

壁体に作用する地震時土圧の研究

九大工学部

工博 松尾春雄

山口大工学部

○大原資生

筆者等が実験的に又理論的に現在まで行って来た表記の研究をまとめたいものである。

(1) 乾燥砂による室内実験

(a) 固定壁に作用する振動土圧の測定

振動台上においた高さ、幅、長さが40×90×100cmの砂箱の中に乾燥砂を充たし、水平振動を与えたとき振動方向に直角な固定側壁面に作用する振動土圧を、その壁面に取付けた受圧面径3cmの土圧計により深さの異なる3点において測定した。この土圧計は抵抗線歪計応用のものである。また、高さ、幅、長さが40×50×100cmの砂箱で、同様の実験を行い、40×50の壁面全体に作用する振動土圧合力とその作用点の位置を測定した。

(b) 可動壁に作用する振動土圧の測定

前記40×90×100cmの砂箱の固定壁の前に下端をヒンジとし、上端を板バネで支えた可動壁をおき、これに前記土圧計3個をとりつけて、可動壁の場合の振動土圧の測定を行った。この場合の壁の頂部の可動量は上端を支える板バネの強度を変えて増減した。

(c) 実験結果

(a)の場合の振動土圧は強制加速度に比例して増大し、その鉛直分布は図-1の○点のようになる。 (b)の場合には壁の可動量の増大に伴って減少し、可動量がある一定値以上になると、図-1の●点のように壁の上部と下部とで互いに逆符号の圧力が作用することになる。

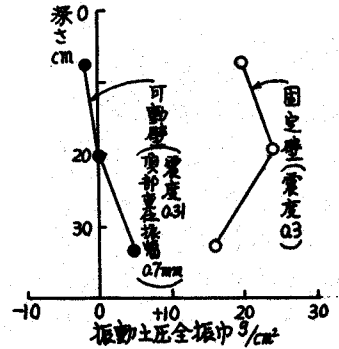


図-1

(d) 理論計算およびその実験結果との比較

著者は岸壁の裏込地盤を弾性体と見なし、これが正弦水平振動を受けた場合の近似計算を行った。実際の岸壁では裏込土の深さが大なるに従って、この弾性係数が変化すると考えらるべきであるので——これについては別の試験を行って、種々の深さの弾性係数を定めた。——この弾性係数が深さとともに一次的に変化する場合には計算を行った。そして実際の岸壁に起り得る種々の状態における圧力を図表に示した。この場合の振動圧力の分布状態は岸壁底面に接する深さでは0、表面からの深さが壁高の1/2付近で最大となり、表面では最大値の6割程度の圧力が働く。これについての値はこの計算値と可なりよく合うと覚えてよいようである。又壁体の変位する場合の計算値では、変位量の異なる場合には、壁体の上方と下方とでは正更反対の振動圧力が働くようになるが、実験の結果にもこれははっきり出ている。

(2) 飽和砂による室内実験

(a) (1)と同様の装置による場合、予め水を入れている40×90×100cmの箱の中に静かに砂を落とし込んで水に飽和した状態において、上記と同様の振動を与えて試験した。

(b) *Liquifaction* に関する試験 (a) の試験で *Liquifaction* の状態が見られたので、これについて別に $20 \times 20 \times 50 \text{ cm}$ の箱の中に飽和砂(飽和玉砂利、飽和シルト等)を満したものに振動を与えた試験を行った。

(c) 試験の結果 (a) の場合その加速度が 250 gal 程度になると砂の浮遊状態が生じ、このとき異常に大きな圧力が発生する。そしてこの現象は静かに詰められた砂に一変発生すると二度目に上記の 250 gal 以上の加速度の振動を与えても再びは発生しない。(b) の試験によりこの *Liquifaction* の現象を組織的に試験した結果、透水係数の大きな土においてはこの現象は起さぬが、しかしその表面が不透水の層で覆われると、突張りに起る事が確かめられた。又振動中に起る圧力(水圧+土圧)と、水圧のみの圧力変化とを別々に測定し比較した結果、流化係数を想定して、その現象をある程度説明することが出来た。

なおこの現象のおきない時の振動水圧は畧々 *Westergaard* の地振時動水圧に等しい値が測定された。

(3) コンクリート壁体による試験

(a) 壁体を振動せしめた場合、九大構内に高さ 15 m × 幅 0.9 m × 長さ 20 cm のコンクリートの模型壁体を作り、その頂部に起振機を置き、壁自身を振動せしめた場合の壁体自身の振動および裏込土のあり時における土圧の変化を測定した。

(b) 地盤を振動せしめた場合、上記の壁体の附近に起振機を据え、地盤を振動せしめた時の壁体および土圧の変化を測定した。振動は $600 \sim 950 \text{ r.p.m.}$ の範囲の周期において振動せしめて、周期による変化をしようべし。

(c) 試験の結果および理論値との比較

図一、二および三に試験の結果を示す。又図一、二に計算値と実験値とを比較して示した。これは壁体自身を振動せしめた時と地盤を振動せしめた時の両者の変位状態が同一の場合の振動土圧の初め、固定壁の場合の振動土圧になると考えて比較したものである。

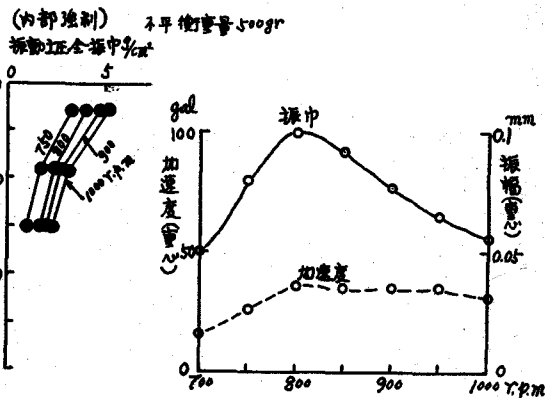


図-2

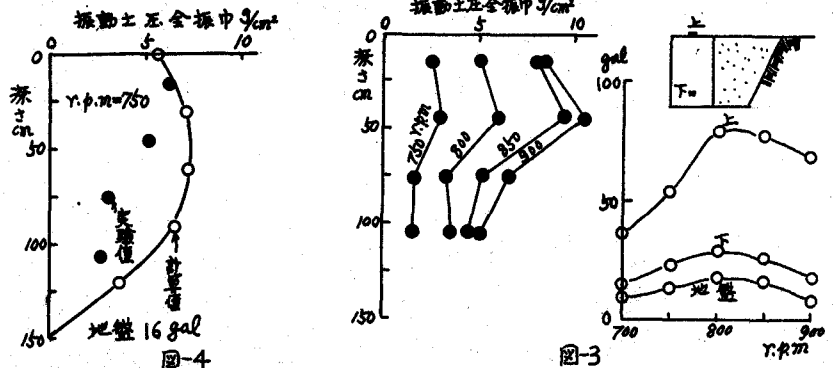


図-3

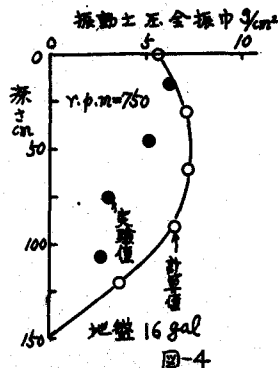


図-4