

V-40 ブリストリング現象に関する実験的研究（第1報）

日本道路機技術研究所 正員 畠山 収
同 松浦 精一
同 山下 弘美

1. まえがき

アスファルト混合物のブリスタリング現象の大部分は舗装体の温度上昇により生ずる舗装体内水分の水蒸気化と空気の膨張により発生する。通常、このブリスタリングは、初夏に発生し出し、その後、外気温の上昇にともない経時的に増大し、著しく舗装の平坦性を損うまでに発達する。その舗装体は水蒸気のためにはくりが生じ、ポットホールなどに発達することもある。このような現象は表層の透気性の小さい混合物の場合に多くみられ、透気係数の大きな混合物ではみられない。

そこでアスファルト混合物の透気性とブリスタリング現象との関連性に着目した実験を行った。

本報告では、これら一連の調査のうち、主にブリスタリング現象を室内で再現するための試験装置と、これを用いた試験の結果から基本的部分についての概要を紹介する。

2. 試験の概要

2-1. 使用混合物

使用混合物は積雪寒冷地用のストレートアスファルト80/100を使用した細粒度ギャップアスファルトコンクリート(13F)である。混合物のマーシャル特性値を表-1に示す。なお最適アスファルト量は6.6%である。

2-2. ブリスタリングの室内再現試験

1). 試験装置の概要(図-1)

装置の構造は装置外部からの加熱による圧力室の空気の膨張と水の蒸発による蒸気圧の合圧が通気孔を通して供試体に作用し、ブリスタリングを発生させるものである。圧力とブリスタリング量(供試体中央部の持ち上げ高さ)はそれぞれ圧力変換器とリニアフォーマで自記記録した。

2). 試験方法

試験にはトラッキング供試体作製方法に準拠してマーシャル50回突き固め相当の密度となるように締固めた30×30×3cmの供試体を使用した。試験は供試体をセットし、20℃にしたのち、60℃の高温室内に移すことにより、供試体ならびに圧力室を加熱した。試験は6.3、6.5、6.8、7.0、7.3%のアスファルト量で実施した。

2-3. 混合物の透気試験

混合物の透気係数と上記ブリスタリングとの関係を調べる目的で実施した。

1). 試験装置の概要(図-2)

試験装置は減圧式と加圧式の違いがあるが、原理的にはASTM D 3637の透気試験と同様である。

2). 実験の要因と水準

試験は表-1のすべてのアスファルト量で実施した。供試体はブリスタリング試験供試体と同一方法で作

表-1. 使用混合物のマーシャル特性値

アス量 (%)	空けき率 (%)	飽和度 (%)	安定度 (Kgf)	フロー値 (cm-2)
4.3	11.1	46.1	460	22
5.3	6.9	63.1	660	30
5.8	5.5	70.7	700	30
6.3	4.3	77.1	720	32
6.5	4.0	78.9	760	31
6.8	3.4	82.2	740	34
7.0	3.0	84.4	720	37
7.3	2.7	86.2	680	38

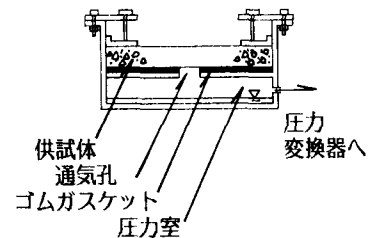


図-1 ブリスタリング試験装置

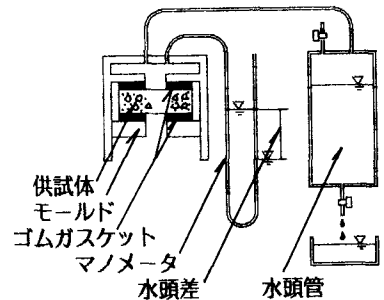


図-2 透気試験装置

製したものからコアカッタでφ10cmに切出したものである。

3. 実験結果および考察

3-1. プリスタリング試験結果（図-3）

1). プリスタリング量とアスファルト量の関係

アスファルト量が 6.3～ 6.5%ではプリスタリングが発生していないが、6.8%以上になるとプリスタリングが発生する。プリスタリングの大きさはアスファルト量が多いほど大きい。これはアスファルト量が多い混合物ではそのスチフネスが小さいためと考えられる。

