

東大生研 正員 田村重四郎

東大生研 正員 森地重暉

\*

1. はしがき 本報告書は昨年度の報告の継続である。半無限体表面をその波動伝播速度に近い速度で発振体が移動する場合、発振体直下に大きな応力の発生することが理論的に指摘されている。この種の問題は車輛の速度の向上に伴い、工学的にも重要な問題となってきた。このような現象を実験的に調査するため、弾性的挙動を有するゼラチンゲルで地盤模型を作成し、地盤表面に並べた発振点に順次連続的に衝撃を加え、光弾性実験方法及び電気的変位測定方法によってその地盤内の波動の伝播状況を観測してみた。その結果、通常の高速度撮影機で波動の伝播状況が捉えられること、光弾性実験方法、電気的変位測定方法の併用は定性的にも定量的にも有力な手段であること、地盤が弾性体であるならば発振点直下に大きな応力が発生すること等が分った。以下、これについて詳述する。

2. 実験方法 実験材料としてゼラチンゲルを用いた。ゼラチンゲルは横波伝播速度が2〜3 m/sec程度であるので、硬い材料に比べて動的現象がとらえやすく、且つ広い範囲で線形性を有するのでこの種の問題には有効である。波動の発生方法は次の如くである。発振源を模型表面上に高速度で移動させることは困難であるので、予定走行線とで断続的に波動を発生させてこれに代えた。波動発生、並びに波動発生の時間差をつける方法の詳細は紙面の関係上と割あいて発表当日にのべる。

写真-1は地盤模型の波速と同じ速度で順次4点から発生した波動の等色線写真である。地盤模型は10×10×50 cmのゼラチンゲルで底面はアルミニウム板に付着している。使用した撮影機はHITACHI 16HDで撮影速度は2900コマ/secである。写真-1では夫々の発振点からの波に応じた等位相面を明瞭にとらえてはいるが、応

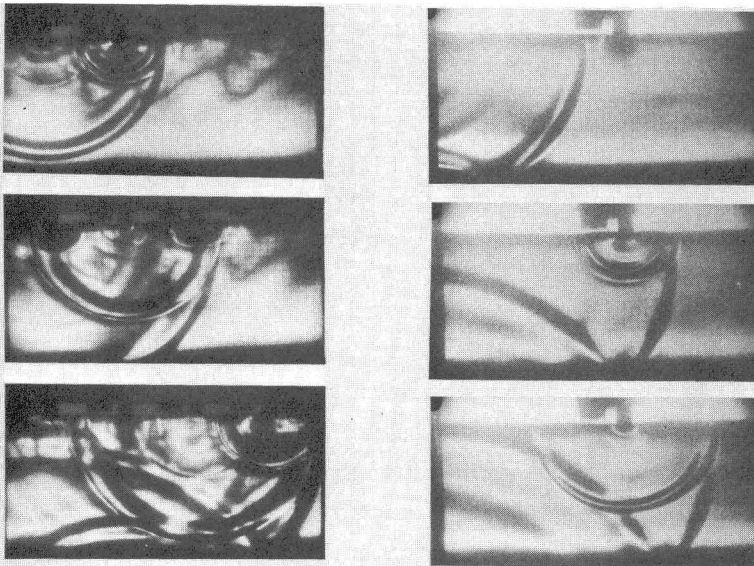


写真-1

写真-2

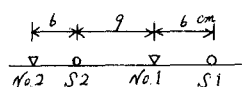
力の変化を識別することは出来なかった。円筒波を示す黒い縞は波動伝播に伴う供試体表面のゆがみの効果も含まれているからである。写真-2は光学系より偏光板、四分之一波長板を除いて同様の現象を撮った実験写真でこのことを裏付けている。波面の重複部分での応力の分布を明らかにするために電気的変位測定方法を利用した。用いた変位計はギャップセンサー（電子応用K.K）で、渦電流損を利用して測定対象物に接触せずに変位を測定するもの

