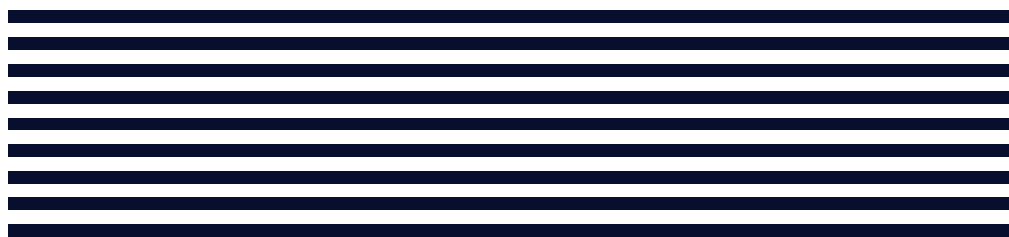


精密除振システム



株式会社 昭和サイエンス

SHOWA SCIENCE

目次

まえがき	1
除振とは	
パッシブ除振台の概要	2 ～ 7
アクティブ除振は何故必要になるのか	8 ～ 9
製品・サービス	
製品一覧表	10 ～ 11
アクティブ除振ユニット	
空圧アクティブ除振ユニット VAAV -A 、 H 、 L	12 ～ 13
リニアアクティブ除振ユニット VAAV -S	14
アクティブ除振台	
卓上型アクティブ除振台 SAT	15
パッシブ除振台	
卓上型パッシブ除振台	16 ～ 19
デスク型パッシブ除振台	20 ～ 23
定盤型パッシブ除振台	24 ～ 26
空気ばねユニット	
ベローズ式空気ばね AT	27
密封式空気ばね NPC	28
高性能空気ばね AMP	29
ソリューション	
クリーンルーム架台	30
ピット型除振台	31
移設サポート 、 環境測定	32
3D CAD による構造解析 、 オールインワンパッケージ	33

昭和サイエンスは 1974 年の会社創立以来、精密除振システム製品を通じ、周辺振動を低減させることにより、社会の様々な作業の生産性や品質の向上に寄与して参りました。

精密除振システムは、床からの微振動を低減し、振動を嫌う装置のパフォーマンスを高め、生産や研究の現場における生産性や品質の向上に寄与します。製造業の生産ラインや研究施設などで半導体製造検査装置、FPD 製造検査装置、電子顕微鏡、精密工作機械、精密測定機など様々な装置を振動から守り、昭和サイエンスの精密除振システムは活躍しています。

限りなく無振動に近づける、様々な除振システム。

昭和サイエンスは、微振動を除振するため空気ばねを主体とした、多彩な精密除振システム製品をラインナップしています。



昭和サイエンスは
「振動・音を制御するプロフェッショナル」です。

パッシブ除振台の概要

・ はじめに

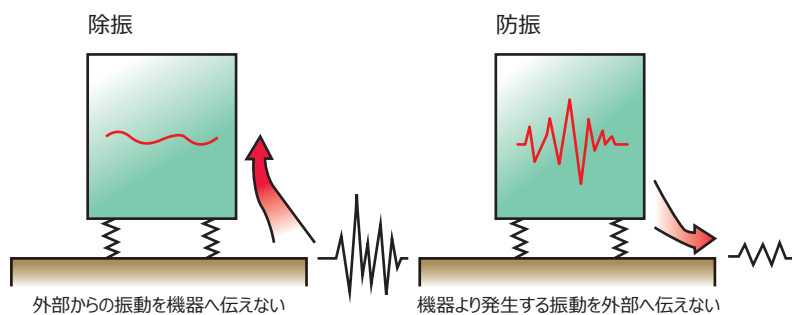
精密機器を設置する場合の環境条件として、振動、音、温湿度、空気の対流、クリーン度、磁気などがあげられます。これらの条件をいかにコントロールするかが、精密機器の精度・性能維持に大きく影響を及ぼします。

除振台は、地盤、基礎、床などから伝達する振動を遮断する目的で使用されており、精密機器の精度・性能維持に不可欠な装置です。除振台の扱う振動の大きさは精密機器により異なり、精密機器の特性に合わせて除振性能を設定しなければなりません。さらに除振という意味合いでは、設置床から伝達してくる振動のみを減衰することは技術的にも容易ですが、単純に固有振動数を低くして除振領域を大きくしても、機器側の移動質量が直接除振台へ作用した場合、機器の最終性能や、操作性に大きく影響するため、これらを考慮した十分な計画が必要です。

また、除振台には精密機器の精度に悪影響を及ぼす振動を取り除く「除振」の役割の他に、機械（プレス、ポンプ等）の振動を外部に伝えないことを目的とした「防振」の役割もあります。

弊社では、各精密機器や一般的な設置環境を考慮して除振台の設計を行っておりますが、計画段階で要求事項が明確になっていれば、精密機器に適合した除振台設計を行うことは可能です。

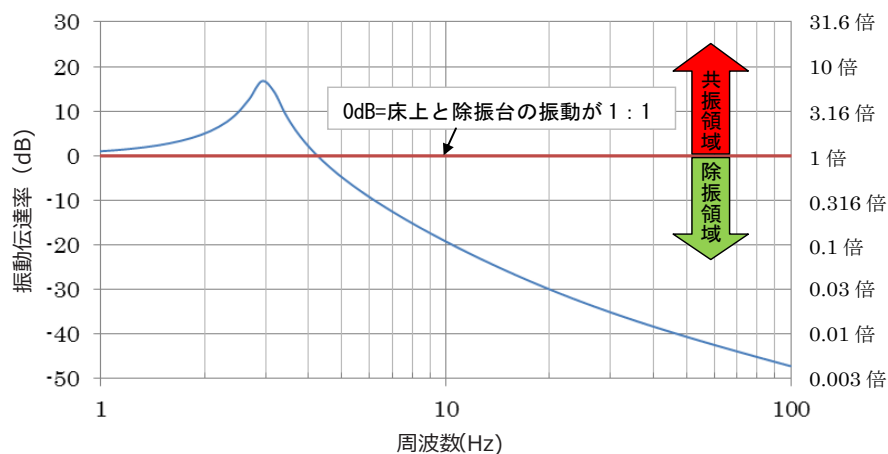
本書では、除振台種類と主要部品のご紹介と除振台構成例と除振台の特性例を記載しています。



1. 除振台の除振効果

除振効果とは、除振台を使用することにより設置床からの振動をどの程度減少させることができたかを示すものです。設置床の振動と除振台上の振動の比「振動伝達率」で表示します。

振動伝達率グラフ



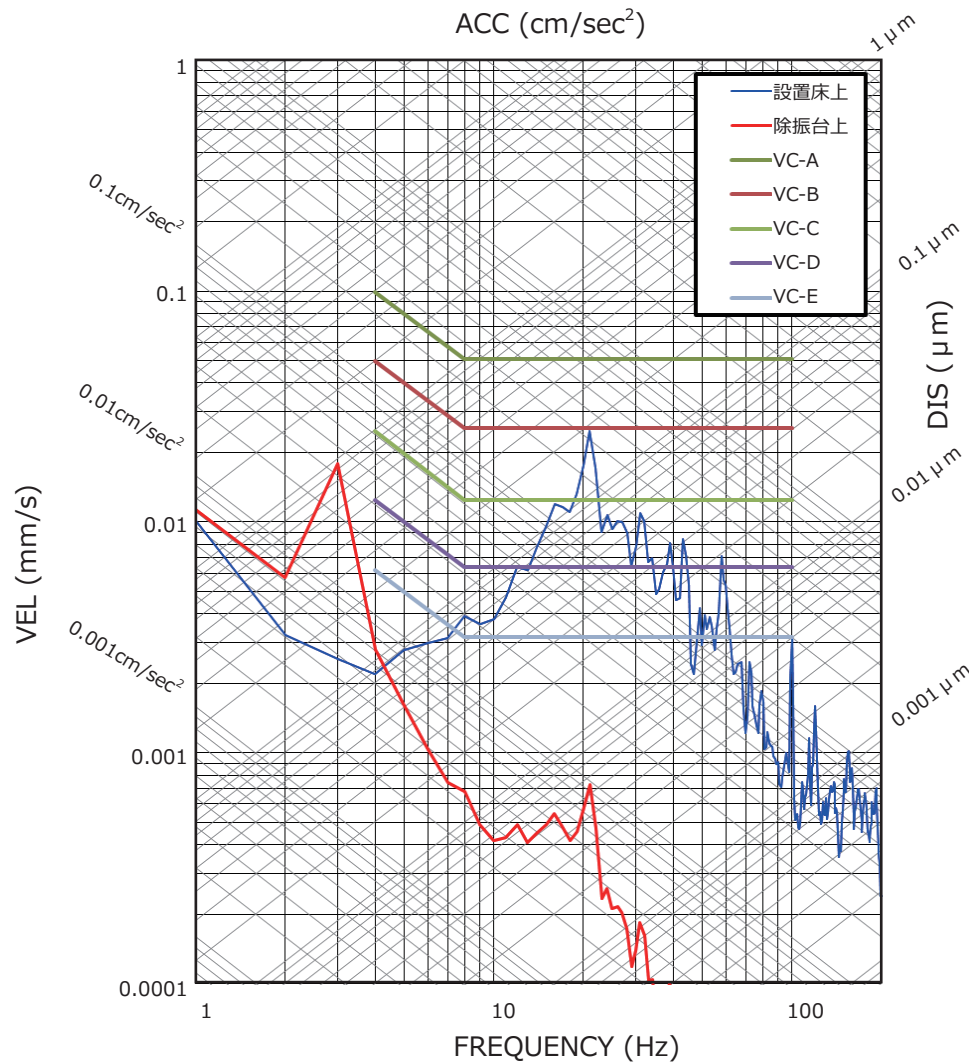
【除振台上の振動】／【設置床の振動】＝【比率】
 $\text{dB} = 20 \log_{10} (\text{比率})$ 、 $0\text{dB} = 1\text{倍}$

これは、固有振動数 3.0Hz、共振倍率 17dBの除振台の除振効果を示しています。

除振台上の振動が床振動と比較して、除振台の固有振動数 3.0Hzで約 7倍（17dB）増幅し、約 4.2Hz（固有振動数の約 $\sqrt{2}$ 倍）以上の周波数領域で減少させている（除振している）ことを表します。

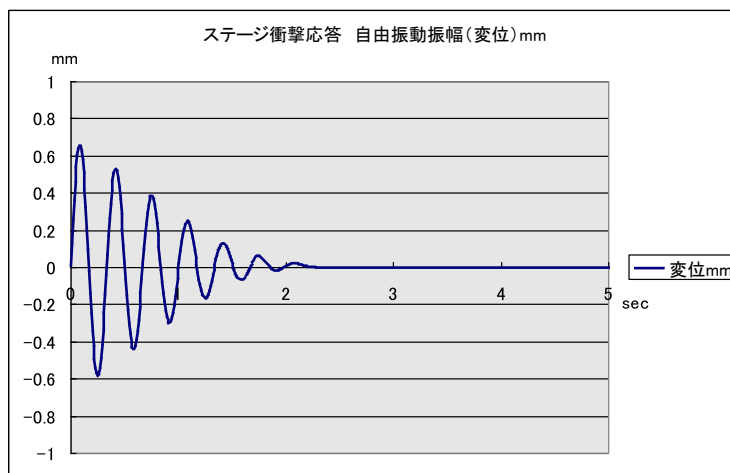
グラフから読み取ると、除振台上の振動は 6Hzで -10dB（床振動の 30%）、10Hzで -20dB（床振動の 10%）、20Hzで -30dB（床振動の 3%）まで減少させていることになります。

下のグラフは、装置が設置される予定の床の振動値と、その床に前頁の振動伝達特性を持った除振台を設置した場合の除振台上振動値をトリバートグラフにて示したものです。除振台上の振動は固有振動数である 3Hz 周辺で床振動より増幅していますが、4Hz 以降の周波数で除振効果が得られていることが分かります。



2. 除振台の衝撃応答

ステージ等を除振台上に搭載すると、その駆動時の衝撃によりばね上の物体は衝撃終了後も系の固有振動数にて自由振動を行います。自由振動の加速度が大きいと衝撃後、その揺れが停止するまでの時間（セッティングタイム）が長くなります。



このグラフは、固有振動数 3.0Hz、共振倍率 17dBの除振台上に、ステージ質量 50kg、ステージ速度 0.2m/s、支持質量 500kgを搭載した場合、ステージ移動の衝撃後に予想される自由振動を示しています。

パッシブ除振台の性能は一般的に固有振動数を低くする（軟らかくする）と除振性能は良くなりますが、衝撃減衰性能（セッティングタイム）が悪くなり、固有振動数を高くする（硬くする）と除振性能は悪くなるが、衝撃減衰性能（セッティングタイム）は良くなります。

除振台の選定や設計は、搭載機器の特性を把握し、除振性能と衝撃減衰性能について適切なバランスを考慮する必要があります。

3. 防振材の種類と性能

3-1 防振材の種類別特徴比較

除振台には様々な防振材（ばね）があり、それぞれに性能の特徴があります。

主な防振材は

- ・空気ばね（ペローズ型）
 - ・空気ばね（ダイヤフラム型）
 - ・コイルスプリング
 - ・防振ゴム
- などがあります。

防振材種類別特徴比較

	除振性能	衝撃減衰性能 (セッティングタイム)	レベル復帰性能	価格
空気ばね (ペローズ型)	○	◎	◎	○
空気ばね (ダイヤフラム型)	◎	○	◎	○
コイル スプリング	○	○	△	◎
防振ゴム	△	◎	△	◎

◎：最も良い（価格が安い）

○：良い

△：良くない（価格が高い）

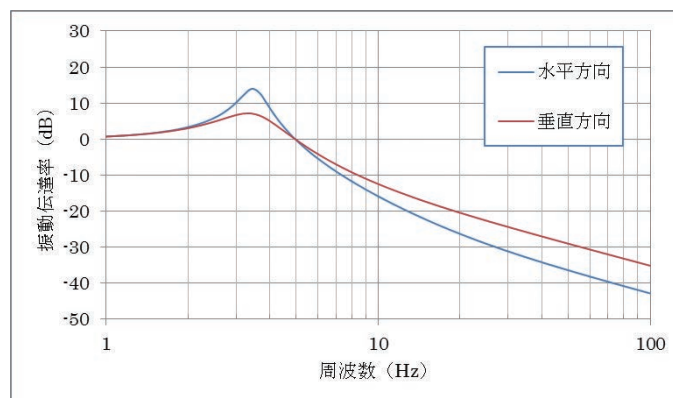
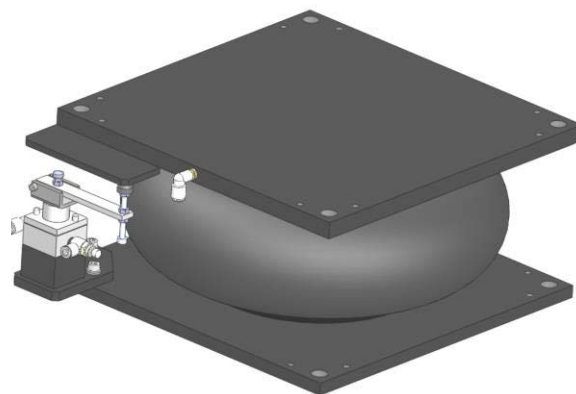
*レベル復帰性能は、除振台上でステージなどの重量が移動した場合に発生するばねの傾きを復帰させる性能。

3-2 空気ばね（ペローズ型）タイプ

空気ばね（ペローズ型）除振台の特徴

ペローズ型とは、その形状がじゃばら（ペローズ）状をしているところからこの呼び名がついております。ペローズ型空気ばねは、ゴム膜の変形が少なく耐久性が優れているため、一般産業用空気ばねのほかに高速なステージ（ガントリー）や高重心な装置にも採用されております。

