

Tuned Mass Damping-System

ハイグレードシリーズ
スタンダードシリーズ



日本防振工業株式会社

本社 〒410-0306
静岡県沼津市大塚1086-1
TEL 055-969-2620 FAX 055-969-2621
E-mail / info@boushin.com

関西営業所 〒636-0023
奈良県北葛城郡王寺町太子1-4-3
TEL 0745-33-1126 FAX 0745-33-1127

<http://www.boushin.com>

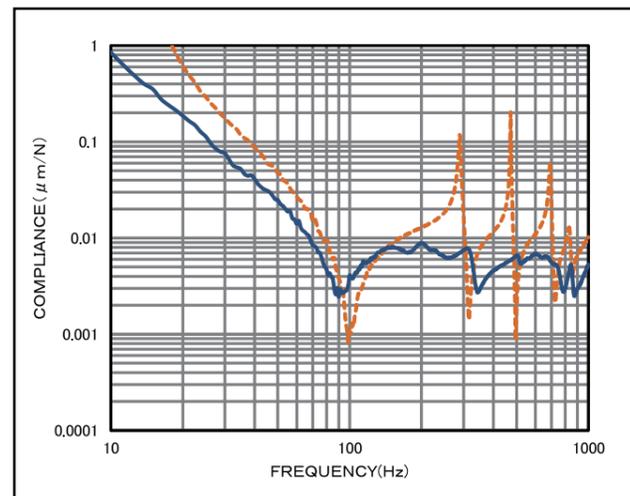
日本防振工業株式会社

Tuned Mass Damping-System

チューンド・マス・ダンピング構造とは

チューンド・マス・ダンピング(tuned mass damping,TMD)構造とは、補助質量とばねおよびオイルの組み合わせにより、定盤の共振の抑制に用いられる受動型制振器です。定盤には曲げ・ねじれの基本モードの共振点が存在します。(例えば、下のコンプライアンス曲線では290Hz付近で1次曲げモードの共振ピークが現れます。)

この共振点をピンポイントで抑制し、狭帯域で優れた効果を発揮する制振器です。曲げ・ねじれモードは、定盤の形状・寸法で全く違った周波数で現れるので、それぞれ最適に調整されたTMDの設計がなされます。なお、オイルは完全密閉されているので、漏れる心配はありません。

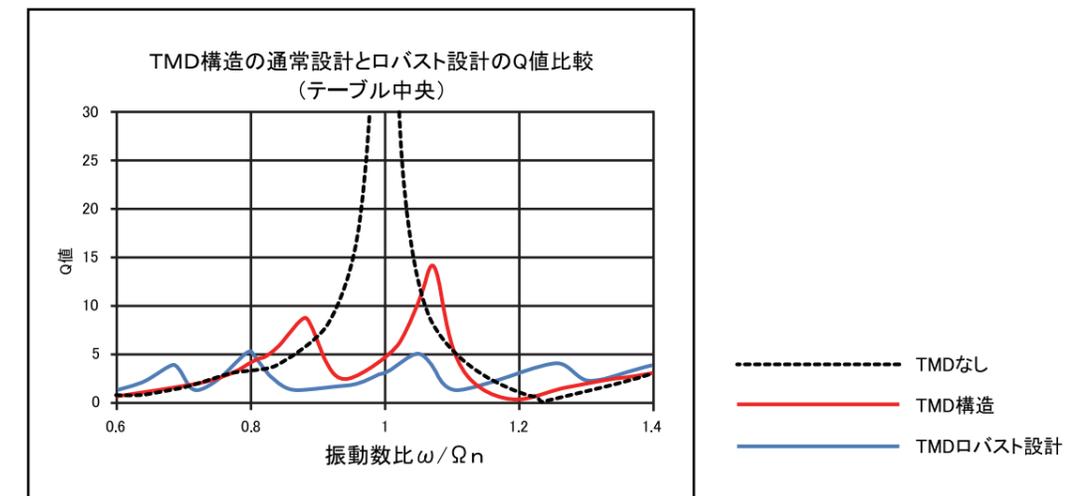


※定盤サイズ:2000×1500×220T
 — ハイグレードダンピング定盤
 - - - TMDなしの定盤

JVIならではの“ワンランク上”の技術

共振モードの変動に対応した狭帯域ダンピング構造

最適に同調されたTMDは、卓越する共振モードを集中的に制振することができる一方、搭載物の影響などで共振モードが変化し、最適値が崩れると制振性能が減退する恐れがあります。JVIの『チューンド・マス・ダンピング構造』は、独自のロバスト設計※1)により、使用環境や搭載荷重の影響による共振モードの変動にも対応し、狭帯域ダンピング構造でありながら広範囲※2)にわたり制振効果を発揮するワンランク上のチューンド・マス・ダンピング構造です。



