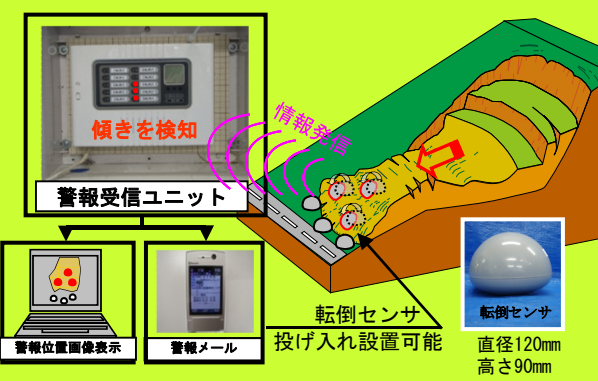


### ⑤ 転倒式土塊到達検知システム

#### ■ 手間をかけずに地すべり土塊の到達を検知できます！

- ・押し出された地すべり土塊により傾いたセンサを判別し、その情報を地すべり地外の観測局に発信する警報装置です。
- ・地すべり舌端部(先端)への投擲(投げ入れ)設置も可能であり、安全かつ面的に多数の設置ができます。



設置イメージとセンサの外観

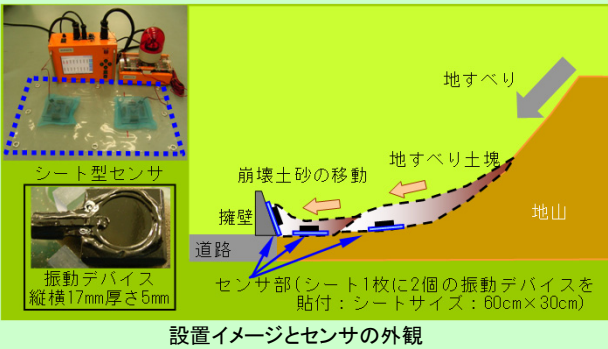
#### ■ センサの基本仕様

- ・閾値: センサが約40度以上傾斜すると反応
- ・電波到達距離: 見通し環境で約100m
- ・電源: DC9Vアルカリ乾電池(寿命約2年(1日10回送信時))
- ・転倒センサ: ABS樹脂(コンクリート上5m落下OK)
- ・使用周波数帯: 426MHz帯(特定小電力無線方式)

### ⑥ 振動デバイス式土塊到達検知システム

#### ■ 地すべり土塊の到達を検知したい現場に重宝します！

- ・振動デバイスにより、地すべり土塊の到達を検知します。
- ・地すべり土塊の進行方向に広く敷設しておくことによって、泥滓化・流動化した移動土塊の到達範囲を検知できます。



設置イメージとセンサの外観

#### ■ センサの基本仕様

- ・識別能力: 水と土砂を識別(衝撃等に伴うセンサの故障も識別)
- ・ケーブル長最大50m, 耐圧性0.3Mpa(水圧)
- ・電源AC90V~AC110V, 記録メモリ付
- ・使用温度範囲0°C~40°C・湿度5%~85%(結露不可)
- ・測定数: 16ch/ロガー(検知装置本体、端子台)1台

## 特殊な地すべり環境下で使用する 新たな地すべり観測装置

### “特殊な地すべり環境下で使用する観測装置の開発研究会”

#### [全般に関する お問い合わせ先]

- 独立行政法人 土木研究所 土砂管理研究グループ 地すべりチーム  
TEL: 029-879-6787 FAX: 029-879-6729  
<http://www.pwri.go.jp/jpn/seika/tokushu-jisuberi/index.html>  
<http://www.pwri.go.jp/team/landslide/kanrisya/it/daiheni.html>  
(大変位伸縮計)
- <http://www.pwri.go.jp/team/landslide/kanrisya/it/it.html>  
(IT地盤傾斜計測システム)

