

VI-264

透水性の高い砂礫層の地中連続壁施工

大阪市交通局 正会員 岸尾 俊茂
 大阪市交通局 正会員 西田 允俊
 大阪市交通局 正会員 太田 擴

1. 工事概要

当工事は、JR片町線とJR福知山線を大阪都心部において連絡する片福連絡線工事の中の南森町駅工事である。構造物の形状は、2～3径間4層で掘削深さ25m～30mとなっている。

土留工は、本体壁を兼用する地中連続壁で壁厚=80cm、施工深度=35～50m、施工延長=815mであり、標準掘削施工断面は図-1のとおりである。

2. 工事区域の地層構成

- (1) 沖積砂礫層(層厚15m～18m)は、N値=7～50、相対密度は総じて中位である。
- (2) 天満粘土層(層厚1m～5m)は、N値=4～12とやや硬く、粘着力 $c=0.8 \sim 1.7 \text{ kg/cm}^2$ で上下の滞水層を2分している。
- (3) 天満砂礫層(層厚1.5m～13m)は、N値=40～60、相対密度は密である。この層の下には大阪層群がある。
- (4) 砂礫層の透水係数は、沖積砂礫層、天満砂礫層ともに $1.0 \times 10^{-1} \text{ cm/sec}$ である。

3. 溝壁の安定検討

溝壁の安定計算は種々の方法が提案されているが半円形すべり理論で行った。この場合の基準安全率は、砂質土では1.0～1.2であり、計算の結果は、逸泥がない場合でもGLから5.0m～8.0m附近までの範囲で基準安全率を下回り、溝壁崩壊の危険性がある。さらに、溝壁内の安定液面が低下した場合は図-2に示す溝壁安定計算結果のとおり、安定液面が3.0m低下すれば、GL-23m～25m附近まで基準安全率を下回り、崩壊の可能性がある。

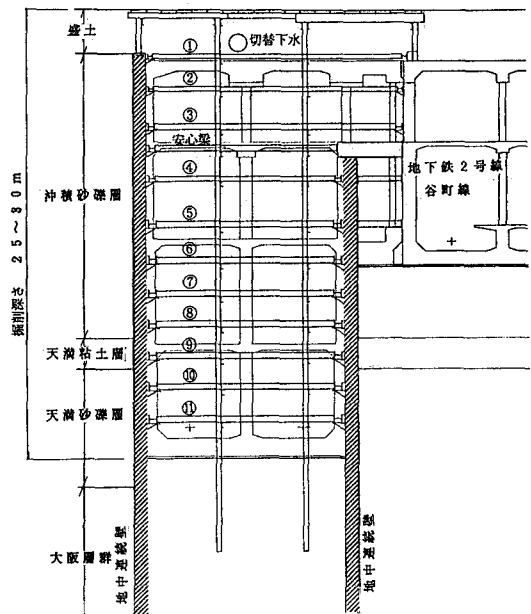


図-1 一般部標準断面図

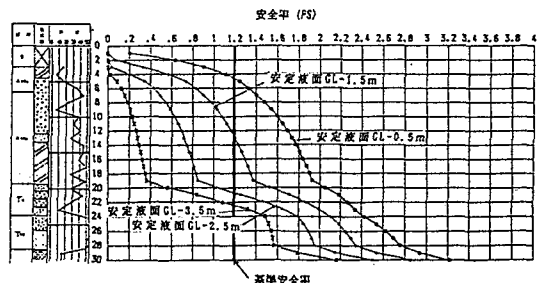


図-2 溝壁安定計算結果

4. 溝壁安定液の逸泥試験

地中連続壁を施工する地盤は、透水係数 ($1.0 \times 10^{-1} \text{ cm/sec}$) が大きい砂礫層なので原地盤においてどの程度逸泥が発生するかを把握するため、逸泥試験をTBM掘削機により連続壁施工時とほぼ同じ条件にて実施した。

