

東京工業大学 学生員 大久保 高秀
 東京工業大学 正員 渡辺 隆
 日本道路公団 正員 横山 正則

1. まえがき

近年、わが国のアスファルト舗装においてわだち振れが重要な問題となってきた。一般にわだち振れはその発生原因からのアスファルト混合物の流動、②路床および舗装構成各層の永久沈下、③アスファルト表層の摩耗に分類できる。本研究はこのうちの一つについて行なったものである。

交通荷重のくり返しによるアスファルト混合物の流動は、混合物内部の構造が連続的に変化する一種のクリープ現象と考えられ、本研究では試験方法として簡単な一軸圧縮クリープ試験を行ない、クリープ特性に対する試験温度、載荷時間、応力レベル、配合の影響を調べ混合物の材料評価を行なった。また、最近耐流動性評価試験として使用されているホイールトラッキング試験の結果との比較を行ないクリープ試験による材料評価の妥当性について検討を加えた。

2. 試験方法および試験材料

クリープ試験は図1に示すような恒温槽内にセットされた応力制御方式の一軸圧縮試験機を用い、直径10cm、高さ12cmの円筒供試体を使用した。変位は上部載荷板に取りつけた4つの差動トランスで測定した。試験条件は温度20、40、60℃、応力レベル1、2 kg/cm²である。測定は供試体が破壊するまで、または載荷時間10,000秒まで行なった。

試験材料は針入度級60/80のアスファルトを用いた砂フィラー混合物、細粒、密粒、粗粒、開粒アスコンの5種であり、骨材粒度、混合物の材料特性をそれぞれ図2、表1に示す。なお密粒度アスコンについては、アスファルト量を最適アスファルト量から±1%変化させたものについても試験を行なった。

3. クリープ特性

クリープ特性は一般にクリープコンプライアンスで表わされることが多いが、ここではその逆数である混合物のスティフネス S_{mix} (変形係数)を用いて表わした。

(1) 応力レベル、試験温度の影響

載荷応力が大きいほど混合物の歪は大きい、 S_{mix} と載荷時間の関係で表わすと、図3に示すように各試験温度ごとに単一の曲線で表わすことができる。また試験温度が高いほど S_{mix} は小さい。

(2) 配合の影響

各混合物のクリープ特性は S_{mix} と S_{bit} (アスファルトのスティフネス) の関係 (J. F. Hills と同じ方法⁽¹⁾) で表わした。ここで、

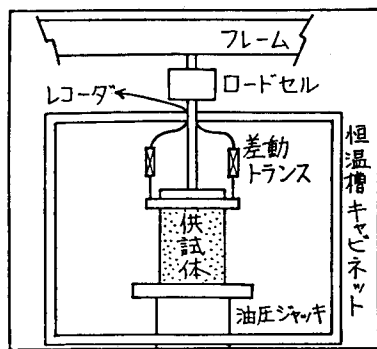


図-1 試験装置

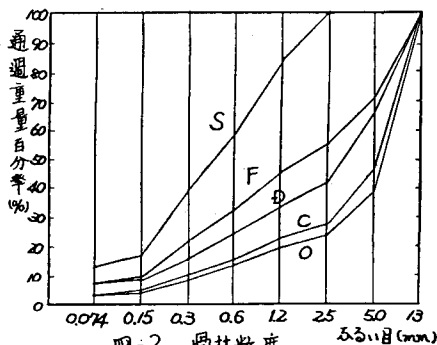


図-2 骨材粒度

配合	記号	アスファルト量 (%)	骨材特性 C_v
砂・スラ-	S	6.2	0.85
細粒	F	5.7	0.86
密粒	D-4	4.7	0.89
"	D-5	5.7	0.86
"	D-6	6.7	0.84
粗粒	C	4.9	0.88
開粒	O	4.5	0.89

