

繰返し载荷模型試験による密粒度及び排水性アスファルト舗装の挙動比較

神戸大学大学院自然科学研究科 学生員 杉迫 泰成
 神戸大学大学院自然科学研究科 学生員 上見 裕康
 神戸大学都市安全研究センター 正会員 吉田 信之

1. はじめに

近年，雨天時の走行安全性の向上や交通騒音の低減などを目的として排水性舗装を採用するケースが増えてきている．そこで本研究では，各種計器を埋設した模型アスファルト舗装を用いた舗装温度一定条件下での繰返し平板载荷試験を実施し，繰返し载荷中の排水性アスファルト舗装の挙動について密粒度アスファルト舗装の場合と比較検討した．ここでは，繰返し载荷中に計測した舗装表面のたわみ，残留変位及び舗装体内のひずみや土圧について概述する．

2. 試験概要

図-1 に模型アスファルト舗装の断面を示す．模型舗装は，既報¹⁾と同様に幅 800mm・奥行 1000mmで高さが各舗装構成層厚に等しい型枠を用いて，各層ごとに，あらかじめ最適含水比に調整した材料を敷き転圧を行うといった作業を繰り返すことによって作製した．同時に，図-2 に示す位置に熱電対，ひずみ計，土圧計を埋設した．また，舗装表面の鉛直変位量を計測するために，载荷板直下及び载荷板中心から 100mm, 150mm, 200mm, 250mm, 300mm離れた位置に L V D T を設置した．表・基層材料は，表-1 に示す密粒度アスファルト混合物と排水性アスファルト混合物の 2 種類である．

模型舗装载荷装置は既報¹⁾と同じであり，ここでは紙数の都合上省略する．繰返し荷重は，直径 100mmの剛性円形载荷板を介して舗装表面に载荷される．繰返し荷重の大きさは実舗装と実輪荷重から想定される载荷圧 550 kPa とし，载荷時間 0.3 秒及び除荷時間 0.9 秒のハーバースイン波とし¹⁾，舗装温度は 25 一定とした．

3. 試験結果及び考察

図-3 に 载荷板直下及び载荷板中心から 100mm, 200mm, 300mm 離れた位置で計測したたわみ量と载荷回数(回)の関係を示す．図中，塗りつぶし(●, ○, △)は密粒度アスファルト舗装を，白抜き(□, ○, △)は排水性アスファルト舗装の試験結果を示す．なお，密粒度アスファルト舗装の試験結果については，载荷回数 9 万回から 23 万回の間，事情により計測出来なかったため単純に直線で結んである(図 4~6 も同様)．図より，载荷板直下のたわみ量は，密粒度アスファルト舗装では载荷回数 6 万回で 0.27mm まで漸増しほぼ一定値を保っているが，排水性アスファルト舗装の場合は载荷初期に密粒度アスファルト舗装より大きなたわみ量を示すが，試験終了に近い载荷回数 40 万回では約 0.25mm と密粒度アスファルト舗装より

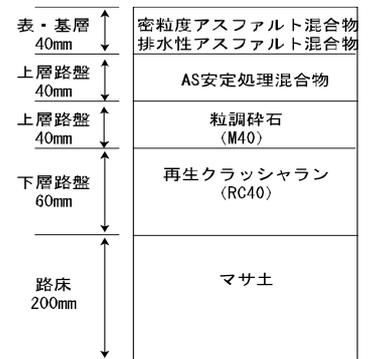
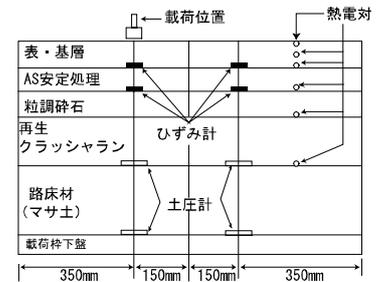


図-1 舗装断面



注：熱電対は実際は载荷板直下近傍に埋設されている。

図-2 計器埋設位置

| | 密粒度 | 排水性 |
|------------------------|------|------|
| アスファルト量(%) | 5.9 | 5.0 |
| 密度(g/cm ³) | 2.35 | 2.00 |
| 目標空隙率(%) | 4.1 | 20.0 |
| フロー値(1/100cm) | 32 | 32 |
| 安定度(kN) | 7.52 | 6.41 |

表-1 アスファルト混合物諸データ

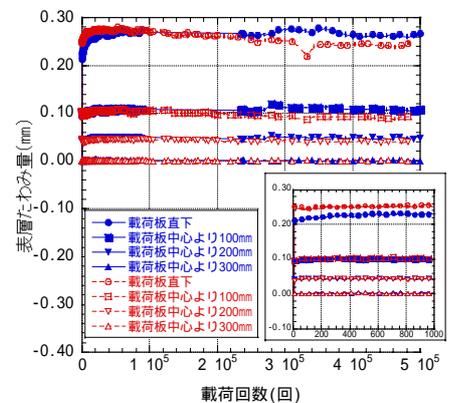


図-3 舗装表面のたわみ量と载荷回数(回)の関係

キーワード： 模型実験，排水性舗装，密粒度舗装，繰返し载荷，ひずみ，土圧，
 連絡先： 神戸市灘区六甲台町 1-1，神戸大学都市安全研究センター，078-803-6031，078-803-6394

