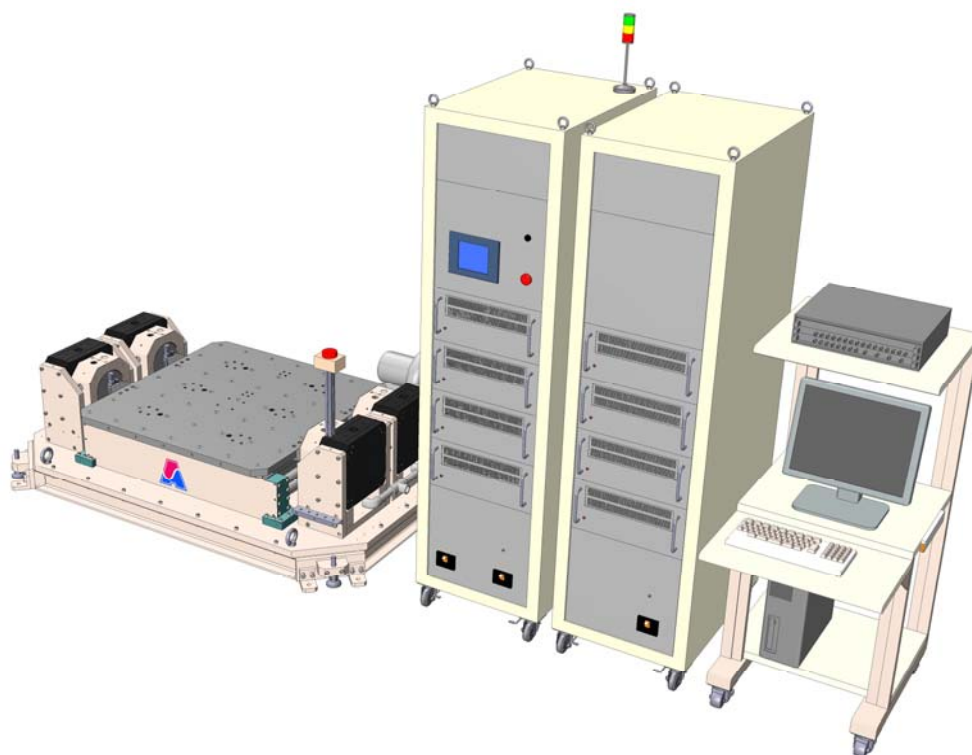


# 動電型振動試験装置 製品ご提案書

## 振動試験機システム *WTS*



有限 旭製作所  
会社

〒191-0065 東京都日野市旭が丘1-27-30 TEL042-584-1136 info@e-asahi.co.jp

## 概要

WTS 多軸振動試験機は高性能振動発生機を多台配置し、省スペースで柔軟なラインアップを提供可能な新発想の振動試験機システムです。

加振軸数は2軸で水平・垂直と水平2方向のレイアウト、加振力は1軸あたり490N～5000Nまで対応できます。従来の1台駆動ではとても実現不可能な超低床が可能になりました。これにより試験体セットが非常に楽にできます。また重心が低く背の高い試験体にも有利です。駆動軸制御もユーザー様の要望に合わせ、水平・垂直・同時に対応可能です(同時の場合は電力増幅器が2セット必要となります)切替動作は完全に電氣的に行い、試験体を搭載する振動台もそのまま垂直・水平に加振出来るので危険な段取り作業が発生せず、切替による載せ替えの時間的損失もありません。

また多台持ちの特徴としてユニットになった振動発生機は万が一の故障時にもユニットを交換する簡単修理が可能です。また機種によっては能力を落として継続して試験できるものもあります。これは同一機種による多台持ちならではの特徴であります。

制御システムには入力2ch専用で非常に低価格としながらも、正弦波・ランダム波・ショック波(各ソフトウェアによるオプション提供)などに対応可能な k2-sprint、また自動車の振動再現などに適した実波形多軸同時振動制御可能な k2-BMAC などが組み合わせできます。マンインターフェース部分はコンピューターによるキーボード・マウスによってスムーズに行われ、液晶大画面による試験条件設定・試験中のモニターから試験結果のレポートまで作成可能です(マイクロソフト社のワードが必要となります)。

## 主な用途

- 自動車部品関連の解析や耐久試験
- JIS・MILL 規格振動試験
- 輸送・梱包試験
- 建物などの構造物地震シミュレーション
- 手ぶれ防止機器の再現試験
- 量産品(感震器やセンサー)の動作検査
- 乗り心地評価装置
- 周波数応答解析
- 共振点検索
- ストレススクリーニング試験

