再生骨材を用いた常温混合物に関する一検討

福岡大学工学部　学生会員　○赤井　賢斗　正会員　佐藤　研一
福岡大学工学部　正会員　藤川　拓朗　正会員　古賀　千佳嗣
勝山建設工業(株)　佐々木　正俊

1.はじめに

アスファルト舗装の補修工事によって発生するアスファルト廃材は、再生加熱アスファルト合材へのリサイクル利用が進んでおり、その配合設計方法も確立されている。一方、再生骨材を活用した常温混合物の製造に関する検討事例は少なく、実用域に達していない。そこで、本研究では、常温混合物に再生骨材を利用した場合の混合物性状への影響について、①再生骨材の混入率および混合温度が常温混合物の性能におよぼす影響、②目標とする強度が安定的に確保できる再生骨材の混入率と混合温度の検討の 2 つの実験による評価を行った。

2.実験概要

2-1 使用材料

(1)再生骨材：再生骨材は、5/2.5mm と 2.5/0mm の粒度にふるい分けたものを使用した。旧アスファルトの含有量および針入度を**表-1** に示す。(2)カットバックバインダ：市販されている常温混合物に用いられているものを使用した。その温度粘度曲線を**図-1** に示す。

表-1　再生骨材の旧アスファルト量と針入度

再生骨材の粒度範囲　mm	5/2.5	2.5/0
旧アスファルトの含有量(%)	3.4	7
旧アスファルトの針入度(mm)	17	18

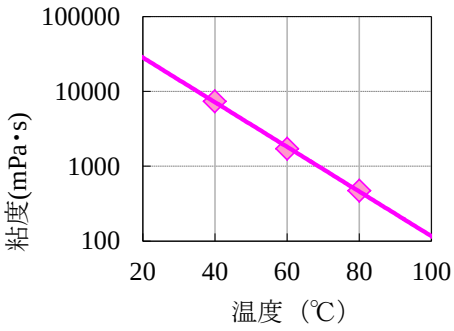

図-1　バインダの粘度

2-2 混合物の配合

混合物の配合は、最大粒径 5mm のポットホール補修材用の配合を参考に決定した。この配合に対し、7 号砕石には 5/2.5mm の再生骨材を、粗目砂には 2.5/0mm の再生骨材を混入し、その混入率を 0%、25%、50%、75%、100%とした。配合条件を**表-2** に示す。

表-2　配合条件

再生骨材混入率(%)	新材 7号砕石	再生骨材 5.0/2.5mm	新材 粗目砂	再生骨材 2.5/0mm
0(基準配合)	80%	0%	20%	0%
25	60%	20%	15.0%	5.0%
50	40%	40%	10%	10%
75	20%	60%	5.0%	5.0%
100	0%	80%	0%	20%

2-3 実験条件

(1)供試体作製：供試体の作製条件を**表-3** に示す。混合温度は 40、70、100℃とし、突き固め温度は全て 20℃とした。(2)マーシャル安定度：マーシャル安定度試験は、舗装調査試験法便覧 B001[1)]に準じて行った。供試体作製後、20℃で 24 時間養生した後、20℃で試験を実施し、安定度を測定した。目標値は、最大粒径 5mm のポットホール補修材の値とした。**表-4** に目標値を示す。

表-3　供試体の作製条件

混合温度 (℃)	突き固め温度 (℃)	バインダ量※ (%)
40	20	5.7
70		
100		

※新アスファルト量

表-4　目標値

養生条件	20℃ 1日
試験温度	20℃
目標値 (kN)	1.5以上

3.実験結果及び考察

実験の結果、混合温度 40～70℃と、混合温度 100℃では、異なる傾向が確認された。そこで、混合温度 40℃および 70℃の結果について先に述べ、次に 100℃の結果について述べる。

キーワード　再生骨材，常温混合物，ポットホール補修材，カットバックバインダ
連絡先　〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目 19-1　福岡大学　TEL092-871-6631

3-1 混合温度 40℃および 70℃の場合

再生骨材混入率と密度の関係を**図-2** に示す。再生骨材の混入率が増加するにしたがって、供試体の密度は低下する傾向であった。これは、再生骨材に付着している旧アスファルトがより多くカットバックバインダに溶解し、その粘度を上昇させるため、混合物が締まりにくくなったことが原因と考えられる。また、混合温度 40℃と 70℃で混合物の密度を比較すると、70℃のときの方が小さい。これも、温度が高いほど、旧アスが溶解しやすく、カットバックバインダの粘度を上昇させたことによるものと考えられる。再生骨材混入率とマーシャル安定度の関係を**図-3** に示す。再生骨材の混入率が多いほど、安定度が大きくなる傾向を示した。一方、混合温度 70℃の場合は、40℃と比較して安定度がやや小さく、不安定な傾向にある。密度低下の影響が出ているものと考えられる。目標の安定度を満たす再生骨材混入率の範囲は、混合温度 40℃の場合で 50%以上、混合温度 70℃の場合は 65%以上であった。

