

# 総合環境試験棟ユーザーズマニュアル

(第8分冊)

## 小型振動試験設備編

2018年 5月 B改訂  
2017年 4月 A改訂  
2015年 9月 初版

宇宙航空研究開発機構  
環境試験技術ユニット

# 目次

1.	はじめに	1
2.	設備概要	2
2.1.	目的と特徴	2
2.2.	構成と機能	2
2.2.1.	加振機	2
2.2.2.	制御・データ計測解析装置	3
2.2.3.	運用補助装置	4
2.3.	性能仕様	8
2.3.1.	加振系 / 振動台	8
2.3.2.	制御装置	16
2.3.3.	データ計測解析装置	18
2.3.4.	運用補助装置	20
3.	ユーザインタフェース	21
3.1.	小型振動試験室・計測制御室コンフィギュレーション	21
3.2.	装置インタフェース	21
4.	試験の実施	33
4.1.	試験の流れ	33
4.2.	本加振作業手順	36
4.3.	試験条件指示	37
5.	注意事項	38
5.1.	軸替え・振動台変更の実施	38
5.2.	ヒートラン	38
5.3.	計測用ケーブルの長さ	38
5.4.	ヘルメットの着用	38
5.5.	清浄度管理・空調条件	38
5.6.	試験治具	38
5.7.	振動発生機および振動台への取付け作業	40
5.8.	試験室床の保護	40
5.9.	シャッタの開閉	40
5.10.	セキュリティ確認	40
5.11.	非常停止スイッチ	41
付録 A.	データ出力例	A-1
付録 B.	試験条件要求書フォーマット	B-1

## 図目次

図 2-1	設備概要図（加振系）	5
図 2-2	システム系統図	6
図 2-3	制御室設備装置外観	7
図 2-4	最大加振加速度（加振機単体）	11
図 2-5	最大加振加速度（水平振動台 483.48-16 使用時）	12
図 2-6	最大加振加速度（垂直振動台 HEG24-63R-20 使用時）	13
図 2-7	最大加振加速度（垂直振動台 AST-210VDM 使用時）	14
図 2-8	最大加振加速度（加振機単体：トランジェント波（半正弦波*））	15
図 2-8	状況表示装置の表示内容イメージ	20
図 3-1	計測解析装置 計測センサインタフェース（加速度）	21
図 3-1	計測解析装置 計測センサインタフェース（歪）	21
図 3-2	試験室・計測制御室配置	24
図 3-3	加振機単体及び垂直振動台使用時外観	25
図 3-4	振動発生機単体取付ネジの配置	26
図 3-5	垂直振動台（HEG24-63R-20）取付ネジの配置	27
図 3-6	垂直振動台（AST-210VDM）取付ネジの配置	28
図 3-7	水平振動台使用時 外観	29
図 3-8	水平振動台取付ネジの配置	30
図 3-9	分電盤及びコンセント設置図（小型振動試験室・計測解析室）	31
図 3-10	天井クレーン可動範囲	32
図 4-1	試験作業の流れ	35
図 4-2	試験実施フロー	37

## 表目次

表 2-1	振動台仕様	10
表 2-2	制御装置基本性能(共通)	16
表 2-3	制御装置基本性能(正弦波)	16
表 2-4	制御装置基本性能(ランダム波)	17
表 2-5	制御装置基本性能(トランジェント波)	17
表 2-6	計測解析装置基本性能(加速度計測用)	18
表 2-7	計測解析装置基本性能(ひずみ計測用)	18
表 2-8	計測解析装置基本性能(正弦波)	19
表 2-9	計測解析装置基本性能(ランダム波)	19
表 2-10	計測解析装置基本性能(ショック波)	19
表 3-1	小型振動試験室クレーン仕様	22
表 3-2	試験ユーザ用分電盤	23

## 1. はじめに

本ユーザーズマニュアルは、総合環境試験棟内にある小型振動試験設備（以下「本設備」という。）を利用して試験を行うユーザに、必要な情報を提供するものです。本設備が設置された「総合環境試験棟」の詳細については、「総合環境試験棟ユーザーズマニュアル 共通編（GCA-02006）」を参照ください。

## 2. 設備概要

### 2.1. 目的と特徴

小型振動試験設備は、宇宙機が打上げ時に遭遇する振動環境を模擬し、宇宙機の耐環境性と動的特性の把握等に使用します。最大加振力は、正弦波で178.0kN(18,163kgf)、ランダム波で178.0kNrms(18,163kgfrms)、トランジェント波(SHOCK)で334.0kNp-p(34,082kgf)であり、2トン以下の宇宙機システム、サブシステム、コンポーネント等の試験を可能としています。

本設備の構成は、加振機、制御・データ計測解析装置、運用補助装置等からなります。加振機の中核となる振動発生機は動電型の機器を採用し、水平振動台と一体型構造となっています。また、振動発生機可動部は水冷式配管を持たない構造とすることで、試験時の不具合発生リスクを下げ、信頼性の向上を図っています。また、制御・データ計測解析装置は、振動発生機を制御・監視し、かつ計測点における振動データの収録を行います。各チャンネルはリアルタイム処理機能と高スループット性能を持ち、特に多チャンネルを要する宇宙機試験を効率的に進められる機能を有しています。

設備の運用面においても、各ソフトウェア・ハードウェアに適切なインターロック機能を有することで、ヒューマンエラーを抑制し、安全に試験を実施するための対策を施しています。

### 2.2. 構成と機能

本設備の構成と機能を以下に示します。また、本設備の概要図を図 2-1に、システム系統図を図 2-2に示します。

#### 2.2.1. 加振機

「加振機」は、加振系、冷却装置系、電源系から構成され、制御装置にて設定された振動を供試体に伝達する設備です。以下に詳細を示します。

##### (1) 加振系

###### ① 振動発生機

本設備の振動発生機は動電型加振方式です。特に駆動コイルはインダクタリング方式と呼ばれ、軽量高強度かつ冷却水が不要な構造となっています。振動発生機は垂直加振時には空気圧により保持され、水平加振時には板バネにて保持されます。また、振動発生機を90度回転することで水平・垂直の二軸方向の加振が可能です。

###### ② 水平振動台、垂直振動台

振動台は、垂直振動台、水平振動台、油圧ユニット等から構成されています。垂直振動台は支持構造部材によって保持され、その中立位置は空気圧により保持されています。水平振動台は振動台と定盤の間の油膜および定盤内に組み込まれた静圧軸受の複合支持となっています。油圧ユニットは水平振動台の静圧軸受けに必要な油圧を供給しています。

###### ③ ベース部・減衰機構、荷重分散板

ベース部・減衰機構は、振動発生機と振動台を保持し、不要な振動が基礎へ直接伝達しないようにする機構です。ベース部と荷重分散板間に空気圧によるダンパを介することで、基礎への伝達荷重を減衰させる仕組みとなっています。また、荷重分散板は振動発生機・振動台・ベース部を支持し、建屋とは独立に設置された装置基礎へ荷重を分散させて伝達させるものです。

## (2) 冷却装置系

冷却装置は空冷系と水冷系があります。振動発生機の駆動コイルは空気をブローで循環させ、更に必要に応じて水を噴霧し気化熱を利用することで冷却しています。また、振動発生機の励磁コイルは冷却水を循環させ熱交換を行うことで、機器を適切な温度範囲に保っています。

## (3) 電源系

電力増幅器、コンソールラック（遠隔制御ユニット）等から構成されます。電力増幅器は振動発生機へ必要な電力を供給するもので、最大出力は360kVAです。また、加振中に非常停止した場合にも、振動発生機が急激に停止して、供試体に過大な衝撃力が加わらないように保護回路が設けられています。また、機器を制御室から操作・モニタを行うため、コンソールラック（遠隔制御ユニット）を設けています。

### 2.2.2. 制御・データ計測解析装置

「制御・データ計測解析装置」は、「制御装置」、「データ計測解析装置」及び各装置に接続されるモニタとプリンタ等から構成されます。「制御装置」は、加振機の制御を行う装置を指し、制御系フロントエンド（制御信号入出力モジュール）、制御用ソフトウェア、制御用ワークステーション、緊急停止スイッチ等からなります。「データ計測解析装置」は、供試体に張り付けた計測用センサからデータを収集し、解析を行う装置を指し、計測解析用フロントエンド（計測信号入出力モジュール）、計測解析用ソフトウェア、計測解析用ワークステーション等からなります。この二つを合わせ「制御・データ計測解析装置」としています。

#### (1) 加振制御装置

加振系に制御指令信号を送出し、かつ供試体と振動台のフィードバック信号を受けることで、振動スペクトルの制御、掃引制御、ノッチ制御、アボート制御等を行います。振動台および供試体からの測定信号を最大48チャンネルまで取り込むことができます。試験終了後は、ワークステーションのモニタ上に制御値・目標関数・出力曲線等を表示記録することが可能です。

#### (2) データ計測・解析装置

供試体の振動応答を計測・保存する装置で、最大224チャンネルの電圧・電荷信号に対応することが | A  
できます。また、計測したデータは、あらかじめ設定した条件でのリアルタイム解析を行います。試験終了後、保存されたデータを用いて正弦波・ランダム波・トランジェント波（SHOCK）等の後解析を行うことも可能です。

### 2.2.3. 運用補助装置

「運用補助装置」は、無停電電源装置、試験状況監視カメラ、及び状況表示装置からなり、試験を行う際の運用を補助・支援するための設備です。

#### (1) 通話装置

試験室や計測制御室にいる作業員間の相互通話、同時通話を行う装置です。また試験室、制御室に設置されたスピーカから各作業員に放送を行うことも可能です。

#### (2) 試験状況監視カメラ

試験室内の状況、並びに試験時の供試体の状況を撮影し、計測制御室に設置されたモニタにリアルタイムで表示する装置です。撮影した映像はBL/DVDディスクなどの外部記憶媒体に保存することも可能です。

#### (3) 状況表示装置

試験室内に設置されたモニタに試験中の加振状況（試験レベル、加振周波数、加振時間等）を表示し、試験室内の作業員に加振状況を知らせる装置です。そのほかユーザが試験室内の作業員に提示したい情報を表示することも可能です。

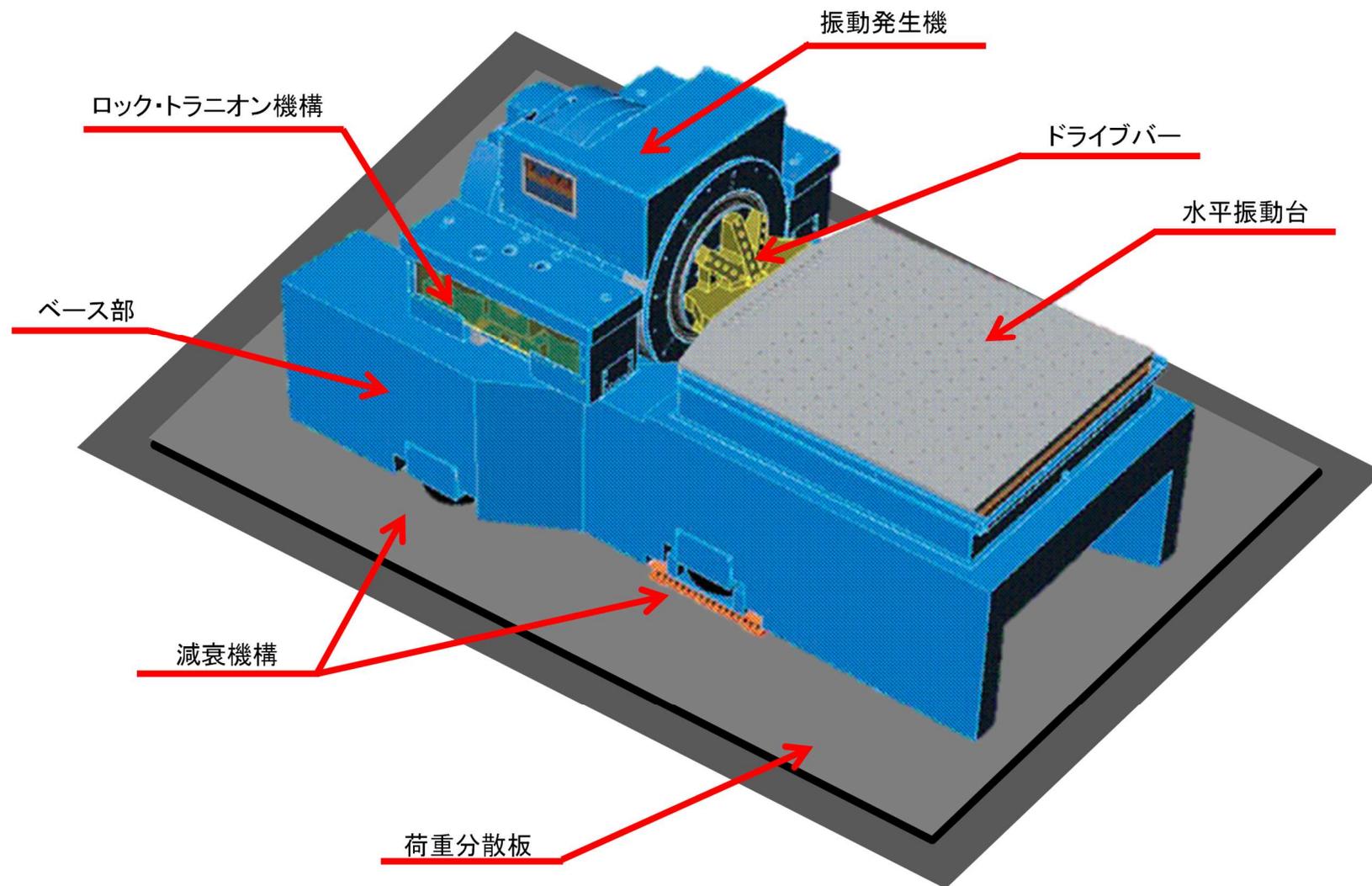


図 2-1 設備概要図 (加振系)

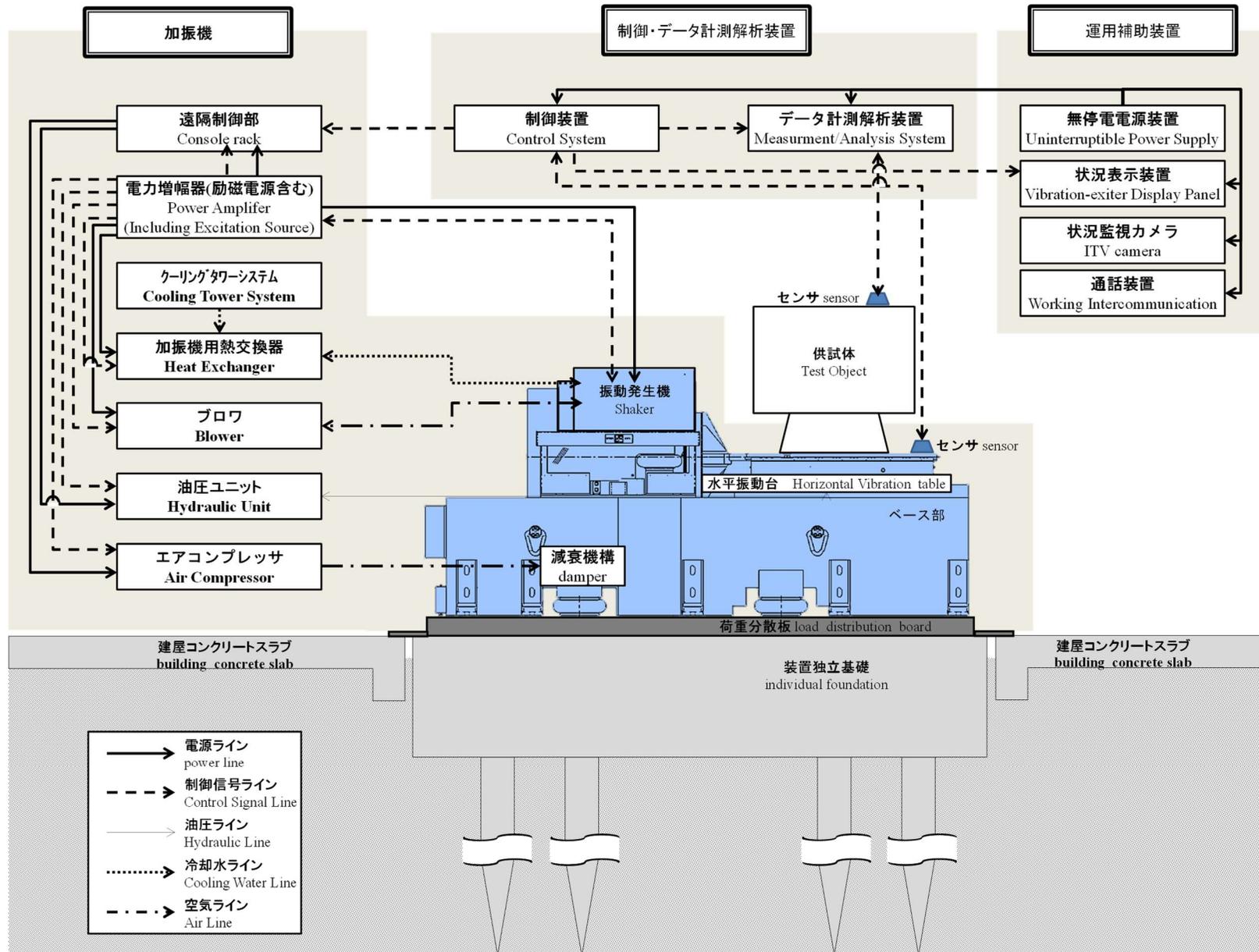
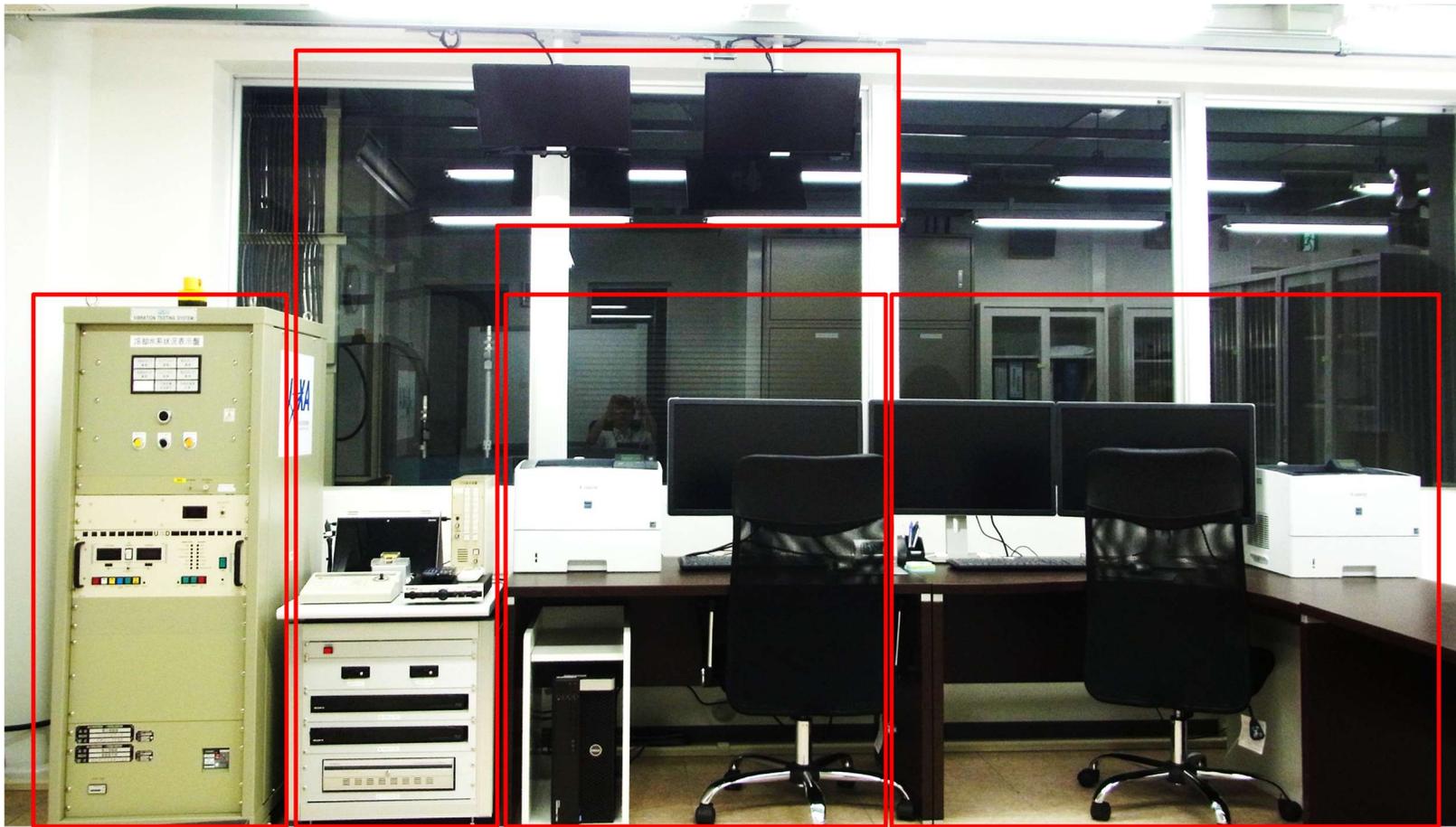


図 2-2 システム系統図



コンソールラック

運用補助装置

制御装置

データ計測解析装置

図 2-3 制御室設備装置外観

## 2.3. 性能仕様

### 2.3.1. 加振系 / 振動台

本設備加振系及び振動台の仕様を以下に示します。

- ① 加振方式 動電型振動発生機
- ② 振動数範囲 5～2000Hz  
※一部のトランジェント波は～4000Hzまでの試験が可能。  
詳細は加振波形、振動台毎に異なるため、表 2-1を参照
- ③ 振動方向 垂直または水平

A

	軸替えに係わる日数
垂直→水平	0.5日
水平→垂直	0.5日

- ④ 振動台 垂直2式（詳細は表 2-1による）  
水平1式（詳細は表 2-1による）
- ⑤ 加振波形 正弦波、ランダム波、トランジェント波（クラシカルショック、ショックシセンス）
- ⑥ 可動部支持方式 空気ばねによる中立位置保持方式  
機械ばねによる横・回転方向拘束
- ⑦ 加振能力

	NORMAL モード時 <sup>※1</sup>	HIGH モード時 <sup>※1</sup>
正弦波	150.9kN	178.0kN
ランダム波 <sup>※2</sup>	146.9kN	178.0kN
トランジェント波	275.6kN	334.0kN

