

V-4 密粒度アスファルト混合物を再生した骨材の排水性舗装への適用性

岩手大学大学院 学生会員 ○達増 康隆

岩手大学 正会員 小山田 哲也

岩手大学 正会員 藤原 忠司

1. はじめに

アスファルト舗装の打換えおよび修繕件数は年々増加しており、舗装の補修時に発生するアスファルト混合物塊も増加の一途を辿っている。一方、近年、道路環境を考慮して、国道や高速道路等には、排水性舗装を用いられる例が多く、今後も排水性舗装の需要は高まるものと考えられる。現段階で排水性舗装用のアスファルト混合物に、排水性舗装からの再生骨材を使用することは検討されているものの、排水性混合物に粒度分布とバインダーの異なる密粒度アスファルト混合物の再生骨材を使用した例はほとんどないと思われる。そこで、本研究では、密粒度アスファルト混合物を再生した骨材を排水性舗装へ適用する方法について検討することとした。

2. 実験概要

再生骨材としては、実際にプラントで製造したものを使用した。回収試験で求めた再生骨材中の骨材粒度を表1に示す。また、再生骨材中のアスファルト分は5.5%であり、このアスファルト量を再生骨材のアスファルト分の一部として使用したとき、排水性混合物としての性質を保つことができるかどうかというのがひとつの検討課題となる。さらに排水性混合物は、透水性を維持するために空隙率が大きい必要がある。しかし、空隙率が大きい場合、寒冷地における骨材の飛散抵抗性が懸念されるとの報告もある¹⁾。そこで、作製する排水性混合物の空隙率は、透水性を優先した19%、骨材の飛散抵抗性を優先した16%の2水準に設定した。以上を考慮し、混合物の種類は、表2に示すように、3種類とした。旧As置換とは、再生骨材に付着している旧アスファルトを設計アスファルト量の一部として考えるか否かということである。例えば、No.3の場合、旧アスファルトは、設計アスファルト量に含めない。旧アスファルトの分、混合物全体に占めるアスファルト量が多くなり、それに伴って、骨材の割合が相対的に小さくなる。

検討した排水性舗装の混合物の種類および配合を表3に示す。用いたアスファルトは、高粘度改質アスファルトであり、骨材も含め新規材料100%のアスファルト混合物を新規骨材と表記する。また、No.3新規骨材は、No.2と同じものである。新規骨材に対し、再生骨材を内割りで混合した。再生骨材の混合割合は、全骨材容積の10、20、30%とし、合成粒度を新規骨材と同様にするため、再生骨材が加わる分、新規の骨材量を調節した。再生骨材を10%混合した混合物を再生10%等と表記する。

排水性舗装技術指針(案)に準拠してマーシャル安定度試験、水浸マーシャル安定度試験、透水試験、低温カンタブロ試験を行った。マーシャル安定度試験とは、直径101.6mm、高さ63.5±1.3mmの円柱形の供試体を用い、供試体を60±1℃の高温水槽で30～40分静置後、直径方向に50mm/minで載下する試験である。水浸マーシャル安定度試験とは、高温水槽で48時間静置後、マーシャル安定度試験と同様の試験を行い、耐水性の評価を行う。低温カンタブロ試験とは、供試体を脱型後、-20℃環境下で約20時間静置し、その後、ロサンゼルス試験機を用い、ドラムを分速30～33回転の回転数で300回転させる試験であり、低温下における骨材の飛散抵抗性の評価を行う。

表1 骨材粒度

粒度寸法(mm)	割合(%)
～0.075	10%
0.075～2.36	48%
2.36～5	8%
5～13	34%

表2 混合物の種類

混合物	空隙率	旧As置換	図の凡例
No.1	19%	あり	●
No.2	16%	あり	▲
No.3	16%	なし	△

表3 混合物の種類および配合

混合物の種類		骨材配合割合(%)				新As量(%)
		6号砕石	細砂	石粉	再生骨材	
No.1	新規骨材	83.1	13.2	3.7	0	5.1
	再生10%	78.3	8.9	2.8	10.0	4.6
	再生20%	75.3	4.7	0	20.0	4.2
	再生30%	70.0	0	0	30.0	3.5
No.2	新規骨材	83.1	13.2	3.7	0	5.4
	再生10%	74.8	11.9	3.3	10.0	4.6
	再生20%	73.0	7.0	0	20.0	4.1
	再生30%	66.0	4.0	0	30.0	3.6
No.3	再生10%	74.8	11.9	3.3	10.0	5.4
	再生20%	73.0	7.0	0	20.0	5.4
	再生30%	66.0	4.0	0	30.0	5.4

