

Ⅲ-B 259 軟弱地盤における土留め壁の合理化設計に関する基礎検討

（株）鴻池組 土木設計部 正会員 阿部玲子 非会員 保積浩二
阪神高速道路公団 大阪第一建設部 正会員 中村一平 正会員 金治英貞

1. はじめに

現在建設中の阪神高速道路淀川左岸線は、その大半を開削工法によって施工している。地盤は GL-8～9m までの N 値 2～10 の緩いシルト質砂層であり、その下位は GL-24m 付近まで N 値 0～3 の極めて軟弱な粘性土が堆積している。

本検討は、高速道路本線掘削に先行し実施された共同溝掘削に伴う土留め壁の現場計測結果をもとにして行った。まず共同溝設計指針と阪神公団指針について弾塑性解析を用いた比較を行い、変状に係わる要因を探った。次に逆解析手法を用いたフィッティングを行い、土留め壁の合理的設計について考察した。

2. 入力条件

土留め工の断面図、及び土質定数を図-1に示す。掘削側地盤では、機械式攪拌工法により最終掘削敷に厚さ 2m の底盤改良を行っている。掘削部分の地盤強度は、底盤改良の空打ち施工により乱されることが予想されたため、現時盤の 50% の値を用いた。土留め壁は、SMW が採用されているが、本線と兼用となることから壁長が 36m と極めて長くなっている。

3. 現行指針による解析

土留めの変状解析は弾塑性法を用いて「共同溝設計指針」、「阪神公団指針」の各設計指針で比較検討した。その結果、変位、曲げモーメントは、実際には必要根入れ長以深では発生していないにもかかわらず、両指針による解析では大きな値が発生することが解った（図-2）。

そこで、土留め壁の変状に係わる主な要因として、以下の2点に着目し、逆解析による誤差要因の検討を行った。

- 1) 背面側側圧：壁長が掘削深さに比べて長い場合は、掘削以深の土圧の考え方が重要であると考えられる。土留めの変形に関与しない土圧を低減することで、土留めの変状を正しく予測する事ができると考えられる。
- 2) 地盤の評価：現地盤をはじめ底盤改良部の不均一性など、地盤反力係数は解析で用いた数値と異なっていることが多い。地盤の性状を正しく判断することが、実際の土留め壁の挙動を予測するのに必要であると考えられる。

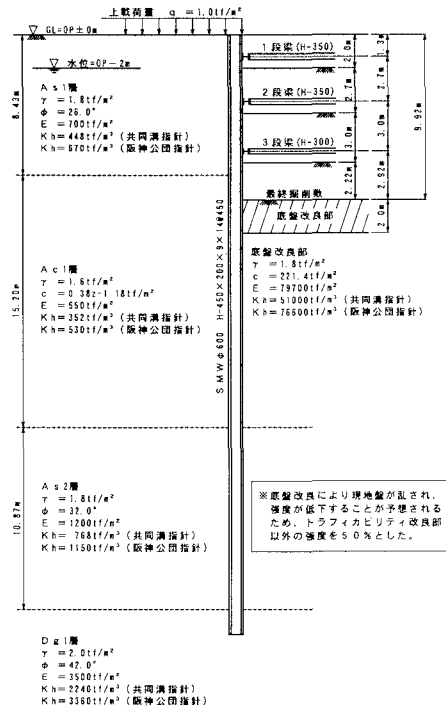


図-1 土質条件

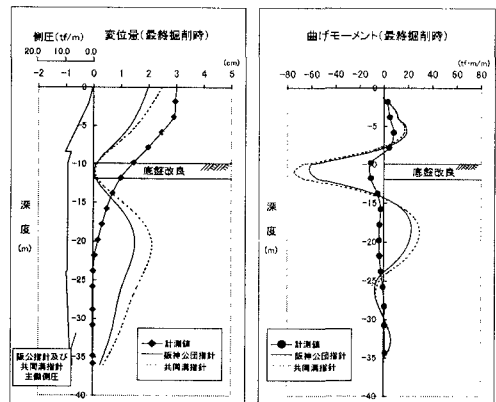


図-2 現行指針との比較結果

キーワード：土留め、主働側圧、底盤改良、地盤反力係数、逆解析

阪神高速道路公団：〒542-0086 大阪市中央区西心斎橋 1-2-4 三栄ビル 14F；（株）鴻池組：〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町 3-6-1