※1 加振スペックによってNORMALモードとHIGHモードが選択可能。

HIGHモードでは装置の最大加振力を出すことができます。

※2 ランダム波最大能力加振時は、下限周波数を20Hz以上とします

- ⑧ 最大加振加速度 振動発生機単体及び振動台毎の最大加振加速度を図2-5、図2-6、図2-7、図2-8、図2-9に示す（最大加振能力付近での使用に対しては事前に確認を行うこと）。

$$\alpha = \frac{F}{M1 + M2}$$

$\alpha$  : 最大加振加速度 (m/s<sup>2</sup>)

F : 加振能力 (N or Nrms)

M1 : 可動部質量 (kg)

(詳細は表 2-1に示す。)

M2 : 供試体質量 (kg)

⑨ 最大加振速度

	NORMAL モード時	HIGH モード時
正弦波	2.1m/s 0-p	1.9m/s 0-p
ランダム波	2.1m/s 0-p	1.9m/s 0-p
トランジェント波	3.5m/s 0-p	3.1m/s 0-p

⑩ 最大加振変位

	NORMAL モード時	HIGH モード時
正弦波	43.1mm p-p	38.0mm p-p
ランダム波	43.1mm p-p	38.0mm p-p
トランジェント波	51.0mm p-p	40.0mm p-p

- ⑪ 最低制御レベル
- 正弦波 :  $1.96\text{m/s}^2$  (0.2G)  
 ランダム波 :  $1.96\text{m/s}^2\text{rms}$  (0.2Grms)
- ⑫ ノイズレベル  $1.96\text{ m/s}^2$  (0.2G) 以下 (無負荷時)
- ⑬ 漏えい磁束 振動板上152mmにおいて4mT (40gauss) 以下
- ⑭ 加速度波形歪 10%以内 (無負荷時 振動周波数範囲において)
- ⑮ トランスバース運動 表 2-1による  
 (クロストーク成分)
- ⑯ 加速度分布 表 2-1による
- ⑰ シグマリミット値  $3.0\sigma$

表 2-1 振動台仕様

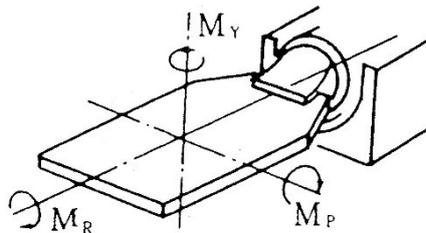
振動台	垂直単体	垂直振動台		水平振動台
	—	HEG24-63R-20	*3AST-210VDM	483.48-16
加振周波数範囲	5~2500 Hz	5~2000 Hz	5~2000 Hz	5~2000 Hz
最低次固有振動数	2000 Hz	670Hz	1000 Hz	680Hz
可動部質量	114 kg	614kg	346 kg	409 kg
最大搭載質量	1818 kg	2000kg	1586 kg	2000 kg
転倒（許容）モーメント	4903N・m (500kg・m)	16.9kN・m (1724kg・m)	4903N・m (500kg・m)	$M_R$ 310kN・m*1 (31633kg・m) $M_P$ 310kN・m*1 (31633kg・m) $M_Y$ 16kN・m*1 (1632kg・m)
*2 トランスバース運動 (クロストーク) 【参考値】	20%以下 (5~500Hz) 100%以下 (500~2000Hz)	10%以下 (5~100Hz) 20%以下 (100~500Hz)	10%以下 (5~100Hz) 30%以下 (100~500Hz) 150%以下 (500~2000Hz)	10%以下 (5~300Hz) 25%以下 (300~500Hz)
*2 加速度分布 【参考値】	±5%以内 (5~500Hz) ±20%以内 (500~1000Hz) ±100%以内 (1000~2000Hz)	±10%以内 (5~300Hz) ±50%以内 300~500Hz	±5%以内 (5~200Hz) ±20%以内 (200~500Hz) ±250%以内 (500~2000Hz)	±5%以内 5~150Hz ±20%以内 150~300Hz ±50%以内 300~500Hz
振動台寸法等	約φ0.6m 詳細は図 3-5参照	約φ1.6m 詳細は図 3-6参照	約φ1.1m 詳細は図 3-7参照	約1.2×1.2m 詳細は図 3-9参照

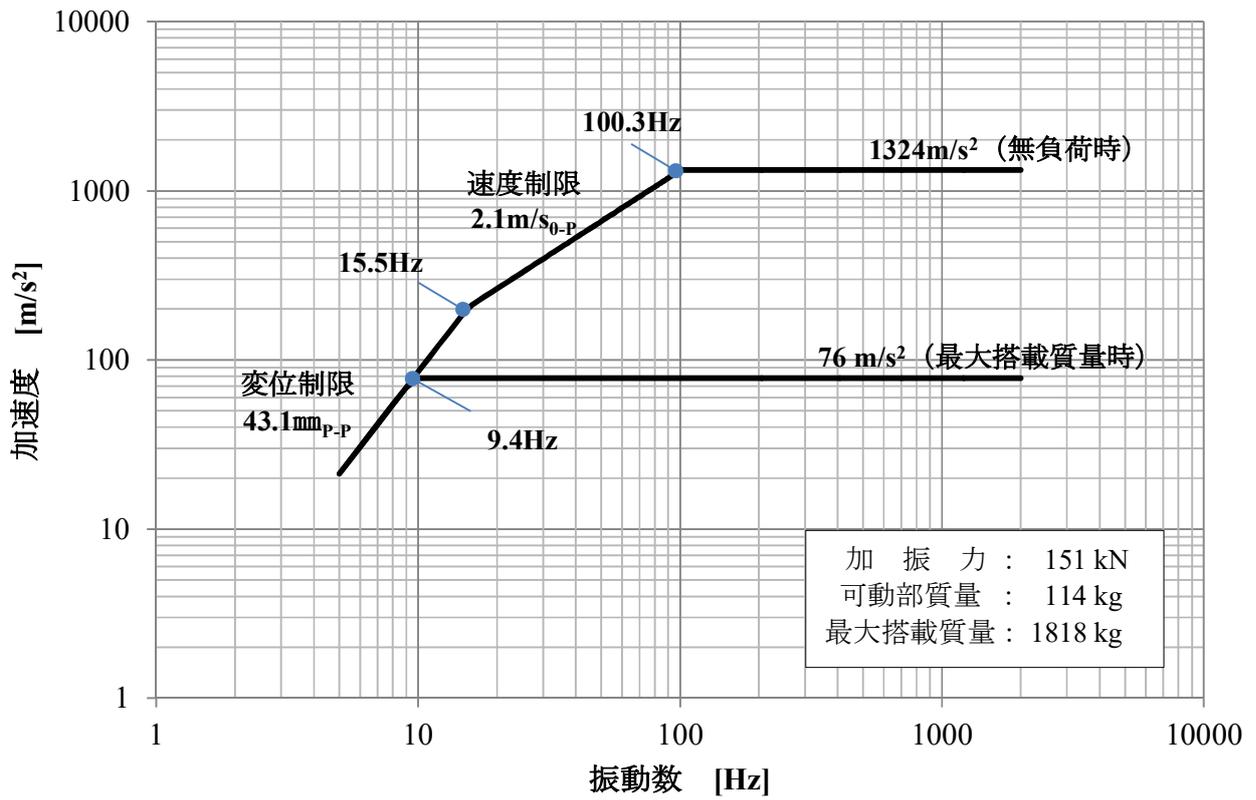
\*1 :  $M_R$ 、 $M_P$ 、 $M_Y$ の方向を下図に示す。

\*2 : 無負荷時の参考値。制御点の位置、供試体、治具形状により変動する。

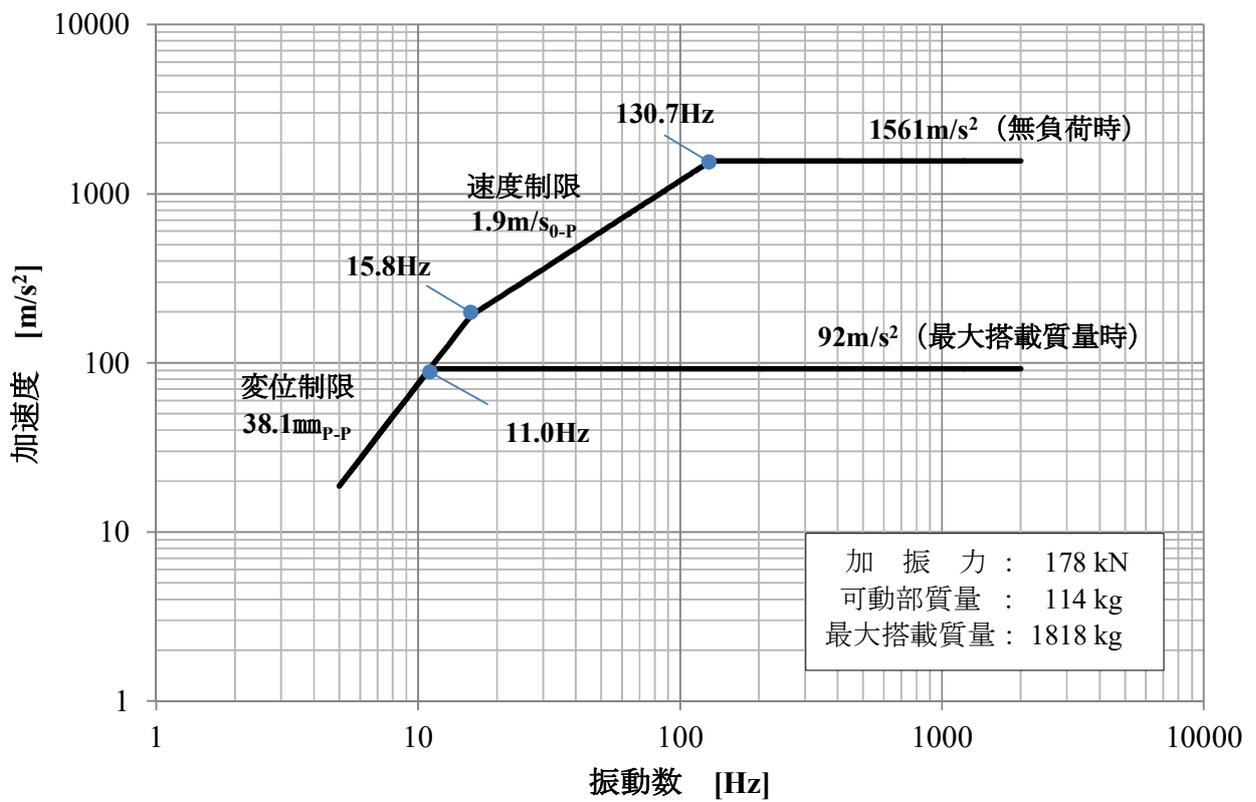
特に、供試体の重心オフセット及び転倒モーメントが大きい場合、設備で許容するモーメント以内であっても、加速度分布は表中の範囲から逸脱する場合がある。

\*3 : AST-210VDMは、18トン振動試験設備と共有。





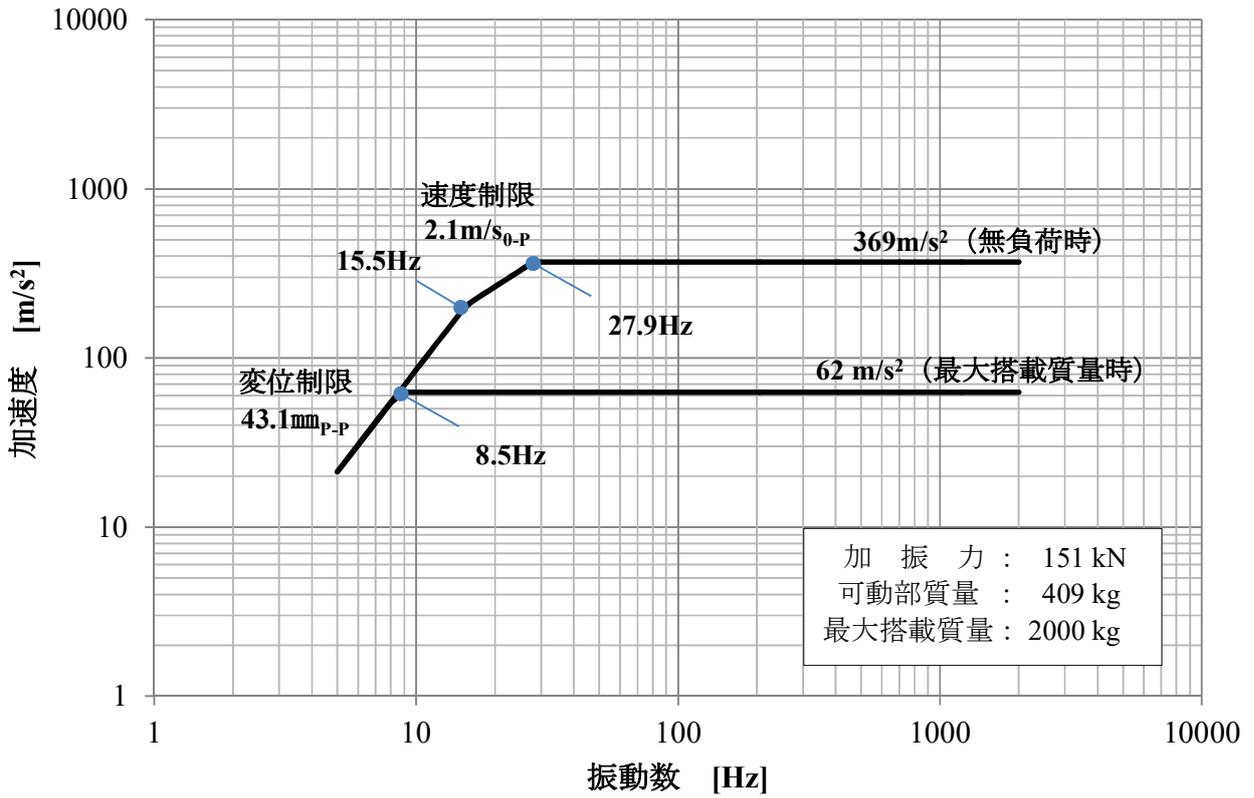
(a) NORMALモード



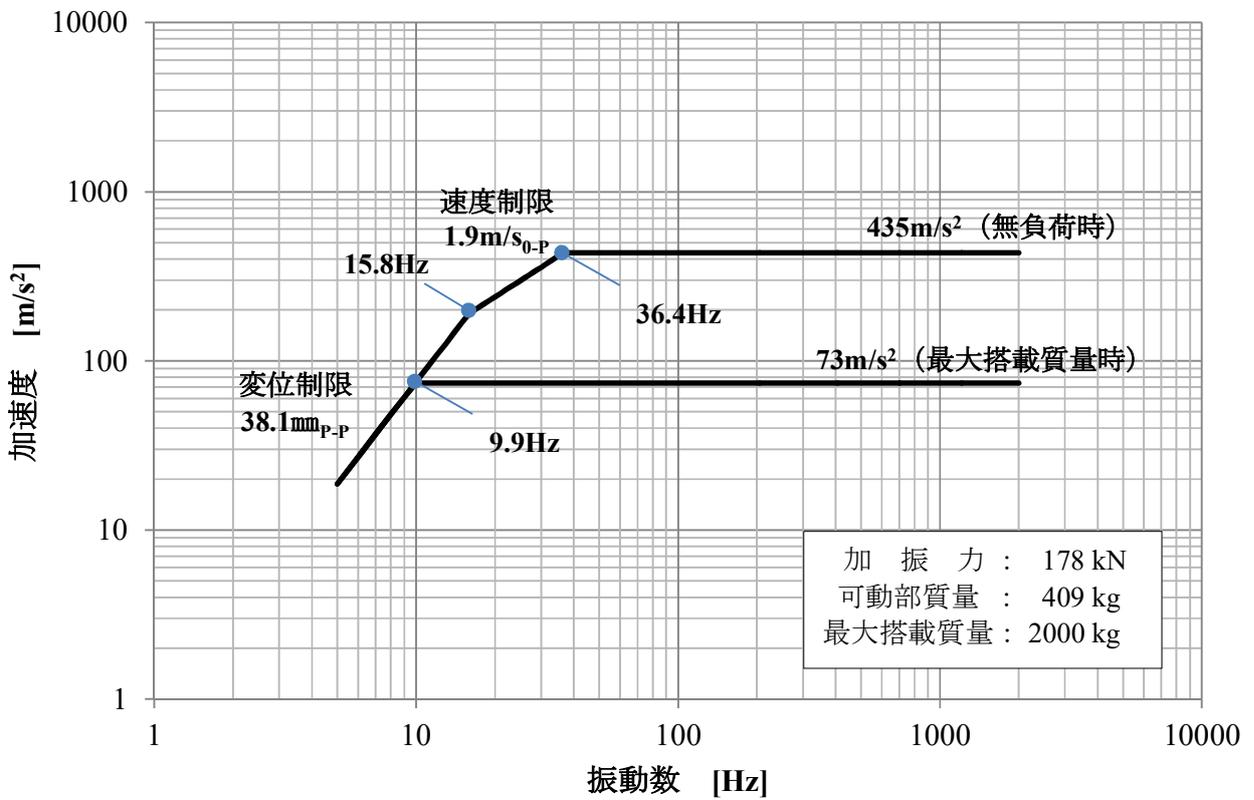
(b) HIGHモード

※最大加速度での加振は試験波形・レベルによるため、要事前確認

図 2-4 最大加振加速度 (加振機単体)



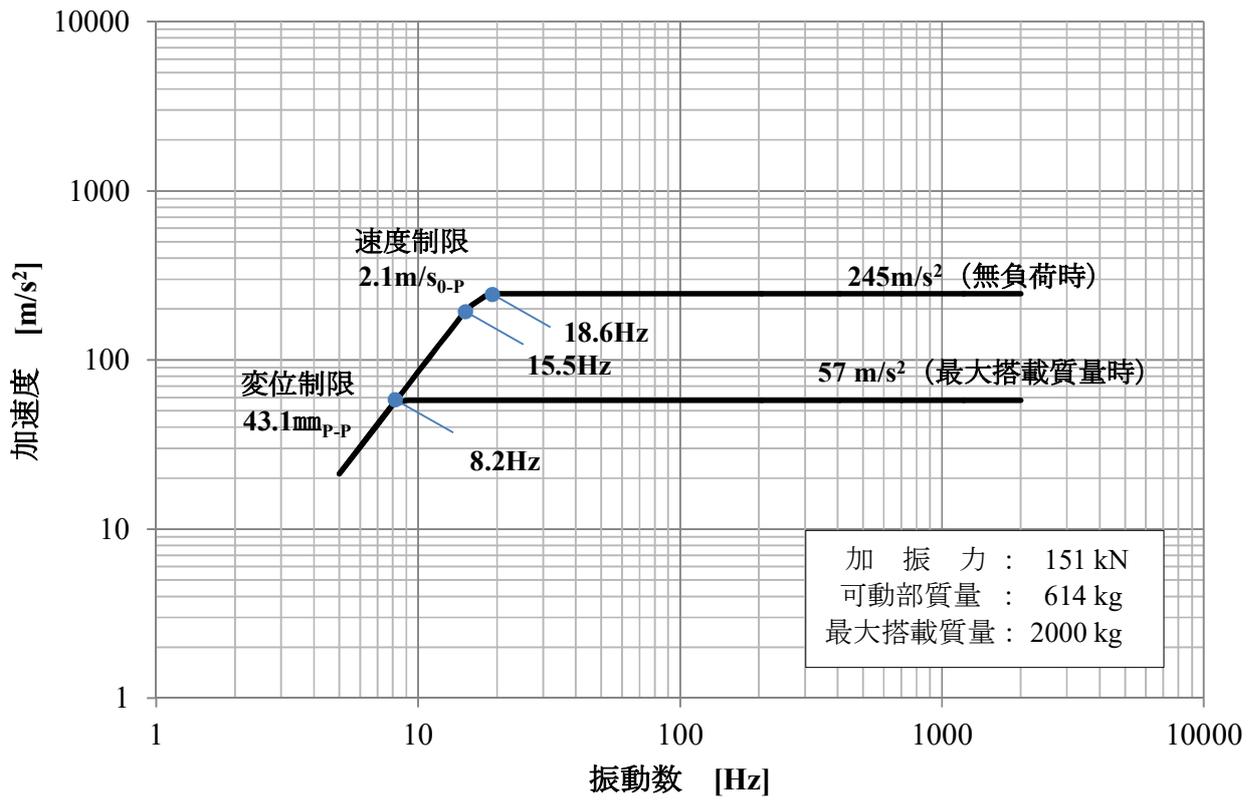
(a) NORMALモード



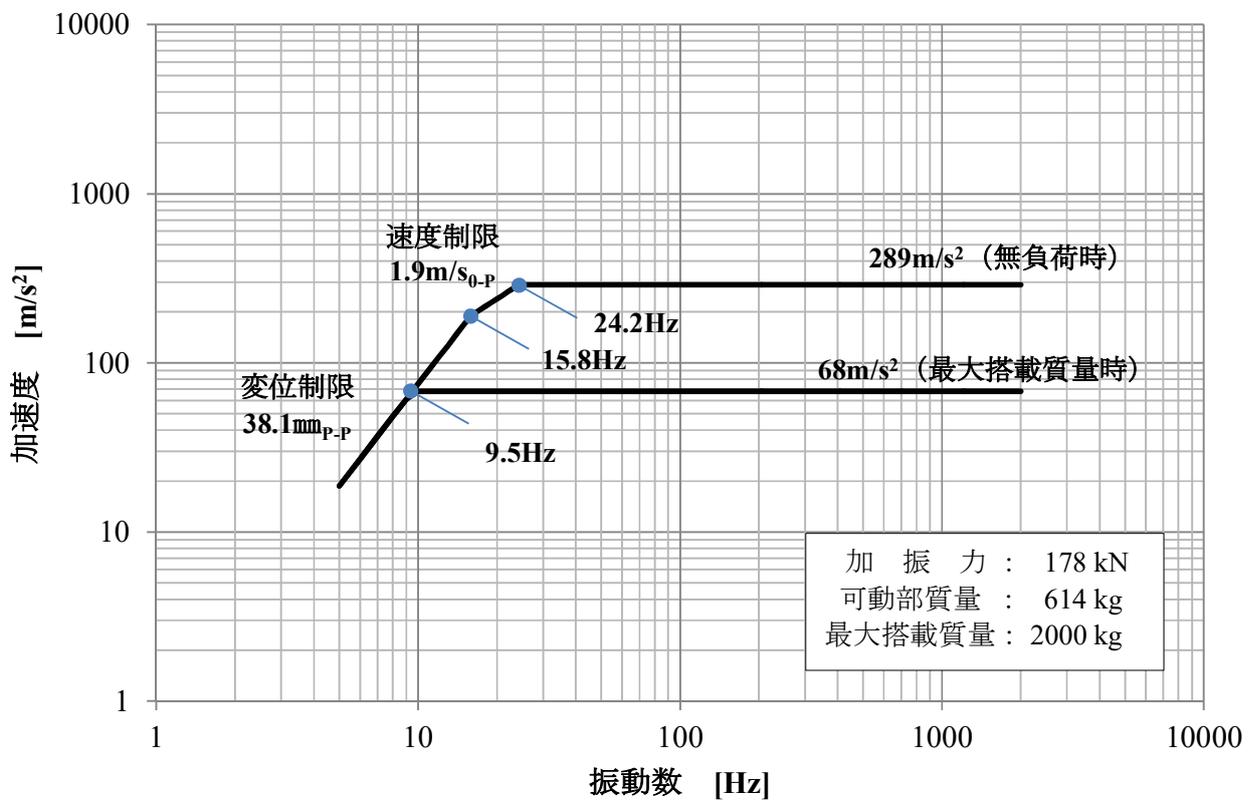
(b) HIGHモード

※最大加速度での加振は試験波形・レベルによるため、要事前確認

図 2-5 最大加振加速度 (水平振動台483.48-16使用時)



