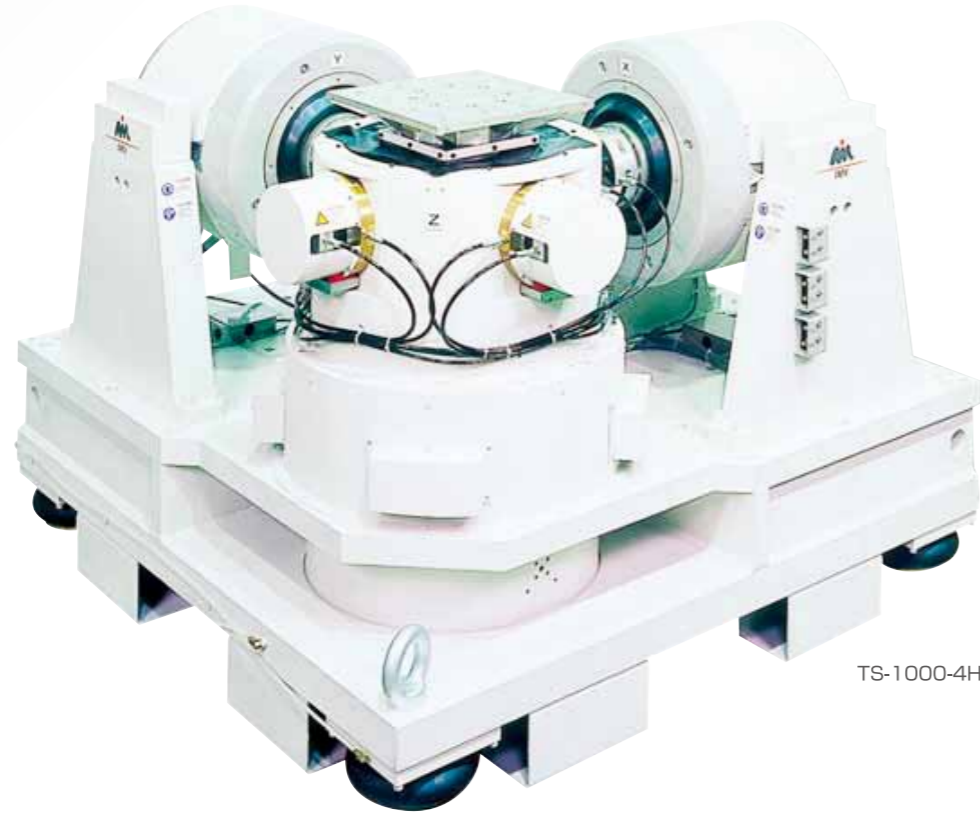


TS/DS-series

【多軸振動シミュレーションシステム (3軸 / 2軸同時)】

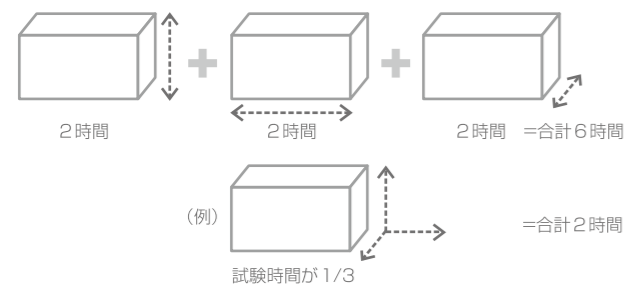
さらに実環境に迫る振動試験の実現。



TS-1000-4H

- 【試験時間の短縮】3方向を切り換えながら1方向ごとに試験を行うのと比べ、3軸同時で試験を行うことで試験時間を大幅に短縮することができます。
- 【故障モードの再現】普及している単軸の振動試験より実環境に近く、従来の試験では再現できなかった軸間の振動影響がある故障モードの解析が可能になります。
- 【恒温恒湿・振動複合試験】専用の恒温恒湿槽との組み合わせることで、複合試験装置としてもご使用になれます。

■試験時間の短縮



■故障モードの再現

実際のフィールド振動は単軸の振動では再現できません。3軸の振動を同時に加えることによって故障モードを再現することができます。



■仕様表

基本システム型名	TS-1000-4H	TS-1000-8M	TS-1000-10L	TS-3000-4H	TS-3000-8M	TS-3000-10L
最大振動数 (Hz)	2000	350	200	2000	350	200
加振力 正弦波 (kN)	9.8	9.8	9.8	29.4	29.4	29.4
加振力 ランダム波 (kNrms)	5.88	4.9	4.9	17.6	14.7	14.7
最大速度 (m/s)	1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0

