

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 添-2-067 改0
提出年月日	2024年1月10日

VI-2-別添 3-5 可搬型重大事故等対処設備のうちその他設備の耐震計算書

K6 ① VI-2-別添 3-5 R0

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
2. 基本方針	1
2.1 配置	1
2.2 構造概要	3
2.3 評価方針	5
2.4 適用規格・基準等	8
3. 加振試験	9
3.1 基本方針	9
3.2 入力地震動	9
3.3 試験方法	9
3.4 試験結果	9
4. 転倒評価	11
4.1 基本方針	11
4.2 評価部位	11
4.3 許容限界	11
4.4 評価方法	11
5. 機能維持評価	12
5.1 基本方針	12
5.2 評価部位	12
5.3 許容限界	12
5.4 評価方法	12
6. 波及の影響評価	14
6.1 基本方針	14
6.2 評価部位	14
6.3 許容限界	14
6.4 評価方法	14
7. 評価条件	15
7.1 転倒評価	15
7.2 機能維持評価	15
7.3 波及の影響評価	15
8. 評価結果	16
8.1 転倒評価	16
8.2 機能維持評価	16
8.3 波及の影響評価	16

1. 概要

本資料は、VI-2-別添 3-1「可搬型重大事故等対処設備の耐震計算の方針」（以下「別添 3-1」という。）に示すとおり、可搬型重大事故等対処設備のうちその他設備が地震後において、基準地震動 S_s による地震力に対し、十分な機能維持を有するとともに、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説明するものである。その耐震評価は、加振試験、転倒評価、機能維持評価及び波及的影響評価により行う。なお、加振試験結果に基づき行う転倒評価、機能維持評価及び波及的影響評価により、基準地震動 S_s による地震力に対し、主要な構造部材に該当する基礎ボルト等が支持機能を喪失しないことを確認する。

7号機設備、6,7号機共用の可搬型重大事故等対処設備のうちその他設備の耐震性に関する説明は、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V-2-別添 3-5「可搬型重大事故等対処設備のうちその他設備の耐震計算書」による。

2. 基本方針

別添 3-1 の「2. 耐震評価の基本方針」に示す構造計画のとおり、その他設備の「2.1 配置」及び「2.2 構造概要」を示す。

2.1 配置

その他設備は、別添 3-1 の「2.1 評価対象設備」のうち構造計画に示すとおり、表 2-1 に示す保管場所に保管する。

表 2-1 設備リスト

設備名称	保管場所	保管状態
可搬型計測器	コントロール建屋 T. M. S. L. 17. 3m	収納箱拘束保管
逃がし安全弁用可搬型蓄電池	原子炉建屋 T. M. S. L. 4. 8m	本体拘束保管
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	収納箱拘束保管
	5号機原子炉建屋 T. M. S. L. 27. 8m	収納箱拘束保管

2.2 構造概要

その他設備の構造は、別添 3-1 の「2.1 評価対象設備」に示す収納箱拘束保管及び本体拘束保管の構造計画としており、その他設備の代表の構造計画を表 2-2 及び表 2-3 に、保管状態図を図 2-1 及び図 2-2 に示す。

表2-2 その他設備の構造計画（収納箱拘束保管）

設備名称	計画の概要 (可搬型計測器の例)		説明図
	主体構造	支持構造	
可搬型計測器*	可搬型計測器及びこれを収納する収納箱で構成する。	可搬型計測器を収納した収納箱は、床に基礎ボルトで固定する。	図2-1

