

V-41

プリスタリング現象に関する実験的研究（第2報）

日本道路技術研究所 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プリスタリング現象は舗装体の温度上昇にともなう舗装体内水分の蒸気化と空気の膨張に起因するものであり、環境条件によっては著しく舗装の平坦性を損ね、さらに水蒸気のためはくりが生じ、ポットホールなどに発達することがある。

このようなプリスタリング現象について検討を行ってきたが、前年度は試作したプリスタリング実験装置を紹介するとともに、舗装構成が一層系の場合の実験結果からアスファルト混合物の透気係数がプリスタリング発生に及ぼす影響について報告した。¹⁾

本報告では、舗装構成が表、基層の2層系の場合のプリスタリング実験結果、ならびにプリスタリング後、交通荷重を受けた場合の混合物の変化を検討するために実施した室内シミュレーション実験結果の概要を報告する。

2. 実験の概要

2-1. 使用混合物と供試体の作製方法

混合物は、ストレートアスファルト80/100を使用した表層混合物；細粒度ギャップアスファルトコンクリート(13F)(以下細粒Gと略記)と基層混合物；粗粒度アスファルトコンクリート(20)(以下粗粒ACと略記)とした。細粒Gのアスファルト量と空げき率ならびに透気係数の関係は表-1に示すとおりである。また粗粒ACは最適アスファルト量の混合物(アスファルト量5.3%、空げき率4.8%)である。

供試体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回突固め相当の密度となるように締固めた30×30×3cmの粗粒AC上にタックコート(アスファルト乳剤PK-4；0.4% kg/m^2)を散布し、その上に厚さ3cmの細粒Gを同様の条件で締固め作製した。

2-2. プリスタリング実験

実験装置ならびに実験方法については供試体が表、基層の2層構造になっている点以外はすべて第1報に示したとおりであり、上記の供試体を20℃とした後、60℃の高温室内に移し、供試体ならびに圧力室を加熱した。

2-3. シミュレーション実験

プリスタリングが発生した箇所はその後の交通荷重により、平坦性を損ねたり、はくりなどが発生することがある。そこで、このような現象を室内でシミュレートするために以下の実験を実施した。

1). 実験装置の概要

試作した実験装置は図-1に示すように、装置外部からの加熱による圧力室の空気の膨張圧と水の蒸発による蒸気圧とが通気孔を通して供試体に作用してプリスタリングを発生させ、この状態でホイールトラッキング試験機を用いて表-2に示す条件のトラバースをかける構造になっている。

2). 実験方法

実験は20℃で養生した供試体を60℃の高温室で4時間加熱養生し、プリスタリングの発生状態にした後、

ア量 (%)	空げき率 (%)	透気係数 (sec/cm^2)
6.3	4.3	2.3×10^{-12}
6.5	4.0	3.8×10^{-13}
6.8	3.4	不 透 気
7.0	3.0	不 透 気
7.3	2.7	不 透 気

表-1. 細粒Gの性状

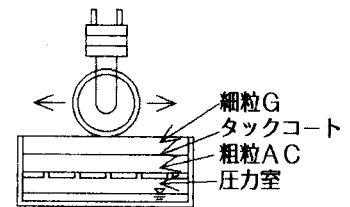


図-1. シミュレーション実験装置

温 度	60℃
接 地 圧	2.4 kgf/cm^2
トラバース速度	6分/往復

表-2. トラバースの条件

4時間トラバースをかけることを1サイクルとし、これを7サイクル実施した後、供試体を開削して混合物の変化を観察する方法で実施した。

3. 実験結果と考察

3-1. ブリスタリング実験結果

実験結果を図-2に示す。

ブリスタリングはアスファルト量が6.3%から発生し、アスファルト量が6.8%以上になると顕著になる。このアスファルト量は透気係数が不透気の領域になるアスファルト量と一致しており、この傾向は前回報告の1層系の実験結果と同様である。

しかしブリスタリングが顕著になるまでの時間は1層系に比べ遅く、その後急速に進行する傾向を示す。ブリスタリングが顕著になる圧力、温度は2層系で 0.08kgf/cm^2 、 35°C 程度に対し、1層系では 0.04kgf/cm^2 、 25°C 程度である。これは顕著なブリスタリングが発生した供試体の切断面に表、基層間のはがれが見られことから、タックコートの接着力による影響と考えられる。

以上の結果から1層系でブリスタリング発生の可能性がある混合物では、2層系においても発生条件が整うと、進行具合に差があるとしても、ブリスタリングの発生する可能性があるといえる。

3-2. シミュレーション実験結果

アスファルト量6.3%~6.8%では実験による供試体の変化がみられなかったものの、アスファルト量7.0%~7.3%の供試体ではトラバースの回数が増えるに従い、混合物が軟化するとともに表面にブリージングが観察された。また7サイクル後の供試体を開削し、観察したところ粗粒AC部分にはくりが見られ、一部においては細粒G部分まではくりが進行していた。

これはブリスタリング内部の水蒸気が供試体中に浸透し、混合物中で1種のルブリケータ的な役割をはたして混合物を軟化させ、さらにアスファルトと骨材の付着性を低下させたために生じたものと思われる。また、試験輪の作用がこの現象を促進させたものと思われる。この現象は混合物の耐水性を検討するために実施する水浸トラッキング試験での混合物の変化によく類似している。

本実験結果から判断すると、ブリスタリング現象が発生した箇所では、比較的短時間に舗装の異常な軟化やくり現象が発生する可能性が高いと考えられる。

4. あとがき

ブリスタリング現象の発生防止対策を見出すために、各種の実験を実施してきたが、ブリスタリング現象は単に舗装の平坦性を低下させるだけではなく、はくりにより舗装を急速に破壊する可能性があることが明かとなった。このブリスタリング現象は混合物の透気係数、温度、水分などの種々の影響要因が複雑に関係しており、一義的には発生条件を決定することはできないものの、透気係数をその目安にすることは可能と思われる。既設舗装の表層混合物が細粒度で、さらに交通荷重により圧密され、しかも、ひびわれの発生がみられるような箇所でのオーバーレイ工事はブリスタリングの発生の可能性がかなり高いと考えられ、今後この種の工事の増加を考慮すると、オーバーレイに使用する混合物の透気係数すなわちアスファルト量、粒度、締固めなどには十分な配慮が必要であろう。

参考文献

1). 畠山, 松浦, 山下; ブリスタリング現象に関する実験的研究(第1報); 第41回土木学会年次講演会; 第5部

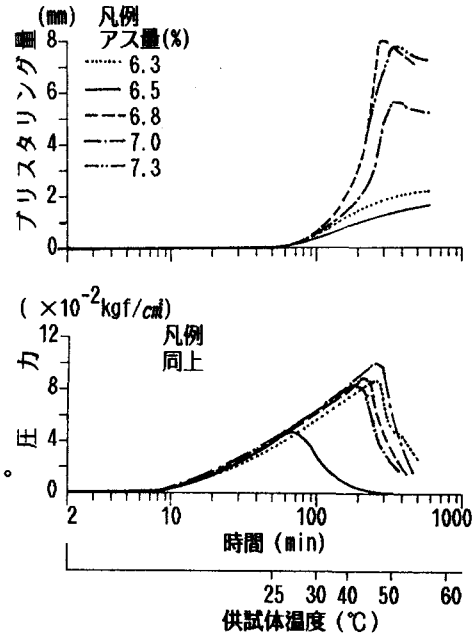


図-2. ブリスタリング実験結果