

NOS (地すべり) 自動観測システム

大西吉一*

1. はじめに

地すべり発生の予知・予測, 地すべりへの適切な対策を考える上で, その挙動の監視は必須です。ところが, 地すべり危険個所の多さや積雪期間中の計測の困難さなど, 経済的・技術的に越えなければならない多数の障害がありました。最近の電子・計測技術の発展には驚異的なものがあり, 実地における経験を生かして, これらを巧みに応用したシステムを構築することが容易になってきました。

ここにご紹介するシステムは, 当社のワイヤー式多層移動量計とハンドヘルドコンピュータとを結びつけ, 長期間にわたる正確な地すべり挙動のデータを, 身近なものにしようとしたものです。なお, 本システムは昭和60年8月に公示された建設省技術評価制度のテーマ「地すべり自動観測システムの開発」に応じたものです。

2. システムの概要

本システムは地すべり地の各種センサーの計測, データの整理・解析などの一連の作業を自動化することを目的としたものです。地中変位・地下水位・雨量などのデータは, 集録器から有線もしくはICカードによって転送され, ホストコンピュータによって各種の処理を行います (図-1)。

NOS (Nissaku Observation System for Landslide) の主な特徴は次のとおりです。

- 各種センサーからのデータは任意の時間間隔により, 長期間にわたって集録できます。
- とくに地中変位量は, 数mmから数mにおよぶ範囲で, 長期間にわたって計測できます。
- 有線によって測定間隔などを制御でき, 災害時にはリアルタイムでデータを読むことができます。
- 管理値の設定, 崩壊時刻の予知・予測などの機能が内蔵されています。

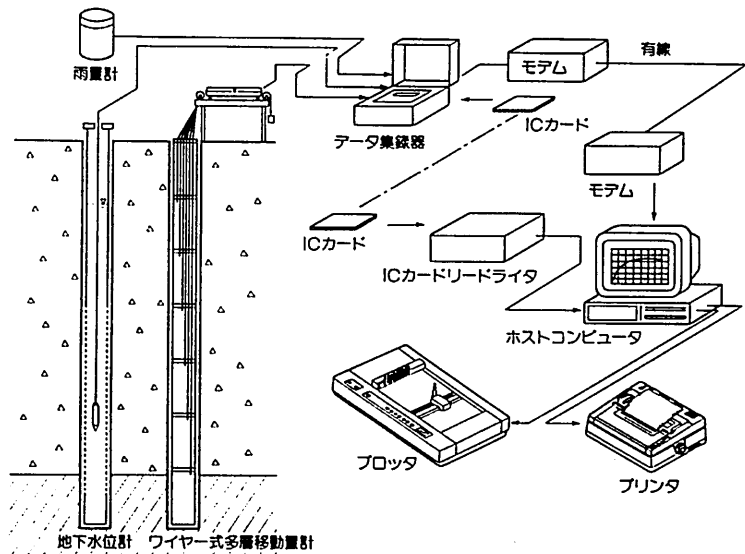


図-1 システムの基本構成

* ㈱日さく新潟支店

3. 計測部NML/NWL

(1) ワイヤ式多層移動量計NML

ワイヤ式多層移動量計は、地中での土塊移動量をワイヤののびとして、地上で直接検出するための計器です。このワイヤに30cmの摺動抵抗器を取付け(写真-1)、ワイヤののびの変化を電圧の変化に変換し、データ集録器へ送ります。移動量が30cmを越えるような場合は、抵抗器の摺動子を戻し、ワイヤクリップを盛りかえることによって、何mでも計測できます。

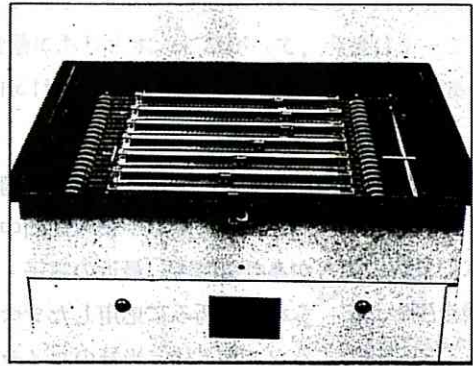


写真-1 ワイヤ式多層移動量計のセンサー

摺動抵抗器の電源電圧はDC 4 Vで、分解能はFS 0.1%ですから0.3mmの単位で計ることができます。

(2) 地下水位計NWL

地下水位計は、静水圧の変化を受圧部の歪量として感知し、半導体圧力ゲージによって電気信号に変換され、演算および温度補償回路を通してデータ集録器へ送ります。大気圧の影響は地上から本体受圧面までの中空キャプタイヤケーブルによって除去します。

電源電圧はDV12Vで、水深に応じて0~5 Vの電圧が出力されます。測定範囲は10ないし20 mで分解能はFS0.01%ですから1ないし2 mmの単位で計ることができます。