- ・除振性能も衝撃減衰性能（セッティングタイム）も良い。
水平方向固有振動数：3.0Hz程度
垂直方向固有振動数：3.0Hz程度
- ・搭載物の重心が移動してもレベル調整器による空気供給でレベルを水平に保つことが可能。
- ・空気の供給が必要。



ペローズタイプの除振性能
搭載重量：7ton 空気ばね4個使用時

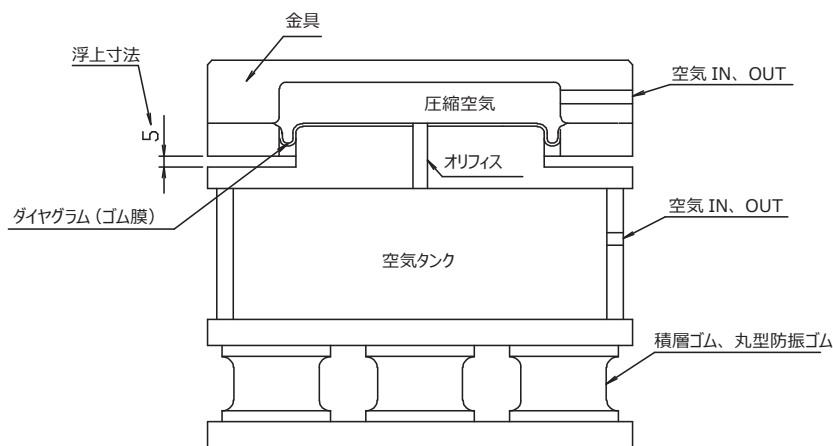
3-3 空気ばね（ダイヤフラム型）タイプ

空気ばね（ダイヤフラム型） 除振台の特徴

- ・ 除振性能も衝撃減衰性能（セッティングタイム） も良い。
- ・ このダイヤフラム型空気ばねは一般的に防振ゴムとセットで使用する。
防振ゴム（積層ゴム） の硬さや配置で水平固有振動数の設計が可能。
空気タンクの容積で垂直固有振動数の設計が可能。
水平方向固有振動数： 1.5～ 4Hz程度
垂直方向固有振動数： 1.5～ 4.5Hz程度
- ・ 搭載物の重心が移動してもレベル調整器による空気供給でレベルを水平に保つことが可能。
- ・ 空気の供給が必要。

空気ばね（ダイヤフラム型）の構造

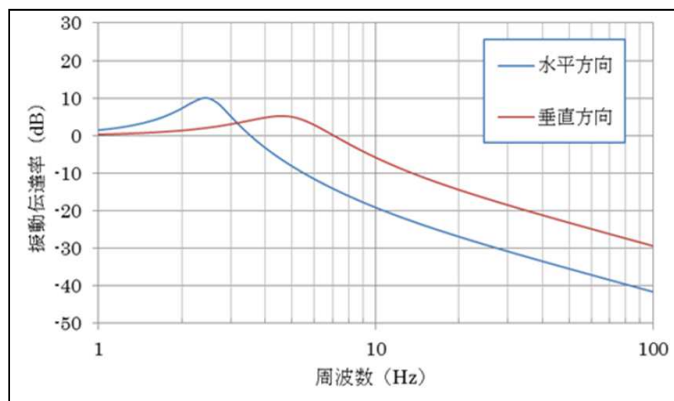
ダイヤフラム型空気ばねは、金具とゴム膜で形成されており、空気ばねに圧縮空気を封入して空気の圧縮性をばねに利用する構造です。レベルを水平に保つ目的で空気供給を必要とするため、自動レベル調整器をセットで使用します。



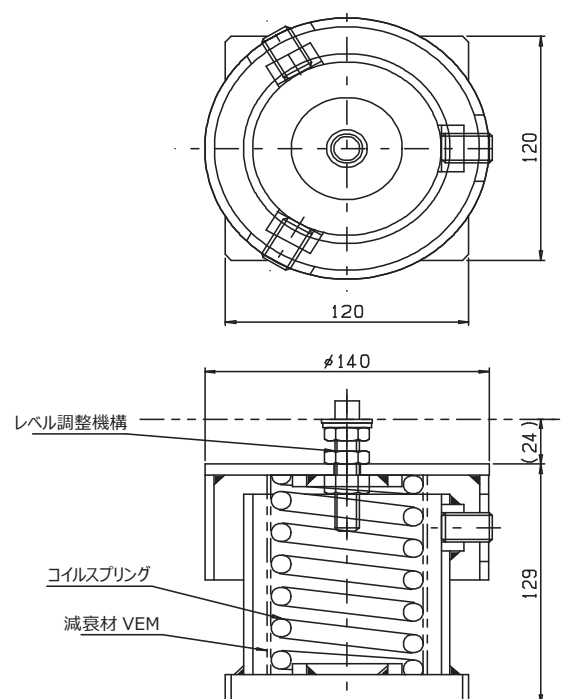
3-4 コイルスプリングタイプ

コイルスプリング除振台の特徴

- ・ 除振性能も衝撃減衰性能（セッティングタイム） も比較的良好い。
水平方向固有振動数： 2～ 4Hz程度
垂直方向固有振動数： 4～ 7Hz程度
- ・ 空気を必要としない（メンテナンスフリー）。
- ・ デメリットとして、 搭載物の重心が移動するとスプリングのたわみにより、傾きが生じる。



標準品コイルスプリング（VSM）の除振性能



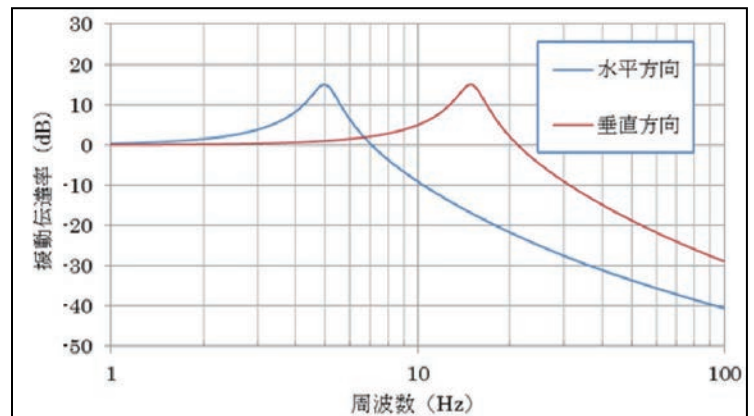
3-5 防振ゴムタイプ

防振ゴム除振台の特徴

- ・除振性能があまり良くないが、衝撃減衰性能（セッティングタイム）が良く安定性が高い。
- ・価格が安く、空気を必要としない（メンテナンスフリー）。
- ・デメリットとして、搭載物の重心が移動すると防振ゴムのたわみにより、傾きが生じる。
一般にステージ移動で防振ゴムがたわむ量：0.3～0.4mm程度（目安）

防振ゴムは、搭載質量に合わせてサイズ、個数を選定します。

例）防振ゴムを使用した除振台



防振ゴムタイプの除振性能

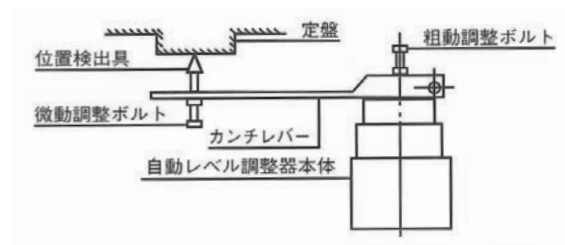
4. 自動レベル調整器

除振台の主要構成部品として自動レベル調整器があります。

自動レベル調整器には各種の型式がありますが、標準的除振台に使用しているタイプを下図に示します。
この自動レベル調整器は、内部に空気のシール部品として極めて小さなダイヤフラムを内蔵。Oリングなどの摺動部品が無いため、半永久的な寿命を有します。

粗動調整ボルトまたは微動調整ボルトを時計方向にひねり、カンチレバーを下方に変位させると空気ばねに給気され、定位盤のレベルが上昇します。
(下降の場合、反時計方向)

この調整により、定盤のレベルを設定すると、負荷荷重変動などで定盤にレベルの変動が生じても、自動的にレベルの補正を行います。



・集中排気型自動レベル調整器

自動圧力調整器から排出される空気は、本体に取付けられたチューブを通り排出されます。

このチューブの先端を室外などに開放すると、室内の空気を汚すことはありません。
クリーンルームに適しています。



5. 除振効果の測定

精密除振台に要求されるユーザーニーズに応え、さらに高性能な除振台を開発すべく、各種高性能振動計・振動解析機（FFT、モーダルアナライザー）、コンピューター等を利用し、解析に役立てています。以下に図1～図3の解析例を示します。

図1は、大型加振実験台を使用し、測定した振動伝達率を示します。

本解析方法は精度よく振動伝達率等の測定を行う方法です。

実機搭載時にはモーダルアナリシス・振動許容値の確認等が行えるメリットもあり、また、周波数・加速度、振幅等を自由にコントロールできます。

その為、周囲の環境に影響されず精度及び再現よく測定が可能です。

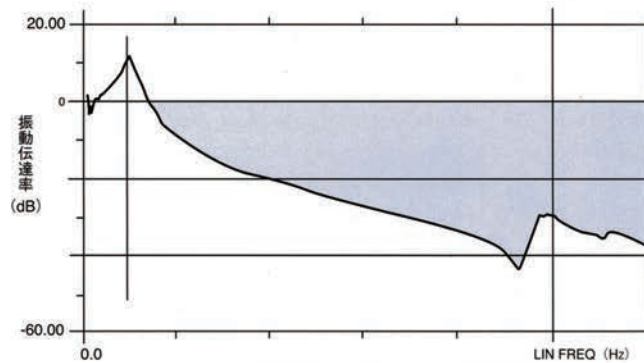


図1 大型加振実験台使用の振動伝達率測定例

図2は、床上に除振台をセットし、暗振動において測定を行った実験例で除振台の床上と定盤上の加速度のスペクトルを示しています。

この解析方法はFFTにより、ある時間におけるスペクトルの平均値を求めたもので、床の加速度レベルより、除振台上の加速度レベルが、共振点付近を除いて低いレベルを示しています。

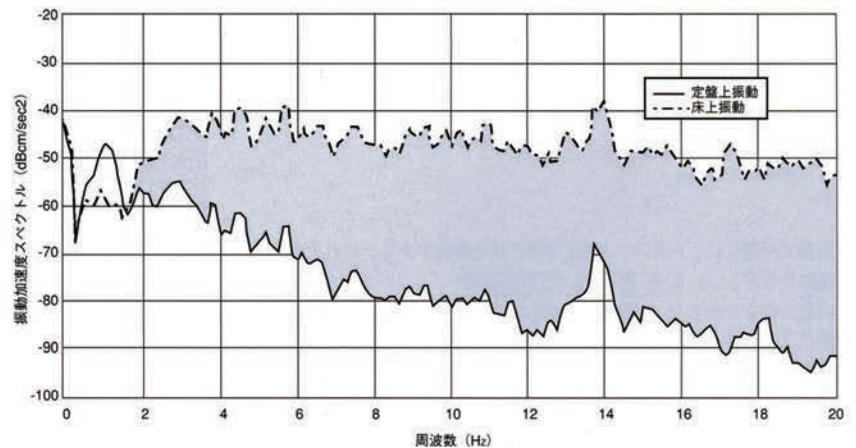


図2 振動加速度パワースペクトラム

図3は、図2で示した暗振動測定の振動伝達率を示しています。

この図は共振点においても、低い共振倍率でダンピングが利いている空気ばねの特長を示しています。

また、0dBより下の部分が除振領域を示しており、低い周波数から効果があることがわかります。

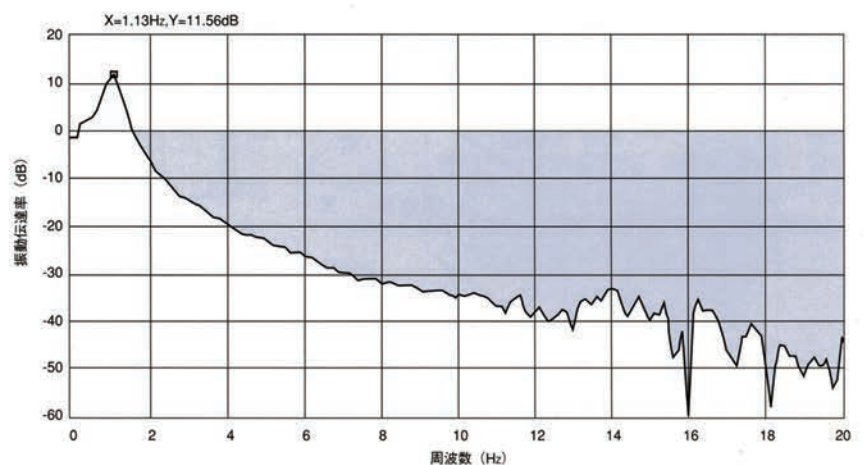


図3 振動伝達率

・おわりに

パッシブ除振台は、除振性能と衝撃減衰性能（除振台上の安定性）のバランスを考慮し、搭載装置の特性に合わせた選定、設計をすることが重要です。特に「重心位置の高い装置」、「移動質量の大きいステージ」、「移動加速度の高いステージ」などを搭載する場合は、慎重な設計を必要とします。また、装置設置予定場所や装置振動障害などの問題が発生している場合、振動計とデータレコーダで振動を計測し、除振台を設置した場合のシミュレーションを行う必要があります。

アクティブ除振は何故必要になるのか

1. パッシブ除振台の限界

パッシブ除振台は、質量をばね系で支え、ダンパで振動を抑える、簡単な構成で優れた効果を得られる除振方法です。特に空気ばね式除振台は、簡単に低い固有振動数が得られ、自動レベル調整器と組み合わせることにより、荷重変化があってもレベル変動が少ないため、広く使用されています。ところが、この空気ばね式除振台でも対応できない問題が生じる場合があります。

パッシブ除振台は、共振現象を生じます。この周波数領域では、除振対象の振動が床の振動より大きくなり、除振効果が得られなくなってしまいます。一般的に、「床面には、低い周波数の振動が少ない」ため、なるべく低い固有振動数の空気ばねを用いることにより、共振現象の悪影響を小さくすることが可能です。しかし、低い固有振動数の空気ばねも問題を生じることがあります。

低い固有振動数は、ばね定数を小さくすることで得られますが、このことは、除振対象が小さな外力で大きな変位を生じることを示しています。更に、振動の減衰時間が増大します。ステージのような移動荷重が作用する場合、除振台がふらふらと動いて止まらなかったり、空気ばねの許容変位を越えるような変位が発生し、接触等により、振動が生じたりすることがあります。

2. アクティブ除振台の原理

アクティブ除振台は、振動や位置変動のセンサを設置し、発生している振動や位置変動を小さくするようにアクチュエータを動作させます。これをフィードバック制御 (FB 制御) と言います。その結果、パッシブ除振台では必然的に生じていた共振現象が無くなります。(図 2 参照) 外部から与えられた振動の影響を短い時間に減衰させることができます。また、アクチュエータの出力をバランスさせることにより、定盤に与えるねじり荷重を減少できます。

更に一步進んで、床振動が伝達されて除振対象を振動させるのと同時に、床側に置かれたセンサの出力に応じた力をアクチュエータから出力させることにより、除振台上の振動を減少させることができます。これをフロアフィードフォワード制御 (FFF 制御) と言います。FB 制御と併用すると除振台上の振動を更に減少させることができます。(図 2 参照)

