

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6号機 設計及び工事計画審査資料	
資料番号	KK6 補足-028-9 改0
提出年月日	2024年1月10日

可搬型重大事故等対処設備の耐震性に関する説明書に係る  
補足説明資料

2024年1月

東京電力ホールディングス株式会社

## 目 次

1. 概要 .....	1
1.1 可搬型重大事故等対処設備の評価対象設備について .....	1
2. その他設備の耐震評価について .....	3
2.1 その他設備の加振試験について .....	3
2.2 加振試験後の機能維持確認について .....	10

## 1. 概要

本補足説明資料は、VI-1-1-7「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」の別添2「可搬型重大事故等対処設備の設計方針」にて設定する耐震設計上の重大事故等対処施設の設備の分類に該当しない設備である可搬型重大事故等対処設備が、基準地震動 $S_s$ による地震力において必要な機能を損なわないことを確認するための耐震計算方法について説明するVI-2「耐震性に関する説明書」の別添3「可搬型重大事故等対処設備の耐震性に関する説明書」について補足するものである。

7号機設備、6,7号機共用の可搬型重大事故等対処設備に関する説明は、令和2年10月14日付け原規規発第2010147号にて認可された柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設計及び工事の計画の説明資料「可搬型重大事故等対処設備の耐震性に関する説明書に係る補足説明資料（KK7補足-028資料9）」による。

### 1.1 可搬型重大事故等対処設備の評価対象設備について

可搬型重大事故等対処設備は、地震に対して、地震時の転倒やすべりによる悪影響防止及び地震後の機能維持を図れるよう、必要に応じて地震に対する転倒防止、固縛等の措置を講じる設計としている。

このため、可搬型重大事故等対処設備のうち、転倒により必要な機能を喪失する恐れがあるものに対して、転倒評価を行うとともに機能維持評価を行う。

なお、ホース等の耐震計算書に記載していない設備に関しては、地震により転倒しても損傷の恐れはないが、適切に転倒防止、固縛等の措置を講じることにより、悪影響防止を図る。ホース等の耐震計算書に記載していない設備の評価結果について表1-1に示す。

表 1-1 耐震計算書に記載していない設備の評価結果

設備名称	地震により機能喪失しない理由	補足説明図
<p>ホース, 管等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・代替給水設備 可搬型代替注水ポンプ屋内用 20m ホース</li> <li>・逃がし安全弁の作動に必要な窒素ガス喪失時の減圧設備 高圧窒素ガスボンベ～高圧窒素ガスボンベ接続口 (A) 及び高圧窒素ガスボンベ接続口 (B)</li> <li>・遠隔空気駆動弁操作設備</li> </ul>	<p>転倒により損傷するようなものではなく, 地震による転倒に対し, 機能喪失しない。</p>	 <p>参考例. 代替給水設備 可搬型代替注水ポンプ屋内用 20m ホース</p>

耐震評価に当たっては, 転倒により必要な機能を喪失するおそれがある設備に対して転倒評価を行う。

また, 設備ごとの要求機能を整理し, 性能目標に応じた耐震評価 (構造強度評価, 機能維持評価及び波及的影響評価) を行う。

構造強度評価については, 性能目標に応じて評価部位を選定して強度評価を行う。

また, 機能維持評価については, 性能目標に応じて動的及び電氣的機能並びに支持機能維持評価を行う。

波及的影響評価については, 当該設備による波及的影響を防止する必要がある他の設備に対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。

## 2. その他設備の耐震評価について

### 2.1 その他設備の加振試験について

#### (1) 試験方法

その他設備を実際の保管状態を模擬した状態で加振台に設置し、以下に示す加振波による加振試験を行い、基礎ボルト等が健全であり加振試験後に転倒していないこと、加振台の最大加速度を確認する。

逃がし安全弁用可搬型蓄電池を例として、保管状態及び試験状態を図 2-1 に示す。

・加振波：VI-2-1-7「設計用床応答曲線の作成方針」に基づき作成する、原子炉建屋 T.M.S.L. 4.8m、コントロール建屋 T.M.S.L. 17.3m 及び 5 号機原子炉建屋 T.M.S.L. 27.8m の設計用 FRS をおおむね上回るよう作成したランダム波

