

アスファルト舗装混合物のフレキシビリティ試験について

高松工業高等専門学校 正頁 泉 英世

—(目 次)—

1. はしがき
2. 多層系舗装におけるフレキシビリティの重要性
3. たわみ制御式曲げ試験機について
4. 試験結果ならびに考察
5. あとがき

1. はしがき

1-1 要旨

アスファルト舗装の破壊は、主として、表層底面または上面の引張ひずみによって起る、とされているから、表層用アスファルト混合物は、曲げに対する許容性の大きな混合物、を選ばべきであり、その設計も、この引張ひずみを基準にしてなすべきであろう。現道舗装のように、荷重による弾性沈下の、比較的大きい場合は、特にそうであると思われる。

この曲げに対する許容性を評価する方法、すなわちフレキシビリティ試験のため、曲げ試験機を試作した。なお、この試験は、くり返し曲げ試験のための、前提として行った。

1-2 記号その他

P : 荷重, (Kg, ton), σ_0 : 荷重度, (Kg/cm^2), R : 応力 (Kg, ton), σ , σ_b : 応力度, 曲げ
応力度 (Kg/cm^2), a : 載荷面半径, (cm), f : たわみ, (cm, mm), l : 径間 (cm),
 E , E_c , E_x : ひずみ, 圧縮・引張ひずみ, t : 時間 (sec), ρ : 曲率半径 (m),
 T : 温度 ($^{\circ}\text{C}$), E : 弾性率, (Kg/cm^2), 添字は層番号, h : 層厚, (cm),

中立軸 : はりの軸方向のひずみゼロの軸を指すこととする。

「見かけのフレキシビリティ」 : 1回の曲げに対する許容性をいい、破壊たわみ量、同曲率半径、
あるいは同引張ひずみ量などであらわす。

「真のフレキシビリティ」 : くり返し曲げに対する許容性をいい、曲げに対する疲労限度、その他を指す。

2. 多層系舗装におけるフレキシビリティの重要性

2-1 要旨

多層系舗装においては、限界沈下量、限界曲率半径などをきめて、ある基準値を与えているが、舗装表面におけるこれらの値は、必ずしも基準とはならない。たとえば、弾性率の小さいフレキシビリティに富む表層は、弾性率の大きいフレキシビリティに乏しい表層に比し、舗装表面における荷重による弾性沈下量は大きい、安全性はかえって大きいようなものである。

その1例を、(2-2)に示す。

2-2 弾性沈下量と表層底面の限界引張ひずみ

今、(図-2-2(1))のような現道舗装上に、半径20cmの等分布荷重がのるものとする。表層の弾性率が、温度変化によって、 $10000 \sim 100000 \text{ Kg/cm}^2$ と変化するに応じて、舗装表面の載荷面中心における弾性沈下量と、Odemarkの等値法で計算すると、(図-2-2(2))中の曲線の如くなった。一方、表層のフレキシビリティの変化を、本篇で述べるような曲げ試験機などで測定したところによると、同図中に示される如くなった。すなわち、表層の弾性率の増大によるフレキシビリティの減少は、同じ理由による曲げひずみの減少を、はるかに上廻す場合が多い。そればかりでなく、表層の弾性率の増大は、 E -率比の増大を意味し、中立軸は上昇し、危険度はさらに増大する。

① アス・コン	$k_1=5$	$E_1 = \begin{cases} 10000. \\ 100000. \end{cases}$
② ヲイル・セメント	$k_2=12$	$E_2=10000.$
③ 砂利層	$k_3=13$	$E_3=2000.$
④ 路床		$E_m=600.$

図-2-2(1) 現道舗装模型

3. たわみ制御式曲げ試験機について

3-1 要旨

アスファルト混合物の、「曲げ」のみに対する許容性を検討する検討する試験機であって、たわみにより制御される。最初は1回の曲げ試験を行うが、最終的には、くり返し曲げ試験を行うのを目的とする。

アスファルト混合物の長方形ばり(10×5×30cm³)を、単純支承にて支え、一定のたわみ速度で曲げる。その際、はりを側方より拘束して、ある位置における「はりのせん維の長さ」を一定に保つ。そうして、破壊に至るまでのたわみ量の測定を、主目的とする。(図-3-1(1))参照。

