

会員の頁

1. ポリエステル吸音材「シンセファイバー」について
2. 「スピーチプライバシーの国際動向についての東京講演会」報告

1. ポリエステル吸音材「シンセファイバー」について

村商(株)
東レ(株) 短繊維事業部

1. はじめに

石油を主原料として作られる合成繊維には、代表的なものとして、ナイロン、ポリエステル、アクリルがあります。この三素材は併せて、「三大合繊」と呼ばれ、私たちの生活に深く普及し、馴染みの深い繊維となっております。

合成繊維の歴史は古く、昭和26年に、当社がナイロンの量産を開始したのを皮切りに、昭和32年にはポリエステル、また、ほぼ同時期にアクリルの生産も開始されました。それぞれの素材に独自の特徴がございますが、その中でもポリエステル繊維は、世界で最も普及しており、身近な繊維の一つとなっております。

ポリエステル繊維が広く普及した理由として、その汎用性や品質安定性の高さが挙げられます。

衣料用を中心に、カーテンや布団等のインテリア素材、車の座席シートやシートベルト、フィルター等の自動車用素材、また、護岸用補強材等の土木資材、ハウスラップ、養生シートやフィルターなど、多岐に亘る分野・用途で使用されております。

また、ポリエステル繊維の技術開発は非常に進んでおり、細さを追求した超極細繊維(直径 2μ 、 $1g$ で東京～広島間(900km)を繋ぐ)や、マカロニのように繊維の中心に穴の空いた中空繊維、スパイラルな形状を持った嵩高繊維、1本の繊維内に2つの成分を貼り合わせた複合繊維など、細かなニーズに対応してバリエーションを拡げております。

今回ご紹介する、東レ「シンセファイバー」は、従来、

グラスウールが一般的であった、吸音材料を、ポリエステル繊維を使用して開発した製品です。ポリエステル繊維の特徴、メリットを活かした新しい材料として、各方面から注目をいただいております。

2. ポリエステル繊維の特徴

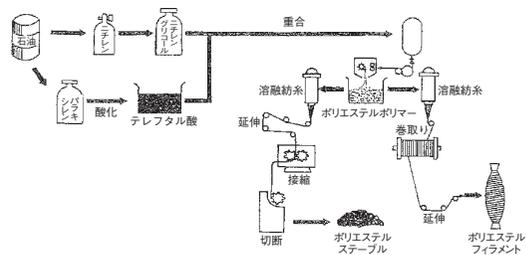
(1) 製法について

ポリエステル繊維について、もう少し詳しく説明させていただきます。

ポリエステル繊維の材料は、石油から作られる、エチレングリコール(EG)とテレフタル酸(PTA)を重合しポリマーを作った後、熱で溶かし紡糸口金の小さな孔から押し出し引張って糸状にします

この方法を、熔融紡糸と言います。長繊維(フィラメント糸)は長いままですが、短繊維(ステープル)は束にして引取り、捲縮をつけたあと切断して綿状にします。(図1)。素材の特徴は、表1のポリエステルの物性表をご覧ください。

東レ「シンセファイバー」は、保護表皮材にポリエステル長繊維の織物を使用、主体のブロック部分にはポリエステル短繊維を使用し、熱成型によって、一体化させた構造体です。



出典：知りたかった繊維の話(株東レ経営研究所)
図1 ポリエステル生産工程

1. ポリエステル吸音材「シンセファイバー」について

表1 ポリエステルの物性

性能		繊維	ポリエステル
引張強さ (cN/dtex)	乾燥	長繊維	3.8~5.3
		短繊維	4.1~5.7
	湿潤	長繊維	3.8~5.3
		短繊維	4.1~5.7
伸び率 (%)	乾燥	長繊維	20~32
		短繊維	20~50
比重			1.38(ガラスウール2.5)
公定水分率(%)			0.4
熱の影響	軟化点	238~240℃	
	溶融点	255~260℃	
耐候性(屋外暴露の影響)			強度ほとんど低下しない
化学薬品の影響	苛性ソーダ5% (沸騰)	不溶	
	塩酸20%(室温)	不溶	
	硫酸70%(室温)	不溶	
	硝酸80%(室温)	不溶	
	水酢酸(沸騰)	不溶	

出典：繊維ハンドブック(日本化繊協会)

(2) 燃焼性、ガス発生について

ポリエステルには、原則特殊な物質は含まれておらず、基本的に、C, O, H, で構成された物質で形成されています。従って燃焼時の発生ガスは、有酸素状態(通常燃焼状態)では下記の通りCO, CO2のみです。

発煙性と燃焼ガス

繊維名	煙濃度 [CA]	最高排 気温度 [℃]	発生ガス量 (ppm)/濃度400℃				
			CO	CO2	NH3	HCN	H2S
ポリエステル	18	335	1166	510	0	0	0

