

V-39

格子鉄板を埋設した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 学生員 ○久利 良夫  
 近畿大学理工学部 正員 佐野 正典  
 近畿大学理工学部 正員 水野 俊一

1. まえがき  
 アスファルト舗装道路の路面には、わだち掘れが発生している。この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が行われてきた。筆者等は、この一対策として、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。本報告は、この格子状の鉄板の有効性及びアスファルト混合物の変形挙動について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。WT試験の試験片寸法は300mm×300mm×50mm、格子鉄板の寸法は長さ300mm、厚さ0.6mm、格子柵の寸法は100mmとした。鉄板の高さは、10mm、20mmの2種類、鉄板は通常の軟鋼板( $E=1.9 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ )と硬鋼板( $E=2.4 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ )の2種類(合計4種類の鉄板)を準備した。鉄板には、図-1に示すようにひずみゲージを接着し試験片の底部に埋設した。WT試験の輪荷重の走行方向は往復及び一方方向作用とし<sup>1)</sup>、両者の変形量は同載荷回数時の変形量を測定値とした。試験終了後、試験輪走行部及びこれに直角な横断方向の試験片表面の隆起及び沈下部の面積を画像処理から求めた。試験輪の走行により発生する格子鉄板の歪は、パソコン(NEC PC-9801)に取り込み記録した。

3. 結果と考察  
 試験輪の走行方向及び4種類の格子鉄板の相違と混合物の変形量との関係を図-2に示した。格子鉄板を埋設した混合物(以下埋設混合物)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)に比べ、アスファルト量(As量)に無関係で40~80%と大きく減少しており、格子鉄板の有効性が見られる。通常混合物における試験輪の走行方向特性は、往復走行より一方方向走行の場合の変形量が約20%大きく、一方方向走行が混合物の変形に与える影響は大きい。一方、埋設混合物は、鉄板の硬さに関係なく、As量5.0%で往復・一方方向走行とも同程度の変形量、5.5%においての変形量は往復走行時が10~30%大きい。鉄板の硬鋼の場合は軟鋼に比して、往復・一方方向走行とも、As量5.5%で1260回(60分)走行時5~25%、2520回(120分)走行時では18~30%減少する。同様に、As量6.2%の場合、往復走行では変形量に大きな差は見られない。しかし、一方方向走行では、60分走行時で約23%減、120分走行時で約27%減少する。これから、格子鉄板を埋設した混合物は、実際の走行形態と同様の一方方向走行時に大きな効果を呈し、アスファルト混合物の流動防止対策に有効であることが判った。次に、画像処理より

