

道路補修の作業負荷軽減のための軽量アスファルト系補修材の開発

前田道路(株) 正会員 ○新井田良一  
 (独)土木研究所 正会員 新田 弘之  
 // 正会員 西崎 到

1. はじめに

舗装の段差修正やポットホールの補修などには、施工の簡便さや貯蔵性の良さなどから袋詰め常温アスファルト系補修材がしばしば利用されている。しかし、袋詰め補修材は一般的に20~30kg/袋であり、その運搬および舗設には少なからず労力を要する。特に補修箇所の近くに車両が止められず離れた場所から常温合材を運ぶ場合や、災害復旧等の1日で多く箇所の補修を行う場合などは、作業負担が大きくなる。その対策として10~15kg/袋に減らす対応がとられることもあるが、この場合、1袋あたりの施工面積が少なくなり、根本的な解決には至っていない。

そのため、これまでの1袋あたりの施工面積を確保しつつ、常温合材の運搬・舗設の負荷を軽減するために、軽量のアスファルト系補修材の検討を行った。

2. 検討混合物

補修材の軽量化にあたっては、軽量骨材を常温合材に適用する方法を検討した。軽量骨材は、一般に骨材が脆く、混合物の著しい強度低下が懸念されたため、アスコンと同等以上の耐久性を有する水硬化型常温合材<sup>1)</sup>の技術を用いることとした。

表-1 軽量骨材の物理性状

項目		軽量骨材の種類		
		A	B	C
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	見掛	1.613	1.548	1.378
	表乾	1.508	1.455	1.359
	かさ	1.338	1.285	1.309
吸水率(%)		12.7	13.2	3.8
安定性損失率(%)		7.1	5.1	8.8
破砕値*(%)		44.7	47.5	56.1

※BS812:Part3に準拠

(1) 使用骨材

本検討には表-1に示す3種類の軽量骨材を用いた。いずれも骨材密度が小さいため袋詰め合材の軽量化が期待できる。一方で、骨材破砕試験(BS812:Part3)<sup>2)</sup>の結果を見ると、破砕値は40~60%であった。一般的な硬質砂岩の破砕値は20%程度であることを考慮すると、軽量骨材は割れやすいと言え、車両走行に耐えうる強度を有しているか懸念された。

表-2 骨材配合割合

軽量骨材の種類	分級後の粒径			石粉	合計	
	13-5mm	5-2.5mm	2.5-0mm			
配合比(容積%)	A	37.0	25.0	33.0	5.0	100.0
	B	42.0	25.0	28.0	5.0	100.0
	C	38.0	25.0	32.0	5.0	100.0

(2) 混合物配合

粒度は密粒度アスコン(13)の粒度範囲とし、骨材配合およびバインダ量は表-2、表-3に示す通りである。またバインダ量については目視により決定したが、質量比で12~14%と非常に高くなった。この理由としては、吸水率の高い骨材を使用したうえに、常温での作業性を確保するためにバインダ粘度を下げているため、バインダが骨材へ吸収されるためと考えられた。

表-3 バインダ量

軽量骨材の種類	バインダ量	
	質量%	容積%
A	14.0	20.5
B	14.0	20.1
C	12.0	17.5

表-4 密度測定結果

試験項目	軽量骨材の種類			通常砕石 使用時
	A	B	C	
マーシャルかさ密度(g/cm <sup>3</sup> )	1.429	1.413	1.492	2.354

3. 結果

(1) マーシャル密度

混合物のマーシャル密度測定結果は表-4に示すとおりである。かさ密度は1.4~1.5g/cm<sup>3</sup>程度であり、通常骨

キーワード：災害復旧, アスファルト系補修材, 軽量骨材, 水硬化  
 連絡先：〒300-4111 茨城県土浦市大畑 208 前田道路株式会社 技術研究所 029-833-4311

材使用時に比べて約4割の軽量化が可能となった。

(2) 強度発現

混合物の初期性状を評価するために、供試体作製から1時間後に常温マーシャル試験および常温ホイールトラック試験<sup>3)</sup>を行った。結果は表-5に示す通りであり、安定度および20mm変形時の走行回数は、軽量骨材を用いても一般的な砕石を用いた場合と比較して同程度以上の強度を確保することができた。これにより施工後早期の交通開放が可能であることが確認できた。

