

廃プラスチックと廃木材チップを利用した舗装の性能評価

福井県雪対策・建設技術研究所	正会員	○久保 光
福井県雪対策・建設技術研究所	正会員	三田村文寛
日広開発株式会社	非会員	米村豊志
福井大学大学院	非会員	小形信男

1. はじめに

地球温暖化を防止するための二酸化炭素の排出削減は、国際的な緊急課題であり、その具体的解決策として石油資源のリサイクルの推進、木材利用による炭素の固定が上げられる。

現状では、プラスチック廃棄物（以降廃プラという。）及び間伐材、伐根材や建築廃材は十分にリサイクルされているとはいえ環境に悪影響を及ぼしている。これからの社会は大量廃棄社会から循環型社会への転換を図る必要がある。そのためには、経済性のみならず環境負荷の少ない技術が求められている。これらの状況を考慮し廃棄物（廃プラ、廃木材等）を材料にした、従来品より安価で、耐久性があり、景観性にも優れて足の負担を軽減する適度な弾力性のある園路や歩道等の舗装材の研究開発を行ったので報告する。

2. 使用材料

2.1 廃木材チップ

間伐材（杉）を粒径約 15mm 以下にチップ化したものを使用した。今回の試験では間伐材を使用するが、将来的には伐根材や建築廃材の使用も考えられることから廃木材チップと呼ぶこととする。

2.2 山砂

粒径 2.6mm 以下の山砂を使用した。

2.3 ワックス状樹脂

ワックス状樹脂は、電線被覆管等に利用されたオレフィン系廃プラを解重合・低粘度化して製造する。ワックス状樹脂の標準性状を表 - 1 に示す。

表 - 1 ワックス状樹脂の標準性状

比重	粘度(140)	軟化点	針入度(25)
0.797	2,243cps	111.3	<1dmm
融点	引火点	油分	反応
106	238	0	中性

3. 性状試験

廃木材チップと山砂を混合後、ワックス状樹脂をバインダーとして 6 種類の供試体を製作し、各種試験を行った。配合割合及び各種試験結果を表 - 2、表 - 3 に示す。マーシャル安定度試験の結果、No.1、2 が安定度 4.9KN 以上を満足した。また、フロー値 20～40 を満足したのは No.2、3、5 であった。カンタブロ試験の結果、No.1、2 が目標値の損失率 20% 以下を満足した。弾力性試験の結果、No.4、5 はクレイ系舗装と同等の弾力性があり、No.1、2、3、6 共にクレイ系舗装より弾力性があることが分かった。すべり抵抗性試験の結果、No.1～4 は目標値の BPN40 以上を満足した。

表 - 2 配合割合

No	配合割合（重量比）%		
	廃木材チップ	山砂	ワックス
1	30.0	40.0	30.0
2	40.0	30.0	30.0
3	42.9	32.1	25.0
4	32.1	42.9	25.0
5	34.3	45.7	20.0
6	45.7	34.3	20.0

4. 舗設試験

歩道舗装として舗設試験を行った。試験概要を表 - 4 に示す。

4.1 施工性

ワックス状樹脂の軟化点が高ことからクッカー車を使用し、180 に保温して施工現場まで舗装材料を運搬した。なお、各材料の混合はクッカー車内で行った。施工は人力で敷き均し、転圧した。

4.2 性状試験

舗設試験現場からコアを抜き取り、各種試験を行った。（表 - 5）歩道のアスファルト舗装のマーシャル安定度試験とカンタブロ試験は、車道の基準を準用して行っているのが現状であるため、車道の基準値を用

キーワード：間伐材、建設廃材、伐根材、リサイクル、ワックス状樹脂、CO₂削減

連絡先 〒918-8108 福井市春日3丁目303番 ☎0776-35-2412 FAX: 0776-35-2445

いることとした。マーシャル安定度試験では、安定度、フロー値共に、車道舗装の基準値を満足した。カンタブロ試験、すべり抵抗試験、現場透水試験において、すべて車道舗装の基準値を満足した。

表 - 3 試験結果

No	マーシャル安定度試験		カンタブロ試験 (常温20)	弾力性試験 (GB・SB係数)		すべり抵抗試験
	基準：舗装試験用便覧		基準：舗装試験用便覧別冊	基準：舗装試験用便覧		基準：舗装試験用便覧
	安定度(KN)	フロー値(1/100cm)	損失量(%)	G B 係数	S B 係数	BPN
1	6.29	48	7.3	12.4	3.8	63.8
2	5.36	29	13.9	7.8	2.2	53.2
3	4.68	26	33.5	3.2	1.0	46.9
4	4.00	41	20.7	19.6	11.8	57.2
5	1.66	21	99.4	15.4	9.8	28.3
6	測定不能	測定不能	100.0	10.4	2.6	測定不能

表 - 4 試験概要

施工日	平成17年7月28日
施工場所	福井県越前市大滝
配合割合 (重量比) %	廃木材チップ 30%
	山 砂 40%
	ワックス状樹脂 30%
舗装構成	表層 t = 5cm
	路盤 t = 10cm
施工面積	28.06m ²

表 - 5 各種試験結果

試験項目	結 果	基準値
マーシャル安定度 試験	安定度 6.1KN	4.9 以上
	フロー値 33	20 ~ 40
カンタブロ試験	損失量 17.5%	20 以下
すべり抵抗試験	BPN 77.3	40 以上
現場透水試験	15 秒 1011ml	300 以上
密度試験	0.921g/cm ³	

写真 - 1 追跡調査状況(H18.10.17)



5 . 追跡調査

平成 18 年 10 月 17 日、舗設試験現場の追跡調査を実施した。(写真 - 1) 目視調査の結果、冬季の路面凍結による凍結作用が融解原因となるような剥離や、夏場の気温上昇によるワックス状樹脂の溶出は見られなかった。すべり抵抗試験の結果、BPN99.0 であり、舗設試験直後の BPN77.3 より大きかった。現場透水試験の結果、透水量は 1065ml であり、舗設試験直後の透水量 1011ml より大きかった。

舗設試験結果から、車道舗装の性状試験の基準値を満足した。しかしながら、ワックス状樹脂の軟化点が高いことが原因と考えられるクラックが発生した。軟化点の低いワックス状樹脂を用いて試験を行った箇所では、クラックが発生しなかったことから、舗装のクラックを防止するためにワックス状樹脂の軟化点を下げることがわかった。舗装路面の追跡調査を行った結果、問題は見当たらなかった。

7 . 今後の課題

軟化点を 80 ~ 90 程度に降下させた、ワックス状樹脂を用いて、性状試験を行い、結果の良いものを用いて舗設試験を行いたい。そのためには、大量に軟化点を降下させたワックス状樹脂を保温するためのタンクが必要である。また、舗装材料はクッカー車にて混合・運搬したが、この方法では大量施工ができないため経済性に劣る。よって、直接アスファルトプラントで混合、ダンプトラックで運搬できるようにアスファルトプラントを改良して製造を確認することが課題である。