3-2 構造

構造の概略を、(図-3-2(1))に示す。

3-3 測定

供試体に曲げを与えたとき、供試体の種類によって、側方反力を生ずる場合があり、またその大きさも、今のところ不明であるから、一応近似的に、単純ばりとみなしておく。

たわみ…………… f

曲率半径…………… $\rho = l^2/12f$

引張ひずみ…………… $\epsilon_t = k_t/\rho = 12fk_t/l^2$

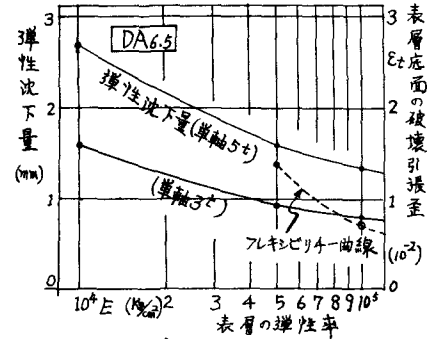


図-2-2(2)

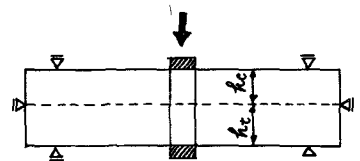


図-3-1(1)

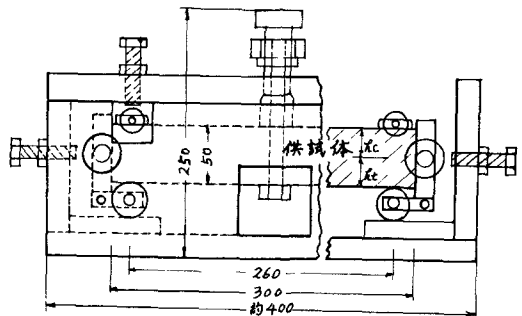


図-3-2(1) 曲げ試験装置 (単位mm)

$$\text{伸びずみ速度} \cdots \frac{d\epsilon_t}{dt} = \frac{12 h_t}{l^2} \cdot \frac{dl}{dt}$$

4. 試験結果ならびに考察

4-1 供試作

(1) 種類

種類	呼称	粒度	結合材					比重	
			種類	針入度					含有量 (%)
				5℃	10℃	15℃	25℃		
密粒度アス・コン	DA 7.0	要綱の中次値	ストレート・アスファルト	7	12	21	77	7.0	
	DS 7.0	やや砂分多し	同上	10	19	31	76	7.0	
	DS 6.5						6.5		
	DS 5.5						5.5		
不連続粒度無空隙 混合物	H43RCB	モルタル分43%	ゴム化キャット・ブローン・ア スファルト	19	23	33	55		
	H43RB		ゴム化・ブローン・アスファルト	8	11	15	24		

(2) 作製

綿団めには、CBR用ランマーにて、50～100回突固めた後、静荷重にて50ton(毎分5ton)をかけた。

4-2 応力-たわみ曲線について

曲げ試験機の描く応力-たわみ曲線の一例を次に示す。(図-4-2(1))

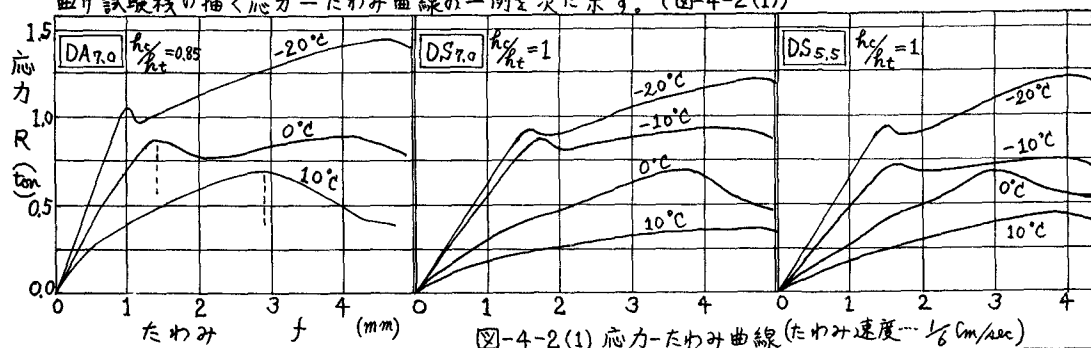


図-4-2(1) 応力-たわみ曲線(たわみ速度 $\frac{1}{6}$ cm/sec)

4-3 試験結果ならびに考察

右図に示されるように、破壊たわみ量は、極限の状態に近い所(-20°C)では、各供試体とも余りかわらないが、それに至るまでの値は若干の相違を示すようである。更に繰返し試験を行うこと。

5. あとがき

まだ試行の段階にて、数値も必ずしも精確とはいえない。特に供試体の作製方法を改良すること。

((謝 辞))

鹿島道路K.K. 遠藤靖氏には、こん切丁寧な御指導を頂きました。