#### [各観測装置に関する お問い合わせ先]

- ① IT地盤傾斜計測システムと⑥振動デバイス式土塊到達検知システムに関するお問い合わせ先
  - ・曙ブレーキ工業株式会社 開発部門 電子応用技術部  
TEL: 048-560-1519 FAX: 048-560-3108
  - ・川崎地質株式会社 技術本部  
TEL: 03-5445-2077 FAX: 03-5445-2093
- ② 大変位伸縮計と④無線式距離計測システムに関するお問い合わせ先
  - ・坂田電機株式会社 企画室  
TEL: 042-464-3711 FAX: 042-463-2262
- ③ 音響式距離計測システムに関するお問い合わせ先
  - ・曙ブレーキ工業株式会社 開発部門 新商品開発部  
TEL: 048-560-1518 FAX: 048-560-3108
- ⑤ 転倒式土塊到達検知システムに関するお問い合わせ先
  - ・株式会社共和電業 技術本部特機部  
TEL: 042-485-6703 FAX: 042-481-9996

土木研究所 共同研究「厳しい条件下での使用に耐えうる地すべり観測装置の開発」(平成18年度~平成20年度)で、独立行政法人土木研究所、川崎地質株式会社、曙ブレーキ工業株式会社、坂田電機株式会社、株式会社共和電業が開発した観測装置です。

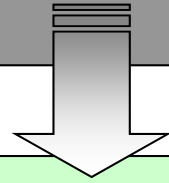
### 特殊な地すべり環境下で使用する 観測装置の開発研究会



- 独立行政法人 土木研究所
- 川崎地質 株式会社
- 曙ブレーキ工業 株式会社
- 坂田電機 株式会社
- 株式会社 共和電業
- 株式会社 エイト日本技術開発(準会員)