## 動電型振動試験装置について

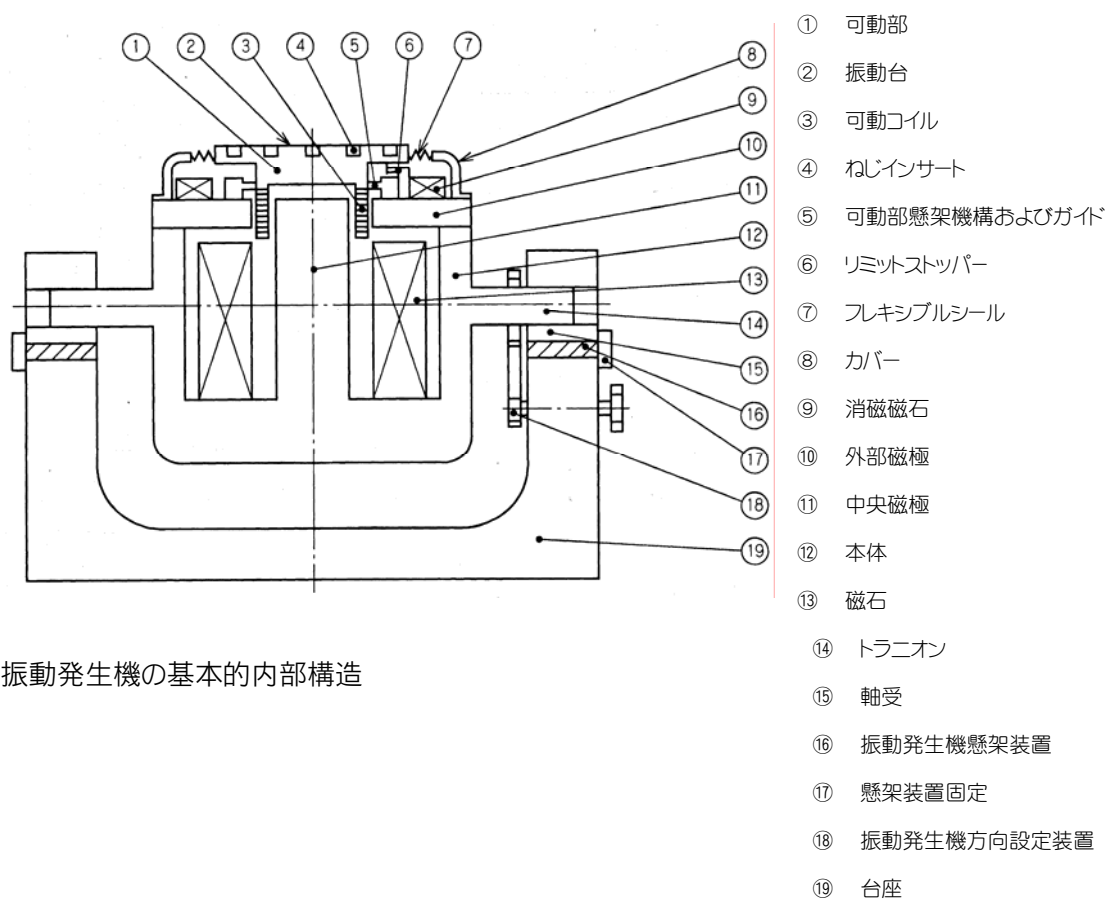
フレミングの左手による磁界中でコイルに電流を流すことによる起きる力を利用します。(スピーカーと全く同じ原理です、別名ボイスコイルモータと言います。回転運動ではありません)

### 長所:

- 出力は入力電圧に完全に比例し、精密な制御が可能です。
- 非接触で駆動しますので波形歪みの無い波形が広帯域で作り出せます。
- あらゆる外部入力信号にも対応可。非常に小型なものから ton クラスまで製作でき、研究室にも簡単に設置でき 1 次側に必要なものは電源のみで済みます。
- コイルインダクタンスが小さく電氣的応答に優れている
- 変換機など使用せずダイレクトに力を取り出せるためコギングなどの心配が不要。
- 定期的なメンテがほとんど必要なく、試験環境も非常にクリーンです

### 短所:

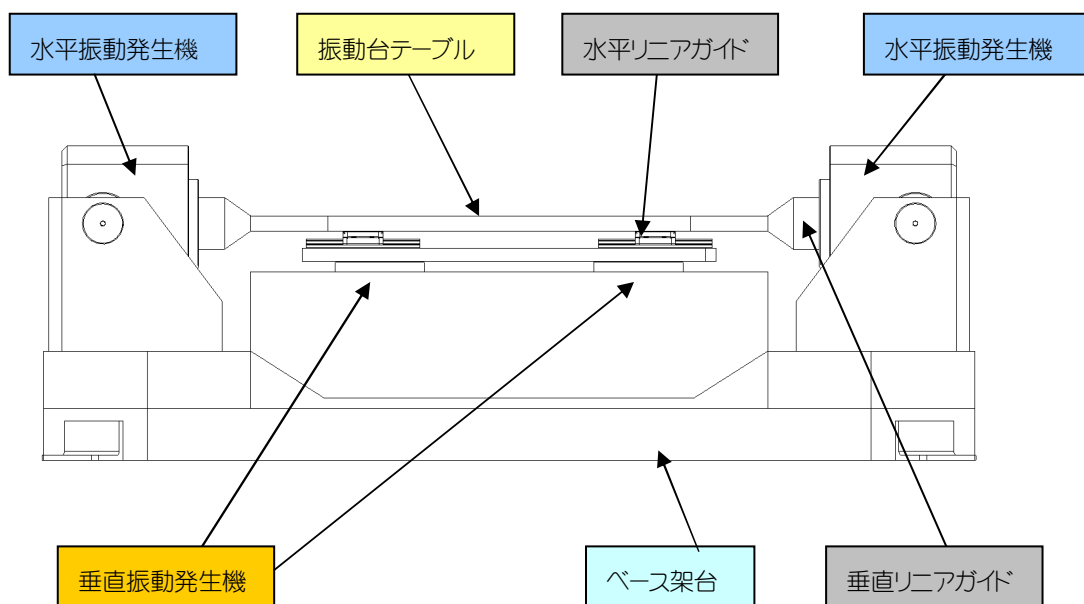
- 油圧に比較して大出力、大振幅(1000mm など)が難しい。
- 駆動には電力増幅器と信号源が必要となるのでシステムが高価になってしまう
- 制御にクローズドループ方式が必要な為若干システムが複雑になる



