

透水性アスファルト混合物の細骨材配合に関する検討（その2）

福田道路(株) 技術研究所 正会員 © 水野 卓哉
 建 土 研 舗装研究室 正会員 中村 俊行
 同 上 正会員 久保 和幸

1. まえがき

建設省 土木研究所 舗装研究室では、平成3年度より透水性アスファルト混合物（以下 透水性混合物とする）の配合設計手法に関して、「粗骨材配合と混合物性状」「アスファルト被膜厚さを考慮したアスファルト配合量の定量手法」について検討を行っており^{(*)1) (*)2) (*)3)}、平成6年度においても引き続き一連の検討を行った。

本報告は、透水性混合物の力学強度の一評価として、透水性混合物のアスファルトモルタル成分（以下 アスモルとする）の動的な粘弾性性状に着目し、「アスモル配合とアスモル弾性率との関係」を中心に検討を行い、透水性混合物の混合物特性と粘弾性特性との関係について検討したものである。

2. 透水性混合物のアスモル配合と粘弾性特性について

本報告では、「透水性混合物の強度」は粗骨材にコーティングされているアスモル分の性状で評価できるのではないかと考え、「アスモルの弾性率」を指標としてアスモル配合と動的な弾性率の関係について検証を試みた。

さらに透水性混合物の混合物性状の評価手法として一般化している「カンタプロ損失率」と、アスモルの弾性率との関係についても検証を行い、アスモルの定量的な粘弾性特性と、混合物の定性的な骨材飛散抵抗性との関係について検討を行った。

3. アスモル配合と動的粘弾性特性に関する検討

3.1 実験概要

アスモルの配合と動的弾性率との関係を考察するために、「モルタル（細骨材）分の粒度」「石粉添加量」「アスファルト添加量」に注目して検討を行った。

本研究での動的弾性率の測定に関しては、DSR (Dynamic Shear Rheometer: Rheometrics社製)を使用した。動的粘弾性試験に関する設定パラメータを表-1に示す。

また弾性率の解析周波数は、カンタプロ試験における供試体の落下速度に対応する周波数速度 (13.4km/h → 1.58rad/s)について評価を行った。

3.2 モルタル粒度と弾性率の関係

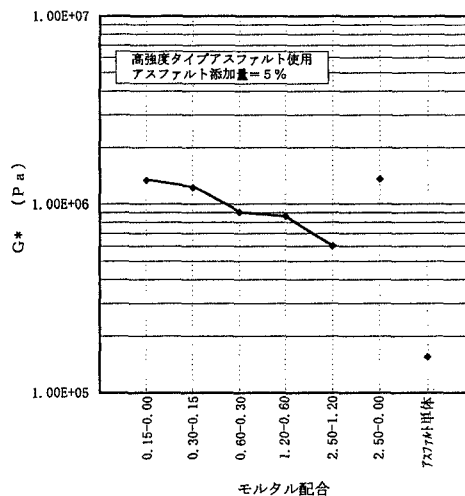
まず最初に「単粒度配合」と「連続粒度配合」の各モルタルの粒度を変化させ、複素弾性率 (G^* : 以下 弾性率とする) との関係について検討を行った。その結果を図-1に示す。

これよりアスファルト単体の弾性率と比較して、アスモル配合の弾性率がかなり大きくなっている（約10倍程度）ことが示されている。

また「連続粒度配合」と比較して、「単粒度配合」のアスモル弾性率は、全体的に小さな値となっており、細骨材粒径が大きくなるにしたがって、弾性率は低下する傾向にあることが示されている。

表-1 動的粘弾性試験パラメータ 一覧

パラメータ	設 定 内 容
設定ひずみ量	1.0%
解析周波数	1.58rad/s
試験温度	30℃
使用細骨材種	分級山砂
使用石粉種	舗装用炭酸カルシウム
使用アスファルト	排水性舗装用高粘度バイнда (高強度タイプ・低強度タイプ)

図-1 モルタル粒度と弾性率 (G^*) との関係

3.3 モルタル粒度と位相角の関係

次に図-1に示したアスモルの粒度と位相角(δ)との関係については、どのアスモル配合とも $52\sim 57^\circ$ と測定され、粘性領域($\delta > 45^\circ$)にあることが示された。