除振台上にはステージのような移動物を搭載することが多くあります。大きな質量の移動は、質量と距離の積に比例した回転モーメントを発生させます。また、質量と加速度の積に比例した加振力も発生させます。移動物の位置と加速度が分かれば、それに比例した力とモーメントを発生させることにより、除振対象物の移動荷重の影響を大幅に低減できます。これがステージフィードフォワード制御 (SFF 制御) です。VAAV アクティブ除振台はこの 3 つの制御を同時に行うことができます。(図 1 参照)

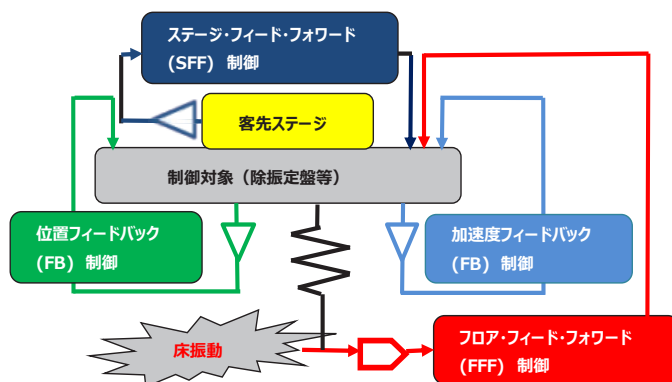


図 1 アクティブ除振台の各種制御方式

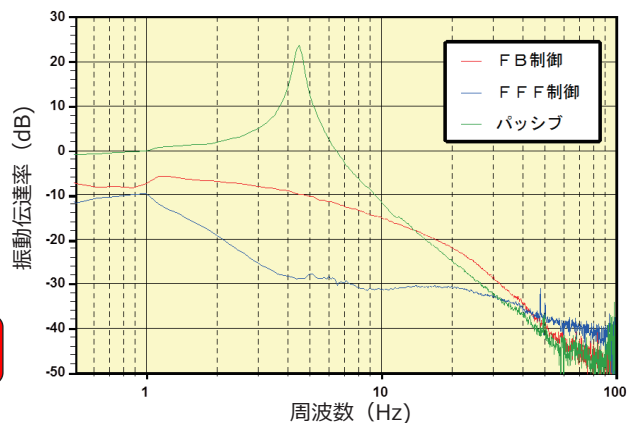


図 2 振動伝達率

3. VAAV の特長

VAAV 空圧タイプは、アクチュエータとして空気ばねとサーボバルブの組み合わせを採用しました。この構成は、大きな力を容易に得られる特長があります。リニアモータのように発熱や磁界を気にすることなく、VAAV-550 から VAAV-30000 まで、同一のコントローラで制御することが出来ます。高速の応答が必要な場合には、大流量の高速応答バルブも用意されており、同一のコントローラに接続できます。

制御方式も FB 制御、FFF 制御、SFF 制御を標準で用意しており、高性能 DSP の性能を生かして、お客様のニーズに合わせて組み合わせることができます。

4.VAAV の除振効果（振動伝達率）

図 2 に VAAV の除振効果を振動伝達率で示します。標準シリーズの VAAV は、ばね定数を高めにして固有振動数が約 5Hz の空気ばねを使用しています。これは、後述のステージ等の除振台上に存在する加振力に対し、大きな変位を生じさせない効果があります。位置 FB 制御のみで浮上させたときには、約 5Hz のパッシブ除振台と同等になり、共振点を持ちます。

加速度 FB 制御を行うとアクティブ除振台としての機能を発揮します。共振点が存在しないアクティブ除振台になります。このため、やや高めの固有振動数を設定しても悪影響が少なく、良好な除振性能が得られます。更に FFF 制御を行うと、低周波から大きな減衰効果が働きます。VAAV- L シリーズは、固有振動数の低い空気ばねをアクティブ化することにより、低周波領域の振動伝達率の減少と、制御帯域の低周波数化を行い、振動に弱い機器を含む除振対象をソフトに制御することで、より高性能の除振が得られます。

5.VAAV の制振効果（ステージ移動荷重に対する定盤の応答）

図 3、4 に VAAV の制振効果をステージ移動荷重に対する定盤の応答回転変位と応答回転振動で示します。ステージ移動荷重の作用は大きく分けて 2 つあります。1 つ目は、ステージ質量とステージ位置変化量の積に比例する回転モーメントです。2 つ目は、ステージ質量とステージ加速度の積に比例する加振力です。これらは、ステージ質量、ステージ位置変化量、ステージ加速度が大きいと大変大きな応答変位を発生させます。柔らかいパッシブ除振台で支持する時には、その揺れは空気ばねの許容変位量を超えて接触を生じる場合もあります。

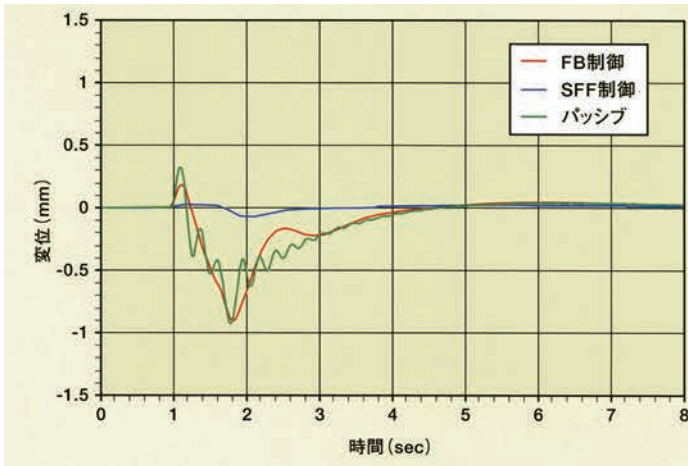


図 3 応答回転変位測定例

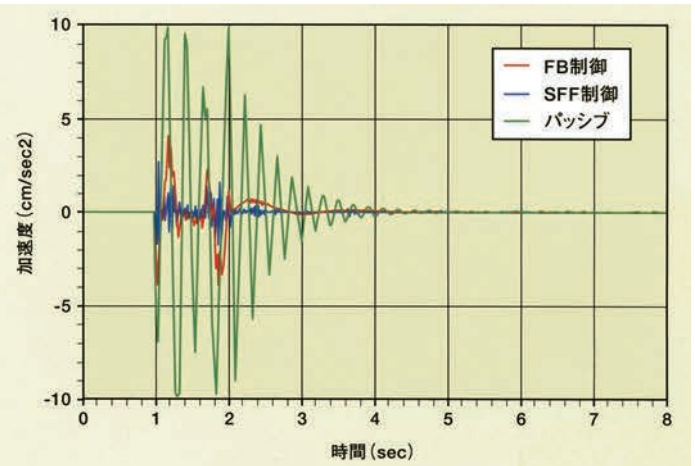


図 4 応答回転振動測定例

アクティブ除振台の FB 制御効果は、加速度 FB 制御が振動を小さく、短い時間に収束させます。このため、装置の位置決め精度の向上やタクトタイムの短縮が計れます。（図 4 参照）

更に、ステージ位置変化量とステージ加速度のリアルタイム測定値を VAAV コントローラにアナログ接続することにより、SFF 制御を行うことが出来ます。ステージが発生させる回転モーメントと加振力に比例した制御力が、ステージ応答変位を激減させるのが分かります。（図 3 参照） VAAV の SFF 制御は、理論的に単純で無理が無く、簡単に大きな効果が得られます。2 軸までのステージに対応して SFF 制御ができます。

ステージ位置変化量とステージ加速度のリアルタイム信号値の例を図 5、6 に示します。± 9 V の範囲のアナログ信号で伝達します。アナログ信号生成装置と VAAV コントローラのアース電位は、同一である必要があります。

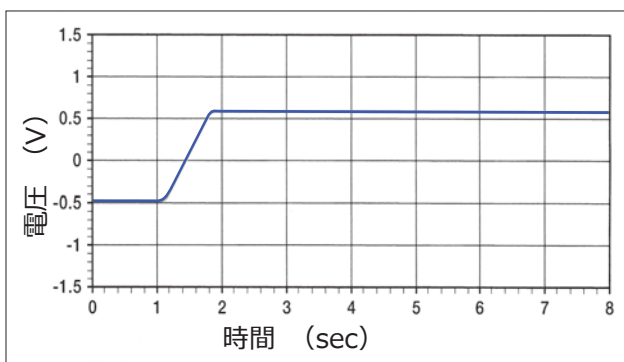


図 5 ステージ位置信号例

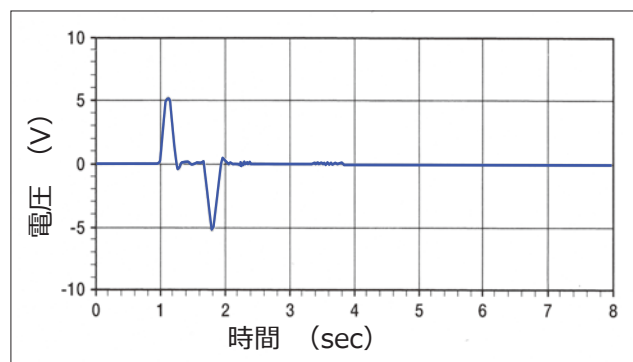


図 6 ステージ加速度信号例

製品一覧表

型式		アクティブ				
		▼ 除振ユニット				▼ 除振台
		VAAV-A (標準)	VAAV-H (スリム)	VAAV-L (高性能)	VAAV-S (リニア)	SAT 卓上型
仕様で選ぶ	制御方式	アクティブ	アクティブ	アクティブ	アクティブ	アクティブ
	アクチュエーター	空圧	空圧	空圧	リニアモーター	ボイスコイルモーター
	ばね要素	空気ばね	空気ばね	空気ばね	空気ばね	スプリング
	空気供給	供給型 ※1	供給型 ※1	供給型 ※1	供給型 ※1	不要 ※1
	レベル調整	自動	自動	自動	自動	自動
	固有値（垂直）	-	-	-	-	-
	固有値（水平）	-	-	-	-	-
	最大荷重	500t	500t	7t	1.7t	150kg
	※1：AC100-240V電源が必要です。 ※2：一部の機種を除く。 ※3：詳細は弊社ホームページ http://www.ssvi.co.jp をご覧ください。					
装置・用途で選ぶ	顕微鏡					○
	電子天秤					○
	あらさ計、形状測定器					○
	膜厚測定器					◎
	干渉計			○	○	◎
	AFM,STM,SPM			○	○	◎
	光学実験			○	○	○
	各種ステージ					
	真円度測定器					
	電子顕微鏡（SEM,TEM）	○		◎	◎	
	シリコンウェハ用平坦度測定装置			◎		
	露光装置、EB	○	◎			
	プローバー					
	半導体検査装置	○	◎			
	液晶関連装置	○	○			
	三次元測定機	○	○			
	超精密加工機	○	○			
	超大型装置	○	○			
搭載質量で選ぶ	10～50kg					◎
	50～100kg					◎
	100～200kg					○
	200～500kg	○	○	○	○	
	500～1000kg	○	○	◎	◎	
	1.0～4.0t	◎	◎	○	○	
	4.0t～	◎	◎	○		
	500t	○	○			

アクティブ除振は、共振現象が生じない、除振効果が大い、衝撃応答に優れる等の特長があります。

【除振ユニット】

除振台としての標準構成は4ユニット / 1台となります。空圧とリニアモーターの2タイプをラインナップしています。別置きコントローラには接点出力があり、外部コンピュータなどから浮上させる等のリモートコントロールが可能です。

【除振台】

卓上型の除振台で、エア源が不要です。オートレベルリングシステムが水平レベルを保ちます。

型式		パッシブ					
		▼ 除振台			▼ 空気ばねユニット		
							
		定盤型	デスク型	卓上型	AT	NPC	AMP
仕様で選ぶ	制御方式	パッシブ	パッシブ	パッシブ	パッシブ	パッシブ	パッシブ
	アクチュエーター	-	-	-	-	-	-
	ばね要素	空気ばね 防振ゴム	空気ばね 防振ゴム	空気ばね スプリング 防振ゴム	空気ばね	空気ばね	空気ばね
	空気供給	供給型 密封型 不要	供給型 密封型 不要	供給型 密封型 不要	供給型	供給型 密封型	供給型
	レベル調整	自動 ※2	自動 ※2	自動 ※2	自動	自動 手動	自動
	固有値（垂直）	1.0～ 9.0Hz	1.0～ 4.0Hz	2.5～ 25.0Hz	2.5～ 4.0Hz	4.0～ 5.0Hz	1.5～ 2.5Hz
	固有値（水平）	0.5～ 3.8Hz	0.5～ 3.0Hz	2.5～ 4.0Hz	2.5～ 4.0Hz	4.0～ 5.0Hz	0.8～ 1.5Hz
	最大荷重	500kg	200kg	120kg	500t	6.4t	1.4t
装置・用途で選ぶ	顕微鏡		○ CD	◎ ST-X			
	電子天秤		○ SD	◎ BB-S1			
	あらさ計、形状測定器	○ ORP	◎ CD	○ PB-5AA			
	膜厚測定器	○ OSD	○ ND				
	干渉計	○ OSD	○ ND	○ PB-5AA			○
	AFM,STM,SPM	○ OSD	○ ND	○ PB-5AA			○
	光学実験	◎ OSD	○ CDH	○ PHB-A			○
	各種ステージ	◎ ORD			○	○	
	真円度測定器		◎ CD		○	○	
	電子顕微鏡（SEM,TEM）						○
	シリコンウェハ用平坦度測定装置						○
	露光装置、EB				○		
	フローバー		◎ CD		○	○	
	半導体検査装置		○ CD		○		
	液晶関連装置				◎	○	
	三次元測定機				◎	○	
	超精密加工機				◎	○	
	超大型装置				◎		
搭載質量で選ぶ	10～50kg		○	◎			
	50～100kg		◎	○			
	100～200kg	◎	○				
	200～500kg	◎			○	○	○
	500～1000kg				○	○	○
	1.0～4.0t				○	○	
	4.0t～				○	○	
	500t				◎		

パッシブ除振は、空気ばね等の除振要素が有する固有値に近い周波数領域で、振動を増幅する共振現象を有しています。

【除振台】

最適な除振効果を得るため、搭載機器の大きさ、質量、除振の目的、周辺振動の周波数帯域に留意して選ぶ必要があります。

定盤型、デスク型、卓上型の各種精密除振台をラインナップしています。

【空気ばねユニット】

ユニット型の空気ばねで、用途に応じてラインナップしています。

空圧アクティブ除振ユニット VAAV-A、VAAV-H、VAAV-L

共振現象が無く、低周波から高周波までの広帯域除振を実現。
3軸6自由度の高精度位置制御により安定した除振性能と位置精度を実現。
コントローラ SAC-07 は CE マーキング対応の安心安全設計。
振動波形表示解析ソフトを標準装備。

装置用途に応じて求められる除振性能により、標準的な VAAV-A と VAAV-H、最高水準の VAAV-L をラインナップしています。

VAAV-A 標準タイプ

荷重38トンの装置まで除振が可能です。



VAAV-H スリムタイプ

VAAV-A 標準タイプと同性能で装置の全高を低く抑えました。
荷重 12トンの装置まで除振が可能です。



大きな移動荷重に対応できる高速応答の大流量バルブの選択が可能です。ステージ・フィード・フォワード機能を標準装備しています。

■仕様

	除振ユニット型式	搭載可能質量 (4ユニット)	寸法 (1ユニット)	質量 (1ユニット)
VAAV-A	VAAV-550A	270～900kg	215 (W) × 160 (D) × 170 (H) mm	11kg
	VAAV-1000A	500～1,700kg	225 (W) × 210 (D) × 170 (H) mm	16kg
	VAAV-2200A	1,100～3,700kg	280 (W) × 240 (D) × 208 (H) mm	28kg
	VAAV-4000A	2,100～7,000kg	330 (W) × 270 (D) × 208 (H) mm	40kg
	VAAV-10000A	5,000～17,000kg	465 (W) × 400 (D) × 240 (H) mm	50kg
	VAAV-20000A	11,400～38,000kg	600 (W) × 600 (D) × 284 (H) mm	260kg
VAAV-H	VAAV-1000-110H	500～1,700kg	240 (W) × 240 (D) × 110 (H) mm	15kg
	VAAV-2200-110H	1,100～3,700kg	350 (W) × 350 (D) × 110 (H) mm	18kg
	VAAV-4000-110H	2,100～7,000kg	420 (W) × 420 (D) × 110 (H) mm	25kg
	VAAV-7000-120H	3,600～12,000kg	450 (W) × 450 (D) × 120 (H) mm	45kg