注記*：その他の設備は、表2-1参照。

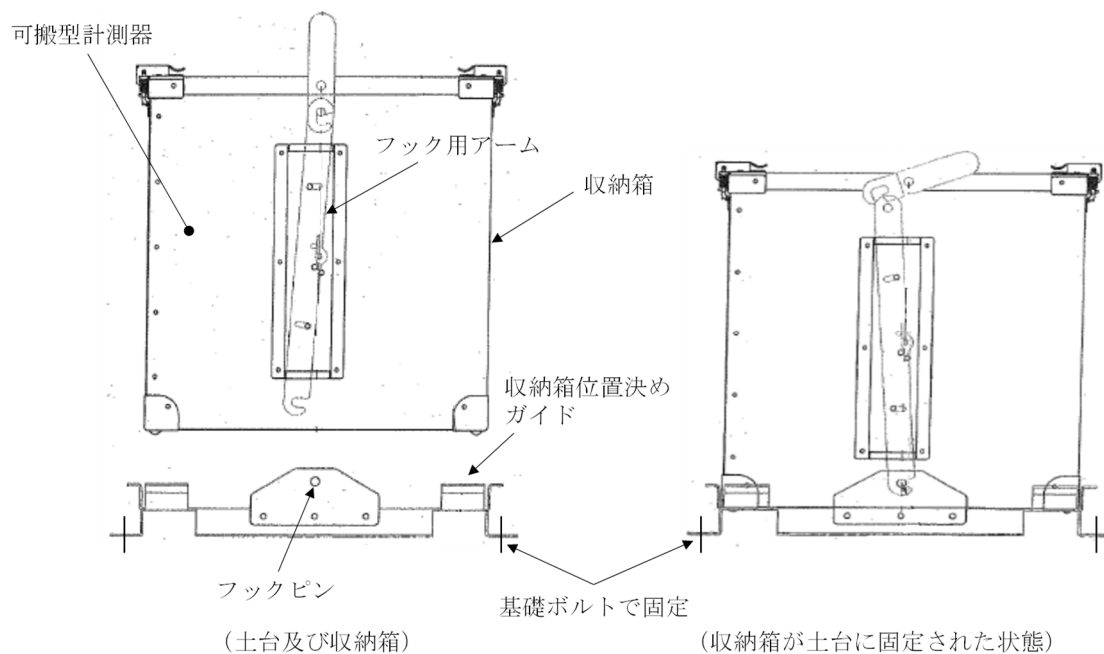


図2-1 可搬型計測器の保管状態図

表2-3 その他設備の構造計画（本体拘束保管）

設備名称	計画の概要 (逃がし安全弁用可搬型蓄電池の例)		説明図
	主体構造	支持構造	
逃がし安全弁用可搬型蓄電池	逃がし安全弁用可搬型蓄電池で構成する。	逃がし安全弁用可搬型蓄電池は、床に基礎ボルトで固定する。	図2-2

