

アスファルト舗装における中間薄層の影響

東北工業大学 正 員 高橋 彦人

東北工業大学 正 員 赤間 孝次

東北工業大学 学生員 ○ 田沢 清彦

1、まえがき

アスファルト舗装に発生するひびわれは、わだち掘れ量・縦断凹凸量と共に舗装の供用性状を表わす路面特性値として供用性評価式に組み込まれている。他方実施面ではオーバーレイ修復される在来路面の一般的特性値はひびわれ率が約20%、わだち掘れ量が約20mm程度となっている。主な発生要因は構成層底面の引張りひずみの繰返しと変形限界量が疲労ひびわれの発生をもたらすものとされており、ひびわれの発生機構は永久変形・温度変化・反射き裂などが複雑に関与しているものと考えられている。しかし舗装のライフサイクルに大きく関与するひびわれの発生機構は必ずしも明確でない。本報告はオーバーレイ層と基層の間に中間薄層を施工した場合の変形時における開口型き裂の発生と伝播について実験的に検討した結果の1部である。

2、実験の内容

3点単純曲げ試験に用いた供試体は密粒度アスファルトコンクリート(13F)で安定度1500kg、空隙率4.0%、フロー値35である。室内ローラーコンパクターにより締固め(締固め度98%)、切欠き深さ40mmとし80×40×350mmでカッター仕上げとした。インターレイヤーはS型(熱硬化型・厚1.2mm)とB型(熱可塑型・厚1.6mm)を用い、PK-4同等品によるコーティングを施した。N型はコーティングのみのものである。

き裂試験はクラックゲージと接着剤C-15Aを使用し、ひずみ測定器の出力が時間軸に対して変化する状態を記録して曲げ試験記録と同時に測定を行い、き裂の発生と伝播状態を観測した。供試体は夫々3個作成した。

3、実験結果および考察

3点単純曲げ試験は温度領域+5℃～-20℃で行なったが曲げ強度はS>N>B、破壊じん性($K_{IC(1)}$)はS>B>N、スチフネスはN>S>Bのようになっている。低温領域ではS型、B型はほぼ同程度の挙動を示したが、B型がS型よりインターレイヤー挿入の影響が大きい。

図-3は試験温度+10℃、-10℃、載荷速度30mm/分で、予め基層部分(厚40mm)にき裂のある供試体で、曲げ試験と同時に測定したき裂試験の荷重変位曲線である。表-1は曲げ試験結果の1部を示した。

