

39. “テールレスターン工法”狭隘な 路線急曲回転工法

飛島建設(株)：詫摩 武信・*望月 崇
小林 英樹

1. はじめに

密閉シールド工法（泥土圧式、泥水式等）での急曲線施工方法には、次のような工法がある。

- ①シールド機械に中折れ装置、コピーカッター等を装備し、機械で掘進し、曲線施工を行う。この方法では、シールド機械の外径により差があるが、 $R = 15\text{ m}$ 程度の施工が限度である。
- ②凍結工法、NATM工法等により、事前に曲線に沿って掘削を行い、掘削されたなかを、シールド機械を移動する工法。
- ③回転立坑を設置し、シールド機械を回転させ方向転換する工法。この立坑の形状は、シールド機械回転に必要な巾（シールド機械対角線長 $+\alpha$ ）とシールド機械発進に必要な巾（シールド機長 $+\text{エントランス}+\text{支圧壁}+\text{仮支保工}+\alpha$ ）となる。

以上の施工法について、施工条件、経済性等を考慮し施工法を決定している。しかし、近年のシールド施工は、地下埋設物が輻輳している狭い道路下での施工、既設構造物への近接施工、そして、地上権設定においてはビル基礎杭等の種々の制約により地権者の同意が得られない等、厳しい条件での施工が増えている。

このため、このように厳しい条件で施工可能な急曲線施工法の開発の必要性が高まっている。今回の開発は、このような要望に答えるものであり、この工法の概要及び施工実績を報告するものである。

2. 工法の概要

テールレスターン工法は、シールド機械の回転施工、そして再発進の一連の施工を地下埋設物が輻輳している狭隘な路地に設置された、狭い立坑スペースで、施工可能となるよう開発された工法である。

この工法の施工方法は、次の通りである。

- ①掘進してきたシールド機を回転立坑内に、カッター部、ガーター部を引き出し、エレクター・スクリーコンベアを取り外す。
- ②シールドテール部を切断し、シールド機前部を回転立坑内で回転する。この時、テール部は地中に存置する。
- ③反力壁、エントランスを設置し、短尺のスクリーコンベアを取り付け仮掘進の準備をする。
- ④テール組立て可能な位置まで仮掘進を行う。