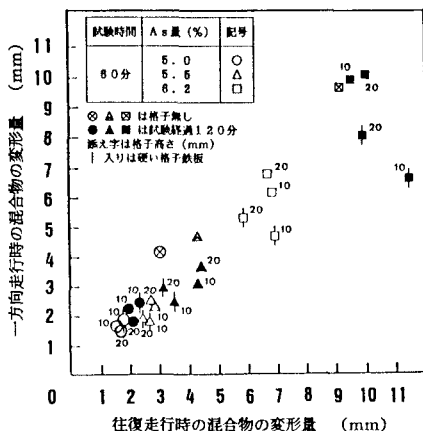


図-2 走行形態別の変形量の関係

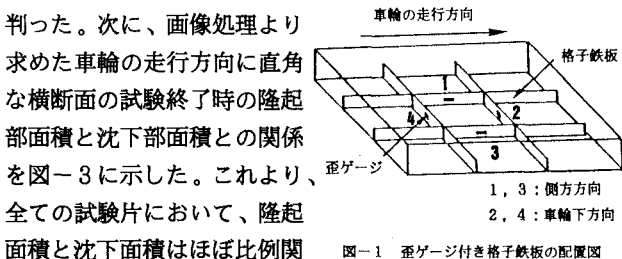


図-1 歪ゲージ付き格子鉄板の配置図

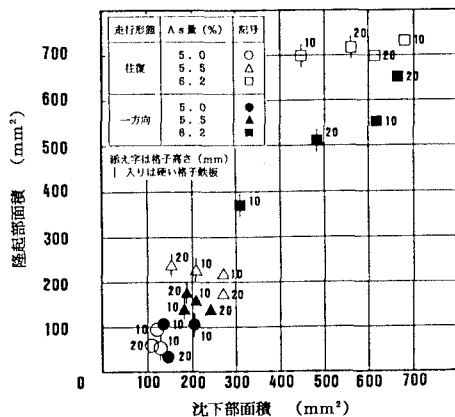


図-3 混合物の隆起部面積と沈下部面積との関係

係を示しており、車輪走行部の混合物が側方に流動すると考えられる。

埋設された高さ20mmの格子鉄板に作用するひずみと経過時間との関係を図-4, 5に示した。両図に共通して、経過時間15分までの両ひずみは大きな挙動を示している。図-4の側方ひずみは経過時間と共にひずみが進行する傾向にあり、As量の増加と共に顕著となる。初期に生じるひずみは軟鋼板で最終ひずみ(試験終了時のひずみ)の50~80%、硬鋼板では60~85%のひずみであるが後者の最終ひずみは前者より10~30%小さい。また、最終ひずみは硬鋼は軟鋼のものより31~44%小さい。一方、図-5の車輪下ひずみは初期ひずみと最終ひずみがほぼ同値で、これは側方ひずみの傾向と大きく異なる。すなわち、時間の経過に伴うひずみの増加傾向は見られない。これから、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、その後、側方へ流動すると考えられる。

次に、最終ひずみと変形量との関係を図-6に示した。As量が5.0%~6.2%と増加すると側方ひずみは2.1~4.3倍となり、これに伴い変形量は5.2~7倍と増す。一方、As量の相違による車輪下ひずみに大きな変化は見られない。しかも、その量は側方ひずみに比べ極めて小さい。硬鋼板の側方ひずみの差は約5~35%程度であることから、硬鋼は変形量を抑制させるのに有利であると考えられる。ひずみと動的安定度(DS)との関係を経過時間60, 120分について図-7に示した。これより、As量が増加すると走行形態・格子高さに無関係で鉄板に生じるひずみは大きくなるが、DSは1/3~1/8倍に減少する。一方、車輪下ひずみは側方ひずみに比べ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。

4. まとめ

- ① 舗装体の底部に格子状の鉄板を埋設することにより、流動防止に効果があることが判った。
- ② 格子鉄板は、実状の車両走行方向と同種の一方方向走行時に対して有利であることが判った。
- ③ 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)方向に流動する。
- ④ 硬鋼板は軟鋼より、混合物の変形量を小さくし、大きなDSを得ることできる。

5. あとがき

格子鉄板の埋設は、舗装の流動防止対策や局部的な路面の陥没などに対して有効であると考えられるが、鉄板の埋設によるひび割れが懸念されること、また格子鉄板の適切な寸寸法や厚さ・下層路盤との問題などまだ幾多の研究を残している。

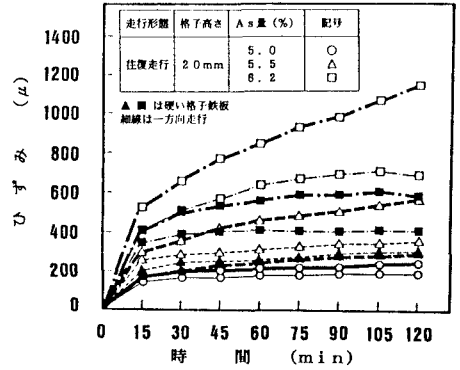


図-4 格子高さ20mmの側方ひずみの時間的变化

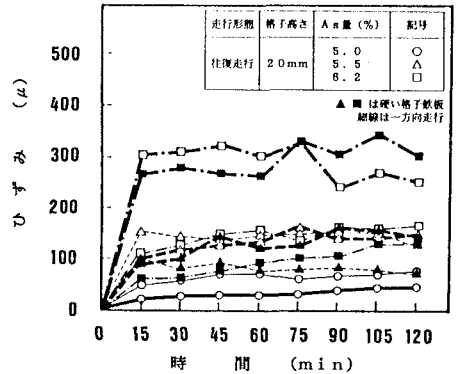


図-5 格子高さ20mmの車輪下ひずみの時間的变化

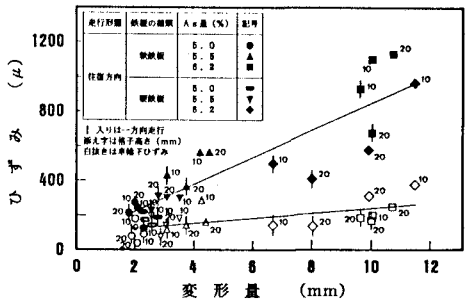


図-6 格子鉄板のひずみと混合物の変形量との関係

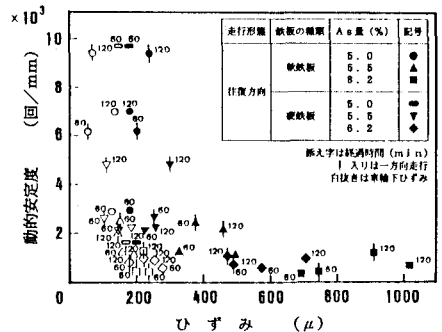


図-7 格子鉄板のひずみと動的安定度との関係

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. 428, pp. 233~236, 1991.