

Ⅲ-738

湧水排水対策によるトンネル坑内仮設道路のトラフィカビリティー確保

(株)大林組 技術研究所 正会員 西林清茂 ○高橋真一
(株)大林組 本店 正会員 若林良二 蓮輪賢治

1. はじめに

トンネル工事中の坑内工事用道路は、掘削用重量機械やずり出し用重量機械の頻繁な走行によって大きな繰り返し荷重を受けるため、地山状態のままではわだちの発生、特に湧水個所付近においては、泥ねい化のためにトラフィカビリティー確保が困難である。特に火山性灰土やシルト、粘性土から成る地山ではこの傾向が大きい。トラフィカビリティー確保の対策として、従来、①鋼板の敷設、②吹き付けコンクリート舗装、③良質な購入碎石の投入、を用いる場合が多い。しかし、コンクリート舗装では撤去処分の問題、碎石では購入処分などのコストの問題、鋼板でも湧水個所の問題などを抱えている。

工事中の坑内仮設道路での湧水排水対策は、側面に沿って掘り込んだ簡単な側溝や釜場排水などが一般的である。そのため湧水が多い所では路盤表面に湧水が浸出しトラフィカビリティーが悪化することから維持管理に多くの労力を要している。

この報文は、湧水量が多いいくつかの坑内仮設道路を対象に路盤下部に耐圧性、目詰まり耐久性の大きな排水材を敷設して湧水排水対策を行い、仮設道路のトラフィカビリティーが得られた結果について示したものである。

2. 適用場所の状況

図-1は、湧水が発生する坑内仮設道路の路盤状態の例である。大きなわだちが発生し、頻繁な路盤補修無しでは所定のトラフィカビリティー確保が困難な状況となっている。わだちの発生は、少量の湧水であっても、頻繁な車両走行によって一旦部分的に路盤のトラフィカビリティーが悪化すると急激に広い範囲で路盤の損傷が大きくなる状況が現場で確認された。

図-2は、表面付近の路盤材の粒度特性である。トラフィカビリティーが悪い所では良好な所に比べ細粒分が多い。

表-1は、表面付近の路盤材の含水比である。トラフィカビリティーが悪い場所の路盤表面の含水比が高くなっている。

図-3は、路盤材に用いた現場発生土の締固め試験結果と貫入試験結果例である。貫入抵抗は w_{opt} 付近で最大に達するが、 w_{opt} よりも大きな含水比では、貫入抵抗は低下している。現場発生土ではその低下程度が特に顕著である。

これらの結果から、トラフィカビリティーが悪化している箇所では、①車両走行に路盤材の細粒化、②湧水等による含水状態の上昇、③路盤強度の低下、④トラフィカビリティー悪化の順でトラフィカビリティー悪化につながっていることが考えられる。そのためトラフィカビリティー確保の対策として路盤への湧水等の水分補給をカットすることが有効と考えられる。



図-1 湧水が発生している路盤状況

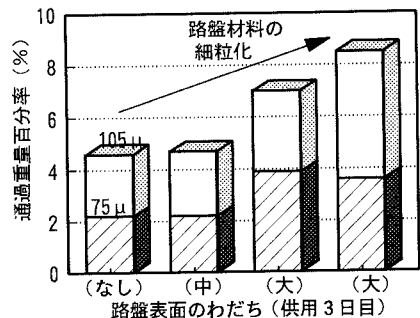


図-2 路盤材の粒度特性

表-1 路盤材の含水比

トラフィカビリティー良好：5～10%

トラフィカビリティー不良：10%以上

最適含水比 約10%

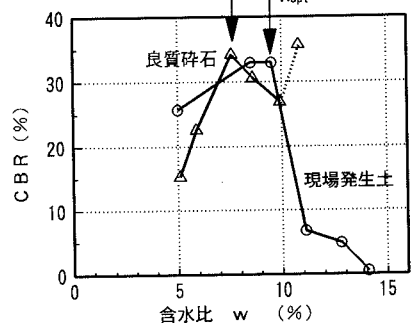


図-3 路盤材の貫入抵抗

3. 排水対策とその効果

路盤内の排水は、路盤内に排水材を敷設して行った。路盤内に敷設した排水材は、①車両走行荷重に対する耐圧性が高い、②排水能力が高い、③目詰まり耐久性が高いことを考慮したジオテキスタイル¹⁾を用いた。表-2には、ジオテキスタイルの主な仕様を示した。

