

すりつけ用アスファルト混合物の配合設計と物性評価に関する研究

交通工学研究室 富林 諒大

指導教員 高橋 修

1. はじめに

長岡市をはじめ、長野県北部、山陰地方、北陸から東北の平野部で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。消雪パイプとは道路表面に埋め込んだノズルから地下水を噴射して、表面の雪氷を融かす融雪装置の一つである。消雪パイプの設置は、道路の舗装が完成してから後付けで施工する場合と、舗装の施工途中で路盤と表層・基層の間に施工される場合がある。施工性と表面の仕上がり状況を考慮して、実際には前者の場合が多い。

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。

すりつけ用混合物とは、通常のアスファルト混合物は最大骨材粒径が 13mm か 20mm で設計されるが、すりつけ用混合物は最大骨材粒径が 5 mm の細骨材が主体の細粒度タイプのアスファルト混合物である。また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。

北陸地方では国土交通省が細粒度アスファルト混合物 (5F) をすりつけ用混合物として推奨している。長岡市においても、このすりつけ用混合物が運用されており、消雪パイプをはじめ、排水側溝や縁石とのすりつけ部には広く使用されている。

すりつけ用混合物は、最大骨材粒径が小さく薄層であり、水や雪氷の影響を直接受けることから強度が低く、さらに近接アスファルト層との接着が長続きしない。本研究では、すりつけ用混合物の接着性、付着力に着目して、より耐久性の高い配合を得ることについて検討した。

2. すりつけ用混合物の課題と本研究概要

すりつけ用混合物は、北陸地域で広く使用されているが、消雪パイプ箇所のように水分の影響が大きく、輪荷重が多く作用するところでは層間剥離が散見されている。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が発生し、その部分に水が溜まっている。このような剥離は水分の浸透と交通荷重によって徐々に拡大して、剥離面積は大きく発展していく。そして問題なのは、このような剥離が施工後の短い期間で生じていることである。場合によっては、秋に施工してその冬には剥離が生じてしまうことも少なくない。

そこで本研究では、すりつけ用混合物の配合を見直し、同じ骨材とフィラー、およびストレートアスファルトを使用して、より剥離抵抗性に優れたすりつけ用混合物を配合することについて検討した。最も簡単な改善策として、改質アスファルトや改質乳剤を使用することや、アスファルト量のみを増量すれば確実に効果を期待できるが、本研究では骨材粒度も見直し、それに対する適切なアスファルト量を選定することによって改善するものとした。

以後本文では、北陸地方で推奨されている現行のすりつけ用混合物を「細粒度アスファルト混合物 (5F)」これを見直して本研究が提案するすりつけ用混合物を「7号アスモル」と表現する。



写真1 すりつけ用混合物の剥離の状況

本研究における検討要領を以下に示すとおりである。

- ① 現行の細粒度アスファルト混合物（5F）に対する骨材粒度を分析して、より付着強度が期待できる骨材の組合せを提案する。
- ② 記①の最適アスファルト量を選定する。
- ③ 記①および②によって決定した7号アスモルの配合について層間付着強度試験を実施し、現行の細粒度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。

3. 骨材配合の決定

従来の骨材配合を元に剥離抵抗性と作業性の向上を考慮して、骨材配合を改良していった。本試験における骨材配合の改良は、ある程度は Bailey 法、マーシャル設計法などの考え方を参考にした。実際には試行錯誤による方法によって選定した。

骨材配合における条件として、改質アスファルトは使用せず、作業性が低下することなくアスファルト量を多くできるように、従来の配合より細骨材とフィラーの増加。また、本試験で提案するすりつけ用混合物である7号アスモルの粒度曲線を従来のすりつけ用混合物の粒度曲線とともに図4.1に示す。

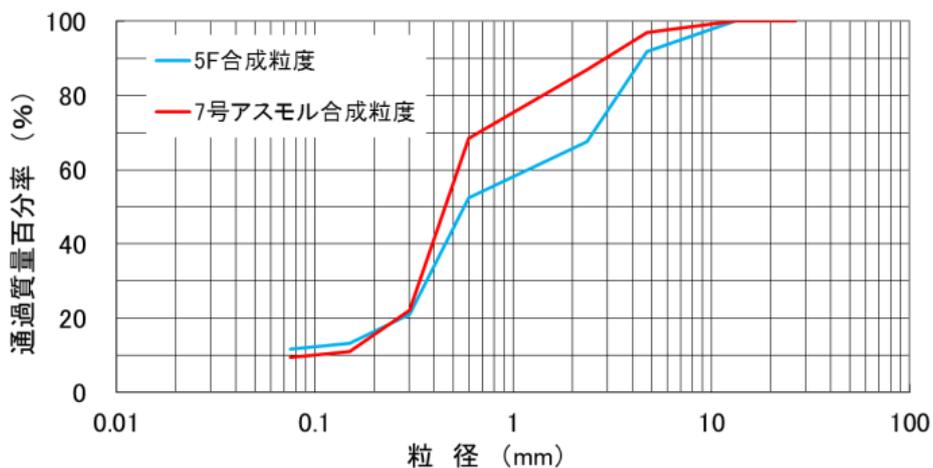


図1 7号アスモルの粒度曲線

4. 最適アスファルト量の決定

最適アスファルト量の決定に圧裂試験を採用した。その理由として、圧裂強度からひび割れ抵抗性などを考慮し、最適なアスファルト量を導きだせると考えたからである。試験結果である圧裂強度から求めた最適アスファルト量を図2に示す。最大変形量でも同様に行う。細粒度アスファルト混合物(5F)は省略する。詳細は論文に記載する。

