

## 鋼製セグメントボックス構造の施工実績

首都高速道路(株) 正会員 西嶋 宏介  
 鹿島建設(株) 正会員 ○橋本 勇  
 鹿島建設(株) 正会員 三室 恵史

## 1. 工事概要

中央環状品川線五反田出入口は、トンネル構造主体の首都高速中央環状品川線(約9.4km)のほぼ中央の位置に構築される。

本線トンネルは周辺環境への配慮

からシールド工法で施工し、五反田出入口は先行し

て構築された外径12.3mのシールドトンネルを切開いて、地上部とのアクセス路を構築する。

出口躯体の一部は、入口躯体を構築した後、その上部に構築される縦併設構造となっている(図-1、2)。また、縦併設部の出口躯体は交通量が多く、地下埋設物が複雑に交差している「目黒不動交差点」区間に構築されるため、五反田出入口工事工程のクリティカルパスの一つであった。

本工事では全体計画工程を厳守するため、現場作業の削減を目的として鋼製セグメント構造を採用した。鋼製セグメントは、施工範囲を縦併設部の出口躯体部(ボックス部)とし、工場にて製作した鋼製部材を現場で組み立てる計画とした。環状6号線にはさまれた、非常に狭隘かつ制約条件が多い状況での施工であったが、鋼製セグメント構造を採用することにより、現場における鉄筋組立等の作業を省略することができ、大幅な工程短縮・工程厳守を実現した。本稿では、五反田出口で採用した鋼製セグメント躯体の構造、施工実績について記述する。

## 2. 鋼製セグメント構造

## (1) 構造概要

今回採用した鋼製セグメントは、セグメント幅1.0m、1リングあたり6ピースに分割されたセグメントを工場から現場搬入・投入し、路面覆工下で現地組み立てを行い構築する(図-3)。重量は1リングで約13.7t、1ピース最大重量で2.6t

(揚重機の最大吊上げ荷重、作業半径、施工性などを総合的に考慮して決定)であり、全75リングを接合し、ボックス状のトンネル躯体を構築する。鋼製セグメントの基本構造は、シールドトンネル覆工に用いられているセグメントと同様に主桁、縦リブ、スキンプレートから構成され、ボルト締結によりボックス構造が完成する(図-4)。

## (2) 防護コンクリート

鋼製セグメント内部には車両衝突防護機能及び耐火性能の確保を目的としてポリプロピレン(PP)繊維を混入した防護コンクリートを充填する(図-4)。

防護コンクリートの仕様は、次に示す要求性能を満足するように決定した。

縦断面図

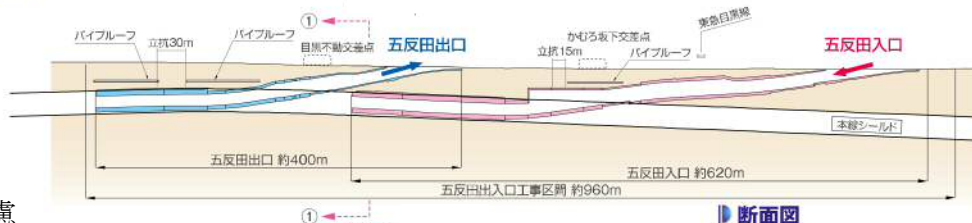


図-1 五反田出入口縦断面図

断面図



図-2 五反田出口部断面図

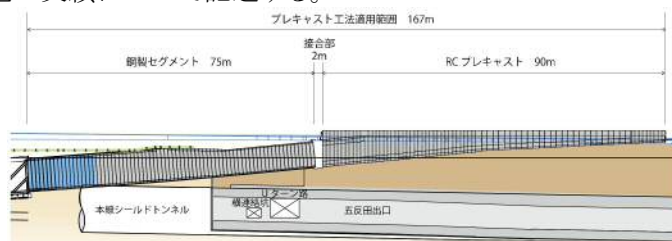


図-3 鋼製セグメント縦断面図

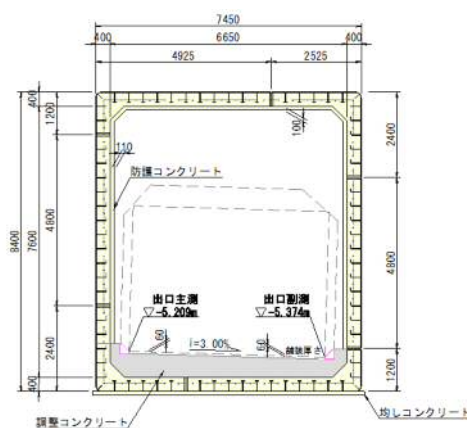


図-4 鋼製セグメント一般図

キーワード セグメント躯体, 工程短縮, 都市開削工事

連絡先 〒107-0052 港区赤坂 2-14-27 国際新赤坂ビル東館 鹿島建設(株)東京土木支店 TEL03-6838-2284

主たる要求性能は、①鋼製部材防護のための耐火性、②剥落及び飛散防止のための剥離抵抗性、③セグメント内への確実な充填性を有すること、である。そこで今回の防護コンクリートでは、耐火性能確保とコンクリート剥落防止対策として実績のある PP 繊維を適用する配合とした。また、鋼製セグメント内部にはコンクリートが確実に充填されるよう、高流動コンクリートを採用した。採用を決定するにあたり、現地条件を模擬した実物大模型を用いた充填性確認試験により、問題がないことを事前に確認した。

