

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-2-063 改3
提出年月日	2020年7月 9日

V-2-別添 3-3 可搬型重大事故等対処設備のうち車両型設備の耐震計算書

2020年7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 固縛装置	13
2.4 評価方針	14
2.5 適用規格・基準等	18
3. 加振試験	19
3.1 基本方針	19
3.2 入力地震動	19
3.3 試験方法	19
3.4 試験結果	19
4. 構造強度評価	23
4.1 基本方針	23
4.2 評価部位	23
4.3 荷重及び荷重の組合せ	25
4.4 許容限界	25
4.5 評価方法	26
5. 転倒評価	36
5.1 基本方針	36
5.2 評価部位	36
5.3 許容限界	36
5.4 評価方法	36
6. 機能維持評価	37
6.1 基本方針	37
6.2 評価部位	37
6.3 許容限界	37
6.4 評価方法	37
7. 波及的影響評価	40
7.1 基本方針	40
7.2 評価部位	40
7.3 許容限界	40
7.4 評価方法	41
8. 評価条件	43
8.1 構造強度評価	43
8.2 転倒評価	43
8.3 機能維持評価	43

8.4 波及的影響評価 .....	43
9. 評価結果 .....	64
9.1 構造強度評価結果 .....	64
9.2 転倒評価結果 .....	64
9.3 機能維持評価結果 .....	64
9.4 波及の影響評価結果 .....	64

## 1. 概要

本資料は、V-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車両型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、十分な構造強度及び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、構造強度評価、転倒評価及び機能維持評価並びに波及的影響評価により行う。

## 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、車両型設備の「2.1 配置」及び「2.2 構造概要」を示す。

### 2.1 配置

車両型設備は、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、荒浜側高台保管場所、大湊側高台保管場所、5 号機東側保管場所及び 5 号機東側第二保管場所に分散して保管する。これらの保管場所を図 2-1 に示す。

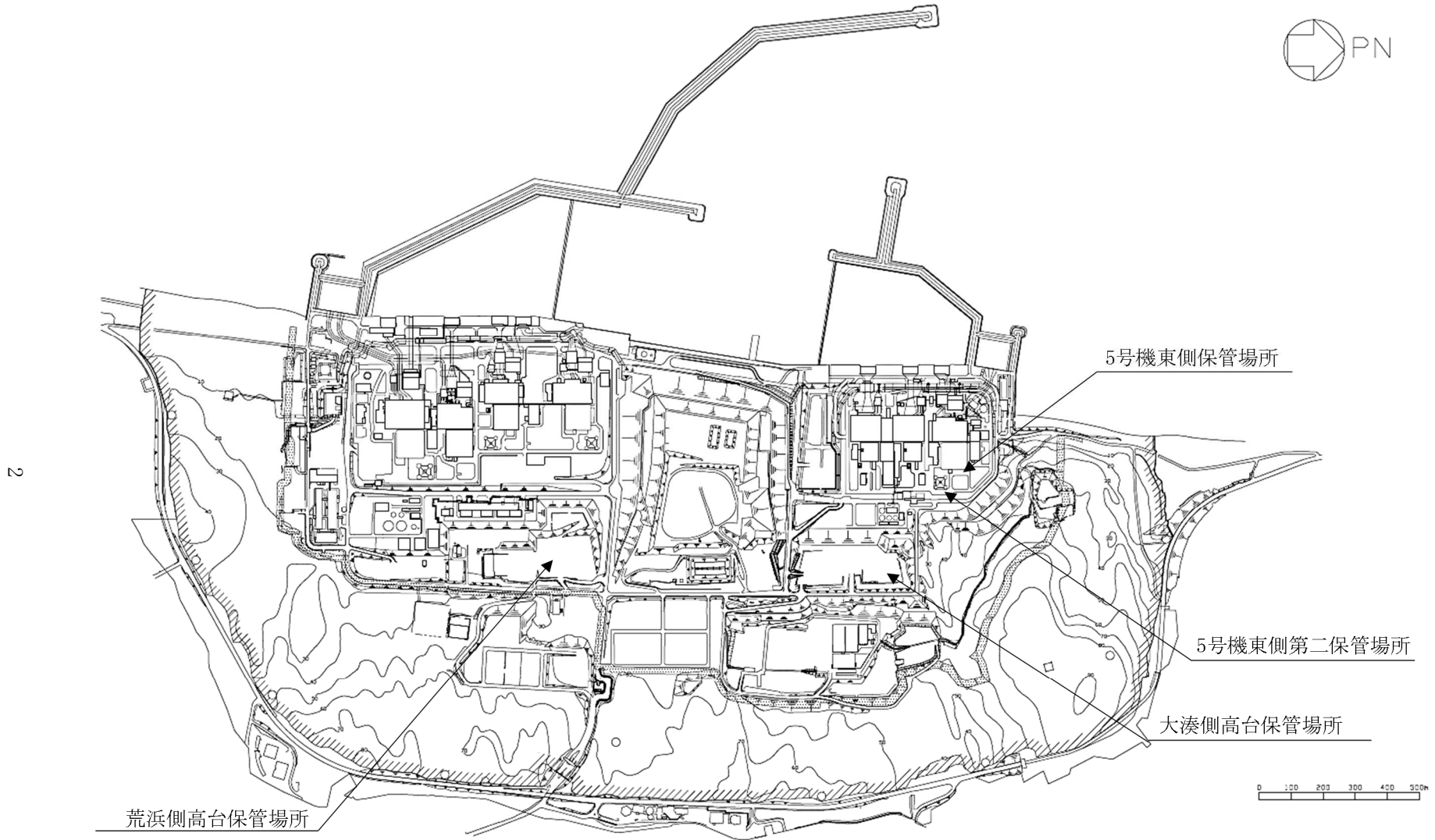


図 2-1 車両型設備の保管場所位置図

## 2.2 構造概要

車両型設備の構造は、別添3-1の「2.1 評価対象設備」に示す構造計画としており、車両型設備の構造計画を表2-1に、車両型設備の構造図を図2-2～図2-13に示す。

表2-1 車両型設備の構造計画 (1/4)

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
タンクローリ (4kL) (6,7 号機共用)	サスペンションを有し、自走にて移動できる構造*とし、車両、タンク、ポンプにより構成する。	タンク及びポンプは、トラックの荷台に直接支持構造物である取付ボルトにて固定し、保管場所に固定せずに保管する。	図2-2
タンクローリ (16kL) (6,7 号機共用)	サスペンションを有し、自走にて移動できる構造*とし、車両、タンク、ポンプにより構成する。	タンク及びポンプは、トラックの荷台に直接支持構造物である取付ボルトにて固定し、保管場所に固定せずに保管する。	図2-3
可搬型代替注 水ポンプ (A-2 級) (6,7号機 共用)	サスペンションを有し、自走にて移動できる構造*とし、車両、ポンプにより構成する。	ポンプは、コンテナに直接支持構造物である取付ボルトにて固定する。ポンプを収納したコンテナは、間接支持構造物であるトラックに積載し取付ボルトにより固定し、保管場所に固定せずに保管する。	図2-4

注記\*：早期の重大事故等への対処を考慮し移動機能を有するとともに、地震に対する影響を軽減できる構造として、サスペンションを有している。

表 2-1 車両型設備の構造計画 (2/4)

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
可搬型代替注水ポンプ (A-1級) (6,7号機共用)	サスペンションを有し, 自走にて移動できる構造* <sup>1</sup> とし, 車両, ポンプにより構成する。	ポンプは, コンテナに直接支持構造物である取付ボルトにて固定する。ポンプを収納したコンテナは, 間接支持構造物であるトラックに積載し取付ボルトにより固定し, 保管場所に固定せずに保管する。	図2-5
電源車 (6,7号機共用)	サスペンションを有し, 自走にて移動できる構造* <sup>1</sup> とし, 車両, 発電機, 内燃機関により構成する。	発電機及び内燃機関は, コンテナに直接支持構造物である取付ボルトにて固定する。発電機及び内燃機関を収納したコンテナは, 間接支持構造物であるトラックに積載し取付ボルトにより固定し, 保管場所に固定せずに保管する。	図2-6
熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 (6,7号機共用) * <sup>2</sup> , * <sup>3</sup>	サスペンションを有し, トラクタにて連結したトレーラを牽引して移動できる構造* <sup>1</sup> とし, 車両により構成する。	トラクタ及びトレーラは, 保管場所に固定せずに保管する。	図2-7

注記\*<sup>1</sup> : 早期の重大事故等への対処を考慮し移動機能を有するとともに, 地震に対する影響を軽減できる構造として, サスペンションを有している。

\*<sup>2</sup> : 熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器のトラクタ・トレーラを車両型設備として分類。

\*<sup>3</sup> : 本資料の各評価においては, 熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器2車種のうち, 最も厳しい評価結果を示す。

表 2-1 車両型設備の構造計画 (3/4)

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (6,7号機共用)	サスペンションを有し, 自走にて移動できる構造*とし, 車両, ポンプ, 内燃機関により構成する。	ポンプ及び内燃機関は, コンテナに直接支持構造物である取付ボルトにて固定する。ポンプ及び内燃機関を収納したコンテナは, 間接支持構造物であるトラックに積載し取付ボルトにより固定し, 保管場所に固定せずに保管する。	図2-8
大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (6,7号機共用)	サスペンションを有し, 自走にて移動できる構造*とし, 車両, ポンプ, 内燃機関により構成する。	ポンプ及び内燃機関は, コンテナに直接支持構造物である取付ボルトにて固定する。ポンプ及び内燃機関を収納したコンテナは, 間接支持構造物であるトラックに積載し取付ボルトにより固定し, 保管場所に固定せずに保管する。	図2-9
大容量送水車 (海水取水用) (6,7号機共用)	サスペンションを有し, 自走にて移動できる構造*とし, 車両, ポンプ, 内燃機関により構成する。	ポンプ及び内燃機関は, コンテナに直接支持構造物である取付ボルトにて固定する。ポンプ及び内燃機関を収納したコンテナは, 間接支持構造物であるトラックに積載し取付ボルトにより固定し, 保管場所に固定せずに保管する。	図2-10

注記\* : 早期の重大事故等への対処を考慮し移動機能を有するとともに, 地震に対する影響を軽減できる構造として, サスペンションを有している。



表 2-1 車両型設備の構造計画 (4/4)

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
可搬型窒素供給装置 (6,7号機共用)	サスペンションを有し, 自走にて移動できる構造*とし, 車両, 発電機, 窒素ガス発生装置, 圧縮機により構成する。	発電機, 窒素ガス発生装置及び圧縮機は, コンテナに直接支持構造物である取付ボルトにて固定する。発電機, 窒素ガス発生装置及び圧縮機を収納したコンテナは, 間接支持構造物であるトラックに積載し取付ボルトにより固定し, 保管場所に固定せずに保管する。	図2-11
泡原液搬送車 (6,7号機共用)	サスペンションを有し, 自走にて移動できる構造*とし, 車両, タンクにより構成する。	タンクは, トラックの荷台に直接支持構造物である取付ボルトにて固定し, 保管場所に固定せずに保管する。	図2-12
5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 (6,7号機共用)	サスペンションを有し, 自走にて移動できる構造*とし, 車両, 発電機, 内燃機関により構成する。	発電機及び内燃機関は, コンテナに直接支持構造物である取付ボルトにて固定する。発電機及び内燃機関を収納したコンテナは, 間接支持構造物であるトラックに積載し取付ボルトにより固定し, 保管場所に固定せずに保管する。	図2-13

注記\* : 早期の重大事故等への対処を考慮し移動機能を有するとともに, 地震に対する影響を軽減できる構造として, サスペンションを有している。

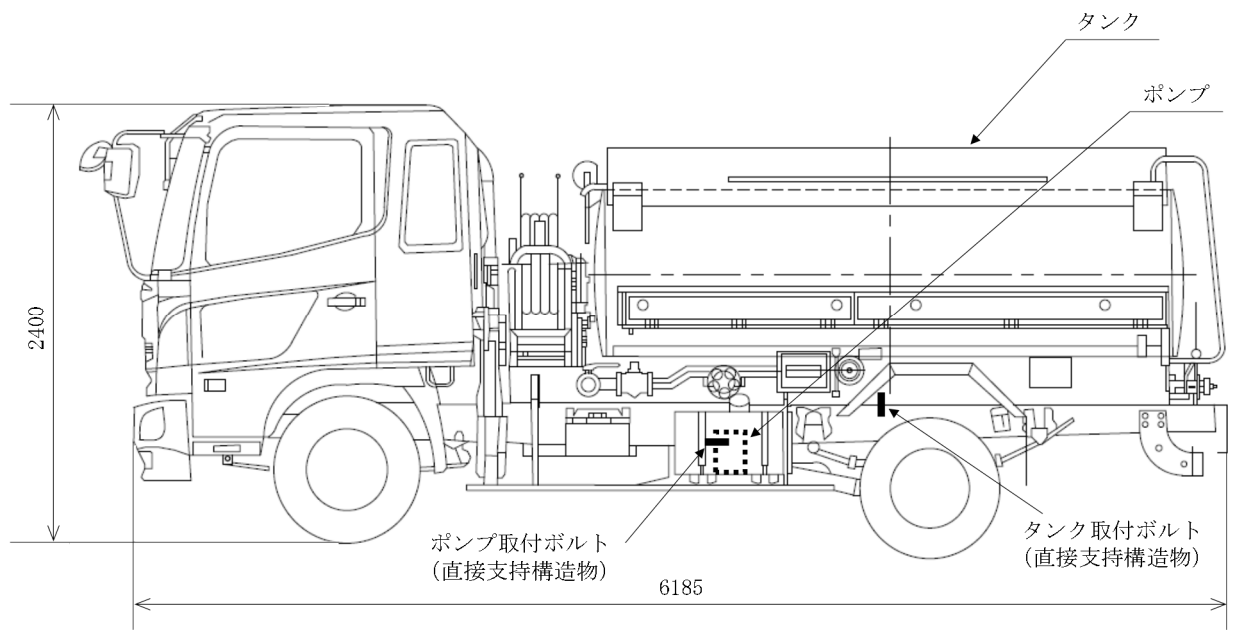


図2-2 タンクローリ (4kL) の構造図 (単位 : mm)

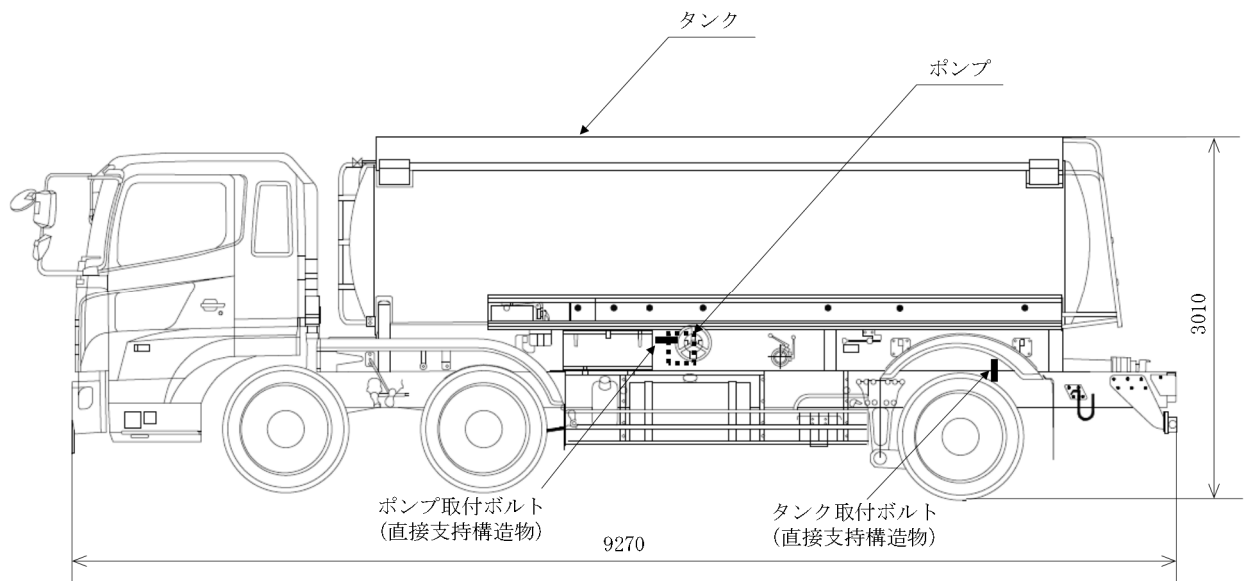


図2-3 タンクローリ (16kL) の構造図 (単位 : mm)

