

ファイラー・ビチューメンの感温性状について

平尾 晋* 高橋 毅** 林 亀一***
田沢文男**** 上坂 勉*****

ま え が き

道路研究室においては、冬季にはタイヤチェーンに対するスリヘリ抵抗性が大きく、夏季には所要の安定度を確保できるような、寒地に適した表層用アスファルト合材の配合設計について、実験的な研究を続けてきた。この実験は、ファイラー・ビチューメンが合材の結合材であるという考え方に基づいて行なっているもので、この考え方に基づいて配合設計した表層用合材を実際の道路に舗設して行なった現場検証試験においても、良好な結果が得られている。

同一のアスファルトにファイラーとして石灰石粉、フライアッシュ、キルンダスト、オパールサンドおよび火山灰をいろいろの配合割合で混入したファイラー・ビチューメンおよび同一の石灰石粉に種類の異なったアスファルトをいろいろの配合割合で混入したファイラー・ビチューメンの物理的性状とそれが合材の安定度およびスリヘリ抵抗性に与える影響についてはすでに報告したとおりである。一般にアスファルトの感温性については、実用時における合材そのものの性能を左右する最も重要な因子と考えられ、研究もかなり進められているが、ファイラー・ビチューメンの感温

性についての研究は、まだあまり行なわれていない。本報告はファイラーおよびアスファルトの種類と配合割合のことなるファイラー・ビチューメンの物理的性状と感温性状の関係について検討を加え、さらに、これらのファイラー・ビチューメンを結合材としたアスファルトモルタルの感温性とファイラー・ビチューメンの物理的性状および感温性状の関係についても検討を加えたものである。

I. ファイラー・ビチューメンの物理的性状と感温性状

1. 使用材料、配合と実験結果

本実験は、ファイラーとして、一般の道路工事で使用される石灰石粉のほか、フライアッシュ、キルンダスト、オパールサンド、および火山灰の計5種類を使用して、これらの74 μ フルイ通過分を同一のアスファルトにいろいろの配合割合で混入したファイラー・ビチューメン、およびA, B, C 3社の表示針入度級80~100, 100~120の2種、計6種類のアスファルトを用いてこれらのアスファルトに石灰石粉の74 μ フルイ通過分をいろいろの配合割合で混入したファイラー・ビチューメンについて、試験温度、およ

表—1 アスファルトの性状

アスファルト	項 目	比 重 (25/25°C)	軟 化 点 (T _{R&B} °C)	針 入 度 ($\frac{25^\circ\text{C}}{5\text{sec}100\text{g}}$)	伸 度 (5 cm/min)		引 火 点 (°C)	燃 焼 点 (°C)	針 入 度 数 (P.I.)	フラスコ脆化破壊点 (°C)
					5°C	10°C				
A	ストレート 80~100	1.029	45.0	74	12	100+	346	378	-1.77	-21
	ストレート 100~120	1.027	44.0	109	47	59	336	372	-0.85	-22
B	ストレート 80~100	1.032	44.0	68	12	100+	352	382	-2.16	-19
	ストレート 100~120	1.030	43.0	118	22	29	350	378	-0.98	-20
C	ストレート 80~100	1.026	46.0	70	7	42	324	346	-1.48	-22
	ストレート 100~120	1.024	45.0	98	13	100+	314	346	-0.85	-22

* 道路研究室長 ** 道路研究室副室長 *** 前同室主任研究員 **** 前同室（現小樽開発建設部） ***** 同室

び試験時間をかえた針入度試験と軟化点試験を行ない、さらに、これらから得られる各種指数を算出して、これらのファイラー・ピッチューメンの物理的性状および感温性状について検討を加えたものである。なお、この実験に使用したアスファルトおよびファイラーの性状は表-1, 2のとおりであり、実験結果は表-3, 4のとおりである。

表—2 ファイラーの性状 (74 μ ふるい通過分)

ファイラー	比重
石灰石粉	2.699
フライアッシュ	2.140
キルンダスト	2.715
オパールサンド	2.659
火山灰	2.365

表—3 ファイラー・ピッチューメンの物理的性状 (A アスファルト 100~120 を使用し、ファイラーの種類をかえた場合)

ファイラー	D/A	針入度 (5 sec, 100 g)			軟化点 (°C)	針入度温度勾配値	針入度時間勾配値	針入度温度勾配値から求めた針入度指数 (P.I.)
		25°C	35°C	45°C				
石灰石粉	1.0	86	173	350	47	0.030	0.424	+1.89
	1.5	68	130	250	50	0.029	0.400	+2.30
	2.0	53	99	186	54	0.027	0.370	+2.70
フライアッシュ	1.0	64	128	255	51	0.030	0.468	+2.00
	1.5	48	89	166	58	0.027	0.426	+2.77
	2.0	38	64	109	69	0.023	0.339	+3.95
キルンダスト	1.0	46	103	232	51	0.035	0.451	+0.91
	1.5	34	68	135	64	0.030	0.370	+2.00
	2.0	24	42	76	78	0.025	0.327	+3.33
オパールサンド	1.0	84	188		55	0.036	0.398	+0.71
	1.5	62	131	282	63	0.033	0.395	+1.32
	2.0	48	94	182	74	0.029	0.348	+2.24
火山灰	1.0	44	96	208	62	0.034	0.413	+1.11
	1.5	34	64	121	84	0.027	0.344	+2.77
	2.0	—	—	—	—	—	—	—

表—4 ファイラー・ピッチューメンの物理的性状 (ファイラーとして石粉を使用し、アスファルトの種類をかえた場合)

アスファルト	表示針入度	D/A	針入度 (5 sec, 100 g)			軟化点 (°C)	針入度温度勾配値	針入度時間勾配値	針入度温度勾配値から求めた針入度指数 (P.I.)
			25°C	35°C	45°C				
A	80~100	1.0	61	128	260	50	0.032	0.423	+1.58
		1.5	51	106	206	54	0.027	0.398	+2.23
		2.0	42	78	143	60	0.027	0.380	+2.88
	100~200	1.0	86	173	350	47	0.030	0.424	+1.89
		1.5	68	131	256	50	0.029	0.400	+2.30
		2.0	53	99	186	54	0.027	0.377	+2.70