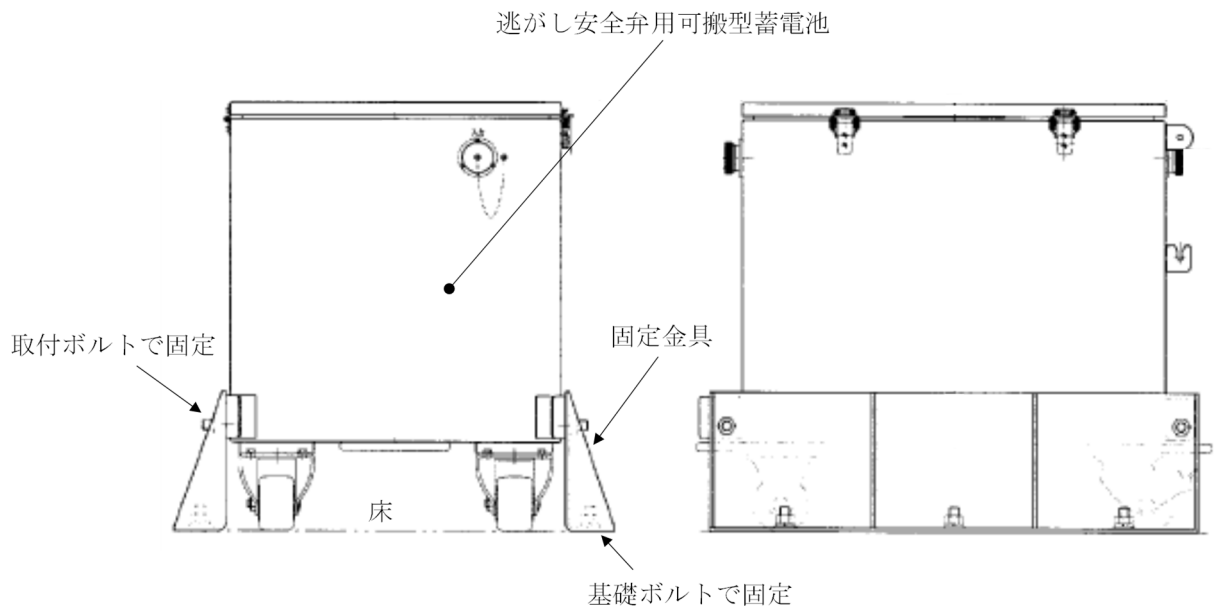


図2-2 逃がし安全弁用可搬型蓄電池の保管状態図

2.3 評価方針

その他設備の評価方針を以下に示し、評価方法の一覧を表 2-4 に、耐震評価フローを図 2-3 に示す。

(1) 転倒評価

その他設備は、別添 3-1 の「2.2(2) その他設備」にて設定した転倒評価の方針に従い、転倒評価を実施する。

その他設備の転倒評価は、「4. 転倒評価」に示す方法により、「3. 加振試験」における加振試験にて、試験後に転倒していないことを確認し、保管場所における設置床の最大応答加速度と、加振試験により転倒しないことを確認した加振台の最大加速度との比較を行い、許容限界を満足することを確認する。確認結果を「8. 評価結果」に示す。

(2) 機能維持評価

その他設備は、別添 3-1 の「2.2(2) その他設備」にて設定した機能維持評価の方針に従い、動的及び電氣的機能並びに支持機能維持評価を実施する。

その他設備の機能維持評価は、「5. 機能維持評価」に示す方法により、「3. 加振試験」における加振試験にて、保管場所における設置床の最大応答加速度と、試験後に計測機能、給電機能等の動的及び電氣的機能並びに支持機能を維持できることを確認した加振台の最大加速度との比較を行い、許容限界を満足することを確認する。確認結果を「8. 評価結果」に示す。

(3) 波及的影響評価

その他設備は、別添 3-1 の「2.2(2) その他設備」にて設定した波及的影響評価の方針に従い、波及的影響評価を実施する。

その他設備の波及的影響評価は、「6. 波及的影響評価」に示す方法により、「3. 加振試験」における加振試験にて、保管場所における設置床の最大応答加速度と、基礎ボルト等が健全であり転倒しないことを確認した加振台の最大加速度との比較を行い、許容限界を満足することを確認する。確認結果を「8. 評価結果」に示す。

