

III-93

短ボルトと大型プレートによる切土補強効果に
関する基礎的研究(その3)

—— 中型土槽模型実験 ——

東急建設(株) 正会員 越智健三

同 上 正会員 鄭 光司

同 上 正会員 壺内達也

1. はじめに

本報(その3)では、 1.5m^3 の平面ひずみ模型実験土槽を用いて、鉛直補強地山が解放力によりどのような破壊状態となるかを調べる土圧実験を行った。実験では、付着力とピッチという要因に着目し、幾何縮尺1/10に対する力学量の相似則を考慮し、壁荷重～軸力関係および破壊モードの確認を行った。

2. 実験方法

用いた土槽は、長さ1.5m高さ・幅1mの片面アクリル平面ひずみ土槽でその概要を図1に示す。実験方法を以下に述べる。

(1). 除荷装置は、図1に示すように平行移動壁面を用いた。(2). アクリル面、鉄板面、移動壁面、土槽底面の4ヶ所にKS63Gシリコングリスおよび厚さ0.1mmのテフロンシートによる摩擦軽減層を設けた。(3). 移動壁面に6段3列計18個の2分割ロードセル¹⁾、また、土槽底面には、4個の2分割ロードセル²⁾および4個の土圧計を設置し、土圧分布・摩擦角分布を測定した。(4). 豊浦砂の模型地盤は、 0.2m^3 の多重ふり装置で作製した。単位体積重量は $\gamma=1.55\text{tf}/\text{m}^3$ とし、除荷速度は、0.1%/分(法高の0.1%/分)で行った。(5). 計測は、表1に示す項目で、補強地山模型では合計91点の測定を行った。(6). 今回は代表的実験として表2に示す5ケースについて報告する。幾何縮尺は1/10とし、応力に関する縮尺1/10、力に関する縮尺1/1000とした。したがって、表2のケース2,3は、平均付着力5tfの模型、ケース4,5は、15tfの模型となる。

3. 実験結果

(1). 図2～図5は、豊浦砂の実験結果である。図2より、静止状態のK値は0.24と大河内ら³⁾およびJAKYの式より小さく側面摩擦や壁の微小変位の影響と思われる。図3より壁摩擦角は $\delta=20^\circ$ であったが図2のように主働土圧係数はランキン法とクーロン法であまり差がなく実験値とよく一致した。しかし、土圧分布は、図4図5のように壁変位の影響を受ける。

(2). 図6～図13は、ケース2～ケース5のK値～壁変位関係および平均軸力～壁変位関係を示したものである。ケース2は付着力が小さくピッチが粗いボルトを連結した場合であり、一本のボルトに応力が集中した。ケース3は、独立した大型プレートの場合で、応力の集中は見られない。ケース4は、付着力は大きいピッチが粗い場合で発生軸力は大きいK値の低下度はケース2,3と変わらない。ケース5は、大きい付着力に密なピッチの場合で発生軸力はケース4と同様であるがK値がゼロに至っている。

(3). 破壊の状態を比べると付着が小さくピッチが粗いと多少長目のボルトでも写真1のように無処理と同等かあるいは若干奥にすべり線が移行した破壊となる。この場合、すべり線上でのボルト引張り力が力の多角形に導入された安定計算が妥当と思われる。一方、付着力が大きく土圧に対して付着破壊が生じないとき、写真2と写真3の破壊が考えられる。写真2は、ボルトの端面拘束効果が十分発揮されない粗いピッチの場合で、ボルト間でせん断破壊が生ずる。写真3は、端面拘束効果が十分発揮できるほど密なピッチの場合で補強土壁を形成する。

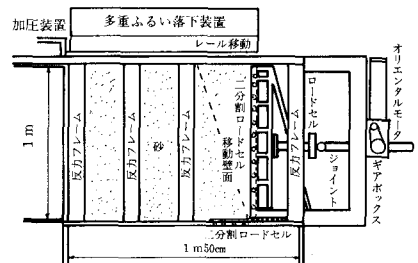


図1 実験土槽の概略図

表1 計測の項目

項目	場所	種類	測点数
荷 重	壁 荷 重	ロードセル	1
	壁圧土、壁面摩擦	2分割ロードセル	18×2
	鉛直土圧、せん断力	"	4×2
変 位	壁 変 位	ポテンショメータ	10
	地 表 沈 下	電動トランス	5
圧 力	アクリル変位	ポテンショメータ	2
	鉛 直 土 圧	圧力変換器	4
軸 力	補 強 材 軸 力	2 ゲージ	25

