V-88　アスファルト合材の高温時における剪断挙動について

室蘭工業大学　正員　新田　登

室蘭工業大学　正員 ○高橋哲躬

1　まえがき

従来アスファルト合材の高温時における挙動としては、夏期間のアスファルト合材の安定性の低下を把握することを目的として、一般にマーシャル安定度試験により60℃で実験されているが、より安定性の高い、又耐久性の大きいアスファルト舗装を設計施工するためには、施工時の温度範囲においてアスファルト合材の挙動を検討することが必要である。このような考えに基づき、本実験では60℃より高温側において三軸圧縮試験を行い、アスファルト合材の挙動を検討したものである。

2　使用材料の性質

(1) アスファルトの一般性状

使用したアスファルトの一般性状は、表-1に示す如く針入度80/100のストレートアスファルトである。又、回転粘度計による絶対粘度は、図-1に示す如くである。

(2) 重油の一般性状

使用したB重油の性状は、比重が0.9115であり、回転粘度計による絶対粘度は、図-2に示す如くである。

表-1 アスファルトの性状

試験項目	試験値
針入度 1/100 mm	80
軟化点 ℃	45.8
燃焼点 ℃	354
引火点 ℃	334
伸度 cm	9.0
比重	1.030

表-2 骨材の性状

粒径(mm)	比重	吸水量(%)
2.5～1.2	2.689	1.235
1.2～0.6	2.708	0.909
0.6～0.3	2.773	0.878
0.3～0.15	2.795	0.870
0.15～0.074	2.945	0.876
フィラー	2.756	

(3) 骨材の一般性状

錦岡産の海砂を使用し、その一般性状は表-2に示す如くである。尚、使用にあたっては、各粒度毎にフルイ分けし、所要の粒度に再混合してから使用した。

図-1 アスファルトの温度-粘度曲線

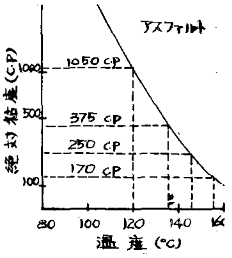


図-2 重油の温度-粘度曲線

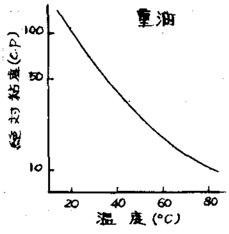
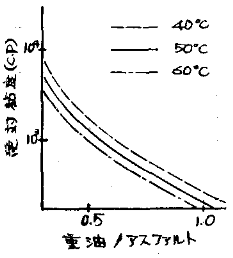


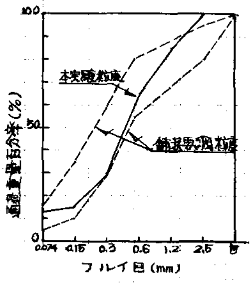
図-3 重油混合比



3. 試験条件及び実験方法

比較的常温に近い温度で高温時の挙動を再現するために、予じめ測定したアスファルトの温度粘度曲線(図-1)に基づき、所要の温度における粘度を常温付近で得るべく、アスファルトを重油でカットバックし粘度調整を行なって試験に供した。この時の所要の温度におけるアスファルトと重油の比を示したのが図-3である。尚この時の骨材粒度組成はシートアスファルトの粒度に基づき図-4に示す如くである。この骨材粒度に基づきアスファルト含有量を9.0, 9.5, 10.5, 11.5 %と変化させ径5 cm高さ10 cm及び12.5 cmの供試体を作成し、軸歪速度が3.25 mm/min～1.26 mm/minで、締固め時の粘度において試験した。

図-4 骨材粒度組成

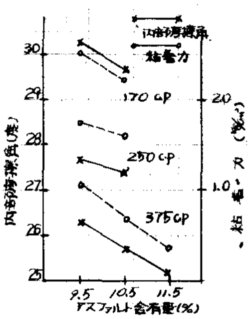


4. 試験結果及び考察

(1) アスファルト含有量が内部摩擦角及び粘着力に与える影響

各粘度別における内部摩擦角及び粘着力とアスファルト含有量の関係を図-5に示す。この図よりアスファルト含有量が多くなるとわずかではあるが、内部摩擦角、粘着力共に減少している。これはアスファルトの粘性の影響によるものと思われる。安定性の高い舗装体は両者共に大きいと考えられる故、アスファルト含有量のコントロールには注意すべきである。

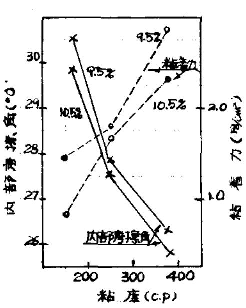
図-5 内部摩擦角 粘着力-アスファルト含有量



(2) 粘度が内部摩擦角及び粘着力に与える影響

図-6に示す如く、粘度が増加すると共に内部摩擦角はほぼ比例的に減少し粘着力は増加している。そしてどちらもその増減の割合は大きい。これは粘度が内部摩擦角及び粘着力に大なる影響を与えているためと思われる。内部摩擦角の減少は安定性が小となる故、粘度の増加には十分注意を払うべきである。即ち施工温度の細心なコントロールが必要である。

図-6 内部摩擦角 粘着力-粘度曲線



(3) 歪速度と内部摩擦角及び粘着力の関係

歪速度に対する内部摩擦角及び粘着力の関係を表-3に示す。一般にアスファルト合材は100℃以上の締固め温度においては歪速度の影響は無いと考えられている。本実験においても120℃の締固め温度で行っているが、歪速度の影響はほとんど無いといえる。

表-3 歪速度 内部摩擦角 粘着力の関係

歪速度 mm/min	内部摩擦角	粘着力 kg/cm²
3.75	31°52′	0.793
2.92	30°48′	0.744
2.15	30°03′	0.583
1.40	31°32′	0.615

(4) 締固め温度80℃と120℃との比較

締固め温度80℃即ち9000 cpにおける内部摩擦角はほぼ0°に近く、剪断抵抗はほとんどすべてが粘着力であり、その大きさはほぼ1.8 kg/cm²である。このことは(3)に記した締固め温度120℃と比較し非常に異っている。従って、低下した締固め温度による舗装は強度に大きな問題がある。

5. 結論

(1) アスファルト含有量が9.0～11.5%、及び歪速度が3.75 mm/min～1.40 mm/min内ではアスファルト合材は剪断破壊する。

(2) アスファルト合材の施工時の剪断抵抗は、内部摩擦角が25～31°、粘着力が0.4～2.4 kg/cm²程度である。

(3) 締固め粘度即ち締固め温度が内部摩擦角及び粘着力に与える影響は、アスファルト含有量の影響よりも大である。従って締固め時の粘度、即ち温度コントロールには細心な注意を払うべきである。

(4) 締固め温度120℃即ち粘度1050 cpにおいては、アスファルト合材は歪速度の影響は受けない。従って、120℃よりも高い温度においては、アスファルト合材は歪速度の影響はないと思われる。

6 後記

本実験について注意すべき点は、ゴムスリーヴがアスファルトに弱いこと、パッキング内から水が浸入すること等で再現性が悪いことである。今後これらのことを改善しこの実験を続けていきたい。

最後に本実験に当り、斉藤悦章君、及び卒論学生の高本征治君、小塚剛平君に深く謝意を表する。