

Ⅲ-A260

支持力実験における土中土圧

東京都立大学 正会員 小林 慶夫
J I E C 一ノ瀬孝造

1. はじめに

筆者らは乾燥砂を力学的に等方なように詰めて室内支持力模型実験を行い、小型土圧計を三つ一組にして砂中土圧を測定した。昨年は、実験から得た土圧の大きさと方向を基礎底板に等分布荷重が加わった場合の弾性解と比較して、等方砂の場合でも応力が基礎直下に集中する傾向が見られたことを報告した。¹⁾

一昨年の本講演会で既に報告したように²⁾、土圧の測定は実用的には拘束状態にある粘土や砂を対象に考えているため、たとえば砂の場合ゆる詰めか密詰めかによっても応力集中の度合いによりその精度が変化してしまう。しかし、加える荷重の増加と共にアーチングのような砂の粒子構造が常時破壊されていると考えられる降伏状態においては、水圧による検定に耐えられる程度の土圧計であれば一定の精度で使用可能と考えられる。

今回は、土圧計の測定精度を見るため、模型地盤中の土圧計と同じ場所で測定されたひずみが比較的一定の方向を向いているような場合の応力方向とひずみの方向を比較した。

2. 実験装置と実験方法

実験装置は長さ120 cm、高さ60 cm、奥行き60 cmの土槽を用いた。載荷板の幅は10 cmである。実験で特に配慮した点は下記の通りである。

- 1) 気乾状態の豊浦砂を用いて比較的等方な砂地盤を作製した。相対密度82%の密な地盤になった。
 - 2) 前後の壁面の摩擦を軽減した。
 - 3) 受働壁を奥行き方向に三分割して、土圧については中央部分の測定値のみを解析に用いた
 - 4) 土槽の剛性を高め、平面ひずみ条件に注意した。
- 地盤のひずみは砂中に設置したマーカーの変位を厚さ50 mmの透明なアクリル側壁を通して測定した結果から計算した。地盤中の土圧は、図-1に示すように

地盤の破壊領域に近く、しかし、破壊に力学的な影響を及ぼさないと考えられる場所に三つ一組の土圧計を設置して測定した。中心から左側を○印でL1,L2、右側を×印でR1,R2とした。実験Aと実験Bの実験結果の二例を以下に示す。

3. 実験の結果

図-1に残留強度までのマーカーの変位軌跡を示した。最大荷重までは地盤は左右対称に変位したが、その後、実験Aでは右方向へ破壊し、実験Bでは左方向へ破壊した。

図-2に載荷板変位に対する最大主応力 σ_1 の変化を示した。載荷荷重を等分布と仮定した弾性解を図中実線で示した。図-1の変位軌跡との関連で見ると、破壊した側の土圧が小さくなった。

最大主応力 σ_1 の水平方向分布と鉛直方向分布により応力の集中度を図-3に示した。力学的に等方な地盤にもかかわらず応力の集中傾向が見られた。

載荷板の応力分布が変わらなければ載荷板荷重が変化しても地盤中の主応力の方向は変化しないと、弾性論の計算結果は予測する。今回土圧計を設置した位置はひずみ量が比較的小さく測定精度は落ちるが、同じ位置での最大主応力 σ_1 と最大主ひずみ ε_1 の載荷板変位に対するの水平方向からの傾き角の変化を図-4に示した。同じ図に弾性論が予測する理論値を書き入れた。位置L1とR1は応力とひずみが共にその方向の変化が比較的小さい場所なので、水平方向からの傾き角は応力、ひずみと理論値で比較的良好な一致が見られた。

参考文献

- 1) 一ノ瀬・小林・湯浅(1997)"支持力実験における応力分布と弾性解" 土木学会52回講演会概要集pp.450-451.
- 2) 小林・内田(1996)"降伏状態までの乾燥砂中の小型土圧計" 土木学会51回講演会概要集pp.390-391.

