

本資料のうち、枠囲みの内容は、
営業秘密又は防護上の観点から
公開できません

東海第二発電所	工事計画審査資料
資料番号	補足-340-17 改2
提出年月日	平成30年9月14日

工事計画に係る補足説明資料

耐震性に関する説明書のうち

補足-340-17

【常設高圧代替注水系ポンプの耐震性についての

計算書に関する補足説明資料】

平成30年7月

日本原子力発電株式会社

常設高圧代替注水系ポンプ加振試験について

1. 試験概要

常設高圧代替注水ポンプは横形のポンプであるが、原動機であるタービンと一体構造となっており、既往の研究によって機能維持が確認された適用機種と構造・作動原理が異なることから、適用機種の機能確認済加速度を適用できない。そのため、機能確認済加速度を設定することを目的とし、を用いて東海第二発電所向けのポンプと同型式のポンプを加振した。本ポンプはタービンと一体構造であるため、ガバナ等の付属品を含む形で試験を実施した。ポンプ断面イメージ図を図 1-1 に示す。試験方法としては振動特性把握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、試験前後の性能比較及び試験後に機器毎の部品に分解し目視検査を実施することで健全性を確認している。振動試験装置外観を図 1-2、加振台仕様を表 1-1 に示す。

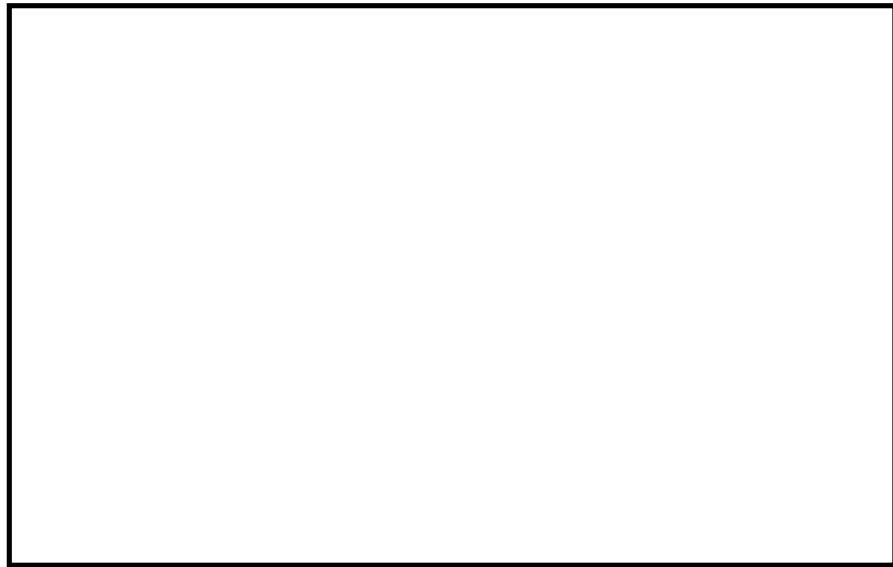


図 1-1 ポンプ断面イメージ図

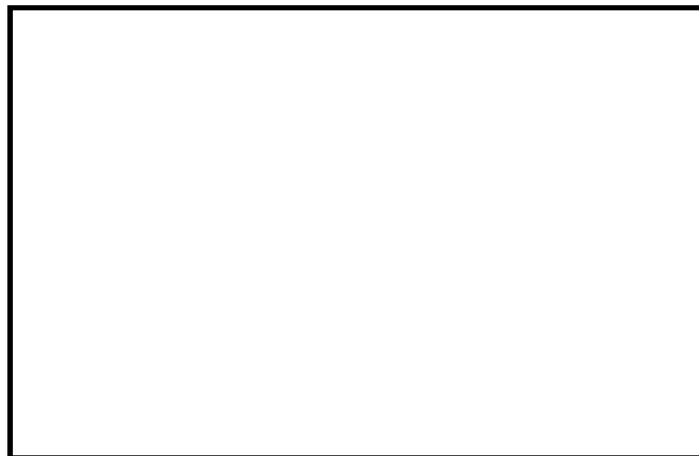


図 1-2 振動試験装置外観

表 1-1 加振台仕様

寸法		
最大積載量		
運転周波数帯域		

2. 振動特性把握試験

2.1 試験方法

ポンプに3軸加速度計を取付け、加振波として [] までの範囲でランダム波を使用した各軸単独加振を実施し、応答加速度から周波数応答関数を得て、固有周期について求める。

2.2 試験結果

試験により得られた固有周期のうち最大のもを 表 2-1 に示す。各軸方向について剛構造と見なせる固有周期 0.05 秒を十分に下回る結果が得られた。

表 2-1 各軸方向での固有周期

方向	固有周期(s)	固有振動数 (Hz)
X	[]	[]
Y	[]	[]
Z	[]	[]

3. 加振試験

3.1 試験方法

「2.2 試験結果」で示しているように、機器の固有周期は 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（前後）＋水平（左右）＋鉛直方向を加振方向として、次のように生成される。機器設置位置における設備評価用床応答曲線と等価な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、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試験用床応答曲線を満足する入力加振波を作成する。

