

佐賀大学理工学部 学生員 ○ 梶原 秀郎
正員 荒牧 軍治
正員 古賀 勝喜

1. まえがき

先に著者等は地中構造物の底面、側面のせん断方向、側面の直角方向の動的地盤反力をそれぞれ独立に、また軟弱地盤において地盤を乱すことなく求めた。側面に直角方向(水平方向)の地盤反力を求める際に変位の大きさは土圧計設置位置の加速度計より求めたが位相角は完全に剛にロッキングしているものと見なして頭部に設置した変位計と土圧計との間の位相角を求めた。しかしケーソンモデルを軽量化するため木製としたため必ずしも剛にロッキングをしていず変位測定点と土圧測定点との間に位相遅れがあることが考えられた。そこで今回はケーソンを剛に作製し、変位を土圧計として超高感度の圧力計を用いて精度の向上をはかった。

2. 実験の概要

実験に用いたモデルは図-1に示すとおりである。実験では地中に埋設した矩形の鉄製のモデルの上に直接起振機を載せ、水平方向に加振して水平方向の地盤反力を求めた。図-2は、実験に用いたモデルで隣接した面はFreeで、向いあった面はターンバックルによって結合し底面は全く頭部は上板に固定してある。土圧計および加速度計は頭部より180mmと350mmの所に取り付けてある。表土をはいた後、薄い鉄板の型枠で粘土を乱さないように切り取りモデルを埋設し、ターンバックルによってモデルがずり落ちない程度に側圧をかけ、そのあと頭部を固定した。側面の土圧計が粘土に平面に接着していたことは、実験後の撤去の際確認された。以前の実験から地盤反力特性には側圧による影響はほとんどないという結果から本実験では側圧は測定していない。使用した圧力計はKOLITE社製の微小圧力計で、 0.7 kg/cm^2 で1V出力の高感度圧力計である。また加速度計は共和電業製のゲージ式加速度計(2g)を用いている。加速度計はあらかじめ振動台において、位相遅れがほぼ0と考えられる差動トランス型変位計(Schaeffert社製)で感度および位相角の較正を行なっている。位相角については、加速度と土圧をシンクロスコープの

