高倍率地震計の煤書記録器

東大地震研究所 田中貞二, 金井 清

A Smoked-paper Recorder for High Sensitive Seismometer.

T. TANAKA and K. KANAI,

Earthquake Research Institute, Tokyo University.

1. 微小地震や人工的振動の換振器を用いる測定記録には多くの場合電磁オシログラフが使われているが、長時間の記録の場合には光学的記録法に共通な費用と労力の点でかなり困難がともなう。

振動電流を電磁力作用を介して機械的運動に変換すれば、光学的記録法に比べて取扱いが簡単な上に、経費が非常に少なくてすむので、長時間の記録に適するものになる。

このやうな方法を用いて既に火山微動¹⁾や大地震後の微小震動²⁾の連続観測を行つて、相当の成果をおさめた。その後、改良を加へて、次に述べるような性能のものができた。

2. 記録器は動線輪型のもので、その概略を第1圖に示す。可動線輪の Push-pull の運動を Eden バネ³⁾によつて回転運動に変えて拡大し、更に描針

のついたムギワラ腕で拡大する。線輪の中心保持にはベークライト板を適當の形に切り抜いて用いる。

この振動系の Stiffness は Eden バネとベークライト板の寸法によつて決る。Eden バネを使うと、拡大部分の構造が非常に簡単になり、槓桿による拡大のようにピボット部分の固体摩擦やガタがなくなる。従つて速い振動に対して、針先の躍りや、零線の転移がない。

振動系の減衰はデュラルミンの線輪巻棒の運動と、空隙磁束とによつて生ずる電磁制動作用を使う。巻棒と中心磁極とのピストン運動による空氣制動やベークライト板の Plasticity による制動作用もこれに加わるが、前者に比べて極く僅かである。

記録描針及び腕には普通の地震計に用いるのと同じ針及びムギワラを使うが、その長さが 10 cm 位

Fig. 1. Constructional features of the recorder.

Fig. 2. Relation between the natural frequency and the length of straw arm.

迄ならば数十サイクルの振動に対して、ムギワラ自体の撓み振動の影響は殆んどないことを確かめてある。(オ2図参照)

煤書はインク書に比べて針先の摩擦が小さいこと、記録線が細いこと等の利益がある。

この記録器はスタンドに取付け、背面の微動ネジで上下さす。運搬の際は描針のついたままケースにおさめる。

記録器各部の寸法及び定数は次の通りである。空隙長 2.5 mm, 磁束密度 5000 gauss, コイルの平均直径 32 mm, SWG 44 番エナメル線 1400 回を2分割巻き, 直流抵抗 600 Ω , 中心保持のベークライト板 0.5 mm, その Stiffness 300 gr/cm, Eden パネは厚さ 0.25 mm の鱗青銅板。

3. 記録器の周波数特性及び振幅特性をオ3図, オ4図に示す。この記録器は固有振動数 40 サイクル, 直流感度 2.0 mA/mm に設計した。

Fig. 3. Frequency characteristics of the recorder.

4. この記録器に増幅器及び換振器を組合せて,

Fig. 4. Amplitude characteristics of the recorder.

現在使用している高感度速度振動計の定数を次に示す。

換振器は固有周期 1.0 秒の逆立振子型水平動のもので、電圧感度 1.8 V/kine.

増幅器は 6AC7 $\times$ 2, 6SC7 $\times$ 1, 6V6 $\times$ 2 のプッシュプル3段, 総合コンダクタンス 8.7 $\bar{g}$ で、記録器はカソード回路に入れる。周波数特性は 2.5 c/s $\sim$ 1000 c/s の間は一定で、1 C/S では約 70% に低下し、振幅特性は 20 μ V $\sim$ 5 mV の間は入力電圧に比例した出力電流が得られる。

従つてこのような組合せでは感度 7.8×10^2 cm/kine の速度計となり、これは 0.1 秒の単弦振動の変位に対して約 5 萬の倍率となる。

5. 以上が、煤書用電磁記録器及びそれを高感度速度振動計として使用する場合の概略である。これを使つて実際に微小地震、起振機による土地の振動、土地の平常の雑微動等を測定した結果については別の機会に報告する。現在、この記録装置を小型にして、3 成分を一つのドラムに記録できるものを製作中である。

参 考 文 献

- 1) 金井 清, 田中貞二: 櫻島噴火に伴う音響微動観測結果, 震研彙報 24 (1946), 193.
- 2) 田中貞二: 福井県芦原町に於ける微小震動の観測, 福井地震調査研究速報 28 頁.
- 3) 西村源六郎, 鈴木正治, 古川英一: 振動計用拡大装置としてのパネ閂節及びその応用, 1949 年 7 月, 震研談話会発表.

(1952, 6, 1 受理)