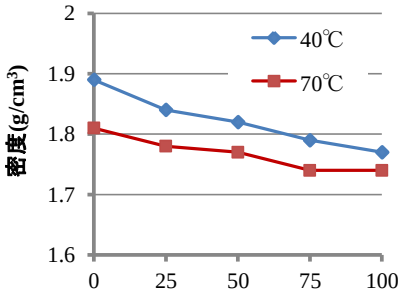

図-2 密度（混合温度 40℃・70℃）

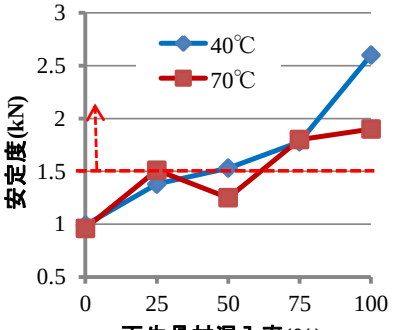

図-3 安定度（混合温度 40℃・70℃）

3-2 混合温度 100℃の場合

再生骨材混入率と密度の関係を**図-4** に示す。混合温度 100℃においては、混入率の増加に伴う密度の変動は、一定の傾向が見られなかった。これは、高い温度で混合することで、旧アスファルトの溶解によってカットバックアスファルトが増粘し、密度の確保が困難になる一方、再生骨材に含まれるモルタルがほぐれ、見かけ上の細粒分が増えて密度が上昇するという、二つの要因による結果と考えられる。再生骨材混入率とマーシャル安定度の関係を**図-5** に示す。最も高い値を示した混入率 25%をピークに、マーシャル安定度は、再生骨材混入率の増加に伴って低下する傾向にあった。これは、バインダの粘度上昇によるものと考えられる。目標の安定度を満たす再生骨材混入率の範囲は、混合温度 100℃の場合、混入率 5～80%であった。

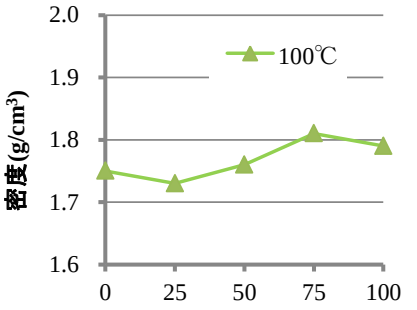

図-4 密度（混合温度 100℃）

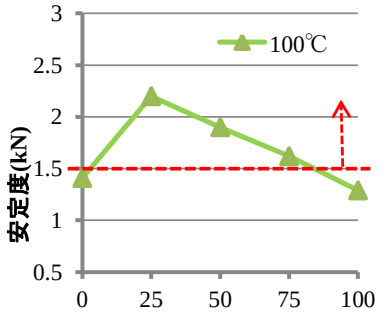

図-5 安定度（混合温度 100℃）

4.まとめ

(1)混合温度 40～70℃の場合、再生骨材の混入に伴って密度が低下するにもかかわらず、安定度が増加する。混合温度 100℃の場合、再生骨材の混入に伴って密度の変動は少ないが安定度は低下する傾向にある。

(2)目標としたマーシャル安定度を満たす再生骨材混入率の範囲は、**図-6** に示すとおりである。共通範囲は 65～80%、中央値は 72.5%である。今回使用したカットバックアスファルト（添加量 5.7%）においては、この範囲で混入率を設定すれば、混合温度 40～100℃において目標の強度を安定して確保できる。

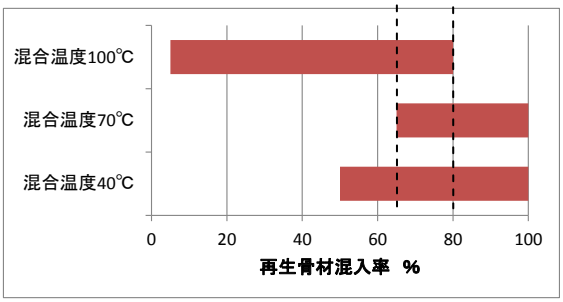

図-6 目標の安定度を満たす再生骨材混入率の範囲

5.今後の課題

今後の課題として、以下の事項が挙げられる。

①再生生骨材の品質（粒度、旧アス量）混合温度、混合方法に応じたカットバックバインダの設計。

②実機プラントでの混合試験、現道での試験施工と供用性調査。

謝辞：試験の実施に当たりニチレキ㈱の協力を得ました。ここに記して感謝の意を表します。

【参考文献】1) 社団法人日本道路協会：舗装調査・試験法便覧, 2007.