アスファルト	表示針入度	D/A	針入度 (5 sec 100 g)			軟化点 (°C)	針入度温度勾配値	針入度時期勾配値	針入度温度勾配値から求めた針入度指数 (P.I.)
			25°C	35°C	45°C				
B	80~100	1.0	56	124	271	49	0.034	0.306	+1.07
		1.5	46	91	178	54	0.029	0.296	+2.15
		2.0	37	67	123	60	0.026	0.263	+3.02
	100~120	1.0	88	161	292	46	0.026	0.464	+3.03
		1.5	65	112	192	50	0.024	0.424	+3.79
		2.0	48	78	128	54	0.021	0.381	+4.56
C	80~100	1.0	57	118	247	51	0.032	0.353	+1.57
		1.5	46	85	157	57	0.027	0.331	+2.86
		2.0	38	64	107	64	0.022	0.301	+4.12
	100~120	1.0	74	138	254	49	0.027	0.420	+2.82
		1.5	56	99	175	54	0.025	0.405	+3.41
		2.0	43	73	123	59	0.023	0.374	+4.01

2. 実験結果の考察

2-1 D/A と針入度および軟化点

図-1 および 図-2 は、同一のアスファルト (A アスファルト 100~120 以下同じ) を使用して、ファイラーの種類および配合割合をかえたファイラー・ビチューメン、およびファイラーとして石粉を使用し、アスファルトの種類および配合割合をかえたファイラー・ビチューメンについて、D/A と、針入度 (25°C, 100 g, 5 sec) および軟化点との関係をファイラーおよびアスファルトの種類別に示したものである。この結果から次のことがわかる。

a) D/A と針入度との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係があり、D/A の増加に伴い針入度が減

少している。

b) D/A と軟化点との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係があり、D/A の増加に伴い軟化点が高くなっている。

2-2 針入度と軟化点

図-3 は、針入度と軟化点との関係を示したものである。この図から次のことがわかる。

1) 同一のアスファルトを使用して、ファイラーをかえたファイラー・ビチューメンの場合。

a) 針入度と軟化点の間には、両対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 針入度の増加に伴い軟化点の低くなる度合は、フィ