・加振方向：「水平（前後方向）＋鉛直」及び「水平（左右方向）＋鉛直」又は「水平（前後方向）＋水平（左右方向）＋鉛直」

加振波の最大加速度と加振台の制限加速度の関係上、2 軸加振及び 3 軸加振の使い分けを行うこととし、各対象設備の加振方向については、表 2-1 に示す。

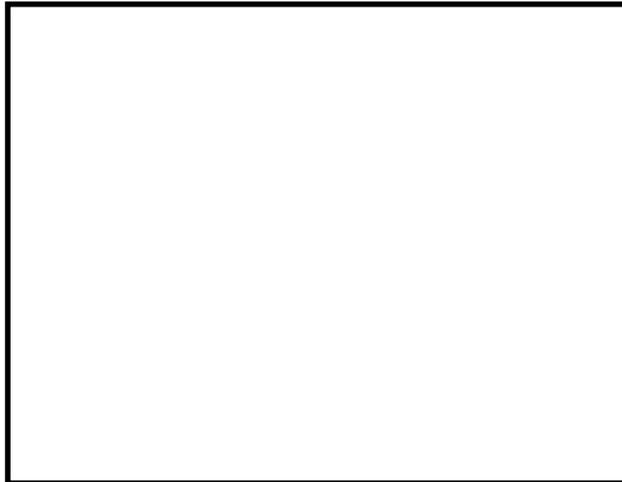
#### (2) 減衰定数

屋内に保管するその他設備の減衰定数について、J E A G 4 6 0 1 に記載のある「ボルト及びリベット構造物」等を準用し水平及び鉛直ともに 1.0%又は 2.0%と設定して、加振台の FRS 及び設計用 FRS を作成した。

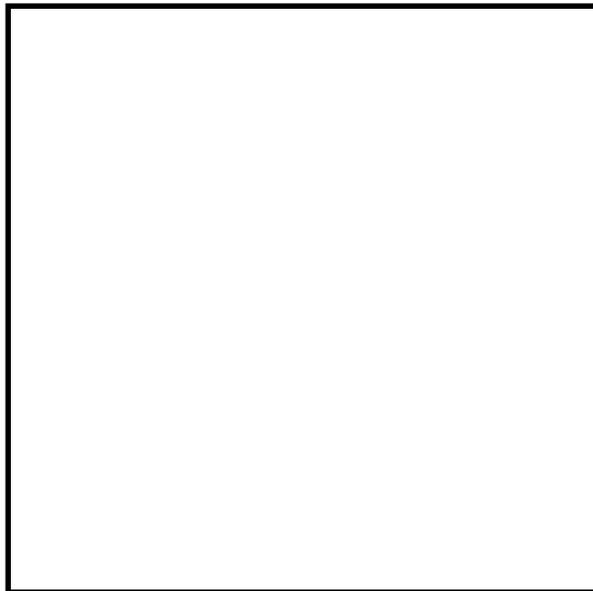
#### (3) 試験結果

対象設備、保管場所、加振方向について、表 2-1 に示すとともに、水平方向及び鉛直方向の加振台の FRS（出力）と保管場所における設計用 FRS（標準ケース、ばらつきケースの包絡）を比較した結果を、図 2-2～図 2-5 に示す。

なお、加振試験時における加振台上での積載重量の違いにより、加振台の FRS（出力）にばらつきは見られるものの、おおむね同様の形状の出力が得られ、設計用 FRS（標準ケース、ばらつきケースの包絡）をおおむね上回っていることを確認した。その他設備の固有周期における設計用 FRS に対する加振台の FRS の裕度についても図 2-2～図 2-5 に示す。なお、固有周期が 0.05 秒以下の設備については、加振台の最大加速度と保管場所の最大応答加速度を比較し、裕度を算出した。



(保管状態)



