



# 地震監視 / 防災システムの構築に最適



**New**

**強震計測装置  
SM-28**

# 震度情報ネットワークに対応

## 強震計測装置 SM-28

SM-28は総務省消防庁が平成18年に提案した震度情報ネットワークに対応できる強震計測装置です。

感震器を2台使用してAND制御で警報出力することが可能です。

イーサネットを標準装備したことにより、

ネットワーク環境に簡単に組み入れることが可能です。

操作はタッチパネルにより各種設定や波形確認が簡単に行えます。

### 特長

- 気象庁検定に対応可能
- 国土交通省の強震計測装置仕様に準拠 (モード切り替えによる)
- 最大加速度±4000 Gal 測定で大地震にも対応 (感震器による)
- 感震器は2台まで接続でき、目的に応じて選択が可能 (P.4を参照)
- SM-28は2台以上の連動が可能で、3台以上の感震器を同時に稼働させて地震観測が可能
- 同時発売の新型感震器PV-24 (静電容量式) との組み合わせにより、低価格で高信頼の外部機器制御が可能
- 地震波形はWIN32フォーマットで記録
- イーサネットポートを標準装備
- FTPサーバ機能を搭載。データ回収や設定変更を行うことが可能
- 筐体の省スペース化と軽量化により、壁掛けが可能
- USBフラッシュメモリで容易にデータ回収が可能
- 接点出力ユニットの追加で最大6段階の警報出力が可能



# 感震器

(地上設置型、ボーリング孔埋設型)

サーボ式感震器は、高感度・低雑音を実現。地震波形を高精度に検出

静電容量式感震器は、小型・軽量で低価格。1軸あたり3つのセンサによる2 out of 3を採用し高信頼性を実現  
設定した警報レベルを超える地震動に対して外部機器を制御するなどの目的に最適

デジタル出力  
サーボ式感震器  
LS-13DX



デジタル出力  
サーボ式感震器  
LS-14DX



デジタル出力  
感震器  
PV-24 **New**



デジタル出力  
埋設型感震器  
LS-15D



設置方法	地上設置	地上設置	地上設置	ボーリング孔埋設
型 式	LS-13DX	LS-14DX	PV-24	LS-15D
検出方法	フォースバランスサーボ式加速度	フォースバランスサーボ式加速度	静電容量式加速度	フォースバランスサーボ式加速度
信号伝送	デジタル伝送	デジタル伝送	デジタル伝送	デジタル伝送
計測成分数	3	3	3	3
測定範囲	±2 000 Gal(水平・鉛直)	水平±4 000 Gal、鉛直±3 000 Gal	±4 000 Gal(水平・鉛直)	±2 000 Gal(水平・鉛直) <sup>※3</sup>
気象庁検定	対応	対応	対応	未対応

感震器のケーブル延長については、お問い合わせください

※1 JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IPコード)による 2気圧24時間の試験による確認  
※2 JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IPコード)による 25気圧24時間の試験による確認  
※3 埋設型の水平±3 000 Galは、LS-15DX(特注品)にて対応

## 感震器保護カバー

感震器を外的衝撃から保護  
基礎コンクリートに  
オールアンカで固定

陸屋根／屋内用

SZ-14(改)



屋根あり／屋外・屋内用

SZ-14



PV-24用保護ケース

SZ-12



型 式	SZ-14(改)	SZ-14 <sup>*</sup>	SZ-12
大きさ	150(H)×360(W)×380(D)mm	260(H)×380(W)×410(D)mm	132(H)×220(W)×291(D)mm

※屋外では直射日光を避けて使用してください

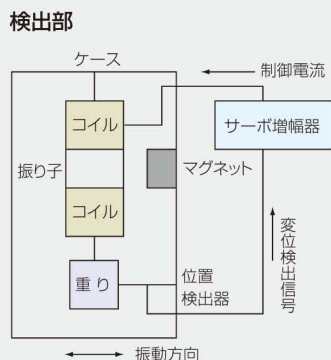
### サーボ式加速度計動作原理

振動が加わるとケースと振り子の間に変位が生じる。

ケースと振り子の変位を位置検出器が検出して、その信号をサーボ増幅器に転送する。

サーボ増幅器からケースに対して振り子が動かないようにコイルに電流を流す。(コイルに電流を流すとマグネットとの関係からケースに近づいたり離れたりする。)

