

V-84

廃FRPのアスファルト舗装への再生利用に関する検討

建設省土木研究所 正会員○新田 弘之

同 上 正会員 西崎 到

同 上 正会員 坂本 浩行

1. まえがき

FRP（Fiber Reinforced Plastics：繊維強化プラスチック）は、優れた強度と耐食性を持つことから浴槽から浄化槽、自動車部品、船舶にまで幅広く利用されており、同時に多くの廃FRPが発生している。FRPは複合材料であることや優れた性能を持つことが逆に再生利用を難しくしており、現在ほとんどが埋立処分されている。しかし、埋立地の不足や環境保全が大きな問題となっており、燃料化や再生加工などの各種の再生利用法が検討されている。

筆者らは、昨年までに熱可塑性プラスチックやゴム粉末、FRP粉末などのリサイクル材料を使ってアスファルト舗装への再生利用の可能性について検討してきており、ごく初期的な知見を得ている。そこで今回は、これらの廃材の中でも繊維による補強効果が期待できるFRPに着目して検討を行った。

2. 試験方法

これまでの研究¹⁾では、単純に粉砕した廃FRPを用いて検討しているが、FRP内に約70%も含まれる熱硬化性樹脂やフィラー分の影響が指摘された。従って、廃FRPからこれらの物質を除去した再生ガラス繊維を用いて試験を行った。

表－1 試験に用いた廃FRPの性状及び実験方法

No.	最大繊維長 (mm)	ガラス含有率 (%)	実験方法
1	0.8	87.8	①アスファルトに5%及び10%混入させ、 各種バインダー試験を実施 ②廃FRPを混入させたアスファルトを用 いて混合物試験を実施
2	1.6	84.3	
3	3.2	87.5	

表－1に今回用いた再生処理を施した廃FRP（以下、再生ガラス繊維と呼ぶ）を示す。いずれもガラス繊維を補強材として用いたFRPの工場廃材を原料としているが、粉砕・分級処理により樹脂分・フィラー分を除去し、ガラス繊維含有率を80%以上に処理したものである。繊維長の影響も検討するために、最大繊維長が異なるものを用意した。

ベースとして使用したアスファルトは、ストレートアスファルト60～80である。アスファルトへの混合方法は、170℃に加熱したアスファルトに再生ガラス繊維を少量づつ攪拌しながら添加し、170℃を保ったまま3時間攪拌を続けたものをサンプルとした。また、混合物試験は、通常の密粒度13をもとにバインダーを変えて試験を行った。

3. 試験結果

3.1 バインダー試験

廃FRPをアスファルト舗装に混入させて再生利用する方法を検討するために、まずアスファルトに再生ガラス繊維を混入させてバインダー性状を検討した。混合状態を目視または顕微鏡によって観察したところ、繊維はほぼ分散していたが、アスファルトには溶解していないことが確認された。

バインダー試験の主な結果を図－1に示す。まず、針入度と軟化点を比較すると再生ガラス繊維の混入により、針入度は低下し、軟化点は上昇している。繊維長が長くなるほど針入度は低下し、軟化点は上昇している。これにより繊維長の影響があることが予想された。さらに、60℃粘度をみると繊維長の影響がとて大きくなっていることがわかる。また、フラース脆化点は、繊維長の短いものは脆化点が上昇しているが、繊維長が長いものは脆化点がベースアスファルトと同じ程度であった。これはガラス繊維のようなアスファルトに溶解しな

いものを混入させると基本的には脆化点は上昇する傾向があるものと考えられるが、繊維長が長くなるにつれて繊維の影響が大きくなるために結果的に繊維長の長い廃FRPを混入させても脆化点が変わらなかったものと考えられる。

以上、バインダー試験の結果、再生ガラス繊維を混入させるとバインダー性状に影響を与えることがわかり、低温性状は変わらず高温性状を向上させることが出来ることが予想された。

3.2 混合物試験

バインダー試験の結果を受けて、混合物試験を行った。試験結果を表-2に示す。アスファルト量は、通常の配合設計試験から求めたOACとした。ホイールトラッキング試験の結果、再生ガラス繊維を混入させた場合、いずれの場合も動的安定度が向上しておりストレートアスファルトの場合の2倍以上になった。繊維長が長いものはD0が多少大きくなっているもののDSには繊維長による違いはあまり見られなかった。

曲げ試験の結果、繊維長が長いものの方が曲げ強度、曲げひずみともに若干大きくなっていたが大きな差はなかった。

以上の結果により、混合物試験においてもバインダー試験と同様に低温性状は変わらずに高温性状が向上していることがわかった。

4. まとめ

リサイクル材料のアスファルト舗装への再生利用として、今回特に有効ではないかと考えられた廃FRPの利用を検討した。その結果、FRPは適切に処理をすることによりアスファルト混合物の低温性状を損なわずに耐流動性を向上させることができることがわかった。

今後は、さらに性能の向上する使用法や長期の耐久性、再リサイクル性などを検討していかなければならないと考えて

いる。

表-2 混合物試験の結果

	アスファルト量 (%)	ホイールトラッキング試験		曲げ試験	
		D0 (mm)	DS (回/mm)	曲げ強度 (kgf/cm ²)	曲げひずみ (×10 ⁻³)
ストレートアスファルト	6.1	1.80	578	87.8	3.2
再生ガラス繊維 最大繊維長0.8mm 10%混入	6.6	2.04	1290	87.5	3.1
再生ガラス繊維 最大繊維長3.2mm 10%混入	6.6	2.51	1290	94	3.3

参考

1)再生プラスチック、再生ゴムを混合したアスファルト及び混合物の試験：西崎、坂本、土木学会第50回年次学術講演会

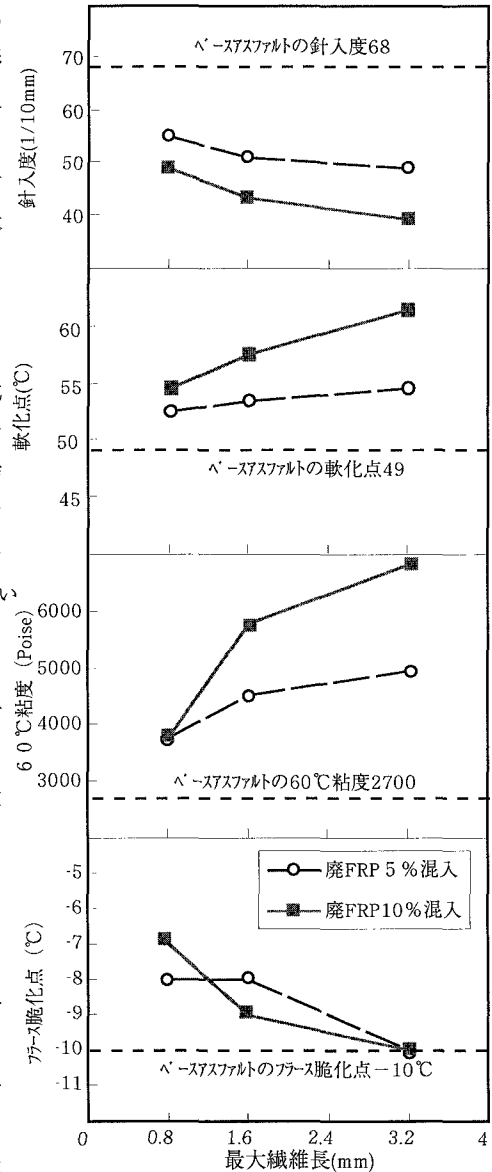


図-1 バインダー試験の結果