定盤における、通常のTMD構造とJVI独自のロバスト設計のTMD構造のQ値※3)を比較したものです。

(※1)ロバスト設計とは、ある系が応力や環境の変化といった外乱の影響によって変化することを阻止し、安定した(=ロバストな)機能を発揮する設計手法のこと。

(※2)広範囲とは、対象となる共振モードを基準に固有振動数で-10%~+5%の範囲(理論値)をいう。

(※3)Q値とは、当該コンプライアンスを理想剛体線で割った値で、振動の増幅度を示す。

AHD-SERIES ハイグレードダンピング三次元空気ばね式除振台

チューンド・マス・ダンピング構造を内蔵した『ハイグレードダンピング・スチールハニカム定盤』と『高性能三次元空気ばねシステム』を組み合わせることにより、最高レベルの除振性能を提供します。定盤はそれぞれ固有の周波数に曲げ・ねじれの振動モードを持っており、寸法・形状によって全て異なります。この振動モードに合わせ、一つ一つ設計されたチューンド・マス・ダンピング構造を内蔵することにより、コンプライアンス曲線のような共振ピークを抑えた高性能の定盤を実現しています。上面のダンピングにより、作業面の共鳴を低下。落下防止ボトム構造のシールド加工も標準装備しています。床からの振動に対しては、全方位対応三次元空気ばねを配置し、固有振動数は垂直方向1.2~1.8Hz、水平方向0.6~0.8Hzに抑え、グラフに示す伝達率を実現します。



AHD series are used the High Grade Damping Steel Honeycomb table with a built-in Tuned Mass Damping-system (TMD). When used with the Omni Directional Three-dimensional Air Spring System, AHD series can provide high level of vibration isolating performance. We realize to eliminate the resonance peak because JVI design the original TMD by each vibration mode. Also, the damping of surface table reduces the resonance of the work-surface. The drop-preventive bottom structure is standard equipment.

■ オプション Option



コンプレッサー

■ 用途 USE 高解像度実験 High resolution experiment ・干渉計 Interferome ・レーザー実験 Laser experiment

■ 仕様 Specification

型式 Model	AHD-1510T	AHD-1512T	AHD-1809T	AHD-1810T	AHD-1812T	AHD-2010T	AHD-2012T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	1500×1000	1500×1200	1800×900	1800×1000	1800×1200	2000×1000	2000×1200
定盤厚さ(mm) Table Thickness	220						
製品重量(kg) Weight	450	500	490	520	575	560	625
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	500						

型式 Model	AHD-2412T	AHD-2415T	AHD-3012T	AHD-3015T	AHD-3612T	AHD-3615T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	2400×1200	2400×1500	3000×1200	3000×1500	3600×1200	3600×1500
定盤厚さ(mm) Table Thickness	320					
製品重量(kg) Weight	920	1040	1060	1220	1340	1530
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	1000			2000		

型式 Model	AHD-4012T	AHD-4015T	AHD-5012T	AHD-5015T	AHD-6012T	AHD-6015T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	4000×1200	4000×1500	5000×1200	5000×1500	6000×1200	6000×1500
定盤厚さ(mm) Table Thickness	320		420			
製品重量(kg) Weight	1445	1660	1970	2240	2220	2540
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	2000					

