

HES 記録の読み取り

三 浦 禮 子（地震地殻変動観測センター広島地震観測所）

三 浦 勝 美（地震地殻変動観測センター広島地震観測所）

はじめに

広島地震観測所前身の白木微小地震観測所に読み取り要員として勤務して以来 30 年、職務の多くの時間を読み取りに費やしてきました。最近では地震記録のほとんどがデジタル化されているため、波形の読み取りは計算機の CRT と睨めっこして行っています。アナログ記録主流の時代の読み取りは、ルーペやスケールなどを使って行うまさしく職人的技術でした。ペンドラム式の可視記録は記録紙上にスケールをあてて行われるもので、読み取りの様子は容易に想像できると思いますが、HES 記録の読み取りは多くの方がご存知ないのではと思います。そこで本報では HES 記録の概要と読み取りについて報告します。

HES 記録の概要

HES とは萩原式電磁地震計（Hagiwara Electromagnetic Seismograph）の略です。白木微小地震観測所では 1972 年まで使用されていました。記録器の外観は図 1 を参照してください。マイクロフィルムによる光学式記録で図 1 の記録器手前側の暗箱の中に見えていますドラムに 4 本のフィルムが巻き付けられます。記録は上下動、東西動、南北動の高感度 3 成分に上下動低感度 1 成分を加えた 4 成分です。ドラムは 1 日巻きで、セットの際ドラム横脇の目盛りを回して時刻セットをします。これは時間マークがフィルムの中央に来るようにするための作業です。回収されたフィルムは観測所で現像処理されます。タイムマークは水晶時計からの半日、時、分の印が入っています。水晶時計は図 1 にみられる機械式のもので、最近の時計ほどではないにしても当時としてはオープン付水晶発振器を用いたもので、精度は 10^{-6} とかなり高いものでした。駆動原理は、水晶発振器の信号でシンクロンモータを回し、たぐさんのギヤーを介して時、分、秒の 3 つの針を回すというものです。

時刻の補正というのが、これまた職人芸的で、耳目式というものでした。つまり時計の秒針の回るのを目で見て、耳で JJY を聞いてその差を読む方法です。今思えば笑ってしまうような方法ですが、熟練すれば精度は 0.1 秒程度あったようです。フィルムには観測点名、日付、成分名など情報をフィルムの端の部分にスタンプしていました。こ

のような手間をかけてようやく地震記録の完成です。その後は読み取りに移るわけですが、これが結構大変でした。

読み取り

HES の記録装置は当時としては大変コンパクトで、消費電力も少なく優れた地震観測装置でしたが、何しろ 1 日の記録を幅 35 mm のフィルムに詰め込んでいるため読み取りには専用の光学式拡大器が必要でした。リーダーと呼ばれた拡大器ですが、結構大型のものでした（図 2 参照）。リーダーの倍率は 8 倍でした。スライドビューアをうんと大きくしたようなものです。明るいところでは見づらいので、リーダーの周りはカーテンで囲っていました。フィルム記録は 2 枚のガラス板にはさんでリーダーにセットします。ガラス板にはフィルム 3 枚セットできます。通常は高感度記録 3 成分をセットして読み取りを行います。高感度記録では振幅が大きすぎて S 波の最大振幅の読み取りができない場合、低感度成分をセットしなおして読み取りを行いました。図 1 の下側に並べてあるのが 4 成分の記録ですが、ご覧になるとわかるようにフィルムは幅 35 mm 長さ 620 mm とかなり横長です。このため拡大器のスクリーンには記録のごく一部しか投影されません。フィルムを移動させるには上下、左右に 2 つのハンドルを回して行きます。読み取りは秒マークがないので分マーク間を図 3 の専用のスケールで 0.1 秒の単位で割り出していきます。記録送りがそれほど正確ではないので、1 分の送りが微妙に違ってきます。スケールには長さが少しずつ違う 60 秒の目盛りが刻まれています。ちょうど合う目盛りを選んで験測を行うわけです。読み取り値は験測用紙に記入していきます。次に時刻の補正です。1 日 1 回前記の耳目式で読み取った補正值から験測時の値を直線補間により割り出して補正するわけです。これでやっと験測の完了です。

苦 勞 話

最も苦労したのはリーダーの画質があまり鮮明でないのと、フィルムを盛んに移動させるため目が大変疲れたことです。現像の仕上がり具合も読み取りに大きく影響しました。図 4 はきれいな記録の例です。現像が薄いと記録は明るいのですが、高い周波数の地震では線がかすれてしまい特に最大振幅を読むのに苦労しました。逆に濃すぎると線

