

## ダイヤモンドグラインディング工法によるトンネル内コンクリート舗装の 路面摩擦改善に関する試験施工報告

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○井谷 雅司  
 同 正会員 磯田 卓也  
 同 正会員 丸山記美雄  
 同 正会員 熊谷 政行

### 1. はじめに

トンネル内のコンクリート舗装は、供用からの時間経過に伴い路面摩擦が低下する事例が見られる。また、その対策としては、近年は、路面摩擦の改善効果や効果の持続性の観点から、白色アスファルト混合物による切削オーバーレイなどが実施される例があるが、コストが高いことが課題であり、より安価で効果的な路面摩擦改善技術の検討が求められている。このような問題を解決するため、北海道開発局管内の国道231号線の複数のトンネルにおいて、コンクリート表面のリフレッシュ工法としてダイヤモンドグラインディング工法（以下、「DG工法」と称す。）による路面摩擦改善に関する試験施工を実施した。本工法は、国土交通省におけるトンネル内コンクリート舗装への適用は初の試みとなる。

### 2. DG工法の概要

DG工法は、数mmピッチで組み合わせたダイヤモンドブレードにより、コンクリート舗装表面を数mmの薄層で研削する工法である。DG工法は、米国においては、コンクリート舗装の表面のリフレッシュ工法として20年近い実績のある一般的な工法であるが、日本においては、比較的新しい工法であり施工事例も少ない。主な効果として、コンクリート表面のきめを増大させ路面摩擦を改善する効果があるが、それ以外に雨水の表面排水性も向上しハイドロプレーニング現象の抑制や平坦性の改善による走行性の向上、表面形状の修復などに使用される。本試験施工で使用したダイヤモンドブレードは、3mm幅のブレードを2mmピッチに180枚組み合わせたもの（幅1m）で、さらに路面摩擦の持続性及び排水機能の強化等を目的として5cmピッチに4mm突起した大きめのブレードを配置し、縦グルーピングが切れる形状とした（写真-1）。



写真-1 ダイヤモンドブレード

### 3. 既設コンクリート路面状況

国道231号にて試験施工を実施したトンネル内コンクリート舗装路面の代表的な路面として供用から10年程度経過した舗装路面の状況を写真-2に示す。路面のほうき目は消失し、表面に黒い光沢が見られ、湿潤時には路面摩擦の低下が懸念される。このような路面は供用が長いトンネル内コンクリート舗装の特徴の一つであるが、その原因としては、ポリッシングによる摩耗のほか、コンクリート表面に結晶層（カルサイト）が生成されること<sup>1)</sup>や、表面付近のCaOが明かり部に比べて高く（=硬い）磨かれた場合すべりやすくなる<sup>2)</sup>などの報告事例があるが、現在、詳細調査中である。



写真-2 施工前の路面状況

キーワード トンネル内舗装, コンクリート舗装, すべり抵抗値, ダイヤモンドグラインディング工法

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 (独) 土木研究所 寒地土木研究所 TEL:011-841-1747

4. DG工法施工後の路面状況

DG工法施工後の路面状況を写真-3に示す。弱いモルタル部は除去され、骨材が削られた状態で露出することにより凹凸が形成される。DFテストによるすべり抵抗値およびCTメータによるきめ深さを図-1に示す。道路維持修繕要綱<sup>3)</sup>に示される維持修繕要否判断の目標値は「交通量の多い一般道路」においては $\mu=0.25$ が示されている。DG工法施工後のすべり抵抗値はBWP, OWPともに $\mu=0.25$ を上回ることが確認された。しかしながら、OWPのすべり抵抗値には、安全な走行には問題がないレベルでばらつきが大きい。きめ深さの測定結果もほぼ同様の傾向である。この原因は、コンクリート版の端部の沈下やわだち掘れ部にダイヤモンドブレードが十分に届かず、削り残りが発生し、深いきめが得られないためである(写真-4)。わだち掘れや端部の沈下が大きい場合は、DG工法による削り深さを大きく(最大10mm程度切削可能)するなどにより対応する必要がある。