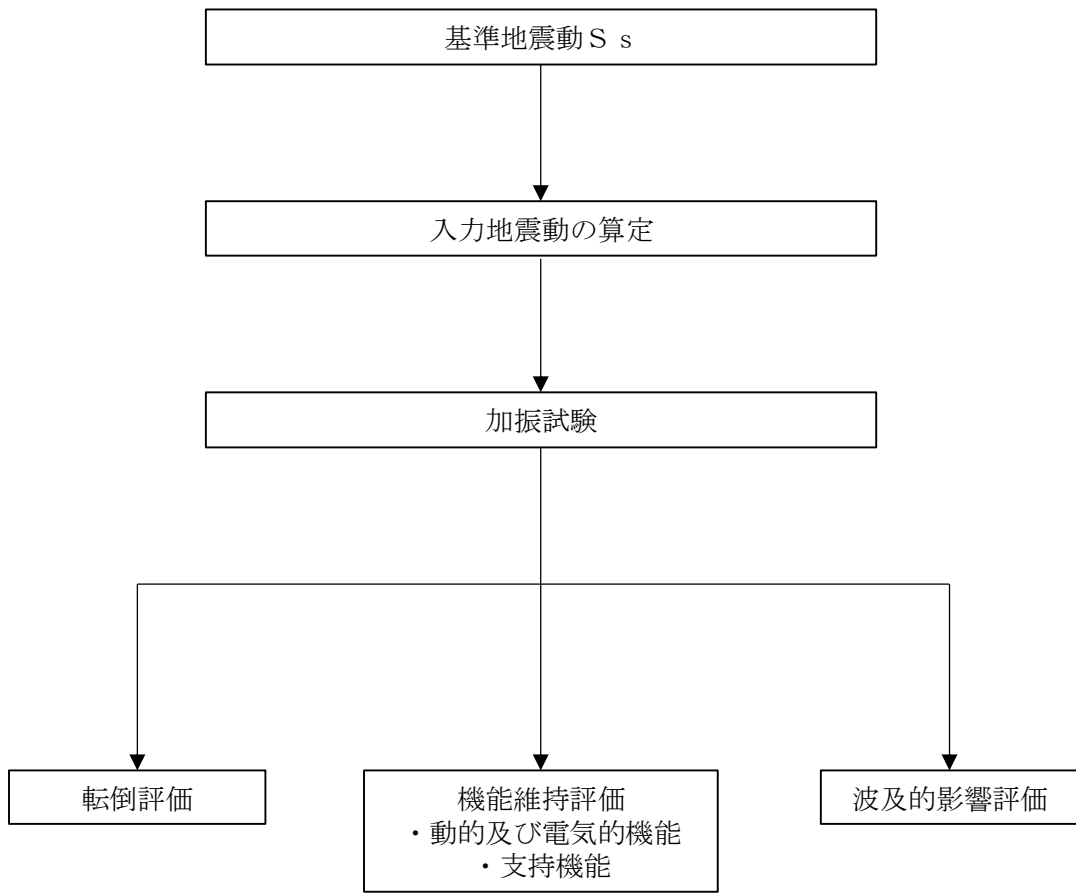


図 2-3 その他設備の耐震評価フロー

表 2-4 その他設備の評価方法

設備名称	保管状態	転倒評価	機能維持評価	波及的影響評価	加振方向
可搬型計測器	収納箱拘束保管	加振試験	加振試験	加振試験	「水平（前後方向）＋鉛直」及び 「水平（左右方向）＋鉛直」
逃がし安全弁用可搬型蓄電池	本体拘束保管	加振試験	加振試験	加振試験	「水平（前後方向）＋鉛直」及び 「水平（左右方向）＋鉛直」
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	加振試験	加振試験	加振試験	「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」

2.4 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。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1-1987 ((社) 日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1-1991 追補版 ((社) 日本電気協会)

3. 加振試験

3.1 基本方針

別添 3-1 の「4.2(1) 加振試験」にて設定した基本方針に従い、加振試験を実施する。
加振試験は、以下の「3.2 入力地震動」に示す入力地震動を用いて、「3.3 試験方法」に示す方法により、「4. 転倒評価」、「5. 機能維持評価」及び「6. 波及的影響評価」に用いる加振台の最大加速度を求める。

3.2 入力地震動

入力地震動は、VI-2-1-7「設計用床応答曲線の作成方針」に基づき作成する設計用床応答曲線をおおむね上回るよう作成したランダム波とする。

加振試験の入力地震動は、全ての保管場所における入力地震動を各対象設備の固有周期帯において上回り、かつ周期全体としておおむね上回るように設定する。

3.3 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、「3.2 入力地震動」に示すランダム波を入力地震動として加振試験を行い、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。

また、加振試験は水平方向と鉛直方向の同時入力にて行う。

- ・加振波：「3.2 入力地震動」にて設定したランダム波
- ・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 2-4 に示す。

3.4 試験結果

加振試験により得られた結果を表 3-1 に示す。

表 3-1 加振試験結果

設備名称	保管場所	保管状態	転倒の有無	加振台の最大加速度 ($\times 9.8\text{m/s}^2$)	
				水平	鉛直
可搬型計測器	コントロール建屋 T. M. S. L. 17. 3m	収納箱拘束保管	無	2. 15	1. 43
逃がし安全弁用可搬型蓄電池	原子炉建屋 T. M. S. L. 4. 8m	本体拘束保管	無	2. 15	1. 43
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	収納箱拘束保管	無	2. 15	1. 43
	5号機原子炉建屋 T. M. S. L. 27. 8m	収納箱拘束保管	無	1. 98	1. 37

