

# トンネル路面排水工用 トンネル専用側溝について

(株)アドヴァンス 技術開発部 細野 義則

(株)アドヴァンス 技術開発部 木村 克之

## 1. はじめに

トンネル内に設置される路面排水工用の側溝は、従来、現場打ちまたは、プレキャスト製品を使用してきたが、コンクリート舗装時に舗装機械が側溝上部を走行する際、トンネルのカーブ線形あるいは養生材により、高低差が生じ破損に至る事例が確認されたことから、側溝の破損リスクを低減する事と従来、個別に施工を行っていた側溝本体と境界ブロックを一体化工程の短縮と経済性の向上を目的に『トンネル専用側溝』の開発を行った。この製品の特長及び、実績について報告する。

## 2. 製品の特長

### 2. 1 製品形状

側溝本体の部材幅は、スリップフォームペーパーが側溝上部を走行することを勘案し、クローラ幅(300mm)に軌道差を考慮し部材寸法(400mm)とした。部材厚については設計舗装厚(N5、N6交通)に応じた厚さ(300mm)としており、側溝敷設時に路床部の掘削量を抑えることができる。側溝と一体となった境界ブロックは、従来の天幅幅180mmに対して80mmとスリム化したことにより、背面の埋設管や柵等のスペースを大きく確保することが出来る。(写真-1)、(図-1)

### 2. 2 水路断面

トンネル専用側溝の水路断面は、壁面清掃水を対象とした最小限の大きさとしており、上部にはパンチング加工による滑り止め防止機能と跳ね上げ防止機能を持つ専用の鋼製蓋を採用している。この鋼製蓋によって自転車や二輪車の車輪のはまり込みによる転倒事故、空き缶・ペットボトルなどの挟まり込みによる走行障害を解消し安全性を向上させた。鋼製蓋同士は、ボルトで連結する構造となっており、洗浄時には任意の位置でボルトを外して洗浄することが出来る。



写真-1. トンネル専用側溝製品

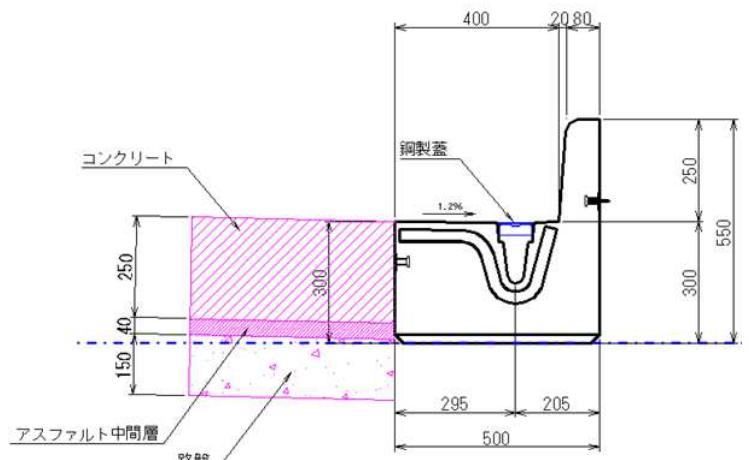


図-1. 専用鋼製蓋

### 2. 3. 専用枡

トンネル専用側溝の専用枡は底版付きであり、現場でのインバートコンクリートを不要としている。また、泥溜め枡の底版上面と側溝底部の高さを揃えたことにより、側溝据付時の段差調整の手間を軽減することが可能となる。

枡本体と底版を分割構造としていることで、横断排水工にも対応可能である。(写真-2)、(図-2)



写真-2. 専用枡施工状況

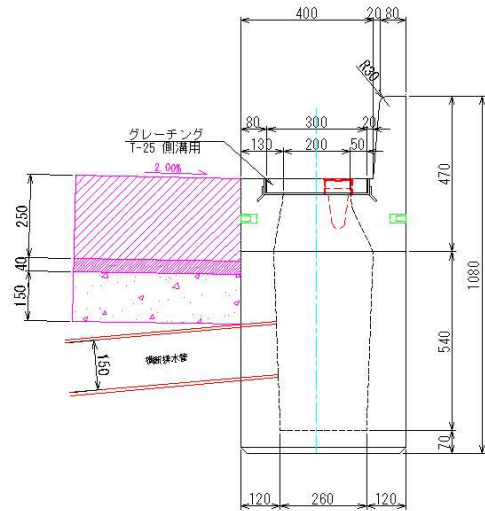


図-2. 横断排水工への適用

### 3. 性能確認試験

#### 3. 1. 載荷試験

前述の破損事例を踏まえ、スリップフォームペーバの機械重量を想定した性能確認試験を実施。機械重量の約2倍を試験荷重とし、最大荷重載荷時から荷重除荷時までのひずみ計測を行い、ひび割れ、残留変形等の異常は確認されなかった。(写真-3、-4)