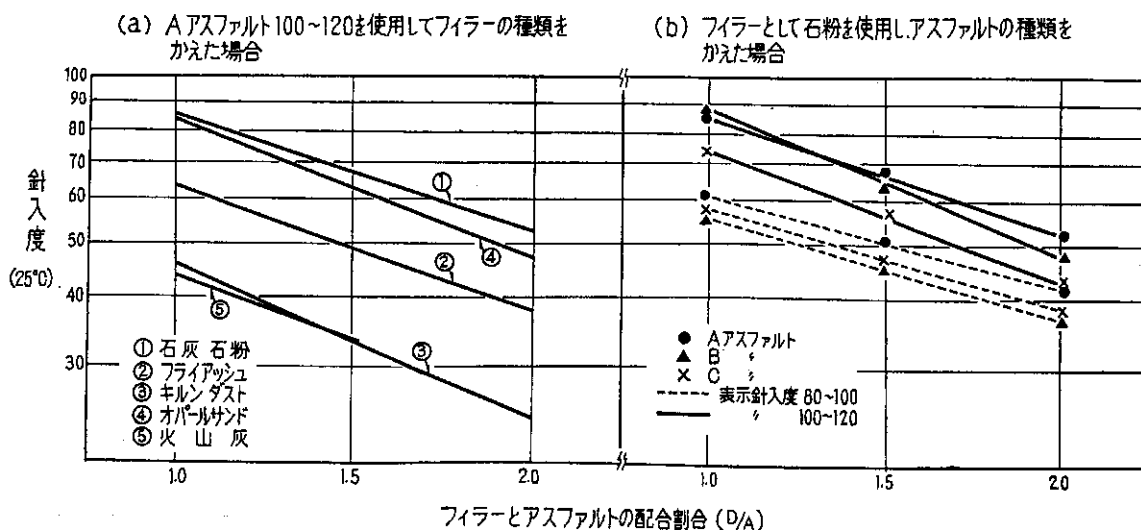


図-1 ファイラーとアスファルトの配合割合 (D/A) と針入度 (25°C) の関係

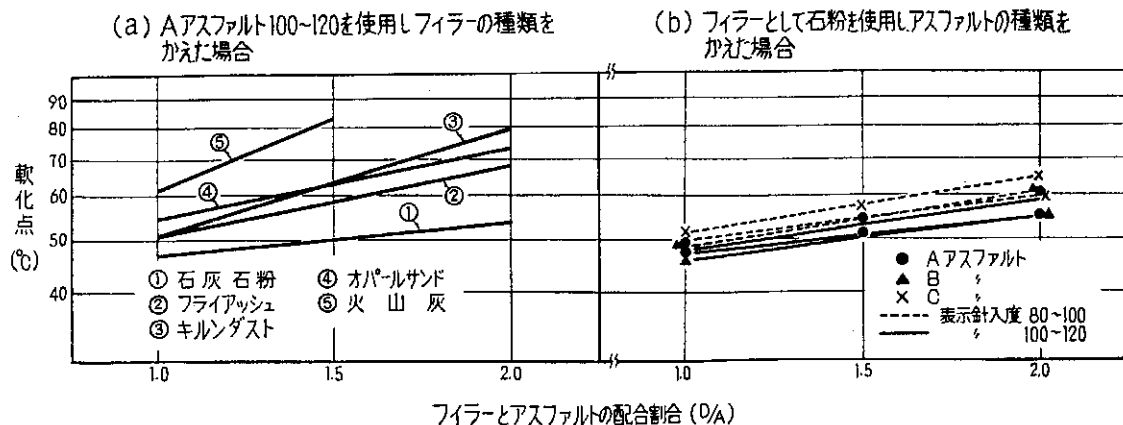


図-2 フィラーとアスファルトの配合割合 (D/A) と軟化点の関係

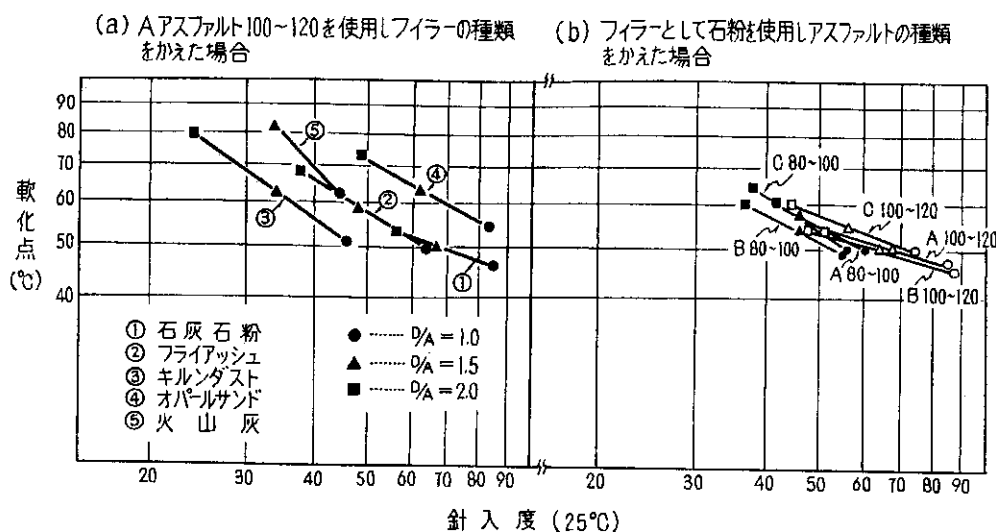


図-3 針入度 (25°C) と軟化点 (°C) の関係

ラーの種類によって異なる。

2) フィラーとして石粉を使用し、アスファルトをかえたフィラー・ビチューメンの場合。

a) 針入度と軟化点との間には、両対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 針入度の増加に伴い軟化点の低くなる度合は、アスファルトの針入度級によって異なっているが、針入度の増加に伴い比較的軟化点の低くなる度合の大きい針入度級 80~100 のグループと、比較的小さい針入度級 100~120 のグループの2つに大別される。

2-3 針入度試験温度と針入度

アスファルトの感温性を表わす一つの方法として、針入度試験の試験温度と針入度との関係が用いられる。針入度試験の試験温度と針入度との関係は、一般に

$$\log \text{針入度} = A \text{ 試験温度} + K$$

の式で表わされ、この勾配値 A はアスファルトの感温性を表わすといわれている。図-4はAアスファルト80~100, 100~120 にそれぞれ石灰石粉を混入したフィラー・ビチューメンの 100 g, 5 sec における試験温度と針入度との関係を、フィラーの配合割合 (D/A) 別に例示したもの

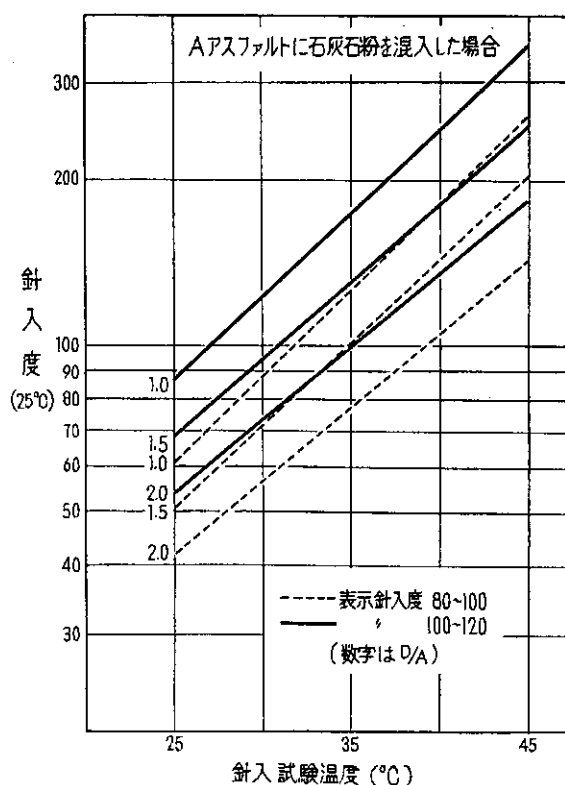


図-4 針入試験温度と針入度の関係

である。このように、ファイラー・ビチューメンについても試験温度と針入度とは、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。本実験でとりあげた他のファイラー・ビチューメンについても同様の関係が得られた。

これらの関係から、それぞれのファイラー・ビチューメンの試験温度～針入度の勾配値 (A) を求めると、表-3, 4 に示した「針入度温度勾配値」のとおりである。

2-4 針入度・温度勾配値と針入度

図-5 はファイラーの種類別、およびアスファルトの種類別に、 D/A の異なるファイラー・ビチューメンの針入度・温度勾配値と 25°C 、100 g、5 sec における針入度との関係を示したものである。この図から次のことがわかる。

1) 同一のアスファルトを使用して、ファイラーをかえたファイラー・ビチューメンの場合。

a) 勾配値と針入度との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 勾配値の増加に伴い針入度の増加する割合は、ファイラーの種類によって異なっているが、石灰石粉は増加の割合が比較的大きく、他のファイラーは増加の割合が比較的小さい。

2) ファイラーとして石粉を使用しアスファルトをかえたファイラー・ビチューメンの場合。

a) 勾配値と針入度との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 勾配値の増加に伴い針入度の増加する割合は、アスファルトの針入度級によって異なっているが、増加の割合が比較的大きい針入度級 100～120 のアスファルトと、増加の割合が比較的小さい針入度級 80～100 のアスファルトの2つのグループに大別することができる。