4. 転倒評価

4.1 基本方針

その他設備は、別添 3-1 の「2.2 評価方針」にて設定した評価方針に従い、転倒評価を実施する。

その他設備の転倒評価は、「4.2 評価部位」に示す評価部位が、「4.3 許容限界」に示す許容限界を満足することを、「4.4 評価方法」に示す方法を用いて評価を行う。

4.2 評価部位

転倒評価の評価部位は、別添 3-1 の「3.2 許容限界」にて設定したとおり、地震後に転倒していないことが要求されるその他設備全体とする。

4.3 許容限界

許容限界は、「4.2 評価部位」にて設定した評価部位の保管場所における設置床の最大応答加速度が、加振試験により基礎ボルト等が健全であり転倒しないことを確認した加振台の最大加速度以下であることとする。

4.4 評価方法

その他設備の転倒評価は、別添 3-1 の「4.2(2) 転倒評価」にて設定した評価方法に従い、保管場所における設置床の最大応答加速度と、「3. 加振試験」における加振試験にて転倒しないことを確認した加振台の最大加速度との比較を行い、水平方向と鉛直方向の比較結果がそれぞれ許容限界以下であることを確認する。

5. 機能維持評価

5.1 基本方針

その他設備は、別添 3-1 の「2.2 評価方針」にて設定した評価方針に従い、機能維持評価を実施する。

その他設備の機能維持評価は、「5.2 評価部位」に示す評価部位が、「5.3 許容限界」に示す許容限界を満足することを、「5.4 評価方法」に示す方法を用いて評価を行う。

5.2 評価部位

機能維持評価の評価部位は、別添 3-1 の「2.2 評価方針」に示す確認方法を踏まえて、地震後に計測機能、給電機能等の動的及び電氣的機能並びに基礎ボルト等の支持機能を維持できることが要求される機器全体とする。

5.3 許容限界

許容限界は、「5.2 評価部位」にて設定した評価部位の保管場所における設置床の最大応答加速度が、加振試験により動的及び電氣的機能並びに支持機能が維持されることを確認した加振台の最大加速度以下であることとする。

5.4 評価方法

その他設備の機能維持評価は、別添 3-1 の「4.2(3) 機能維持評価」にて設定した評価方法に従い、保管場所における設置床の最大応答加速度と、「3. 加振試験」における加振試験にて得られた、表 5-1 に示す機能維持確認項目を確認した加振台の最大加速度との比較を行い、水平方向と鉛直方向の比較結果がそれぞれ許容限界以下であることを確認する。

表 5-1 その他設備の機能維持確認項目

設備名称	機能維持確認項目
可搬型計測器	電力供給ができ、出力を計測できること
逃がし安全弁用可搬型蓄電池	主蒸気逃がし安全弁用電磁弁への給電が可能なこと
携帯型音声呼出電話設備（携帯型音声呼出電話機）	発信・着信ができ通話が可能なこと

6. 波及的影響評価

6.1 基本方針

その他設備は、別添 3-1 の「2.2 評価方針」にて設定した評価方針に従い、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への波及的影響評価を実施する。

その他設備の波及的影響評価は、「6.2 評価部位」に示す評価部位が、「6.3 許容限界」に示す許容限界を満足することを、「6.4 評価方法」に示す方法を用いて評価を行う。

6.2 評価部位

波及的影響評価の評価部位は、別添 3-1 の「3.2 許容限界」にて設定したとおり、その他設備全体とする。

6.3 許容限界

許容限界は、「6.2 評価部位」にて設定した評価部位の保管場所における設置床の最大応答加速度が、加振試験により基礎ボルト等の支持機能が維持されることを確認した加振台の最大加速度以下であることとする。

