

CR ライニング工法の開発 (その2: RCセグメントへの実証施工)

戸田建設(株)	正会員	○三好 裕輝
西松建設(株)		金子 範彦
大成建設(株)	正会員	加藤 周三
前田建設工業(株)	正会員	野本 康介
グレースケミカルズ(株)		関口 忠男
(株)湘南合成樹脂製作所		松下 景介

1. はじめに

CR ライニング工法は、厚さ 1.2mm のプレブルー®シート(以下、シート)をセグメント製作時に一体成形する内面被覆工法である。シートはコンクリートと付着する特殊接着層と防食性能を有する高密度ポリエチレン樹脂層の 2 層構造の合成シートである。本技術は、このシートを使用し、耐久性が必要とされる下水道シールドトンネルにおける、コンクリート二次覆工の省略を可能とする内面被覆工法として開発したものである(図-1)。

本編では、CR ライニング工法による RC セグメントの製作と実証施工の結果について報告する。

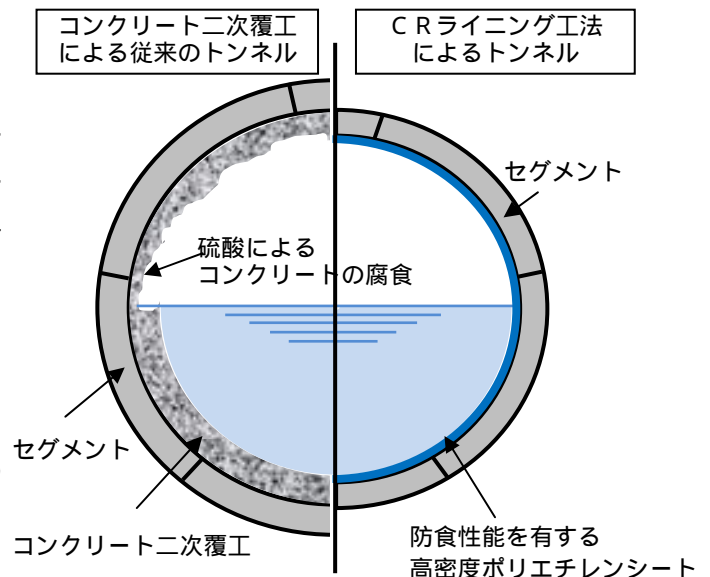


図-1 CRライニング工法概念図

2. RC セグメントの品質性能

製作・実証施工するセグメントのシートに関する品質確認事項は下記の3点である。

固着性：コンクリート(セグメント)との固着性では、 0.40 N/mm^2 の接着力を有すること。

外観：セグメントと一体化したシートに、しわ、むら、はがれ、われのないこと。

接着性・変形性：セグメントと一体化したシートは、設計荷重の強度試験(単体正・負曲げ試験およびジャッキ推力試験)で剥離・破断しないこと。

3. RC セグメントの製作

セグメント形状は、図-2に示すように、実証施工現場の仕様である、内径 3,500mm、幅 1,300mm、厚さ 200mm、ボルトレスタイプの 6 分割ピース構成である。なお、コンクリートの設計基準強度は $f_{ck}=42\text{N/mm}^2$ である。

セグメントの製作は、写真-1, 2に示すようにシートを敷設する以外は、通常のセグメントと同様に製作する。本格的な製作前に K 型セグメントを試作し、しわ、むらの発生がないこと、鉄筋スパーサーの養生等を決定したうえで、実証施工用 5 リング分と各種試験用 1 リング分のセグメントを製作した。製作後に品質確認事項の外観検査、の強度試験(写真-3)を実施し、異状のないことを確認した。

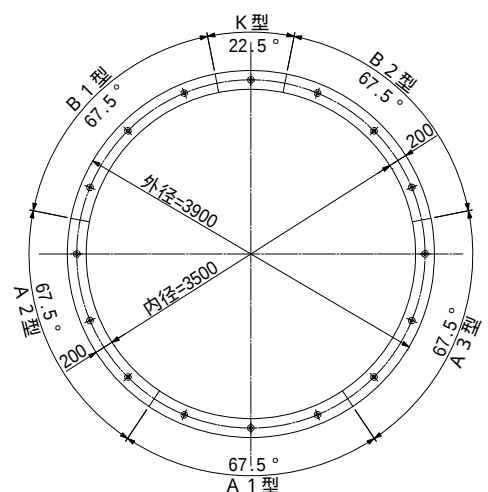


図-2 RCセグメント構造図

キーワード シールドトンネル, 二次覆工一体型セグメント, 内面被覆, 下水道管きょ, 防食, 耐硫酸性
連絡先 〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1 戸田建設(株)土木工事技術部 TEL03-3535-1614



写真 - 1 シート敷設



写真 - 2 生コン打設



写真 - 3 正曲げ試験

4. 各種試験と施工時のシート養生

実証施工の前に、セグメント運搬時の養生試験、枕木設置個所の養生試験を行い、シート面にしわや剥離が発生しないことを確認した。また、試験用供試体で補修試験を行い、シートとコンクリートを接着剤で接着する補修方法を決定した。なお、補修後のシートも、品質確認事項の 0.40N/mm^2 の接着性を有することを確認している。

実証施工現場では、搬送機端部、セグメント把持金物部、ローラーコンベア下部などの、セグメント表面に直接接触する部分へゴムシートによる養生を実施した。

5. 実証施工

当工法のセグメントは、通常のセグメントと同様に組み立てる。サイクルタイムは通常のセグメントとほぼ同程度であり、ローラーコンベア下部等の養生材の転用も順調に進み、大きな問題もなく掘進を完了した。なお、セグメント組立後はリング間、ピース間に防食性能を有する目地材を充填し、トンネル内の防食被覆を一体化している（写真 - 4）。

施工完了後に品質確認事項の固着性試験、の組立後の外観検査を行い、規定の品質を満足することを確認した。固着性試験結果を表 - 1 に記す。

表 - 1 固着性試験結果

No.	固着力(N/mm^2)
1	0.59
2	0.55
3	0.55
4	0.57
5	0.63
平均	0.58



写真 - 4 CRライニングセグメント施工状況

6. まとめ

CRライニング工法によるRCセグメントは、品質確認事項を満足して製作・実証施工を完了した。今回は実証施工ということもあり既存の設備を使用しての製作施工であったが、より効率的な型枠の開発や施工方法の検討を進めていく。また、実証施工現場でシートの経年変化を調査し、長期耐久性を確認していく。

今後はこれらのデータや実証施工結果をもとに、現場への展開を増やしていく予定である。