

CCLD、電荷出力型加速度センサ校正器

1軸加振
3軸加振 **PC series**



■ 加速度センサ校正器 PC-1001

圧電型加速度センサは振動計測に広く使用されていますが、正しいデータを得るには、センサの感度を確認する必要があります。「PC-1001」は加振器、センサアンプ、振動表示部を内蔵しており、センサ感度を直読できます。また、159.15Hz、10m/s²の正弦波でセンサを加振するので、出力信号を振動計測器の校正に利用できます。

■ 業界初の3軸加速度センサ校正器 PC-3001

1軸加速度センサ校正器PC-1001を開発した実績と、釣合い試験器の高精度化で蓄積した技術を導入し、弊社独自の3軸加振構造を考案。困難とされていた3軸間の相互クロストークを2%以下に抑えた製品です。

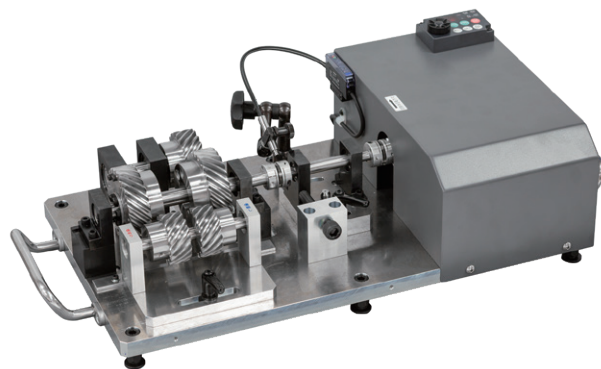
またPC-1001と同様に、159.15Hzの正弦波で加振するので、出力信号を振動計測器の校正器として利用できます。

型 式	PC-1001	PC-3001
加振周波数	159.15Hz±0.5%以下	
加振加速度	10m/s ² (rms) ±3%	5m/s ² (rms) ±3%
3軸間の相互クロストーク	—	2%以下
高調波歪率	1%以下	0.5%以下
感度設定範囲	電荷出力型: 0.5~40pC/(m/s ²) ±3% CCLD型: 0.5~40mV/(m/s ²) ±3%	
感度表示精度	±3% ±1 digit	
最大センサ質量	120g	50g
電源	Li-Ion/バッテリー またはACアダプタ (AC100~240V±10% 50/60Hz)	
電池寿命	連続加振 約1時間	
使用温度範囲	-5 ~ +40°C	-5 ~ +50°C
使用湿度範囲	90%RH以下	
質量	約3kg	約7kg
外形寸法	174 (W) × 179 (D) × 83.5 (H) mm	239 (W) × 287 (D) × 130 (H) mm

設備診断技術を習得できる学習用マシン。

ロータキット **RK series**

型式	RK-1002
電源	AC100V (50/60Hz) 0.1kW
外径寸法	576 (W) × 263 (D) × 140 (H) mm
質量	14.5kg
機能	・ギア損傷状態の再現 ・ベアリング損傷状態の再現 ・ミスアライメントの再現 ・バラランシング



日本試験機工業会会員
シグマ電子工業株式会社
本社 〒719-0104 岡山県浅口市金光町占見新田185-3
TEL 0865-42-6055 FAX 0865-42-6067
ホームページ <http://www.sigma-elec.co.jp>
E-mail info@sigma-elec.co.jp
神奈川営業所 〒252-0303 神奈川県相模原市南区相模大野8-8-16
TEL 042-747-3955 FAX 042-747-3965
名古屋営業所 〒452-0008 愛知県清須市西枇杷島町地領1-3-4
TEL 052-938-4905 FAX 052-938-4906



代理店

●仕様は、改良その他により予告なく変更する場合がありますので、予めご了承ください。

2019.09T



振動計測機器 製品カタログ



CM-3001series

工作機械を見守り
ものづくりを支えます。



www.sigma-elec.co.jp

シグマ電子工業株式会社

設備状態を常に見守り、異常の兆候を検知、

予知保全を実現します。

状態監視計

6ch切替方式 状態監視計 CM-3001series

6ch切替監視
最大6chのセンサを順次切り替えながら監視

豊富な監視項目
オーバーオール振動監視・周波数帯域監視
アンバランス振動監視・温度監視 (オプション)
・電流監視 (オプション)