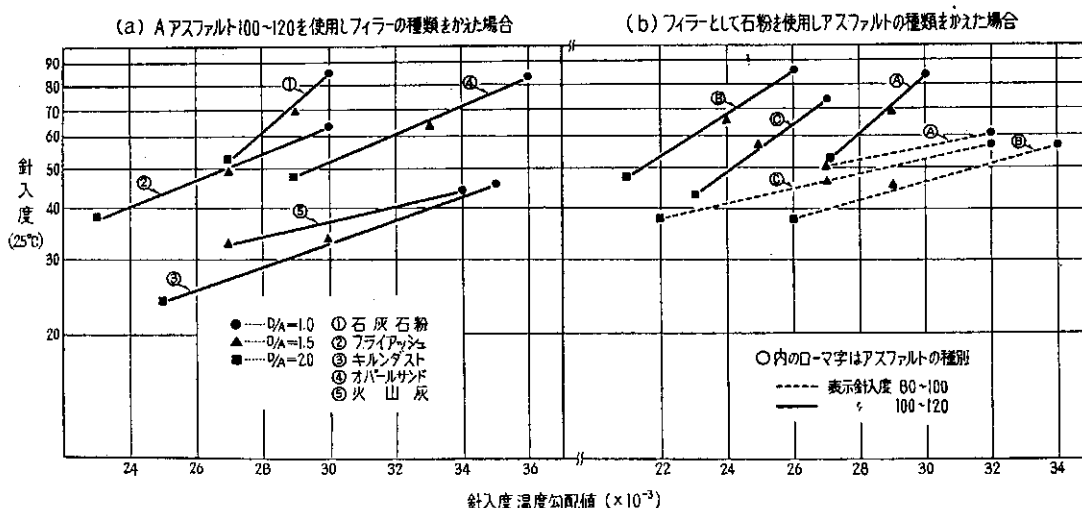


図-5 針入度温度勾配値と針入度との関係

2-5 針入度・温度勾配値と軟化点

図-6 は、針入度・温度勾配値と軟化点との関係を示したものである。この図から次のことがわかる。

1) 同一のアスファルトを使用して、ファイラーをかえたファイラー・ビチューメンの場合。

a) 勾配値と軟化点との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 勾配値の増加に伴い軟化点の低くなる割合は、5種類のファイラーともほぼ同じ傾向である。

2) ファイラーとして石灰を使用し、アスファルトをかえ

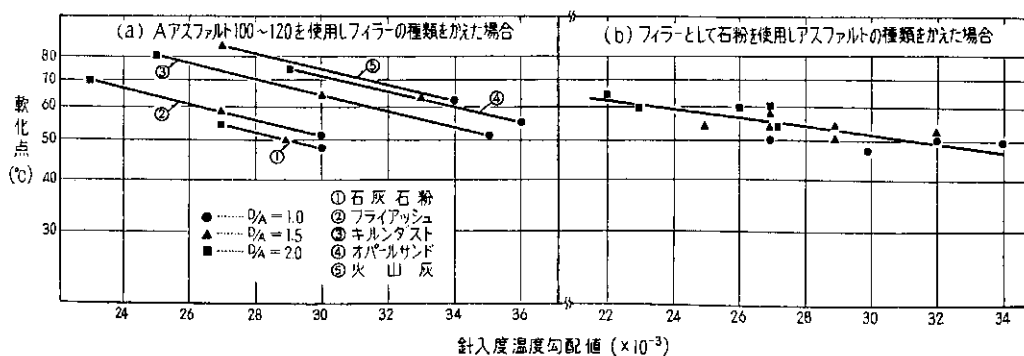


図-6 針入度温度勾配値と軟化点の関係

たファイラー・ピチューメンの場合。

a) 勾配値と軟化点との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 勾配値の増加に伴い軟化点の低くなる度合は、同じような傾向であり、ほぼ一本の直線で表わされる関係にある。

2-6 針入度・温度勾配値と針入度・時間勾配値

アスファルトの型を決定する一方法として、針入度試験における針入時間と針入度の関係が用いられることがある。針入時間と針入度の関係は、一般に

$$\log \text{針入度} = B \log \text{針入時間} + C$$

の式で表わされ、この勾配値 B はアスファルトの粘弾性を表わすといわれている。図-7は、A アスファルト 80~100, 100~120 に、それぞれ石灰石粉を混入したファイラー・ピチューメンの 100 g, 25°C における針入時間と針入度との関係をファイラーとアスファルトの配合割合 (D/A) 別に示したものである。このようにファイラー・ピチューメンについても針入時間と針入度とは、両対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。本実験でとりあげた他のファイラー・ピチューメンについても、同様な関係が得られた。これらの関係から、それぞれのファイラー・ピチューメンの針入度・時間勾配値 (B) を求めた。その値は表-3、および

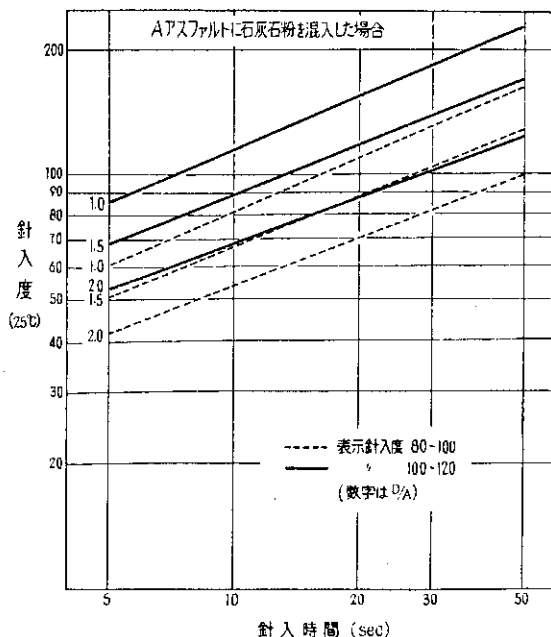


図-7 針入時間と針入度との関係

表-4 に示したとおりである。図-8は、ファイラーの種類別、およびアスファルトの種類別に、 D/A をかえたときの針入度・温度勾配値と針入度・時間勾配値との関係を示したものである。この図から次のことがわかる。

