

排水性舗装のリサイクル技術の開発

No. 137

国土交通省中国地方整備局中国技術事務所長

ふくだ きよたか

福田 清隆

こんどう まさよし

中国技術事務所技術課長

近藤 政義

1. はじめに

近年、多機能性舗装としての排水性舗装が大きく注目を浴びようになり、平成13年4月改正道路構造令では第4種の道路の構造に排水性・透水性舗装等が導入されるなど、排水性舗装の採用は今後一層増加すると考えられる。

しかしながら排水性舗装は普及から日が浅く、補修廃材の排水性合材としてのリサイクル体制は確立していない。また排水性舗装は早い時期に補修の対象になると考えられることから、再生排水性混合物としての利用技術の早期確立が望まれている。

このような状況の下、中国技術事務所では排水性舗装の補修廃材（切削廃材と打換え廃材）を用いた再生排水性混合物の研究を平成10年度から3カ年にわたり実施した。

2. 概要

試験に用いた排水性舗装の打換え廃材および切削廃材は中国地方整備局管内の工事事務所の補修工事より採取した。切削は排水性舗装のみを対象

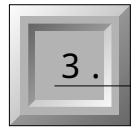
に行われ、打換えはアスファルト安定処理層より上層を対象に行われた。打換え廃材を採取した個所の舗装構成は排水性混合物約5cm、基層混合物・アスファルト安定処理混合物を合わせて約17cmであり、打換え廃材中の排水性混合物の比率は約30%となっている。これらの排水性舗装は施工後、切削廃材が4年、打換え廃材が5年経過している。切削廃材は試料調整を行わず（以下、切削再生骨材と称する）、打換え廃材は再生骨材（13mm以下）になるように再生合材工場にて試料調整を行った（以下、打換え再生骨材と称する）。

まず、切削再生骨材と打換え再生骨材の骨材性状を確認するために、粒度と回収バインダの試験を実施した。回収バインダの回復試験は回収したバインダに再生添加剤を混入し（以下、再生回収バインダと称する）、性状確認を行った。

また再生高粘度バインダの実験はプラントミックス方式とプレミックス方式について検討した。プラントミックス方式は回収バインダ、再生添加剤と高粘度バインダを混合した再生高粘度バインダの性状を確認した。プレミックス方式は、再生添加剤の働きを高粘度バインダに付加した再生用

高粘度バインダ（以下、高粘度バインダRと称する）と回収バインダを混合し、再生高粘度バインダの性状を確認した。

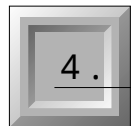
再生材料の各種性状を受けて、室内による配合試験を実施、再生合材の性状を確認した上で、構内における試験施工を実施した。



3. 再生骨材の性状

再生骨材の平均粒度を図 1 に示す。この図より抽出粒度を比較すると、切削再生骨材は打換え再生骨材より粒度が粗いことが分かる。再生骨材の抽出粒度と見かけ粒度を見ると、切削再生骨材は打換え再生骨材に比べ見かけ粒度と抽出粒度の差が小さい。

切削再生骨材と打換え再生骨材より回収したバインダ性状を比較すると、針入度は切削再生骨材のバインダが打換え再生骨材のバインダより小さな値となり、軟化点、60 粘度は切削再生骨材のバインダが打換え再生骨材のバインダより大きな値となった。



4. 再生高粘度バインダの性状

(1) 回収バインダの回復試験

再生骨材より回収したバインダの性状について、添加剤による回復試験を行った。試験に用いた添加剤は、再生アスファルト混合物用添加剤として市販されているオイル系、乳剤系および再生排水性混合物用として開発した高粘度用添加剤 2 種の計 4 種類とした。なお、高粘度用添加剤は乳剤系で A 剤と B 剤よりなっている。A 剤は主に針入度や伸度を、B 剤は主に粘度を回復する働きがある。この A 剤と B 剤の割合によって、開発 1 (A:B=4:1)、開発 2 (A:B=3:1) とした。

図 2 に示すように、切削再生骨材より回収したバインダは添加剤によっては性状を回復させることができたが、打換え再生骨材より回収したバインダは添加剤を用いても性状回復することが困

