

アスファルト舗装の表面研削形状に関する一検討

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○佐藤 圭洋
 同上 上野 千草
 同上 田中 俊輔
 同上 丸山 記美雄

1. はじめに

ダイヤモンドカッタによりコンクリート舗装表面を薄層で研削し、すべり抵抗性等を改善する研削工法がある。この工法は、国内では主に既設のコンクリート舗装を対象として施工されてきており、これまでアスファルト舗装に適用された事例はほとんどない。この理由として、アスファルト舗装が摩耗ですべるという課題がコンクリート舗装と比較して少ないことなどが考えられる。しかし、積雪寒冷地のアスファルト舗装は、冬期に凍結して滑りやすい路面になることから、このような路面にダイヤモンドカッタによる表面研削工法を適用すれば、路面に凹凸形状を形成させることによって路面摩擦力や排水能力の向上が見込まれ、冬期路面对策としての効果が期待できる。そこで、この工法のアスファルト舗装への応用を試みた。本稿では、研削初期、ホイールトラッキング試験後、凍結路面時において、きめ深さやすべり抵抗値を測定し、研削形状による性能の向上や持続性の違いについて考察した結果について報告する。

2. 試験に用いた表面研削形状・供試体の種類

室内試験で使用した供試体は、研削形状の異なるタイプ 1～3 の 3 種類に加え、比較のため無処理の 4 種類とした。各タイプ別のカッタの研削形状とそれにより想定される供試体の研削表面の形状イメージを図-1 に示す。タイプ 1 は排水機能を持たせた深溝とその間の浅溝を組み合わせた形状、タイプ 2、タイプ 3 は通常のダイヤモンドカッタによる研削形状より凹凸が小さい形状とした。また、母体となる舗装供試体は、密粒度 13F (StAs)、密粒度ギャップ (改質 I 型)、細密粒度ギャップ 13F55 (改質 II 型)、ポーラス (改質 H-F 型)、密実な SMA (改質 H 型) の計 5 種類とした。細密粒度ギャップ供試体を代表として、タイプ別に、溝幅、溝間隔、溝深さ、凸部本数をノギスにより計測したので、その結果を表-1 に示す。

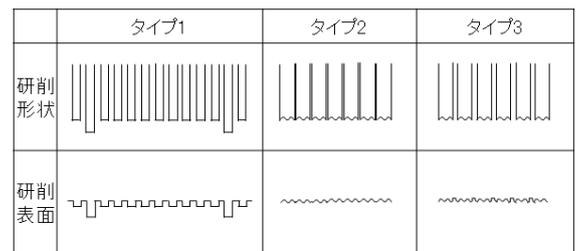


図-1 カッタの研削形状と研削表面のイメージ

表-1 室内試験で使用した供試体の種類

	タイプ1	タイプ2	タイプ3
溝幅(mm)	3.0	2.2	1.4
溝間隔(上面幅)(mm)	2.0	0.8	0.8
溝深さ(mm)	2.4	0.4	0.5
凸部本数(本/m)	175	278	370

※タイプ1は大小の溝の内、小の溝の値

3. 試験結果

3.1 研削初期の性能の測定

研削初期の性能として、CT メータによりきめ深さ及び DF テスタによりすべり抵抗値を測定した結果を図-2 に示す。すべり抵抗値は測定時に DF テスタより散水された路面湿潤状態での測定結果である。全体としては、きめ深さが大きいとすべり抵抗値が大きい傾向にある。各タイプ別に程度の差はあるが、無処理の供試体よりも舗装表面に溝形状を形成させることで、研削処理によりきめ深さを大きくし、すべり抵抗性を向上させることが可能であると言える。

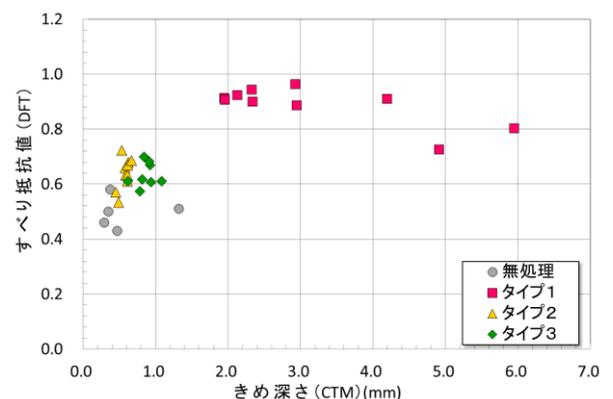


図-2 きめ深さとすべり抵抗値の関係

キーワード 表面研削形状、すべり抵抗、性能、持続性

連絡先 〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 Tel.011-841-1747

3.2 ホイールトラッキング試験後の性能の測定

表面研削形状及び種類の異なる各供試体について、ホイールトラッキング輪荷重走行による表面研削形状の耐久性を確認する試験を行った。各供試体ともホイールトラッキング輪荷重走行（60℃、トラバース走行1時間）後にきめ深さ及びすべり抵抗値を測定した。試験条件は表-2のとおりである。図-3にすべり抵抗値及びきめ深さの残存率を示す。タイプ1による研削は、試験後のきめ深さ、すべり抵抗値がタイプ2やタイプ3と比較して大きかったが、走行後のすべり抵抗値の低下が大きかったことから、溝の持続性をより高めることができれば、すべり抵抗性能の発揮という観点においてより望ましいと考えられる。タイプ2、タイプ3ではすべり抵抗値の残存率がタイプ1と比較して高く、タイプ2とタイプ3を比較するとほぼ同様の結果となった。