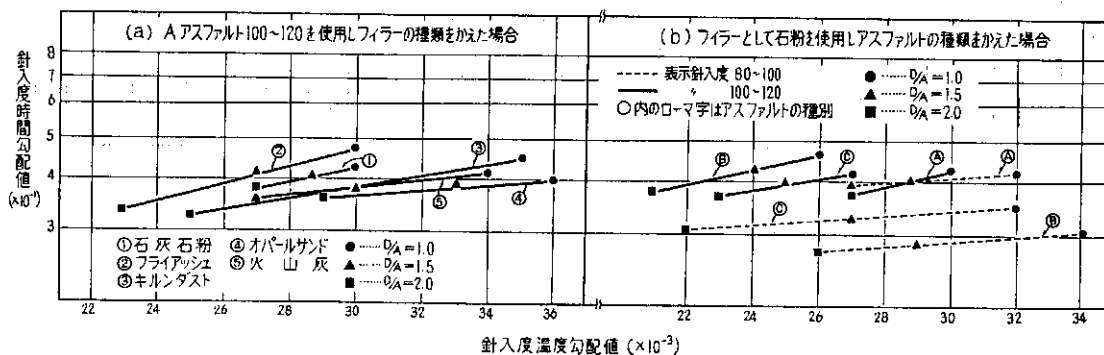


図-8 針入度温度勾配値と針入度時間勾配値の関係

1) 同一のアスファルトを使用して、ファイラーをかえたファイラー・ピチューメンの場合。

a) 針入度・温度勾配値と針入度・時間勾配値との間には片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 針入度・温度勾配値の増加に伴って針入度・時間勾配値の増加する割合は、ファイラーの種類によって異なっているが、増加の割合が比較的大きいフライアッシュ、石灰石粉、およびキルンダストと、増加の割合が比較的小さい火山灰、およびオパールサンドの2つのグループに大別することができる。

2) ファイラーとして石粉を使用し、アスファルトをかえたファイラー・ピチューメンの場合。

a) 針入度・温度勾配値と針入度・時間勾配値との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 針入度・温度勾配値の増加に伴って針入度・時間勾配値の増加する割合は、アスファルトの針入度級によって異なっているが、増加の割合が比較的大きい針入度級 100~120 のアスファルトと、増加の割合が比較的小さい針入度級 80~100 のアスファルトとの、2つのグループに大別することができる。

2-7 針入度指数 (P.I.)

アスファルトの感温性を表わす方法として、最も広く用いられているものに針入度指数 (P.I.) がある。これは、試験温度を普通目盛りとし、針入度を対数目盛とした図表に

温度と針入度の関係を記入すると直線関係が得られることから、この直線の勾配でその性質を表わしたもので

$$A = \frac{20 - \text{P.I.}}{10 + \text{P.I.}} \cdot \frac{1}{50}$$

の式で表わされる。ここで、 A は針入度・温度勾配値、 P.I. は針入度指数を表わす。実用上 25°C の針入度だけしかわからないときは、軟化点における針入度を 800 と仮定して

$$A = \frac{\log 800 - \log \text{針入度}}{\text{軟化点} - 25} = \frac{20 - \text{P.I.}}{10 + \text{P.I.}} \cdot \frac{1}{50}$$

の式で針入度指数を求めている。表-5 は、本実験で行なっ

た各種のファイラー・ビチューメンの、針入度と試験温度との関係から、軟化点における針入度を求めたものである。この表からわかるように、軟化点における針入度は、同一のアスファルトを使用して、ファイラーをかえたファイラー・ビチューメンの場合は 330~1420 の間に、また、ファイラーとして石粉を使用し、アスファルトをかえたファイラー・ビチューメンの場合は、200~410 の間にバラツキている。このことから、ファイラー・ビチューメンについては軟化点における針入度を 800 と仮定して P.I. を求めることのできないことがわかった。

なお、表-3、表-4 に示す針入度指数は、各種ファイラー・ビチューメンの針入度・温度勾配値から求めたものを示した。

表-5 軟化点における針入度 (100 g, 5 sec)

ファイラー・アスファルト D/A	A アスファルト 100~120					石 灰 石 粉					
	石灰粉	フライアッシュ	キルンダスト	オーバーサルサンド	火山灰	A		B		C	
						80~100	100~120	80~100	100~120	80~100	100~120
1.0	410	385	380	950	780	370	410	370	310	380	320
1.5	360	370	430	1110	1420	390	360	330	250	320	290
2.0	330	380	630	1250	—	360	330	300	200	290	260

II. ファイラー・ビチューメンの性状とアスファルト・モルタルの感温性

1. 使用材料、配合と実験結果

ファイラー・ビチューメンの物理的性状ならびに感温性状と、アスファルト・モルタルの感温性状との関係について検討するため、前述の各種ファイラー・およびアスファルト

をいろいろの配合割合 (D/A) で混合したファイラー・ビチューメンを用いて、同一の砂にこれらのファイラー・ビチューメンをいろいろの配合割合 (V_m/V_{sv}) で混合した一連のアスファルト・モルタルの供試体を作成し、標準マーシャル安定度試験を行ない 60°C で最大のマーシャル安定度を示した V_m/V_{sv} のアスファルト・モルタルについて、さらに、 35°C 、 45°C の温度でマーシャル安定度試験を行なっ

表-6 マーシャル試験結果

a) A アスファルト 100~120 を使用し、ファイラーの種類をかえた場合

ファイラー	D/A	60°C		45°C		35°C		温度安定度勾配値
		安定度 (kg)	フロー値 (1/100 mm)	安定度 (kg)	フロー値 (1/100 mm)	安定度 (kg)	フロー値 (1/100 mm)	
石灰石粉	1.0	202	47	400	51	640	53	0.020
	1.5	322	46	570	50	845	52	0.017
	2.0	510	40	790	45	1,122	48	0.014
フライアッシュ	1.0	156	60	322	72	630	91	0.024
	1.5	231	53	475	70	762	86	0.021
	2.0	312	45	597	64	921	85	0.019
キルンダスト	1.0	272	54	516	78	805	84	0.019
	1.5	450	46	762	65	1,081	79	0.015
	2.0	561	42	918	52	1,264	57	0.014