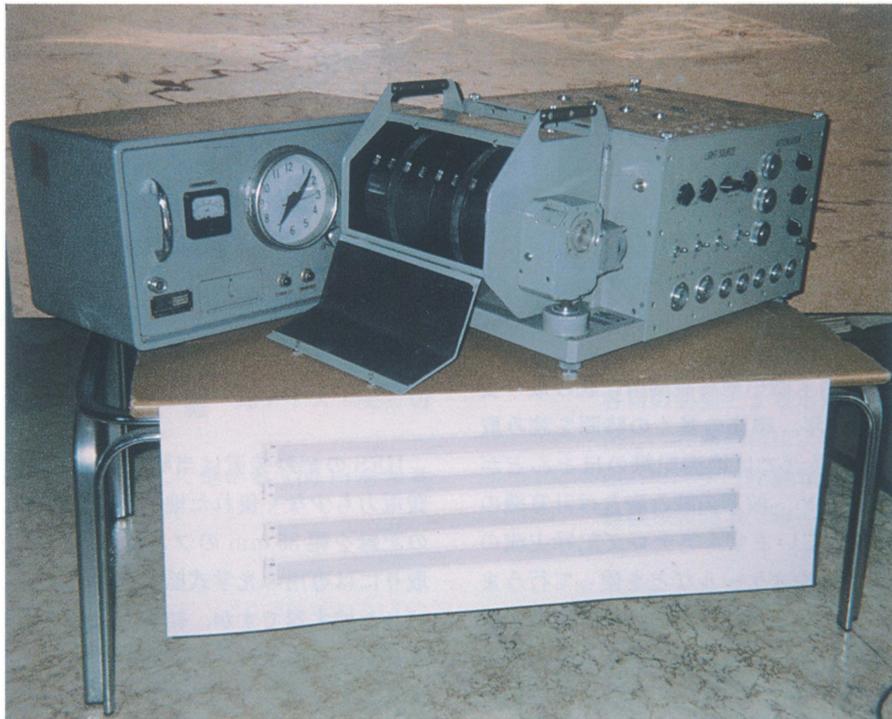


図 1. HES 記録器 (右), 水晶時計 (左), フィルム記録 (下)



図 2. リーダー

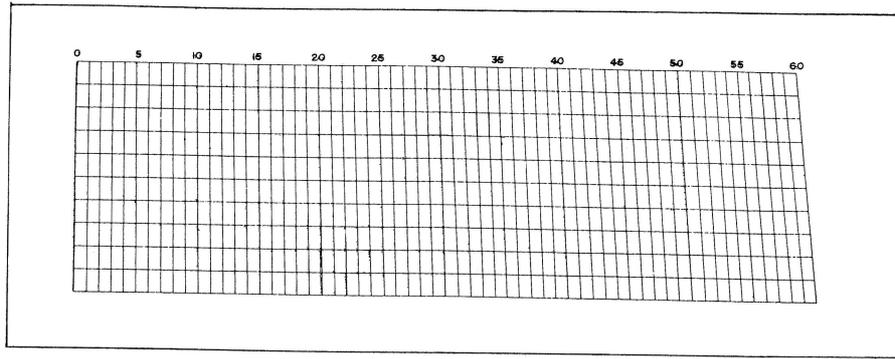


図 3. 読み取りスケール

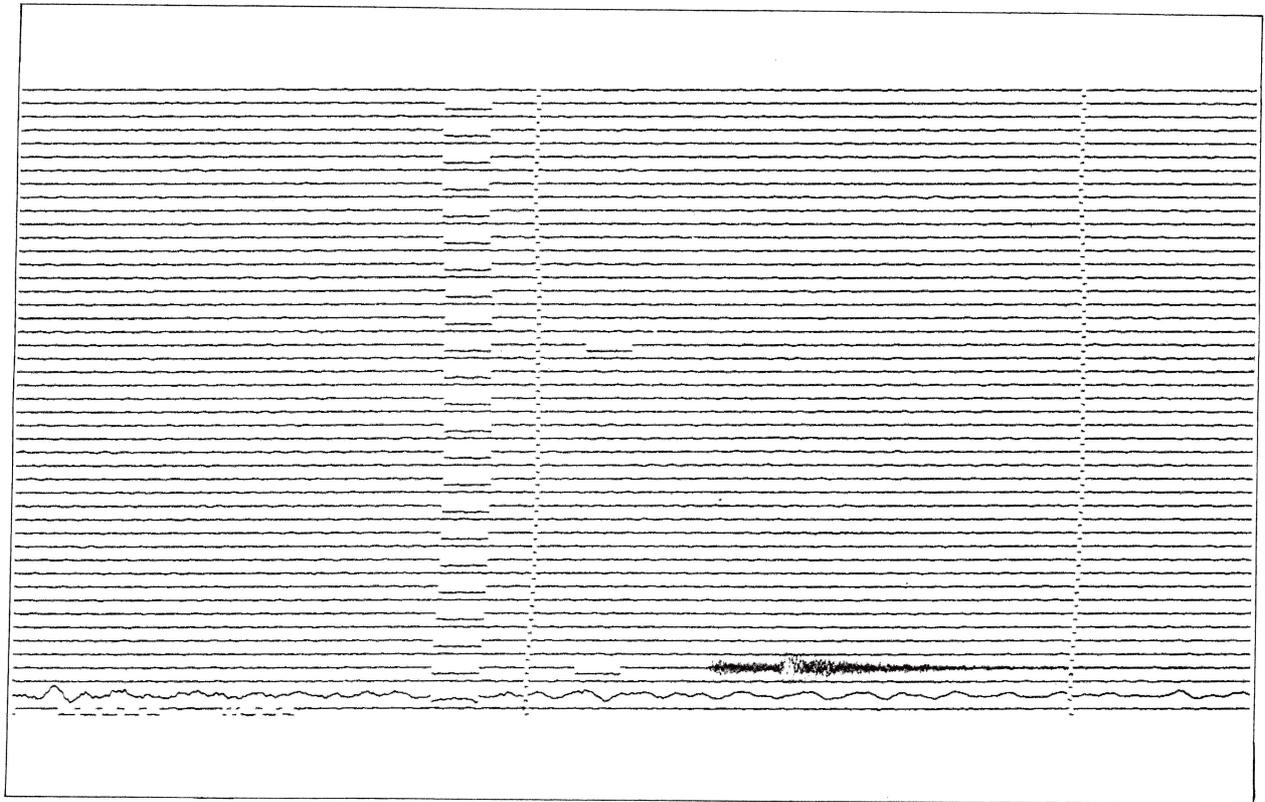


図 4. 記録の例

が太くなって、立ち上がりが不明瞭になり、また全体に暗くなって読みづらいものでした。

おわりに

今から見ればまさしく隔世の感といった当時の読み取りを紹介しました。当時を知る人には懐かしく、知らない人には当時の読み取りの苦勞を理解していただければ幸いです。