

機械基礎を通しての地盤振動の制御に関する基礎的実験について

金沢大学工学部 正員 吉田 博

金沢大学工学部 正員 山森 広一

金沢大学工学部 正員 細川 豊

1. まえがき

公害問題のなかで工場機械が振動源となる場合には騒音と対になって振動伝播が問題になってきている。金沢市の場合も例外でなく箔打ちに対する公害振動問題があり、早急な対策が望まれている。本研究は地盤中に二種のコンクリート基礎を作成し、基礎のある場合と基礎のない場合の比較を行うため起振機及び衝撃的な荷重载荷により地盤の減衰状態及びコンクリート基礎の周辺を水、砂、空隙状態に変えた時の防振効果の影響などを実験的に考察しようとしたものである。

2. 実験方法

1) 基礎は直径 200 cm, 深さ 100 cm のもの(基礎A)と、直径 100 cm, 深さ 200 cm のもの(基礎B)を用いた。平坦な地盤上に図-1のような装置により重量 300 kg の重錘を高さ 50 cm, 100 cm より落下させ、三方向加速度計と速度計により接線方向(X), 半径方向(Y), 上下方向(Z)の地表面加速と上下方向地表面速度(V_z)を測定した。測定位置は落下点より 50 cm, 100 cm, 200 cm, 500 cm, 1000 cm, 1500 cm, の距離とした。又落下場所は地盤上, コンクリート基礎(A)及び基礎(B)上とした。なおコンクリート基礎(A)及び(B)の周辺に幅 60 cm, 深さ 100 cm, の溝を掘り、溝内が空隙, 水の場合についても測定を行った。

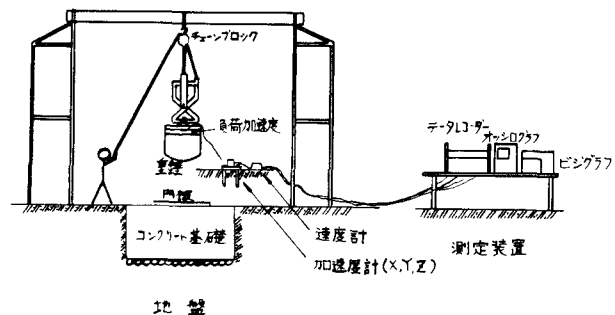


図-1

2) 起振機を(1)と同じ基礎(A)及び(B)上に設置し、回転数 400 r.p.m, 600 r.p.m, 800 r.p.m の三種類における X, Y, Z 方向の地表面加速度と Z 方向の地表面速度(V_z)を測定した。測定位置は基礎中心より 150 cm, 200 cm, 500 cm, 1500 cm, の距離とした。

3. 実験結果と考察

落下高さ 50 cm, 測定距離 200 cm における半径方向加速度(a_y), 鉛直方向加速度(a_z), 及び負荷加速度(a_p)の衝撃载荷波形を図-2に示す。 (a_z) は (a_y) に比較して減衰が尤であり、最大加速度は小さく出てくる。また実験結果より落下点近傍では Z 方向加速度が大きいものに対して、遠方では逆に Y 方向加速度の方が大きくなっている。 $h = 50$ cm, 基礎(B)の Y 方向についての衝撃载荷試験を図-3に示す。これより周辺空隙, 周辺が水の効果が非常に顕著に見られ、水の場合埋込みと比較すると, 60 % 前後の防振効果がある。また基礎周辺が空隙のものは、水と埋込みの中

間に位置すると思われる。この場合も加速度伝播の減衰は前に述べたものと同じ傾向にある。落下高さ50 cm, (y) 方向についてのコンクリート基礎(A), (B)と直接地盤上の衝撃載荷試験を図-4に示す。図-3と同様に横軸は中心からの測定距離を示し, 縦軸は重力加速度を示す。基礎(A)の方が基礎(B)に比較して50%前後の防振効果が見られた。

起振機の加速度は同じ振動数に対しては, 基礎(A)の方が遠方まで伝播している。また周辺埋込み, 周辺空隙, 周辺水の比較では防振効果のパーセントは小さいが, 衝撃載荷試験と同じ傾向が見られた。

むすび

衝撃載荷試験における(y)方向の水の防振効果が思ったより大きく出ており, 実験地盤の地質(深さ1.6 m, まではシルト, その下10 m 前後までは砂れも)においては, コンクリート基礎は深いより浅くて広い方が効果があると思われる。また実験より地盤の減衰定数を決定し, 軸対称問題による地盤の動的応答解析での理論値と実験値の比較を行っています。この方法ならびに計算結果については当日の発表に譲ります。

〔参考文献〕 銀造・プレス工場の振動測定例と対策, 第44回塑性加工シンポジウム
動的応答解析, コンピュータによる構造工学講座

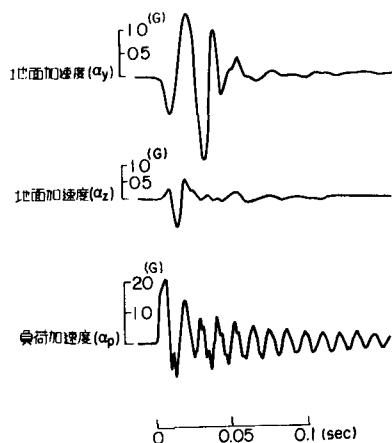


図-2

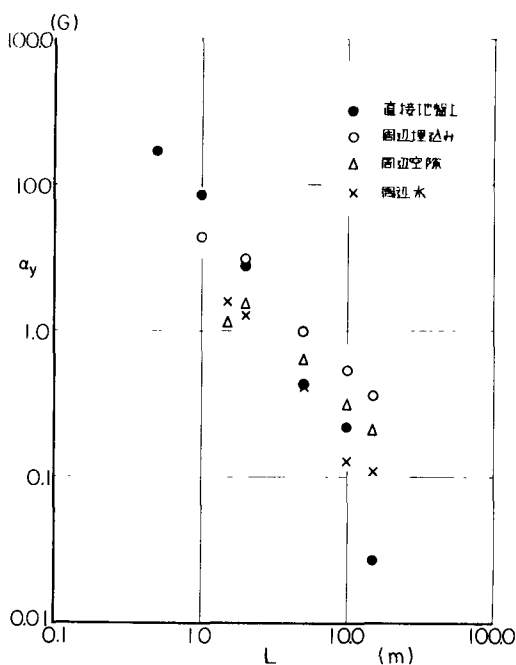


図-3

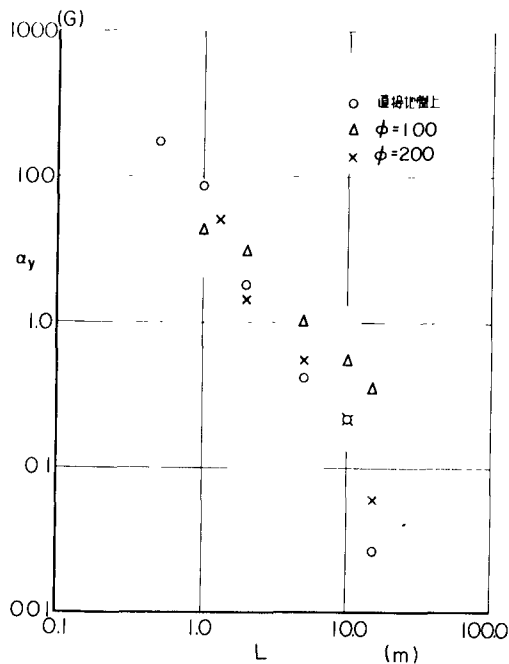


図-4