

瀝青安定処理路盤のひび割れ抵抗性とその改善に関する研究

長岡技術科学大学大学院 正会員 ○高橋 修
元長岡技術科学大学大学院 畑山 惇

1. はじめに

高速道路を効果的、かつ効率的に維持管理するとともに、アスファルト舗装の合理的な構造設計要領の構築を目指して、供用中の路線において大規模な開削調査が実施された。この調査は「解体新書」プロジェクトと称されて、その概要と成果の一部がこれまでに報告されている。その成果報告の一つに、アスコン層の厚さが比較的薄い場合、および下層路盤以下の支持力が不十分な場合、上層路盤である瀝青安定処理路盤（アスベース）の下面から多数のひび割れが発生している状況が指摘されていた。

著者らもこのプロジェクトに参加させてもらい、アスコン層の評価試験を担当した。本研究では、舗装構造が健全でない場合は表層よりもむしろアスベースの性能が舗装の供用性に重要であるとの考えに基づき、アスベースのひび割れ抵抗性の向上について検討した。アスベースは、他のアスファルト層に比べて注目度が低く、過去において性能向上の検討が行われてこなかったように思われる。ここでは、アスベースのひび割れに対する抵抗性能を評価するとともに、骨材粒度やアスファルト量を再検討することによって性能の向上を図った。

2. 高速道路から採取したアスコンの材料特性

「解体新書」プロジェクトの開削調査については文献を参考されたい。表層のBWPに軽微な縦ひび割れは見られるが、補修履歴の無い開削箇所から、ひび割れ部を避けてアスコンのブロックを採取した。そのブロックから、表層、基層、アスベースの供試体を切り出し、静的曲げ試験と曲げ疲労試験を実施してひび割れ抵抗性を評価した。表層は密粒度アスコン(13)、基層は粗粒度アスコン(20)、アスベースは最大骨材粒径が30mmの材料であった。両試験とも舗装調査・試験法便覧に準拠して実施し、試験条件は表-1に示すとおりであった。

静的曲げ試験の結果として、図-1、図-2に曲げ強度と破壊時ひずみをそれぞれ示す。表・基層と比較して、アスベースはひび割れ抵抗性が低い傾向にある。また、曲げ疲労試験による破壊回数の結果は、温度による違いはあるが、表層、基層とも10,000~30,000回であった。これらに対してアスベースは、試験を開始して直ぐに応力

表-1 現場供試体曲げ試験の条件

項目	静的曲げ試験	曲げ疲労試験
試験温度	0℃, 15℃, 30℃	
荷重速度	50 mm/min	300×10 ⁻⁶ , 5Hz
荷重条件	2点支持1点荷重 支間 200 mm	2点支持2点荷重 支間 300 mm
供試体寸法 (長×幅×厚)	400×100×50 mm	400×40×40 mm

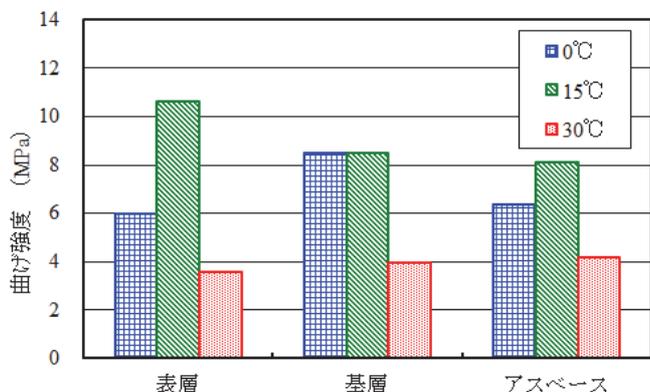


図-1 現場供試体の曲げ強度

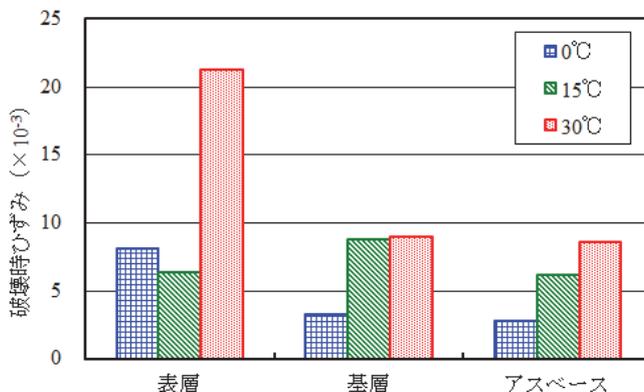


図-2 現場供試体の破壊時ひずみ

キーワード アスファルト舗装, 上層路盤, 瀝青安定処理路盤材, ひび割れ抵抗性

連絡先 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 長岡技大 環境社会基盤工学専攻 TEL 0258-47-9604

が低下し、わずかな繰返し载荷回数で破壊に至った。この結果からも、アスベースはひび割れ抵抗性がかなり低いことを確認できる。

3. 瀝青安定処理路盤の基本物性と性能改善

次の取組みとして、新規アスベースの基本的物性を確認し、耐久性向上のための知見を得るため、新規作製したアスベースに対して同様のひび割れ抵抗性の評価試験を実施した。まず、上記現場供試体の配合を参考に、クラッシュラン C-40、粗砂、および石粉を使って粒度①を決定した。そして、粒度①の粗砂を 10%増やし、C-40 を 10%減らした粒度②も配合した。それぞれの骨材粒度に対して、アスファルト量は 3.0 %から 5.0 %まで 0.5 %ごとに変化させた。また、現場からの切り取り供試体についても同様に曲げ試験を行った。現場供試体はアスファルト量が 3.14 %であった。これらの配合の合成粒度を図-3 に示す。

