

積雪寒冷地におけるアスファルト再生骨材の圧裂係数による品質管理に関する一考察

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○上野 千草
同上 正会員 安倍 隆二
同上 正会員 木村 孝司

1. はじめに

再生骨材の旧アスファルトの針入度の規格値は 20(1/10mm)以上とされているが、この規格値は本州で使用されている針入度 40-60(1/10mm)、60-80(1/10mm)のストレートアスファルト（以下、ストアス）を用いた舗装より発生した再生骨材を使用した試験舗装の結果から決定されたものである¹⁾。しかし、積雪寒冷地である北海道では、低温時の横断ひびわれ等の問題を考慮し針入度 80-100(1/10mm)のストアスを使用しており、旧アスファルトの規格値について検証が必要である。

また、近年は表層に改質アスファルトを用いた舗装が多く利用されており再生骨材の性状が多様化している。これに伴い、平成 22 年に舗装再生便覧が改訂され、これまでの旧アスファルトの針入度の規格値に代わる方法として、圧裂試験を用いた圧裂係数による品質管理手法が追加されている。

本文では、針入度による規格値と、新たに設けられた圧裂係数による品質管理手法の適用性の検討を行うため、北海道内のアスファルトプラント（以下、プラント）より製造された再生骨材および再生アスファルト混合物に対し、室内試験を実施した結果を報告するものである。

2. 評価方法

北海道内の再生アスファルト混合物を出荷している 104 施設のうち 17 施設の再生骨材およびプラントで製造された再生密粒度アスコン 13F（以下、再生混合物）を用い、室内試験を行った。

評価は、室内において恒温乾燥炉を用いて、アスファルト混合物を熱劣化させて作製したアスファルト骨材（以下、劣化骨材）と、プラントで製造された再生骨材および、再生混合物に対して行った。

劣化骨材、再生骨材、および再生混合物の各供試体の作製方法については、表-1 に示すとおりである。

3. 試験結果

3.1 劣化骨材

密粒度アスコン 13F の配合で作製した材料（以下、新材）を熱劣化させた骨材における針入度と圧裂係数の関係を図-1 に示す。なお、図中の曲線は、「舗装再生便覧に示されている再生アスファルトの針入度と圧裂係数の関係」に示されているストアス 40-60

および 60-80 を用いた材料より得られている曲線を示している。新材は、ストアス 80-100 を用いて恒温乾燥炉で劣化した劣化骨材であるが、舗装再生便覧に示されている曲線と概ね一致した。

アスファルトコンクリート再生骨材の旧アスファルトにおける針入度の規格値である 20(1/10mm)における圧裂係数は 1.3~1.4(MPa/mm)であり、圧裂係数の規格値である 1.7(MPa/mm)における針入度は 14(1/10mm)程度であった。

表-1 供試体の作製方法

種類	作製方法
劣化骨材	北海道で用いられているストレートアスファルト80-100を用いた密粒度アスコン13Fおよび再生密粒度アスコン13Fの混合物を室内で練り、練り上がったアスファルト混合物をバットに入れる。 100℃の恒温乾燥炉の中で所定の時間(0~192hr)養生した試料を乾燥機より取り出し、針入度56~13(1/10mm)まで劣化させ、舗装再生便覧の「アスファルトコンクリートの再生骨材の圧裂係数の求め方」に記載されている方法により、165℃の恒温乾燥炉で3時間養生し、165±2℃で両面75回突き固め、供試体を作製
再生骨材	プラントより提供された試料を、舗装再生便覧の「アスファルトコンクリート再生骨材の圧裂係数の求め方」に記載されている方法により、165℃の恒温乾燥炉で3時間養生し、165±2℃で両面75回突き固め、供試体を作製
再生混合物	プラントにおいて、両面50回突き固めにて作製

キーワード 積雪寒冷地、ストレートアスファルト 80-100、再生骨材、針入度、圧裂係数

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 Tel011-841-1747

3.2 劣化骨材（再生密粒度アスコン 13F 配合）

図-1 に再生密粒度アスコン 13F（再生混合率 20%）の配合で作製した材料を熱劣化させた骨材（以下、再生 20%）、および再生密粒度アスコン 13F（再生混合率 50%）の配合で作製した材料を熱劣化させた骨材（以下、再生 50%）の針入度と圧裂係数の関係を示す。新材、再生 20%および再生 50%の試験結果に明確な差は見られなかった。

3.3 再生骨材

北海道内のプラントより提供された再生骨材にける針入度と圧裂係数の関係を図-1 に示す。

再生骨材の試験結果は、舗装再生便覧に示されている曲線よりも上側に試験結果がプロットされた。また、再生骨材の旧アスファルトの針入度規格である 20(1/10mm)を下回るような再生骨材は、圧裂係数の規格値である 1.7(MPa/mm)を上回る結果となった。

