

III-278 掘削工事に伴う土留め壁背面側の地盤沈下について（粘性土地盤）

首都高速道路公団
パンフィック
コンサルタンツ (株)

正会員 飯 島 啓 秀
正会員 ○川 口 敏 夫

1. ま え が き

掘削工事に伴う土留め壁背面側の地盤沈下については、都市内近接工事としての配慮を要するケースが多くなったためか、計測項目の一つに加えられ、その計測結果がかなり報告されるようになってきている。筆者等は、粘性土地盤の掘削工事に関する地盤沈下の計測結果を数多く収集することにより、掘削深さ、土留め壁の変形及び背面地盤の沈下の関係について、定性的あるいは定量的な大まかな把握を行い、これをこれまでの報告と比較しながら、背面側の地盤沈下の性状に関して検討したのでここに報告する。

2. 背面側地盤沈下と掘削深さ及び土留め壁の変形の関係

土留め壁背面側の地盤沈下と掘削深さの関係、あるいは土留め壁の変形との関係について、実測値を整理してみると、図-1～図-7のようになる。資料数は22例であり、N値は $0 \leq N \leq 8$ の範囲にある。最大沈下量(S_{max})は、掘削深さに対して、タワミ性壁で2%程度、剛性壁で1%程度以下である（図-1）。他方、土留め壁の最大変位(δ_{max})は、掘削深さに対して、タワミ性壁で1.5%程度、剛性壁で1%程度以下である（図-2）。更に、両者の関係を求めてみると、図-3のように、平均的には $S_{max} = \delta_{max}$ の近傍に分布するが、特に掘削深さが浅い場合のバラツキが大きいことが知れる。

背面側の地盤沈下の原因として、土留め壁の掘削側への移動が最も影響が大きいと考えられるが、地盤沈下面積(A_s)と土留め壁の変形面積(A_d)の比率は、図-4に示すように、必ずしも $A_s/A_d \div 1.0$ とはなっていない。R.B.Peckの報告を引用して、かなりの報告者は両者がほぼ等しいとしているが、図-4によれば、土留め壁の変形面積に比べて地盤沈下面積が相当小さな計測結果もあることを示しているのは注目に値する。

