

輪荷重作用下のアスファルト混合物の変形特性について

近畿大学 大学院 学 ○久利 良夫
 近畿大学理工学部 正 水野 俊一
 近畿大学理工学部 正 佐野 正典

1. まえがき

アスファルト舗装道路には、流動変形に起因するわだち掘れ現象が多く発生している。この流動防止対策として配合設計の見直しや、改質アスファルトの開発などが行われてきた。著者らは、流動防止に関する一対策として、舗装体の底部に格子状の薄い鉄板を埋設する方法を試みた。本研究は、アスファルト混合物の変形挙動を調べると同時に、格子状の鉄板の流動防止対策への効果の有無を検討したものである。

2. 使用材料及び実験方法

配合設計は、アスファルト舗装要綱に準じた。ホイトラッキング試験の試験片は、寸法300mm×300mm×50mmであり、歪ゲージ(共和電業 KFY-2-C1-11L300)を接着した格子状の薄い鉄板を試験片の底部に埋設した。格子鉄板の寸法は、長さ300mm、厚さ0.6mmであり、格子柵の寸法は100mmである。なお鉄板の高さは、10mm、20mmの二種類を準備した。ホイトラッキング試験は、道路試験法便覧に準じた。また、載荷輪荷重は往復及び一方向走行とした¹⁾。試験片の走行中に生じる変形量は、1, 5, 10, 15, 22.5, 30, 45, 60分, 以下15分間隔で2時間まで測定した。一方向走行の測定は、往復走行の速度(42回/min)からの各経過時間に該当する同載荷回数での変形量をその混合物の測定値とした。格子鉄板の歪は、自動デジタル歪測定機(東京測器TDS-301)からGP-I Bを介して、パソコン(NEC PC-9801)に取り込み記録した。

3. 結果と考察

走行方向特性と変形量との関係を図-1に示した。格子鉄板を埋設した混合物(以下埋設混合物と記す)の場合の往復走行、一方向走行の60分走行時の変形量は、格子鉄板を埋設しない混合物(以下通常混合物)の変形量に比較して、アスファルト量(以下A s量)に無関係で40~80%に減少している。通常混合物のA s量5.0%, 5.5%では、往復走行時より一方向走行時の方の変形量は約20%大きい。一方、埋設混合物の変形量は、A s量5.0%で往復走行、一方向走行ともに同程度、5.5%では往復走行が10~30%大きい。これから、格子鉄板を埋設した場合には実際の走行形態に近い一方向走行に有利であると云え、アスファルト混合物の流動防止対策に効果があることが判った。

鉄板の表裏に貼り付けた歪ゲージは、車輪の走行方向に平行に埋設されたもの(以下側方歪)と、車輪の走行方向に直角に埋設した格子鉄板の歪(以下車輪下歪)のそれぞれ2ヶ所(合計4ヶ所)とした。埋設された格子鉄板に作用する歪と経過時間との関係を図-2, 図-3に示した。両図から明確のように、経過時間15分までの初期歪は、両者共にその挙動は大きい。中でも、側方歪は経過時間と共に歪が進行する傾向を示している。特にA s量が増加するにともないこの傾向は顕著である。初期に生じる歪は、A s量5.0%で最終歪の約80%、5.5%

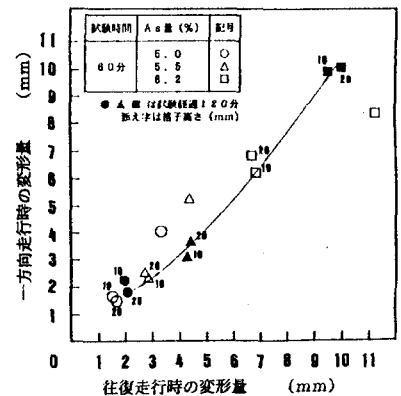


図-1 走行形態別変形量の時間的変化

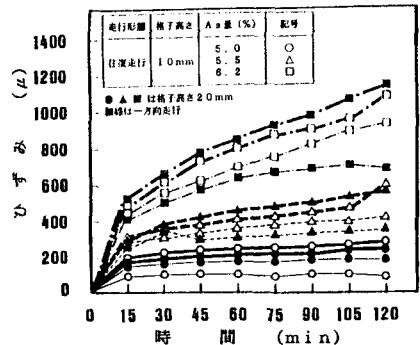


図-2 側方ひずみの時間的変化

で約60%、6.2%では約50%の歪であり、初期段階における歪が大きいことが判った。一方、車輪下歪においては側方歪の場合とその傾向は大きく異なる。すなわち、初期歪(15分間)はほぼ最終歪(試験終了時の歪)と同値であり、車輪走行時において時間の経過にともなう歪の増加はみられない。As量6.2%の初期歪は、最終歪より20~40%大きい。このことは、試験片の型枠により流動の進行が抑制され、試験時間が長くなると共にそれまでとは逆の、すなわち歪が減少する現象が生じたものと考えられる。これらのことから、舗装体内には輪荷重載荷直後に大きな圧密性の変形が生じ、しかもそれは側方方向に大きいことが判った。

