



無線センサ端末を杭に内蔵した

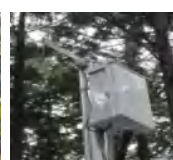
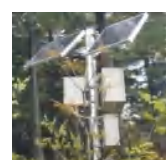
斜面監視システム！

再生プラスチック杭に無線センサ端末を内蔵！

杭に内蔵可能なセンサ、無線モジュールを一体化した小型無線センサ端末を開発しました。

安全で簡易な設置を実現！

杭を打込むことで簡易に設置が可能で、作業時間も大幅に短縮できます。



＜簡易斜面変位監視システム＞

センサ内蔵ブラ杭 センサ端末 ゲートウェイ

＜斜面崩壊センサ＞

センサ端末 受信局 中継局

NETIS登録番号:KT-100012

■ 簡易斜面変位監視システム（高精度な計測／監視を目的とした）

斜面の変位データ（傾き）を高精度にしかもリアルタイムに計測して、計測データを FOMA 回線でサーバに登録し、インターネットで閲覧・データ取得できるシステムです。

NETIS登録番号:CB-100038-A

■ 斜面崩壊センサ（迅速で簡易な警報／監視を目的とした）

崩壊の危険がある斜面の動き（設定値以上の傾き）を検知し、無線で杭の ID を送信し、パトライトなどで警報を発するとともに、メールでも通知するシステムです。

■ 落石・土石流センサ（迅速で簡易な警報／監視を目的とした）

土石流や落石の発生を、設置した複数の杭への衝撃により検知し、下流側の施設などに無線で即座に通報するものです。

※ 詳細は、<http://www.ripro.co.jp/newtech/> をご参照ください。

お問い合わせは
右記まで
お気軽に！

株式会社リプロ 営業部（植野／伊藤）

〒701-0213 岡山市南区中畦 1186 TEL : 086-298-2281

E-mail ueno@ripro.co.jp

無線センサ端末の概要

無線センサ端末

= 半導体センサ＋無線モジュール＋プロセッサ（CPU＋メモリ）＋電源（電池）

<無線センサ端末の特長>

- 小型・軽量
- 無線でデータを送るため配線不要
- 省電力で稼働するため電池で駆動する
- センサを搭載して計測に適用できる
- 複数箇所の計測を同時にできる

項 目	高精度タイプ	センサタイプ
端末外観		
目 的	計測（データ取得）	検知（警報など）
搭載センサ	2軸加速度センサ／温度センサ	3軸重力加速度センサ／温度センサ 水（センサ取付けが必要）
計測データ	2軸の傾き・方位・温度・電圧	衝撃力（G）／傾斜角度
角度の精度	良い（0.04度～0.1度）	低い（1度～2度） （注：計測範囲0度～30度で0.5度）
用 途	簡易斜面変位監視システム 足場監視システム	斜面崩壊センサ 落石・土石流センサ 道路冠水検知センサ 杭探査システム（センサなし）
無線通信距離	～300m （特定小電力無線の範囲）	～300m （特定小電力 中継機を設置した場合～2000m：見通し）
電池寿命	3ヶ月～500日 （送信間隔による）	1.5年～2年 （ヘルスチェックの間隔で変化）
データ取得間隔	・ 閾値（例：0.3度）を超えた場合 ・ 定時・定間隔送信 （1時間ないし6分ごと等可変）	・ 閾値（例：30度）を超えた場合 ・ ヘルスチェック時 （1回／1日もしくは1回／1時間）

斜面防災シリーズ 製品比較表

2010.08.20

項 目	簡易斜面変位監視システム	斜面崩壊センサ (転倒検知タイプ)	落石・土石流センサ (衝撃検知タイプ)
目的・用途	計測 斜面の詳細な動きの監視 予兆の検知 データの記録と配信	検知 斜面の大きな動きを検知 通報・記録	検知 落石や土石流の衝撃を検知 通報・記録
計測データ	2軸の傾き・方位・温度・電圧	傾斜角度	衝撃値 (重力加速度：G)
精 度	良い (0.04度～0.1度)	低い (1度～2度)	3G～10G (10G：かけやで打撃程度)
無線通信距離	～300m (特定小電力無線の範囲)	～300m (中継機を設置した場合 ～2000m：見通し)	～300m (中継機を設置した場合 ～2000m：見通し)
電池寿命	3ヶ月～500日 (送信間隔による)	1.5年～2年 (ヘルスチェックの間隔で変化)	1.5年～2年 (ヘルスチェックの間隔で変化)
電 源	AC100Vもしくはソーラ電源	AC100Vもしくはソーラ電源	AC100Vもしくはソーラ電源
遠隔地通信	FOMA対応 (標準)	— (オプション)	— (オプション)
メール送信	対応	対応 (最大5アドレスまで設定可能)	対応 (最大5アドレスまで設定可能)
警報装置	— (閾値を超えた場合、メール送信)	・パトライト駆動 (音声対応可能) (最大5台まで接続可)	・パトライト駆動 (音声対応可能) (最大5台まで接続可)
データの記録	サーバに記録 インターネットでダウンロード	データrロガーに記録 (CFカード)	データロガーに記録 (CFカード)
記録データ	杭のID・日時・角度 (2軸) ・電圧・温度	杭のID、日時、合成角度	杭のID、日時、衝撃 (G)
データ取得間隔	・ 閾値 (例：0.3度) を超えた場合 ・ 定時・定間隔送信 (1時間ないし6分ごと)	・ 閾値 (例：30度) を超えた場合 ・ ヘルスチェック時 (1回／1日もしくは1回／1時間)	・ 閾値 (例：5G) を超えた場合 ・ ヘルスチェック時 (1回／1日もしくは1回／1時間)

簡易斜面変位監視システム Ver1.8

—無線センサ端末を内蔵したプラスチック杭を用いた斜面変位監視システム—

NETIS番号：KT-100012

土砂災害特別区域が2万か所におよぶわが国では、地球温暖化に伴い増大する集中豪雨や地震による自然災害とくに斜面災害は、毎年多くの被害が発生しています。国民の生命・財産を守るため、流域一帯となった減災対策や被害を予防・最小化するための施策がとられています。中でも、土砂災害の防止のためのモニタリング技術の高度化、普及は欠かせぬものとなってきています。そこで、従来の計測装置を補完し、多点に設置することでより迅速・確実に斜面変位を検知、地域住民や工事関係者へ通報、避難支援・安全作業確保に寄与するシステムを開発しました。本システムは、2軸加速度センサ、無線モジュール、電源を内蔵したプラスチック杭を現場に設置することで、地スベリ斜面や崩落斜面などの動き（傾斜データ）をワイヤレス（無線）で収集し、サーバに送信・登録・監視する「簡易斜面変位監視システム」です。

＜主な特徴＞

- 内蔵した無線センサで斜面の傾斜の変化を自動検知します
- 配線不要で杭を打込むだけで簡単に設置が可能です
- 複数の杭での判定が可能で、広範囲で面的な計測が可能です
- 計測結果は **ASP** サーバに送信・登録されどこからでも閲覧できます
- 現場設置完了後、ただちに監視を開始できます
- 従来計測法に比べ費用を低減できます

システムの構成と機能

□センサ杭とゲートウェイから構成され、1台のゲートウェイに対して最大16式のセンサ杭と通信が可能です。センサ杭とゲートウェイ間は200～300m程度の通信が可能です。

＜センサ杭＞

- 杭には無線センサ端末及びバッテリーが内蔵されています。
- 計測したデータ（杭の傾斜角度、温度及びバッテリー電圧）は無線で送信するため、杭を設置するだけで計測をすることが可能です。
- データの送信は、杭が（設定値以上）傾斜した時、及び定周期（1時間または6分ごと）に行います。
- バッテリーは1次電池を使用し、1年以上動作します。
- 無線センサ端末、バッテリーは交換可能な構造です。

