

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補足-028-10-31 改1
提出年月日	2020年8月 7日

5号機原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）  
二酸化炭素吸収装置の耐震性についての計算書に関する  
補足説明資料

2020年8月

東京電力ホールディングス株式会社

## 目 次

1. 概要	1
2. 試験概要	1
3. 共振点検索試験について	3
3.1 試験方法	3
3.2 試験結果	3
4. 加振試験について	4
4.1 試験方法	4
4.2 試験結果	4

## 1. 概要

本補足説明資料は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、耐震評価を実施し、V-2-10-4-2-1「5号機原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）二酸化炭素吸収装置の耐震性についての計算書」に評価結果をとりまとめている常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に該当する5号機原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）二酸化炭素吸収装置（以下「二酸化炭素吸収装置」という。）の耐震評価について補足するものである。

## 2. 試験概要

二酸化炭素吸収装置は、5号機原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部・高気密室）（以下「緊急時対策所（対策本部）」という。）（T.M.S.L. 28450mm）に設置している。概略構造を図2-1に、主な仕様を表2-1に示す。

二酸化炭素吸収装置の耐震評価では、機能確認済加速度を設定することを目的とし、エア・ウォーター防災（株）振動試験センターの3軸同時振動試験装置（以下「加振台」という。）を用いて二酸化炭素吸収装置の加振試験を実施した。試験方法としては、共振点検索試験を実施し、固有振動数を求め、剛構造であることを確認した後、機器の据付位置における機能維持評価用加速度を包絡する加振波で加振試験を実施した。また、加振試験に加え、加振試験後の機能維持確認を実施することで健全性を確認している。加振台の外観及び加振台の仕様を表2-2に示す。

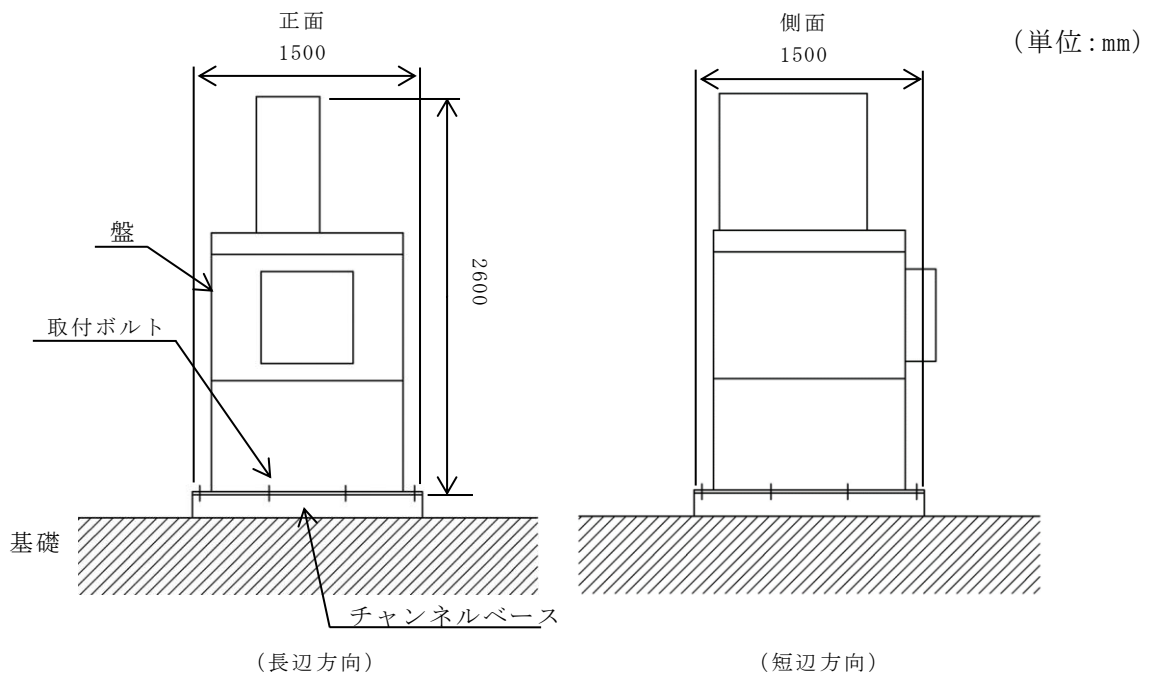
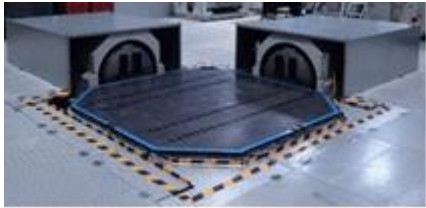