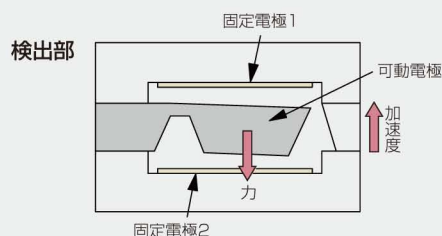
サーボ増幅器からコイルに流す電流が加速度に比例するのでその電流を電圧に変換する。



### 静電容量式加速度センサ原理

可動電極と固定電極1の静電容量をC1、可動電極と固定電極2の静電容量をC2とすると、加速度を受けない場合はC1=C2となる。

加速度を受けると、可動電極が加速度に比例して変位するため、C1≠C2(例では、C2>C1)となり、この変化を電圧に変換することで加速度出力を得る。



# 接点出力機能拡張オプション

## 接点出力ユニット



SZ-28P

警報接点出力機能を拡張するオプションユニット  
最大6段階まで設定可能

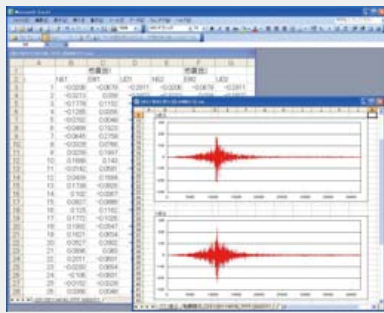


接点入出力部	警報、起動、重故障、軽故障
警報接点	C接点6回路
起動接点	A接点1回路
重/軽故障接点	A接点各1回路
接点容量	定格 DC30 V、2 A以下 最大 DC220 V、AC250 V 3 A
使用温湿度範囲	-10℃～+50℃、 相対湿度90%RH以下(ただし結露のないこと)
大きさ・重さ	約100(H)×380(W)×65(D)mm・約1.5 kg
付属品	接点信号ユニット用ケーブル×1

### ホームページで無料公開

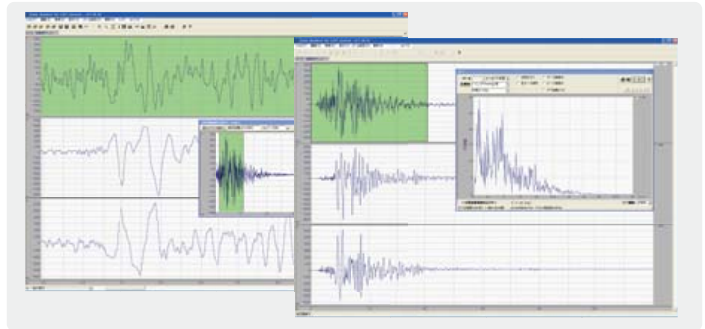
## SM-28データ変換ソフトウェア

差分ビット長圧縮記録方式(WIN32フォーマット)で記録したSM-28の地震動の波形データをCSV形式に変換、汎用データとして活用可能



## 地震波形処理ソフトウェア CAT-SM28MP2

加速度波形から速度波形、変位波形に変換することが可能  
加速度波形グラフやスペクトル分析グラフ、層間変位のX-Y履歴グラフの表示も可能

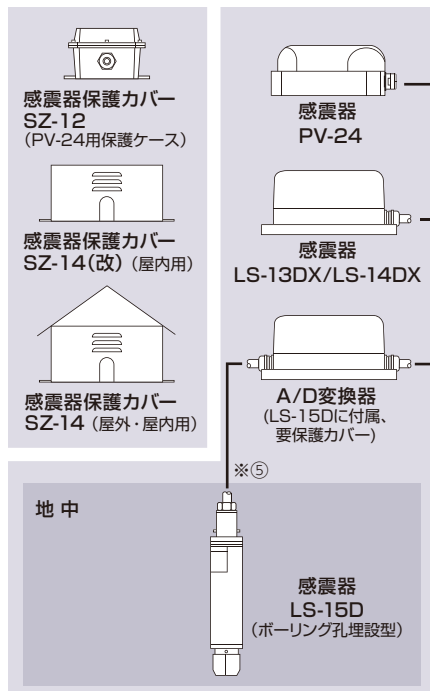


※SM-28データ変換ソフトウェア、地震波形処理ソフトウェア対応OS:  
Microsoft Windows XP Professional 32 bit SP3、Vista Business 32 bit SP2、7 Professional 32 bit/64 bit、7 HomePremium 64 bit