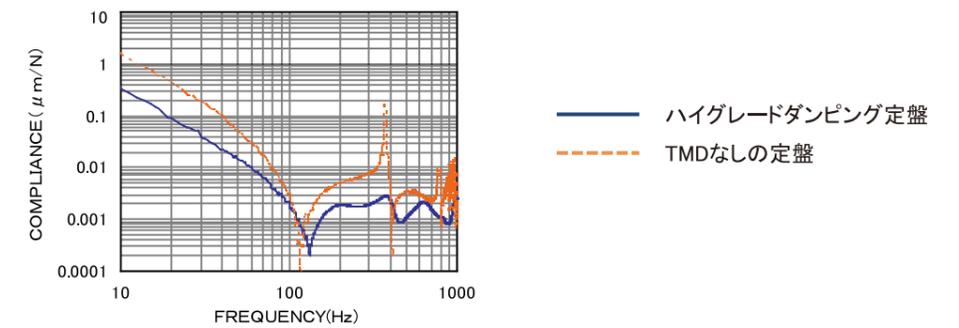
※M6-50mmマトリクス型式は AHD-×××× となります。(4桁の型式の最後に何も付けなくても構いません。)

※タップ加工無しの型式は AHD-××××N となります。(4桁の型式の最後に N を付けてください。)

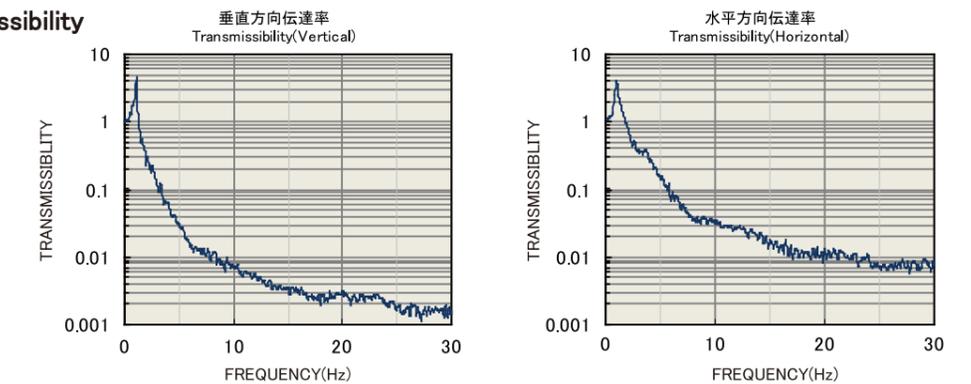
■ 特長 Feature

- 定盤固有の曲げ・ねじれの基本モードの共振をピンポイントで抑える
- 共振点の増幅度を1/10以下に抑える
- 広帯域での減衰効果を向上
- あらゆる寸法、形状の定盤の共振ピークに対応可能
- 作業面の共鳴を低下
- タップ穴はシールド加工され、落下防止と同時にクリーンルームでの使用も可能
- タップ加工は端面12.5mmより加工
- Selectively eliminate torsional and bending table modes
- Controls the amplification degree of resonance point below 1/10
- Improves the attenuation effect
- The TMD can correspond to the resonance peak in several sizes and shapes.
- Damped working surface eliminates skin resonance
- The drop-preventive bottom structure is standard equipment and cleanroom compatible.
- M6 tapping, 12.5mm from the edge

■ コンプライアンス曲線 Compliance curve



■ 伝達率 Transmissibility



＜ 共通仕様 Common specifications ＞

製品高さ Total Height	800mm
除振方式 Vibration Isolating	全方位対応三次元空気ばね Omnidirectional three-dimensional air spring
水平維持方式 Leveling Retention	メカニカルバルブによる自動式(レギュレーター設定圧力:0.3~0.5Mpa) Mechanical valve auto leveling sensor (Regulator pressure setting:0.3~0.5Mpa)
定盤内部 Inner Structure	トラス型スチールハニカム構造 Truss type steel honeycomb structure ハイグレードダンピング構造(チューンド・マス・ダンピング) Tuned Mass Damping - System
定盤上面 Top Surface	端面12.5mmより内部 25XY-M6タップ加工、シールド加工 a distance of 12.5mm from edge、Drop-preventive bottom structure 着磁性ステンレス SUS430 5mm使用、ダンピング作業面 Ferromagnetic stainless SUS430 thickness 5mm、Dumped working surface
定盤側面 Side Wall	レザーシート貼り Vinyl leather-cloth
定盤下面 Bottom Surface	ステンレス 4mm使用・形式2412以上:スチール材(表面黒色塗装)使用 Stainless steel thickness 4mm・2412 or more from: Steel lumber (surface black paint) use
標準付属品 Accessories Included	φ6mm × 5mチューブ・ワンタッチ継ぎ手 (PT1/4 オネジ) Piping tube (φ6mm × 5m)・One-touch control joint PT1/4 male screw