また細骨材粒径が大きくなるにしたがって、 δ も上昇する傾向にあることが示された。

3.4 石粉添加量・アスファルト添加量と弾性率の関係

次に石粉添加量・アスファルト添加量と、弾性率との関係について検討を行った。その結果を図-2に示す。

これより石粉添加量が増えるにしたがって、弾性率は上昇する傾向にあり、またアスファルト添加量が増えるにしたがって、弾性率は低下する傾向にあることが示されている。

これらアスモル配合とアスモル弾性率との関係は、「細骨材の全表面積」と「アスファルトの添加量」で決定され、アスファルトはモルタル中に存在する空隙の「充填材」的な役割を果たしているものと考えられる。

3.5 骨材飛散抵抗性と弾性率の関係

次に混合物の骨材飛散抵抗性（カンタブロ損失率）と、混合物と同一配合比のアスモルの弾性率との関係について検討を行った。その結果を図-3に示す。

これよりアスモルの弾性率が高いと、カンタブロ損失率は小さくなる傾向が示されている。

したがってアスファルト添加量が一定である場合、アスモルの弾性率が高い配合のものほど、骨材飛散抵抗性が大きいということが分かる。

またアスファルト種別との関係については、アスファルト自体の弾性率が大きい高強度タイプバインダ配合の方が、低強度タイプバインダ配合と比較して、カンタブロ損失率が小さく、アスモルの弾性率も大きくなっているため、グラフが右下方向にシフトする傾向が示されている。

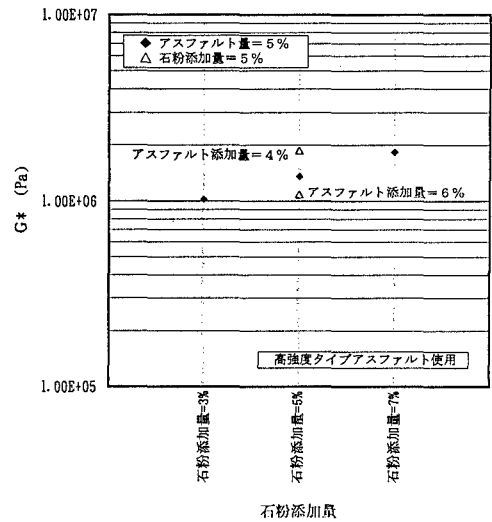


図-2 石粉添加量・アスファルト添加量と弾性率(G^*)との関係

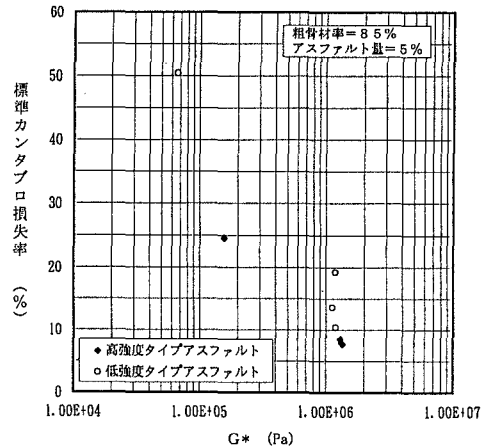


図-3 骨材飛散抵抗性と弾性率(G^*)との関係

4. 本研究のまとめ

以上の動的粘弾性試験の結果をもとに、透水性混合物のアスモル分の粘弾性特性を以下にまとめる。

- (1) アスモル分の粒度が細かいほど、弾性率は上昇する。
- (2) 試験温度 30°C においても、粘性領域であることが確認された。
- (3) 石粉添加量・アスファルト添加量により弾性率が変化する。
- (4) アスファルト添加量が一定の場合、アスモルの弾性率が上昇するにしたがって骨材飛散抵抗性も向上する。

本研究を取りまとめるにあたり、貴重な御指導、御協力を戴いた、建設省 土木研究所 舗装研究室・化学研究室内の皆様方に感謝申し上げます。

<参考文献>

- (*1): 久保・安崎「透水性アスファルト混合物の配合設計手法に関する一考察」第47回土木学会年次学術講演会
- (*2): 久保・中村「同 (第2報)」第48回土木学会年次学術講演会
- (*3): 久保・中村「同 (第3報)」第49回土木学会年次学術講演会