アスファルト混合物中の粗骨材の配向特性について

近畿大学理工学部　正　○佐野　正典
近畿大学理工学部　正　　水野　俊一

1　まえがき　　アスファルト混合物のマーシャル安定度試験のバラツキ原因や舗装の変形現象などの一要因として砕石骨材の形状の影響が考えられる。本報告はアスファルト混合物の切断面における粗骨材の配向状態を画像処理結果から究明すると同時に、特異なマーシャル安定度試験と粗骨材の形状およびその配向特性との因果関係について検討したものである。

2　使用材料と供試体　　アスファルトは60/80、粗骨材はその形状値k＝0.250を分類点として方形および扁平形状骨材を準備した[1]。配合設計は舗装要綱に準じ、標準配合の粗骨材は搬入時のまま用い、他の7種類の配合種については重量置換配合により方形あるいは扁平骨材を図-3、図-4に示す通りの配合割合で混合した。供試体の作製に際しては、舗装要綱に準ずるヘラを使用したものと非使用のものとを準備した。また、図-1の骨材の配向状態が異なる鉛直A：鉛直B：45°：水平の４種類配合については可能な限り骨材がその方向に配置されるよう故意に締固めたものである。一方、現場のアスファルト混合物については既存アスファルト舗装の竣工直後および供用後のものを切削して試料とした。

3　切断面の画像処理　　マーシャル試験用供試体の載荷方向に平行な中央部を切断し、その断面の4×6cm内に位置する平面状の骨材の短径4.5mm以上の粗骨材についてパーソナルイメージアナライズシステムを用いて、個々の骨材がもつ長径の長さと図-1に示す角度、そして周長、面積、個数等を測定した。画像処理面積は粗骨材の寸法と処理精度の関係から定めた。この場合の長径および角度の精度はそれぞれ1/100 cm、1/3600度を得るものであるが、三次元の空間に位置する個々の骨材自体がどの方向で切断されたのかが重要な点となる。つまり、測定面における最大径の方向で骨材の傾き角度を知る関係から、立方体に近い骨材あるいは凹凸の激しい形状の骨材ではそれが置かれた状態でそれ自身が保持する最大径の方向と切断面の長径方向の角度が相反する場合が生じ、真の骨材配向角度が得られないことも考えられる。しかし、同一切断箇所で二分された同一骨材の配向角度の測定結果や同一供試体で切断箇所が異なる場合の測定角度には、図-2に示す通り幾分の相違はあるもののその傾向は類似していることから、前述の現象は極めて少ないものと判断した。したがって、一供試体につき中央切断部を測定