3. 実験結果および考察

マーシャル安定度の実験結果を図1に示す。再生骨材を混合することで、マーシャル安定度は若干変化するが、いずれの場合も望まれる値(3.43kN)を確保できている。旧アスファルトは、混合物の安定度に対し、2つの作用を及ぼすと考えられる。ひとつは、旧アスファルトの針入度が36(1/10mm)と小さく、その硬さが安定度を高める作用であり、No.2の場合にその傾向が現れている。ふたつめは、旧アスファルトの付着力が相対的に小さいために安定度を低める作用である。No.1の場合、空隙率が大きい混合物であり、旧アスファルトの硬さよりも付着力の影響が上回り、安定度が低下したと考えられる。

図2には、残留安定度の実験結果を示している。再生骨材を混合することで、残留安定度の若干の変化が見られた。しかし、残留安定度は、75%以上あれば良く、問題にならないと考えられる。このため、再生骨材を混合することによる、耐水性への影響はないと考えられる。

透水試験の結果を図3に示す。いずれの混合物の場合も、再生骨材の混合割合を大きくすることで、透水係数の低下が見られる。No.1の場合は、再生骨材を多くすることで、連続空隙の形成に何らかの影響がでたものと考えられる。No.3は、再生骨材を多くすることで、アスファルト量そのものが増加し、透水性が低下したと考えられる。しかし、いずれの混合物も 10^{-2} cm/s である目標値を満たしている。

図4に低温カンタブロ試験の結果を示す。新規合材を比較すると、No.2の場合は、目標である損失率20%以下を満たしているが、No.1の場合では、満たしていない。寒冷地の場合、新規合材であっても空隙率を小さくする必要があることを裏付ける結果である。また、No.1およびNo.2の場合には、再生骨材の混合割合が増えるほど、損失率は大きくなる。低温環境下における骨材の飛散抵抗性を考慮する場合には、旧アスファルト量を設計アスファルト量にそのまま加味できないことを、この結果は示している。一方、No.3の場合は、いずれの再生骨材の混合割合であっても損失率が20%以下となり、目標を満たす結果となった。

以上の結果より、排水性混合物に、密粒度アスファルト混合物の再生骨材を混合する場合、旧アスファルトに高粘度改質アスファルトと同様の性能を期待するのは困難であり、必要量の高粘度改質アスファルトは、使用する必要がある。しかし、一方ではアスファルト量そのものが増加し、空隙率の低下が懸念される。このような場合には、新規骨材で骨材粒度の調整を行えば、空隙率は確保できるのであり、密粒度アスファルト混合物から発生したアスファルト混合物塊であっても、再生骨材として排水性舗装へ適用できると考えられる。

終わりに、本実験遂行にご尽力戴いた、(株)NIPPO コーポレーションの皆様へ深甚の謝意を表します。

参考文献：

- 1) 向後憲・渡貫辰彦・井上武美：排水性舗装の飛散抵抗性に関する検討，土木学会舗装工学論文集 第7巻 7-1～7-6

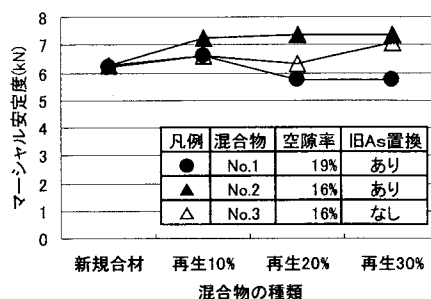


図1 マーシャル安定度試験

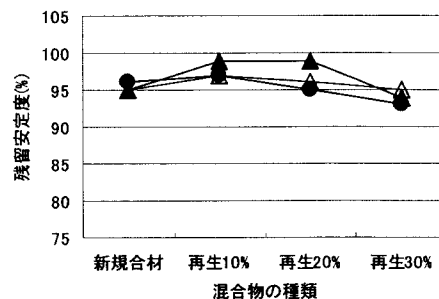


図2 残留安定度

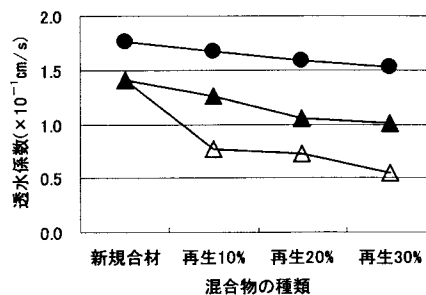


図3 透水試験

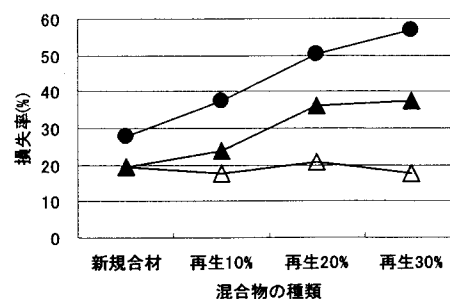


図4 カンタブロ試験