RHD-SERIES ハイグレードダンピング防振ゴム式除振台

チューンド・マス・ダンピング構造を内蔵した『ハイグレードダンピング・スチールハニカム定盤』を
防振ゴム式除振システムに搭載。テーブルトップの剛性とダンピング特性を特に重視したモデルです。
定盤はそれぞれ固有の周波数に曲げ・ねじれの振動モードを持っており、寸法・形状によって全て異なります
この振動モードに合わせ、一つ一つ設計されたチューンド・マス・ダンピング構造を内蔵することにより、
コンプライアンス曲線のような共振ピークを抑えた高性能の定盤を実現しています。
また、上面のダンピングにより、作業面の共鳴を低下。落下防止ボトム構造のシールド加工も標準装備しています。
比較的静かな作業環境で使用される場合などに適しており、空気ばね式除振台に比べ、
低周波のゆらぎが無く安定感があり作業性が高いことが特長です。



The High Grade Damping Steel Honeycomb table with a built-in Tuned Mass Damping-system (TMD) combines the Rubber Vibration Isolating System. We realize to eliminate the resonance peak because JVI design the original TMD by each vibration mode. Also, the damping of surface table reduces the resonance of the work-surface. The drop-preventive bottom structure is standard equipment.

■ 用途 USE 高解像度実験 High resolution experiment ・干渉計 Interferome ・レーザー実験 Laser experiment

■ 仕様 Specification

型式 Model	RHD-1510T	RHD-1512T	RHD-1809T	RHD-1810T	RHD-1812T	RHD-2010T	RHD-2012T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	1500×1000	1500×1200	1800×900	1800×1000	1800×1200	2000×1000	2000×1200
定盤厚さ(mm) Table Thickness	220						
製品重量(kg) Weight	389	435	427	453	507	493	553
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	500						

型式 Model	RHD-2412T	RHD-2415T	RHD-3012T	RHD-3015T	RHD-3612T	RHD-3615T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	2400×1200	2400×1500	3000×1200	3000×1500	3600×1200	3600×1500
定盤厚さ(mm) Table Thickness	320					
製品重量(kg) Weight	810	925	946	1102	1120	1306
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	1000			2000		

型式 Model	RHD-4012T	RHD-4015T	RHD-5012T	RHD-5015T	RHD-6012T	RHD-6015T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	4000×1200	4000×1500	5000×1200	5000×1500	6000×1200	6000×1500
定盤厚さ(mm) Table Thickness	320		420			
製品重量(kg) Weight	1281	1493	1608	1871	1844	2157
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	2000					

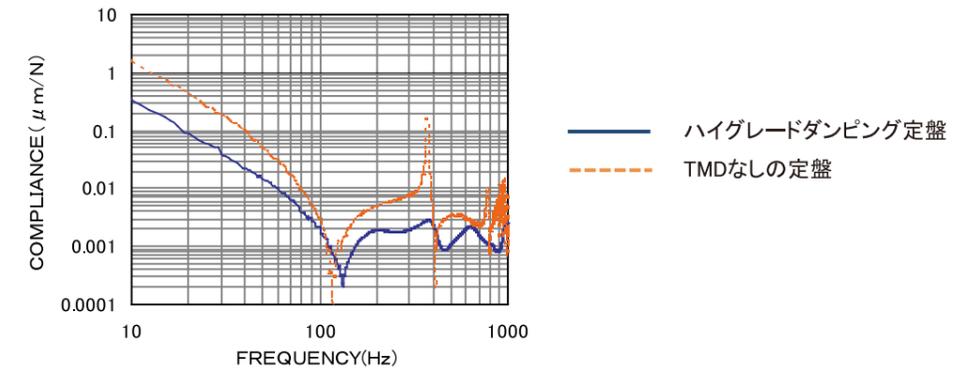
※M6-50mmマトリクス型式は RHD-×××× となります。(4桁の型式の最後に何も付けないでください。)

※タップ加工無しの型式は RHD-××××N となります。(4桁の型式の最後に N を付けてください。)