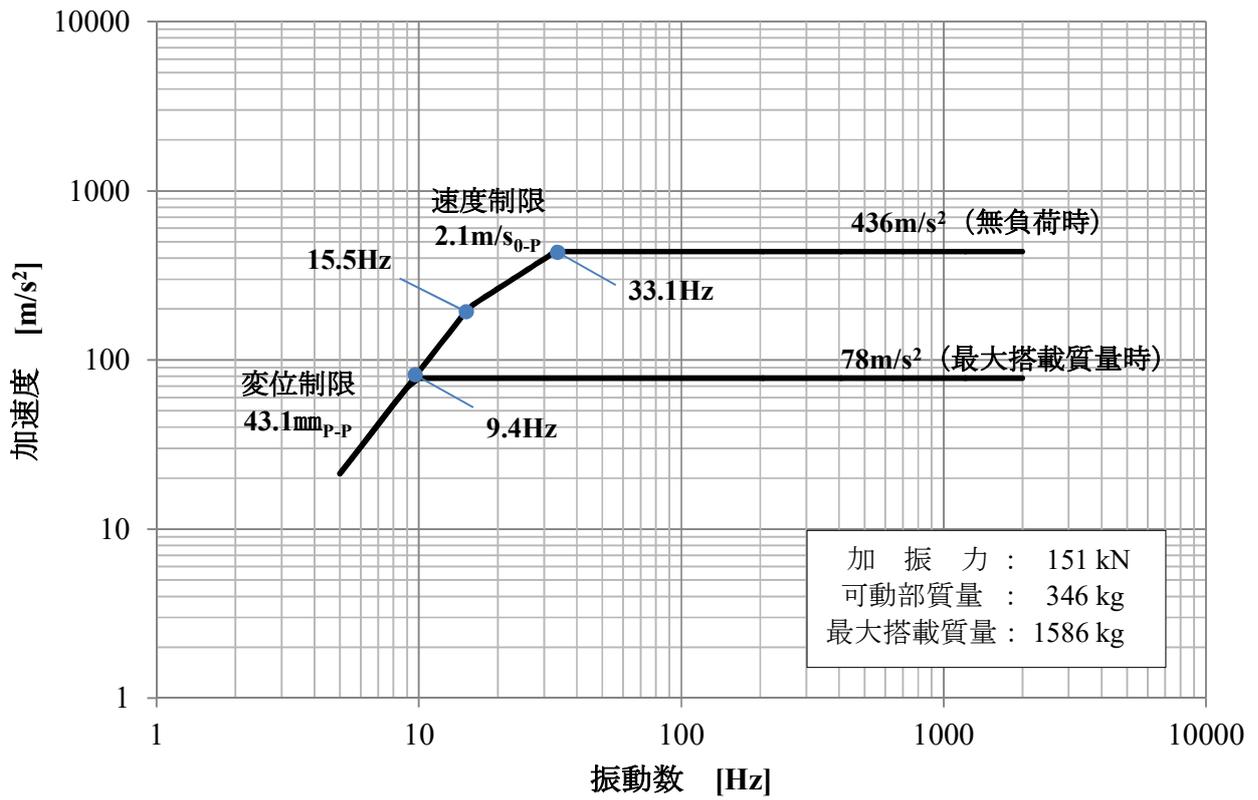
(a) NORMALモード



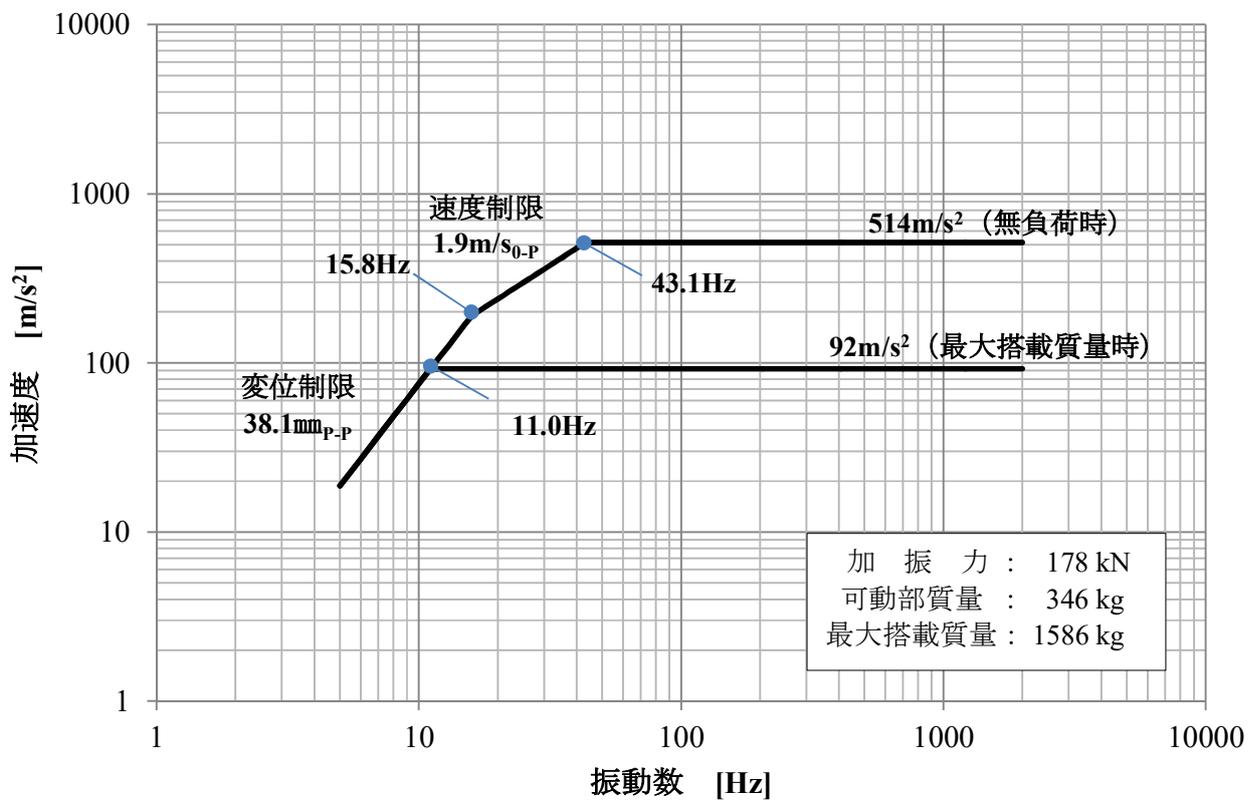
(b) HIGHモード

※最大加速度での加振は試験波形・レベルによるため、要事前確認

図 2-6 最大加振加速度 (垂直振動台HEG24-63R-20使用時)



(a) NORMALモード



(b) HIGHモード

※最大加速度での加振は試験波形・レベルによるため、要事前確認

図 2-7 最大加振加速度 (垂直振動台AST-210VDM使用時)

(参考) トランジェント波 (衝撃) 試験性能曲線

トランジェント波 (衝撃) における振動試験機の性能曲線を以下に示します。ただし、瞬時のパルスによる衝撃試験は、供試体・治具等の影響を非常に受けやすく、性能曲線での試験可否を保証することは難しいため、参考値としてとり扱ってください。

詳細な試験の実施可否については、試験条件・コンフィギュレーションを踏まえ、必ず事前に確認をしてください。

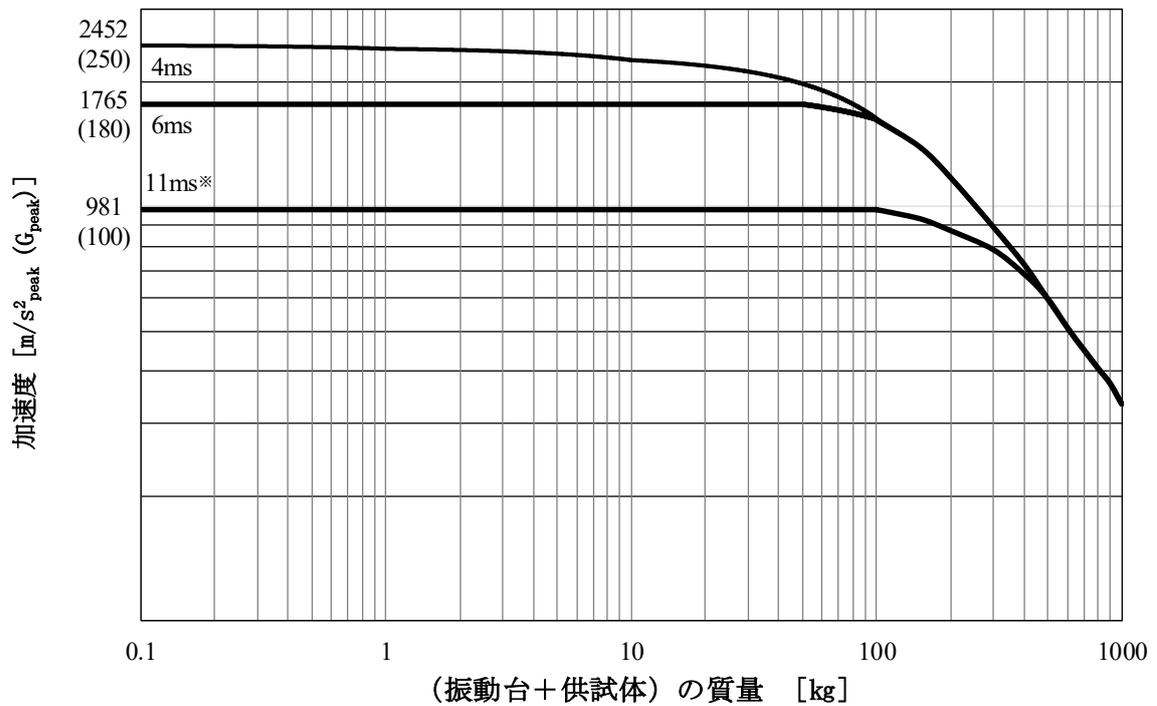


図 2-8 最大加振加速度 (加振機単体：トランジェント波 (半正弦波\*))

※ プリパルスとポストパルス: +12%, -24% ただし、  
11msの波形の場合のみ、ポストパルスを、+12%, -30%

### 2.3.2. 制御装置

本設備の加振制御装置の仕様を以下に示します。

#### (1) 共通

データ出力やそのフォーマット等、各制御機能に共通な仕様を表 2-2に示します。

表 2-2 制御装置基本性能(共通)

項目	仕様
データ出力	目標スペクトル、上限/下限アラーム、上限/下限アボート、伝達関数、制御チャンネル平均の周波数スペクトル、各制御チャンネルの周波数スペクトル、計測チャンネルの周波数スペクトル、ドライブスペクトル、エラースペクトル、各種解析結果
出力データフォーマット	ユニバーサルファイル、MATLAB 形式、Excel 形式 (CSV 形式) に出力可能。

#### (2) 正弦波

正弦波掃引試験における制御装置の基本性能を表 2-3に示します。

表 2-3 制御装置基本性能(正弦波)

項目	仕様
入力チャンネル	48 チャンネル(加振制御用チャンネル及び試験対象リミットチャンネルの合計)
制御方式	平均値、最大値、最小値
制御値計算方式	ハーモニック (トラッキングフィルタ)、RMS 値、ピーク値、平均値から選択
加振周波数範囲	0.05Hz~40000Hz の範囲
掃引方式	直接掃引(0.001~400Hz/Sec)、対数掃引 (0.001~400 Oct/Min)
掃引方向	UP、Down、UP/Down 連続、Down/Up 連続
制御目標値	変位一定、速度一定、加速度一定、加速度一加速度 (スロープ)
保護機能	コントロールアラーム/アボート、リミットアボート、オープンチャンネルの検出、外部信号による停止、マニュアルアボート、チャンネルオーバーロード
解析データ種類	周波数スペクトル、伝達関数、時刻歴波形

### (3) ランダム波

ランダム振動試験における制御装置の基本性能を表 2-4に示します。

表 2-4 制御装置基本性能(ランダム波)

項目	仕様
入力チャンネル	48 チャンネル(加振制御用チャンネル及び試験対象リミットチャンネルの合計)
制御方式	平均値、最大値、最小値
周波数分解能	周波数で指定 (デフォルト値: 1Hz)
出力波形	純ランダム波、または、繰り返しランダム波
ドライブクリッピング	$2\sigma \sim 5\sigma$
加振周波数範囲	0.025~40000Hz の範囲
制御目標値設定 (リミット設定)	加速度一定、加速度一加速度 (スロープ)
保護機能	コントロールアラーム/アポート、リミットアポート、オープンチャンネルの検出、外部信号による停止、 マニュアルアポート、チャンネルオーバーロード
解析データ種類	パワースペクトル密度 (PSD)、伝達関数、時刻歴波形、 オートパワースペクトル

B

### (4) トランジェント波 (クラシカルショック、ショックシンセシス)

トランジェント波 (クラシカルショック、ショックシンセシス) を用いた試験における制御装置の仕様を表 2-5に示します。

表 2-5 制御装置基本性能(トランジェント波)

項目	仕様
入力チャンネル	制御 1 チャンネル、計測 47 チャンネル
加振周波数範囲	制御波形に応じて、DC-20000Hz の範囲
制御波形	クラシカルショック: 半正弦波、鋸波状波、台形波、矩形波、サインバーストのいずれかを選択
保護機能	コントロールアポート、オープンチャンネルの検出、外部信号による停止、マニュアルアポート、チャンネルオーバーロードの保護機能
加振周波数範囲	0.025~40000Hz の範囲
解析データ種類	パワースペクトル密度 (PSD)、伝達関数、時間軸波形、SRS を出力
SRS 解析	Amplitude selection として Positive (Max positive)、Negative (Max Negative)、Absolute (Maxi-Max) から選択。 また、オクターブバンド幅を任意に設定

### 2.3.3. データ計測解析装置

本設備の加振制御装置の仕様を以下に示します。

#### (1) 共通

データ出力やそのフォーマット等、各計測解析機能に共通な仕様を表 2-6、表 2-7に示します。

A

表 2-6 計測解析装置基本性能(加速度計測用)

項目	仕様
解析チャンネル	192 チャンネル (うち16チャンネルは別途レコーダによりバックアップが可能)
入力端子	マイクロドット (ミニチュア) コネクタ
対応センサ	電荷型加速度センサ、電圧型加速度センサ (TEDS対応)、 その他電圧出力センサ
入力レンジ	電圧 : $\pm 316\text{mV}$ 、 $\pm 1\text{V}$ 、 $\pm 3.16\text{V}$ 、 $\pm 10\text{V}$ 電荷 : $\pm 316\text{pC}$ 、 $\pm 1000\text{pC}$ 、 $\pm 3160\text{pC}$ 、 $\pm 10,000\text{pC}$ 、 ※上記に加え、バックアップ可能な16chは以下にも対応 $\pm 31,600\text{pC}(64\text{kHz})$ 、 $\pm 100,000\text{pC}(20\text{kHz})$ 、 $\pm 316,000\text{pC}(6.4\text{kHz})$
最大入力	電圧 : $28\text{Vrms}$ / 電荷 : $\pm 500,000\text{pC}$
入力インピーダンス (電圧)	$1\text{M}\Omega//260\text{pF}$ (バックアップ可能な16chは $1\text{M}\Omega//50\text{pF}$ )
出力結果	各種解析結果、各種解析条件を画面出力、ファイル出力
出力データフォーマット	ユニバーサルファイル、MATLAB 形式、Excel 形式 (CSV 形式)

表 2-7 計測解析装置基本性能(ひずみ計測用)

項目	仕様
解析チャンネル	32 チャンネル
入力端子	7-pin LEMO、Pigtail 同軸BNC (電圧信号のみ)
対応センサ	ひずみゲージ (DC-bridge, AC-bridge)、ACリニア可変作動変圧器 (AC-LVDT)、 ポテンショメータ、電圧型加速度センサ (TEDS対応)、その他電圧出力センサ
入力レンジ	ブリッジモード : $\pm 31.6\text{ mV}$ 、 $\pm 100\text{ mV}$ 、 $\pm 1\text{ V}$ 、 $\pm 10\text{ V}$ 上記以外 : $\pm 10\text{ V}$
最大入力	電圧 : $28\text{Vrms}$
エイリアスフリー周波数	$5000\text{Hz}$
入力インピーダンス	ブリッジモード : $1\text{ M}\Omega//20\text{ pF}$ 上記以外 : $1\text{ M}\Omega//50\text{ pF}$
ゲージ抵抗	$120\ \Omega$ / $350\ \Omega$
ブリッジ	DC : 4ゲージ法 (フルブリッジ)、2ゲージ法 (ハーフブリッジ)、 1ゲージ法 (クォータブリッジ) AC : 4ゲージ法 (フルブリッジ)、2ゲージ法 (ハーフブリッジ)、 1ゲージ法 (クォータブリッジ)、電磁誘導式ハーフブリッジ、AC-LVDT

A

(2) 正弦波

正弦波掃引試験における計測解析装置の基本性能を表 2-8に示します。

表 2-8 計測解析装置基本性能(正弦波)

項目	仕様
解析周波数範囲	0.05-20000Hz の範囲
解析方式	ハーモニック (トラッキングフィルタ)、RMS 値、ピーク値、 平均値
解析データ種類	周波数スペクトル、伝達関数、時刻歴波形

(5) ランダム波

ランダム振動試験における計測解析装置の基本性能を表 2-9に示します。

表 2-9 計測解析装置基本性能(ランダム波)

項目	仕様
窓関数	解析に必要な窓関数 (Hanning を含む) を適用可能
オーバーラップ処理	オーバーラップ処理が可能。また、オーバーラップ量は任意に設定
解析自由度	解析における自由度が任意に設定
解析平均回数	解析における平均回数を任意に設定
周波数分解能	周波数で指定 (デフォルト値 : 1Hz)
解析周波数範囲	0.01-80000Hz の範囲
解析データ種類	パワースペクトル密度 (PSD)、伝達関数、時刻歴波形、 オートパワースペクトル

B

(6) トランジェント波 (クラシカルショック、ショックシンセシス)

トランジェント波 (クラシカルショック、ショックシンセシス) を用いた試験における計測解析装置の仕様を表 2-10に示します。

表 2-10 計測解析装置基本性能(ショック波)

項目	仕様
解析周波数範囲	DC-1MHz の範囲
解析データ種類	パワースペクトル密度 (PSD)、伝達関数、時間軸波形、 オートパワースペクトル、SRS
SRS 解析	Amplitude selection として Positive (Max positive)、Negative (Max Negative)、 Absolute (Maxi-Max) から選択。また、オクターブバンド幅を任意に設定。 Q 値 (ダンピング) を任意に設定します。

### 2.3.4. 運用補助装置

本設備の付帯設備系の仕様を以下に示します。

① 通話装置

本装置は、試験設備の運用作業、供試体の試験準備作業等において、試験関係者の相互通話を行うための設備です。ヘッドセットはユーザに最大3台まで貸し出しが可能です。それ以上の貸し出しを希望する場合は、事前に別途調整を行ってください。

② 試験状況監視カメラ

本装置は、試験中の供試体の状況をモニタするために、カラーカメラが試験室に2台用意されています。映像は計測制御室にあるカラーモニタ2台（コントローラでズーム・パン・回転）に表示されます。また、専用ハードディスクもしくはBL/DVDレコーダによる録画／再生等およびBL/DVD-RWへのダビングが可能です。

最大録画時間：約400時間（500GB ハードディスク）

約20時間（25GB Blu-ray）

約4時間（4.7GB DVD-RW）

ファイル形式：MPEG-2、MPEG-4 AVC

③ 状況表示装置

本装置は、制御装置から出力される制御信号を読み取り、リアルタイムに加振状況を試験室内の60インチモニタに表示する装置です。試験ステータスの他、正弦波加振時は周波数、ランダム波加振の時は経過時間が表示されます。また、表示内容を変更することも可能です。



図 2-9 状況表示装置の表示内容イメージ

### 3. ユーザインタフェース

#### 3.1. 小型振動試験室・計測制御室コンフィギュレーション

試験室・計測制御室の機器配置を図 3-3に示します。試験室内の清浄度はISOクラス8（クラス10万）以内に保たれています。

#### 3.2. 装置インタフェース

##### (1) 取付ねじの配置

供試体を試験装置に固定する為、加振機単体、各振動台の取付ねじの配置を図 3-4～図 3-9に示します。振動台と供試体との間にインタフェース用の試験治具が必要な場合、それらの取付用ボルト等はユーザがご用意ください。

##### (2) 計測解析装置

###### ① 加速度計測

供試体に取り付けた加速度センサは、ローノイズケーブルを介して試験室内の計測解析用フロントエンドに接続します。接続コネクタはマイクロドット（ミニチュア）コネクタです。