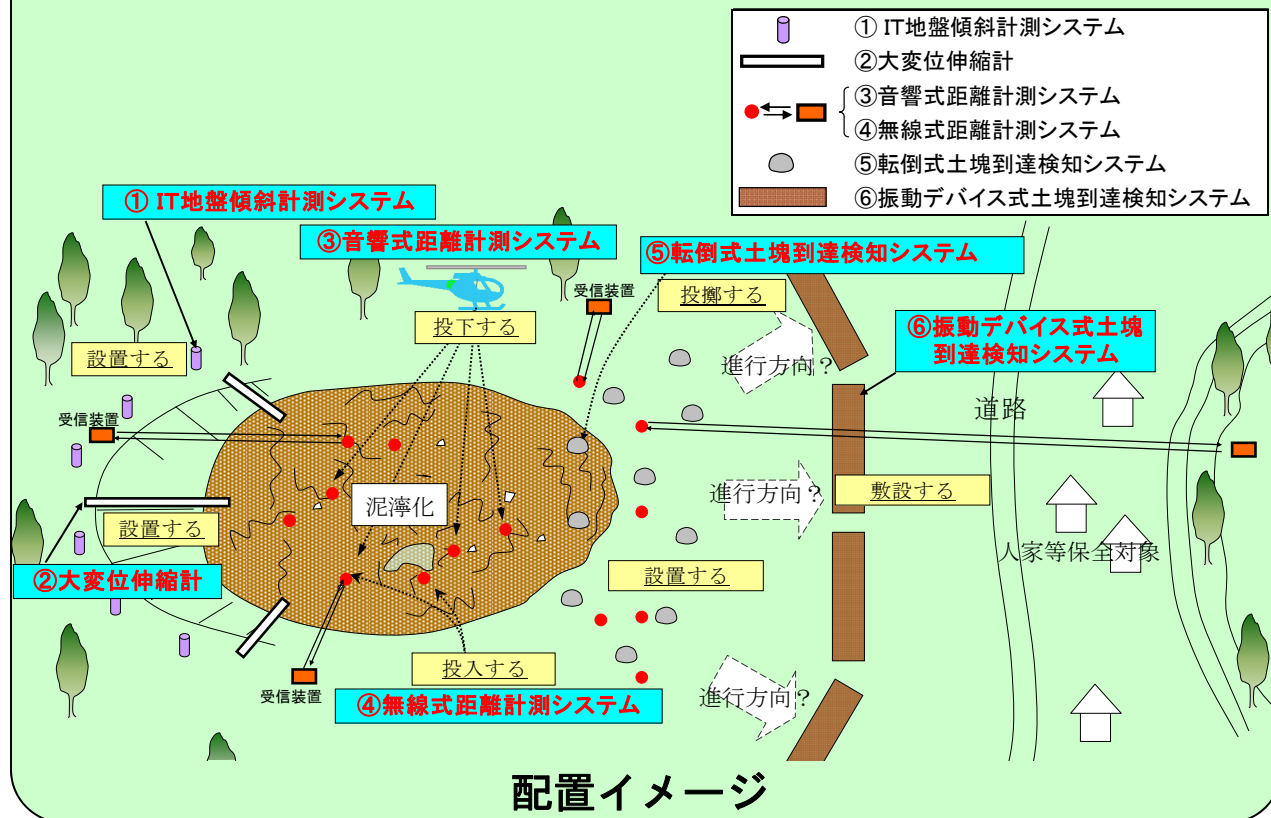
## 従来計測機器では、こんな悩みがありました！

- ・移動量の大きい地すべりでは、データの取得が重要であるにも関わらず、計測ができなくなる場合があります。
- ・計測機器を設置したくても、二次災害の危険性により設置できない場合があります。
- ・泥濘化・流動化した地すべり土塊の到達を検知するセンサがありませんでした。



## そんな悩みを解決するセンサを開発しました！

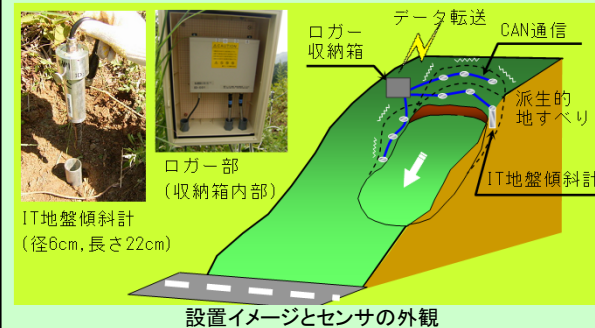
センサの名称	センサの概要
① IT地盤傾斜計測システム	・地盤の微小な傾きの変化を計測できます。
②大変位伸縮計	・6m程度の大きな変位まで移動量を連続計測できます。
③音響式距離計測システム	・泥濘化した地すべり土塊の移動量を計測できます。
④無線式距離計測システム	・センサが土砂に埋まっても地すべり移動量を計測できます。
⑤転倒式土塊到達検知システム	・センサの傾きから地すべり土塊の到達を検知できます。
⑥振動デバイス式土塊到達検知システム	・センサに接触する物体の周波数特性から地すべり土塊の到達を検知できます。



## ① IT地盤傾斜計測システム

### ■拡大崩壊が懸念される現場で役立ちます！

- ・地盤の微小な傾きの変化を計測するセンサです。
- ・地すべり背後斜面への崩壊の拡大や影響範囲(派生的な地すべりの検出)を監視することができます。
- ・単管を打設した後、センサを単管に挿入するだけで設置ができます。
- ・1本のケーブルに最大50台のセンサを接続できます(CAN通信)。



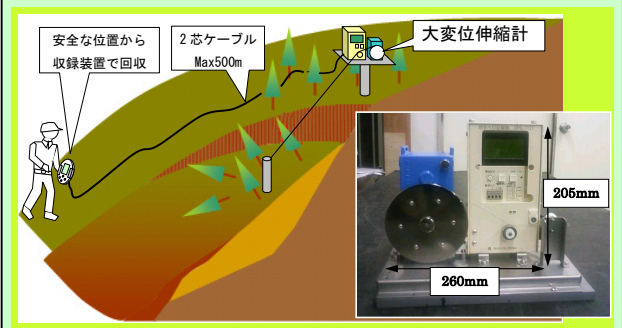
### ■センサの基本仕様

- ・測定レンジ:  $\pm 20\text{deg}$
- ・測定精度:  $\pm 0.01\text{deg}$ , 温度特性:  $\pm 0.008\text{deg}/^\circ\text{C}$
- ・長期安定性:  $\pm 0.001\text{deg}/\text{day}$
- ・電源: AC100V又はDC12V
- ・センサ軸数: 2軸, ケーブル総延長: 100m(1本当り), 測定数最大: 100台(ケーブル2~3本使用時), 使用温度範囲:  $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ , 記録メモリ付