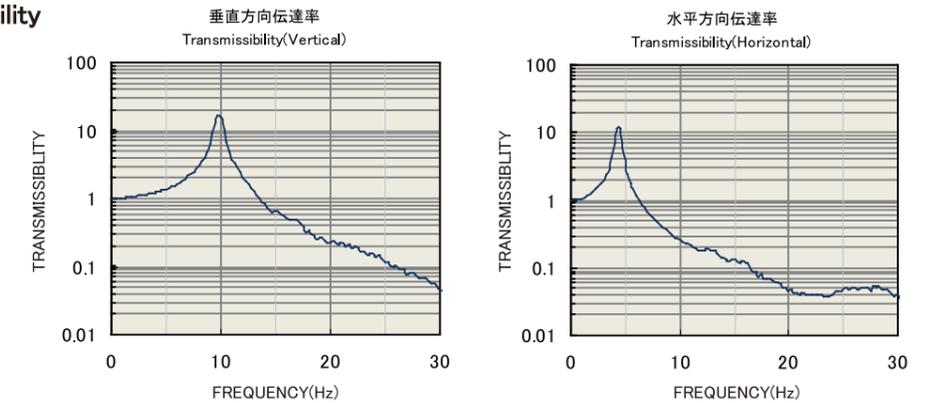
■ 特長 Feature

- 定盤固有の曲げ・ねじれの基本モードの共振をピンポイントで抑える
- 共振点の増幅度を1/10以下に抑える
- 広帯域での減衰効果を向上
- あらゆる寸法、形状の定盤の共振ピークに対応可能
- 作業面の共鳴を低下
- タップ穴はシールド加工され、落下防止と同時にクリーンルームでの使用も可能
- タップ加工は端面12.5mmより加工
- Selectively eliminate torsional and bending table modes
- Controls the amplification degree of resonance point below 1/10
- Improves the attenuation effect
- The TMD can correspond to the resonance peak in several sizes and shapes.
- Damped working surface eliminates skin resonance
- The drop-preventive bottom structure is standard equipment and cleanroom compatible.
- M6 tapping, 12.5mm from the edge

■ コンプライアンス曲線 Compliance curve



■ 伝達率 Transmissibility



< 共通仕様 Common specifications >

製品高さ Total Height	800mm
除振方式 Vibration Isolating	防振ゴム Rubber Vibration Isolating
定盤内部 Inner Structure	トラス型スチールハニカム構造 Truss type steel honeycomb structure
	ハイグレードダンピング構造(チューンド・マス・ダンピング) Tuned Mass Damping - System
定盤上面 Top Surface	端面12.5mmより内部 25XY-M6タップ加工、シールド加工 25XY-M6 tapping a distance of 12.5mm from edge、Drop-preventive bottom structure 着磁性ステンレス SUS430 5mm使用、ダンピング作業面 Ferromagnetic stainless SUS430 thickness 5mm、Dumped working surface
定盤側面 Side Wall	レザーシート貼り Vinyl leather-cloth
定盤下面 Bottom Surface	ステンレス 4mm使用・形式2412以上:スチール材(表面黒色塗装)使用 Stainless steel thickness 4mm・2412 or more from: Steel lumber (surface black paint) use

ASD-SERIES

スタンダードダンピング三次元空気ばね式除振台

チューンド・マス・ダンピング構造を内蔵した『スタンダードダンピング・スチールハニカム定盤』と『高性能三次元空気ばねシステム』を組み合わせることにより、高次元の除振性能を提供します。

定盤はそれぞれ固有の周波数に曲げ・ねじれの振動モードを持っており、寸法・形状によって全て異なります。

この振動モードに合わせ、一つ一つ設計されたチューンド・マス・ダンピング構造を内蔵することにより、コンプライアンス曲線のような共振ピークを抑えた高性能の定盤を実現しています。

AHDのダンピング効果はそのままに、高いコストパフォーマンスを実現した廉価版チューンド・マス・ダンピング定盤をご用意いたしました。

床からの振動に対しては、全方位対応三次元空気ばねを配置し、

固有振動数は垂直方向1.2~1.8Hz、水平方向0.6~0.8Hzに抑え、グラフに示す伝達率を実現します。



ASD series are used the Standard Damping Steel Honeycomb table with a built-in Tuned Mass Damping-system (TMD).
When used with the Omni Directional Three-dimensional Air Spring System, ASD series can provide high level of vibration isolating performance.
We realize to eliminate the resonance peak because JVI design the original TMD by each vibration mode.
ASD series are resulted from the pursuit of both AHD's damping effect and high cost performance