＜ゲートウェイ＞

- 無線センサ端末計測データ等を受信し、携帯電話網（FOMA）を経由して、サーバにデータを送信します。
- 標準はAC100Vの電源にて動作します。バッテリー動作オプション（右図）もあります。



＜杭の設置状況とゲートウェイ＞

無線センサ端末の主な仕様

項目	内 容
最大設置台数	16台
測定可能傾斜角度	±90°
傾斜角測定分解能	0.04度
送信タイミング	①定期送信：標準＝1時間毎 ②相対角度増加時 6分前(可変)の傾斜角度と比較して変化しているとき
連続可能計測時間	1年程度(※定期通信(1時間毎)のみの場合)
サンプリング間隔	6分毎(設定により変更可能)
送信データの内容	傾斜角度、バッテリー電圧、温度、杭のID番号、受信レベル
通信回路仕様	特定小電力無線(426MHz帯)10mW程度
伝送距離	センサ装置～ゲートウェイ間：およそ100～300m (設置条件により伝送可能距離は変化します)
寸法仕様	本体：円形ケース(直径 78mm、高さ 35mm) 電池：50mm×60mm×90.3mm
使用温度範囲	-10℃～50℃ (杭の周辺温度が上記温度範囲以内であること)
電源	1次電池(リチウム電池、充電不可) 電池と本体ケースはケーブルで接続



＜センサ端末＞



＜杭への装着＞

サーバの機能と表示例

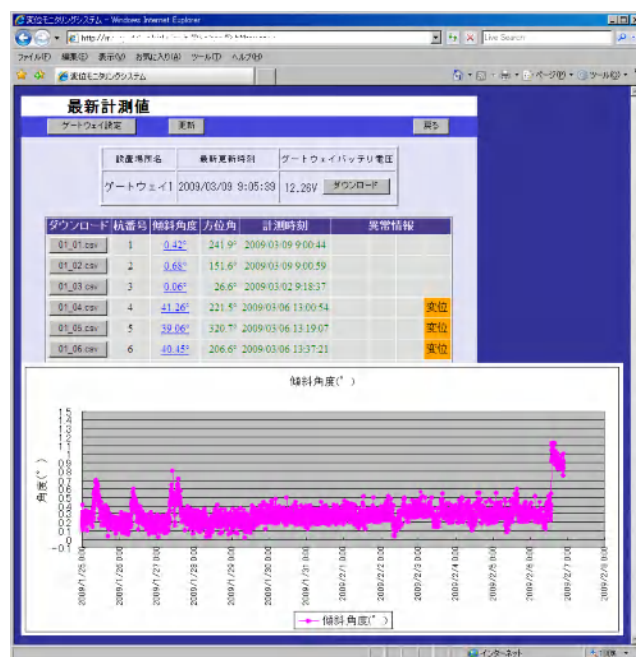
- サーバに送信されたデータは自動的に保存されます。専用線を敷設したり、サーバを保守する必要がありません。また、インターネットを利用して、どこからでもデータを見ることができます。
- 斜面の変位(傾斜角度)、センサ端末及びゲートウェイの電源電圧の確認ができ、データをダウンロード(CSV形式)することができます。
- パスワード等によるログイン時の認証機能があります。メールにて速報を得ることもできます。

実 績

- 国土交通省砂防事務所 地スベリの監視など
- 高速道路会社 法面監視など
- 施工会社 ダム施工現場における斜面監視
- 施工会社 重機足場などの監視など

■おことわり■

- 本書の内容は、事前の通告なく変更する場合があります。
- 本システムの内容またはその仕様、提供するデータにより発生したあらゆる損失、損害、事故などについては、いかなる責任も負いかねますのでご了承ください。
- ※ 価格・納期などの詳細につきましては、下記までお問い合わせください。



＜Web表示画面の例＞

＜開発元／総販売元＞

株式会社リプロ 営業部
〒701-0213 岡山市南区中畦 1186
TEL：086-298-2281 担当：植野 ueno@ripro.co.jp
＜資料＞ <http://www.ripro.co.jp/newtech/>

＜販売代理店＞

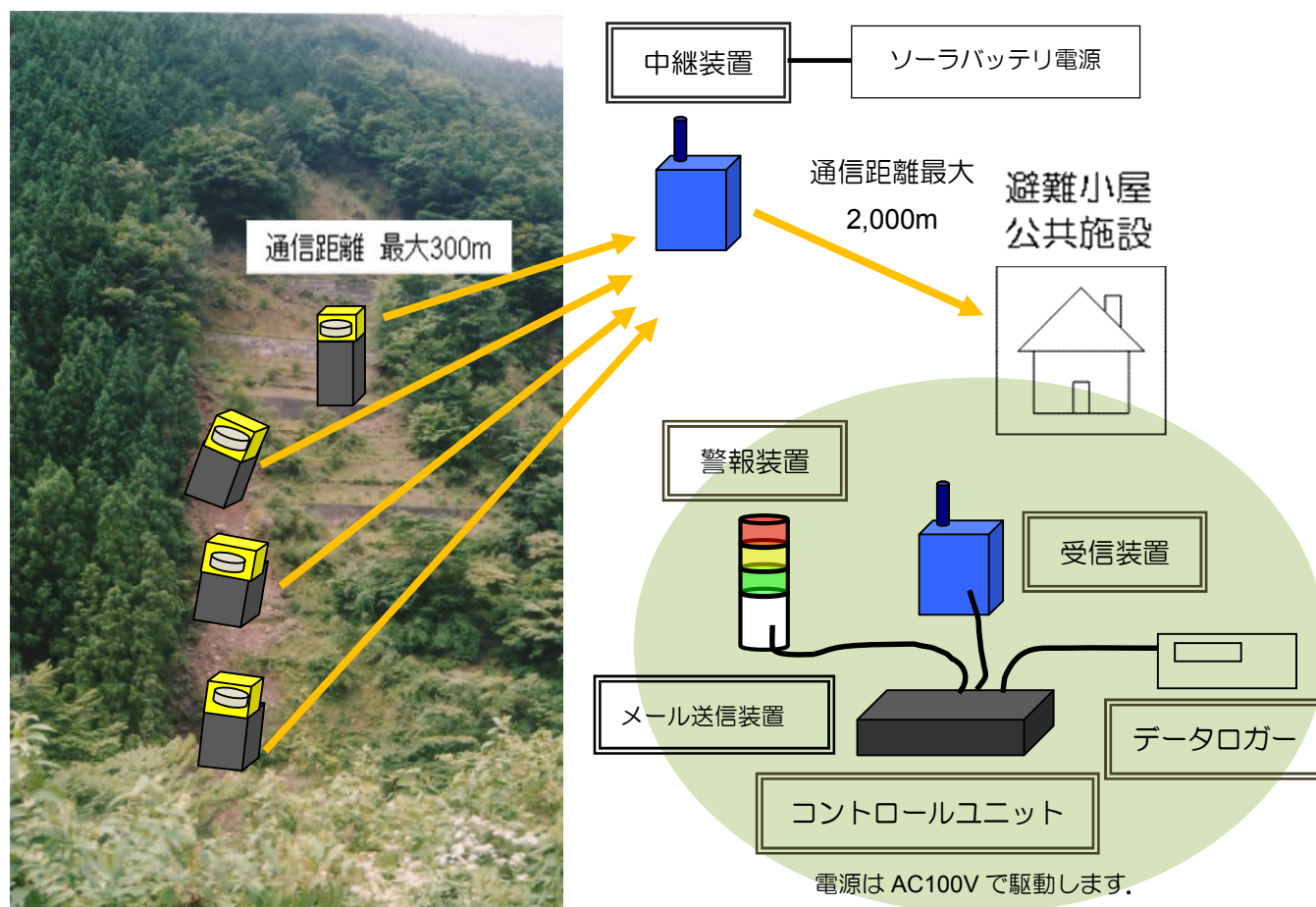
斜面崩壊センサ ver1.4

ープラスチック杭に無線センサ端末を内蔵した斜面崩壊検知センサー

NETIS 登録番号 : CB-100038-A

斜面崩壊が発生する直前の斜面や法面の動きを検知し、警報やメールで危険を知らせるシステムです。設置した杭の角度の変化を計測し、設定した角度以上の変動を検知した場合、無線で杭の傾きのレベルを遠隔に設置した受信装置に送信し、警報装置やメール送信を行います。