\* 田村・森地 「発振源の移動による地盤内の波動伝播状況についての実験的研究」：第28回年次学術講演会

である。

### 3. 実験結果とその検討

前述の変位計を利用して波動伝播に伴う供試体の自由境界での変位を測定した。供試体は $50 \times 10 \times 10$  cmのセラチンゲルで、せん断振動試験より求めたこの材料の横波の



○ 発振点  
▽ 測点

伝播速度は $2.98 \text{ m/sec}$ である。発振点並びに測点の位置関係は左図の如くである。実験は3種行った。実験Iにおいては発振点S1

の、又、実験IIにおいては発振点S2の発振による各点の変位を測定し、実験IIIでは供試体の波速にあわせた時間差で行ったS1ならびにS2での発振による各点の変位を測定し、実験I、IIとの関連を調査した。実験I、II、IIIの結果はそれぞれ、図-1、2、3に示す。

各実験の測点No.2での最大測定値を示す時刻をあわせて図-1、2、3の資料をみると、実験IIIの測点No.2での波形は実験I、IIの測点No.2の波形の重ね合せであることが分り、測点No.1についても同様である。今、最大測定値のみに注目すると、実験IIIの測点No.2の最大値は $2.7 \text{ mm}$ であって、略、実験I、IIでの測点No.2の最大変位 $0.65$ 、 $2.1 \text{ mm}$ の和である。このことより2個の波動の重ね合わせを行うことが出来ることが確認された。更にこのことを追認するために2発振点の時間差を変えて行ったものを図-4に示す。

### 4. 結言

以上述べたごとく地盤が弾性体である場合、発振源が表面上を移動し、その移動速度が地盤内の波動伝播速度に一致すると発振源直下に異常に大きな変位の生ずることが実験的に証明された。しかしながら、実際問題においては地盤自体に減衰作用があり、又、地盤条件も複雑である。これ等の数量的関係を調査し検討した上で発生する変位や応力を決めねばならず、今後この種の検討が必要である。

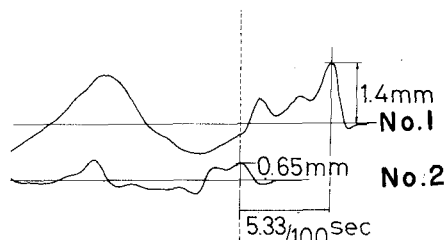


図-1

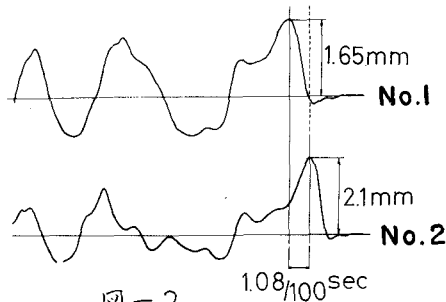


図-2

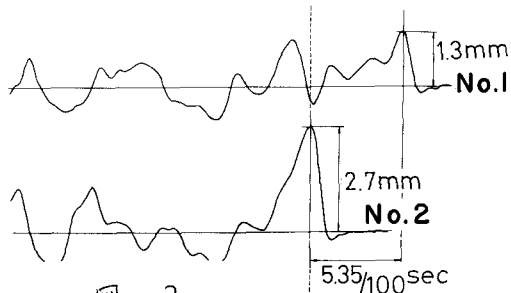


図-3

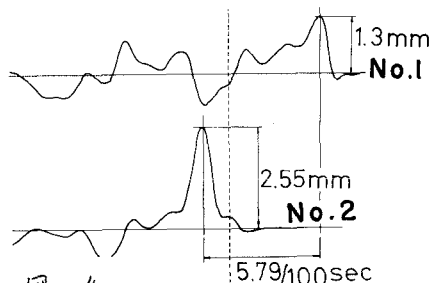


図-4