

V-9 アスファルト混合物のレオロジー試験に関する一研究

大阪市立大学 学生員○赤坂忠明、正員 山田優、学生員 橋田雅弘

1. まえがき

アスファルト混合物のレオロジー性状を知るためには、従来、多くの供試体を作製して各種の力学試験を行うか、あるいは混合物からアスファルトを回収し、その性状から判断する方法が採られてきた。しかし、それらの方法は、時間がかかり、また精度の点でも問題があり、混合物の配合設計や施工管理などに適用するに至っていない。そこで本研究では、混合物の品質管理、そして再生利用のための試験としても用いることのできるような実用的な試験法を提案し、それを混合物のレオロジー試験と名付け、その適用性について検討した。

2. レオロジー試験の方法

50mm×150mm×10mmの供試体を定めた速度（0.5℃/分）で水温が上昇するように制御された水槽中にスパン10cmで単純支持し、中央に一定荷重（100g）を載せ、中央のたわみ量と温度の関係を測定する。なお、開始温度は5℃とする。温度-たわみ曲線は図-2のようになる。ここで、次に定義するような3つの等スチフネス温度を考え、これらの温度とその時のたわみ量 δ_t 、 δ_s 、 δ_b により混合物のレオロジー性状を表すことにする。

軟化開始点 ($T_{t,mix}$) 軟化点たわみ (δ_s) の1/5のたわみを示す温度

軟化点 ($T_{s,mix}$) log-T曲線で変曲点を示す温度

破壊点 ($T_{b,mix}$) たわみが10mmに達する温度

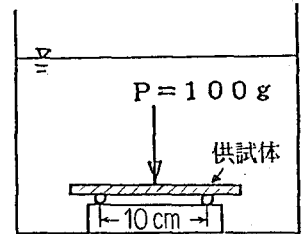


図-1 混合物のレオロジー試験法

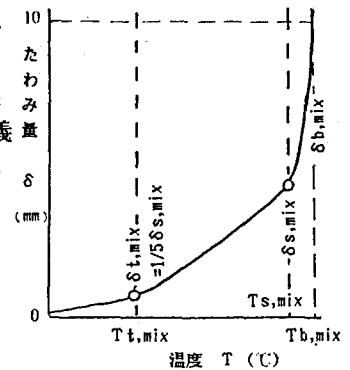


図-2 温度-たわみ曲線

3. 混合物のレオロジー試験値とアスファルトのレオロジー性質との関係

1) 混合物の軟化開始点、軟化点、破壊点と回収アスファルトの軟化点との関係

図-3は、混合物から回収したアスファルトの軟化点と、混合物の軟化開始点、軟化点、破壊点の関係を示したものである。この結果、アスファルト混合物のレオロジー試験値とアスファルトの軟化点には、強い相関があることがわかり、混合物のレオロジー試験からアスファルトの軟化点を予測することも可能で、その予測誤差は±2～3℃程度であることがわかる。

2) アスファルト混合物の感温性と回収アスファルトの針入度指数PIとの関係

アスファルト混合物の感温性を示す指標として、混合物のたわみ速度、さらに混合物の軟化開始点、軟化点、破壊点の各温度差などが考えられる。図-4は軟化開始点でのたわみ速度と回収アスファルトのPIとの関係を示したものであり、両者の間には相関があると見える。また各温度差についても図-5に示すように同様の相関がみられた。ゆえに、それらを用いて混合物の感温性を評価することが可能である。