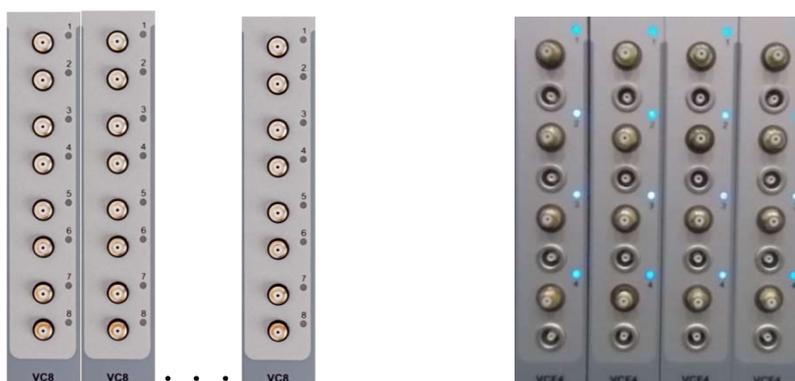


図 3-1 計測解析装置 計測センサインタフェース（加速度）

（左：通常計測モジュール8ch×22モジュール、右：バックアップ用モジュール4ch×4モジュール）

###### ② 歪み計測

供試体に取り付けた歪ゲージは、端子台（ユーザ用意）を介して試験室内の計測解析用フロントエンドに接続します。端子台から計測解析用フロントエンドへの接続コネクタ（図 3-2 参照）は 設備側で所有しております。もしくは、ブリッジボックスと歪アンプをユーザにてご用意いただき、設備所有の BNC-マイクロドット変換コネクタを介しフロントエンドへ接続いただけます。

B



図 3-2 計測解析装置 計測センサインタフェース（歪）

(3) 搬入出インタフェース

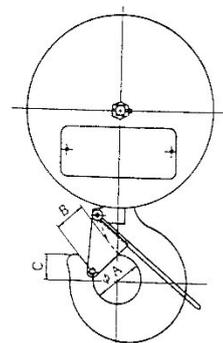
小型の供試体であればエアシャワー（エアシャワーサイズ：幅700×奥行900×高さ1900）からハンドキャリーにて搬入出可能です。大型供試体の総合環境試験棟開梱室から試験室までの搬入は、「総合環境試験棟ユーザーズマニュアル 共通編（GCA-02006）」を参照ください。

(4) 試験室クレーン

小型振動試験室クレーン仕様を下表に示します。クレーン使用時には次項に示す天井シャッタを開放して行わなければなりません。また、クレーンを使用する際は試験室外室の温湿度・清浄度が基準値を満たしていることを確認した後に行う必要があります。また、クレーンフックの移動範囲を図 3-11に示します。

表 3-1 小型振動試験室クレーン仕様

容量	速度（低速／高速）				フック下 高さ（m）	フックサイズ （mm）
	型式	走行	横行	巻上		
2800kg	X-Y	1/10	1/10	0.8/8	16.5	A：90 B：63 C：45



速度：（m／分）

(5) 試験室シャッタ

クレーン使用時などシャッタを開放する際は、試験室外室の温湿度・清浄度に注意してください。供試体の試験室への搬入出の際は、衛星通路のシャッタを開放し、図 3-3に示す搬入出シャッタも解放して行います。クレーン仕様時と同様、搬入室の際も試験室内、試験室外室の温湿度、清浄度が基準値以内であることを確認した後に行ってください。

- 衛星通路シャッタ      シャッタ寸法、8.3m（幅）×14.0m（高さ）
- 搬入出シャッタ      シャッタ寸法、5.8m（幅）×7.0m（高さ）
- 天井シャッタ      シャッタ寸法、4.5m（幅）×9.0m（長さ）

(6) 電源関係

ユーザの使用できる分電盤及びコンセントの設置場所を図 3-10に示します。また、分電盤情報は表 3-2に示します。

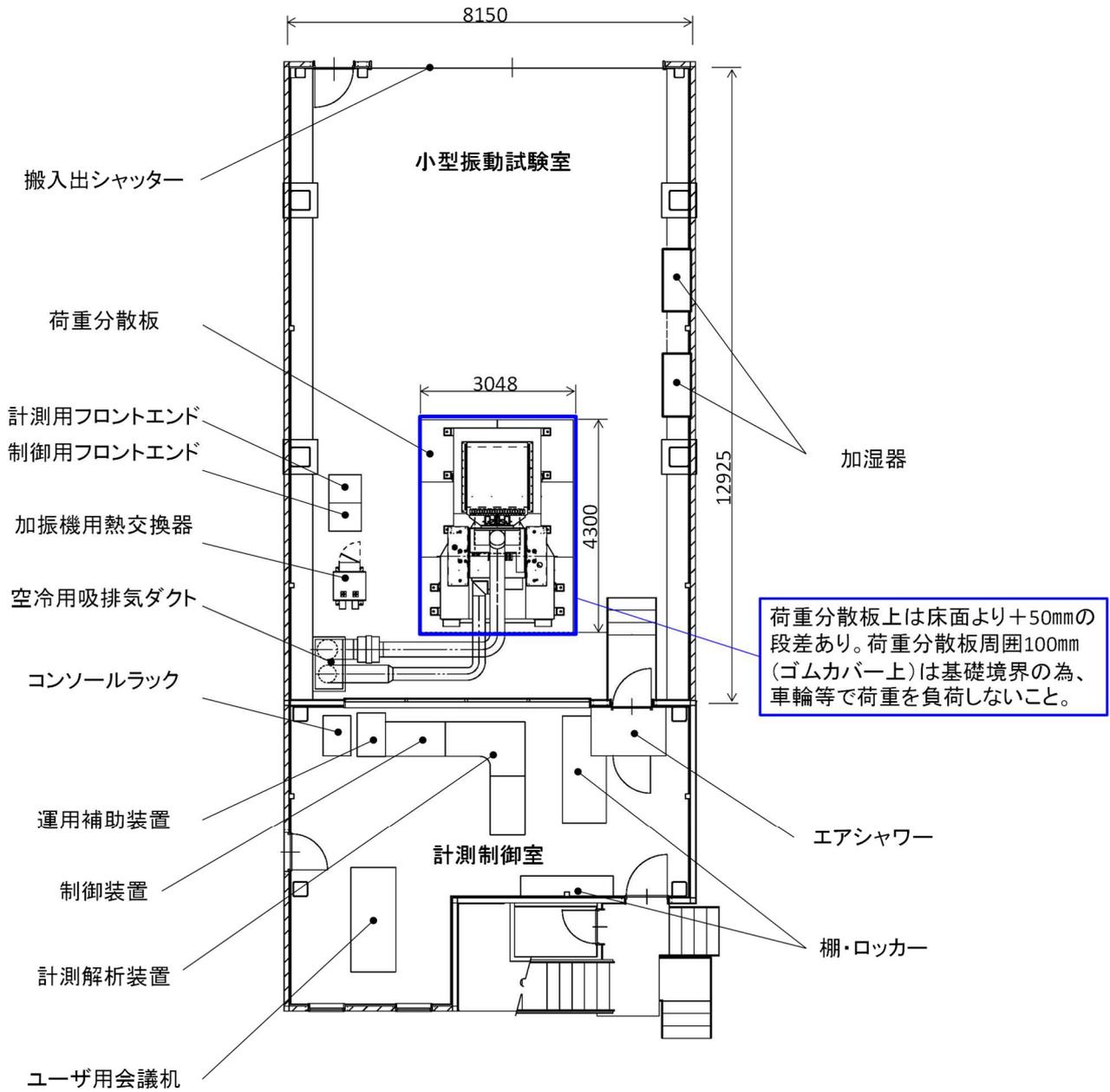
表 3-2 試験ユーザ用分電盤

名 称				SL-1	
設 置 場 所				小型振動 計測制御室	
No.	ブレーカ仕様			ブレーカ記号	備 考
	相数×電圧	定 格	容量(kVA)		
1	3φ×200V	MCB2P 50/20AT		①、②	予備
2	1φ×100V	MCB2P 50/20AT	20kVA	①～⑩	試験用コンセントが 接続
	1φ×100V	MCB2P 50/20AT		⑪～⑭	予備
接 地 線 種				C 種、D 種	

名 称				SP-1	
設 置 場 所				小型振動 計測制御室	
No.	ブレーカ仕様			ブレーカ記号	備 考
	相数×電圧	定 格	容量(kVA)		
1	3φ×210V	ELB3P 50/20AT	—	◇ <sub>2</sub>	予備
2	3φ×210V	MCB3P 50/30AT		◇ <sub>3</sub>	試験用コンセントが 接続
3	3φ×210V	MCB3P 50/20AT		◇ <sub>4</sub>	試験用コンセントが 接続
4	3φ×210V	MCB3P 50/20AT		◇ <sub>5</sub>	予備
接 地 線 種				C 種	

(7) 緊急停止ボタン

加振中の異常時に、試験室より緊急停止ボタンを押すことにより、加振を停止（ソフトストップ）することができます。ただし、原則は試験設備の運転者が制御室内にて緊急停止ボタンを押下いたします。試験室内のボタンで緊急停止を行いたい場合には、操作等はあらかじめ設備運転者と調整を行ってください。



エリア	耐荷重
試験室	8700N/m <sup>2</sup> ※荷重分散板周囲100mm (ゴムカバー上) は除く
計測制御室	32000N/m <sup>2</sup>

図 3-3 試験室・計測制御室配置

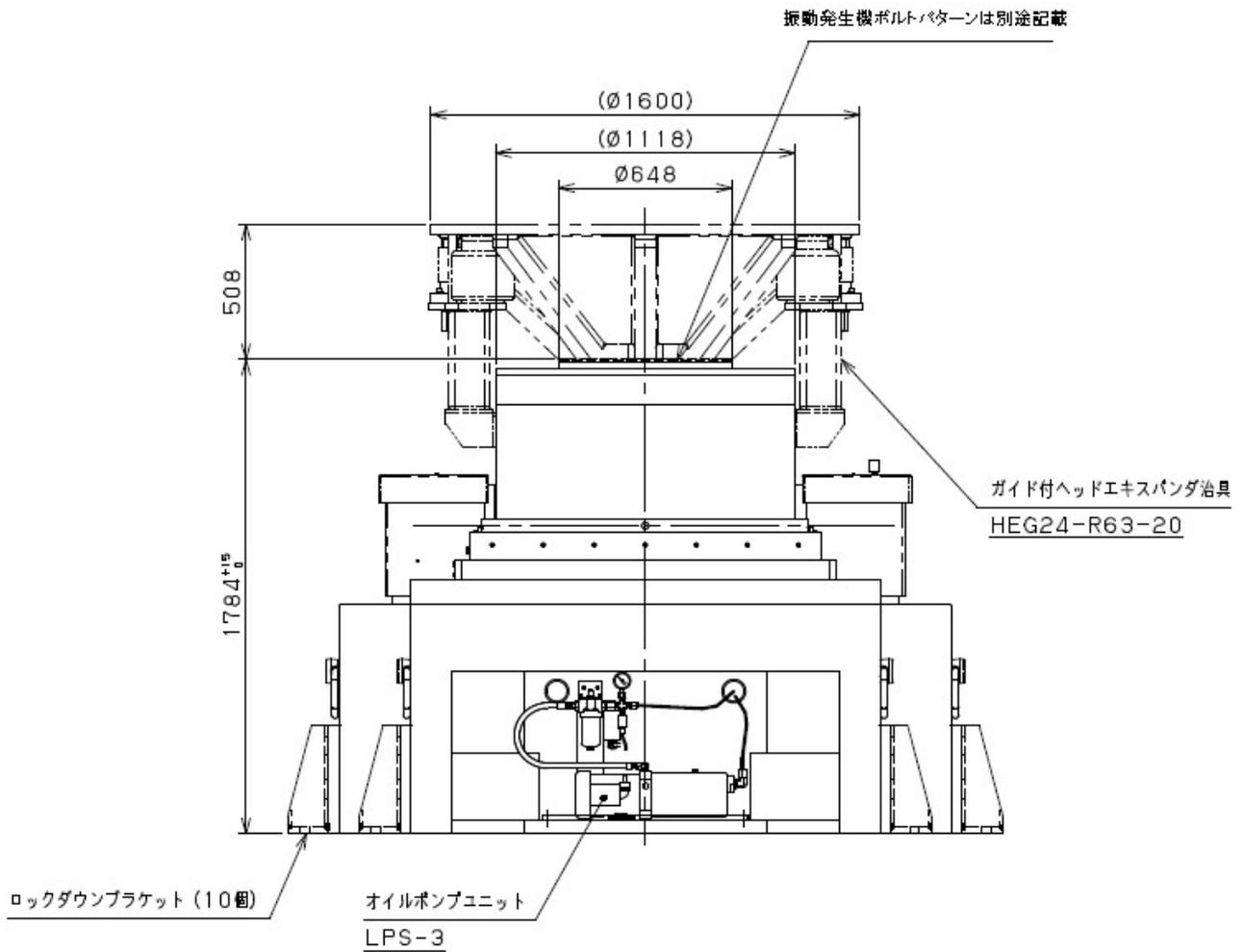


図 3-4 加振機単体及び垂直振動台使用時外観

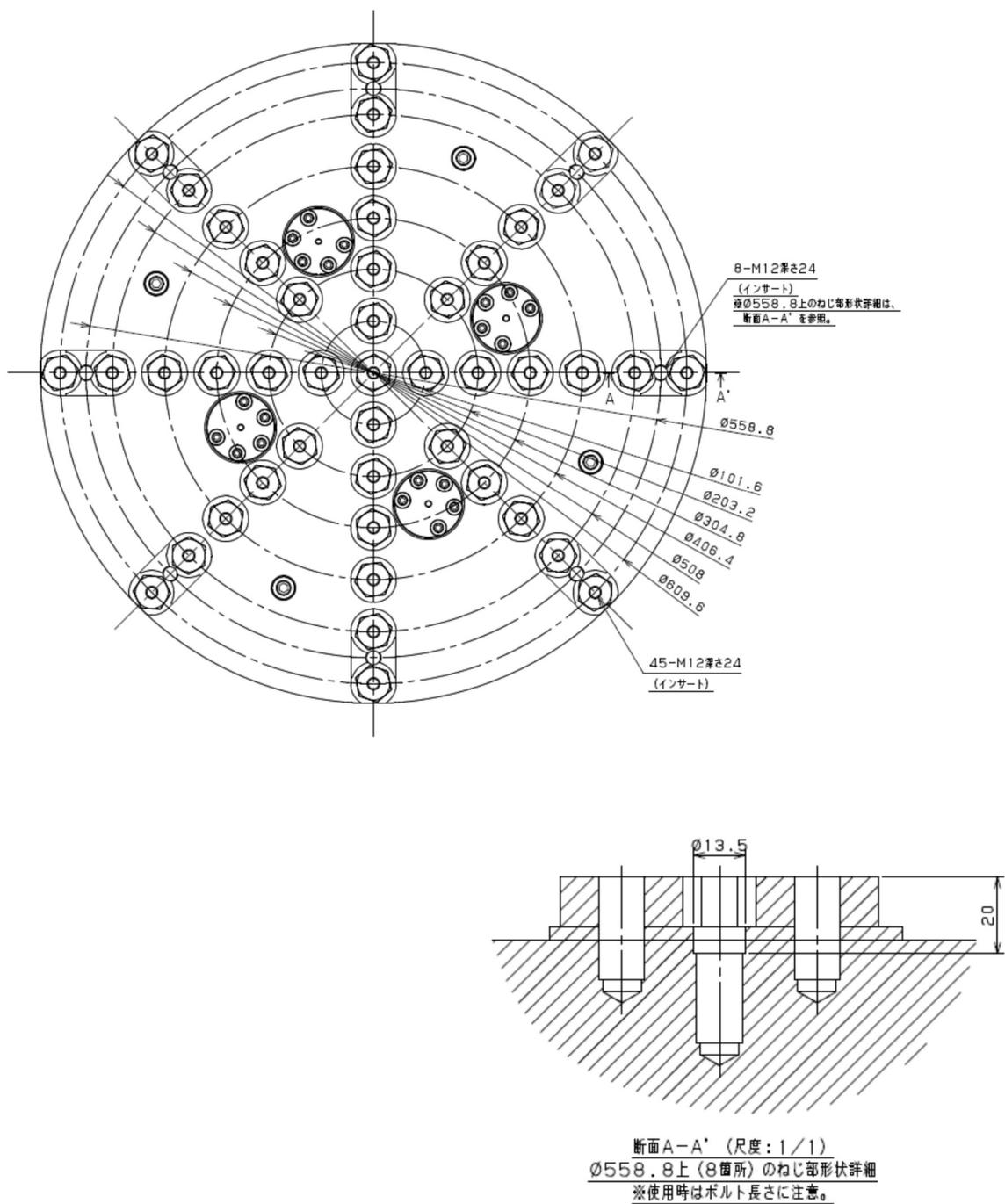


図 3-5 振動発生機単体取付ネジの配置

振動台 HEG24-63R-20

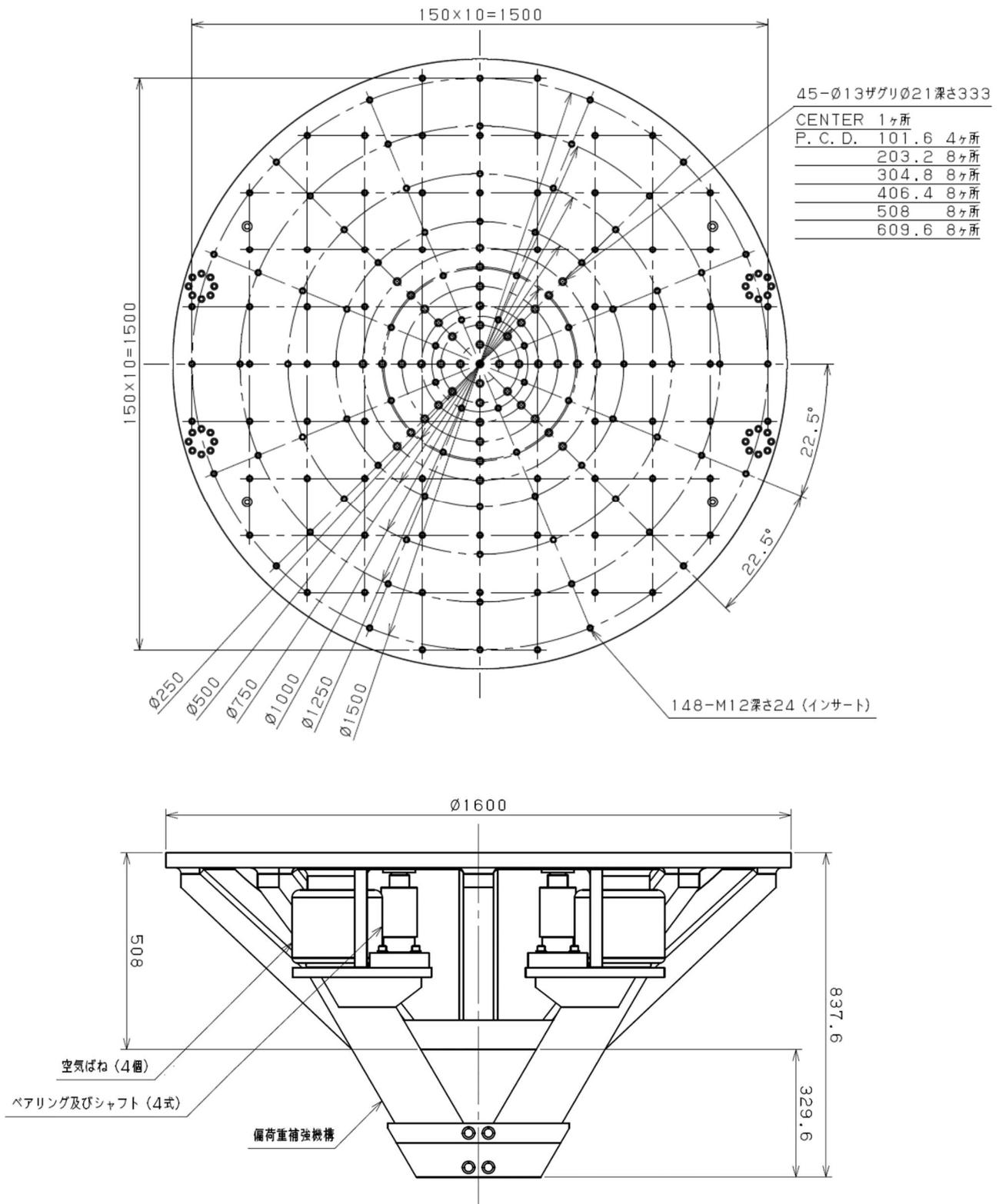
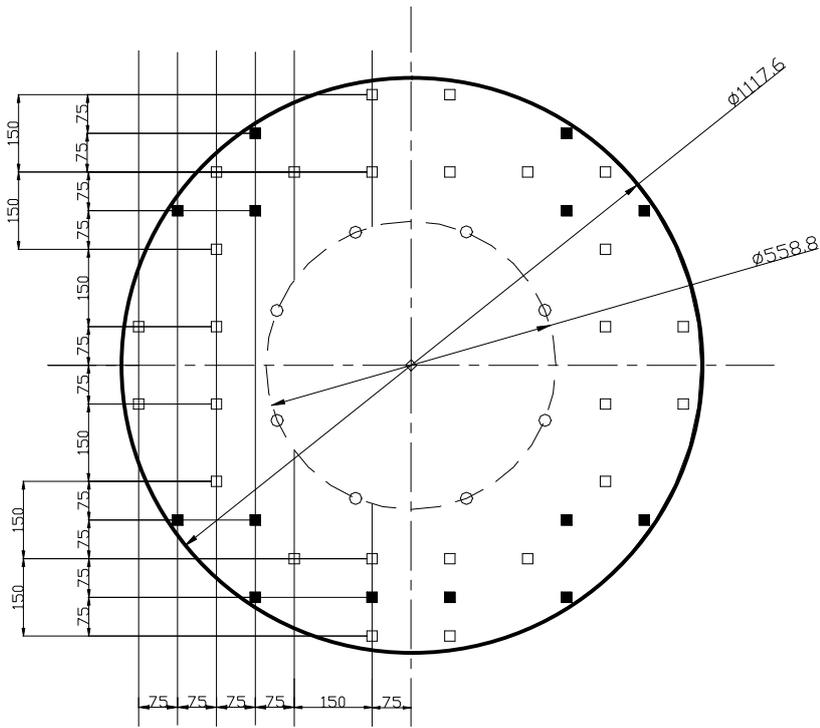


