

異径の泥土圧シールド同士の正面地中接合について

東京土木施工管理技士会

株式会社 フジタ

大手筋S作業所所長

芳 崎 貴 彦[○]

Takahiko Yoshizaki

監理技術者

余 宮 正 一

Masakazu Yomiya

1. はじめに

合流式下水道では、雨天時に雨水と汚水が混合した下水の一部が河川等に放流される。それによって、放流先の周辺環境に大きな影響を与えることになる。今回の合流式下水道改善事業は、河川の水質汚濁防止を図るため、未処理下水を一時貯留することを目的としている管渠新設工事である。

工事概要

- (1) 工 事 名：大手筋幹線（その1）
公共下水道工事
- (2) 発 注 者：京都市上下水道局
- (3) 請 負 者：フジタ・岡野共同企業体
- (4) 工事場所：京都市伏見区下鳥羽六反長町他地内
- (5) 工 期：平成18年11月10日～
平成22年3月31日

当工区である『大手筋幹線』と『大手筋南幹線』は同時期の工事であり、2つの管渠は地中で接続し、連続した下水道幹線となる。今回は、これら2つのシールドの地中接合方法について述べる。

2. 課題と問題点

当初は、図-2に示すように大手筋幹線（内径φ3,000mm）に大手筋南幹線（内径φ1,800mm）が側面から接続する計画であった。

しかし、大きな問題点が2つあった。



図-1 路線平面図

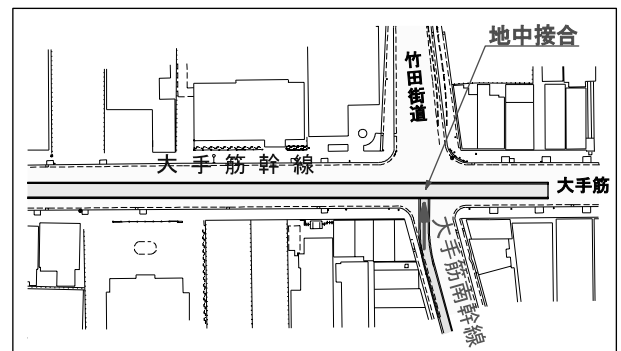


図-2 接続平面図（当初）

- (1) 現地での道路上作業が困難である。

シールド到達部および接続部において補助工法として地盤改良が必要となる。しかし、到達部は商店街に近接しており、また地中接合部は交通量が多い交差点内である。よって、地盤改良を行う

ための工事用地の確保が困難である。

(2) 二次覆工着手が遅れる可能性が高い。

大手筋幹線（今後はO幹線）一次覆工到達→大手筋南幹線（今後はM幹線）接続→O幹線二次覆工開始の手順である。しかし、図-2に示すように、M幹線地中接合時にO幹線の坑内断面を使用しなければならないため、地中接合が完了するまでは、O幹線の二次覆工に着手できず、工程が大幅に遅延する可能性が高い。

これらの問題から、図-3に示す計画では施工が困難であるため、他の接続方法を検討した。

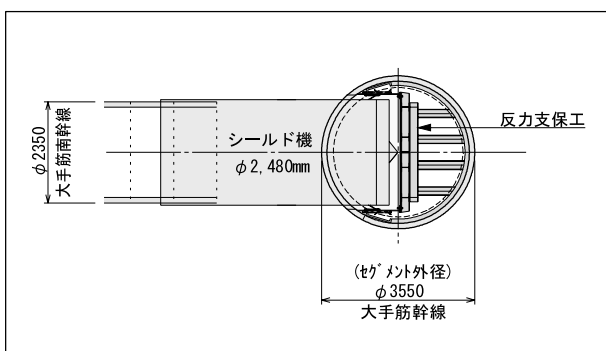


図-3 地中接合参考断面図

3. 対応策と適用結果

対策工法検討に際しては、以下の2つのポイントを重視した。

- ① 到達および接続の補助工法を施工できる施工環境にあること。(施工ヤード・プラント用地等)
- ② M幹線のシールド進捗に左右されずに、一次覆工および二次覆工を施工できること。

(1) 対策工法選定への経緯

当工事のシールド到達および接続においては、補助工法として地盤改良を施工しなければならない。しかし当初計画位置では、プラント用地を確保できないことに加え、交差点内での地盤改良工事も困難な状況であった。そこで図-4に示すように交差点付近でのシールド接続を回避するとともに、公道以外に地盤改良プラントを設置できる位置でシールドを接続するように変更した。

また接続方法についても、当初はO幹線の側面

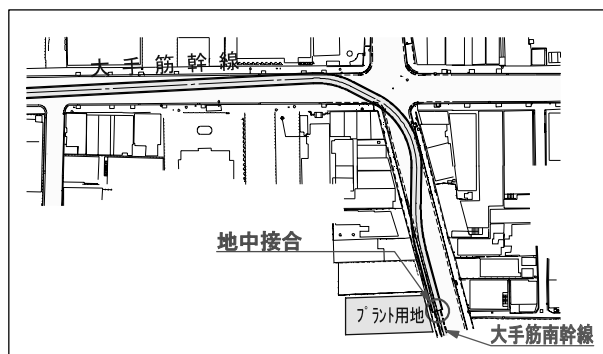


図-4 地中接合位置平面図(変更)