最大6つのしきい値監視
ch数に関わらず最大6つのしきい値設定が可能

しきい値自動設定
設定時間内の平均値/最大値をしきい値に自動設定

LAN
オンライン監視に対応

データログ
測定データをmicroSDカードに自動保存

バラシング (オプション)
影響係数を持っている場合、アンバランス振動監視の測定値から即座にバランス演算結果を表示。
影響係数を持っていない場合、アンバランス振動監視の測定値をバランス演算の初期測定値として採用
効率的なバラシングが可能。



型式表		CM-3001- 1 2 3 4 5	
1 振動ch数選択	3 回転ch数選択	5 測定モードオプション	※複数選択可
1 1ch	0 回転コネクタ無し	F 周波数帯域監視	
2 2ch	1 1ch	U アンバランス振動監視	
3 3ch	2 2ch	H 調和振動分析	
4 4ch	3 3ch	T 時間波形	
5 5ch	4 4ch	R 一定速約合わせ	
6 6ch	5 5ch	G 開角約合わせ	
	6 6ch	P 温度監視 (測温抵抗体)	
		I 電流監視	
2 信号入力選択	4 LANオプション		
P アンブ内蔵型加速度センサ	N 無し		
	L 有り		

型式例: CM-3001-6P1LURI...6ch仕様、アンブ内蔵型加速度センサ、回転ch数1、LAN・アンバランス振動監視・一定速約合わせ・電流監視機能付



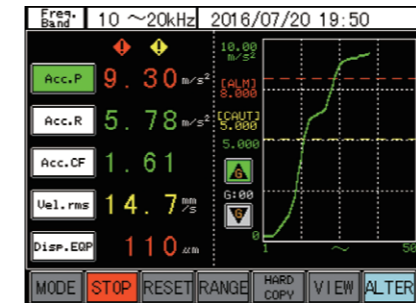
端子台配列

端子 (下段)	名称	種類
A1	+24V (給電)	電源入力
A2	システムエラー	
A3	+24V	電源
A4	監視開始-1	入力
A5	監視開始-3	入力
A6	監視開始-5	入力
A7	リセット	入力
A8	+24V	電源
A9	危険状態-1	出力
A10	危険状態-3	出力
A11	危険状態-5	出力
A12	注意状態	出力

端子 (上段)	名称	種類
B1	0V (給電)	
B2	システムエラーreturn	
B3	COM	
B4	監視開始-2	入力
B5	監視開始-4	入力
B6	監視開始-6	入力
B7	リモートモード	入力COM
B8	COM	
B9	危険状態-2	出力
B10	危険状態-4	出力
B11	危険状態-6	出力
B12	監視中	出力

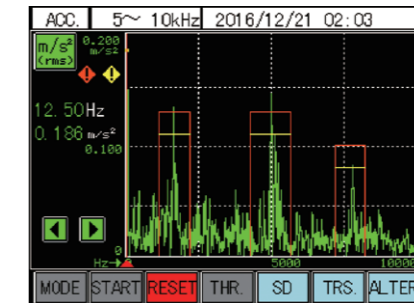
監視項目

■ オーバーオール振動監視 [標準装備]



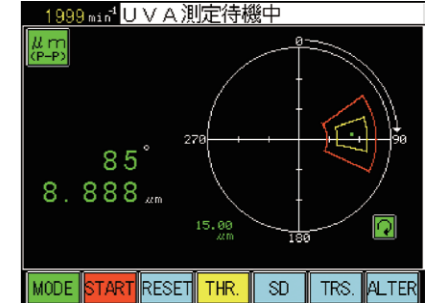
- 加速度、加速度波高立、速度、変位を、同時計測
- ころがり軸受、歯車、継手等の損傷、回転機械のアンバランスの変化などの監視に有効