## ②大変位伸縮計

### ■大きな変位が想定される現場に重宝します！

- ・6mまでの大きな変位を連続計測することができる地盤伸縮計です。
- ・これから移動速度が大きくなることが予想される地すべり地に有効です。
- ・設置方法は従来の地盤伸縮計と同じです。
- ・ロガー機能、通信機能、警報出力機能を内蔵しており、容易に監視システムを構築できます。



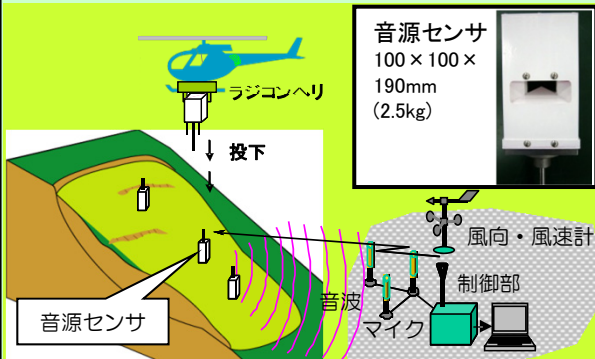
### ■センサの基本仕様

- ・測定レンジ: 6m
- ・分解能: 0.1mm
- ・電源: アルカリ単3電池(電池寿命: 1年)
- ・2線式データ通信(最大500m), 65000データ保存可, 警報出力機能付

## ③音響式距離計測システム

### ■立ち入りが困難な地すべり現場に重宝します！

- ・地すべり移動土塊内にラジコンヘリから投下設置した音源センサが発する音波を安全な場所に設けたマイクで受信し、その音波の到達時間から2点間の距離(または音源センサの位置)を計測するシステムです。
- ・立ち入りが困難な地すべり地でも安全に設置できます。
- ・測定範囲が最大200m程度で、大きな地すべり移動量(距離)を計測できます。



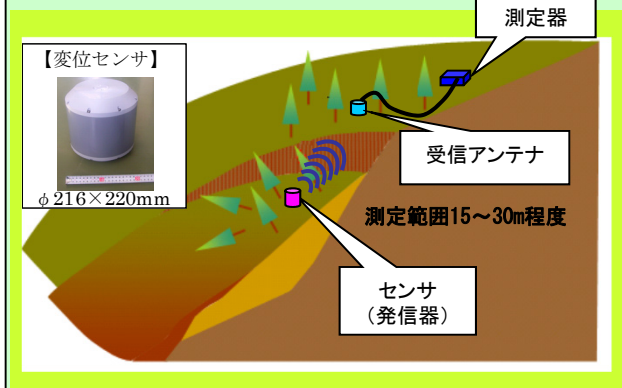
### ■センサの基本仕様

- ・測定レンジ: 最大200m程度(音源センサとマイク間)
- ・測定精度:  $\pm 1\%$ 程度
- ・音源センサ電源: 内蔵バッテリー(寿命: 1ヶ月(5分間隔測定時)), 制御部電源: AC100V

## ④無線式距離計測システム

### ■計測機器が土砂に埋まることが想定される現場に重宝します！

- ・センサから発する低周波数の電磁波を安全な場所に設けた受信アンテナでキャッチし、その信号強度から2点間の距離を計測するシステムです。
- ・低周波数の電磁波の特徴を生かして、センサ(発信器)が土中や水中に埋まった条件下でも地すべり移動量(距離)を計測できます。



### ■センサの基本仕様

- ・測定レンジ: 15~30m程度(受信アンテナとセンサ間)
- ・測定精度: 距離30mで5cm以下
- ・センサ電源: 内蔵バッテリー(バッテリー寿命: 6ヶ月(4.5分間隔測定時)), 測定器電源: 外付け鉛蓄電池またはAC100V