

Ⅲ-509

土留め掘削側壁面における変位と土圧・水圧の力学挙動

大阪産業大学 正会員 玉野 富雄
 大阪市 正会員 福井 聡
 (株)地崎工業 ○正会員 八木 謙吾

1. はじめに

土留め掘削側（受働側）に作用する壁面土圧・水圧の力学挙動については、掘削による土荷重除去・地下水位の低下といった施工上の要因が多く関係する。そのため、土留め壁面における受働抵抗の発生力学機構で明確にすべき点が多くある。本報告では連続地中壁を土留め壁（壁厚1.0m、深さ38.5m）とする掘削工事での沖積粘性土層および洪積層である砂質土・粘性土互層における掘削側壁面変位と壁面土圧・水圧の関係を整理することで、受働抵抗の発現力学状態の検討を行う。

2. 計測結果と考察

地盤状態を図-1に示す。掘削に際しては、土留め工内でG.L. -28mまでディープウェルを施工し、地下水位を低下させながら6段支保工（上部3段は逆打床板、下部3段はアースアンカー）による掘削工事を行っている。土留め壁の壁面変位を図-2に示す。沖積粘性土層におけるG.L. -13.0～-19.5mの5測点、および洪積層である砂質土・粘性土互層におけるG.L. -22.5～-35.5mの5測点に分けて整理する。

図-3, 4, 5に沖積粘性土層での壁面変位と掘削側の壁面側圧、壁面水圧および壁面土圧（壁面側圧と壁面水圧の実測値よりその差の計算値として示される）の関係を示す。最終掘削段階（G.L. -20.8m）では沖積粘性土層でのすべての計測点は露出されている。壁面側圧および壁面水圧は掘削による地下水位の低下、土荷重除去、および壁面変位との関係の中で一次直線的に低下している。壁面土圧については、掘削とともに低下せず、むしろ壁面変位とともに横ばいか増大傾向がある。土荷重除去よりも壁面変位の影響を大きく受けている。

図-6にRankine理論による $2Su = P - \gamma H$ 式（ここで、 Su は非排水せん断強度、 P は実測壁面側圧、 γH は除去土荷重である）による壁面変位と $2Su$ の関係を示す²⁾。40～50mmの壁面変位で沖積粘性土層の最大受働抵抗の発現が生じている。その最大値は一軸圧縮強度の100～70%程度の値を示している。

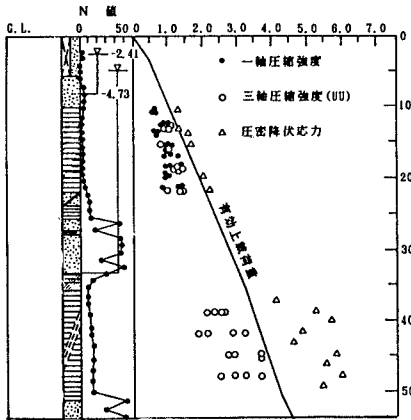
一軸・三軸圧縮強度、圧密降伏応力、有効土質荷重 (kgf/cm²)

図-1 地盤状態

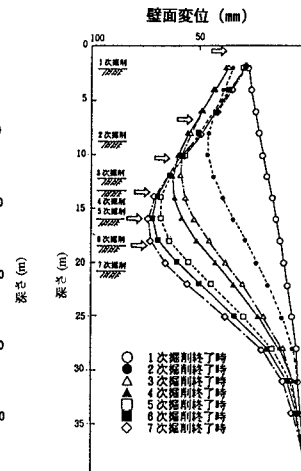
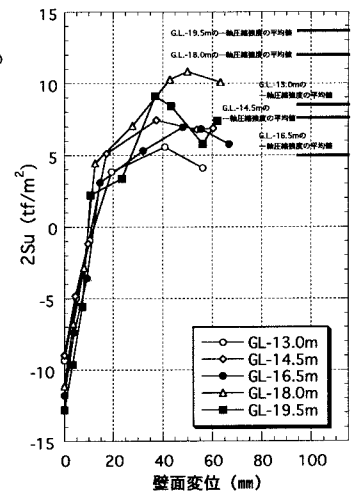