小さな値を示している．また，載荷板直下より 300mm 離れた位置では表・基層材料の違いによらずたわみはほとんどなく載荷の影響を受けていないことがわかる．

図-4 に表・基層及びアスファルト安定処理層下面で計測した水平方向復元ひずみ量と載荷回数との関係を示す．なお，引張りひずみが正である．最大引張りひずみは，表・基層材料の違いによらず終始載荷板直下のアスファルト安定処理層下面で生じている．さらに同位置での復元ひずみ量は，密粒度アスファルト舗装では載荷回数とともに増加し続けるが，排水性アスファルト舗装では載荷回数 1 万回で 260 μ に達した後は試験終了までほぼ一定である．ここで，載荷回数 40 万回時の引張りひずみは，密粒度アスファルト舗装で約 350 μ ，排水性アスファルト舗装で約 250 μ である．また，アスファルト安定処理下面で載荷板直下から 300mm 離れた位置では表・基層材料の違いによらず終始圧縮ひずみが生じている．一方，表・基層下面における復元ひずみ量については，載荷板直下で表・基層材料の違いにかかわらずいずれの材料においても引張りひずみが生じており，載荷回数 40 万回時で密粒度アスファルト舗装で約 100 μ ，排水性アスファルト舗装で約 5 μ である．また，載荷板中心より 300mm 離れた位置ではいずれの材料でもひずみはほとんど発生していない．

図-5 は，舗装表面の累積残留沈下量と載荷回数との関係を示している．なお，沈下を正にとっている．載荷板直下での累積残留沈下量は，載荷回数 1 万回時は密粒度アスファルト舗装で約 3mm，排水性アスファルト舗装で約 2mm に至る．その後，排水性アスファルト舗装では載荷回数 40 万回時においても約 3mm の沈下を示す程度であるが，密粒度アスファルト舗装では増加率は低下しながらも増加し続け，載荷回数 40 万回時で排水性アスファルト舗装の 5 倍以上となる約 16mm の沈下を示している．また，載荷板中心より 100mm 離れた位置では，密粒度アスファルト舗装で載荷板直下での著しい沈下に呼応して試験終了時で約 0.8mm の隆起が見られるが，排水性アスファルト舗装では隆起は見られない．

最後に図-6 に代表的な載荷回数における路床上面の鉛直土圧と水平距離の関係を示す．図より，鉛直土圧は載荷板直下及び載荷板中心より 150mm 離れた位置では載荷回数にかかわらず密粒度アスファルト舗装の方が排水性アスファルト舗装よりも大きい，載荷板中心より 300mm 離れるとあまり差は見られない．なお，排水性アスファルト舗装で載荷回数 40 万回時の鉛直土圧が全ての位置で比較的大きな減少を示しているが，これはここには示していないが再試験の結果から判断して計測器に不良が生じたためと考えられる．

4.おわりに

各種計器を埋設した模型アスファルト舗装を用いた繰返し平板載荷試験によって，繰返し載荷中の密粒度及び排水性アスファルト舗装の挙動の違いをある程度把握することができた．今後，さらに試験を行いデータの蓄積を図りたいと考えている．最後に，模型舗装作製に際し，東亜道路工業の鴨・廣津の両氏にお世話になりました．ここに記して謝意を表します．

<参考文献> 1)杉迫ほか：繰返し荷重下の模型アスファルト舗装の応答について，土木学会第 57 回年次学術講演会(2002)

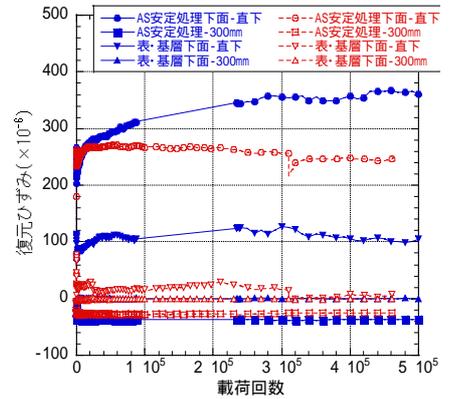


図-4 水平方向復元ひずみ量と載荷回数との関係

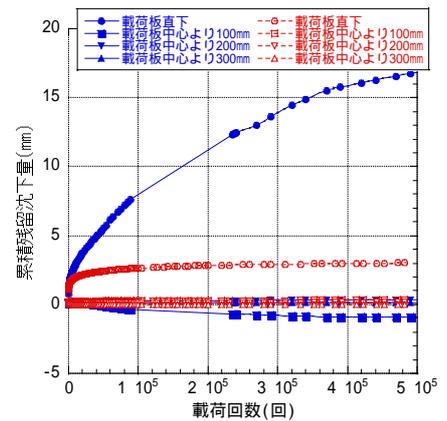


図-5 舗装表面の累積残留沈下量と載荷回数との関係

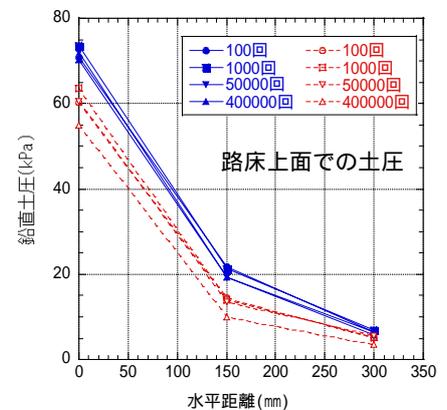


図-6 鉛直土圧と載荷板中心からの水平距離との関係