

V-50

アスファルトフェーシング表面の微細ひびわれ発生要因に関する一考察

鹿島道路(株) 正会員 加形 護
 同 門沢 忠雄
 同 神崎 亮二

1. はじめに

フィルダム等の表面遮水壁工法であるアスファルトフェーシング工事において、舗設後数日経過した遮水層表面にネットメロン状の小じわや微細ひびわれの発生する事がある。遮水壁機能上は問題無いと考えられるが、特に遮水層上の表面保護層のひびわれ発生に何らかの形で原因する事も考えられ、看過できない問題と思われる。

そこで、フェーシング施工現場での検証実験結果やアスファルト性状試験結果をもとに、微細ひびわれの発生要因を検討した。

2. 微細ひびわれ発生状況

微細ひびわれは、特に夏期、舗設後3~5日で発生し、舗設後1週間程度で進行は止まることが多い。ひびわれ幅は0.2~0.5mm程度、ひびわれ深さは、舗設機械の振動エネルギーによるブリージング現象で形成された極薄層のフィラービチューメン層(0.2~0.5mm)までであり、アスファルトコンクリート内部にまでは達していない。なお、春・秋期の舗設では、微細ひびわれが発生したり、しなかったりするが、冬期では発生しない。また夏期において2~3日目に夕立ち等による急激な表面放熱がある場合は、ひびわれ発生時期が早まる傾向にある。

3. 実験概要

(1) 検証実験

フェーシング表面の環境条件を人為的に変え、微細ひびわれ発生までの経過日数を調べた。

①. 遮光ネット(遮光率50%)およびコンクリート養生用スポンジマットを用いて、全天日射量および表面温度を変えた。なお、自然暴露状態での日射量は積算光量計(300~1200nm)で、各表面温度は自記記録付温度計で計測した。

②. 太陽光のガラス透過および人工紫外線(254nm, 0.77MJ/m²)により紫外線照射量と表面温度を変えた。

(2) 使用原アスファルトの性状試験

春・秋期におけるひびわれ発生の有無に対応した納入ストレートアスファルト(Pen60/80級)の一般性状試験(JIS A 2207)の他、フェーシング特有の施工条件を考慮して、薄膜加熱試験(TFOT)の加熱温度をより厳しくし、熱劣化についての検討も行った。

4. 実験結果

(1) 検証実験

図-1によれば、微細ひびわれは舗設後2~6日で発生し、ひびわれ発生当日の日内表面温度差およびひびわれ発生日までの平均全天日射量が大きくなる程その発生が促進される傾向にある。ス

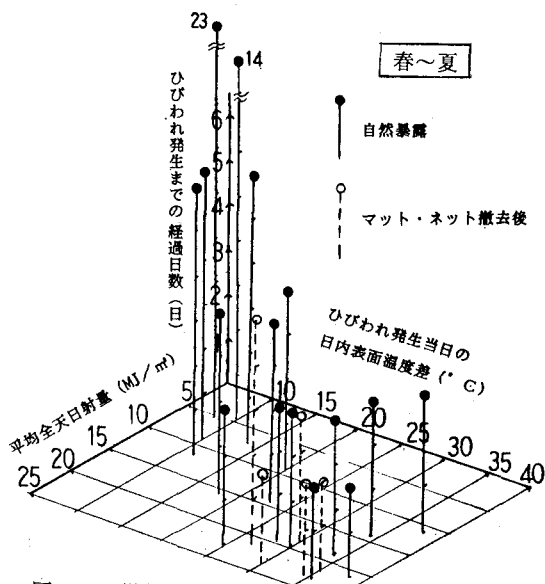


図-1 微細ひびわれ発生までの日数と気象条件

ポンジマットや遮光ネット撤去後は、当初から自然暴露するより、やや早めに微細ひびわれが発生するようである。また、表-1より、表面温度差以上に紫外線照射量がひびわれ発生に影響していることが確認された。なお、舗設直後の遮水層表面からフィラーピッチューメン層を削除すれば微細ひびわれは確認されず、再塗布すれば発生すること、舗設直後にドライアイスで表面を急冷してもひびわれは発生しないことを別途確認した。