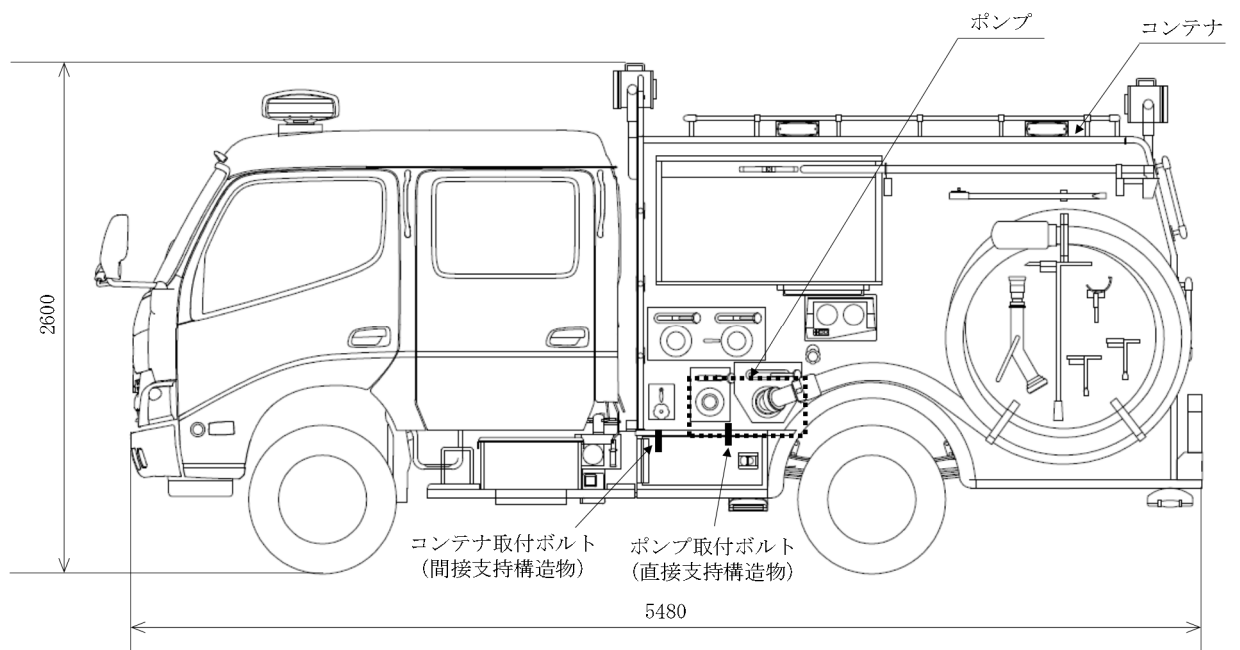


図2-4 可搬型代替注水ポンプ (A-2級) の構造図 (単位 : mm)

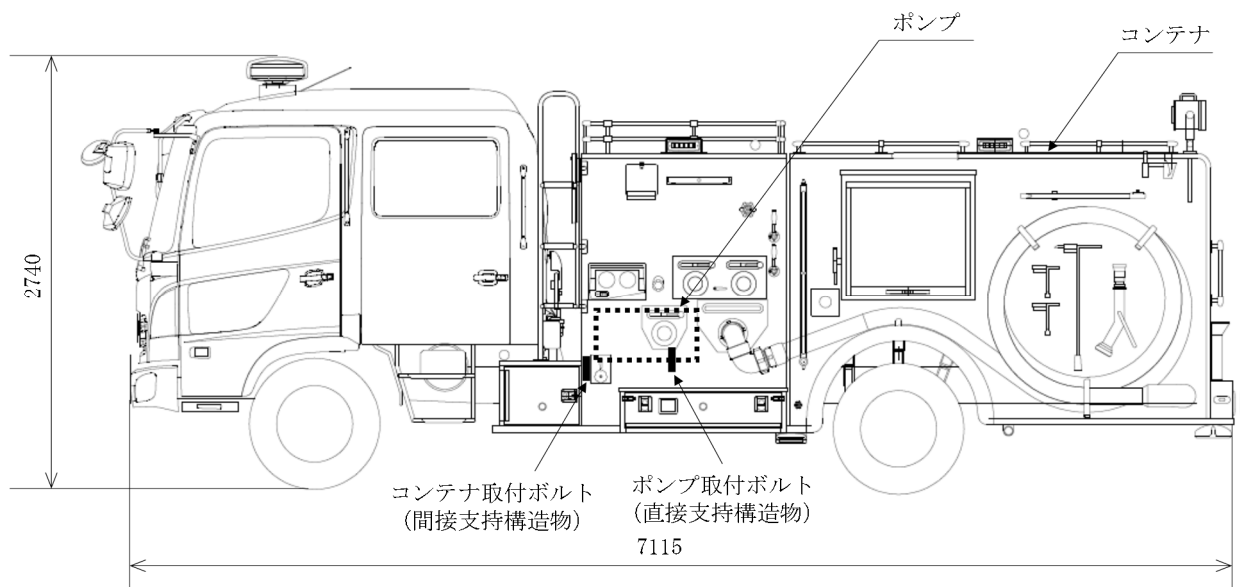


図2-5 可搬型代替注水ポンプ (A-1級) の構造図 (単位 : mm)

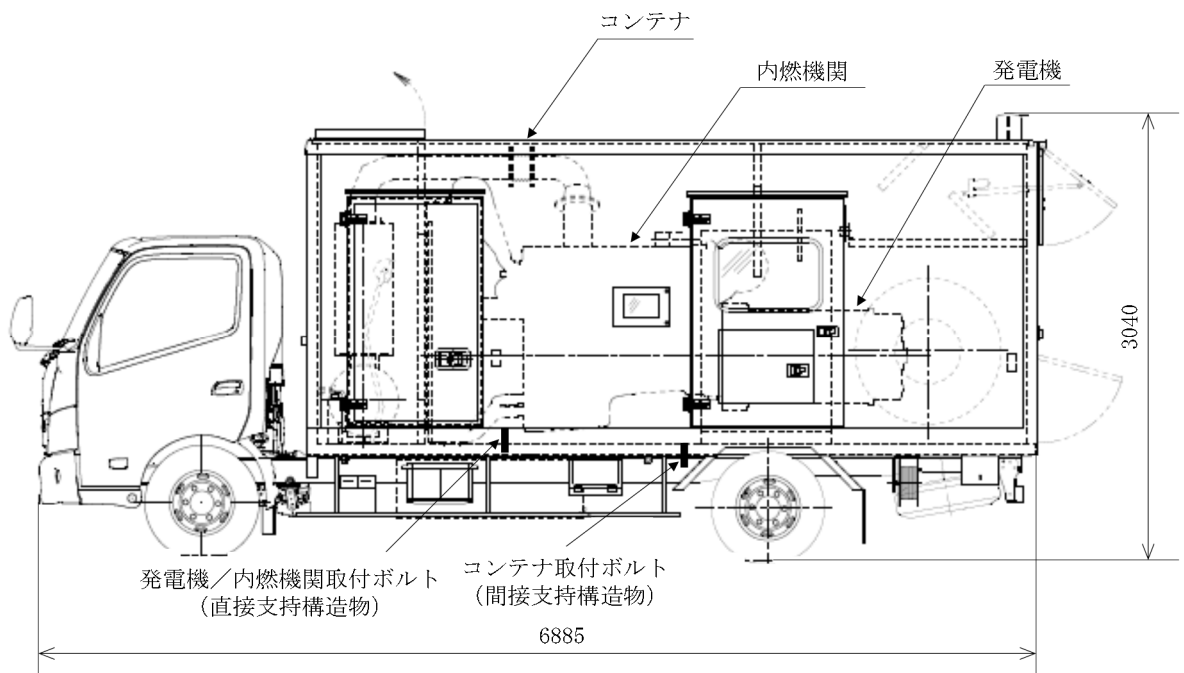


図2-6 電源車の構造図 (単位：mm)

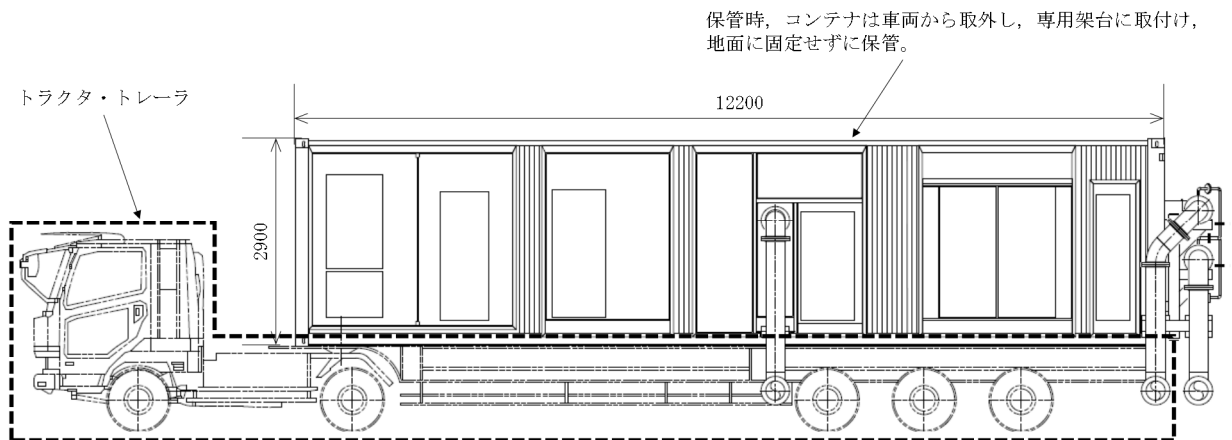


図2-7 熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の構造図 (例) (単位：mm)