(3) 耐久性

供試体作製後3日養生した供試体を用いて耐久性の評価を行った。通常、常温合材の耐久性評価は20℃で行うのが一般的であるが、加熱アスコンと同程度の耐久性であるか評価するのに60℃で試験を行った。試験結果は図-1に示す通りであり、加熱アスコンと同等の耐久性を有していることが確認できた。また、WT試験終了後の骨材の破損状況を確認したところ、軽量骨材A、Bに問題は特に見られなかったが、軽量骨材Cは骨材の割れが確認された(写真-1)。長期供用性を考慮すると軽量骨材Cは常温合材への適用が難しいと考えられた。

(4) 経済性

本混合物のバイнда量は通常のアスコンの2~2.5倍程度(表-3)となり、見かけ上非常に大きな値を示した。しかし、仕上がり1m<sup>2</sup>当りのバイнда量を計算してみると、5cm厚さの場合で通常6.7kg程度に対して本混合物は9.0~9.4kgと1.4倍程度であった。このため、通常骨材を使用した補修材と比較して、経済性の著しい悪化はないものと考えられた。

4. まとめ

本検討から得られた知見を以下に示す。

- ①袋詰め常温合材に軽量骨材を使用することで、通常骨材使用時に比べて約4割の軽量化が可能となった。
- ②軽量骨材に水硬化型常温合材の技術を用いることで、通常アスコンと同程度の耐久性が確保できた。
- ③経済性については、コストが通常より大きくなるが、十分実用出来る範囲内にあると考えられた。

なお今回、軽量骨材を用いたにも関わらず混合物の強度低下は見られなかった。この理由としては、本常温合材の硬化は化学反応を利用しており、硬化したバイндаの強度は通常のアスファルトと同等以上になるためと考えられた。さらに、骨材内部に吸収されたバイндаも硬化するため骨材強度は上がり、混合物として強度低下しなくなった可能性があると考えられた。今後は、これらの強度発現メカニズムを解明するとともに、さらなる経済性の向上、現場実施工による確認、リサイクル性の確認等について行う予定である。

【参考文献】

- 1) 谷口他：加熱アスファルト混合物と同等以上の耐久性を有した袋詰め常温アスファルト補修材の開発，舗装2013.6.掲載予定
- 2) BS812: Part3(1975): Sampling and testing of mineral aggregates, sands and fillers
- 3) 峰岸他：低騒音舗装の破損実態と補修用常温混合物の室内評価法の検討，平成19年. 都土木技術センター年報

表-5 初期性状

試験項目		軽量骨材の種類			通常砕石 使用時
		A	B	C	
マーシャル安定度(20℃)(kN)		11.4	11.8	10.2	8.0
常温WT試験*	走行回数(回)	2520	2520	2520	2520
	2,520回(1時間) 走行時の変形量(mm)	11.8	11.5	13.2	14.6

※通常, 20mm変形時の走行回数で評価

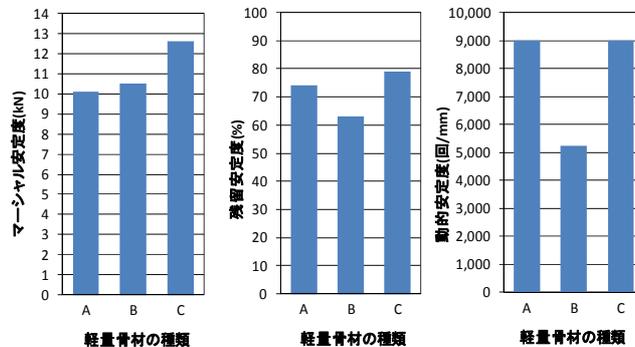


図-1 耐久性の評価

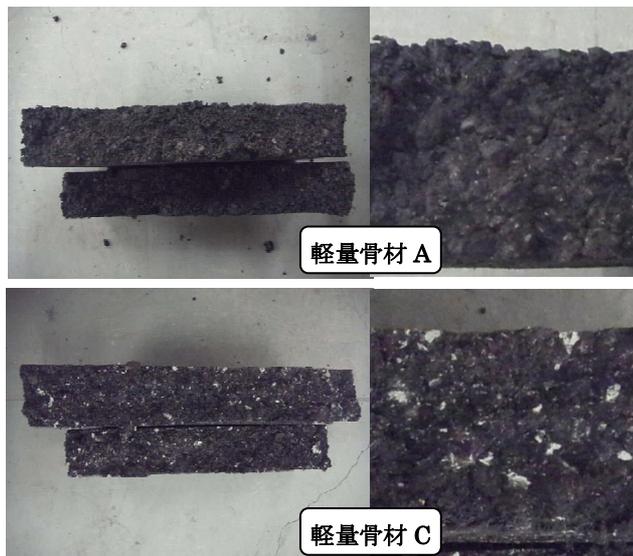


写真-1 WT試験後の骨材破砕状況