

名城大学 正員 中井 清

名城大学 正員 高橋政徳

名古屋市立工業高等学校 正員 松本正則

1. はしがき

アスファルトコンクリートが温度によってコンシステンシーを変えることは、大きな欠点である。

この欠点を改良するためにアタックティックポリプロピレン (A.P.P.) をアスファルトに混入し、解決を試みた。そこで、アスファルトの物理試験、マーシャル試験、ホイールトラッキング試験、高速曲げ試験を行いアスファルト合材と A.P.P. アスファルト合材とを比較しながら考察をこころみた。

2. A.P.P.アスファルトの物理試験

(a) 使用材料

A.P.P.は比重 0.859、白色の 3mm 角の立方粒状で分子量が 6000 程度の比較的高い分子量のものを用いた。水分 0.2% 以下、融点 125~135℃、脆化温度 -15℃、引火点 220~230℃、発火点 300~330℃ であり、アスファルトは 80~100 のストレートアスファルトを用いた。

(b) 加熱・攪拌方法

乾燥器内で 100℃ までアスファルトを熱し、その後ガスバーナーで 150℃ に達するまで加熱し、A.P.P. を入れ攪拌器で攪拌した。なお、この実験により攪拌時間は 5 分程度で混合することがわかった。

表-1

APP混入率	針入度	軟化点℃	伸度 cm	P.I.
0 %	94	45.0	150 以上	-1.04
2.5	78	47.5	150 以上	-0.77
5.0	70	50.0	103	-0.32
7.5	61	53.0	99	0
10.0	52	57.0	47	+0.53
12.5	46	62.5	23	+1.32
15.0	42	68.5	14	+2.08
17.5	37	70.0	14	+2.00
20.0	34	74.5	12	+2.08

(c) 針入度試験、軟化点試験、伸度試験

の結果及び P.I. の計算結果は表-1 のとおりである。すなわち A.P.P. 混入率 A.P.P. / (A.P.P. + AS) が増すにつれて固くなる。

3. マーシャル試験

マーシャル試験において、安定度は表-2、フロー値は表-3 のとおりである。安定度は、A.P.P. 混入量が増すにしたがって大になり、フロー値には影響がない。密度は、A.P.P. 混入量が多くなるにつれ、わずかながら小さくなった。これは、アスファルトより A.P.P. の方が比重が小さいためと、バインダー粘度が高くなったためによるものと思われる。空けき率も同じ理由により A.P.P. 混入量が多くなるにつれ

表-2 安定度 (単位 kg)

APP混入率	50%	55%	60%	65%	70%
0 %	915	885	840	755	705
2.5	920	965	890	845	805
5.0	985	970	945	845	905
7.5	1145	1115	1030	1030	910
10.0	1085	1135	1175	1025	935
12.5	1275	1155	1180	985	825
15.0	1100	1080	1065	995	860
17.5	1140	1185	1150	995	905
20.0	1205	1240	1220	1145	860

表-3 フロー値

APP混入率	50%	55%	60%	65%	70%
0 %	21	26	34	38	48
2.5	23	32	40	44	46
5.0	23	29	33	37	42
7.5	21	26	31	40	47
10.0	26	26	32	32	39
12.5	26	29	32	42	43
15.0	26	26	31	39	45
17.5	23	26	30	31	44
20.0	26	27	38	39	45

表-4 空ゲキ率

	50%	55%	60%	65%	70%
0%	5.1	4.0	2.8	1.8	1.5
25%	5.7	4.5	2.9	2.4	1.5
50%	5.3	3.9	3.2	2.2	1.5
75%	5.0	4.0	2.8	1.8	1.5
100%	5.2	3.9	2.5	2.2	1.6
125%	5.0	3.5	3.0	2.7	2.0
150%	5.3	4.0	2.9	2.3	2.4
175%	5.9	4.8	3.9	2.9	2.0
200%	5.9	4.5	3.2	2.5	2.6

表-5 ホイールトラッキング試験

APP混入率	塑性変位量 (10^{-2} mm)		変形率 ($10^{-2}\%$)	
	ニーディング前	ニーディング後	ニーディング前	ニーディング後
0%	571	764	7.11	8.64
0	528	617	7.49	6.07
5	247	240	2.49	1.87
10	311	281	2.18	2.13
10	272	315	2.07	2.00
20	226	216	1.18	1.18
20	230	118	1.13	0.80

大になった。(表-4) アスファルト舗装要綱(昭和42年版)の方法により最適アスファルト量を計算すると、A.P.P.混合率にほとんど関係なく5.8%程度であった。

4. ホイールトラッキング試験

アスファルト合材及びA.P.P.アスファルト合材の高温時における安定性について解析するためにこの試験を行った。前に行ったマーシャル試験の最適バインダー量でホイールトラッキング試験を行った。骨材配合比は、密粒度アスファルトコンクリート、バインダー加熱

温度150℃、骨材加熱温度170℃締め固め温度140℃で、30×30×5cmの形状をローラーコンパクターで締め固めた。試験条件として、60℃で輪荷重55.1kg(接地圧5.47kg/cm²)を42¹/₂minの速度で行った。その結果は表-5のとおりである。また、写真はそのテストピースである。A.P.P.を5%混入す

ることにより顕著な効果が現われた。

5. 低温脆性に対する試験

ローラーコンパクターにより30×30×4cmの大きさに締め固め、4×4×30cmの大きさにカッターで切断し供試体とし、5℃の恒温水槽に、4時間浸し、スパン20cmの中央に載荷速度15¹/₂minで荷重をかけ高速曲げ試験を行った。なお、この試験で、電磁オシログラフより荷重及び変位量を記録させた。表-6のようにA.P.P.を混入することにより、曲げ強度、変位量ともに大きい値を示している。このことは、低温における衝撃に近い荷重に対してすぐれていると考えられる。

6. 結び

A.P.P.アスファルトコンクリートはマーシャル安定度が増し、ホイールトラッキング試験では塑性変位量及び変形率は小さくなり、アスファルトコンクリートより高温において安定であることを示す。また、高速曲げ試験において、アスファルトコンクリートより曲げ強度、変位量ともに大きくなり低温においてもまた安定で

表-6 高速曲げ試験

APP混入率	密度	破断時間(秒)	曲げ強度(kg/cm ²)	変位量(mm)	変位量/曲げ強度
0%	2.351	0.46	85.71	1.14	1.340×10 ⁻²
5%	2.326	0.62	100.24	1.55	1.568×10 ⁻²
10%	2.340	0.60	119.31	1.60	1.256×10 ⁻²
20%	2.316	0.54	99.78	1.35	1.361×10 ⁻²

あった。すなわち感温性については、ある程度改良できたと思う。この研究に御協力下さった大有道路建設K.K.研究所に心から感謝申し上げます。