

V-19 アスファルト混合物の軟化点試験と脆化点試験

大阪市立大学工学部 山田優
 大阪府 赤坂忠明
 大阪市建設局 橋田雅弘

1. まえがき

アスファルト混合物は、温度が高くなると軟化して、小さな荷重で塑性変形する。また、温度が低くなると硬くなり、小さなたわみで割れるようになる。このような混合物のレオロジー特性は、多くの混合物供試体を使って、種々の温度または载荷速度で力学試験をして求められるか、あるいは混合物からアスファルトを回収して、針入度と軟化点を試験し、その結果から推定されている。しかし、既設舗装の混合物の場合には、同じ性質の試料を多量に採取することは難しく、またアスファルトの回収は精度、また安全性にも、不安がある。そこで、小数かつ小片の供試体で、混合物のレオロジー特性を試験する方法、すなわち、混合物の軟化点試験と脆化点試験を考えてみた。これまでに実験室作製ならびに現場採取の種々の混合物に適用して検討した結果を以下に述べる。

2. 試験の方法

(1) 供試体の寸法

図1のごとく、直径15cmの現場採取コアから切り出せ、また舗装の深さ方向の性質変化にも対応できるように、供試体の大きさを幅5cm、長さ15cm、厚さ1cmとした。

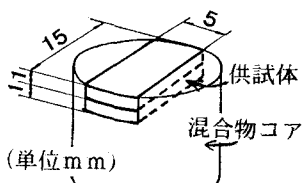


図1 混合物コアからの供試体の切出し

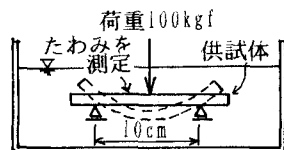


図2 軟化点試験方法

(2) 軟化点試験

アスファルトの環球法にならって、混合物が自重で垂れ下がる程度に軟化する温度を求める。図2のように、供試体を単純ばりの状態で支持し、100gfのおもりを中央に載せて水中に置き、水の温度を最初5℃から毎分0.5℃の速度で上昇させ、中央のたわみを測定する。たわみの対数と温度との関係は図3に示すような曲線となり、その変曲点Aでの温度を混合物の軟化点とする。

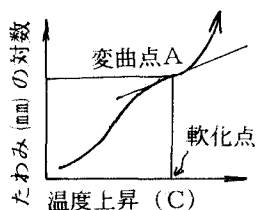


図3 軟化点の決め方

(3) 脆化点試験

アスファルトのフラスの方法にならって、常温ではダメージを与えないような小さなたわみにも追従できずに割れるようになる温度を求める。最初15℃で、毎分0.5℃の速度で温度が低下する不凍液中で、図4のように供試体を単純ばりの状態で支持し、中央点を周波数0.01Hz、振幅 ± 0.15 mmのsin波で上下させ、荷重を測定する。荷重は、図5に示すように、温度の低下とともに増加し、ある温度でピークに達して低下する。この温度を脆化点とする。

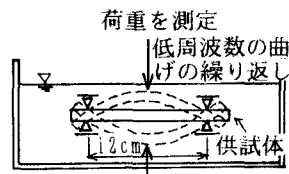


図4 脆化点試験方法

3. 混合物の軟化点および脆化点の試験結果と回収アスファルトの試験結果との関係

図6に、軟化点とPIが異なる4種類のアスファルトを用いた室内作製混合物と種々の既設舗装の表層から採取した混合物の軟化点とそれらから回収したアスファルトの軟化点との関係を示す。また図7には、混

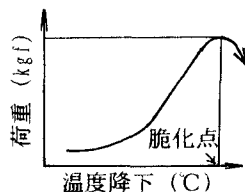


図5 脆化点の決め方

合物の軟化点と脆化点の温度差と回収アスファルトのPIとの関係を示す。これらより、混合物の軟化点および脆化点試験から回収アスファルトの軟化点とPIをある程度推定できることが分かる。