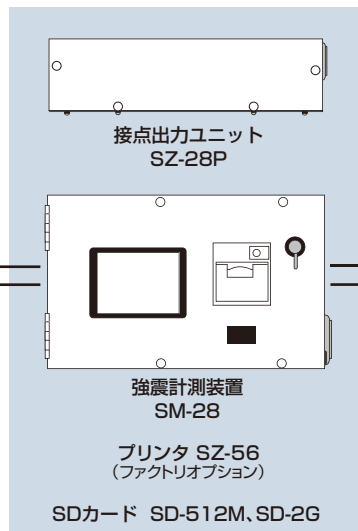
## 地震観測システム概念図

### 感震部

SM-28 1台につき感震器2台まで接続可能  
感震器3台以上の構成には連動動作(SM-28複数台接続)に対応



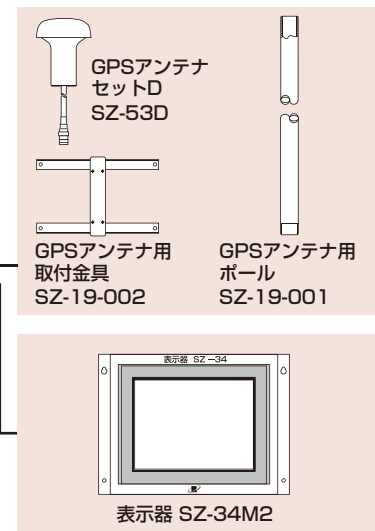
### SM-28本体周辺



### 外部インターフェース (各1)

- Ethernetデータ出力・制御ポート
- RS-232Cデータ出力・制御ポート
- 接点出力 (警報/故障 各1段階)
- 連動・同期入出力ポート
- 外部時刻修正ユニット用インターフェース

