

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

花王株式会社 正会員 ○猪股 賢大
日本道路株式会社 正会員 工藤 朗
日本道路株式会社 丸山 昌礼

1. はじめに

これまで筆者らは、使用済のペットボトルや産業用フィルム由来のポリエチレンテレフタレート（以下、PET）を原料に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、それを用いたアスファルト舗装の社会実装を進めてきた。¹⁾

宮城県では年間 500～600t の使用済 PET 製漁網が発生し²⁾、焼却処分していることから、今回、これらを原料に環境配慮型アスファルト改質材と、その地域から発生する再生骨材を用いた再生密粒度アスファルト混合物を組み合わせて、舗装の高耐久化と更なる環境貢献「サーキュラーエコノミー」の実現を目指したアスファルト混合物を開発し、宮城県内の道路に実証実験として施工したので報告する。

2. 環境配慮型アスファルト改質材

今回の実証実験に使用した環境配慮型アスファルト改質材（以下、開発品）は、原料の約 40wt%に使用済 PET 製漁網を導入しており、従来のボトル等を用いた環境配慮型アスファルト改質材（以下、従来品）と同程度の使用済 PET 導入率である。

開発品の樹脂物性は表-1 に示す様に、従来品の物性規格範囲内を実現することができた。従来品と開発品で外観が異なるのは、開発品は使用済 PET 製漁網の黒色が反映したためである。写真-1 に従来品と使用済 PET 製漁網及び開発品を示す。

3. 実証実験について

今回の実証実験では、耐流動性を必要とする交通量区分 N6 の路線を対象とし、表層に、開発品を添加したアスファルト混合物（以下、廃漁網アスコン）を施工した。

3. 1 廃漁網アスコンの配合及び基本物性

実証実験で用いた廃漁網アスコンは、交通量区分を勘案し動的安定度 3,000 回/mm 以上を目標とし、配合設計を行った。廃漁網アスコンの配合と基本性状を表-2 に示す。廃漁網アスコンの動的安定度は、5,759 回/mm となり動的安定度の目標を満足する結果となった。

サーキュラーエコノミーの観点では、廃漁網アスコンは、混合物 1t あたり約 500kg の再生骨材と 5kg の開発品を添加し約 2kg の使用済 PET 製漁網の資源循環が可能と試算される。

表-1 改質材の物性

	単位	規格	開発品
融点	℃	101.0～106.5	103.6
ガラス転移点	℃	56.5～61.0	58.6



使用済漁網ストックヤード



使用済 PET 製漁網



従来品



開発品

写真-1 環境配慮型アスファルト改質材
及び使用済 PET 製漁網

表-2 混合物の配合と基本性状

	廃漁網アスコン
粒度	密粒度（20）
骨材	再生骨材50%
As種	ストアス 60-80
バインダー量	5.60%
添加剤	開発品
添加量 （混合物1tあたり）	5kg
マーシャル安定度（kN）	12.5
フロー値（1/100cm）	26
動的安定度（回/mm）	5,759

キーワード リサイクル，サーキュラーエコノミー，PET，プラスチック，CO2，アスファルト，高耐久
連絡先 〒131-8501 東京都墨田区文花 2-1-3
花王株式会社 TEL03-5630-7650

3. 2 施工概要

施工区割りは、延長 56m、幅員 7.6m（上下線）の約 430m²とした。

施工機械は一般的な機械を用いたが、施工条件及び混合物の温度管理については、事前にプラント構内での試験施工を行い決定した。実施工時の条件を、表-3 に示す。

3. 3 施工結果

廃漁網アスコンは、一般的なアスファルト舗装と同様の作業条件で問題なく施工ができた。施工後の状態を写真-2 に示す。今後平たん性、わだち掘れ、ひび割れの状態について、引き続き経過観察を行っていく。

3. 4 環境貢献

更なる詳細検討は必要であるが、廃漁網アスコンが改質Ⅱ型アスコンと同程度の耐久性を有することが確認できたものと想定し、今回の実証実験、約 430m²の環境貢献への試算結果を表-4 に示す。

使用した廃漁網アスコン 51t に対し、再生骨材は約 25,500kg、開発品 255kg、そのうち使用済み PET 製漁網は 102kg 使用し、サーキュラーエコノミーを実現することができた。

アスファルト混合物製造の観点から CO₂排出量を試算すると^{3) 4)}、改質Ⅱ型アスコンに比べ CO₂排出量を低減できた可能性がある。また、従来使用済み PET 製漁網等の廃棄プラスチックを焼却処分するのに要する CO₂排出量は 2.77kg-CO₂/kg と言われており⁵⁾、今回使用した使用済み PET 製漁網量は 282kg の CO₂排出を抑制したと考えられることから、アスファルト混合物の CO₂排出量と合わせると全体で約 20 %の CO₂排出量を削減できたと試算できる。

4. まとめ

使用済み PET 製漁網をリサイクルしたアスファルト改質材を用いたアスファルト混合物の物性及び施工性について問題ないことを確認し、県道での施工を実施することができた。引き続き供用後の状態を観察しつつ、本取り組みを皮切りに本格化及び拡大展開できるよう検討を続けて行く予定である。

謝辞

本実証実験は、産業廃棄物の 3R に繋がる技術や製品の開発を目的とした「令和 5 年度みやぎ産業廃棄物 3R 等推進事業費補助金（研究開発等）」に採択いただき、実施することができました。ご協力いただきました宮城県環境生活部、土木部の皆様に感謝申し上げます。

参考文献

1) 柏木啓孝ら：アスファルト改質材への廃 PET アップサイクルに関する検討・土木学会論文集 E1（舗装工学）/78 巻（2022）2 号、2) 宮城県：廃漁網をリサイクルしたアスファルト改質剤の県道への試験施工について・宮城県 HP-2023 年、3) 公共社団法人 日本道路協会：舗装の環境負荷低減に関する算定ガイドブック・2014、4) 高見承志ら：廃 PET を活用したアスファルト改質剤の環境負荷低減効果・2023 年日本道路会議、5) 一般社団法人 プラチック循環利用協会：プラスチックリサイクルの基礎知識・2022 年

表-3 使用機械及び温度管理幅

	使用機械	備考
出荷	10tダンプトラック	運搬時間10分
敷ならし	4.5m級AF	-
初期転圧	4tタンデムローラ 9tマカダムローラ	転圧回数 5pass
二次転圧	12tタイヤローラ	転圧回数 7pass



写真-2 完成写真（左：外観 右：舗装表面）

表-4 環境貢献 試算結果

		改質Ⅱ アスコン	廃漁網 アスコン
サーキュラー エコノミー (混合物51t当たり)	再生骨材	0kg	25,500kg
	廃漁網	0kg	102kg
	合計	0kg	25,602kg
CO ₂ 排出量	混合物1tあたり	80kg	70kg
	混合物51tあたり	4,080kg	3,570kg
	焼却処理回避分	0kg	282kg
	合計	4,080kg	3,288kg