1) 振動数範囲は使用するセンサーと発振器等により異なります。
 2) CE対応のシステムに関して、質量・寸法等が変わることがあります。



TC/DC-series

【多軸振動シミュレーションシステム (3軸 / 2軸切替)】

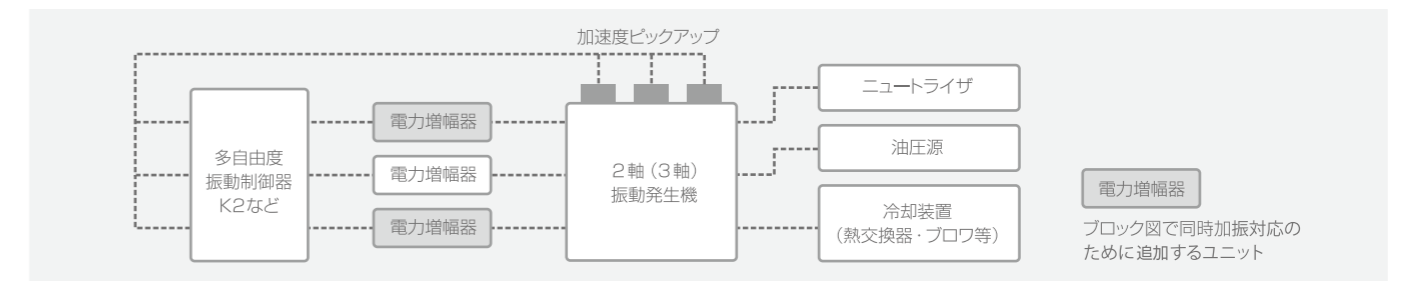
作業・試験効率の改善。



TC-3000-6H

- 【供試品の積み替え作業不要】単軸振動シミュレーションシステムに必要な3方向を切り換えながら加振をする供試品の積み替え作業が全く不要です。
- 【同時加振への拡張可能】電力増幅器、振動制御器を追加することで同時振動シミュレーションシステムにシステムアップすることが可能です。
- 【恒温恒湿・振動複合試験】専用の恒温恒湿槽との組み合わせることで、複合試験装置としてもご使用になれます。

■2軸(3軸)同時の標準構成例



■仕様表

基本システム型名	TC-1000-4H	TC-1000-8M	TC-1000-10L	TC-3000-4H	TC-3000-8M	TC-3000-10L
最大振動数 (Hz)	2000	350	200	2000	350	200
加振力 正弦波 (kN)	9.8	9.8	9.8	29.4	29.4	29.4
加振力 ランダム波 (kNrms)	5.88	4.9	4.9	17.6	14.7	14.7
最大速度 (m/s)	1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0

1) 振動数範囲は使用するセンサーと発振器等により異なります。
 2) CE対応のシステムに関して、質量・寸法等が変わることがあります。

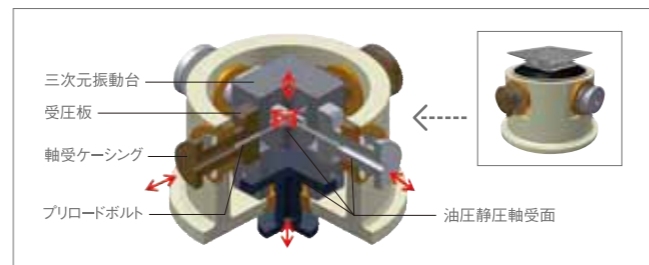


IMV Revolution

【多軸振動シミュレーションシステムに欠かせない要素】ICCU軸受 (日本特許 No 2860745 米国特許 No 5549005)

■ICCU (Integrated Cross Coupling Bearing Unit)

3軸同時加振を実現させるためには加振台を支え、自由に三次元に動ける軸受が必要です。ICCU軸受は3軸同時加振用にIMVが独自で開発をした特許技術です。



■高い振動数までの対応

従来の多軸用の軸受は構造が複雑で高い振動数での試験には向きませんでした。ICCU軸受は集積軸受機構の採用により、コンパクトかつ高剛性を実現し2000Hzまで使用が可能になりました。

■柔軟な拡張性

「2軸仕様の振動シミュレーションシステムを3軸仕様にした」あるいは「既設の1軸仕様の振動シミュレーションシステムを利用して多軸仕様にした」。この発想はお客様の自然なニーズですが、元々の設計思想がそれぞれ異なるため一般のシステムでは実現困難です。ICCU軸受は完全に独立した軸受ユニットですので、これらのニーズにも柔軟に対応できます。

