 改01
提出年月日	2022年9月8日

使用済燃料貯蔵ラックの耐震解析のモデル化と温度による  
固有値解析への影響について

2022年9月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

## 目 次

1. 概要 .....	1
2. 溶接部を簡略化した解析モデルの考え方 .....	1
3. S A時の温度による固有周期への影響 .....	4
4. 振動モードの次数の取扱い方 .....	5
5. 参考文献 .....	7

## 1. 概要

使用済燃料貯蔵ラック（以下「SFPラック」という。）の解析モデルでは、実際の溶接構造を模擬して解析すると応答が複雑になるため、簡略化した解析モデルで評価を実施している。

本補足説明資料は、VI-2-4-2-2「使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」における評価内容のうち以下の点について説明する。

- ・溶接部を簡略化した解析モデルの考え方
- ・S A時の温度による固有周期への影響
- ・振動モードの次数の取扱い方

## 2. 溶接部を簡略化した解析モデルの考え方

### (1) 簡略化モデルの妥当性

SFPラックは大板、幅狭板（小板）、ベースプレートをそれぞれ溶接することで構成している。このうち大板、幅狭板の鉛直方向は断続溶接を行っているが、これを精密にモデル化すると、SFPラック全体の応力状態に大きく寄与しない幅狭板単独の振動モードの影響で解析が収束しにくい傾向にある。よって、解析モデル上はこれを連続溶接相当の扱いとし、断続溶接との剛性の違いによる解析結果への影響を、幅狭板の縦弾性係数を補正することで解析モデルに反映する。

### (2) 耐震計算書の解析モデル

断続溶接を模擬したモデルと、連続溶接を模擬したモデルにおいて、静的な等分布荷重を加えた解析結果のたわみ量と、これが等しくなるよう算定した縦弾性係数の補正係数を表 1 及び図 1 に、補正方法のイメージを図 2 に示す。

表 1 縦弾性係数の補正係数

補正係数	たわみ量	備考

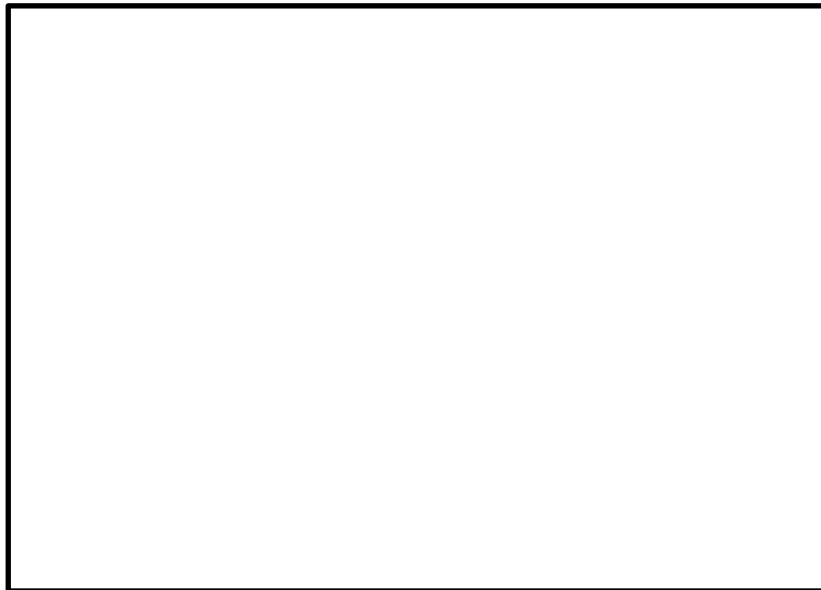
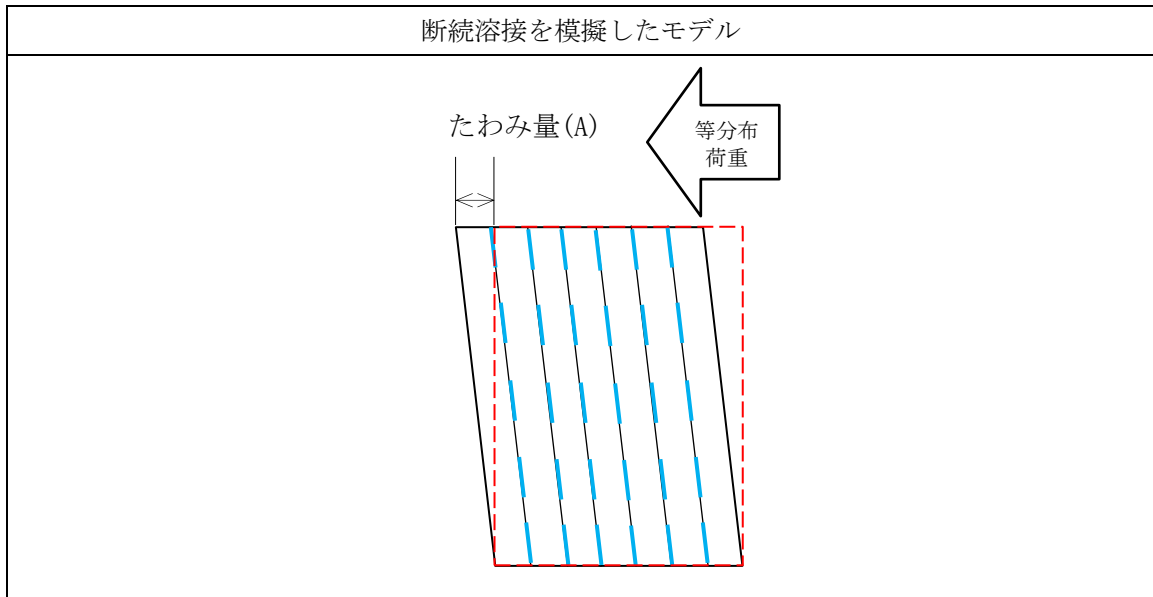


