

北海道工業大学工学部 正員・小山 泥舟
日産工業(株)技術 正員 山梨 安弘
北海道工業大学工学部 正員 間山 正一

1. 概説

舗装破壊の形態の一つとして、ひびわれがある。これには車両走行の繰り返しによる疲労や寒冷地における凍上などに起因するものがある。ところが最近これらの形態と異なる走行方向にほぼ直角に発生するひびわれが報告されている(1,2)。このひびわれの発生原因として、外気温の変化による舗装体の伸縮にともなう温度応力の繰り返しなどが考えられ、これに関連する事項としては舗装体の構造、種々の材料の熱的性質、応力の緩和性状などをあげることができよう。

前報³⁾ではアスファルト混合物の線膨張係数について報告したが本研究ではアスファルト混合物のアスファルト量が混合物の線膨張係数に与える影響をおよぼすかについて検討を試みている。

2. 測定条件および測定方法

使用骨材の粒度組成およびバーストレートアスファルトの物理性状を表-1に示す。アスファルト量は5.8, 6.2, 6.5, 6.8, 7.0%と変化させた。大面カットされた25×2.5×25cmの供試体に標点間隔20cmで21の鋼球を打ち込み、これを恒温室内で-20~+40℃の温度範囲で1/1000mmのダイヤルゲージ表示のできるコンタクトストレーンゲージ(写真-1)を用いて測定した。また温度変化による伸縮量、 ΔL を求め、これから線膨張係数、 α を算出した。

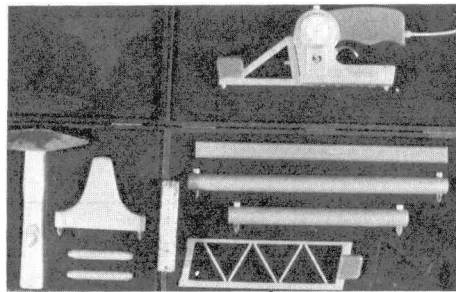


写真-1 測定器具(コンタクトストレーンゲージ他)

表-1 骨材の粒度組成およびバーストレートアスファルトの物理性状

Sieve Opening (mm)	Pass % by wt.
13.0	100.0
10.0	97.1
7.0	82.5
5.0	68.6
2.5	43.9
1.2	32.6
0.6	29.1
0.3	20.0
0.15	9.1
0.074	7.7

Pen : 79
R&B : 47.5℃
P.I. : -0.7

3. 実験結果と考察

各アスファルト量ごとに温度の上昇とともに伸びの大きくなる関係が得られた。加熱時にはある温度から伸びの量が増加する現象がみられ折線となるのにに対し、冷却時は直線となった。この屈曲点を示す温度は混合物のT_gに相当するようと思われる。T_cと名づけている。

一例として図-1、-2にアスファルト量7.0%のアスファルト混合物の温度と伸縮量の関係を加熱時、冷却時のものを示した。又これから各アスファルト量における線膨張係数を、まとめて表-2に示した。これからわかるように順次アスファルト量が増加するに従い線膨張係数は大きくなる。次にこの関係をT_c以下の線膨張係数(α_B)、T_c以上の線膨張係

表-2 各アスファルト量における線膨張係数

Binder Content (%)	Linear Expansion, α (cm/cm/°C × 10 ⁻⁵)		
	Heating		Cooling (α_c)
	Below T _c (α_B)	Above T _c (α_A)	
5.8	2.50	3.07	3.25
6.2	2.80	3.40	3.56
6.5	2.95	3.54	4.00
6.8	3.13	3.53	4.15
7.0	3.25	3.75	4.19

数(α_A)、冷却時の線膨張係数(α_C)に分けて図-3に示した。図から、アスファルト量が増加すると線膨張係数は加熱時、冷却時双方において大きくなり、その関係はほぼ直線であると言える。又、 α_B 、 α_A 、 α_C の値におけるアスファルト量が線膨張係数におよぼす影響を知るためにその回配(β)をとってみると、それぞれ $\beta_B = 6.2 \times 10^{-6}$ (cm/cm/°C/%)、 $\beta_A = 6.6 \times 10^{-6}$ (cm/cm/°C/%)、 $\beta_C = 8.8 \times 10^{-6}$ (cm/cm/°C/%) という係数を示し、線膨張係数は α_B 、 α_A 、 α_C の順に大きいと言える。これはアスファルト量が増加しても同様の傾向を示した。