JIS-A 1321-1970(当時建設省告示3415号)

資料：綿30gをバーライト板に取り付け 加熱時間10分間

表2 型式 TR24065WG(標準型統一版)(24kg/m³ 厚み50mm品)のケース

項目	試験方法	基準値	測定値
防水性能	JISL-1092	撥水処理面で5%以下	0.10%
耐候性能	吸音率	JISk-7350-3紫外線蛍光ランプによる暴露方法	2,000時間照射後吸音率の著しい低下がないこと
	外観	(同上)	外観に異常がないこと 形態変化無し
耐燃性能	JISK-6911(A法)熱硬化性プラスチック一般試験方法	自己消火性以上	不燃性
耐光性能(ブルー)	JISL-0842	600時間後変退色グレースケールで4級以上	4級(社内評価)
自立性	吸音材自体を目視確認	吸音材自体が自立すること	自立目視確認

上記の内、耐光性能はカラー展開した場合の染色堅牢度を評価する社内基準です

3. 東レ「シンセファイバー」の特徴

ポリエステル繊維を使用した、東レ「シンセファイバー」は、以下の優れた特徴を有します。

- (1)比重は、ガラスウールとの対比で少なく1.38(ガラスウール2.5)、同密度で有れば吸音性に優れますし、同じ吸音性を求めれば軽量化を行うことが出来ます。(6項吸音性能表参照)
- (2)衣料や寝具と同じ成分を使用した繊維であり、取り扱い性や安全性に配慮しています。
- (3)様々な太さや形状を持った繊維を使用しており、その組み合わせの変化により、個別のニーズに対応した設計を行うことが可能です。

また、上記の他にも、以下の特徴も挙げられます。

- (1)保護用表皮材に、耐燃加工、撥水加工を施し、性能を高めております
- (2)表皮材は各種カラー展開が可能です。また表皮材を変えることで、強度アップや表面の紋様の変化も楽しめます
- (3)ブロック層はポリエステルの芯鞘構造による熱接着繊維を使用し、フェノール樹脂等を使用していないため、経年変化や水濡れ等での型くずれがしにくく、形態安定性に優れています
- (4)原料の半分以上に再生ポリエステルを使用しており、環境に配慮した設計になっています
しかしながら、有機繊維である為、燃焼時に燃え広がる事は有りませんが、単体では新建築基準に定める不燃材料には適合していません。

4. 東レ「シンセファイバー」の構造性能

東レ「シンセファイバー」は、平成17年に、当時の日本道路公団が定めた「土木共通仕様書」の規定基準に準拠しております。表2に構造性能の例を示します。

1. ポリエステル吸音材「シンセファイバー」について

5. 東レ「シンセファイバー」の安全性と健康

東レ「シンセファイバー」はポリエステル100%で構成されており、虫害、腐蝕の心配は有りません。

またシックハウスの原因となる、ホルムアルデヒド、VOCの発生も右記データの如くありません。

ホルムアルデヒド、揮発性有機化合物(VOC)の放散性品質性能表

物質名		放散速度(ug/m ² ・h)			
		1日目	2日目	7日目	定量下限
ホルムアルデヒド		<1	<1	<1	1
VOC	トルエン	<1	<1	<1	1
	キシレン	<1	<1	<1	1
	エチルベンゼン	<1	<1	<1	1
	スチレン	<1	<1	<1	1

試験方法：JIS A1901(小形チャンバー法) 測定：(財)建材試験センター
2011年6月30日 第11A0588号

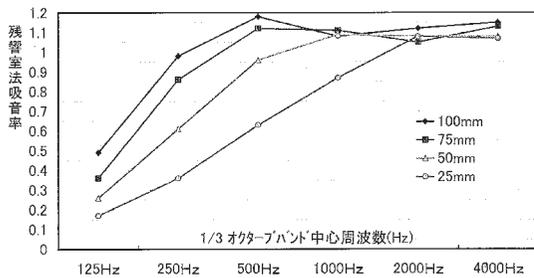
6. 東レ「シンセファイバー」の吸音性能

表3 目付別の吸音性能表

型番：TR24065WG(密度 24kg/m³)

試料詳細	表皮材：	ポリエステル長繊維織物(65g/m ²)
	吸音材：	ポリエステル繊維成型体(24kg/m ³)
	厚さ：	①100mm(◆)
		②75mm(■)
		③50mm(▲)
	④25mm(●)	