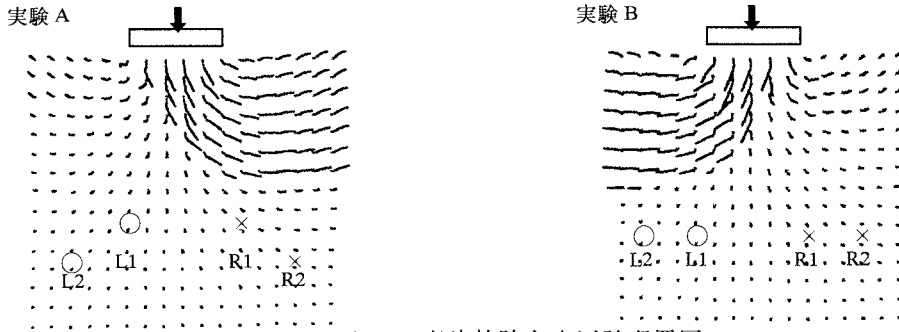


図-1 マーカーの変位軌跡と土圧計配置図

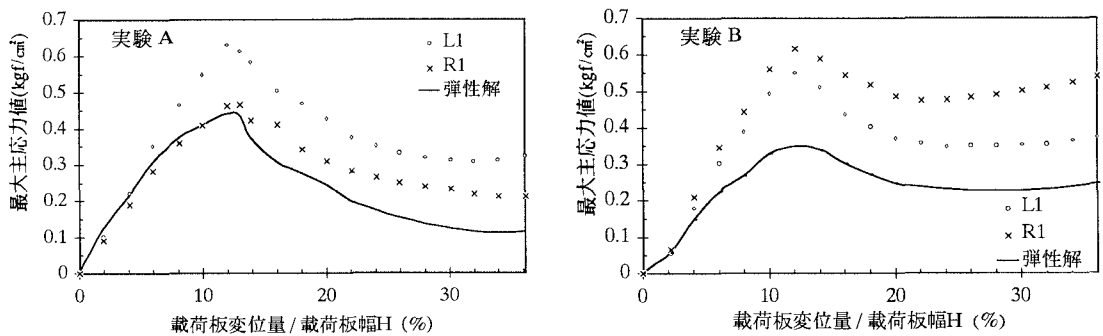


図-2 最大主応力値の変化

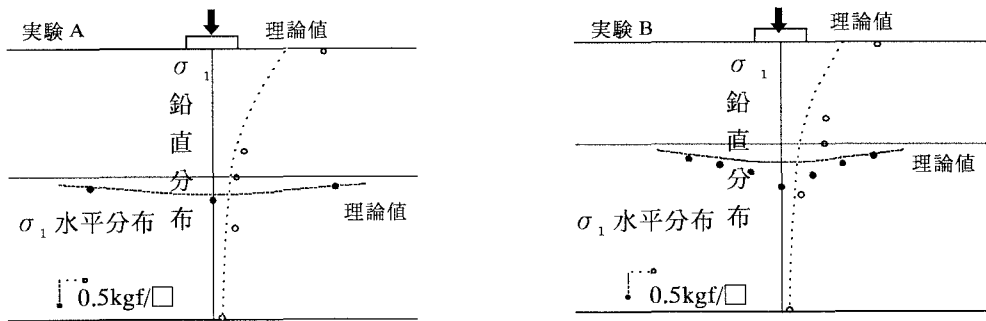


図-3 応力集中度

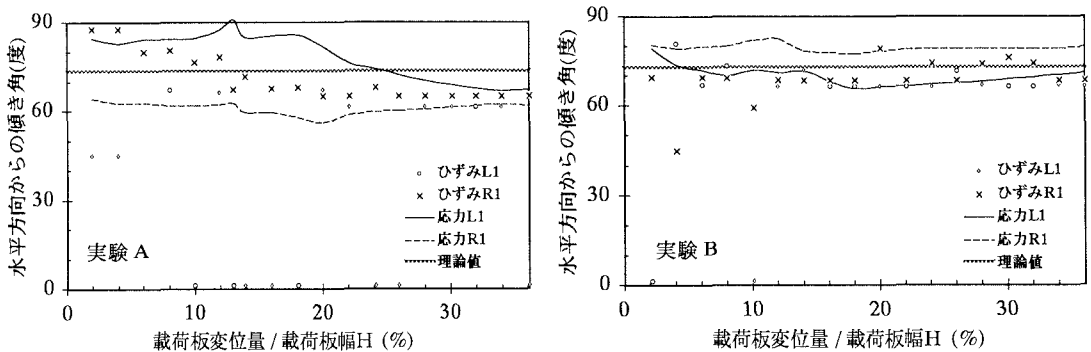


図-4 最大主応力・最大主ひずみ方向変化図