

大林道路株式会社

正 林 龍 一

同

正 〇 浜 口 三 甫

1. まえがき

橋面舗装材料として開発されたエポキシアスファルト混合物を室内実験を通して基礎的な性状や物性について検討を加えてきた。¹⁾²⁾

今回これらをもとにして、2回の試験施工・その1、その2-を実施しエポキシアスファルト混合物の作業性や施工性を検討し、その経時的変化について観察し、その測定を行なった。

2. 使用材料の配合比および合成粒度

使用したエポキシアスファルトはA液(主剤)とB液(アスファルト+硬化剤)の2液からなる結合材で、シエール石油(株)が製である。粗骨材は奥多摩産の硬質砂岩、川砂は利根川産、石粉は石灰石粉で、見掛比重、吸水量を表-1に示す。

合成粒度はその1で米国空港オーバレイ粒度範囲の中央粒度(中央A)、下限粒度(下限BC)を、その2で旧要綱の修正トペカ粒度範囲の中央粒度(中央D)を使用した。表-1に骨材の配合比、エポキシアスファルト量および加熱骨材の合成粒度を示す。

3. 混合物の性状

プラント混合はその1.2とも表-2の設定で実施した。

その1において、出荷された混合物について搬出時から数分を開始時まで放置時間を変えて、混合物の性状を観察した。

これらの混合物について、

マニヤル試験をその1は標準状態で、その2は標準とJP-4および204℃加熱の各状態で行なった。

室内配合設計時と試験施工時のマニヤル試験値を表-2に示す。

4. ヲツコート

エポキシアスファルト混合物に対するツツコート材料の付着性を検討するため、材料としてエポキシアスファルト(EA)乳剤(PK-4)、カットバックアスファルト(CA-8)油添加量25%、エポキシトル(Ex)を選定し曲げ試験を行なった。図-1の斜線部のよりカットした供試体の接着面に0.5 $\frac{g}{cm^2}$ 塗布し、残り半分をローラコンパクターで転圧し、本曲げ試験用供試体を作成し、試験温度0℃、載荷速度1.27 $\frac{mm}{min}$ で行なった。その1ではエポキシアスファルト(散布温度120℃)を、その2では乳剤PK-4を使用した0.5 $\frac{g}{cm^2}$ 割合で散布した。

表-1 配合比と合成粒度

		試験施工				見掛比重	吸水量 (%)
		中央A	下限B	下限C	中央D		
配合比	6号砕石	15	23	26	23	2.709	0.90
	7号砕石	16	21	23	27	2.706	1.00
	20 μ 以下	37	35	20	22	2.668	2.18
	11 μ 砂	26	15	25	24	2.714	5.90
	石粉	6	6	6	4	2.694	—
合成粒度		7.5	6.5	6.0	6.5	粒度範囲	
通過重量百分率 (%)	7.5 μ	15.9	—	—	100	—	20 $\sim$ 100
	12.5	100	100	100	100	—	75 $\sim$ 100
	9.5	99	98.4	98.2	98.2	100	—
	4.75	85.2	77.6	74.6	78.3	95 $\sim$ 95	65 $\sim$ 80
	2.36	67.5	55.2	50.4	58	75 $\sim$ 85	50 $\sim$ 65
	1.19	42.6	37.8	36.4	42.6	60 $\sim$ 70	—
	0.59	33.7	28	25.8	33.8	45 $\sim$ 58	25 $\sim$ 40
	0.299	19.7	16.9	15.8	21.1	35 $\sim$ 39	—
	0.149	11.0	9.9	9.5	10.7	24 $\sim$ 22	8 $\sim$ 20
	0.075	9.3	8.6	8.1	6.7	4 $\sim$ 7	3 $\sim$ 8

表-2 マニヤル試験

	粒度 放置時間	内容	密度 ($\frac{g}{cm^3}$)	空分率 (%)	飽和度 (%)	安定度 ($\frac{kg}{cm^2}$)	70-値 ($\frac{1}{100}$)	70-値の 回復率(%)	残存率 (%)	減少率 (%)
配合設計	中央A	標準	2.264	6.4	71.3	10240	28	75	—	—
	"	JP-4	2.276	5.9	72.1	8620	36	80.5	92.3	—
	"	204 μ 加熱	2.268	6.0	72.8	3750	24	—	—	36.6
	下限B	標準	2.311	6.1	69.8	11370	26	65.4	プラント混合	
試験施工	中央A 即	"	2.233	7.7	67.1	11440	23	67.0	170 μ 熱温度 骨材-120 μ 1秒90 μ	
	中央A 即	"	2.267	6.2	71.9	11400	28	71.4	B液-110 μ C	
	下限B 30 μ	"	2.308	6.2	69.3	8930	25	68.0	2.混合時間	
	下限C 50 μ	"	2.272	8.1	61.2	8670	26	67.2	Dry 5 μ 240 30 sec	
配合設計 No2	中央D	"	2.251	8.9	58.6	6600	30	66.7	混合温度	
	中央D 即	"	2.320	5.4	72.3	9930	27	78.1	100 μ $\sim$ 120 μ C	
	中央D 即	"	2.310	5.9	70.4	9750	25	76.0	—	
	中央D 即	"	2.303	6.0	70.0	8780	27	74.1	—	
試験施工	中央D 即	"	2.303	6.2	67.3	4080	27	—	—	
	中央D 即	"	2.303	6.2	67.3	4080	27	—	—	