※ 除振台標準構成は4ユニット／1台となります。 ※ 搭載可能質量の最大値は、均等荷重且つ動荷重の無いときに適用出来ます。

■用途

- ・半導体製造検査装置では、微細な加工や検査を要するウエハへの振動対策とウエハを移動するステージの振動対策に使用されています。
- ・FPD (フラットパネルディスプレイ) 製造検査装置では、ガントリーやステージが大きく移動した際の振動を素早く減衰させて、直ちに検査や修正を行う目的で使用され、タクトタイムの向上に役立っています。
- ・超精密工作機械では、大きな荷重の移動に対応しながら、精密な加工を行うテーブル上の振動を取り除く目的で使用されています。

VAAV-L 高性能タイプ



VAAV 最上位モデルで最高の除振性能をお求めの方に最適です。

VAAV シリーズの中で最もソフトな空気ばねを搭載しているため、シリーズ最高の除振性能を可能とします。

特に振動に敏感な精密測定機器類や低周波振動の大きい設置環境の除振対策に最適化されています。

ステージ・フィード・フォワード機能を標準装備しています。

■仕様

	除振ユニット型式	搭載可能質量 (4ユニット)	寸法 (1ユニット)	質量 (1ユニット)
VAAV-L	VAAV-550L	270~900kg	215 (W) × 160 (D) × 240 (H) mm	15kg
	VAAV-1000L	500~1,700kg	225 (W) × 180 (D) × 240 (H) mm	20kg
	VAAV-4000L	2,100~7,000kg	350 (W) × 350 (D) × 325 (H) mm	73kg

※ 除振台標準構成は4ユニット/1台となります。 ※ 搭載可能質量の最大値は、均等荷重且つ動荷重の無いときに適用出来ます。

■用途

- 電子顕微鏡では、高倍率の画像が振動によってブレるのを防ぎます。パッシブ除振台では除ききれない低周波数の振動を嫌う顕微鏡において、このアクティブ除振台が効果を発揮しています。
- 走査トンネル顕微鏡、原子間力顕微鏡や光学測定装置など、特に振動に敏感な装置の振動対策に使用されています。
- 低周波振動の大きい設置床環境の除振対策に最適です。

■ VAAV-A 、 VAAV-H 、 VAAV-L 共通仕様

項目	仕様
制御自由度	3軸 6自由度
位置精度	± 10μ m
1次側供給圧力	0.6MPa以上 (クリーンエア)
空気消費量	標準バルブ 60 L/min 高速応答バルブ 250 L/min

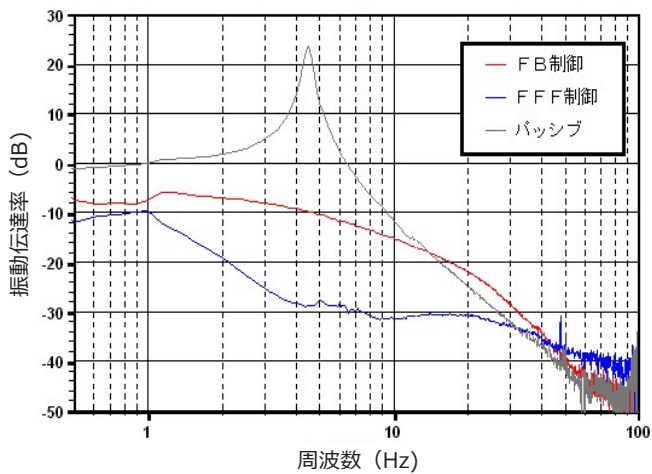


コントローラ SAC-07

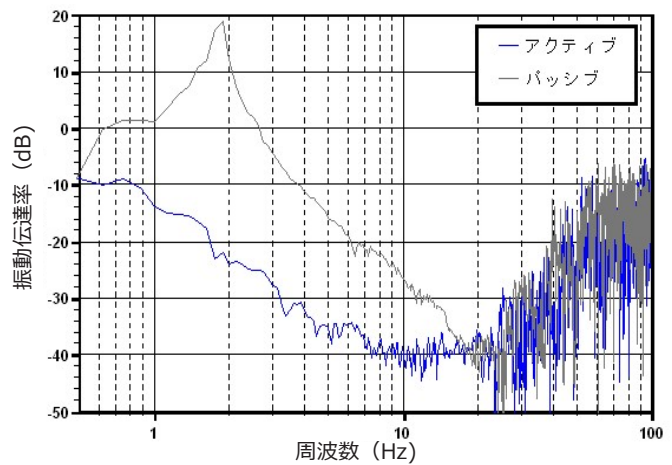
	その他の構成品 型式等	仕様	寸法	質量 (1ユニット)
共通	コントローラ SAC-07	—	300 (W) × 300 (D) × 118 (H) mm	6kg
	電源	AC100V~240V 100VA(単相)	—	—
	電源ケーブル	—	3m	—
	レギュレータユニット RGU-07	—	250 (W) × 100 (D) × 200 (H) mm	3kg
	ユニット接続ケーブル	—	5m	—

■振動伝達率

VAAV-A (標準タイプ)、VAAV-H (スリムタイプ)



VAAV-L (高性能タイプ)



リニアアクティブ除振ユニット VAAV-S EMC 対策タイプ

アクチュエーターにリニアモータを採用。共振の無い振動伝達特性、高い除振性能を実現。
メカニカルバルブの採用で、パッシブ除振台と同等の空気源で使用可能。
空圧アクティブユニットに比較し、低価格での提供が可能。
CE マーキング対応の安心安全設計 (SEC-03)。



VAAV-L シリーズ同様、最もソフトな空気ばねを使用しているため、シリーズ最高の除振性能を実現しています。
特に振動に敏感な精密測定機器類や低周波振動の大きい設置環境の除振対策に最適化されています。



仕様

除振ユニット型式	搭載可能質量 (4ユニット)	寸法 (1ユニット)	質量 (1ユニット)
VAAV-1000S	500~1,700kg	190 (W) × 190 (D) × 178 (H) mm	14kg

※ 除振台標準構成は 4 ユニット / 1 台となります。 ※ 搭載可能質量の最大値は、均等荷重且つ動荷重の無いときに適用出来ます。

項目	仕様
制御自由度	3軸 6自由度
所要空気源	0.5MPa以上 消費流量はパッシブと同等
制御方式	速度フィードバック、フロア・フィード・フォワード
最大推力	水平方向: 20N 垂直方向: 40N 注) 4 ユニット / 台として使用時
発生磁界	0.04μ T以下 注) ユニットから 150mm離れた位置での交流磁界



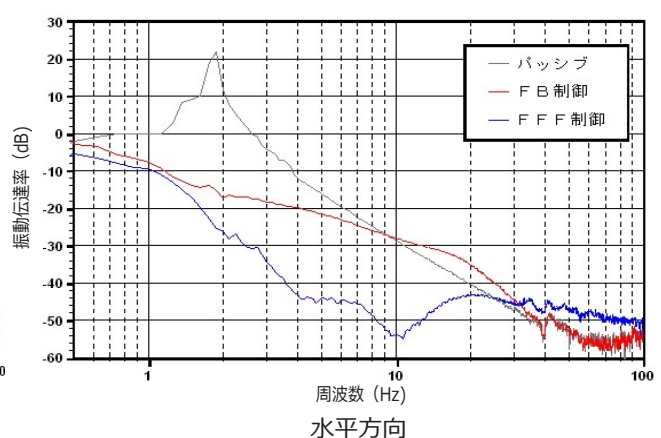
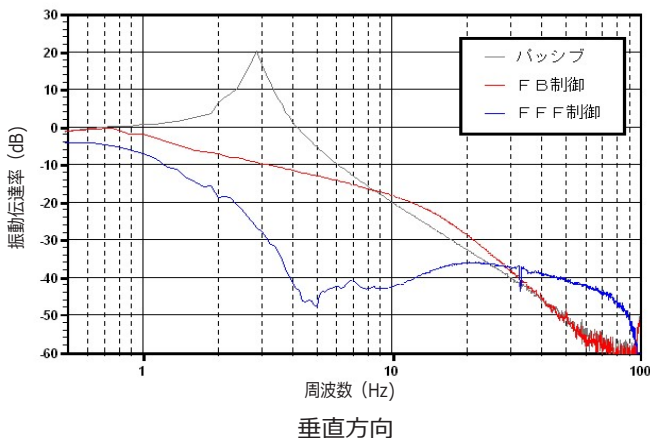
コントローラ SEC-03

その他の構成 型式等	仕様	寸法	質量 (1ユニット)
コントローラ SEC-03	—	335 (W) × 410 (D) × 130 (H) mm	8kg
電源	AC100V~240V 200VA (単相)	—	—

用途

- ・ 極低振動環境が要求される高性能電子顕微鏡に適用すると像揺れが桁違いに改善できます。パッシブ除振台では除ききれない 低周波数の振動を嫌う顕微鏡において、このアクティブ除振台が効果を発揮します。
- ・ 走査トンネル顕微鏡、原子間力顕微鏡や光学測定装置など、特に振動に敏感な装置の振動対策に使用されています。
- ・ 低周波振動の大きい設置床環境の除振対策に最適です。

振動伝達率



卓上型アクティブ除振台 SAT

低い周波数で水平方向に揺れている免震建屋でも、低周波振動に対する許容能力に優れた除振制御機構により抜群のパフォーマンスを発揮します。

エア源は不要です。オートレベルシステムが、水平レベルを保ちます。

正面パネルのふたつのボタンで簡単操作、振動波形も LCD パネルで確認できます。

モニター機をお貸し出し可能です。



卓上型アクティブ除振台のコストパフォーマンスモデルです。

3 軸 6 自由度アクティブ制御システム。

搭載物のサイズに合わせて 2 タイプをラインナップ。

共振点が無く、全周波数帯域に優れた減衰性能です。

特に低周波の微振動に対する許容能力に優れた除振制御機構が特長で水平方向に低周波で揺れている免震ビルや免震工場内での微振動を嫌う干渉計などの精密測定機等に最適です。

■仕様

型式	SAT-45	SAT-56	SAT-67	SAT-78
外形寸法 WxDxH (mm)	420 × 500 × 93	500 × 600 × 93	600 × 700 × 95	700 × 800 × 95
本体質量	26kg	34kg	47kg	60kg
搭載可能質量	150kg			
アクチュエータ	ボイスコイルモーター			
制御方向	6自由度			
制御範囲	0.5～100Hz			
除振性能	-35dB～-40dB (10Hz時)			
セッティングタイム	0.5秒以内			
推力	垂直 6N 水平 3N			
電源	AC100～240V / 50～60Hz			
消費電力	36W以下			
使用可能温度	5～50℃			
使用可能湿度	20～90%			

■用途

レーザー干渉計、白色干渉計

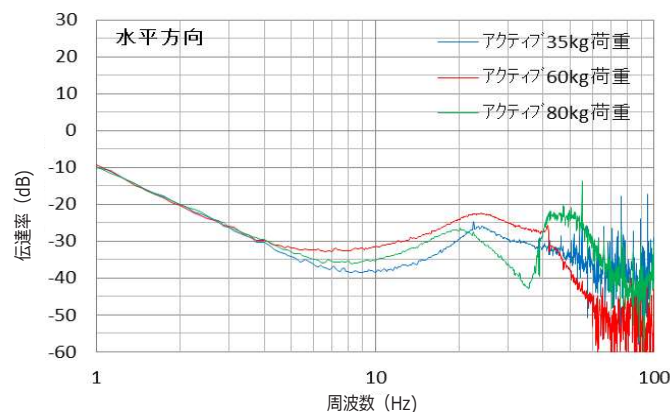
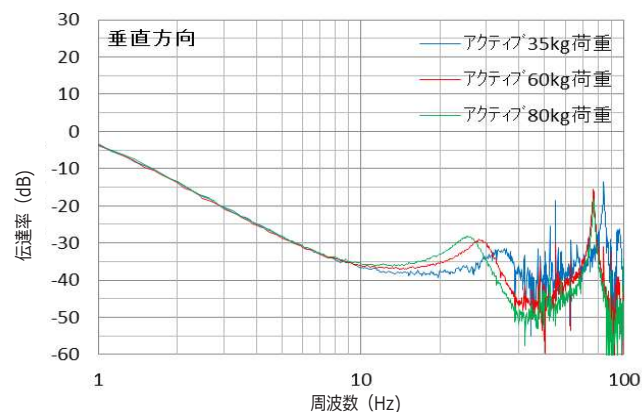
原子間力顕微鏡 (AFM)

レーザー顕微鏡、硬度計

走査型プローブ顕微鏡 (SPM)

各種精密測定機

■振動伝達率



卓上型パッシブ除振台

持ち運びも便利なコンパクトサイズで、限られたスペースでも使用できる卓上型除振台です。

空気供給型はコンプレッサーなどのエア源により自動的に空気ばね圧力を調整して水平レベルを保ちます。
エア源の無いお客様には、手軽に使える「密封空気ばね型」やメンテナンスフリーの「高減衰コイルスプリング型」、
「高性能ゴム型」をご用意しています。搭載する装置のサイズと重量に合わせてお選びいただけます。

用途

顕微鏡／電子天秤／粗さ計／干渉計／光学実験

PB-5AA 空気供給型



パッシブ卓上除振台のハイエンドモデル。偏荷重に対応し、自動的に空気ばね圧力を調整して水平レベルを保ちます。
ピンレバー弁をON・OFFする事により、エアを短時間（約2秒）で給気・排気し、搭載機器調整時の揺動を解消出来ます。
空気源との接続の為、φ6×3mのウレタン チューブと継手（RT1/8おねじ）が付属します。

自動レベル調整機能

固有振動数：垂直・水平 約 2.5Hz

型式	SPCC定盤タイプ	PB-5AA-3040-SPCC	PB-5AA-4050-SPCC	PB-5AA-5060-SPCC	PB-5AA-6050-SPCC	PB-5AA-8060-SPCC	PB-5AA-1070-SPCC
	SUS定盤タイプ	PB-5AA-3040-SUS	PB-5AA-4050-SUS	PB-5AA-5060-SUS	PB-5AA-6050-SUS	PB-5AA-8060-SUS	PB-5AA-1070-SUS
固有振動数 (Hz)	約 2.5						
除振方式	ダイヤフラム型空気ばね						
減衰効果	オリフィスによるエアードンピング						
レベルング方法	自動レベルング (供給空気圧 0.4 ～ 0.7MPa)						
定盤	SPCC定盤タイプ	SPCC 表面焼付塗装処理					
	SUS定盤タイプ	SUS304					
外形寸法 (W× Dmm)		300x400	400x500	500x600	600x500	800x600	1,000x700
(× Hmm)		x53.5		x61		x64	x64
製品重量 (kg)		13	21	27	28	41	54
搭載可能質量 (kg)		60	120				
付属品	ウレタンチューブφ 6× 3m、継手 RT1/8おねじ						