従来技術に比べ、施工性（設置が容易）、耐久性（何度でも使用できる）、配線が不要（無線通信）、経済性（安価）などの特長を有する画期的なシステムです。



＜主な特徴＞

- 杭に内蔵した無線センサ端末で斜面・法面の動き（傾き）を計測します
- 杭を打込むだけで設置できます
- 一つの受信装置で、複数の杭（最大 12 式）を監視できます
- 傾き（データ）を定期的にデータロガーに記録することができます
- 設定値以上の傾きが生じた場合、警報装置やメールにて異常を知らせます
- 中継装置を用いることで、最大 2km の長距離通信が可能です

＜用途の例＞

- 斜面災害警戒区域などの下流域における施設・工事での警報発令
- 土石流危険渓流における避難小屋での警報発令
- 復旧工事や対策工事などの二次災害の防止

など

無線センサ端末の主な仕様

- 重力加速度センサ（角度変換後、角度計測範囲 0度～90度）
：角度の変化を計測（精度 1度～2度）
- 420MHz帯（ARIB STD-T67に準拠）を使用した、特定小電力無線通信装置
- センサ端末から送信されるデータ信号は、ID（杭の番号）と角度です
傾斜角度で設定値を超えると、その度に信号を受信装置に送信します
定期的に（1日に1回もしくは1時間に1回）角度データを送信します
- 送信距離 ～300m（中継局設置で～2000m）
- センサ端末は防水構造（IP57・防塵、防水）
- センサ端末はDC3.0Vリチウム電池1個で動作し、
バッテリーの寿命は約2年（1日1回データを送信・記録した場合）
- 寸法・重量 : (W) 78 × (D) 71.5 × (H) 29 約 120g



センサ端末

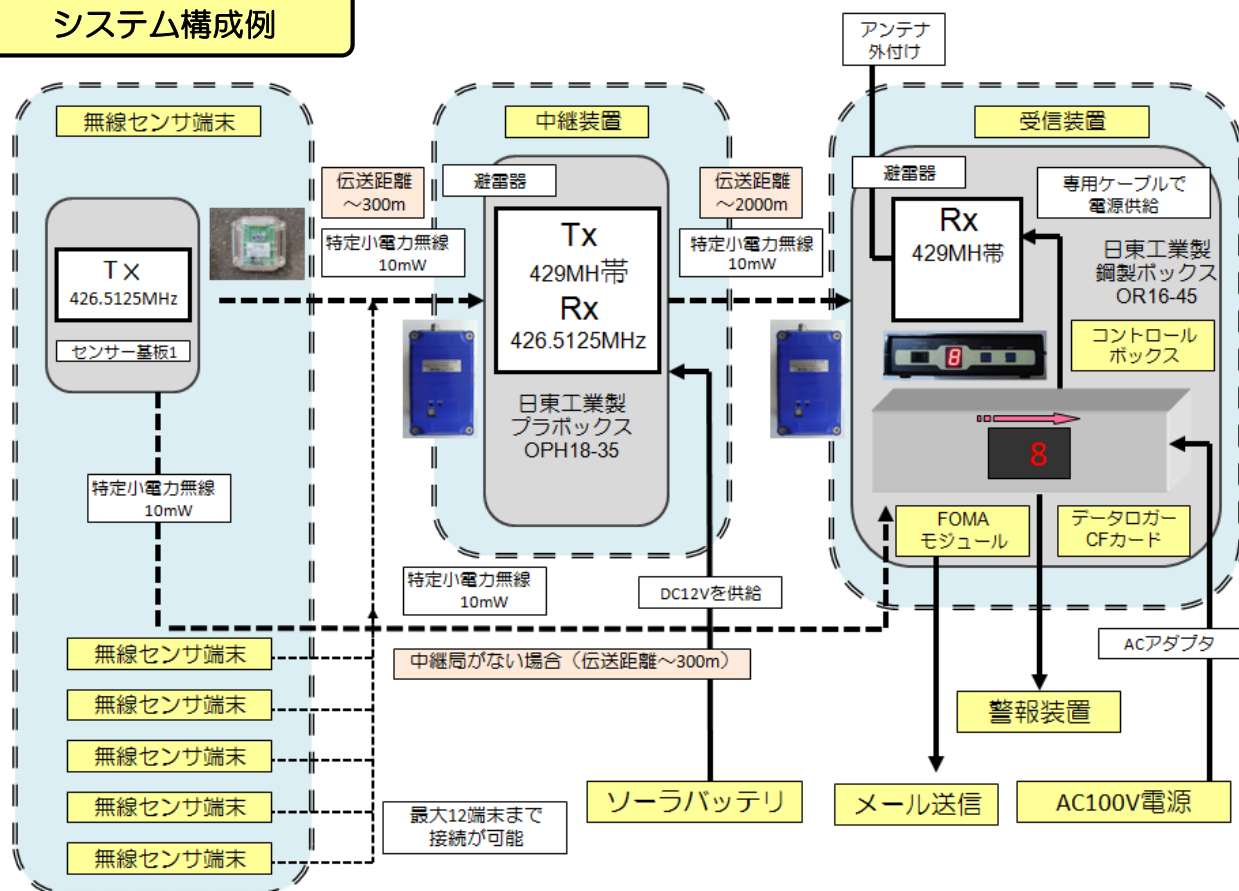


中継局

受信装置の主な仕様

- 本装置の受信周波数は、426.0250～426.1375MHz
- 電源電圧 DC12V（受信装置はDC5Vに変換して駆動）
- 動作温度範囲 -10℃～+60℃
- 外形寸法 105.5(H)×65.0(W)×41.0(D) 約 250g
- AC100Vで駆動。データロガー（CFカード）へのデータ出力、警報装置の制御、メール送信ができます

システム構成例



株式会社リプロ 

〒701-0213 岡山市南区中畦1186 TEL: 086-298-2281

E-mail: ueno@ripro.co.jp : 担当: 植野・伊藤・西谷

落石・土石流センサ (衝撃検知タイプ ver1.1)

—無線センサ端末を内蔵したリサイクルプラスチック杭を用いた落石・土石流警報システム—

土石流は、梅雨期や台風時の豪雨などにより水を含んだ大量の土砂が一瞬の間に谷沿いを流下する現象です。土石流のスピードは一般的に秒速5～20mと言われており、下流への被害は短時間に発生します。警報システムは、**土石流や落石の発生を、設置した複数の杭への衝撃により検知し、下流側の施設などに無線で即座に通報するもの**です。

