

すりつけ用アスファルト混合物の耐久性向上に関する研究

長岡技術科学大学 交通工学研究室 五十里屋 亮佑

長岡技術科学大学 環境・建設系 高橋 修

1. はじめに

北陸から東北の平野部において長岡市をはじめとする雪の多く降る比較的気温の高い地域では消雪パイプが道路に設置されている。消雪パイプは、設置する際に舗装との間に隙間や段差が生じてしまう。このような隙間と段差は、通常の配合とは異なるアスファルト混合物をすりつけて表面の平坦性を確保する。施工箇所が狭小部で出来形が薄層となることから、通常は最大粒径が 5mm の細粒タイプのアスファルト混合物(以下、すりつけ用混合物と記す)が使用されている。経済性と施工性を考慮して、バインダーはストレートアスファルトが使用されている。

すりつけ用混合物は北陸地域で一般的に使用されているが、消雪パイプ箇所のように水分の影響が大きく、輪荷重が直接作用するところでは、層間剥離による飛散、欠損が散見されている。例えば写真 1 に示すように、消雪パイプ近傍のすりつけ部で局所的に剥離、喪失が発生し、その部分に水が溜まっている。このようなポットホールはさらなる水分の浸透と交通荷重によって徐々に拡大して、剥離面積は大きく進展していく。問題点は、このような損傷が施工後の短い期間で生じていることである。現行仕様のすりつけ用混合物を見直し、同じ素材、骨材とフィラー、およびストレートアスファルトを使用して、より耐久性に優れたすりつけ用混合物の配合設計について検討した。

本研究では、すりつけ用混合物の塑性流動抵抗性、剥離抵抗性に着目して、より耐久性の高い配合を得ることを目的とする。



写真 1 ポットホール

2. Bailey 法による骨材配合・アスファルト量の決定

研究における検討要領を以下に示すとおりである。

- ① すりつけ用混合物の現行粒度である細粒度アスファルト混合物 (5F) の中央粒度を、骨材粒子の粒径構造 (各粒子径の分布状況) を表現する指標で特性化し、その指標 (骨材パラメーター) に基づいて粒子集合体としての安定性を評価する。骨材パラメーターに基づいて、すりつけ混合物としての耐久性を向上させる骨材粒度を具体的に提案し、その妥当性を確認する。
- ② 記①によって決定した骨材配合について、塑性絵流動抵抗性・剥離抵抗性の評価を行い、アスファルト混合物 (5F) に対する結果と比較して、すりつけ混合物として妥当であるか評価する。

本研究における骨材配合の改善は、Bailey 法より骨材配合を検討した。本研究では、Bailey 骨材パラメーターである CA (粒径が大きい粗骨材と、粒径が小さな粗骨材の詰まり方の割合) に着目し、配合設計時の配合比を変化させた。CA の推奨値 (米国) は 0.30~0.45 とされている。

すりつけ用アスファルト混合物 (5F) の最適アスファルト量は 7.0% と既定されている。既往の配合設計ではアスファルト量が少ないとされている。アスファルト混合物の標準粒度範囲と基準値では、合材の種類最適アスファルト量は多いもので最大 8.0% と記載されている。アスファルト量を 0.5% ずつ増量させ、7.0・7.5・8.0% の合計 3 種類で最適なアスファルト量の検討を行う。また、アスファルトの種類は、表面処理施工の場合は経済性と施工性を考慮して、改質アスファルトを使用せず、ストレートアスファルトを使用する。

