

耐流動舗装用アスファルト混合物の力学的特性

大阪市立大学工学部 正 員 山田 優
 学生員 ○小川 寿裕

1. まえがき 現在、アスファルト舗装のわだち堀れ対策として数種の耐流動混合物が用いられている。しかし、それら混合物の効果の程度は必ずしも明らかでない。これは、各混合物の力学的特性が明確になっていないからである。本研究では、現在採用されている代表的な耐流動舗装用アスファルト混合物の力学的特性を各種試験を行うことによって検討した。

2. 検討した混合物の種類 耐流動舗装用アスファルト混合物としてセミアロースアスファルト混合物、吸油材入りアスファルト混合物、ゴム系改質アスファルト混合物の3種類、また、これら混合物の力学的特性を評価するための比較用として、通常のストレートアスファルトだけをバインダーとしたストレートアスファルト混合物も加えて、計4種類の混合物を試験した。なお、これら混合物の骨材配合割合は、吸油材の混入による影響を除いてすべて等しく、アスファルト量は5.2%であった。

3. 試験方法

(1)ホイールトラッキング試験

供試体上で試験輪を走行させることによって実際にわだち堀れを発生させるホイールトラッキング試験を行ない、高温時(60℃)における加熱アスファルト混合物の耐流動性を評価する指標である動的安定度(DS)を測定した。なお試験は、吸油材による吸油効果や高温時のアスファルトの変質が耐流動性に及ぼす影響を調べるため、締固めたままと、さらに14日間および90日間60℃に加熱した後に行った。また、車両走行による混合物のこね返し作用による影響を観察するため、あらかじめホイールトラッキングによるニーディング操作を加えた後の試験も行った。

(2)混合物の軟化点試験と脆化点試験¹⁾

軟化点試験・・・50mm×10mm×150mmの供試体を単純ばりの状態で支持して水浸し、中央に1000gの重を載せ、水温を一定速度で上昇させ、温度とたわみの関係を測定し、急速にたわみだす時の温度を軟化点として求めた。

脆化点試験・・・軟化点試験と同寸法の供試体を両端支持し、エチレングリコール溶液中で徐々に温度を下げながら中央部に振幅0.2mm、0.01Hzのsin波で変化する変位を繰り返し与え、その時の応答としての荷重の変化を測定し、破壊したときの温度を混合物の脆化点として求めた。

なお、両試験とも供試体を加熱なし、14日間および90日間60℃加熱した後行った。

(3)静的曲げ試験

寸法30mm×30mm×300mmの供試体の2点载荷曲げ試験を行うことにより、破断時ひずみと曲げ強度を求めた。試験温度は、-10℃～+20℃とした。また、この試験は加熱なしと14日間60℃加熱後に行った。

4. 結果と考察 図-1は、供試体の密度とニーディング回数の関係を示す。これより、当初吸油材入りは密度が低かったが、ニーディングによって圧密され、他の混合物の密度に近づくことが分かる。

図-2(a)～(c)に示したニーディング回数とDSとの関係より、耐流動性混合物は3種ともストレートより高いDS、すなわち高い耐流動性を示していることが分かる。また、全ての混合物は、60℃加