図-4、5は、敷設状況である。排水材の配置は、最終掘削断面形状、排水効率を考慮して決定した。排水材で集水した浸透水は、最終的には下流側で釜場排水を行い場外排出を行った。

図-6は、排水量の経時変化である。浸透水が継続的に発生していることと、敷設した排水材の集排水能力の耐久性が確認できる。排水材が集水している浸透水の供給源の定量的な割合は把握できないが、路盤直下からの湧水の他に側溝からの路盤内流入が相当量あると考えられる。

図-7は、路盤表面の含水比と土研式動的貫入試験を用いた路盤強度の経時変化である。含水比は時間の経過と共に若干低下している。排水材によって湧水が集水され路盤内への水の供給が抑制された結果と考えられる。実際、路盤内水位を観測したところ、排水材を敷設した場所ではほぼ排水材敷設深さのGL-60cmであったのに対し、排水材を敷設していない範囲ではほぼ路盤表面であった。一方、路盤強度は、日数の経過と共に大きくなり、仮設道路のトラフィカビリティーが維持されていることが定量的に把握できる。

4. まとめ

工事中の坑内仮設道路路盤内に、耐圧性、目詰まり耐久性の大きな排水材を適切な間隔で敷設した結果、湧水の路盤表面への侵出は抑えられ、路盤のトラフィカビリティーを確保することができた。現場発生土を利用した仮設道路路盤の安定は、比較的良質な現場発生土が有効に活用できるとともに、建設現場のドライワーク化が可能となり、現場環境の改善効果が得られることが確認できた。今後は、この排水対策法を、対象土質、不飽和浸潤を考慮した検討を進め、トラフィカビリティー確保のメカニズムの検討やより効率的な敷設方法について検討を重ねてゆきたい。

参考文献 1) 高橋、森脇、清水：ジオテキスタイルを用いた排水材の耐目詰まり特性の検討、第49回土木学会年次学術講演会、Ⅲ-740、1994

表-2 ジオテキスタイルの仕様

寸法	厚さ3cm, 幅24cm
コア材	ポリアpropylene製 耐圧40t/m ² (20%圧縮時)
フィルター	ポリエステル製織布 (Of=0.9mm)

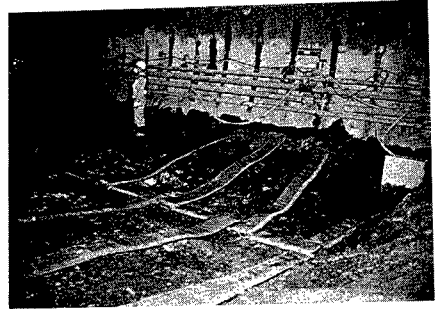


図-4 排水材の敷設施工状況

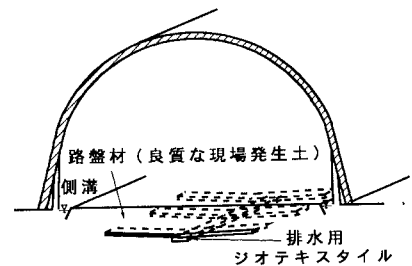


図-5 排水材の敷設状況

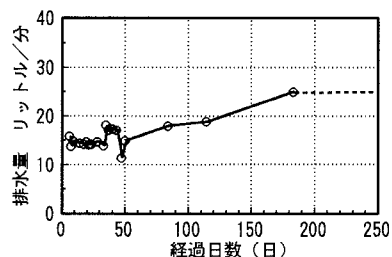


図-6 排水材による集排水量の経時変化

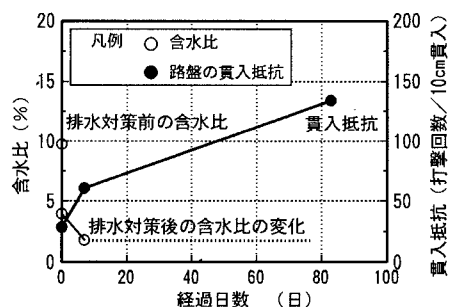


図-7 路盤表面の含水比と貫入抵抗の経時変化