

III-299

シールドと鋼管の中接合について

日本電信電話株式会社 正会員 ○ 工藤 厚

志方 弘樹

日本通信建設株式会社

山田 重男

1. はじめに

仙台市の郊外、南小泉地区における電話等の需要に対応するため、都市計画道路建設にあわせ電話局から約320mにわたりトンネル工事を計画した。

市道南小泉道路線を円形小断面シールド（マシン外径 $\phi 2850$ ）で推進し、市道河原町・古城線との交差点にて到達立坑を作ることを計画したが、立坑用地取得が不可能となったため、地中ドッキングを行うこととした。

その方法として、図-1に示すように交差点を避けた到達立坑から推進工法により鋼管トンネルを出しトンネル相互間を連結することとした。

シールドトンネルと鋼管の中接合工事は、地山の解放時間・空間を極力少なくなることを検討して施工しており、本報告はその施工手順・施工結果等について述べるものである。

2. 工事概要

(1) 地中接合工事の概要

本工事のシールド推進長は80m、土被りは発進部・到達部とも6mであり、推進勾配は0.2%の上り勾配である。また、鋼管推進長は10m、土被りは6mであり推進勾配は0%である。

地中ドッキングは、先行鋼管（外径 $\phi 2924$ ）の側面にシールド（外径 $\phi 2850$ ）をT字型に接合したものである。

(2) 土質概要

シールド推進層・地中ドッキング部の土質柱状図は図-2に示すように玉石混り砂礫(max $\phi 800$)である。地下水位はGL-6.5m程度である。

3. 地中接合対策

(1) 地盤改良

土質が玉石混り砂礫で崩壊性地盤であり地下水が豊富なことかつ地下埋設物が輻輳していることから地中ドッキング部の止水、地山崩壊防止、地下埋設

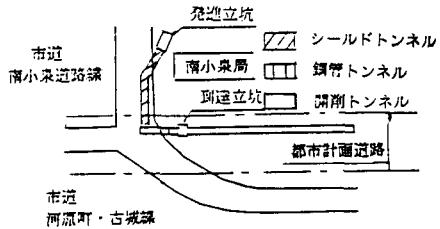


図-1 工事概況図

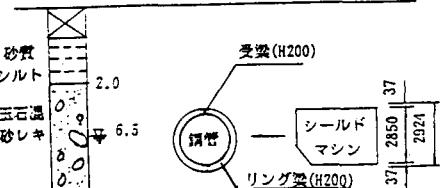


図-2 地中接合工事概要図(縦断)

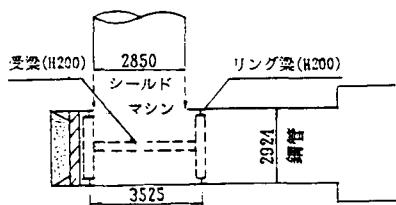
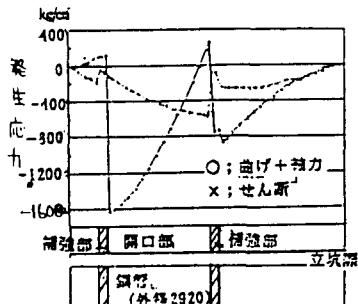


図-3 地中接合工事概要図(平面)

図-4 鋼管部の地震時発生応力分布
(補強材を考慮)
(NTT基準技術指針を参考)

(解析方法)

- ・多質点バネマスモデルによる動的応答解析
- ・立坑、鋼管、シールド等はそれぞれの形状をもつ梁部材として断面剛性を評価
- ・設計加速度は地表面で300 ガル

物防護を目的としてシールド坑内から二重管ロッド注入工法により地盤改良を実施する事とした。

(2) 補強方法

地中ドッキング部の補強は、(ア) 鋼管欠円部解析(イ) 地震時挙動解析(図-4)により検討を行い、鋼管部補強材として受梁(H200)とリング梁(H200)を設置する事とした。(図-2,3)

(3) チェックボーリング

地中ドッキングのシールドマシン2機長手前よりシールド坑内からチェックボーリングを実施しあつて水準測量を繰り返し行って、シールド、鋼管の軸芯がずれないよう相互の位置確認をしながら鋼管端まで推進する事とした。

(4) ムーバブルフード用ジャッキ

地中ドッキング時、ムーバブルフードを鋼管トンネルに覆い被せて山留機能を持たせるため、ジャッキストローク長を900mmに設定する事とした。

(5) 施工手順

施工手順は図-5に示すように、地山露出面積・時間を極力少なくする検討を行いシールドマシンの推進を3段階に分けて施工する事とした。(表-1)

4. 施工結果

- (1) 地中ドッキング部の接合は、円と円との接合のため部分的に2~3cmの切断誤差が発生したが、シールドマシンの推進を3段階に分けたことで安全性の高い施工ができた。
- (2) 地中ドッキング部の軸芯の水平・鉛直誤差は、図-6に示すようにそれぞれ15mm, 3mmであり精度の高い施工ができた。

5. あとがき

今後、道路占用上の制約等から立坑用地の取得がますます困難となり地中ドッキング工事の必要性が高まると予想される。

地中ドッキング時の地盤応力解放等未解決な部分は多いが、本工事のデータを積み重ね今後の計画に反映していきたい。

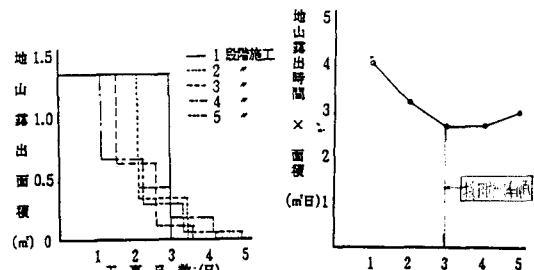


図-5 地中接合部の施工手順検討図

表-1 地中接合施工手順

| ステップ | 概要図 | 施工手順 | マシン推進量 | 鋼管推進量 |
|------|-----|--|--------|-------|
| 1 | | 1. ムーバブルフードの改造 2. ムーバブルフードを鋼管に取り付ける 3. 鋼管土砂の処理 4. 1回目鋼管切断の基出し 5. 鋼管の切断除去 6. 1回目推進 7. 鋼管切削部 | 400 | 4.9 |
| 2 | | 1. 鋼管切断の基出し 2. 鋼管の切断除去 3. 推進 | 400 | 11.2 |
| 3 | | 1. 鋼管切削部 | 300 | 14.4 |
| 4 | | 1. 鋼管の撤去 2. 鋼管とマシンの撤去 3. マシンの切削部除去 4. 進入 5. マシン解体 6. 接合作業終了 | | 15.7 |

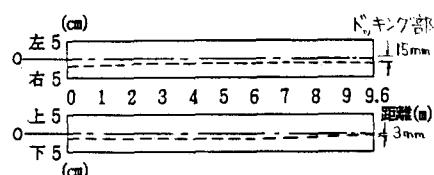


図-6 チェックボーリング後のシールド推進経路