落石・土石流センサは、**3軸加速度センサ、無線モジュール、電源を一体化した無線センサ端末**です。本センサは、再生プラスチック杭に内蔵する構造となっています。

設置が容易

プラスチック杭に内蔵されているため、打込むだけで簡単に設置できます。

誤検知が少ない

複数のセンサで同時に検知するため、動物の接触などによる誤検知を防ぎます。

広範囲な監視が可能

一つの受信装置で、最大 12 式のセンサ端末（杭）を監視できます。

長距離の無線伝送が可能

中継装置を設置することで、最大約 2000m までの無線伝送が可能です。

長期間の連続使用を実現

センサ端末は、内蔵する電池で約 2 年の稼働が可能です。

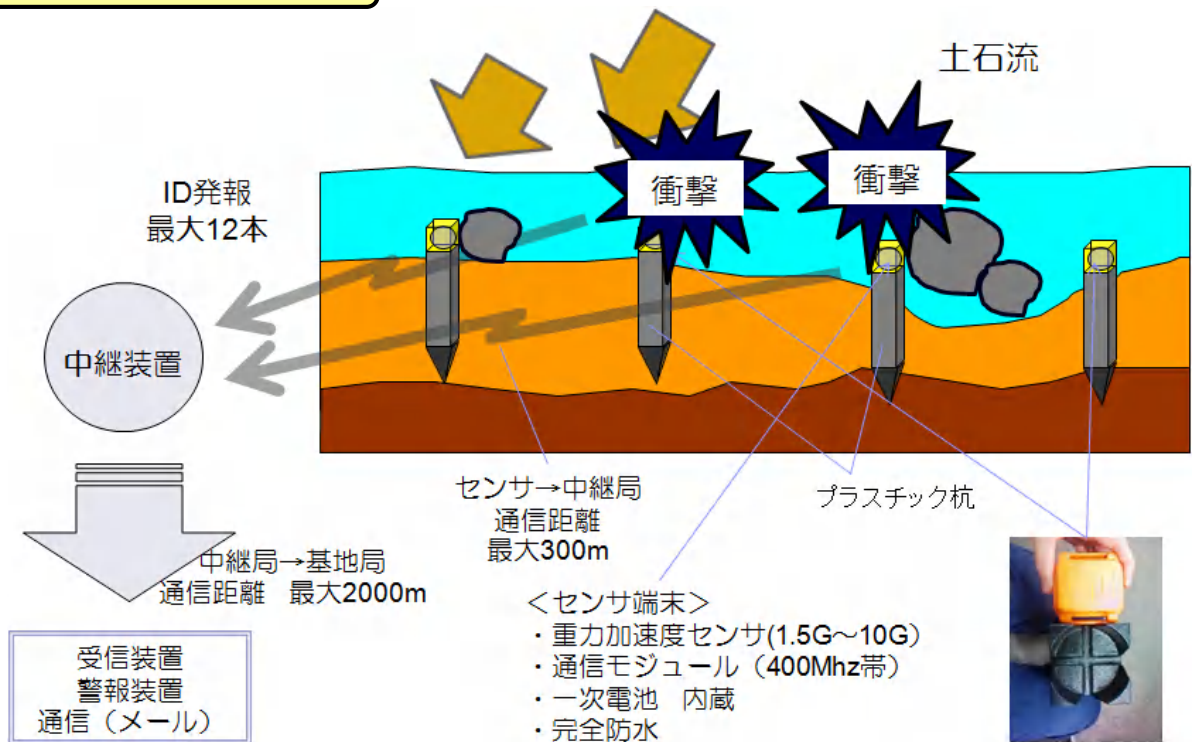
定期的に動作確認が可能

センサ端末のデータは、定期的にデータロガーに記録されます。

<センサ端末の仕様>

- 重力加速度センサ（計測範囲 3G～10G で設定）
- 防水構造（IP57・防塵、防水）
- リチウム電池 1 個で動作、寿命は約 2 年
- 420MHz 帯を使用した無線通信システム装置
- 通信距離～300m（センサ端末～中継局・受信局） ～2000m（中継局～受信局）
- 装置 1 式の標準構成：
センサ端末 ～12 式、受信装置 1 式、コントロールボックス 1 式

システムの概要



受信装置の概要

- 受信周波数は、426MHz 帯
- 電源電圧 DC12V (受信装置は DC5V に変換して駆動)
- 動作温度範囲 $-10^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- 外形寸法 105.5(H)× 65.0(W)× 41.0(D) 約 250 g
- データロガー (記録装置): CF カード
- ソーラバッテリー電源、メール送信機能はオプション
- 警報装置 (パトライト)



アンテナ／受信装置

無線センサ技術を利用した開発事例

- 簡易斜面変位監視システム
- 斜面崩壊センサ (転倒検知タイプ)
- 冠水検知センサ
- 河川土砂流失検知システム
- 杭探査システム
- 重機足場監視システム

資料ダウンロード: <http://www.ripro.co.jp/newtech/>

※資料のご請求、お問い合わせは下記までご連絡ください。

株式会社リプロ **RIPRO**
 〒701-0213 岡山市南区中畦1186 TEL: 086-298-2281
 E-mail: ueno@ripro.co.jp 担当: 植野・伊藤

無線センサ端末を杭に内蔵した
斜面防災システムシリーズ

NETIS登録番号:KT-100012

□簡易斜面変位監視システム（高精度）

斜面や法面の変位データ（傾き）を高精度に計測して、計測データをインターネットで閲覧・取得できるシステムです。無線による常時計測、加速度センサによる傾斜モニタリング、FOMAによるデータ自動送信を行います。

・・・表面地盤傾斜計に替わるもの



NETIS登録番号:CB100038-A

□斜面崩壊センサ（転倒検知タイプ）

斜面や法面が動いたこと（傾き）を検知し、無線で杭のIDを送信し、メールや警報装置で危険を知らせるシステム。重力加速度センサにより斜面の異常を検知し無線で送信します。多点による判断が可能で、簡易に設置が可能です。

・・・斜面の大きな変化を検知するもの



加速度センサ内蔵 簡易斜面変位監視システム



2軸加速度（傾斜）センサを杭に内蔵して斜面の傾斜データを計測・蓄積し、地スベリ斜面や崩落斜面などの斜面の崩壊・動きを無線とFOMA回線で遠隔地に検知・通報する「簡易斜面変位監視システム」を開発しました。