⑤所定の位置まで仮掘進後，地山の土圧を保持するために，作泥材を理論圧まで注入し，保持する。そして，シールド機を固定し，工場製作したテールを組立てる。

⑥仮支保工を組立てを行い，通常の掘進を開始する。

以上が，テールレスターン工法の施工フローである。

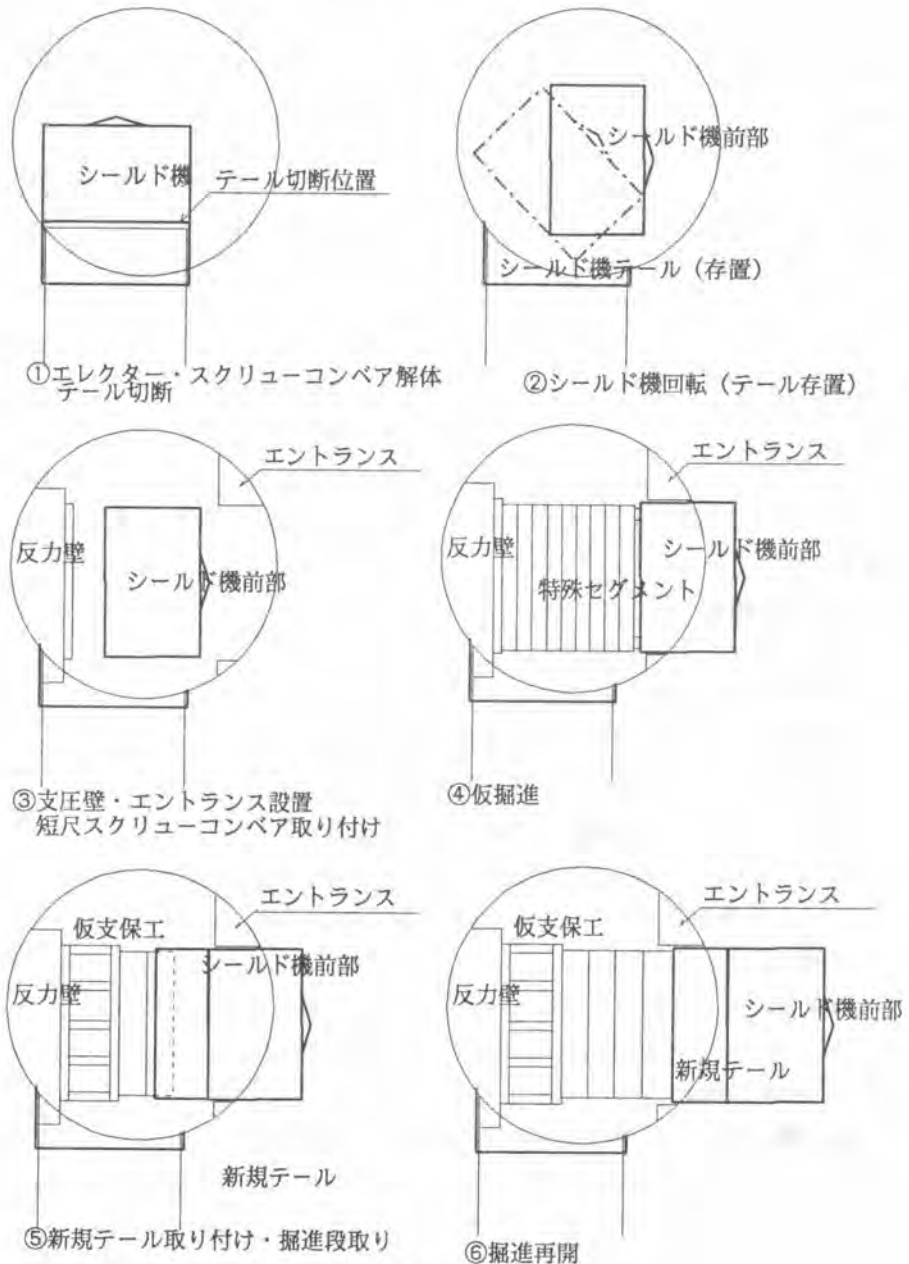


図 - 1 回転施工フロー図

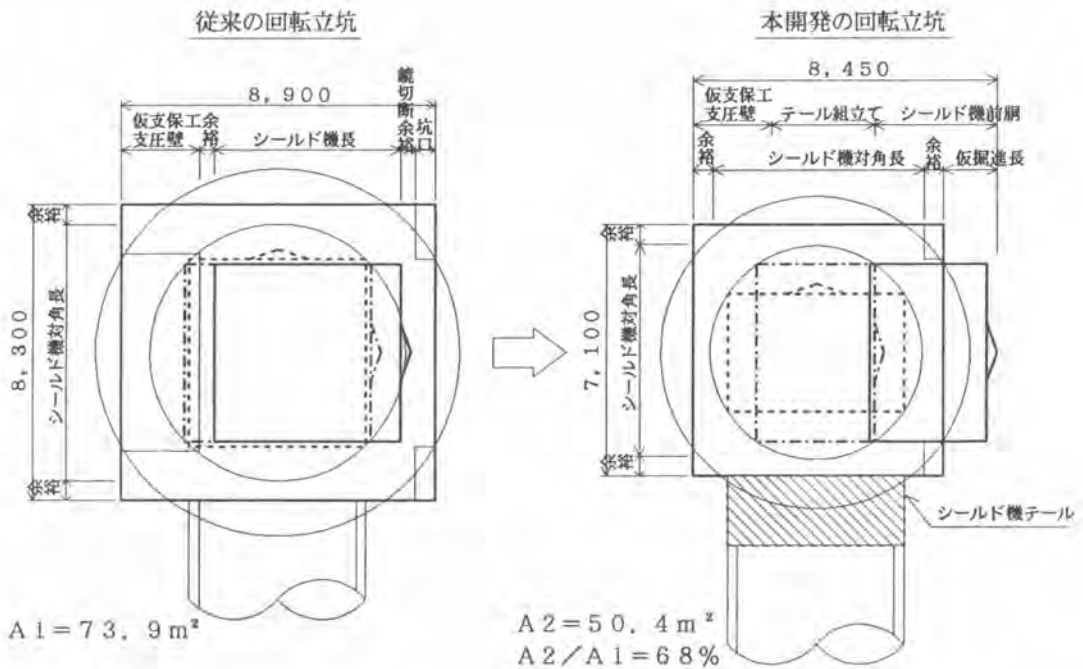


図-2 回転立坑形状比較図
($\phi 4000\text{mm}$ の場合)