注1) 高さ (Hmm) は浮上時高さです。注2) 搭載可能質量は偏荷重により下がります。

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

PB-5AH 空気密封型



PB-5AAの性能そのままに、手軽に使える空気ばね除振台です。

パッシブ除振台のミドルレンジモデルです。

手押しポンプが付属しているので、圧縮空気源の無い所でもご使用いただけます。

レベル調整機能

固有振動数：垂直・水平 約 2.5Hz

型式	SPCC定盤タイプ	PB-5AH-3040-SPCC	PB-5AH-4050-SPCC	PB-5AH-5060-SPCC	PB-5AH-6050-SPCC	PB-5AH-8060-SPCC	PB-5AH-1070-SPCC
	SUS定盤タイプ	PB-5AH-3040-SUS	PB-5AH-4050-SUS	PB-5AH-5060-SUS	PB-5AH-6050-SUS	PB-5AH-8060-SUS	PB-5AH-1070-SUS
固有振動数 (Hz)	約 2.5						
除振方式	ダイヤフラム型空気ばね						
減衰効果	オフィスによるエアードンピング						
レベルング方法	手押しポンプ補給式						
定盤	SPCC定盤タイプ	SPCC 表面焼付塗装処理					
	SUS定盤タイプ	SUS304					

外形寸法 (W× Dmm)	300x400	400x500	500x600	600x500	800x600	1,000x700
(× Hmm)	x53.5	x61			x64	x64
製品重量 (kg)	13	21	27	28	41	54
搭載可能質量 (kg)	60	120				
付属品	手押しポンプ					

注1) 高さ (Hmm) は浮上時高さです。注2) 搭載可能質量は偏荷重により下がります。

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

PB-5R 高性能ゴム型



特殊エアダンパー機構を内蔵した防振ゴムにより通常の防振ゴムでは得られない高い除振性能を達成しています。

オリフィスを内蔵した空気ばね同様の絞り効果で、スムーズな振動減衰機能があります。

空気源を必要としないので簡単に使用出来ます。

ハイブリッドゴム型

固有振動数 : 垂直 約 6.0Hz 水平 約 3.0Hz

型式	SPCC定盤タイプ	PB-5R-3040-SPCC	PB-5R-4050-SPCC	PB-5R-5060-SPCC	PB-5R-8060-SPCC	PB-5R-1070-SPCC
	SUS定盤タイプ	PB-5R-3040-SUS	PB-5R-4050-SUS	PB-5R-5060-SUS	PB-5R-8060-SUS	PB-5R-1070-SUS
固有振動数（Hz）		垂直約 6、水平約 3				
除振方式		オリフィス内臓防振ゴム				
定盤	SPCC定盤タイプ	SPCC 表面焼付塗装処理				
	SUS定盤タイプ	SUS304				
外形寸法（W× Dmm）		300x400	400x500	500x600	800x600	1,000x700
（× Hmm）		x51	x55		x87	
製品重量（kg）		6	10	14	25	36
搭載可能質量（kg）		50			80	

注1) 高さ (Hmm) は無荷重時高さです。注2) 搭載可能質量は偏荷重により下がります。

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

PHB ハニカム定盤付



高剛性のハニカム定盤（ブレードボード）を採用。上面板は着磁性のあるSUS430。

定盤上面にはM6タップ25mmピッチを標準装備。上面はバフ研磨加工、その他は黒色塗装。

光学実験等高周波振動を嫌う機器に最適。

型式	PHB-A (空気供給型 PB-5AAと同仕様)				PHB-H (空気密封型 PB-5AHと同仕様)			
	PHB-A-4050	PHB-A-6050	PHB-A-8060	PHB-A-1070	PHB-H-4050	PHB-H-6050	PHB-H-8060	PHB-H-1070
固有振動数 (Hz)	約 2.5				約 2.5			
除振方式	ダイヤフラム型空気ばね				ダイヤフラム型空気ばね			
減衰効果	オリフィスによるエアードンピング				オリフィスによるエアードンピング			
レベリング方法	自動レベリング (供給空気圧 0.4 ~ 0.7MPa)				手押しポンプ補給式			
定盤材質	アルミハニカム: 上面板 着磁性ステンレス SUS430 上面はバフ研磨仕上げ 側面板、下面板 SPCC 黒色塗装				アルミハニカム: 上面板 着磁性ステンレス SUS430 上面はバフ研磨仕上げ 側面板、下面板 SPCC 黒色塗装			
定盤上面タップ仕様	M6× 25mmピッチ				M6× 25mmピッチ			
外形寸法 (W× Dmm)	400x500	600x500	800x600	1,000x700	400x500	600x500	800x600	1,000x700
(× Hmm)	x106				x106			
製品重量 (kg)	30	37	48	108	30	37	48	108
搭載可能質量 (kg)	120				120			
付属品	ウランチューブφ 6× 3m、継手 RT1/8おねじ				手押しポンプ			

注1) 高さ (Hmm) は浮上時高さです。注2) 型式 6050、1070には移動用にぎり棒が付属されます。注3) 搭載可能質量は偏荷重により下がります。

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

型式	PHB-R（高性能ゴム型 PB-5Rと同仕様）			
	PHB-R-4050	PHB-R-6050	PHB-R-8060	PHB-R-1070
固有振動数（Hz）	垂直約 6、水平約 3			
除振方式	オフィス内臓防振ゴム			
定盤材質	アルミハニカム：上面板 着磁性ステンレス SUS430 上面はバフ研磨仕上げ 側面板、下面板 SPCC 黒色塗装			
定盤上面タブ仕様	M6× 25mmピッチ			
外形寸法（W× Dmm）	400x500	600x500	800x600	1,000x700
（× Hmm）	x100		x129	
製品重量（kg）	20	25	45	56
搭載可能質量（kg）	70	65	120	

注1）高さ（Hmm）は無荷重時の高さです。型式4050、6050は50kg搭載時約6mm、1070は120kg搭載時約6mm沈下致します。

注2）型式 6050、1070には移動用にぎり棒が付属されます。 注3）搭載可能質量は偏荷重により下がります。

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

PB-SMG 汎用 コイルばねとシリコンゲル組合せ型



エアレス・メンテナンスフリーで空気ばねと同等性能を実現しました。

ハイコストパフォーマンス製品で、光学顕微鏡、硬度計、小型干渉計など装置の下に置くだけですぐに使うことができます。

ハイコストパフォーマンス

固有振動数： 垂直 約 5.0Hz 水平 約 4.0Hz

型式	SPCC定盤タイプ	PB-SMG-3040-SPCC	PB-SMG-4050-SPCC	PB-SMG-5060-SPCC
	SUS定盤タイプ	—	—	—
固有振動数（Hz）	垂直 約 5.0、水平 約 4.0			
除振方式	コイルばねとシリコンゲルの組合せ			
定盤	SPCC定盤タイプ	SPCC 表面焼付塗装処理		
	SUS定盤タイプ	—		
外形寸法（W× Dmm）		300x400	400x500	500x600
（× Hmm）		78	82	
製品重量（kg）		6	10	15
搭載可能質量（kg）		5～ 40		

注1）高さ（Hmm）は無荷重時の高さです。 注2）搭載可能質量は偏荷重により下がります。

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

PB-VSM 高減衰コイルスプリング型



コイルスプリングと、粘弾性体を組み合わせた複合マウントを採用。

メンテナンスフリーで、優れた防振性能と高減衰特性を備えた高性能除振台です。

共振倍率は約 2.5倍と特筆すべき性能を有しています。

アジャスター機構を備えていますので、搭載機器の偏荷重にも対応出来ます。

アジャスター機能

固有振動数： 垂直 約 4.0Hz 水平 約 2.5Hz

型式	SPCC定盤タイプ	PB-VSM-3040-SPCC	PB-VSM-4050-SPCC	PB-VSM-5060-SPCC	PB-VSM-8060-SPCC	PB-VSM-1070-SPCC
	SUS定盤タイプ	PB-VSM-3040-SUS	PB-VSM-4050-SUS	PB-VSM-5060-SUS	PB-VSM-8060-SUS	PB-VSM-1070-SUS
固有振動数（Hz）	垂直約 4、水平約 2.5					
除振方式	コイルスプリングと粘弾性体を組み合わせた複合マウント					
定盤	SPCC定盤タイプ	SPCC 表面焼付塗装処理				
	SUS定盤タイプ	SUS304				
外形寸法（W× Dmm）		300x400	400x500	500x600	800x600	1,000x700
（× Hmm）		x85	x89		x92	
製品重量（kg）		6	10	15	25	36
搭載可能質量（kg）		30～ 70	20～ 70	10～ 60	45～ 90	40～ 80

注1）高さ（Hmm）は無荷重時高さです。 注2）搭載可能質量は偏荷重により下がります。

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

BB-S1 電子天びん専用 積層ゴム型



電子天びんの読み取り精度は、設置する床上、または台上の振動に影響され、所期の計測が不可能な場合があります。

本専用除振台は、電子天びん自体が持っている振動特性を考慮し、開発された除振台で、除振障害に対し有効に防止出来ます。

固有振動数 : 垂直 約 25Hz 水平 約 4.0Hz

型式	BB-S1-SPCC	BB-S1-SUS
固有振動数 (Hz)	垂直約 25、水平約 4	
除振方式	防振ゴム	
定盤	SPCC 表面焼付塗装処理	SUS304
外形寸法 (W× Dmm)	400x500	
(× Hmm)	x48	
製品重量 (kg)	10	
搭載可能質量 (kg)	120	

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

ST-X 顕微鏡専用 コイルばね・粘弾性体複合マウント



超低床

固有振動数 : 垂直 約 5.5Hz 水平 約 2.7Hz

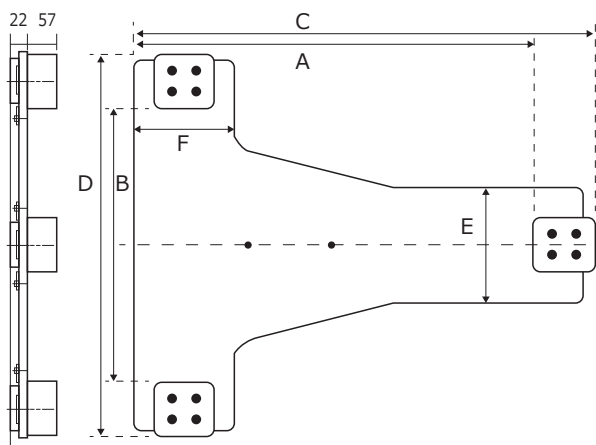
業界初の超低床 20ミリを実現。新開発 ST-Xユニット採用で、空気ばねと同等の除振性能を達成したハイエンドモデル。

定盤を極限までスリム化。顕微鏡システムの操作性が抜群に向上します。各社大手メーカーの顕微鏡にスマートにフィットします。

型式	ST-X 500	ST-X 600
固有振動数 (Hz)	垂直約 5.5、水平約 2.7	
除振方式	コイルスプリングと粘弾性体を組み合わせた複合マウント	
定盤	A5052 (アルミニウム) 無電解ニッケルメッキ	
外形寸法 (W× Dmm)	520x515	520x575
(× Hmm)	× 22 (定盤部)	
製品重量 (kg)	5	6
搭載可能質量 (kg)	10~ 35	

注1) 高さ (Hmm) は無荷重時高さです。注2) 搭載可能質量は偏荷重により下がります。

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。



型 式	A	B	C	D	E	F
ST-X500	440	368	515	520	156	126
ST-X600	499	368	575	520	156	126

デスク型パッシブ除振台

除振専用に設計された高剛性デスクー体型の高性能除振台です。

空気供給型は小型コンプレッサーなどのエア源を用い、自動的に空気ばねレベルを調整して水平レベルを保ちます。エア源の不要な特殊高減衰ゴム型もご用意しています。搭載する装置のサイズと重量、ご予算に合わせて簡単にお選びいただけます。

テーブルタップ（100V/1500W）を標準装備しています。

定盤上面が SUS 仕様の ND、CD/CDH、ID 型は、自動圧力調整器（ALV）を集中排気型に変更することにより、クリーンルーム内で使用することができます。

用途 顕微鏡／電子天秤／粗さ計／形状測定器／干渉計／AFM／STM／SPM／光学実験／真円度測定器／プローバー／半導体検査装置

ND 空気供給型（高性能タイプ）



高性能空気ばねにより、水平方向 0.5Hz の低固有振動数が可能です。
自動レベル調整器により、定盤の水平を一定に保持します。
定盤上面は SPCC が標準で、ステンレス（SUS）はオプションになります。

自動レベル調整機能
固有振動数：垂直 約 1.0Hz 水平 約 0.5Hz

ND

型式	SPCC定盤タイプ	ND-8060-SPCC	ND-1085-SPCC	ND-1285-SPCC
	SUS定盤タイプ	ND-8060-SUS	ND-1085-SUS	ND-1285-SUS
固有振動数 (Hz)	垂直方向 約 1.0 水平方向 約 0.5			
除振方式	空気ばね			
レベルング方法	自動レベル調整器による自動レベルング			
空気供給圧 (MPa)	0.4			
定盤上面	SPCC定盤タイプ	SPCC		
	SUS定盤タイプ	SUS304		
外形寸法 (W× D× Hmm)	800x600x750		1,000x850x750	1,200x850x750
定盤寸法 (W× Dmm)	685x485		885x735	1,085x735
製品重量 (kg)	170		230	260
搭載可能質量 (kg)	200			
付属品	φ 6 ウレタンチューブ 3m、継手 オス、4個口 コンセント、フィルターレギュレータ			

ND-C（定盤一部開放型）

型式	SPCC定盤タイプ	ND-8060-C-SPCC	ND-1085-C1-SPCC	ND-1085-C2-SPCC	ND-1085-C3-SPCC	ND-1285-C1-SPCC	ND-1285-C2-SPCC	ND-1285-C3-SPCC
	SUS定盤タイプ	ND-8060-C-SUS	ND-1085-C1-SUS	ND-1085-C2-SUS	ND-1085-C3-SUS	ND-1285-C1-SUS	ND-1285-C2-SUS	ND-1285-C3-SUS
固有振動数（Hz）		垂直方向 約 1.0 水平方向 約 0.5						
除振方式		空気ばね						
レベルング方法		自動レベル調整器による自動レベルング						
空気供給圧（MPa）		0.4						
定盤上面	SPCC定盤タイプ	SPCC						
	SUS定盤タイプ	SUS304						
外形寸法（W× D× Hmm）		800x600x765	1,000x850x765			1,200x850x765		
定盤開放面寸法（W× Dmm）		400x420	400x500	500x600	600x500	400x500	500x600	600x500
製品重量（kg）		170	230			260		
搭載可能質量（kg）		100						
付属品		φ 6 ウレタンチューブ 3m、継手 オス、4個口 コンセント、フィルターレギュレータ						

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載可能質量は偏荷重により下がります。 ※搭載装置の“重心位置が高い”“偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

CD/CDH 空気供給型（汎用タイプ）



自動レベル調整器により、定盤の水平を一定に保持します。
スマートデザインで使用空間に違和感無く溶け込むデスクタイプです
定盤上面は SPCCが標準で、ステンレス（SUS）（はオプションになります）。
【ハニカム定盤搭載の CDHについて】

