

一倍強震計の記録方式改造*

小野崎 誠 一**

550.340.1

§ 1. まえがき

気象官署に設置してある地震計の記録は一般にすす書き記録である。このすす書き記録は日常の観測および験測作業中、次のような欠点が生じていた。

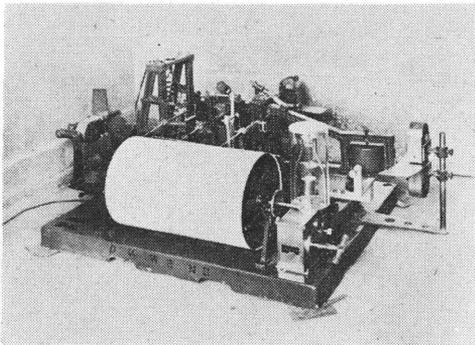
- 1) 毎日のくん煙作業を行なうので黒煙が室内に充滿する。
- 2) 記象記録中、虫等が触れてせっかくの記録が消えて見えなくなる。
- 3) 記象を固定するニスかけ作業が必要である。
- 4) 定着後の記象紙が傷みやすい。
- 5) 室が汚くれ衛生的でない。

これらの欠点を取り除くために一倍強震計の記録方式をインク書き記録方式に改造し、当所において約4か月間ペン先の形状、インクの種類および記録紙の紙質について検討しながら動作試験を行った結果、一倍強震計に使用できることが判明したので報告する。

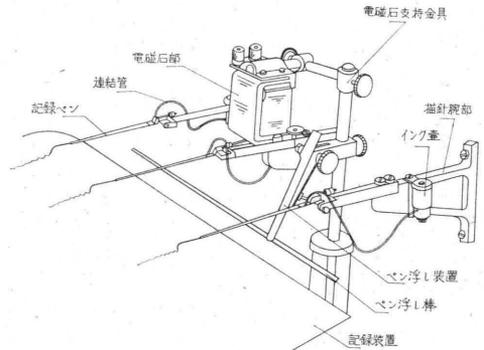
なお、インク書き一倍強感計は昭和40年6月3日から気象庁地震課で実用試験中である。

§ 2. 構造

使用した地震計は50型一倍強震計を改造した、改造52型一倍強震計である。第1図で分るとおり振子部分は元のままなので説明を省略する。



第1図 インク書き一倍強震計改造完成図



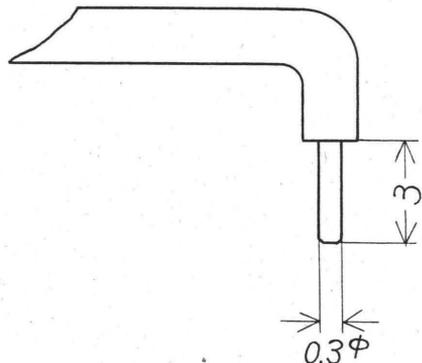
第2図 インク書き一倍強震計概略図

改造部分の概略図は第2図に示すとおり描針腕部、ペン浮し装置および刻時用電磁石の3つの部分からなっている。

使用した部品は次のとおりである。

1) 記録ペン

記録ペンは市販品を当所で加工した。ペン先の寸法は第3図に示すとおり外径0.3mm、内径0.2mm、長さ3mmのステンレスパイプで摩耗によっても線の太さが変らぬようにした。



第3図 ペン先の形状

* S. Onozaki: Improvement of Recording Method for Strong Motion Seismometer (Received June 20, 1956)

** 気象測器製作所

2) インク

インクはライトインクの記録計用速乾性赤色インクである。このインクは流動性および浸透性の適当なことおよび変色しないこと等の特長がある。

+40~-3°C 間は記録用インクとして十分使用できる。

3) インク壺

インク壺の容器は市販品を使用しインクが4ccはいる。インクを出すには蓋の孔を指先で押えて軽く5~6回上げ下げすればインクはペン先からスムーズに出てくる。

4) 連結管

連結管は透明ビニルチューブを使用した。温度が+40~-15°C まで変動しても化学変化しない弾性が変らない製品である。

使用寸法は 外径 0.9 mm, 内径 0.5 mm, 長さ 150 mm である。

5) 記録用紙

記録用紙は地震計用紙仕様書(昭和 38, 7 記象庁)にもとづき上質紙メートル坪 84.3g/m² (B判 70 kg 相当)を使用した。

§ 3. 結果

連続記録をとった線の太は 0.2~0.25 mm で地震があっても記録の途中でインクが切れるようなことはな

った。

しかし記録中ペン先にゴミがつくと記録が太くなる欠点がある。始めはインク切れ、またはインクが多量に出すぎることを心配していたが、これはインク壺と記録ペン先の高低差を一旦決めれば1日に減る量およびインクの出は変らない。