試験の結果逸泥は、各試験深度位置で見られ、特に天満砂礫層下部の基底礫層では多量に発生した。各試験位置の逸泥量とその累計逸泥量は図-3に示す。この逸泥量を実際の施工条件に換算すると1エレメント（エレメント幅2.4～5.9 m）当り、5.7～12.7 (m^3/h) となり、溝壁安定上極めて危険な量であり、崩壊は避けられないと考えられる。

5. 溝壁防護の補助工法

上記に述べたように、溝壁安定計算ならびに逸泥試験により、当地盤では溝壁崩壊の可能性が高いことから地盤強化ならびに逸泥防止を目的とする補助工法が必要であると判断した。

補助工法は、現場の制約条件に対応できる薬液注入工法（2重管ダブルパッカー工法）を採用した。

GL-2.0 m以浅は、ガイドウォールの拘束効果があると考え、以深は薬液注入により、粘着力を5.0 t/㎡まで改良できるとすると溝壁の安定は確保できる。

地盤改良後の溝壁安定計算を図-4に示す。

溝壁防護注入の改良範囲、注入率等は現地において注入試験を実施し、地盤強度の増加、止水性の向上等の改良効果を確認して決定した。

溝壁防護注入の標準施工断面を図-5に示す。

6. まとめ

地中連続壁の施工は、掘削機の改良等が行われ施工技術の向上により、あらゆる地盤にも適用される工法である。しかし、当地盤のように極めて高い透水性の地盤では多量の逸泥が生ずれば、溝壁内の安定液面が低下し溝壁崩壊する危険性がある。報告に述べたように地盤改良を行なって施工した結果、現時点では地中連続壁が90%終了し、安全に施工が行なわれている。

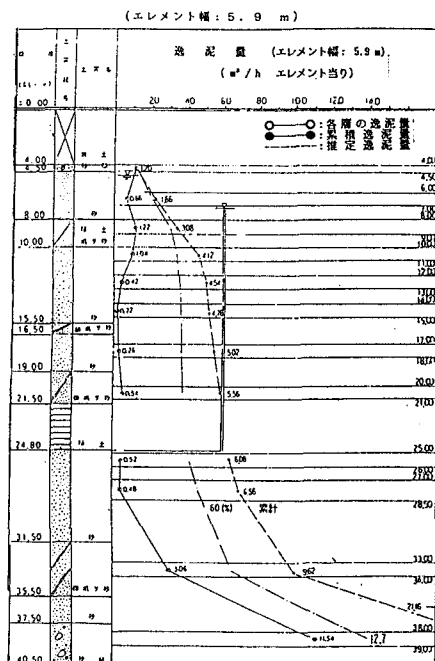


図-3 累計逸泥グラフ

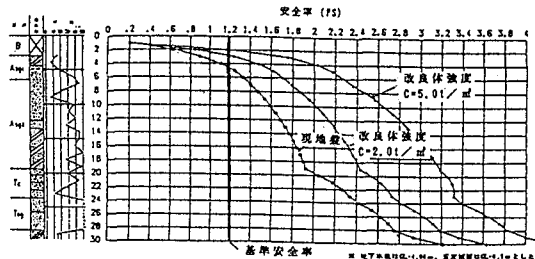


図-4 地盤改良後の溝壁安定計算結果

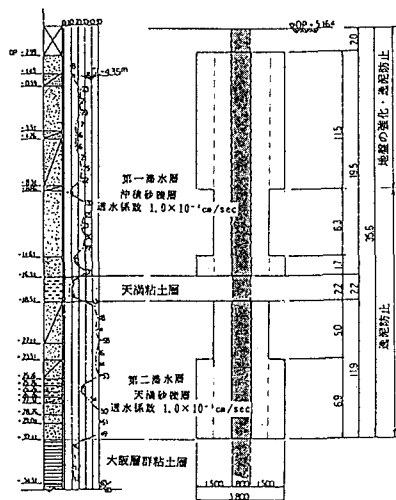


図-5 溝壁防護注入の標準施工断面図