

II-20 バイブロフローテーションに関する模型実験

東大 正員 渡辺 隆

砂地盤締固めには相当利用され始めたバイブロフローテーションは、主として現場での経験により改良を加へた結果かなり実用的な機械の製作に成功してゐる。而し基礎的な問題、例へば砂地盤中での機体の運動、これに併る砂の締固め現象等も未だ明らかでない。これらの問題に対する手掛りを得るため本実験を行った。

実験方法は図-1のように Vibroflot (全長 85cm, 直径 8cm, 偏心荷重 0.89kg, 偏心距離 0.65cm, 全重量 12.15kg) を上端をヒンゲとして運動出来るように吊り、砂をゆるく詰めた砂箱 (60×60×80cm) 中に約 30cm 貫入させて振動を与へ、この際の振動数、振巾と締固め程度との関係を探めた。振動数はモーターの回転数を測り、これを 1800, 2500, 3600 rpm の三通り変へた。締固め程度の判定は箱の一面をガラスとしその中にペンキを染めた砂を格子状に詰めその動きを寫真でとりえる方法と、円錐貫入試験による方法とによつた。

Vibroflot の運動の測定のため、先づ空気中で予備実験を行い、この際は機体にストレーンゲージをはつて弾性的なを求め、また下端をスモーク紙にあつて先端の動きと直接画かせた。これにより下端での振巾は 1.50mm (1800, ~3200 の全測定範囲に対し)、弾性的なによる下端の振巾は 0.24mm が測定された。

一平面内の剛体振子の振動として計算すると、先端の振巾は 1.62mm と計算されたので実測値と大体一致した。また弾性振動と剛体としての振動は位相が違ふことが予想され、本模型の運動は主として剛体としての運動を考へれば良いと思つた。

砂中での機体の運動を剛体と假定したので、この測定は変異より約 10, 20cm の二点で手持振動計により行つた。而し砂及び水の影響で弾性的な割合が増大することが考えられるので、この方法は余り良い測定とは考えられないが、振動数により非常に運動状態が違ふことが判明した。尚砂中での運動を更に正確に知るため、現在小型加速度計を付けて測定することとを計画中にある。

振動数 3600 rpm のときは貫入後殆ど運動状態が著し

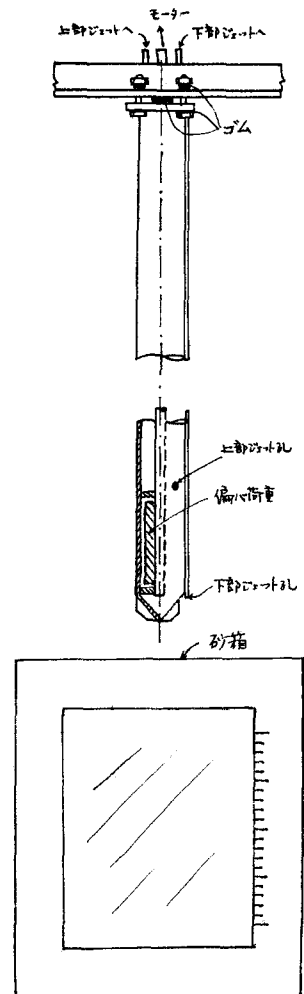


図-1 実験装置概要

ず、水中で振動させた時と殆ど同じ状態を示す。即ち砂と機体とは密着した状態とは考えられない。これに反して振動数 1800 rpm のときは砂と機体が密着するに因り、下部ジェットと上部ジェットに切替えると急激に振巾が減少するのである。水中での先端部の振巾は約 0.76 mm 程度と考へられ、3600 rpm のときの砂+水中での振巾は先づこの程度であろうと想像されたが、1800 rpm では約 0.17 mm に減少する。

これに対する締固め効果と貫入量よりの距離と貫入試験から予想される空隙比の関係を示したものが表-1 である。

表-1 距離と空隙比の関係

距離 回振数	1800 rpm	3600 "
15 cm	0.74	0.73
20	0.75	0.73
30	0.77	0.74

表には示さなかったが 2500 rpm の場合も殆ど 3600 rpm の場合に等しい。これらの事実から約 2500 rpm を境界として締固めの機構が相当違うことが予想される。

また観察により砂の横移動は貫入量より約 20 cm 離れると殆ど無視出来て、主として上下方向に圧縮されたような締固めの作用を受けることが判明した。

これらの結果を検討すると実用的に利用されてゐる 1800 rpm 程度の振動数は、機体と砂とを密着させてエネルギーを有効に締固めに利用してゐると考えられるので、相当合理的なものと考えられた。