次に、走行方向特性と最終歪の関係を図-4に示した。これより、側方歪はAs量の相違に共通して、一方向走行より往復走行が約1.5倍大きい。一方、車輪下歪では走行形態による違いは見られない。しかも、その歪量は極めて小さい。これより、車輪通過部に対して側方へ大きく流動することが判った。また、歪と変形量との関係を経過時間15、60、120分について図-5に示した。これより、経過時間15分での舗装体表面の変形量は60分で1.7倍、120分で2.5倍大きくなる。これに伴い、側方歪はそれぞれ20~60%、36~106%増加する。一方、車輪下歪は時間の経過に伴う大きな変化は見られず、側方歪に比べ極めて小さな値をとる。これより、舗装体表面の変形量は時間の経過と共に大きくなり、それと同時に混合物は側方へ大きく流動することが判った。図-6は、歪と動的安定度(DS)との関係を格子高さ別に示した。2種類の格子高さ共にAs量が5.0%から5.5%に増加すると側方歪は2.1倍となり、6.2%になると4.3倍と大きくなる。また、それに伴いDSは0.35~0.13倍に減少する。一方、車輪下歪は側方歪に比べ25~48%と小さい値を示し、DSへの関与は小さいと考えられる。このことより、側方歪の変化が大きくなるほど、DSは大きく減少することが判った。

4. まとめ

- ① アスファルト混合物の流動防止対策として、舗装体の底部に格子状の鉄板を埋設することにより、通常の舗装体に比べ流動防止に効果があることが判った。
- ② 輪荷重が作用するアスファルト混合物は車輪の走行方向に対して直角(側方へ)に流動する割合が極めて大きい。
- ③ 舗装体表面の変形量及びDSは車輪下歪より側方歪の変化の方が大きく関与していることが判った。
- ④ アスファルト混合物内部には、輪荷重載荷直後大きな変形が生じる。

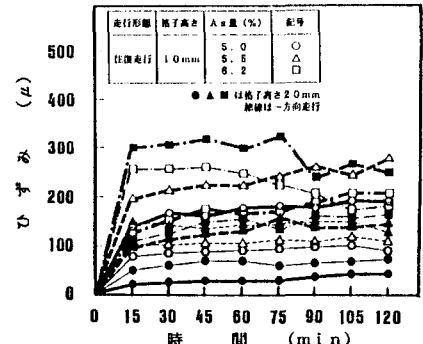


図-3 車輪下ひずみの時間的变化

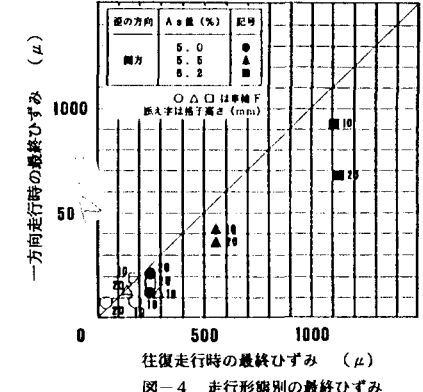


図-4 走行形態別の最終ひずみ

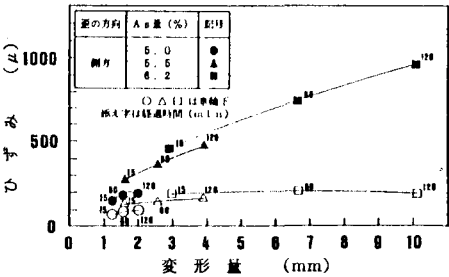


図-5 ひずみと変形量の関係の時間的变化

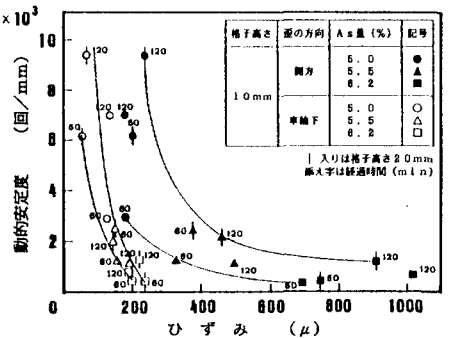


図-6 ひずみと動的安定度 (DS) の関係

参考文献 1) 佐野正典: 格子鉄板を埋設したアスファルト混合物の変形性状に関する研究, 土木学会論文集, No. 426, pp. 233~236, 1991.