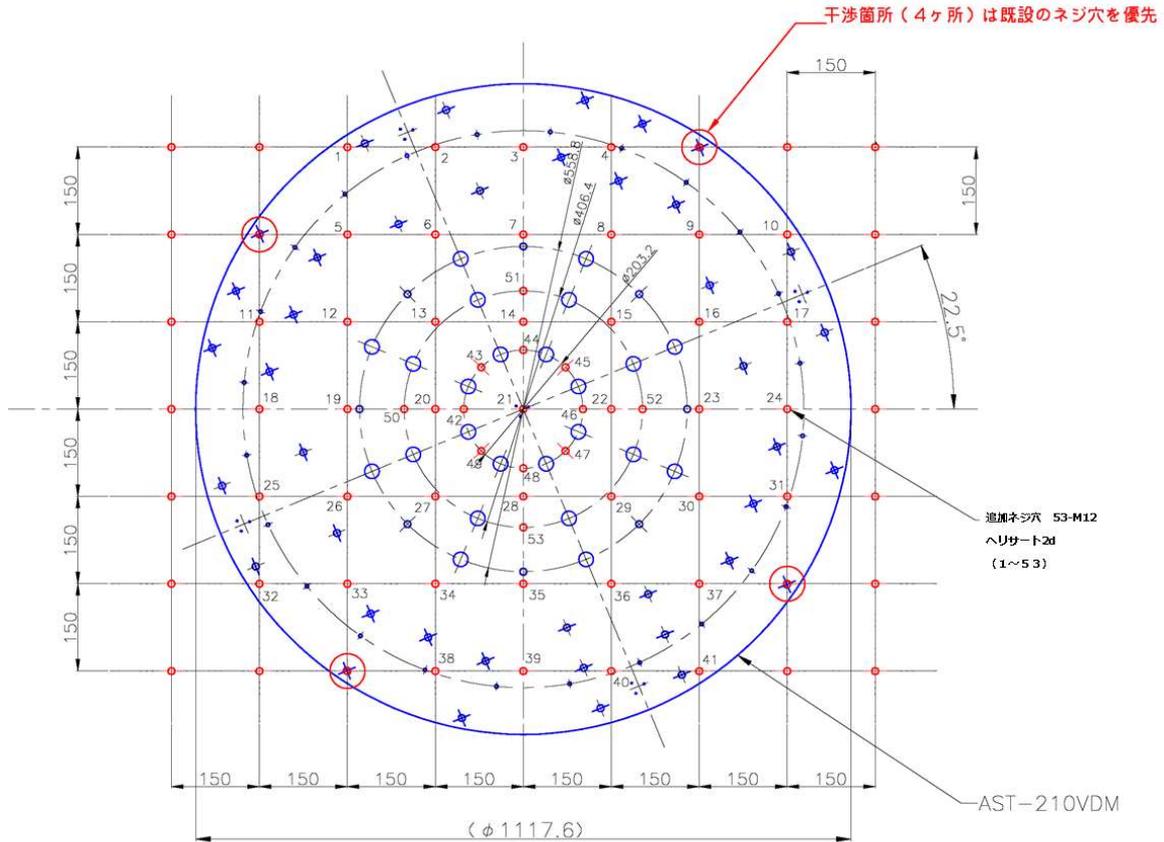
図 3-6 垂直振動台 (HEG24-63R-20) 取付ネジの配置

振動台 AST-210VDM



M12穴位置	個数	ヘリサート 深さ
◇ PCD0	1	2d
○ PCD558.8	8	2d
■ 75,150 PITCH	14	2d
□ 150 PITCH	26	2d

B



B

図 3-7 垂直振動台 (AST-210VDM) 取付ネジの配置

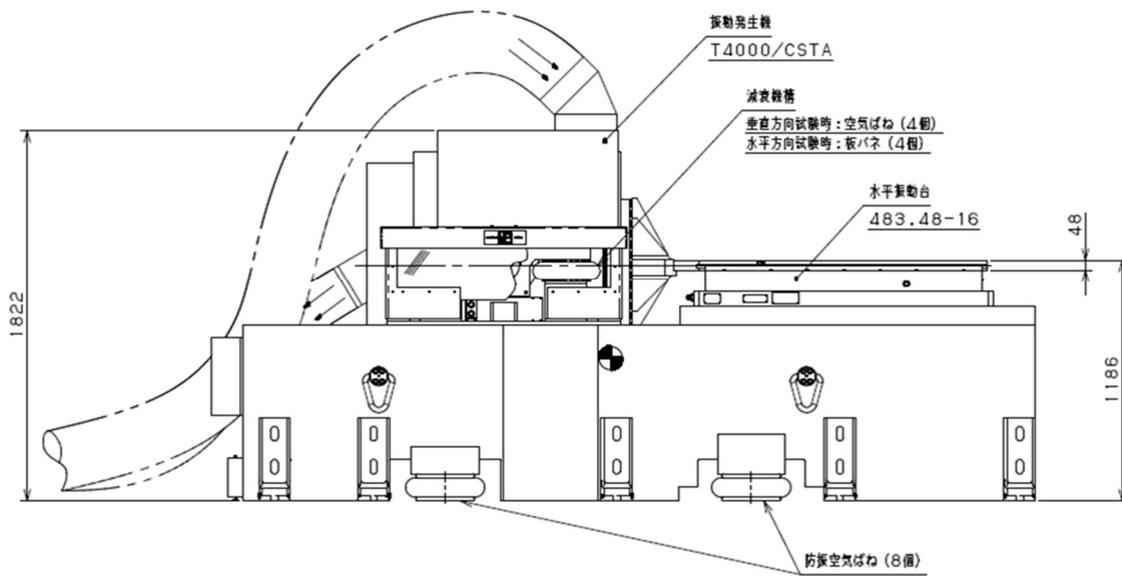
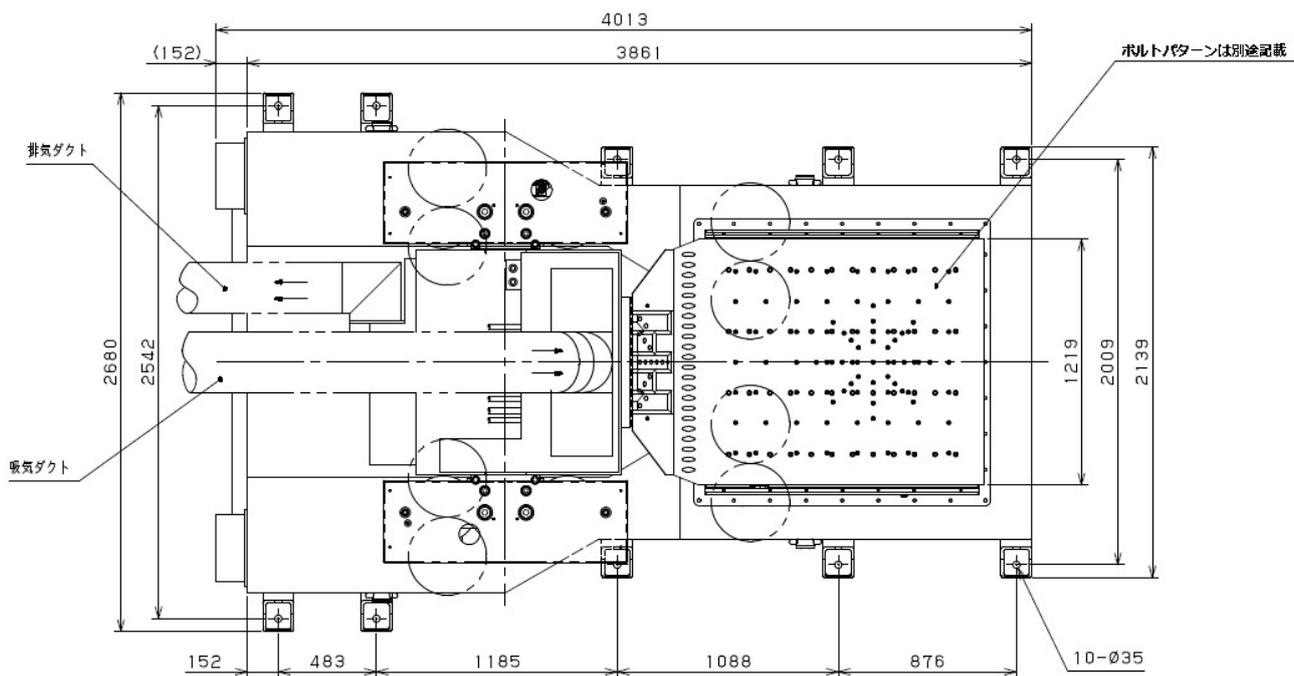


図 3-8 水平振動台使用時 外観

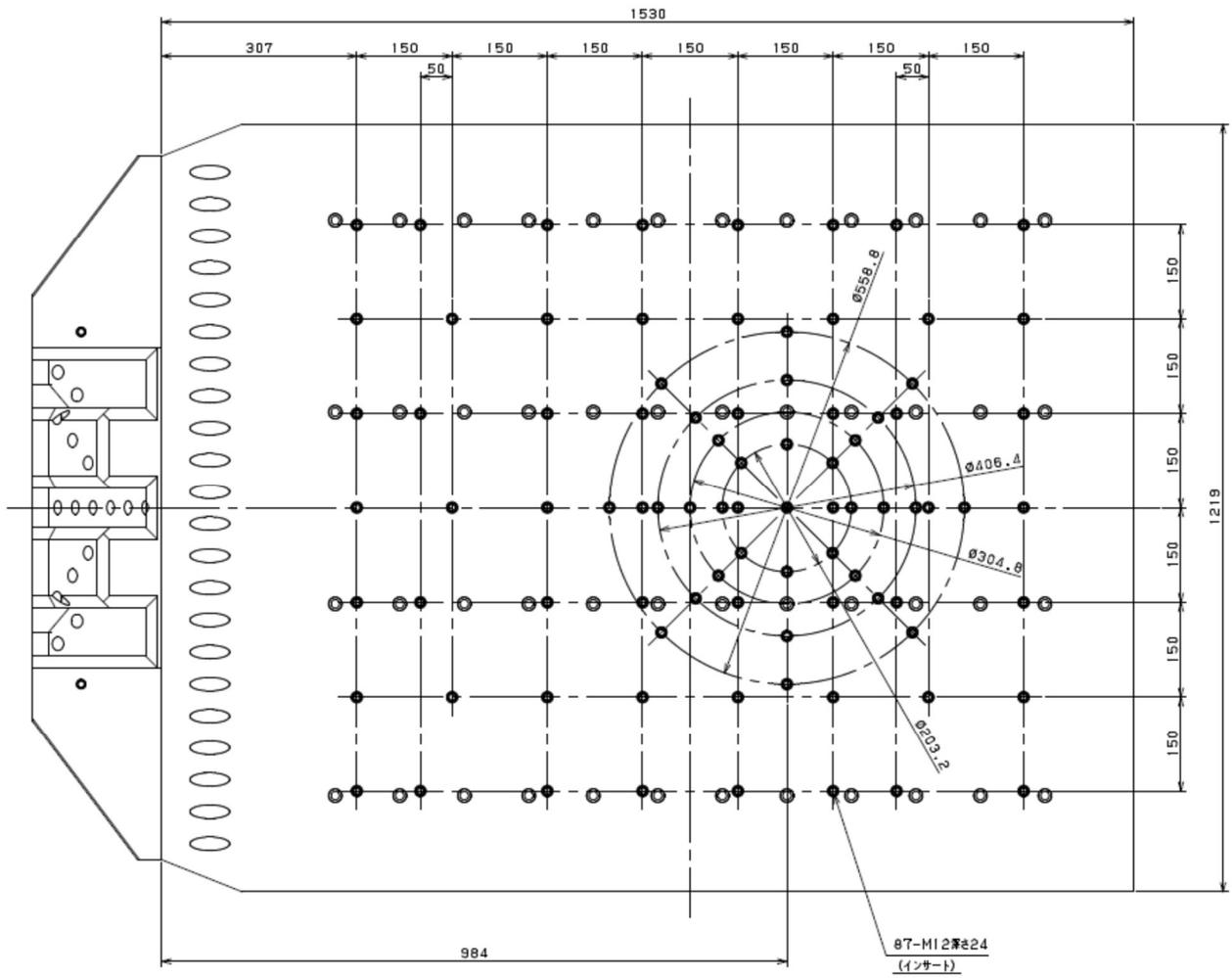


図 3-9 水平振動台取付ネジの配置

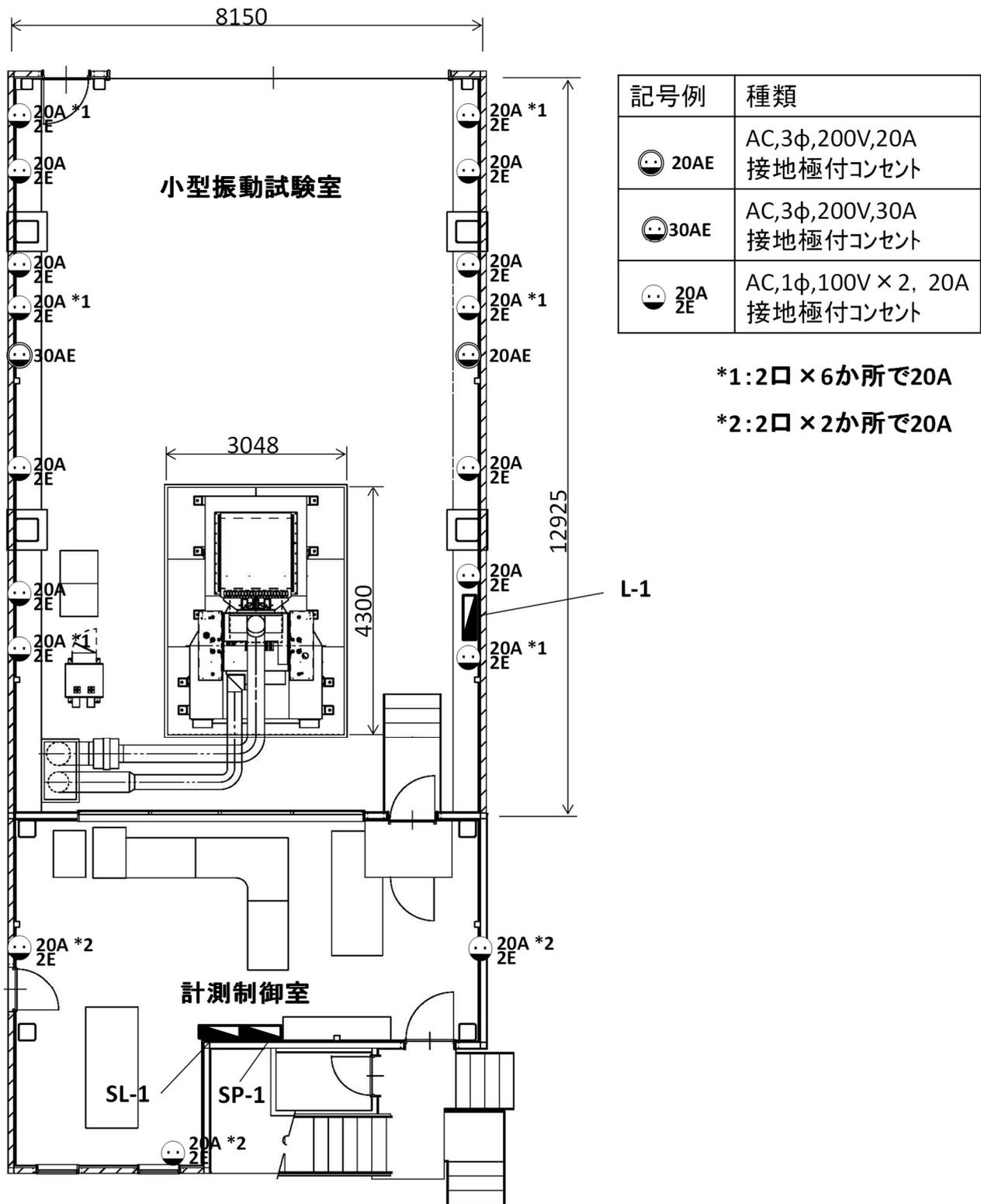


図 3-10 分電盤及びコンセント設置図 (小型振動試験室・計測解析室)

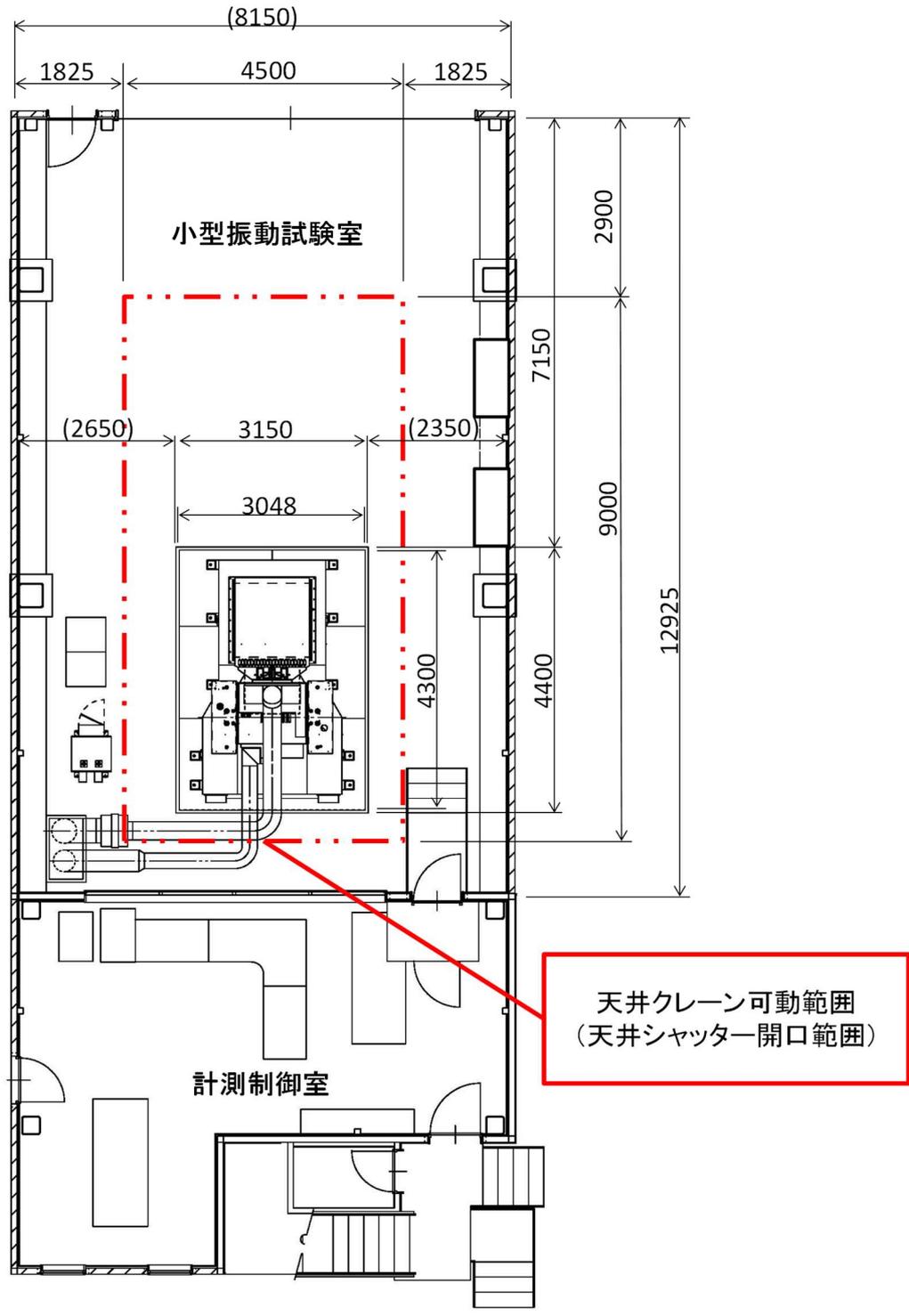


図 3-11 天井クレーン可動範囲

## 4. 試験の実施

### 4.1. 試験の流れ

試験作業の手順を図 4-1に示す。作業順序等は以下の通りです。

① キックオフ・ミーティング

試験目的、内容、スケジュールおよび試験条件等を確認します。ユーザは、「試験実施計画書」、「試験条件要求書フォーマット (K/0時提出用)」などを準備してください。

② 加速度センサ類の借用

試験に使用する加速度センサ・ローノイズケーブル類は、設備側所有品を借用することができます。その際は事前調整を行い、試験実施計画書などに明記してください。ただし、制御用の加速度センサ・ローノイズケーブルは、原則、設備側で用意します。ユーザが制御用の加速度センサ類の用意を希望する場合は、別途、調整を行ってください。

③ タスクブリーフィング (試験前検討会)

試験の実施に当たり試験内容等の最終確認および設備の状況等を確認します。キックオフ・ミーティング時からの変更内容について主に検討します。

④ 供試体の搬入

衛星通路側のシャッタを開放する際は、試験室外室の清浄度が管理されていることを確認して行ってください。また、作業床の耐荷重などに注意して供試体を搬入してください。

⑤ 加速度センサ取り付け

供試体に計測用加速度センサを取り付ける場合、基本は小型振動試験室内で作業を行ってください。

⑥ 治具加振

供試体の試験を行う前に、ユーザの希望に応じてユーザが準備した試験治具の振動特性に問題がないことを確認します。治具加振は、供試体の試験の手順と同様に実施します。

⑦ 試験供試体の取り付け

取り付けの際は、振動発生機、並びに振動台周辺に設置された機器を破損しないように注意して下さい。

⑧ 本加振

供試体の試験を行います。ユーザは、「試験条件要求書」を準備してください。振動試験の作業順序は4.2項を参照。

⑨ 軸替え・振動台交換

垂直又は水平方向にて本加振実施後、加振方向を変更するために軸替え・振動台の交換を実施します。

⑩ 治具加振

⑥項と同様です。使用する治具毎に行います。

⑪ 本加振

⑧項と同様です。設定した試験分本加振を行います。

⑫ タスクレビュー（試験後検討会）

試験を終了するに当たり、試験目的が達成されたか否かの最終確認を行います。ユーザは、試験目的が達成されたか否か確認できるよう供試体の試験結果をまとめた「速報版」などを準備してください。

