

ゴム粒子を使用した表面処理型凍結抑制舗装の性状および施工事例

北海道渡島支庁 函館土木現業所 工藤 健一
 大林道路㈱ 技術研究所 鈴木 徹
 大林道路㈱ 技術研究所 ○森石 一志

1. はじめに

積雪寒冷地を中心として、冬期の車両走行の安全性と除雪作業の容易性から、凍結抑制舗装の技術開発が進められている。ゴム粒子を使用した表面処理型凍結抑制舗装は、以前から施工および追跡調査が実施されている。¹⁾

本文は、冬期のスリップ事故対策の一つとして物理系凍結抑制舗装に分類されるゴム粒子を使用した表面処理型凍結抑制舗装の性状および施工について述べるものである。

2. 特徴

ゴム粒子を使用した表面処理型凍結抑制舗装は、舗装路面にゴム粒子を多量に含んだアスファルトマスチック（以下、ゴム粒子入りマスチックとする）を薄層（ $t=5\text{mm}$ 程度）で流し込むことを特徴としている。その構造を図-1に示す。ゴム粒子表面処理型舗装は凍結抑制機能の他に、騒音低減機能・弾性機能・遮水機能も有しており、またゴム粒子に他産業廃棄物を使用することで環境対策にも寄与する。

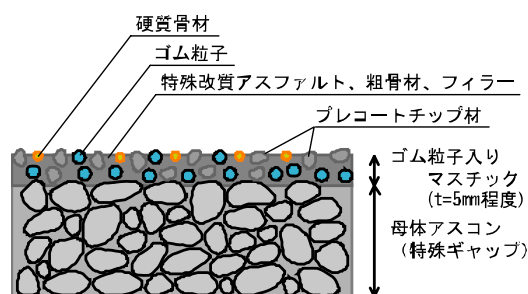


図-1 表面処理型凍結抑制舗装構造図

表-1 配合割合

ゴム粒子混入率	配合割合 (%)					F/A
	ゴム粒子	細目砂	石粉	特殊アスファルト	合計	
15%	15.0	46.3	15.5	23.2	100.0	2.00
17%	17.2	15.5	44.9	22.4	100.0	2.00
19%	19.4	43.4	15.5	21.7	100.0	2.00

(1) ゴム粒子混入率の検討

表面処理型凍結抑制舗装はゴム粒子混入量の増加に伴い凍結抑制効果は向上するが、雨天時のすべり抵抗性が低下するという課題がこれまでの追跡調査から判明している。また、本舗装は図-1に示すように供用後長期にわたるすべり抵抗性の確保のため、プレコートチップ材（以下、チップ材とする）を散布・圧入する。ゴム粒子混入量を多くするとチップ材の量が少なくなり、十分なすべり抵抗性が確保できず、一方、チップ材の量を多くするためゴム粒子混入量を少なくすると、十分な凍結抑制効果が発揮できない。したがって、ゴム粒子混入量とチップ材の量とのバランスが重要である。

本研究では、凍結抑制効果とすべり抵抗性の観点から、まず室内配合として最適なゴム粒子混入量を検討した。検討配合を表-1に示す。

DFテストによる動的摩擦係数、および凍結抑制効果を確認する項目の一つとして氷着強度試験²⁾で氷の剥がれやすさ（剥がれやすい＝氷着強度の値が小さい）を相対比較で確認した結果を図-2、-3に示す。凍結抑制効果を発揮するためにゴム粒子混入量を多くし、かつ、すべり抵抗性を確保する配合として、ゴム粒子混入率17%を選定した。

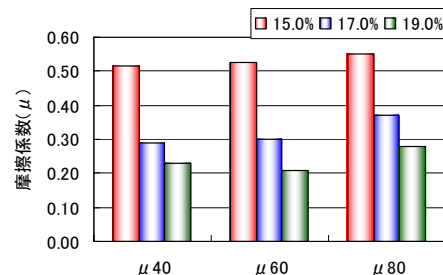


図-2 動的摩擦係数

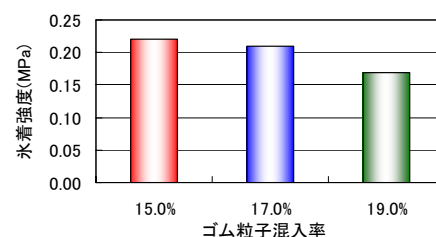


図-3 氷着強度試験結果

(2) 実施配合の検討

現場では、雨天時のすべり抵抗性の向上を目的にチップ材をチップス

キーワード ゴム粒子、凍結抑制舗装、ゴム粒子入りマスチック、氷着強度試験

連絡先 〒204-0011 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林道路㈱技術研究所 TEL0424-95-6800

プレッダで散布し、ローラ等の付着防止を目的に散布機で硬質骨材を散布するため、まず、選定した混入率 17% にチップ材を散布・圧入し、散布量を 1.0, 1.2, 1.4kg/m² の 3 種類ですべり抵抗性を確認した。試験結果を図-4 に示す。試験は供用後を想定し、表面を磨き強制的に摩耗させたものと、摩耗させていないものを用いて行った。いずれの散布量においても十分なすべり抵抗性を発揮していることより、材料コスト等を考慮し 1.0 kg/m² とした。以上より決定した配合・散布量で実施工を行った。

