

Technical Report

熱膨張性耐火スポンジ

FRC-100、FRE-A



1. 特長

- ①熱膨張性黒鉛をウレタン系スポンジに分散させた耐火スポンジで、200℃以上の熱により熱膨張を開始し、約3倍に体積膨張します。体積膨張したスポンジが、煙や炎の延焼を遮断するのでビルの区画貫通部や、ドアや窓等の防火処理に好適です。
- ②酸素指数は40以上であるため、自己消火性を有しています。
- ③ハロゲン系の素材を使用していません。
- ④防音、防振性に優れるため住宅建材用途への適用も可能です。
- ⑤ブロック形状の他、テープ形状も扱っています。

2. 用途

- ・ケーブル、空調配管等の区画貫通部の延焼防止。
- ・鉄道車両の天井、扉、配電盤周りの延焼防止。
- ・壁用および床用の防音材、防振材。

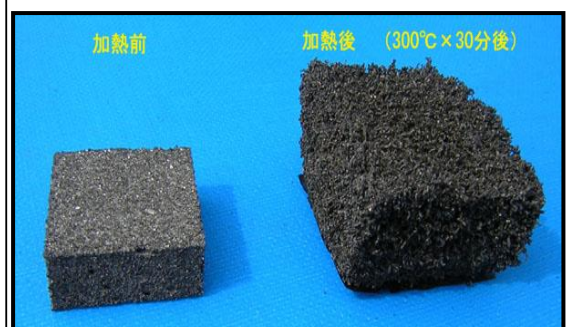
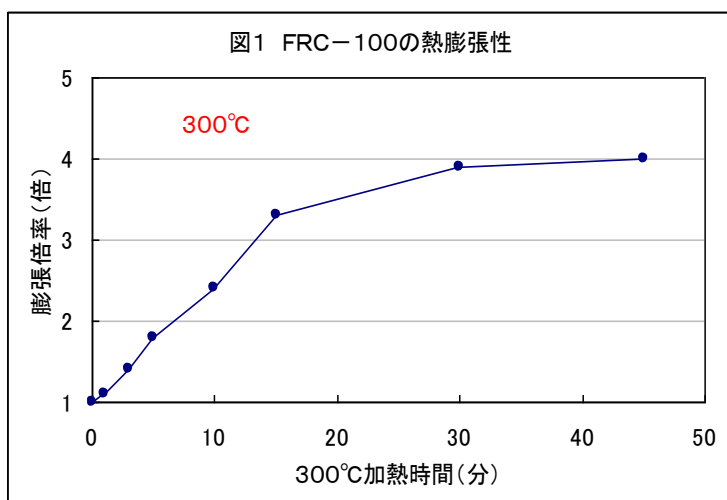
1. 一般物性

製品名	FRC-100	FRE-A	試験法
特徴	汎用	高耐久	-
みかけ比重	0.27	0.28	JIS K 6268
硬度	10	13	デュロメータ:タイプE
酸素指数	70<	42	JIS K 7201-2
熱膨張倍率(倍)	3	4	300°C × 30分
鉄道車両系 取得規格	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄道車両用: 難燃性 ・ASTM E662 ・ASTM E162 ・ASTM C1166 ・BS 476 Part6 ・BS 476 Part7: Class2 ・BS 6853 AnnexB ・BSS 7239 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄道車両用: 極難燃性 ・ASTM E662 ・ASTM E162 ・ASTM C1166 ・BS 476 Part6 ・BS 476 Part7: Class1 ・BS 6853 AnnexB ・BSS 7239 ・EN45545-2 R22 EN17084 Method1: HL3 ・EN45545-2 R22 ISO4589-2: HL3 ・EN45545-2 R22 ISO5659-2: HL3 	-

※上記物性は測定結果の一例を示したもので、品質を保証するものではありません。

2. 熱膨張性

シート状に加工したFRC-100を300°Cのオーブン中にて過熱し、膨張倍率を測定しました。



3. 耐火性

試料表面をガスバーナーで10秒間加熱し、燃焼状況につき評価した。この結果、炎に曝された部分は、表面の黒鉛による膨張が認められるものの、燃焼は生じないことが確認されました。



加熱前



加熱中



加熱後

4. 煙遮断性

ケーブルを結束した区画貫通部のモデル試験体を作製し、下層より加熱を開始。加熱開始より15分目に煙の漏出ピークとなりましたが、30分目にはスポンジが熱膨張し、煙を閉塞したことが確認されました(於: 建材試験センター)。