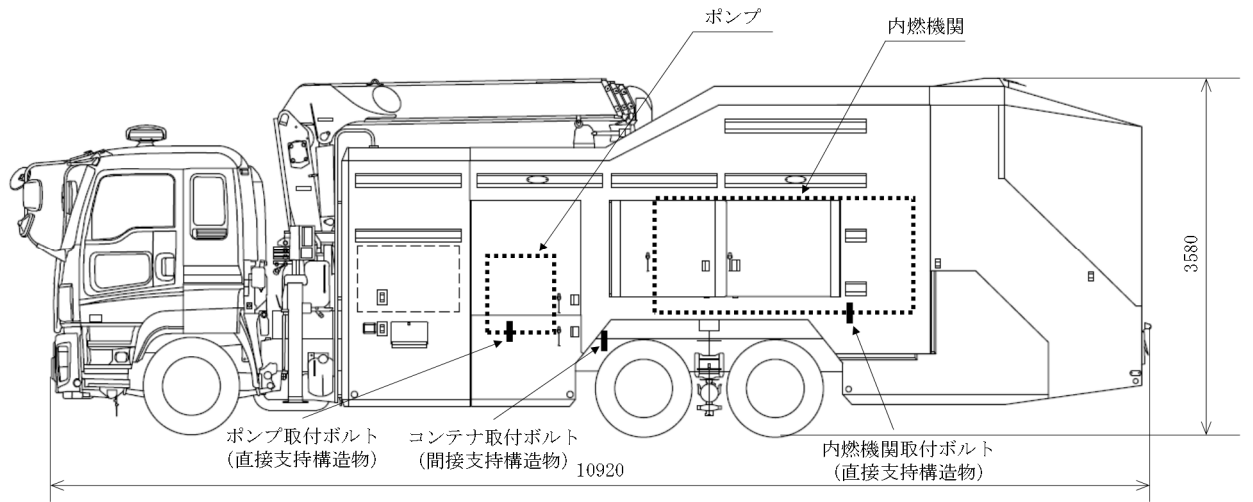


図2-8 大容量送水車（熱交換器ユニット用）の構造図（単位：mm）

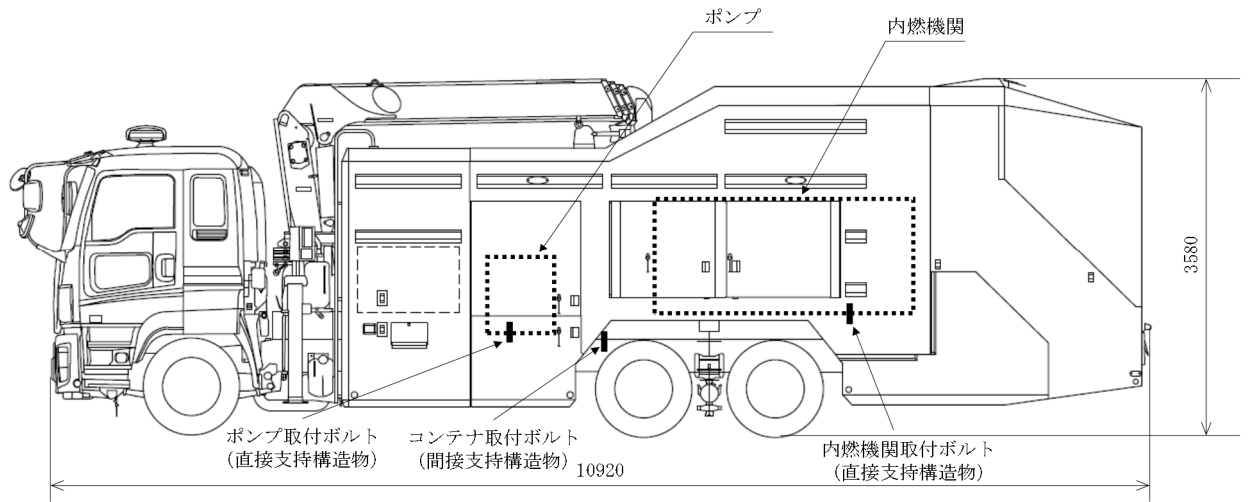


図2-9 大容量送水車（原子炉建屋放水設備用）の構造図（単位：mm）

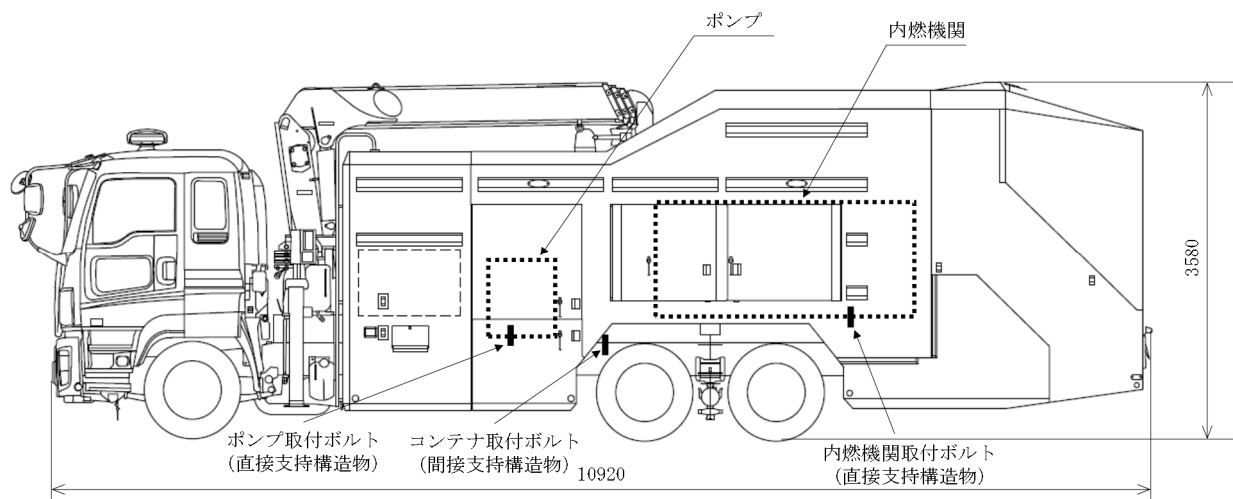


図2-10 大容量送水車（海水取水用）の構造図（単位：mm）

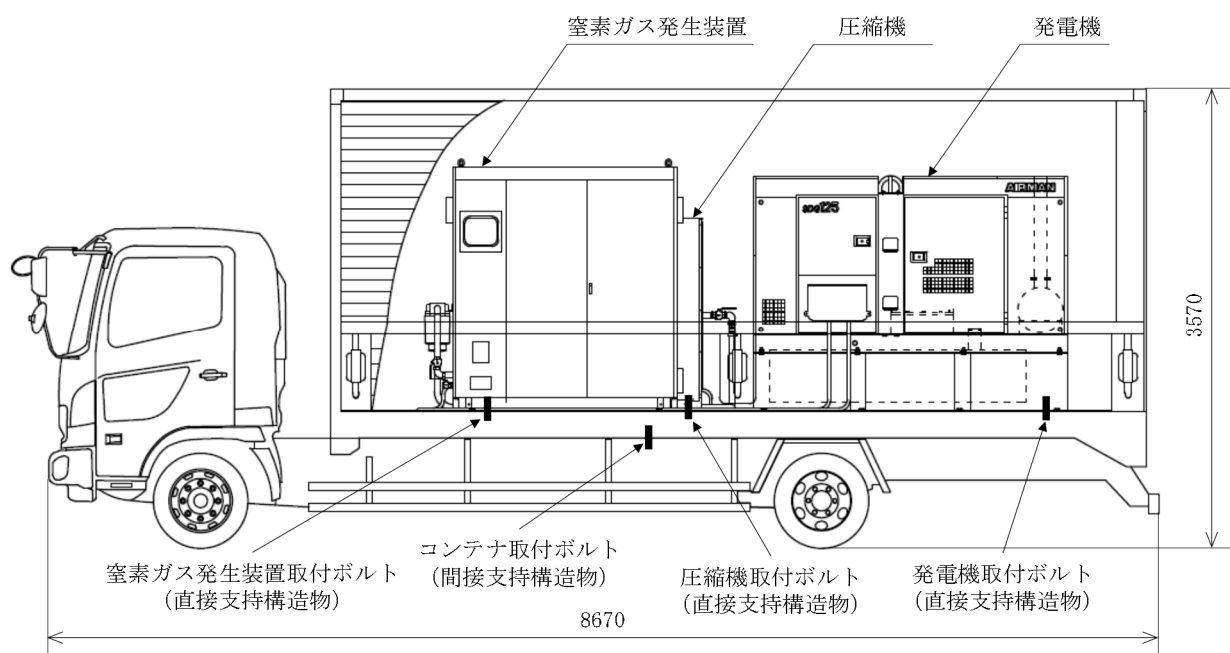


図2-11 可搬型窒素供給装置の構造図（単位：mm）

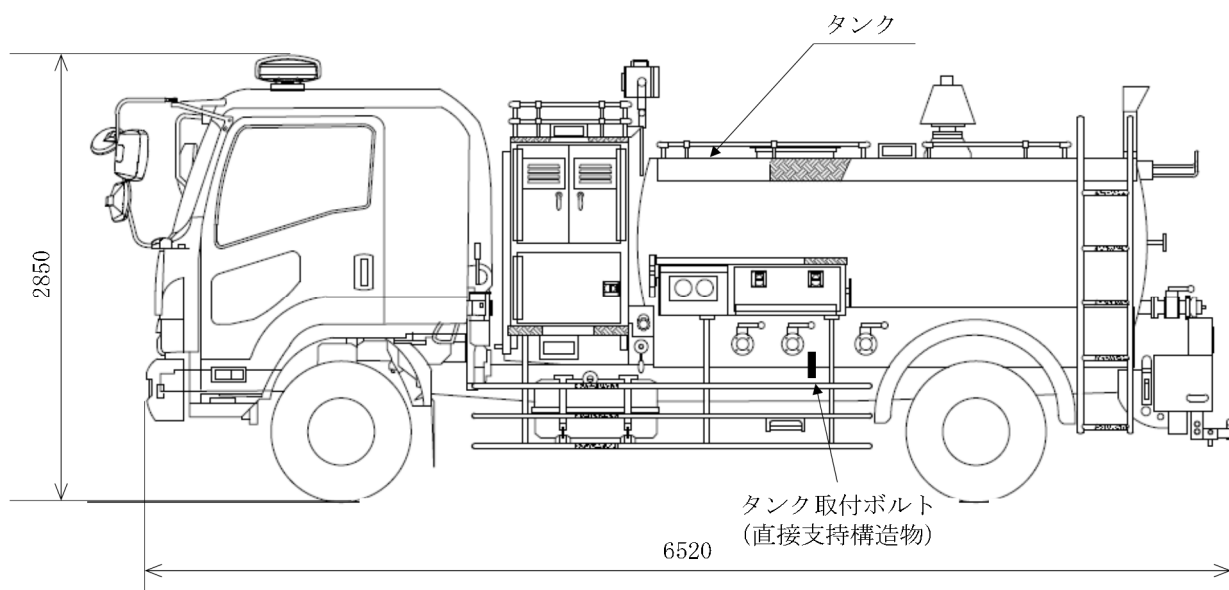


図2-12 泡原液搬送車の構造図 (単位：mm)

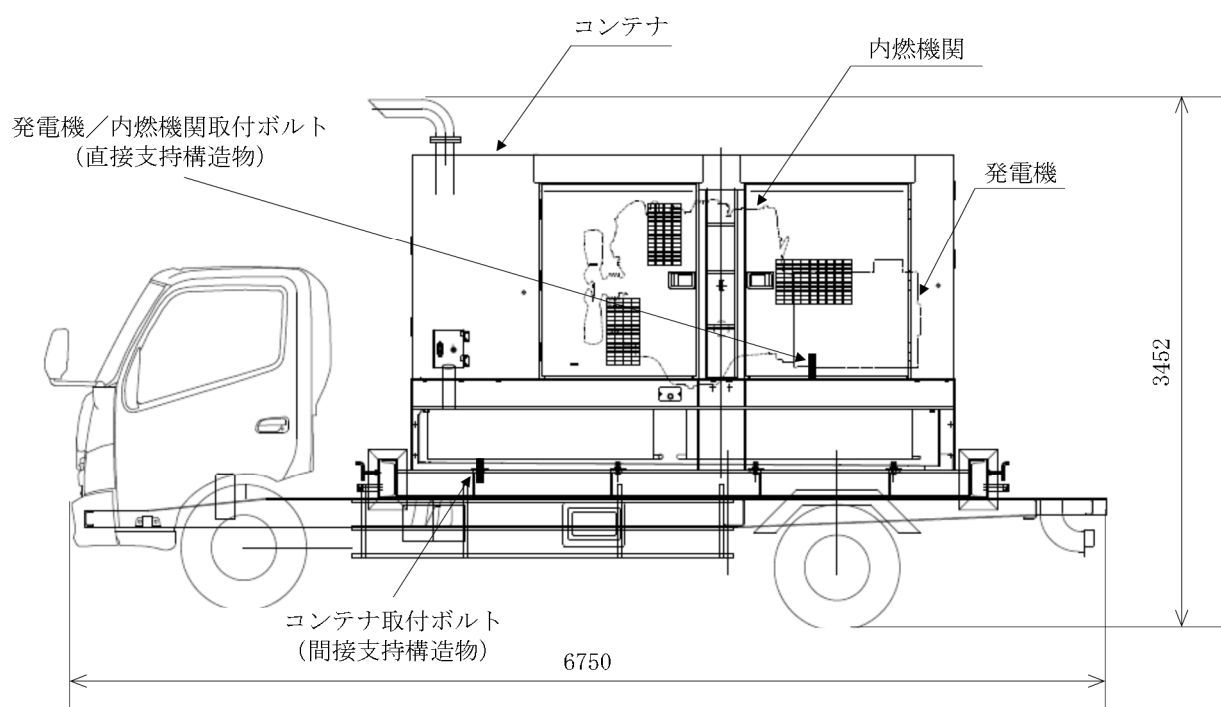


図2-13 5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の構造図 (単位：mm)

### 2.3 固縛装置

保管場所のうち5号機東側第二保管場所に保管するタンクローリ（4kL）及び可搬型代替注水ポンプ（A-2級）は、竜巻襲来時に飛散し、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すことを防止するため、固縛装置を設置する。固縛装置は、「連結材」と連結材を固定するための「固定材（基礎部含む）」から構成される。図2-14にタンクローリ（4kL）の固縛装置の構造概要を示す。

「連結材」は、車両型設備に取り付けるロープ及びシャックルで構成され、ロープ材質は高强度繊維ロープを使用している。ロープは、車両型設備の特徴であるサスペンションの耐震性（振動抑制効果）を損なわないようたるみを持たせている。「固定材」は、巻取装置及びアンカーボルト（基礎部）により構成されている。

なお、固縛装置を車両型設備に設置する場合、地震時の車両型設備の移動等の挙動により固縛装置が作用して、車両型設備の重大事故等に対処するために必要な機能に影響を与えることのないように、以下の設計とする。

- ・固縛装置の連結材（ロープ）のたるみを十分に設けることにより地震時に作用させない設計とする。ここで、十分なたるみとは、地震に伴う車両型設備のすべり及び傾きによる変位が生じた場合でも、固縛装置が展張しないたるみのことを示す。なお、竜巻襲来時には車両を拘束するために巻取装置を作動させ、連結材（ロープ）のたるみを巻き取る設計とする。

固縛装置は、竜巻対策として設置することを目的としており、その設計方針、構造計画等の詳細については、V-1-1-3-3「竜巻への配慮に関する説明書」に、竜巻対策としての固縛装置の強度計算の基本方針については、V-3-別添1-3「固縛装置の強度計算の方針」に、固縛装置の連結材（ロープ）のたるみ、固縛装置の強度計算の方法及び結果については、V-3-別添1-10「固縛装置の強度計算書」に示す。

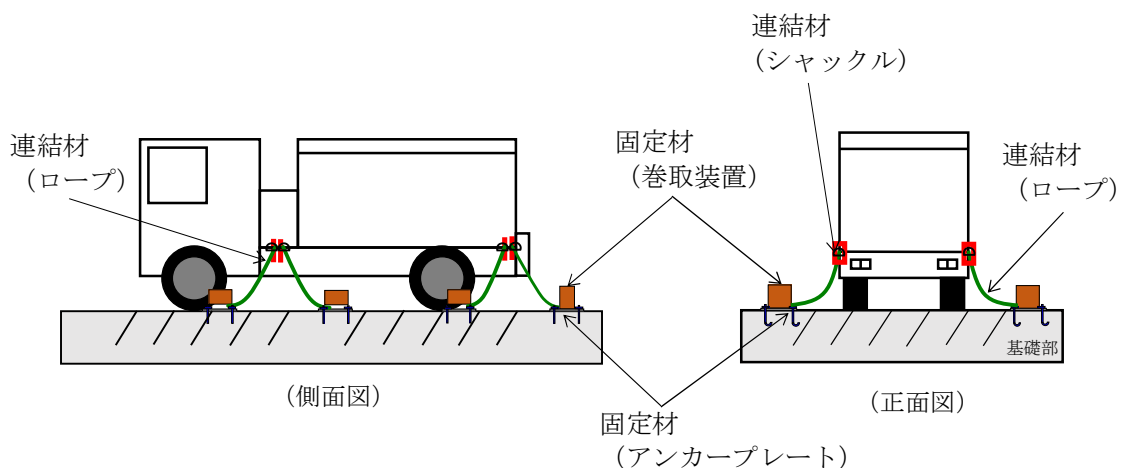


図2-14 固縛装置の構造概要（タンクローリ（4kL）の例）



## 2.4 評価方針

車両型設備の評価方針を以下に示し、評価方法の一覧を表2-2に、耐震評価フローを図2-15に示す。

### (1) 構造強度評価

車両型設備は、別添3-1の「2.2(1) 車両型設備」にて設定した構造強度評価の方針に従い、直接支持構造物及び間接支持構造物に対する構造強度評価を実施する。

車両型設備の構造強度評価は、「3. 加振試験」にて得られた評価部位頂部の加速度を用い、「4. 構造強度評価」に示す方法により、車両型設備の評価部位に作用する応力が許容限界を満足することを確認する。確認結果を「9. 評価結果」に示す。

別添3-1の「2.2 評価方針」に示す評価部位のうち直接支持構造物としての取付ボルトの構造強度評価については、J E A G 4 6 0 1・補-1984に規定されているその他の支持構造物の評価に従い実施する。間接支持構造物としての取付ボルトについては、直接支持構造物の構造強度評価に準じて実施する。

### (2) 転倒評価

車両型設備は、別添3-1の「2.2(1) 車両型設備」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。

車両型設備の転倒評価は、「5. 転倒評価」に示す方法により、「3. 加振試験」における加振試験を行い、車両型設備が転倒していないことを確認し、保管場所の地表面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「9. 評価結果」に示す。

### (3) 機能維持評価

車両型設備は、別添3-1の「2.2(1) 車両型設備」にて設定した機能維持評価の方針に従い、支持機能、移動機能、動的及び電氣的機能維持評価を実施する。

車両型設備の機能維持評価は、「6. 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、加振試験後に支持機能及び移動機能、並びにポンプの送水機能、発電機の発電機能、**内燃機関の駆動機能**等の動的及び電氣的機能を維持できることを確認し、保管場所の地表面の最大応答加速度と、加振試験により支持機能、移動機能、動的及び電氣的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「9. 評価結果」に示す。

### (4) 波及的影響評価

車両型設備は、別添3-1の「2.2(1) 車両型設備」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。

車両型設備の波及的影響評価は、「7. 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確認した車両型設備のすべり及び傾きによる最大変位量が、許容限界を満足することを確認する。確認結果を「9. 評価結果」に示す。

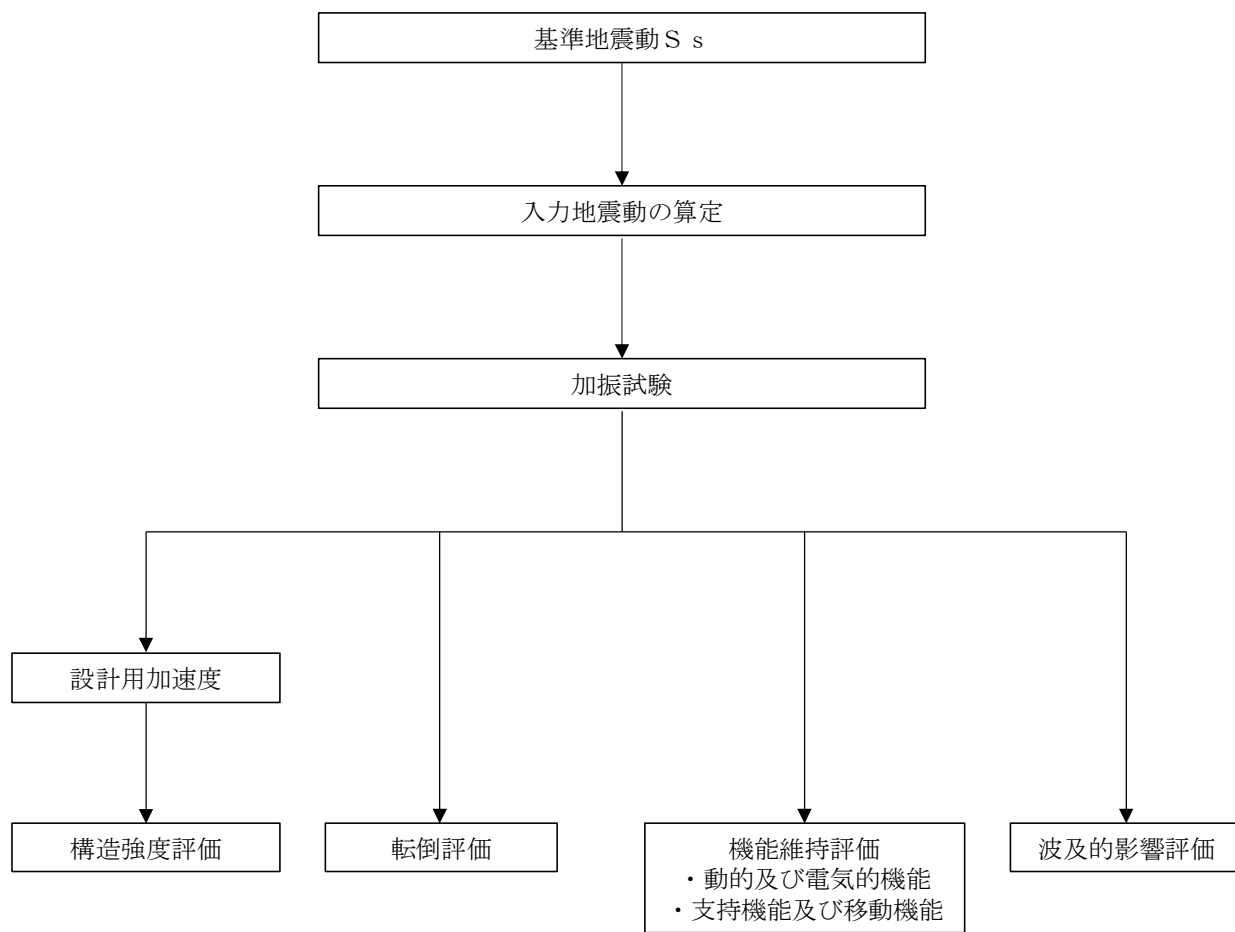


図 2-15 車両型設備の耐震評価フロー

表 2-2 車両型設備の評価方法 (1/2)