フ イ ラ ー	D/A	60°C		45°C		35°C		温度安定度 勾 配 値
		安 定 度 (kg)	フ ロー 値 (1/100 mm)	安 定 度 (kg)	フ ロー 値 (1/100 mm)	安 定 度 (gk)	フ ロー 値 (1/100 mm)	
オ パ ー サ ンド	1.0	178	61	417	66	732	73	0.026
	1.5	240	58	520	65	924	69	0.023
	2.0	342	45	711	59	1,150	62	0.021
火 山 灰	1.0	158	61	324	72	533	91	0.021
	1.5	219	60	416	70	632	82	0.018
	2.0	272	57	483	66	716	74	0.017

b) フイラーとして石粉を使用し、アスファルトの種類をかえた場合

アスフ アルト	表示針入度	D/A	60°C		45°C		35°C		温度安定度 勾 配 値
			安 定 度 (kg)	フ ロー 値 (1/100 mm)	安 定 度 (kg)	フ ロー 値 (1/100 mm)	安 定 度 (kg)	フ ロー 値 (1/100 mm)	
A	80~100	1.0	250	53	520	54	902	56	0.022
		1.5	397	50	700	52	1,051	53	0.017
		2.0	638	48	970	49	1,280	50	0.012
	100~120	1.0	202	47	400	51	640	53	0.020
		1.5	322	46	570	50	845	52	0.017
		2.0	510	40	790	45	1,122	48	0.014
B	80~100	1.0	310	50	565	52	848	55	0.019
		1.5	400	49	670	51	948	53	0.015
		2.0	610	45	950	47	1,298	49	0.013
	100~120	1.0	300	47	480	48	645	51	0.013
		1.5	380	45	575	46	760	50	0.012
		2.0	470	37	720	40	885	43	0.011
C	80~100	1.0	333	56	616	58	921	59	0.018
		1.5	420	50	735	54	1,065	57	0.016
		2.0	540	44	860	45	1,179	48	0.014
	100~120	1.0	264	50	460	52	670	53	0.016
		1.5	380	45	630	46	888	47	0.015
		2.0	500	39	810	40	1,122	41	0.014

表-7 砂 の 性 状

項 目 産 地 名	比重	吸水率 (%)	単位容量 重 量 (t/m³)	空隙率 (%)	粒 度 (通過重量百分率) (mm)						
					4.76	2.38	1.19	0.59	0.297	0.149	0.074
銭 函 海 岸 砂	2.63	2.0	1.518	42.3	100	99	98	96	91	9	1
勇 払 海 岸 砂	2.75	1.4	1.814	34.0	100	94	75	52	28	2	1
銭函勇払合成 (50 : 50)	2.69	—	1.716	38.2	100	97	87	74	60	6	1

た。これらの結果は表-6 a), b) に示すとおりである。なおこの実験には、銭函産海岸砂と勇払産海岸砂を、50 : 50 の

割合で混合した合成砂を使用した。これらの砂の性状、および粒度は表-7 に示すとおりである。

2. 実験結果の考察

2-1 試験温度とマーシャル安定度

合材の感温性を求めるために、試験温度をかえてマーシャル安定度試験を行なった。図-9は一例として、A アスファルト 80~100, 100~120 に、それぞれ石灰石粉を混入したファイラー・ピチューメンを結合材としたアスファルト・モルタルの試験温度とマーシャル安定度との関係を、アスファルトとファイラーの配合割合 (D/A) 別に示したものである。この結果、試験温度と安定度との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係にあることがわかった。本実験でとりあげた他のファイラー・ピチューメンを結合材としたアスファルト・モルタルについても、同様の関係が得られた。これらの関係から、それぞれの合材の試験温度~安定度の勾配値を求めると 表-6 a), b) に示すとおりである。

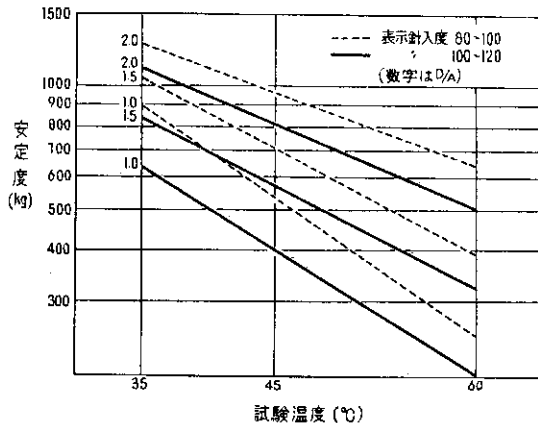


図-9 試験温度と安定度の関係

2-2 温度・安定度勾配値と針入度

図-10は、温度・安定度勾配値と針入度 (25°C, 100 g, 5 sec) との関係を示したものである。この図から次のことがわかる。

1) 同一のアスファルトを使用して、ファイラーをかえたファイラー・ピチューメンの場合。

a) 温度・安定度勾配値と針入度 (25°C, 100 g, 5 sec) との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 勾配値の増加に伴い針入度の増加する場合は、ファイラーの種類によって異なっているが、針入度が増加する割合の比較的小さい石灰石粉と、増加する割合の比較的大きいキルンダスト、オパールサンド、フライアッシュ、および火山灰の2つのグループに大別できる。

c) これらの関係は、ファイラー・ピチューメンの針入度・温度勾配値と針入度との関係とほぼ同じ傾向である。

2) ファイラーとして石粉を使用し、アスファルトをかえたファイラー・ピチューメンの場合。

a) 温度・安定度勾配値と針入度 (25°C, 100 g, 5 sec) との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 勾配値の増加に伴い針入度の増加する割合は、アスファルトの針入度級によって異なっているが、針入度の増加する割合が比較的大きい。針入度級 100~120 のアスファルトと、増加する割合が比較的小さい針入度級 80~100 のアスファルトの2つのグループに大別することができる。