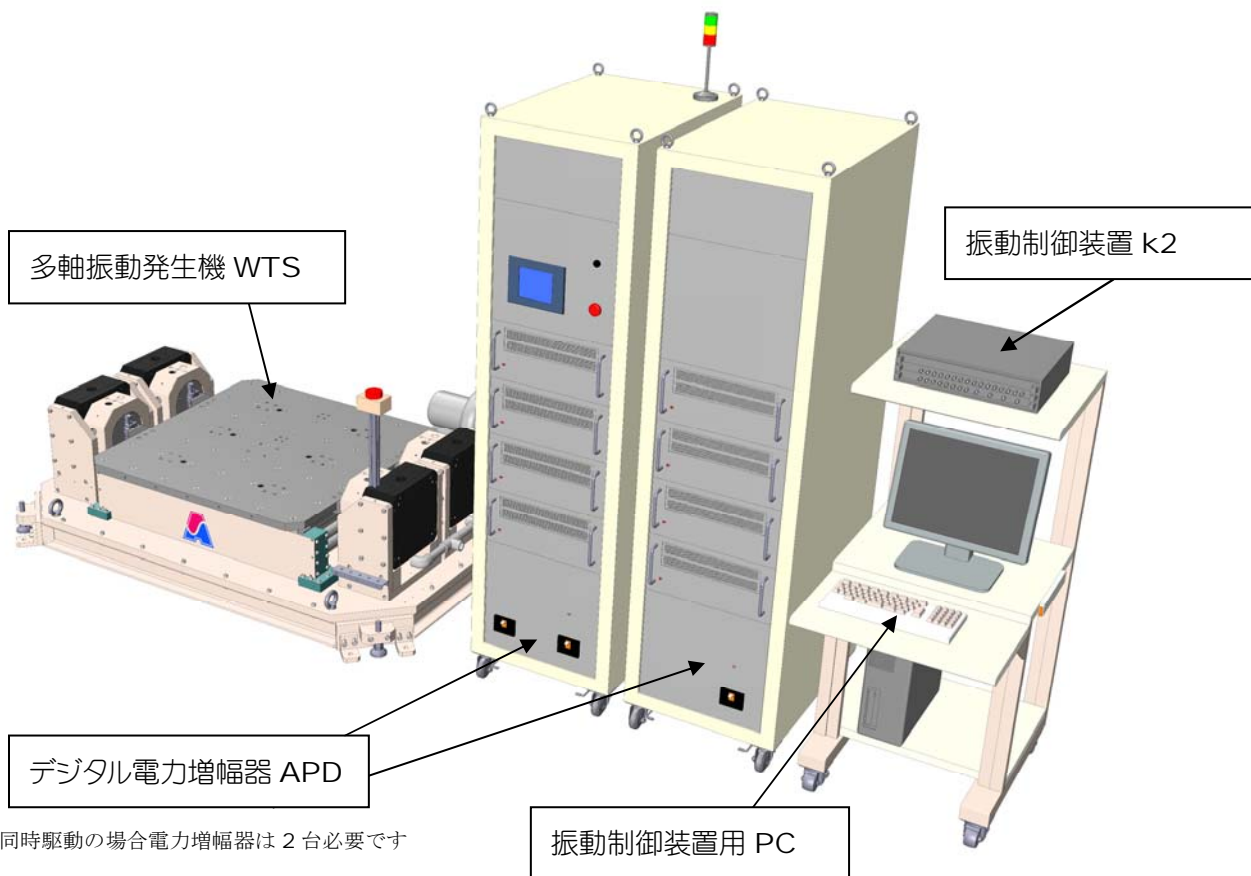
振動発生機の基本的内部構造

# システム概略図

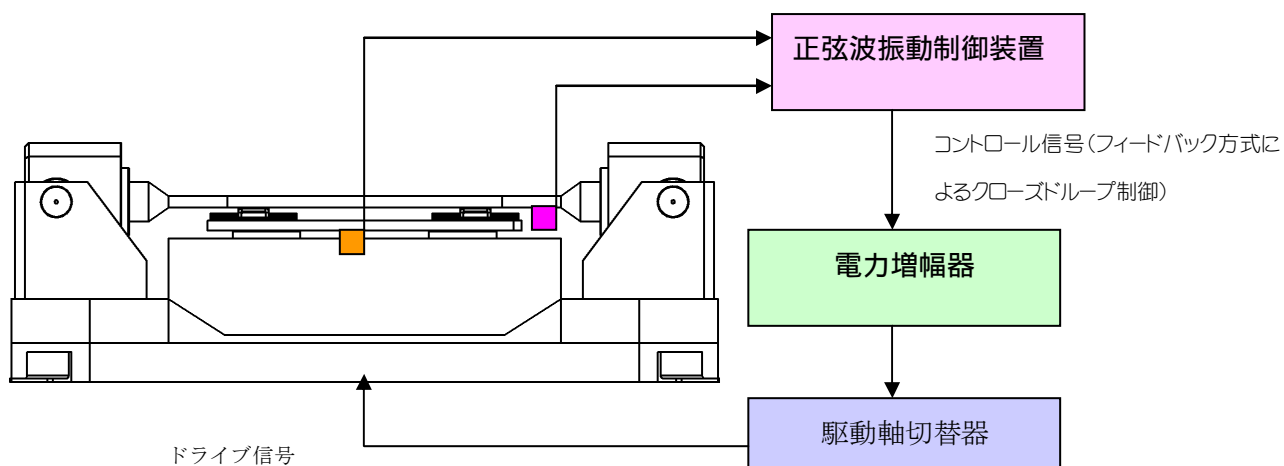
## 振動発生機詳細



## 外観図



## システム構成(正弦波の場合)



■ → 垂直方向加速度センサー

■ → 水平方向加速度センサー

この他ランダム波・ショック波(実波形)などの試験もソフトウェアの追加などで可能になります(正弦波以外はフィードフォワード方式制御になります)

## システムのおおまかな動き

1. 加振方向を決めます(水平・垂直・同時)あらかじめ、振動波形を選定し目標加速度・振幅・周波数・時間などを振動制御装置にプログラムしておきます。
2. 電力増幅器を稼働させ待機状態にします、振動制御装置からの命令で振動発生機を動かします。まず制御系が正しく接続されているかプリチェック動作を行います。プリチェックは実際の試験より低い数値で駆動を行い、安全を確保します。
3. 振動制御装置は徐々に出力を上げながら目標値に近づけ、達したところでその目標値を決められた時間維持します。プログラムが存在すればそのプログラムに沿った制御を行い。終了と共にシステムを安全に停止させます。
4. 制御系に異常があれば即座にシステムを停止し、原因を表示します。
5. 他の機器と連動する為の出力端子も備えており、ラインでの使用も可能です

総合仕様 (WTSシリーズの代表的な機種です、この他の仕様はお問い合わせ下さい)

## 振動発生機 WTS-500

### 特徴

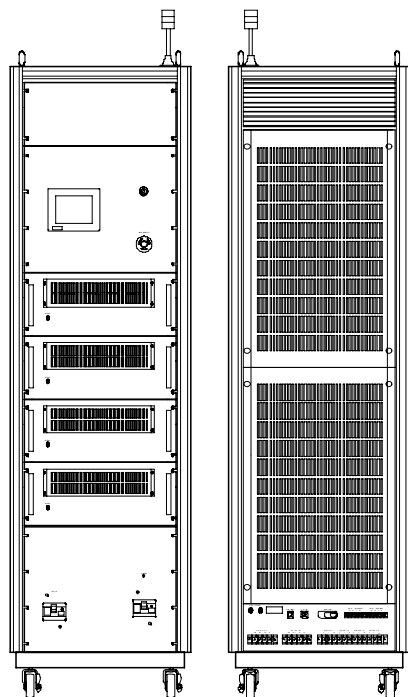
