

排水機能を重視したのり面防護工の施工について

西日本旅客鉄道(株) 正会員 ○森 泰樹
 西日本旅客鉄道(株) 正会員 村田一郎
 西日本旅客鉄道(株) 上野勝則

1. はじめに

山陽新幹線では安全、安定輸送を確保するために切取、盛土に対してのり面防護工(以下、のり面工という)を施している。のり面工にクラック、陥没やはらみなどの変状が発生した場合、検査、調査を実施し、変状要因を推定したうえで抜本的な対策工を施工する必要がある。

今回、小郡・厚狭間ののり面工において、陥没、はらみ等の変状が発生したため検査を実施し、変状の発生要因の推定と発生メカニズムの検討を行い、対策工を施工したので報告する。

2. のり面工の概要と周辺環境

図-1 に対策工施工前ののり面工の概略断面を示す。のり面工は 1:1.5 の勾配で、上段が吹付けコンクリート、下段がプレキャスト格子枠、犬走り部分が張コンクリートの構造である。

周辺環境は、のり面工上部はなだらかな山林が続く平面型の地形を呈し、その奥に溜池がある。本のり面付近の地質は、主として砂岩で形成され、その間に頁岩、礫および炭層が介在している。過去の土質調査結果から、この頁岩はシルト質砂から砂質シルトに風化しやすいこと、目が細かく水に対して弱く乾燥すると固結度の高い地質であることが判っている。

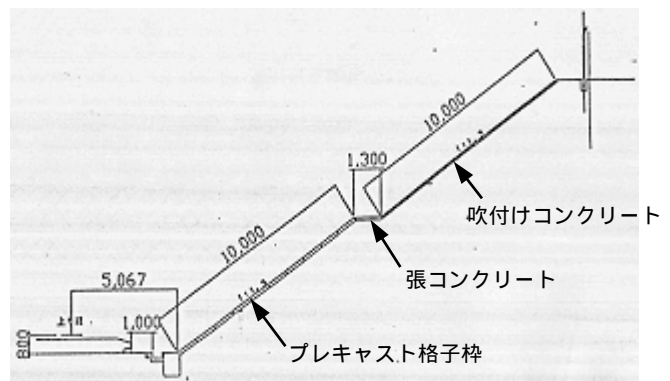


図-1 対策前ののり面工（横断面図）

3. 変状歴と変状要因の推定

平成 2 年にプレキャスト格子枠工の上段部に陥没が確認された。その後の調査でプレキャスト格子枠工の下段部がはらみ、のり面勾配が 1:0.6 となったことから 12 年度に抑止工を施工した。しかし、吹付けコンクリートに発生したクラックや犬走り部分の張コンクリートのせり上がりなど他ののり面工においても変状が現れていたため、複合的な変状の主要因の推定と変状メカニズムの検討を行うこととした。

詳細調査の結果、のり面工上段部(吹付けコンクリート部分)の中腹部に湧水が集中的に溜まっていることを確認した(図-2)。この現状から当該のり面工の変状要因をのり面工背面を流下する水(以下、背面水という)と元来斜面内に停滞する伏流水と推測し、以下に示すメカニズムによる変状であると考えた。

1. 図-2 に示す湧水 A、B とのり肩から流入する背面水の作用によって吹付けコンクリート背面の細粒土が流失し、空洞と水道を形成する。
2. 犬走り部表面のクラックからの表面水の流入および背