注) 標準 — 供試体断面の横、120 μ C 4 μ 内で4時間養生。
JP-4 — 60 μ C の JP-4 材料油に浸け24時間後の性状
204 μ 加熱 — 標準の供試体を204 μ C 4 μ 内で2時間加熱

4. 舗設

その1で放置時間(0分、30分、50分、60分)を変えて混合物について敷均し作業を行ない、引続ロー転圧を行なった。その2においては搬出後6分間に敷均し作業を行なった。(その1の放置時間0分と同様)。

放置時間が長くなるほど締固の率が低下している事と実地実験の結果から、混合開始から締固め終了までの時間は60分程度と思われる。

その1でプラント搬出時からの時間経過によるエポキシアスファルト混合物の温度降下を測定した。敷均し後、ロー転圧時間帯の温度降下が著しく、90分で40℃前後に降下した。

その後交通開放を行なう方が異常がみられなく、舗装体の初期強度は通常のストレートアスファルト混合物と同程度有しているものと思われる。

5. 経時変化(その2)

図-1に密度の経時変化を示すが、ほとんど一定の

よりと思われる。舗装体の強度変化を調べるため成す毎の低速曲げ試験を行なうとともに平均有効舗装体温度(MEPT)³⁾を測定した。

MEPTは次式による。

$$MEPT = (1.1 \times T_a) + (0.4 \times T_m) - 19$$

T_a : 最高気温温度、 T_m : 最低気温温度、

低速曲げ試験は、スペンセル=10cm、載荷速度1.27mm/min、試験温度25±1℃で行ない、破壊強度 σ_b 、破壊時のたわみ量 δ_b 、破壊時のスティフネス S_b 、破壊時の歪 ϵ_b を測定した。

図-1より強度は4週目まで増加してから一定値に近づいていく。これはエポキシアスファルト混合物の硬化反応過程を示しているものと思われる。又、MEPTの範囲は45〜50℃の値であった。 δ_b は直線的に減少を示している。

S_b も δ_b と同様、直線的に減少を示している。

6. 考察

エポキシアスファルト混合物の試験施工と、その施工性を経時変化で破壊強度を測定し検討したが、エポキシアスファルト混合物の力学的性状については不明な点が多く、現在広範囲の曲げ試験を実施している。

参考文献

- 1) エポキシ樹脂混合物に関する基礎的な実験(オ一報)
土木学会関東支部年次研究発表会、1975年1月
- 2) エポキシアスファルト混合物の性状
オ12回 日本道路会議、一般論文集、
- 3) "エポキシアスファルト舗装" シェル石油(株) 土木建設部
- 4) Journal of the Air Transport Division, Proceedings, ASCE, May, 1960. P61~P65

図-1. 曲げ試験

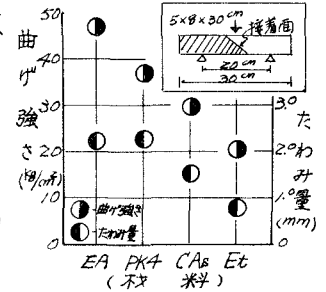


表-3 締固の率

試験 施工	粒度	基準密度 (g/cm³)	密度 (g/cm³)	締固の率 (%)	転圧回数 MYR	MYR転圧 時温度	TR転圧 開始温度	TR転圧 終了温度
その1	中央A即	2.267	2.241	98.9	2	8	75(℃)	60(℃)
	中央A即	2.267	2.245	99.0	2	8	96	73
	下層B 30	2.311	2.246	97.2	2	6	88	70
	下層C 50	2.272	2.177	95.8	2	6	96	74
その2	下層C 60	2.251	2.118	94.1	2	6	97	77
	中央D即	2.310	2.275	98.5	2	6	95	78

図-2. 経過時間による温度降下 気温29℃ 微風

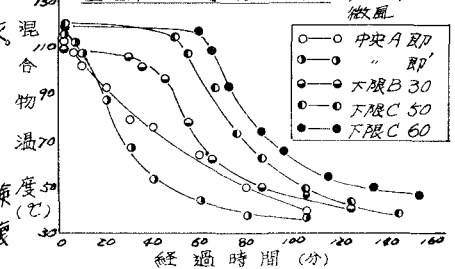


図-3. 密度の経時変化

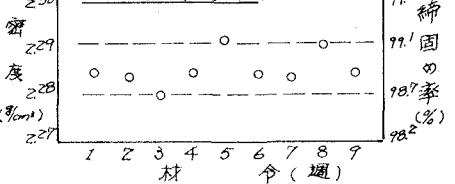


図-4. 破壊強度(○)とたわみ量(●)とMEPT(○)

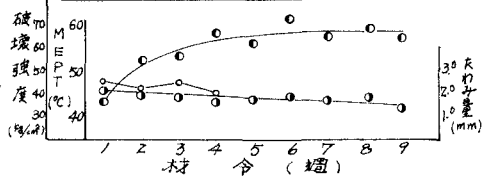


図-5. 破壊時のスティフネス(○)と歪(●)