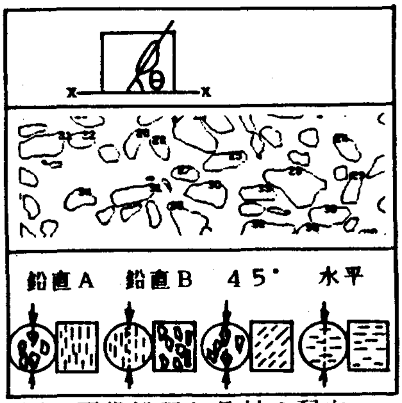

図-1画像処理と骨材の配向

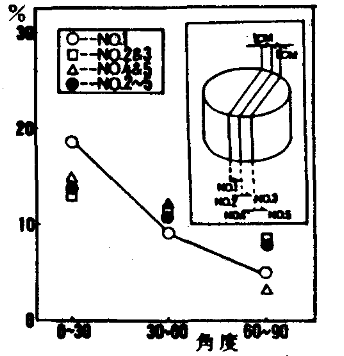

図-2切断面の相違と配向角度

Masanori SANO , Shunichi MIZUNO

箇所とし、骨材の配向状態は図-1の供試体作製時の底面に対する角度で示した。また、同一配合種の試料10個程度の平均値を測定値とした。

4　結果と考察

一供試体の測定範囲内に存在する30～40個の粗骨材の配向角度分布はそれぞれ図-3の通りであり、供試体作製時にヘラで突固めをしない場合の標準、扁平、方形／扁平骨材配合種の三者は底面に対して35度以内で、ほぼ並行に近い状態に配置される。これに反してヘラを使用した場合の粗骨材は底面に鉛直な方向に配向される傾向が強いことを示唆している。中でも、標準あるいは方形／扁平50/50 配合のものはこの傾向が顕著であり、方形骨材間に位置する扁平骨材が鉛直方向に配置されやすいことを示している。この現象とは逆に、方形骨材は打設時に種々の角度に分散されている骨材がヘラの突固め作用により底面に対して平行になる傾向が強いことを示している。一方、ローラー転圧による現場での粗骨材は図-5の通り施工直後、供用後の両者ともに水平方向すなわち安定した状態に配向されている。ただ、供用後の30度未満の角度の増加傾向が交通車両の影響に起因するものか注目するものがある。次に、故意に作製した 4種類の供試体の配向については図-4の結果を得た。このことは図-6に示すようにマーシャル 安定度試験に際して、骨材形状と配向そして載荷方向を加味した鉛直Ｂ、水平配合混合物では従来の約２倍の安定度を呈しており、その骨材の配向状態と載荷方向によっては安定度に大きなバラツキ が生じることを意味している。

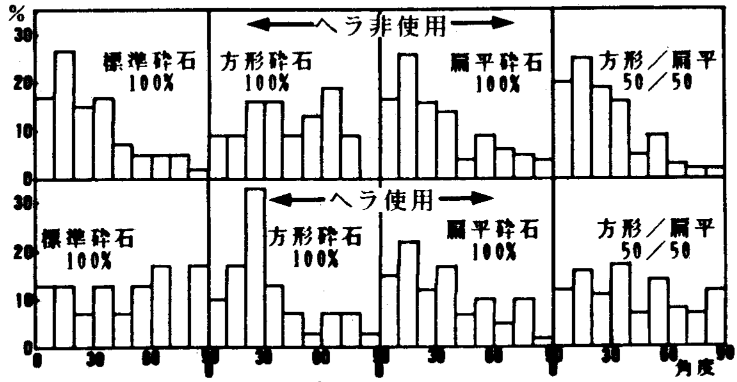

図-3骨材の種類と配向角度

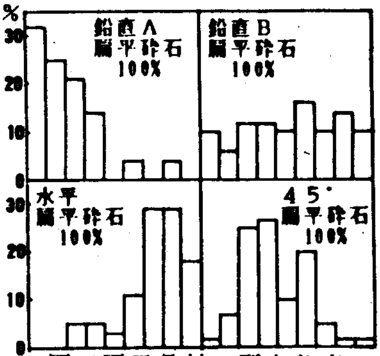

図-4扁平骨材の配向角度

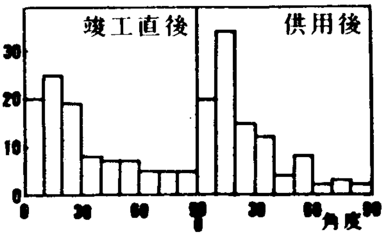

図-5現場混合物の配向角度

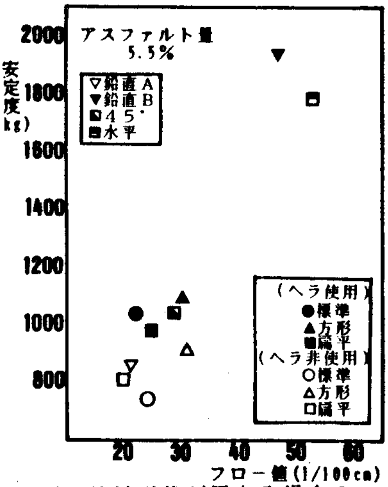

図-6骨材形状が異なる場合のマーシャル安定度試験結果

5　あとがき　　アスファルト混合物中の方形骨材は打設時の状態で安定するのに対して、扁平骨材は転圧時にその多くが締固め面に平行に配置されることが判明した。一般に、扁平骨材が数十％混入されている現状からみて、骨材の形状や配向状態が舗装体の変形現象などに対して影響することを促している。（ 1.佐野：水野 NO,448 第16回日本道路会議論文集 1985 ）