施工後の路面のラフネス指標についてMRPで測定した施工後のIRIは2~3(mm/m)程度であり乗り心地はよい。また、副次的な効果として、黒く変色した既設路面の表面が除去され、本来の白色に改善し視認性が向上する効果が観察された(写真-5)。また、路面テクスチャが凸凹しているため、粗面系舗装(例えば排水性舗装や機能性SMA)のように光が様々な方向に反射し、眩しい光が発生しないことも分かった。このことより、DG工法はすべり抵抗値の改善以外にも、ドライバーの路面視認性を改善し、安全性向上に寄与する効果があることが示唆された。

5. おわりに

トンネル内のコンクリート舗装の路面摩擦の改善に対して、有効な解決策を検討している。DG工法は路面摩擦の改善工法としては比較的安価であり、有効な対策工法になり得る工法であると考えられる。DG工法は、日本での施工実績が少なく、効果の検証のための追跡調査や試験施工など継続的に行う予定である。最後に、本調査にご協力を頂いた国土交通省北海道開発局札幌開発建設部の関係各位に感謝の意を表す。

【参考文献】

- 1) 森一宏, 高橋守人: 海岸付近のコンクリート舗装のすべり抵抗の要因とその対策について, 北海道開発技術研究発表会概要集 第43巻, 2000
- 2) 中村和博, 松本大二郎: 道路構造によるコンクリート舗装のすべり特性, 第68回土木学会年次学術講演会, 2013
- 3) 道路維持修繕要綱, (社)日本道路協会, S53, 7

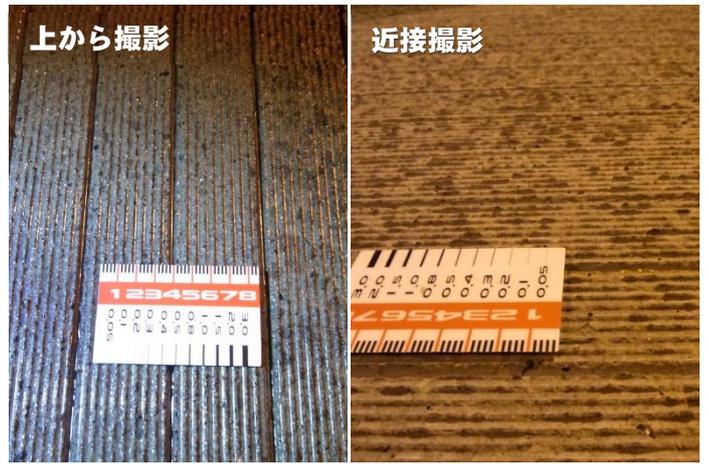


写真-3 DG工法施工後の表面の仕上り

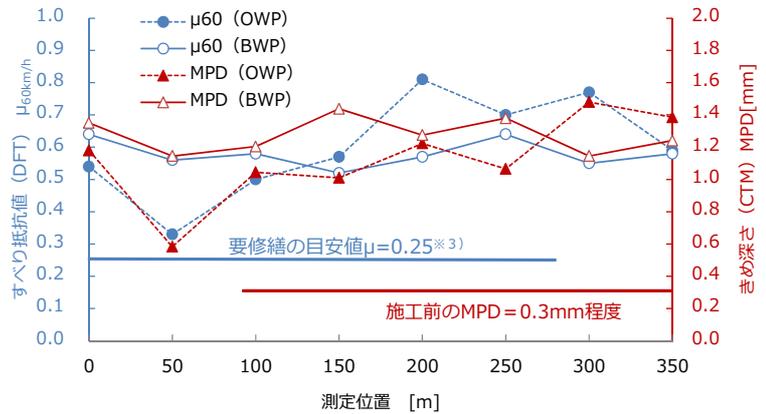


図-1 DG工法施工後のすべり抵抗値



写真-4 路面の削り残り箇所



写真-5 奥: DG工法施工後(視認性が良い), 手前: 既設路面