図 2-1 二酸化炭素吸収装置の概略構造

表2-1 二酸化炭素吸収装置の主な仕様

仕様	試験体
外形寸法	1500mm (幅)
	1500mm (奥行)
	2600mm (高さ)
質量	1660kg

表2-2 加振台の仕様

加振台の大きさ		2500mm×2500mm	
最大搭載質量		2500kg	
最大加速度	X軸	45.1 m/s <sup>2</sup>	
	Y軸	58.8 m/s <sup>2</sup>	
	Z軸	28.4 m/s <sup>2</sup>	

### 3. 共振点検索試験について

#### 3.1 試験方法

二酸化炭素吸収装置に加速度計を取り付け、加振波として5Hzから33Hzの振動数領域を含む正弦波を使用した各軸単独加振を実施し、応答加速度から共振点を得て、固有周期について求める。加速度計の取付位置を図3-1に示す。

#### 3.2 試験結果

試験により得られた固有周期を表3-1に示す。固有周期は水平、鉛直ともに0.05秒以下であり、剛であることを確認した。

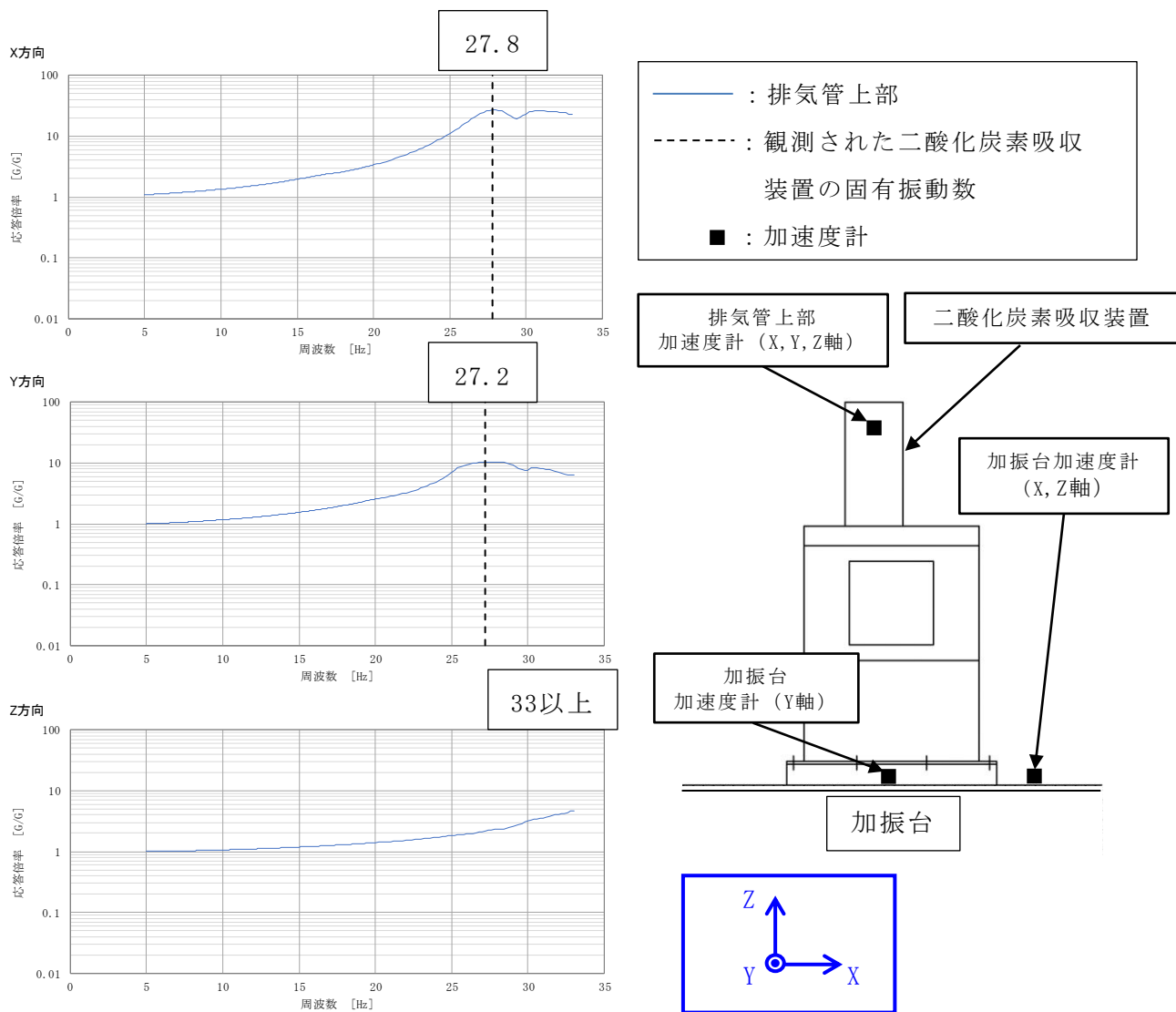


図3-1 加速度計の取付位置及び二酸化炭素吸収装置の固有振動数

表3-1 各軸方向での固有周期

方向	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)
X	0.036	27.8
Y	0.037	27.2
Z	0.05以下	33以上

#### 4. 加振試験について

##### 4.1 試験方法

二酸化炭素吸収装置の固有周期は0.05秒を下回っており、剛構造と見なせることから、機器据付位置における機能維持評価用加速度を包絡するような加振波を生成し、加振試験を実施する。加振波は水平2方向+鉛直方向を加振方向として、次のように生成される。

