

I-45

非接触型簡易地震計の開発に関する研究

計測技販 (株) 正員 田 口 弥
 計測技販 (株) 正員 宮 崎 英 司
 計測技販 (株) 正員 後 藤 雪 夫
 (株) 構研エンジニアリング 正員 川 瀬 良 司

1. はじめに

構造物の耐震設計の研究を推進していく為には、地震記録の多面的収集が必要かつ重要であると考えられる。その為には、極めて低廉でなおかつ精度の高い簡易地震計の開発が必要不可欠である。しかし、現在開発されている地震計の中で、価格・精度の面で一般家庭等への普及が可能と思われるレベルの簡易地震計は皆無に等しい。もしその様な簡易地震計が開発され、一般家庭等に大量に設置する事が実現したならば、地震記録の大量収集が可能になり、飛躍的なデータ量の増加につながるものと思われる。

現在、各関係機関に於いても、それぞれの地震観測計画に基づいての観測が推進されているところであるが、さらなる地震記録の大量収集をめざし、精度は低いながらも、地震記録を大量に収集する事が可能な簡易地震計を試作した。

本報告に於いて、この簡易地震計の特徴を述べ、その将来性を紹介するものとする。

2. 簡易地震計概要図

簡易地震計は4台試作し、その概要図を図2-1に示す。記録部(ペン)は上下可動で振り子の長さは調整可能である。タイプ1は1台のみの固有周波数の低い簡易地震計である。タイプ2は固有周波数がそれぞれ違い、かつ周期の短い3連タイプである。

この簡易地震計でわかることは、

- イ) 地震動の主軸方向
 - ロ) 最大変位
 - ハ) 最大加速度
- 以上の3点である。

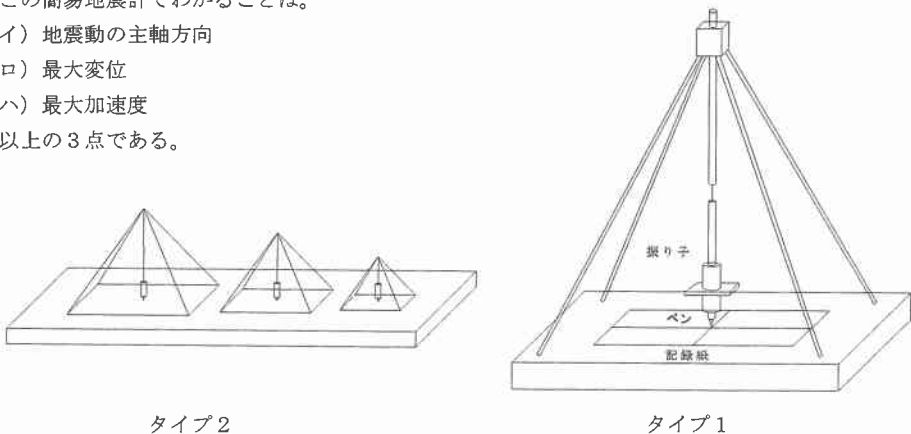


図2-1

以下の報告については代表としてタイプ1について論ずるものとする。

Development of Simple Type Earthquake Meter

by Wataru Taguchi, Hideshi Miyazuki, Yukio Goto, Ryoji Kawase

3. 記録図

簡易地震計の試作後、北空知地震（平成7年5月23日 震央は北竜町 M5.6 震度5 記録地の札幌は震度2）での実記録が得られたので、地震記録概要を図3-1に、地震計設置および記録状況を図3-2に示す。

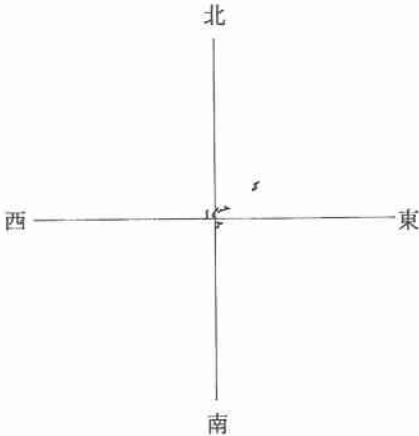


図 3-1 (原寸大)

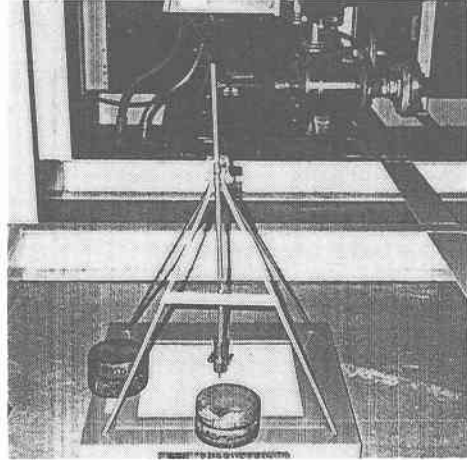


図 3-2

4. 校正試験

この簡易地震計でより精度の高い震度を判定できるように、振動試験機（水平1軸）を用いて校正試験を行った。

(1) 試験方法

- ① 振動試験機の変位（本例は5mm）を一定とし、振り子の固有振動数付近の周波数で加振し、振り子の周波数特性を求める。図4-1に周波数応答特性結果を示す。
- ② 図4-1から振り子が応答し始める周波数からピークの周波数までの帯域を求める。（今回は1Hz～1.4Hzと判断された）