6.4 評価方法

その他設備の波及的影響評価は、別添 3-1 の「4.2(4) 波及的影響評価」にて設定した評価方法に従い、保管場所における設置床の最大応答加速度と、「3. 加振試験」における加振試験にて基礎ボルト等の支持機能が維持されることを確認した加振台の最大加速度との比較を行い、水平方向と鉛直方向の比較結果がそれぞれ許容限界以下であることを確認する。

7. 評価条件

7.1 転倒評価

その他設備の転倒評価は、「4. 転倒評価」に示す評価方法に従い、保管場所における設置床の最大応答加速度が、加振試験により基礎ボルト等が健全であり転倒しないことを確認した加振台の最大加速度以下であることにより確認するものであり、転倒しないことを確認するために個別に設定する評価条件はない。

比較対象となる保管場所における設置床の最大応答加速度は、評価結果と併せて表 8-1 に示す。

7.2 機能維持評価

その他設備の機能維持評価は、「5. 機能維持評価」に示す評価方法に従い、保管場所における設置床の最大応答加速度が、加振試験により計測機能、給電機能等の動的及び電氣的機能並びに基礎ボルト等の支持機能を維持できることを確認した加振台の最大加速度以下であることにより確認するものであり、機能維持を確認するために個別に設定する評価条件はない。

比較対象となる保管場所における設置床の最大応答加速度は、評価結果と併せて表 8-1 に示す。

7.3 波及的影響評価

その他設備の波及的影響評価は、「6. 波及的影響評価」に示す評価方法に従い、保管場所における設置床の最大応答加速度が、加振試験により基礎ボルト等の支持機能が維持されることを確認した加振台の最大加速度以下であることにより確認するものであり、波及的影響を確認するために個別に設定する評価条件はない。

比較対象となる保管場所における設置床の最大応答加速度は、評価結果と併せて表 8-1 に示す。

8. 評価結果

その他設備の基準地震動 S_s による地震力に対する評価結果を以下に示す。

転倒評価の結果、保管場所における設置床の最大応答加速度が、加振試験により転倒しないことを確認した加振台の最大加速度以下であり、転倒しないことを確認した。また、加振試験後に基礎ボルト等が健全であることを確認した。

機能維持評価の結果、保管場所における設置床の最大応答加速度が、加振試験により動的及び電氣的機能並びに支持機能を維持できることを確認した加振台の最大加速度以下であり、基準地震動 S_s による地震力に対し、機能が維持されることを確認した。

波及的影響評価の結果、保管場所における設置床の最大応答加速度が、加振試験により基礎ボルト等の支持機能を維持できることを確認した加振台の最大加速度以下であり、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した。

以上より、その他設備は地震後において、基準地震動 S_s による地震力に対し、重大事故等に対処するために必要な機能を維持するとともに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した。

8.1 転倒評価

その他設備の転倒評価結果を表 8-1 に示す。

8.2 機能維持評価

その他設備の機能維持評価結果を表 8-1 に示す。

8.3 波及的影響評価

その他設備の波及的影響評価結果を表 8-1 に示す。

表 8-1 転倒評価, 機能維持評価及び波及的影響評価結果

(×9.8m/s²)

設備名称	保管場所	方向	保管場所の最大 応答加速度* ¹	加振台の 最大加速度* ²	転倒 評価結果	機能維持 評価結果* ³	波及的影響 評価結果
可搬型計測器	コントロール建屋 T. M. S. L. 17. 3m	水平	1. 37	2. 15	○	○	○
		鉛直	0. 93	1. 43	○	○	○
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	0. 84	2. 15	○	○	○
		鉛直	0. 84	1. 43	○	○	○
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	1. 37	2. 15	○	○	○
		鉛直	0. 93	1. 43	○	○	○
	5号機原子炉建屋 T. M. S. L. 27. 8m	水平	1. 08	1. 98	○	○	○
		鉛直	0. 94	1. 37	○	○	○

注記*1 : 地震応答解析により求めた設置床の最大応答加速度。

*2 : 加振試験により計測された加振台の最大加速度。

*3 : 加振試験後の動的及び電氣的機能並びに支持機能の確認を含む。