- ・ 機器据付位置の設計用床応答曲線を包絡するように設定した加振試験用床応答曲線を設定し、ランダム波を作成する。
- ・ 作成されたランダム波を入力とした加振台の時刻歴加速度波形から床応答曲線に変換し、加振試験用床応答曲線と比較する。
- ・ ここで加振台での床応答曲線が加振試験用床応答曲線を満足する場合、これを最終的な入力加振波とする。満足していない場合、ランダム波を補正し、再度確認するプロセスを繰り返して加振試験用床応答曲線を満足する入力加振波を作成する。
  - ・ 加振波 : ランダム波
  - ・ 加振方向 : 水平2方向+鉛直方向 (3軸加振)
  - ・ 計測内容 : 加速度計を設置し、電気的機能維持の評価に用いる  
加速度応答の最大値を計測した。
  - ・ 試験回数 : 1回

加振試験に用いた加振波（加振台上での観測データ）を図4-1に示す。

##### 4.2 試験結果

二酸化炭素吸収装置に異常がないことを確認し、本試験において加振台での最大加速度を小数点以下第2位で切り捨てた値を機能確認済加速度とした。

図4-1より、加振台の最大応答加速度が機器据付位置の設計用最大応答加速度を上回っていることを確認した。また、加振試験後の機能維持確認結果を表4-1に示す。

加振試験で水平方向は $2.01 \times 9.8 \text{m/s}^2$ 、鉛直方向は $1.77 \times 9.8 \text{m/s}^2$ まで問題ないことが確認でき、加振試験後の機能維持確認にてボルトの緩みや外観の異常、二酸化炭素吸収装置の動作確認を実施し、二酸化炭素吸収装置の電気的機能が維持されることを確認した。