また、防護コンクリートの充填性及び剥落防止を考慮して、縦リブの形状は側部をL型、頂部を逆T型とした。また、縦リブと継手板には空気抜き孔(φ30mm)とスカーラップ(R=30mm)を設けることで防護コンクリートの充填性に配慮した構造とした(図-5)。

### (3) 施工方法

鋼製セグメントは1リング(6ピース)毎に現地に搬入し、覆工板下に投入した後、路下で据付位置まで横移動させ、組み立て作業を行う。組立作業は、移動式クレーン(4.9t吊)と高所作業車(12m)にて行った(写真-1)。

組立順序は、まず、高さ調整のプレートにて事前に高さを調整した後、その上で底版部ピースを組み立て、隣接リングとボルト固定する。次に側部ピースを底版部ピース上で組み立て、同様にボルト固定する。最後に頂版部ピースを側部ピース上で組み立ててボルト固定する。この組立作業を深い方から順に75リング分繰り返し行う。なお、止水シール材許容値(目開き:3mm、目違い:3mm)を満足するように、各リングの各ピースごとに製作誤差と施工誤差の両者を加味した組立管理を行い、据付精度を確保した。実際の施工では、許容値に収まるよう精度良く施工が完了している。

防護コンクリートの打設は、カルバートスライドセントル(移動式型枠)を型枠とし、鋼製セグメント上部2箇所を設置したコンクリート打設孔よりトレー管用ゴムチューブを鋼製セグメント内に挿入し、側部・頂部への充填を行った。打設は6リング6mごとに行い、セントルを盛替えて繰り返し打設した。コンクリート打設孔は1リングごとに左右1か所ずつ設け、左右同時に打設を行い均等に打ち上げた(図-6)。充填確認は、天端部に設置しているエア抜き管にコンクリートが回ってきたことにより確認した。

### (4) 工程短縮効果

従来工法(現場打ち RC)に対し、主構造をプレキャスト化した鋼製セグメントボックス構造を採用することで、現場作業が大幅に軽減でき、施工性が向上され、工程の短縮を達成した(約2.5ヶ月短縮)。

## 3. まとめ

本工事では、交通量が多い交差点エリアで入口躯体と出口躯体が縦併設構造となる五反田出口躯体の構築が工程上のクリティカルパスの一つとなっていた。当該工事の工程短縮を目的として、出口躯体に鋼製セグメントボックス構造を適用し、上述した様々な工夫を取り入れたことで、従来工法による作業工程と比較して、約2.5ヶ月の短縮効果が得られ、無事に施工を完了することができた。本工事で得られた知見が同種工事の参考となれば幸いである。

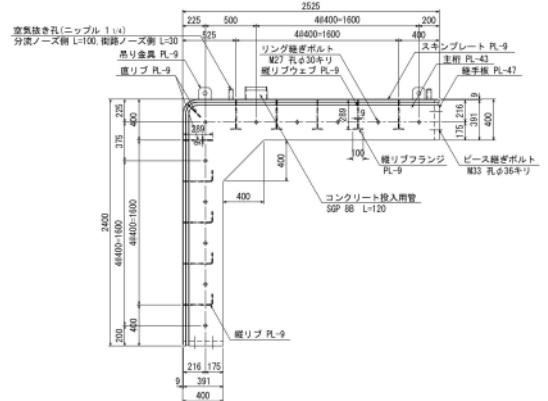


図-5 空気抜き孔・スカーラップ形状

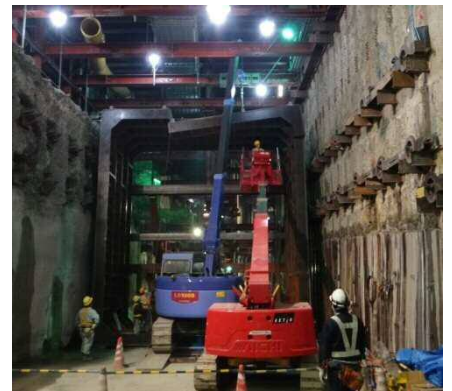


写真-1 鋼製セグメント組立状況

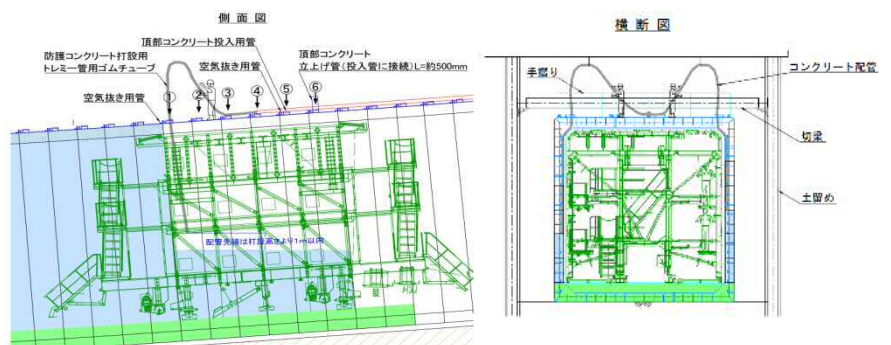


図-6 防護コンクリート施工縦断・横断図