■クロス軸受

多軸で大きな振動台が必要な際には、平面軸受をクロスに配列したクロス軸受を使用します。平面軸受を数多く使用することにより、許容偏心モーメントが大きく、大型供試品の試験に対応可能です。



■球面軸受

6自由度振動試験装置など、通常のX、Y、Z方向の直行運動に加えRoll、Pitch、Yawなどの回転運動を発生させる際に使用します。



- 【特長】
- ・許容荷重が小さい
 - ・許容角度が大きい (±20°程度)
- 【用途】
- ・6自由度システム (小加振力大変位)



- 【特長】
- ・許容荷重が大きい
 - ・許容角度が小さい (±6°程度)
 - ・多用途に利用可能
- 【用途】
- ・6自由度システム (大加速度小変位)

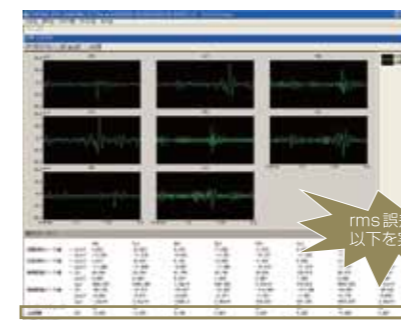
■用途ごとの振動台変更が可能

大きな供試品を加振するときは広い振動台を使用し、小さい供試品を高い振動数まで加振するときは小さな振動台に変更する。一般的に多軸振動シミュレーションシステムでは軸受機構と振動台のアライメント調整が難しいため振動台を取り替えることは実質不可能ですが、ICCU軸受は振動台とは1面だけの接合なのでアライメント調整は不要となり、振動台の交換も可能です。

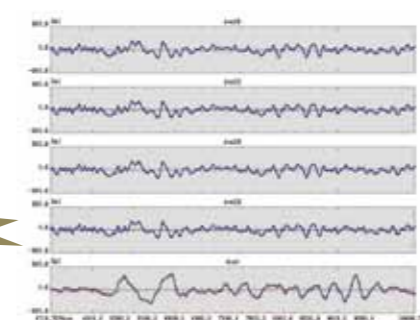


■制御器から振動発生機まで親和性の高いトータルシステム

多軸同時加振には高度な制御能力が求められます。IMVの振動制御器はすべてオリジナル開発品であり、制御器から振動発生機まで親和性の高いトータルシステムを提供します。



rms誤差5%以下を実現



低域～高域振動数範囲まで高精度波形再現が可能

項目	単位	値
振幅	mm	0.10
速度	mm/s	0.10
加速度	mm/s ²	0.10
...

■ソフトウェア画面

■多軸複合環境振動シミュレーションシステム



多軸システムに恒温恒湿槽を付属した複合3軸同時システム軸受方式にICCUを採用。温湿度環境に3軸の振動を同時に加えることにより、実環境に即した試験が可能。一般電子部品等の評価用に利用。

加振方向	X軸	Y軸	Z軸
加振力		19.6kN (正弦波)	
最大変位		51mm ^{PP}	
振動数範囲	5Hz～500Hz		
振動台	550mm×550mm		
加振機配列	1台	1台	1台

■センサー校正多軸システム



- 垂直 (Z軸) 用1台、水平 (X軸) 用2台、水平 (Y軸) 用2台の振動発生機を配置した3軸同時システム。
- 水平用振動発生機をクロストークキャンセル用に利用することにより、純粋な垂直振動を実現。(誤差1%以下)
- センサー校正用等に利用。

加振方向	X軸	Y軸	Z軸
加振力 (正弦波)	980N	980N (正弦波)	9.8kN
最大変位	25mm ^{PP}		
振動数範囲	5Hz～1500Hz		
振動台	φ300mm		
加振機配列	2台	2台	1台

Customised Products

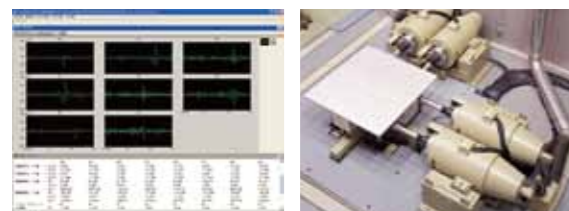
【多軸導入例】

■多軸振動シミュレーションシステムの応用

多軸システムを複数個所に配置し、それらを統合し制御することで、より実環境に近い振動試験が実現できます。

6自由度振動シミュレーションシステム (6DOF)