■ 周波数帯域監視 [オプション] CM-3001



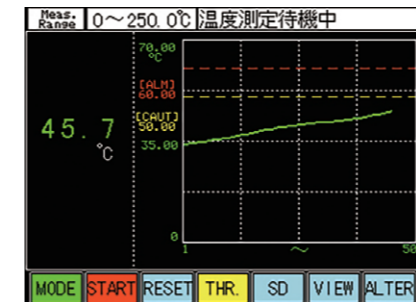
- 周波数毎の振動の大きさを計測
- 最大3帯域の監視枠を設けることが可能
- 加工に悪影響を及ぼす帯域の監視等が可能

■ アンバランス振動監視 [オプション]



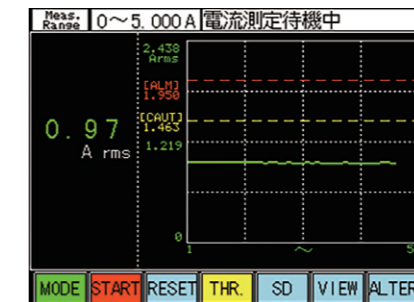
- 回転機械のアンバランス振動ベクトルを計測
- 熱変形や工具チップング等によるアンバランスの変化を監視

■ 温度監視 [オプション] CM-3001



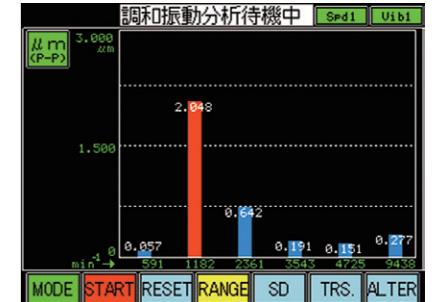
- 測温抵抗体により温度を測定
- 設備故障時の温度上昇を監視

■ 電流監視 [オプション] CM-3001



- クランプ式電流センサで電流を計測
- 設備故障時の異常負荷等を監視
- ※CM-4001は搭載不可

■ 調和振動分析 [オプション]

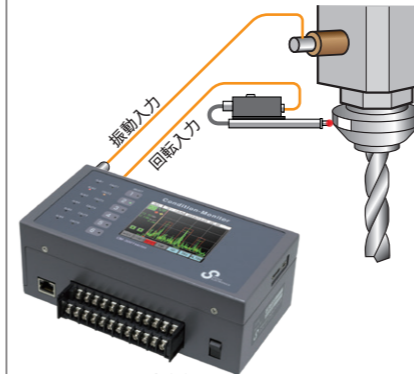


- 回転機械の高調波成分を測定
- 振動原因の究明 (アンバランス、ミスアライメント、ガタ、軸の曲がりなど) に役立つ

事例

工作機械の工具チップングの検出

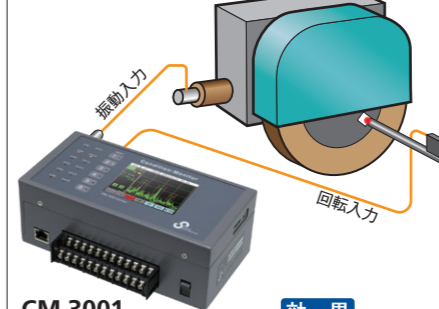
無人運転の工作機械では、工具のチップングが発生すると不良ワークを生産し続けてしまいます。いつ発生するか分からないチップングを振動の変化として検出し、即座に工作機械の運転を停止させ、不良ワークを最小限に抑えられます。



- 監視項目**
- ・オーバーオール振動監視
 - ・周波数帯域監視
- 効果**
- ・不良品低減
 - ・品質アップ
 - ・保全費低減

研削盤砥石軸の振動監視

砥石の偏摩耗等が生じたアンバランス振動は、製品の加工精度を悪化させます。アンバランスの発生を振動の変化で検出し、接点信号を出力して作業者にバランス修正を促します。影響係数を持っている場合、アンバランス振動監視の測定値から即座にバランス演算結果を導き出せるため、効率的なバラシングが可能です。



- 監視項目**
- ・アンバランス振動監視
 - ・砥石約合せ
- 効果**
- ・品質アップ
 - ・工具費低減
 - ・作業効率アップ
 - ・タッチセンサ