さらに、旧アスファルトの針入度が 20(1/10mm)以上 30(1/10mm)未満の再生骨材においても、圧裂係数の規格値である 1.7(MPa/mm)を上回る結果となり、現在プラントで用いられている繰り返し再生利用が想定される再生骨材は、針入度規格を満たしていても、圧裂係数の規格を満たさない場合があることが確認された。

既往の研究²⁾では、ストアス 80-100 を現在の針入度規格の下限値 20(1/10mm)で、繰り返しリサイクル利用

した場合、軟化点が大幅に上昇し、ひび割れが発生しやすい性状になり、積雪寒冷地における品質管理手法に課題があることが報告されており、今回の試験結果からも、同様の課題が確認された。

3.4 再生混合物

再生混合物の圧裂係数を図-2 に示す。また、舗装再生便覧に示されている再生混合物の配合設計における設計圧裂係数の範囲を併記した。

再生混合物の圧裂係数の範囲は 0.49~1.32 (MPa/mm)とばらつきがあり、平均値 0.77(MPa/mm)は舗装再生便覧に示されている再生アスファルト 60-80 の設計圧裂係数である 0.4~0.6(MPa/mm)より高い。今回用いた再生混合物は再生添加剤を用いた針入度の調整により配合設計を行っているが、圧裂係数を用いた配合設計を行った場合、圧裂係数を下げるために再生添加剤の混入率が上昇する可能性がある。

4. まとめ

本検討で得られた知見を以下に示す。

- ・北海道内のプラントより提供された再生骨材の試験結果は、舗装再生便覧に示されている針入度-圧裂係数曲線や、恒温乾燥炉で劣化させた劣化骨材の性状と一致しない傾向を示すことが確認された。
- ・プラントで製造された再生混合物の圧裂係数の範囲はばらつきがあり、平均値でも舗装再生便覧に示されている再生アスファルト 60-80 の設計圧裂係数である 0.4~0.6(MPa/mm)より高い値となることが確認された。

参考文献

- 1) 安崎裕、片倉弘美、高木信幸：再生加熱アスファルト混合物の供用性評価、土木技術資料、31-9 pp48-53、1989。
- 2) 上野千草、田高淳、安倍隆二：積雪寒冷地における再生アスファルトの長期性状について、舗装工学論文集第 13 巻、pp. 87-95、2010. 12

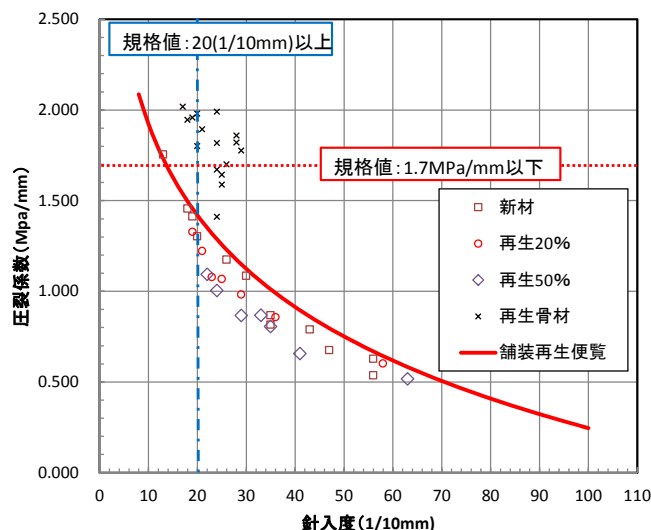


図-1 針入度と圧裂係数の関係

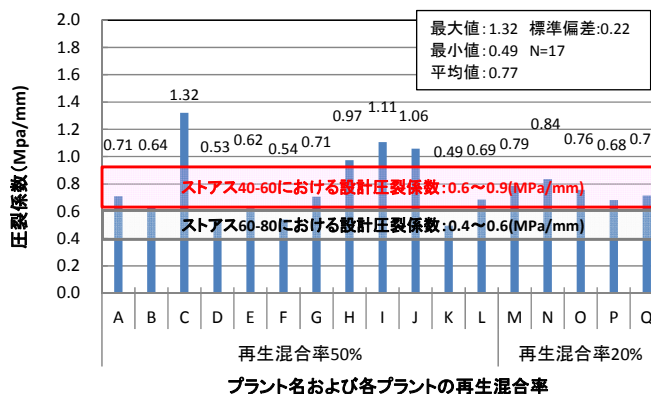


図-2 再生混合物の圧裂係数