動電式振動発生機の特長を活かし、
低域から高域まで高精度に波形再現を実現



■高域振動まで高精度に波形を再現

動電式の特長を活かして低域から油圧式では実現が困難な高域振動まで高い精度で波形を再現できます。

■音が静か

集中吸気にて冷却を行うことで発生する音が少なく、オペレーターにストレスを掛けることなく試験が可能です。

■スムーズな試験開始を実現

条件設定が完了していたら即座に試験を実行できます。油圧式のように試験前に準備時間が不要です。

容易な維持管理：電気で駆動する動電式を採用しているため、油などの維持管理は不要です。

■乗り心地評価システム



3軸同時加振に回転を加えた6自由度加振が可能。シートの乗り心地などを客観的に評価。

加振方向	X軸	Y軸	Z軸
最大加振力	3.9kN	7.8kN	16kN
最大変位	150mm ^{pp}	150mm ^{pp}	100mm ^{pp}
振動数範囲	1Hz~100Hz		
振動台	1800mm×1800mm		
加振機配列	1台	2台	4台

■地震体感システム



よりリアルな地震を発生させる地震体感システム。

加振方向	X軸	Z軸
最大加振力	19.6kN	19.6kN
最大変位	100mm ^{pp}	51mm ^{pp}
振動数範囲	0.5Hz~10Hz	
振動台	2400mm×1450mm	
加振機配列	1台	1台

■耐震評価多軸システム



- 垂直 (Z軸) 用4台、水平 (X軸) 用2台、水平 (Y軸) 用2台の振動発生機を用い、6自由度の振動を再現。
- 軸受に球面軸受を使用し、回転角制御を実施。→固定摩擦に起因する非線形制を伴わず、ピッチング・ローリング動の再現が可能。
- ロバストフィードバック制御による、制御系の遅れ時間を補償し、台上応答に即応した目標信号補正を行う予測制御機能を採用。

加振方向	X軸	Y軸	Z軸
最大加振力	19.6kN	19.6kN	39.2kN
最大変位	200mm ^{pp}	200mm ^{pp}	150mm ^{pp}
振動数範囲	0.5Hz~100Hz		
振動台	1500mm×1500mm		
加振機配列	2台	2台	4台

■多点多軸振動シミュレーションシステム

大型の試験機でしか、試験が不可能であった大型の試供品を、小型の試験機を多点に配置しアクティブコントロールする高度なシステムです。

タイヤから直接車両体を加振するシステム (4ポスター)



■用途

車両耐久評価、異音評価試験

■特長

トレッド幅 1290~1760mm
ホイール幅 2360~3100mm可変
待機時の騒音は50dB (A) 以下
大変位対応 (250mm^{pp})

■仕様

加振方向	X軸	Z軸
最大加振力	20kN	25kN
最大加速度	100m/s ²	125m/s ²
最大速度	2.0m/s	2.0m/s
最大変位	250mm ^{pp}	250mm ^{pp}
振動数範囲	0.1~50Hz	

■高周波対応多軸多点システム



- 垂直 (Z軸) 用2台、水平 (X軸) 用1台、水平 (Y軸) 用2台の振動発生機を用いた多点3軸同時システム。
- 2箇所振動印加点によるモーメントキャンセル加振。
- 長尺物の供試品に対し、固定治具の簡素化、及び高振動数 (~2000Hz) 仕様を実現可能。

加振方向	X軸	Y軸	Z軸
最大加振力	26.4kN	29.4kN (正弦波)	29.4kN
最大変位	25mm ^{pp}		
振動数範囲	5Hz~2000Hz		
振動台	供試体取付可能寸法		
加振機配列	1台	2台	2台

■大型6自由度振動シミュレーションシステム



- 4000mm×3500mmの加振台を垂直6 (Z軸) 用6台、水平 (X軸) 2台、水平 (Y軸) 2台、合計10台の振動発生機を用いた多点同時システム。
- 床上だけでなく、鉄道車両機器などの大型吊下げ供試品の試験にも対応。

加振方向	X軸	Y軸	Z軸
最大加振力	80kN	48kN	96kN
最大変位	51mm ^{pp}		
振動数範囲	2Hz~150Hz		
振動台	4000mm×3500mm		
加振機配列	2台	2台	6台