図 1 縦弾性係数の補正係数



連続溶接を模擬して縦弾性係数を補正したモデル [ $E' = E \times \alpha$ ]  
( $E'$  : 解析に使用する縦弾性係数,  $E$  : 材料の縦弾性係数,  $\alpha$  : 補正係数)

図 2 縦弾性係数の補正方法のイメージ図

### 3. SA時の温度による固有周期への影響

固有周期は66°C（DB条件）で算定しており、100°C（SA条件）における固有周期への影響を確認する。

SFPラックの [ ] 66°Cにおけるボロン添加ステンレス鋼板のほう素添加割合に応じた縦弾性係数の実験データをもとに、保守的な縦弾性係数（ [ ] MPa）を設定していた。今回工認のSFPラックの耐震計算書では、この既工認における縦弾性係数の値を踏襲して固有周期を解析している。一方、 [ ] [1]が [ ]、これに示されているボロン添加ステンレス鋼板の100°Cにおける縦弾性係数（212000 MPa）は、上記の通り保守的に設定した66°Cにおける縦弾性係数より大きいため、このデータを反映して解析を行った場合の固有周期はより小さな値となる。 [ ] [1]の該当箇所の引用を図3に示す。

以上より、SA条件であっても固有周期が0.05秒を超えることはない。

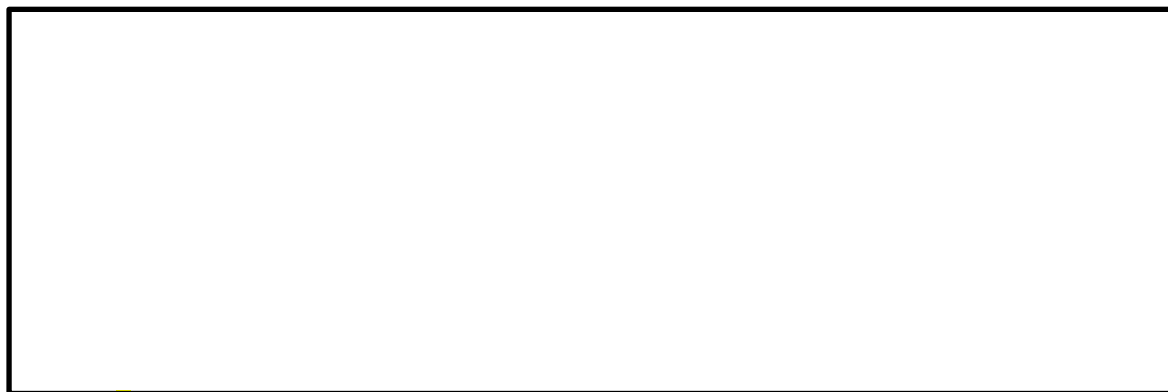


図3 ボロン添加ステンレス鋼板の縦弾性係数（ [ ] [1]より引用）

4. 振動モードの次数の取扱い方


振動モー

ド図を図 4 に示す。

表 2 既工認と今回工認の振動モードの次数の取扱い方

解析結果の モード次数	固有周期 (s)	水平方向刺激係数		鉛直方向 刺激係数	耐震評価での 振動モード
		X方向	Y方向		
1					
2					
3					
4					

