

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7 添-2-037-14 改1
提出年月日	2020年9月4日

V-2-6-5-6 残留熱除去系熱交換器出口温度の耐震性についての計算書

K7 ① V-2-6-5-6 R1

2020年9月

東京電力ホールディングス株式会社

V-2-6-5-6 残留熱除去系熱交換器出口温度
の耐震性についての計算書

目 次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
2.2 評価方針	3
2.3 適用規格・基準等	3
3. 評価部位	3
4. 機能維持評価	4
4.1 評価用加速度	4
4.2 機能確認済加速度	5
5. 評価結果	6
5.1 重大事故等対処設備としての評価結果	6

1. 概要

本計算書は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している機能維持の設計方針に基づき、残留熱除去系熱交換器出口温度が設計用地震力に対して十分な電氣的機能を有していることを説明するものである。

残留熱除去系熱交換器出口温度は、設計基準対象施設においてはCクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設重大事故防止設備（設計基準拡張）に分類される。以下、重大事故等対処設備としての電氣的機能維持評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

残留熱除去系熱交換器出口温度の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図												
基礎・支持構造	主体構造													
検出器は、残留熱除去系管に溶接された保護管に固定する。	熱電対	<p>【残留熱除去系熱交換器出口温度】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007A)</th> <th>残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007B)</th> <th>残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>径</td> <td>φ 40</td> <td>φ 40</td> <td>φ 40</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table> <p>(単位：mm)</p>	機器名称	残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007A)	残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007B)	残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007C)	径	φ 40	φ 40	φ 40	高さ	70	70	70
機器名称	残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007A)	残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007B)	残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007C)											
径	φ 40	φ 40	φ 40											
高さ	70	70	70											

2.2 評価方針

残留熱除去系熱交換器出口温度の機能維持評価は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定した電氣的機能維持の方針に基づき、地震時の応答加速度が電氣的機能確認済加速度以下であることを、「4. 機能維持評価」にて示す方法にて確認することで実施する。確認結果を「5. 評価結果」に示す。

残留熱除去系熱交換器出口温度の耐震評価フローを図2-1に示す。

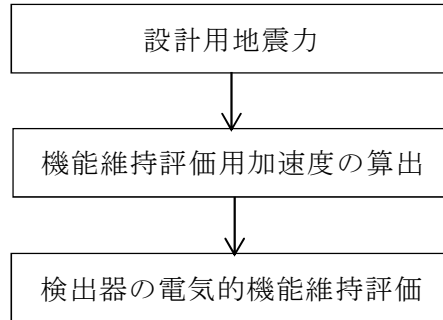


図2-1 残留熱除去系熱交換器出口温度の耐震評価フロー

2.3 適用規格・基準等

本評価において適用する規格・基準等を以下に示す。

- ・原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG 4601・補-1984（（社）日本電気協会）
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-1987（（社）日本電気協会）
- ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-1991 追補版（（社）日本電気協会）

3. 評価部位

残留熱除去系熱交換器出口温度は、残留熱除去系管に直接取り付けられた保護管に挿入され固定されることから、残留熱除去系管が支持している。残留熱除去系管の構造強度評価はV-2-5-3-1-6「管の耐震性についての計算書」にて実施しているため、本計算書では、残留熱除去系管の地震応答解析結果を用いた残留熱除去系熱交換器出口温度の電氣的機能維持評価について示す。

4. 機能維持評価

残留熱除去系熱交換器出口温度の電氣的機能維持評価について、以下に示す。

4.1 機能維持評価用加速度

残留熱除去系熱交換器出口温度は残留熱除去系管に直接取り付けられた保護管に挿入され固定されることから、機能維持評価用加速度は、V-2-1-7「設計用応答局線の作成方針」に基づき、基準地震動 S_s により定まる応答加速度又はV-2-5-3-1-6「管の耐震性についての計算書」に示す重大事故等対処設備の地震応答解析で評価した残留熱除去系熱交換器出口温度取付部の配管に生じる応答加速度のいずれか大きい値とする。機能維持評価用加速度を表4-1に示す。

表4-1 機能維持評価用加速度 (×9.8m/s²)

評価部位	対象機器設置箇所 (m)	方向	機能維持評価用加速度
残留熱除去系 熱交換器出口温度 (E11-TE-007A)	残留熱除去系管 (RHR-R-2) T. M. S. L. -8.200 (T. M. S. L. -1.700* ²)	水平	2.05* ¹
		鉛直	1.00
残留熱除去系 熱交換器出口温度 (E11-TE-007B)	残留熱除去系管 (RHR-R-4) T. M. S. L. -8.200 (T. M. S. L. -1.700* ²)	水平	1.64* ¹
		鉛直	1.00
残留熱除去系 熱交換器出口温度 (E11-TE-007C)	残留熱除去系管 (RHR-R-7) T. M. S. L. -8.200 (T. M. S. L. -1.700* ²)	水平	1.13* ¹
		鉛直	1.13* ¹

注記*1：取付部の配管に生じる応答加速度を示す。打ち切り振動数を30Hzとして計算した結果を示す。

*2：基準床レベルを示す。

4.2 機能確認済加速度

残留熱除去系熱交換器出口温度の機能確認済加速度には、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき、当該検出器と類似の検出器単体の正弦波加振試験において電氣的機能の健全性を確認した加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 4-2 に示す。

表 4-2 機能確認済加速度 (×9.8m/s²)

評価部位	方向	機能確認済加速度
残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007A)	水平	<input type="text"/>
	鉛直	<input type="text"/>
残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007B)	水平	<input type="text"/>
	鉛直	<input type="text"/>
残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007C)	水平	<input type="text"/>
	鉛直	<input type="text"/>

5. 評価結果

5.1 重大事故等対処設備としての評価結果

残留熱除去系熱交換器出口温度の重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。機能維持評価用加速度は機能確認済加速度以下であり，設計用地震力に対して電氣的機能が維持されていることを確認した。

(1) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次頁以降の表に示す。

【残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007A) の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 電氣的機能維持の評価結果

(×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度* ¹	機能確認済加速度
残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007A)	水平方向	2.05* ²	<input type="text"/>
	鉛直方向	1.00	<input type="text"/>

注記*1：基準地震動 S_s により定まる評価部位における応答加速度又は 1.2・ZPA のいずれか大きい値とする。

*2：機能維持評価用加速度は、打ち切り振動数を 30Hz として計算した結果を示す。

機能維持評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

【残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007B) の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 電氣的機能維持の評価結果

(×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度* ¹	機能確認済加速度
残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007B)	水平方向	1.64* ²	<input type="text"/>
	鉛直方向	1.00	<input type="text"/>

注記*1：基準地震動 S_s により定まる評価部位における応答加速度又は 1.2・ZPA のいずれか大きい値とする。

*2：機能維持評価用加速度は、打ち切り振動数を 30Hz として計算した結果を示す。

機能維持評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。

【残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007C) の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 電氣的機能維持の評価結果

($\times 9.8\text{m/s}^2$)

		機能維持評価用加速度*1	機能確認済加速度
残留熱除去系熱交換器出口温度 (E11-TE-007C)	水平方向	1.13*2	<input type="text"/>
	鉛直方向	1.13*2	<input type="text"/>

注記*1：基準地震動 S_s により定まる評価部位における応答加速度又は $1.2 \cdot ZPA$ のいずれか大きい値とする。

*2：機能維持評価用加速度は、打ち切り振動数を 30Hz として計算した結果を示す。

機能維持評価用加速度はすべて機能確認済加速度以下である。