積雪寒冷地における繰り返し利用時のアスファルト再生骨材の性状変化に関する一考察

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

1. はじめに

近年国際的に環境保全への関心が向けられ、あらゆる分野で循環型社会の構築に向け対策が進められている。道路舗装分野も例外ではなく、我が国でも本州等で 1980 年代からアスファルト舗装材料のリサイクルが本格的に行われている。積雪寒冷地である北海道では、1998 年度から表層混合物にアスファルト再生骨材（以下、再生骨材）が利用され、現在、舗装発生材の再利用を始めてから約 20 年が経過している。このため、舗装発生材は何度も繰り返し利用されており、再生骨材に付着しているアスファルト（以下、旧アスファルト）の品質が変状し、舗装寿命に影響することが懸念されている。本文は、積雪寒冷地における再生骨材の繰り返し利用による性状の変化を把握した結果について報告する。

2. 評価方法

繰り返し利用時における再生骨材の旧アスファルトの性状を確認するため、室内において作製したアスファルト混合物に対し、劣化および再生を繰り返し、性状の変化を評価した。劣化は、再生骨材の品質規格の下限値である針入度 20(1／10mm) [1)]まで、旧アスファルトを劣化させた試料を繰り返し利用する状況（以下、針入度 20 劣化）を再現した。また、比較のために針入度 30(1／10mm)まで、旧アスファルトを劣化させた試料を繰り返し利用する状況（以下、針入度 30 劣化）を再現した。なお、使用したアスファルトは積雪寒冷地で用いられているストレートアスファルト 80-100 である。劣化には RTFOT および PAV を使用し、PAV の試験時間を調整することで目標の針入度の試料を作製した。再生では、「再生添加剤を用いた針入度を調整する手法」を用い、目標針入度は 90(1/10mm)とした。

さらに、北海道内の再生アスファルト混合物を出荷している 104 プラント(2015 年現在)のうち 17 プラントより再生骨材を採取し（以下、プラント採取再生骨材）、室内試験を行った。試料採取年度は 2007 年と 2015 年である。

性状評価にあたっては、再生骨材の品質規格値である針入度および圧裂係数と、軟化点、脆化点について試験を実施した。

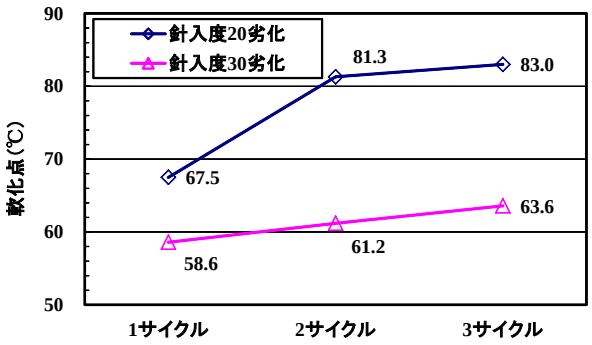

図-1 繰り返し利用における軟化点の推移

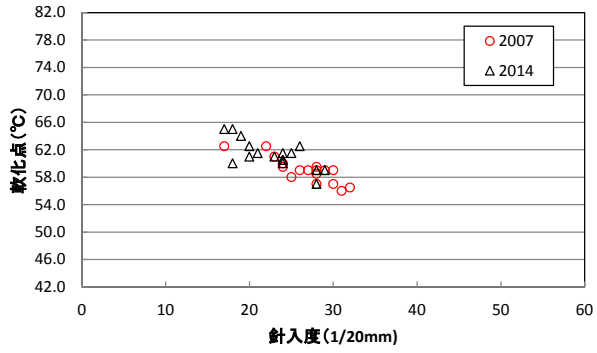

図-2 針入度と軟化点

3. 試験結果

3.1　針入度と軟化点

図-1 に室内劣化試験の結果を示す。繰り返し利用する毎に、軟化点が上昇する傾向が見られる。また、針入度 20(1/10mm)劣化では上昇傾向が大きく現れているが、針入度 30 劣化ではその傾向が緩やかとなっている。

図-2 にプラント採取再生骨材の針入度と軟化点を示す。針入度が低くなるに従い、軟化点が上昇する傾向

キーワード　積雪寒冷地、リサイクル、繰り返し利用、アスファルト再生骨材、旧アスファルト性状
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

が見られる。また、採取年別に見ると2007年よりも2014年の方が、針入度が低く、軟化点が高い傾向となっている。この結果から、旧アスファルトは年代を追うごとに、言い換えれば繰り返し利用が進むほど、硬くなってきていることが推測される。なお、この傾向は図-1の室内試験における傾向と一致する。