(2) 使用原アスファルトの性状

図-2に示すようにTFOT(5h)において加熱温度を高くすれば針入度変化率は小さくなるがひびわれ発生有無との因果関係は認められず、どのアスファルトもJIS規格内(163°C, 55以上)にあった。しかし、図-3に示すTFOT前後の60°C粘度比は微細ひびわれが発生したアスファルト程大きく、加熱温度が高い程その差が明確となっている。また、図-4に示すようにTFOT前後の60°C粘度比が大きいアスファルトは針入度指数も大きい。これは感温性が良好であっても、熱劣化を受け易いアスファルトは、酸化や紫外線による重合と共に、温度変化に対する追従性が小さくなり、一定気象条件になると微細ひびわれが発生するものと考えられる。

5. 考察およびまとめ

以上の結果から、アスファルトフェーシングの遮水層表面に舗設後数日で発生するネットメロン状の微細ひびわれは、酸化や紫外線による重合作用によって劣化したフィラーピッチューメン層に気象条件によって温度応力が作用することにより発生するものと考えられた。

またアスファルトの品質としては、JIS規格を満足するものであってもTFOT前後の60°C粘度比が大きいものは施工時の熱劣化が大きく、気象条件によっては微細ひびわれが発生し易くなるものと考えられる。

なお、微細ひびわれは、フィラーピッチューメン層を削除した場合や、ブリージングの少ない冬期には発生しなかったことから、フィラーピッチューメン層の厚さに関係すると考えられ、舗設時期に応じた品質・施工標準の検討も重要になると考える。

【謝辞】フェーシング施工に際し、種々御指導を戴いた菅原北海道大学名誉教授に厚くお礼申し上げます。

表-1 紫外線照射に関する検証試験結果(夏)

条件	表面温度差(°C)	ひびわれ発生時期	ひびわれの大きさ(順位)
自然暴露	38.0	4日後	1
太陽紫外線カット(ガラス箱でカバー)	28.5	4日(小じわ) 10日後	4
人工紫外線(ガラス箱でカバー)	30.5	4日後	2
人工紫外線(アルミ箔貼り木箱)	17.5	4日後	3

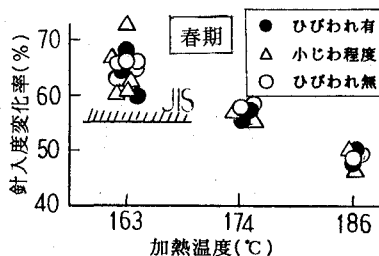


図-2. TFOTによる針入度変化

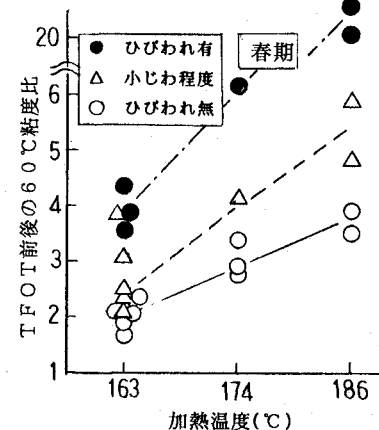


図-3 TFOTによる粘度変化

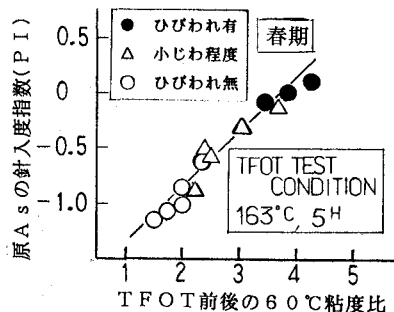


図-4 TFOT前後の粘度比と原AsPI