(試験状態)

図 2-1 逃がし安全弁用可搬型蓄電池の保管状態及び試験状態

表 2-1 対象設備, 保管場所及び加振方向

設備名称	保管場所	加振方向	図
可搬型計測器	コントロール建屋 T. M. S. L. 17. 3m	「水平（前後方向）＋鉛直」及び「水平（左右方向）＋鉛直」	図 2-2
逃がし安全弁用可搬型蓄電池	原子炉建屋 T. M. S. L. 4. 8m	「水平（前後方向）＋鉛直」及び「水平（左右方向）＋鉛直」	図 2-3
携帯型音声呼出電話設備（携帯型音声呼出電話機）	コントロール建屋 T. M. S. L. 17. 3m	「水平（前後方向）＋鉛直」及び「水平（左右方向）＋鉛直」	図 2-4
	5号機原子炉建屋 T. M. S. L. 27. 8m	「水平（前後方向）＋水平（左右方向）＋鉛直」	図 2-5

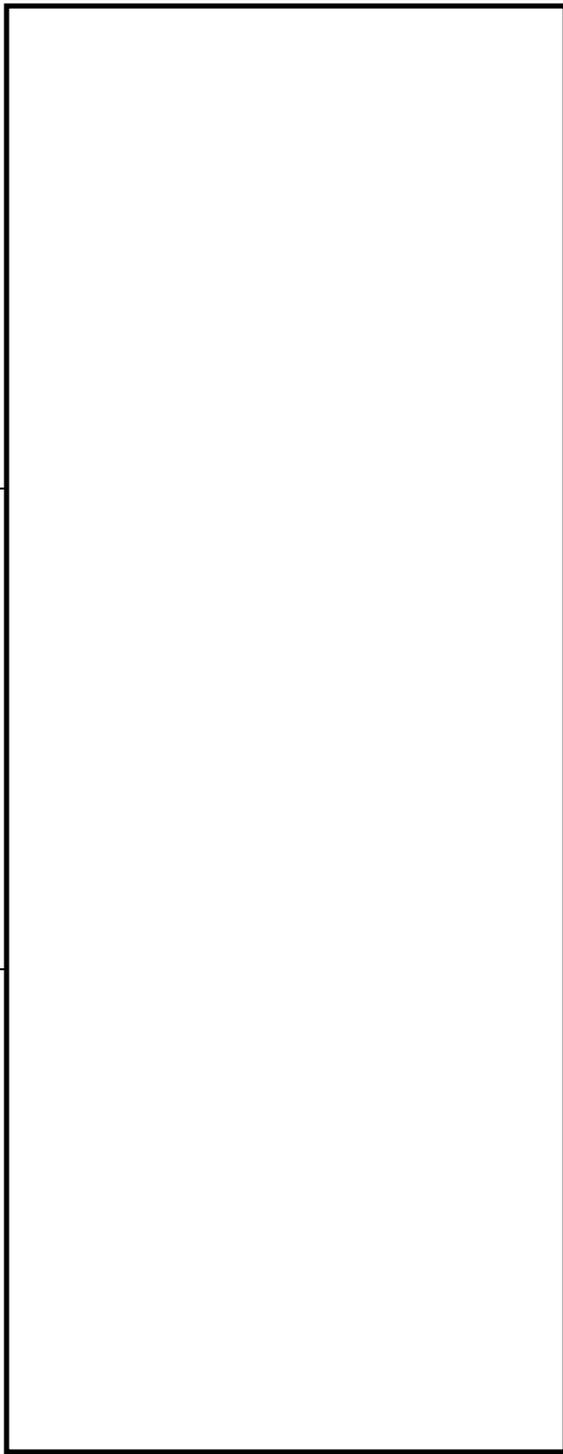
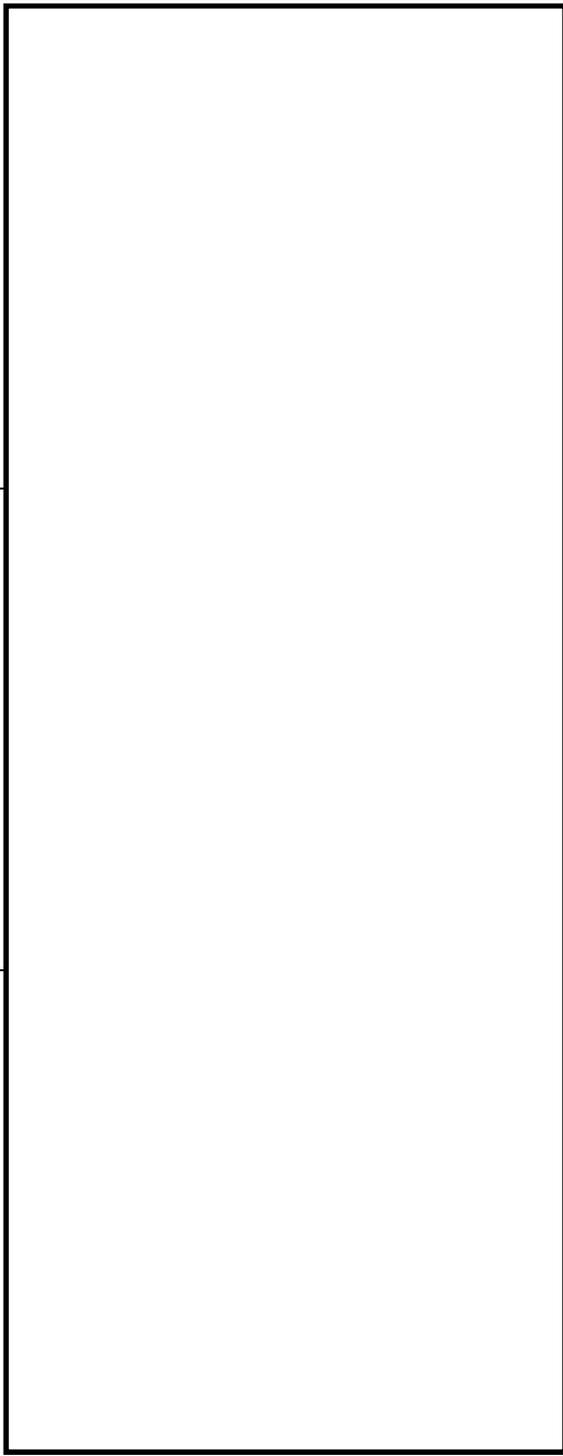
対象設備	可搬型計測器		
保管場所	コントロール建屋 T. M. S. L. 17. 3m		
方向	FRS	固有周期 (s)	裕度
X方向			1. 56
Y方向			1. 56
Z方向			1. 53

