

III-59

軟弱粘土地盤における泥水トレンチ壁面の安定状態

大阪市 正会員 鈴木宏昌
 大阪市 正会員 玉野富雄
 大阪市 正会員 福井 聡

1. まえがき

軟弱粘土地盤でトレンチ掘削を行う場合、トレンチ壁面の安定状態を「トレンチ壁面の変位に対応して、側圧が静止状態より減少し、泥水圧と釣り合う状態に移行することで、トレンチ壁面が安定状態になる」と考えることができる。本報告ではこうした観点より、トレンチ壁面の安定状態の考察を行う。

2. 土留め壁面での変位と水圧・土圧

軟弱粘土地盤におけるトレンチ掘削時の壁面変位¹⁾を図-1に、それに引き続く土留め掘削時の土留め壁面変位と水圧・土圧・側圧の関係²⁾を図-2、3、4に示す。水圧は土留め壁面変位と一次比例の関係で減少し、式(1)のような関係を得ている²⁾。

$$u = a(u_0) \cdot x + u_0$$

$$a(u_0) = -0.188u_0 + 1.37 \quad \dots\dots\dots(1)$$

ここに、 u : 任意の深さにおける水圧(tf/m²)

u_0 : 任意の深さにおける掘削前の水圧(tf/m²)

x : 任意の深さにおける土留め壁面変位 (cm)

土圧については、土留め壁面変位が20～30mm程度まではほぼ一次比例して減少し、その後、変位が進むと増大に転じる。土圧の減少は主働土圧状態への移行過程であり、土圧の増大は、塑性領域の発生による一種の側方流動現象に原因するものと推測できる²⁾。

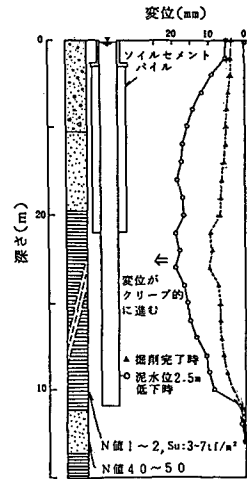


図-1 トレンチ壁面の変位状態
 (壁面より1m離れた地盤での変位¹⁾)

