

再生用添加剤の浸透期間が混合物性状に及ぼす影響

大林道路(株)技術研究所	正会員	○小林 靖明
同上		井土 彪力
長岡技術科学大学大学院	正会員	高橋 修

1. はじめに

再生アスファルト混合物（以下、再生混合物）を製造する際の混合方式は様々あるが、概ね加熱した再生骨材に再生用添加剤を混合する場合が多い。しかしながら、混合時間が数十秒程度と短いことから、再生骨材中の旧アスファルト（以下、旧 As）へ再生用添加剤が浸透し、性状を完全に回復しているかは不明である。そのため、再生用添加剤の旧 As への浸透性および再生骨材に再生用添加剤を添加し混合後の養生期間（以下、浸透期間）によって、異なった混合物性状となる可能性がある。著者らはこれまでに、再生骨材から回収した旧 As と再生用添加剤の浸透性を評価し、再生用添加剤の成分によって浸透性が異なることを確認している¹⁾。本検討では、再生骨材と再生用添加剤の浸透期間によって、混合物性状にどのような影響を及ぼすかを評価したので報告する。

2. 試験概要

試験概要フローを図-1 に、再生混合物の製造条件を表-1 に示す。本検討では、再生骨材に再生用添加剤を添加後、20℃の恒温室にて任意の期間(0,2,3,7,14 日)養生した。表-2 に再生用添加剤の性状を示す。飽和分の多い潤滑油系の再生用添加剤（以下、ナフテン系）と、飽和分が少なく芳香族分が多い再生用添加剤（以下、アロマ系）の2種類を用いた。所定の浸透期間養生し、再生骨材配合率 60%で再生混合物を製造し、供試体を作製した。混合物試験として圧裂試験、カンタブロ試験を行った。カンタブロ試験は、供試体温度 60℃、試験機内 30℃、ドラム回転数を毎分 30 回転とし、300 回転させた。

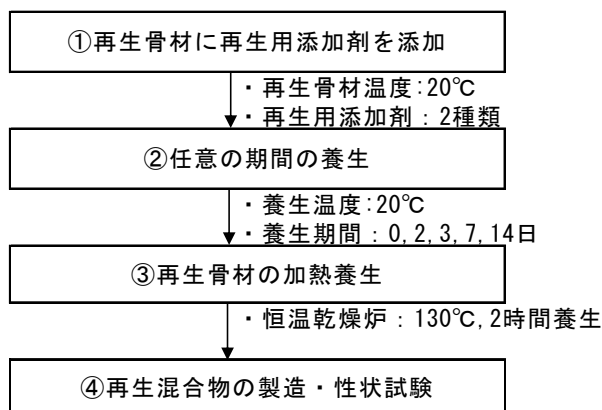


図-1 試験概要フロー

表-1 再生混合物の製造条件

混合物種類	再生密粒度 アスファルト混合物 (13)
設計針入度 (1/10mm)	70
再生骨材配合率	60%
再生アスファルト量	5. 70%
再生用添加剤の添加量	混合物質量に対して0. 5%

表-2 再生用添加剤の概要

種別		ナフテン系	アロマ系
密度 (g/cm ³)		0.97	0.92
組成 (%)	アスファルテン分	0.0	0.0
	レジン分	5.2	22.6
	芳香族分	23.1	64.1
	飽和分	71.7	13.3

3. 試験結果および考察

3.1 空隙率の結果

再生用添加剤の浸透期間と空隙率の関係を図-2 に示す。空隙率は再生用添加剤種によらず 2 日目が最大となり、その後は低下する傾向が見られた。浸透日数の経過とともに締め固まりやすい混合物になっていると言える。

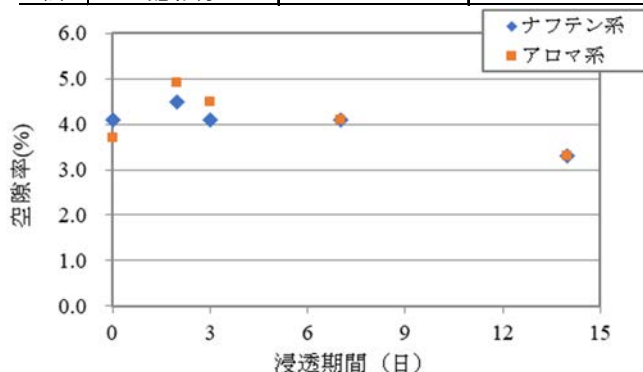


図-2 浸透期間と空隙率の関係

キーワード リサイクル, 再生アスファルト混合物, 再生用添加剤, 浸透性, 圧裂係数

連絡先 〒204-0011 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林道路（株）技術研究所 T E L 042-495-6800

3.2 圧裂試験の結果

再生用添加剤の浸透期間と圧裂係数の関係を図-3に、圧裂強度の関係を図-4に、圧裂変位の関係を図-5に示す。圧裂係数は、浸透期間の経過に伴わずかではあるが低下した。再生用添加剤種による圧裂係数の経時変化に違いは見られなかった。圧裂強度は、浸透期間や再生用添加剤種によらず一定であった。圧裂変位は、ナフテン系が浸透期間7日目から増加し始めるのに対して、アロマ系は3日目から変位が増加した。圧裂変位が増加するまでの浸透期間に違いが表れた要因として、芳香族分を多く含むアロマ系の再生用添加剤が、より旧As内部への浸透性が高かったことから、早期に変位が増加したものと考えられる。これは、既往研究の旧Asと再生用添加剤の浸透性結果とも一致する¹⁾。