図 2-2 加振台の FRS と設計用 FRS との比較

対象設備	逃がし安全弁用可搬型蓄電池		
保管場所	原子炉建屋 T. M. S. L. 4. 8m		
方向	FRS	固有周期 (s)	裕度
X方向			2. 55
Y方向			2. 55
Z方向			1. 70

注記\* : 計測された設備の固有周期なし。

図 2-3 加振台の FRS と設計用 FRS との比較

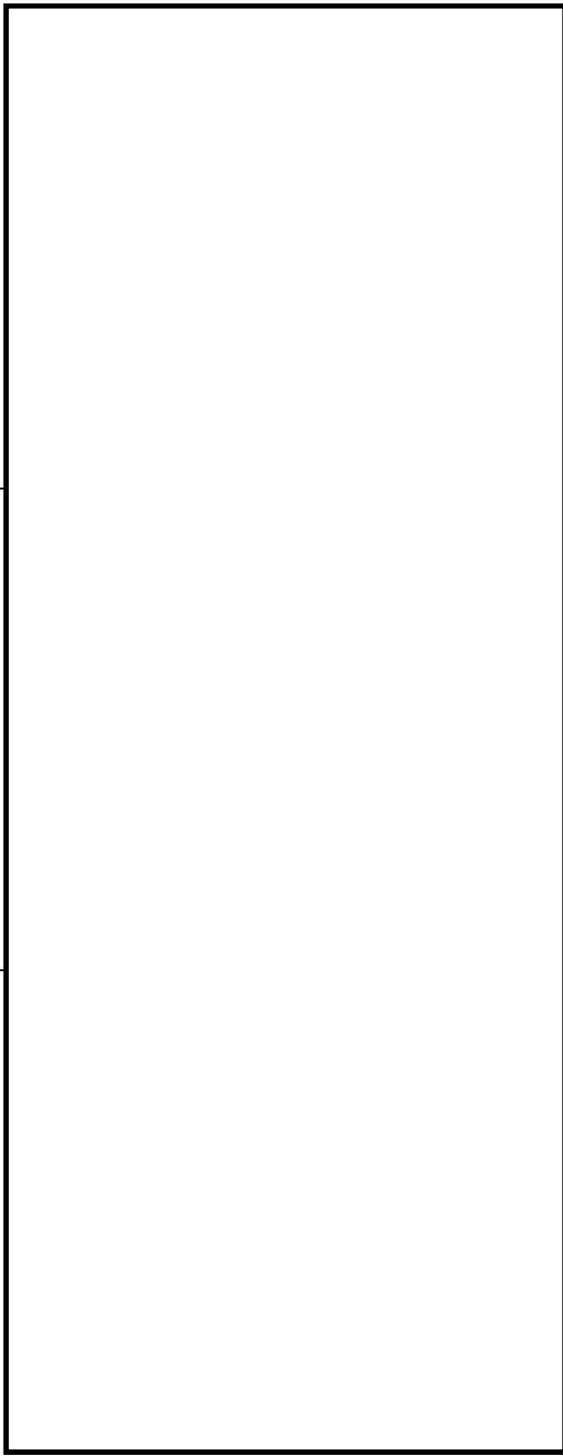
対象設備	携帯型音声呼出電話設備（携帯型音声呼出電話機）		
保管場所	コントロール建屋 T. M. S. L. 17. 3m		
方向	FRS	固有周期 (s)	裕度
X方向			1. 56
Y方向			1. 56
Z方向			1. 53

図 2-4 加振台の FRS と設計用 FRS との比較

対象設備	携帯型音声呼出電話設備（携帯型音声呼出電話機）		
保管場所	5号機原子炉建屋 T. M. S. L. 27. 8m		
方向	FRS	固有周期 (s)	裕度
X方向			1. 32
Y方向			1. 22
			1. 83
Z方向			1. 45

図 2-5 加振台の FRS と設計用 FRS との比較

## 2.2 加振試験後の機能維持確認について

可搬型重大事故等対処設備のうちその他設備は、加振試験後の機能維持確認として、各設備の機能に応じた試験を実施し、設備が問題なく動作することを確認している。

加振試験後の機能維持確認方法と結果を、表 2-2 に示す。

表 2-2 加振試験後の機能維持確認方法と結果

設備名称	保管方法	確認事項
可搬型計測器	収納箱拘束保管	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加振試験により、収納箱及び拘束に使用している基礎ボルトが健全であり、転倒していないことを確認した。</li> <li>・外観点検により、設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷が無いことを確認した。</li> <li>・起動試験により、計測機能に問題が無いことを確認した。</li> </ul>
逃がし安全弁用可搬型蓄電池	本体拘束保管	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加振試験により、拘束に使用している基礎ボルトが健全であり、転倒していないことを確認した。</li> <li>・外観点検により、設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷が無いことを確認した。</li> <li>・起動試験により、発電機能に問題が無いことを確認した。</li> </ul>
携帯型音声呼出電話設備（携帯型音声呼出電話機）	収納箱拘束保管	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加振試験により、収納箱及び拘束に使用している基礎ボルトが健全であり、転倒していないことを確認した。</li> <li>・外観点検により、設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷が無いことを確認した。</li> <li>・起動試験により、通信機能に問題が無いことを確認した。</li> </ul>