図 1 再生骨材の平均粒度

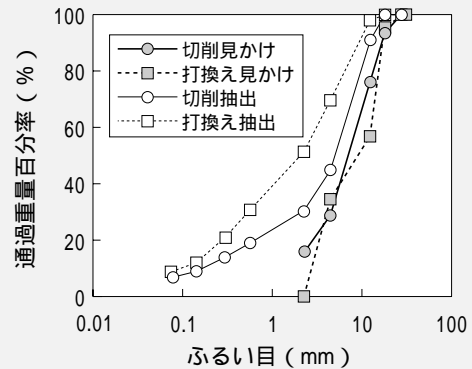


図 2 添加剤の量と60 粘度

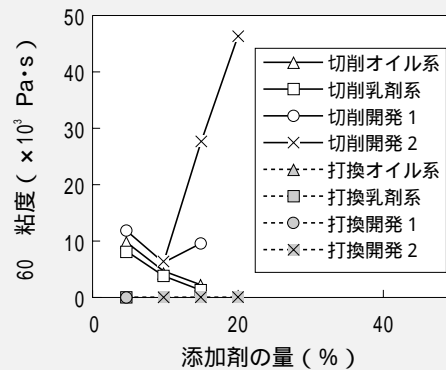
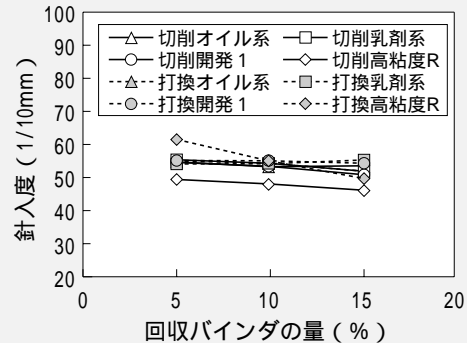


図 3 回収バインダの量と針入度



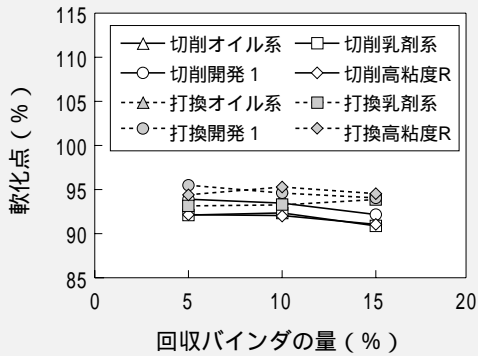
難であった。

(2) 再生高粘度バインダの試験

回収バインダを混合した再生排水性混合物のバインダ性状を把握するために、再生高粘度バインダの性状試験を行った。

プラントミックス方式の再生回収バインダは回収バインダの針入度50 (1/10mm) 程度を回復目標として添加剤の添加量を定めた。高粘度バイン

図 4 回収バインダの量と軟化点



ンダRは開発1の高粘度用添加剤を高粘度バインダに添加混合した。

図 3, 4 のとおり, 再生高粘度バインダの性状はプラントミックス方式およびプレミックス方式ともに再生骨材の種類に影響されることなく良好な性状値を示した。

5. 再生排水性混合物の室内実験

配合にあたり, 所定の粒度範囲内ですできるだけ再生骨材を添加した結果, 本試験における添加量は切削再生骨材で25~45%, 打換え再生骨材で10~30%となった。

残留安定度は図 5 より, 再生排水性混合物は再生骨材の量が増加すると数値が減少するが, 各配合とも目標値は満足している。

図 5 再生骨材の添加量と残留安定度

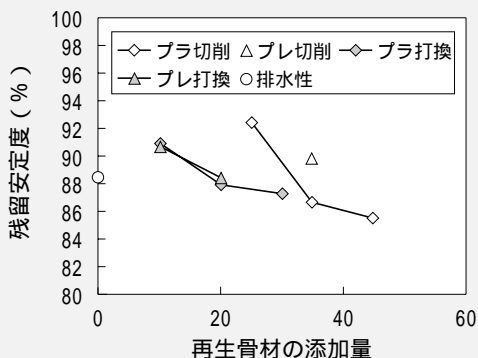
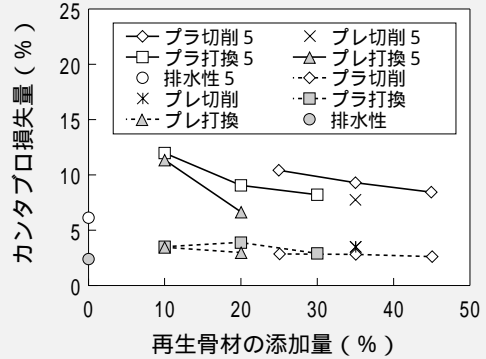


図 6 再生骨材の量とカンタプロ損失量



カンタプロ損失量は図 6 に示すように, 供試体養生5の損失量は供試体養生20の損失量より大きな値を示している。再生排水性混合物のカンタプロ損失量(5, 20 養生共)は排水性混合物より大きく, 損失量が最も少ない再生排水性混合物でも排水性混合物と同程度の損失量であった。