設備名称	車両種別	設備種別	構造強度評価		転倒評価	機能維持評価	波及的影響評価
			直接 支持構造物	間接 支持構造物			
タンクローリ (4kL) (6,7号機共用)	トラック	タンクローリ	加振試験＋ 応力計算	—	加振試験	加振試験	加振試験
タンクローリ (16kL) (6,7号機共用)	トラック	タンクローリ	加振試験＋ 応力計算	—	加振試験	加振試験	加振試験
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) (6,7号機共用)	トラック	ポンプ車	加振試験＋ 応力計算	加振試験＋ 応力計算	加振試験	加振試験	加振試験
可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) (6,7号機共用)	トラック	ポンプ車	加振試験＋ 応力計算	加振試験＋ 応力計算	加振試験	加振試験	加振試験
電源車 (6,7号機共用)	トラック	発電機車	加振試験＋ 応力計算	加振試験＋ 応力計算	加振試験	加振試験	加振試験
熱交換器ユニット 代替原子炉補 機冷却系熱交換器 (6,7号機共 用)	トラクタ・ トレーラ	熱交換器車	—	—	加振試験	加振試験	加振試験
大容量送水車 (熱交換器ユニット 用) (6,7号機共用)	トラック	ポンプ車	加振試験＋ 応力計算	加振試験＋ 応力計算	加振試験	加振試験	加振試験
大容量送水車 (原子炉建屋放水設 備用) (6,7号機共用)	トラック	ポンプ車	加振試験＋ 応力計算	加振試験＋ 応力計算	加振試験	加振試験	加振試験
大容量送水車 (海水取水用) (6,7号機共用)	トラック	ポンプ車	加振試験＋ 応力計算	加振試験＋ 応力計算	加振試験	加振試験	加振試験

表 2-2 車両型設備の評価方法 (2/2)

設備名称	車両種別	設備種別	構造強度評価		転倒評価	機能維持評価	波及的影響評価
			直接 支持構造物	間接 支持構造物			
可搬型窒素供給装置 (6, 7 号機共用)	トラック	窒素発生装置	加振試験＋ 応力計算	加振試験＋ 応力計算	加振試験	加振試験	加振試験
泡原液搬送車 (6, 7 号機共用)	トラック	タンクローリ	加振試験＋ 応力計算	—	加振試験	加振試験	加振試験
5 号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 (6, 7 号機共用)	トラック	発電機車	加振試験＋ 応力計算	加振試験＋ 応力計算	加振試験	加振試験	加振試験

## 2.5 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 重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1 ・ 補-1984  
( (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 -1987 ( (社) 日本電気協会)
- (3) 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)
- (4) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 ( (社) 日本機械学会, 2005/2007)

### 3. 加振試験

#### 3.1 基本方針

別添 3-1 の「4.1(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. 構造強度評価」に用いる評価部位頂部の最大応答加速度、「5. 転倒評価」に用いる転倒の有無、「6. 機能維持評価」に用いる加振台の最大加速度及び「7. 波及的影響評価」に用いる車両型設備の最大変位量を求める。

#### 3.2 入力地震動

入力地震動は、V-2-別添 3-2「可搬型重大事故等対処設備の保管場所における入力地震動」に示す、荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所の Ss-1～7 並びに 5 号機東側保管場所及び 5 号機東側第二保管場所の Ss-1～8 の地震動を用いて、V-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

車両型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、評価部位頂部の最大応答加速度、加振試験後に転倒していないこと、加振台の最大加速度及び車両型設備の最大変位量を確認する。

また、加振試験は水平方向と鉛直方向の同時入力で行う。

- ・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（走行軸方向）＋水平（走行軸直角方向）＋鉛直

#### 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 (1/3)

設備名称	評価部位	評価部位頂部の 最大応答加速度 ( $\times 9.8\text{m/s}^2$ )		転倒の 有無	加振台の最大加速度 ( $\times 9.8\text{m/s}^2$ )		車両型設備の 最大変位量 (mm)	
		水平 (走行軸方向/ 走行軸直角方向)	鉛直		水平	鉛直	走行軸 方向	走行軸直 角方向
タンクローリ (4kL) (6,7号機共 用)	タンク取付ボルト	1.72/3.00	3.22	無	1.00	2.30	480	807
	ポンプ取付ボルト	3.31/2.80	3.65					
タンクローリ (16kL) (6,7号機共 用)	タンク取付ボルト	6.42/9.31	4.54	無	1.00	2.30	420	1067
	ポンプ取付ボルト	7.05/10.84	14.43					
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	0.76/1.74	4.41	無	1.00	2.31	900	1007
	コンテナ取付ボルト	2.80/3.19	2.89					
可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	1.66/2.48	4.17	無	1.01	2.29	640	1523
	コンテナ取付ボルト	2.22/3.50	3.42					
電源車 (6,7号機共用)	発電機/内燃機関 取付ボルト	0.92/3.10	3.12	無	1.01	2.29	1360	2082
	コンテナ取付ボルト	1.59/3.50	3.87					

表 3-1 加振試験結果 (2/3)

設備名称	評価部位	評価部位頂部の 最大応答加速度 ( $\times 9.8\text{m/s}^2$ )		転倒の 有無	加振台の最大加速度 ( $\times 9.8\text{m/s}^2$ )		車両型設備の 最大変位量 (mm)	
		水平 (走行軸方向/ 走行軸直角方向)	鉛直		水平	鉛直	走行軸 方向	走行軸直角 方向
熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 (6, 7号機共用)	—	—	—	無	1.00*1	2.29*1	1130*2	773*2
大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (6, 7号機共用)	ポンプ取付ボルト	2.00/2.29	2.36	無	1.00	2.27	300	1886
	内燃機関取付ボルト	1.94/2.09	1.93					
	コンテナ取付ボルト	2.01/3.02	3.24					
大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (6, 7号機共用)	ポンプ取付ボルト	2.00/2.29	2.36	無	1.00	2.27	300	1886
	内燃機関取付ボルト	1.94/2.09	1.93					
	コンテナ取付ボルト	2.01/3.02	3.24					

注記\*1 : 熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 2車種のうち、加振台の最大加速度が最も小さい熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の結果を示す。

\*2 : 熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 2車種のうち、最大変位量が最も大きい熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の結果を示す。



表 3-1 加振試験結果 (3/3)

設備名称	評価部位	評価部位頂部の 最大応答加速度 ( $\times 9.8\text{m/s}^2$ )		転倒の 有無	加振台の最大加速度 ( $\times 9.8\text{m/s}^2$ )		車両型設備の 最大変位量 (mm)	
		水平 (走行軸方向/ 走行軸直角方向)	鉛直		水平	鉛直	走行軸 方向	走行軸直角 方向
大容量送水車 (海水取水用) (6, 7号機共用)	ポンプ取付ボルト	2.00/2.29	2.36	無	1.00	2.27	300	1886
	内燃機関取付ボルト	1.94/2.09	1.93					
	コンテナ取付ボルト	2.01/3.02	3.24					
可搬型窒素供給装置 (6, 7号機共用)	発電機取付ボルト	2.67/3.08	3.49	無	1.00	2.32	420	2214
	窒素ガス発生装置 取付ボルト	1.58/3.12	1.78					
	圧縮機取付ボルト	1.55/3.12	3.57					
	コンテナ取付ボルト	5.30/3.51	2.16					
泡原液搬送車 (6, 7号機共用)	タンク取付ボルト	0.90/3.00	2.55	無	1.00	2.32	630	1524
5号機原子炉建屋内緊急時対策所用 可搬型電源設備 (6, 7号機共用)	発電機/内燃機関 取付ボルト	0.68/1.97	2.62	無	1.00	2.32	1470	1853
	コンテナ取付ボルト	1.07/2.16	1.85					

#### 4. 構造強度評価

##### 4.1 基本方針

車両型設備の構造強度評価は、別添 3-1 の「2.2 評価方針」で設定した評価方針に従って、構造強度評価を実施する。

車両型設備の構造強度評価は、「4.2 評価部位」に示す評価部位が、「4.3 荷重及び荷重の組合せ」に示す荷重及び荷重の組合せに対し、「4.4 許容限界」に示す許容応力を満足することを、「4.5 評価方法」に示す方法を用いて評価を行う。

##### 4.2 評価部位

車両型設備の評価部位は、別添 3-1 の「2.2 評価方針」で設定した評価部位に従って設定する。評価部位を表 4-1 に示す。

表 4-1 車両型設備の直接支持構造物及び間接支持構造物 評価部位

設備名称	評価部位		図
	直接支持構造物	間接支持構造物	
タンクローリ (4kL) (6, 7 号機 共用)	タンク取付ボルト ポンプ取付ボルト	—	図 2-2
タンクローリ (16kL) (6, 7 号 機共用)	タンク取付ボルト ポンプ取付ボルト	—	図 2-3
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) (6, 7 号機共用)	ポンプ取付ボルト	コンテナ取付ボルト	図 2-4
可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) (6, 7 号機共用)	ポンプ取付ボルト	コンテナ取付ボルト	図 2-5
電源車 (6, 7 号機共用)	発電機/内燃機関 取付ボルト	コンテナ取付ボルト	図 2-6
熱交換器ユニット 代替原子炉 補機冷却系熱交換器 (6, 7 号機 共用)	—	—	図 2-7
大容量送水車 (熱交換器ユニッ ト用) (6, 7 号機共用)	ポンプ取付ボルト 内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト	図 2-8
大容量送水車 (原子炉建屋放水 設備用) (6, 7 号機共用)	ポンプ取付ボルト 内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト	図 2-9
大容量送水車 (海水取水用) (6, 7 号機共用)	ポンプ取付ボルト 内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト	図 2-10
可搬型窒素供給装置 (6, 7 号機 共用)	発電機取付ボルト 窒素ガス発生装置 取付ボルト 圧縮機取付ボルト	コンテナ取付ボルト	図 2-11
泡原液搬送車 (6, 7 号機共用)	タンク取付ボルト	—	図 2-12
5 号機原子炉建屋内緊急時対策 所用可搬型電源設備 (6, 7 号機 共用)	発電機/内燃機関 取付ボルト	コンテナ取付ボルト	図 2-13

#### 4.3 荷重及び荷重の組合せ

車両型設備の構造強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは、別添 3-1 の「3.1 荷重及び荷重の組合せ」で設定した荷重及び荷重の組合せを用いる。

車両型設備の構造強度評価に用いる荷重の組合せを表 4-2 に示す。

表 4-2 荷重の組合せ

設備名称	評価部位	荷重の組合せ
車両型設備	取付ボルト	D + S <sub>s</sub>

#### 4.4 許容限界

車両型設備の直接支持構造物及び間接支持構造物の許容限界は、「4.2 評価部位」にて設定した評価部位の破断延性限界を考慮し、別添 3-1 の「3.2 許容限界」で設定した許容限界に従い、許容応力状態 IV<sub>A</sub>S の許容応力とする。

評価部位の許容限界を表 4-3 に示す。

表 4-3 取付ボルトの許容限界

評価部位	荷重の組合せ	許容応力状態	許容限界*1, *2	
			一次応力	
			引張り*3	せん断*3
取付ボルト	D + S <sub>s</sub>	IV <sub>A</sub> S	$1.5 \cdot f_t^*$	$1.5 \cdot f_s^*$

注記\*1 :  $f_t^*$ ,  $f_s^*$ は, JSME S NC 1-2005/2007 SSB-3121.1(1)a.本文中  $S_y$  及び  $S_y$  (RT) を  $1.2 \cdot S_y$  及び  $1.2 \cdot S_y$  (RT) と読み替えて算出した値 (JSME S NC 1-2005/2007 SSB-3133)。ただし,  $S_y$  及び  $0.7 \cdot S_u$  のいずれか小さい方の値とする。

\*2 : JEAG 4601・補-1984の「その他の支持構造物の許容応力」に準じて設定する。

\*3 : ボルトにせん断力が作用する場合, 組合せ評価を実施する。その際の許容引張応力  $f_{ts}$  は, JSME S NC 1-2005/2007 SSB-3133に基づき,  $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{t0} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{t0}]$  とする。ここで,  $f_{t0}$  は  $1.5 \cdot f_t^*$  とする。

なお,  $f_{ts}$  は引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力をいい,  $f_{t0}$  は引張力のみを受けるボルトの許容引張応力をいう。

#### 4.5 評価方法

車両型設備の直接支持構造物及び間接支持構造物の構造強度評価は、別添 3-1 の「4.1(2) 構造強度評価」で設定した計算式に従って、評価部位について、J E A G 4 6 0 1-1987 に規定されているポンプ等の取付ボルトの評価方法を用いて発生応力を算出し、許容応力以下であることを確認する。

評価については、表 3-1 に示す加振試験で測定された評価部位頂部の加速度を設計用加速度とし、発生応力を算出し、構造強度評価を行う。

##### (1) 評価に使用する記号及び計算モデルの説明

構造強度評価に使用する記号を表 4-4 に、計算モデル例を図 4-1～図 4-8 に示す。

なお、取付ボルト①については、タンクローリ（4kL）及びタンクローリ（16kL）のポンプ以外の評価部位について適用し、取付ボルト②については、タンクローリ（4kL）及びタンクローリ（16kL）のポンプに適用する。

また、取付ボルト③については、可搬型窒素供給装置のコンテナ以外の評価部位について適用し、取付ボルト④については、可搬型窒素供給装置のコンテナに適用する。

表 4-4 構造強度評価に使用する記号

記号	単位	記号の説明
$A_b$	mm <sup>2</sup>	取付ボルトの軸断面積
$a_H$	m/s <sup>2</sup>	設計用水平加速度
$a_P$	m/s <sup>2</sup>	回転体振動による加速度
$a_V$	m/s <sup>2</sup>	設計用鉛直加速度
$g$	m/s <sup>2</sup>	重力加速度
$h$	mm	据付面から重心位置までの高さ
$L$	mm	車両重心位置と取付ボルト間の水平方向距離
$l_i$	mm	支点としている取付ボルトより評価に用いる取付ボルトまでの距離 ( $i$ は転倒支点から距離の長い順に番号取りをする。)
$m$	kg	機器の保管時質量
$M_P$	N・mm	回転体回転により働くモーメント
$N_i$	—	引張力又はせん断力の作用する取付ボルトの本数 ( $i$ は転倒支点から距離の長い順に番号取りをする。)
$n$	—	取付ボルトの総本数
$\sigma_b$	MPa	取付ボルトの最大引張応力
$\tau_b$	MPa	取付ボルトの最大せん断応力

