

V-17 転圧基盤の各種条件がアスファルト混合物の空隙特性及び変形特性に及ぼす影響

北海道大学工学部 正会員 笠原 彰彦

同 学生会員 天野 隆明

同 フェロー 森吉 昭博

1. まえがき

アスファルト混合物の転圧は、当該舗装の均質性に影響を及ぼす最も重要な作業である。しかし、今日でもアスファルト混合物の転圧特性に関わる因子が複雑なため、これら種々の因子と均質性との因果関係を明らかにするまでには至っていない。また、同様に均質性と供用後のわだち掘れなど、供用性との関係についても不明な点が多い。本研究は、特に転圧基盤の材質や凹凸形状、温度条件などに着目し、これらがアスファルト舗装の深さ方向の均質性、すなわち空隙率とその深さ方向の分布に与える影響、また、その差がアスファルト混合物の高温時の変形特性に与える影響について室内実験により検討した結果を報告する。

2. 試験概要

2-1 供試体種類と作製方法

本実験ではホイールトラッキング試験の供試体を使用し、基盤条件に関しては、材質は鋼板とアスファルト混合物の基盤層を、凹凸形状は新設と常温切削後を想定して同表面が平滑面と粗面（実路面とほぼ同等形状）の各2種類を設けた。また、基盤温度は夏期及び寒冷期を想定して、実施工での測定を基にそれぞれ80℃及び0℃を設定し、転圧時に基盤層がこれを保持できるよう工夫した。供試体の種類は各条件を組み合わせで6種類とした。供試体の配合は密粒度アスコン(13)とし、供試体厚さは型枠厚さ(50mm)の制約から基盤層を除いた35mmとした。供試体の転圧にはローラコンパクタを使用し、作製時の条件は一般的なもので行った。

2-2 評価方法

空隙率の測定：空隙率は供試体を深さ方向に上部、中央部、下部に等分割したものを測定し、空隙の分布はこれらにより評価した。ただし、空隙率の測定対象は予備試験の結果より型枠による拘束の影響が最も少ないと判断された転圧方向中央部（幅10cm）とした。

変形特性：変形特性はホイールトラッキング試験の動的安定度及び総変形量で評価した。試験条件は輪荷重を540N、試験温度は45℃及び60℃の2水準としたが、これと供試体種との組み合わせは適宜選定した。また、試験前後の空隙率を比較するため、非走行部の空隙率を試験前に想定し、走行部のものと比較した。

3. 試験結果

3-1 転圧基盤の各種条件が空隙率とその分布に与える影響

各供試体の空隙率の測定結果を図-1に示す。同図において、凹凸形状が同一（平滑面）で材質が異なる場合、基盤温度が高い場合には大きな差は見られない。しかし、同温度が低い場合にはともに下部空隙率が増加傾向にはあるものの、その傾向は特に鋼板の方が著しい。これは、主として鋼製とアスファルト混合物の熱伝導率の差に起因するもので、前者の方が下部から急激に冷却されるためと考えられる。同一材質（アスコン）で凹凸形状が異なる場合でも、空隙分布は同様に基盤温度の低い場合には下部空隙率が増加する傾向を示している。また、空隙率は概して粗面の方が大きい傾向にあるが、その差は基盤温度の低い方が顕著である。

これらの結果は各基盤条件の違いが転圧後の空隙分布に影響を与えることを示しているが、基盤温度が低

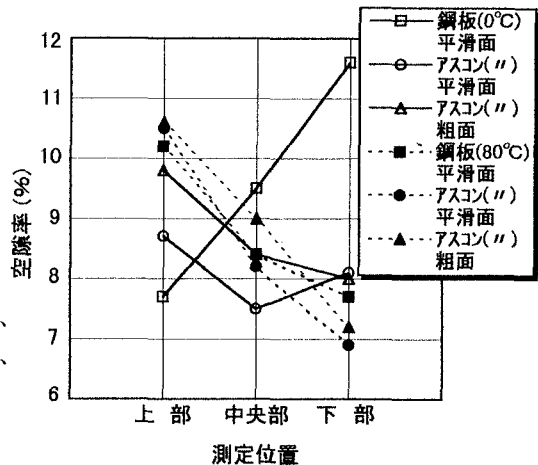


図-1 各供試体の空隙率とその分布

アスファルト混合物、均質性、転圧基盤、空隙率、変形特性

〒060 札幌市北区北13条西8丁目 TEL 011-706-6208 FAX 011-726-2296

い場合には他の因子による差が助長されていることから、特に当該温度による影響が大きいと判断される。したがって、同様な温度条件となる寒冷期施工では基盤温度が空隙分布、すなわち深さ方向の均質性に大きく影響を与える重要な因子となることを示唆している。