本試験で提案するすりつけ用混合物と既往の混合物の粒度曲線と Bailey 骨材パラメーターを図 1, 2 に示す。

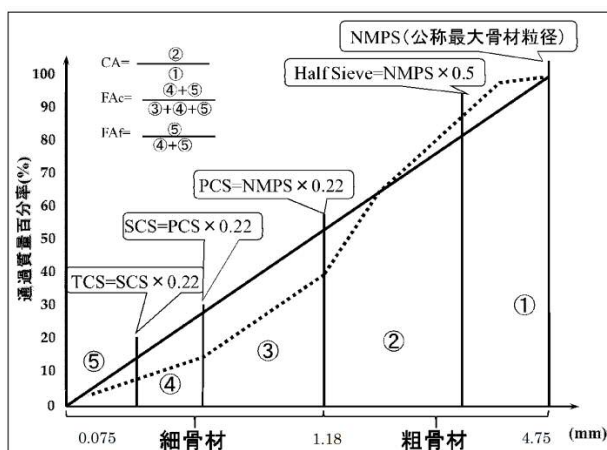


図 1 Bailey 骨材パラメーター

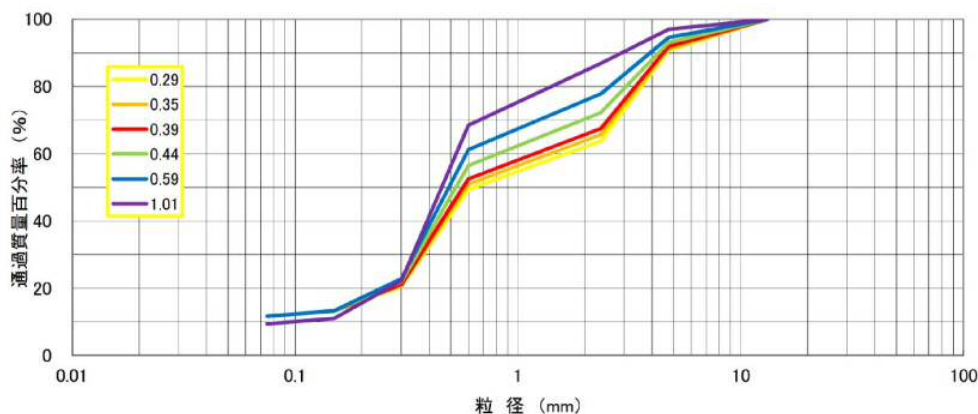


図 2 粒度曲線

3. 塑性流動抵抗性の評価

Asphalt Pavement Analyzer 試験（APA 試験）を行い、塑性流動抵抗性を評価する。試験結果を図 3 に示す。試験は、輪荷重を 8000 サイクル計測し、わだち掘れ深さがどのくらいかを測定するものである。測定範囲はわだち掘れが 14mm に達した時点で計測終了となる。骨材パラメーターの CA を大きくしていくと骨材の充填率が向上し塑性流動抵抗性がよくなる傾向がみられた。しかし、CA を上げすぎると粗骨材の割合が少なくなり、骨材の充填率はよくなったが、強度不足となり、わだち掘れがしやすくなったと考察される。

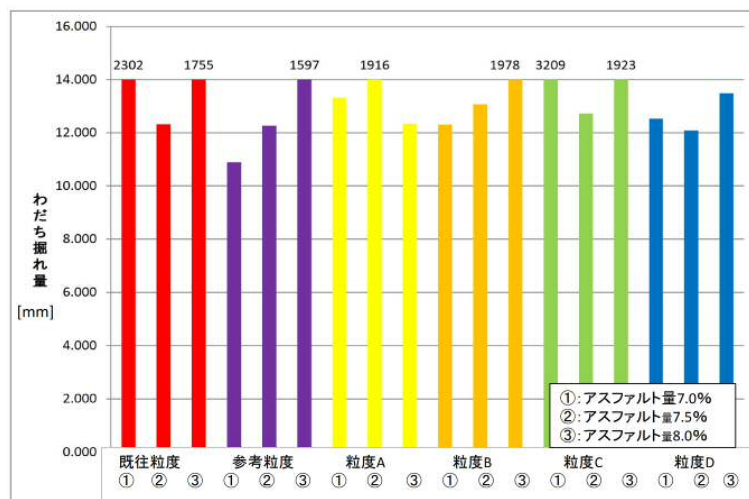


図 3 APA 試験結果

4. 剥離抵抗性の評価

本研究は、基層と表層の剥離抵抗性の評価である、層間付着強度試験を実施した。アスファルト層間の付着強度を評価する試験は標準化されているものがないため、独自の方法で層間付着強度を評価した。試験方法は、くさび状治具の先端を供試体の表層、基層の境界面に押し入れ、その際に、治具に作用する荷重を測定するというものである。

試験結果を図 4 に示す。層間付着強度について比較すると、既往粒度と粒度 D で層間付着抵抗性が高い値を示した。

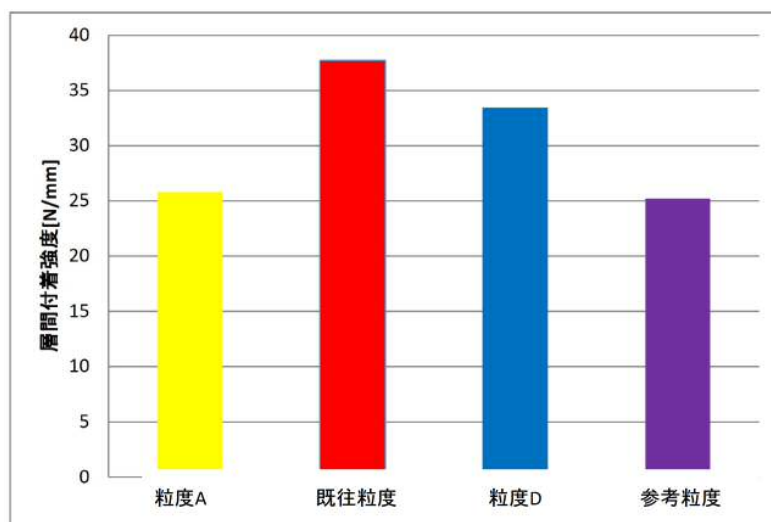


図 4 層間付着強度試験結果

5. まとめ

以上の検討結果のまとめを表1に示す。また、得られた知見をまとめると次のとおりである。

- ① すりつけ用混合物における塑性流動抵抗性は、アスファルト量を増加させるとわだち掘れしやすくなるが Bailey 骨材パラメーターを変化させることにより塑性流動抵抗性が優れている骨材粒度が確認できた。
- ② 剥離抵抗性を評価する付着強度試験では、CA=0.39 と 0.59 で、層間付着強度が高い値を示した。
- ③ Bailey 法により、骨材粒度の検討を行った結果、CA=0.59・アスファルト量 8.0%の骨材配合で、最も耐久性向上させたことが確認できた。

表1 まとめ

配合名	CA値	アスファルト量	塑性流動抵抗性	剥離抵抗性
既往粒度	0.39	7%	×	○
参考粒度	1.01	8%	×	×
粒度A	0.29	8%	○	×
粒度D	0.59	8%	○	○