従来の「（地表面）地盤傾斜計」と比べ、以下の面で特徴を有しています。

□のり面の変動（傾き）が面的（多点で広範囲に）に確実に把握できる。

- 点から面の計測へ／計測から斜面災害の検知へ
- 杭を多点設置することで斜面全体の計測を可能

□現地で容易に設置が可能である。

- 杭を利用することで現地作業を簡素化・省人化
- 配線不要で、特定省電力無線により長距離通信を可能

□計測間隔などを遠隔に設定できるため、現場作業を大幅に減少できます。

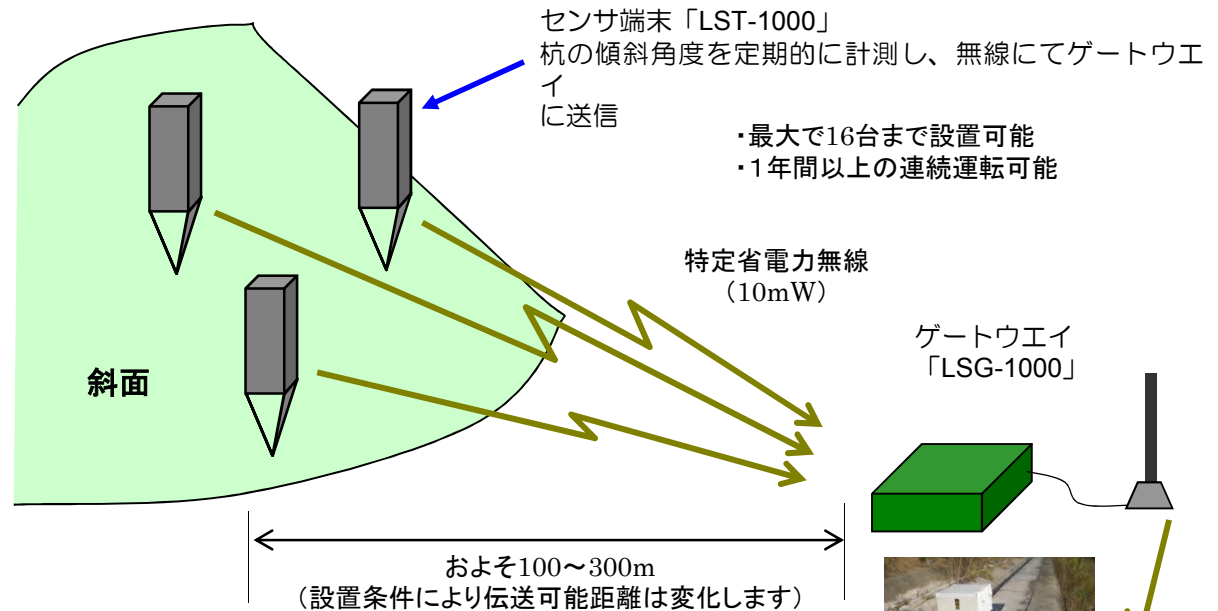
- 双方向データ配信サーバでメンテナンス作業が不要となります。

□安価である。

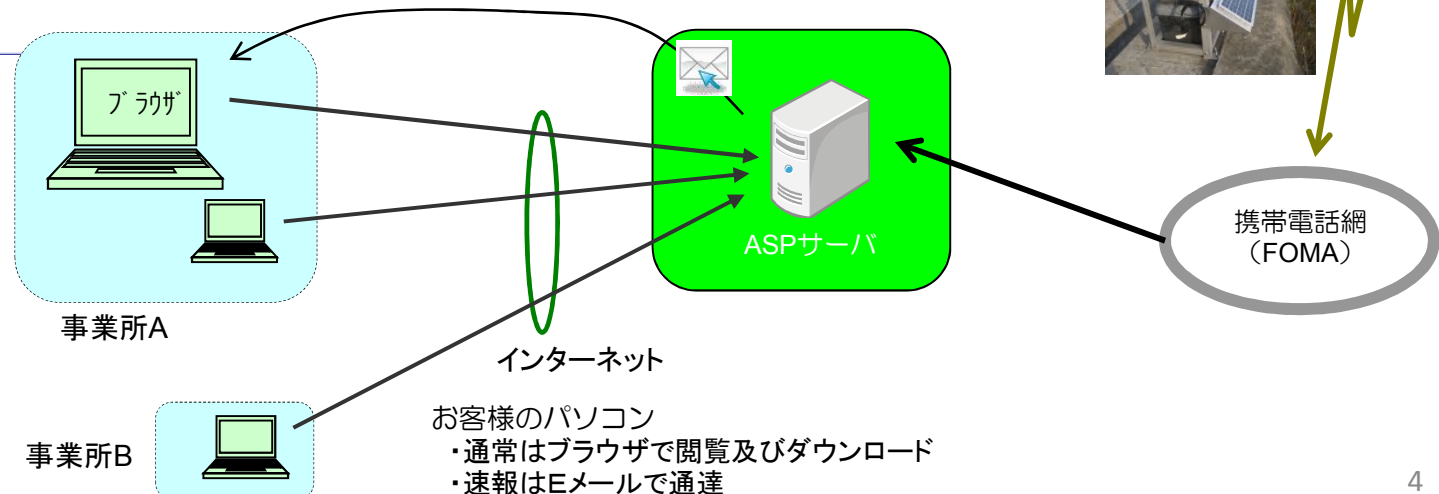
- 既存杭との組合せ、およびMEMS技術利用により低価格化を図る

簡易斜面変位監視システム システム概要

本システムは、土砂災害等に備えるため、斜面の変状(杭の傾斜角度)を長期簡にわたり監視するシステムです。現地設備は、センサ端末(杭に内蔵)、ゲートウェイ(FOMA内蔵)、ソーラバッテリーを現地に設置し、遠隔地に設置されたASPサーバーによりデータの保存、配信を行います。

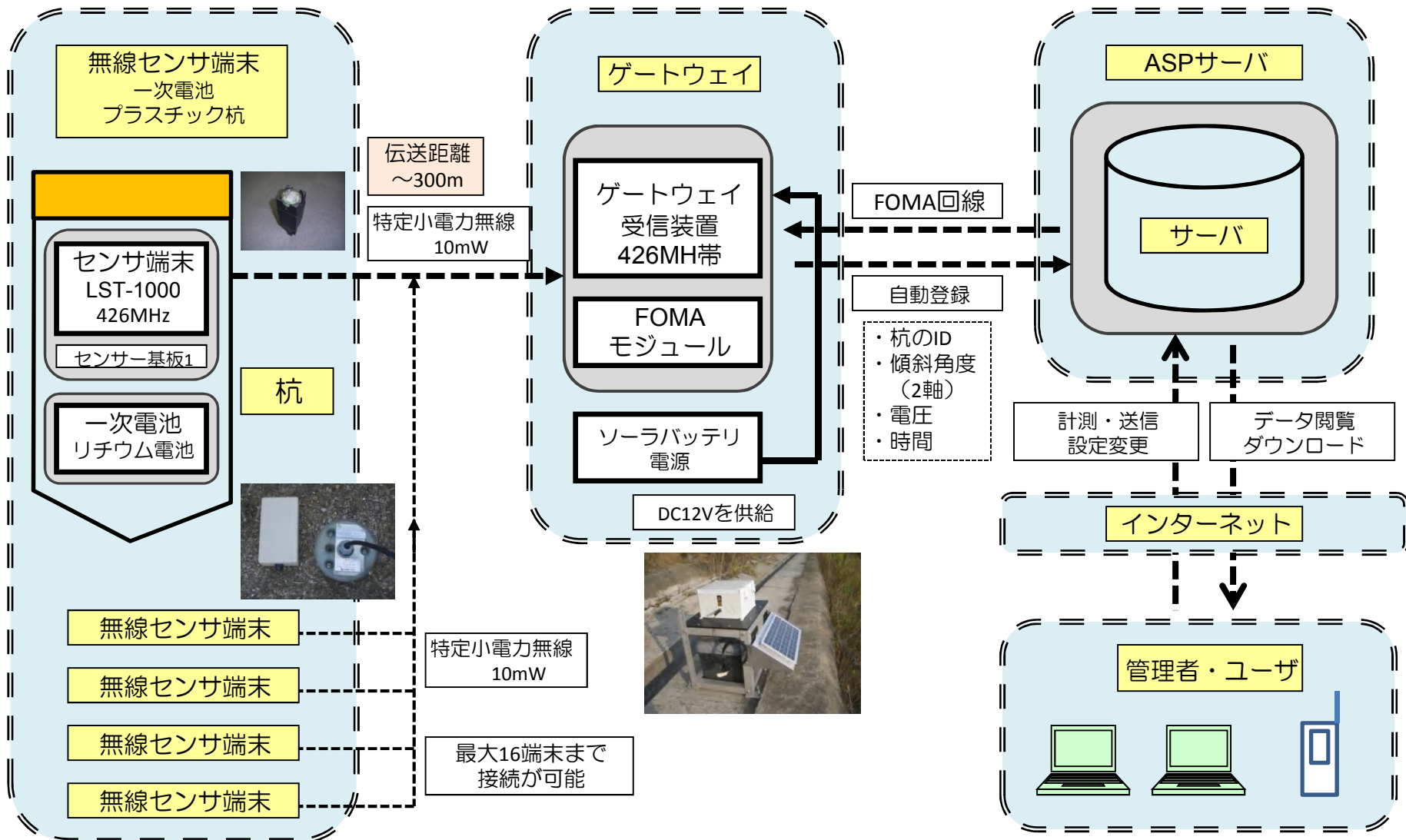


位置	傾斜角度	計測時刻	残電圧
1	0.0°	2008/12/01 14:00:41	54.10V
2	0.0°	2008/12/01 14:00:56	54.10V
3	0.0°	2008/12/01 14:01:11	54.10V
4	0.0°	2008/12/01 14:01:26	54.10V
5	0.0°	2008/12/01 14:01:41	54.10V