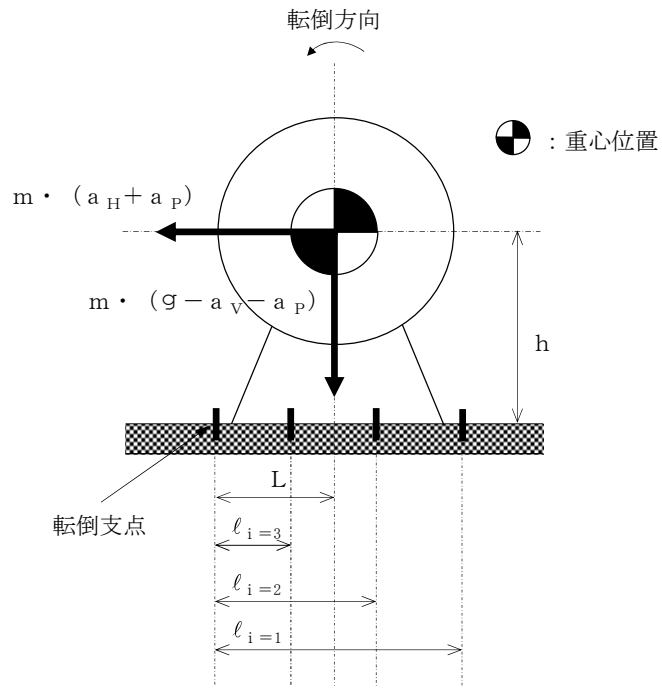


図4-1 直接支持構造物の計算モデル例 (1/2)  
 (取付ボルト① 軸直角方向転倒-1 ( $g - a_V - a_P \geq 0$ の場合))

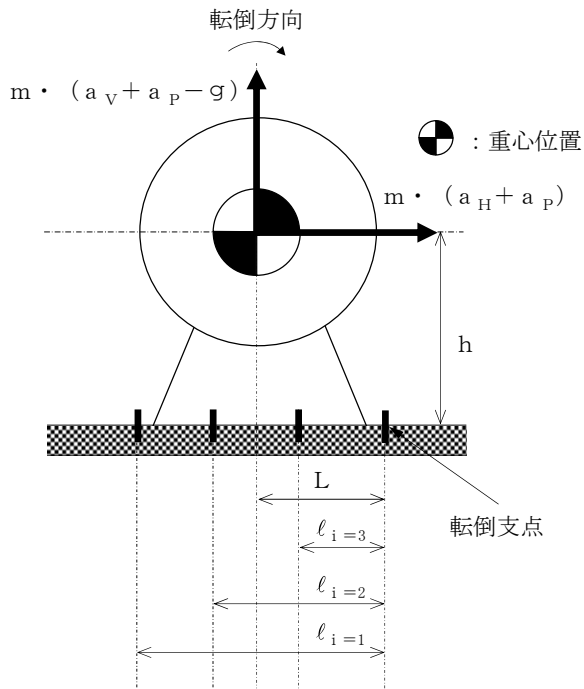


図4-1 直接支持構造物の計算モデル例 (2/2)  
 (取付ボルト① 軸直角方向転倒-2 ( $g - a_V - a_P < 0$ の場合))

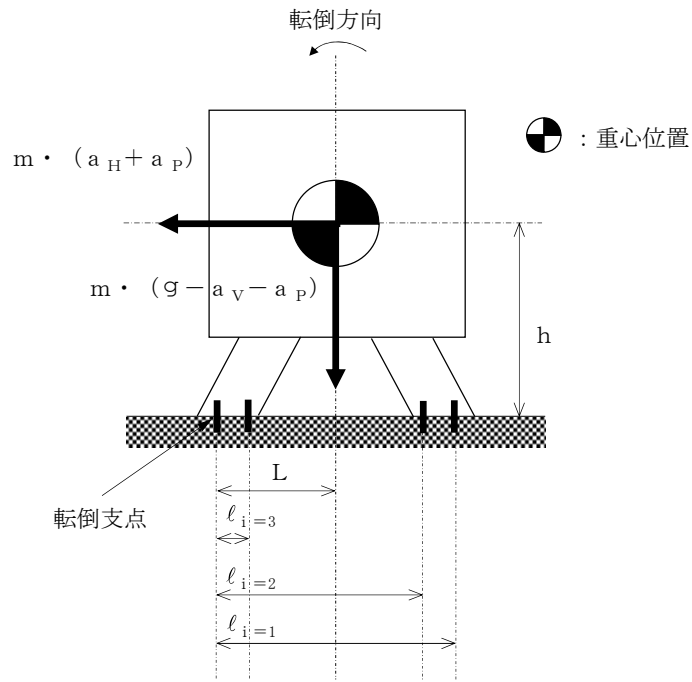


図 4-2 直接支持構造物の計算モデル例 (1/2)  
 (取付ボルト① 軸方向転倒-1 ( $g - a_V - a_P \geq 0$  の場合))

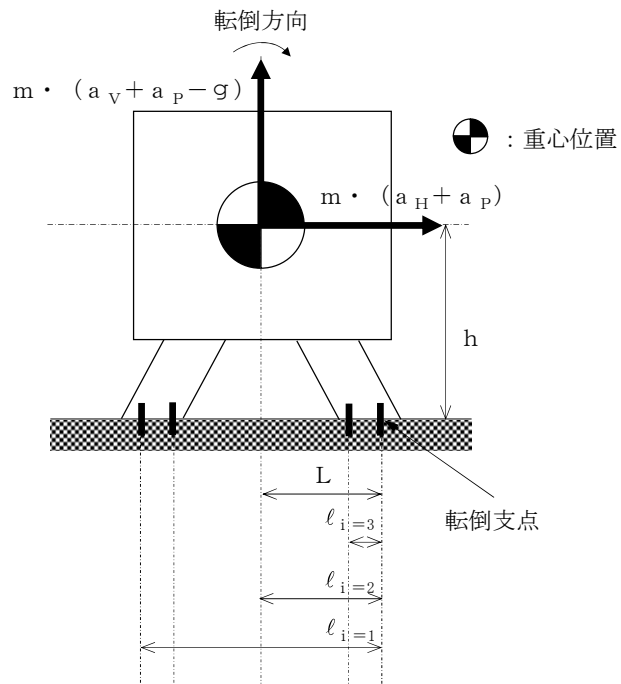


図 4-2 直接支持構造物の計算モデル例 (2/2)  
 (取付ボルト① 軸方向転倒-2 ( $g - a_V - a_P < 0$  の場合))

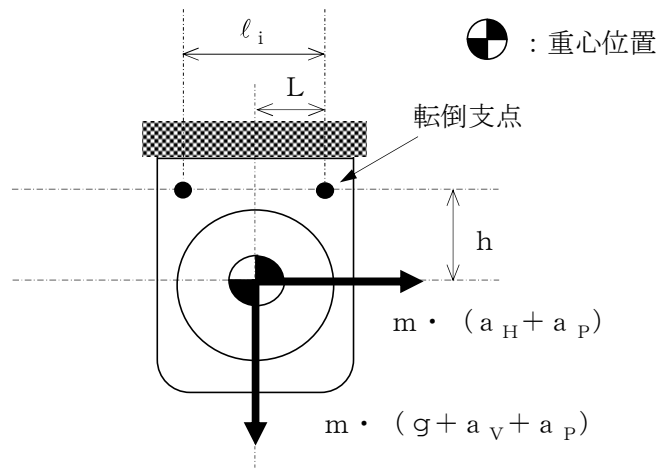


図 4-3 直接支持構造物の計算モデル例  
(取付ボルト② 軸直角方向転倒)

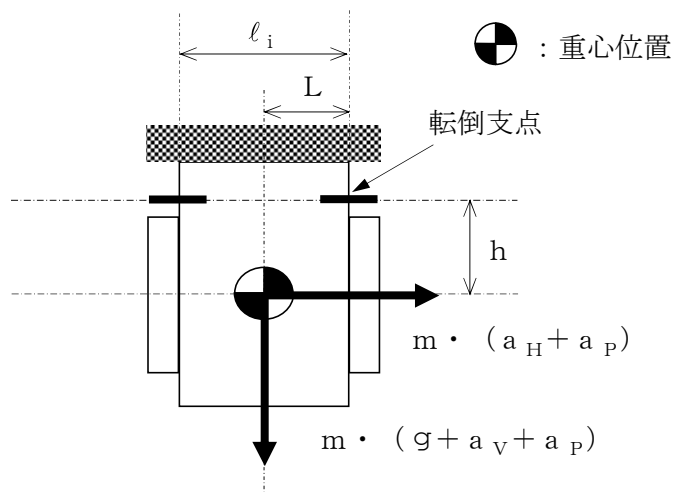


図 4-4 直接支持構造物の計算モデル例  
(取付ボルト② 軸方向転倒)



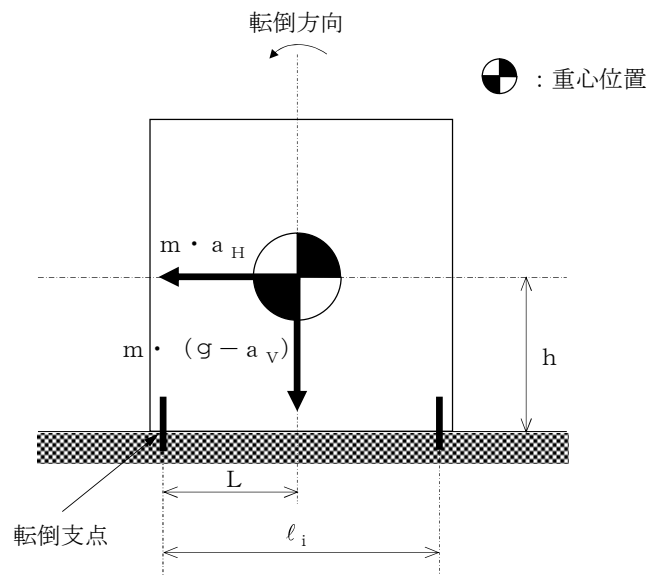


図 4-5 間接支持構造物の計算モデル例 (1/2)  
 (取付ボルト③ 軸直角方向転倒-1 ( $g - a_V \geq 0$  の場合))

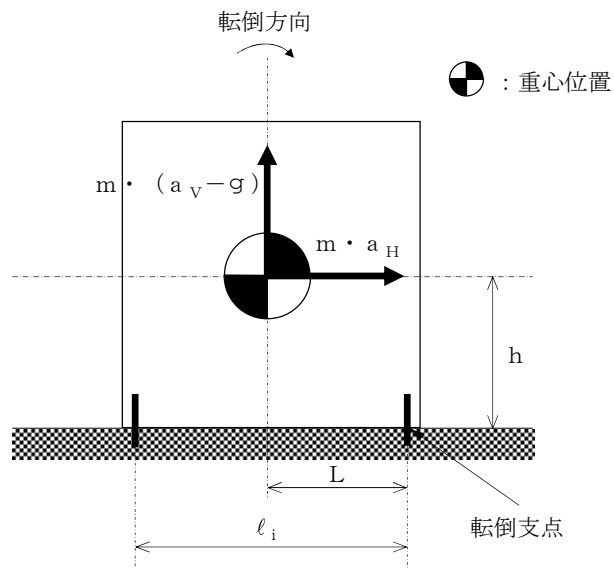


図 4-5 間接支持構造物の計算モデル例 (2/2)  
 (取付ボルト③ 軸直角方向転倒-2 ( $g - a_V < 0$  の場合))

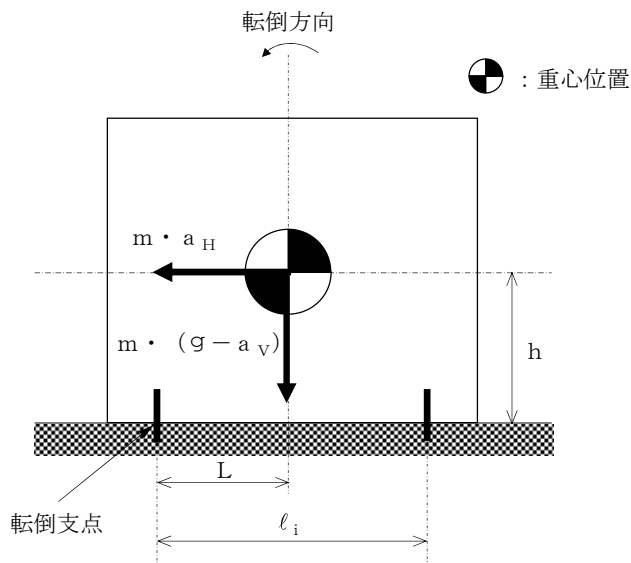


図 4-6 間接支持構造物の計算モデル例 (1/2)  
 (取付ボルト③ 軸方向転倒-1 ( $g - a_v \geq 0$  の場合))

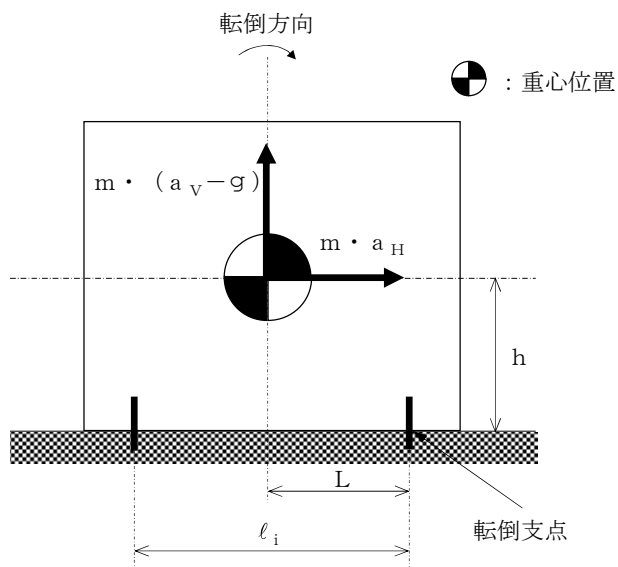


図 4-6 間接支持構造物の計算モデル例 (2/2)  
 (取付ボルト③ 軸方向転倒-2 ( $g - a_v < 0$  の場合))

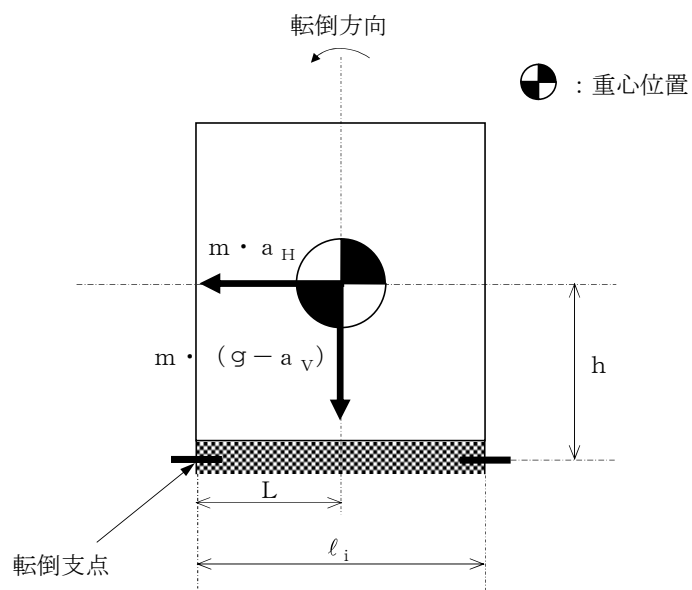


図 4-7 間接支持構造物の計算モデル例 (1/2)  
 (取付ボルト④ 軸直角方向転倒-1 ( $g - a_v \geq 0$  の場合))

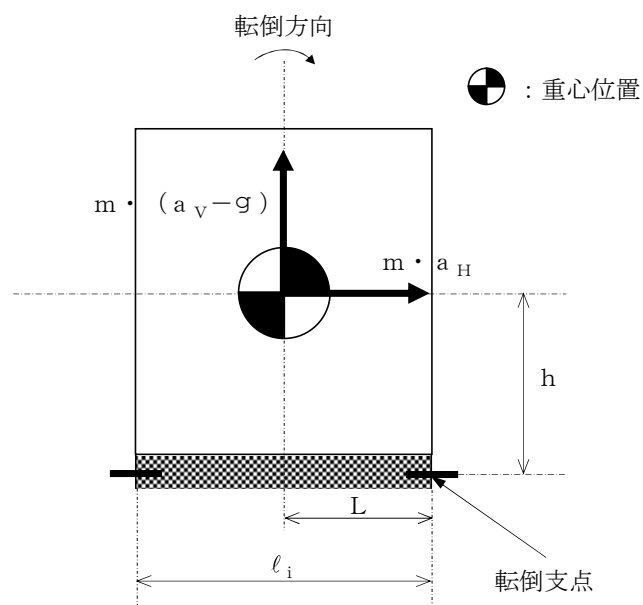


図 4-7 間接支持構造物の計算モデル例 (2/2)  
 (取付ボルト④ 軸直角方向転倒-2 ( $g - a_v < 0$  の場合))

