

使用済 PET 製漁網の舗装材を利用した環境配慮型

アスファルト混合物の適用事例

日本道路(株) 技術研究所 ○平松 大銘
日本道路(株) 北日本技術センター 丸山 昌礼
花王(株) エコインフラ 猪股 賢大

1. はじめに

我が国では、年間当たり約 5,000 トンの使用済漁網が発生している¹⁾。使用済漁網の多くはリサイクルされずに埋立てや焼却処理されているため、埋立て場所の減少や焼却処理をすることで大量の CO₂を排出しているのが現状である。また、使用済漁網の不法投棄により、海洋汚染等、生態系等へも大きな影響を与えている。そのため、CO₂排出量削減や循環型社会形成の観点から、使用済漁網を資源として回収・リサイクルする技術の確立が求められている。

使用済漁網の約 25%がポリエステル製のものであり、これに含有するポリエチレンテレフタレート(以下、PET)をケミカルリサイクルした環境配慮型アスファルト改質材を開発し、アスファルト混合物への適用性を検討してきた²⁾。本報では、開発した環境配慮型アスファルト混合物(以下、環境配慮型混合物)を宮城県岩沼市の県道に適用した施工事例について報告する。

2. 環境配慮型アスファルト改質材

弊社では、これまで使用済みボトルや産業用フィルム由来のアスファルト改質材²⁾を開発し、評価を進めてきた。本検討では、質量比で原料の約 40%に使用済漁網由来の PET を含有した環境配慮型アスファルト改質材(以下、開発品)の検討を行った。開発品を写真-1に示す。なお、樹脂物性は従来品の物性規格範囲内となっている。

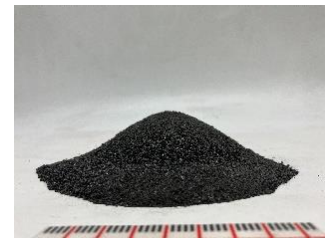


写真-1 開発品

3. 環境配慮型混合物の混合物性状

環境配慮型混合物の配合は、再生密粒度アスファルト混合物(20F)の中央粒度とした。バインダはストレートアスファルト 60/80 を使用し、再生骨材の配合率は 50%とした。また、適用する路線は交通量区分 N₆程度であったため、目標とする動的安定度は 3,000 回/mm 以上とした。なお、開発品の添加量は、アスファルト混合物に対して外割で 0.3%、0.5%、0.7%の 3 水準とし、それぞれ配合設計を行った。添加量と混合物性状の関係を図-1、図-2に示す。

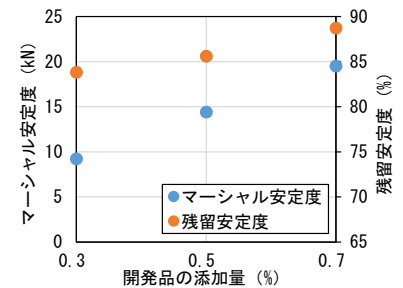


図-1 添加量と安定度の関係

図-1 からマーシャル安定度は、すべての配合で目標値を満足し、添加量が増えるにつれて大きくなる傾向が確認された。また、残留安定度も、すべての配合で目標値を満足し、添加量の増加に伴い残留安定度が大きくなることを確認した。

また、図-2 から動的安定度は、0.5%および 0.7%では目標値を満足する結果となり、マーシャル安定度、残留安定度と同様に、添加量が多くなるほど動的安定度が高くなる傾向が見られた。