### その他



### データ回収

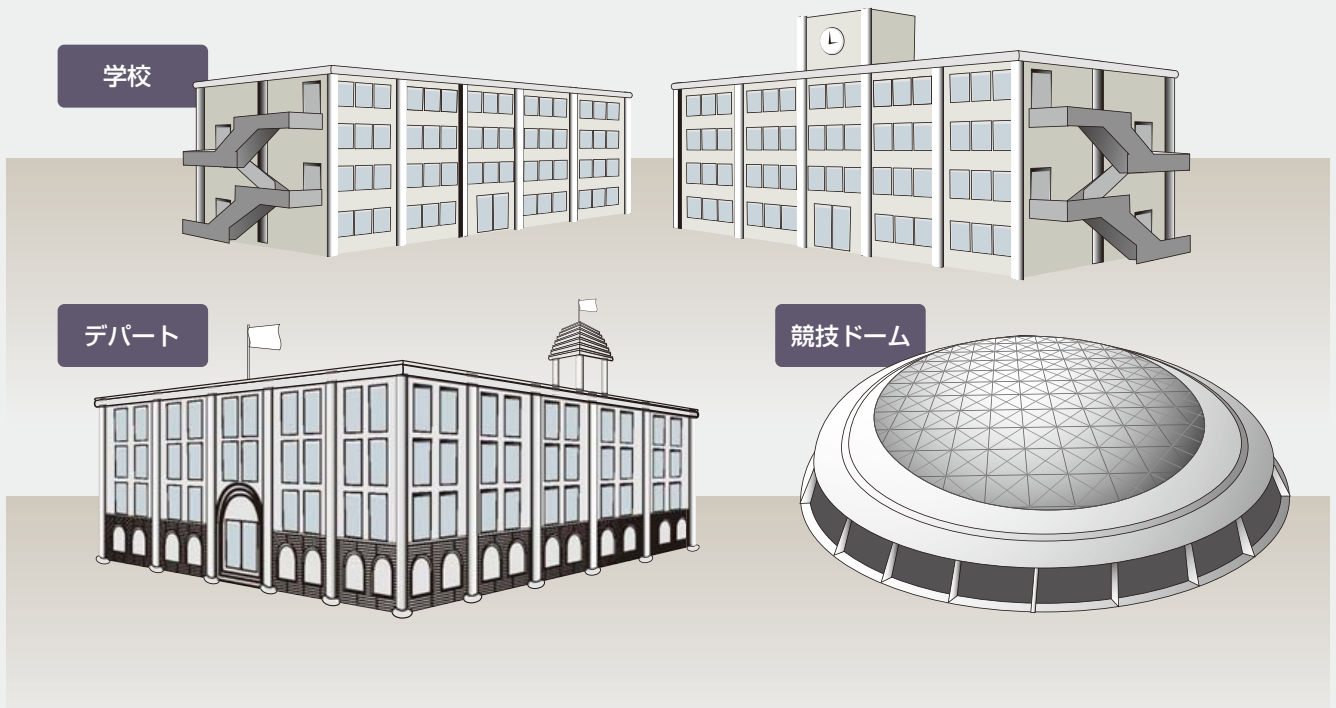


※①専用ケーブル ※②KPEVS-1.25 mm<sup>2</sup>×5P (シールドツイストペア線) 相当品 (最大400 m)。長距離の延長には光送受信機をご提案します。お問い合わせください。  
※③5D-FB相当品 (延長距離50 m以内) ※④FCPEE-Cu/F 0.65×5P相当品 ※⑤専用ケーブル