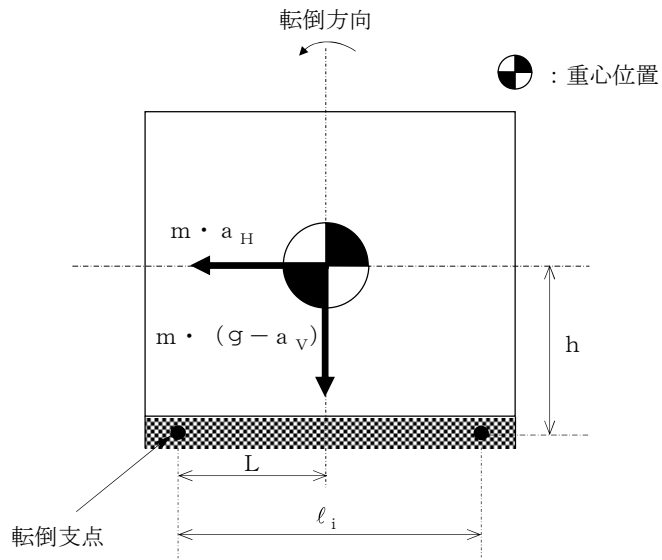


図 4-8 間接支持構造物の計算モデル例 (1/2)  
 (取付ボルト④ 軸方向転倒-1 ( $g - a_v \geq 0$  の場合))

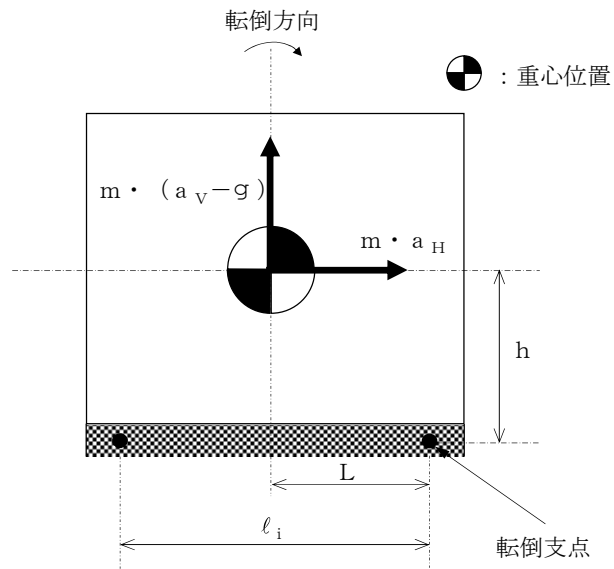


図 4-8 間接支持構造物の計算モデル例 (2/2)  
 (取付ボルト④ 軸方向転倒-2 ( $g - a_v < 0$  の場合))

a. 直接支持構造物の計算式

(a) 図 4-1 及び図 4-2 の場合の引張応力

なお、図 4-2 の場合のボルトについては、回転体回転により働くモーメントは作用しない。

$$\sigma_b = \frac{m \cdot (a_H + a_P) \cdot h + M_P - m \cdot (g - a_V - a_P) \cdot L}{A_b} \cdot \frac{\ell_1}{\sum_{i=1} N_i \cdot \ell_i^2} \dots \quad (4.1)$$

(b) 図 4-1 及び図 4-2 の場合のせん断応力

$$\tau_b = \frac{m \cdot (a_H + a_P)}{n \cdot A_b} \dots \quad (4.2)$$

(c) 図 4-3 の場合のせん断応力

イ. 荷重によるせん断応力

$$\tau_b = \frac{m \cdot \sqrt{(a_H + a_P)^2 + (g + a_V + a_P)^2}}{n \cdot A_b} \dots \quad (4.3)$$

ロ. モーメントによるせん断応力

$$\tau_b = \frac{m \cdot (a_H + a_P) \cdot h + M_P + m \cdot (g + a_V + a_P) \cdot L}{A_b} \cdot \frac{\ell_1}{\sum_{i=1} N_i \cdot \ell_i^2} \dots \quad (4.4)$$

(d) 図 4-4 の場合の引張応力

$$\sigma_b = \frac{m \cdot \sqrt{(a_H + a_P)^2 + (g + a_V + a_P)^2}}{\sum_{i=1} N_i \cdot A_b} \dots \quad (4.5)$$

(e) 図 4-4 の場合のせん断応力

$$\tau_b = \frac{m \cdot (a_H + a_P) \cdot h + m \cdot (g + a_V + a_P) \cdot L}{A_b} \cdot \frac{\ell_1}{\sum_{i=1} N_i \cdot \ell_i^2} \dots \quad (4.6)$$

b. 間接支持構造物の計算式

(a) 図 4-5 及び図 4-6 の場合の引張応力

$$\sigma_b = \frac{m \cdot a_H \cdot h - m \cdot (g - a_V) \cdot L}{A_b} \cdot \frac{\ell_1}{\sum_{i=1} N_i \cdot \ell_i^2} \dots\dots\dots (4.7)$$

(b) 図 4-5 及び図 4-6 の場合のせん断応力

$$\tau_b = \frac{m \cdot a_H}{n \cdot A_b} \dots\dots\dots (4.8)$$

(c) 図 4-7 の場合の引張応力

$$\sigma_b = \frac{m \cdot \sqrt{a_H^2 + (g - a_V)^2}}{\sum_{i=1} N_i \cdot A_b} \dots\dots\dots (4.9)$$

(d) 図 4-7 の場合のせん断応力

$$\tau_b = \frac{m \cdot a_H \cdot h - m \cdot (g - a_V) \cdot L}{A_b} \cdot \frac{\ell_1}{\sum_{i=1} N_i \cdot \ell_i^2} \dots\dots\dots (4.10)$$

(e) 図 4-8 の場合のせん断応力

イ. 荷重によるせん断応力

$$\tau_b = \frac{m \cdot \sqrt{a_H^2 + (g - a_V)^2}}{n \cdot A_b} \dots\dots\dots (4.11)$$

ロ. モーメントによるせん断応力

$$\tau_b = \frac{m \cdot a_H \cdot h - m \cdot (g - a_V) \cdot L}{A_b} \cdot \frac{\ell_1}{\sum_{i=1} N_i \cdot \ell_i^2} \dots\dots\dots (4.12)$$

## 5. 転倒評価

### 5.1 基本方針

車両型設備は、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。

車両型設備の転倒評価は、「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

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車両型設備全体とする。

### 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の地表面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ることとする。

### 5.4 評価方法

車両型設備の転倒評価は、別添 3-1 の「4.1(3) 転倒評価」にて設定した評価方法に従い、保管場所の地表面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。

## 6. 機能維持評価

### 6.1 基本方針

車両型設備は、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。

車両型設備の機能維持評価は、「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

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、地震後に支持機能及び移動機能の維持が必要な車両部並びに動的及び電氣的機能の維持が必要な車両に積載しているポンプ、発電機、内燃機関等とする。

### 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の地表面の最大応答加速度が、加振試験により支持機能、移動機能、動的及び電氣的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

車両型設備の機能維持評価は、別添 3-1 の「4.1(4) 機能維持評価」にて設定した評価方法に従い、保管場所の地表面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 6-1 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 6-1 車両型設備の機能維持確認項目 (1/2)

設備名称	機能維持確認項目
タンクローリ (4kL) (6,7号機共用)	<p>重大事故等時に軽油タンクから対象設備（電源車、可搬型代替注水ポンプ（A-1級）、可搬型代替注水ポンプ（A-2級）、大容量送水車（熱交換器ユニット用）、大容量送水車（原子炉建屋放水設備用）、大容量送水車（海水取水用）、モニタリングポスト用発電機及び5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備）へ必要となる容量の燃料油を輸送できること。</p> <p>また、重大事故等時に保管場所から軽油タンク及び軽油タンクから対象設備までの自走機能を有すること。</p>
タンクローリ (16kL) (6,7号機共用)	<p>重大事故等時に軽油タンクから対象設備（第一ガスタービン発電機用燃料タンク）へ必要となる容量の燃料油を輸送できること。</p> <p>また、重大事故等時に保管場所から軽油タンク及び軽油タンクから対象設備までの自走機能を有すること。</p>
可搬型代替注水ポンプ（A-2級） (6,7号機共用)	<p>重大事故等時に原子炉の冷却、残存溶融炉心の冷却、原子炉格納容器内の減圧及び除熱、原子炉格納容器内の冷却、原子炉格納容器下部への注水、溶融炉心の落下遅延及び防止、原子炉格納容器内の水素ガス及び酸素ガスの排出及び使用済燃料貯蔵プールへの注水又はスプレー並びに水の供給を行うために必要な容量及び揚程を有すること。</p> <p>また、保管場所から設置場所までの自走機能を有すること。</p>
可搬型代替注水ポンプ（A-1級） (6,7号機共用)	<p>重大事故等時に使用済燃料貯蔵プールへの注水又はスプレーを行うために必要な容量及び揚程を有すること。</p> <p>また、保管場所から設置場所までの自走機能を有すること。</p>
電源車 (6,7号機共用)	<p>重大事故等時の全交流動力電源喪失、又は全交流動力電源及び直流電源喪失時に必要な負荷に給電するための容量を有すること。</p> <p>また、保管場所から設置場所までの自走機能を有すること。</p>

表 6-1 車両型設備の機能維持確認項目 (2/2)

設備名称	機能維持確認項目
熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 (6, 7号機共用)	保管場所から設置場所まで移動可能であること。
大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (6, 7号機共用)	重大事故等時に原子炉格納容器内の減圧及び除熱並びに使用済燃料貯蔵プールの除熱を行うために必要な容量及び揚程を有すること。 また、保管場所から設置場所までの自走機能を有すること。
大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (6, 7号機共用)	重大事故等時に大気への放射性物質の拡散抑制及び航空機燃料火災への泡消火を行うために必要な容量及び揚程を有すること。 また、保管場所から設置場所までの自走機能を有すること。
大容量送水車 (海水取水用) (6, 7号機共用)	重大事故等時に水の供給を行うために必要な容量及び揚程を有すること。 また、保管場所から設置場所までの自走機能を有すること。
可搬型窒素供給装置 (6, 7号機共用)	重大事故等時に原子炉格納容器内の減圧及び除熱並びに原子炉格納容器内の水素ガス及び酸素ガスの排出を行うために必要な容量を有すること。 また、保管場所から設置場所までの自走機能を有すること。
泡原液搬送車 (6, 7号機共用)	重大事故等時に航空機燃料火災への泡消火を行うために必要な容量を有すること。 また、保管場所から設置場所までの自走機能を有すること。
5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 (6, 7号機共用)	重大事故等時の全交流動力電源喪失時に5号機原子炉建屋内緊急時対策所に給電するための容量を有すること。 また、保管場所から設置場所までの自走機能を有すること。

7. 波及的影響評価

7.1 基本方針

車両型設備は、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。

車両型設備の波及的影響評価は、「7.2 評価部位」に示す評価部位が、「7.3 許容限界」に示す許容限界を満足することを、「7.4 評価方法」に示す方法を用いて評価を行う。

7.2 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、車両型設備全体とする。

7.3 許容限界

車両型設備は、「7.2 評価部位」にて設定した評価部位と他の設備との離隔距離について、車両型設備の加振試験にて確認した最大変位量を基に、1 台当たりについて表 7-1 の値を許容限界とする。

なお、実際の車両型設備の配置に必要となる間隔については、隣り合う設備の離隔距離の合算値以上とする。

表 7-1 加振試験にて確認した最大変位量を基に定めた 1 台当たりの離隔距離 (1/2)

(単位：mm)

設備名称	保管場所	離隔距離	
		走行軸方向	走行軸直角方向
タンクローリ (4kL) (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1600	1600
	5 号機東側第二保管場所	2000	2000
タンクローリ (16kL) (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1600	1600
	5 号機東側第二保管場所	2000	2000
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1600	1600
	5 号機東側第二保管場所	2000	2000
可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1600	1600
	5 号機東側第二保管場所	2000	2000
電源車 (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	2100	2100
	5 号機東側第二保管場所	2000	2000
熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1600	1600

表 7-1 加振試験にて確認した最大変位量を基に定めた 1 台当たりの離隔距離 (2/2)

(単位：mm)

設備名称	保管場所	離隔距離	
		走行軸方向	走行軸直角方向
大容量送水車（熱交換器ユニット用）（6, 7 号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1900	1900
大容量送水車（原子炉建屋放水設備用）（6, 7 号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1900	1900
大容量送水車（海水取水用）（6, 7 号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1900	1900
可搬型窒素供給装置（6, 7 号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	2300	2300
泡原液搬送車（6, 7 号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1600	1600
5 号機原子炉建屋内緊急時対策所用	大湊側高台保管場所	1900	1900
可搬型電源設備（6, 7 号機共用）	5 号機東側保管場所	2000	2000

#### 7.4 評価方法

車両型設備の波及的影響評価は、別添 3-1 の「4.1(5) 波及的影響評価」にて設定した評価方法に従い、「3. 加振試験」における加振試験にて得られた、車両型設備のすべり及び傾きによる変位量の合算値から求めた車両型設備の最大変位量が、許容限界以下であることを確認する。

地震時における各設備のすべり量の算出については「(1) すべり量」に、地震時における各設備の傾きによる変位量の算出については「(2) 傾きによる変位量」に、最大変位量の算出については「(3) 最大変位量」に示す。

##### (1) すべり量

すべり量については、各設備の加振試験により確認したすべり量のうち、最も大きいすべり量を使用する。

##### (2) 傾きによる変位量

傾きによる変位量については、各設備の加振試験で得られた傾き角のうち、最も大きい値を用いて算出する。

また、波及的影響として評価すべき傾きによる変位量を表した図を図 7-1 に示し、使用する記号を表 7-2 に示す。

なお、地震による走行軸方向への傾きはほとんど無視できるため、走行軸方向への傾きによる変位量は評価しない。

傾きによる変位量については、以下の関係式により示される。

$$X = h \cdot \sin \theta \quad \dots\dots\dots (7.1)$$

表 7-2 波及的影響評価に使用する記号

記号	単位	記号の説明
h	mm	設備高さ
X	mm	傾きによる変位量
$\theta$	°	傾き角

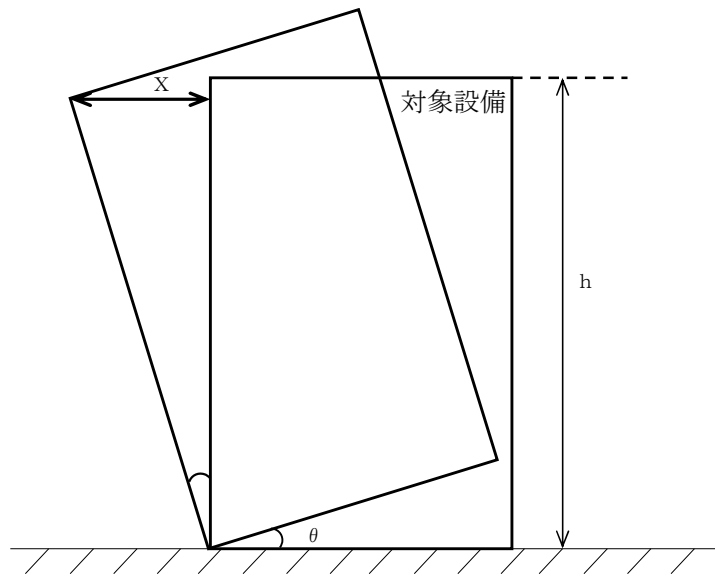


図 7-1 傾きによる変位量の算出図

(3) 最大変位量

「(1) すべり量」にて設定したすべり量に、「(2) 傾きによる変位量」により算出される傾きによる変位量を加算した値を最大変位量と定義し、最大変位量が「7.3 許容限界」にて設定した離隔距離未満であることを波及的影響評価として確認する。