4. 実施工

(1) 施工規模

施工場所は北海道の鉄道のアンダーパスで、施工規模は面積が 306m²、幅員 3m、延長 51m の 2 車線道路で、施工厚さは母体アスコンが 40mm、ゴム粒子入りマスチックが 5mm である。アンダーパスの出入口部分が一方は急勾配であることよりロードヒーティングが設置され、もう一方およびアンダーパス部分は設置していない。しかし、アンダーパス部分は圧雪された積雪やロードヒーティングによる雪解け水で路面が凍結し、スリップ事故が多発する箇所であったため、本工法を採用するに至った。

(2) 施工方法

母体アスコンはゴム粒子入りマスチックとの接着性および母体アスコンの耐久性を考慮し、特殊ギャップアスコンを使用した。

その配合割合を表-2 に示す。ゴム粒子入りマスチックは超薄層であるため温度が変化しやすく、特に温度管理が重要である。

5. 性状確認試験

(1) すべり抵抗性試験

D F テスタで測定した動的摩擦係数の結果を図-5 に示す。どの測点においても 0.4 以上を示しており、良好なすべり抵抗性を確保している。

(2) 氷着強度試験

ゴム粒子表面処理型舗装の抜き取りコアで行った氷着強度試験結果を図-6 に示す。比較供試体としては隣接部分の細粒度ギャップアスコンおよびゴム粒子混入型混合物のコアも合わせて実施した。ゴム粒子入りマスチックの氷着強度は、細粒度ギャップアスコンの半分以下であり、また、ゴム粒子混入型混合物よりも小さい値を示しており、大きな凍抑制効果を有することが確認できた。

6. まとめ

今回は、ゴム粒子入りマスチックの配合検討を行い、決定した配合で施工し、すべり抵抗性・氷着強度が良好であることを確認した。また、写真-1 に示す施工後一冬を経過した現在（6 ヶ月後）においても、スリップ事故等の発生は確認されておらず、本工法の凍結抑制機能が発揮しているものと思われる。

7. おわりに

今後もさらに追跡調査を行い、表面処理型凍結抑制舗装の有効性を検証していく予定である。

【参考文献】 1) 黒澤，大橋，鈴木：表面処理型凍結抑制舗装の施工事例，第 26 回日本道路会議，2005.10

2) 凍結抑制舗装技術研究会：凍結抑制舗装の評価手に関する検討，舗装，37-8，pp26-31，2002.8

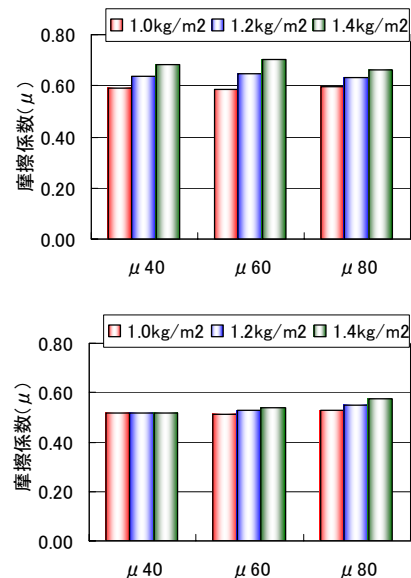


図-4 チップ材散布量の検討

(上：摩耗していない，下：摩耗している)

表-2 母体アスコンの配合

粒度	配合割合 (%)				
	6号	粗目砂	細目砂	石粉	Ⅱ型
特殊ギャップ	61.8	12.8	11.9	8.5	5.0
合計	100.0				

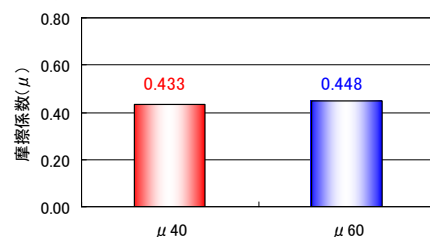


図-5 動的摩擦係数

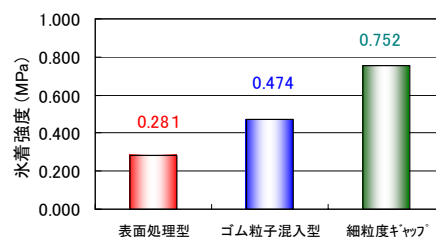


図-6 氷着強度試験結果

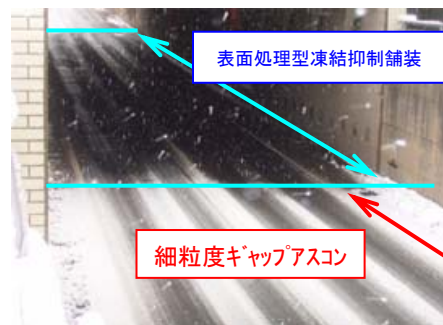


写真-1 供用後状況（冬期）