<参考文献>

- 1) 谷泰広; 切削加工分野で使用されるロードセルについて、生産研究34巻6号, 6月号, 1982
- 2) 大河内, 龍岡; Some factors affecting K_0 -values of sand in triaxial cell, Soils and Foundations, JSSMFE, vol. 24, No. 3, 1984

表2 実験概要

ケース	種類	配置	補強材仕様	壁面仕様
ケース1	無処理			
ケース2	アクリル壁面 線状補強	5段5列 20cm	30cm長1mm幅× 10mmピニール	アクリルt=3mm 補強材連結
ケース3	プレート壁面 線状補強	"	"	10cm×10cmアルミプレ ート, 0.3mmメンブレン
ケース4	プレート壁面 アンカーヘッド	"	5cm×5cm アンカーヘッド18cm	"
ケース5	プレート壁面 アンカーヘッド	7段7列 14cm	"	"

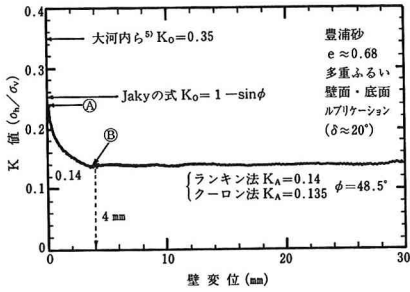


図2 無処理のK～壁変位関係

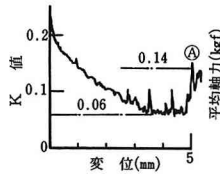


図6 ケース2

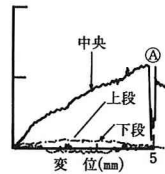


図7 ケース2

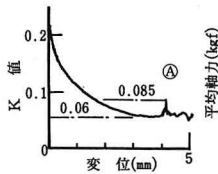


図8 ケース3

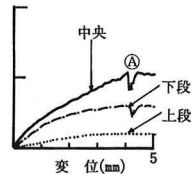


図9 ケース3

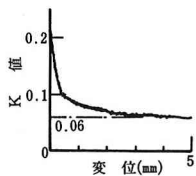


図10 ケース4

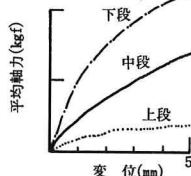


図11 ケース4

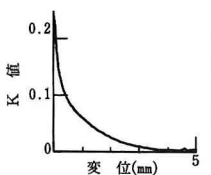


図12 ケース5

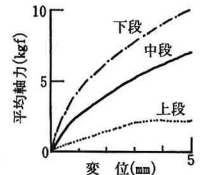


図13 ケース5

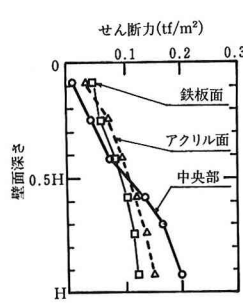


図3 摩擦分布

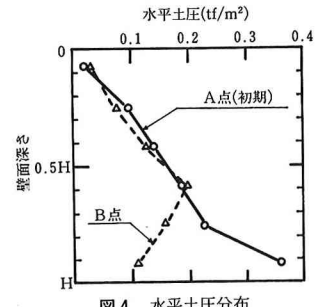


図4 水平土圧分布

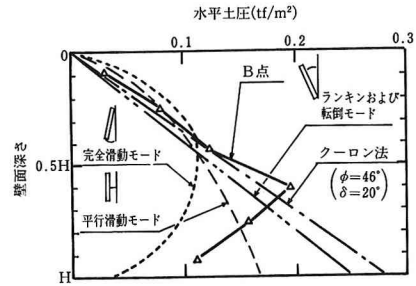


図5 壁変位が土圧分布に与える影響

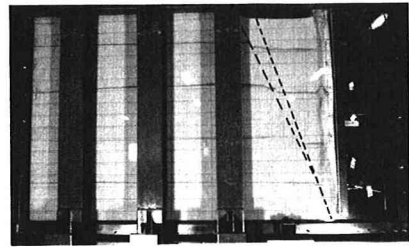


写真1 無処理のすべり線



写真2 ケース4



写真3 ケース5