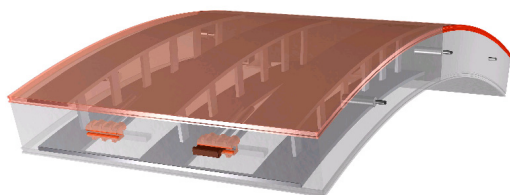


大断面道路用シールドトンネルに適した 新型合成セグメント (SBL) の開発 (その1)

— SBL (Steel Beam Lining) の概要及び特徴 —



鹿島建設(株) 正会員 ○井上 直史

正会員 玉田 康一

(株)大林組 正会員 北岡 隆司

正会員 上田 潤

石川島建材工業(株) 正会員 橋本 博英

正会員 峯崎 晃洋

1. はじめに

近年,首都高速中央環状新宿線をはじめとする「大断面道路用シールドトンネル」は,土木工事におけるビックプロジェクトとして脚光を浴びている.道路トンネルでは,R Cセグメントを適用することが困難な特殊部のセグメント(一次覆工)を合理化(幅広化・薄肉化)することがコスト縮減に繋がる大きな要因となる.そこで,合理的構造・経済性を追及して開発したセグメントが新型合成セグメント「SBL (Steel Beam Lining)」である.

本開発は,鹿島建設(株),大林組(株),石川島建材工業(株)の3社により2005年度から共同で開発を行ったものである.2006年度は,本体部及び継手部の構造詳細検討と性能確認の実大実験等を実施して基本構造を確立した.本報文では,SBLの構造概要と特徴について報告する.

2. 開発コンセプト及び開発方針

SBLの開発コンセプトは,外径 ϕ 12~16mの大断面道路用シールドトンネルへの適用を鑑み,幅広化(最大幅2.0m),薄肉化を念頭に,SBLが競合すると考えられる既存の特殊セグメント(合成セグメント)に対し,より合理的な合成セグメントを開発することとした.既存の特殊セグメント(合成セグメント)は,5面から6面全面を鋼殻で覆う構造であるため鋼材量が多く,また,製作精度を確保するためセグメント間及びリング間面の鋼材を機械切削加工することがそのコストに大きく影響している.さらに,内面側に鋼材が露出する場合は鋼材の重防食塗装等によるコスト増が懸念される.このような状況を勘案し,次項に配慮して開発を行うこととした.①鋼材量の低減,②機械切削加工の低減,③製作性の向上,④耐久性の向上

3. 開発の内容

図-1に開発フローを示す.

本体及び継手性能の確認のために,各種要素実験,実大実験を実施した.

実大単体曲げ実験については,本講演会の(その2)にて,実大継手曲げ実験については(その3)にて,それぞれ詳細を報告する.

本体及び継手は,主鋼材をヤング係数比によりコンクリート換算することで断面剛性を評価することができ,鋼材を鉄筋に置き換えたR C構造計算により断面照査が可能であることを確認した.

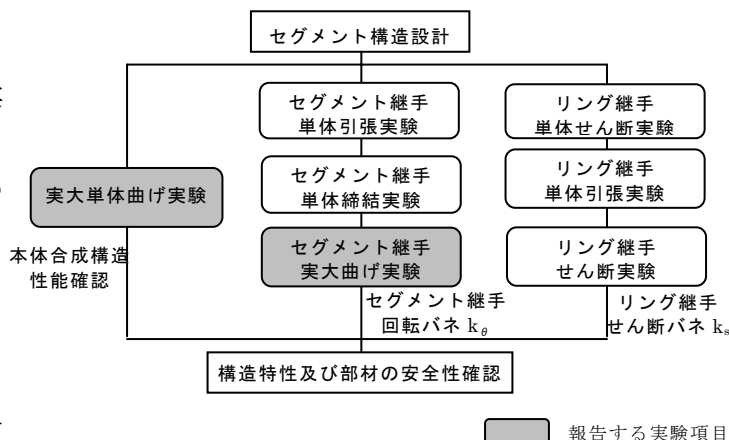


図-1 開発フロー

キーワード: 道路トンネル, 合成セグメント, 幅広化, 薄肉化, コスト縮減, 耐久性

連絡先: 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設(株) 土木設計本部 TEL. 03-6229-6751

4. SBLの構造概要および特徴

SBLは図-2に示すように、内外に配置した主鋼材を束材や帯筋などを用いてコンクリートと一体化させた合成セグメントである。その特徴を以下に示す。

- ①合成構造：高強度・高剛性を確保しセグメントの薄肉化を実現。
- ②継手面の圧縮伝達：継手面に主鋼材を配置し圧縮伝達材として考慮することにより薄肉化を実現。
- ③耐久性：主鋼材はコンクリート被覆し、かぶりによる耐久性と防食性を確保。内面平滑化を実現。
- ④止水性：外面5面をスキムプレートとシール溝付鋼板で覆い割れ欠けがなく高い水密性を確保。
- ⑤高速施工：コッター及びピン式継手の採用、1パス組立方式による組立時間の短縮。
- ⑥製作性：型枠製作による精度確保。鋼材切削加工の省略・軽減。
- ⑦コスト縮減：全体鋼材量、加工費の縮減により大幅なコスト縮減を実現。