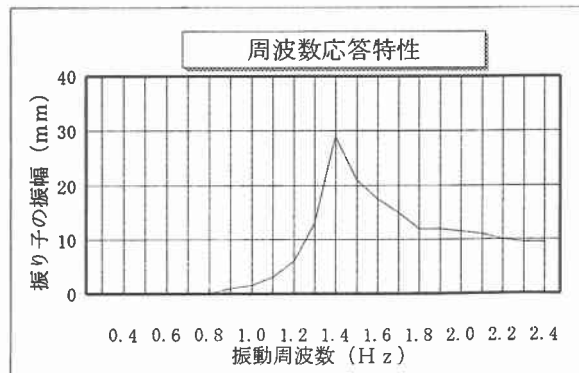


図 4-1

- ③ ②より、振動試験機の周波数（1 Hz および 1.4 Hz）を一定とし、振動加速度を変化させ振り子の振幅を記録する。（表 4-1）

振動加速度	振り子の振幅 (p-p)	
	振動周波数 1.0 Hz	振動周波数 1.4 Hz
8 gal	1.0 mm 以下	1.0 mm 以下
25 gal	12.5 mm	50.0 mm
80 gal	23.0 mm	134.0 mm
250 gal	—	—

表 4-1

※ 振動試験機の性能及び簡易地震計の限界で250gal 以上は振れなかった。

- ④ 気象庁震度階での振り子の振幅で同心円を作成してキャリブレーション図とする。（表 4-2 参照）

震度	地震加速度	振り子の振幅 (p-p)
2 以下	8 gal 以下	1 mm 以下
3	8 gal ~ 25 gal	1.0 mm ~ 50.0 mm
4	25 gal ~ 80 gal	12.5 mm ~ 134.0 mm

表 4-2

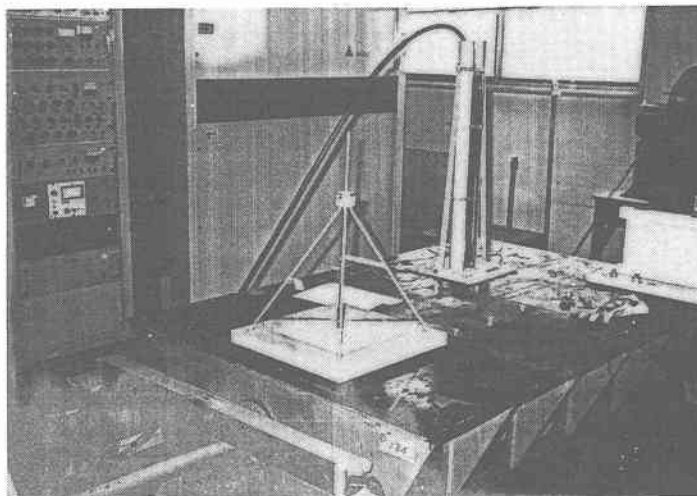


図 4-2 較正試験状況

(2) 試験結果

校正試験で得られたデータより作成したキャリブレーション図を図 4-3 に示す。

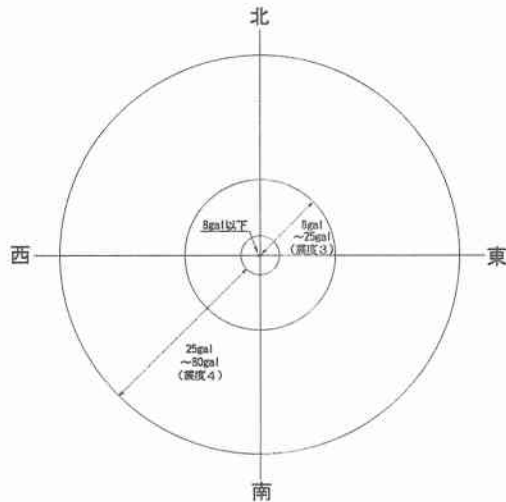


図 4-3 キャリブレーション図 (縮尺=1/2)

5. おわりに

校正試験結果から、今回試作した簡易地震計は震度3・4を中心に記録可能であることがわかった。しかし記録部の摩擦の影響を避ける非接触型に改良を施すことにより、震度2以下の地震も記録可能と考えられる。

この簡易地震計が実用化され、データの大量収集が実現される事もさることながら、このような簡易地震計が普及されることにより、一般家庭での防災意識が向上されることもまた重要な要素と考えられる。しかしながら、地震の震度はTV・ラジオ等で比較的早期に知ることが可能であるし、また一般家庭では地震の加速度を知る興味が薄く、普及には困難な面が多々あると思われる。そこで、この簡易地震計にデザイン的な付加価値を付随させるなどの問題は今後の課題としたい。以下にこれら今後の課題を挙げてまとめとする。

今後の課題としては、

- (1) 上下動の記録を行えるようにする。
- (2) 一般家庭等へ普及させる為の工夫を行う。
- (3) 記録部の影響を避ける工夫である非接触型簡易地震計の開発（レーザ・感光紙等による記録）を行う。

以上の3点が挙げられる。