オプション Option



コンプレッサー

■ 用途 USE 高解像度実験 High resolution experiment ・干渉計 Interferome ・レーザー実験 Laser experiment

仕様 Specification

型式 Model	ASD-1510T	ASD-1512T	ASD-1809T	ASD-1810T	ASD-1812T	ASD-2010T	ASD-2012T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	1500×1000	1500×1200	1800×900	1800×1000	1800×1200	2000×1000	2000×1200
定盤厚さ(mm) Table Thickness	800						
製品重量(kg) Weight	370	410	420	440	470	455	500
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	500						

型式 Model	ASD-2412T	ASD-2415T	ASD-3012T	ASD-3015T	ASD-3612T	ASD-3615T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	2400×1200	2400×1500	3000×1200	3000×1500	3600×1200	3600×100
定盤厚さ(mm) Table Thickness	209		309			
製品重量(kg) Weight	615	700	830	955	1070	1215
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	500		1000		2000	

型式 Model	ASD-4012T	ASD-4015T	ASD-5012T	ASD-5015T	ASD-6012T	ASD-6015T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	4000×1200	4000×1500	5000×1200	5000×1500	6000×1200	6000×1000
定盤厚さ(mm) Table Thickness	309		409			
製品重量(kg) Weight	1165	1330	1705	1940	1910	2185
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	2000					

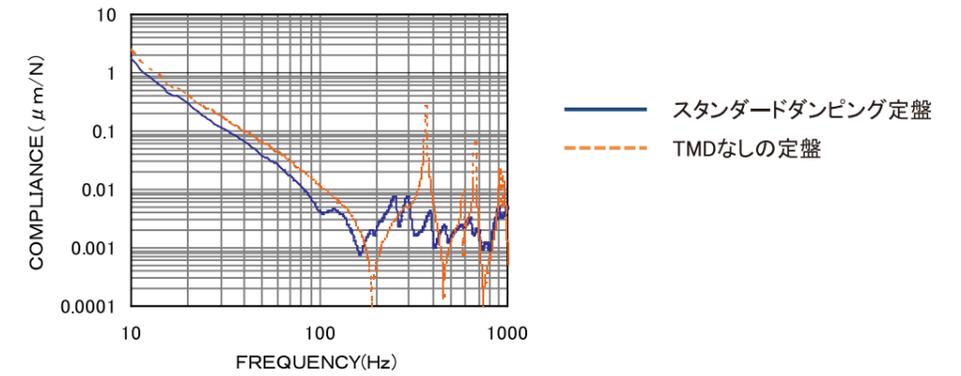
※M6-50mmマトリクス型式は ASD-×××× となります。(4桁の型式の最後に何も付けないでください。)

※タップ加工無しの型式は ASD-××××N となります。(4桁の型式の最後に N を付けてください。)

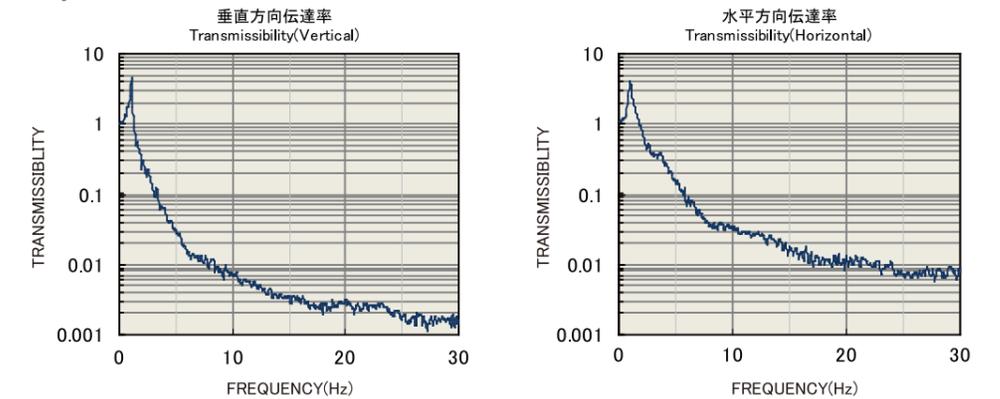
■ 特長 Feature

- 定盤固有の曲げ・ねじれの基本モードの共振をピンポイントで抑える
- 共振点の増幅度を1/10以下に抑える
- 広帯域での減衰効果を向上
- あらゆる寸法、形状の定盤の共振ピークに対応可能
- Selectively eliminate torsional and bending table modes
- Controls the amplification degree of resonance point below 1/10
- Improves the attenuation effect
- The TMD can correspond to the resonance peak in several sizes and shapes.

