

DENKA materials for Thermal Solution

デンカ放熱シート



全数検査により絶縁性を保証しており、ハンドリングにも優れる放熱シリコンシートです。車載部品や電源等の高い信頼性が求められる用途に使用されております。

p.06

放熱シート
(Sheet)

デンカ放熱スペーサー

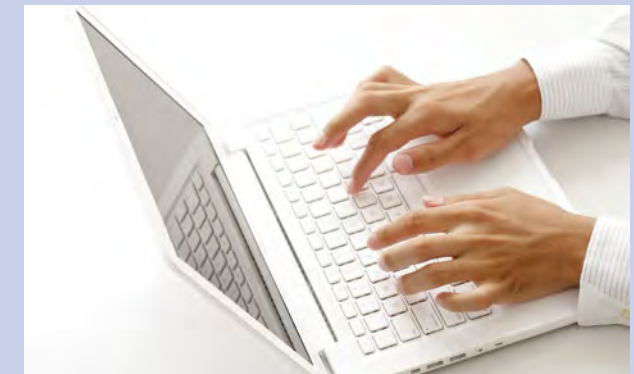


高い柔軟性を持ち、様々な大きさのギャップに対応できる放熱性シリコンパッドです。車載、携帯基地局、タブレット等のデジタル機器に適しております。

p.11

放熱スペーサー
(Pad)

デンカ放熱グリース



液状であるため、塗布形状の自由度が高く、薄く塗ることで熱抵抗を大幅に低減できる放熱材です。サーバーや自動車用途に用いられます。

p.20

放熱グリース
(Grease)

項目	単位	M20	M30	M45	M80	試験条件
色	—	黄				—
厚さ	mm	0.20±0.05	0.30+0.10/-0	0.45±0.05	0.80+0.20/-0.05	—
補強層	—	ガラスクロス				—
熱抵抗 T0-3	°C/W	0.43	0.64	0.8	1.07	当社測定法
熱抵抗 T0-3P	°C/W	0.86	1.27	1.59	2.10	当社測定法
熱伝導率	W/mK	1.4				当社測定法
耐電圧	AC kV	1.0	3.0	4.0	5.0	JEM 1021
絶縁破壊電圧	AC kV	2.4	5.5	8.5	>10	JIS C2110
誘電率	—	4.0				1MHz
難燃性	UL94	V-0				FileNo.E49895
比重	g/cm ³	1.9	1.9	2.0	2.0	—
引張強さ	MPA kgf/cm ²	28 290	24 240	26 270	20 200	JIS K6251
引裂強さ	kN/m kgf/cm	127 130	98 100	107 110	68 70	JIS K6252
硬度	Durometer A	91	91	90	90	JIS K6253
耐折り曲げ性	φ mm	0.8	1.2	2.5	1.5	—

項目	単位	BS20	BS30	BS45	試験条件
色	—	薄緑	緑	緑	—
厚さ	mm	0.20±0.05	0.30±0.05	0.45±0.05	—
補強層	—	ガラスクロス			—
熱抵抗 T0-3	°C/W	0.19	0.21	0.26	当社測定法
熱抵抗 T0-3P	°C/W	0.40	0.45	0.54	当社測定法
熱伝導率	W/mK	3.9			当社測定法
耐電圧	AC kV	1.0	3.0	4.0	JEM 1021
絶縁破壊電圧	AC kV	3.0	5.1	7.8	JIS C2110
誘電率	—	3.5			1MHz
難燃性	UL94	V-0			FileNo.E49895
比重	g/cm ³	1.7	1.6	1.6	—
引張強さ	MPA kgf/cm ²	25 260	18 180	13 130	JIS K6251
引裂強さ	kN/m kgf/cm	117 120	88 90	59 60	JIS K6252
硬度	Durometer A	88	89	89	JIS K6253
耐折り曲げ性	φ mm	2つ折り可	2つ折り可	2つ折り可	—

項目	単位	BFG20	BFG30	BFG45	BFG80	試験条件
色	—	薄緑	白	白	白	—
厚さ	mm	0.20±0.05	0.30±0.05	0.45±0.05	0.80+0.20/-0.05	—
補強層	—	ガラスクロス				—
熱抵抗 T0-3	°C/W	0.18	0.20	0.25	0.36	当社測定法
熱抵抗 T0-3P	°C/W	0.37	0.42	0.51	0.77	当社測定法
熱伝導率	W/mK	4.1				当社測定法
耐電圧	AC kV	1.0	3.0	4.0	5.0	JEM 1021
絶縁破壊電圧	AC kV	3.0	6.5	9.0	>10	JIS C2110
誘電率	—	3.6				1MHz
難燃性	UL94	V-0				FileNo.E49895
比重	g/cm ³	1.7				—
引張強さ	MPA kgf/cm ²	25 260	20 200	14 140	9 90	JIS K6251
引裂強さ	kN/m kgf/cm	117 120	88 90	59 60	39 40	JIS K6252
硬度	Durometer A	88				JIS K6253
耐折り曲げ性	φ mm	1.2	1.2	3.1	>5	—

項目	単位	BFG20A	BFG30A	BFG45A	試験条件
色	—	白			—
厚さ	mm	0.20±0.05	0.30±0.05	0.45±0.05	—
補強層	—	ガラスクロス			—
熱抵抗 T0-3	°C/W	0.12	0.15	0.19	当社測定法
熱抵抗 T0-3P	°C/W	0.28	0.29	0.32	当社測定法
熱伝導率	W/mK	5.0			当社測定法
耐電圧	AC kV	1.0	3.0	4.0	JEM 1021
絶縁破壊電圧	AC kV	3.0	6.0	9.0	JIS C2110
誘電率	—	3.3			1MHz
難燃性	UL94	V-0			FileNo.E49895
比重	g/cm ³	1.7			—
引張強さ	MPA kgf/cm ²	9 96	8 84	5 69	JIS K6251
引裂強さ	kN/m kgf/cm	41 42	37 38	36 29	JIS K6252
硬度	Durometer A	90	90	89	JIS K6253
耐折り曲げ性	φ mm	1.0	1.2	1.2	—

項目	単位	BFG20C 新製品	BFG30C 新製品	BFG45C 開発品	試験条件
色	—	薄青			—
厚さ	mm	0.20±0.05	0.30±0.05	0.45±0.05	—
補強層	—	ガラスクロス			—
熱抵抗 T0-3	°C/W	0.08	0.11	0.14	当社測定法
熱抵抗 T0-3P	°C/W	0.50	0.64	0.84	ASTM D5470
熱伝導率	W/mK	8			当社測定法
耐電圧	AC KV	1.0	3.0	4.0	JEM 1021
絶縁破壊電圧	AC KV	4.2	8.6	>10	JIS C2110
誘電率	—	3.0			1MHz
難燃性	UL94	V-0			FileNo.E49895
比重	g/cm ³	1.6			—
引張強さ	MPA kgf/cm ²	9.1	6.6	4.6	JIS K6251
引裂強さ	kN/m kgf/cm	45	37	29	JIS K6252
硬度	Durometer A	85			JIS K6253

項目	単位	BFG20D 開発品	BFG30D 開発品	BFG45D 開発品	試験条件
色	—	白			—
厚さ	mm	0.20±0.05	0.30±0.05	0.45±0.05	—
補強層	—	ガラスクロス			—
熱抵抗 T0-3	°C/W	0.07	0.09	0.11	当社測定法
熱伝導率	W/mK	10			当社測定法
耐電圧	AC KV	1.0	3.0	4.0	JEM 1021
絶縁破壊電圧	AC KV	3.0	6.0	8.0	JIS C2110

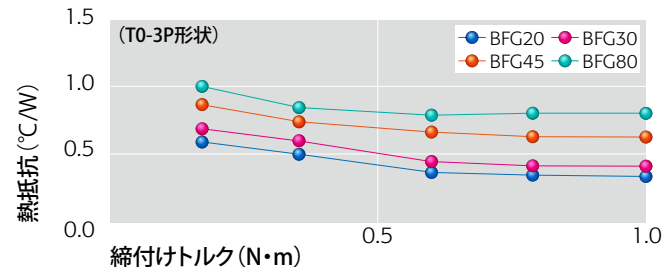
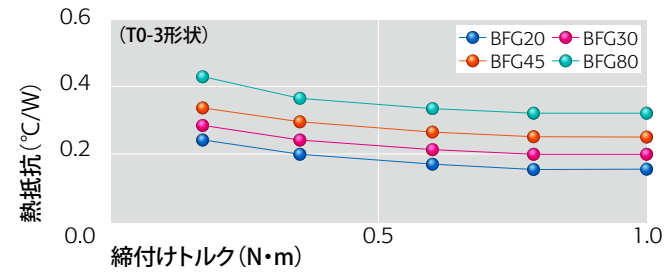
※熱伝導率の値は1mmでの推定値。界面熱抵抗を含みます。
 ※TO-3形状における熱抵抗
 TO-3型トランジスタパッケージと同一型のモデルヒーター（銅製ケース内にヒーターを内蔵したもの）とヒートシンク（銅板）の間に放熱シート試料を挟み、所定のトルクで締め付けた後、所定の電圧を印加した時のモデルヒーターとヒートシンクの温度を測定し、その温度差より算出。
 ※TO-3P形状における熱抵抗
 TO-3P, TO-3PL, TO-220等のトランジスタパッケージとヒートシンク（放熱フィン）の間に放熱シート試料を挟み、所定のトルクで締め付けた後、所定の電圧を印加した時のトランジスタとヒートシンクの温度を測定し、その温度差より算出。
 ※難燃性は原反にて取得しております。
 ※上記の値は代表値であり、保証値ではありません。