マシニングセンタの主軸監視

外部からの測定開始指令を入力できるので、各工程の加工前に主軸の振動を確認可能。ひとつのセンサで複数のしきい値を設けることができるので、複数の工程 (ツール) の振動を確認可能。また加工中の主軸温度やモータ負荷電流を常時監視し、工作機械の状態を見守ります。



- 監視項目**
- ・周波数帯域監視
 - ・アンバランス振動監視
 - ・温度監視
 - ・電流監視
- 効果**
- ・加工精度の維持
 - ・ダウンタイム短縮
 - ・保全費削減

CM-3001/4001series仕様

仕様	CM-3001		CM-4001			
	1~6ch ※購入時に選択	2ch	4ch	6ch	8ch	
振動ch数	1~6ch ※購入時に選択	2ch	4ch	6ch	8ch	
回転ch数	0~6ch (振動ch数以下) ※購入時に選択	0~1	0~2	0~3	0~4	
フルスケールレンジ	フルスケールレンジ表を参照					
振動値分解能	ACC.PEAK: 振動測定範囲の1.3%					
監視モード	【標準装備】オーバーオール振動監視		【標準装備】オーバーオール振動監視・周波数帯域監視			
信号入力	アンブ内蔵型加速度センサ(センサ用CCLD 2mA/DC 24V)					
フィルタ機能	HPF 3Hz, 10Hz, 1kHz 遮断特性: -24dB/oct LPF 200Hz, 1kHz, 5kHz, 20kHz 遮断特性: -24dB/oct 適用範囲 オーバーオール振動監視、周波数帯域監視、時間波形					
警報	上限2段階:危険、注意 しきい値は任意に設定可能、警報時は対応するリレー接点がON、表示器に警報の種類と状態を表示					
警報遅延機能	0~99秒、設定は1秒刻み、0秒設定は即時に警報を発報 しきい値を超える振動値が設定時間以上の継続で異常と判断、突発的な外乱振動による誤検知を防止					
入力異常検知	センサ断線・センサ短絡を検知し、警報:危険を発報 ※アンブ内蔵型加速度センサ選択時のみ					
警報復帰方法	タッチパネルか外部I/Oからの入力かで復帰					
自動しきい値機能	試運転時間: 1~120min 警報しきい値を自動で設定、正常な振動値から相対的に判断					
設定データ切替 ※CM-3001のみ	自動:設定した時間ごとに、設定データを切り替え！ 手動:設定データ選択用スイッチで設定データを切り替え！ 遠隔:外部I/Oから設定データを切り替え					
表示器	3.5インチカラー液晶		5.7インチカラー液晶			
パネルI/F	設定データ選択用スイッチ、液晶タッチパネル		チャンネル選択用スイッチ、液晶タッチパネル			
測定値検出回路	デジタル処理方式					
外部I/O	入力:フォトカプラ受け、項目:監視開始、警報解除、遠隔操作 動作:接点を短絡することでON 出力:オープンコレクタ出力、項目:危険、注意、監視中 動作:警報状態でON、定格負荷:DC24V 50mA					
USBポート	miniBタイプ(PCへのデータ転送・画面のハードコピーが可能)					
microSDスロット	データログ・画面のハードコピーが可能					
LANポート	ネットワークを経由したデータの取得が可能 ※オプション					
供給電源	DC24V ±10%、0.3A M3端子台入力		AC 100~240V、0.2A、50/60Hz ACコード(接地端子付) 【オプション】ACアダプタ US318-24 (DC24V 0.75A) JP-BH-JPSLK-2			
温湿度範囲	気温: -5~50°C (非結露)、湿度: 20~85%RH ※本体のみ					
外形寸法	196 (W) × 100 (D) × 72 (H) mm ※突起物含まず		422.2 (W) × 216 (D) × 184.5 (H) mm			
重量	約1,200g		5,200g		5,800g 6,400g 7,000g	