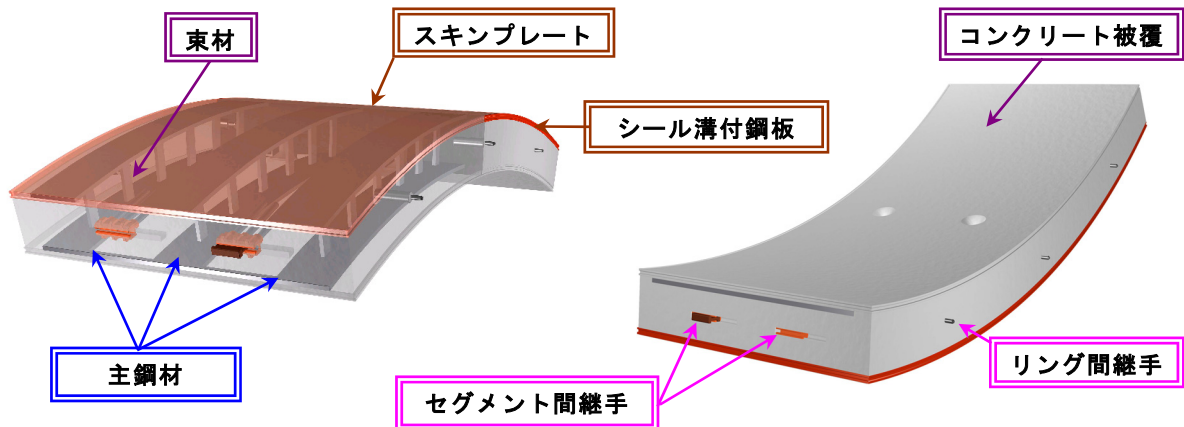


図-2 新型合成セグメント（SBL）の構造概要

また、SBLは基本的に継手の種類を自由に選択することができる。図-3に継手の一例を示す。ここで紹介するセグメント継手はコッター継手（図-3（a））、リング継手はピン継手（図-3（b））であり、これらを採用することによりワンパス組立てが可能な高速施工対応のボルトレスセグメントを実現した。

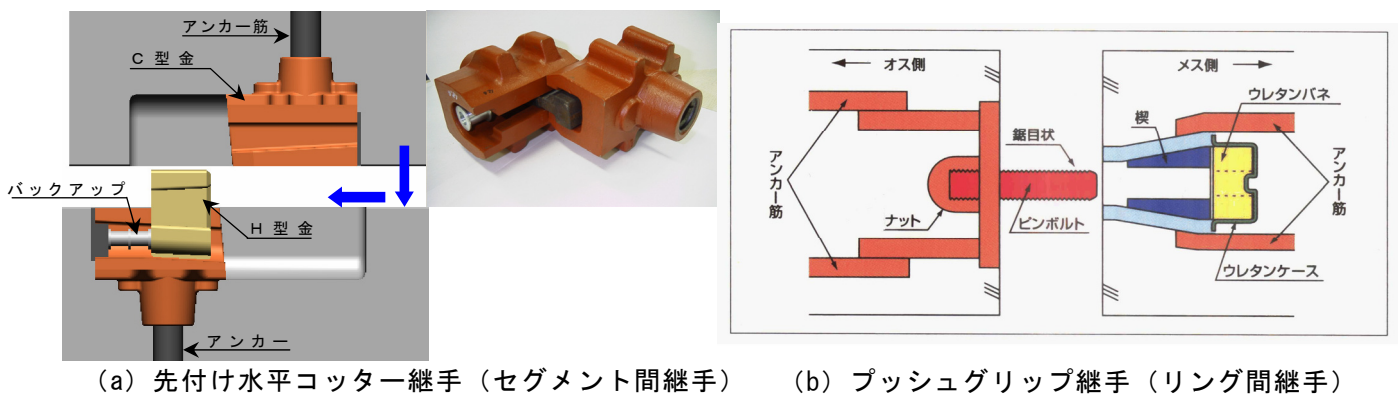


図-3 継手概要

5. おわりに

SBLは、薄肉化、幅広化（最大幅2.0m）が可能であり、止水性、耐久性に優れ、かつ、高速施工に対応した合成セグメントである。これらの特徴を活かし、SBLは、シールド工事のトータルコストの縮減、環境への負荷軽減を図ることができる「合理的」な覆工である。今後は、現場での実証施工を早期に実現し、大断面道路トンネルへの適用に向け施工性の確認を実施していく予定である。