

## 骨材粒度およびバインダ量の異なる混合物の流動変形

中央大学大学院 学生会員 ○野村武志  
 東亜道路工業(株) 正会員 村山雅人  
 中央大学 フェロー会員 姫野賢治

## 1. はじめに

近年,大型車の交通量の増加に伴う舗装路面の流動わだち掘れの発生が顕著になっているが,わだち掘れ量の予測が可能にほど十分にアスファルト混合物の性状は理解されていない.使用材料の性状把握が不十分であることに加え,混合物の性状はアスファルトと骨材の性質が複合されたものであることが,性状把握を更に困難にしている.

ここでは,アスファルト混合物の性状の理解を深めるために,骨材の粒度やバインダ量が変わった場合に三軸圧縮試験の  $c$ (粘着力)と  $\phi$ (内部摩擦角)がどのような挙動を示し,これらが混合物の流動変形とどのような関係を示すのか,また,モルタルの粘弾性はどのように関係しているのかについて検討を行った.

## 2. 実験概要

本研究では三軸圧縮試験の  $c$  と  $\phi$  が混合物の空隙率やバインダ量が変わった場合,混合物の流動変形にどのような影響を示すのか,また,その場合にモルタルの粘弾性はどのように影響していくのか,以下のシリーズごとに検討を行った.フロー図を図1に示す.

シリーズ1 ポーラス混合物のモルタル量を増加させ空隙を充填し,混合物における空隙率の影響を検討する.

シリーズ2 バインダ量を変化させた密粒度混合物の性状を検討する.

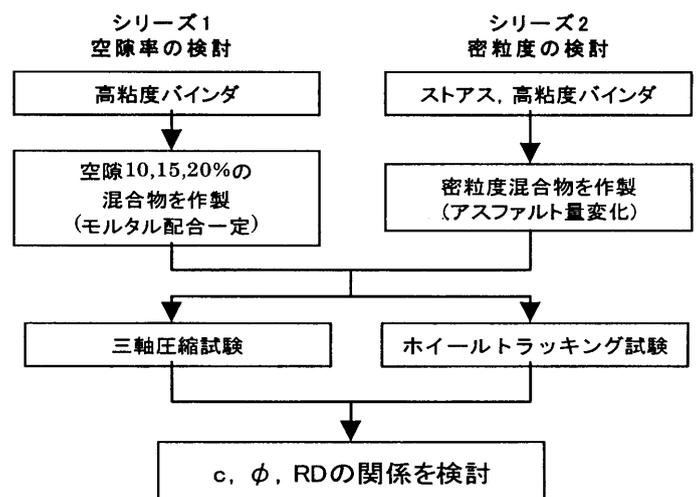


図1 実験の概要

## 3. 実験

## 3.1 シリーズ1: 空隙率の検討

空隙率20%のポーラス混合物を基準に,0.3mmふるいを通過する細粒分( $U_{0.3}$ )と5%のバインダ( $B$ )との混合比率(以下, $U_{0.3}/B$ 比)を変えないようにモルタル量のみを増加させ,空隙率15%,10%の混合物を作製して,ホイールトラッキング試験と三軸圧縮試験を実施した. またバインダの一般性状とPMB単体およびモルタルの $|G^*|/\sin\delta$ も測定した. DSR測定条件,温度:60°C,角速度:10rad/s ひずみ:10%ギャップ間隔:1,000 $\mu$ m

## 3.2 シリーズ2: 密粒度の検討

バインダ量を最適アスファルト量(OAC) $\pm 1.0\%$ で変化させ,密粒度混合物を作製して,ホイールトラッキング試験と三軸圧縮試験を実施した. バインダの一般性状とバインダ単体およびモルタルの $|G^*|/\sin\delta$ も測定した. またバインダの一般性状とPMB単体およびモルタルの $|G^*|/\sin\delta$ も測定した. DSR測定条件はシリーズ1と同じ.

## 4. 結果と考察

## 4.1 シリーズ1: 空隙率の検討

空隙率とRDの関係には傾向が見られない(図2).空隙率の増加に伴って  $c$  は減少する.(図3)これは,混合物中のモルタル

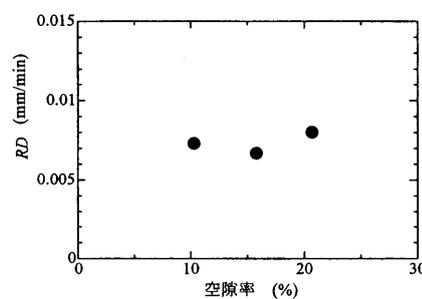


図2 空隙率とRDの関係

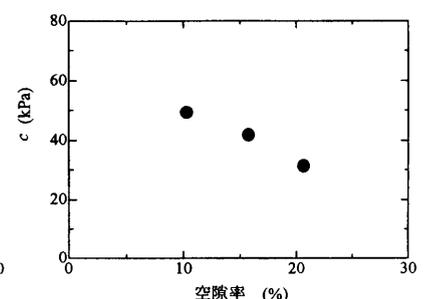


図3 空隙率とcの関係

キーワード わだち掘れ, 三軸圧縮試験, ホイールトラッキング試験, 空隙率, 密粒度

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部土木工学科道路研究室 Tel 03-3817-1796