2). 圧力の上昇とアスファルト量の関係

アスファルト量が 6.3～ 6.5%では圧力の上昇はみられず、6.8%以上では試験開始直後から圧力の上昇が始まり、0.05～ 0.09 kgf/cm²程度までに達する。プリスタリングの発生は今回の試験条件では圧力が約 0.02 kgf/cm²に達した時点から始まる。圧力はピークを示したのち低下するが、これはプリスタリングの増大により、供試体表面にクラックが入り、空気が漏れ始めることによる。圧力の大きさはアスファルト量 6.8～ 7.3%の範囲ではアスファルト量が多いほどやや小さい傾向にある。これはアスファルト量が多い混合物ではそのスチフネスが小さいため、プリスタリングが大きかったことによる。圧力の上昇速さは必ずしも一定ではなく、温度上昇にともない発生する圧力と、それに対するプリスタリングの進行や供試体のスチフネスなどのバランスに基づいていると考えられる。

3). プリスタリングと供試体温度の関係

プリスタリングはアスファルト量により多少異なるが、約20～ 25℃から発生し始めており、条件さえ整えば、この程度の温度でもプリスタリングが発生する。ここに示していないが、60℃ 2層（下層：粗粒度アスファルトコンクリート(20), タックコート：0.4ℓ/㎡）で実施したものでは、1層に比べ多少遅く25～30℃からプリスタリングが発生し始めるが、タックコートによる下層と接着があるため最初はゆっくりで、層間が分離すると急速にプリスタリングが大きくなる。

3-2. 透気試験結果（図-4）

アスファルト量が増加すると、すなわち空けき率が減少すると透気係数(K)が徐々に減少し、また最適アスファルト量を越える付近から急激に減少し、ほとんど不透気となる。不透気領域での混合物はプリスタリング試験でいずれもプリスタリングが発生しており、透気係数とプリスタリングの間に良い関係がみられる。

4. あとがき

プリスタリング現象の再発防止対策をみつけどす目的で、主にアスファルト混合物の透気係数の面から検討を加えた。現在、アスファルト混合物の層厚、層数などを要因とした検討やはくり現象の再現などを種々実施中であり、これらの結果は、稿を改めて順次紹介する予定である。終りに今回の研究を進めるにあたり北海道開発局の久保 宏氏、熊谷 茂樹氏、ならびに空蘭、旭川開発建設部の関係諸氏に多大なご助言をいただいたことを付記し、感謝の意を表する次第である。

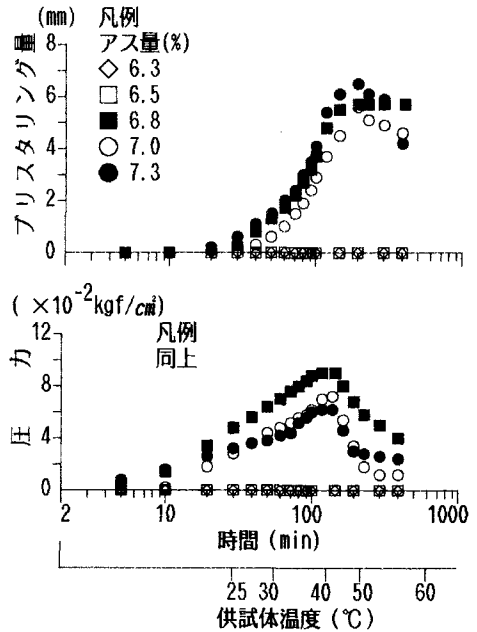


図-3 プリスタリング試験結果

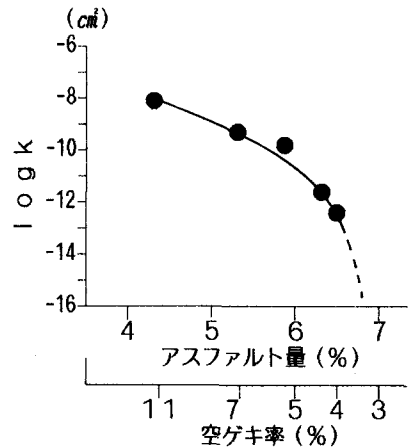


図-4 透気試験結果