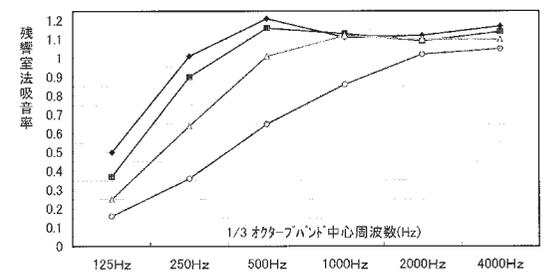
測定年月日：2010/9/28
測定条件：測定方法A1409：1998に準拠
測定場所：東京都立産業技術センター



型番：TR32265WG(密度32kg/m³)

試料詳細	表皮材：	ポリエステル長繊維織物(65g/m ²)
	吸音材：	ポリエステル繊維成型体(32kg/m ³)
	厚さ：	①100mm(◆)
		②75mm(■)
		③50mm(▲)
	④25mm(●)	

測定年月日：2010/9/28
測定条件：測定方法A1409：1998に準拠
測定場所：東京都立産業技術センター

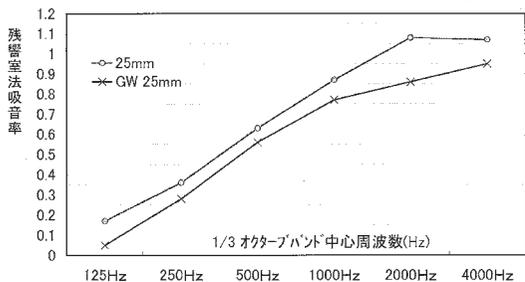


グラスウールとの対比表

型番：TR24065WG(密度 24kg/m³) 厚さ25mm

試料詳細	表皮材：	ポリエステル長繊維織物(65g/m ²)
	吸音材：	ポリエステル繊維成型体(24kg/m ³)
	厚さ：	①25mm(●)
		②グラスウール 25mm(x)

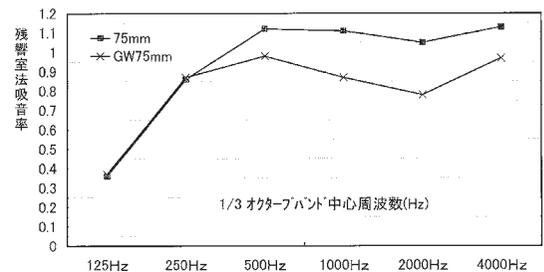
測定年月日：2010/9/28
測定条件：測定方法A1409：1998に準拠
測定場所：東京都立産業技術センター



型番：TR24065WG(密度 24kg/m³) 厚さ75mm

試料詳細	表皮材：	ポリエステル長繊維織物(65g/m ²)
	吸音材：	ポリエステル繊維成型体(24kg/m ³)
	厚さ：	①75mm(■)
		②グラスウール 75mm(x)

測定年月日：2010/9/28
測定条件：測定方法A1409：1998に準拠
測定場所：東京都立産業技術センター



1. ポリエステル吸音材「シンセファイバー」について

表3に示す性能表の如く、東レ「シンセファイバー」は要求特性に合わせたポリエステル繊維径を低周波・高周波に最適化した繊維を採用することで、吸音性能を向上させております。

7. 吸音率測定方法の実施例

吸音率測定方法として一般的な残響室法がありますが高速道路裏面吸音に於いては試験方法として斜入射測定法が採用されています。

試験体に入力角0, 15, 30, 45度から定められた周波数が発射され、反射角に設置されたマイクロホンにて測定する、試験体全体を面で受けて評価する測定する方法です。

従来、ネクスコ(日本高速道路株式会社)にて平成8

年に定められている吸音率0.9以上 試験体 20m^2 を合格する為には、パネル厚み140mm, 吸音材密度 $32\text{k}/\text{m}^3$ 厚み100mmを必要とされておりました。東レ「シンセファイバー」を使用することによりパネル厚み100mm, 吸音材密度 $32\text{k}/\text{m}^3$ 厚み75mmにて、吸音率0.95以上の結果を得られることができました(小林理学研究所にて測定実施)。

以上の結果から、東レ「シンセファイバー」を使用する事により、材料費、吸音材コスト、重量軽減が出来ました。平成8年に、日本道路公団にて道路騒音対策基準を設定されましたが、当時より吸音材技術水準が改善されたと考えております。

道路に使われた事例を写真1, 2に示します。

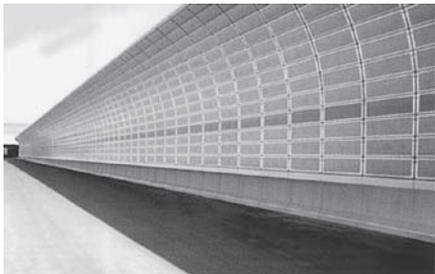


写真1 防音壁



写真2 高架道路裏面