製品特徴

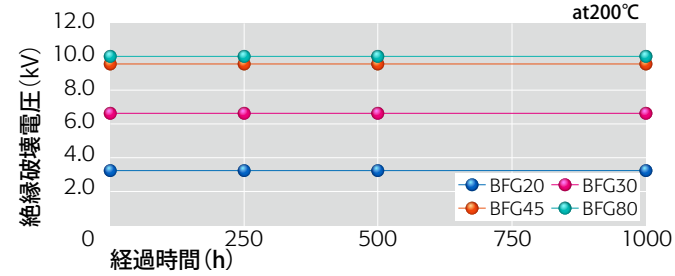
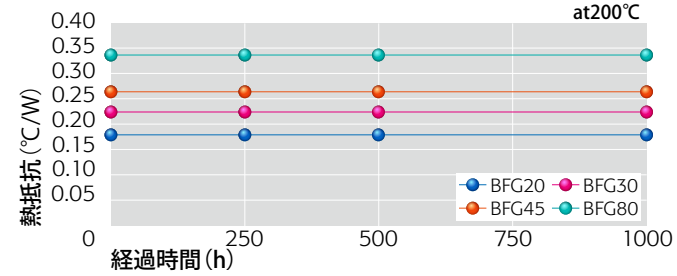
BFGは補強材（ガラスクロス）を入れた絶縁放熱シートです。優れた熱伝導性と電気絶縁性を持ち、様々な用途に対応できます。

製品データ

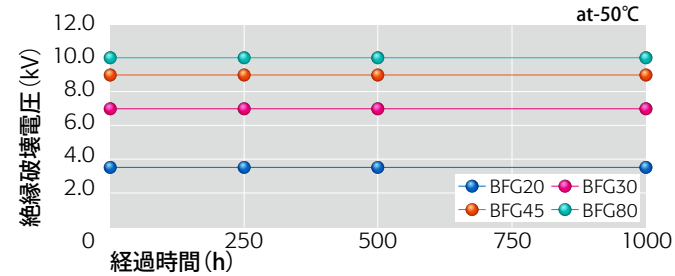
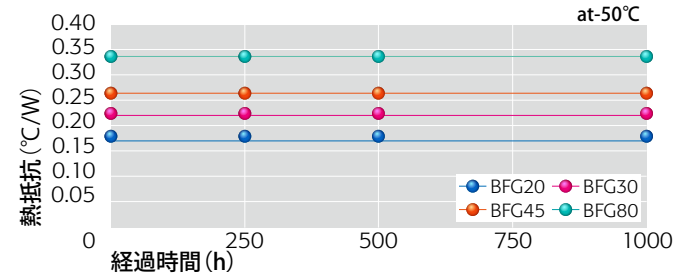
締付けトルクと熱抵抗の関係



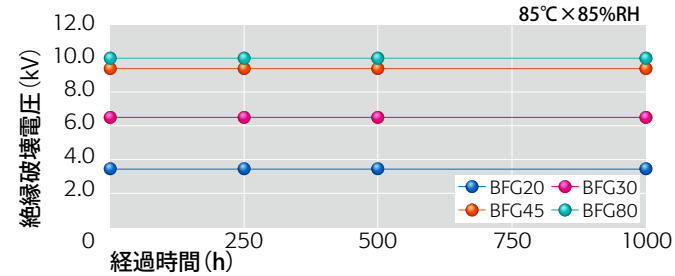
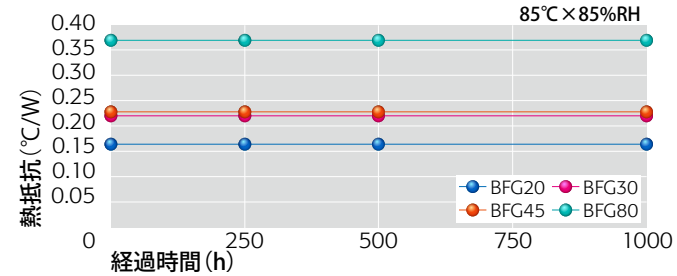
劣化試験後の物性変化 / 耐高温性 (200°C)



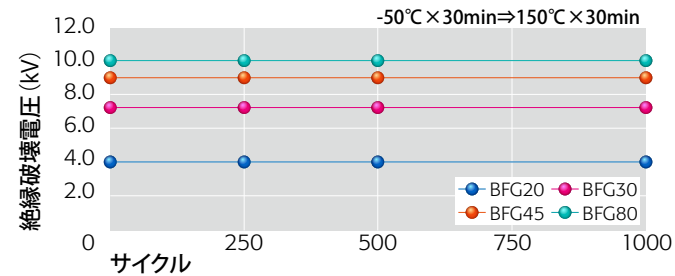
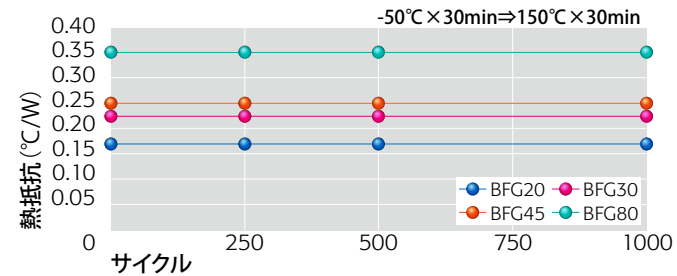
劣化試験後の物性変化 / 耐低温性 (-50°C)



劣化試験後の物性変化 / 耐湿性 (85°C×85%RH)



劣化試験後の物性変化 / 耐熱衝撃性 (ヒートサイクル) (-50°C⇔150°C)

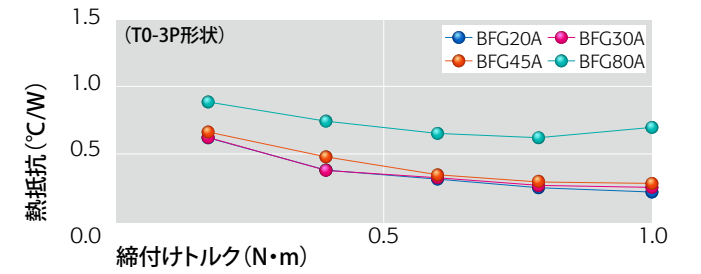
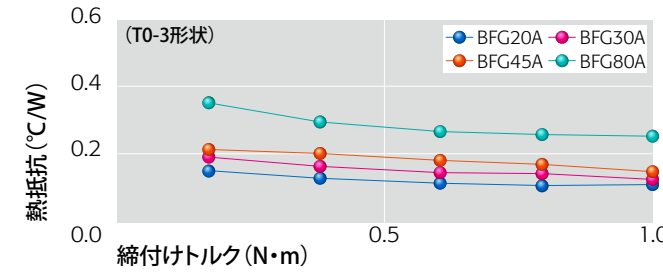


製品特徴

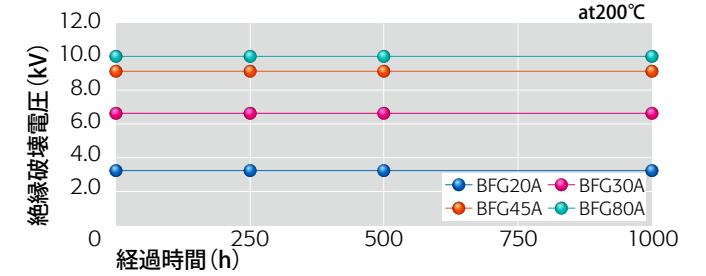
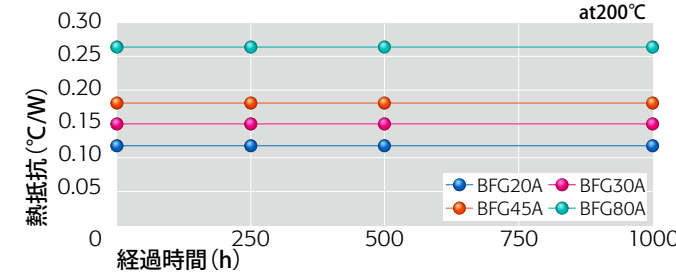
BFG-Aは高い熱伝導率(5W/mK)を誇る絶縁放熱シートです。