⑬ 搬出および試験室内の清掃

試験室からの搬出の際は、シャッタの開閉に十分注意して作業を行ってください。また、搬出後は試験室内や他の使用した場所の清掃を行ってください。

⑭ 試験データの保管・授受

設備側は試験で取得したデータをDVDで保管します。試験の電子データが必要な場合は外部記憶媒体をご用意ください。

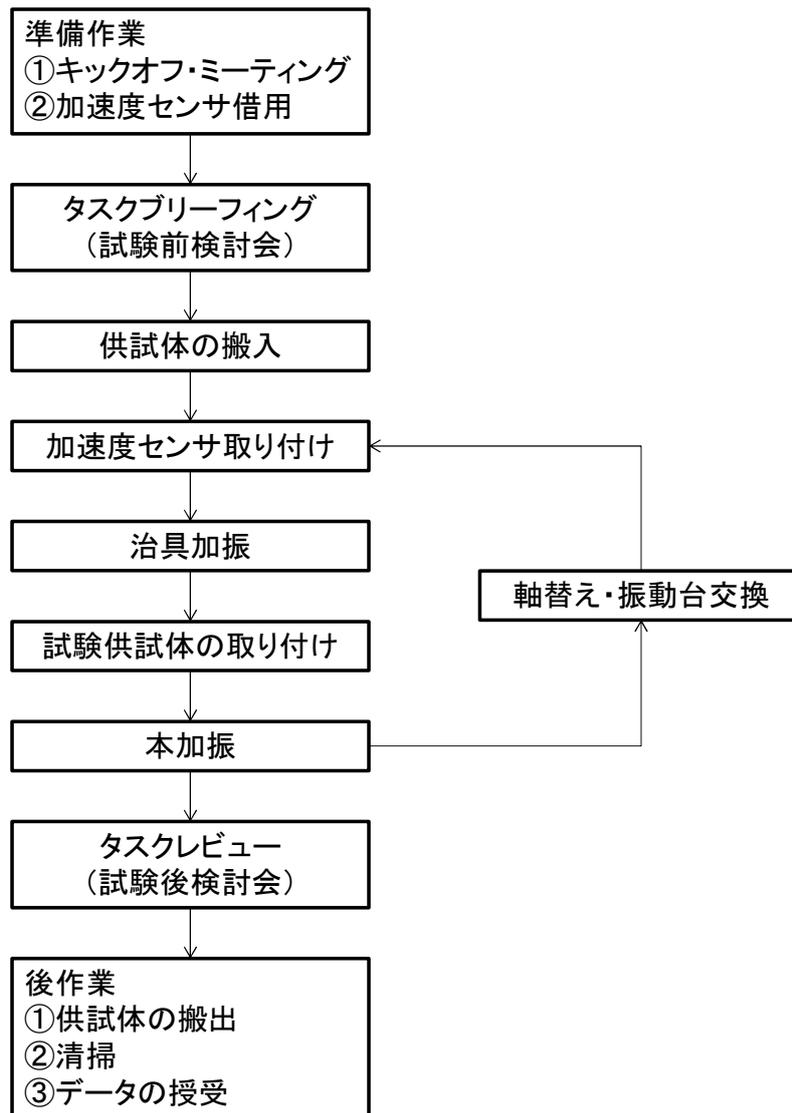


図 4-1 試験作業の流れ

## 4.2. 本加振作業手順

本加振のフローを図4-2に示し、作業順序等を以下に示します。

- ① 試験パラメータ設定  
試験条件要求書に基づき、加振制御装置の各パラメータを設定します。
- ② タップチェック  
試験治具をプラスチックハンマ等で叩き、供試体に取り付けた加速度センサ並びに設備制御用センサが問題なく応答するかを確認します。
- ③ 高圧駆動電源投入・減衰機構作動  
駆動電源装置の高圧電源を投入します。また、減衰機構のエアバックに圧縮空気を導入し、ベース部を浮上させて荷重分散板と分離します。
- ④ セルフチェック（ループチェック）開始  
加振周波数帯にて、低レベルの加振を行い、制御ループの健全性を確認します。ループチェック時はリミット制御を行えませんが、状況に応じ加振レベルの上限を設定することが可能です。
- ⑤ 信号確認  
計測信号を計測・解析装置のモニタで確認します。
- ⑥ フルテスト開始／計測データ取得開始  
フルテスト（本加振）を開始します。同時に計測解析装置は、供試体の試験データ取得を開始します。
- ⑦ 試験終了／計測データ取得終了  
設定された加振が完了すると試験を終了します。同時に計測解析装置も供試体の試験データ取得を終了します。
- ⑧ データ解析  
供試体の計測点の試験データを解析し、評価します。
- ⑨ 高圧駆動電源遮断・減衰機構停止  
駆動電源装置の高圧電源を遮断します。また、減衰機構のエアバックから空気を排出し、ベース部を荷重分散板に着座させます。

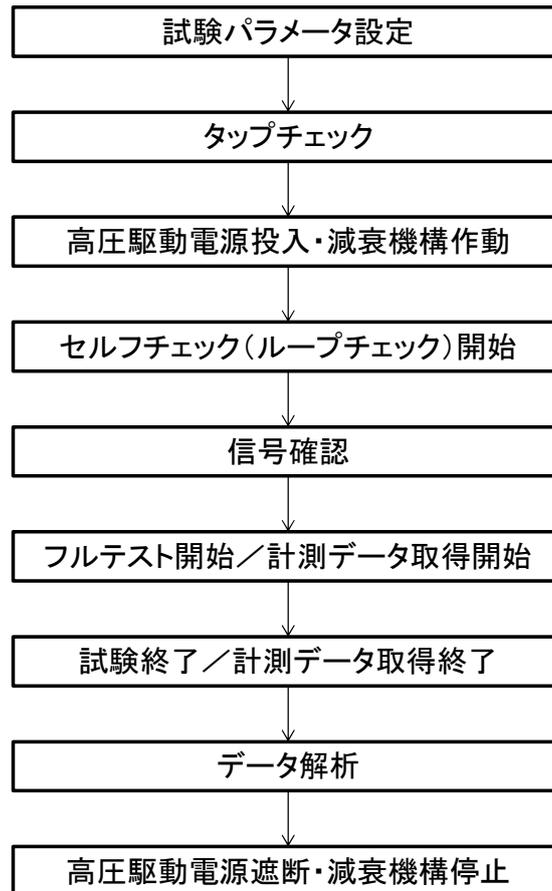


図 4-2 試験実施フロー

#### 4.3. 試験条件指示

ユーザは、振動試験を円滑に実施するため、および誤りが生じないように以下に示す試験条件要求書を提出してください。

##### 試験条件要求書

##### a. 加振条件指示書

振動試験レベルの条件を「加振条件指示書」に記入し、加振前までに提出してください。

##### b. 計測データベースリスト

計測点の計測条件を「計測データベースリスト」に記入し、加振前までに提出してください。

##### c. 収録解析条件シート

計測点の収録解析条件を「収録解析条件シート」に記入し、加振前までに提出してください。

## 5. 注意事項

本設備で振動試験を実施するにあたり特に注意すべき事項を以下に示します。

### 5.1. 軸替え・振動台変更の実施

加振軸を変更する場合、振動発生機の軸替えを行う必要があります。試験スケジュールを立案する際はこれらの時間を含めて考慮してください。また、垂直振動台を変更する場合には、その時間も考慮してください。

	作業時間目安
垂直→水平	0.5日
水平→垂直	0.5日
垂直振動台変更	0.5日

### 5.2. ヒートラン

本設備では電源投入後約30分のヒートラン時間が必要となるため、試験スケジュールを立案する際は、これらの時間を含めてください。

### 5.3. 計測用ケーブルの長さ

加速度、ひずみ計測を行うケーブルをつなぎ込む計測解析用フロントエンドは、水平振動台から約2m離れた位置に設置され振動発生機との距離は約6mです。ローノイズケーブルの長さは約6mに加えて振動発生機から供試体までの距離を考慮する必要があります。

A

### 5.4. ヘルメットの着用

クレーン作業および試験中の試験室内での供試体監視員等は、ヘルメットを着用（ユーザ側で準備）してください。

### 5.5. 清浄度管理・空調条件

試験室の清浄度は、ISOクラス8（クラス10万）を保つように管理されています。この為、試験室へ入室する際は無塵衣を着用（ユーザ側で準備）してください。なお、試験室の空調は、温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、湿度30%~60%を保つように管理されています。

### 5.6. 試験治具

ユーザが準備する試験治具は、以下の点に注意して製作してください。

#### ① 固有振動数

最低次固有振動数は、試験の上限周波数の4倍以上にしてください。

ただし、試験治具質量の増加により、試験条件を下回る場合はこの限りではありません。

## ② 重心位置

治具および供試体の形状は対称形を基本とし、治具と供試体を組み合わせた重心位置はできるだけ使用する振動台中心の近傍に設定してください。やむを得ず、重心位置が振動台の中心から大きく離れる場合は、供試体の転倒モーメントが各振動台の許容転倒モーメントを超えないよう「カウンター・ウエイト」等で重心位置の調整を行ってください。また、必要なカウンター・ウエイトはユーザ側が用意してください。

転倒モーメントの考え方を下記の式に示します。

振動台	転倒モーメント条件		
垂直 <sup>*1</sup>	$M$	$>$	$W \times A \times O_{xy} + W \times A \times T_{xy} \times O_z$
水平	$M_p$	$>$	$W \times A \times O_z + W \times A \times T_z \times O_y$
	$M_r$	$>$	$W \times A \times T_z \times O_x + W \times A \times T_x \times O_z$
	$M_y$	$>$	$W \times A \times O_x + W \times A \times T_x \times O_y$

$M^{*2}$  : 垂直振動台許容転倒モーメント [N・m]

$M_p^{*2}$  : 水平振動台許容転倒モーメント(ピッチ軸) [N・m]

$M_r^{*2}$  : 水平振動台許容転倒モーメント(ロール軸) [N・m]

$M_y^{*2}$  : 水平振動台許容転倒モーメント(ヨー軸) [N・m]

$W$  : 供試体と治具を組合せた質量 [kg]

$A$  : 最大加振加速度 [m/s<sup>2</sup>]

$T^{*2}$  : トランスバース(クロストーク)率 [%]

(添字の x,y,z はトランスバース運動の方向を示します)

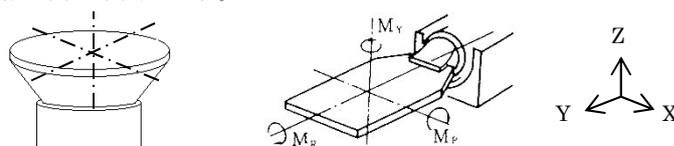
$O^{*3}$  : 振動台中心からの重心オフセット量 [m]

(添字の x,y,z はオフセット方向を示します<sup>\*4</sup>)

※1 : 振動台を使用する場合は上式において振動台の質量と重心位置を考慮する必要がある。

※2 : 許容転倒モーメントおよびトランスバースの値は 表 2-1 振動台仕様 を参照。

※3 : 振動台の軸方向を下図に示す。



※4 : 垂直振動台についてはX軸とY軸の区別がないため、 $O_{xy}$ はXY平面における振動台中心からの距離を表す。

以上、詳細は試験設備管理室に問い合わせのこと。

## ③ 試験治具の平面度

振動発生機、垂直及び水平振動台に試験治具を取り付ける場合は、試験治具取付面の平面度は0.1 mm/m以内としてください。鋼材などによる治具の場合は、機械加工により平面度を確保するか、もしくは、テーブル面との隙間にスペーサなどを挟み、装置に曲げ応力が働かないよう締結してください。なお、スペーサによる取り付けは、再現性がなく作業時間を要するため、機械加工による平面度確保を推奨します。

## 5.7. 振動発生機および振動台への取付け作業

治具等を取り付ける場合は以下の点に注意して行ってください。

### ① 取付けボルト

治具取付けに必要なボルトはユーザが用意してください。また、取付けに使用するボルトはステンレス以外のボルト(高張力ボルト推奨)とし、締め付けトルクは以下としてください。

固定個所		締め付けトルク
単体可動部		88.0 N.m 以下
水平振動台	483.48-16	56.0 N.m 以下
垂直振動台	HEG24-63R-20	56.0 N.m 以下
	AST-210VDM	68.6 N.m 以下

### ② 取付け時期

治具および供試体の取付け作業は、本設備の油圧装置並びにエアコンプレッサが起動してから行ってください。

### ③ クレーンの使用

本設備のクレーン(2.8トン)操作は、既定のクレーン運転資格を取得している者が行ってください。クレーンを使用した際は、その使用履歴を所定の台帳に記録してください。

### ④ 歪ゲージ接続線

歪ゲージの接続線にはシールド線を使用してください。

## 5.8. 試験室床の保護

試験室の床はコンタミネーションの発生が小さい材質でできており、衝撃荷重が加わると床面が破損する恐れがあります。この為、以下の内容を遵守してください。やむを得ず遵守が困難な場合は試験設備管理室側と事前に調整してください。

①供試体・治具等重量物の搬入出を行う際、鋼鉄製車輪の台車による搬入を禁じています。

②工具等の落下による衝撃で床面が破損するため、あらかじめ床の養生を行ってください。

## 5.9. シャッタの開閉

供試体の搬入出、並びにクレーンを使用する際など、試験室外室の空調が作動しているか制御室内に設置された温湿度表示を確認してください。温湿度が試験室内と外室が同程度であればシャッターの開閉が可能です。温湿度が試験室内と外室で大きく異なっている場合にはシャッターを開放しない様注意してください。

## 5.10. セキュリティ確認

本設備とデータの授受を行う場合、使用する外部記録媒体は、使用前に最新状態のウイルスチェックソフトでウイルスチェックを行ってください。また、その記録を媒体授受記録票に記述し、試験設備管理室に提出してください。

### 5. 11. 非常停止スイッチ

加振中、試験室内の非常停止スイッチを使用される際には、スイッチボックスへの衝撃により設備の非常停止インターロックが作動することがありますので、衝撃を与えないように取扱いに注意してください。

A

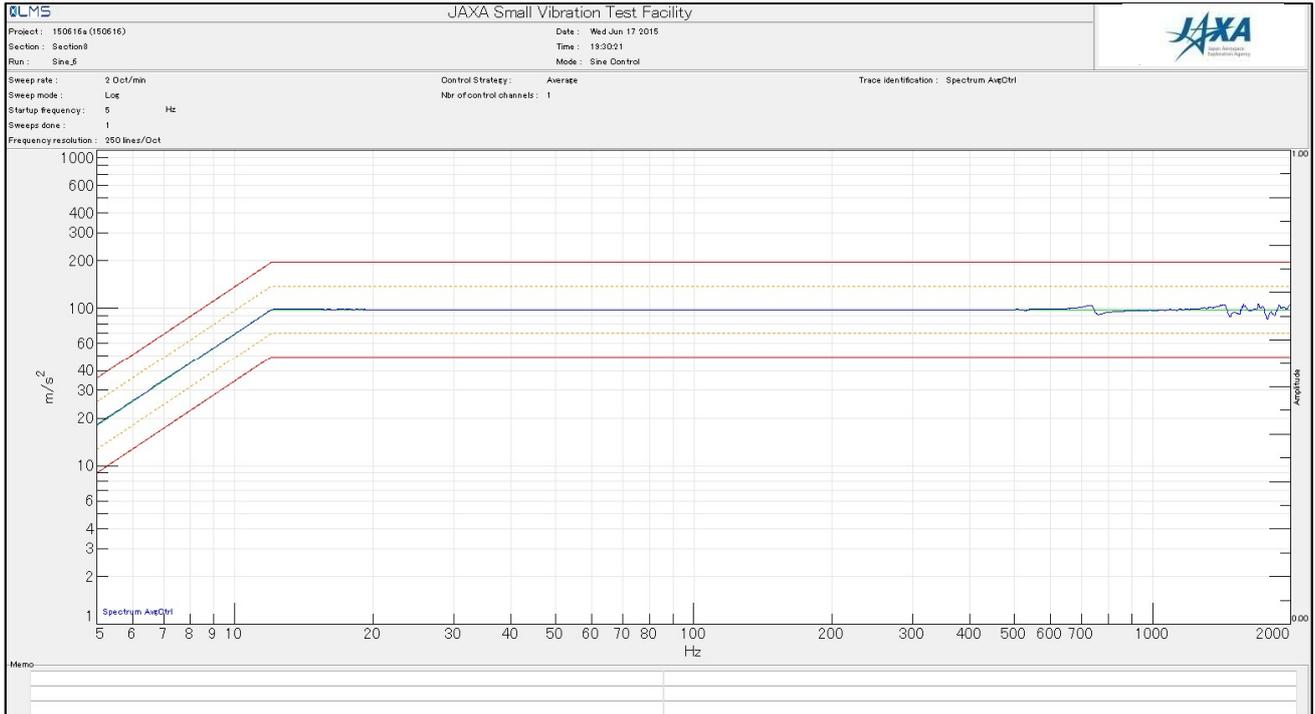
## 付録 A. データ出力例

加振制御結果

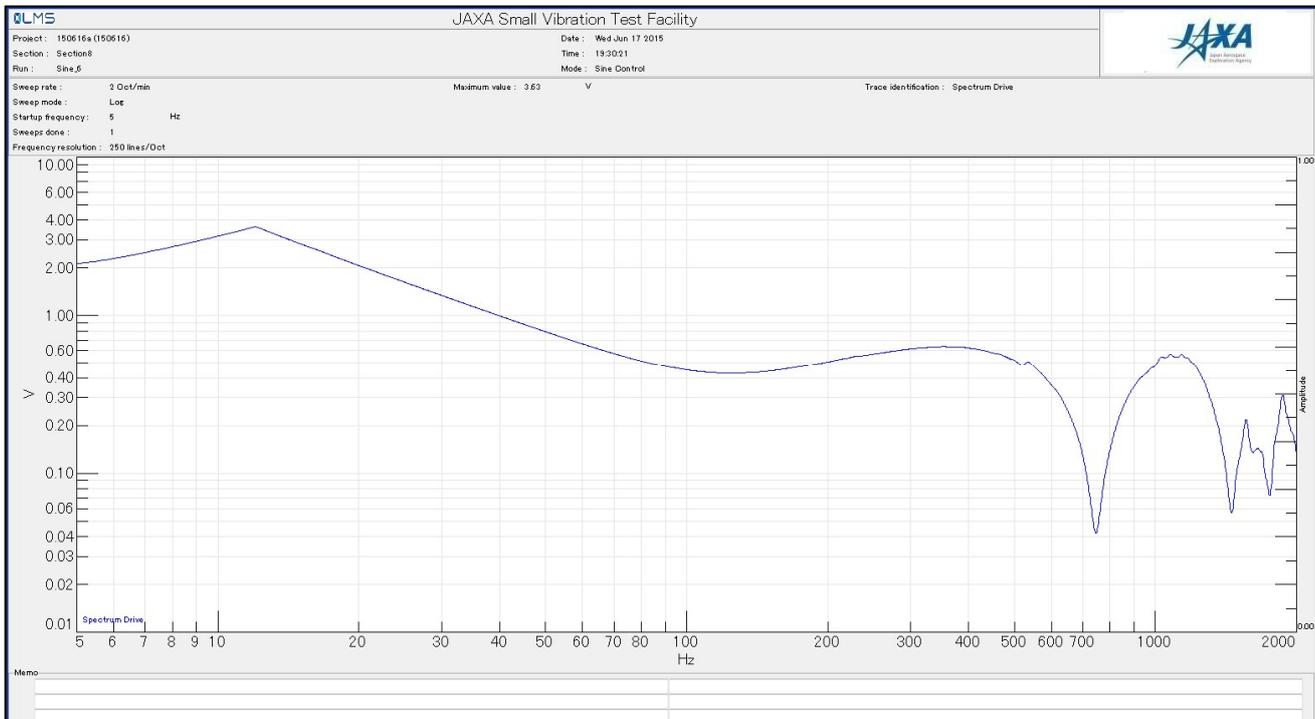
ドライブ信号

加速度応答

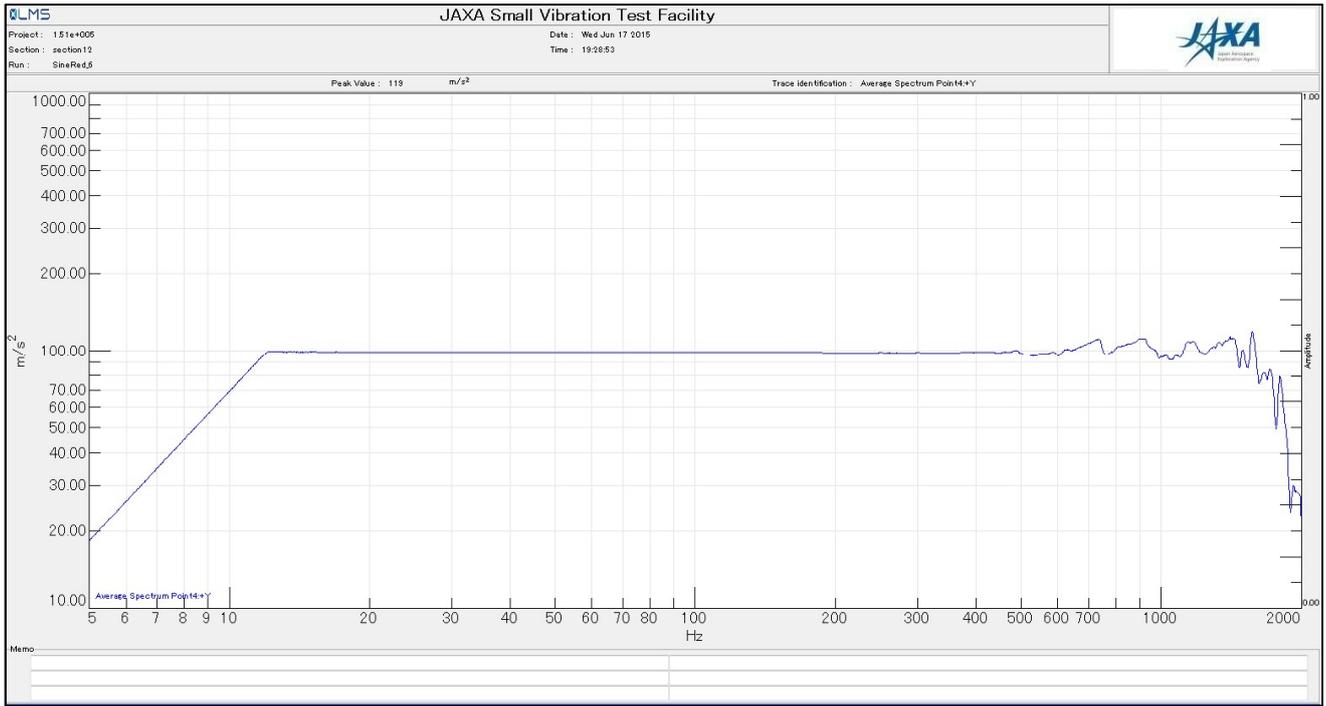
伝達関数



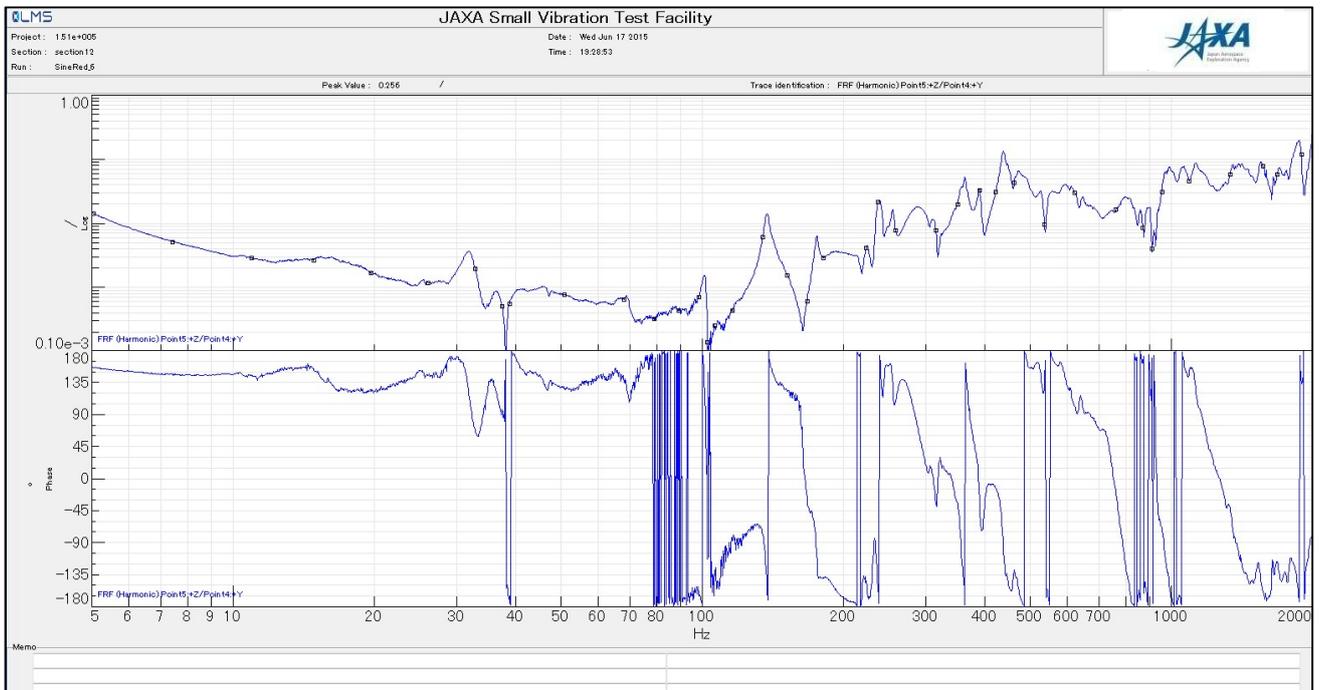
△ 加振制御結果



△ ドライブ信号



△ 加速度応答



△ 伝達関数

## 付録 B. 試験条件要求書フォーマット

(サンプル)