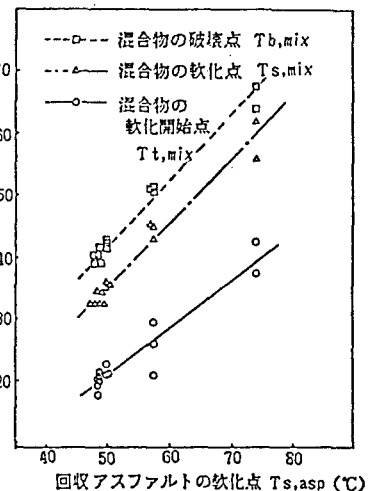


図-3 混合物の軟化開始点、軟化点、破壊点と回収アスファルトの軟化点との関係

4. アスファルト量、骨材粒度分布の変化が混合物のレオロジー試験値に及ぼす影響

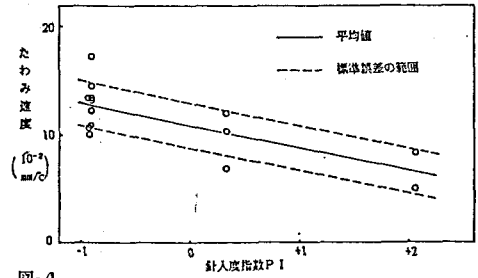
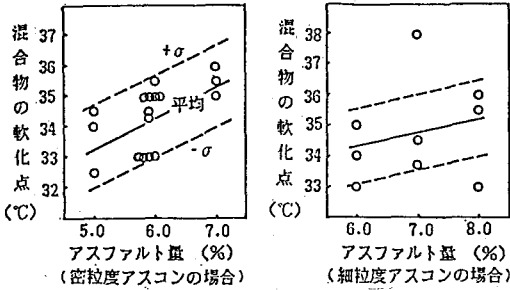


図-6はアスファルト量、骨材粒度分布の変化によって軟化点の温度がどの程度の影響を受けるかを調べた結果である。

図に示すようにアスファルト量が増加するにつれ、軟化点温度が上昇する。しかし、アスファルト量が1%変化することにより密粒度アスコンで平均約1℃、細粒度アスコンで平均約0.5℃変化するものの誤差の範囲が $\pm 1.3^\circ\text{C}$ 、 $\pm 1.2^\circ\text{C}$ であることから、アスファルト量の変化によって影響を受ける割合は、試験値の誤差の範囲であると考えられる。また軟化開始点、破壊点に関しても同様な結果となった。一方、たわみ量についてはアスファルト量、骨材粒度分布の変化によって影響を受けやすいことがわかった。

5. 現場採取混合物コアの試験

実道路の舗装から採取した種々の混合物についてレオロジー試験と回収アスファルトの試験を行った。レオロジー試験の供試体は、直径15cmのコアから図-7に示すように切り出した。求めた試験値を室内で求めた予測式(図-3参照)とともに示すと図-8のようになる。試験値の65~70%が予測式の標準誤差内にプロットされる。

6. 結論

1) レオロジー試験で測定される混合物の軟化開始点、軟化点、破壊点の各温度は、混合物のレオロジー性状を判断する指標となる。

2) 混合物の軟化開始点、軟化点、破壊点の各温度が、アスファルト量、骨材粒度分布の変化によって受ける影響は、試験誤差の範囲である。

<参考文献> 橋田他2名、アスファルト舗装混合物の劣化とその評価方法に関する研究、土木学会年次講演概要集、V-27、1987。

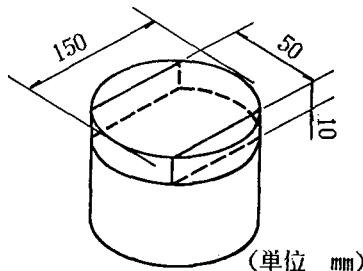
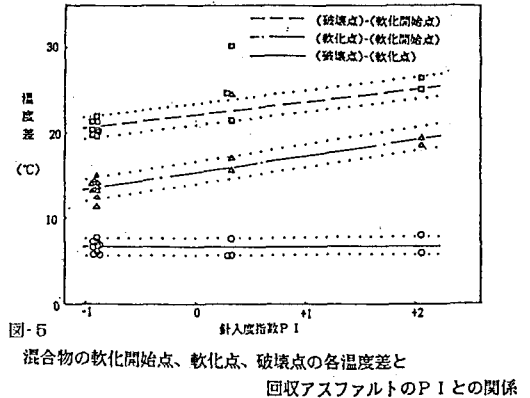


図-7 混合物コアからの供試体の切り出し