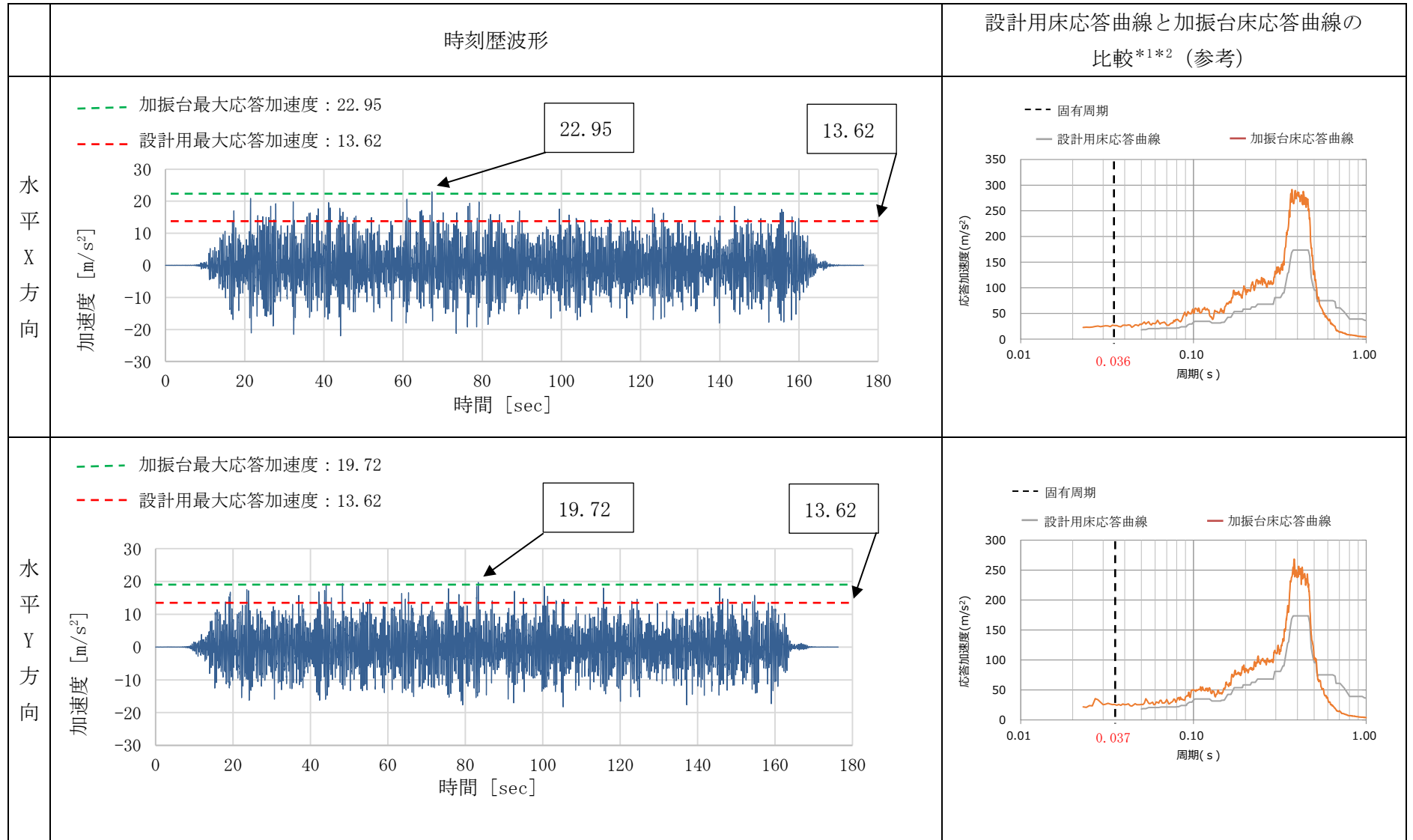
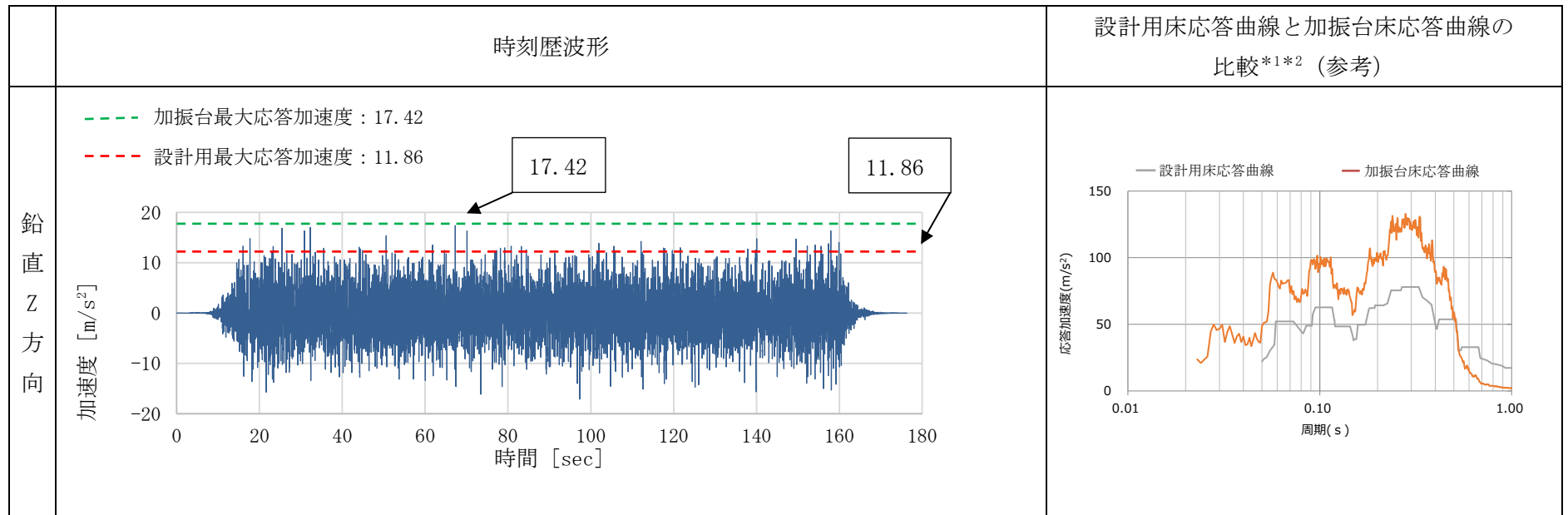


図4-1 加振台の最大応答加速度と機器据付位置の設計用最大応答加速度の比較 (1/2)



注記\*1 : V-2-1-7「設計用床応答曲線の作成方針」の設計用床応答曲線Ⅱ

\*2 : 減衰定数 : 1.0%

図4-1 加振台の最大応答加速度と機器据付位置の設計用最大応答加速度の比較 (2/2)



表4-1 加振試験後の機能維持確認方法と結果

設備名称	確認事項
二酸化炭素吸収装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 加振台への時刻歴入力 of 最大加速度が機器据付位置における機能維持評価用加速度以上であることを確認した。(表4-2参照)</li> <li>・ 外観点検を行い, 外観の異常がないこと(塗装に著しい劣化や汚れがないことを含む), 二酸化炭素吸収装置のボルトの緩み等の異常がないことを確認した。</li> <li>・ 動作確認を実施し, 二酸化炭素吸収装置の電氣的機能が維持されることを確認した。</li> </ul>

表4-2 機能維持評価用加速度と機能確認済加速度との比較

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

方向	機能維持 評価用加速度	機能確認済加速度	加振台加振試験時 最大応答加速度
X	1.39	2.34	2.3418
Y	1.39	2.01	2.0122
Z	1.21	1.77	1.7775