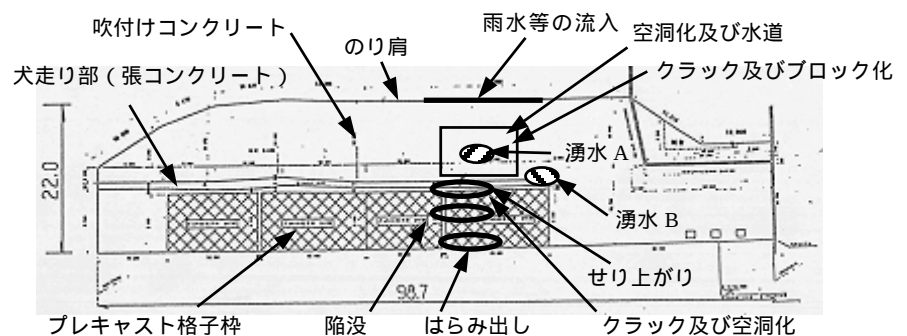


図-2 湧水および変状箇所

キーワード：のり面防護工，背面水，伏流水，排水機能

連絡先：西日本旅客鉄道(株) 広島支社 小郡土木技術センター 〒754-0002 山口県吉敷郡小郡町大字下郷 1357 (083)-972-2864

面水の流下によって犬走り部背面が空洞化する。

3. 吹付けコンクリート背面の空洞化により、表面のクラックが顕著化しブロック化し、自重による下方への滑り出しが生じる。その結果、構造的境界面である犬走り部分において張コンクリートのせり上がりが生じる。
4. 犬走り部の空洞に表面水、伏流水が集中し、同様のメカニズムによりプレキャスト格子枠工上部の陥没および下部のはらみ出しが生じる。

4. 排水機能を重視した対策工

3項に記述した変状要因の推測を基に排水機能を重視した対策工を検討し、施工した。対策工の概略断面を図-3に示す。

変状したのり面工は、吹付けコンクリート(上段部)、張コンクリート(犬走り部)、プレキャスト格子枠(下段部)のそれぞれが単独構造であり、犬走りなどの接合部が構造的な弱点箇所となっていた。そのため、新たな対策工として当該のり面を一体的に防護する目的で吹付格子枠コンクリートを選定した。さらに、変状の主要因と考えられる背面水と伏流水に対して水抜孔の増設など表-1に示す対策を施し、排水機能の向上に努めた。

5. おわりに

検査および調査によりのり面工の変状を的確に把握し、その現象および周辺環境から変状要因を背面水と伏流水と推測して排水機能向上を重視した対策工を施工した。現在、当該のり面工に変状は無く、排水設備からの排水も顕著な状態である。しかし、のり面工への水の供給が絶たれたわけではなく、同様の変状発生も考えておく必要がある。そのためには今後も巡回等を利用し継続した点検が必要であると考ええる。

今回は、排水設備の機能向上に重点を置いた対策工を紹介したが、のり面工の変状要因は様々であり、それらに対応する対策についても今後取り組んでいきたい。

[参考文献]

鉄道総合技術研究所：斜面・のり面検査マニュアル - 特に注して検査すべき箇所集 - , 1996.3

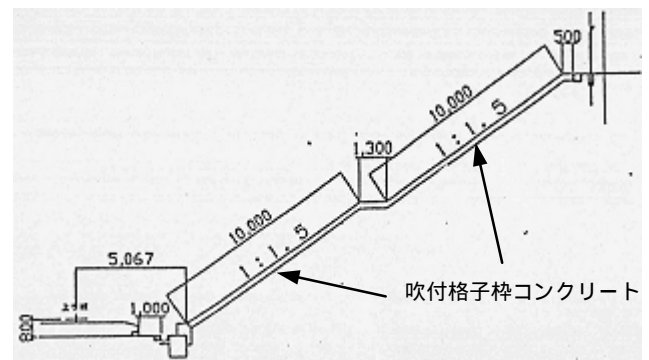


図-3 対策後のり面工（横断面図）

表-1 水処理対策

期待する効果	対 策	
湧水処理の向上	中腹部	水抜孔の増設(2~3本/約3m ² 、写真-1)
	のり尻	岩座張りの施工 (写真-2)
		基礎部の水抜孔拡大(0.15m×0.50m、写真-3)
表面水の浸透防止	土木用暗渠集排水材と不透水シートの設置 (写真-4)	
のり肩の流入防止	片面透水性U字溝の設置 (写真-5)	



写真-1 水抜孔の増設



写真-2 岩座張り



写真-3 水抜孔の拡大



写真-4 土木用暗渠集排水材及び不透水シート



写真-5 U字溝(片面透水)