- ・定盤上面は、M6タップ 50mmピッチを標準装備
- ・定盤前面開放型のみとなります

自動レベル調整機能
固有振動数：垂直 約 1.2Hz 水平 約 1.8Hz

CD

CD-H（ハニカム定盤タイプ）

型式	SPCC定盤タイプ	CD-8060-SPCC	CD-1085-SPCC	CD-1285-SPCC	CDH-8060-SPCC	CDH-1085-SPCC	CDH-1285-SPCC
	SUS定盤タイプ	CD-8060-SUS	CD-1085-SUS	CD-1285-SUS	CDH-8060-SUS	CDH-1085-SUS	CDH-1285-SUS
固有振動数（Hz）		垂直方向 約 1.2 水平方向 約 1.8					
除振方式		空気ばね					
レベルング方法		自動レベル調整器による自動レベルング					
空気供給圧（MPa）		0.4					
定盤上面	SPCC定盤タイプ	SPCC					
	SUS定盤タイプ	SUS304					
外形寸法（W× D× Hmm）		800x600x750	1,000x850x750	1,200x850x750	800x600x750	1,000x850x750	1,200x850x750
定盤開放面寸法（W× Dmm）		700x450	900x700	1,100x700	700x450	900x700	1,100x700
製品重量（kg）		130	180	230	130	180	230
搭載可能質量（kg）		200					
付属品		φ 6 ウレタンチューブ 3m、継手 オス、4個口 コンセント、フィルターレギュレータ					

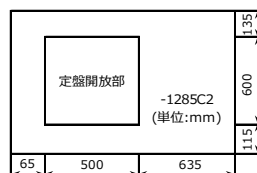
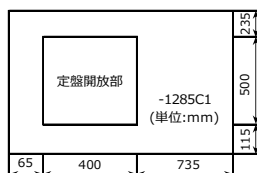
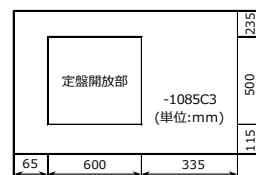
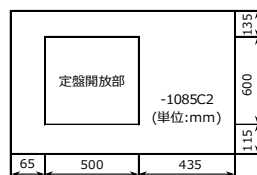
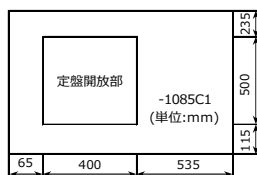
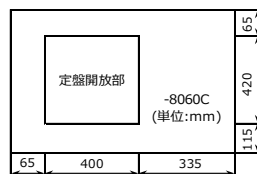
CD-C（定盤一部開放型）

型式	SPCC定盤タイプ	CD-8060-C-SPCC	CD-1085-C1-SPCC	CD-1085-C2-SPCC	CD-1085-C3-SPCC	CD-1285-C1-SPCC	CD-1285-C2-SPCC	CD-1285-C3-SPCC
	SUS定盤タイプ	CD-8060-C-SUS	CD-1085-C1-SUS	CD-1085-C2-SUS	CD-1085-C3-SUS	CD-1285-C1-SUS	CD-1285-C2-SUS	CD-1285-C3-SUS
固有振動数 (Hz)		垂直方向 約 1.2 水平方向 約 1.8						
除振方式		空気ばね						
レベルング方法		自動レベル調整器による自動レベルング						
空気供給圧 (MPa)		0.4						
定盤上面	SPCC定盤タイプ	SPCC						
	SUS定盤タイプ	SUS304						
外形寸法 (W× D× Hmm)		800x600x765	1,000x850x765			1,200x850x765		
定盤開放面寸法 (W× Dmm)		400x420	400x500	500x600	600x500	400x500	500x600	600x500
製品重量 (kg)		130	180			230		
搭載可能質量 (kg)		140		100		120	100	
付属品		φ 6 ウレタンチューブ 3m、継手 オス、4個口 コンセント、フィルターレギュレータ						

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載可能質量は偏荷重により下がります。 ※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

ND・CD定盤一部開放型

機器を搭載する開放部（有効定盤）のサイズにより作業部分のサイズを変更することが可能です。作業スペースを広げることができます。



ID 空気供給型（低コストタイプ）



自動レベル調整機能

固有振動数：垂直 約 1.2Hz 水平 約 1.8Hz

自動レベル調整器により、定盤の水平を一定に保持します。
性能とコストを両立させたハイパフォーマンスモデルです。
定盤上面はステンレス（SUS304）です。

※オペレーション台は、オプションになります。
※下部棚板は、オプションになります。
※オプションでオペレーション台と棚板が取付可能です。

ID

型式	ID-8060	ID-6085	ID-1085	ID-1285
固有振動数 (Hz)	垂直方向 約 1.2 水平方向 約 1.8			
除振方式	空気ばね			
レベルング方法	自動レベル調整器による自動レベルング			
空気供給圧 (MPa)	0.4			
定盤上面	SUS304			
外形寸法 (W×D×Hmm)	770x535x750	670x785x750	970x785x750	1,170x785x750
定盤寸法 (W×Dmm)	685x435	585x685	885x685	1,085x685
製品重量 (kg)	106	130	160	180
搭載可能質量 (kg)	200			
付属品	φ6 ウレタンチューブ 3m、継手 オス、4個口 コンセント、フィルターレギュレータ			

ID用オプション

オプション	棚板（下部棚）	*オペレーション台
-------	---------	-----------

注1）オペレーション台は、左右に取り付け可能で、幅は200、300、450mmからお選び頂けます。
※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載可能質量は偏荷重により下がります。
※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

SD 特殊高減衰ゴム型（簡易タイプ）



アジャスター機能

固有振動数：垂直 約 4.0Hz 水平 約 3.0Hz

特殊高減衰防振ゴムを採用したメンテナンスフリーの除振台です。
定盤上面は SPCC が標準で、ステンレス（SUS）はオプションになります。

SD

型式	SPCC定盤タイプ	SD-8060-SPCC	SD-1080-SPCC	SD-1280-SPCC
	SUS定盤タイプ	SD-8060-SUS	SD-1080-SUS	SD-1280-SUS
固有振動数 (Hz)	垂直方向 約 4 水平方向 約 3			
除振方式	防振ゴム			
定盤	SPCC定盤タイプ	SPCC		
	SUS定盤タイプ	SUS304		
外形寸法 (W×D×Hmm)		800x600x750	1,000x800x750	1,200x800x750
定盤寸法 (W×Dmm)		685x485	885x685	1,085x685
製品重量 (kg)		80	120	150
搭載可能質量 (kg)		160	130	120
付属品	4個口 コンセント			

SD-C（定盤一部開放型）

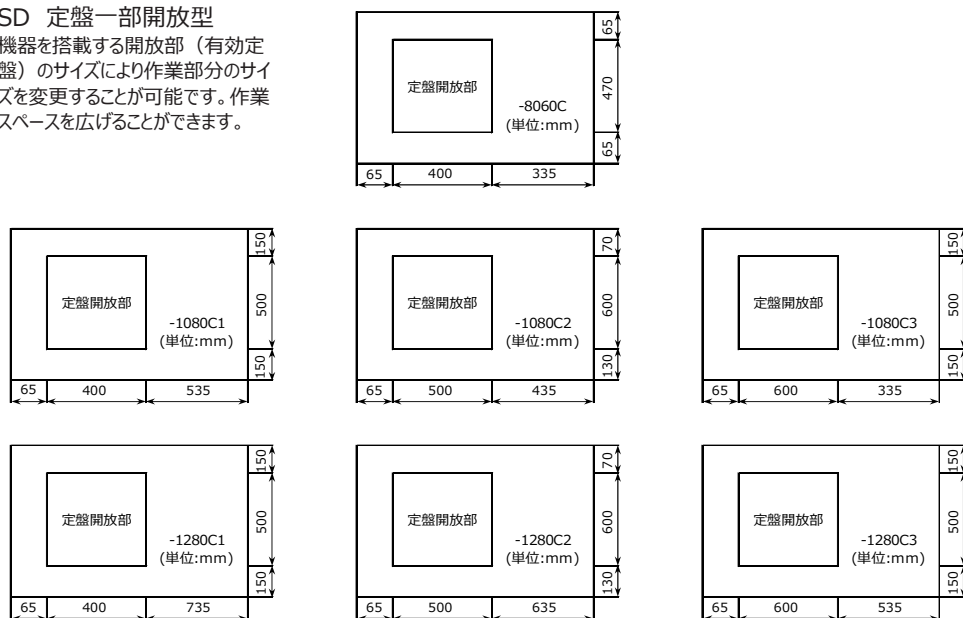
型式	SPCC定盤タイプ	SD-8060-C-SPCC	SD-1080-C1-SPCC	SD-1080-C2-SPCC	SD-1080-C3-SPCC	SD-1280-C1-SPCC	SD-1280-C2-SPCC	SD-1280-C3-SPCC
	SUS定盤タイプ	SD-8060-C-SUS	SD-1080-C1-SUS	SD-1080-C2-SUS	SD-1080-C3-SUS	SD-1280-C1-SUS	SD-1280-C2-SUS	SD-1280-C3-SUS
固有振動数 (Hz)	垂直方向 約 4 水平方向 約 3							
除振方式	防振ゴム							
定盤	SPCC定盤タイプ	SPCC						
	SUS定盤タイプ	SUS304						
外形寸法 (W×D×Hmm)	800x600x765	1,000x800x765				1,200x800x765		
定盤開放面寸法 (W×Dmm)	400x470	400x500	500x600	600x500	400x500	500x600	600x500	
製品重量 (kg)	80	120				150		
搭載可能質量 (kg)	110	80	90	100	70	80		
付属品	4個口 コンセント							

※詳細寸法につきましては、図面をご確認ください。 ※搭載可能質量は偏荷重により下がります。

※搭載装置の“重心位置が高い” “偏荷重が大きい”場合は当社にご相談下さい。

SD 定盤一部開放型

機器を搭載する開放部（有効定盤）のサイズにより作業部分のサイズを変更することが可能です。作業スペースを広げることができます。



定盤型パッシブ除振台

最先端の除振テクノロジーを用いた独自設計のパッシブ除振ユニットで先進の光学実験、光学装置の能力をあますことなく引き出します。

搭載する機器の精度、設置精度（表面精度）にあわせて選べる定盤を4タイプご用意。

・高減衰スチールコア定盤 SHD ・高剛性軽量スチールコア定盤 SH ・铸铁定盤 FC ・石定盤 SG

タップ加工は、M6-25mm, 50mm, 100mm ピッチ方眼から選択できます。その他特殊加工も承ります。

テーブルタップ（100V/1500W）を標準装備しています。

用途

光学実験／粗さ計／形状測定器／干渉計／AFM／STM／SPM／各種ステージ

OSD 空気供給型（最高性能タイプ）



自動レベル調整機能
固有振動数：垂直 約 1.0Hz 水平 約 0.5Hz

スイングアーム式水平機構とビスカスダンパーを搭載した高級タイプ

垂直方向の除振は、実績のあるペロフラム方式。水平方向の除振は従来方式を発展させたスイングアーム方式を採用した高性能サーボシステムです。スイングアーム式とは、振子の原理とアームの曲げ剛性を応用した方式で、ペロフラムとの併用でさらに高い性能を実現しました。



全方位ダンパーが、広範囲の振動をすばやく減衰させます。空気ばねとは別に設置した全方位ビスカスダンパーが減衰力調整の自由度を高めます。また除振台上の装置が作動する場合でも定盤の揺れを最小限におさえる工夫が施されています。

ORP 空気供給型（高性能汎用タイプ）



自動レベル調整機能
固有振動数：垂直 約 2.0Hz 水平 約 1.4Hz

ペンドラム機構に減衰を付加した高性能汎用タイプ

空気ばねにペンドラム（振り子）機構を採用した除振台で水平・垂直方向ともに優れた防振効果を発揮し、搭載機器の重心が高い場合でも、回転運動を起こさない、すなわち二次のピークが生じない機構です。さらに共振倍率約10dB（床の値の3倍）に抑えた高減衰機能を備えています。空気ばね内部に過浮上防止機構もそなえている高性能空気ばね（AMP）を採用。

ORD 空気供給型（汎用タイプ）



自動レベル調整機能
固有振動数：垂直 約 1.2Hz 水平 約 2.0Hz

ORシリーズを改良、ビスカスダンパーを搭載したニューモデル

OSD型に迫る除振特性を誇り、光学機器をはじめ広範囲の精密機器に使用されている、オールラウンドタイプのサーボシステムです。

垂直方向は、OSD型同様ペロフラム方式、水平方向は特殊防振ゴムとペロフラムとの複合構造方式により、安定した除振特性が得られます。



ビスカスダンパー搭載。

従来のエアードampingによる減衰の不足を補う垂直方向ビスカスダンピングを搭載。共振倍率を低下させ、作業効率のアップを実現します。

ORE 空気供給型（低コスト汎用タイプ）



自動レベル調整機能
固有振動数：垂直 約 1.5Hz 水平 約 1.8Hz

コストパフォーマンスを追及した充実モデルを更に性能をグレードアップ

工程数と部品点数を減らし生産コストを可能な限り抑えたエコノミータイプのサーボシステムです。空気ばねは可変オリフィスを採用。搭載機器の配置・質量に応じて固有振動数とダンピングを自由に調整することができます。



可変オリフィスによるダンピング制御。

空気ばねのダンピング性能を、床の条件および搭載機器の特性に最適な状態にコントロールする可変オリフィスが4個付いています。

ORC 空気密封型（低コスト汎用タイプ）



手動レベル調整 アジャスター機能
固有振動数：垂直 約 4.5Hz 水平 約 3.8Hz

密封式空気ばねを採用。空気源のないところで活躍する先進モデル

従来のサーボシステムに不可欠だった常時供給の空気源を必要としない、密封式空気ばねを採用した除振台です。月に一回程度のエア補給で済むため、メンテナンスの手間がいらしません。エア封入用に高圧手押ポンプを標準装備しています。



高性能密封型空気ばね採用。

ORR 高減衰ゴム型（低コスト簡易タイプ）



アジャスター機能
固有振動数：垂直 約 9.0Hz 水平 約 3.8Hz

高減衰ゴムを採用。作業性に優れた簡易除振台

内部減衰効果の大きい特殊防振ゴムを採用した除振台です。特殊防振ゴムは、共振倍率の低減と衝撃時の残留振動の減衰に大きな効果を発揮し、作業性と安定性に優れています。全シリーズ中、最も軽量でどこでも設置でき、移動も簡単な簡易除振台です。