表-1 混合物の材料特性

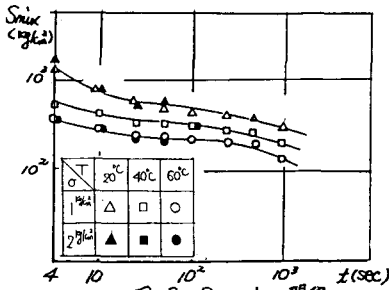


図-3 S_{mix} と t の関係

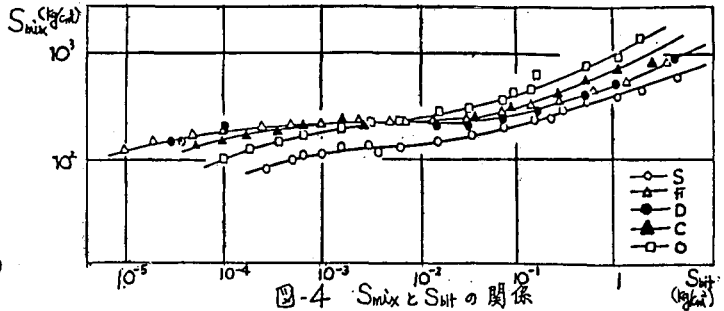


図-4 S_{mix} と S_{bit} の関係

S_{bit} は Van der Pael のノモグラフから求めた。この方法を用いると、載荷時間、温度、アスファルトの性状を加味した形でクリープ特性を推計でき図4に示すように混合物のクリープ特性を一つの曲線として表わすことができる。 S_{mix} は載荷時間が長くなり、温度が高くなるにつれて曲線上を右から左へと移動する。

S_{mix} に与えるアスファルト量、骨材体積率の影響を同じ S_{bit} の値について示したものが図5、図6である。アスファルト量の影響はアスファルト量が少なくなる程 S_{mix} が大きくなる傾向がみられる。骨材体積率の影響は S_{bit} によって異なり、 S_{bit} が小さくなるにつれて、 $S_{mix}-C_v$ 曲線は右よりの曲線から上に凸の曲線へと変化する。

(3) ホイルトラッキング試験との比較

比較に用いたホイルトラッキング試験のデータは、建設省土木研究所が行なったもので、対象混合物は針入度級 80/100 のアスファルトを用いた細粒、密粒、粗粒、開粒度アスコンの4種であり、各混合物のアスファルト量、骨材体積率、ホイルトラッキング試験の試験条件は図7の中の表に示した。これらから載荷時間を求めアスファルトの特性値と併わせて $S_{bit} = 0.49 \text{ kg/cm}^2$ を得る。この S_{bit} と骨材体積率を用いて図4から対応する S_{mix} を求め、この S_{mix} とホイルトラッキング試験から得た動的安定度 DS との比較を行なったものが図7である。この図から S_{mix} と動的安定度 DS の間にはある程度の相関関係がみられ、

S_{mix} は舗装構造の解析における入力となるばかりでなく、 S_{mix} によりアスファルト混合物の耐流動性がある程度評価できるものと考えられる。

4. あとがき

クリープ試験から得られるスティフネスにより混合物の耐流動性がある程度評価しうることが確認されたが、今後数多くの混合物について検討を加えたい。

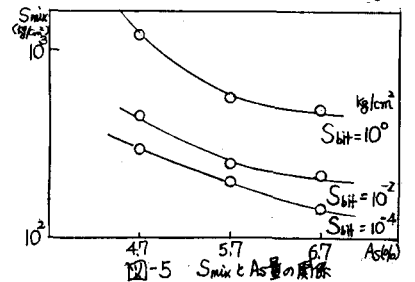


図-5 S_{mix} と A_s 量の関係

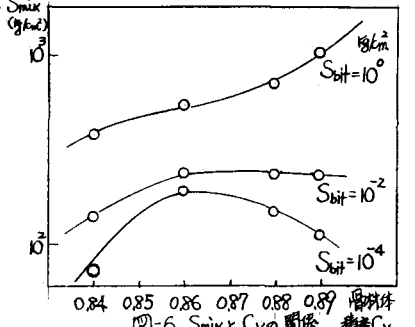


図-6 S_{mix} と C_v の関係

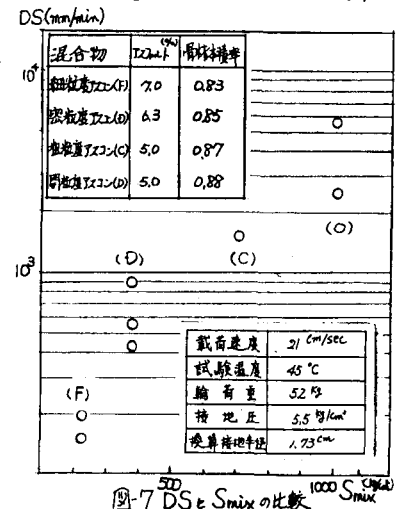


図-7 DS と S_{mix} の比較

参考文献(1) J.F.Hills; The Creep of Asphalt Mixes, The Institute of Petroleum Vol. 59, No. 570, 1973-11 P247-262

(2) 建設省土木研究所道路部舗装研究室; アスファルト混合物の配合設計, 材料に関する基礎試験舗装及び室内実験による研究