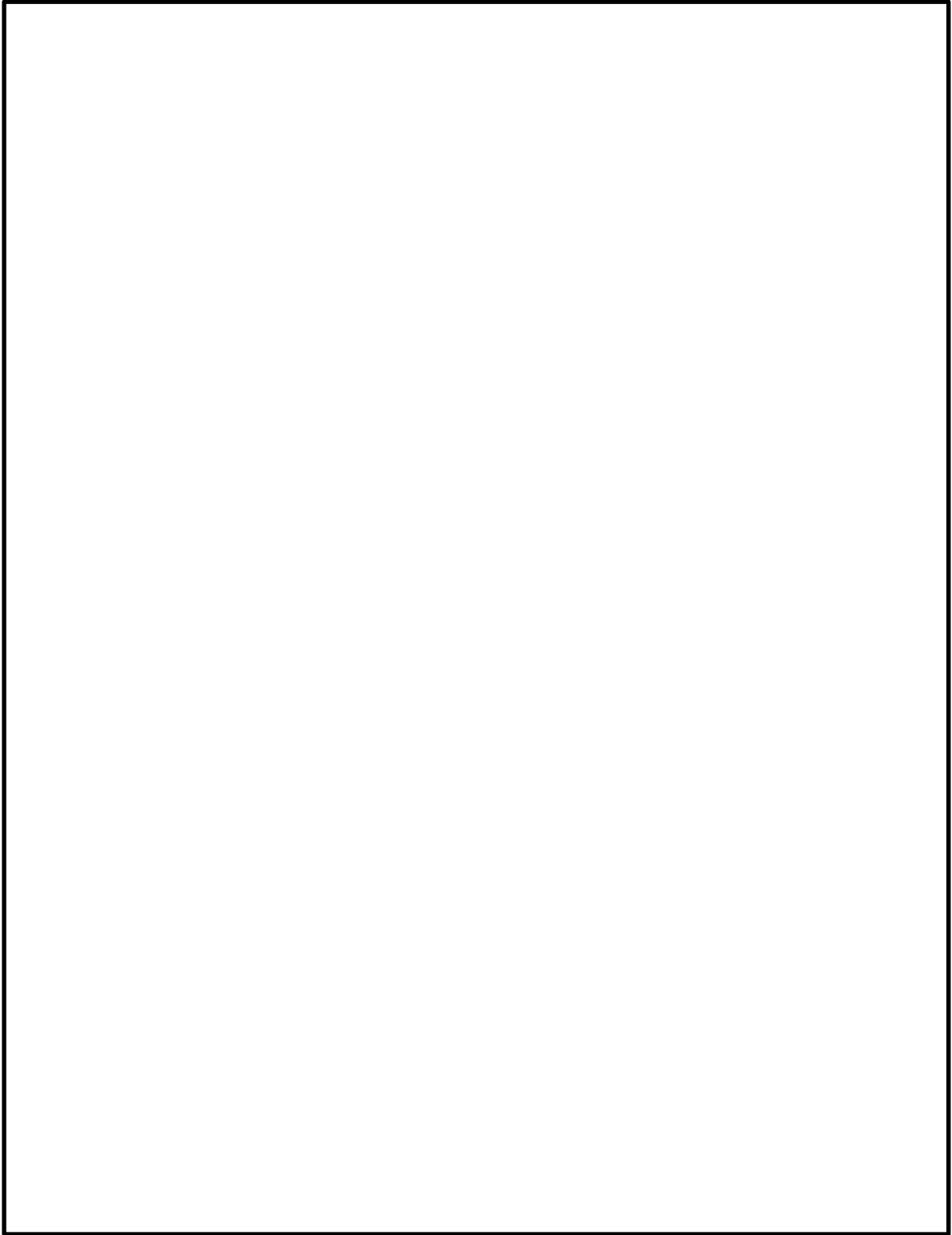


図 4 振動モード図



5. 参考文献

[1]