4. データ集録器NDR/データ転送部NTM

データ集録器は、ICカードを装備したハンドヘルドコンピュータとA/Dコンバータなどからなり、各種センサーからの計測データを自動的に集録します(写真-2)。

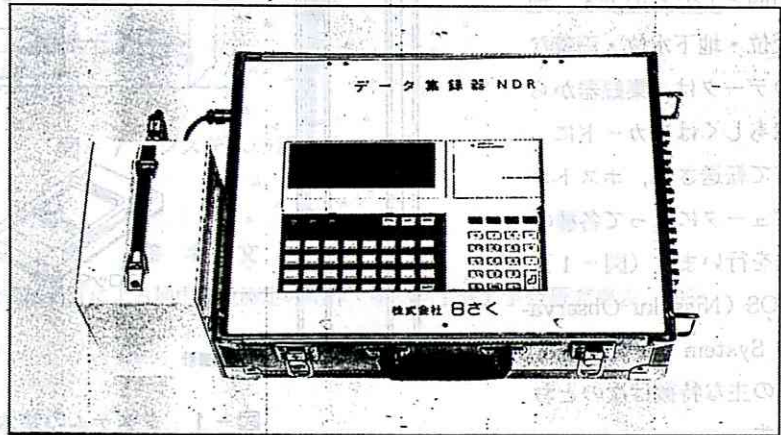


写真-2 データ集録器

- 使用できるチャンネルは最大16点(増設可能)で、約29,000個のデータを集録できます。

- 測定間隔は5分~24時間の範囲で任意に設定

でき、計測の途中でもその変更ができます。

- 集録器の画面表示により、データの数値やグラフを現地でみることができます。

- 電源はバッテリーか100Vの商用電源を用い、1週間程度の停電に対処できます。

オプションにより、データ集録器に付加された通信機能(データ転送部NTM)により、公衆電話回線を通じて、任意のデータを遠隔地から取り出すことができます。

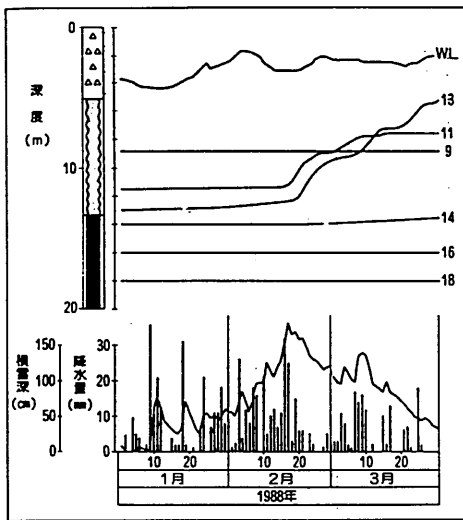


図-2 画面表示図

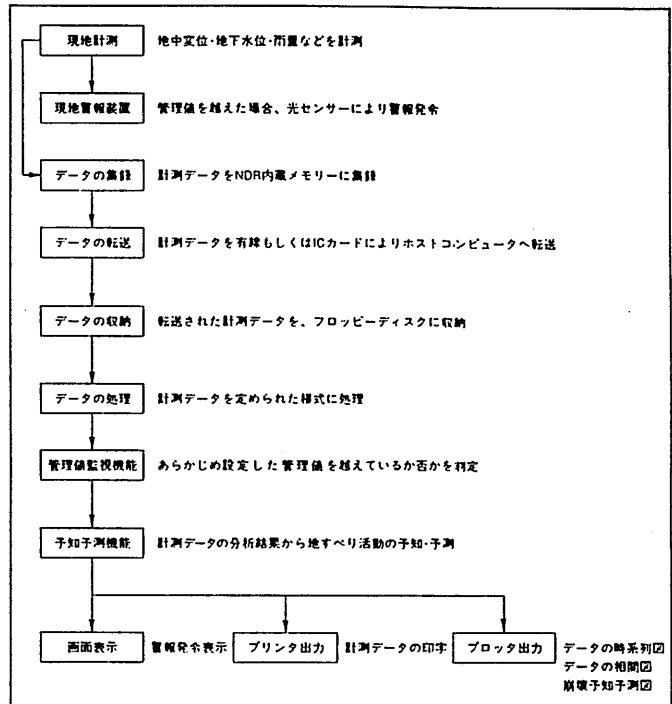


図-3

5. データ処理部NPU

データ処理はお手持ちのパーソナルコンピュータに若干の機器とソフトウェアプログラムを付加することで行うことができます。ここでは地中変位・地下水位・雨量などの計測値を図と表に表します。任意の期間のデータを時刻列表示し(図-2)、設定された管理値の監視を行い、地中変位の時間変化や雨量・水位との相関などから、地すべりの予知・予測が容易にできるように工夫されています(図-3)

6. あとがき

本システムはこれまで目視でしか測定・記録できなかったワイヤー式多層移動量計の動きを、高精度でかつ安価に記録できるようにしたところに特徴があります。パイプ歪計でしか検知できないような微小な動きには追従できない問題がありますが、数mm程度以上の動きであれば崩壊の直前まで計測できるという利点があります。

ジュラルミンケースに納められたデータ集録器は持ち運び・取付けが簡単で、入力チャンネルの切換えによって多数の水位を測定したり、電圧・抵抗・パルスのいずれかに変換されたデータなら、雨量データなどほとんど処理することができます。

計測値の中から真理を見つけ出すためには莫大な経験が必要です。今後、いろいろな現場に適用していくことで活用のノウハウを高めていきたいと考えています。