以上の結果から、開発品の添加量は 0.5%以上とすることで、目標値を満足する混合物性状を得られることが分かった。本現場では、

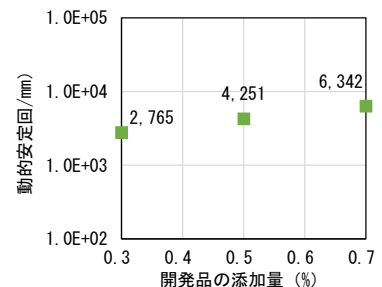


図-2 添加量と動的安定度の関係

混合物性状と経済性を考慮して開発品の添加量は0.5%とした。

4. 現場適用

(1) 施工概要

環境配慮型混合物を用いて、2023年12月に施工を実施した。

適用した現場は仙台空港へアクセスする県道10号塩釜亘理線

で、図-3に示すように、供用性の比較を行うため密粒度アスファ

ルト混合物(20)の工区を併設した。施工機械や施工方法は、写真-2に示すように、通常のアスファルト混合物と同様の施工体制で行った。

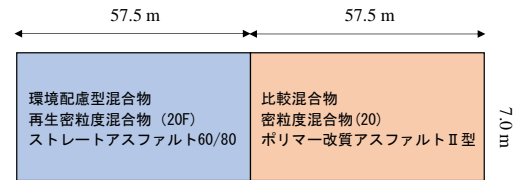


図-3 施工の工区分

(2) 施工結果

気温が低い12月の施工であったが、目標温度内で施工することができた。舗装の仕上がりについても、写真-3に示すように、通常の混合物と変わらない仕上がりとなった。なお、現場コアを採取し、締固め度を算出した結果、環境配慮型混合物工区で99.5%と、良好な締固め度が得られていた。



写真-2 施工状況



写真-3 仕上がり表面

(3) 追跡調査による供用性

施工直後および、供用1年後に路面性状を確認するため、追跡調査を実施した。計測項目は、ひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、BPN値の4項目とした。追跡調査の結果を表-1に示す。

試験項目	環境配慮型混合物		比較混合物		社内目標値
	施工直後	1年後	施工直後	1年後	
ひび割れ率 (%)	0	0	0	0	20以下
平坦性 (mm)	1.23	1.05	1.49	0.95	2.40以下
わだち掘れ量 (mm)	1	4	2	6	20以下
BPN値	62	65	61	63	60以上

表-1 追跡調査結果 (1年後)

ひび割れ率は、両工区とも供用1年後ではひび割れの発生はなく、良好な状態を維持している。平坦性は両工区とも社内目標値以下であり、健全な状態を維持している。わだち掘れ量は両工区ともに若干大きくなっているが、工区による差は認められない。また、BPN値は両工区ともに60以上の値を示し、施工直後から大きな変化は見られず、良好な状態にあると判断できる。以上の結果から、供用1年の時点では、環境配慮型混合物の供用性は問題ないと判断される。今後も継続して供用性を評価していく予定である。

(4) CO₂削減効果

本工事における混合物のCO₂排出量試算結果を表-2に示す。使用済漁網等の廃棄プラスチックを焼却処分する際のCO₂排出量は2.77kg-CO₂/kgである。また、今回の現場では合材1tあたり使用済漁網を2kg使用し、使用した合材数量は各工区51tである。CO₂排出量は、環境配慮型混合物が約3,300kg-CO₂であるのに対し、比較混合物は約4,052kg-CO₂となり、約20%のCO₂を削減することができた。

表-2 本工事における混合物のCO₂排出量試算

混合物の種類		環境配慮型混合物	比較混合物
製造時のCO ₂ 排出量 (kg)	合材数量(t)	51	51
	原単位 (kg-CO ₂ /t)	70.24	79.46
	排出量 (kg-CO ₂)	3582.24	4052.46
焼却処理回避分 (kg)	数量(kg)	102	0
	原単位 (kg-CO ₂ /kg)	2.77	
	排出量 (kg-CO ₂)	△ 282.54	0.00
合計		3299.70	4052.46

5. まとめ

以上より、環境配慮型混合物を県道に適用し、施工性および供用性に問題はなく、CO₂排出量は一般的なアスファルト混合物より約20%削減できることが分かった。また、追跡調査の結果より環境配慮型混合物は宮城県のリサイクル制度への認定合材となり、今後公共工事で展開していく予定である。なお、本検討では、工法開発や県道での試験施工において、宮城県循環型社会推進課および道路課、仙台土木事務所の皆様にご協力をいただきました。ここに感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 環境省 漁業系廃棄物処理ガイドライン (改訂) https://www.env.go.jp/recycle/misc/guideline/gyogyokei/post_55.html
- 2) 猪股 賢大ら: 使用済PET製漁網をリサイクルした舗装材の実証実験について、第79回土木学会 全国大会