

シールド高速施工方策 - 石津雨水滞水管布設工事 -

大成建設(株)関西支店 正会員 ○竹嶋 和樹

堺市上下水道局下水道部 川邊 智之

大成建設(株)土木本部土木技術部 正会員 京屋 宜正

大成建設(株)関西支店土木部 正会員 平川 信之

1. はじめに

石津雨水滞水管布設工事は、下水道法施行令の改定に伴う、堺市下水道合流改善事業の一環として、出島下水ポンプ場、湊石津下水ポンプ場、石津下水処理場を連係する内径 3,250mm、延長約 2,060m の滞水管を泥土圧式シールド工法で構築するものである。当工事の特徴として、平成 26 年 3 月末までにその機能を発揮する必要があるため、非常に厳しい工期（約 18 ヶ月）が設定されており、各種工事における工程短縮と高速施工が必要であった。本稿ではシールド工事における高速施工の方策および実績を報告する。

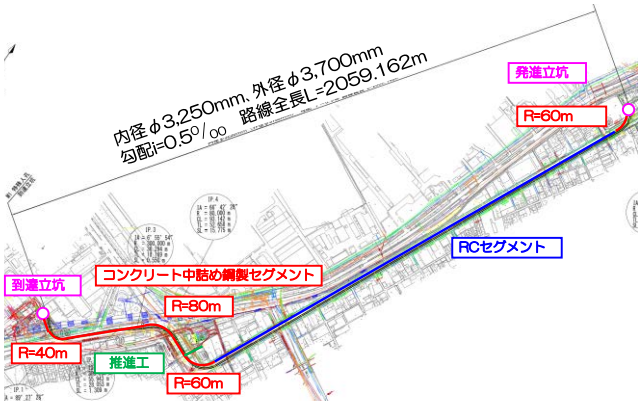


図-1 シールド路線平面図

2. 工事概要

工事名 : 石津雨水滞水管布設工事
発注者 : 堺市上下水道局
施工者 : 大成・村本・沖崎特定建設工事共同企業体
工期 : 自 平成 24 年 9 月 24 日
至 平成 26 年 3 月 31 日
施工場所: 自 大阪府堺市堺区出島浜通
至 大阪府堺市西区石津西町

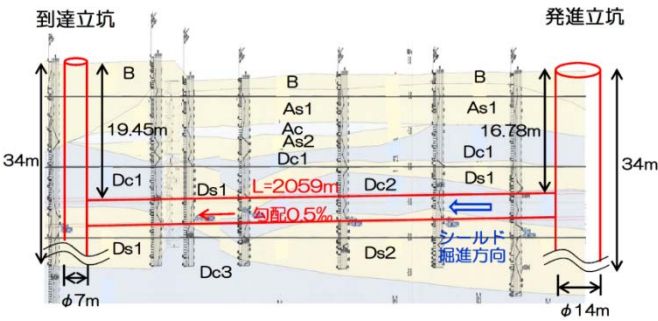


図-2 シールド縦断面図

3. 土質概要

G.L.-20m 付近のシールド掘削対象地盤は、洪積粘性土と洪積砂質土の互層となっている。洪積粘性土は、シルト分を多く含み、N 値は 10～20 程度であるが粘着力は大きい傾向にある。洪積砂質土は、砂、砂礫、粘土質砂から構成され、N 値は 30～50 以上である。

4. シールド高速施工の方策

シールド高速施工の方策として、①同時掘進機能を有した高速掘進対応シールド機による掘進サイクルタイム短縮、②高速掘進対応の後続設備採用（土砂圧送方式他）による掘進時間短縮、③高速掘進に起与する最適な加泥材および掘削土砂改良材の選定、④ワンパス継手セグメントの採用によるセグメント組立時間短縮、⑤二次覆工省略型セグメントの採用、⑥先貼り式目地コーキングの採用による後工程短縮、⑦三交代施工による施工時間確保、を行った。①、③、④、⑥について下記に詳細を示す。

表-1 主要工事数量

工種	数量	備考
シールド工	2,059m	内径φ3,250mm×延長2,059.16m、最小曲率半径40mR、縦断勾配0.5‰泥土圧式シールド工法、土砂圧送方式
発進立坑工	1 箇所	外径φ14,012mm×掘削深さ33.844m、アーバンリング工法、円形
到達立坑工	1 箇所	外径φ7,000mm×掘削深さ33.960m、アーバンリング工法、円形

キーワード シールド、高速施工、同時掘進、ワンパス継手、コーキング

連絡先 〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場 1-14-10 大成建設(株)関西支店 TEL06-6265-4604

①同時掘進の施工サイクルは、まず前リングまで組立完了後、セグメント幅 1200mm の挿入代を確保するためジャッキストローク 1250mm まで通常掘進を行い、A1 セグメントから B1 セグメントまで組立ながらジャッキスピード約 30mm/min にて掘進を行う。掘進完了後に残りの B2 および K セグメントを組立てし、完了となる。また、同時掘進の方向制御について、通常のシールド掘進では、シールド機の姿勢や方向調整はジャッキの選択により行うが、図-3 に示すように本機の場合、使用可能なジャッキ本数・位置は制限されるため、ジャッキ選択にかわりジャッキの圧力をブロック毎に変更するシステムを採用しており、掘進方向に対する推力バランスを自動制御している。同時掘進と通常掘進を比較した場合に、掘進速度が低下した際には同時掘進で施工した方が有利となる。掘進速度 70mm/min を維持できている場合は通常掘進方式で施工を実施した。