動的安定度は再生排水性混合物全体にほぼ排水性混合物と同程度の値となった。

透水係数は再生骨材の量が増加すると若干減少する傾向を示すが, ほぼ排水性混合物の透水係数と同じ値を示した。

室内試験において, 再生排水性混合物はおおむね排水性混合物として満足する性状であった。

6. 試験施工

試験施工はミキサーの実機を用いた混合による混合物性状と再生排水性舗装の特性値を確認するために行った。試験施工に用いる再生排水性混合物の再生骨材添加量は性状試験結果を参考に打換え再生骨材20%, 10%とし, 切削再生骨材35%とした。また, 再生高粘度バインダはプレミックス方式を中心とし, 比較としてプラントミックス方式を加えた。再生添加剤や再生用高粘度バインダは混合物性状試験に用いた材料を使用した。

動的安定度は図 7 のとおり, 再生排水性混合物はすべて配合試験よりプラント混合での値が小

図 7 混合物の種類と動的安定度

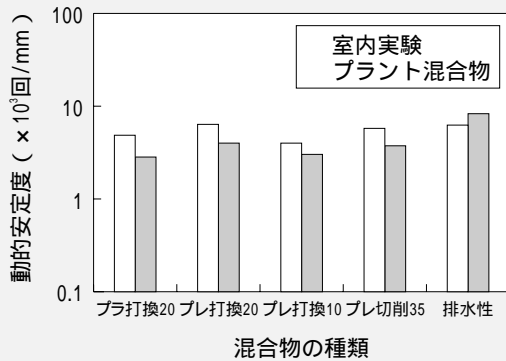
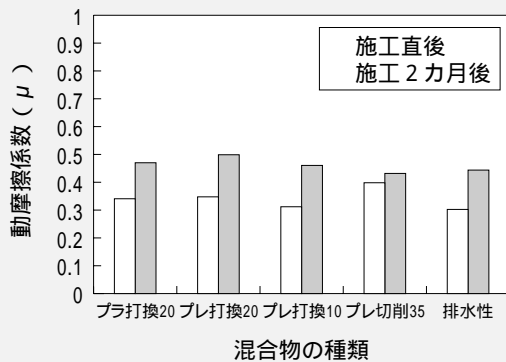


図 8 混合物の種類と動摩擦係数 (40km/h)



さくなっており、その変化は大きい。排水性混合物は室内実験よりプラント混合の動的安定度が大きくなっている。

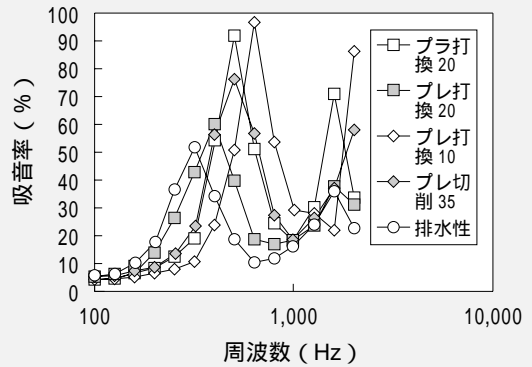
現場透水量は再生排水性舗装・排水性舗装とも同程度で900ml/15sec以上が得られた。

動摩擦係数は図 8 のとおり、再生排水性舗装は排水性舗装と同じ程度の値を有している。施工直後と施工後2カ月後の動摩擦係数を比較するとすべて施工後2カ月後の動摩擦係数が大きくなっている。

ピーク吸音率は図 9 より、再生排水性舗装が排水性舗装より大きな値を有している。

各種確認試験の結果より、ミキサーの実機を用いて混合した再生排水性混合物の性状は排水性混

図 9 切取りコアの吸音率



合物より若干劣り、また混合物性状の変動は若干大きいものの、排水性舗装用混合物として十分使用でき、再生排水性舗装は排水性舗装と同等の機能を有していると判断することができる。

7. まとめ

再生骨材から回収したバインダは、切削再生骨材と一部添加剤の組み合わせを除き、性状を回復することが困難であったが、再生高粘度バインダはプラントミックス方式およびプレミックス方式ともに、再生骨材の種類に影響されことなく良好な性状値を示した。

室内試験より、再生排水性混合物は排水性混合物とほぼ同等の性状であると判断された。

試験施工より、ミキサーの実機を用いて混合した再生排水性混合物の性状は排水性混合物より若干変動が大きいものの、排水性舗装用混合物として十分使用でき、再生排水性舗装は排水性舗装と同等の機能を有していると思われる。

以上より、排水性混合物を含む補修廃材による再生排水性混合物は実路に適用可能と思われる。今後は実路における試験施工を実施し、耐久性等について追跡調査を進めていく予定である。