機械重量：440.0 kN / 4脚 = 110.0 kN ⇒ 110.0 kN × (1 + 衝撃係数 0.3) = 143 kN  
約2倍相当の300 kNまで載荷。

載荷面積：クローラサイズ B=300mm × L=1000mm



写真-3. 載荷試験実施状況①



写真-4. 載荷試験実施状況②

### 3. 1. 流水残砂試験（掃流力確認試験）

水路断面については従来製品と比較して水路断面積が小さい為、同等以上の掃流力であることを確認するために実施。従来製品2種類とトンネル専用側溝の計3種類を1%の勾配で6.0m（3本）設置し、上流部より砂・シルトを混合した泥水を流して流末で全て回収した試料を乾燥させて抽出された砂・シルトの質量を比較し、従来製品と同等以上であることが確認できた。（写真－5）



写真－5. 流水残砂試験実施状況

### 4. 施工実績

平成25年の開発年度より、9件（25,690m）の実績を重ねる。

年次	都道府県名	発注官庁名	工事名	トンネル延長 ※2
H25	新潟県	長岡国道事務所	国道289号9号トンネル舗装工事 ※1	4,153m
	富山県	富山河川国道事務所	能越道氷見第13号トンネル舗装工事	808m
H26	新潟県	長岡国道事務所	国道289号9号トンネルその2舗装工事※1	2,125m
	富山県	富山河川国道事務所	能越道氷見第15号トンネル舗装工事	1,202m
	富山県	富山河川国道事務所	能越道氷見第12号トンネル舗装工事	1,256m
	富山県	富山河川国道事務所	能越道姿・中田舗装工事	10m
H27	石川県	石川県奥能登土木総合事務所	市道まがき線道路整備（受託）工事（仮） トンネル1工区	1,346m
	石川県	石川県奥能登土木総合事務所	市道まがき線道路整備（受託）工事（仮） トンネル1工区	1,455m
H29	石川県	金沢河川奥胴事務所	H28・29金沢東環御所トンネル舗装工事	490m
計				12,845m

表－1. 施工実績表

※1…国道289号9号トンネル舗装工事では、境界ブロック分離型により施工。

※2…トンネル専用側溝の施工延長は、上下線に施工している為、上記トンネル延長の2倍の延長となる。



写真－6. 施工状況写真



写真－7. スリップフォームペーパー走行状況



## 5. 監視員通路壁一体型側溝の開発

トンネル専用側溝と同様に従来は側溝部と監視員壁を現場打ちまたは、プレキャスト製品を個別に施工していたが、一体化した製品を開発。(写真-8)、(図-3) また、性能確認試験としてトンネル専用側溝と同様に側溝部ならびに、監視員通路壁部の載荷試験を実施。(写真-9、-10)



写真-8. 監視員通路壁一体型側溝

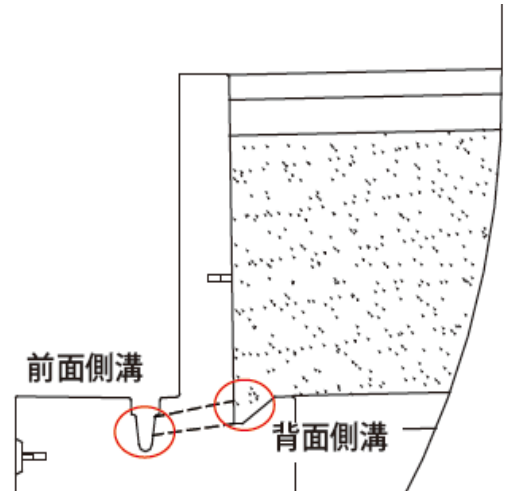


図-3. 排水側溝及び水抜孔



写真-9. 側溝部載荷試験状況



写真-10. 監視員通路壁載荷試験状況

## 5. まとめ

路面排水工用の側溝および、境界ブロック、監視員通路壁の施工についてはプレキャスト製品に対し、現場打ち工法、スリップフォーム工法が主な工法であるが、施工延長によっては機械の運搬、組立回送費の割合が大きくなり経済性が劣る場合もある。また、施工スペース・ヤードの確保が困難な場合や生コンの輸送時間の問題からプレキャスト製品が最適となるケースもある。これらの経済性を精査したうえでプレキャスト製品の有用性を提案していきたいと考える。また、側溝と境界ブロックの分割発注における実績はあるが、新規開発の監視員通路壁についても分割発注に適応した構造、施工方法を提案していきたいと考える。