高減衰防振ゴム採用。

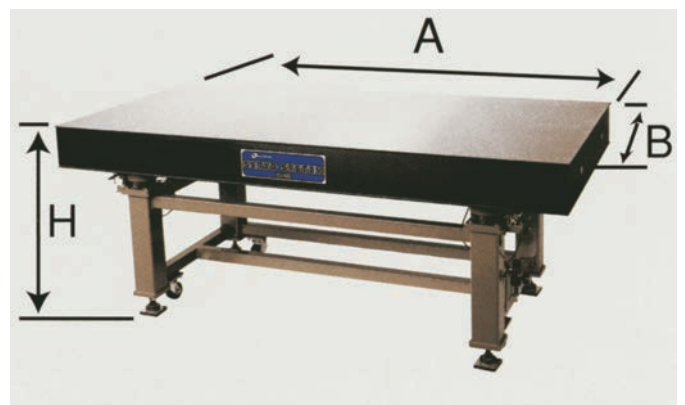
定盤型除振台 仕様・寸法表

※型名指定は・・・除振台型名（OSD、ORPなど）＋定盤サイズ記号＋定盤型名（指定例） OSD-1290-SH ORP-1075-SG

定盤上面 幅×奥行×床からの高さ A B H (mm)	搭載 可能 質量 (kg)	定盤 サイズ 記号	OSD			ORP			ORD			ORE		ORC		定盤上面 幅×奥行×床からの高さ A B H (mm)	搭載 可能 質量 (kg)	定盤 サイズ 記号	ORR	
			合計質量(kg)			合計質量(kg)			合計質量(kg)			合計質量(kg)		合計質量(kg)					合計質量(kg)	
			スチールコア		石	スチールコア		石	スチールコア		石	スチールコア		スチールコア					スチールコア	
			SHD	SH	SG	SHD	SH	SG	SHD	SH	SG	SHD	SH	SHD	SH				SHD	SH
1000×750×800	150	1075				180	160	430	180	160	430	150	130	140	120	1000×750×750	150	1075	140	120
1200×900×800 (770)	200	1290	360	330	710	270	240	620	270	240	620	230	190	220	190	1200×900×750 (720)	200	1290	220	180
1500×750×800 (770)	200	1575				280	250	810	280	250	810	240	210	230	210	1500×750×750 (720)	200	1575	230	200
1500×900×800 (770)	200	1590	400	370	1060	310	270	970	310	270	970	260	230	260	220	1500×900×750 (720)	200	1590	250	220
1500×1000×800 (770)	200	1510	430	390	1160	330	290	1065	330	290	1065	280	240	280	240	1500×1000×750 (720)	200	1510	270	220
1800×900×800 (770)	250	1890	450	410	1235	350	310	1140	350	310	1140	310	260	300	250	1800×900×750 (720)	250	1890	300	245
1800×1200×800 (770)	250	1812	530	470	1930	420	360	1825	420	360	1825	370	310	370	310	1800×1200×750 (720)	250	1812	360	300
2000×1000×800 (770)	250	2010	500	460	1835	400	340	1695	400	340	1695	350	300	350	290	2000×1000×750 (720)	250	2010	340	290
2000×1200×800 (770)	250	2012	560	500	2470	450	390	2365	450	390	2365	400	350	400	330	2000×1200×750 (720)	250	2012	390	330
2000×1500×800 (770)	250	2015		570	3010		470	1800		470	1800		420		410	2000×1500×750 (720)	250	2015		410
2400×750×800 (770)	250	2475				370	320	1810	370	320	1810	320	280	320	270	2400×750×750 (720)	250	2475	310	270
2400×900×800 (770)	250	2490	530	470	2255	430	370	2150	430	370	2150	380	320	370	310	2400×900×750 (720)	250	2490	370	305
2400×1200×800 (770)	250	2412	610	530	2895	510	430	1795	510	430	1795	470	390	460	380	2400×1200×750 (720)	250	2412	455	380
2400×1500×800	300	2415		770	3700		610	3545		610	3545		540		520	2400×1500×750	300	2415		515
3000×750×800	300	3075				500	440	2285	500	440	2285	440	380	420	370	3000×750×750	300	3075	420	360
3000×900×800	300	3090	700	630	2830	560	500	2695	560	500	2695	500	430	480	420	3000×900×750	300	3090	480	410
3000×1200×800	300	3012	880	790	3700	720	630	3540	720	630	3540	640	550	620	530	3000×1200×750	300	3012	615	525
3000×1500×800	300	3015		1010	4720		810	4410		810	4410		720		700	3000×1500×750	300	3015		695
3600×1200×800	300	3612	1050	940	4425	860	750	4235	860	750	4235									
3600×1500×800	300	3615		1200	5495		970	5255		970	5255									
4000×1200×800	500	4012	1150	1040	5595	1050	940	5495	1050	940	5495									
4000×1500×800	500	4015		1210	6960		1110	6850		1110	6850									
4200×1200×800	500	4212			6105			5850			5850									
4200×1500×800	500	4215			7270			7175			7175									
4800×1200×800	500	4812			7570			7470			7470									
4800×1500×800	500	4815			10380			10280			10280									
5400×1200×800	500	5412			9405			9245			9245									
6000×1200×800	500	6012			10380			10275			10275									

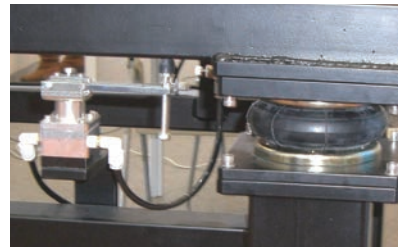
備考

- 1) SHの場合 高さHは()内の寸法となります。
- 2) 石定盤の場合は、高さHが変わります。お問合せ下さい。
- 3) エアー供給のため0.5MPaの圧縮空気または窒素が必要です。尚ORC型は高圧手押しポンプによりエアー供給を行って下さい。ORR型はエアー不要です。
- 4) 上記以外のサイズの製作についてもご相談下さい。
- 5) B寸法1500のスチールコア定盤は非磁性ステンレス鋼板（SUS304）での製作となります。
- 6) 搭載可能質量は編荷重により下がります。



ベローズ式空気ばね AT シリーズ

高速ステージにも対応可能な高性能空気ばねです。



除振台に装着状態

ベローズ方式を採用した空気ばね「ATシリーズ」は荷重に合わせて5種類を用意しており、組合せにより500トンを超える超大型装置を搭載可能です。

水平・垂直とも優れた除振性能を有し、空気バネ内部に減衰機構及び過浮上防止機能を設けているのでコンパクトです。自動レベル調整器と組み合わせて使用する事でステージの移動やワークの重量が変わっても定盤（作業面）を一定の高さに保ちます。耐久性の強い特殊ゴムを使用しているので高速ステージにも対応可能です。装置に合わせて機種選定も承ります。

■ 特長

水平・垂直共に大型パッシブユニット中、最も優れた除振性能を有しています。
空気ばね内部に減衰機構及び過浮上防止機構を内蔵しています。
コンパクトで且つ通常の空気ばねには無い高い減衰性能を有しています。
耐久性の強い特殊ゴムを採用し高速ステージにも対応可能です。
ATシリーズを組込んだ除振台（フレーム）も製作可能です。

■ 用途

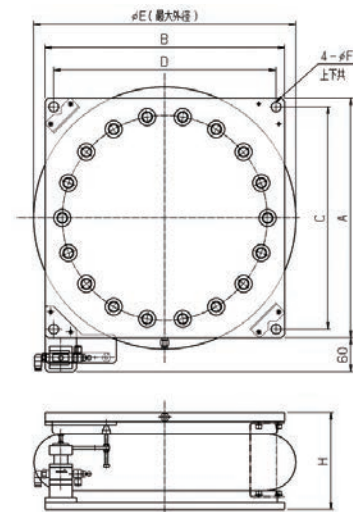
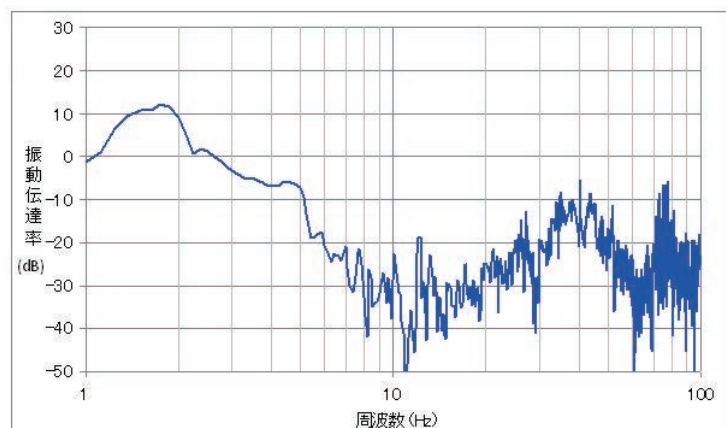
半導体検査装置 / 電子顕微鏡(SEM,TEM) / 液晶検査装置 / 超精密加工機 / 液晶リペア装置

■ 仕様

型式	AT-120	AT-250	AT-415	AT-615	AT-855
寸法 A×B (E) mm	230×230 (233)	230×230 (260)	330×330 (340)	360×360 (370)	420×420 (460)
寸法 C×D mm	210×210	210×210	300×300	330×330	390×390
寸法 H mm	148	148	170	170	170
取付穴寸法 F mm	φ12	φ12	φ15	φ18	φ18
質量 kg/個	7.5	7	15	18	20
搭載可能質量 kg ※1	1,440	3,000	6,000	7,200	10,000
固有振動数	水平・垂直 : 約 3.0Hz				
レベリング方式	自動レベル調整器により水平を維持します				
供給圧力 MPa	0.4～0.6				
付属品	フィルターレギュレータ（1個）、φ6ウレタンチューブ（10m）、継手（2個）				

※1 除振台としての標準構成は、4ユニット/1台となります。表中の最大値は、均等荷重且つ動荷重の無いときに適用できます。

■ 振動伝達率



密封式空気ばねNPC（ニューマクッション）シリーズ

空気ばねと防振ゴムの特長を持ち、防振ゴムより高減衰を発揮します。しかも取り扱いが簡単です。

①空気封入口※ハンドポンプ等でエア供給

（ワンタッチ継手仕様にも対応しております）



自動レベル調整器と組み合わせた状態

ユニットタイプの空気ばね「NPC シリーズ」は荷重に合わせて6種類を用意しており、組合せにより数トンの装置を搭載可能です。防振ゴムと空気ばね両方の特長を持ち、低固有振動数と高い減衰性能を発揮します。装置に合わせて機種選定も承ります。

■ 特長

載せる装置への振動軽減にも、振動を発生する機械の防振支持にも使用可能です。既設置装置の後付けユニットとして、追加工無しでも組み込み出来ます。空気密封式なのでコンプレッサ等の空気源が不要です。（ハンドポンプはオプションで準備）自動レベル調整器を併用すると、装置内ステージが移動したり、ワーク重量が大きく変化した場合でも姿勢制御が可能です。

■ 用途

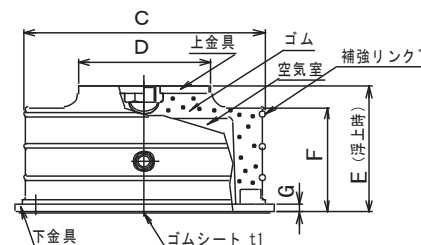
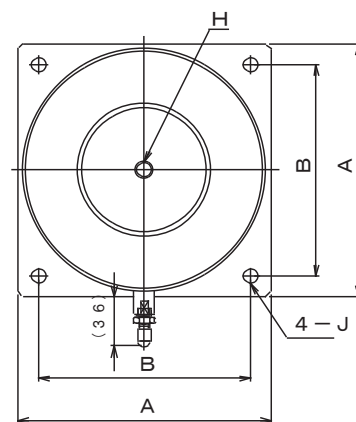
産業機械（高速プレス、加振器、大型コンプレッサ、空調機、射出成型機）／ 精密加工機 ／ 精密測定器

■ 仕様

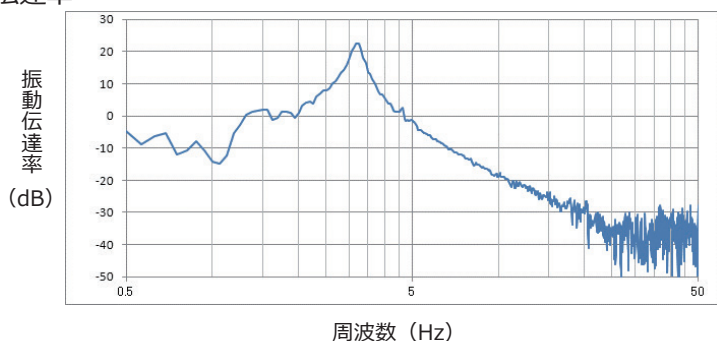
型式	許容荷重 (N)		寸法 (mm)									
	圧縮方向	せん断方向	A	B	C	D	E	F	G	H	J	
NPC-200	1,960	245	138	114	129	60	90	75	6	M12 深さ 15	10	
NPC-400	3,920	490	182	152	173	95	90	75	6	M12 深さ 15	10	
NPC-800	7,840	980	260	216	245	138	90	75	6	M16 深さ 16	15	
NPC-1200	11,800	1,180	310	270	295	160	90	75	6	M16 深さ 16	15	
NPC-1600	15,700	1,470	350	305	338	206	90	75	6	M16 深さ 16	15	
NPC-3200	31,400	2,940	480	406	468	298	90	75	6	M24 深さ 25	20	

型式	1個あたりの推奨荷重		空気封入後 取付け高さ (mm)	空気室圧力 (Mpa)
	(N)	(kgf)		
NPC-200	735～1,650	75～170	90 ⁺⁷ ₋₀	0.14～0.35
NPC-400	1,470～3,400	150～350		
NPC-800	2,940～7,390	300～750		
NPC-1200	3,920～9,940	400～1,020		
NPC-1600	5,880～14,500	600～1,480		
NPC-3200	11,800～28,000	1,200～2,850		

注）推奨荷重の範囲でのご使用をお願いします。また、無負荷時にエアを入れないでください。

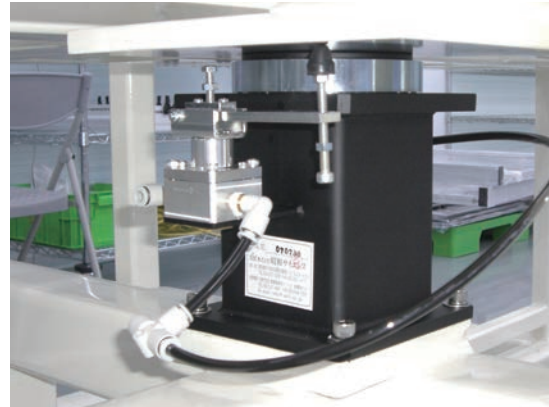


■ 振動伝達率



高性能空気ばねユニット AMP シリーズ

ペンドラム機構の採用により低固有振動数、低共振倍率の空気ばねです。自動レベル調整器が標準装備なので、装置組込みが容易なユニットタイプです。



AMPシリーズを組み込んだ除振台（フレーム）

ユニットタイプの空気ばね「AMP シリーズ」は荷重に合わせて 3 種類をラインナップしています。標準セットは 1 式あたり空気ばね 4 ケ、水平自動レベル調整器 3 ケの構成となります。

■ 特長

固有振動数 水平 0.8-1.5Hz、垂直 1.5-2.5Hz。共振倍率 8-15dB。
高い減衰機能を備えている為、搭載機器の重心が高い場合でも回転振動を制御し、搭載機器の安定性を良好に保ちます。
空気ばねにペンドラム機構を採用することにより 6 自由度全てに優れた除振効果を発揮します。
過浮上防止機構を内蔵しています。

■ 用途

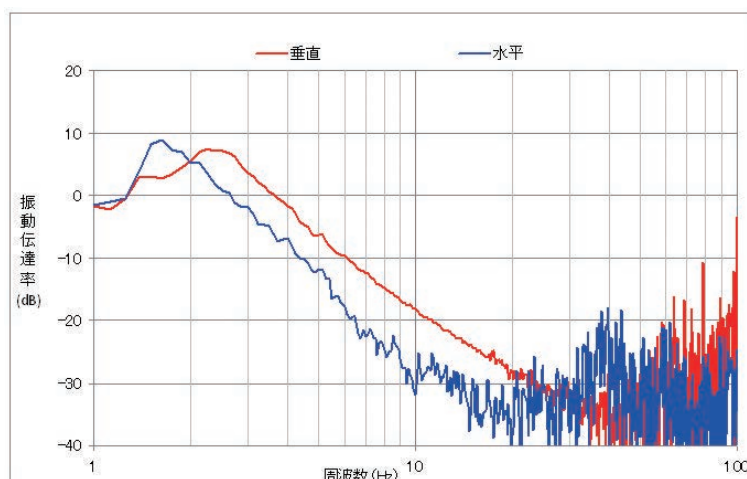
電子顕微鏡（TEM、SEM） / AFM / STM / 光学実験装置 / 干渉計

■ 仕様

型式	AMP-45	AMP-85	AMP-120
外形寸法 (mm)	140×140×178H	180×180×178H	185×185×178H
搭載可能質量 kg ※ 1	350～600	500～1,100	700～1,400
固有振動数	水平 0.8～1.5Hz ・ 垂直 1.5～2.5Hz		
供給圧力	0.4～0.6 MPa		