測定項目	CM-3001	CM-4001
測定項目	ACC PEAK, ACC RMS, ACC C.F., VEL RMS, DISP EQP-Pを同時表示 (DISP EQP-PはDISP RMSと切り替え可能)	アンバランス振動測定範囲 0.001~999μm (1200min ⁻¹)
測定周波数帯域	ACC: 10~10kHz ±1.5dB (80Hz基準) 10~20kHz ±1.5dB, -3.0dB (80Hz基準) VEL: 10~1kHz ±1.5dB (80Hz基準 JIS B 0907:1989相当) DISP: 10~1kHz ±1.5dB (80Hz基準)	監視内容 ベクトル監視: 初期の振動ベクトルを中心とした、任意の範囲を設定し、その範囲を超えていないか監視 しきい値は、振動値±0.01~49.999/位相±0.1~180°の範囲で設定可能 スカラ監視: 振動値の上限と下限を設定し、その範囲を超えていないか監視 しきい値は、振動値0~99.999の範囲で設定可能、位相は管理対象外
監視内容	各測定項目ごとにしきい値を設定し、その値を超えていないか監視 しきい値は、任意に設定可能	【調和振動分析】※オプション 測定項目 ACC RMS, VEL PEAK, DISP EQP-Pから1つを選択 【一定速約合わせ】※オプション (CM-3001のみ選択可能) 修正方式 極座標修正、3~36分力修正 修正面数 最大2面 【砥石約合わせ】※オプション (CM-3001のみ選択可能) 修正方式 2駒、3駒の等重量バランス駒を移動 修正面数 1面 【温度監視】※オプション (CM-3001のみ選択可能) センサ種類 測温抵抗体Pt100: 測温範囲 0~250°C (測温範囲の変更可能) 【電流監視】※オプション (CM-3001のみ選択可能) センサ定格 最大測定電流 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500A rms その他 データログ機能 全監視・分析モードに搭載 データ保存間隔は任意に設定可能 ゲイン切替機能 手動切替えと自動切替えを選択可能 (アンバランス振動監視と調和振動分析は自動切り替えのみ)
振動履歴機能	直前の振動データ(最大400点)を、外部装置無しで表示することが可能	
【周波数帯域監視】※CM-3001はオプション		
測定項目	ACC RMS, VEL RMS, DISP EQP-P, ENVから1つを選択	
測定周波数帯域	~20kHz	
監視内容	最大3つの周波数帯域ごとにしきい値を設定し、その値を超えていないか監視 しきい値は、任意に設定可能	
【時間波形】※CM-3001はオプション		
測定項目	ACC	
測定周波数帯域	~20kHz	
FFT演算機能	時間波形で測定したデータを用いてのFFT演算が可能 ※【周波数帯域監視】ありの場合	
【アンバランス振動監視】※オプション		
測定項目	ACC RMS, VEL PEAK, DISP EQP-Pから1つを選択	
測定回転数帯域	180~61,000 min ⁻¹ 回転数分解能 1min ⁻¹ (12,000min ⁻¹ 以下)	
振動分解能	振動変位: 0.001μm (1200min ⁻¹)	

【フルスケールレンジ表】
※条件:アンブ内蔵型加速度センサ(5mV/(m/s²))、入力信号80Hz

Gain No.	ACC PEAK [m/s ²]	ACC RMS [m/s ²]	VEL RMS [mm/s]	DISP RMS [μm]	DISP EQP-P [μm]
0	280	200	400	800	2240
1	140	100	200	400	1120
2	80	60	120	240	670
3	40	30	60	120	335
4	18	14	28	55	155
5	9	6.5	13	25	70
6	3.5	2.5	5.0	10	25
7	1.2	0.9	1.8	3.5	10
8	0.5	0.4	0.8	1.5	4.4
9	0.25	0.2	0.4	0.8	2.2
10	0.07	0.05	0.10	0.20	0.55
11	0.01	0.01	0.02	0.04	0.10

8ch同時監視方式 状態監視計

CM-4001series

型式表 ※複数選択可

CM-4001- **1** **2** **3** **4** **5**

1 振動ch数選択	3 回転ch数選択
2 2ch	1 1
4 4ch	2 2
6 6ch	3 3
8 8ch	4 4
2 信号入力選択	4 LANオプション
N アンブ内蔵型加速度センサ	N 無し
	L 有り
	5 測定モードオプション
	N 無し
	U アンバランス振動監視 調和振動分析