(注) 使用するにあたっては、事前に最新版の確認をすること。

小型振動試験設備 試験条件要求書フォーマット

(キックオフ時提出用)

- 共通
- SINE
- RANDOM
- CLASSICAL SHOCK
- SHOCK SYNTHESIS
- SINE BURST

# 小型振動試験設備 試験条件要求書フォーマット (K/O 時提出用)

## 共通

試験名			備考
供試体名			
制御ch数	ch		最大 4ch
リミット ch 数	ch		最大(48-制御チャンネル数)ch
計測ch数	加速度:	ch / 歪: ch 電圧: ch	合計が 192ch
加振方向 (垂直・水平の いずれかに○を つけて下さい)	X 軸	垂直 水平	
	Y 軸	垂直 水平	
	Z 軸	垂直 水平	
振動台 (使用する振動台 の型番に○を つけて下さい)	垂直	単体	最大搭載質量: 1818kg
		HEG24-63R-20	(参考) φ1.6m、最大搭載質量: 2000kg
		AST-210VDM	(参考) φ1.1m、最大搭載質量: 1586kg
	水平	483.48-16	(参考) □1.2×1.2m、最大搭載質量: 2000kg
クリーンルームに おける供試体の 環境要求	温度: 湿度: 清浄度:		【試験室の空調条件(参考)】 温度: 23±3°C 湿度: 45±15% 清浄度: ISO クラス 8(CLASS10 万)
供試体質量	kg		最大積載質量は 振動台の仕様を確認のこと
治具質量	kg		
重心位置	X = + . -	mm	供試体と治具を組み合わせた 重心位置とする (振動台上面の中心位置から)
	Y = + . -	mm	
	Z = + . -	mm	
加振波形 及び 解析条件	RANDOM	PSD 伝達関数/コヒーレンス 時刻歴波形	加振・解析する項目に○をつけて下さい
	SINE (UP・ DOWN)	加速度応答 伝達関数 時刻歴波形	
	SHOCK	PSD/SRS 伝達関数 時刻歴波形	
試験時状況録画 (いずれかに○を つけてください)	必要 ・ 不要		

B





## SHOCK SYNTHESIS

制御パラメータの設定		備考	
フルレベルの出力パルス数	回	範囲: 1~1000,000,000 回	
解析の最小周波数	Hz	範囲: DC~最大周波数	
解析の最大周波数	Hz	範囲: 最小周波数~102.4 kHz	
制御レベルの設定			
周波数 Hz	振幅 $m/s^2$	トランス(-許容範囲) (-dB) 範囲: -100~0dB	トランス(+許容範囲) (+dB) 範囲: 0~100dB
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+
		-	+

## CLASSICAL SHOCK

制御パラメータの設定		備考	
フルレベルの出力パルス数	回	範囲: 1~1,000,000 回	
パルス幅	ms	範囲: 0.01 以上 最大パルス幅は振幅による	
パルス振幅	$m/s^2$	最大振幅は振動台による	
パルスタイプ	Half Sine (半正弦波) Rectangular (矩形波) Terminal Peak Sawtooth (鋸歯状波)	Triangle (三角波) Initial Peak Sawtooth (鋸歯状波) Trapezoidal (台形波)	試験で実施する パルスタイプに ○をつけて下さい

## SINE BURST

制御パラメータの設定		備考	
フルレベルの加振回数	回	範囲: 1~1,000,000 回	
周波数	Hz		
振幅	$m/s^2$		
メインパルス数	波(回)		

試験条件要求書フォーマット (K/O 時提出用) 記入例

共通

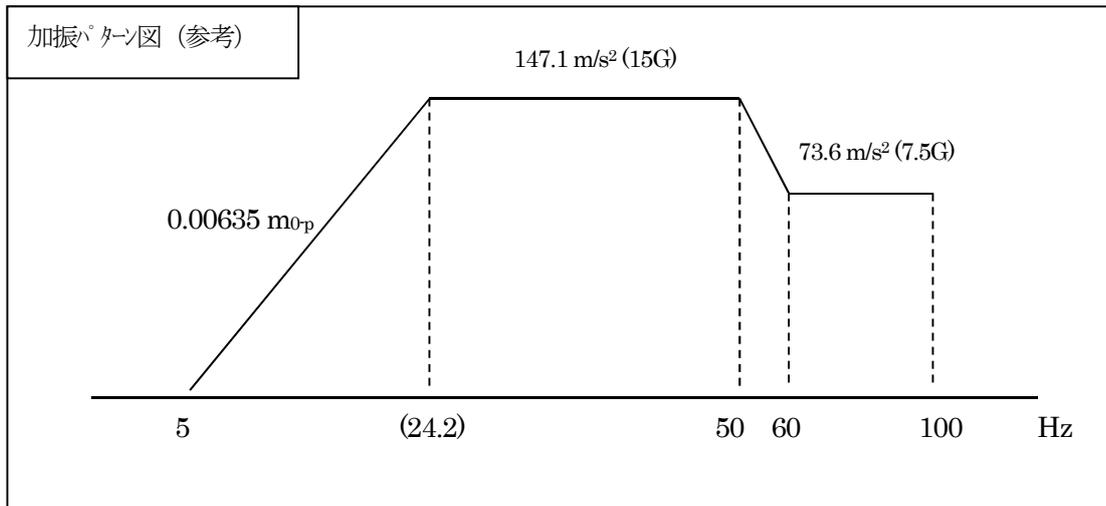
No.	項目	説明	備考
1	試験名	加振内容の分かる名称を記入	
2	供試体名	供試体名称を記入	
3	制御 ch 数	制御点の ch 数を記入	最大 4ch
4	リミット ch 数	リミット制御を使用する際に ch 数を記入	最大 48ch－制御 ch
5	計測 ch 数	計測点の ch 数を記入	加速度：最大 192ch－歪 ch 歪：最大 20ch
6	加振方向	加振方向が供試体の 3 軸のどれにあたるか選択 (○をつける)	
7	振動台	垂直、水平加振時に使用する振動台の型式を選択 (○をつける)	
8	クリーンルームにおける供試体の環境要求	試験室内の空調条件を記入	
9	供試体質量	供試体の質量を記入	} 振動台の最大積載量を確認 のこと
10	治具質量	治具の質量を記入	
11	重心位置	振動台上面の中心位置を基点とし、供試体と治具を組み合わせた重心位置を記入	
12	加振波形 / 解析条件	加振する項目を RANDOM、 SINE ( UP , DOWN , UP・DOWN 連続 )、 SHOCK から選択 (○をつける)	
13	試験時状況録画	解析する項目を加振項目横の項目からそれぞれ選択 (○をつける) 試験室に設置された固定カメラで、試験中の供試体を撮影・録画するか選択	

## SINE

No.	項目	説明	備考
	制御パラメータの設定		
1	加振上限周波数	加振上限周波数を記入	2000Hz 以下
2	加振下限周波数	加振下限周波数を記入	5Hz 以上
3	加振開始周波数	加振開始周波数を記入	
4	スイープ開始方向の設定	スイープの方向を選択 (○をつける)	
5	スイープモード	加振スイープ方法を選択 (○をつける) Linear : リニア掃引 Log : 対数掃引	
6	スイープ回数	スイープ回数を記入	UP または DOWN のみは "1", UP・DOWN 連続時は "2" と する
7	掃引速度	掃引速度を記入 単位を選択 (○をつける)	リニア掃引時は "Hz/sec" 対数掃引時は "oct/min"
	制御レベルの設定	実際の記入例を後述の制御レベルの設定記入例 に記す	
8	周波数 Hz	加振パターン上の各ブレイクポイントの周波数を記入	
9	加速度	加速度一定の制御 (m/s <sup>2</sup> ) (G)	
10	速度	速度一定の制御 (m/s)	
11	変位	変位一定の制御 (mm <sub>pp</sub> )	
12	アポルトレベル下限 -dB	マイナスアポルトレベルの設定	
13	アポルトレベル下限 +dB	プラスアポルトレベルの設定	

制御レベルの設定記入例

SINE



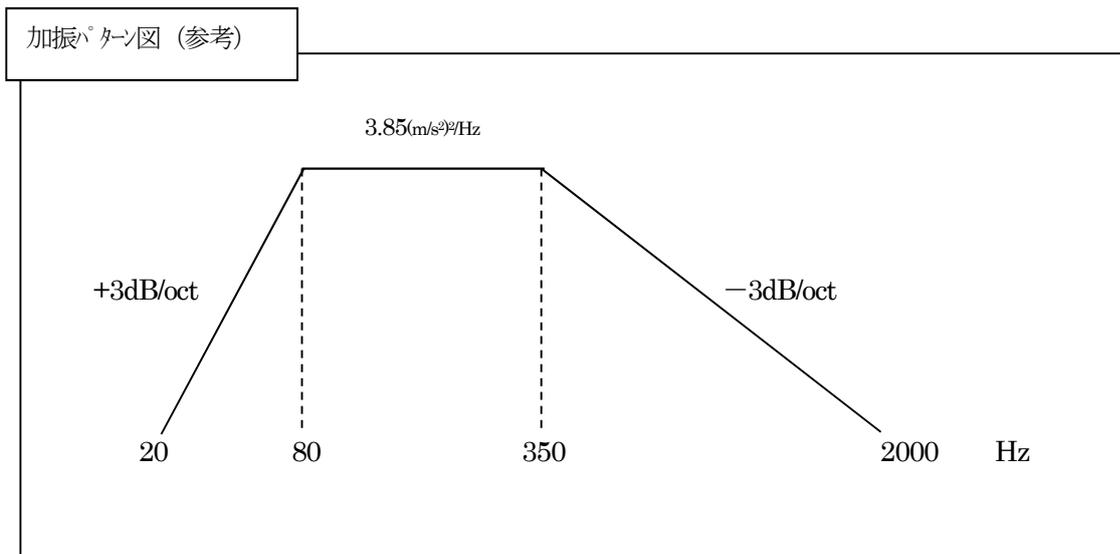
上記のような加振パターンを記入する場合の例を以下に示す。

周波数 Hz	加速度 m/s <sup>2</sup> (G)	速度 m/s	片変位 m <sub>0-p</sub>	アームレベル 上限 + dB	アームレベル 下限 - dB	アポードレベル 上限 + dB	アポードレベル 下限 - dB
5			0.02155	3	3	6	6
(24.2)	147.1 (15G)		0.02155	3	3	6	6
50	147.1 (15G)			3	3	6	6
60	73.6 (7.5G)			3	3	6	6
100	73.6 (7.5G)			3	3	6	6

## RANDOM

No.	項目	説明	備考
	<b>制御パラメータの設定</b>		
1	加振上限周波数	加振上限周波数を記入	2000Hz 以下
2	加振下限周波数	加振下限周波数を記入	5Hz 以下
3	試験時間	試験時間を記入	hh : mm : ss
4	周波数分解能	周波数分解能の設定	サンプリング周波数、ライン数は周波数分解能、加振周波数によって自動計算
	<b>制御レベルの設定</b>	実際の記入例を後述の制御レベルの設定記入例に記す	
5	オーバーオール RMS 値	設定する加振パターンの実効値を記入	
6	周波数 Hz	加振パターン上の各ブレイクポイントの周波数を記入	ブレイクポイント数は最大 98 ポイント
7	レベル (m/s <sup>2</sup> )/Hz (G <sup>2</sup> /Hz) 左傾き dB/oct 、 右傾き dB/oct	ブレイクポイントから土何 dB の右傾きのスロープを設定するか、または PSD レベルの設定を記入	
8	アポルトレベル下限 -dB	マイナスアポルトレベルの設定	
9	アポルトレベル下限 +dB	プラスアポルトレベルの設定	

制御レベルの設定記入例  
RANDOM



上記のような加振パターンを記入する場合の例を以下に示す。

制御レベルの設定							
オーバーオール RMS 値	59.5 m/s <sup>2</sup> r m s						
周波数 Hz	レベル (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz	左傾き dB/oct	右傾き dB/oct	アームレベル 上限 + dB	アームレベル 下限 - dB	アポートレベル 上限 + dB	アポートレベル 下限 - dB
20			3	3	3	6	6
80	3.85			3	3	6	6
350	3.85			3	3	6	6
2000		-3		3	3	6	6

B

### SHOCK SYNTHESIS

No.	項目	説明	備考
1	制御パラメタの設定 フルバールの加振回数	フルバールの加振回数を記入	1～1000,000,000回
2	解析の最小周波数	計測・解析を行う最小の周波数を記入	DC～最大周波数
3	解析の最大周波数	計測・解析を行う最大の周波数を記入	最小周波数～102.4 kHz
4	制御バールの設定 周波数 Hz	各ブレークポイントの周波数を記入	
5	振幅 m/s <sup>2</sup> (G)	振幅を記入	
6	左傾き dB/oct	ブレークポイントから±何dBの傾きのスロープかを設定	
7	右傾き dB/oct	ブレークポイントから±何dBの傾きのスロープかを設定	
8	トランス (-許容範囲) (-dB)	マイナス側の許容範囲を記入	範囲：-100～0dB
9	トランス (+許容範囲) (+dB)	プラス側の許容範囲を記入	範囲：0～100dB

B

### CLASSICAL SHOCK

No.	項目	説明	備考
1	制御パラメタの設定 フルバールの加振回数	フルバールの加振回数を記入	1～1,000,000,000回
2	パルス幅	パルス幅を記入	0.01～MAX Fredによる
3	パルス振幅	パルスの振幅を記入	最大振幅は振動台による
4	試験で実施するパルス タイプに○をつけて下さい	パルスのタイプを選択 (○をつける)	

### SINE BURST

No.	項目	説明	備考
1	制御パラメタの設定 フルバールの加振回数	フルバールの加振回数を記入	1～1,000,000,000回
2	周波数	バースト波の周波数を記入	
3	振幅	バースト波の振幅を記入	最大振幅は振動台による
4	サイクル数	バースト波のサイクル数を記入	

# 小型振動試験設備 試験条件要求書フォーマット

(試験時提出用)

## 加振条件指示書

- SINE
- RANDOM
- CLASSICAL SHOCK
- SHOCK SYNTHESIS
- SINE BURST

## 解析条件リスト

- 応答曲線解析
- PSD/オートパワースペクトル
- 伝達関数解析/コヒーレンス
- SRS
- 時刻歴波形

## 計測データベースリスト

- 加速度
- 歪

# 加振条件指示書 (1)

(S I N E)

加振名 (英数字)

最終確認	
供試体	設備

## [Channel Identification]

No.	Group ID	Point	Direction	Input Mode	Sensitivity pC/(m/s <sup>2</sup> )	Full scale range m/s <sup>2</sup>
1.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
2.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
3.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
4.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
5.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
6.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
7.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
8.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
9.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
10.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
11.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
12.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
13.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
14.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
15.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
16.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
17.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
18.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
19.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
20.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
21.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
22.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
23.				Voltage DC /AC ICP /Charge		

B

24.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
25.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
26.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
27.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
28.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
29.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
30.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
31.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
32.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
33.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
34.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
35.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
36.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
37.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
38.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
39.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
40.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
41.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
42.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
43.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
44.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
45.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
46.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
47.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
48.				Voltage DC /AC ICP /Charge		

B

記入例

No.	Group ID	Point	Direction	Input Mode	Sensitivity pC/(m/s <sup>2</sup> )	Full scale range m/s <sup>2</sup>
1	Control	CTRL1	+Y	Voltage DC /AC ICP /Charge	1.2991	300
2	Control	CTRL2	+Y	Voltage DC /AC ICP /Charge	1.2933	300
3	Measure	Panel_1	+Z	Voltage DC /AC ICP /Charge	1.3044	600

# 加振条件指示書（2）

(S I N E)

## [Control Parameters]

Frequency resolution (周波数分解能)	Lines/Oct		
Min. frequency (加振下限周波数)	Hz		
Max. frequency (加振上限周波数)	Hz		
Control estimation (各チャンネル振幅値計算方法)	Rms Peak	Harmonic Average	
Control strategy (制御方法)	Average	Maximum	minimum
Compression factor (コンプレッションスピード)			

## [記入例]

100 Lines/Oct
5 Hz
100 Hz
Harmonic
Average
4

B

## [Sweep Parameters]

Sweep mode (掃引速度のモード)	Log	Linear
Sweep rate (掃引速度)		
Starting frequency (加振開始周波数)	Hz	
Start direction (スイープ開始方向)	UP	DOWN
Number of sweeps (スイープ回数)	回	

Log
2 Oct/min
5Hz
UP
2回



# 加振条件指示書（4）

(S I N E)

## [Measurement Parameters]

Measure FRF (関数測定の設定)	True	False
Reference channel (基準チャンネルNo)	Average	Input ch

True
Input 1

## [Throughput Recording]

Activate Recording (制御データの時系列保存)	True (保存する) / False (保存しない)
Over Sampling Factor (計測のサンプリング係数)	Contlol Sampling ×

True (保存する)
1

B

# 加振条件指示書 (5)

(S I N E)

Notch profile (ノッチプロファイルの設定)

(No. / )

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

B

加振条件指示書 記入例  
(S I N E)

No.	項 目	説 明	パラメータ範囲	記 入 例
1.	Frequency resolution	周波数分解能の設定	Sweep Mode が Log の時は lines/Oct、 Linear の時は Hz で設定	1Hz 100lines/ Oct
2.	Min. frequency	スイープ制御する下限周波数	5Hz 以上	5Hz
3.	Max. frequency	スイープ制御する上限周波数	2000Hz 以下	100Hz
4.	Control estimation	各チャンネルの振幅値の計算方法	Rms、Harmonic、Peak、Average から 選択	Harmonic
5.	Compression factor	コンプレッションスピードの初期値の 設定	1~20 より選択	4
6.	Sweep Mode	掃引速度のモード	Log Linear から一方を選択	Log
7.	Sweep rate	掃引速度の指定	0.001 以上 Sweep mode が、Log の時[Oct/min] Lin の時[Hz/min]	2 Oct/min
8.	Start frequency	加振を開始する周波数	5~2000Hz	5
9.	Sweep direction	加振を開始する方向の設定	Up、Down 一方を選択	Up
10.	Number of sweeps	スイープ回数の指定	1 以上 (Up/Down 片道で 1 回)	1
11.	Measure FRF	測定する関数の設定	True か False を選択	True
12.	Reference channel	FRF を計算するときのリファレンス チャンネルNo.	1~48ch、Drive、Average から選択	1
13.	Measure FRF	測定する関数の設定	True か False を選択	True
14.	Throughput Recording	制御データ時系列保存の要否	保存要否を True/False で選択	True
15.	Over Sampling Factor	計測のサンプリング係数	制御サンプリングの倍数で指定。最大 102.4kHz 相当まで可能	8

B

# 加振条件指示書（1）

(RANDOM)

加振名（英数字）

最終確認	
供試体	設備

## [Channel Identification]

No.	Group ID	Point	Direction	Input Mode	Sensitivity pC/(m/s <sup>2</sup> )	Full scale range m/s <sup>2</sup>
1.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
2.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
3.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
4.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
5.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
6.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
7.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
8.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
9.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
10.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
11.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
12.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
13.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
14.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
15.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
16.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
17.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
18.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
19.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
20.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
21.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
22.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
23.				Voltage DC /AC ICP /Charge		

B

24.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
25.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
26.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
27.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
28.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
29.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
30.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
31.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
32.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
33.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
34.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
35.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
36.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
37.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
38.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
39.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
40.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
41.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
42.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
43.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
44.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
45.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
46.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
47.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
48.				Voltage DC /AC ICP /Charge		