c) これらの関係は、ファイラー・ピチューメンの針入度・温度勾配値と針入度との関係とほぼ同じ傾向である。

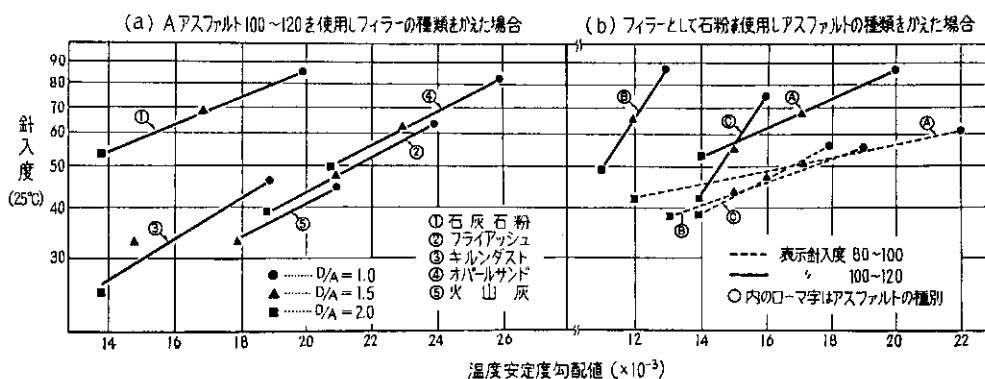


図-10 温度安定度勾配値と針入度の関係

2-3 温度・安定度勾配値と軟化点

図-11は温度・安定度勾配値と軟化点との関係を示したものである。この図から次のことがわかる。

1) 同一のアスファルトを使用して、ファイラーをかえたファイラー・ピチューメンの場合。

a) 温度・安定度勾配値と軟化点との間には、片対数方

眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 勾配値の増加に伴い軟化点の低くなる度合は、ファイラーの種類によって異なっているが、軟化点の低くなる度合が比較的大きいオパールサンド、キルンダスト、フライアッシュ、および火山灰のグループと、低くなる度合が比較的小さい石灰石粉の2つのグループに大別することがで

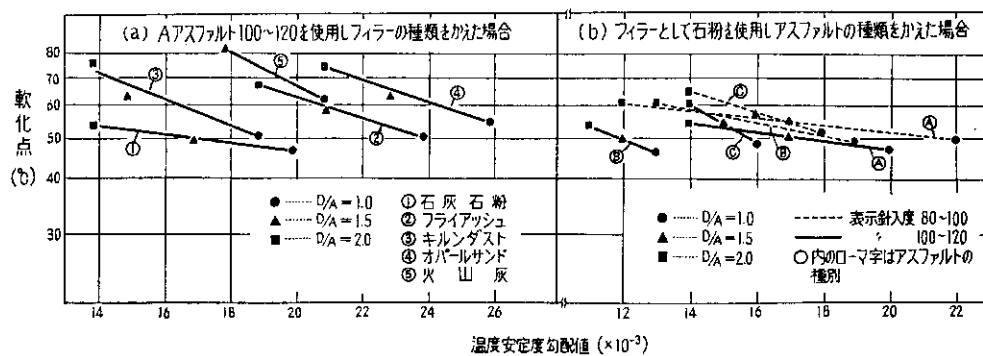


図-11 温度安定度勾配値と軟化点の関係

きる。

2) フィラーとして石粉を使用し、アスファルトをかえたフィラー・ビチューメンの場合。

a) 温度・安定度勾配値と軟化点との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 勾配値の増加に伴い軟化点の低くなる度合は、アスファルトの種類により異なっているが、軟化点の低くなる度合が比較的大きいCアスファルト100~120, 80~100のグループ、中位のBアスファルト100~120, 80~100, および比較的小さいAアスファルト100~120, 80~100の3つのグループに大別することができる。

2-4 温度・安定度勾配値と針入度・温度勾配値

図-12は温度・安定度勾配値と針入度・温度勾配値との関係を示したものである。この図から次のことがわかる。

1) 同一のアスファルトを使用して、フィラーをかえたフィラー・ビチューメンの場合。

a) 温度・安定度勾配値と針入度・温度勾配値との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 温度・安定度勾配値の増加に伴い針入度・温度勾配値の増加する割合は、フィラーの種類により異なっている

が、針入度・温度勾配値の増加する割合が比較的大きいキルダスト、火山灰、オパールサンド、およびフライアッシュのグループ、増加の割合が比較的小さい石灰石粉との2つのグループに大別することができる。

c) これらの関係は、温度・安定度勾配値と軟化点との関係とほぼ同じ傾向である。

2) フィラーとして石粉を使用し、アスファルトをかえたフィラー・ビチューメンの場合。

a) 温度・安定度勾配値と針入度・温度勾配値との間には、片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 温度・安定度勾配値の増加に伴い針入度・温度勾配値の増加する割合は、アスファルトの種類により異なっているが、針入度・温度勾配値の増加する割合が比較的大きいCアスファルト100~120, 80~100 Bアスファルト100~120のグループ、中位のBアスファルト80~100のグループ、および比較的小さいAアスファルト100~120, 80~100の3つのグループに大別することができる。

