

直接基礎の支持力に対する基礎底面凹凸形状の影響

鳥取大学工学部 (正) 清水正喜
 ○ 戸田建設株式会社 (正) 北川真寿雄
 鳥取大学工学部 (学) 前田和仁

はじめに

アルミ棒積層体2次元模型実験を行って、浅い基礎の底面の凹凸形状が支持力変形に与える影響について調べた。また、地盤の変形の様子をビデオやカメラで撮影して、支持力発現機構を視覚的に捉えた。支持力と基礎底面の形状とを関連させて報告する。

実験概要

図1に示す装置を用い、アルミ棒積層体に図2に示す模型基礎を設置して、支持力実験を行い荷重と沈下量を測定した。同時に、アルミ棒の変形の様子をビデオカメラと開放写真で撮影した。アルミ棒は、ゆる詰めを想定し直径1.6mmと直径3.0mmのものを重量比5.7:1で混合したもの、密詰めを想定し直径1.6mmのみを使用した場合の2種類で行った。なお間隙比は前者が0.091で後者が0.042である。載荷に関しては、載荷盤を0.1mm/s程度で沈下量12mmまで行なった。

実験結果

荷重沈下曲線：ゆる詰めの場合の荷重沈下曲線を図3に示す。これを見ると、初期ピーク以降には再現性はあまり見られないことがわかる。このことから、基礎形状別に比較を行うために2つのパラメータを選んだ。1つは支持力(Q)で、もう1つは初期の傾き(K)である。その決定方法を図4に示す。QとKの値を表1に示す。表1から、ゆる詰めの場合三角形の数が2つ4つと増えると、支持力や傾きが大きくなっている。密詰めの場合は、荷重沈下曲線そのものに再現性が乏しいので、比較はしなかった。

ゆる詰めにおける粒子の動き：写真1～3は、ゆる詰め実験のアルミ棒の動きを示している。FLやTR4では、アルミ棒が鉛直下方に動く三角形の圧縮領域が基礎直下にみられる。この領域は、荷重沈下曲線の初期直線部分で形成される。従って、この部分がみられないTR1は、支持力、傾きともに小さい。

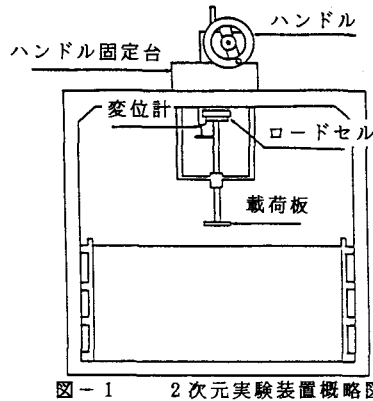


図-1 2次元実験装置概略図

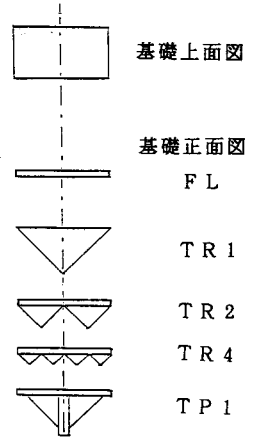


図-2 使用基礎の形状

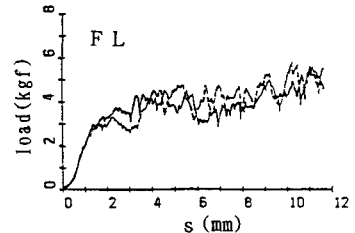


図-3 荷重～沈下曲線 (ゆる詰め)

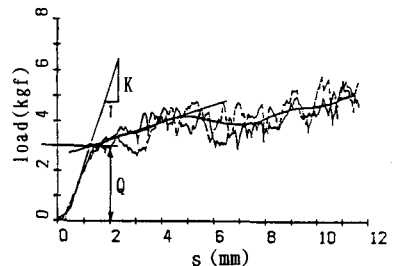


図-4 支持力の決定方法 (FL)

TR2やTR4では、基礎の三角形部分にはさまれたアルミ棒が水平方向の動きを拘束され、初期における締め固めが大きい。そのために、鉛直下方に動く領域をFLに比べて大きなものになっている。

密詰めにおける粒子の動き：密詰めの場合は荷重・荷重前より積載アルミ棒内に不連続な部分（弱線）がみられた。また、荷重により粒子ではなく、ブロック単位で動くことがみられた。弱線と沈下によるすべり線の形成過程を図5に示す。この図から、沈下初期において荷重は、三角形部分で受け持たれていることがわかる。また沈下量3.2mmの時に、弱線に沿ったすべり線が生じているのがみられた。その後、アルミ棒はブロック単位で動いている。このことから、弱線が支持力やすべり線に大きな影響を与えることがわかる。

結論

以上の結果を要約すると、

- 1) 基礎底面の三角形の数を増やすことにより支持力が増大する。
- 2) TR2, TR4では、三角形部分の斜面部に接したアルミ棒が斜面に直角方向に移動する。相対する斜面上の粒子も同様に移動し、互いに干渉しあい、鉛直下方に移動しようとする領域を形成している。これによって、圧縮領域が深い範囲に及ぶことが分かった。
- 3) 2)の現象により、沈下初期に大きな荷重が得られ、また支持力の増大にもつながると考えられる。
- 4) 密詰めにおいて地盤の動きは、荷重前から存在した弱線の位置や数に影響されブロック単位で移動する。

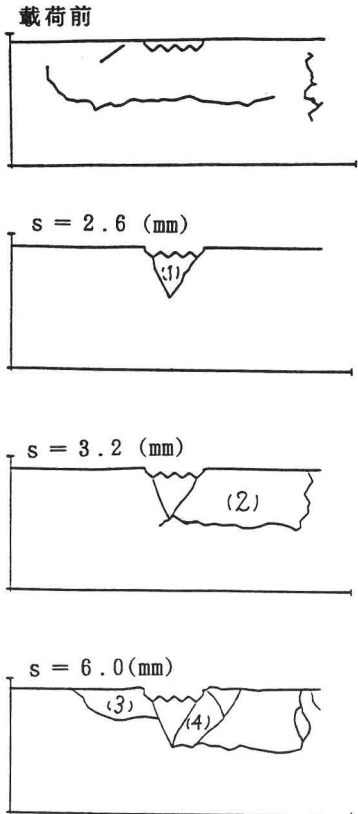


図-5 すべり線の時間的推移

表-1 基礎形状による傾きと支持力（ゆる詰め）

基礎形状	FL	TR1	TR2	TR4	TP1
傾き K	3.1	2.5	3.2	3.5	3.2
支持力 Q	3.0	2.6	4.3	4.9	4.1

