

ゼラチンゲルを用いた動的弾性実験法
 —土構造物における波動現象の解析—

東京大学生産技術研究所 正員 ○森地重暉
 同 上 正員 加藤勝行

土構造物における波動現象の解析に、ゼラチンゲルを用いた動的弾性実験法を適用した。ゼラチンゲルは弾性率が非常に低いので、他の弾性材料に比べ著しく波動伝播速度が遅い。そのため

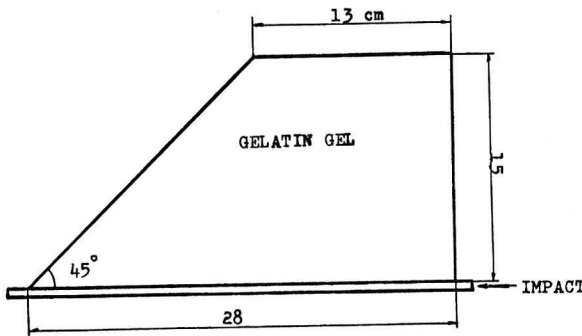


図-1

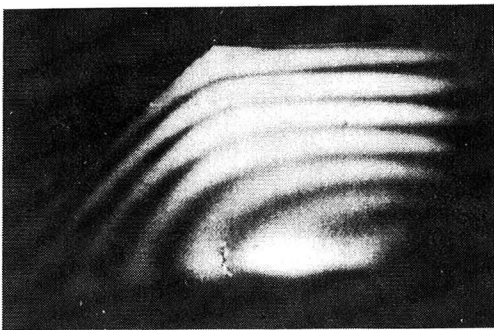


写真-1

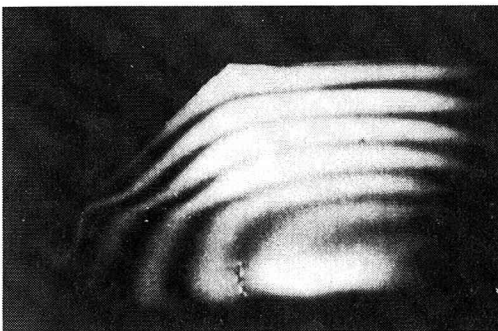


写真-2

めに例えば1万~10万コマ/秒というような極度に高速度の撮影機を用いずとも波動現象の記録が可能である。

又、弾性率が低いために衝撃力の制御が硬い材料に比べて比較的容易である。

次に光弾性感度が高いため、模型の自重による等色線が発生してしまうため他の材料に比べて解析が煩雑になることもあるが、視覚による進行波面の観察が容易でしかも僅かな応力変化を捕捉しうる。

実験の一例として図-1に示すような高さ15cm、上辺13cm、及び下辺28cmの梯形状の模型をアルミ板の上につくり、模型の下辺から水平に一樣な波面をもつ波動が上方に伝播してゆくとき如何なる現象が生ずるか調べてみた。せん断振動をする高さの低い横中の長い直方体の共振周波数(約12Hz)から求めたゼラチンゲルのS波伝播速度は2.34 m/sec程度である。又、このために使用した撮影機は16HDで毎秒1000コマで撮影し、露光時間は $\frac{1}{5000}$ secである。実験より得られた $\frac{3}{1000}$ sec毎の等色線写真は写真1~3に示す。

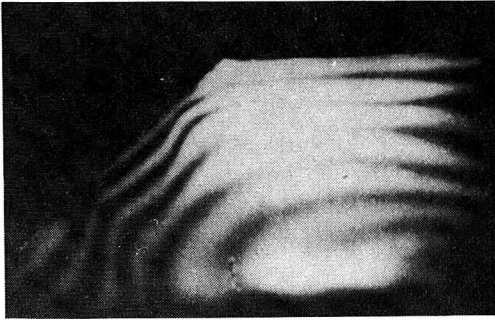


写真-3

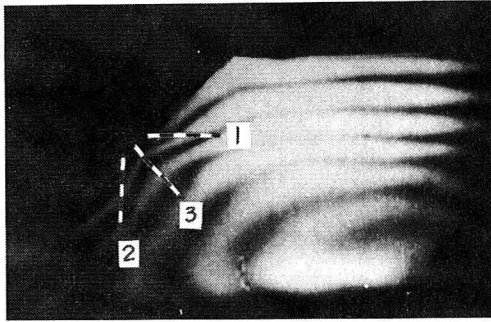


図-2

これ等の写真から次のことが分る。

(1) 自重による等色線縞の波動により攪乱された波面は図-2の点線-1.に示すものでこの波面の伝播速度は約 2.20 m/sec であり材料のS波伝播速度と大むね一致する。又点線-2は反射波の波面と思われる。

(2) 等色線縞の最も大きく変化する点の軌跡(点線-3)は、傾斜面と直交している。

(3) 傾斜面において最大応力の生ずる点 $A_i (i = 1 \sim 4)$ の速度は図-3より明らかになごとく 3.2 m/sec で傾斜面の角度を 45° とするとS波の伝播速度と関係している。

以上の実験で撮影した写真から観察されるものはS波のみでP波は観察できなかった。

これはゼラチンゲルのポアソン比が 0.5 とみなしうるためにP波の速度が早いこと、減衰の激しいことに起因していると思われる。

このためS波の観察はかえって明瞭になるので、場合によっては地盤を伝播する波動の問題の解明のために本方法は有効であると考ええる。

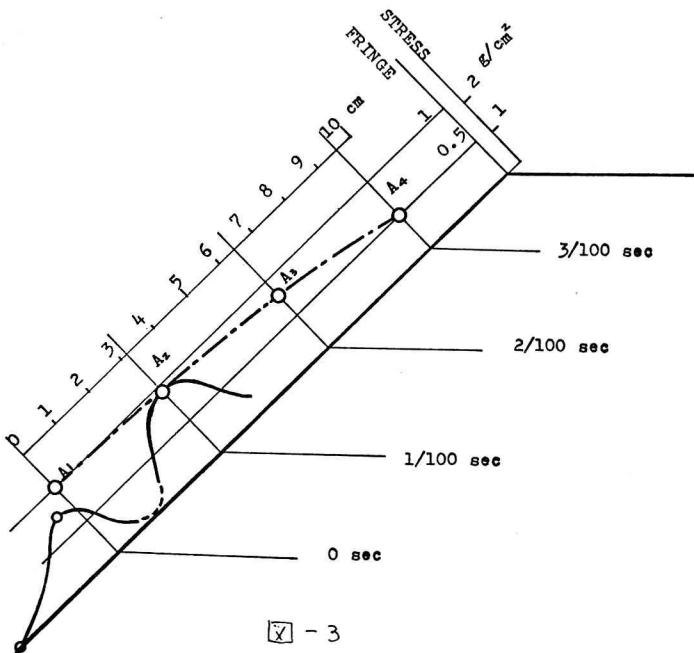


図-3