

1. まえがき

アスファルトの性状及びそれがアスファルト混合物の性状に与える影響について、各種の物理試験、力学試験によるアプローチが試みられている。本研究では、工学的方法の一つとして、マイクロダクティリティー（以下、マイクロ伸度と呼ぶ）をとりあげ、それがアスファルトのコンシステンシーを示す尺度として通常用いられているものと、どのような関係があるかを調べ、この試験法の適用方法、問題点等について考えてみた。なお本研究をまとめるに当って、菅原、笠原が既に報告している論文「アスファルトの性状のアスファルト混合物の力学的性状に及ぼす影響」以下、「論文」と略称する）の実験結果を基礎データとして、そこで使用されたアスファルトをマイクロ伸度試験の試料として、直接使用した。

2. 実験概要

2-1 マイクロ伸度試験について

マイクロ伸度試験は従来の伸度試験の問題点を考慮して、Hveem が中心になって開発したもので、カリフォルニア州で提案された舗装用アスファルトの仕様に盛り込まれている。この試験法は、特に混合物中のアスファルトが混合、舗設及び供用という一連の過程で、その性状がかなり変化すること、バインダーとしてのアスファルトが薄膜状で骨格を被膜していること等を試験条件に反映できるように工夫した、いわば伸度試験の超小型版である。実用上は、微量の試料によって試験が可能であるため、各過程における混合物中の回収アスファルトを発生性の点からコンシステンシーを調べるのに適している。

2-2 実験試料

マイクロ伸度試験に使用した試料は、Straight Asphalt 系3種、若干の Air-Blown 操作を加えた Semi-Blown Asphalt Type-A 10種及び Air-Blownの過程で融媒を用いた Semi-Blown Asphalt Type-B 2種の合計15種で、それらの性状は表-1に示す通りである。

2-3 実験条件

実験温度：10℃～最大マイクロ伸度を示す温度+5℃（仕様試験温度は25℃）

引き伸ばし速度：5 mm/min，実験回数：各温度について3回，一試料当りの重量：約0.05g

表-1 アスファルトの性状及びマイクロ伸度試験結果 ①②③は論文中の測定値

		Pen. ① (1/100cm)	S.P. ② (TR&B℃)	PI ③	Microductility (mm) * 3個の測定値の平均値											
					10℃	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
Straight Asphalt	ST-1 ●	50	51.0	-1.0	2.7	46.0	116.5	85.9								
	ST-2 ●	72	48.0	-0.9	7.9	99.4	80.6									
	ST-3 ●	98	44.0	-1.2	27.4	82.2	70.8									
Semi-Blown Asphalt Type-A	SB-A-1 ♀	36	57.0	-0.4	2.1	4.3	14.0	46.2	59.4	46.4						
	SB-A-2 ○	50	56.5	+0.3	2.3	3.1	4.6	8.7	14.2	22.1	21.4	19.2				
	SB-A-3 ○	50	54.0	-0.3	2.4	4.6	10.9	31.0	43.2	33.0						
	SB-A-4 ○	52	52.0	-0.7	2.2	5.1	16.8	50.2	49.2	43.3						
	SB-A-5 ○	67	50.0	-0.5	3.5	7.9	18.1	28.8	32.5	26.8						
	SB-A-6 ♂	69	50.5	-0.3	3.8	13.2	33.2	40.0	31.0							
	SB-A-7 ○	71	51.0	-0.1	4.1	20.4	32.3	33.9	27.5							
	SB-A-8 ♀	71	57.0	+1.3	2.4	3.1	3.8	5.9	7.4	12.8	16.2	14.4	12.7			
	SB-A-9 ♀	72	50.5	-0.1	4.5	14.5	35.22	41.3	33.3							
	SB-A-10 ○	72	52.0	+0.2	3.4	7.0	15.1	19.9	22.3	27.1	17.5					
Semi-Blown As. Type-B	SB-B-1 ■	87	57.5	+2.0	1.3	1.8	2.3	2.8	3.4	3.9	4.4	4.9	6.1	7.4	6.4	
	SB-B-2 ■	91	51.0	+0.7	3.4	6.0	9.2	13.3	19.4	21.3	19.1					

3. 実験結果と考察

各種アスファルトのマイクロ伸度試験結果は、表-1に示す通りで、その各々について、温度-マイクロ伸度曲線図を作成し、論文中に示された既存データとの比較検討を行なった。

図-1は、温度-マイクロ伸度曲線より求めた温度-マイクロ伸度勾配（以下、単に勾配と略称する）と針入度指数との関係を示したものである。この図を見ると、針入度指数が大きくなるほど勾配の値は小さくなり、両者の相関性から、勾配は感温性を示す一つの尺度として考えられる。