# システム構成例

## 公共施設・大規模商業施設

学校、図書館、デパート、競技場などで多くの人を利用する施設では、非常放送設備と連動して館内放送により速やかな避難誘導に役立てることができます。

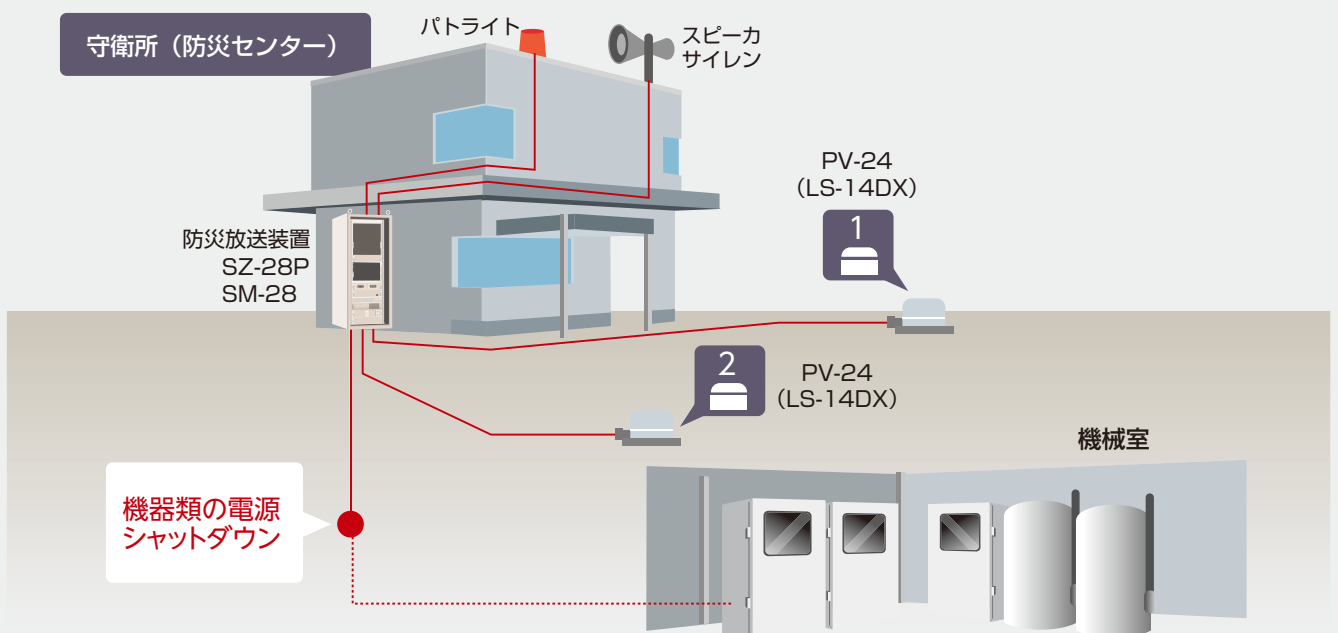


## 工場などの避難誘導・制御など

非常放送設備との連動により避難誘導に加え、工場ラインの制御、設備の保護、同時に火災などを誘発する装置をシャットダウンします。

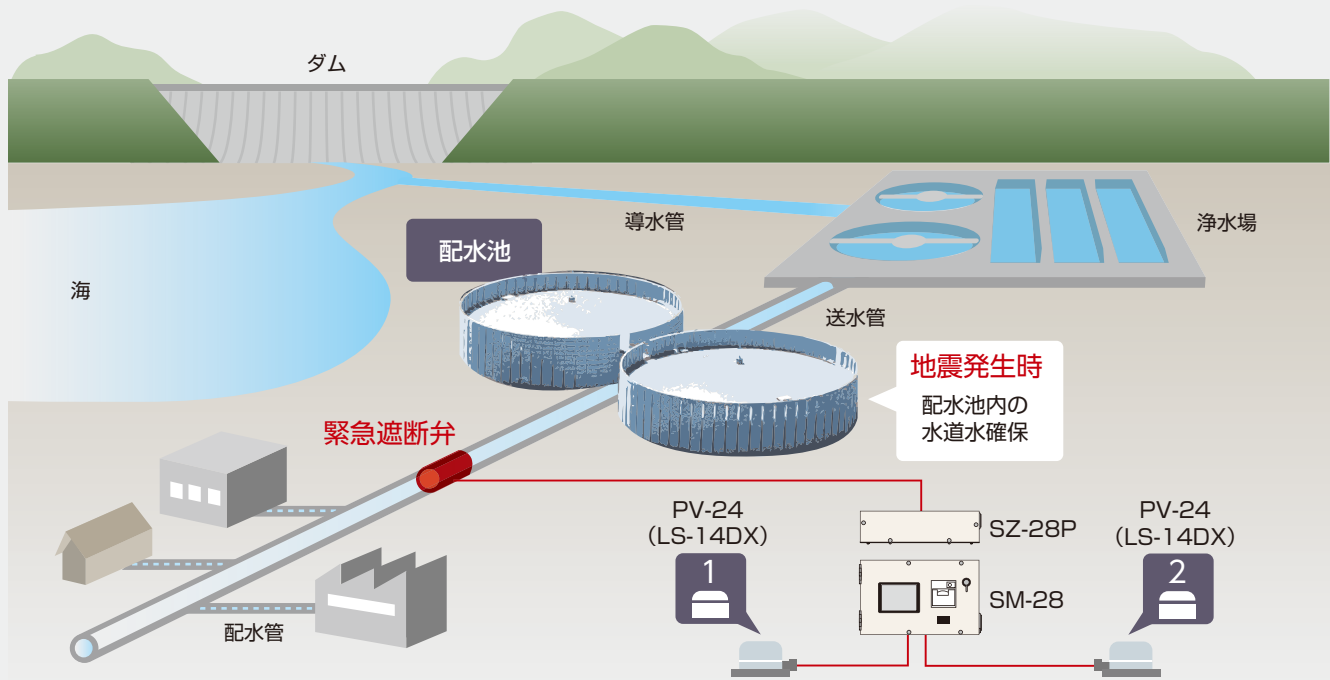
※接点出力ユニットSZ-28Pにより、接点出力を最大6段階まで増設可能です。

※イントラネットにより、支社・工場・営業所を含む防災ネットワーク構築にも活用できます。



# ライフラインの確保

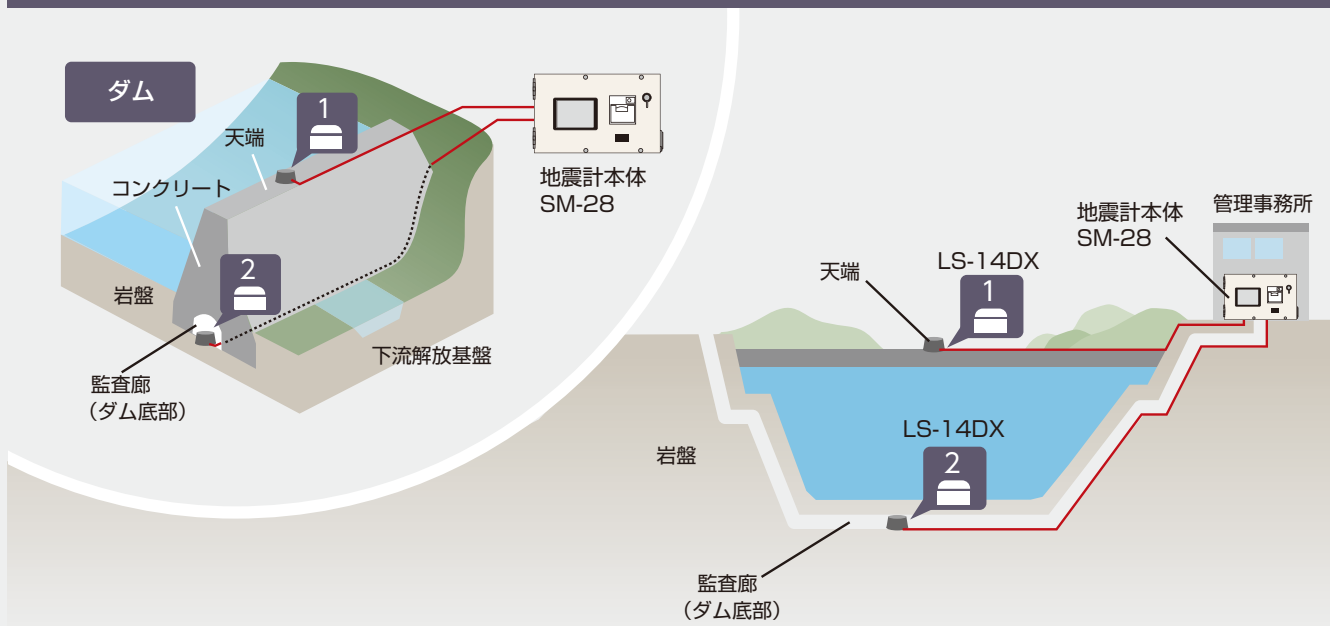
配水池では、緊急遮断弁との連動により、飲料水の流出を防止します。  
災害時のライフラインを確保します。



# 構造物の安全管理

ダムの基礎部と天端で観測したデータは堤体の点検、管理に活用できます。  