3.3 高温カンタプロ試験による損失率の結果

再生用添加剤の浸透期間と高温カンタプロ損失率の関係を図-6に示す。損失率は、浸透期間や再生用添加剤種によらずほぼ一定であった。既往の研究によれば、再生混合物の繰り返し再生が進むにつれて損失率が高くなることが確認されている²⁾。本検討に用いた再生骨材は、繰り返し再生の頻度が比較的少ないことから、損失率自体が低くその変化も小さいため、浸透期間による違いが見られなかったと考えられる。

4. まとめ

再生骨材への再生用添加剤の浸透期間を長く設けることで、締め固めやすくなり、圧裂強度は一定のまま圧裂変位が増加していく傾向が見られた。この傾向は、芳香族分が多い再生用添加剤のほうがより早期に効果が表れることを確認した。今後は、再生骨材に再生用添加剤を混合する際の最適温度やアスファルトプラントで実現可能な再生方法について検討していく予定である。

参考文献

- 1) 木谷貴宏, 梅本叡史, 東本崇: 再生用添加剤の浸透性に関する一検討, 土木学会第75回年次学術講演会, V-463(2020)
- 2) 川上篤史, 新田弘之, 藪雅行, 掛札さくら, 川島陽子: 繰り返し再生したアスファルト混合物への再生用添加剤と再生骨材配合率の影響, 土木学会論文集 E1(舗装工学), Vol76, No.2, pp.I_251~I_259(2020)

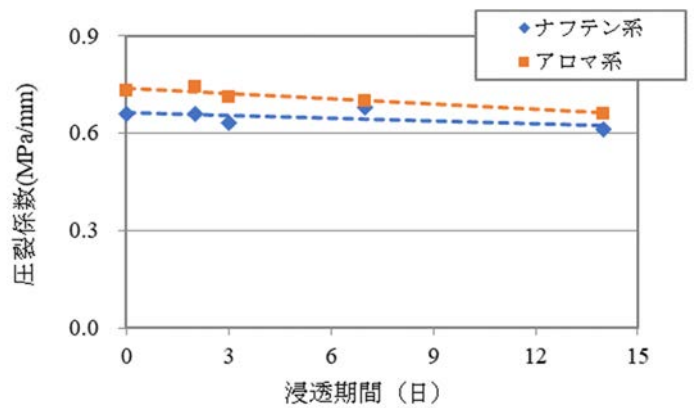


図-3 浸透期間と圧裂係数の関係

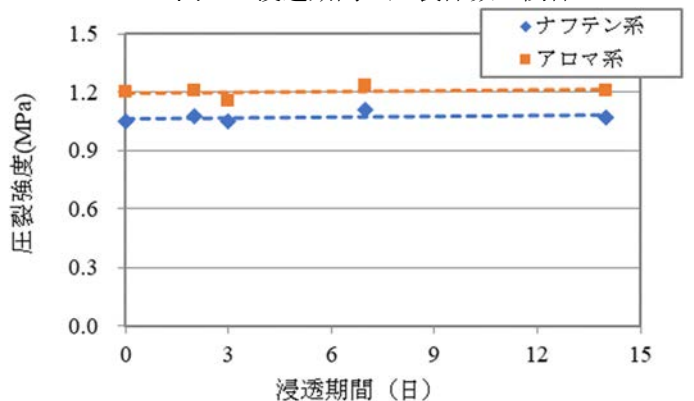


図-4 浸透期間と圧裂強度の関係

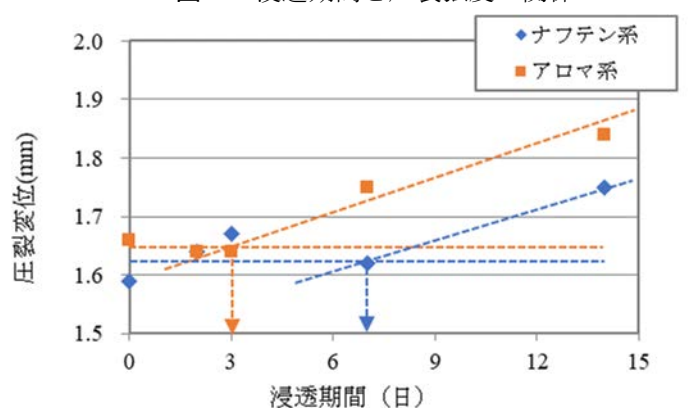


図-5 浸透期間と圧裂変位の関係

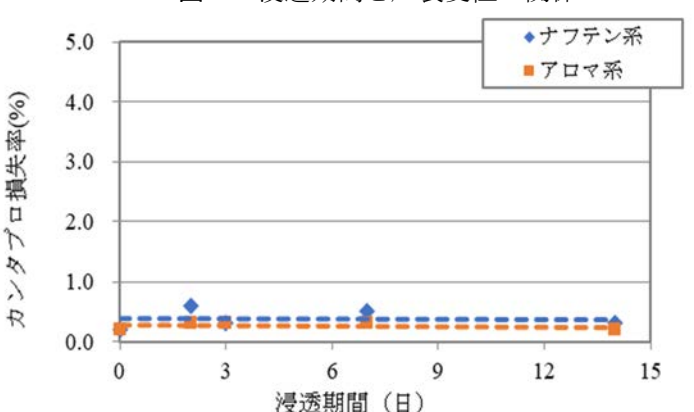


図-6 浸透期間とカンタプロ損失率の関係