また、きめ深さの残存率（WT走行後／研削初期）は、タイプ2が高い結果となった。この理由として、タイプ2の表面凹凸形状の凸部分がタイプ3よりも均一であったため、凸形状がより大きいタイプと比較して変形が少なかったのではないかと考えられる。

3.3 凍結路面時の性能の測定

凍結路面時の性能として、研削形状を設けることで性能の向上が見られるのか、研削形状により凍結路面の成長に伴う路面特性の推移に違いが見られるのかを確認するため、氷膜成長試験を行った。タイプ1、タイプ2、タイプ3、無処理の4種類を対象とし、-5℃に保たれた低温室に静置した40cm×40cmの供試体に水の噴霧により凍結路面を段階的に成長させたときのすべり抵抗値等の測定を行った。散水する水は、温度を0℃とし、きめ深さを測定するCTメータのレーザを反射させるために白色に着色したものを使用した。また、供試体の端部からの漏水を防止するための端部処理を実施し噴霧を行った。図-4に氷膜成長試験におけるすべり抵抗値の測定結果を示す。タイプ2、タイプ3は散水量が0.5 l/m²までは散水による氷膜成長の影響を比較的受けにくく、またタイプ1では、散水量が2 l/m²程度までは散水した水が凹部に溜まり、その分氷に覆われていない表面研削形状の凸部が路面氷膜上に露出しやすくなることにより、すべり抵抗値は最も高く推移した。

4. まとめ

- (1) 舗装表面を薄層で研削し、溝形状を形成させることで、きめ深さを大きくし、すべり抵抗性を向上させることが可能である。
- (2) コンクリート舗装と同様の研削形状（タイプ1）では初期性能が優れ、研削形状をアスファルト舗装用に工夫したタイプ2、タイプ3ではすべり抵抗値の残存率がタイプ1と比較して高く、タイプ2とタイプ3を比較するとほぼ同様となった。きめ深さの残存率は、タイプ2が高い結果となった。
- (3) タイプ1は凍結路面発生時にはすべり抵抗値が比較的低下しにくく、タイプ2、タイプ3は、タイプ1と比較して上記の性能は劣るが、無処理と比較すると、散水量が少ないときはすべり抵抗値が改善される。今後は、初期性能に優れ、研削形状やすべり抵抗値が持続し、さらに排水機能や凍結路面（ツルツル路面）になりづらい研削形状について、検討を進めたい。

参考文献：1)井谷雅司，上野千草，大浦正樹：トンネル内コンクリート舗装の摩擦係数低下要素と粗面化技術による対策効果，第60回（平成28年度）北海道開発技術研究発表会，2017.2

表-2 試験条件

試験温度 (°C)	走行時間 (min)	接地圧 (MPa)	走行速度 (回/min)	走行距離 (mm)	トラバース速度 (mm/min)	トラバース幅 (mm)
60	60	0.63	42±1	350	100	350

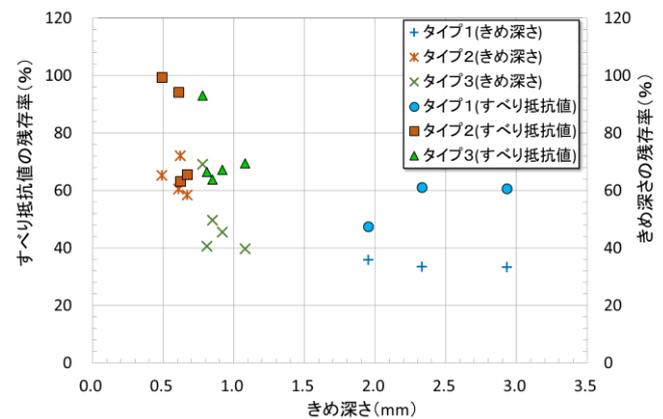


図-3 すべり抵抗値及びきめ深さの残存率 (WT走行後／研削初期)

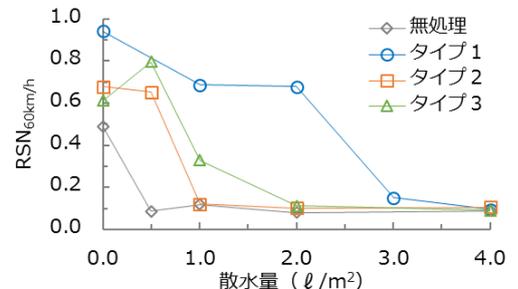


図-4 氷膜成長試験におけるすべり抵抗値の推移