4. 逆解析による誤差要因の検討

誤差要因と考えられる背面側側圧および地盤の評価を検討するために逆解析を行った。

Case1：掘削側設計地盤バネ条件下における設計作用側圧強度と側圧作用位置下端を未知数とした逆解析

Case2：設計側圧作用条件下における掘削側地盤バネと側圧作用位置下端を未知数とした逆解析

また、現行基準の解析では底盤改良による変形拘束が顕著に現れており、実測値との間に隔たりが見られたため、地盤バネの低減を行っている。

5. 逆解析結果

それぞれのケースにおける逆解析結果を、1次掘削時と最終掘削時について図-3, 4に示す。

- 1) 有効側圧は最終掘削数以下8~10m (GL-18~-20m)まで作用していると考えられる。
- 2) Case1において、背面側の主働側圧が事前解析のものより大きく作用している。
- 3) Case2において、掘削側の地盤バネは事前解析で算定されるものより1/2.5程度に減少する。
- 4) 底盤改良部分において、地盤バネ定数はサンプリング共試体から算出された定数と比較して1/7 から1/20程度であった。

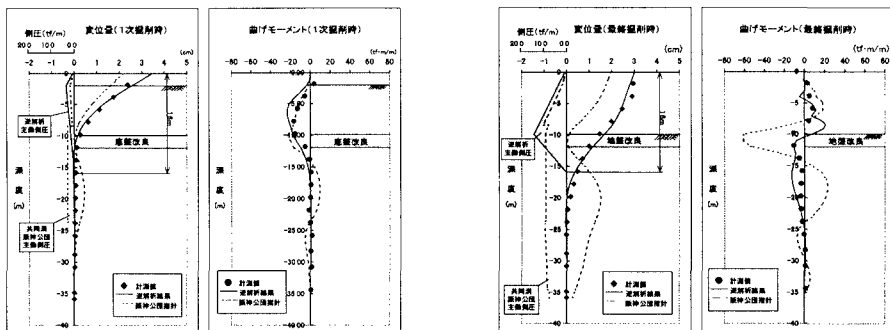


図-3 逆解析結果 (Case1: 掘削側設計地盤バネ条件下)

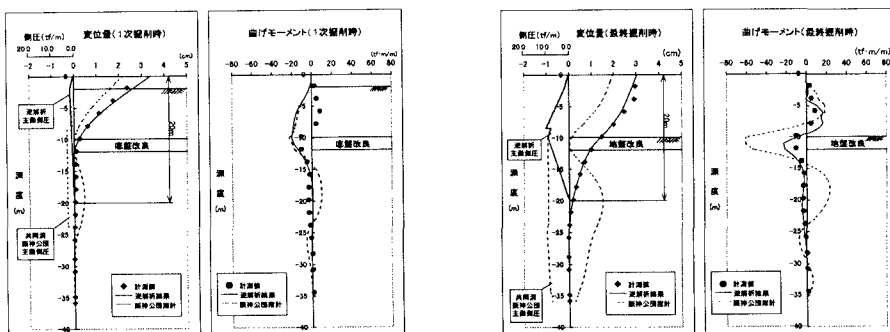


図-4 逆解析結果 (Case2: 設計側圧作用条件下)

6. 考察および今後の展望

逆解析の結果より、掘削深さに対して土留め壁の根入れが長い場合において、側圧を根入れ先端まで作用させる現行基準とは異なり、側圧の作用下端位置を浅くすることが必要であると考えられる。ここでは逆算された主働側圧係数は現行基準の値を上回っているが、これは掘削地盤のゆるみ等の影響と考えられる。そこで現行基準の主働側圧を作用させると、本ケースでは地盤バネの低減が必要となった。今後の展望として、側圧作用位置下端を定量的に提言し、掘削側地盤定数を再評価した手法を考慮すべきと考えられる。

参考文献：村田修一，北田都夫，坂田千秋；山留め工事における逆解析事例；地盤工学会発表会発表講演集；Vol. 31st，No. 2-2，Page. 1915-1916，1996