

福田道路(株) 正会員 ○田口 仁
 福田道路(株) 正会員 帆苅 浩三
 新潟大学 正会員 大川 秀雄

1. はじめに

非ニュートン流体の見かけの粘度は測定するせん断速度によって異なり、見かけの粘度の相違が大きく現れるのはせん断速度の小さなところであることが、多くの報告¹⁾で明らかになっている。一般にアスファルトは非ニュートン流体とみなされているが、与える温度、せん断速度等の条件によって、固体的挙動からニュートン流体的挙動まで幅広い流動特性を示す。

アスファルト、骨材、石粉から成るアスファルト混合物は、アスファルトプラントにおける混合製造時、アスファルトフィニッシャによる敷均し時及びローラ転圧時には、かなりのせん断作用を受けると考えられる。したがって、実際のアスファルト混合物の製造、施工にあたっては、そのときのせん断速度に応じた見かけ粘度を評価して施工に反映させる必要がある。今回は、せん断速度と試験温度を任意に変えられる試験器を用いて粘度を測定したので報告する。

2. 実験方法

2-1. 粘度測定 本実験で使用した円すいー平板型回転粘度計の測定システムを図-1に示す。試験は、試料約0.5gを平板上に採取し、任意の温度においてせん断速度履歴を変化させ、せん断応力を測定した。せん断速度の履歴は、0から最高せん断速度まで15秒間で連続的に上昇させ、その後最高せん断速度で30秒間保持し、15秒間で下降させた。

使用したコーンの直径は28mm、角度は1°である。粘度試験の測定条件を表-1に示す。

2-2. 試料 粘度試験には市販されている代表的な改質アスファルト3種類と、ストアス60/801種の合計4種類を用いた。改質アスファルトは、プレミックスタイプ、プラントミックスタイプ、高粘度タイプである。使用したアスファルトの性状は表-2に示す。

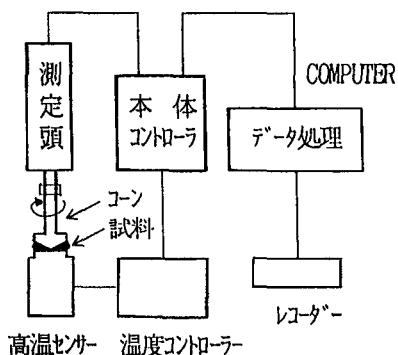


図-1. 円すいー平板型回転粘度計

表-1. 粘度試験の試験条件

項目	試験条件
試験温度(℃)	120, 140, 160, 180, 200, 220
最高せん断速度(1/s)	250, 500, 1000, 1500, 2000, 2700

表-2. 使用アスファルトの性状

試験項目	A ストアス 60/80	B プレミックス	C プラント ミックス	D 高粘度 改質
針入度 (℃)	69	56	46	43
軟化点 (℃)	48.5	63.0	65.0	84.5
伸度 7℃ (cm)	8	—	100+	30
タネス (kgf・cm)	56	154	215	330
テナシティ (kgf・cm)	14	86	165	250
60℃粘度(poise)	2,200	—	15,900	750,000

3. 試験結果

3-1. 流動特性 最大せん断速度

1000(1/s)の場合のせん断速度とせん断応力の関係を図-2～3に示す。せん断速度を増してゆく場合と減らしてゆく場合で異なった曲線を描いたり、せん断速度を保持することによってせん断応力が低下するチクソトロピー的

挙動がみられる。この挙動は、ストアスでは今回測定した120～220℃の範囲ではほとんどみられないが、改質アスファルトでは160℃以下においてみられる。

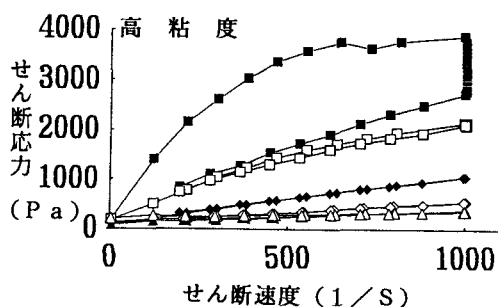
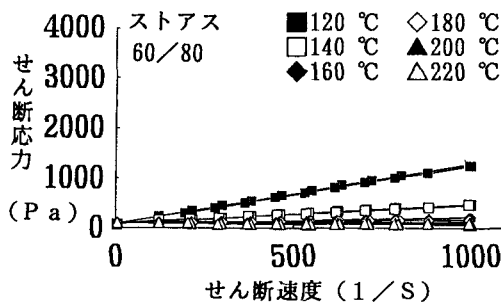