- ◎ BHmax45 ネオジウム磁石による新設計高性能磁気回路搭載、永久磁石のため電磁石を作る励磁電源装置が不要、イニシャルコストを抑えます。また磁束発生のための電気供給も不要なためランニングコストも合わせて押さえられます。発熱も少なく地球環境にも配慮しております。
- ◎ 内部ユニットはφ172 ラージテーブルによる、4方向多段ローラーフレキシャーによりモーメントなどにも強い剛性を誇ります。特に今回の様に横剛性が掛かる構造には最適な機構です。  
(モデルによっては支持機構を外部に配置する事があります)
- ◎ 試験体の荷重を受ける為に振動発生機内部にはエアサスペンション配置しています。またセンター位置を試験前にセンシングする事により自動的に振動発生機テーブルを最適な位置に調整します。試験加速度は落ちますが最大荷重は300kgまで対応出来ます。  
(最大加速度は試験体の荷重によって変化します、詳しくはお問い合わせ下さい)
- ◎ 単体振動発生機ユニットの大きさは 300X300X295 (高さ)と 1470N振動発生機としては最も小さく軽量です(70Kg)WTS-500 ではこの基本ユニットを各軸 4 台計 8 台パラレル駆動させています
- ◎ 多軸ユニットにはその軸受けに油圧を一切使わない方式を採用。試験環境を汚さず、ポンプなどの電気代もかからない為、フィールドコイル電源不要の振動発生機と併せてランニングコストの低減を実現しました。
- ◎ 多軸伝達駆動にボールリテーナリーニアガイドを採用。異音騒音を約 10dB低減し、波形再現の精度を向上させ高寿命、日常のメンテナンスフリーも併せて実現しています。
- ◎ 多軸駆動により段取りを無くし、水平から垂直への試験体の移動も不要、スイッチのみ切替で試験方向を変えることが出来ます