簡易斜面変位監視システム

機器構成図



簡易斜面変位監視システム

杭の設置例



センサ端末とバッテリー



センサ端末



センサ端末とバッテリーの挿入と設置状況



杭の設置状況
(道路斜面監視)



杭の設置状況
(ダム工事斜面監視)

簡易斜面変位監視システム 杭(センサ端末)の仕様

項 目	内 容
最大設置台数	16台
測定可能傾斜角度	$\pm 90^\circ$
傾斜角測定分解能	0.04度
送信タイミング	①定期送信：標準＝1時間毎 ②相対角度増加時 6分前(可変)の傾斜角度と比較して変化しているとき
連続可能計測時間	1年程度（※定期通信(1時間毎)のみの場合）
サンプリング間隔	6分毎（設定により変更可能）
送信データの内容	傾斜角度、バッテリー電圧、温度、杭のID番号、受信レベル
通信回路仕様	特定小電力無線(426MHz帯)10mW程度
伝送距離	センサ装置～ゲートウェイ間:おおよそ100～300m (設置条件により伝送可能距離は変化します)
寸法仕様	本体:円形ケース(直径 78mm、高さ 35mm) 電池:50mm×60mm×90.3mm
使用温度範囲	-10℃～50℃ (杭の周辺温度が上記温度範囲以内であること)
電源	1次電池(リチウム電池、充電不可) 電池と本体ケースはケーブルで接続



(※ 注1)これらの仕様は暫定であり変更されることがあります。

簡易斜面変位監視システム

サーバーシステムの概要

<特 徴>

- ・送信されてきたデータはASP（※）サーバーに蓄えるため、お客様にて専用線を敷設したり、サーバーを保守する必要が無い。
- ・インターネットが使用できるパソコンならブラウザを利用して、どこからでもデータを見ることができる。

（※）ASP・・・アプリケーションサービスプロバイダ

<機 能>

- 斜面の変位（傾斜角度）の確認ができます。
- センサ装置及びゲートウェイの電圧の確認ができます。
- バッテリ低下異常時や通信異常を知ることができます。
- 蓄えたデータをダウンロード（CSV形式）することができます。
- 計測間隔・送信間隔をサーバから自動的に変更できます（双方向通信）。
- パスワード等によるログイン時の認証機能があります。
- インタネットメールにて速報を得ることができます（選択可）。

簡易斜面変位監視システム 資料編

サーバーシステムの概要（受信画面の例）

最新計測値

ゲートウェイ設定

更新

戻る

設置場所名	最新更新時刻	ゲートウェイバッテリー電圧
	2008/12/01 14:09:32	14.19V ダウンロード

ダウンロード	杭番号	傾斜角度	方位角	計測時刻	異常情報
04_01.csv	1	0.4°	257.9°	2008/12/01 14:00:41	
04_02.csv	2	0.2°	45.0°	2008/12/01 14:00:56	
04_03.csv	3	0.3°	119.1°	2008/12/01 14:01:11	
04_04.csv	4	0.4°	309.3°	2008/12/01 14:01:26	
04_05.csv	5	0.1°	284.0°	2008/12/01 14:01:41	
	6				
	7				
	8				
	9				

項目	値
受信時刻	2008/12/01 14:00:41
杭ID	245434021
傾斜角度	0.4°
方位角	257.9°
傾斜角度(X)	0.3°
傾斜角度(Y)	0.1°
傾斜角度(X)[未補正]	-0.9°
傾斜角度(Y)[未補正]	-0.8°
バッテリー電圧	2.95V
送信感度	45
受信感度	38
温度	23°C

Subject: 変位センサ
 Date: 5 May 2009 18:05:53 +0900
 From: measps@kinkei.co.jp
 To: hkoba@kinkei.co.jp,
 koba@ripro.co.jp

発生日時:
 2009/05/05 18:01
 設置場所名:
 A xxxxxダム 北側
 該当装置:
 ゲートウェイ[1], 杭[3]
 要因:
 バッテリー異常

携帯メールの内容（例）

サーバ設定画面の例（管理者のみアクセス可）

異常通報のための閾値の設定画面例

変位モニタリングシステム - Windows Internet Explorer

http://192.168.50.196/Dis

ファイル(E) 編集(E) 表示(Y) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

お気に入り 変位モニタリングシステム

全体設定

戻る

項目	現在値	設定値	設定範囲
変位警告表示閾値	2.9°	2.9	0.5 ≤ 設定値 ≤ 5.0
バッテリー警告表示閾値 (センサ装置)	2.00V	2.00	2.00 ≤ 設定値 ≤ 2.90
バッテリー警告表示閾値 (ゲートウェイ)	10.00V	10.00	8.00 ≤ 設定値 ≤ 11.00
通信異常警告表示閾値 (通信レベル)	30	30	25 ≤ 設定値 ≤ 50

設定

項目	選択	動作
ゲートウェイ登録 番号 =	1 (使用中)	有効 無効

ページが表示されました インターネット 100%

メール送信設定画面例

斜面変位監視ASPサービス - Windows Internet Explorer

http://192.168.50.197/DisplaceASP/FrmMailS

ファイル(E) 編集(E) 表示(Y) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

お気に入り 斜面変位監視ASPサービス

メール設定

戻る

※ 本画面ではメール配信種別およびメールアドレスの設定を行うことができます。
 ※ メール配信を希望する種別の配信有効欄にチェックをつけてください。
 ※ チェックを付けた種別の警報のみメール配信が行われます。

メール配信種別	配信有効
変位 発生 (差分角度起動, 角度判定異常)	☒
GW通信 異常/復帰	☒
センサ通信 異常/復帰	☐
バッテリー(GW, センサ) 異常/復帰	☐
センサ設定 異常/復帰	☐

