

地すべり自動観測システムの紹介

針 生 真 也*

1. はじめに

近年地すべりの発生とその挙動を早急に察知し、災害が発生する前に十分な対策がとれる管理システムを持つことは、社会的な要請となってきています。

このシステムは、地すべりの挙動を自動的に観測し、そのデータを遠隔地に転送し、表示するとともに、あらかじめ設定した基準値を越えたデータが得られた場合には警報を発するもので、ニーズに応じた最適な観測規模を選択し、経済的な監視システムを作ることができます。

2. システムの概要と特徴

システムの全体構成は図-1の模式図に示したように、現地に設置した各種センサーのデータを自動的に内部メモリー (DSC-2) に収録し、電話回線で結ばれたパーソナルコンピュータにより、室内で随時データの処理や表示をするシステムです。図-2にデータ処理・表示例を示します。

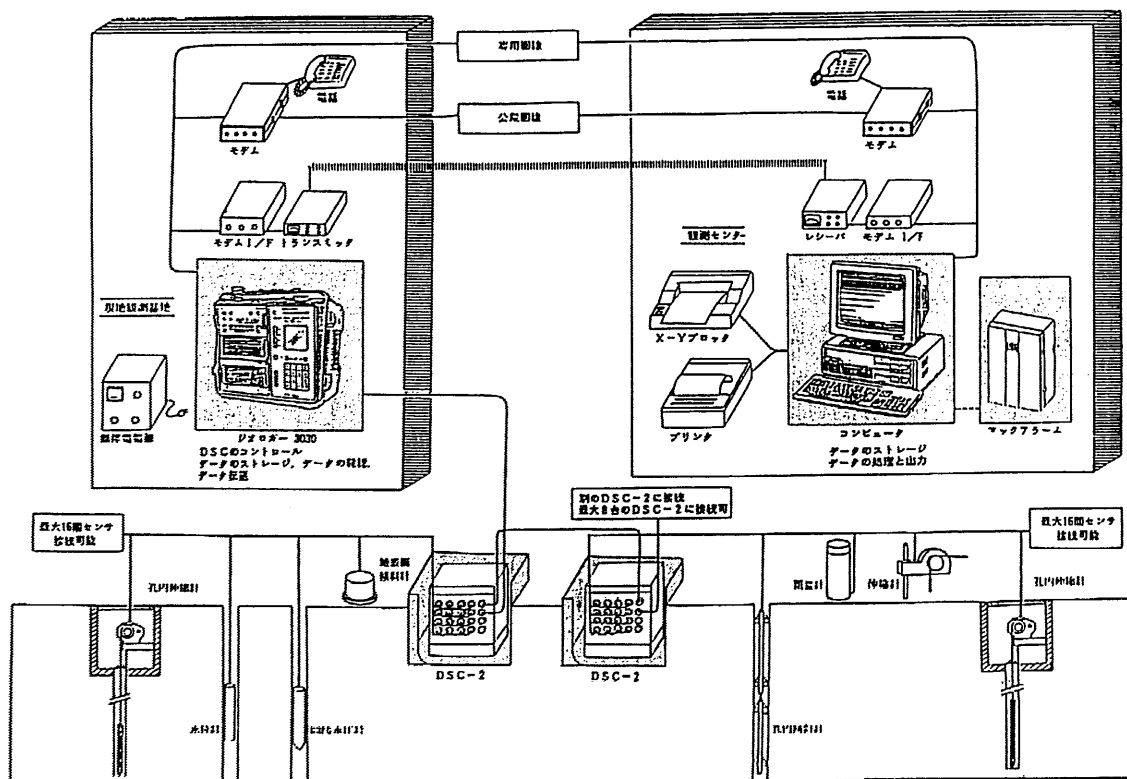


図-1 地すべり自動観測装置

* 応用地質株式会社

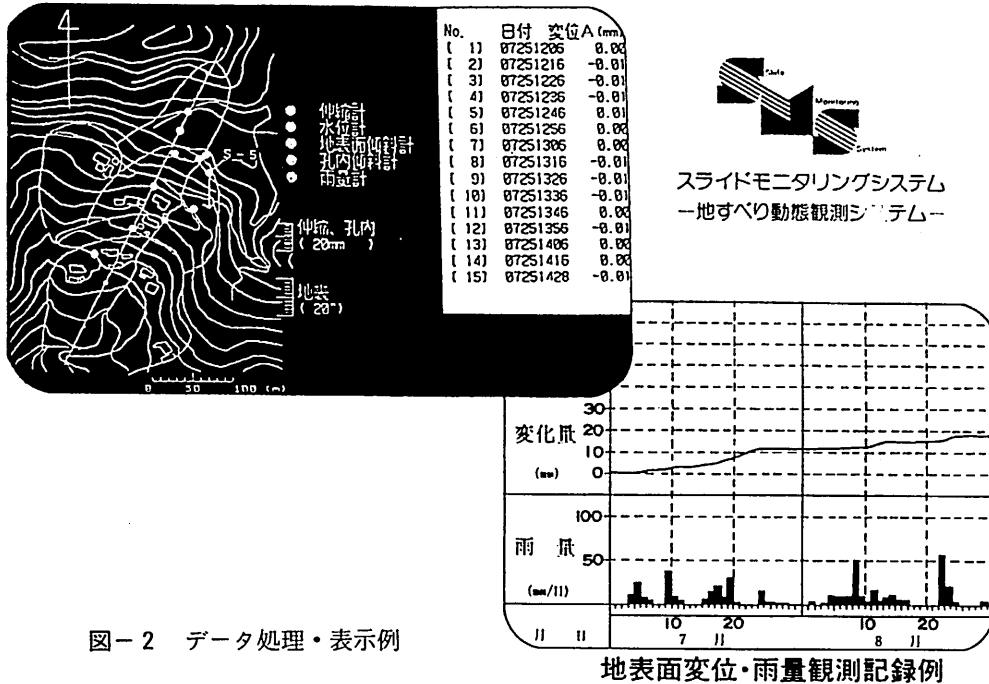


図-2 データ処理・表示例

このシステムには次のような特徴があります。

- ① 観測現場から遠隔地にある「システム制御・データ処理コンピュータ」でシステムのすべての制御ができます。
- ② 「計測・データ収納装置 (DSC-2)」には、1台につき16個のコネクタがあり、いずれのコネクタにも任意のセンサーが接続できます。
- ③ 測定されたデータは必ず測定した時間と対になっており、DSC-2の内蔵メモリーに収納されます。収納されたデータはデータ処理コンピュータに転送された後も、DSC-2のメモリーに残されていますので、転送ミスや操作ミスがあってもデータが失われることはありません。