製品データ

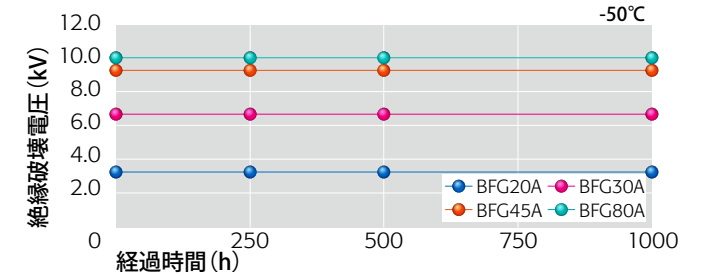
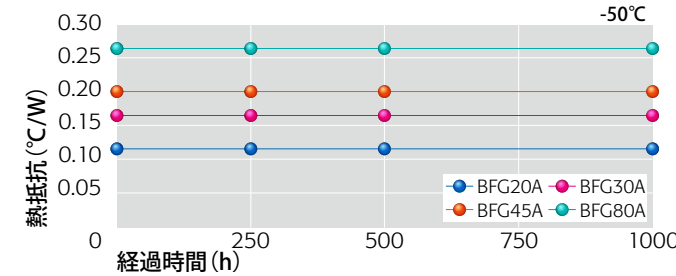
締付けトルクと熱抵抗の関係



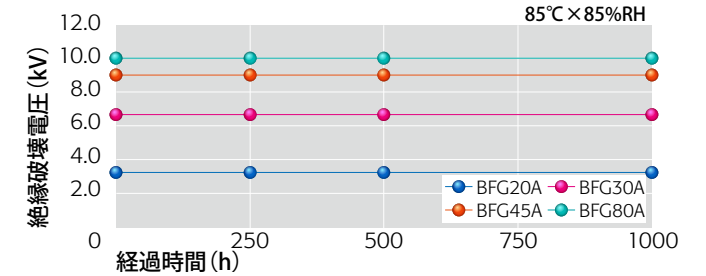
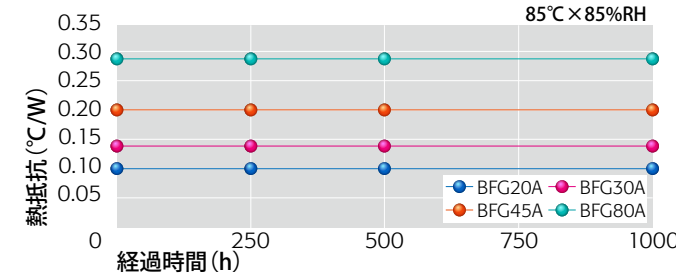
劣化試験後の物性変化 / 耐高温性 (200°C)



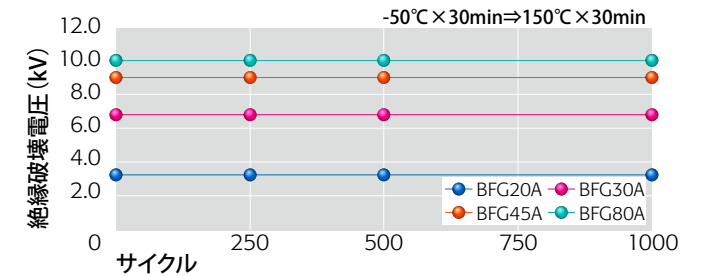
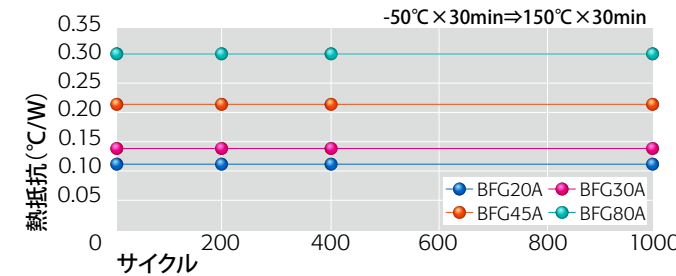
劣化試験後の物性変化 / 耐低温性 (-50°C)



劣化試験後の物性変化 / 耐湿性 (85°C×85%RH)



劣化試験後の物性変化 / 耐熱衝撃性 (ヒートサイクル) (-50°C⇔150°C)



デンカ放熱シート BFG-C

熱伝導率 8 W/mK

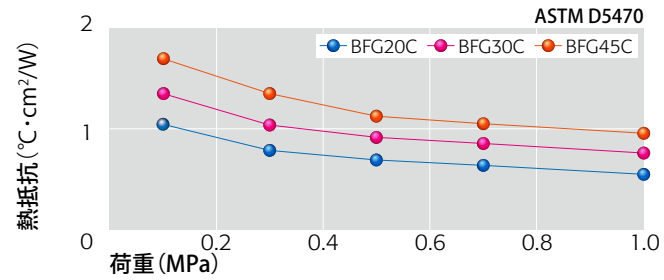
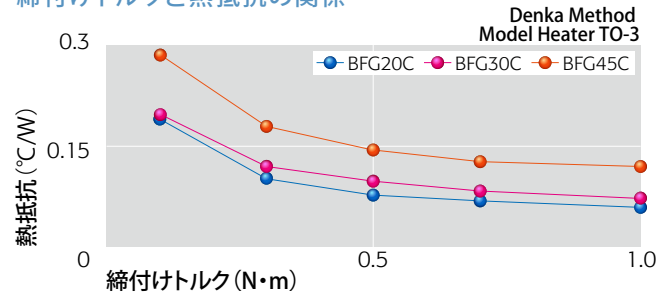
BFG シリーズ BFG-C

製品特徴

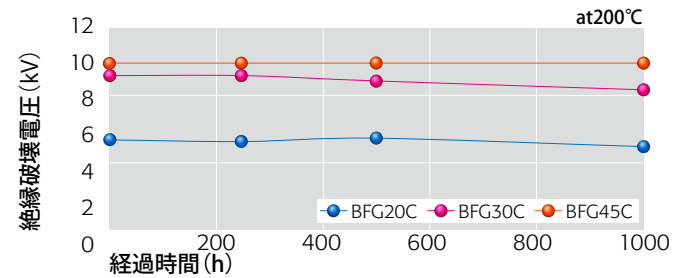
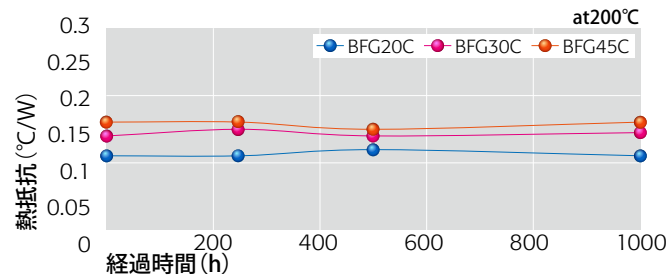
BFG-Cは優れた熱伝導性と電気絶縁性を持ち、トランジスタやダイオードなどの半導体の放熱部材(TIM)として、理想的な素材といえます。従来品と比べて最も優れた熱伝導率8W/mKを有します。

製品データ

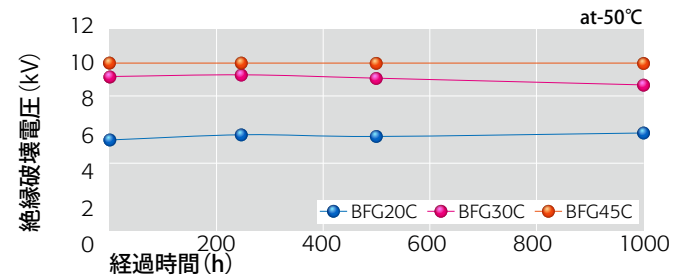
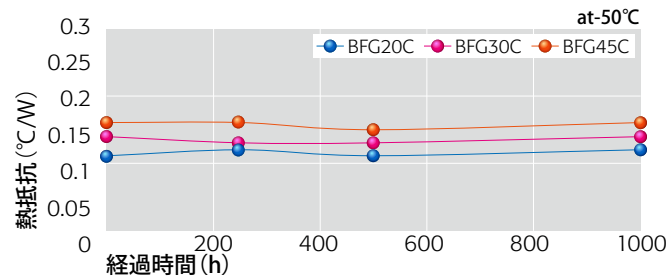
締付けトルクと熱抵抗の関係