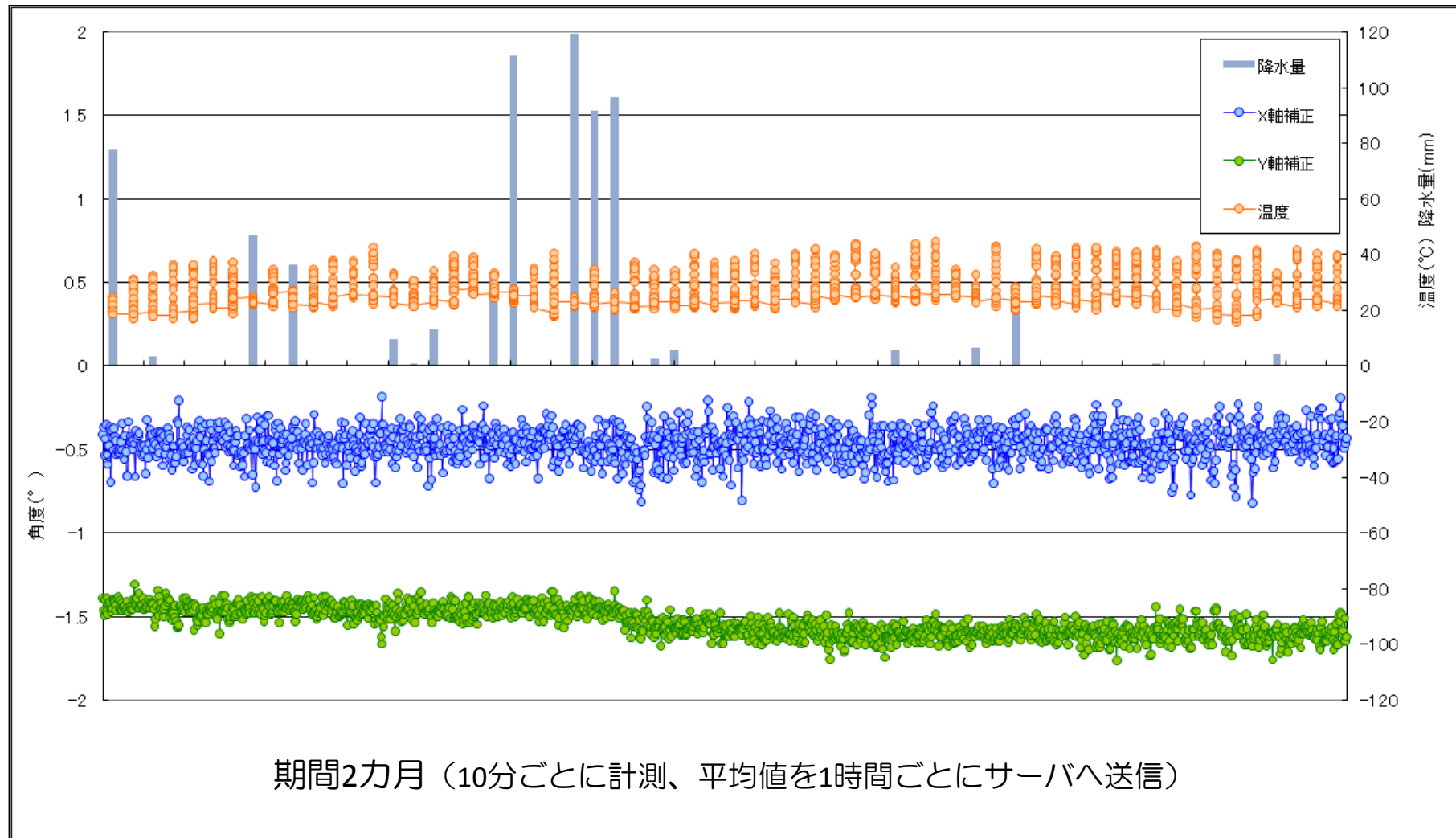
メールアドレス 範囲 半角英数字 64文字以内

テスト送信 メールアドレス編集

ページが表示されました インターネット 100%

※ 閾値はセンサごとに設定可能です。
 ※ 種別ごとにメールアドレスの設定が可能です。

雨量・温度と変位量（傾き）の関係（例）



斜面崩壊センサ（転倒検知タイプ）

無線センサ端末を内蔵した再生プラスチック杭を
用いた斜面災害警報装置

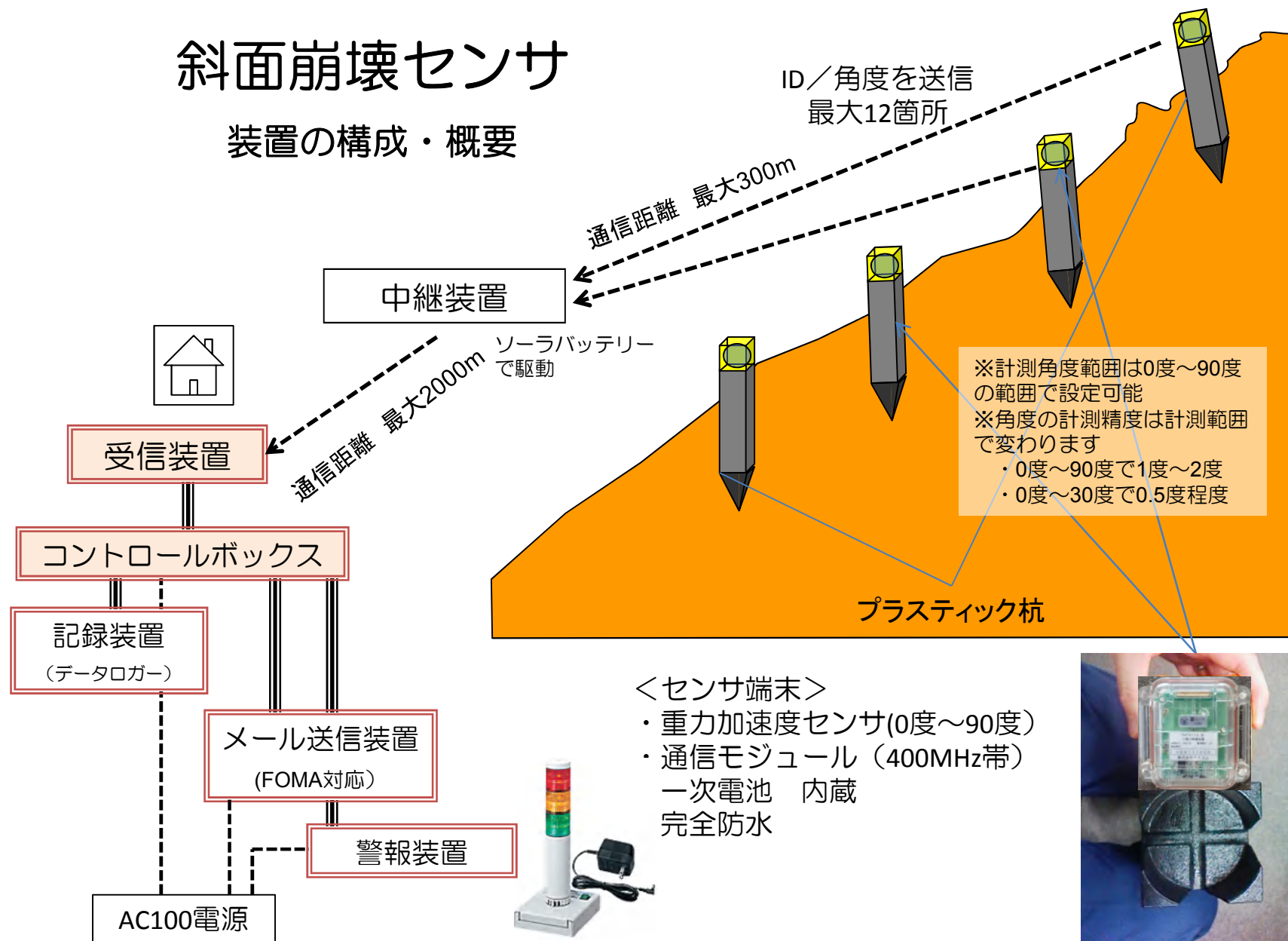
本センサは、斜面の崩壊や、土石流や地スベリが発生する直前の斜面や法面の動きを検知し、警報を発するものです。装置の構成は、3軸重力加速度センサと無線モジュール、電源を一体化したセンサ端末を内蔵した複数の再生プラスチック杭と、遠隔に設置された受信装置、中継装置 などから構成されます。斜面や法面に杭を打込み、杭の角度の変化を計測し、あらかじめ設定された角度以上の変動が検知された場合、無線で杭のIDと角度を遠隔に設置された受信装置に送信し、データロガーに記録、警報装置（パトライト）の作動、メール送信 を行うものです。