- ④ センサーは周波数出力で、外部の電気雑音に対して影響を受けにくくなっています。
- ⑤ DSC-2の内部は4ブロックに分かれており、各ブロックに4台のセンサーが接続できます。各ブロックごとに異なった測定時間間隔を設定することができます。したがって、センサーの種類や測定条件ごとに最適な測定時間間隔を選定することができます。
- ⑥ 特定のセンサーのみを非常に短い時間間隔 (最短時間間隔10秒) で測定し、リアルタイムで図示することができます。
- ⑦ 測定時間間隔の設定、変更は、現地にあるDSC-2でも、「データ収録・転送装置 (ジオロガー 3030 DSC-2 R/M)」でもできます。また、遠隔地にある「システム制御・データ処理コンピュータ」からもできます。これらは随時変更ができます。
- ⑧ 警報を発する管理値を個々のセンサーごとに異なった値に設定することができます。したがって、センサーの種類や測定条件ごとに最適な管理値を選定することができます。
- ⑨ 警報を発する管理値を測定値および測定値の変化速度の両方で、あるいはそれらのいずれかで設定できます。

- ⑩ 管理値はデータ処理コンピュータで随時変更ができます。
- ⑪ 管理値を越える測定値が得られ、警報が発せられても近くに担当者が不在の場合には警報内容が伝達されないことも考えられます。そのような場合、自動警報警鳴装置マックアラームを接続してあれば、あらかじめ設定してある別の遠隔地に自動的に電話をかけ、警報内容を伝達することができます。
- ⑫ 当システムには周波数出力のセンサーであればどのようなセンサーでも接続可能です。地すべりの挙動を把握するための測定項目やセンサーは、今後の技術の進歩によって新しく開発され、追加あるいは変更されて行くことが考えられます。そのような場合でも、システム全体を変更することなしに測定項目やセンサーを追加、変更することができます。