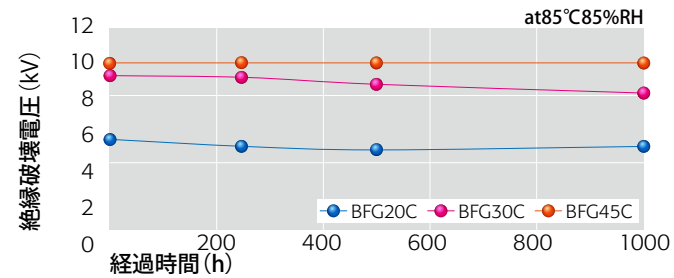
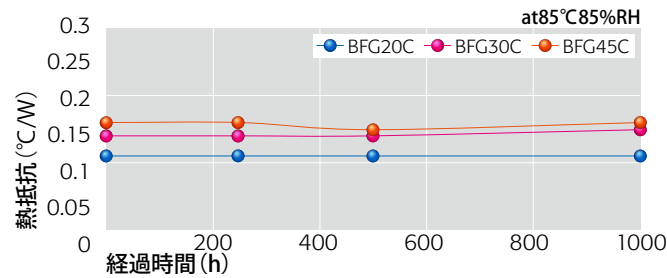
劣化試験後の物性変化/耐高温性 (200°C)



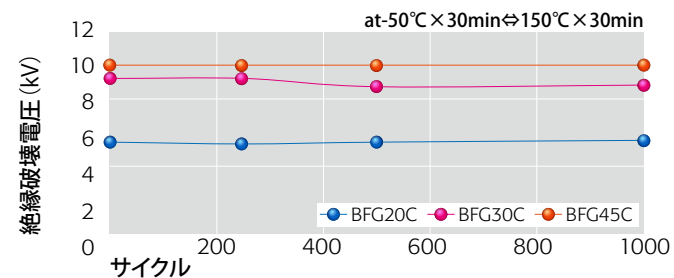
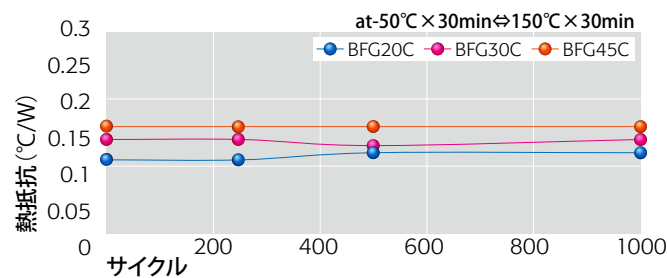
劣化試験後の物性変化/耐低温性 (-50°C)



劣化試験後の物性変化/耐湿性 (85°C×85%RH)



劣化試験後の物性変化/耐熱衝撃性 (ヒートサイクル) (-50°C⇔150°C)



electronic materials

DENKA

2-8 W/mK 熱伝導率

デンカ放熱スペーサー グレード一覧

放熱
スペーサー
(Pad)

項目	単位	FSL-F3	FSL-BS (高復元性)	FSL-D	FSL-B	FSL-BH	試験条件
色	—	薄灰	薄青	薄青	薄青	薄青	—
厚さ	mm	0.3 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 4.0 5.0	0.5 0.75 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 5.0	0.3 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 4.0	0.3 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 4.0 5.0	0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 4.0 5.0	Thickness gauge
公差	%	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	—
熱伝導率	W/mK	2	3	3	4	4	ASTM D5470
硬度	—	15	8	30	25	30	Asker C
圧縮率	%	25	30	15	15	10	0.1MPa
比重	—	1.7	2.8	2.7	2.8	2.8	25°C
低分子シロキサン	ppm	650	450	50	450	600	Σ D5-10
絶縁破壊電圧	kV/mm	10	10	10	10	10	JIS C2110
難燃性	—	1.5mm以上:V-0 1.5mm未満:V-1	V-0	V-0	V-0	V-0	UL-94 File No. E49895
比誘電率	—	4.5	7.2	6.6	7.1	6.9	JIS K6249@1MHz
引っ張り強さ	MPa	0.25	0.05	0.23	0.15	0.18	JIS K6251
伸び率	%	218	324	111	149	100	JIS K6251
ヤング率	MPa	0.064	0.011	0.087	0.042	0.07	JIS K6251
体積抵抗率	Ω・cm	1×10 ¹³	1×10 ¹³	1×10 ¹³	1×10 ¹³	1×10 ¹³	JIS K6911
耐トラッキング性	V	—	600	—	—	600	IEC60112

項目	単位	FSL-H	FSL-MS (開発品)	FSL-HD (開発品)	FSL-HM	FSL-HR	試験条件
色	—	灰	青	青	灰	灰	—
厚さ	mm	0.5 1.0 1.5 2.0	1.5 2.0 3.0	1.5 2.0 3.0	0.5	1.0 1.5 2.0 2.5 3.0	Thickness gauge
公差	%	± 10	10	10	± 16	± 10	—
熱伝導率	W/mK	5	5	7	7	8	ASTM D5470
硬度	—	35	10	35	45	40	Asker C
圧縮率	%	9	30	20	10	15	0.1MPa
比重	—	3.1	3.2	3.3	3.3	3.3	25°C
低分子シロキサン	ppm	300	10	10	400	250	Σ D5-10
絶縁破壊電圧	kV/mm	10	6.2	8	10	10	JIS C2110
難燃性	—	V-0	V-0相当	V-0相当	V-0	3mm以上:V-0 3mm未満:V-1	UL-94 File No. E49895
比誘電率	—	7.9	—	—	8.2	8.3	JIS K6249@1MHz
引っ張り強さ	MPa	0.27	0.05	0.1	0.25	0.2	JIS K6251
伸び率	%	82	—	—	30	40	JIS K6251
ヤング率	MPa	0.1	—	—	0.4	0.2	JIS K6251
体積抵抗率	Ω・cm	1×10 ¹³	7.3×10 ¹²	2.6×10 ¹²	1×10 ¹²	1×10 ¹²	JIS K6911
耐トラッキング性	V	—	—	—	—	—	IEC60112

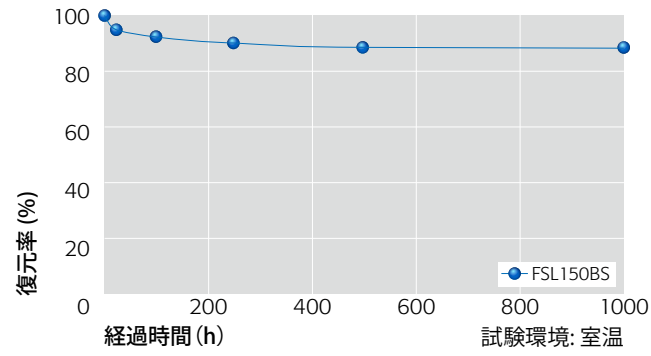
※難燃性は原反にて取得しております。 ※片面粘着も対応しておりますので、ご相談ください。 ※上記の値は代表値であり、保証値ではありません。

製品特徴

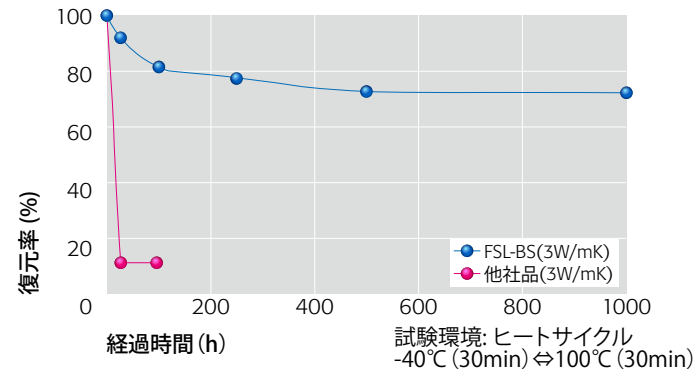
振動の激しい場所で繰り返しの圧縮と開放に追従するには高い復元性が必要です。FSL-BS は過酷な環境でも高い復元性を維持し、デバイスの放熱を確保します。

製品データ

室温における復元性の比較



ヒートサイクル試験での復元性の比較



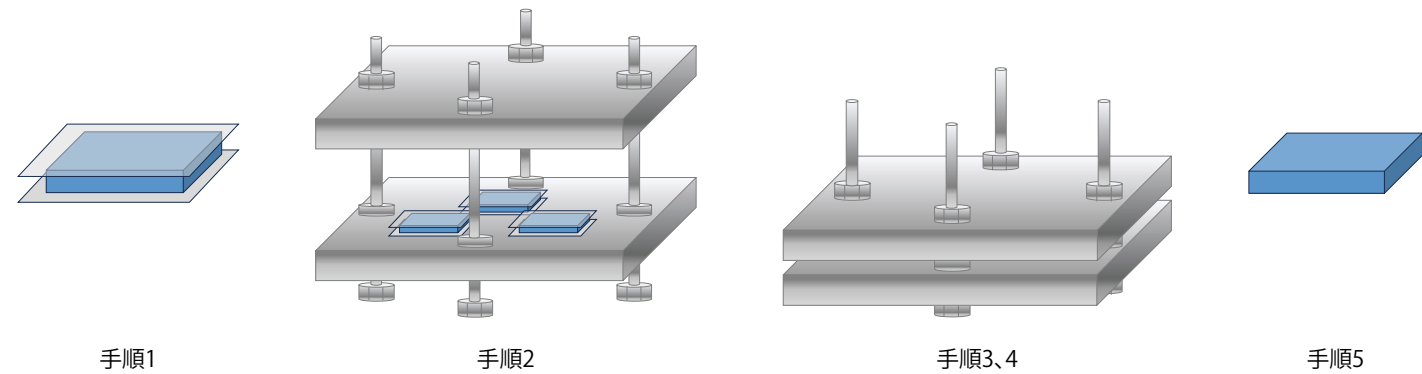
復元性の評価方法

◆圧縮永久歪試験 (JIS K 6262_2013 に準用)

