

アナログ地震波形記録のデジタルデータベース作成

AD conversion of earthquake records on old analogue tapes and making a waveform database

松村 一男[1], 伊藤 潔[1], 大見 士朗[2], 和田 博夫[3], 金 安蜀[1]
Kazuo Matsumura[1], Kiyoshi Ito[2], Shiro Ohmi[3], Hiroo Wada[4], Anshu Jin[5]

[1] 京大・防災研, [2] 京大防災研, [3] 京大防災研・上宝
[1] Disast. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., [2] Disas. prev. Res. Inst, Kyoto Univ., [3] D.P.R.I., Kyoto Univ., [4] Kamitakara Obs., Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., [5] DPRI, Kyoto University

長期間にわたる地震の研究には、最近のデジタル記録だけでなく、長期間観測されてきたアナログ地震波形記録も有用である。部分的にはこれまでにデジタル化されてきたが、今回全部まとめて処理をした。アナログ地震波形をAD変換し、フォーマット変換して波形データベースを作成した。実際にはアナログテープを16倍の速度で再生し、全体をAD変換する。このデータのタイムコードを自動的に読みとり、イベントデータを作る。このイベントデータをWINフォーマットに変換し、CD-ROMの作成を行った。今回は上宝観測所のデータ1000巻以上を処理し、20GB以上のデータからCD-ROM42巻を作成した。

1. はじめに

微小地震のデータの収集方式が飛躍的に高性能化され、リアルタイムで波形データを得ることができ、波形処理を伴う解析が非常に手軽になってきた。波形データを利用した研究も、コーダQの時間変化、S波のsplitting、反射面の時間変化、低周波地震および各種地震パラメータの時間変化など、多くの分野で進められるようになってきた。しかし、デジタルで波形データが収集される以前の地震記録については、部分的に利用されることはあったが、波形の解析は非常な労力を要し、そのため余り顧みられることがなくなってきている。しかし、実際に解析を始めると適当なデータの不足を感じることは多い。また、時間的な変化の研究に過去20-30年の波形記録が利用できれば、非常に有用である。

地震予知研究センターでは、センター設立以前を含め、30年以上の地震の記録が存在する。今回はその中で、データ処理を行えば、現在のデータと同様に扱うことが可能なアナログMTのデータを全部AD変換し、データベースに組み込んだ。

2. AD変換作業

地震波形を記録したアナログMTは、1つの観測所で、1,000-1500巻前後が保存されている。これらを正規の方法で再生し、AD変換を行うと膨大な時間を要する。MT全体を高速で再生し、AD変換を行い、イベントの特定は、ソフトで処理することにした。再生に際しては実時間の16倍で行い、サンプリング周波数が100Hzになるように、発信器で1.6kHzの同期信号を与えて行った。14チャンネルアナログテープ(7号リール、実時間3時間)1巻のAD変換処理は約12分であり、データ量は約30MBである。

3. データ変換作業

AD変換された連続データをイベント毎に切り出し、時刻データを付与する作業は、WSに取り込まれたデータをソフトで処理することにした。手順としては、1. イベントを切り出すための信号の確認、2. サンプリング周波数の正確な値の算出、3. タイムコードの読みとり、4. タイムコードファイルの作成を1つのプログラムで行い、タイムコードファイルのチェックを行ったのち、このタイムコードファイルを用いて、5. 100Hzサンプリングデータの作成、6. winフォーマットのファイルの作成を2番目のプログラムで行った。プログラム上でもっとも面倒なのは2の操作である。

4. 変換結果

上宝観測所の1977年8月から1993年7月まで16年間約1,000巻のMTを変換した。途中タイムコードの不明瞭なデータが含まれ変換不能な部分が残ったが、9割以上のデータが変換できた。ただ変換されたイベントデータの中には、ミストリガーや、ノイズデータが含まれているが、すべてのデータを保存している。これとは別に、上宝観測所で震源決定された地震についての波形データファイルを震源データファイルとタイムコードファイルを参照して作成した。

現在、1000巻以上のデータが変換され、このデータは20GB以上である。その中からノイズなどを除いて、CD-ROM42巻が作成されら。これらのファイルは、最終的なチェックが済み次第、研究者の利用に供する予定である。今後、他の観測所のデータも順次デジタルデータに変換する予定である。

ただし、これらのデータはデータレコーダのS / N比でダイナミックレンジが制限され、40db 程度である。周波数特性は通信系の特性で決まり、高い方は20-30Hz 以下で長周期側は1Hz の地震計の応答で決まっている。これらの制限はあるものの、1970 年代後半からの波形データの利用が可能である。データの保存状態にもよるが、データの質は記録時からそれほど低下していない。問題は再生用のレコーダを良好な状態に保つことである。