3-2 空隙分布と変形特性との関係

各部の空隙率と動的安定度の関係について、全ての供試体を対象に纏めた結果を両者の相関係数も併せて図-2に示す。これによると各部とも概して空隙率の増加とともに動的安定度は低下する。また、両者の相関係数は各温度条件とも下部空隙率が最も高く、上部になるにしたがい小さくなる傾向がみられる。これは動的安定度が走行初期の圧密変形を評価対象としていないことから、主にアスファルト混合物層下面の引張り応力による塑性変形¹⁾による影響が反映されていると考えられる。また、温度条件の違いに着目すると、試験温度が45℃では60℃と比較して、いずれも空隙率の

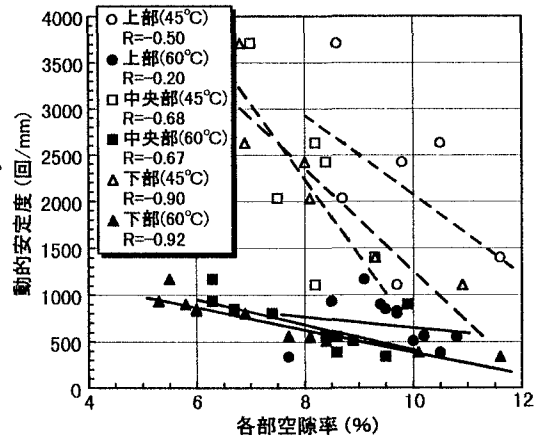


図-2 各部空隙率と動的安定度との関係

差による動的安定度の変化が大きい。この結果は、使用したアスファルトの軟化点より路面温度が低い場合でも、各部の空隙率の差が変形特性に影響することを示唆している。

ホイールトラッキング試験前の各部の空隙率と試験後の同空隙率の減少量との関係を図-3に、同減少量と総変形量との関係を図-4に示す。図-3によるといずれも試験前の空隙率が大きい場合には空隙率の減少量も大きい傾向にあるが、これは上部空隙率の場合が最も顕著で、空隙率の減少量も2~5%で大きい。一方、図-4では空隙率の減少量が多い場合には総変形量も大きく、この傾向もやはり上部となるにしたがい著しい。これらの関係は、表面近傍の空隙率が大きいものほど総変形量も大きくなることを示唆しており、圧密による変形が支配的であると推測できる。ただし、下部空隙率が10%以上で破壊的な変形が生じたものは、この関係に符合していないが、これは下部空隙率が極めて大きいため、塑性変形による影響と解釈できる。

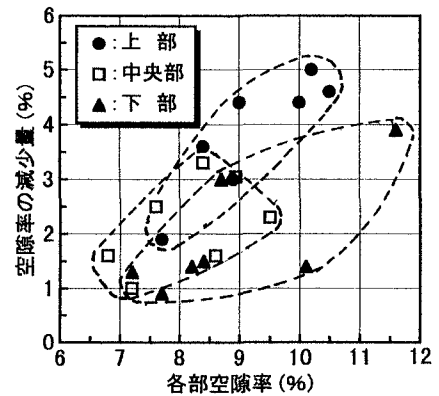


図-3 各部空隙率と空隙率の減少量との関係

以上の結果からホイールトラッキング試験におけるアスファルト混合物の変形は表面近傍の圧密による変形と混合物層下部の塑性変形に分けられ、それぞれ上部空隙率および下部空隙率に依存すると考えられる。したがって、アスファルト混合物の深さ方向の空隙分布が当該舗装のわだち掘れ進行に影響を及ぼすことは明らかであるといえる。

4. まとめ

本研究では、転圧基盤の温度などの諸条件がアスファルト混合物の深さ方向の空隙分布に影響を与えること、また、その違いが当該舗装のわだち掘れ進行に影響を及ぼすことを室内実験により明らかにした。これらの結果は換言すれば、当該混合物の全層の空隙率による単一的評価では、供用後の路面変形性状との関係づけが難しいことを示唆しているものといえる。

<参考文献> 1) 井上他:「アスファルト混合物の流動特性と耐流動材料に関する一検討」, 道路建設, No. 476 (1987)

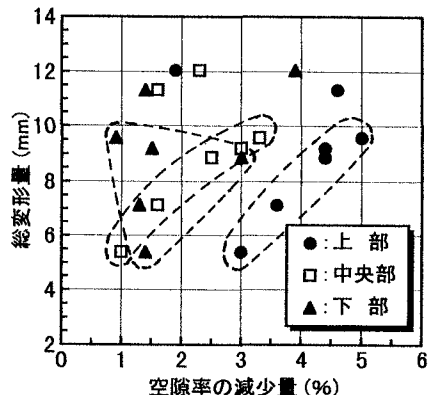


図-4 空隙率の減少量と総変形量との関係