にM幹線が接続する工法であったものを、O幹線とM幹線が正対して接続するように変更した。この方法により到達位置と接続位置が同じくなり、M幹線の進捗に影響されずに、O幹線の一次覆工および二次覆工を施工することができる。

(2) 地中接合の計画フロー

O幹線のシールド(φ3,680mm)とM幹線のシールド(φ2,480mm)は径が異なる。シールド同士を正対して地中接合する場合は同径のシールドで接続するのが一般的であり、異径シールド

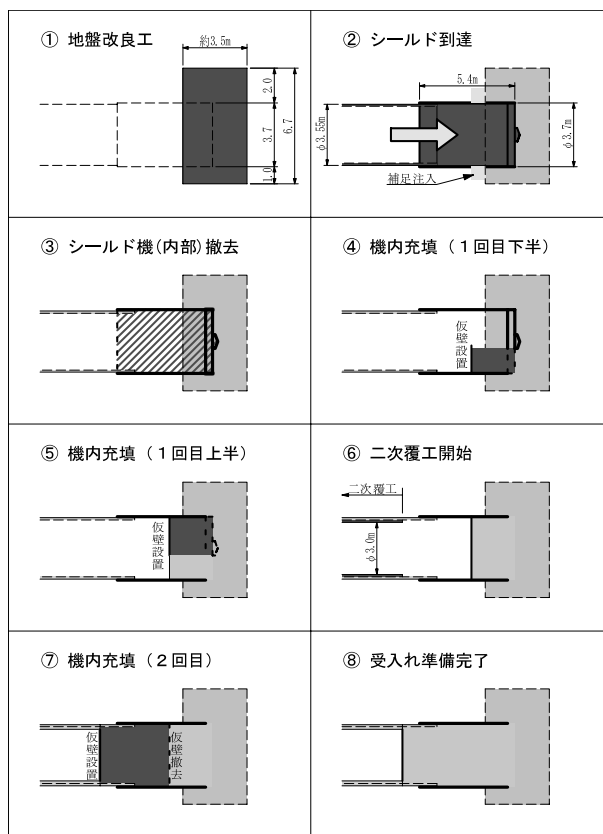


図-5 到達・シールド解体フロー

同士での地中接合はきわめて珍しいケースである。

しかし今回はシールド径が異なるという特徴を利用し、大きな径であるO幹線のシールドに到達立坑の役割を持たせ、そこにM幹線が貫通して到達するイメージで一連の施工フローを検討した。

その結果、O幹線のシールド機解体後に機内をセメント系材料で一旦充填し、その中にM幹線のシールドを到達させる方法を採用した。

一連のフローを図-5に示す。

(3) 施工報告

O幹線正面でシールドを接合させるため、シールドのカッターヘッドを撤去する必要がある。カッターヘッド撤去に際しては、直接地山に接する作業となるため、安全性確保のためにも切羽の自立と止水性の確保が最も重要である。今回は、信頼性の高い高圧噴射攪拌工法により地盤改良を実施した(図-6参照)。また、シールド後方からの地下水流入を防止するため、シールド機内からの