図-2 土留め壁の壁面変位

図-6 $2Su$ と壁面変位の関係

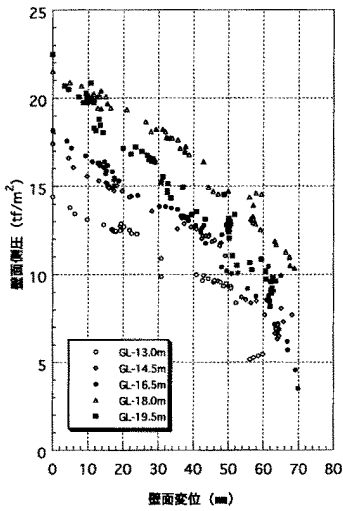


図-3 壁面変位と壁面側圧の関係

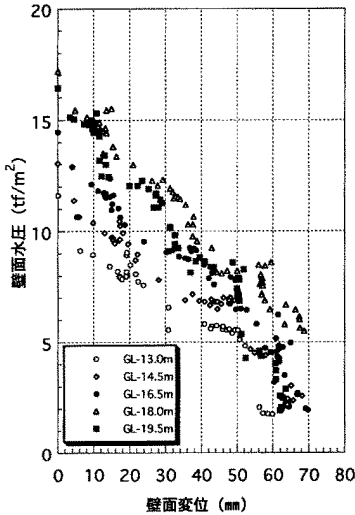


図-4 壁面変位と壁面水圧の関係

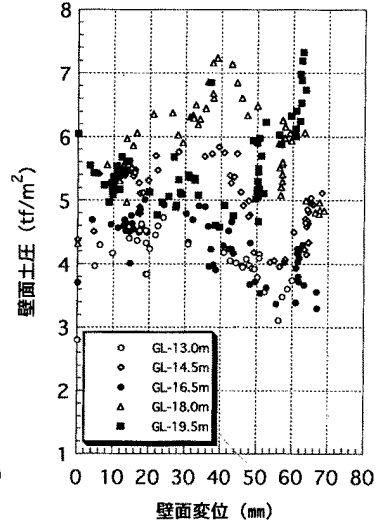


図-5 壁面変位と壁面土圧の関係

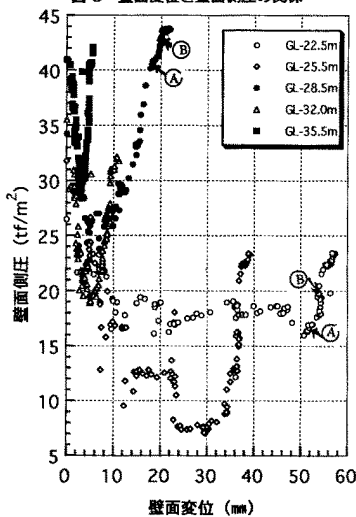


図-7 壁面変位と壁面側圧の関係

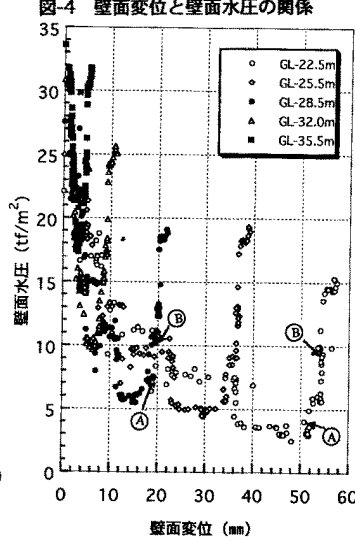


図-8 壁面変位と壁面水圧の関係

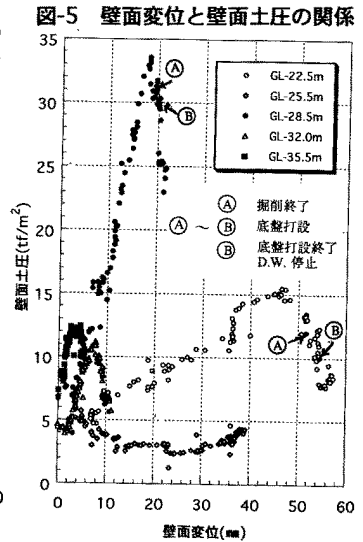


図-9 壁面変位と壁面土圧の関係

次に、洪積層におけるG.L. -22.5~-35.5mの5測点での壁面変位と壁面側圧、壁面水圧、壁面土圧の関係を図-7、8、9に示す。最大受働抵抗の発現の状態は土質条件によって異なっている。例えば、粘性土の多いG.L. -22.5m（粘土混り砂）測点では46mm程度の壁面変位で、砂層のG.L. -28.5mでは19mm程度の壁面で最大壁面土圧が生じている。なお、図中の①点は掘削終了時、②点は底盤施工終了後のディープウェル運転停止時を示している。

【参考文献】

- 1) 玉野・福井他：軟弱粘性土地盤における土留め背面側断面に作用する土圧・水圧の力学挙動，土木学会論文集投稿中
- 2) H.Tanaka: Behavior of a braced excavation in soft clay and the undrained shear strength for passive pressure, Soils and Foundations, Vol.34, No.1, pp.53-64, Mar.1994.