型式例: CM-4001-4P4LU...4ch、アンブ内蔵型加速度センサ、観点ch数4、LAN有り、アンバランス振動監視・調和振動分析機能付

システム構成

■監視対象

各種工作機械
ファン・ブロー
ポンプ
その他各種産業機械

■センサ

CCLD型振動センサ 電荷型振動センサ 温度センサ 電流センサ

SA12SC S425C P125C P51C PT100 CTT-CLS

LN-041-MB-2.5 LN-041-MM-2.5

チャージコンバータ SD01D

■状態監視機器

6chの切替監視 8chの同時監視

状態監視計 CM-3001series 状態監視計 CM-4001series



PLC(シーケンサー) シグナルタワー他

PC(LAN) 中央管理室

0.1Hz~1kHzの振動を3軸センサで監視 振動監視計

3軸×3ch 振動監視計 **CM-5001series**

低周波の振動監視

従来の振動監視計では困難だった超低周波振動から機械振動までを監視可能
振動検出

3軸×3chの監視が可能 (3ch同時監視)

監視項目

オーバーオール振動監視

しきい値自動設定

設定時間内の平均値/最大値をしきい値に自動設定

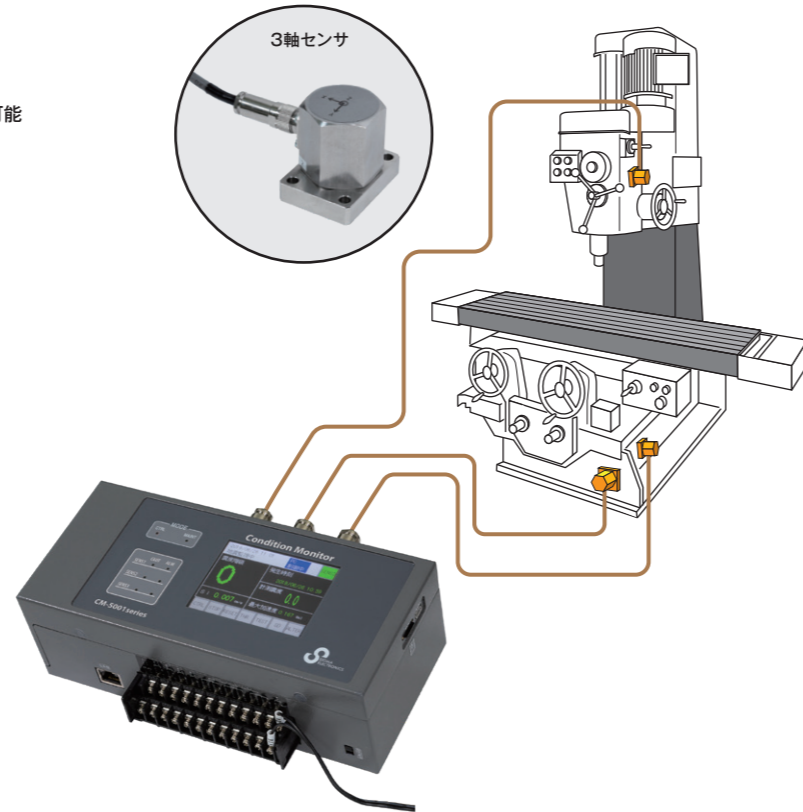
LAN

オンライン監視に対応

データログ

測定データをmicroSDカードに自動保存

項目	内容
センサ入力ch数	3ch (同時監視)
検出センサ (防塵・防水型)	3軸加速センサ (最大ケーブル長: 100m)
測定周波数範囲	0.1~1kHz
監視項目	オーバーオール振動監視
表示器	3.5" TFTカラー液晶 タッチパネル式
USBポート	USB Mini-Bタイプ (PCへのデータ転送)
microSDカードスロット	データログ (CSVファイル)、画面のハードコピー
センサ取付寸法	33mm × 48mm (4 - φ6.5)