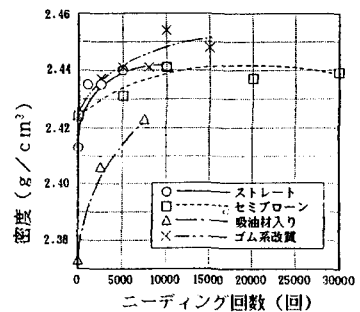


図-1 ニーディング回数と密度の関係

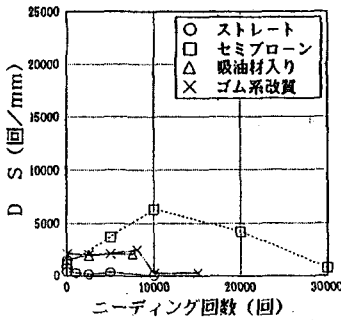


図-2(a) 加熱なしの試験結果

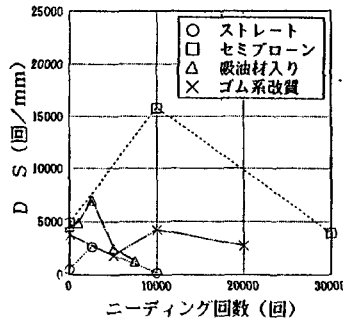


図-2(b) 加熱14日の試験結果

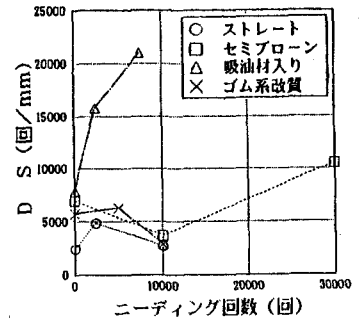


図-2(c) 加熱90日の試験結果

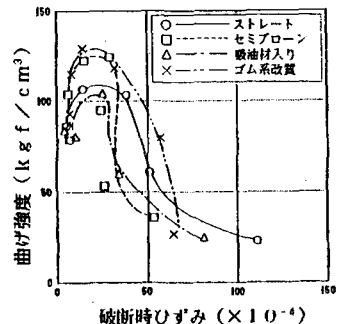
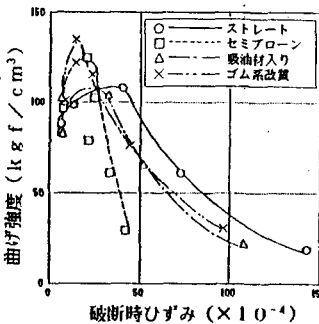
熱によってDSが大きくなっていることが分かる。この傾向はセミプローンおよび吸油材入りにおいて顕著である。

表-1に軟化点、脆化点両試験の試験結果を示す。この表中の両特性点の温度差が大きいくほど感温性が低いといえる。加熱なしではいずれの耐流動混合物もストレートの値を上回っているが、加熱したものでは吸油材入りだけそれを下回っている。

表-1 軟化点・脆化点試験結果

混合物の種類	加熱日数(日)	軟化点温度(℃)	脆化点温度(℃)	温度差(℃)
ストレート	0	40.3	-17.8	58.1
	14	46.7	-14.2	60.9
	90	45.0	-14.0	59.0
セミプローン	0	52.8	-14.7	67.5
	14	60.3	-5.6	65.8
	90	64.8	-7.9	72.7
吸油材入り	0	45.7	-17.2	62.9
	14	44.0	-10.7	54.7
	90	49.3	-3.7	53.0
ゴム系改質	0	47.8	-13.7	61.5
	14	50.6	-15.3	65.8
	90	56.3	-14.9	71.2

図-3(a),(b)は、静的曲げ試験によって求めた曲げ強度と破壊時ひずみの関係、すなわち破壊包絡線を示す。破壊時ひずみ、曲げ強度が全域にわたって大きいほどひびわれ抵抗性に優れた混合物であるといえる。加熱なしでは、ひずみの小さい領域(低温域)でセミプローンとゴム系改質がストレートより優れており、ひずみの大きい領域ではすべての耐流動



混合物がストレートより劣っている。図-3(a) 静的曲げ試験結果(加熱なし)図-3(b) 静的曲げ試験結果(加熱14日)特にセミプローンは高温での破壊時ひずみが小さい。加熱14日では、高温での破壊ひずみが小さくなり、すべての混合物がセミプローンの値に近づく。しかし、ゴム系改質はその変化が小さい。また、吸油材入りはその変化が大きい。

5. 結論 以上の結果より次のことがいえる。

- ①耐流動性はセミプローン、吸油材入りで特に大きい。また、吸油材入りは日数の経過に伴う耐流動性の増加が特に大きい。
- ②各耐流動性混合物ともストレートより軟化点は高く、感温性は低い。
- ③低温時強度はゴム系改質、セミプローンで大きく、吸油材入りはストレートと同程度である。比較的高温での破壊時ひずみは各耐流動性混合物ともストレートより劣っている。しかし、ゴム系改質は加熱によるその減少は小さい。

参考文献

- 1) 赤坂忠明：アスファルト混合物の簡易レオロジー試験に関する研究 大阪市立大学修士論文 1990