

昆陽泉町雨水幹線築造工事におけるHDライニングの施工実績（その2）

鹿島建設(株)	正会員	中川	雅由
鹿島建設(株)	正会員	多田	幸夫
シーアイ化成(株)		笹山	広治
石川島建材工業(株)	正会員	○田中	禎
ジオスター(株)	正会員	藤野	豊

1. はじめに

本報文は、筆者らが開発を行ってきた二次覆工省略が可能でコスト低減を図れる「HDライニング (High Durability tunnel Lining ; 高耐久性トンネル覆工)」のうちパネル樹脂被覆タイプ（以下 パネルタイプ）において、コンクリート中詰め鋼製セグメント (Steel Segment with Pre-filled Concrete : 以下 SSPC) の初採用事例を示すものである。

2. 工事概要

本工事は、伊丹市昆陽字城ノ前～南野2丁目において集中豪雨時の既設排水路の排水流下能力確保を目的としており、掘削延長1,640.7mのうち分流入部（延べ24m区間）ならびに急曲線部（R=30m ; 30.709m区間）において SSPC セグメント（外径2350mm、桁高150mm（パネル厚4mm含む））を使用する。（図-1）

3. セグメント概要

SSPC は、分流入部には幅1000mmでKセグメントを軸方向挿入式、急曲線部には幅300mmでKセグメントを半径方向挿入式とする。

いずれのセグメントにも、二次覆工省略に伴う耐久性・平滑性の向上のためHDライニング（パネルタイプ：パネル厚4mm）をセグメント内面側に施した。セグメント鋼殻部から仕上がり内径までの被りは使用環境条件により異なるが、HDライニングの場合はライニング本体が高耐久性であるためコンクリート標準示方書〔設計編〕の最小被り（20mm）以上とし、パネル厚4mmを含めて22mmとする。

継手構造は、後埋め工が必要となるボルトボックス数の低減のためピース間・リング間とも片側袋ナット方式を採用する。さらに、ボルトボックスは二次覆工省略のため硬質発砲ウレタン注入後、本体部と同じ樹脂パネルで蓋（図-2）をするためボルトボックス上部にインサートを埋込み樹脂パネルの固定を行う。（図-3、4）

その後、弾性エポキシ樹脂で本体部と蓋の間をコーキングする。

4. 中詰めコンクリート打設方法

SSPC は、スキンプレート・主桁・継手板より構成された5面を



図-1 セグメントカットモデル



図-2 樹脂パネル蓋



図-3 樹脂パネル固定治具

キーワード：シールドトンネル，二次覆工省略，高耐久性覆工，SSPC

連絡先：東京都千代田区有楽町1-12-1 石川島建材工業（株）セグメント事業本部 TEL03-5221-7237



図－４ 樹脂パネル固定治具



図－５ 打設用開口部

鋼殻とする鋼製セグメントと同一構造であるが、今回はHDライニングパネルをセグメント内面に施したため完全に6面が閉塞された構造となる。そのため、コンクリート打設は一般的にはセグメント内面側より行うが、今回は外面側スキムプレートに100mm×100mmの打設用開口部を設け（図－5、6）、低周波振動を与えて行き、打音検査で充填性の確認を行う。打設終了後は、打設開口部をスキムプレートと同材質の鋼板で水密溶接と防水材塗布により止水を行う。

5. 中詰めコンクリート仕様

中詰めコンクリート強度は、施工時のジャッキ推力により発生する圧縮応力度以上として設計基準強度 $f_{ck}^* = 42\text{N/mm}^2$ に設定する。当初は充填性を考慮して高流動コンクリートの使用を検討したが、充填性の確認を行ったところ未充填箇所が多く見られたため、充填性確保の上からスランプ・フロー値 $= 65\text{cm} \pm 5\text{cm}$ 、脱型強度 f'_t （20時間強度） $= 11\text{N/mm}^2$ とした分離抵抗性を有するモルタルを使用する。（表－1）

表－1 配合表

水結合材比 (%)	水粉体容積比 (%)	単位量 (kg/m ³)			
		水 W	セメント C	細骨材 S	混和剤 A d
30	94.5	225	750	933	13.50



図－6 打設状況

6. おわりに

現状、二次覆工を省略するトンネルの流入部や急曲線部ではSSPCが使用されているが、覆工品質を確保するためにいろいろな取り組みが試行されている。筆者らが開発を行ってきたHDライニングのSSPCへの適用は「吹付・塗布タイプ（ポリウレタン樹脂）」のみであったが、今回の「パネルタイプ」の適用はより高品質・高性能・低コストを可能にした。今後、更なる工事費低減を図るため改良を進めていく。

参考文献

- 中川他：HDライニングの開発（その1）～（その7），土木学会第52・53・54・55回年次学術講演会
 北澤他：昆陽泉町雨水幹線築造工事におけるHDライニングの施工実験（その1），土木学会第57回年次学術講演会