リアルタイムに地震の揺れを捉え、二次災害を防止 地震観測機器

3軸MEMSセンサ 3ch地震計 **SD-1001series**

検出センサ

3軸MEMSセンサを最大3個入力

警報出力

AND・OR・2 OUT OF 3 制御 警報レベルは3段階設定可能

監視項目

震度、3成分合成加速度、SI値

表示内容

地震発生日時、震度階級、計測震度、3成分合成加速度、SI値

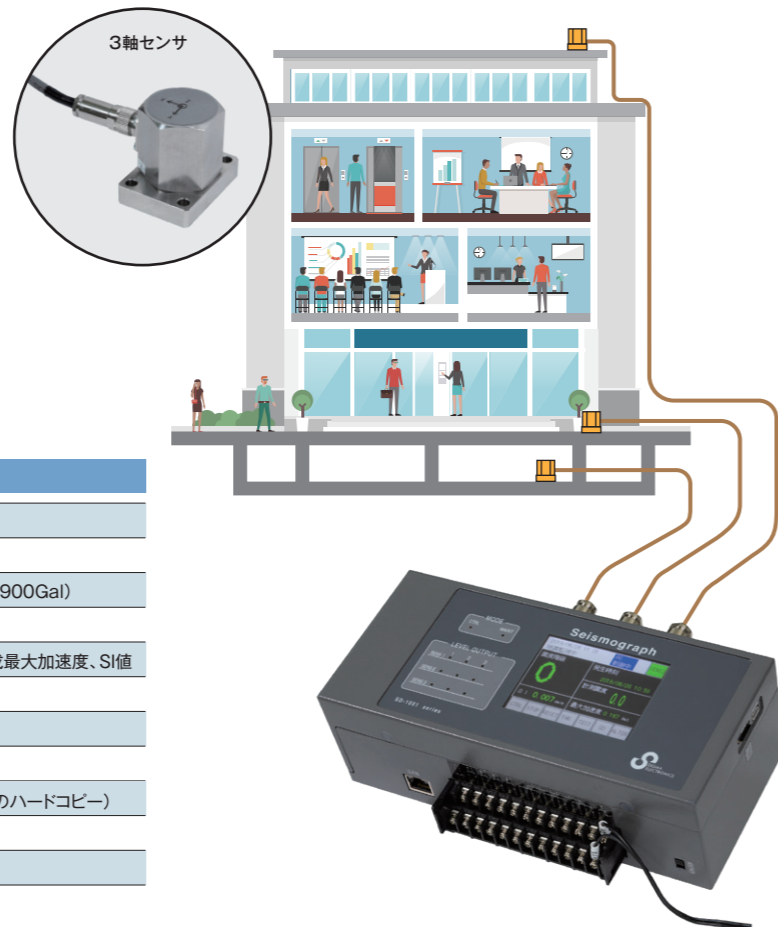
LAN

既存LAN経由で遠隔監視

データログ

地震発生10秒前からのデータを自動記録

項目	内容
センサ入力ch数	3ch (同時監視)
検出センサ (防塵・防水型)	3軸加速センサ (最大ケーブル長: 100m)
最大測定加速度	±4G (3900Gal) ※地面に垂直な軸は±3G (2900Gal)
AD変換方式	20bit AD
表示内容	地震発生時刻、震度階級、計測震度、3成分合成最大加速度、SI値
サンプリング周波数	100Hz
監視項目	震度、3成分合成加速度、SI値 (組合せ自由)
表示器	3.5" TFTカラー液晶 タッチパネル式
USBポート	USB Mini-Bタイプ (PCへのデータ転送、画面のハードコピー)
microSDカードスロット	データログ (CSVファイル)
センサ取付寸法	33mm × 48mm (4 - φ6.5)



振動測定とデータ記録を組合せ、分析機能を付加 振動計

1ch振動計 2ch振動計 **VM series**

JIS規格

振動シビアリティ規格 JIS B 0907相当

豊富な測定パラメータ

加速度、速度、変位を同時計測・記録

周波数分析 (VM-1001H, VM-2001H標準装備)