3.2 針入度と脆化点

図-3に室内劣化試験の結果を示す。針入度20(1/10mm)劣化では顕著な傾向が見られないが、針入度30劣化では、繰り返し利用する毎に、脆化点が上昇する傾向が見られる。なお、3サイクルまでにおいては、針入度20劣化のほうが針入度30劣化よりも高い値で脆化点が推移しており、低温において脆い性状となっている。

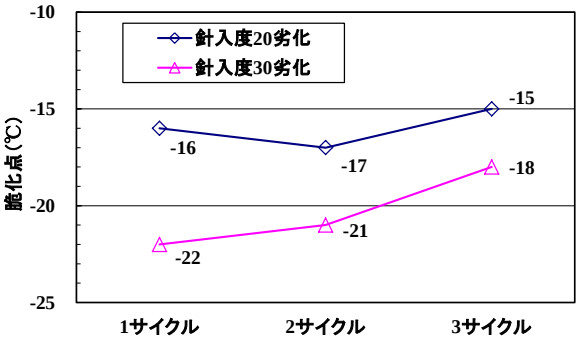

図-3 繰り返し利用における脆化点の推移

図-4にプラント採取再生骨材の針入度と脆化点を示す。針入度が低くなるに従い、脆化点が上昇している傾向が見られる。また、採取年別に見ると2007年よりも2014年の方が、針入度が低く、脆化点が高い傾向となっている。この結果から、旧アスファルトが年代を追うごとに脆い材料となってきていることが推測される。なお、この傾向は図-3の針入度30劣化の傾向と一致している。

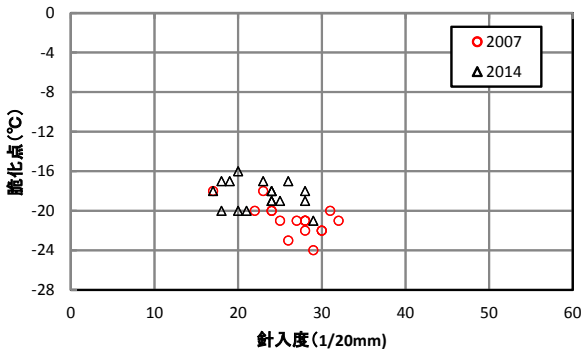

図-4 針入度と脆化点

3.3 針入度と圧裂係数

図-5にプラント採取再生骨材の針入度と圧裂係数を示す。針入度が低くなるに従い、圧裂係数が上昇している傾向が見られる。また、採取年別に見ると2014年の方が、針入度が低く、圧裂係数が高くなっている。この結果から、旧アスファルトが年代を追うごとに脆い材料となってきていることが推察される。

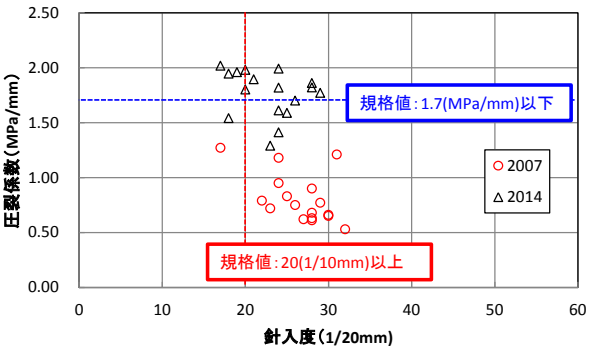

図-5 針入度と圧裂係数

また、針入度および圧裂係数の規格値[1)]を外れる材料の割合が高まってきていることが確認された。

4. まとめ

本検討で得られた知見を以下に示す。

・室内試験による結果から、針入度を管理しても、繰り返し利用を行っていくと、旧アスファルトの軟化点や脆化点が上昇し、旧アスファルトが硬く脆くなる可能性が示唆された。

・室内試験による評価より、針入度の管理値を調整することで、繰り返し利用における再生骨材の劣化の影響を低減できる可能性が見られた。

・プラント採取試料による評価において、2007年と2014年に採取した再生骨材の性状を比較した結果、徐々に旧アスファルトが硬く脆くなってきている傾向が把握された。

以上より、再生骨材の利用を繰り返し行い続けることにより、徐々に旧アスファルトの性状が硬く、脆いものになっており、規格値を外れる材料の割合も高まってきていることが確認された。また、規格値の調整を行うことで繰り返し利用による劣化の影響をある程度抑制できる可能性が確認された。

参考文献：1)社団法人日本道路協会：舗装再生便覧、p11、2010.11