加振力	5000 N (正弦波入力時)x2
振動台テーブル寸法	1000x1000 (変更可能)
水平加振時最大加速度	52.6m/s <sup>2</sup> (無負荷時正弦波入力)
水平加振時最大加速度	33.3m/s <sup>2</sup> (無負荷時正弦波入力)
最大変位(水平・垂直)	35 mmp-p
振動数範囲	DC~200 Hz
所用電力	40A 80V x2 6400VA
可動部重量	水平部分 95 Kg 垂直部分 150 kG
センタリング機構	エアサスによる自動レベルング(ウェイトキャンセル)
センサー機能	過振幅・上下位置センサー・テーブル固定ロック
本体重量	約1400 Kg
環境条件	温度 0~40°C湿度 0~85% (結露無きこと)

## 電力増幅器 APD-6400

- ◎ デジタル方式による増幅回路で変換効率が約<70%と優れています。
- ◎ 排熱がアナログアンプに比べ30%減少して冷却ファン音が静かになりました
- ◎ 冷却ブローアとの連動運転
- ◎ 警告機能として内部温度上昇、過電流、過電圧、過振幅、外部信号による停止
- ◎ デジタル表示による 電流・電圧表示
- ◎ 信号入力部にアイソレーションアンプ装備

定格出力	6400 VA
周波数特性	1~1,000 Hz
SN比	50dB以上 (20V出力時において)
入力電圧	1 Vrms
入力インピーダンス	10k $\Omega$
出力インピーダンス	2 $\Omega$
消費電力	10KVA
本体重量	約150 Kg
一時側電源仕様	3相 200V 40A



APD-6400 電力増幅器外観

## 振動制御装置 K2-Sprint (IMV株式会社製品)

制御用ソフトウェア正弦波・ランダム波・ショック波の中からユーザー様の試験で必要となるの1~3種類を選択して頂きます。(あとの追加も可能です)

- ◎ 最新鋭振動制御装置 K2の高性能をそのまま受け継ぎ、入力を 2ch専用とすることで低価格化を実現したバランスの良いコストパフォーマンスモデルです。

**注意** 入力・出力CH共に後からの追加は一切できませんのでご注意ください

**K2は増設可能です(同時駆動にはK2-BMACが必要です)**

- ◎ 制御ソフトは個別に選択可能、ご購入後のシステムアップにも対応できます
- ◎ 入出力インターフェースにパソコンを使用していますので、フルキーボード・マウスが使用でき、試験条件の設定・保存・呼び出しが即座に出来ます。
- ◎ シンプルオペレーションによりほとんどデフォルト設定で簡単に試験開始可能。
- ◎ 入力は2ch装備とともにチャージアンプが内蔵されています。
- ◎ 保護機能としてループチェック・最大定格チェック・警報／中断の発動、アボートチャンネルがあります。
- ◎ あらかじめ指定された値を越える応答が検出された場合、ドライブ信号を調整しながら試験を継続するリミット制御が可能です。

筐体	
電源仕様	AC100~240V(自動認識)
外部通信機能	接点出力(緊急停止用入力ポート付き)
使用環境条件	0~40℃ 85%RH以下 結露なきこと
寸法	幅 345 × 高 40 × 奥 220mm
質量	約 2.0kg
入力出力モジュール(入力部)	
チャンネル数	2(同時サンプリング)
入力端子	BNC
入力形式	チャージ・電圧(ICP 電源内蔵)
チャージアンプ感度	1.0mV/pC または 10 mV/pC
チャージアンプのカットオフ	0.32Hz
最大入力	チャージ入力時:±10000pC

	電圧入力時:±10000mV
サンプリング周波数	最大 51.2kHz
カップリング	AC または DC
AC カップリング時のカットオフ	0.1Hz
A/D 変換器	方式: $\Delta\Sigma$ 方式
	分解能: 24-bit
	ダイナミックレンジ: 120dB
	デジタルフィルタ: 通過域リップル $\pm 0.005$ dB
	阻止減衰量: 110dB
入力出力モジュール(出力部)	
チャンネル数	2 (ドライブ出力としてそのうちひとつを使用)
出力端子	BNC
出力形式	電圧
最大出力	$\pm 10000$ mV
サンプリング周波数	最大 51.2kHz
A/D 変換器	方式: $\Delta\Sigma$ 方式
	分解能: 24-bit
	ダイナミックレンジ: 10dB
	デジタルフィルタ: 通過域リップル $\pm 0.005$ dB
	阻止減衰量: 75dB



K2-Sprint システム例

## 制御ソフト「SINE」

### 3つの動作モード

周波数を掃引させながら決められた条件でプログラムし制御する「掃引モード」

JIS 規格試験などに多く見られます

周波数は固定で決められたレベルを一点～複数ポイントで制御する「スポットモード」

手動動作と同じ身軽な操作感の「マニュアルモード」

### 詳細

サインカーブをえがく単一の周波数からなる振動波です。これを使った試験が、最も一般的に行われている振動試験です。サイン波スイープはその代表的なものです。これは、周波数の上限と下限の間を上下反復しながら、必要な周波数すべての中での試材の信頼性をテストするものです。この試験方法に関する規格は数多くあります。