図-1 実験装置

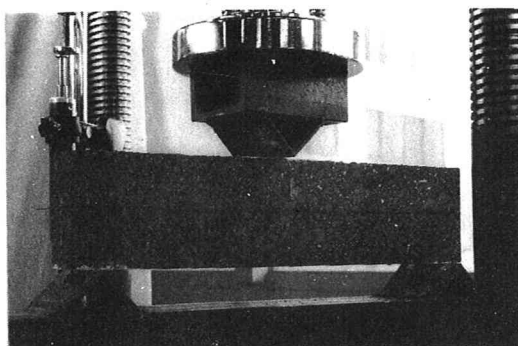


図-2 クラックゲージ接着状況



図 - 3 荷重 - 荷重点変位図

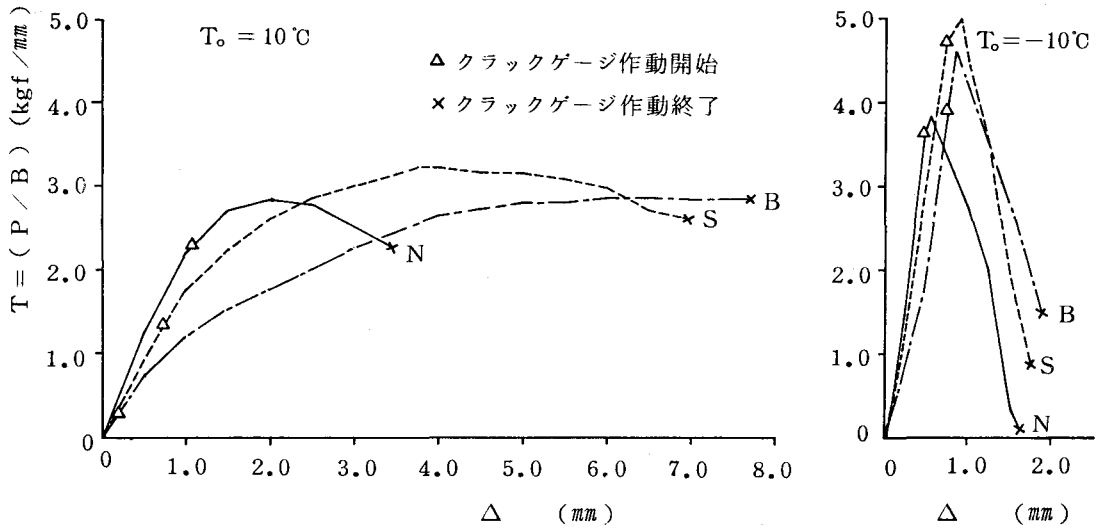


図-3のP-Δ曲線に示したとおりインターレイヤー挿入によって、たわみ量に大きな挙動の変化が計測された。低温領域（ -5°C 以下）ではたわみ量の変化は少ないが、 $-5^{\circ}\text{C} \sim +10^{\circ}\text{C}$ の範囲では変化が大きい。図-3に示すように最大平面応力におけるたわみ量はN型：S型：B型の比は1：1.9：3.0程度となっている。低温になる程差異は少なくなるが、傾向は変らない。従ってリガメントとしてのオーバーレイ層厚・材質にかかわらず、曲げ状態として検討できる範囲内で、き裂先端部の挙動を検討できた。

図-3でP-Δ曲線上に初期き裂の伝播開始とき裂伝播の観測結果を示した。 -10°C では初期き裂発生時のたわみ量は $\Delta = 0.5 \sim 0.7 \text{ mm}$ の範囲

にありN：S：B=1.0：0.87：0.95と大差ないが、 $+10^{\circ}\text{C}$ ではN：S：B=1.0：2.64：3.20とB型が、比較的高温で影響を与えている。

き裂伝播速度比は -10°C ではほぼ同程度であるが $+10^{\circ}\text{C}$ ではN：S：B=1.0：0.42：0.33となっておりインターレイヤー挿入による影響が大きい。

4、むすび

- (1) 生のP-Δ曲線から広義のエネルギー解放率としてのJ値の利用ができ、き裂がオーバーレイ層に与える影響を実験的に検討できる。
- (2) I型（開口型）モードでの挙動は路盤面の鉛直ひずみとの関連性を検討するために有効であるが、今回の結果から低温領域では、比較的小さな鉛直ひずみで初期き裂の発生と急速な伝播が予測される。
- (3) オーバーレイ層が大きく関与するから材料のじん性と共に層厚効果の検討が必要である。

以上。

表 - 1 曲げ試験結果

種類	試験温度 ($^{\circ}\text{C}$)	曲げ強度 (kgf/cm^2)	曲げ強度比 (f_a/f_o)	破壊じん性 (N/mm)	破断ひずみ ($\times 10^{-3}$)	スチフネス ($\times 10^3$)
N	-10	34	0.32	53	5	7.2
	0	27	0.21	42	5	5.2
	+10	28	0.35	43	9	3.1
B	-10	34	0.49	53	8	4.3
	0	38	0.59	59	15	2.6
	+10	25	0.57	39	16	1.6
S	-10	39	0.42	60	12	3.2
	0	37	0.53	57	11	3.3
	+10	27	0.50	42	14	2.0

※ 切欠き深さ 40 mm