図-2～3. せん断速度とせん断応力

3-2. 見かけ粘度

せん断速度を増してゆき最大になった点の見掛け粘度を図-4～7に示す。見かけの粘度は測定結果から得られたせん断応力とせん断速度の比として算出した。

見かけ粘度は、同一温度でも最大せん断速度が大きいほど小さくなる。この傾向はストアスに比べて改質アスファルトに顕著にみられる。すなわち、ストアスではせん断速度が大きくなっても見かけ粘度の変化はわずかであり、見かけ粘度の変化は単に温度に依存しているだけである。これに対して改質アスファルトでは、せん断速度の影響が160℃付近から低温側でかなり大きくなり、せん断作用を強く受けたときの見かけ粘度は、せん断速度を考慮しない現行の粘度試験から求めた粘度よりも小さくなる。現実に改質アスファルトを用いた場合、経験的にストアスよりも10～20℃高い温度でしか施工していない。これは、現行の粘度試験から求めた温度よりも低温側であるが、何ら問題を生じていない。これらのことから、これまで経験的に設定した施工温度がある程度論理的に正しいと言えよう。

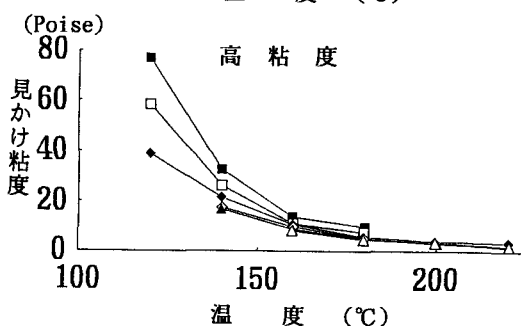
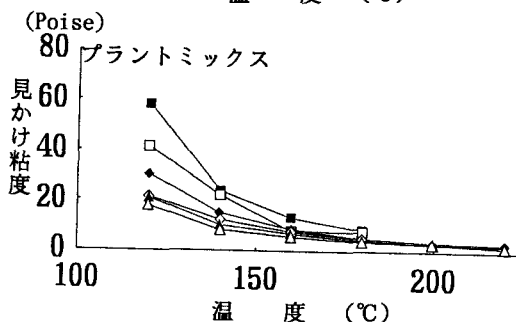
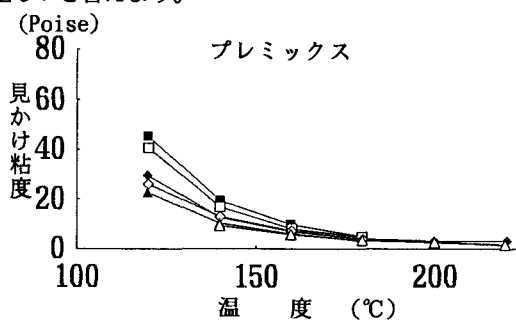
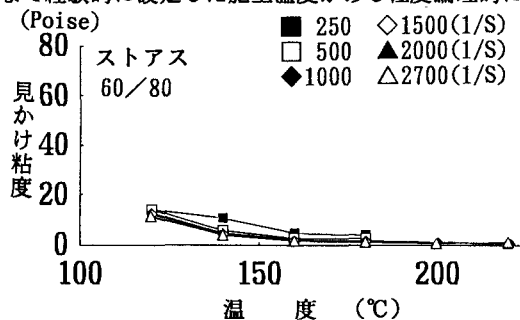


図-4～7. 温度と見かけ粘度

4. おわりに

今回はアスファルト単体の粘度測定を実施したが、今後、アスファルト混合物の要因（粒度形態、アスファルト量、石粉量）と施工特性を考慮した実験を行い、実施工における粘度の考え方を明確にしたい。

参考文献 1)例えば 深田栄一, 高分子, 9, 242, (1960)