

III-269 土圧式シールド工法によるS字急曲線施工

NTT関西総支社○(正)長谷 修三
 NTT関西総支社 (正)澤橋 剛志
 NTT関西総支社 三田村清澄

1. まえがき

最近、市街地においてシールド転換立坑築造に伴う用地の取得難、公害意識の高揚、道路交通への影響等から開削工事はますます厳しい状況にあり、シールド工事における急曲線施工の曲率半径はより小さくなる傾向にある。

本報告は、土圧式シールド工法によるS字急曲線施工（機械掘 $R=16.5\text{M}$ ・手掘 $R=10.0\text{M}$ ）のセグメント及び反力壁（コラム杭）の挙動を計測した結果である。

2. 土質概要

急曲線シールド推進の土質は、N値3の砂混りシルト及びN値9の細砂である。（図-1）

3. 計測概要

急曲線施工時の偏荷重が明確でないため、セグメント縦リブの推力、主桁の応力、反力壁の傾斜・応力を計測した。

また、 $R=16.5\text{M}$ の計測値を $R=10.0\text{M}$ の施工に反映した。

セグメント及び反力壁の計測は、 $R=16.5\text{M}$ がA1、A2と $R=10.0\text{M}$ がB1、B2の計4箇所である。（図-2、3、4）

4. 計測結果

A1、A2のセグメント及び反力壁の測定結果を図-5に示す。

(1) セグメント

ア. A1地点：マシンテール部が通過直後、曲線外側のセグメント主桁内縁に引張応力度3,200 kgf/cm^2 が発生した。

イ. A2地点：A1と同様に引張応力度2,100 kgf/cm^2 が発生した。

ウ. A1地点の縦リブに作用するシールドジャッキ推力の伝達は12RING(3.8M)、A2地点は14RING(4.6M)であった。

エ. B1地点：シールドテール部が通過直後、曲線外側のセグメント主桁内縁に圧縮応力度2,400 kgf/cm^2 が発生した。

オ. B2地点：B1と同様にセグメント主桁内縁に圧縮応力度1,120 kgf/cm^2 が発生した。

(2) 反力壁

ア. A1地点：反力壁頭部はマシン先端が3.0Mに接近したとき、X方向は外側に1.8mm、Y方向は後方に0.8mm変位した。また、マシンテール部通過直後、X方向に2.5mm、Y方向に2.6mmの最大変位が発生した。

図-1 土質柱状図

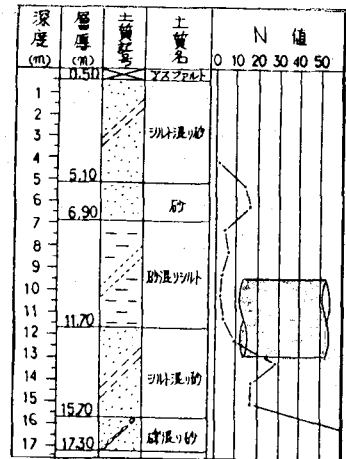


図-2 セグメント及び反力壁の計測位置

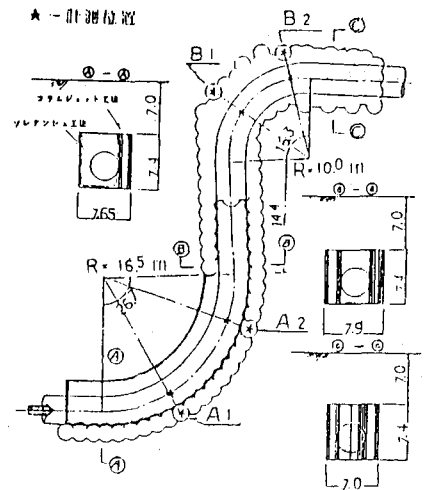
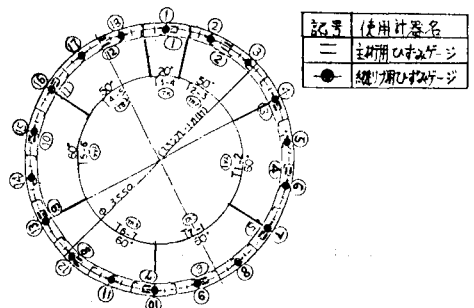


図-3 セグメントの計測位置



イ. A2地点：マシン先端が9.0Mに接近したとき、X方向外側に1.8mm変位した。

ウ. B1地点：マシン先端が2.0Mに接近したとき、X方向外側に1.0mm変位した。
また、マシンテール部通過直後X方向外側に2.5mm、Y方向後方に0.5mm変位した。

エ. B2地点：マシン先端が1.8Mに接近したときX方向外側に1.0mm変位した。
また、マシン先端通過後X方向内側に1.0mm変位した。

5. 考察

- (1) B地点に比べA地点に大きな主桁応力度が発生したのは、機械掘と手掘りによる推力の差と地盤改良強度差である。
- (2) A地点においては、セグメントが外側の反力壁に押されて、主桁内縁に引張応力が生じ、B地点においては余掘りによりセグメントが扁平したため、主桁内縁に圧縮力が生じたものと思われる。
- (3) A1に比べA2の推力伝達が長いのは、A1において反力壁が有効に働き推力分散があったためである。
- (4) A地点の反力壁変位は、外側ジャッキの使用により、マシンとセグメントが外側に押されたためである。
- (5) B地点の反力壁変位は、先掘りにより、反力壁内側が無支持状態となるため反力壁背面の土圧が作用したものである。
- (6) マシン先端が、反力壁に接近した時に生ずる変位はマシン前面の方向による影響の差が大きい。

6. あとがき

- (1) セグメントにR=16.5Mの施工時6mmの目開きが発生したため、目開き防止金具を使用することにより3.5mmとなった。この結果をR=10.0Mの施工に反映させて目開きを4.5mmとした。
- (2) 一時的な荷重に対するセグメントの補強方法として、目開き防止金具の改良が有効である。
- (3) 軟弱地盤における反力壁は、側方土圧が期待できないため根入れと剛性の高い壁が必要である。
- (4) 急曲線施工時に発生する一時的な応力に対してセグメントを補強する方法、強固な反力壁を設置する方法及び両者を併用分担させる方法があるが最適設計の確立に取り組む必要がある。

図-4 反力壁の計測位置

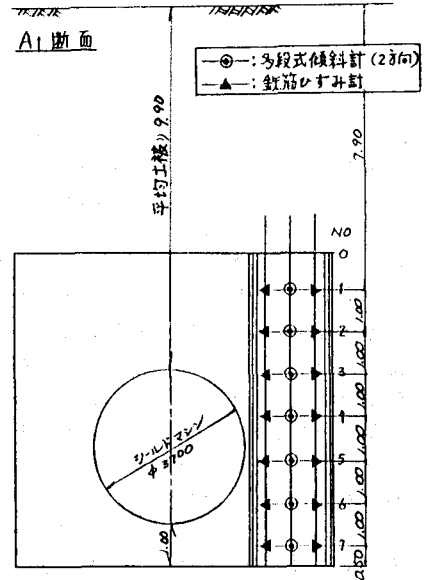


図-5 セグメント及び反力壁の測定結果