- 手順1. 2cm × 2cm に切り出した試験片をテフロンシートで挟む。
- 手順2. 試験片3枚を平滑なアルミ板と鉄板で挟み、圧縮する。
- 手順3. ネジとナットで、試験片の圧縮状態を固定する。
- 手順4. 規定の時間、試験環境に保管した後、試験片を開放する。
- 手順5. 解放から30分後、3個の試験片の厚みを測定し、中央値を算出する。

[定義]

- 圧縮永久歪 = (試験前の厚み - 試験後の厚み) / (試験前の厚み - 試験前の厚み × (1 - 圧縮率 / 100)) × 100
- 復元率 = 100 - 圧縮永久歪

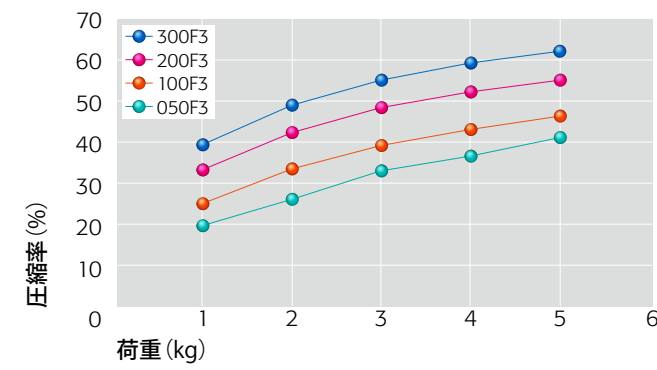


製品特徴

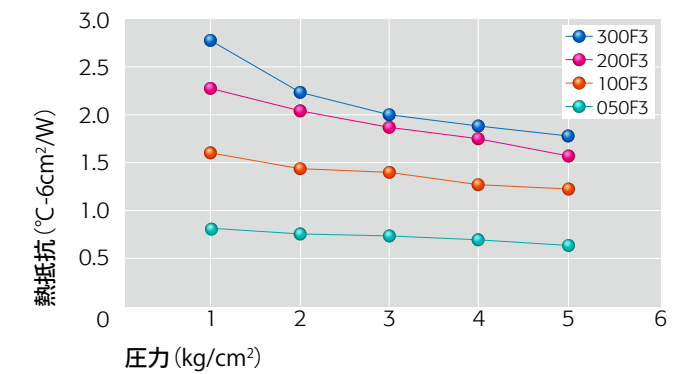
FSL-F3 は熱伝導率2W/mKの放熱パッドです。車載、タブレットPC等のデジタル機器に使用されております。

製品データ

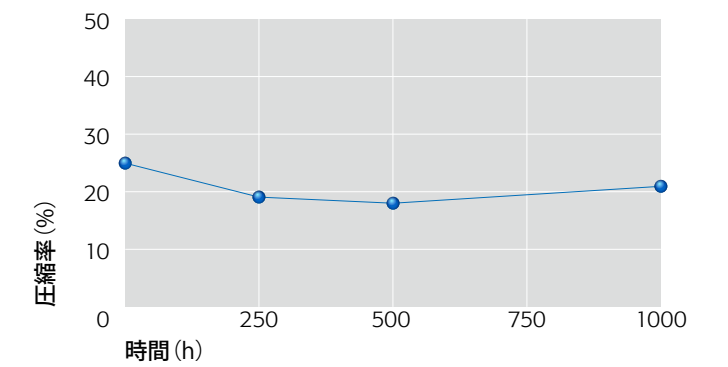
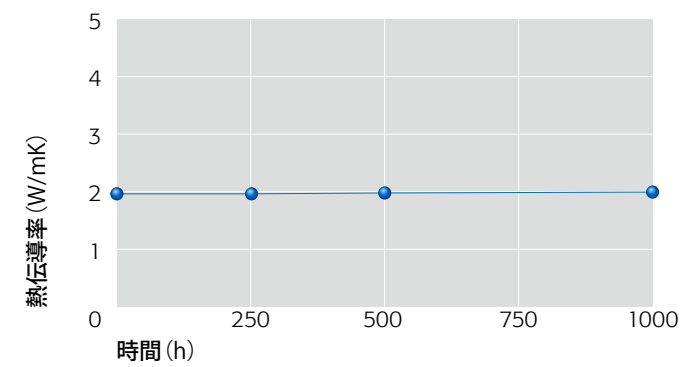
荷重と圧縮率の関係



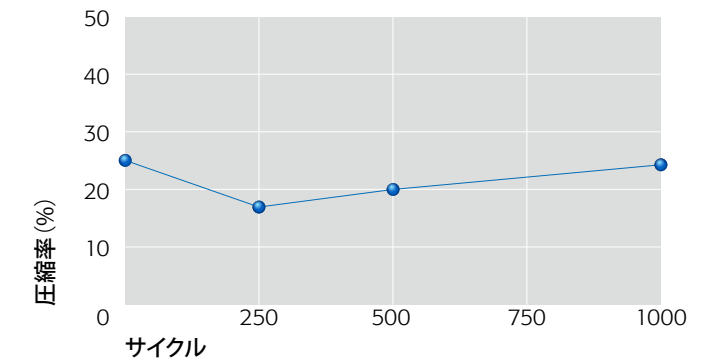
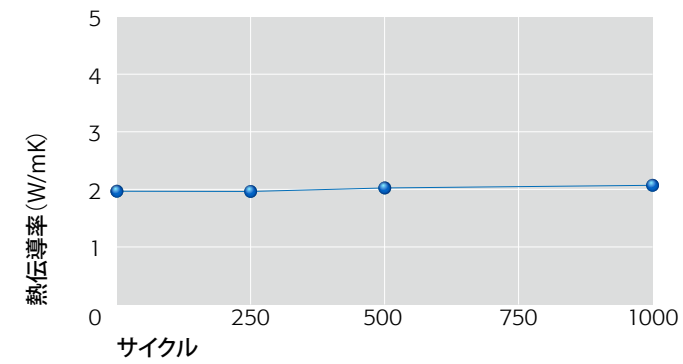
圧力と熱抵抗の関係



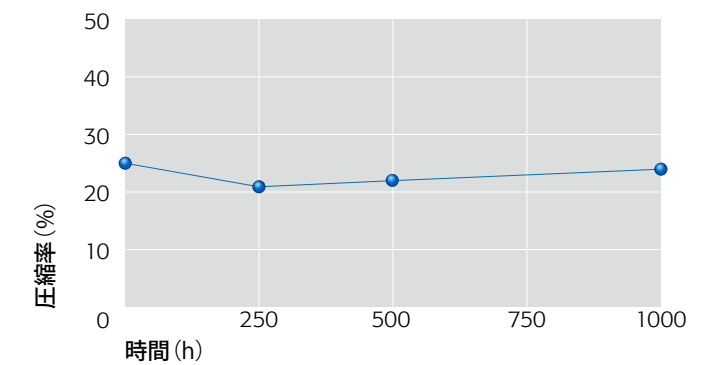
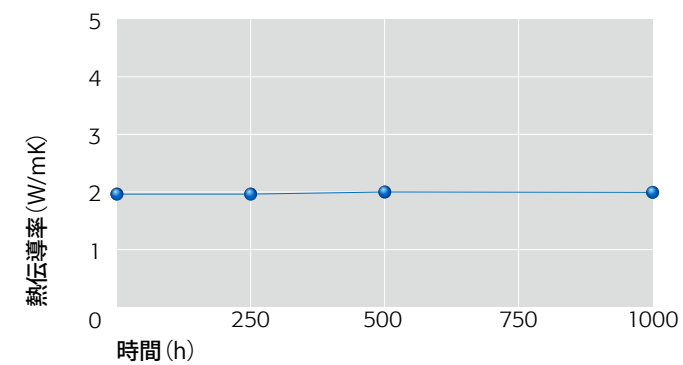
耐熱信頼性 (150°C) *FSL100F3



