2. このモデルの趣旨はアルゴリズムが単純な所にあるので、3次元的な面と面との切合いをモデル化するとすればそれは当然理解し難いほど複雑になるし、もつと都合の悪いことに、自分の意見にとつて都合のいいモデルになりやすいこと。

このモデルでは不満なところが一杯あり、その最たるものとして α の値が2.0に固定してしまい(b 値では1.0) 実在する変動が説明出来ないことがあります。恐らくこの2は2次元に関係していると思うので、いずれ、事柄が3次元であることを補正せねばならないのではないかと思います。

最後に、これは大切なことではないかと思うのですが、余震面積が地震体積の射影であることなど別にはつきりと証明出来るわけではないけれども2:3という比率に左右されている現象が地震学においては意外と多いのではないのでしょうか。

文 献

大塚道男, 1986, 地震の起りかたのシミュレーション, 第六部, 一つの数値実験, 地震, 2, 39, 321-323.

TSUBOI, C., 1956, Earthquake Energy, Earthquake Volume, Aftershock Area and Strength of the Earth's Crust, J. Phys. Earth, 4, 63-66.

地 震 第 2 輯
第 39 巻 (1986) 472-474 頁

インテリジェントデータ ロガーを用いた簡便な データ収集及びテレ メータシステム

東海大学開発技術研究所
綱川秀夫・横山直樹

(昭和 61 年 6 月 21 日受理)

Conventional Data-Acquisition and Telemetry
System by Using an Intelligent Data Logger

Hideo TSUNAKAWA and Naoki YOKOYAMA
Institute of Research and Development,
Tokai University

(Received June 21, 1986)

地球物理学的連続観測を遠隔地でおこなうとき、研究者自身の手で簡単に設置できるデジタルデータ収集装置およびそのデータを伝送するテレメータ装置があれば、観測の効率化を大きくはかることができる。我々は地殻変動連続観測を目的とし、16ビット分解能のインテリジェントデータロガーと全二重モデムを使つた NTT 公衆電話回線経由の簡便なテレメータシステムを組んで試験した。その結果、実用的かつ汎用性があると考えられるので報告する。

全体のシステム概略を述べる (Fig. 1)。観測地点ではデータロガーとモデルを RS232C ケーブルで、またモデルを NTT 電話回線にモジュラーケーブルで接続するだけであり、ハードウェア上の難点はない。データロガーは、エヌ・シー・シー社の Mark-1b インテリジェントデータロガーを採用した。我々の使用した Mark-1b の機能は、16ビット分解能、256 KB メモリー、8 チャンネルアナログ入力 (± 10 V)、内部カレンダークロック付きである。全てのチャンネルを同時にサンプリングし、8 チャンネル使用時では最高約 0.7 ms のサンプリ

Fig. 1. Schematic diagram of the data acquisition and communication system as reported in this study. Example of acquired data of sine-wave ($\sim \pm 9.7$ V, ~ 4 hours period) with this system is also shown for 2 days.

ング間隔である。キャリブレーションの結果、 ± 10 V の全範囲でほぼ直線性が良く、かつチャンネル間のずれは 0.05% 以下であつた。コントロールは、RS232C、8 ビットパラレル、GPIB のいずれかでおこなえるが、今の場合 RS232C を使用する。Mark-1b 自体に 896 バイトのプログラムエリアがあり、C に準じた言語で簡単なプログラムを組むことができる。モデムは、インフォテック社の HI-MODEM 2400 を用いている。このモデムは自動発着信機能を有し、300, 1200, 2400 bps 全二重ならホストコンピュータのボーレートに自動的にあわせる。キャリアトーンのチェックをおこなうので、間

Fig. 2. Flow chart of the program used for data acquisition with a sampling interval of 5 minutes.

違い電話などによる音声だけの入力に対しては回線を自動的に切る。

このような装置により、東海大学の内線同士で PC9801F2 をホストコンピュータとするテレメータのシミュレーションをおこなつた。アナログ入力としてファンクションジェネレータで正弦波 (振幅約 ± 9.7 V, 周期約 4 時間) を発生させ、データロガーにより内部カレンダークロックの時刻に応じて 5 分間ごとに 1 回 AD 変換をおこなつてメモリーに収納させ、必要な時にホストコンピュータから呼び出しをかけてデータを伝送させて処理した (Fig. 1)。具体的には、メモリーを 0~31 番の 32 個のパーティションにわけ、0 番でまずその AD 変換をしてメモリー上に収納する (Fig. 2)。各パーティションの番号を日付に対応させ、時刻からそのパーティションの何番地のメモリーに移動させるかを決めて、該当する所に再収納させる。必要とあれば、サンプリングした時刻をメモリー上にロードする。したがって、一ヶ月分のデータを常に保持している。サンプリングと次のサンプリングとの 5 分間には、30 秒おきに時刻と次のサンプリングまでの残時間を送出させる。サンプリングを欠落させないようにするためにはサンプリングの合間にデータ伝送をさせる必要があり、ホストコンピュータからデータロガーにアクセスしたときに残時間をモニターできる

Fig. 3. Flow chart of the program used for data communication between data logger and host computer.

ようにしているのである。ただし HI-MODEM 2400 はバッファが 40 文字分しかなく、ホストコンピュータとつながっていないローカルモードではすぐに満杯になるので、時々バッファをクリアするコマンドをデータロガーから送るようにした。

データ伝送はバイナリーでブロックごとにおこなう (Fig. 3)。ホストコンピュータ側では独自につくった C 言語によるデータ収集プログラム (長さ約 27 KB) を使用し、ハードディスク上にデータを書き込む。電話をかけること切ることも含めて、このデータ伝送・ファイル作成は前日までのデータについて既存のファイルと重複せずに全自動で行われる。ノイズによる伝送上のミスをチェックするために、送ったデータ値の総和と排他的論理和をデータロガーに計算させて同時に伝送する。ホストコンピュータ側でも受け取ったデータ値の総和と排他的論理和を独立に計算して、送られてきたそれらの値と比較し、等しければファイルを作り、異なれば再度同じブロックのデータを伝送させる。またデータのやりとりの間もサンプリング時刻を管理しており、データロガーの方でサンプリングの欠落がないようにしている。東海大学湘南キャンパスの内線電話で 300, 1200, 2400 bps のボーレートで実験したとこ

ろ、2400 bps ではノイズによる伝送ミスがやや多く当面 1200 bps が実用的であると考えられる。1200 bps で 8 チャンネル 1 日分のデータ伝送に要する時間は、約 42 秒である。また、ホストコンピュータ側で電話回線を切るとノイズとしてのキャラクターがデータロガーに送られ、誤動作の原因になりうる。したがって、データ通信終了後はデータロガー側に電話を切らせるようにした。

以上簡便なデータロガー、テレメータシステムの概要を述べた。構内内線同士でのシミュレーションの結果、このシステムは実用的であることがわかった。外線使用の場合でも基本的には同様に作動する。また我々のサンプリングやデータ伝送に関するソフトウェアが 896 バイトという比較的小さいプログラムエリアに納まっていることからわかるように、研究者自身によつて目的に応じたプログラムが簡単に組める。また、定められた条件の時に観測地から自動発信をしたり、外部トリガーを働かすことも可能である。したがって、このシステムはハードウェア、ソフトウェア上の難点もほとんどなく柔軟性のあるものと言えよう。