インクの使用量はインク壺に 3 cc 注入すると約2週間は使用できるからインクは1週間に1回補充すればよいと思う。

記録線は平常 0.2~0.25 mm で記録しているが地震の時および記録ペンが摩耗しても記録線の太さはほとんど変わらないようである。記録線の太さが変わる場合はペンの先のゴミとインクのニジミによることが多い。ゴミによる記録上の障害を除くための対策は、上から落ちるゴミをよけることと紙自身が持っているゴミを取ることである。これは記録ペンの前にゴミを払うものを付けて紙を掃除させ、ドラムの上にカバーを掛けて上から落ちてくるゴミを防止するようなことをすれば一様な記録の太さがえられと考える。

i) 定数の検定

インク書き一倍強震計の定数検定を行った結果、第一表に示すこの定数値は強震計として許される定数にはいっているので十分使用可能である。

第 一 表

成 分	記録方式	振子部分の 質量 M (kg)	周 期 T ₀ (sec)	摩 擦 値 r (mm)	制 振 度 v
N-S	インク書き	8.9	6.0	0.03	8
	すす書き*	—	6.0±0.2	<0.04	8±1
E-W	インク書き	8.9	6.0	0.01	8
	すす書き	—	6.0±0.2	<0.04	8±1
U-D	インク書き	4.7	4.8	0.03	U : 12 D : 7
	すす書き	—	5.0±0.2	<0.05	8±1

* すず書き記録方式の常数は標準定数値

ii) ペン先の摩擦力

ペン先の摩擦力 f は

$$f = 4\pi^2 M / v v' \cdot r / T_0^2 \text{ (dyne)}$$

となる。この式を用いてインク書きおよびすす書き一倍強震計の f を計算すれば第二表の如くなる。

第 二 表

摩 擦 力 f (dyne)	成 分	インク書き (改造52型)	すす書き (52B型の 標準定数値)
	水平動	31	26
上下動	25	24	

第 三 表

一倍強震計	記録方式	特 長 お よ び 欠 点						
		線の太さ	摩擦値	記録紙の保存	記録紙の交換	地震験測台	器械のよごれ	保守の手間
	インク書き	0.2~0.3	0.01~0.03	—	毎日：1回	いらない	少ない	ややかかる
	すす書き	0.1~0.2	0.01~0.05	ニスおよびニスがけが悪いと早く傷む	汚れたらそのつど交換(2~3日使える)	い る	多 い	ややかかる

iii) インク書きとすす書きの比較
 インク書きとすす書きの特長および欠点を比較したものを第三表に示す。

速乾性インクおよび耐寒性インクの温度試験を行った結果を第四表に示す。表で分るとおり速乾性インクは冬期、地震計室内が氷点以下に下がる寒冷地では使用が難しいと考えられる。

iv) インクの温度試験

第 四 表

インクの種類	測定温度範囲(°C)	記録線の太さ(mm)	平均摩擦値(mm)	記 事
速乾性インク	+0.6~+40	0.28	0.04	連続記録する
耐寒性インク	-5~-10	0.3~0.4	—	直線記録はするが振動するとカスレて鮮明でない
耐寒インク	-1~+40	0.3	—	連続記録する

注 1) 温度試験用自記インクはライトインク
 2) 記録ペンの内径 0.22 mm

耐寒性インクは -5~-10°C 間で直線記録は良いが振動させた時にはややカスレて鮮明に記録しなかったので他の製品を吟味する必要がある。

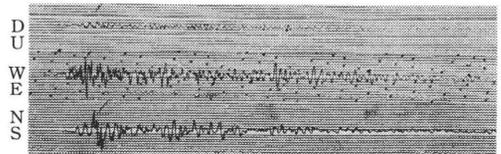
しかし当所では冬期の実用試験を十分実施していないので、速乾性インクおよび耐寒性インクについて実際、寒冷地で試験する必要もあるだろう。

また、紙質との組合せによるインクの選び方もさらに検討を進める必要があると思う。

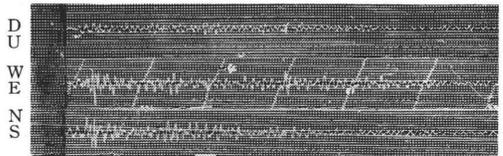
§ 4. むすび

4か月間、動作中インクが詰まったことが2回(ペン各1本づつ)あった。この対策は見廻の際に発見する以外にない。

第4図は本庁で実用試験中、昭和40年9月18日01時21分ころの茨城県沖の地震でインク書きおよびすす書き一倍強震計の地震記象である。配置は両成分のうち上の成分がインク書き地震計で下の成分の方がすす書き



インク書き(東京)



すす書き(東京)

第4図 インク書きおよびすす書き一倍強震計の地震記象

地震計である。

この記象で分るようにインク書きは極く細かい振動がつぶれる傾向はあっても強震計としては実用上十分使用に耐えることがわかる。

すす書きに比べて取扱いが面倒か否かという点は長期間、実用試験を行ない多数の人の批判を仰がなければ何ともいえないが、いぶし、ニスかけ作業が不要であり、記録紙からニスかけまでの間、うっかり触って大事な記象を汚すことがない点は多くの観測者に喜ばれることと思う。なお、当所において、この型式で本年度5台の製作が完成し、札幌、仙台、大阪、福岡管区および地震観

測所へ配分した。

記録ペンは業者に専用の記録ペンの仕様、図面を指定してあるのでこれからの分は当所で加工を施すことなく使用でき、予備品の補充の便をはかった。

最後に、終始、御指導いただいた矢崎設計課長、横田設計係長および地震観測所相原主任研究官ならびに当所の職員各位に深く感謝の意を表します。