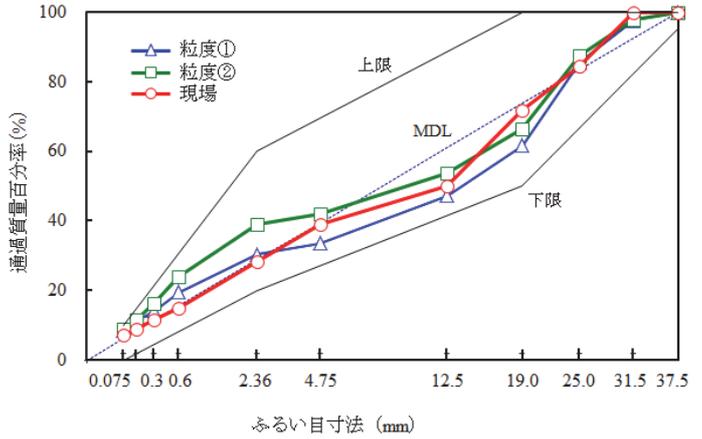


図-3 各種瀝青安定処理路盤材料の粒度曲線

静的曲げ試験は、供試体寸法を 100×300×80 mm とし、温度 15℃、载荷速度 50 mm/min の試験条件で実施した。各配合の供試体における破壊時ひずみの結果を図-4 に示す。粒度②でアスファルト量 3.0%の条件では、供試体をうまく作製できなかった。粒度①、②に比べて現場供試体は破壊時ひずみがかなり小さく、粒度①はアスファルト量が少なくても破壊時ひずみが小さいというわけではない。粒度①と粒度②の結果を比較すると、どのアスファルト量でも粒度②のほうが、わずかであるが破壊時ひずみが大きい。

曲げ疲労試験も前章と同様の要領で実施した。供試体寸法は 400×100×80 mm、温度は 15℃とし、ひずみ振幅はアスファルト量に応じて 700~1,300×10⁻⁶ の範囲でいくつか設定した。粒度①と現場供試体の疲労破壊回数を図-5 に示す。粒度①と粒度②の結果には、明確な差異は認められなかった。粒度①のアスファルト量 3.0 %と現場供試体の結果を比較すると、最大骨材粒径の小さい現場供試体ほうが全体的に疲労破壊回数は多い。粒度①では 4.0 %以上、粒度②では 4.5 %以上のアスファルト量で疲労破壊回数がかかなり多かった。このことから、骨材粒度に応じた適切なアスファルト量の添加によりひび割れ抵抗性は向上することがわかる。

4. まとめ

本研究により、アスベースのひび割れ抵抗性の向上には、骨材粒度に応じた適当なアスファルト量の決定、および経済性を考慮した最大骨材粒径の選定が有効であることを確認した。

参考文献

高橋ほか：高速道路におけるアスファルト舗装の「解体新書」プロジェクト，土木学会第 68 回年次学術講演会，pp.835-836 (V-418)，pp.837-838 (V-419)，2013，土木学会第 69 回年次学術講演会，pp.1171-1172 (V-586)，2014。

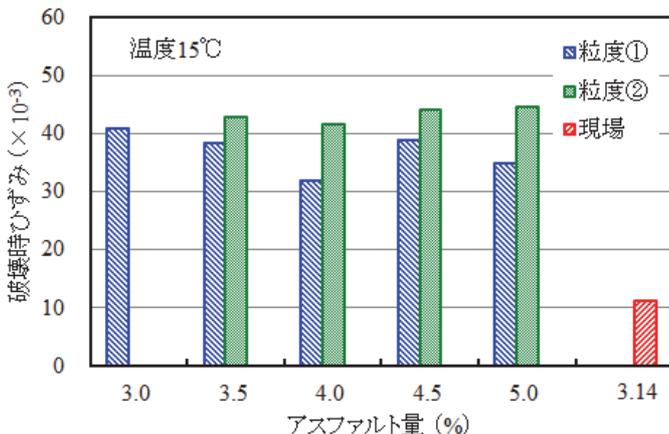


図-4 静的曲げ試験の破壊時ひずみの結果

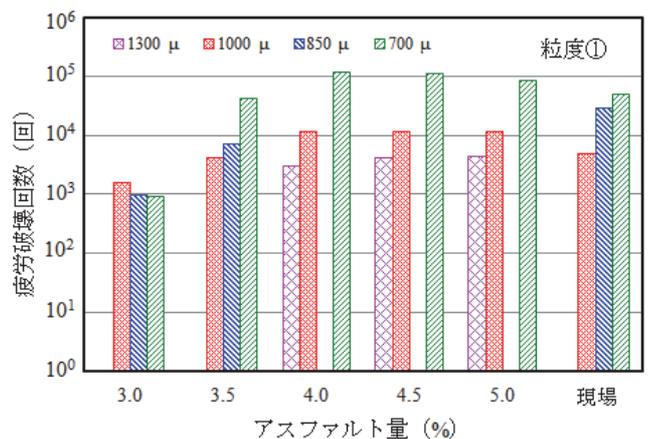


図-5 曲げ疲労試験の破壊回数の結果