## 8. 評価条件

### 8.1 構造強度評価

「4. 構造強度評価」に用いる評価条件を表 8-1～表 8-24 に示す。

### 8.2 転倒評価

車両型設備の転倒評価は、「5. 転倒評価」に示す評価方法に従い、保管場所における地表面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の地表面の最大応答加速度は、評価結果と併せて表 9-3 に示す。

### 8.3 機能維持評価

車両型設備の機能維持評価は、「6. 機能維持評価」に示す評価方法に従い、保管場所の地表面の最大応答加速度が、加振試験により積載物から受ける荷重を支持する支持機能及び車両としての自走、牽引等による移動機能並びにポンプの送水機能、発電機の発電機能、内燃機関の駆動機能等の動的及び電氣的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の地表面の最大応答加速度は、評価結果と併せて表 9-3 に示す。

### 8.4 波及的影響評価

「7. 波及的影響評価」に用いる評価条件を表 8-25 に示す。

表 8-1 タンクローリ (4kL) の評価条件 (走行軸方向)

記号	単位	評価部位	
		タンク取付ボルト	ポンプ取付ボルト
m	kg	1390	28
h	mm	594	125
$A_b$	$mm^2$	314.2	113.1
n	—	6	4
$N_1$	—	2	2
$N_2$	—	2	—
L	mm	1545	53
$l_1$	mm	2350	106
$l_2$	mm	1290	—

表 8-2 タンクローリ (4kL) の評価条件 (走行軸直角方向)

記号	単位	評価部位	
		タンク取付ボルト	ポンプ取付ボルト
m	kg	1390	28
h	mm	594	125
$A_b$	$mm^2$	314.2	113.1
n	—	6	4
$N_1$	—	3	2
L	mm	553	65
$l_1$	mm	882	117

表 8-3 タンクローリ (16kL) の評価条件 (走行軸方向)

記号	単位	評価部位	
		タンク取付ボルト	ポンプ取付ボルト
m	kg	2360	58.5
h	mm	1066	115
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>	314.2	201.1
n	—	8	4
N <sub>1</sub>	—	2	2
N <sub>2</sub>	—	2	—
N <sub>3</sub>	—	2	—
L	mm	2400	91
ℓ <sub>1</sub>	mm	4730	182
ℓ <sub>2</sub>	mm	3100	—
ℓ <sub>3</sub>	mm	1405	—

表 8-4 タンクローリ (16kL) の評価条件 (走行軸直角方向)

記号	単位	評価部位	
		タンク取付ボルト	ポンプ取付ボルト
m	kg	2360	58.5
h	mm	1066	115
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>	314.2	201.1
n	—	8	4
N <sub>1</sub>	—	4	2
L	mm	460	105
ℓ <sub>1</sub>	mm	920	210



表 8-5 可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) の評価条件 (走行軸方向)

記号	単位	評価部位	
		ポンプ取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg		
h	mm		
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>		
n	—		
N <sub>1</sub>	—		
N <sub>2</sub>	—		
L	mm		
ℓ <sub>1</sub>	mm		
ℓ <sub>2</sub>	mm		

表 8-6 可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) の評価条件 (走行軸直角方向)

記号	単位	評価部位	
		ポンプ取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg		
h	mm		
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>		
n	—		
N <sub>1</sub>	—		
N <sub>2</sub>	—		
N <sub>3</sub>	—		
L	mm		
ℓ <sub>1</sub>	mm		
ℓ <sub>2</sub>	mm		
ℓ <sub>3</sub>	mm		

表 8-7 可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) の評価条件 (走行軸方向)

記号	単位	評価部位	
		ポンプ取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg		
h	mm		
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>		
n	—		
N <sub>1</sub>	—		
N <sub>2</sub>	—		
N <sub>3</sub>	—		
N <sub>4</sub>	—		
N <sub>5</sub>	—		
N <sub>6</sub>	—		
N <sub>7</sub>	—		
N <sub>8</sub>	—		
L	mm		
ℓ <sub>1</sub>	mm		
ℓ <sub>2</sub>	mm		
ℓ <sub>3</sub>	mm		
ℓ <sub>4</sub>	mm		
ℓ <sub>5</sub>	mm		
ℓ <sub>6</sub>	mm		
ℓ <sub>7</sub>	mm		
ℓ <sub>8</sub>	mm		

表 8-8 可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) の評価条件 (走行軸直角方向)

記号	単位	評価部位	
		ポンプ取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg		
h	mm		
$A_b$	$\text{mm}^2$		
n	—		
$N_1$	—		
$N_2$	—		
$N_3$	—		
$N_4$	—		
$N_5$	—		
L	mm		
$l_1$	mm		
$l_2$	mm		
$l_3$	mm		
$l_4$	mm		
$l_5$	mm		

表 8-9 電源車の評価条件（走行軸方向）

記号	単位	評価部位	
		発電機／内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg	2775	4365
h	mm	712	428.5
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>	113.1	113.1
n	—	16	28
N <sub>1</sub>	—	4	2
N <sub>2</sub>	—	4	2
N <sub>3</sub>	—	4	2
N <sub>4</sub>	—	—	2
N <sub>5</sub>	—	—	2
N <sub>6</sub>	—	—	2
N <sub>7</sub>	—	—	2
N <sub>8</sub>	—	—	2
N <sub>9</sub>	—	—	2
N <sub>10</sub>	—	—	2
N <sub>11</sub>	—	—	2
N <sub>12</sub>	—	—	2
N <sub>13</sub>	—	—	2
L	mm	1228	2800.5
ℓ <sub>1</sub>	mm	2069.5	4400
ℓ <sub>2</sub>	mm	1909.5	3923
ℓ <sub>3</sub>	mm	160	3737
ℓ <sub>4</sub>	mm	—	3526
ℓ <sub>5</sub>	mm	—	3299
ℓ <sub>6</sub>	mm	—	3139
ℓ <sub>7</sub>	mm	—	2871
ℓ <sub>8</sub>	mm	—	2411
ℓ <sub>9</sub>	mm	—	1566.5
ℓ <sub>10</sub>	mm	—	1390
ℓ <sub>11</sub>	mm	—	1310
ℓ <sub>12</sub>	mm	—	1230
ℓ <sub>13</sub>	mm	—	770

表 8-10 電源車の評価条件（走行軸直角方向）

記号	単位	評価部位	
		発電機／内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg	2775	4365
h	mm	712	428.5
$A_b$	$mm^2$	113.1	113.1
n	—	16	28
$N_1$	—	4	14
$N_2$	—	4	—
$N_3$	—	4	—
L	mm	382.5	375
$l_1$	mm	730	750
$l_2$	mm	650	—
$l_3$	mm	80	—

表 8-11 大容量送水車（熱交換器ユニット用）の評価条件（走行軸方向）

記号	単位	評価部位		
		ポンプ取付ボルト	内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg			
h	mm			
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>			
n	—			
N <sub>1</sub>	—			
N <sub>2</sub>	—			
N <sub>3</sub>	—			
N <sub>4</sub>	—			
L	mm			
ℓ <sub>1</sub>	mm			
ℓ <sub>2</sub>	mm			
ℓ <sub>3</sub>	mm			
ℓ <sub>4</sub>	mm			

表 8-12 大容量送水車（熱交換器ユニット用）の評価条件（走行軸直角方向）

記号	単位	評価部位		
		ポンプ取付ボルト	内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg			
h	mm			
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>			
n	—			
N <sub>1</sub>	—			
N <sub>2</sub>	—			
N <sub>3</sub>	—			
N <sub>4</sub>	—			
N <sub>5</sub>	—			
L	mm			
ℓ <sub>1</sub>	mm			
ℓ <sub>2</sub>	mm			
ℓ <sub>3</sub>	mm			
ℓ <sub>4</sub>	mm			
ℓ <sub>5</sub>	mm			

表 8-13 大容量送水車（原子炉建屋放水設備用）の評価条件（走行軸方向）

記号	単位	評価部位		
		ポンプ取付ボルト	内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg			
h	mm			
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>			
n	—			
N <sub>1</sub>	—			
N <sub>2</sub>	—			
N <sub>3</sub>	—			
N <sub>4</sub>	—			
L	mm			
ℓ <sub>1</sub>	mm			
ℓ <sub>2</sub>	mm			
ℓ <sub>3</sub>	mm			
ℓ <sub>4</sub>	mm			

表 8-14 大容量送水車（原子炉建屋放水設備用）の評価条件（走行軸直角方向）

記号	単位	評価部位		
		ポンプ取付ボルト	内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg			
h	mm			
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>			
n	—			
N <sub>1</sub>	—			
N <sub>2</sub>	—			
N <sub>3</sub>	—			
N <sub>4</sub>	—			
N <sub>5</sub>	—			
L	mm			
ℓ <sub>1</sub>	mm			
ℓ <sub>2</sub>	mm			
ℓ <sub>3</sub>	mm			
ℓ <sub>4</sub>	mm			
ℓ <sub>5</sub>	mm			

表 8-15 大容量送水車（海水取水用）の評価条件（走行軸方向）

記号	単位	評価部位		
		ポンプ取付ボルト	内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg			
h	mm			
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>			
n	—			
N <sub>1</sub>	—			
N <sub>2</sub>	—			
N <sub>3</sub>	—			
N <sub>4</sub>	—			
L	mm			
ℓ <sub>1</sub>	mm			
ℓ <sub>2</sub>	mm			
ℓ <sub>3</sub>	mm			
ℓ <sub>4</sub>	mm			

表 8-16 大容量送水車（海水取水用）の評価条件（走行軸直角方向）

記号	単位	評価部位		
		ポンプ取付ボルト	内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg			
h	mm			
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>			
n	—			
N <sub>1</sub>	—			
N <sub>2</sub>	—			
N <sub>3</sub>	—			
N <sub>4</sub>	—			
N <sub>5</sub>	—			
L	mm			
ℓ <sub>1</sub>	mm			
ℓ <sub>2</sub>	mm			
ℓ <sub>3</sub>	mm			
ℓ <sub>4</sub>	mm			
ℓ <sub>5</sub>	mm			



表 8-17 可搬型窒素供給装置の評価条件（走行軸方向）（1/2）

記号	単位	評価部位			
		発電機 取付ボルト	窒素ガス発生装置 取付ボルト	圧縮機 取付ボルト	コンテナ 取付ボルト
m	kg	2690	2000	1200	8030
h	mm	770	900	523	707.2
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>	452.4	452.4	452.4	78.54
n	—	8	4	4	76
N <sub>1</sub>	—	2	2	2	4
N <sub>2</sub>	—	2	—	—	4
N <sub>3</sub>	—	2	—	—	4
N <sub>4</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>5</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>6</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>7</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>8</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>9</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>10</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>11</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>12</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>13</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>14</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>15</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>16</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>17</sub>	—	—	—	—	4
N <sub>18</sub>	—	—	—	—	4
L	mm	1300	725	961	3527
l <sub>1</sub>	mm	2290	1450	1761	5305
l <sub>2</sub>	mm	1526	—	—	4955
l <sub>3</sub>	mm	762	—	—	4695
l <sub>4</sub>	mm	—	—	—	4435
l <sub>5</sub>	mm	—	—	—	4165
l <sub>6</sub>	mm	—	—	—	3865
l <sub>7</sub>	mm	—	—	—	3565
l <sub>8</sub>	mm	—	—	—	3365
l <sub>9</sub>	mm	—	—	—	3030

表 8-17 可搬型窒素供給装置の評価条件（走行軸方向）（2/2）

記号	単位	評価部位			
		発電機 取付ボルト	窒素ガス発生装置 取付ボルト	圧縮機 取付ボルト	コンテナ 取付ボルト
$l_{10}$	mm	—	—	—	2680
$l_{11}$	mm	—	—	—	2335
$l_{12}$	mm	—	—	—	2085
$l_{13}$	mm	—	—	—	1835
$l_{14}$	mm	—	—	—	1585
$l_{15}$	mm	—	—	—	1200
$l_{16}$	mm	—	—	—	860
$l_{17}$	mm	—	—	—	525
$l_{18}$	mm	—	—	—	275

表 8-18 可搬型窒素供給装置の評価条件（走行軸直角方向）

記号	単位	評価部位			
		発電機 取付ボルト	窒素ガス発生装置 取付ボルト	圧縮機 取付ボルト	コンテナ 取付ボルト
m	kg	2690	2000	1200	8030
h	mm	770	900	523	707.2
$A_b$	mm <sup>2</sup>	452.4	452.4	452.4	78.54
n	—	8	4	4	76
$N_1$	—	4	2	2	38
L	mm	560	575	577	405
$l_1$	mm	1120	950	1020	810

表 8-19 泡原液搬送車の評価条件（走行軸方向）

記号	単位	評価部位
		タンク取付ボルト
m	kg	
h	mm	
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>	
n	—	
N <sub>1</sub>	—	
N <sub>2</sub>	—	
N <sub>3</sub>	—	
N <sub>4</sub>	—	
L	mm	
l <sub>1</sub>	mm	
l <sub>2</sub>	mm	
l <sub>3</sub>	mm	
l <sub>4</sub>	mm	

表 8-20 泡原液搬送車の評価条件（走行軸直角方向）

記号	単位	評価部位
		タンク取付ボルト
m	kg	
h	mm	
A <sub>b</sub>	mm <sup>2</sup>	
n	—	
N <sub>1</sub>	—	
L	mm	
l <sub>1</sub>	mm	

表 8-21 5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の評価条件（走行軸方向）

記号	単位	評価部位	
		発電機／内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg	1656	3860
h	mm	1168	920
$A_b$	mm <sup>2</sup>	201.1	314.2
n	—	4	8
$N_1$	—	2	2
$N_2$	—	—	2
$N_3$	—	—	2
L	mm	1728.5	1575
$l_1$	mm	1106.5	2700
$l_2$	mm	—	1800
$l_3$	mm	—	900

表 8-22 5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の評価条件（走行軸直角方向）

記号	単位	評価部位	
		発電機／内燃機関取付ボルト	コンテナ取付ボルト
m	kg	1656	3860
h	mm	1168	920
$A_b$	mm <sup>2</sup>	201.1	314.2
n	—	4	8
$N_1$	—	2	4
L	mm	777	670
$l_1$	mm	482	1340

表 8-23 使用材料の許容応力評価条件(1/2)

設備名称	評価部位	材料	温度条件 (°C)		S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)
			周囲環境温度			
タンクローリ (4kL) (6,7号機共用)	タンク取付ボルト	SS400 (40mm<径≤100mm)	周囲環境温度	50	211	394
	ポンプ取付ボルト	SS400 (40mm<径≤100mm)	周囲環境温度	50	211	394
タンクローリ (16kL) (6,7号機共用)	タンク取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
	ポンプ取付ボルト	SS400 (40mm<径≤100mm)	周囲環境温度	50	211	394
可搬型代替注水ポンプ (A-2級) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	SS400 (40mm<径≤100mm)	周囲環境温度	50	211	394
	コンテナ取付ボルト	SS400 (40mm<径≤100mm)	周囲環境温度	50	211	394
可搬型代替注水ポンプ (A-1級) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	SS400 (40mm<径≤100mm)	周囲環境温度	50	211	394
	コンテナ取付ボルト	SS400 (40mm<径≤100mm)	周囲環境温度	50	211	394
電源車 (6,7号機共用)	発電機/内燃機関取付ボルト	SNB21-1	周囲環境温度	50	1022	1109
	コンテナ取付ボルト	8.8*	周囲環境温度	50	339	556

注記\* : 強度区分を示す。

表 8-23 使用材料の許容応力評価条件(2/2)

設備名称	評価部位	材料	温度条件		S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)
			(°C)			
大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
	内燃機関取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
	コンテナ取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
	内燃機関取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
	コンテナ取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
大容量送水車 (海水取水用) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
	内燃機関取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
	コンテナ取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
可搬型窒素供給装置 (6,7号機共用)	発電機取付ボルト	SUS304	周囲環境温度	50	198	504
	窒素ガス発生装置取付ボルト	SNB7 (100mm<径≤120mm)	周囲環境温度	50	512	671
	圧縮機取付ボルト	SUS304	周囲環境温度	50	198	504
	コンテナ取付ボルト	SB25	周囲環境温度	50	764	906
泡原液搬送車 (6,7号機共用)	タンク取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 (6,7号機共用)	発電機/内燃機関取付ボルト	SCM435	周囲環境温度	50	764	906
	コンテナ取付ボルト	SNB7 (径≤63mm)	周囲環境温度	50	715	838