※1 除振台としての標準構成は、4ユニット/1台となります。表中の値は、4ユニットで、均等荷重且つ動荷重の無いときに適用できます。
(標準セットは1式あたり空気ばね4ケ、水平自動レベル調整器3ケの構成です)

■ 振動伝達率



クリーンルーム架台

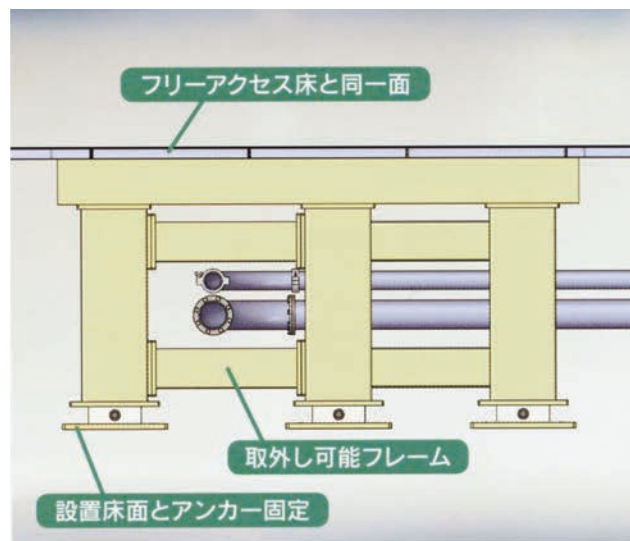
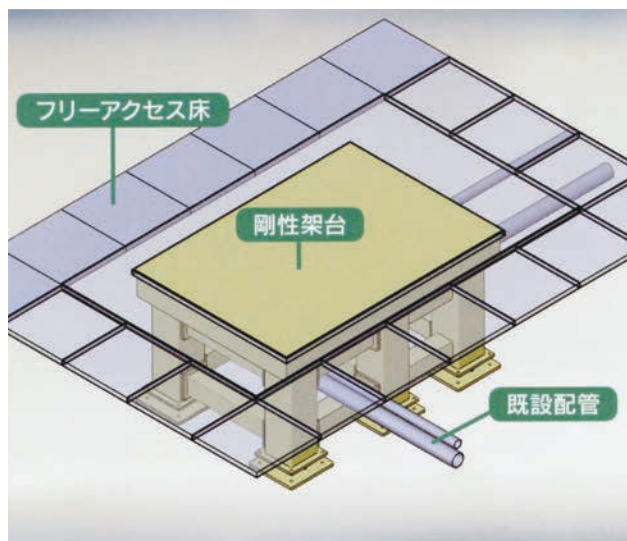
床面と同一面となる様な設置が可能で、クリーンルーム内にすっきりとフィットします。
振動スペックや質量に合わせて設計される除振架台は、お客様の大事な装置を強力にサポートします。

クリーンルーム内のフリーアクセス床は軽量化のためアルミダイカストで製作され、それを支持する脚部も振動に対して決して強いとは言えません。

周囲の外乱振動を装置に伝えやすいため、振動スペックの厳しい高精度な装置を設置しようとした場合、何らかの振動対策を実施する必要があります。

また、質量の大きな装置を設置しようとした場合、装置を支持するための剛性架台が必要になるケースもあります。

フリーアクセス床下の建屋構造や配管などの設置状況に合わせたフレーム設計をし、装置スペックに合わせた除振要素を組み合わせて、最適なシステムをご提案します。



■ 特長

フリーアクセス床下へ落とし込み、床面と同一面となる様に設置が可能です。

設置される装置の振動スペックに合わせ、剛性架台からアクティブ除振台まで最適なシステムをご提案します。

設置場所調査・設計・製作・搬入設置までを一貫して実施します。

鋼製定盤のため、装置固定タップなどの加工が容易ですので強固な耐震固定が可能となります。

■ 用途

半導体製造・検査装置などクリーンルームに設置されるあらゆる装置。

フリーアクセスフロア（二重床）に設置される精密機器。

ピット型除振台

重心点支持により実現できる理想的な除振システムで、質量 500 トンを超えるピット型除振台もご提供可能です。

ピット型除振台とは図 1 に示すように機器設置床にピット（穴）を作り、その内部に空気ばねで支持された架台を設けた除振システムです。この架台を含む機器全体の上下方向の重心位置と、空気ばねの位置を一致させます。空気ばね式除振台では最高の除振性能を発揮します。架台の質量は、一般に機器質量の8～10倍程度となります。設置場所の事前調査、装置に合わせた最適設計、製作、搬入据付まで、一貫して行なうので安心です。

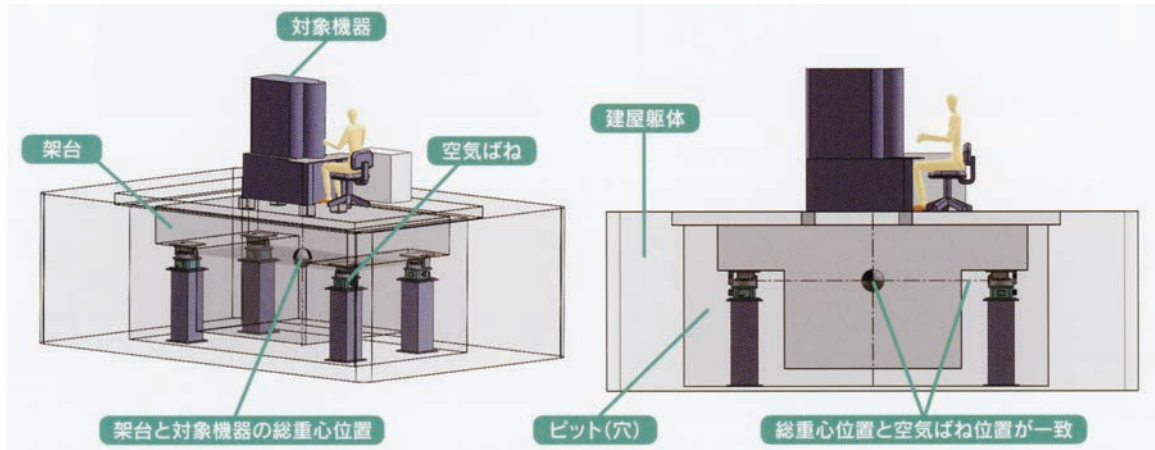


図1 ピット型除振台

■ 除振特性

ピット型除振台では、重心位置で支持することにより、安定したばね系を得ることが出来るため、固有振動数を非常に低く設計することが可能です。

パッシブ方式では、1Hz付近の周波数から除振効果が現れ、十分な剛性を持つ架台を設けているため、広い周波数帯で良好な除振特性が得られます。（図2を参照）

さらにアクティブ方式では、フィードバック制御により、パッシブでは避けられない共振現象を無くすることが可能で全周波数帯で除振効果を得ることが出来ます。（図3参照）

この事により、1Hz以下に大きな振動を持つ埋立地などの軟弱地盤でも対応する事が可能になります。

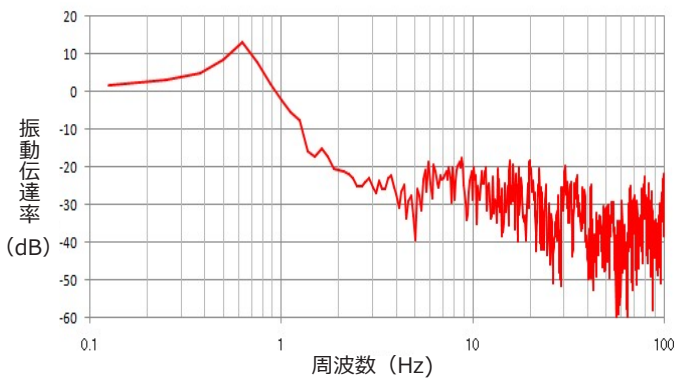


図2 振動伝達率（パッシブ方式）

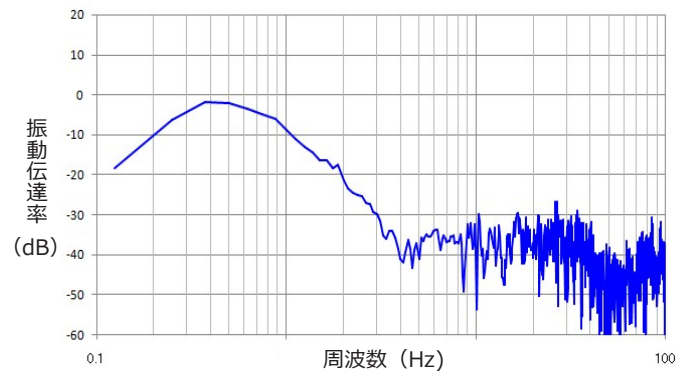


図3 振動伝達率（アクティブ方式）

■ 特長

理想的な重心点支持が可能です。

外力に対しても強い構造です。

除振台が床面に出ないので、全体の収まりが良くなります。

恒久的な設備となり、長期的な使用が可能です。

建屋新設の場合に適しています。高層階でも実績があります。

移設サポート

お客様の大切な除振台からその周辺機器まで、面倒な移設作業も、昭和サイエンスがサポートします。

移設中



移設後



納品させて頂いた除振台の移設の計画がございましたら、是非ご相談下さい。
除振台に装備されている精密除振ユニットは、デリケートな部品です。
特に、除振台の要である空気ばねは、取り扱いを誤ると破損に繋がります。
昭和サイエンスの除振専門スタッフが、お客様の除振台を丁寧に移設致します。
移設先での除振台の再セッティング、調整まで行いますので安心です。

振動測定・騒音測定

環境測定を行ない周波数分析する事で、振動・騒音が見える化。
振動、騒音問題でお困りの際は、お気軽にご相談下さい。

クリーンルーム等の精密装置が嫌う微細な床振動から、立体駐車場等で発生する大きな振動まで、ニーズに合わせた様々な振動測定、騒音測定が可能です。

例えば…

- ・新規装置を導入するにあたり、設置環境（振動、騒音）を調査したい。
- ・既存の設備が、振動もしくは音の影響を受けているように思われる。
- ・装置を増設した等、周辺環境の変化により、装置のエラーが頻繁になった。

このような事をご検討されているユーザーの皆様へ、装置仕様に合わせた測定から解析まで行ない、その結果に基づく除振対策をご提案させて頂きます。
長年にわたる経験、そこから得られた技術を基に、トータル除振アドバイザーとして貴社をバックアップ致します。

■特長

装置設置前の測定であれば、事前に設置環境を把握でき、無駄な時間を費やさず対策の有無を検討できます。（装置設置後だと、装置の撤去等のロスタイムや余計なコストが発生する。）

装置設置後であっても、原因が振動や騒音であれば、測定し、周波数分析をする事で的確な対策を施す事が可能です。

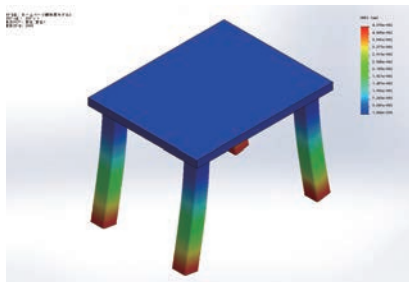
振動、音響の解析は、周波数分析を行うので、装置スペック表と照らし合わせることで、どの周波数が装置に悪影響を与えているのか明確になります。

振動、騒音対策について豊富な経験に基づき、的確にアドバイス致します。

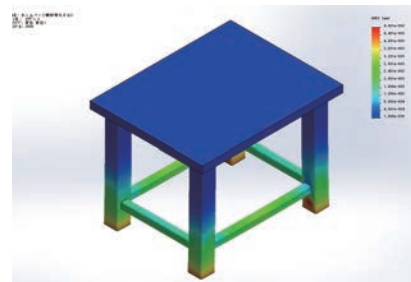


3D CAD による構造解析やその応用

有限要素法（FEM）を用いた3D CADによる解析



変更前解析



変更後解析

有限要素法（FEM）とは、対象を微小で単純な要素の集合体とみなして各要素に分割し、要素ごとの解析を行い全体の挙動の近似値を求めるものです。

有限要素法では、解析対象を単純な要素のレベルまで分割して解析を行うため、計算対象が全体としては複雑な形状や性質を持っていても比較的簡単に解析が可能です。また、より細かい要素へと分割すればするほど、解析精度が向上します。

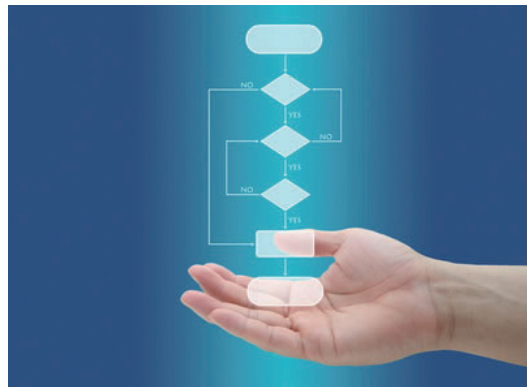
3Dモデルで製品を作成することにより、製品の固有値（周波数）、装置に負荷が掛かった時の応力、たわみなどをシミュレーションすることが可能です。

解析を行うことにより、製品の弱点の発見など高度な製品に反映できます。実物の製品を製作することなく製品への負荷が掛かる場所の特定が可能になり、安全性の検討が可能です。材質（鉄やアルミなど）を変更した解析がすぐに行うことが出来ます。

形状や厚みの変更などもすぐに行えます。

オールインワンパッケージ

事前の振動解析。 解析を基にしたベスト設計。 設置・据付けまでサポート。
全てをオールインワンパッケージで行えるので安心。



振動対策を施す上で大切なのは、十分な事前調査を行う事です。

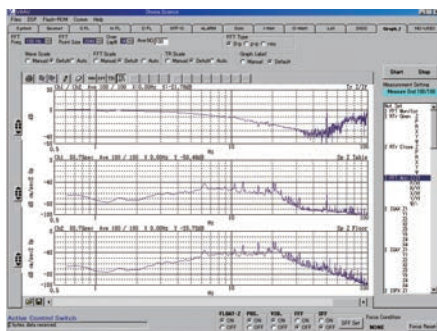
実際の除振システム導入にあたっては、基本的に現場の振動測定から行います。

まず専門の技術スタッフが現場を振動測定し、データを周波数分析します。

ここで得られた振動解析データを基に、お客様の幅広いニーズを考慮した上で、現場にベストマッチした除振システムを設計し、ご提供します。

設計した除振台や防振架台の設置、据付けも、昭和サイエンスにお任せ下さい。

クリーンルームや、研究所をはじめ、大学、その他、様々な場所でお客様が安心してご使用頂けるよう、昭和サイエンスがサポート致します。



事前の振動解析



お客様のニーズを考慮した設計例

パッシブ除振台	アクティブ除振台	防振装置
各種防振ゴム	制振材	吸音材
除振工事	防振工事	制振工事
除振コンサルタント	振動測定及び解析	定盤
光学機器	計測機器	



安全に関するご注意：ご使用前に取扱い説明書などをよくお読みの上、正しくお使いください。



株式会社 昭和サイエンス

本 社 〒210-0024
神奈川県川崎市川崎区日進町1-14 JMFビル川崎01
TEL (044)223-0571(代) FAX (044)223-0577

大阪営業所 〒550-0013
大阪府大阪市西区新町1丁目6番22号（新町新興産ビル）
TEL (06)7661-2608(代) FAX (06)7661-2576

相模原工場 〒252-0253
神奈川県相模原市中央区南橋本4丁目1番1号
（SWCC相模原事業所内）
TEL (042)774-9230(代) FAX (042)774-7458

<https://www.ssvi.co.jp/>