

地山崩壊の二次災害感知を対象とした緊急通報システムの開発

千葉工業大学 正会員 小泉 俊雄

千葉工業大学 白井 靖幸

東京都港湾局 正会員 川崎 英明

千葉工業大学 学生会員 ○竹内 敦

1. はじめに

地山崩壊における前兆の把握は主に感覚的なものである。本研究は地山崩壊の変位・変動を物理的指標で捉え異変を察知し、電子メール等を用いて速やかに現場に通報する緊急通報システムを開発する。

2. 通報システム

本研究で開発した通報システムの通信の流れを図-1に示す。Web drive の使用により、サーバ領域をエクスプローラーのドライブの1つにすることが可能となる。Rocket Mouse の使用により、データの受信、自作サーバへのデータの移動は自動で行われる。サーバにおいて判定プログラムを1分毎に起動し、通報する仕組みである。

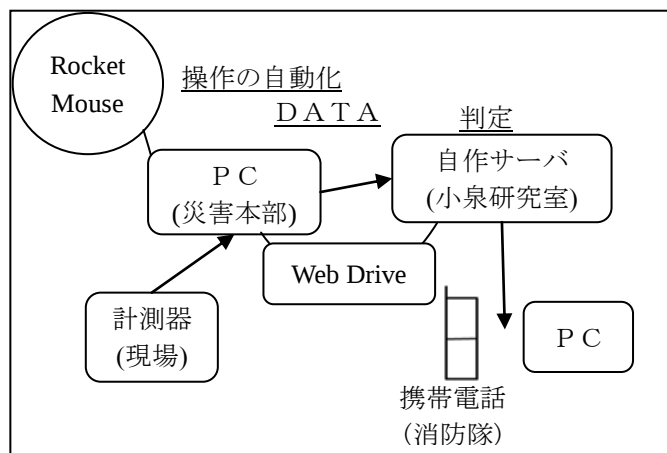


図-1 通信の流れ

3. 地山崩壊の二次災害感知システム

図-2に示す自作の傾斜計測装置を(12cm×12cm×12cm)用いて、地山の傾斜に伴う電圧データを取得し、サーバにおいて判定を行う。

3.1 傾斜計測装置の作製

図-2に示す重錘が地球の重力方向に常に向かう原理を利用した装置を開発した。全方位対応型であり、

図-3に示すように銅板にあけた大きさの違う輪を複数個取り付けすることで傾斜角度を複数計測することができ、地山崩壊前兆を捉えるデータ収集が可能である。電圧データは図-4に示す電圧計「ADC-40」を用いて表-1の書式でサーバにデータを送る。傾斜計測装置からPCへの通信手段は、図-5に示す「小電力小型モジュール」を作製した。通信可能距離は図-6に示す都市部津田沼駅前のビル群において約400～500mで通信可能であった。

全体イメージを図-7に示す。センサーから取得した電圧データは、災害本部まで無線で送られインターネットを経由して千葉工業大学の自作サーバまで送られる。自作サーバで電圧データを判定し、地山崩壊の前兆を捉えると現場の救助隊にメールで緊急通報を行う。



図-2 傾斜計測装置

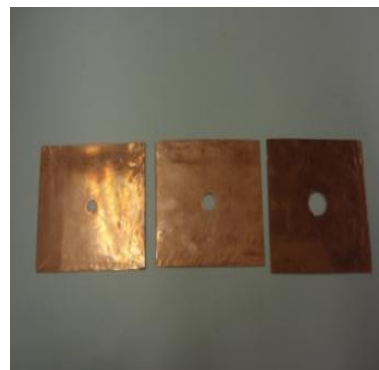


図-3 銅板

表-1 電圧データ

Time	j iyamahoukaiyochi Vac
00:00:00	3.31
00:00:01	3.31
00:00:02	3.31
00:00:03	3.32
00:00:04	3.31
00:00:05	3.31
00:00:06	3.31
00:00:07	3.30
00:00:08	3.31
00:00:09	3.31



図-4 「ADC-40」



(a)受信機

(b)送信機

図-5 小電力小型モジュール



図-6 通信可能距離

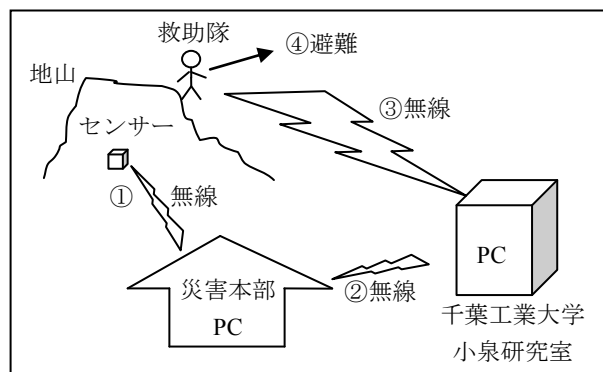


図-7 全体イメージ

3.2 送信実験

(1) 実験方法

傾斜計測装置を電圧計「ADC-40」を用い、P Cに接続する。通報先に設定されている携帯電話を用意する。傾斜を発生させない状態で通報メールが送信されないことを確認する。傾斜を発生させた状態で通報メールが送信されることを確認する。

(2) 結果

傾斜を発生させない状態では通報メールは送信されなかった。傾斜計測装置に人為的に傾斜を発生させた結果、通報メールが携帯電話に正常に送信された。傾斜を発生させない状態での誤作動によるメール送信は発生しなかった。



図-8 実験風景

4. まとめ

地山崩壊の二次災害感知を対象とした緊急通報システムを開発した。本システムの全体図は図-7 のようになる。現状では、本システムはセンサーが地山崩壊を感知してから救助隊にその現状が70秒で通達される有効なものとする。今後の改良点として、計測機の耐久性と設置方法、通報時間の短縮などが挙げられる。

参考文献)

地図データ：GoogleEarth を使用