

名古屋大学工学部 正員 市原 松平
 名古屋大学大学院 学生員 浅井 勝俊, 菱田 一男

1. 概説 静的土圧であれば、裏込め砂における塑性平衡状態は壁を変位させることによって、一義的に決定できる。

しかしながら振動中に壁が変位した場合に裏込め砂に作用する慣性力の向きと大きさが、瞬々刻々に変化するため、この慣性力に対応した塑性平衡状態が存在する。

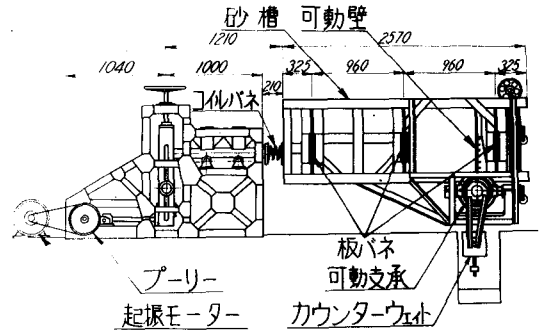


図-1

実用的には慣性力の向きや大きさの如何に拘らず裏込めの土模内の砂が完全にすべりの状態にある場合の壁の変位における最大土圧を採用すべきであると考えられる。

その壁変位の位置は裏込め砂に作用する慣性力が壁面から裏込め砂の方向に向き、その絶対量が最大になる。場合、裏込め砂がいままさにすべろうとする瞬間である。

この報告書では主としてこの壁の変位の位置における最大土圧の性質を考えることにする。

以下、土圧要素と略記するものは、土圧合力より求めた土圧係数 K 、土圧合力の相対着力点 h/H (h : 着力点の壁下端からの高さ, H : 裏込め砂深), 壁摩擦係数 $\tan \delta$ のことである。

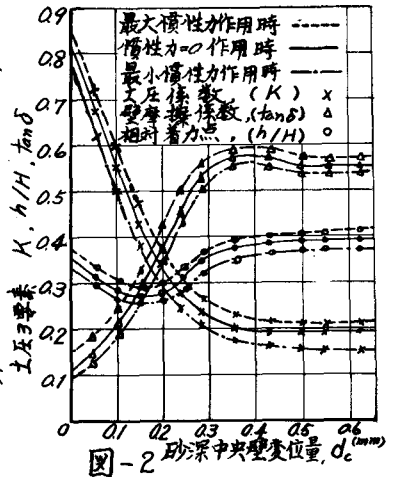


図-2

2. 実験結果 図-1に示す振動砂槽(内法長さ 200cm x 巾 100cm x 深さ 75cm)に乾14% 燥砂を深さ 55cm に填充して、土圧合力とその着力点、壁摩擦角を3つの荷重計のよみから求める。

壁は下方の一点を軸にして回転変位させ、壁の変位量は加速度計、荷重計の記録と一緒に電磁オシログラフに記録する。

砂槽は水平方向にのみ振動し、3.3 cps で 600gal までの加速度を与えることができる。

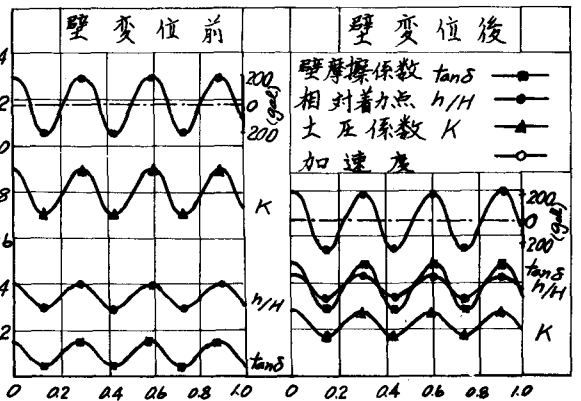


図-3 時間(秒)

図-2は実験値を整理して、横軸に砂深中央点での壁変位量をとり、縦軸に土圧要素をとって示したものである。

各要素とも3本の線が示されているが、これは裏込め砂に最大、最小慣性力作用時、つらびに振動

中の慣性力がゼロになる時の各値を示したためである。

これら最大、最小慣性力作用時の両限界値の間に、
 図-3にこの一例を示した土圧係数、相対着力点、壁
 摩擦係数の波形が入っているとみればよい。

図-5は $h/H = 0.33$ を示す壁の変位量を横軸にとり、
 縦軸に h/H 曲線の接線勾配が最大になる壁変位量
 をとってその関係を示したものであるが、静的土圧、
 振動中慣性力がゼロ、慣性力最大、最小でもほぼ成立
 することを示している。

