

VI-60

分割数を少なくした新型セグメントでの施工

東京電力 神奈川支店	正会員	馬場 吉樹
東京電力 神奈川支店		寺内 保男
清水建設 土木横浜支店	正会員	小林 正人
清水建設 土木本部	正会員	後藤 徹

1. はじめに

従来シールド工事は、狭隘な場所あるいは高所における手作業を余儀なくされてきたが、近年トンネルの大断面化・長距離化などに伴ない、各種の自動化や、工法、資機材の開発が種々進められきている。中でも人力作業が主体であったセグメント組立においては、上記作業環境の改善を含め、作業の効率化・合理化を図るべく種々の開発や取組みがなされている。

本文はこの様な背景に基づき、セグメントの組立時間の短縮・省力化と、二次覆工を省略した場合の品質向上および工事費の低減を目指した新型セグメントについて、その概要と施工実績を報告するものである。

2. 新型セグメントの特徴

(1) 四分分割セグメント

「シールド工用標準セグメント」によれば、今回計画のセグメント外径（φ 2,700mm）では、五分割が一般的である。今回分割数を削減するため、以下の検討を行なった。

- ① 1 ピースが大きくなりハンドリングが問題となるため、桁高や各ピースの形状など種々のパターンを検討し、回転半径がほぼ同程度の四分分割とした。（図-1）
- ② 四分分割とし、セグメント間継手位置を千鳥配置とするため、リング間継手を2ヶ/ピースとした。

このため継手せん断試験を実施し、得られたバネ値により、はり・ばねモデルで解析を行ない、四分分割の妥当性を検証した。また、リング間継手が五分割の13ヶ所から四分分割による8ヶ所に減少することに対するせん断強度の確認も行なった。

(2) マルチブレード式継手

既設セグメントに、雌金物としてハウジング内に円環状のブレードとスペーサーを交互に配置したものを装備し、組立側のセグメントに埋め込まれたアンカー材にボルトをセットしたものを雄金物とて、シールドジャッキにより挿入、締結を図るものである。採用に当たり、上記継手せん断試験の他押し込み・引き抜き試験を行ない、想定引き抜き抵抗（シールド材の反発力×1.5）100kN/本を満足することを確認した。

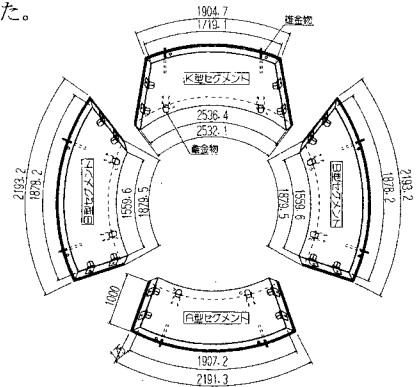


図-1 RC四分分割セグメント

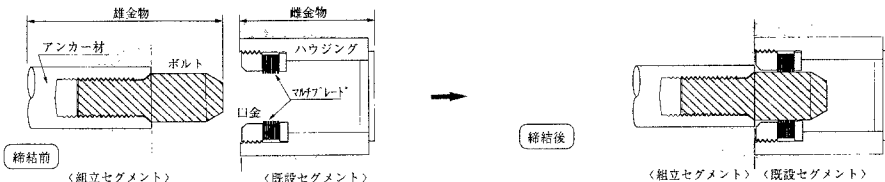


図-2 マルチブレード式継手の概要

キーワード：四分分割、ワンタッチ継手、マルチブレード式、効率化、コスト低減

連絡先：〒220-0004 横浜市西区北幸 2-11 TEL：045-314-9301 FAX：045-314-7698

この新型セグメントの採用で、以下の有利性が考えられた。

- ①シール材、目地コーキング、継手ボックス処理等の数量減によりトータルコストの低減が図れる。
- ②洞道補修の実績では上記ヶ所の老朽化が激しいため、ランニングコストの低減も図れる。
- ③分割数を減らし、ワンタッチの継手を採用することにより、作業の効率化・省力化ができる。

3. 施工実績

(1) 工事概要

工 事 名：関内地区管路新設工事

工事場所：横浜市中区横浜公園地先他

発 注 者：東京電力株式会社

施 工 者：清水・銭高・奥村建設工事共同企業体

工 期：平成9年1月16日～平成12年12月20日

工事内容：泥土圧式シールド工法（シールドマシン外径 $\phi 2,840\text{mm}$ ） 延長 477m（新型採用 333リング）、セグメント外径 $\phi 2,700\text{mm}$ 仕上り内径 $\phi 2,350\text{mm}$

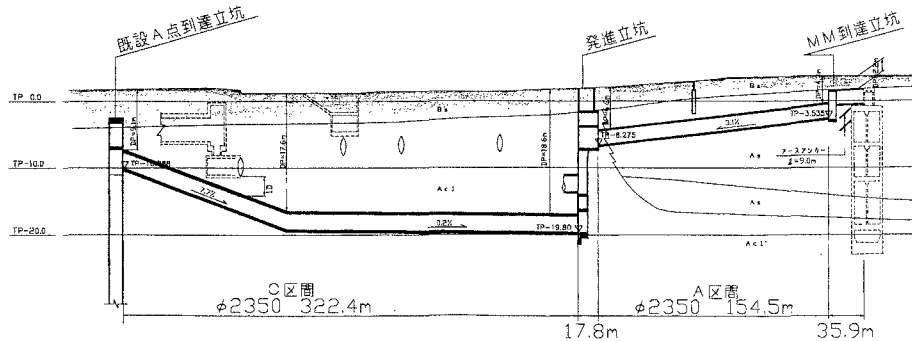


図-3 縦断面図

(2) 施工結果

A区間は施工延長が155mと短い為、全線初期掘進の状態で施工した。その結果は以下の通りである。

- ・付随の工事費を含め、約10%のコストダウンが図れた。
- ・1ピースが大きい当初（15リング程度まで）その搬送やハンドリングに時間を要したが、それ以降は、組立が30分以内で完了している。
- ・リング間継手（マルチブレード式継手）は、エレクターで位置合わせをした後シールドジャッキで容易に押し込み、組立に伴う障害はなかった。
- ・リング間の目違い量、目開き量ともにすべて1mm以内に収まっており、マルチブレード式継手の組立精度の高さが確認された。
- ・今回のセグメントは軸挿入タイプで分割数が少ないため、Kセグメントのテーパ量が大きく、組立時にシール材がめくれセグメント間切羽側のボルトボックスから漏水を生じた箇所が若干あったが、リング間についてはほとんど認められなかった。

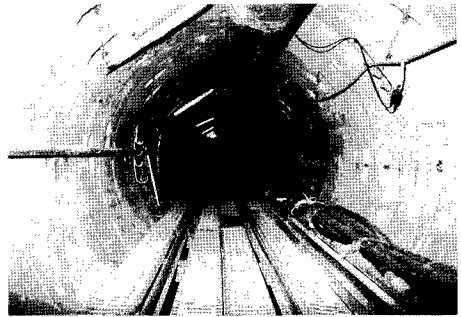


写真-1 坑内状況写真

4. おわりに

以上のように新型セグメントは、分割を少なくした事による取扱いの難点が多少あったが、コストの低減・品質などの目指した目標に対して極めて良好な結果を得る事ができた。作業の効率化に対しては、初期掘進での施工のため検証出来なかったが、次回C区間は本掘進での施工のため、その時点での評価としたい。今後は、今回得られたデータを整理し、次工事への適用を踏まえフィードバックしていきたいと考えている。