

長崎大学 正員 伊勢田哲也 学生員 〇瀬川 敦
学生員 清水 祐一 同 川原正親

1. まえがき

(1)(2)

本発表者の一人は、軟弱地盤処理工の一つとして矢板の効果に関して模型実験と解析計算を行なっている。その対象となる矢板は盛土安定性向上のための盛土のり尻附近に埋設する矢板ならびに土留矢板であり、載荷荷重により変形する矢板および地盤の挙動に解析計算を追従させることを可能とした。しかしながら矢板もいわゆる軟弱地盤上の盛土の限界盛土高程度の安定性が確保できないものようであった。

そこで今回は矢板の根入れ深さが盛土の安定性に及ぼす影響を、前回と同様模型実験と有限要素法を用いての解析を行なってみた。

2 実験方法および条件

実験に用いた試料は有明海鎌早湾で採取した粘土（有明粘土）で土性はTable-1のとおりである。この材料を4 mmフルイでこした後、液性限界以上の含水比で練り返し、実験槽に詰め、圧力0.1 kg/cm²の下部片面排水の条件で圧密した。

実験はFig. 1に示すように矢板の裏込めには砂を没置し、その上に載荷荷重を逐次増加させた。矢板は厚さ1.2 mmのジュラルミン板で矢板寸法は30×30×0.12 cm、45×30×0.12 cmの2種類を使用して、矢板の根入れ深さを約15 cm、30 cmとした。そして各載荷段階において次のような観測を行なった。

(1) 矢板の両面に貼り付けたストレインゲージによる矢板の曲げ変形、ならびに側面から観測する矢板の変位。

Table-1

Moisture Content	w= 149.38 %
Liquid Limit	w _L = 117 %
Plastic Limit	w _P = 49 %
Plasticity Index	I _P = 68 %
Specific Gravity	G _s = 2.57
Coefficient of Consolidation	C _v = 0.0077 ~ 0.0134 cm/min
Compression Index	C _c = 1.00

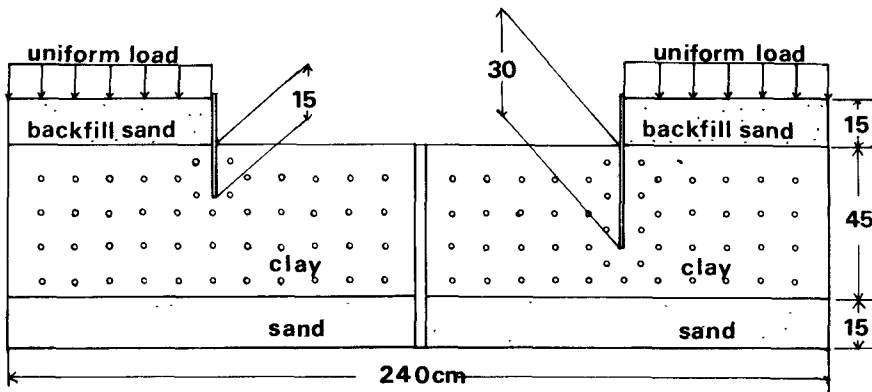


Fig. 1

(2) 土中に埋没した標点の変位。

(3) ダイヤルゲージ・ポイントゲージを用いたの地表面の変位。

なお本実験に先立ち矢板と土との摩擦係数(粘着力)を知るため、引き抜き試験を行ない矢板-砂、矢板-粘土間のみかけの摩擦係数、粘着力(μ , c)を求めた。こ

こに引き抜き試験とはモールドの中に砂、粘土をつめ、矢板材を埋没し、ついで試料とも地表面にあたる部分に載荷荷重を加えた状態で矢板を引き抜く。この場合の載荷荷重と引き抜き力の最大値との関係性を求めたものである。

3 解析方法および条件

解析方法は昨年発表した『摩擦係数を考慮したFEM解析』^{(2),(3)}と同様なものであるが、連続体としての有限要素法を適用するにあたり、特に次のような配慮を払った。