耐ヒートサイクル信頼性 (-40°C⇔+125°C) *FSL100F3



耐湿信頼性 (85°C/85%) *FSL100F3

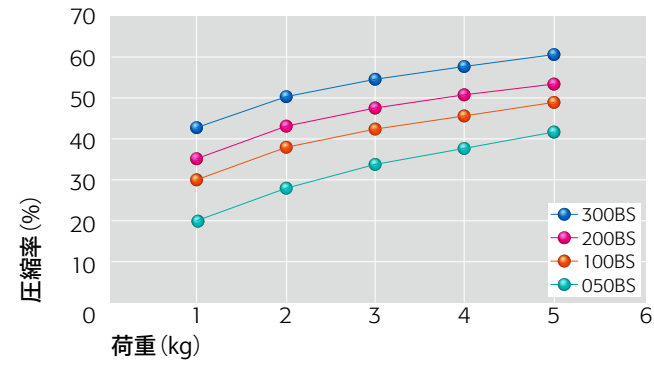


製品特徴

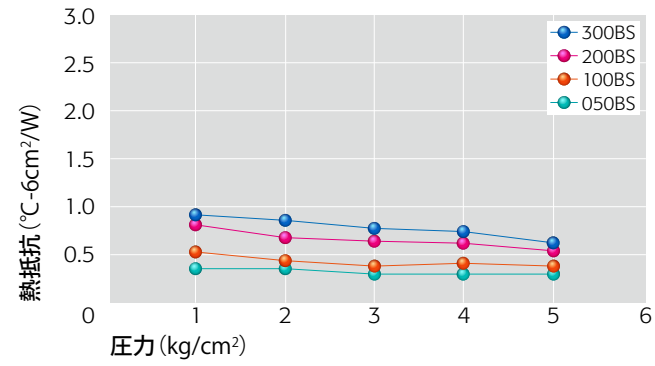
FSL-BS はシリーズ中、最高の30%の圧縮率を誇ります。車載、携帯基地局等、高い熱伝導率と圧縮率が必要な用途に適しています。また、過酷な環境でも高い復元性を維持し、デバイスの放熱を確保します。

製品データ

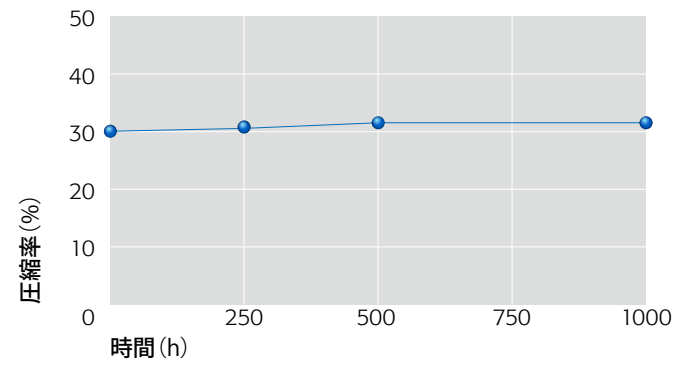
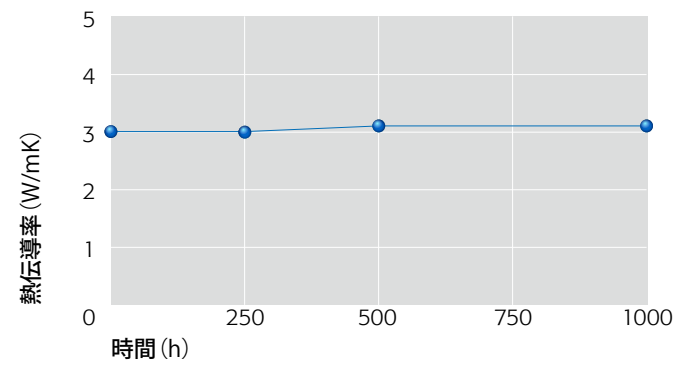
荷重と圧縮率の関係



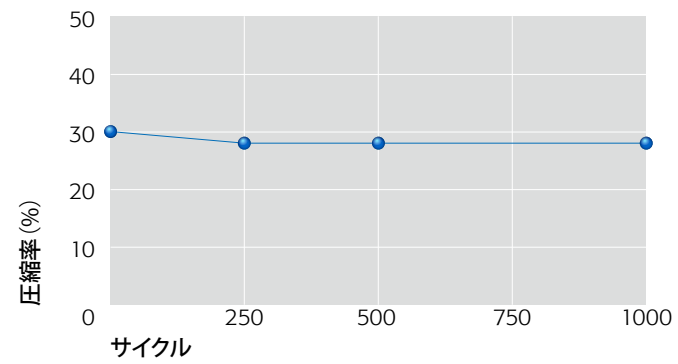
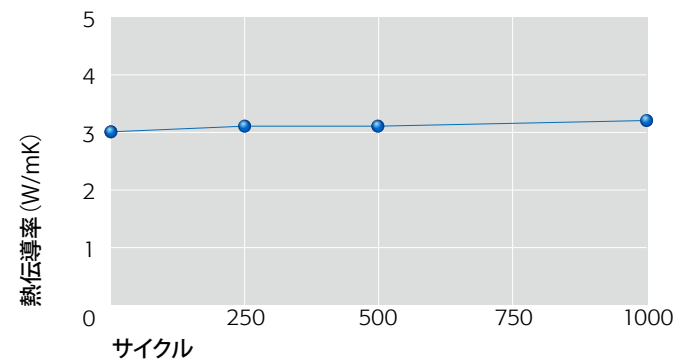
圧力と熱抵抗の関係



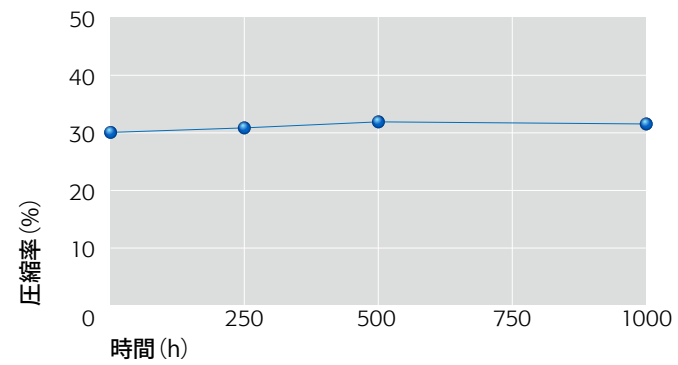
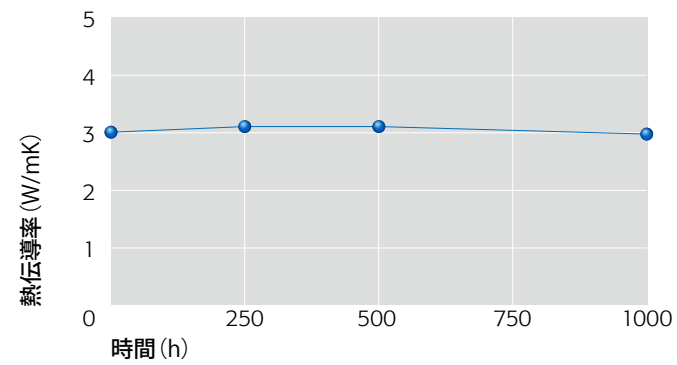
耐熱信頼性 (150°C) *FSL100BS



