

廃プラスチックから得られたワックスの舗装材料への利用

福井県雪対策・建設技術研究所 ○ 篠原久雄
(有)リンネ 伊藤南己

1.はじめに

資源循環型社会の形成を図るためにも、産業廃棄物として排出される廃プラスチックの有効活用が求められている。このため、11年度に廃プラスチックを解重合して得られるワックスを添加したアスファルトについて、性状試験とこれを用いた舗装の試験施工を行った。12年度はその追跡調査を行うとともに、ワックスと新材のエマルジョンタイプの改質型のゴムを添加したアスファルトについて、性状試験とこれを用いた舗装の試験施工を行った。

2.廃プラワックスの性状

今回用いた廃プラワックスは顆粒状で、アスファルトに容易に溶解混合する。このワックスの性状を表-1に示す。

3.ワックス添加アスファルト

表-2にワックスのみを添加したアスファルトの性状及び新材のゴムとワックスを添加したアスファルトの性状を示す。また、表-3にストレートアスファルト(60/80)の品質規格、改質型、改質型アスファルトの標準的性状を示す。

表-2と表-3より、ワックス添加アスファルトはストレートアスファルトよりもむしろ改質アスファルトに近い性質を有しているが、改質型アスファルトの標準的性状を満足しない項目がある。しかし、新材のゴムとワックスを添加したアスファルトは、改質型アスファルトの標準的性状を満足する。

4.試験施工

試験施工の概要を表-4に示す。試験施工はストレートアスファルトおよび改質アスファルトと比較するため、11年度はワックスのみを添加したアスファルトと12年度は新材のゴムとワックスを添加したアスファルトについて行なった。施工は供用中の道路の表層切削、オーバーレイ4cmで行なった。

試験施工の結果を表-5に示す。なお、ホイールトラッキング試験の値は、施工現場での切取り供試体による結果である。

表-1 ワックスの標準性状

比重	粘度(140)	軟化点	針入度(25)
0.797	2,253cps	111.3	<1dmm
融点	引火点	油分	反応
106	238	0	中性

表-2 アスファルトの性状

試験項目	試験値		
	ワックス4%	ワックス5%液状ゴム4%(固形分2%)	
一 性 状	針入度(25)1/10mm	42	53
	軟化点	59.0	59.0
	伸度(7)cm	2	100+
	伸度(15)cm	51	100+
	薄膜加熱質量変化率%	+0.01	0.01
	薄膜加熱針入度残留率%	69.0	73.6
	薄膜蒸発後の針入度比%	94.6	95.8
	フラー脆化点	-3	-3
	タフネス(25)N·m	6.3	11.9
	テナシティ(25)N·m	0.2	5.5
混 合 物	粘(60)Pa·s	519	12,629
	粘(150)cSt	192	520
	粘(180)cSt	68	173
	マーシャル安定度KN	13.5	13.0
混 合 物	フローカー1/100cm	27	33
	動的安定度回/mm	2,900	3,100

表-3 アスファルトの品質規格及び標準的性状

試験項目	品質規格・標準的性状			
	ストアス 60/80	改質型	改質型	
一 性 状	針入度(25)1/10mm	60~80	50以上	40以上
	軟化点	44.0 ~52.0	50.0 ~60.0	56.0 ~70.0
	伸度(7)cm	-	30以上	-
	伸度(15)cm	100以上	-	30以上
	薄膜加熱質量変化率%	0.6以下	-	-
	薄膜加熱針入度残留率%	55以上	55以上	65以上
	薄膜蒸発後の針入度比%	110以下	-	-
	フラー脆化点	-	-	-
	タフネス(25)N·m	-	4.9以上	7.8以上
	テナシティ(25)N·m	-	2.5以上	3.9以上
混 合 物	粘(60)Pa·s	-	-	-
	粘(150)cSt	-	-	-
	粘(180)cSt	-	-	-
	マーシャル安定度KN	通常4.9以上		
混 合 物	フローカー1/100cm	通常20~40		
	動的安定度回/mm	-	-	-