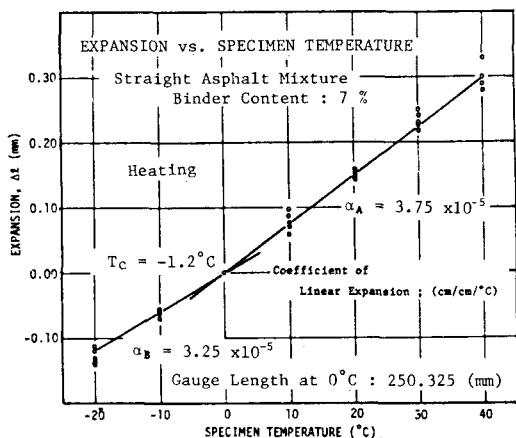


図-1 アスファルト量7.0%の加熱時における温度と伸長の関係

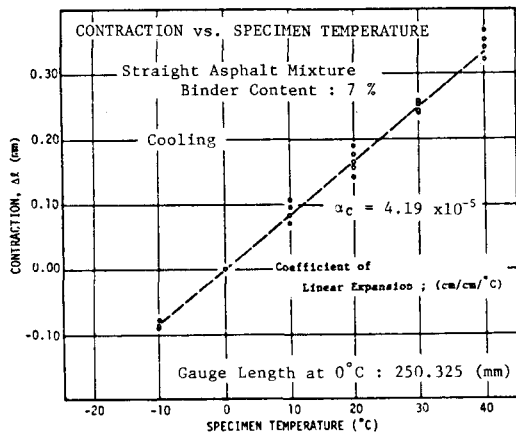


図-2 アスファルト量7.0%の冷却時における温度と収縮の関係

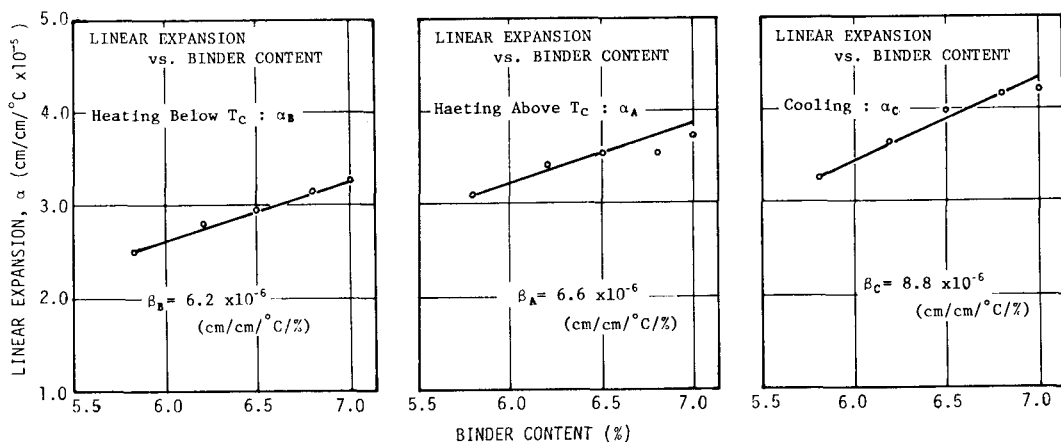


図-3 加熱時(T_c 以下および T_c 以上)冷却時の線膨張係数とアスファルト量の関係

4. 結論

本研究から得られた事項を要約すると次のようになる。

- 1) 温度の上昇時より低下時に大きな線膨張係数が得られた。
- 2) 混合物のアスファルト量の増加に伴い、線膨張係数は大きくなる。
- 3) 転曲点はアスファルト量に関係なくほぼ一定の値(約-1.3°C)を示す。

参考文献：1) 菅原他, 道路 (1978) 2) 久保他, 土木試験所月報 (1979) 3) 岡山他, 土木学会33回年次大会