次に③加泥材の最適な選定について、粘性土主体区間では分散剤 2～4kg/m³、浸透剤 0～1kg/m³、砂質土主体区間では凝集系高分子加泥材 0.5～2kg/m³を使用した。土砂圧送管延長毎に土質を目視・手触りにて確認し、明らかな変化がなければ掘進データから加泥材の添加量を調整し、明らかな変化があれば土砂を採取し、加泥材試験を実施して即座に掘進指示に反映させた。また、変更した加泥材の種類および添加量にてすぐに掘進を行えるように、坑内の後続台車に加泥材添加設備を搭載した。

④セグメント継手は組立後、内面平滑になるワンパス継手を採用し、セグメント組立時間とボルトボックス充填作業の省略により後工程を短縮した(図-4)。

また⑥従来施工ではセグメント組立後、目地のコーキング充填を行っていたが、図-5 に示すように今回施工ではセグメント組立前にコーキング材を貼付け、セグメント組立後の工程を短縮した。

5. 施工実績

図-6 にシールドの月進捗を示す。最大月進量は 2013 年 9 月に実施した 490.8m で、本掘進直線部における平均月進量は 460.4m で、目標の月進量以上の進捗を達成することができた。また、本掘進直線部における最大日進量は 32.4m (27 リング) であった。

6. おわりに

非常に厳しい工期であったが、シールド高速施工方策により工期内に施工を完了することができた。施工に際し、ご指導ご助言を頂いた方々へ紙面をお借りして深くお礼申し上げます。

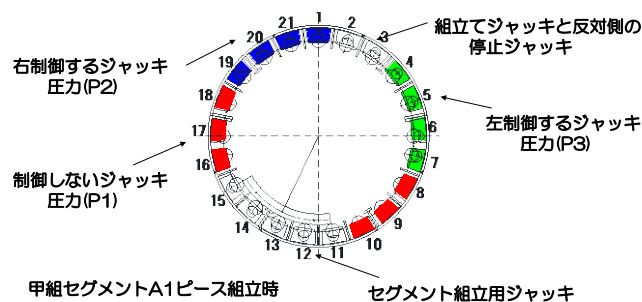


図-3 方向制御

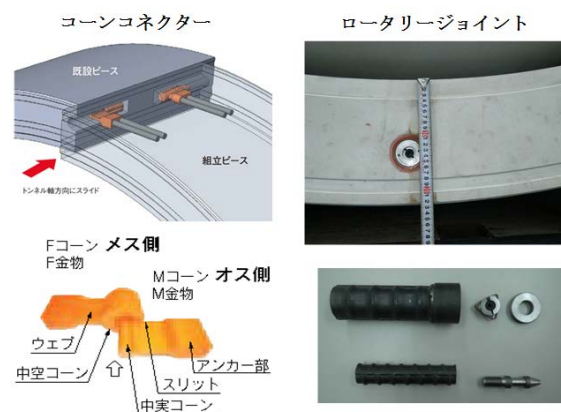


図-4 ワンパス継手セグメント

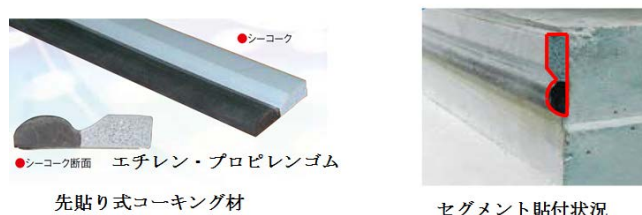


図-5 先貼り式コーキング材

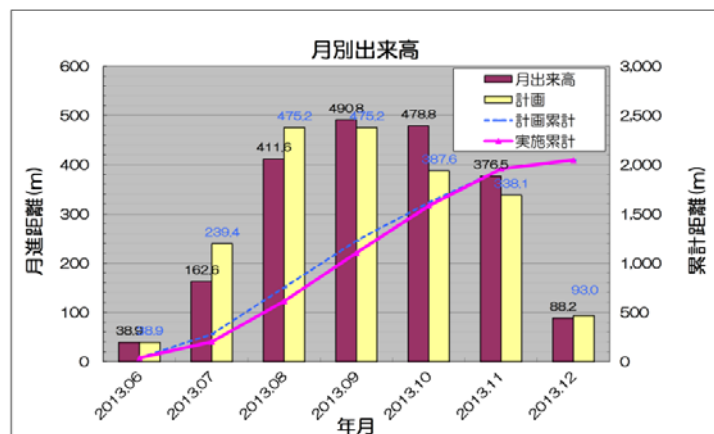


図-6 施工実績（シールド月進捗）