表 - 4 試験施工の概要

項目	試験施工1		試験施工2		試験施工3		試験施工4	
	密粒度アス(13) ストレートアスファルト (60/80)	密粒度アス(13) (ワックス添加)	密粒度アス(13) (ワックス添加)	密粒度アス(13) (改質型)	密粒度アス(13) ストレートアスファルト (60/80)	密粒度アス(13) (ゴムワックス添加)	密粒度アス(13) (ゴムワックス添加)	密粒度アス(13) (改質型)
道路名	國416号上轍	國416号下轍	國416号上轍	國416号下轍	國364号下轍	國364号上轍	國416号上轍	國416号下轍
施工箇所	福井市野形町		福井県吉田郡永平寺町光明寺		福井県吉田郡永平寺町光明寺	福井県吉田郡永平寺町光明寺		
実施日	誠11年5月28日	誠11年5月29日	誠11年5月31日	誠11年5月31日	誠12年12月7日	誠12年12月7日	誠12年12月7日	誠12年12月7日
天気	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温	26.0	26.0	19.0	19.0	10.0	10.0	10.0	10.0
延長	170m	170m	310m	310m	70m	70m	70m	70m
幅員	35m2轍	35m2轍	35m1轍	35m1轍	3.1~4.3m1轍	3.1~4.3m1轍	35m1轍	35m1轍
面積	1,275m ²	1,275m ²	957m ²	967m ²	2.43m ²	2.67m ²	2.24m ²	2.35m ²
厚さ	4 cm							
方水混合温度	155±14	167±14	167±14	173±14	154±14	169±14	169±14	178±14
方水混合時間	Dry5秒We35秒	Dry5秒We45秒	Dry5秒We45秒	Dry5秒We35秒	Dry5秒We35秒	Dry5秒We35秒	Dry5秒We35秒	Dry5秒We35秒
アス量	5.9%	5.9%	5.8%	5.7%	5.7%	6.1%	6.1%	5.9%
転圧回数	100±10	110±10	110±10	110±10	125±10	135±10	135±10	135±10
転圧回数	3回(マカダムローラ11t)							
	7回(タイヤローラ 15t)							

表 - 5 試験施工の結果

試験項目	試験施工1		試験施工2		試験施工3		試験施工4	
	ストアス 60/80	ワックス 添加	ワックス 添加	改質型	ストアス 60/80	ゴムワックス 添加	ゴムワックス 添加	改質型
平坦性試験(2.4以下)	1.02	0.97	0.94	0.99	1.65	1.58	1.32	1.05
すべり抵抗試験 (6.0以上)	84	87	82	86	72	69	71	68
締固め率(94%以上)	98.0%	98.4%	98.6%	98.7%	97.6%	98.2%	99.1%	98.0%
ホーリング試験	516 ◎/mm	1,330 ◎/mm	1,670 ◎/mm	2,660 ◎/mm	- ◎/mm	2,780 ◎/mm	- ◎/mm	- ◎/mm

()は規格値

施工性については、ワックスを添加したアスファルト及び新材のゴムとワックスを添加したアスファルトとも通常の舗装機械で施工でき、また、平坦性、すべり抵抗、締固め率も規格値を満たしており問題ない。

また、ワックス添加アスファルトの施工後2年弱経過した状況では、ひび割れ等に問題はなく、わだち掘れについては最大で5mm程度発生しているが、その発生箇所はストレートアスファルトより少なく耐流動性がよい。

なお、長期の性状の変化を調べるため、今後とも追跡調査を継続していく予定である。

5.まとめ

ワックス添加アスファルトはストレートアスファルトよりもむしろ改質アスファルトに近い性質を有しているが、改質型アスファルトの標準的性状を満足しない項目がある。現在のところひびわれ等に問題はなく、ストレートアスファルトより耐流動性がよい。

また、新材のゴムとワックスを添加したアスファルトは、改質型アスファルトの標準的性状を満足する。

施工性については、ワックスを添加したアスファルト及び新材のゴムとワックスを添加したアスファルトとも通常の舗装と同等であり、問題はない。

この研究は、(財)福井県産業振興財団の企業共同研究支援事業により、福井県雪対策・建設技術研究所、(有)リンネの共同で行われたものである。また、本研究中のワックスを用いたアスファルト改質材の開発に関する研究については、(社)近畿建設協会から(有)リンネが助成を受けている。記して謝辞とする。