B

記入例

No.	Group ID	Point	Direction	Input Mode	Sensitivity	Full scale range m/s <sup>2</sup>
1	Control	CTRL1	+Y	Voltage DC /AC ICP /Charge	1.2991	300
2	Control	CTRL2	+Y	Voltage DC /AC ICP /Charge	1.2933	300
3	Measure	Panel_1	+Z	Voltage DC /AC ICP /Charge	1.3044	600

## 加振条件指示書（2）

(RANDOM)

[Control Parameters]

Frequency resolution (周波数分解能)	Hz
Min. frequency (加振下限周波数)	Hz
Max. frequency (加振上限周波数)	Hz
Degrees of freedom (制御 Ch の解析自由度)	
Control strategy (制御方法)	Average Maximum Minimum
Average per loop (平均回数/ループ)	
weighting factor (制御信号の平均係数)	
Sigma Limiting (シグマリミットの設定)	
Random noise type (ランダム信号タイプ)	

【記入例】

1.00
20
2000
120
Average
4
8
3
TRUE RANDOM

B

[Safety Parameters]

RMS Abort (実効値でのアボート設定)	dB
Maximum allowed alarm limes (アラームライン数)	
Maximum allowed abort limes (アボートライン数)	
Maximum repeated abort (アボートの繰り返し回数)	回
Line abort check enable level (アボートを有効とするレベル)	dB
Limit abort check enable level (リミットアボートを有効とするレベル)	dB

3.00
3
1
5
-3
-3



# 加振条件指示書 (4)

(RANDOM)

## LEVEL/TIME SEQUENCE (レベル時間の設定)

Command	Level [dB] (加振レベル)	Time [h:min:s] (試験時間)	Measure True/False (測定有無)	Offset [h:min:s] (開始時間)	Period [h:min:s] (測定時間)	Averages [回] (平均回数)
Hold	-6.00	—	—	—	—	—
Hold	-3.00	—	—	—	—	—
level	0.00	0:1:0.0	True	0:0:05.0	0:0:42.0	30

B

### [Measurement Parameters]

Measure FRF (関数測定の設定)	True      False
Reference channel (基準チャンネルNo.)	Average      Input ch

True
Input 1

### [Throughput Recording]

Activate Recording (制御データの時系列保存)	True (保存する) / False (保存しない)
Over Sampling Factor (計測のサンプリング係数)	Contlol Sampling ×

True (保存する)
1

# 加振条件指示書（5）

(RANDOM)

Notch profile (ノッチプロファイルの設定)

(No. / )

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

PROFILE TABLE ChannelID [ ]			
No	Frequency (Hz)	Acc (m/s <sup>2</sup> )	Upper Abort (dB)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Minimum Frequency※		Hz	
Maximum Frequency※		Hz	

B

加振条件指示書 記入例  
(RANDOM)

No.	項目	説明	パラメータ範囲	記入例
1.	Frequency resolution	周波数分解能の設定	1Hz 以上推奨	1
2.	Min. frequency	スイープ制御する上限周波数	2 kHz 以下	1 0 0
3.	Max. frequency	スイープ制御する下限周波数	5 Hz 以上	5
4.	Degrees of freedom	制御 Ch の解析自由度	100 以上推奨	120
5.	Control strategy	制御方式の設定	Average を選択	Average
6.	Average per loop	1 回のコントロール・ループでの制御信号の平均回数	4 を推奨	4
7.	weight factor	制御信号の平均係数	8 を推奨	8
8.	Sigma limiting	シグマリミットの設定	3 を推奨	3
9.	Random noise type	ランダムノイズタイプの設定	True を選択	True
10.	RMS Abort	実効値アボートの設定	0 以上	3.00
11.	Maximum allowed alarm limes	アラームラインの設定	0 以上	5
12.	Maximum allowed abort limes	アボートラインの設定	0 以上	1
13.	Maximum repeated aborts	アボートの繰返し回数	0 以上	5
14.	Line abort check enable level	ラインアボートの有効レベル	0 以下	-3
15.	Limit Abort check enable level	リミットアボートの有効レベル	0 以下	-3
16.	Measure FRF	伝達関数の取得要否	True/False	True
17.	Reference channel	リファレンスチャンネルの設定	Input channel から選択	Input1
18.	Throughput Recording	制御データ時系列保存の要否	保存要否を True/False で選択	Yes
19.	Over Sampling Factor	計測のサンプリング係数	最大 102.4kHz 相当	1

B

# 加振条件指示書 (1)

(SINE BURST)

加振名 (英数字)

最終確認	
供試体	設備

[Channel Identification]

No.	Group ID	Point	Direction	Input Mode	Sensitivity pC/(m/s <sup>2</sup> )	Full scale range m/s <sup>2</sup>
1.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
2.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
3.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
4.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
5.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
6.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
7.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
8.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
9.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
10.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
11.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
12.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
13.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
14.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
15.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
16.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
17.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
18.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
19.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
20.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
21.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
22.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
23.				Voltage DC /AC ICP /Charge		

B

24.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
25.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
26.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
27.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
28.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
29.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
30.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
31.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
32.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
33.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
34.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
35.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
36.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
37.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
38.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
39.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
40.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
41.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
42.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
43.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
44.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
45.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
46.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
47.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
48.				Voltage DC /AC ICP /Charge		

B

記入例

No.	Group ID	Point	Direction	Input Mode	Sensitivity pC/(m/s <sup>2</sup> )	Full scale range m/s <sup>2</sup>
1	Control	CTRL1	+Y	Voltage DC /AC ICP /Charge	1.2991	10000
2	Measure	Panel_1	+Y	Voltage DC /AC ICP /Charge	0.2733	30000
3	Measure	Panel_2	+Z	Voltage DC /AC ICP /Charge	0.2844	30000

# 加振条件指示書（2）

(SINE BURST)

記入例

## [Safety Parameters]

Maximum alarm Points (アラームライン数)	
Maximum abort Points (アボートライン数)	
Maximum repeated abort (アボートの繰り返し回数)	回
Line abort check enable level (アボートを有効とするレベル)	dB

3
1
5
-3

## [Reference Profile]

Frequency (加振周波数)	Hz
Amplitude (最大振幅)	m/s <sup>2</sup>
Maximum point in main pulse (定常波数)	
Abort limit (アボートリミット)	% Pulse peak
Alarm limit (アラームリミット)	% abort
Pre pulse abort (プリパルスアボート)	% Pulse peak
Post pulse abort (ポストパルスアボート)	% abort

10
2.00
10
50.00
50.00
50.00
50.00

B

# 加振条件指示書 (3)

(SINE BURST)

[Schedule]

Command	Level [dB/Ref] (加振レベル)	Pulses [回] (試験可能 パルス数)	Startup Mode [回] (加振開始)	Measure True/False (測定有無)	Offset [回] (測定開始 パルス)	Period [回] (測定パルス)	Averages [回] (平均回数)

B

記入例

Level	-12.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	-9.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	-6.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	-3.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	0.00	1	Single shot	True	—	—	—

[Measurement Parameters]

Measure FRF (関数測定の設定)	True      False
Reference channel (基準チャンネルNo.)	ch

False
Input 1

加振条件指示書 記入例  
(SINE BURST)

No.	項目	説明	パラメータ範囲	記入例
	<加振条件指示書 (3) >			
1.	Maximum allowed alarm limes	アラームラインの設定	0 以上	5
2.	Maximum allowed abort limes	アボートラインの設定	0 以上	1
3.	Maximum repeated aborts	アボートの繰返し回数	0 以上	5
4.	Line abort check enable level	ラインアボートの有効レベル	0 以下	-3
5.	Frequency	加振周波数	1 以上	20
6.	Amplitude	最大振幅 $m/s^2$	0 以上	50
7.	Sampling rate	サンプリングレート	3~32768	6400
8.	Maximum point in main pulse	メインパルス	加振周波数	10
9.	Abort limit	パルスのピークに対するアボートリミット率 (%)	0~10000	20.00
10.	Alarm limit	アボートリミットに対するアラームリミット率 (%)	0~100	85.00
11.	Measure FRF	伝達関数の取得要否	True/False	True
12.	Reference channel	リファレンスチャンネルの設定	Input channel から選択	Input1

B

# 加振条件指示書 (1)

(SHOCK—SRS)

加振名 (英数字)

最終確認	
供試体	設備

[Channel Identification]

No.	Group ID	Point	Direction	Input Mode	Sensitivity pC/(m/s <sup>2</sup> )	Full scale range m/s <sup>2</sup>
1.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
2.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
3.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
4.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
5.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
6.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
7.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
8.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
9.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
10.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
11.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
12.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
13.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
14.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
15.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
16.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
17.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
18.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
19.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
20.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
21.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
22.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
23.				Voltage DC /AC ICP /Charge		

B

24.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
25.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
26.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
27.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
28.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
29.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
30.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
31.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
32.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
33.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
34.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
35.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
36.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
37.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
38.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
39.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
40.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
41.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
42.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
43.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
44.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
45.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
46.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
47.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
48.				Voltage DC /AC ICP /Charge		

B

記入例

No.	Group ID	Point	Direction	Input Mode	Sensitivity pC/(m/s <sup>2</sup> )	Full scale range m/s <sup>2</sup>
1	Control	CTRL1	+Y	Voltage DC /AC ICP /Charge	1.2991	10000
2	Measure	Panel_1	+Y	Voltage DC /AC ICP /Charge	0.2733	30000
3	Measure	Panel_2	+Z	Voltage DC /AC ICP /Charge	0.2844	30000

# 加振条件指示書（2）

(SHOCK—SRS)

記入例

## [Safety Parameters]

Maximum alarm Points (アラームライン数)	
Maximum abort Points (アボートライン数)	
Line abort check enable level (アボートを有効とするレベル)	dB

3
1
-3

## [Schedule]

Command	Level [dB/Ref] (加振レベル)	Pulses [回] (試験回数)	Startup Mode [回] (加振開始)	Measure True/False (測定有無)	Offset [回] (測定開始 パルス)	Period [回] (測定パルス)	Averages [回] (平均回数)

記入例

Level	-12.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	-9.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	-6.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	-3.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	0.00	1	Single shot	True	—	—	—

## [Measurement Parameters]

Measure FRF (関数測定の設定)	True	False
Reference channel (基準チャンネルNo)	Input	ch

True
Input 1

B

# 加振条件指示書 (3)

(SHOCK—SRS)

## [Target SRS]

Min.Frequency (加振最小周波数)	Hz
Max Frequency (加振最大周波数)	Hz
Points per octave (1 オクターブのポイント数)	Hz
Q factor (Q 値)	
Dimention (SRS 解析の単位)	

100
2000
6
10
ABS acc

B

## [Time Synthesis]

Duration	s
Abort limit (アボートリミット)	%peak
Alarm limit (アボートリミット)	%peak

0.1
100
50

加振条件指示書 記入例  
(SHOCK—SRS)

No.	項 目	説 明	パラメータ範囲	記 入 例
1.	Maximum percent of alarm points	測定点の中でアラームを出す点数 (%)	0~100	10
2.	Maximum percent of abort points	測定点の中でアボートを出す点数 (%)	0~100	0
3.	Line abort check enable level	ラインアボートの有効レベル	0 以下	-3
4.	Measure FRF	伝達関数の取得要否	True/False	True
5.	Reference channel	リファレンスチャンネルの設定	Input channel から選択	Input1
6.	Min frequency	目標 SRS の最小周波数	5Hz 以上	20
7.	Max frequency	目標 SRS の最大周波数	2000Hz 以下	3200
8.	Point per octave	オクターブ数あたりのポイント数	1~99	3
9.	Q-factor	SRS 解析上の Q 値	10 以上推奨	10
10.	Dimension	SRS 解析の単位	ABS acc / real vel / real disp から選択	ABS acc
11.	Duration	合成時間パルスへのトルク時間	0 以上	20
12.	Abort limit	ピーク値に対するアボートリミット値 (%)	0~100000	20
13.	Alarm limit	ピーク値に対するアラームリミット値 (%)	0~100	20

B

# 加振条件指示書 (1)

(HALF SINE)

加振名 (英数字)

最終確認	
供試体	設備

## [Channel Identification]

No.	Group ID	Point	Direction	Input Mode	Sensitivity pC/(m/s <sup>2</sup> )	Full scale range m/s <sup>2</sup>
1.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
2.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
3.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
4.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
5.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
6.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
7.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
8.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
9.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
10.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
11.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
12.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
13.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
14.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
15.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
16.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
17.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
18.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
19.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
20.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
21.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
22.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
23.				Voltage DC /AC ICP /Charge		

B

24.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
25.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
26.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
27.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
28.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
29.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
30.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
31.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
32.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
33.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
34.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
35.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
36.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
37.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
38.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
39.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
40.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
41.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
42.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
43.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
44.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
45.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
46.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
47.				Voltage DC /AC ICP /Charge		
48.				Voltage DC /AC ICP /Charge		

B

記入例

No.	Group ID	Point	Direction	Input Mode	Sensitivity pC/(m/s <sup>2</sup> )	Full scale range m/s <sup>2</sup>
1	Control	CTRL1	+Y	Voltage DC /AC ICP /Charge	1.2991	10000
2	Measure	Panel_1	+Y	Voltage DC /AC ICP /Charge	0.2733	30000
3	Measure	Panel_2	+Z	Voltage DC /AC ICP /Charge	0.2844	30000

# 加振条件指示書（2）

(HALF SINE)

記入例

## [Safety Parameters]

Line abort check enable level (アボートを有効とするレベル)	dB
--	----

-3
----

## [Reference Profile]

Amplitude (最大振幅)	m/s <sup>2</sup>	
Duration (パルス幅)	ms	
Pulse polarity	Positive Negative	
Pre and post Pulse type (プリ・ポストパルス)	Single-Sided Optimised	Double-Sided Minimized
Pre pulse level (プリパルスの振幅率)	%	
Post pulse level (ポストパルスの振幅率)	%	
Abort limit (アボートリミット)	% Pulse peak	
Alarm limit (アラームリミット)	% abort	
Pre pulse abort (プリパルスアボートリミット率)	% Pulse peak	
Post pulse abort (ポストパルスアボートリミット率)	% Pulse peak	

記入例

200
11.00
Positive
Double-Sided
20.00
20.00
20.00
50.00
25.00
25.00

B

# 加振条件指示書 (3)

(HALF SINE)

[Schedule]

Command	Level [dB/Ref] (加振レベル)	Pulses [回] (試験回数)	Startup Mode [回] (加振開始)	Measure True/False (測定有無)	Offset [回] (測定開始 パルス)	Period [回] (測定パルス)	Averages [回] (平均回数)

記入例

Level	-12.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	-9.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	-6.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	-3.00	30	Single shot	True	—	—	—
Level	0.00	1	Single shot	True	—	—	—

[Measurement Parameters]

Measure FRF (関数測定の設定)	True      False
Reference channel (基準チャンネルNo)	ch

True
Input 1

B

加振条件指示書 記入例  
(HALF SINE)

No.	項目	説明	パラメータ範囲	記入例
1.	Maximum percent of alarm points	測定点の中でアラームを出す点数 (%)	0~100	10
2.	Maximum percent of abort points	測定点の中でアボートを出す点数 (%)	0~100	0
3.	Line abort check enable level	ラインアボートの有効レベル	0 以下	- 3
4.	Amplitude	最大振幅 $m/s^2$	0 以上 (波形による)	200
5.	Duration	パルス幅の設定	0 以上 (波形による)	11.00
6.	Pulse polarity	パルスの方向を設定	Positive, negative から選択	Positive
7.	Pre and post Pulse	Pre, Post パルス設定	Single-sided, Double-sided, Optimised, Minimized から選択	Double-sided
8.	Pre pulse level	メインパルスに対するプリパルス振幅の設定	0~10000	30.00
9.	Post pulse level	メインパルスに対するポストパルス振幅の設定	0~10000	30.00
10.	Abort limit	パルスのピークに対するアボートリミット率 (%)	0~10000	50.00
11.	Alarm limit	アボートリミットに対するアラームリミット率 (%)	0~100	50.00
12.	Pre pulse abort	プリパルスの振幅に対するプリパルスのアボートリミット設定	0~10000	50.00
13.	Post pulse abort	ポストパルスの振幅に対するポストパルスのアボートリミット設定	0~10000	50.00

B

# 収録解析条件シート (1)

(SINE)

加振名 (英数字) \_\_\_\_\_

供試体	設備

## [Reduction Parameters]

Frequency resolution (周波数分解能)	Lines/Oct
Min. frequency (加振下限周波数)	Hz
Max. frequency (加振上限周波数)	Hz
Spectral spacing (掃引モード)	

## 【記入例】

1.00
20
2000
Log

## [Sweep Parameters]

Automatic sweep reversal detection (スイープ折り返し自動設定)	True      False
Sweep storage every (データ収録のタイミング)	sweep

True
1 sweep

## [Measurement Parameters]

Measurement Parameters (計測パラメータ)	Harmonic      RMS Peak            Average
Measure FRF (伝達関数取得有無)	True            False
Reference channel (基準 ch)	ch

Harmonic
True
Input 1

## [Throughput Recording]

Activate Recording (計測データの時系列保存)	True (保存する) / False (保存しない)
Over Sampling Factor (計測のサンプリング係数)	Contlol Sampling ×

True (保存する)
8

B

# 収録解析条件シート (1)

(RANDOM)

加振名 (英数字) \_\_\_\_\_

供試体	設備

## [Control Parameters]

Frequency resolution (周波数分解能)	Hz
Min. frequency (加振下限周波数)	Hz
Max. frequency (加振上限周波数)	Hz
Degrees of freedom (制御 Ch の解析自由度)	

## 【記入例】

1.00
20
2000
120

## [Schedule]

Srartup level (プリ加振開始レベル)	dB
Minimum level step (レベルインクリメント)	dB

-12.0
3

## [Measurement Parameters]

Initial offset (解析スタート時間)	
Period (解析指定時間)	
Number of averages (平均回数)	
Measure FRF (伝達関数取得有無)	
Reference channel (基準 ch)	Ch

5
42
30
True
Input 1

## [Throughput Recording]

Activate Recording (計測データの時系列保存)	True (保存する) / False (保存しない)
Over Sampling Factor (計測のサンプリング係数)	Contlol Sampling ×

True (保存する)
1

B

# 収録解析条件シート (1)

(SINE BURST)

加振名 (英数字) \_\_\_\_\_

供試体	設備

## [Acquisition Parameters]

Bandwidth (周波数バンド幅)	Hz
Resolution (周波数分解能)	Hz

【記入例】

1.00
2000

## [Acquisition Control]

mode (データ収録モード)	Free run      trigger
Overlap (オーバーラップ)	%

Trigger
0%

B

## [Averaging Parameters]

Number of averages (平均回数)	
------------------------------	--

1
---

## [Windowing]

Reference window (リファレンス 窓関数)	
Response window (レスポンス 窓関数)	

Hanning
Hanning

## [Time parameters]

Throughput files (計測データの時系列保存)	
-----------------------------------	--

True
------

# 収録解析条件シート (1)

(SRS)

加振名 (英数字) \_\_\_\_\_

供試体	設備

## [Acquisition Parameters]

Bandwidth (周波数バンド幅)	Hz
Resolution (周波数分解能)	Hz

【記入例】

8192
1

## [Acquisition Control]

mode (データ収録モード)	Free run	trigger
Overlap (オーバーラップ)	%	

Trigger
0%

## [Averaging Parameters]

Number of averages (平均回数)	
------------------------------	--

1
---

B

# 収録解析条件シート (1)

(HALF SINE)

加振名 (英数字) \_\_\_\_\_

供試体	設備

## [Acquisition Parameters]

Bandwidth (周波数バンド幅)	Hz
Resolution (周波数分解能)	Hz

【記入例】

8192
1

B

## [Acquisition Control]

mode (データ収録モード)	Free run      trigger
Overlap (オーバーラップ)	%

Trigger
0%

## [Averaging Parameters]

Number of averages (平均回数)	
------------------------------	--

1
---



加速度センサデータベース記入例

Input channel	Point ID	Direction	Input mode	sensitivity pC/(m/s <sup>2</sup> )	Full scale Range m/s <sup>2</sup>
input1	Top	+X	charge	0.1577	3000
input2	Top	+Y	charge	0.1662	3000
input3	Top	+Z	charge	0.1552	3000
input4	Table	+X	charge	0.1542	1000
input5	Table	-Y	charge	0.1644	1000
input6	Table	-Z	charge	0.1432	1000
input7	R_side	-X	charge	0.1543	1000
input8	R_side	-Y	charge	0.1545	1000
input9	R_side	-Z	charge	0.1493	1000
input10	L_side	-X	charge	0.1532	1000
input11	L_side	-Y	charge	0.1632	1000
input12	L_side	-Z	charge	0.1453	1000
input13	panel-R	-Y	charge	0.1703	3000
input14	panel-R	-X	charge	0.1524	3000
input15	panel-R	+Z	charge	0.1488	3000
input16	panel-L	-Y	charge	0.1844	3000
input17	panel-L	-X	charge	0.1422	3000
input18	panel-L	+Z	charge	0.1424	3000
input19	bottom-R	+X	charge	0.1644	1000
input20	bottom-R	+Y	charge	0.1654	1000
input21	bottom-R	+Z	charge	0.1484	1000
input22	bottom-C	+X	charge	0.1133	1000
input23	bottom-C	+Y	charge	0.1131	1000
input24	bottom-C	+Z	charge	0.1789	1000
input25	bottom-L	+X	charge	0.1849	1000
input26	bottom-L	+Y	charge	0.1513	1000
input27	bottom-L	+Z	charge	0.1484	1000
input28	plate1	+X	charge	0.1509	1000
input29	plate1	+Y	charge	0.1577	1000
input30	plate1	+Z	charge	0.1599	1000
input31	plate2	+X	charge	0.1544	1000
input32	plate2	+Y	charge	0.1499	1000
input33	plate2	+Z	charge	0.1654	1000
input34	plate3	+X	charge	0.1655	1000
input35	plate3	+Y	charge	0.1699	1000
input36	plate3	+Z	charge	0.1455	1000

B

<加速度データベースリスト記入説明>

項目	記述形式	内容
Input Channel	固定	フロントエンドの入力チャンネル
Point ID	自由記述	半角英数字、ハイフン、アンダーバー、空白等で測定箇所名称を記述（大文字、小文字の識別可）
Direction	選択	センサの方向（+,-） 例：+X,-Y,+Z
InputMode	選択	センサの入力形式を Voltage AC、Voltage DC 、ICP、Charge から選択
Sensitivity	記述	センサ感度を記述
Fulll scale Range	記述	概算のフルスケールレンジを記述

B