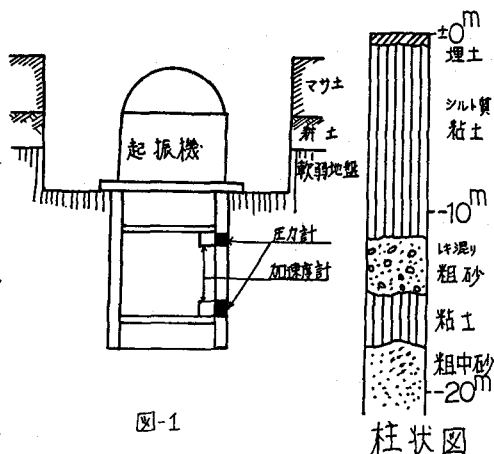


図-1

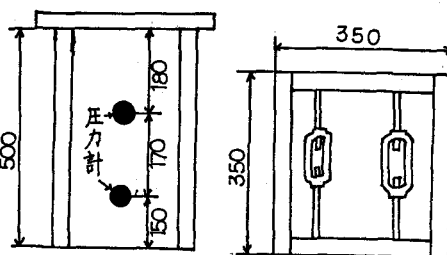


図-2

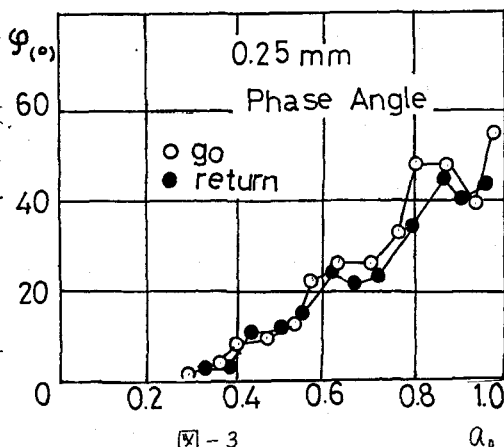


図-3

X軸、Y軸に入れ、リサージュ曲線よりこの加速度と土圧の位相角を求め、前もって較正用に測定した加速度と変位の位相角を考慮し、土圧と変位との位相角を求めた。

なお実験は、3種類の異なる変位で、変位一定に制御しつつ行なった。

3. 実験結果および考察

図-3は位相角の振動数変化を示している。前回の実験では、位相角はほぼ一定、しかも小さな値(約 18°)をとっている。しかし実験では振動数と共にほぼ直線的に上昇し表面載荷の場合のバークロフトの理論解と似た傾向を示している。これは位相角を前回の実験においてはモデルの機構から、モデル頭部の変位と土圧から求めたのに対し、今回は変位と土圧を同一点から求めたためによるものであり今回の結果は信頼できるものであろう。図-4は土圧の振動数変化を示している。図から明らかなように土圧は振動数の変化とともに漸減する傾向を示している。本実験においても前回と同様に表面を切り取って実験を行なったが、その影響は顕著には現われていない。このことは前回の水平振動の場合にも見られたことで、振動の方向、波動の種類、伝播の仕方の違いにより幾何学的境界条件の地盤反力に対する影響は大きく異なることが考えられる。また、3種類の異なる変位(0.15, 0.20, 0.25 mm)一定で実験を行なったが、この程度の変位の変化でも、変位が大きくなるに従って、地盤反力が小さくなるという土の非線型性の影響が現われている。図-5は地盤反力係数を示す変位と同位相の $P_0 \cos \varphi$ および減衰力を示す速度と同位相の $P_0 \sin \varphi$ を示したものである。図より明らかなように地盤反力は振動数とともに減少し、減衰力は上昇する。これは表面載荷のバークロフトの理論解、および実験と同様の傾向を示す。ただ地表面の上下方向の場合と比較して、地盤反力 $P_0 \cos \varphi$ 、減衰力 $P_0 \sin \varphi$ の両方とも約7割程度の大きさであり、静的試験等で得られている割合にほぼ一致している。図-6は変位および圧力の振動モードを示したものである。各振動数ごとに示したが全ての振動数において、ほぼ一つの直線となり、測定振動数の範囲では1次の振動モードのみが卓越していたことを示している。また実験がきわめて安定な状態で行なわれたことを示している。

4. 結語

以上のように水平方向の動的地盤反力を相当の精度で求められたものと思われる。しかし、小変位であること、周辺地盤の幾何学的影響が考えられることなど、今後検討すべき問題が多く残っている。

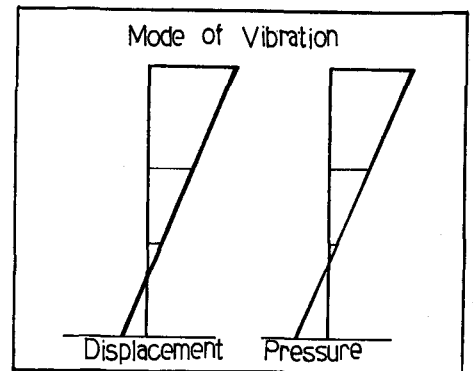
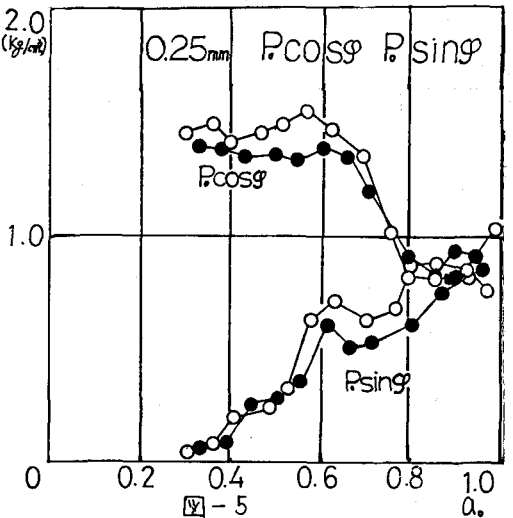
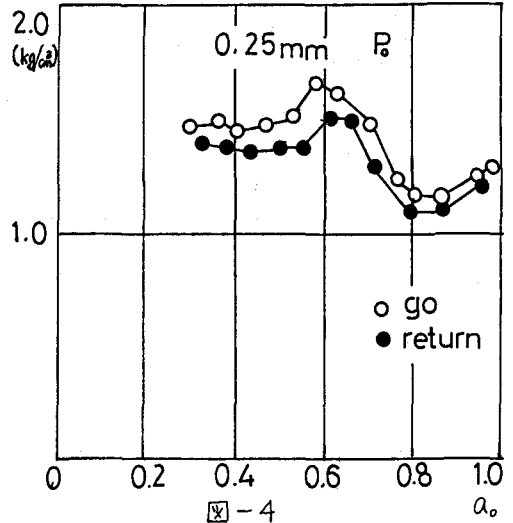


図-6