

B6 環境計測用データロガーの基礎研究

地下水位及び地中変位計測への応用

佐藤栄一*, 牧野秀夫**, 湊元光春***, 湊元歴***, 石井郁夫*, 中静真**

*新潟大学大学院自然科学研究科, **新潟大学工学部情報工学科, ***LMB事務所

1 はじめに

地すべり発生機構は非常に複雑であり、その機構を解明していくためには長期の連続的測定が必要である。現在、地すべりの動態観測を目的として各種計器による自動計測システムが多く用いられているが、装置単体のコスト、現地及び遠隔地からのデータ確認方法に対して問題を含んでいる。

そこで、環境計測を目的としたデータロガーに求められる主な事柄を以下に挙げる。

- 1) 現場でのデータ収集及び確認。
- 2) 装置の小型化と低消費電力化。
- 3) 遠隔地からの相互通信機能。

そこで今回は、低消費電力8ビットマイクロコンピュータを中心とした専用のインターフェースボードを開発し、地下水位計及び差動伸縮計⁽¹⁾に対して1)及び2)を実現した。以下その方法を示す。

2. 方法

図1に地下水位計及び差動伸縮計の概要を示す。地下水位計はボーリング孔内部のフロートの変動を測定し、差動伸縮計は、地中に埋設される短管の変位を検出するものである。

図2に測定装置のハードウェア構成を示す。装置本体は、8ビットマイコンボード(梅澤無線:UEC-Z77)を使用した試作マザーボードと16個のロータリエンコーダ(OMRON:E6CP-AG3C)を接続するコネクタボード、センサ部から構成される。マザーボードには、ロータリエンコーダへの電源供給を制御する回路とデータバッファ、動作確認を行うためのLED表示部、さらに装置制御及びデータ収集を行うためのシリアルインターフェースが2チャンネル備えられ、遠隔操作を目的としたモデムの使用や同一マザーボードの連結による並列運用も可能と

なっている。今回使用した8ビットマイコンボードは、Z80系CPU(TOSHIBA:TMPZ84C015)を使用し、PIOポート8ビット×4チャンネルを備え、他にSIOポート2チャンネル及びRS-232Cドライバ、RTC(リアルタイムクロック)を使用している。また、本装置の動作プログラムについては以下の点を考慮した。

- 1) ソフトウェア制御による低消費電力モードの活用。
- 2) 測定現場に於けるデータ確認等の操作向上。

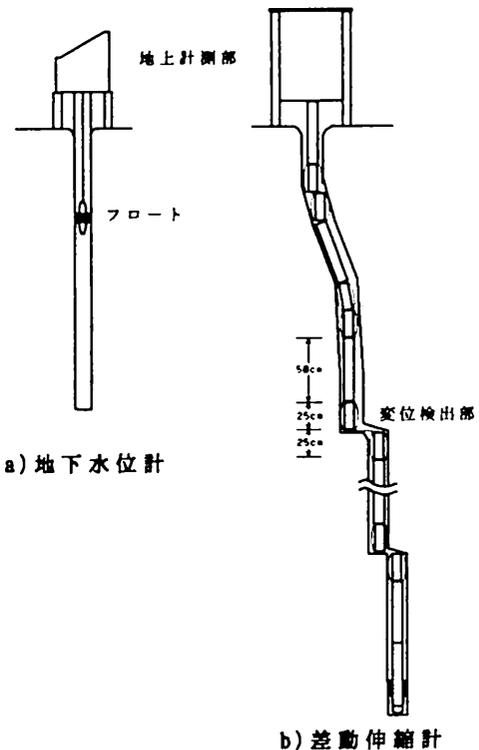


図1 地下水位計及び差動伸縮計

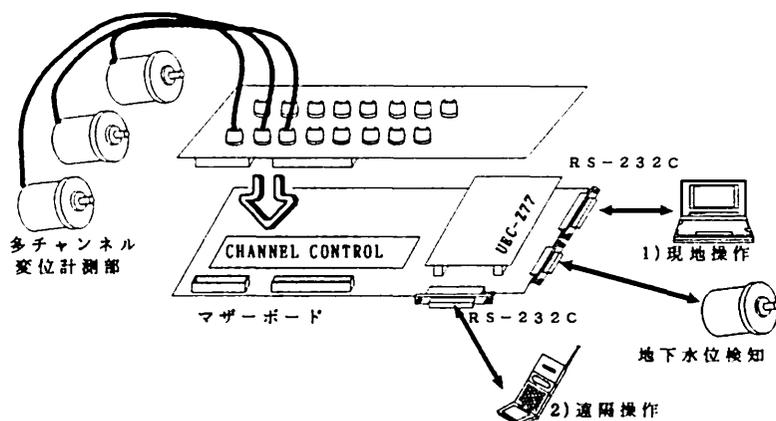


図2 地上計測部に於ける装置のハードウェア構成

3. 測定実験及び考察

新潟県内に於ける地すべり発生現場(表1)に対して地下水位計を4台、差動伸縮計を1台設置し、連続的な計測を行い、記録データの収集を行った。装置の操作方法に関しては現在までにデータ入力用コンピュータとの接続ソフトウェアを含む改良を行った。本装置の利点は、RTCを使用したことにより自動計測に於ける時間記録が正確に行え、急激な値の変動についても時間データが同時に送信可能となることである。次にPIOポートが最大で32ビット使用可能であることから、複数のセンサ入力制御に適している。また、差動伸縮計に使用されるロータリエンコーダ16チャンネルに対して専用のコネクタボードを試作し、マザーボードへの接続を可能にした。現在までに確認した誤動作の例としては、電池消耗による動作停止が挙げられる。電池消耗の原因としては、マイコンボードとロータリエンコーダ間にグラウンドループが生じて伝送ラインに電源ノイズが乗り、また誘導ノイズがCPU側に逆伝送されたために誤動作し、低消費電力モードが解除したためと考えられる。このためロータリエンコーダに対する電源供給部分を改良し、上記の問題を改善した。

表1. 計測現場

地下水位計	
現場名	測定開始期日
1) 田ノ倉	H5/5/18
2) 塩ノ又	H5/8/21
3) 船坂	H5/8/21
4) 寸分道	H6/11/16
差動伸縮計	
現場名	測定開始期日
1) 寸分道	H6/11/30

4. まとめ

環境計測用データロガーを作成し、地下水位及び地中変位計測への応用を試みた。本装置は、小型かつ低消費電力であると共に汎用マイクロコンピュータを使用したことにより、装置の制御プログラム開発は容易である。また、現場でのデータ収集作業に於ける操作性を考慮して装置プログラムの改良を行った。今後は、特に装置の遠隔操作方法について検討していく予定である。

参考文献

- 1) 湊元光春, 差動伸縮計(地中変位計測装置)について, 地すべり 第21巻 第2号, P.11-15, 1984