

環境配慮コンクリート(T-eConcrete)を使用した合成セグメントの適用

大成建設・村本建設・中林建設共同企業体
大阪府東部流域下水道事務所
大成建設（株）技術センター
（株）I H I 建材工業

正会員 ○ 高橋 洋平
正会員 岡本 侑也
正会員 松元 淳一
正会員 龍道 奎太

1. はじめに

地球温暖化対策のひとつとして、コンクリートの分野では、産業副産物である高炉スラグ微粉末やフライアッシュなどのコンクリート混和材を積極的に使用することで、二酸化炭素排出量の削減に寄与できる。このような観点から、これらの混和材を従来の混合セメントよりも多く使用した、“環境配慮コンクリート”の研究・開発が進められている^{1), 2)}。

本稿では、寝屋川流域下水道門真守口増補幹線(第1工区)下水管渠築造工事のシールド工において、普通ポルトランドセメントの代わりに産業副産物の高炉スラグやフライアッシュなどを混合したコンクリートで、材料の製造過程で発生する二酸化炭素排出量を大幅に削減した環境配慮コンクリート(T-eConcrete)を使用した合成セグメントの現地施工結果について報告する。

2. 工事概要

本工事は、門真市及び守口市における現在供用中の下水管の排水能力不足を補うため増補幹線を築造し、近年、増発する局地的な大雨による浸水の発生を抑えることを目的としている。

工事区間は、守口市大久保町から門真市速見町までの約1.9kmであり、主に府道八尾茨木線の地下約18m～20mの深度へシールド工法にて内径φ4200mmの下水管を築造する。

本工事では、耐震条件（レベル2地震動）が厳しく、セグメントに高い耐荷性能が求められたため、工事全線において合成セグメントを用いており、このうちセグメント幅600mmの区間にて、環境配慮コンクリートを使用した合成セグメントを5リング適用した（図-1）。



図-1 シールド施工平面図

3. 環境配慮コンクリートを適用した合成セグメントの概要

(1) セグメントおよびコンクリートの仕様

本稿にて使用したセグメント仕様の詳細を表-1に示す。

環境配慮コンクリートには幾つかの仕様があるが、ここでは、上述のようにポルトランドセメントの使用を止めたセメント・ゼロ型とした。このコンクリートの二酸化炭素排出量は、コンクリート1m³あたり83.3kgとなり、同一強度レベルの普通ポルトランドセメントを使用したコンクリートの1/4程度であった。

表-1 セグメント仕様

セグメント構造	二次覆工省略型 合成セグメント (ICセグメント)
形状	外径4700mmφ×幅600mm×厚さ250mm×6分割
主鋼材	主桁：PL16(SM490Y材) スキンプレート：PL4(SM490Y材)
主鉄筋	内面側：D13(SD345)×2本
セグメント間継手	ボルト：M30(強度区分10.9)
リング間継手	ブッシュグリップ継手(M24)
中詰めコンクリート	設計基準強度：42(N/mm ²) 環境配慮コンクリート(セメント・ゼロ型)

キーワード シールドトンネル，合成セグメント，地球温暖化対策，環境配慮コンクリート

連絡先 大成建設（株） 本社技術センター社会基盤技術研究先端基盤研究室 TEL045-814-7255

(2) セグメント製作状況

粉体量の多い環境配慮コンクリートは粘性がやや高く、今回製作するセグメントの打設方法は棒状振動機を用いた定置式のため、フロー500mm程度の流動性の高いコンクリートにすることで充填性を確保した。これにより、粘性のやや高いコンクリートであったが、通常のコンクリートと同じく良好な打込み性であった。

写真-1 に脱型直後の環境配慮コンクリートで製造したセグメントの外観を示す。ひび割れや色むらなどの変状は見られず、脱型後の寸法検査においても許容範囲内にあり、環境配慮コンクリートを使用した製品は、通常のコンクリート製品と同じように製作できることを改めて確認した。

4. セグメントの性能確認結果

環境配慮コンクリートを使用したセグメントの性能を確認するため、下記の試験を実施した。

(1) 単体曲げ試験

写真-2 に単体曲げ試験後の試験体内面を示す。セグメント本体の耐荷性能を確認するため、単体曲げ試験を実施した。設計終局荷重 380kN に対して、最大荷重は 454kN となり、十分な耐力を有することを確認した。

(2) ジャッキ推力試験

施工時のジャッキ推力に対して十分な耐力を有することを確認するため、ジャッキ推力試験を実施した。シールドジャッキの設計推力である 1250kN を載荷した結果、コンクリートにひび割れ等の異状が無いことを確認した。

(3) 水平仮組検査

写真-3 に水平仮組試験状況を示す。現地適用に向け、目開きや目違いが無いことや真円度の確認をするため、水平仮組検査を実施した。この結果、目開きや目違いも認められず、所定の真円度を確保することができた。

5. 現地設置状況

環境配慮コンクリートを使用したセグメントにて施工したトンネル坑内の状況を写真-4 に示す。コンクリートの割れ、欠け、漏水等の不具合はなく、通常の製品と同様に施工をすることができた。

6. 結論

今回、環境配慮コンクリートを初めて合成セグメントに使用したが、構造性能および施工性ともに普通コンクリートを用いた場合と同等以上の性能を有することが確認できた。今後は環境配慮コンクリート(TeConcrete)のセメントゼロ型のコンクリート二次製品への更なる適用を進め、カーボンニュートラルへ貢献していく所存である。

【参考文献】1) 堀口賢一ほか：低炭素型コンクリートを使用したコンクリート二次製品の開発，コンクリート工学年次論文集，Vol. 38，No. 1，pp. 213-218，2016. 7 2) 松元淳一ほか：環境配慮コンクリートセグメントのシールドトンネルへの適用，令和3年度土木建設技術発表会



写真-1 脱型直後のセグメント



写真-2 載荷後試験体

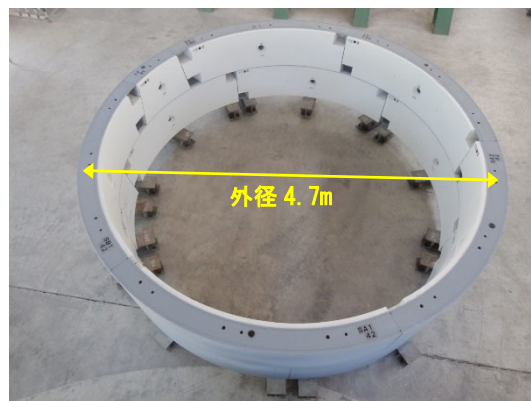


写真-3 水平仮組試験状況



写真-4 施工後の坑内状況