しかし、この勾配を求めるには、温度-マイクロ伸度曲線を作成する必要があり、針入度指数を算出する場合と比較して、作業量は多くなる。そこで、図-2に示したように、この試験の仕様温度である25℃でのマイクロ伸度を調べたところ、図-1と同様の傾向を示した。もし、両者の関係に一般性があるならば、マイクロ伸度が感温性を示す尺度として用いることができ、簡便性の点から大きな利点を有するが、図-3に示すように、(1)ある温度範囲で各アスファルト間のマイクロ伸度の大小関係が逆転する、(2)感温性は温度変化に対する硬さの変化の度合を示すので、伸度と理論上、関係づけづらい等の問題がある。故に、この点については、試験法の実際上の適用方法も含めて、今後、検討を要する。

図-3は、5種のアスファルトについて、針入度指数をパラメーターとしてマイクロ伸度と温度差（軟化点温度-試験温度）との関係を示したものである。針入度指数の小さいアスファルトほど、わずかの温度変化でもマイクロ伸度は急激に大きくなり、図-1の関係を裏づけている。

図-4は、論文中で示された混合物のぜい化点と針入度指数との関係を単に勾配との関係に变换したもので、針入度をパラメーターとすると、勾配が小さいほど、ぜい化点は低下する傾向を示している。アスファルトの未が比較的低い温度領域やマイクロ伸度が小さい状態で切れる場合には、せん断ないしぜい性破壊に近い状態と考えられるが、これと上記の混合物の破壊性状とどのような関係があるかを明らかにするのは、今後の大きな問題点である。

4. まとめ

・温度-マイクロ伸度勾配は、感温性を示す尺度として考えられる。

・マイクロ伸度試験とその適用方法、図-3 マイクロ伸度と $TR_{\&B}-T$ との関係及び実用性状との関係を、今後実験を重ねて明らかにする必要がある。

参考文献

- 1) 菅野昭雄, 笠原篤: アスファルトの性状のアスファルト混合物の力学性状に及ぼす影響, 土木学会論文報告集, 第268号, 1977年12月
- 2) 松野三朗, 南豊実夫, 三浦裕三, 山之内 浩: アスファルト舗装に関する試験, 建設図書

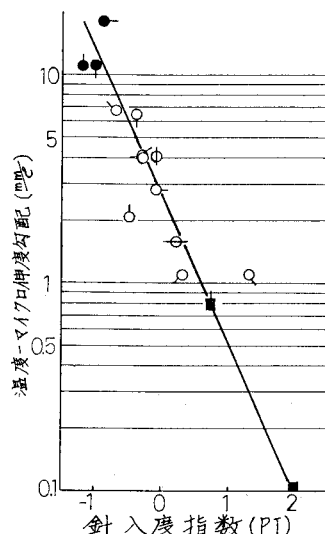


図-1 温度-マイクロ伸度勾配とPIとの関係

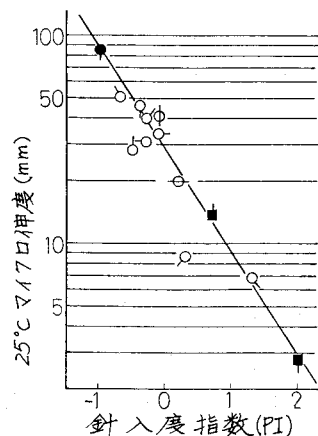


図-2 25℃マイクロ伸度とPIとの関係

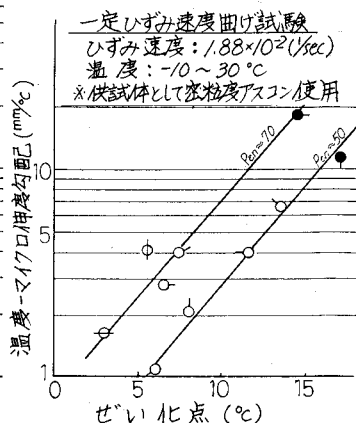
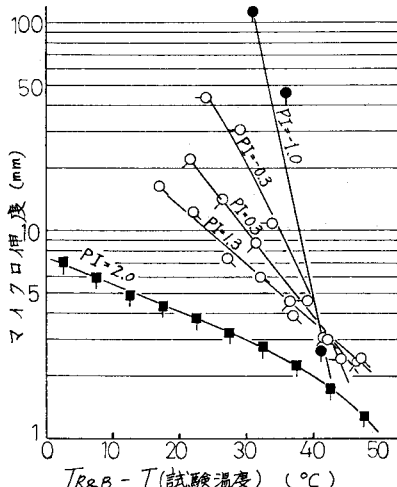


図-4 温度-マイクロ伸度勾配とぜい化点の関係