3.2 試験結果

以下について機器に異常のないことを確認し、本試験において加振台での最大加速度を整数位で切り捨てた値を機能確認済加速度とした。図 3-1 に設備評価用床応答曲線及び加振台床応答曲線を示す。

- (1) 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評価用加速度以上であること。(表 3-1 参照)
- (2) 漏えいのないこと。
- (3) 構造上損傷のないこと。
- (4) 加振中にガバナが 以上変位しないこと。
- (5) トリップ装置が誤作動しないこと。
- (6) 動作試験として、加振試験前後の性能比較を実施し、機器の健全性ならびに動作性に異常のないこと。
 - a. 高圧および低圧時における定格流量点で設計揚程の の範囲にあること。
 - b. 高圧時による性能試験で、必要揚程を下回らないこと。
 - c. 高圧時による性能試験で、設定締切揚程を上回らないこと。
 - d. 正常にトリップ機能が動作すること
 - e. 漏えいのないこと
- (7) 加振試験後に機器毎の部品に分解し、外観目視点検により損傷のないこと。

表 3-1 評価用加速度と試験時の時刻歴最大加速度との比較

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

方向	評価用加速度	機能確認済加速度	加振台加振試験時 最大加速度
X	0.72	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Y	0.72	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Z	0.75	<input type="text"/>	<input type="text"/>

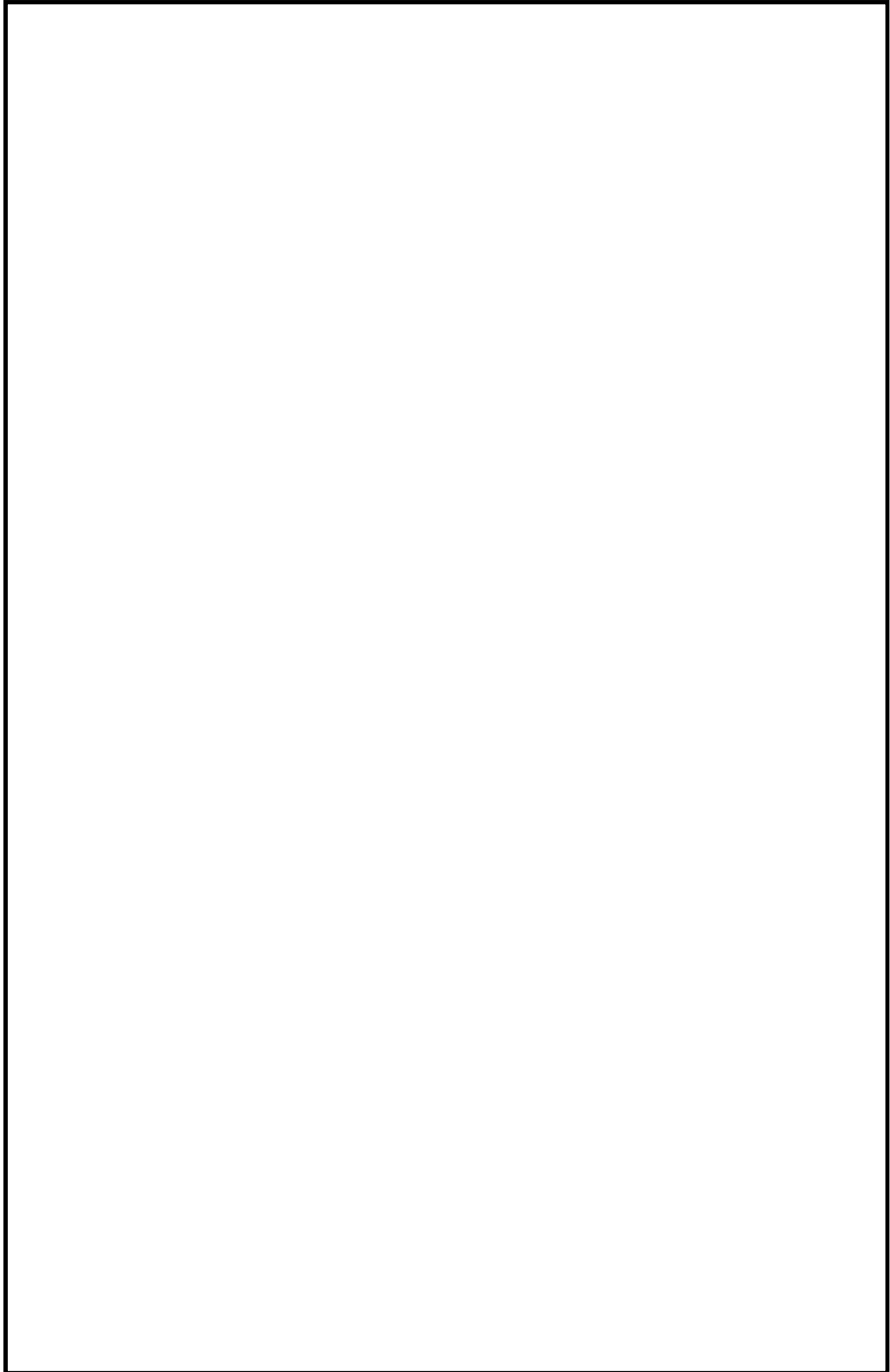


図 3-1 設備評価用床応答曲線と加振台床応答曲線との比較