### オプションソフトウェア

共振点追従

リミットコントロール

## 制御ソフト「RANDOM」

実際のフィールドの振動は、サイン波のように単一の周波数からなる振動ではなく、何種類もの振動源からの何種類もの振動数をふくんだ振動波です。通常のランダム波試験では、ガウス分布とよばれる自然界の周波数の分布に近い振動で行われることが多いようです。サイン波は単一の周波数からなるため一つの共振しか起こせませんが、ランダム波は何種類もの振動数をふくむため、同時に数多くの共振を起こすことができます。

用例 自動車、ロケット

### オプションソフトウェア

OSOR(サイン・オン・ランダム)

OROR(ランダム・オン・ランダム)

OCAPTURE(アナログ波形信号採取プログラム)

## 制御ソフト「SHOCK」

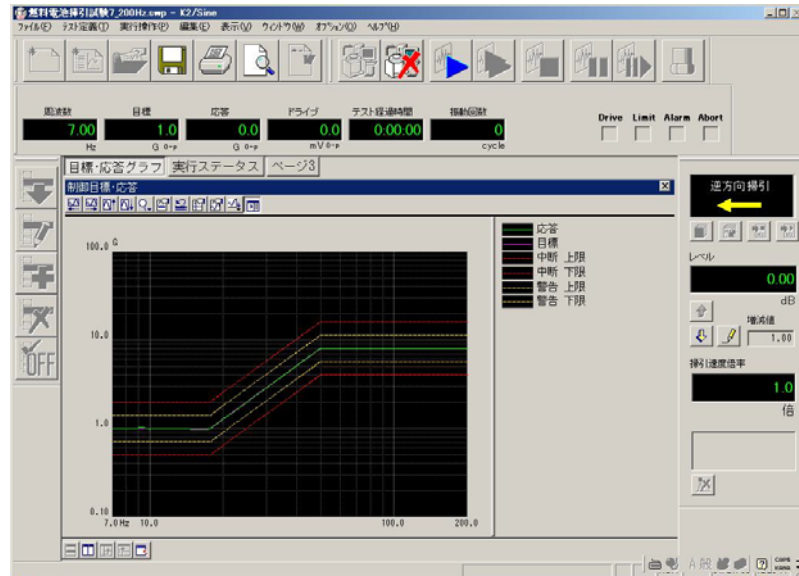
ショック波も、ランダム波と同じく何種類もの振動数をふくんだ振動波です。ただ、ランダム波が、ガウス分布という自然界の振動に近い振動であるのに対し、ショック波は、短時間に特徴的な波形を起こす振動の波形です。これを使った試験は、事故や故障を引き起こす衝撃などの試験を行うことができます。