耐ヒートサイクル信頼性 (-40°C⇄+125°C) *FSL100BS



耐湿信頼性 (85°C/85%) *FSL100BS

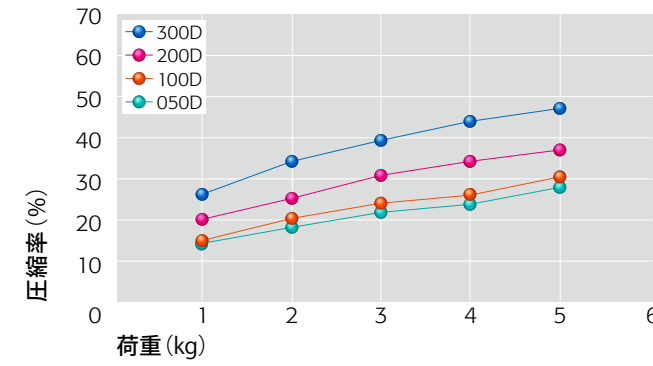


製品特徴

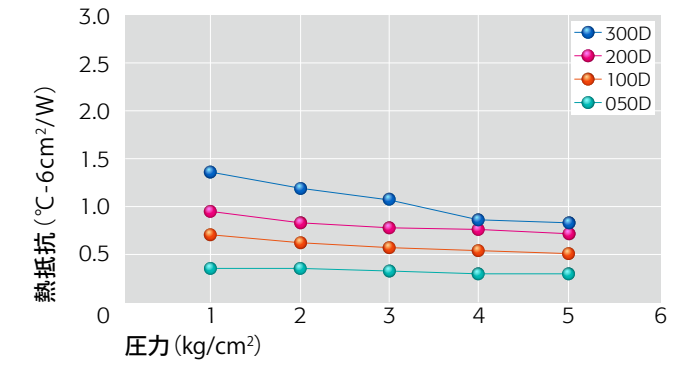
FSL-D は低分子シロキサン含有を抑制したグレードです。

製品データ

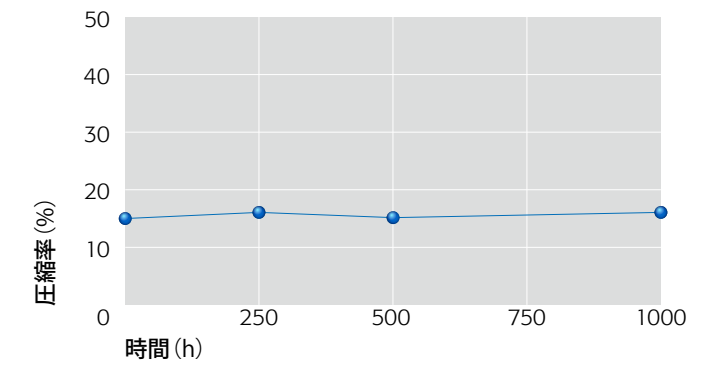
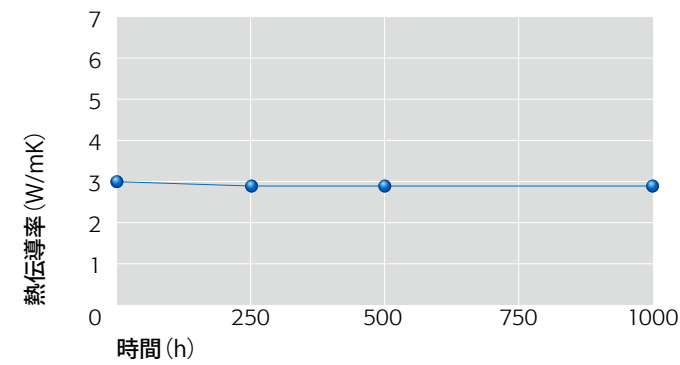
荷重と圧縮率の関係



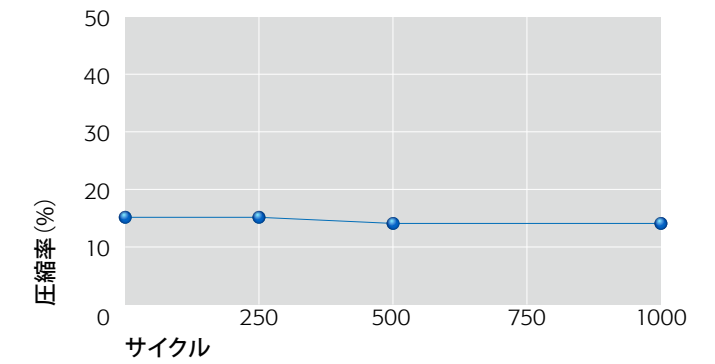
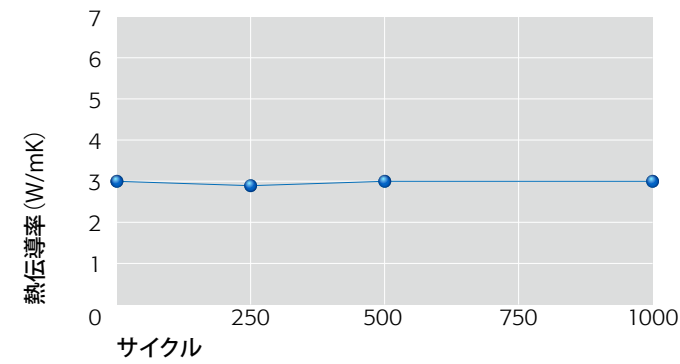
圧力と熱抵抗の関係



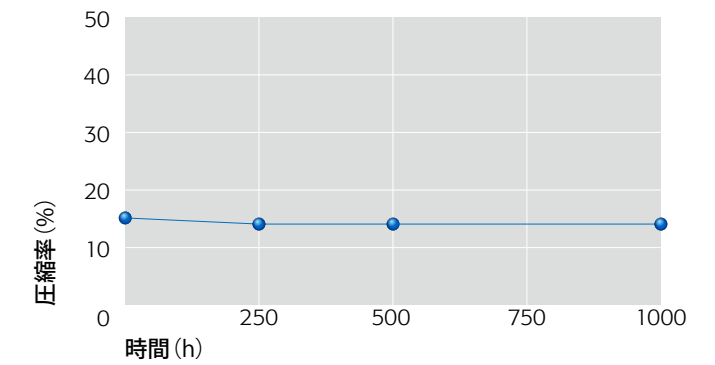
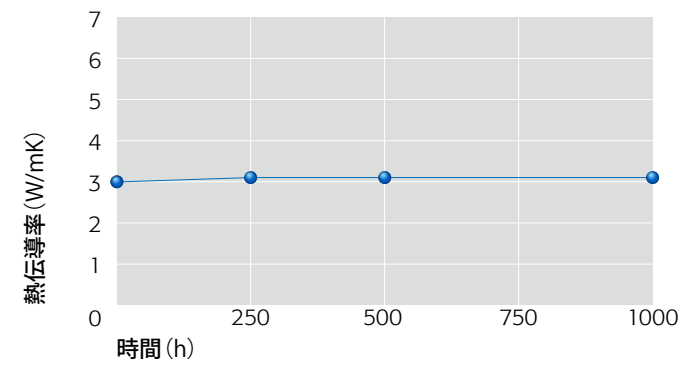
耐熱信頼性 (150°C) *FSL100D



耐ヒートサイクル信頼性 (-40°C⇄+125°C) *FSL100D



耐湿信頼性 (85°C/85%) *FSL100D

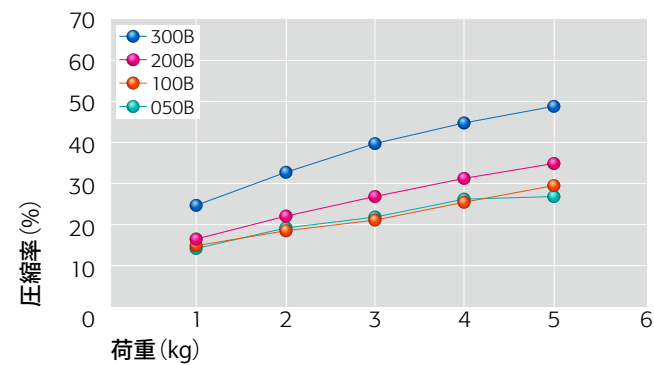


製品特徴

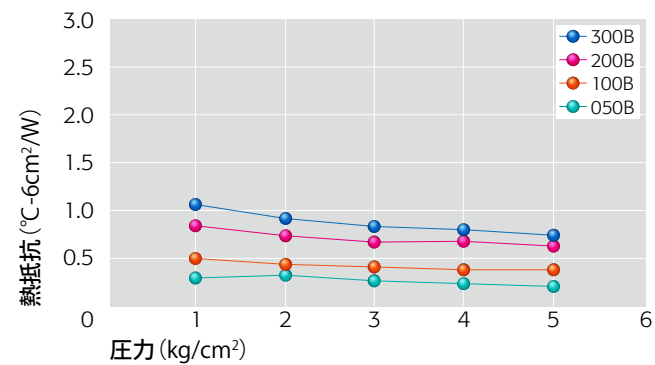
FSL-B は熱伝導率と柔軟性のバランスが取れた汎用グレードです。

製品データ

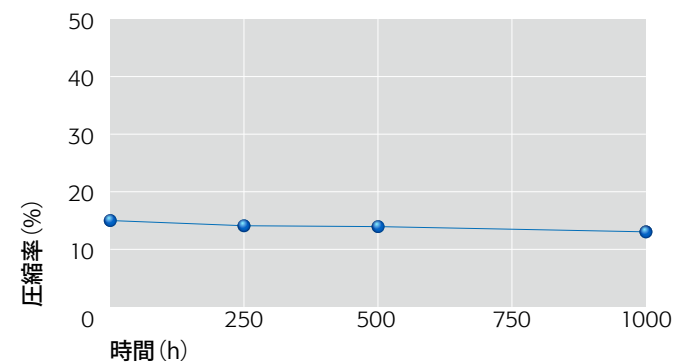
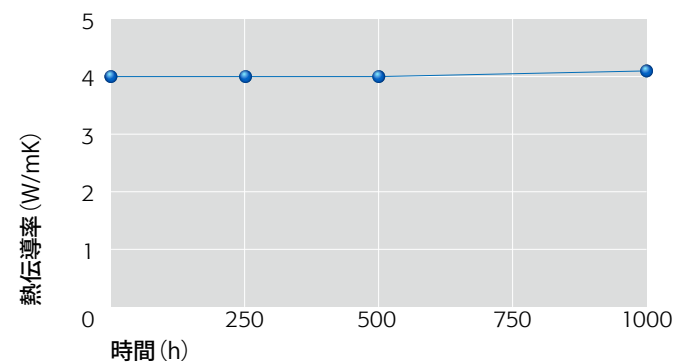
荷重と圧縮率の関係