■ コンプライアンス曲線 Compliance curve



■ 伝達率 Transmissibility



＜ 共通仕様 Common specifications ＞

製品高さ Total Height	800mm
除振方式 Vibration Isolating	全方位対応三次元空気ばね Omnidirectional three-dimensional air spring
水平維持方式 Leveling Retention	メカニカルバルブによる自動式(レギュレーター設定圧力:0.3~0.5Mpa) Mechanical valve auto leveling sensor (Regulator pressure setting:0.3~0.5Mpa)
定盤内部 Inner Structure	スチールハニカム構造 Steel honeycomb structure
	スタンダードダンピング構造(チューンド・マス・ダンピング) Tuned Mass Damping - System
定盤上面 Top Surface	端面25mmより内部 25XY-M6タップ加工 25XY-M6 tapping a distance of 25mm from edge
	着磁性ステンレス SUS430 5mm使用 Ferromagnetic stainless SUS430 thickness 5mm
定盤側面 Side Wall	レザーシート貼り Vinyl leather-cloth
定盤下面 Bottom Surface	ステンレス 4mm使用・形式2415以上:スチール材(表面黒色塗装)使用 Stainless steel thickness 4mm・2415 or more from: Steel lumber (surface black paint) use
標準付属品 Accessories Included	Φ6mm × 5mチューブ・ワンタッチ継ぎ手 (PT1/4 オネジ) Piping tube(Φ6mm × 5m)・One-touch control joint PT1/4 male screw

RSD-SERIES スタンダードダンピング防振ゴム式除振台

チューンド・マス・ダンピング構造を内蔵した『スタンダードダンピング・スチールハニカム定盤』を
防振ゴム式除振システムに搭載。テーブルトップの剛性とダンピング特性を特に重視したモデルです。
定盤はそれぞれ固有の周波数に曲げ・ねじれの振動モードを持っており、寸法・形状によって全て異なります
この振動モードに合わせ、一つ一つ設計されたチューンド・マス・ダンピング構造を内蔵することにより、
コンプライアンス曲線のような共振ピークを抑えた高性能の定盤を実現しています。
RHDのダンピング効果はそのままに、高いコストパフォーマンスを実現した廉価版チューンド・マス・ダンピング定盤をご用意いたしました。
比較的静かな作業環境で使用される場合などに適しており、空気ばね式除振台に比べ、
低周波のゆらぎが無く安定感があり作業性が高いことが特長です。



The Standard Damping Steel Honeycomb table with a built-in Tuned Mass Damping-system (TMD) combines the Rubber Vibration Isolating System. We realize to eliminate the resonance peak because JVI design the original TMD by each vibration mode. RSD series are resulted from the pursuit of both RHD's damping effect and high cost performance

■ 用途 USE 高解像度実験 High resolution experiment ・干渉計 Interferome ・レーザー実験 Laser experiment

■ 仕様 Specification

型式 Model	RSD-1510T	RSD-1512T	RSD-1809T	RSD-1810T	RSD-1812T	RSD-2010T	RSD-2012T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	1500×1000	1500×1200	1800×900	1800×1000	1800×1200	2000×1000	2000×1200
定盤厚さ(mm) Table Thickness	209						
製品重量(kg) Weight	308	342	353	374	401	386	428
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	500						

型式 Model	RSD-2412T	RSD-2415T	RSD-3012T	RSD-3015T	RSD-3612T	RSD-3615T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	2400×1200	2400×1500	3000×1200	3000×1500	3600×1200	3600×1500
定盤厚さ(mm) Table Thickness	209		309			
製品重量(kg) Weight	533	617	708	832	855	990
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	500					1500

型式 Model	RSD-4012T	RSD-4015T	RSD-5012T	RSD-5015T	RSD-6012T	RSD-6015T
定盤寸法(W×D)(mm) Table Top Size	4000×1200	4000×1500	5000×1200	5000×1500	6000×1200	6000×1500
定盤厚さ(mm) Table Thickness	309		409			
製品重量(kg) Weight	1004	1160	1346	1566	1536	1798
搭載可能重量(kg) Max.Loading Capacity	1500					

