

リングロックセグメントによる二次覆工省略施工

| | |
|--------|-----------|
| ㈱フジタ | 堀籠 昌弘 |
| ㈱フジタ | 吉原 彰宏 |
| ○ ㈱フジタ | 正会員 藤本 直昭 |
| ㈱フジタ | 正会員 矢野 直樹 |

1. はじめに 大阪市下水道局が建設を進めている千島下水処理場流入管布設工事では、建設コストの縮減を目指して管渠の二次覆工省略などに取り組んでいる。同工事では、継手面に設けた2種類のほぞによって覆工を保持する二次覆工省略型のボルトレスセグメントを採用した。本稿では、ボルトレスセグメントの施工にあたり実施した対策と施工実績について報告する。

2. 工事概要 本工事は、大阪市下水道局千島下水処理場第3ポンプ場への流入管の切替えを行うものである。図-1に施工平面図を示す。

- ・工 法：φ3,940mm 泥土圧シールド工法
- ・施工断面：外径=3,800mm,内径=3,400mm,幅=750mm
- ・施工路線：延長=170.8m,勾配=-1.1%,線形=R300m
- ・地盤条件：土質=砂質シルト,N値=0~3,
土被り=約 8.5m,地下水位=G.L.-2.0m

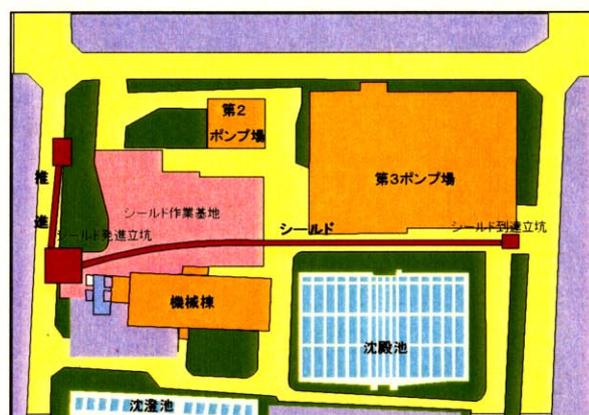


図-1 概略施工平面図

3. ボルトレスセグメント 本工事では、二次覆工省略に対する適用性を評価して、ボルトレスセグメント(リングロックセグメント)を採用した。その構造概要を図-2に示す。本セグメントは、リング継手面に設けた凹凸ほぞのかみ合いのみで組立てる構造で、継手ボルトなど従来の継手部材を使用しないため、内面が平滑に仕上がり二次覆工省略に適している。また、ほぞは半径方向と円周方向に2種類あり、半径方向ほぞが土圧や地下水圧の外荷重に、円周方向ほぞは内水圧による引張力に抵抗できる内水圧対応の機能も有している。

4. 事前検討 採用にあたり、覆工の品質確保を目的として以下の点を考慮した。

①**内面平滑性**：組立て時の仮止め部材は、鋼材がトンネル内面に露出しない形式とし内面平滑化の処理手間を省略するとともに、施工性の向上を考慮した。セグメント間には、「コーンコネクター」と

呼ぶくさび式嵌合構造をセグメント継手面の切羽側に1組、リング間は、「ねじ節筋(19mm)+カブラ継手」による貫通ボルトを1ピース当り4本、合計で24本配置した。

②**耐久性**：セグメント厚さは、既往の二次覆工省略実績などを検討して200mmとした。(図-3)

流入管の用途が主に雨水を主体とすることから、鉄筋かぶりでも耐久性を確保することとした。鉄筋被りは、主筋の芯被りで内面側=55mm,外面側=45mmとし、かつ、特に厳しい腐食性環境を考慮した許容曲げひび割れ幅に基づく鉄筋応力度の制限を行い、内部鉄筋の腐食防止はかった。

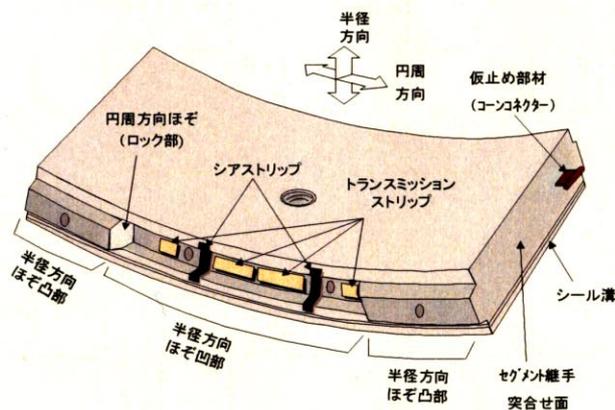


図-2 リングロックセグメント

キーワード：シールドトンネル、セグメント、二次覆工省略

連絡先：東京都渋谷区千駄ヶ谷 5-8-10・TEL 03-3356-8247・FAX 03-3356-8265

③止水性：施工時の目違い・目開きに対する追従性を向上させる目的で、図-4に示す中空型の複合タイプシール材を1段設置した。シール材は額縁状にシームレス整形したものを、止水の弱点となるコーナー部・シール材継ぎ目部からの漏水防止と止水性の向上をはかった。