FFT (スペクトル)、時間波形

データログ

microSDカードに自動保存
PCとのUSB通信、画面のハードコピー

駆動電源

バッテリー/ACアダプタ併用可能



型 式	VM-2001H	VM-2001S	VM-1001H	VM-1001S
入力チャンネル数	2ch	2ch	1ch	1ch
入力仕様	CCLD 24V 2mA, BNCコネクタ ※電荷出力型加速度ピックアップ使用時はチャージコンバータ (オプション) が別途必要です。			
測定範囲	加速度 周波数範囲 10~10kHz ±1.5dB (80Hz基準) 10~20kHz +1.5dB, -3.0dB (80Hz基準)			
※フルスケールレンジは下表参照	ACC PEAK 最大値 280m/s ² ACC RMS 実効値 200m/s ² ACC C.F. 波高率 = ACC PEAK ÷ ACC RMS			
	速度 周波数範囲 10~1kHz ±1.5dB (80Hz基準, JIS B 0907:1989相当) VEL RMS 実効値 400mm/s at 80Hz			
	変位 周波数範囲 10~1kHz ±1.5dB (80Hz基準) DISP RMS 実効値 800μm at 80Hz DISP EQP-P 等価pp値 2240μm at 80Hz			
	振動値分解能 ACC PEAK : 振動測定範囲の1.3%			
フィルタ機能	HPF 3Hz, 10Hz, 1kHz 遮断特性: -24dB/oct	LPF 200Hz, 1kHz, 5kHz, 20kHz 遮断特性: -24dB/oct		
分析機能	オーバーオール振動解析 測定項目: ACC PEAK, ACC RMS, ACC C.F., VEL RMS, DISP EQP-Pを同時表示 (DISP EQP-PはDISP RMS と切替え可能) 振動履歴: 直前の振動データ (最大400点) を外部装置無しで表示可能			
	FFTアナライザ	測定項目: ACC RMS, VEL RMS, DISP EQP-P, ENV (包絡線) ・最高分析周波数: 200, 500, 1k, 2k, 5k, 10k, 20kHz ・サンプリングデータ数: 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 ※上記2項目の組合せを「周波数分解能」として表示		
	時間波形	測定項目: ACC ・最高分析周波数: 200, 500, 1k, 2k, 5k, 10k, 20kHz ・ライン数: 25, 50, 100, 200, 400, 800 ※上記2項目の組合せを「フレーム時間軸長」として表示 取得波形のFFT演算が可能		
表示器	5.7インチカラー液晶		3.5インチカラー液晶	
表示ランプ	2ch時は上下分割表示、重ね表示、切替表示が選択可能 ※測定モードにより異なります。		充電中/充電完了	
パネルI/F	液晶タッチパネル		液晶タッチパネル	
ゲイン切替機能	手動切替え、自動切替えを選択可能		手動切替え、自動切替えを選択可能	
データログ機能	全分析モードに搭載、データ保存間隔は任意に設定可能			
USBポート	mini-Bタイプ (PCへのデータ転送/画面のハードコピーが可能)			
microSDカードスロット	データログ (CSVファイル) / 画面のハードコピーが可能			
温湿度範囲	気温: 10~40°C (非結露)、湿度: 20~80%RH ※本体のみ			
電源	Li-Ionバッテリー (連続測定 約6時間) ACアダプタ (AC100 ~ 240V ±10% 50/60Hz)			
本体寸法 (突起部不含) / 質量	187.5 (W) × 53.5 (D) × 130 (H) mm / 800g		180 (W) × 45 (D) × 100 (H) mm / 350g	
オプション	チャージコンバータ			

【フルスケールレンジ表】 ※条件: センサ感度 (5pC/(m/s²))、入力信号80Hz, HPF: 3Hz, LPF: 20kHz

Gain No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ACC PEAK [m/s ²]	280	140	80	40	18	9.0	3.5	1.2	0.5	0.25	0.07	0.01
ACC RMS [m/s ²]	200	100	60	30	14	6.5	2.5	0.9	0.4	0.2	0.05	0.01
VEL RMS [mm/s]	400	200	120	60	28	13	5.0	1.8	0.8	0.4	0.10	0.02
DISP RMS [μm]	800	400	240	120	55	25	10	3.5	1.5	0.8	0.20	0.04
DISP EQP-P [μm]	2240	1120	670	335	155	70	25	10	4.4	2.2	0.55	0.10