

吹付法砕工を利用した排水溝工の改良

仙建工業株式会社 正会員 ○佐々木崇人

仙建工業株式会社 正会員 松浦 寛斗

仙建工業株式会社 正会員 大場 宏樹

1. はじめに

当工事は、岩手県中央の山間部に位置する鉄道トンネル入口付近における、切取区間の左右法面及びトンネル入り口上部の法面排水溝を改良する内容である（写真-1）。

当初工事内容は、既設の排水溝 129.4mを撤去しその後同延長の排水溝を新設する内容であった。施工に先立ち現地調査を実施したところ、既設水路は線路中心から水平距離 7m～14m、のり高 10m弱に位置しており、そのうち複数箇所が土圧により、既設排水溝の縦壁が折れ畳まれている箇所が確認された。既設排水溝の縦壁は土留壁の機能も有しているため（写真-2）、当初計画通り全延長を一時撤去するとのり面の変状が進行し、変状により崩壊した土砂が線路内に流入するなど、列車の安全走行を妨げる可能性が高いと判断した。

当初設計では、工事用大型車両の進入可能な側道がないことから（図-1）軌陸クレーンを線路上に据付、作業を行う計画となっていた。そのため、現場までの軌陸クレーン搬入は、日々一番近い駅から約 4 km線路上を移動させ、終電から始発まで時間帯の夜間線閉作業で計画されていた。



写真-1 鉄道トンネル付近法面排水溝の破損



写真-2 縦壁部の破損と排水溝土砂堆積

2. 当初計画の問題点

当初設計では、土留機能を有する既設排水溝を夜間線路閉鎖の時間帯で線路上から撤去し、新設排水溝を設置することになっていたため、以下の2点が問題であった。

(1) のり面中腹に位置する既設排水溝が土圧により、排水溝の縦壁の割れ・変形が発生しており、既設排水溝を撤去するとのり面変状が大きくなり、のり面崩壊土が線路上に達し列車の安全性走行を阻害する事態が発生する可能性がある。

(2) 上記のような事態となった場合、列車抑止手配、早期の復旧作業を行う必要があるが、夜間作業は昼間作業に比べ、関係箇所への連絡や資材調達等の面で時間を要し、列車運行に大きな影響を与える。

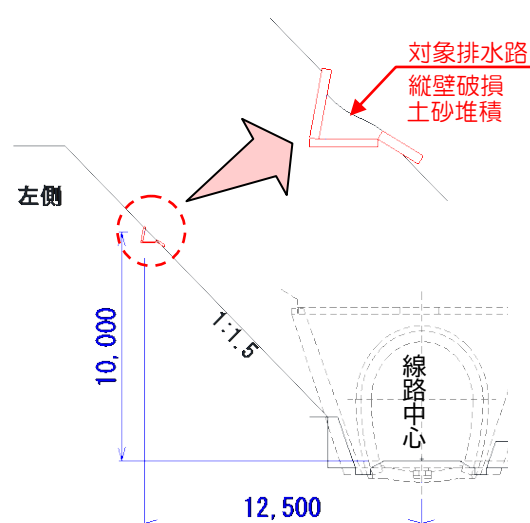


図-1 施工箇所標準断面及び破損箇所

3. 解決策

列車運行に大きな影響を与えないため、以下の2つの対策を行った。

キーワード 排水溝改良、鉄道近接施工、吹付法砕工

連絡先 〒980-0811 仙台市青葉区一番町二丁目 2-13 仙建工業株式会社 TEL 022-225-8514

① 既設排水溝を撤去せず存置させ、アンカーとコンクリート吹付けで新設排水溝と一体化させる

通常のり面工事では地山の安定を図るため吹付けコンクリート工法が補助工法として用いられることを利用し、既設排水溝にアンカー（単管パイプ杭）を打込み、その上から吹付して法面と一体化させた（図-2）。新設する排水溝は既製品を用いず、吹付けコンクリートによる吹付法枠工法で新設する工法に変更することで、新設した吹付法枠排水溝と補強した既設排水溝を一体化させ、法面全体の安定性を確保した（写真-3）。

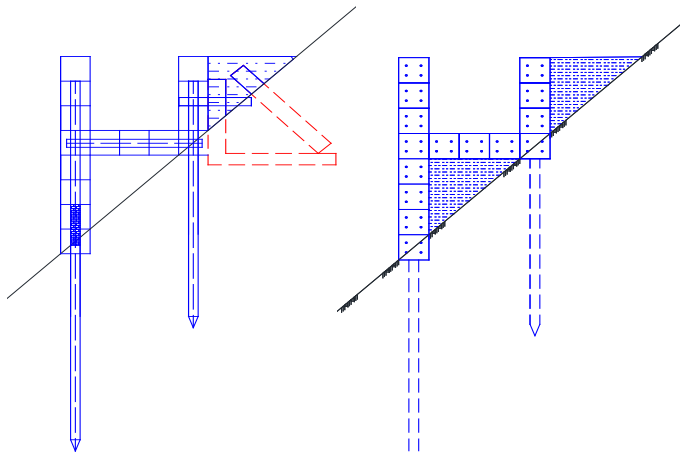


図-2 固定及び補強用アンカー（単管パイプ杭）



写真-3 既設排水溝縦壁補強アンカー打込み

② 夜間線路内作業から昼間作業線路外作業への変更

吹付法枠排水溝工に変更したことから、線路内からのクレーンによる既設排水溝及び掘削土等の搬出作業と新設排水溝の搬入作業をなくし、列車運行に影響を与える可能性の低い線路外からの軽微な昼間人力施工に変更した。このことにより法面の僅かな変状も早期に発見でき、万が一崩壊が発生した場合、列車抑止手配・関係箇所への連絡・資材調達等への迅速な対応が可能となった。



写真-4 排水溝部組立状況

4. 実施工の結果

既設排水溝を撤去せず、吹付法枠排水溝に変更したことで、破損した既設排水の縦壁の状態で新設排水溝の勾配や位置が制約される箇所が複数あったが、それらを事前に把握し、全体の排水勾配を決定した。また、曲線部は流れを阻害にくい円滑な形状を形成することができた。



写真-5 吹付排水溝全景

5. まとめ

吹付け法枠排水溝を用いることで、既成品の側溝では設置困難な場所においても、流量や地形に見合った形状とすることができる。また、補強アンカーと新設排水溝を一体化し、降雨・降雪等による法面浸食に対する安定性を向上することができる。



写真-6 吹付排水部詳細