試験前



試験開始: 15分目
煙の発生がピークとなる



試験開始: 30分目
煙が遮断される

5. 燃焼ガス成分

JIS K7217 に従い、FRC-100を燃焼させた際のガス成分を測定しました。

燃焼ガス組成	測定値	
	完全燃焼下	不完全燃焼下
塩化水素	検出されず	検出されず
シアン化水素	検出されず	検出されず
アンモニア	検出されず	検出されず
硫黄酸化物	13mg/g	10mg/g
窒素酸化物	検出されず	検出されず
一酸化炭素	検出されず	検出されず
二酸化炭素	800mg/g	900mg/g

6. 鉄道車両系 ASTM、BS、BSS、EN規格試験データ

FRC-100とFRE-AはASTMおよびBS、BSS規格を認定取得しています。

さらに、FRE-AはEN45545-2を認定取得しており、要求規格の最も厳しいハザードレベル3を取得しております。試験時の測定結果を、以下に記します。

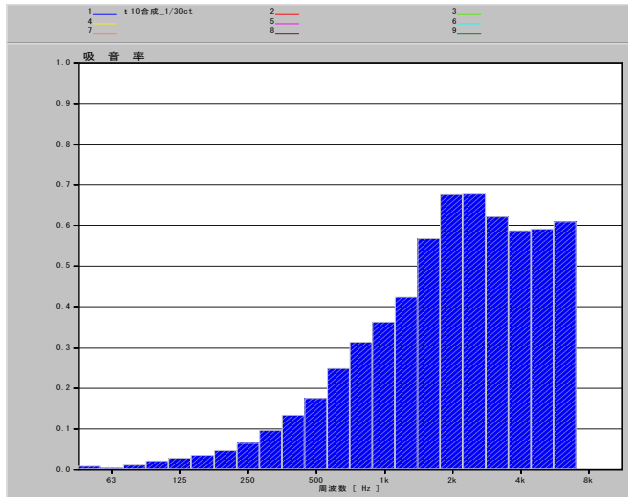
試験項目		測定値		規格値	試験方法	
		FRC-100	FRE-A			
火炎伝播インデックス(IS)		16	10	< 35	ASTM E162	
火炎伝播長さ(inch)		0.5	0.5	< 4	ASTM C1166	
発煙濃度 (DS)	有炎	1.5分	11	24.3	< 100	ASTM E662
		4.0分	40	62.0	< 200	
	無炎	1.5分	28	10.5	< 100	
		4.0分	66	37.0	< 200	
火炎伝播	I1(最大)	2.3	1.8	< 6	BS476 Part6	
	I(最大)	9.3	10.7	< 12		
火炎表面拡散		Class2	Class1	-	BS476 Part7	
有毒ガス成分	R(最大)	0.5	0.8	カテゴリ I a < 1.0	BS6853 AnnexB	
				カテゴリ I b < 1.6		
有毒ガス成分 (ppm)	一酸化炭素 (CO)	300	146	< 3,500	BSS 7239	
	二酸化窒素 (NO/2)	10	5.8	< 100		
	シアン化水素 (HCN)	2	< 1.0	< 150		
	フッ化水素 (HF)	< 0.5	1.8	< 200		
	塩化水素 (HCL)	< 1.0	< 1.0	< 500		
	二酸化硫黄 (SO/2)	< 1.0	1.9	< 100		
発煙濃度(Ds max)			25 判定:HL3	<u>HL1:< 600</u> <u>HL2:< 300</u> <u>HL3:< 150</u>	EN45545-2 R22 ISO5659-2	
酸素指数(OI)			61.2 判定:HL3	<u>HL1:28 <</u> <u>HL2:28 <</u> <u>HL3:32 <</u>	EN45545-2 R22 ISO4589-2	
毒性(CIT)			0.12 判定:HL3	<u>HL1:< 1.20</u> <u>HL2:< 0.90</u> <u>HL3:< 0.75</u>	EN45545-2 R22 EN17084 Method1	

7. 吸音特性

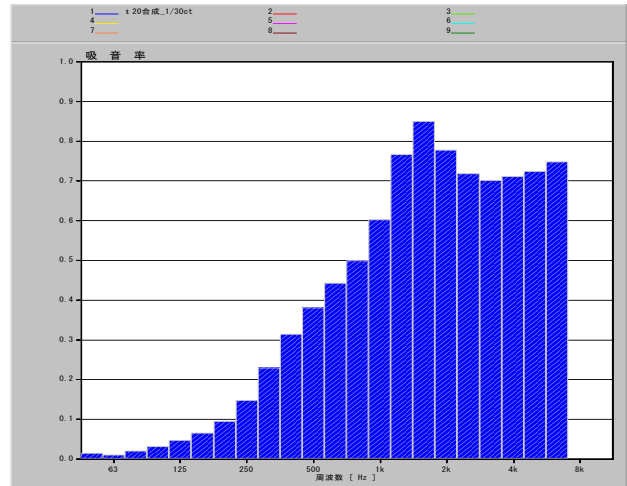
10mmおよび20mm厚のFRC-100を使用し、吸音特性を評価しました。この結果、吸音率は高い数値を示し、一般のスポンジ材と同等の吸音性を示すことが確認されました。