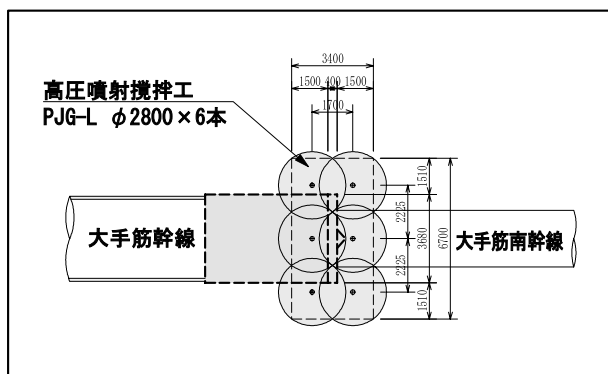


図-6 到達部地盤改良平面図



写真-1 機内注入状況

補足注入も実施した。状況を写真-1に示す。

また切羽の安定性確保や解体作業の安全性を考慮し、カッターヘッド部は下部と上部の2分割施工とし、その都度セメント系の材料で充填した(写真-2～4)。

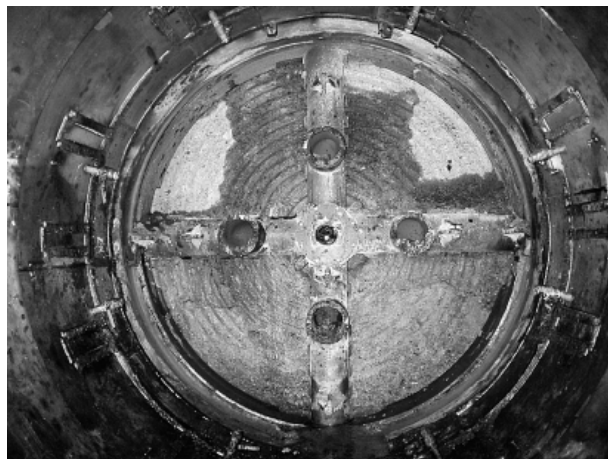


写真-2 切羽改良体全景

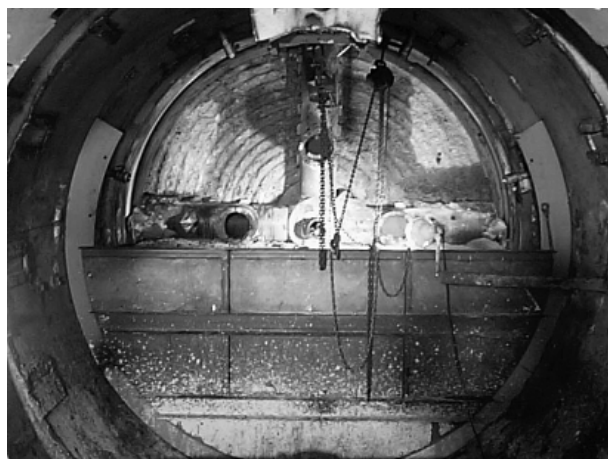


写真-3 下部充填・上部解体後



写真-4 機内充填完了(フロー④)

カッターヘッド下部の撤去を終えた後、直ちに充填作業を行った。こうすることにより改良体の開放面積を少なくできるとともに、上部撤去時の足場としても利用することができる。引き続き、カッターヘッド上部の撤去および充填を行った。これらの対策により地下水の流出もなく、一連の作業を安全にスムーズに進めることができた。

なお、O幹線の二次覆工を開始する時点では、スチールフォームのセットのためにシールド機側に3m程度のスペースが必要となるため、図-5に示すように④⑤と⑦の二段階で機内充填を行った。

二次覆工開始後の機内充填実施により、M幹線の受入れ準備が完了した（写真-5）。



写真-5 機内充填完了（フロ-⑧）

その後のM幹線到達までの一連のフローを図-7に、フロ-⑪完了を写真-6に示す。

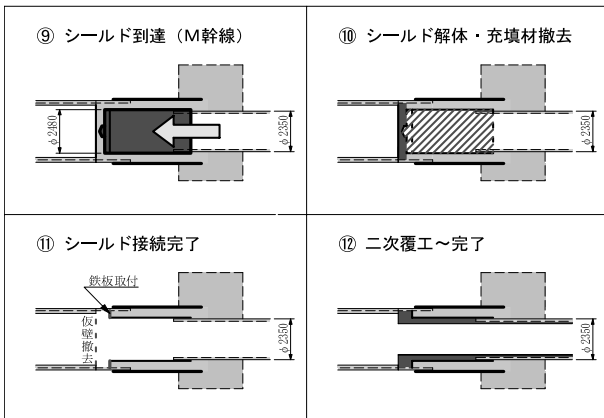


図-7 到達・二次覆工完了フロー



写真-6 シールド接続完了（フロ-⑪）

4. おわりに

シールドにおいて管渠断面が変化する場合は、立坑を造り、別々のシールドで発進や到達させるのが一般的である。異型シールド同士を正対させて地中接合する工法はきわめて珍しいケースである。

しかし今回の大手筋幹線事業において、正対したシールド機をラップさせて接続するという新しい地中接合フローを確立することができた。

この地中接合フローによりシールドの断面が変化する場合でも立坑を造ることなく安全に接続することができることから、将来的にも同様のケースにおいて、有効な参考事例になると考える。

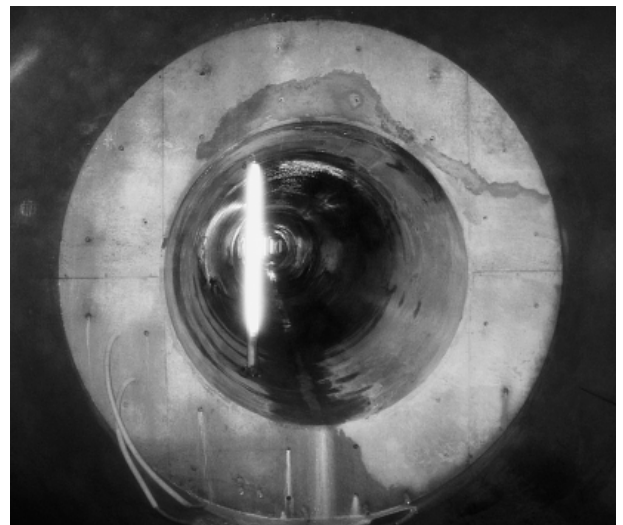


写真-7 管渠完成（大手筋幹線側から撮影）