用例 事故、爆発などの衝撃、運転中の道路の段差の衝撃など

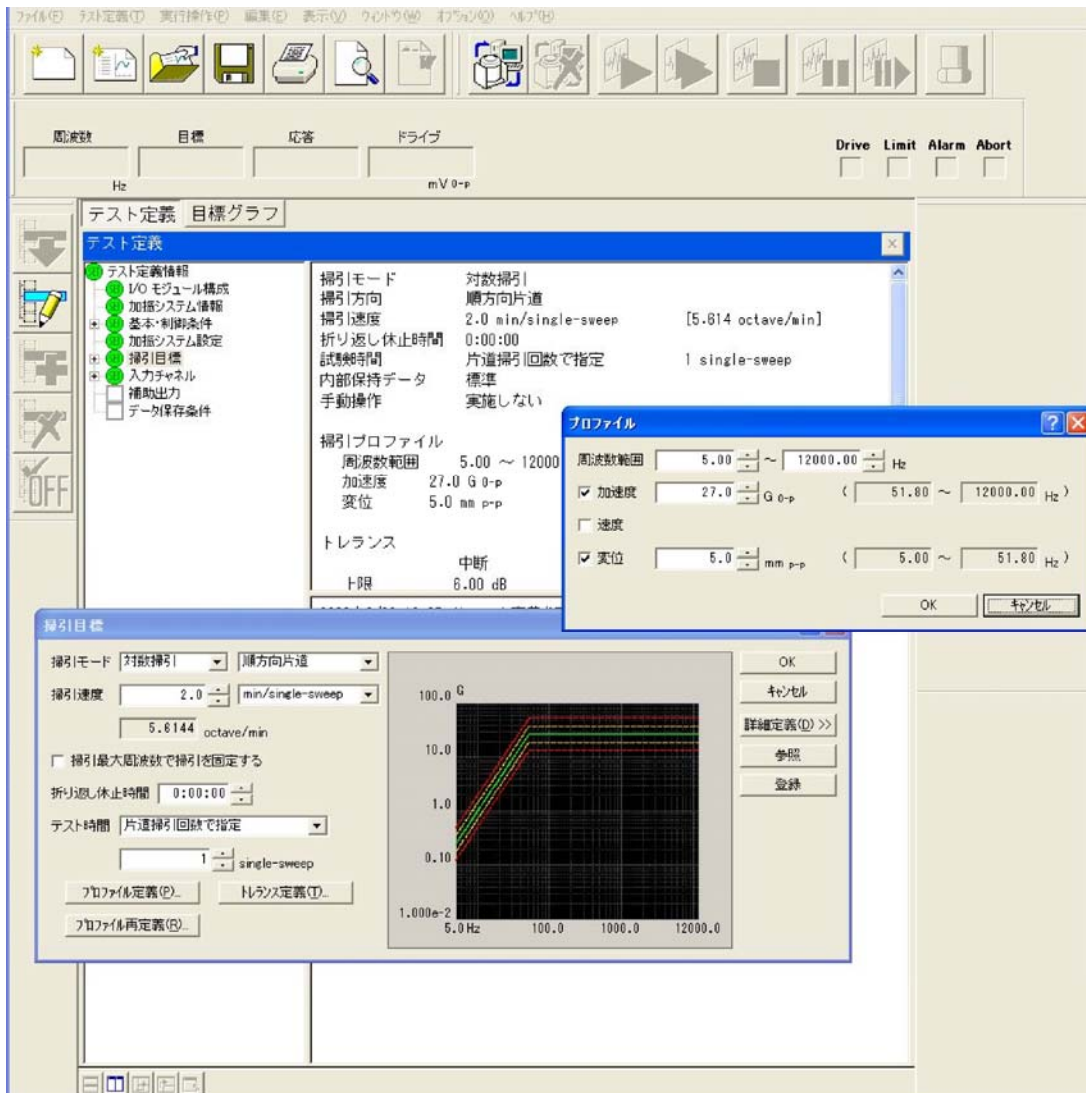
### 実波形による加振

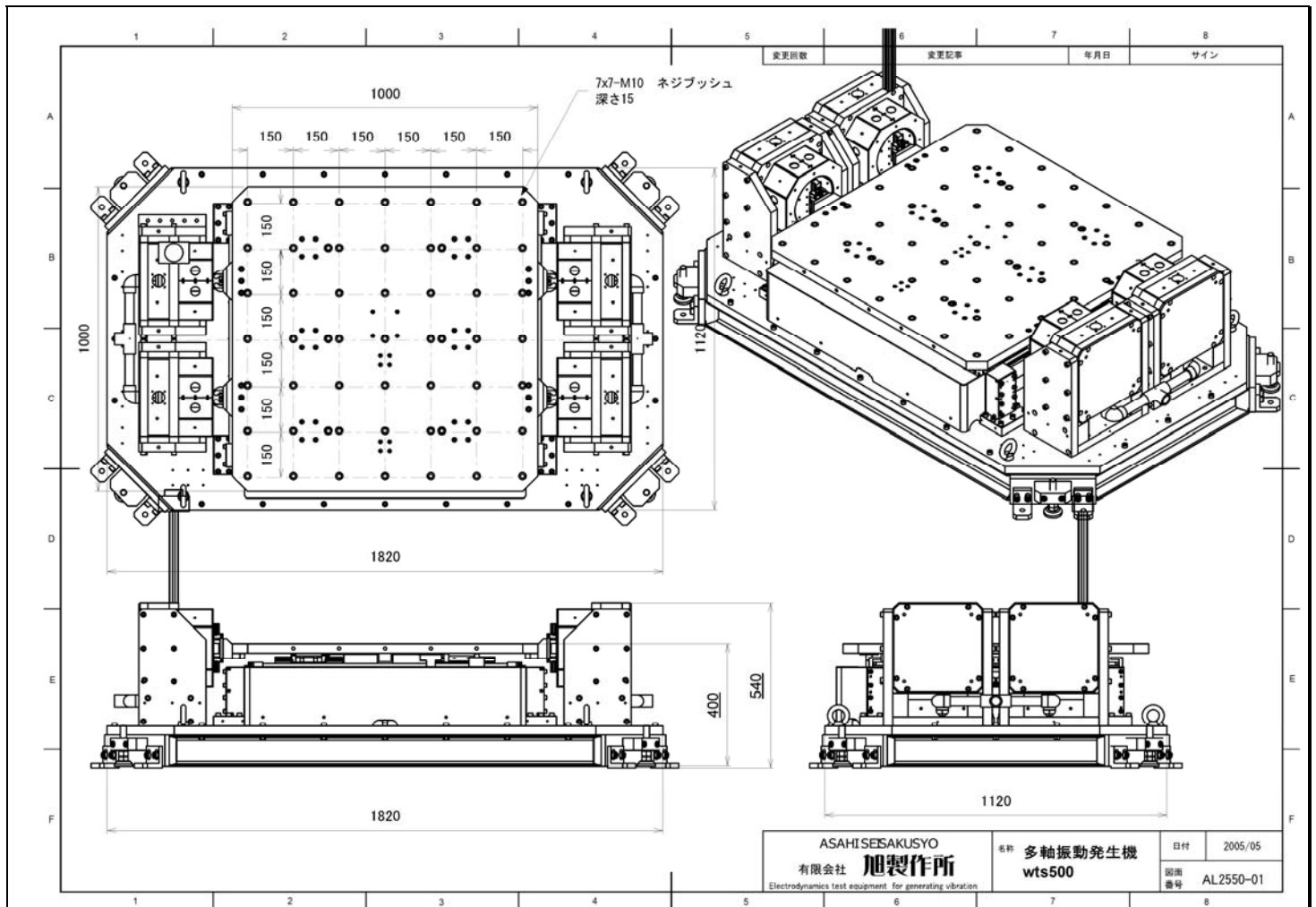
オプションの LONG WAVEFORM (長時間オプション) を選択すれば、自動車の走行や地震の振動再現など実際の波形を再現することもできますし、自分で波形を作る事も可能です。