表 8-24 直接支持構造物及び間接支持構造物の設計用加速度 (1/2)

(×9.8m/s<sup>2</sup>)

設備名称	評価部位	設計用加速度	
		水平 (走行軸方向/走行軸直角方向)	鉛直
タンクローリ (4kL) (6,7号機共用)	タンク取付ボルト	2.06/3.60	3.86
	ポンプ取付ボルト	3.97/3.36	4.38
タンクローリ (16kL) (6,7号機共用)	タンク取付ボルト	7.70/11.18	5.45
	ポンプ取付ボルト	8.46/13.01	17.32
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	0.91/2.08	5.29
	コンテナ取付ボルト	3.36/3.82	3.47
可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	1.99/2.98	5.01
	コンテナ取付ボルト	2.66/4.20	4.10
電源車 (6,7号機共用)	発電機/内燃機関取付ボルト	1.11/3.72	3.75
	コンテナ取付ボルト	1.91/4.20	4.64
大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	2.40/2.75	2.83
	内燃機関取付ボルト	2.33/2.51	2.32
	コンテナ取付ボルト	2.41/3.63	3.88

表 8-24 直接支持構造物及び間接支持構造物の設計用加速度 (2/2)

(×9.8m/s<sup>2</sup>)

設備名称	評価部位	設計用加速度	
		水平 (走行軸方向/走行軸直角方向)	鉛直
大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	2.40/2.75	2.83
	内燃機関取付ボルト	2.33/2.51	2.32
	コンテナ取付ボルト	2.41/3.63	3.88
大容量送水車 (海水取水用) (6,7号機共用)	ポンプ取付ボルト	2.40/2.75	2.83
	内燃機関取付ボルト	2.33/2.51	2.32
	コンテナ取付ボルト	2.41/3.63	3.88
可搬型窒素供給装置 (6,7号機共用)	発電機取付ボルト	3.20/3.70	4.19
	窒素ガス発生装置取付ボルト	1.90/3.75	2.13
	圧縮機取付ボルト	1.86/3.75	4.29
	コンテナ取付ボルト	6.35/4.21	2.59
泡原液搬送車 (6,7号機共用)	タンク取付ボルト	1.08/3.60	3.06
5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 (6,7号機共用)	発電機/内燃機関取付ボルト	0.81/2.37	3.15
	コンテナ取付ボルト	1.29/2.59	2.22



表 8-25 傾きによる変位量 (1/2)

設備名称	保管場所	h (mm)	$\theta$ (°)	X (mm)
タンクローリ (4kL) (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所 5 号機東側第二保管場所	2400	10	417
タンクローリ (16kL) (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	3010	7	367
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) (6, 7 号機共 用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所 5 号機東側第二保管場所	2600	9	407
可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) (6, 7 号機共 用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	2740	11	523
電源車 (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	3040	12	632
熱交換器ユニット 代替 原子炉補機冷却系熱交換 器 (6, 7 号機共用) *	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	3450	4	93

注記\* : 熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 2 車種のうち、最大変位量が最も大きい熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の結果を示す。

表 8-25 傾きによる変位量 (2/2)

設備名称	保管場所	h (mm)	$\theta$ ( $^{\circ}$ )	X (mm)
大容量送水車 (熱交換器 ユニット用) (6, 7 号機 共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	3580	14	866
大容量送水車 (原子炉建 屋放水設備用) (6, 7 号 機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	3580	14	866
大容量送水車 (海水取水 用) (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	3580	14	866
可搬型窒素供給装置 (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	3570	14	864
泡原液搬送車 (6, 7 号機 共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	2850	17	834
5 号機原子炉建屋内緊急 時対策所用可搬型電源設 備 (6, 7 号機共用)	大湊側高台保管場所 5 号機東側保管場所	3100	15	803

## 9. 評価結果

車両型設備の基準地震動  $S_s$  による地震力に対する評価結果を以下に示す。

構造強度評価の結果、発生値は許容応力を満足しており、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して評価部位の健全性が維持されることを確認した。

転倒評価の結果、保管場所の地表面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。

機能維持評価の結果、保管場所の地表面の最大応答加速度が、加振試験により支持機能、移動機能、動的及び電氣的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、車両型設備の最大変位量については、設定した許容限界（離隔距離）未満であり、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、車両型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。

### 9.1 構造強度評価結果

#### (1) 直接支持構造物

車両型設備の直接支持構造物の構造強度評価結果を表 9-1 に示す。

#### (2) 間接支持構造物

車両型設備の間接支持構造物の構造強度評価結果を表 9-2 に示す。

### 9.2 転倒評価結果

車両型設備の転倒評価結果を表 9-3 に示す。

### 9.3 機能維持評価結果

車両型設備の機能維持評価結果を表 9-3 に示す。

### 9.4 波及的影響評価結果

#### (1) 走行軸方向

車両型設備の波及的影響評価結果（走行軸方向）を表 9-4 に示す。

#### (2) 走行軸直角方向

車両型設備の波及的影響評価結果（走行軸直角方向）を表 9-5 に示す。

表 9-1 直接支持構造物の構造強度評価結果 (1/2)

(単位 : MPa)

設備名称	評価部位	応力 分類	発生値	許容応力	評価 結果		
タンクローリ (4kL) (6, 7号機共用)	タンク取付ボルト	引張り	61	190*	○		
		せん断	26	146	○		
	ポンプ取付ボルト	引張り	9	190*	○		
		せん断	9	146	○		
タンクローリ (16kL) (6, 7号機共用)	タンク取付ボルト	引張り	280	475*	○		
		せん断	103	366	○		
	ポンプ取付ボルト	引張り	29	190*	○		
		せん断	24	146	○		
可搬型代替注水ポンプ (A-2級) (6, 7号機共 用)	ポンプ取付ボルト	引張り			○		
		せん断			○		
可搬型代替注水ポンプ (A-1級) (6, 7号機共 用)	ポンプ取付ボルト	引張り			○		
		せん断			○		
電源車 (6, 7号機共用)	発電機/内燃機関 取付ボルト	引張り			169	582*	○
		せん断			56	448	○
大容量送水車 (熱交換器 ユニット用) (6, 7号機 共用)	ポンプ取付ボルト	引張り					○
		せん断					○
	内燃機関取付ボルト	引張り	○				
		せん断	○				
大容量送水車 (原子炉建 屋放水設備用) (6, 7号 機共用)	ポンプ取付ボルト	引張り	○				
		せん断	○				
	内燃機関取付ボルト	引張り	○				
		せん断	○				

注記\* :  $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

表 9-1 直接支持構造物の構造強度評価結果 (2/2)

(単位：MPa)

設備名称	評価部位	応力 分類	発生値	許容応力	評価 結果
大容量送水車（海水取水 用）（6,7号機共用）	ポンプ取付ボルト	引張り			○
		せん断			○
	内燃機関取付ボルト	引張り			○
		せん断			○
可搬型窒素供給装置（6,7 号機共用）	発電機取付ボルト	引張り	61	178*	○
		せん断	27	137	○
	窒素ガス発生装置 取付ボルト	引張り	92	352*	○
		せん断	41	271	○
	圧縮機 取付ボルト	引張り	50	178*	○
		せん断	25	137	○
泡原液搬送車（6,7号機 共用）	タンク取付ボルト	引張り			○
		せん断			○
5号機原子炉建屋内緊急 時対策所用可搬型電源設 備（6,7号機共用）	発電機／内燃機関 取付ボルト	引張り	371	475*	○
		せん断	48	366	○

注記\*： $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

表 9-2 間接支持構造物の構造強度評価結果

(単位：MPa)

設備名称	評価部位	応力分類	発生値	許容応力	評価結果		
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) (6, 7 号機共用)	コンテナ取付ボルト	引張り			○		
		せん断			○		
可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) (6, 7 号機共用)	コンテナ取付ボルト	引張り			○		
		せん断			○		
電源車 (6, 7 号機共用)	コンテナ取付ボルト	引張り			114	292*	○
		せん断			57	225	○
大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (6, 7 号機共用)	コンテナ取付ボルト	引張り					○
		せん断					○
大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (6, 7 号機共用)	コンテナ取付ボルト	引張り	○				
		せん断	○				
大容量送水車 (海水取水用) (6, 7 号機共用)	コンテナ取付ボルト	引張り	○				
		せん断	○				
可搬型窒素供給装置 (6, 7 号機共用)	コンテナ取付ボルト	引張り	119	475*			○
		せん断	118	366			○
5 号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 (6, 7 号機共用)	コンテナ取付ボルト	引張り	194	440*	○		
		せん断	49	338	○		

注記\* :  $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

表 9-3 転倒評価及び機能維持評価結果 (1/3)

(×9.8m/s<sup>2</sup>)

設備名称	保管場所	方向	保管場所の最大 応答加速度* <sup>1</sup>	加振台の最大 加速度* <sup>2</sup>	転倒 評価結果	機能維持 評価結果* <sup>3</sup>
タンクローリ (4kL) (6,7号機 共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所 5号機東側第二保管場所	水平	0.93	1.00	○	○
		鉛直	1.77	2.30	○	○
タンクローリ (16kL) (6,7号 機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	水平	0.93	1.00	○	○
		鉛直	1.77	2.30	○	○
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) (6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所 5号機東側第二保管場所	水平	0.93	1.00	○	○
		鉛直	1.77	2.31	○	○
可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) (6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	水平	0.93	1.01	○	○
		鉛直	1.77	2.29	○	○

注記\*1 : 地震応答解析により求めた地表面の最大応答加速度。

\*2 : 加振試験により計測された加振台の最大加速度。

\*3 : 加振試験後の支持機能, 移動機能及び表 6-1 に示す機能維持確認項目の確認を含む。

表 9-3 転倒評価及び機能維持評価結果 (2/3)

(×9.8m/s<sup>2</sup>)

設備名称	保管場所	方向	保管場所の最大 応答加速度* <sup>1</sup>	加振台の最大 加速度* <sup>2</sup>	転倒 評価結果	機能維持 評価結果* <sup>3</sup>
電源車 (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	水平	0.93	1.01	○	○
		鉛直	1.77	2.29	○	○
熱交換器ユニット 代替原子炉 補機冷却系熱交換器 (6, 7 号機共 用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	水平	0.93	1.00* <sup>4</sup>	○	○
		鉛直	1.77	2.29* <sup>4</sup>	○	○
大容量送水車 (熱交換器ユニッ ト用) (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	水平	0.93	1.00	○	○
		鉛直	1.77	2.27	○	○
大容量送水車 (原子炉建屋放水 設備用) (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	水平	0.93	1.00	○	○
		鉛直	1.77	2.27	○	○
大容量送水車 (海水取水用) (6, 7 号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	水平	0.93	1.00	○	○
		鉛直	1.77	2.27	○	○

注記\*1 : 地震応答解析により求めた地表面の最大応答加速度。

\*2 : 加振試験により計測された加振台の最大加速度。

\*3 : 加振試験後の支持機能, 移動機能及び表 6-1 に示す機能維持確認項目の確認を含む。

\*4 : 熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 2 車種のうち, 加振台の最大加速度が最も小さい熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の結果を示す。



表 9-3 転倒評価及び機能維持評価結果 (3/3)

(×9.8m/s<sup>2</sup>)

設備名称	保管場所	方向	保管場所の最大 応答加速度* <sup>1</sup>	加振台の最大 加速度* <sup>2</sup>	転倒 評価結果	機能維持 評価結果* <sup>3</sup>
可搬型窒素供給装置 (6,7号機 共用)	荒浜側高台保管場所	水平	0.93	1.00	○	○
	大湊側高台保管場所	鉛直	1.77	2.32	○	○
泡原液搬送車 (6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所	水平	0.93	1.00	○	○
	大湊側高台保管場所	鉛直	1.77	2.32	○	○
5号機原子炉建屋内緊急時対策 所用可搬型電源設備 (6,7号機 共用)	大湊側高台保管場所	水平	0.93	1.00	○	○
	5号機東側保管場所	鉛直	1.77	2.28	○	○

注記\*1 : 地震応答解析により求めた地表面の最大応答加速度。

\*2 : 加振試験により計測された加振台の最大加速度。

\*3 : 加振試験後の支持機能, 移動機能及び表 6-1 に示す機能維持確認項目の確認を含む。

表 9-4 波及的影響評価結果（走行軸方向）（1/2）

（単位：mm）

設備名称	保管場所	車両の最大変位量 （走行軸方向）	許容限界* <sup>1</sup> （走行軸方向）	評価 結果
タンクローリ（4kL） （6,7号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	480	1600	○
	5号機東側第二保管場所		2000	○
タンクローリ（16kL） （6,7号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	420	1600	○
可搬型代替注水ポンプ （A-2級）（6,7号機 共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	900	1600	○
	5号機東側第二保管場所		2000	○
可搬型代替注水ポンプ （A-1級）（6,7号機 共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	640	1600	○
電源車（6,7号機共 用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1360	2100	○
熱交換器ユニット 代 替原子炉補機冷却系熱 交換器（6,7号機共 用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1130* <sup>2</sup>	1600	○

注記\*1：加振試験にて確認した最大変位量を基に定めた1台当たりの離隔距離。

\*2：熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器2車種のうち、最大変位量が最も大きい熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の結果を示す。

表 9-4 波及的影響評価結果（走行軸方向）（2/2）

（単位：mm）

設備名称	保管場所	最大変位量 （走行軸方向）	許容限界* （走行軸方向）	評価 結果
大容量送水車（熱交換器 ユニット用）（6,7号機 共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	300	1900	○
大容量送水車（原子炉建 屋放水設備用）（6,7号 機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	300	1900	○
大容量送水車（海水取水 用）（6,7号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	300	1900	○
可搬型窒素供給装置 （6,7号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	420	2300	○
泡原液搬送車（6,7号機 共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	630	1600	○
5号機原子炉建屋内緊急 時対策所用可搬型電源設 備（6,7号機共用）	大湊側高台保管場所	1470	1900	○
	5号機東側保管場所		2000	○

注記\*：加振試験にて確認した最大変位量を基に定めた1台当たりの離隔距離。

表 9-5 波及的影響評価結果（走行軸直角方向）（1/2）

（単位：mm）

設備名称	保管場所	最大変位量 （走行軸直角 方向）	許容限界*1 （走行軸直角 方向）	評価 結果
タンクローリ（4kL） （6,7号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	807	1600	○
	5号機東側第二保管場所		2000	○
タンクローリ（16kL） （6,7号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1067	1600	○
可搬型代替注水ポンプ （A-2級）（6,7号機共 用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1007	1600	○
	5号機東側第二保管場所		2000	○
可搬型代替注水ポンプ （A-1級）（6,7号機共 用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1523	1600	○
電源車（6,7号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	2082	2100	○
熱交換器ユニット 代替 原子炉補機冷却系熱交換 器（6,7号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	773*2	1600	○

注記\*1：加振試験にて確認した最大変位量を基に定めた1台当たりの離隔距離。

\*2：熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器2車種のうち、最大変位量が最も大きい熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の結果を示す。

表 9-5 波及的影響評価結果（走行軸直角方向）（2/2）

（単位：mm）

設備名称	保管場所	車両の最大変位量 （走行軸直角 方向）	許容限界* （走行軸直角 方向）	評価 結果
大容量送水車（熱交換器 ユニット用）（6,7号機 共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1886	1900	○
大容量送水車（原子炉建 屋放水設備用）（6,7号 機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1886	1900	○
大容量送水車（海水取水 用）（6,7号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1886	1900	○
可搬型窒素供給装置 （6,7号機共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	2214	2300	○
泡原液搬送車（6,7号機 共用）	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所	1524	1600	○
5号機原子炉建屋内緊急 時対策所用可搬型電源設 備（6,7号機共用）	大湊側高台保管場所	1853	1900	○
	5号機東側保管場所		2000	○

注記\*：加振試験にて確認した最大変位量を基に定めた1台当たりの離隔距離。