4. 混合物の種類、アスファルト量の

違いが試験結果に及ぼす影響

図6、図7の関係に見られるばらつきは、回収アスファルトの試験の誤差によるところも大きい。混合物の軟化点、脆化点、アスファルトが同じであっても、混合物の種類、アスファルト量などによって変化すると思われる。図8は、密粒度および細粒度アスファルト混合物のアスファルト量の変化に伴う軟化点、脆化点およびそれらの差の変化を示す。アスファルト量1%の増加によって、軟化点および脆化点がそれぞれ約1℃増加および減少し、それらの差は約2℃増加する。もし、図6と図7に示した曲線で回収アスファルトの軟化点およびPIを推定するとすれば、アスファルト量1%の違いにより、それぞれ1℃および0.15程度の誤差を生じることになる。また、図8は、細粒度は密粒度に比べて、混合物の軟化点と脆化点は共に低くなり、その結果、軟化点と脆化点の差にはあまり違いが生じないことを示している。

5. 脆化点試験で求められる混合物の低温時強度

脆化点試験における脆化点での応力は、混合物の低温時の曲げ強度を示し、試験に用いるたわみ振幅によってあまり変化しない。図9に示すように、室内作製混合物では、50～90kgf/cm²程度となる。しかし、既設舗装混合物では、それより大きいものや小さいものが現われる。これがどのような原因によるものかは明らかになっていないが、脆化点での応力は、アスファルト量が多いほど大きくなる傾向を示すことから、混合物の品質を評価するための1つの指標であるように思われる。

6. あとがき

ここに示した2つの試験を、舗装の維持修繕に当たっての混合物の品質評価、劣化度の把握などに使えないかと考えている。しかし、既設舗装の混合物は多様であり、どの程度の精度で試験できるかなどについて、さらに研究を続けたい。

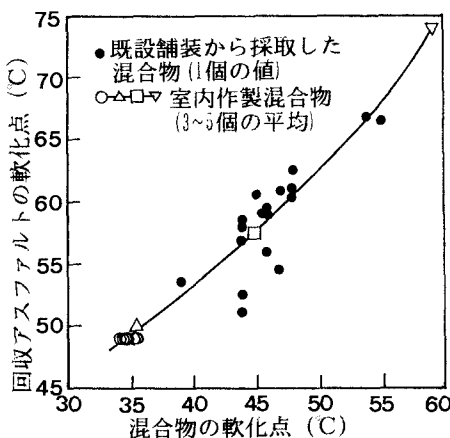


図6 混合物の軟化点と回収アスファルトの軟化点との関係

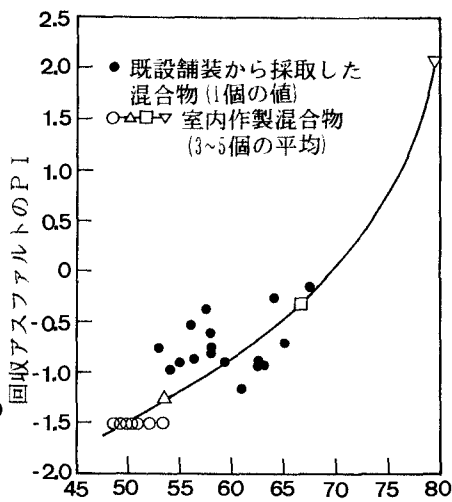


図7 混合物の軟化点と脆化点の差と回収アスファルトのPIとの関係

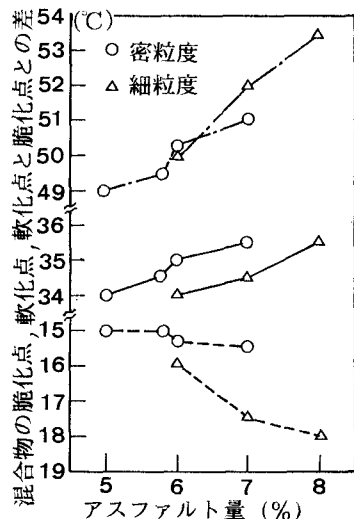


図8 混合物の種類とアスファルト量が試験値に及ぼす影響

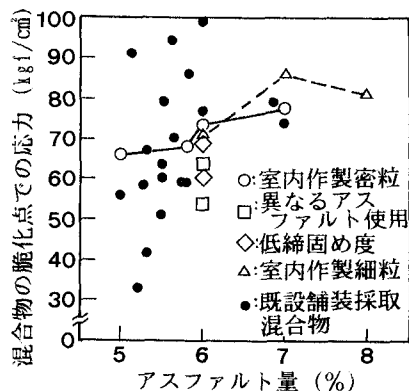


図9 混合物の脆化点での応力