・測定装置:音響解析システム (B&K社 3560D:パルスシステム垂直入射吸収音率測定機)

※横軸は周波数(Hz)、縦軸は吸音率



厚さ: 10mm

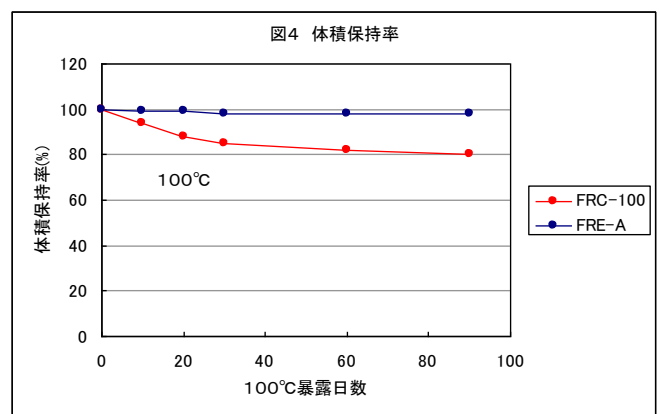
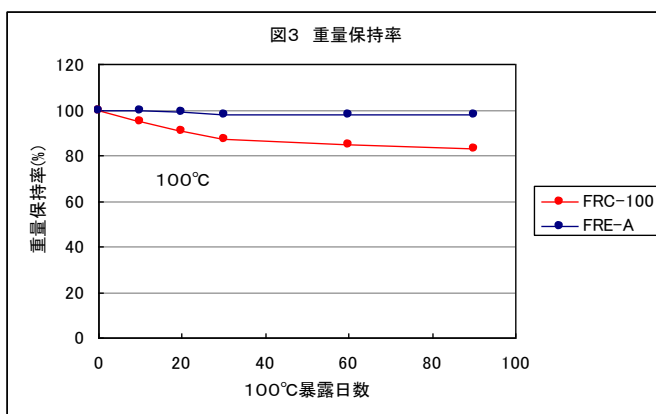


厚さ: 20mm

8. 耐久性

FRC-100およびFRE-Aの長期耐久性を評価すべく、100°Cのオーブン中で劣化の促進試験を行いました。この結果、高耐久グレードのFRE-Aは重量および体積の減少が観られず、特に長期耐久性に優れることが推定されます。

※大まかな目安ですが100°Cの10日暴露は、20°C常温放置の約2,500日(7年)に相当します。



9. 仕様および用途例

(1) ブロック材

厚: 100mm × 幅: 150mm × 長: 300mm

厚: 100mm × 幅: 100mm × 長: 150mm

【用途例】 区画貫通部用目地材



(2) テープ材

厚: 10~20mm × 幅: 10~40mm × 長: 900mm (粘着テープの有無あり)

【用途例】 鉄道車両用防火壁目地材



10. 熱伝導率測定

(1) 測定条件

- ・測定試料 : 耐火スポンジFRE-A
- ・試料サイズ : t 10mm × 60mm × 150mm
- ・試料状態 : 加熱前品
- ・測定温度 : 室温
- ・測定機 : 熱伝導率計 QTM-500 / 京都電子工業製
- ・測定回数 : 測定試料 n = 2 を各 5 回測定

(2) 測定結果

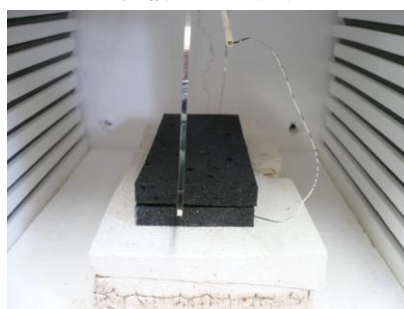
《熱伝導率比較表》

測定試料	試料状態	測定温度	熱伝導率 (W/mK)					全Ave
			1	2	3	4	5	
耐火スポンジ (1回目) FRE-A (2回目)	加熱前品	室温	0.114	0.114	0.113	0.115	0.113	0.116
			0.119	0.116	0.117	0.118	0.117	
耐火ゴム	加熱前品	室温	0.472	0.475	0.469	0.475	0.473	0.473
	400°C 膨張時	400°C	0.150	0.152	0.161	0.161	—	0.156

・ FRE-A 試料



・ 測定前 (セッティング状況)



お問い合わせ

Denka

デンカエラストレーション株式会社

〒370-0071 群馬県高崎市小八木町306番地

TEL 027-362-7510 FAX 027-362-7561

URL: <https://www.des.co.jp>