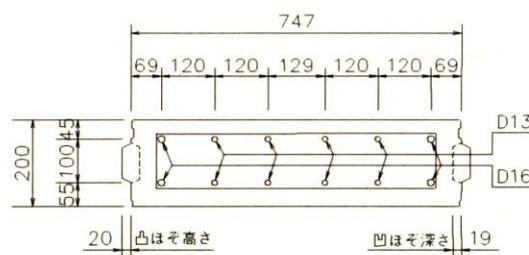


図-3 セグメント主断面図

5. 施工実績 施工実績の一部として、セグメントの施工性、出来形精度などについて以下に報告する。

①組立時間：1リングの組立時間は平均して約25分であった。コンコネクタとほぞによるガイド効果でピースの位置決め作業が短時間で完了することが寄与し、事前の想定(30分)以内の実績となった。日進量は約8.0~9.0m/日であった。

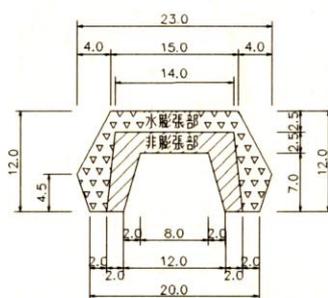


図-4 シール材断面形状

②真円度：鉛直・水平方向とも平均変位量=約10mmであった。セグメント組立時にほぞのせりやかみ合い不足などの支障は生じなかった。真円度は1/400程度で通常のRCセグメントと同等の真円度を確保することができた。(図-5) 本工事で設定した、相対する

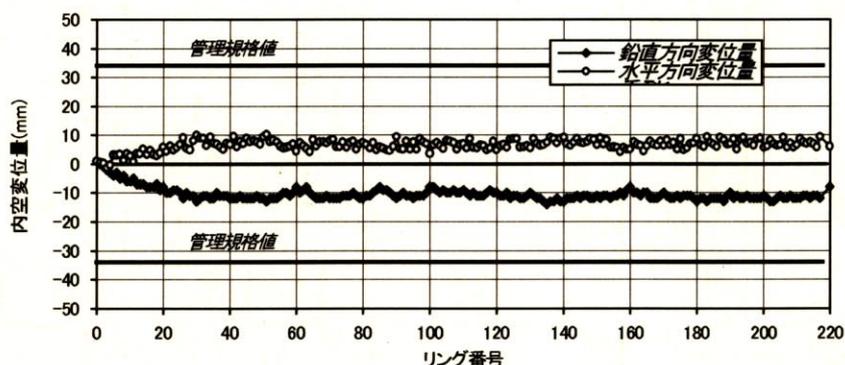


図-5 真円度の推移

③止水性：目開き・目違いともに3mm程度以内の組立精度を確保できた。写真-1に坑内状況を示す。

④断面力計測：覆工に発生する断面力の確認を目的として、鉛直・水平方向の主筋ひずみを計測した。

計測結果を図-6に示す。計測値から算出した曲げモーメントはテール通過から約1ヶ月後の安定するまでの間、時間と共に増加しているが、最終的に設計断面力以下の値で収束し、分布状況も設計断面力とほぼ同様であった。

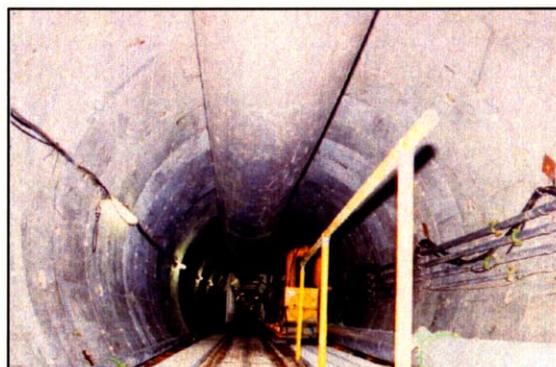


写真-1 坑内状況

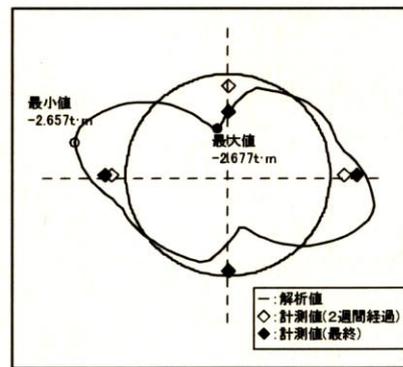


図-6 計測結果

あった。ほぞによるリング形状の保持機構が確実に機能し、ボルトレスの覆工構造が十分な耐力を有していることを検証できたと考える。

6. おわりに 今回の施工により、ボルトレスセグメントが施工性、仕上り状態について十分な適用性を有することが確認できた。今後、実施工データの蓄積とセグメントの改良を進めることで、シールド工事の合理化に寄与できるものであると考えます。

最後に、本施工に際しご指導いただきました大阪市下水道局ならびに協力いただいたリングロックセグメント研究会各位に対し、この場を借りて厚くお礼申し上げます。