また地震動の解析データは、設計に反映できます。

※本機2台以上による連動動作で、より多くの観測点にも対応可能です。  
※携帯電話へのメール送信システムとの連動により、地震の把握、その後の対応判断に有効です。



# Technical Information

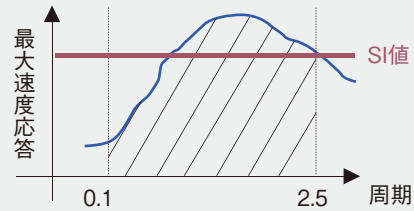
## ●SI値 (Spectrum Intensity値)とは?

地震の揺れ方に対して、構造物がどの程度のエネルギーで揺らされているかを示す値です。

振動センサ(感震器)から得られる3方向加速度波形成分のうち水平2方向の成分について速度応答波形を計算し、周期0.1~2.5秒(一般的な構造物の固有周期)の範囲の速度応答スペクトルを求めます。このスペクトルの平均値をSI値(cm/sec)とします。

## ●SI値の計算

速度応答波形から速度応答スペクトルを求めます。



## ●計測震度の算出方法

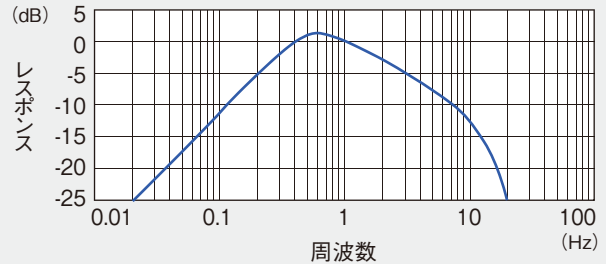
100 Hzサンプルの加速度波形データ(3方向)を周波数分析し、右図の計測震度周期補正フィルタで補正する。