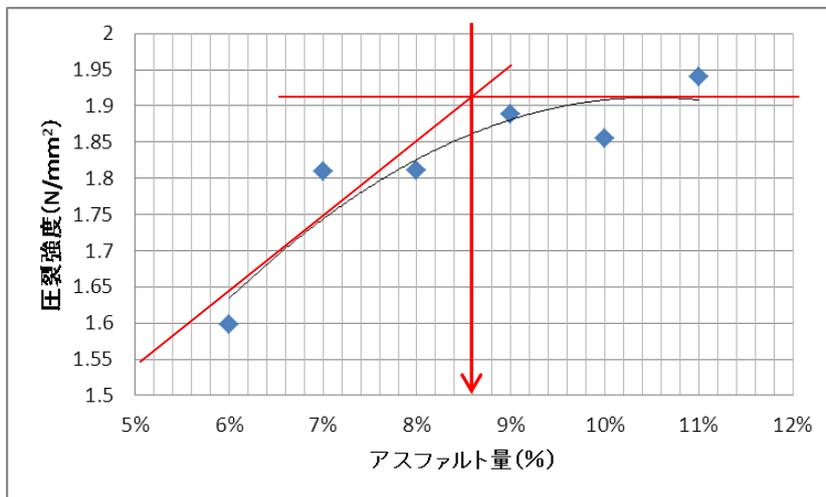


図2 7号アスモル圧裂強度まとめ

以上より7号アスモルの最適アスファルト量は8.5%とする。また同様にして、従来の混合物はアスファルト量が7.4%となった。

5. 剥離抵抗性の評価

層間付着強度試験を行い、剥離抵抗性を評価する。試験結果を図3に示す。従来の混合物はアスファルト量が7%と定まっており、圧裂試験により得られたアスファルト量は多めに決定されるのではないかと考え、7号アスモルでは8%でも試験を行ってみた。

図より、8%での7号アスモルは最も付着強度が高いとわかった。また、アスファルト量増加が付着強度向上に関連性がないとわかった。

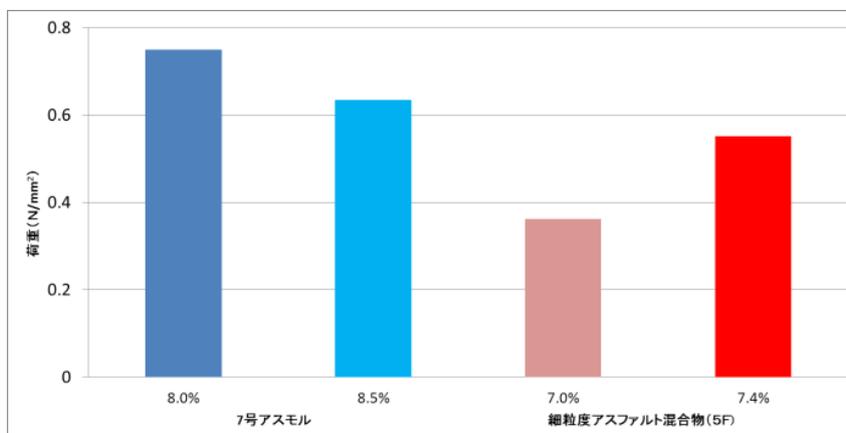


図3 層間付着強度

6. まとめ

本研究によって得られた知見をまとめると以下のとおりである。

剥離抵抗性が最も高いことから、暫定であるが、8%における7号アスモルをすりつけ用混合物のベースとして、提案する。

7. 今後の課題

①実舗装における実施

②本試験では最適な骨材配合および最適アスファルト量を1種類しか算出していないため、他にも提案すべきである。

⇒圧裂試験以外での検討を行う。

③すりつけ用アスコンは、一般的なアスファルト混合物とは配合および物性が大きく異なるものであるため、すりつけ用アスコンに適した試験条件および基準値の設定が必要である。

⇒締固め度や試験温度等の設定を行う。

④ 水浸での試験を行う。

⇒剥離の原因として水による影響が大きいことから、水浸マーシャル試験等を行う。

⑤ 作業性の評価方法の検討

⇒作業性とは違った評価を行う。もしくは作業性を理論的に導く。