(1) 弾性率の極端に異なる材料の間(例えば矢板と土)では不連続な相対変位が生じる。さらに変位を防げる方向に摩擦係数が生じるが、解析法としては不連続面をばね2節点を剛結しておき、この節点に摩擦抵抗力を上回る力が作用すればスライドさせ摩擦係数のみを考慮して全体の変形を求めるようにした。なおこの考え方は粘土層と裏込砂層間にも適用した。

(2) 裏込めの砂層および粘土地盤での内部応力が破壊条件を満足すれば、その要素の弾性率を低下させた。この場合剛性の低下率として $1/1000$ を採用した。なお解析に用いた土質特性値はTable-2に示すとおりである。

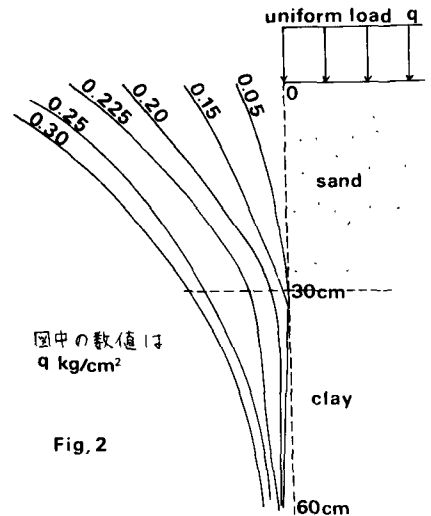
(3) 矢板の要素分割では要素の形状その他多少無理な点があるので、部材厚を大きくし曲げ剛性EIを等値とした材料で置き換えた。したがって矢板の弾性率(E_p)を 700 kg/cm^2 とした。

次に解析した条件であるが、前回の実験結果⁽¹⁾はFig. 2, Fig. 3に示すとおりであるが、これからは矢板の曲げ破壊か、土の破壊か区別することが難しい。そこで矢板の根入れ深さを変えるとともに、矢板長(砂層高さと30cmから15cmにした)を短くすることによって矢板の曲げ強度を大きくした。そしてこれら実験と同一条件で解析するとともに矢板の曲げ剛性を変化させた場合、さらに矢板の根入れ深さの影響をも解析した。

結果についての全ては当日会場にて発表する予定である。

Table - 2

Object	Parameter	Symbol	Value
sheet pile	Unit weight (t/m^3)	γ_p	0.
	Young's modulus (kg/cm^2)	E_p	700.
	Poisson's ratio	ν_p	0.33
Foundation (Clay)	Unit weight (t/m^3)	γ_f	1.4
	Young's modulus (kg/cm^2)	E_f	2.8
	Poisson's ratio	ν_f	0.45
	Shearing modulus (kg/cm^2)		
	: at primary (kg/cm^2)	G_{fo}	0.966
	: at failure (kg/cm^2)	G_{ff}	0.00097
	Angle of internal friction ($^\circ$)	ϕ_f	0.
	Cohesion (kg/cm^2)	c_f	0.09



図中の数値は
 $q \text{ kg/cm}^2$

Fig. 2

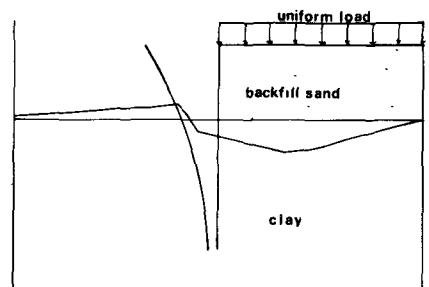


Fig. 3

4 引用文献

- 1) 伊勢田・田中・甲斐「矢板の挙動と安定解析」昭和53年度土木学会西部支部講演概要P91~92, 1979
- 2) 伊勢田 棚橋 樋口「摩擦係数を考慮したFEM解析」同上 P67~68, 1979
- 3) 伊勢田 棚橋 樋口「壁面摩擦を考慮したFEM解析」第14回土質工学研究発表会概要P98~99, 1979