c) これらの関係は、温度・安定度勾配値と軟化点との関係と、ほぼ同じ傾向にある。

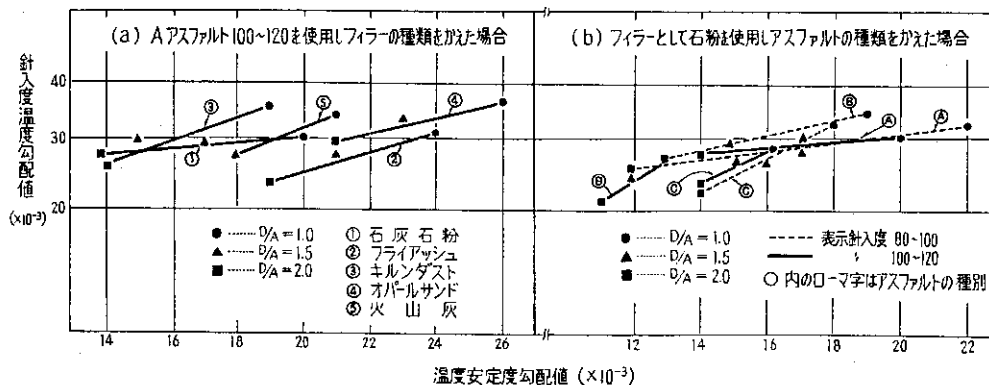


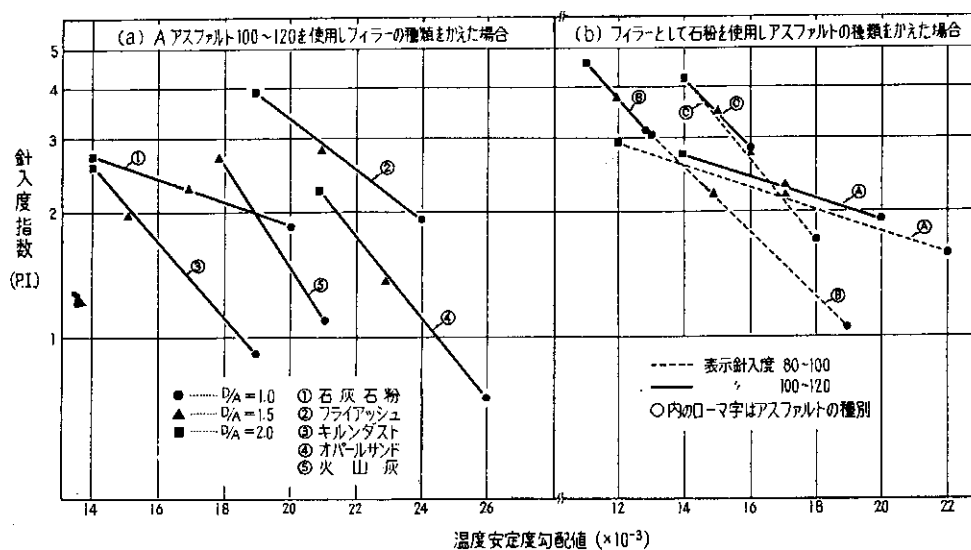
図-12 温度安定度勾配値と針入度温度勾配値の関係

2-5 温度・安定度勾配値と針入度指数 (P.I.)

図-13は温度・安定度勾配値と針入度指数 (P.I.) との関係を示したものである。この図から次のことがわかる。

1) 同一のアスファルトを使用して、フィラーをかえたフィラー・ビチューメンの場合。

a) 温度・安定度勾配値と針入度指数 (P.I.) との間には



図一13 温度安定度勾配値と針入度指数 (P.I.) の関係

片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 勾配値の増加に伴い針入度指数 (P.I.) の減少する割合は、フィラーの種類により異なっているが、針入度指数 (P.I.) の減少する割合が比較的大きいフライアッシュ、オパールサンド、火山灰、およびキルンダストのグループと、減少する割合が比較的小さい石灰石粉との2つのグループに大別することができる。

c) これらの関係は、温度・安定度勾配値と軟化点、および針入度・温度勾配値との関係とほぼ同じ傾向である。

2) フィラーとして石粉を使用し、アスファルトをかえたフィラー・ビチューメンの場合。

a) 温度・安定度勾配値と針入度指数 (P.I.) との間には片対数方眼紙上で直線で表わされる関係がある。

b) 勾配値の増加に伴い針入度指数 (P.I.) の減少する割合は、アスファルトの種類により異なっているが、針入度指数 (P.I.) の減少する割合が比較的大きい C アスファルト 100~120, 80~100, B アスファルト 100~120, 80~100 のグループおよび比較的小さい A アスファルト 100~120, 80~100 の2つのグループに大別することができる。

む す び

以上、同一アスファルトにいろいろなフィラーを混入した場合のフィラー・ビチューメン、およびいろいろなアスファルトに同一のフィラーを混入した場合のフィラー・ビチューメンについて、その物理的性状と感温性状との関係について検討を加え、さらにこれらのフィラー・ビチューメンを用いたアスファルト・モルタルについて、試験温度をかえて実験を行ない、合材の温度安定度勾配値とフィラー・ビチューメンの物理的性状、ならびに感温性状との関係について検討した。これらの結果をとりまとめると次の

とおりである。

1. フィラー・ビチューメンの感温性状は、フィラー・アスファルトの種類、およびフィラーとアスファルトの配合割合 (D/A) によって大きく影響される。

2. 本実験の範囲においては、石灰石粉を用いたフィラー・ビチューメンと、他のフィラーを用いたフィラー・ビチューメンとは、感温性状は異なる。この傾向は、合材の感温性状にも認められる。

3. フィラー・ビチューメンの軟化点は、フィラー・ビチューメンの感温性、ならびに合材の感温性をかなり表現している。

4. フィラー・ビチューメンの針入度指数 (P.I.) は、軟化点における針入度を 800 と仮定して求めることはできない。

5. 本実験の範囲では合材の感温性は、アスファルトの針入度に関係がなく、原油ならびに製造方法に関係がある。

最後に、本実験に終始御指導戴いた土木試験所小山第2研究部長に深く感謝する次第である。

参 考 文 献

- 1) 小山道義・高橋 毅・林 亀一・田沢文男：フィラー・ビチューメンの物理的性状について、土木試験所月報、第131号 (昭39.4)
- 2) 平尾 晋・高橋 毅・林 亀一・田沢文男：フィラー・ビチューメンの物理的性状について (第2報)、土木試験所月報、第142号 (昭40.2)
- 3) 板倉忠三・菅原照雄：規格試験の温度範囲における各種アスファルトの感温性状、第5回日本道路会議論文集。
- 4) 板倉忠三・菅原照雄・他：アスファルト合材の感温性状、第5回日本道路会議論文集。