

物探S波用ローテーション地震計の野外実験について

星野 寔* 小林 雄一**

1 まえがき

基礎地盤の地質調査のように比較的浅層を対象とする地震探査においては、P波 (Primary Wave) によるよりはS波 (Secondary Wave) によるほうが、その精度の点においてもまた地盤の力学的性質を推定するうえにおいても有利である。このように有利なS波による地震探査が従来あまり行なわれていなかったのは、S波の測定が技術的に困難であるからである。最近北大地球物理学教室においてS波用地震計が試作されその実験結果が発表された^①。当地質研究室においては、S波による地震探査を実用化しようと考え、前記教室田助教授の設計による「ESW-3W型物探S波用ローテーション地震計」13器を作製した。この地震計による野外実験を去る11月14日よりほぼ1週間、道々八雲熊石線の雲石トンネルの導坑内および地すべり地内で行なった。実験結果は現在整理中であるが実験方法などの概要をここに報告する。

実験にあたっては、北大理学部地球物理学教室田治米教授、田助教授の御指導をいただいた。また同教室の小柳氏・森谷氏の御協力を得た。記して謝意を表するものである。

2 地震計の説明

回転成分地震計の本質的な構造は検流計とまったく同じであって、原理的には、純粋な回転成分のみによって、起電力を得る。コイルの運動と起電力との間には次の関係を考え

$$\left. \begin{aligned} K(d^2\theta/dt^2) + D(d\theta/dt) + U\theta &= K(d^2\Omega/dt^2) + GI \\ I &= E/(Rc + Rext) = -(Rc + Rext)^{-1}G(d\theta/dt) \end{aligned} \right\} \dots(1)$$

t ; 時間

Ω ; 地震計の台の回転角

θ ; コイル部の回転角

K ; コイル部の慣性能率

D ; コイル枠の電磁制振による係数

U ; コイル部の単位回転角に対する復元力

$G = N\text{Bab}$; 電圧感度

a ; 回転軸に直角な方向のコイル枠の長さ

b ; 回転軸方向のコイル枠の長さ

N ; コイルの巻数

B ; 磁束密度

Rc ; コイルの内部抵抗

Rext ; コイルの外部抵抗

E ; コイルの起電力

I ; コイルを流れる電流

測定の対象となる周波数は小さいので、コイルの電気回路のインピーダンスは抵抗のみと考えて、

(1)の両式から電流Iを消去すると

$$d^2\theta/dt^2 + K^{-1}\{D + G^2(Rc + Rext)^{-1}\}(d\theta/dt) + UK^{-1}\theta = d^2\Omega/dt^2$$

これは普通の電磁式地震計の運動方程式と同じ形である地震計の外観は写真-1のとおりであり、正面から見た内部機構は図-1のとおりである。

なおこの地震計はE. T. L. PRA型地震探査器と併用するように設計されたものである。



写真-1 回転成分地震計の外観

*地質研究室長 **同室主任研究員

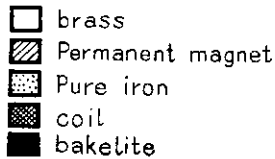
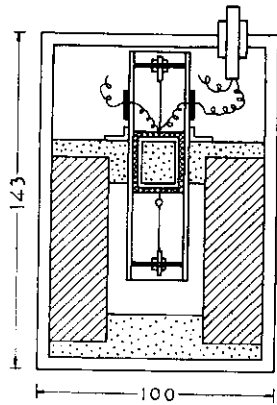


図-1 内部機構 (単位 mm)

3 野外実験

野外実験は前記のように道々八雲熊石線，雲石トンネル内と，野外の地すべり地内で実施したもので，トンネル内においては，回転地震計と，P波用の地震計を横に倒したものを併用し，それぞれの記録を取り比較できるようにし，電源として，ダイナマイトを30~50grの範囲で用いた。野外においては，トンネル内と同様，回転地震計，P波用地震計の横倒しとを併用し，電源はダイナマイトのほかに枝たたきによる方法をも採用し，従



写真-2 道々八雲・熊石線地すべり地内の実験

来記録されている枝たたきによる S_H 波をも測定し，回転地震計の記録と比較し回転地震計の精度をチェックできるようにした。

4 あとがき

このS波実験結果に基づいて，さらにP波，室内実験などのデータを導入することにより，この地域の地質状況に，これらの結果がいかんにか反映されるかは興味ある問題である。その結果いかんでは，S波の測定が土木工事に今後大きなウェイトを占めることになろう。

参考文献

- 注① 田治米錠二，田望，物探用回転成分地震計の試作，北大地球物理学研究報告 第14号 昭和40年8月

研究室だより

河川研究室の動き

12月13日部局との連絡会議が，土木試験所講堂および各関係研究室長室で開かれた。河川研究室には，来る昭和42年度分として8つの水理実験（継続を含めて）が要望されたが，場所の関係で2~3の依頼を断らねばならなかった。

今月の主な活動は前述の連絡会議出席のほか，15日は

局研究発表会河川部門取りまとめの打合わせ会に小川室長，竹本主任研究員が出席し，種々のアドバイスをした。17日には，本局河川計画，工事両課長の列席のもとに，昭和42年度の河川事業費関係の予算打合わせ会が行なわれ，小川室長，竹本主任研究員が河川研究室を代表して出席した。

定例のゼミナールは，手持ちの話題は豊富であるが，都合により取り止め，その代わりとして室職員全員で12月27日午後，昭和41年の回顧と来年の希望などを話し合い，反省と前進の半日を過ごした。

昭和41年12月28日発行 編集兼 宮川 勇

発行所 北海道開発局土木試験所 印刷所 興国印刷株式会社
札幌市平岸無番地 札幌市外手稲東
電話 ☎ 4161(代表) 電話 ☎ 2221(代表)