の量の増加に伴って粘着力が増加すると考えても良い。ここでのモルタルの配合は空隙が変わっても一定である為に、粘着力にはモルタルだけの粘性ではなく配合の影響が表れると考えられる。 $\phi$ は空隙率に影響しないことが空隙率と $\phi$ の関係から考えられる(図4)。各空隙率における側圧と最大荷重の関係には、特徴的な関係は見られない。

4.2 シリーズ2：密粒度の検討

$U_{0.3}/B$  比の減少に伴って $|G^*|/\sin\delta$ は低下することから、単体の $|G^*|/\sin\delta$ ではモルタル中の $U_{0.3}/B$ 比が変わった場合(混合物の配合が変わった場合)、混合物の耐流動性をもはや評価できないものと考えられる(図5)。 $U_{0.3}/B$ 比の減少に伴って $RD$ は大きくなり、一次の関係で耐流動性が低下する。これは、一般的な経験と同様の傾向である<sup>2)3)</sup>(図6)。 $RD$ は $|G^*|/\sin\delta$ の増加に伴って低下する。空隙率の増加に伴って $c$ は減少することから、粘着力にはモルタルだけの粘性ではなく配合の影響が表れるものと考えられる(図7)。 $\phi$ は $U_{0.3}/B$ 比に影響されていない(図8)。 $U_{0.3}/B$ 比における側圧と最大荷重の関係には $RD$ ほどの差は見られない。

結果として三軸圧縮試験から得られる $c$ は $U_{0.3}/B$ 比、モルタルの量、バインダの粘弾性に関係しているものの骨材粒度との複雑な関係があるため分離して考えることはできないが、 $\phi$ は骨材粒度や $U_{0.3}/B$ 比およびバインダの種類が変わってもほぼ同様の値を示していたことから、骨材固有の値であり、少なくとも密粒度より粗い骨材配合では流動変形への寄与を分離して考えることができることがわかった。

5. まとめ

- 混合物中のモルタル量の増加に伴い粘着力 $c$ は増加する。モルタルの配合は空隙が変わっても一定であるために、粘着力にはモルタルだけの粘性ではなく配合の影響が表れるものと考えられる。
- 内部摩擦角 $\phi$ は空隙率に影響されず、密粒度においてバインダ量の変化にも影響されないことから、本研究で実施した粒度の範囲では、粗骨材間の摩擦が $\phi$ を決めているかと考えられる。
- モルタルの粘弾性はバインダ量に影響されるため、バインダ量が変化したときの混合物の流動変形抵抗性は、その混合物のバインダと骨材を用い、 $U_{0.3}/B$ 比で配合したモルタルについて測定する必要がある。

参考文献

[1]田口：アスファルト混合物の力学特性に関する基礎的研究,博士論文,pp.56 から 149,1988。  
 [2]村山雅人,姫野賢治：改質アスファルト混合物の高温時の変形特性に及ぼす微細構造の影響,第6回舗装工学論文報告集,2001,12。  
 [3]羽入：舗装技術の質疑応答第7巻(下),建設図書,p.166,1997。

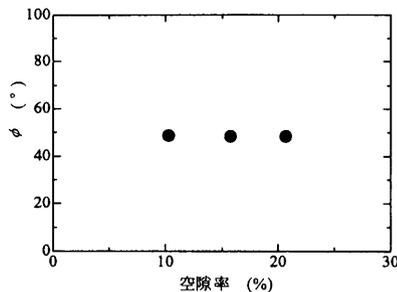


図4 空隙率とφの関係

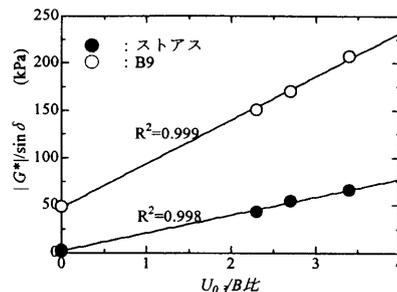


図5  $U_{0.3}/B$ 比と $|G^*|/\sin\delta$ の関係

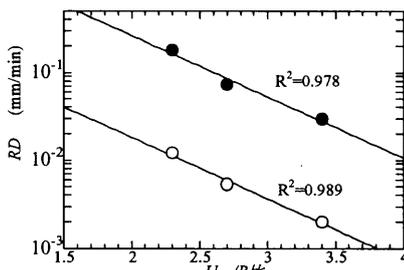


図6  $U_{0.3}/B$ 比とRDの関係

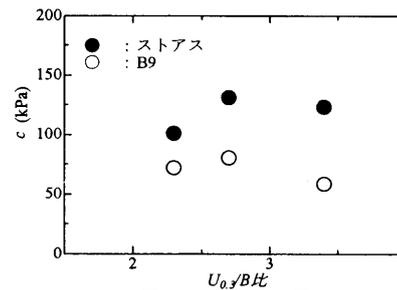


図7  $U_{0.3}/B$ 比とcの関係

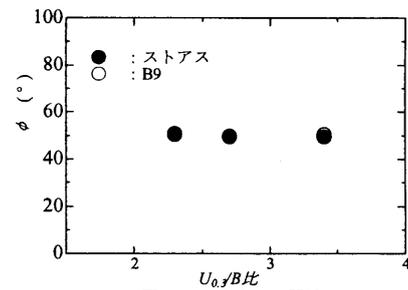


図8  $U_{0.3}/B$ 比とφの関係