3. システムの構成

このシステムの全体は次のように大きく分けられます。

- (1) センサー
- (2) デジタルストレージコーダ (DSC-2)
- (3) 現地観測基地 (ジオロガー-3030 DSC-2 R/Mおよびモデム)
- (4) 電話回線
- (5) 観測センター (ホストコンピュータ, モデム)

センサーは測定された物理量を電気パルスの周波数に対応させて出力します。デジタルストレージコーダ (DSC-2) は、各センサーからの信号を切替え、カウンタで周波数を測定します。測定されたデータは内蔵のメモリーに格納されます。また、データ通信の機能を持ち外部からのコマンドに対し応答します。1台のDSC-2には最大16台のセンサーを接続することが可能です。また、1台のセンサーで2成分までの測定ができます。

現地観測基地はDSC-2の制御、観測センターとのデータ通信、観測データの蓄積 (フロッピーディスク) の機能を持つジオロガー-3030 DSC-2 R/Mと観測センターとのデータ通信のためのモデム、電話および無停電電源で構成されます。

DSC-2とジオロガー-3030 DSC-2 R/Mとは20mAのカレントループで接続されRS-232Cの機能で通信ができます。1台のジオロガー-3030に最大8台までのDSC-2が接続可能です。

現地観測基地と観測センターとのデータ通信には公衆回線あるいは専用回線が選択可能です。またオプションにより無線通信も可能です。

観測センターは現地観測基地とのデータ通信およびデータの処理、蓄積、出力をするためのコンピュータとその周辺機器から成っています。周辺機器としては現地観測基地とのデータ通信のためのモデム、電話、データの出力のためのプリンタおよびプロッタ、データの蓄積のためのフロッピーディスク装置などです。

- (1) センサー

センサーとしては、現在次のものが準備されております。

- ・伸縮計……スライドセンサーS
- ・縦型伸縮計……スライドセンサーB
- ・地盤傾斜計……インクリノメーターB

- 孔内傾斜計……インクリノメーターS
- 孔内水位計
- 間隙水圧計

(2) 自動データ収録器……デジタルストレージコーダ (DSC-2)

DSC-2は周波数出力型センサーの計測を行なうデジタルレコーダで、内蔵のメモリーにデータを記録させて置くことができます。電源はAC100Vで常時動作しますが、停電時のバックアップ用バッテリーを内蔵しています。

RS-232Cインターフェース（通常カレントループ）を内蔵し、センサーの種類や測定時間間隔などの設定およびデータ出力はすべてこれを通じて行なえます。

入力コネクタは16個あり、各コネクタにはどのようなセンサーでも任意に接続できます。また、1個のセンサーで2成分まで測定できます。

入力は4コネクタごとに4ブロックに分かれ、ブロックごとに別の測定時間スケジュールが設定できます。測定時間スケジュールには、優先モード、10分、20分、40分、1時間、2時間、3時間、6時間、12時間、24時間があり優先モードは最短の時間間隔で測定するもので、その時間間隔は接続されているセンサーの数によって変化しますが、おおよそ1～3分です。

なお、外部からのRS-232Cインターフェースへのコマンドに対しては最優先に対応します。

また、DSC-2はそれぞれ1～8の局番を持ちカレントループにより最大8台まで数珠つなぎに接続でき、ジオロガー-3030 DSC-2 R/Mによってコントロールできます。

DSC-2は防滴構造となっているため、ごく簡単な防護で野外に設置できます。

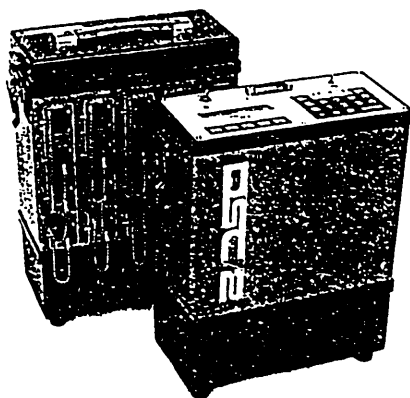


図-3 DSC-2