図-1 $H \sim S_{max}/H$

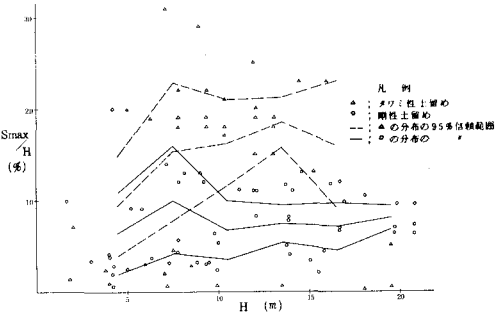


図-2 $H \sim \delta_{max}/H$

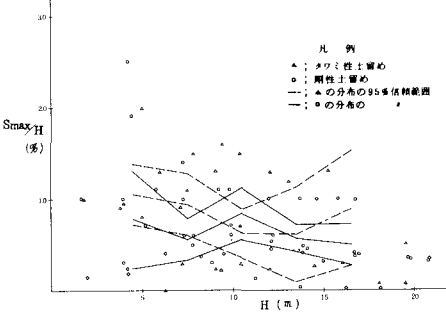


図-3 $\delta_{max}/H \sim S_{max}/H$

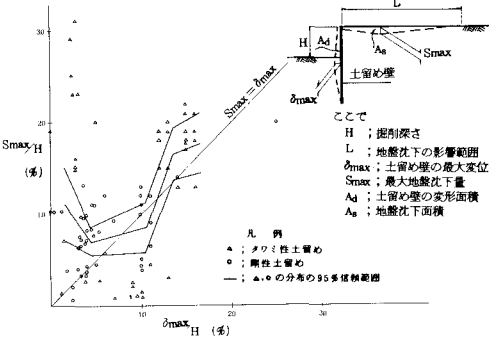


図-4 $H \sim A_s/A_d$

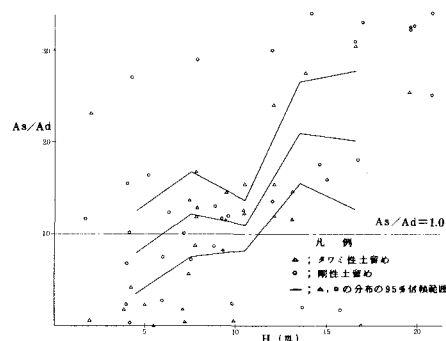


図-5 $H_1 \sim L_1$

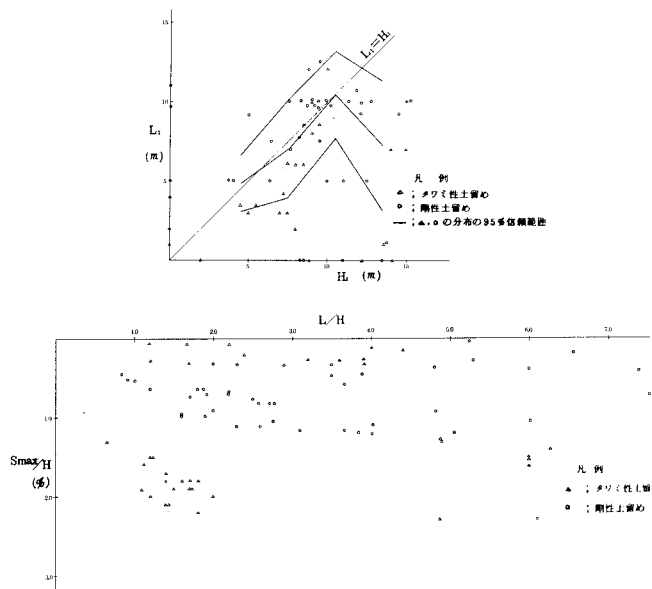
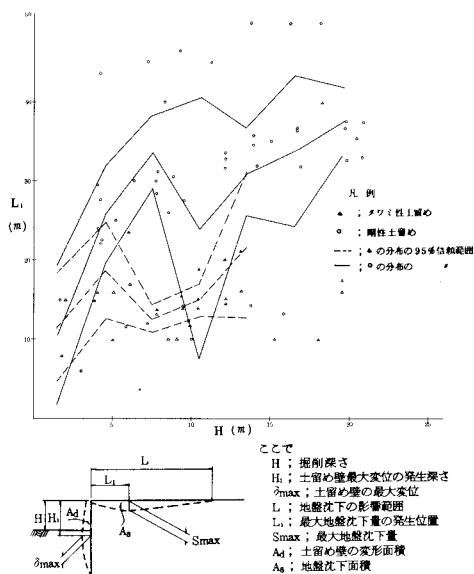


図-7 $S_{max}/H \sim L/H$

図-6 $H \sim L$



背面側の最大地盤沈下が発生する位置(L_1)については、土留め壁の最大変位が発生する深さ(H_1)にほぼ等しいとする報告があるが、平均的には、図-5にみるように、 $L_1 \div H_1$ とみることができる。また、地盤沈下の影響範囲と掘削深さの関係については、タワミ性壁で15 m程度、剛性壁で30~35 m程度にその影響範囲が近傍しており、掘削深さと特に関係づけることができないようである(図-6)，最大地盤沈下量(S_{max})と地盤沈下の影響範囲(L)の関係については、図-7にみるように、特に一定の傾向をみいだすことは難しいようである。 S_{max}/H については、図-1で述べたように、最大値で2 %程度であるが、 L/H については広い範囲に分布しており、それも S_{max}/H が1 %程度の沈下に対して $L/H = 2 \sim 6$ というような分布であり、 S_{max}/H と L/H の間に比例関係をみいだせない。

3. ま と め

土留め壁の背面側の地盤沈下に関する計測結果を整理した結果、次のことが知られた。

(i) S_{max}/H は、タワミ性壁で2 %程度、剛性壁で1 %程度がその最大値である。(ii) δ_{max}/H は、タワミ性壁で1.5 %程度、剛性壁で1 %程度がその最大値である。(iii) 平均的には、 $S_{max} \div \delta_{max}$ とみることでもできるが、掘削深さが浅い場合にはバラツキが大きい。(iv) As と Ad の関係については、 $As/Ad \div 1.0$ とするにはバラツキが大きい。特に、 $As < Ad$ の場合も多数計測されていることは注目される。(v) 平均的には、 $L_1 \div H_1$ とみることができる。(vi) L と H の関係については、特に一定の傾向をみだすことは難しい。しいていえば、地盤沈下の影響範囲が、タワミ性壁で15 m程度、剛性壁で35 m程度におさまる計測例が多い。(vii) S_{max} と L の関係については、 S_{max}/H と L/H の間に一定の傾向をみることは難しいことが知れる。

掘削工事に伴う土留め背面側の地盤沈下については、地盤条件及び施工条件に依存しているため、掘削工事に先立ってその沈下量や影響範囲を予見することは現在のところ困難である。そのため、本文に報告したように、多くの計測結果を収集・整理して、この問題に対する定性的及び定量的な把握を試みることに有意義なことと考える。当報告がその一助になれば幸いである。

参考文献；R.B. Peck「軟弱地盤中の深い掘削及びトンネル」第7回国際土質工学会議，第4部門一般報告
木島，阿部「軟弱粘性土地盤の大規模掘削工事における周辺地盤の沈下について」第12回土質工学研究発表会
床司，佐藤「掘削に伴う地盤沈下予測に関する一考察」第34回土木学会年次学術講演会