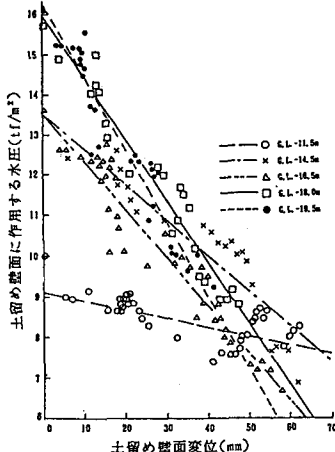


図-2 土留め壁面変位と水圧の関係²⁾

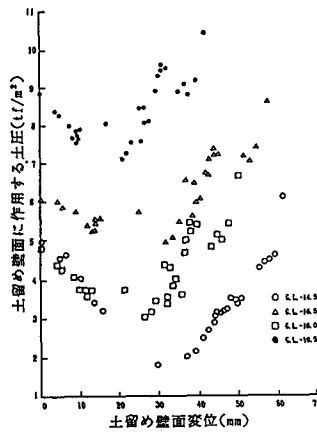


図-3 土留め壁面変位と土圧の関係²⁾

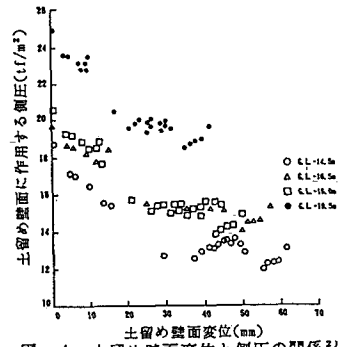


図-4 土留め壁面変位と側圧の関係²⁾

3. トレンチ壁面の安定状態

土留め掘削初期の20～30mmの土留め壁面変位まで、水圧・土圧が変位に一次比例して減少することより、それ以前のトレンチ壁面変位と水圧・土圧の関係においても同様の勾配で一次比例して減少するものとする。図-1でのトレンチ壁面変位状態より、トレンチ壁面から1m離れた地盤変位が8mm程度であるので、トレンチ壁面では10～20mm程度の変位が生じていたと推定できる。図-2、3、4の関係より、各深さにおける10mmおよび20mmのトレンチ壁面変位に対応する水圧・土圧・側圧の減少量を表-1に示す。また、図-5にトレンチ壁面に作用する側圧・泥水圧と深さの関係を示す。静止側圧分布を基準として、表-1に示すトレンチ壁面変位20mmに対応して減少させた側圧は泥水圧とよく一致している。

表-1 各深さにおけるトレンチ壁面に作用する水圧・土圧・側圧の減少量
(単位:tf/m²)

変位(mm) 深さ(m)	水圧		土圧		側圧	
	10	20	10	20	10	20
14.5	0.9	1.8	1.2	2.4	2.1	4.2
18.0	1.5	3.0	1.2	2.4	2.7	5.4
19.5	1.7	3.4	1.4	2.8	3.1	6.5

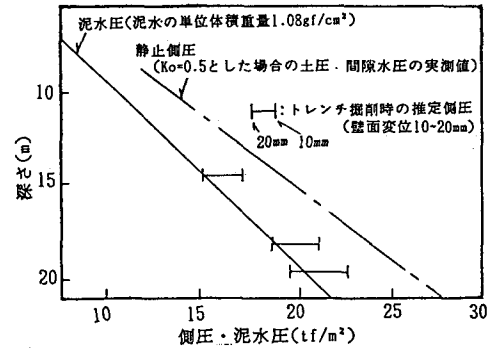


図-5 トレンチ壁面に作用する側圧・泥水圧と深さの関係

土留め壁面変位と側圧の関係を参考として、トレンチ壁面変位と側圧の関係は、基本的に図-6に示す2つの形態が考えられる。側圧がある変位をこえると増大する、すなわち、土圧の増大量が水圧の減少量を上回る形態(ケースA)、側圧が減少し続ける、すなわち、水圧の減少量が土圧の増大量を上回る形態(ケースB)である。ケースAはより軟弱な場合である。これらの形態に対し、トレンチ壁面を安定状態とするために必要となる泥水圧およびトレンチ壁面変位が存在する。図-6より、図-1で示した実験トレンチでのトレンチ壁面の安定状態(①の場合)、泥水位を安定状態より2.5m低下させた時のトレンチ壁面変位がクリープ的に増大する不安定状態(④の場合)を説明できる。

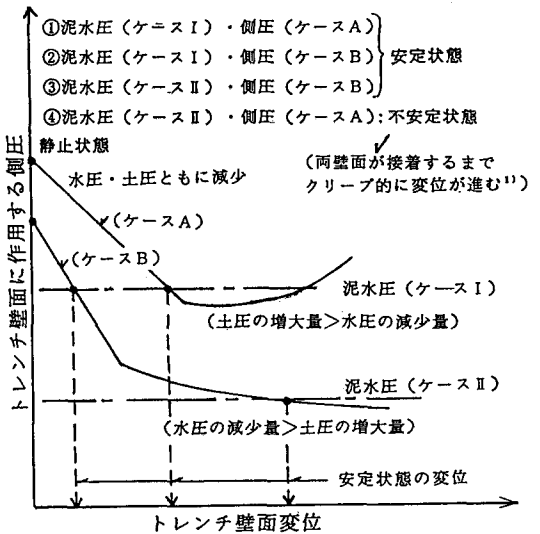


図-6 トレンチ壁面安定状態の説明図

[参考文献]

- 1) 玉野富雄, 福井聡, 植下協: 軟弱粘性土地盤における泥水トレンチ掘削の安定, 土木学会論文集, 第346号/Ⅲ-1, p.p.37~45, 1984.
- 2) Fukui, S., Tamano, T.: Earth and water pressures acting on retaining walls, Proc. of 9th ARC, Vol.1, p.p.217~220, December 1991.