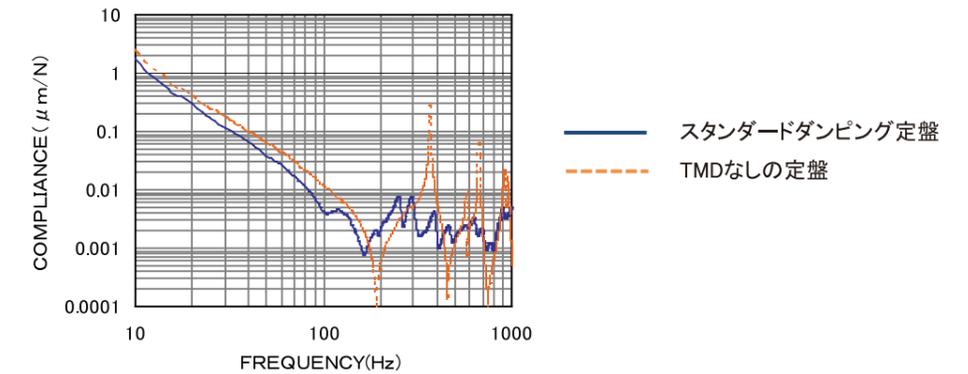
※M6-50mmマトリクス of 型式は RSD-×××× となります。(4桁の型式の最後に何も付けないでください。)

※タップ加工無しの型式は RSD-××××N となります。(4桁の型式の最後に N を付けてください。)

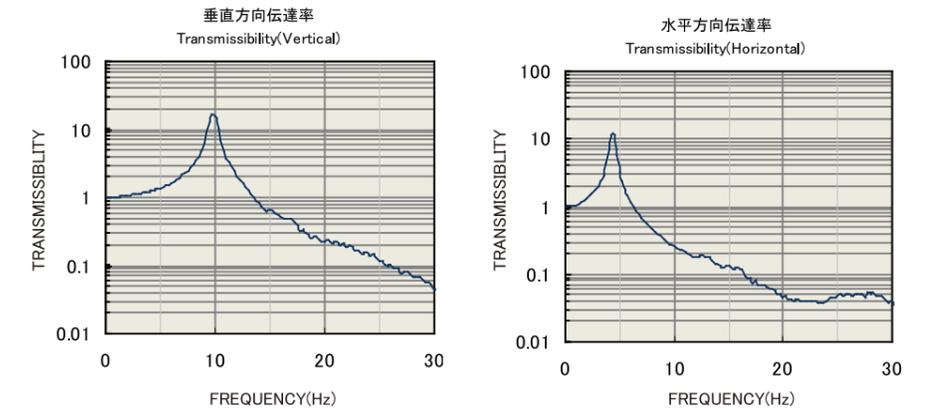
■ 特長 Feature

- 定盤固有の曲げ・ねじれの基本モードの共振をピンポイントで抑える
- 共振点の増幅度を1/10以下に抑える
- 広帯域での減衰効果を向上
- あらゆる寸法、形状の定盤の共振ピークに対応可能
- Selectively eliminate torsional and bending table modes
- Controls the amplification degree of resonance point below 1/10
- Improves the attenuation effect
- The TMD can correspond to the resonance peak in several sizes and shapes.

■ コンプライアンス曲線 Compliance curve



■ 伝達率 Transmissibility



＜ 共通仕様 Common specifications ＞

製品高さ Total Height	800mm
除振方式 Vibration Isolating	防振ゴム Rubber Vibration Isolating
定盤内部 Inner Structure	スチールハニカム構造 Steel honeycomb structure
	スタンダードダンピング構造(チューンド・マス・ダンピング) Tuned Mass Damping - System
定盤上面 Top Surface	端面25mmより内部 25XY-M6タップ加工 25XY-M6 tapping a distance of 25mm from edge
	着磁性ステンレス SUS430 5mm使用 Ferromagnetic stainless SUS430 thickness 5mm
定盤側面 Side Wall	レザーシート貼り Vinyl leather-cloth
定盤下面 Bottom Surface	ステンレス 4mm使用・形式2415以上:スチール材(表面黒色塗装)使用 Stainless steel thickness 4mm・2415 or more from: Steel lumber (surface black paint) use