周波数分析の逆変換をして、3方向の加速度波形にもどしスペクトル合成する。

合成結果(1分間のデータ)の最大値から数えて30番目の値( $a_{30}$ )を求め、次の式に代入して計測震度を求める。

$$\text{計測震度 } I = 2 \cdot \log(a_{30}) + 0.94$$

## ●計測震度計用周期補正フィルタ特性



気象庁震度階級関連解説表 人の体感・行動、屋内の状況、屋外の状況

平成21年3月31日改定

震度階級	人の体感・行動	屋内の状況	屋外の状況
0	人は揺れを感じないが、地震計には記録される。	—	—
1	屋内で静かにしている人の中には、揺れをわずかに感じる人がいる。	—	—
2	屋内で静かにしている人の大半が、揺れを感じる。眠っている人の中には、目を覚ます人もいる。	電灯などのつり下げ物が、わずかに揺れる。	—
3	屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。歩いている人の中には、揺れを感じる人もいる。眠っている人の大半が、目を覚ます。	棚にある食器類が音を立てることがある。	電線が少し揺れる。
4	ほとんどの人が驚く。歩いている人のほとんどが、揺れを感じる。眠っている人のほとんどが、目を覚ます。	電灯などのつり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。座りの悪い置物が、倒れることがある。	電線が大きく揺れる。自動車を運転していて、揺れに気付く人がいる。
5弱	大半の人が、恐怖を覚え、物につかまりたいと感じる。	電灯などのつり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の大半が倒れる。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。	まれに窓ガラスが割れて落ちることがある。電柱が揺れるのがわかる。道路に被害が生じることがある。
5強	大半の人が、物につかまらなさと歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	棚にある食器類や書棚の本で、落ちるものが多い。テレビが台から落ちることがある。固定していない家具が倒れることがある。	窓ガラスが割れて落ちることがある。補強されていないブロック塀が崩れることがある。据付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。自動車の運転が困難となり、停止する車もある。
6弱	立っていることが困難になる。	固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。ドアが開かなくなることがある。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下することがある。
6強	立っていることができず、はわないと動くことができない。揺れにほんろうされ、動くこともできず、飛ばされることもある。	固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが多い。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する建物が多くなる。補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる。
7		固定していない家具のほとんどが移動したり倒れたりし、飛ぶこともある。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する建物がさらに多くなる。補強されているブロック塀も破損するものがある。



http://www.rion.co.jp/

\*本カタログ掲載の会社名、商品名は一般に各社の登録商標または商標です。  
\*本カタログ掲載の各製品のデザイン・仕様などは予告なく変更する場合があります。

ISO14001 本社・東海営業所・  
西日本営業所 認証取得  
ISO9001 本社・東海営業所・  
西日本営業所 認証取得



技術相談受付 0120-26-1566

当社の休日および土・日・祝日を除く 9:00~17:00

- 本社・営業部 〒185-8533 東京都国分寺市東元町3丁目20番41号  
TEL.042-359-7887 FAX.042-359-7458
- 東日本営業所 〒336-0017 さいたま市南区南浦和2丁目40番2号 南浦和ガーデンビルリブレ  
TEL.048-813-5361 FAX.048-813-5364
- 西日本営業所 〒530-0001 大阪市北区梅田2丁目5番5号 横山ビル  
TEL.06-6346-3671 FAX.06-6346-3673
- 東海営業所 〒460-0002 名古屋市中区丸の内2丁目3番23号 和波ビル  
TEL.052-232-0470 FAX.052-232-0458
- 九州リオン(株) 〒812-0025 福岡市博多区店屋町5丁目22番 朝日生命福岡第2ビル  
TEL.092-281-5366 FAX.092-291-2847
- リオンサービスセンター(株) 〒192-0918 東京都八王子市市兵衛2丁目22番2号  
TEL.042-632-1122 FAX.042-632-1140