

大断面・大深度道路トンネルに適用するための コンクリート一体型鋼製セグメント(HB セグメント)の改良概要 (1)本体構造・コンクリート打設方法改良

大成建設(株)東京支店 正会員 谷口 敦
大成建設(株)東京支店 正会員 福田 隆正
大成建設(株)東京支店 正会員 ○織田 隆志

1. はじめに

東京外かく環状道路 本線トンネル(北行)大泉南工事は、東京外かく環状道路の大泉ジャンクション側から発進する本線シールドトンネル工事である。セグメントの外径 $\phi 15.8\text{m}$ で13分割(K 縮小)、セグメント厚さ 650 mm、標準的なセグメント幅 1,600mmである。本工事における合成セグメントについて、中央環状品川線シールドトンネル工事-2(道路トンネル)や白子川地下調節池工事(その5)(地下河川)等において採用実績のある、コンクリート一体型鋼製セグメント(以降 HB セグメントと称す)を適用した。

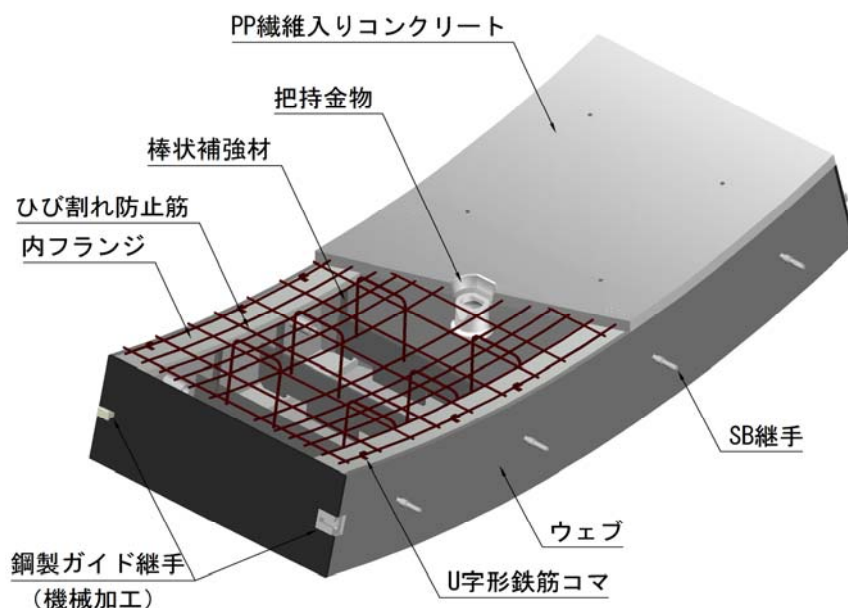


図1 HB セグメント構造概要

2. 従来構造に対する改良点

本セグメントを大断面・大深度道路トンネルに適用するにあたり、従来構造に対して行った改良概要として、(1)内フランジ面外変形・耐火代はく離抑制構造、(2)高剛性継手採用、(3)高流動コンクリートを用いた山型打設による内面平滑化・インサート設置精度向上、の3点(特許出願中)がある。本稿では、上記(1)および(3)について報告する。

表1 内フランジ面外変形・耐火代はく離抑制構造概要

内フランジ引張力による腹圧力発生概念図	内フランジ面外変形概要
補強部材（棒状）図	棒状補強材写真
補強部材（棒状）図	U字形鉄筋コマ

3. 内フランジ面外変形・耐火代はく離抑制構造

大深度・大断面トンネルにおいては発生断面力が大きくなり、覆工耐力向上のためフランジ幅が広くなる傾向にある。その結果、表1に示す腹圧力による内フランジ面外変形により、セグメントの

キーワード 合成セグメント, フランジ, 面外変形, 耐火代, 山型打設, 高流動コンクリート

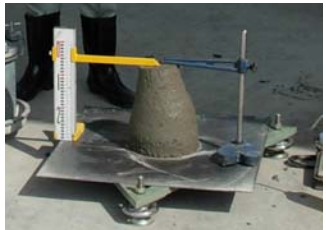
連絡先 〒177-0041 東京都練馬区石神井町 2-14-13 大成建設東京支店外環大泉トンネル作業所 TEL 03-6913-3602

耐力低下, また道路トンネルにおける耐火代コンクリート(本構造では70mm)のはく離が生じることが懸念された. よって, 内フランジ~形状保持材間に棒状補強材を配置すること, 内フランジ内面にU字形鉄筋コマを配置してひび割れ防止筋を直接固定することで, 内フランジ面外変形や耐火代はく離を抑制する構造とした.

4. 高流動コンクリートを用いた山型打設による内面平滑化・インサート設置精度向上

従来のHBセグメントは鋼殻を舟形に打設して, 固練り(スランプ6cm)コンクリートを打設, 内径面は左官作業による手仕上げを行ってきた.

表2 HBセグメント打設方法比較

	表2 HBセグメント打設方法比較	
	改良型(山形打設)	従来型(舟形打設)
内径面処理		
	型枠設置	蓋設置
コンクリート		
	高流動コンクリート(充填高300mm)	固練りコンクリート(スランプ6cm)
内面仕上げ		
	均し作業不要(完全平滑化)	人力による均し(精度にばらつき)

5. 単体曲げ試験・水平仮組検査

セグメント本製作に先立ち, 試作セグメントを製作して, 実大セグメントを用いた単体曲げ試験および水平仮組検査(2リング)を行った.

単体曲げ試験においては, 設計最終荷重(8,374kN)を上回る十分な耐荷性能(載荷装置の制約で最大9,000kN)を示した. さらに, 最大荷重時の耐火代

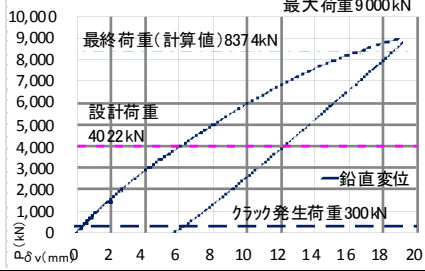
のはく離も従来構造と比較して1mm程度と極めて小さく, 内フランジ面外変形や耐火代はく離を抑制できた.

水平仮組検査においては, 所定の寸法精度を有していること(継手ピッチサークル径 $15,150 \pm 20\text{mm}$, セグメント外径 $15,800 \pm 25\text{mm}$)を確認した.

6. 終わりに

本セグメントに行った改良により, 従来構造からの高性能および高品質化を実現できた. なお本セグメントは, 2015年11月より本製作を開始し, 現在も本製作中である.

表3 単体曲げ試験および水平仮組検査

	表3 単体曲げ試験および水平仮組検査	
	試験状況	荷重 - 変位関係
単体曲げ試験		
水平仮組状況		