

国士館大学工学部 正会員 高田清美
学生員 〇小野勇

1. まえがき

山留め工の土圧分布が壁の変形により影響を受ける事はテルツァギー(Terzaghi)の研究により発見され、それを考慮した土圧分布が提案されているが、分布形および土圧の大きさは外国における実測例により決められている¹⁾。そこで今回実験的に矢板壁変形にともなう土圧変化を求め対比するもので、第一段階として軟弱地盤での自立鋼矢板の模型実験²⁾は、矢板の変形は流動性の大きな軟弱地盤ではかなり大きいと考えられ、予想以上の側圧が加わる可能性もある。さらに近年、根切りにもなう土留め壁周辺の地盤沈下が問題になっており、この点にも着目して実験・考察を加えた。

2. 実験概要

模型地盤は液性限界に近い粘性土を使用し、自然圧密終予後に根切りを行なった。コーン貫入試験の結果は図-2に示す。

土留め壁は剛性が異なる2種類のType A・Bなる鋼矢板土留め壁を用い、断面寸法が既製の矢板の $\frac{1}{10}$ 程度と縮小比を小さくし、かなり規模を大きくした。鋼矢板の最下部は回転を許すヒンジ支点で、両端はある程度前後の位動と回転を許すヒンジ支点になっている。

直接測定した値は根切りにともなう矢板のひずみ、矢板頭部のたわみ角およびたわみ量、周辺地盤の沈下量およびひび割れのスケッチなどで、他に主働土圧側の土圧も測定したが、これは土圧計の設置や機械的な問題点があり除外した。測定位置は図-1に示す。計測を行なった際のデータ処理はパーソナルコンピュータを用い、計測システムを図-3に示す。

3. 測定結果および考察

矢板頭部のたわみ量と根切り深さの関係を図-4に示す。縦軸に対数目盛でたわみ量、横軸に普通目盛で根切り深さをプロットすると、根切り深さ40cm付近までは直線関係がみられ、この事より根切り深さが40cm付近までは、指数関数的にたわみ量が増加している事がわかる。根切り深さが40cm付近以後はほとんどたわみ量の増加が見られないが、これは矢板の両端で変形を拘束するような力が働いたためと思われる。本来ならば根切り進行に伴ない転倒する事が考えられたたわみ量(矢板の水平方向の変化量)は激増すると予想される。

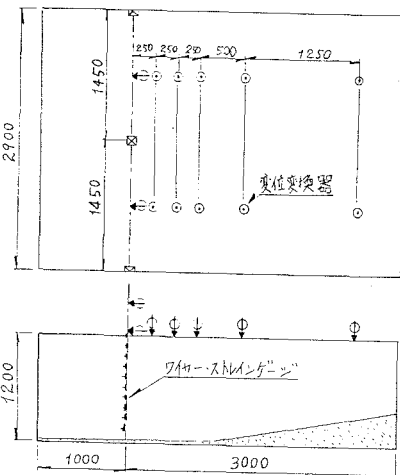


図-1 模型概要と計測位置

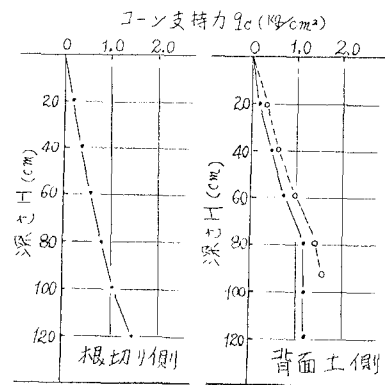


図-2 コーン試験結果

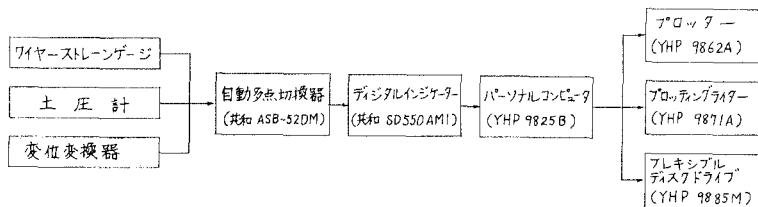


図-3 計測システム構成

矢板の根切り深さに対する曲げモーメント分布を図-5,6に示す。Type Bは上端から約96cmの位置で正の方向に急激な増加がみられるが、これは根切り側に矢板の転倒を防ぐために入れた転倒防止枝が大きく作用しているためと思われる。