※所定の角度（例30度）以上の変化があった場合と、1日に1回
もしくは1時間に1回、稼働確認（ヘルスチェック）通信、データ取得
を行います。

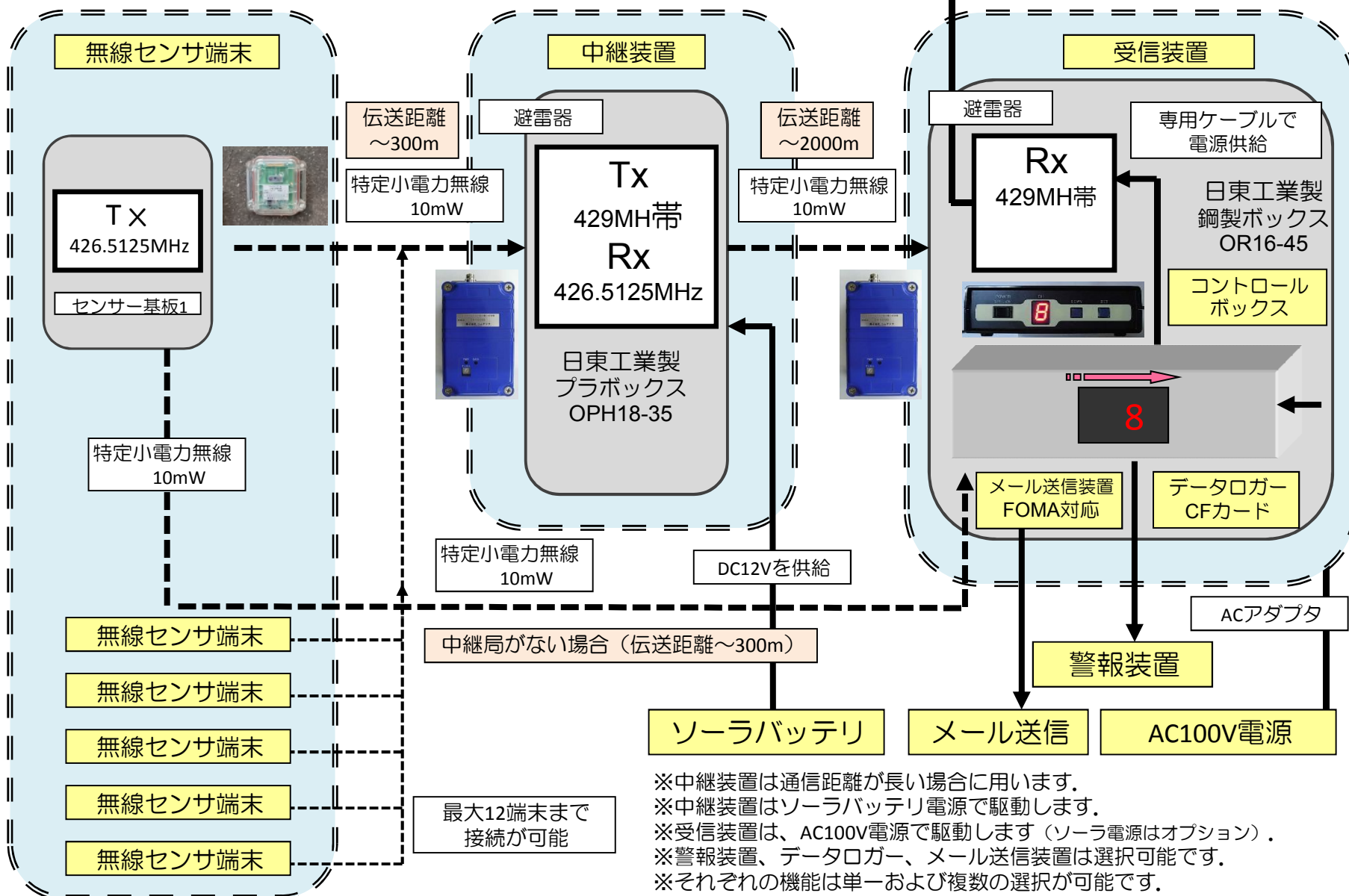


斜面崩壊センサ

装置の構成・概要



斜面崩壊センサ機器構成図（例）



斜面崩壊センサ

主な機能

- 斜面・法面の動き(傾き)を杭に内蔵した複数の小型センサ端末で計測する.
- 杭を打込むだけで設置ができる.
- 一つの受信装置で、複数の杭(センサ端末 最大12式)を監視できる.
- 中継局を設置することで、通信距離を2000mまで(中継局-親局間見通し)延長することができる.
- 設定した角度(例:30度)に変化した場合、杭のIDと角度を送信する. ...転倒検知タイプ
- 警報を携帯メールに送信することができます(5アドレスまで).
- データロガー(CFタイプ)にデータを記録することができます(1時間に1回もしくは1日に1回).
- 警報装置(パトライト:最大5台まで接続可能)を作動できます.

※詳細な機器構成については、お問い合わせください.

斜面崩壊センサ

主な用途

- 土石流危険渓流における避難小屋での警報発令
- 土石流危険渓流における下流域の施設における警報発令
- 復旧工事や対策工事などの二次災害の防止
- ダム工事、砂防工事などの安全施工のための斜面・法面の監視
- 個人向け(裏山監視)の警報

センサ端末の仕様

- 重力加速度センサ（角度変換後、角度計測範囲 0度～90度で可変）
：角度計測精度 1度～2度（角度計測範囲が0度～90度の場合）
- 420MHz帯（ARIB STD-T67に準拠）を使用した、無線通信システム装置。
- センサ端末（小電力無線装置）から送信されるデータは、ID（杭の番号）と角度。
傾斜が設定値（例：30度）を超えると、1sec以内にデータを受信装置に送信する。
- 技術基準適合証明を取得した特定小電力無線設備（10mw）
「ARIB」（財団法人電波産業会）「STD-T67」標準規格に準拠
- 一つの受信装置で最大センサ端末12式まで接続可能。
- センサ端末は防水構造（IP57・防塵、防水）である。
- センサ端末はDC3.0Vリチウム電池（2400mAh）1個で動作し、
バッテリーの寿命は約2年。
- 寸法・重量：(W) 78 × (D) 71.5 × (H) 29 約120g



センサ端末

受信装置（中継局も同じ）の仕様

- 電源電圧 DC12V
- 動作温度範囲 -10℃～+60℃
- 本装置の受信周波数は、426.0250～426.8375MHz
（12.5kHz間隔48波）
- 受信アンテナ $\lambda/4$ ホイップアンテナ
- 動作温度範囲 -10℃～+60℃
- 外形寸法 105.5(H) × 65.0(W) × 41.0(D)mm
- 重量 約250g



アンテナ／受信装置



杭に設置したセンサ端末
(マグネットスイッチによる起動)



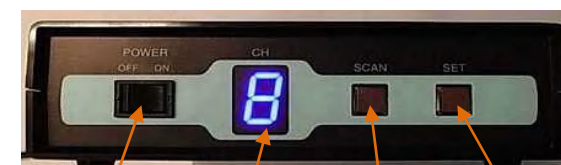
基地局



中継局



コントロールボックス



電源スイッチ ID表示 履歴スイッチ
リセットスイッチ

コントロールボックス (前面)

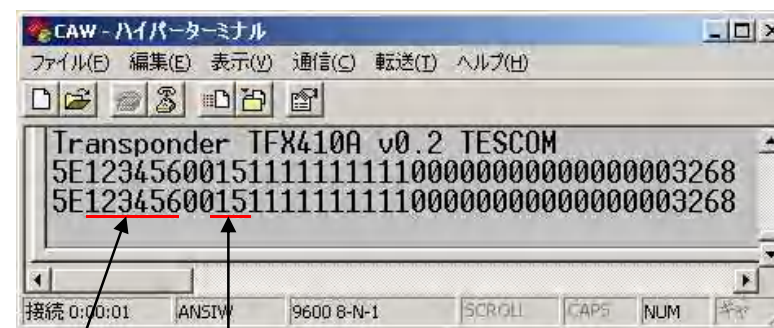
コントロールボックスの仕様

- 電源スイッチ : DC12V
- CH表示 : 検出した最新の端末ID(下一桁)を表示
端末異常検出時点灯、
検出IDの端末が減電圧状態なら該当番号が点滅
- 履歴スイッチ : オプション
- リセットスイッチ : 初期状態にセット
- STATUSタイプに変更(S/W変更)

＜出力インターフェース＞

- シリアル出力 : ASCIIコード
- 転送レートを9600bps 8N1

＜出力データ例＞



端末ID 傾斜角度

※ 詳細な機器の仕様、構成についてはお問い合わせください。