図-6は最大慣性力作用時、振動中慣性力ゼロのと-02
 き、最小慣性力作用時の3つの荷重状態と塑性平衡状態に作る
 ときの壁の変位量と加速度の大きさとの関係を示している。

$d=0$ は静的実験より求めたものである。
 最小慣性力作用時でも裏込めが塑性平衡状態にある壁の変位
 の位置では、裏込めのすべり面と壁とで囲まれた区域は慣性力
 の向きが如何に拘らず完全塑性状態であって、この壁の位置に
 おける最大慣性力作用時を設計に使うべきである。

このときは物部土圧式を適用できはいいわけであるが、このと
 きの実測土圧係数と実測壁摩擦係数を物部式に代入して内部摩
 擦角 ϕ を求めると、 ϕ は加速度に対して幾分増大するが、実用
 と静的時の ϕ を用いれば安全である。

図-7に示したように、加速度の増大に対して実測壁摩擦係
 数は減少し、実測 h/H は上昇することに注意を要する。

なお図-4は一例として、振動中慣性力がゼロになる瞬間の
 相対着力点を示す曲線と、この曲線の接線勾配を示しているが
 、各壁頂の位置の勾配を示す曲線は極大値をもち、この極大値
 を与える壁変位の位置では $h/H = 0.33$ を示すことがわかる。

またこの壁変位の位置で $\tan \delta$ の値が極大になるこ
 ともわかり、この変位の位置が各慣性力に対して塑性
 平衡状態を与えることがわかる。

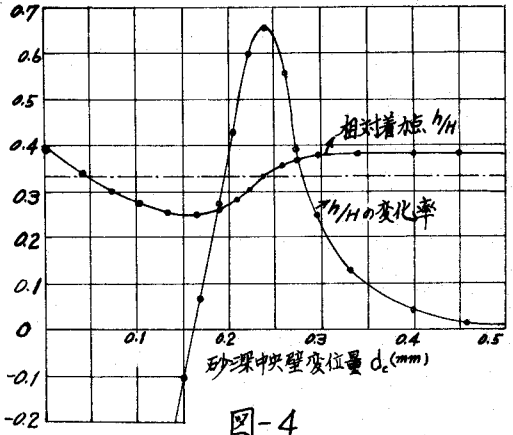


図-4

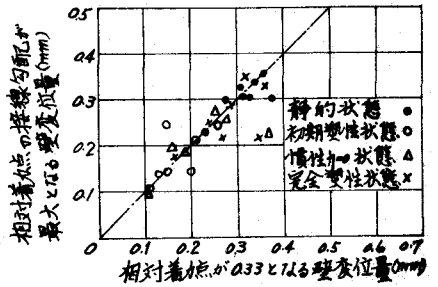


図-5

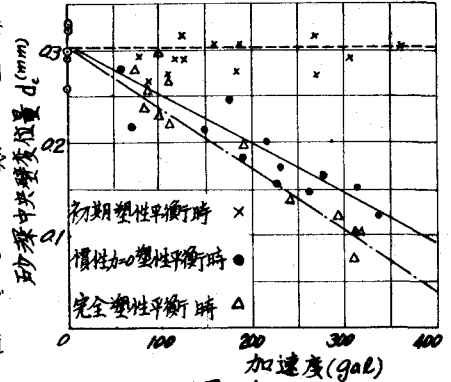


図-6

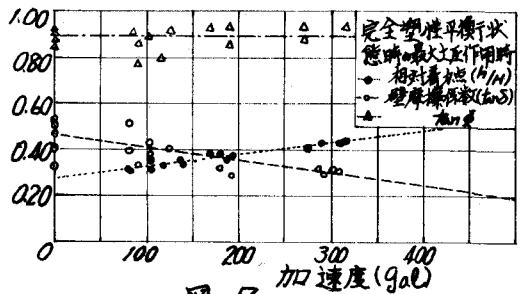


図-7