根切り深さにより、最大曲げモーメントの位置が変化していることが図よりわかる。これを表-1に示す。この表から言えることは、大ざっぱではあるがだいたい根切り深さと最大曲げモーメントの作用する位置はType A・Bともに50cmの間をにおいて等しい、すなわち、曲げモーメントの最大位置は根切り深さ面より約50cm程度深部にあり、根切り進行に比例して深部へと移動する傾向がみられる。この関係はType Aにおいては根切り深さが約45cm、Type Bでは約37cm程度までみることができ、更に根切りが進むと、負の曲げモーメントへと移行することがわかる。

背面土の状態を見ると、矢板の最大たわみの点を中心に円周上にひび割が発生しているようすが観測された。これは矢板の変形量が大きい地点ほど沈下量が大きく、広範囲にわたり沈下していると考えられる。

4. まとめ

今回行った実験では支点状態などに問題があり、はっきりしたことは言えないが おおむね自立限界はType A・Bともに根切り深さ約40cm付近と言え、根切り開始前の矢板の埋込み量をHとするならば、約0.3Hと言える。今後この結果をもとに支点状態などを改良して、切梁などを設置した山留め工の実験を行なう計画です。

おわりに本実験に際し粘性土を提供して頂いた小川工業ならびに、模型製作を協力していただいた本学卒業生の佐藤芳夫君と清水光三君に謝意を表します。

〔参考文献〕 1) 土と基礎 講座“根切り・山留めの設計” 28-9

表-1 根切り深さと最大曲げモーメント

Type A			Type B		
① 根切り深さ H(cm)	② 最大曲げモーメント 位置 (cm)	③ ①-② (cm)	① 根切り深さ H(cm)	② 最大曲げモーメント 位置 (cm)	③ ①-② (cm)
13	60	47	12	71	59
15	65	50	17	71	54
20	83	58	22	83	61
25	83	53	30	83	53
30	83	53	37	83	46
38	83	45	—	—	—
44	96	52	—	—	—
③の平均値 51.4 cm			③の平均値 54.6 cm		

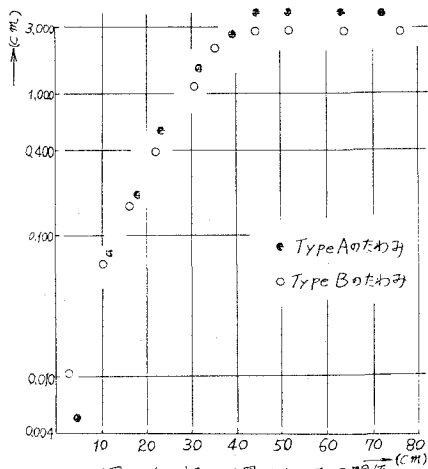


図-4 根切り量とたわみの関係

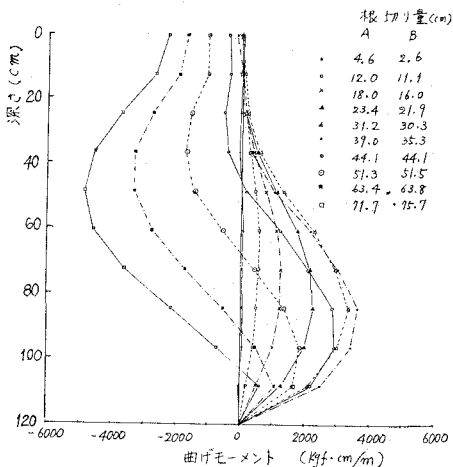


図-5 Type Aの根切りに伴う曲げモーメント分布

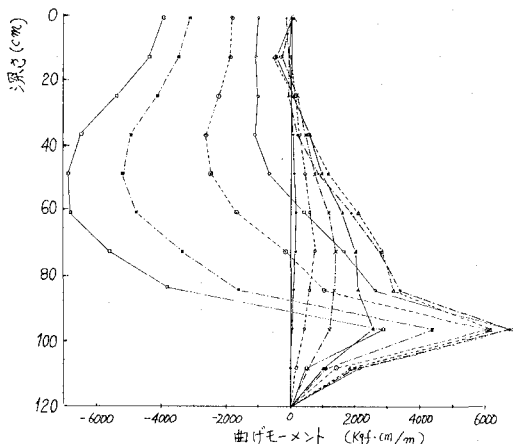


図-6 Type Bの根切りに伴う曲げモーメント分布