3. 施工実績

3-1. 工事概要

発注者	東京都下水道局
工事件名	第二白山幹線その1工事
工事場所	東京都文京区本郷5丁目
工事期間	平成2年4月～平成3年3月
工法	泥土圧式シールド（一段中折れ式）
仕上り内径	$\phi 4,000\text{mm}$
シールド機外径	$\phi 4,950\text{mm}$
土被り	7～15m
対象土質	粘土質シルト（N値 9～10, C=5t/m） 洪積砂層（N値 25～32）

3-2. 補助工法

本工事において、地下水位以下の砂層での深礎掘削、および、シールド発進・到達防護が必要となった。そして、本工事の施工条件として、路上での作業を極力少なくする必要があった。

以上の事を考慮し、深礎掘削においては、止水を目的として信頼のあソレタンシュ

注入工法を採用した。また、路上での作業を少なくするため、地下水位（GL-5m）まで1段掘削を行い、注入作業スペースを確保し、立坑内部から注入作業を行うように計画し、施工した。

発進・到達防護は、立坑内から水平注入が可能であり、止水・改良強度に信頼のある工法、改良効果が確認できる工法として、インナー工法を採用し、施工を行った。

4. 開発に伴う効果

この工法の開発により、次のような効果が上げられる。

①回転立坑を小さくすることができる。

②シールド機切羽前方に出て先行して掘削することがない。このため、土砂崩壊の問題が無い。

③回転立坑を小さくすることができる

ため、近隣住民への影響、地下埋設物への影響を少なくすることができる。また、狭い道路下での施工が可能となる。

④テールを存置することにより、到達坑口からの土砂崩壊や出水を防止するとともにテールボイド、坑口の処理を簡略にすることができる。

また、今後ますます厳しくなる施工条件の中で、曲線施工への採用が多くなるとともに、この工法を利用することにより、発進立坑を小さくすることにも利用できると考えられる。

5. おわりに

この工法は、狭い立坑内での切断・溶接作業となり、工程にも大きく影響する。このため、今後の課題として、テールの着脱を簡素化できる工法や、構造の開発が必要となる。

今回の工事は、狭隘な路地に設けた回転立坑内でのシールド機回転と言う当初の目的を、今まで述べてきた計画を実施することで、工期内に無事完了することができた。

なお、末尾ながら当工法の開発にあたり、多大な協力を頂きました関係各位に厚く御礼申し上げます。

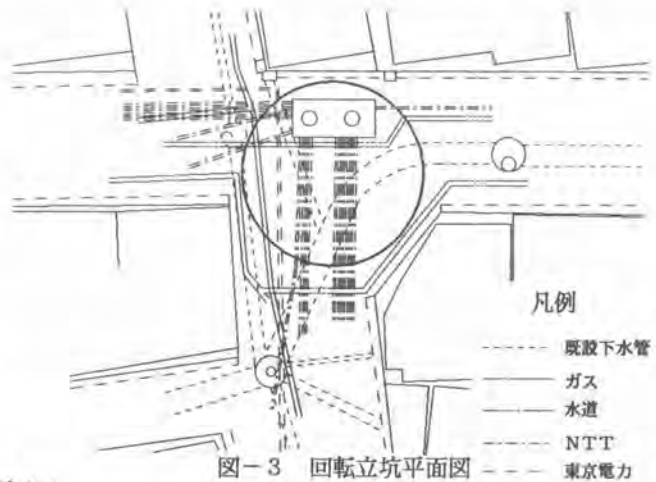


図-3 回転立坑平面図

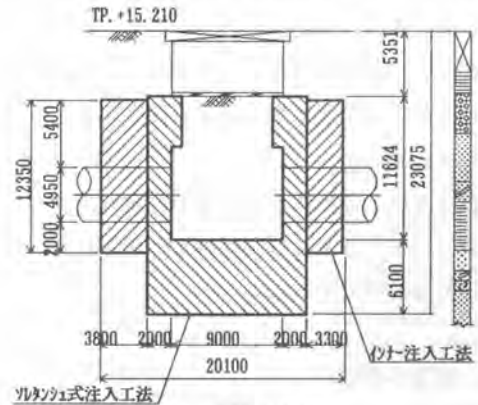


図-4 地盤改良図