## K2 制御画面

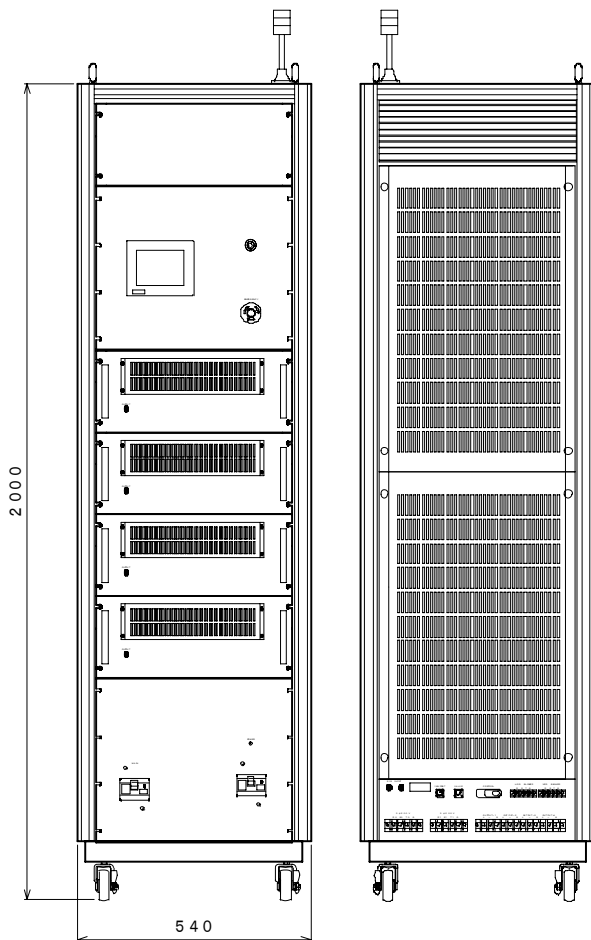


## 試験条件設定画面の例



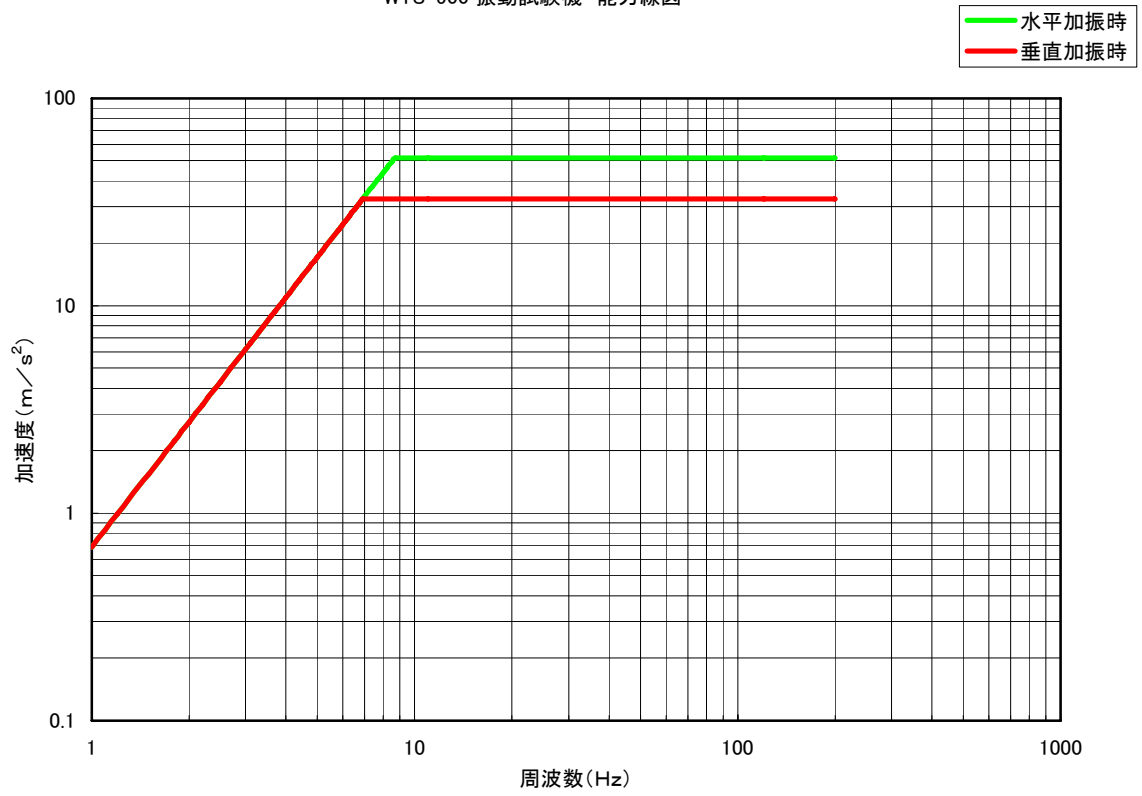


WTS-300・APD-6400 外観寸法



奥行き 800

WTS-500 振動試験機 能力線図



システム WTS 例

写真は多軸同時試験システム WTS-500-BMAC