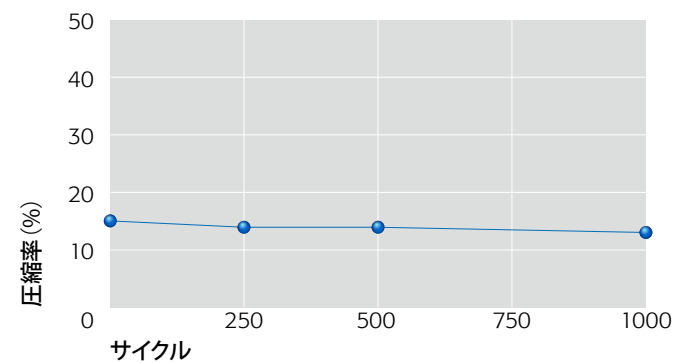
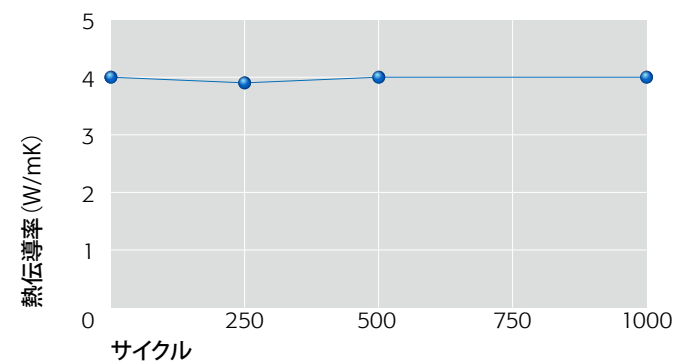
圧力と熱抵抗の関係



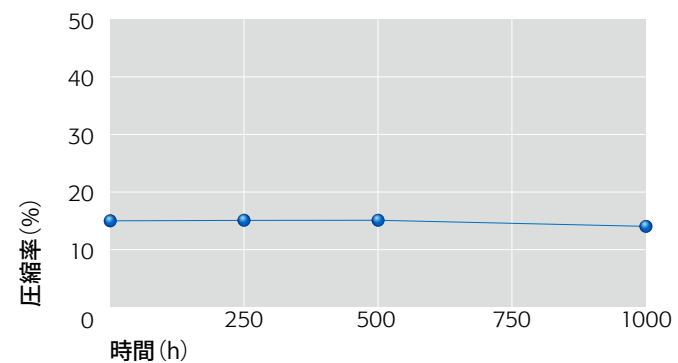
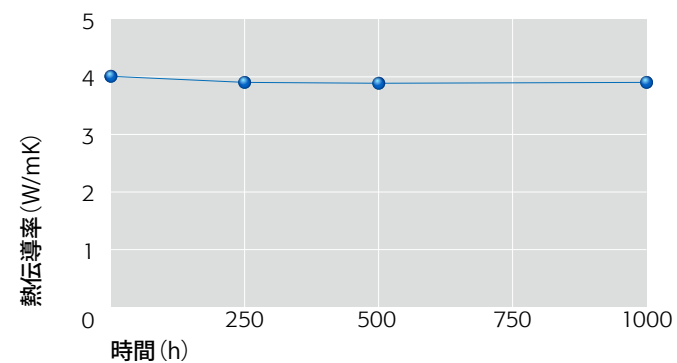
耐熱信頼性 (150°C) *FSL100B



耐ヒートサイクル信頼性 (-40°C⇄+125°C) *FSL100B



耐湿信頼性 (85°C/85%) *FSL100B

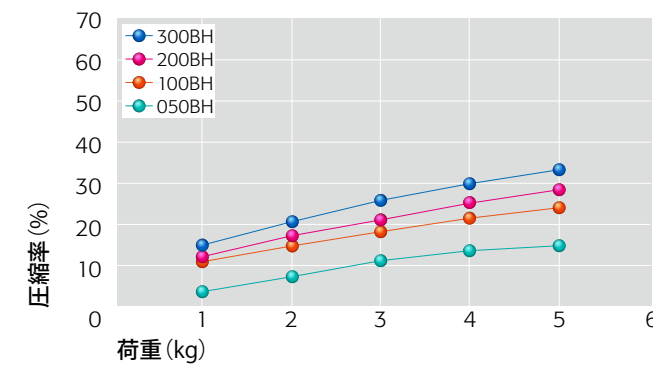


製品特徴

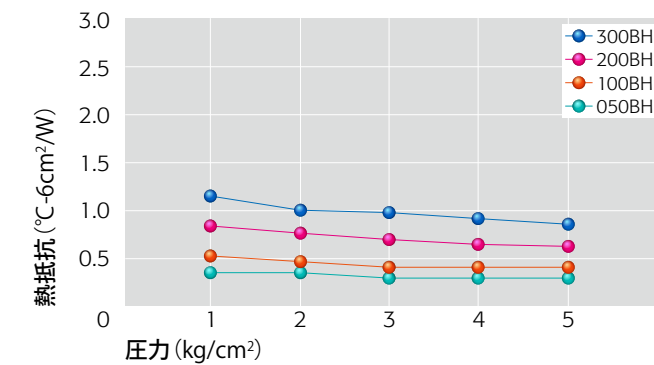
FSL-BH は標準タイプのFSL-B よりもやや硬く、厚物の生産が可能です。

製品データ

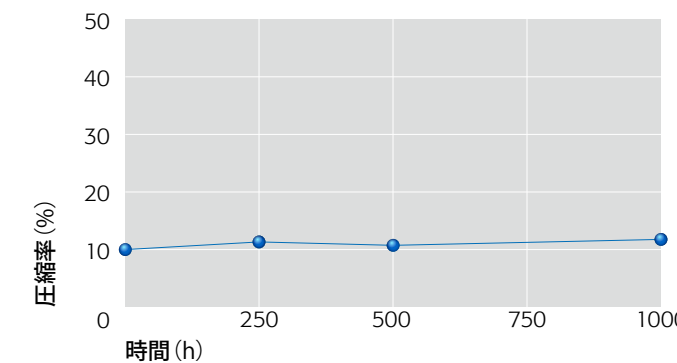
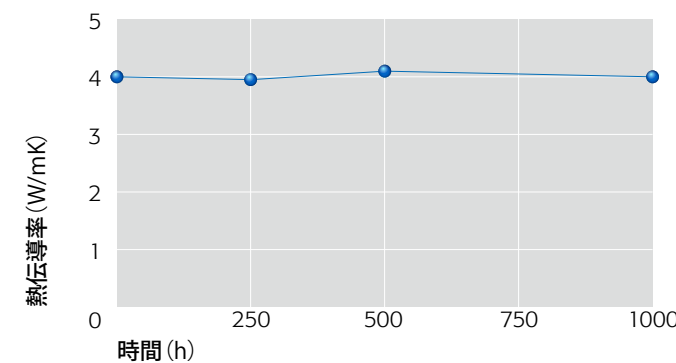
荷重と圧縮率の関係



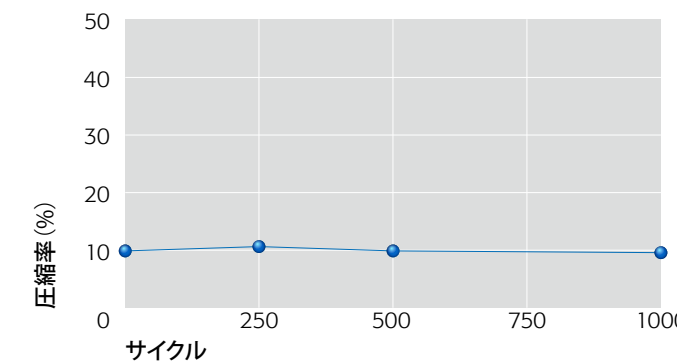
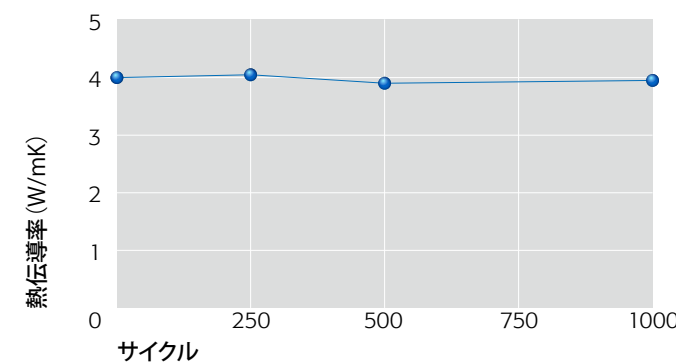
圧力と熱抵抗の関係



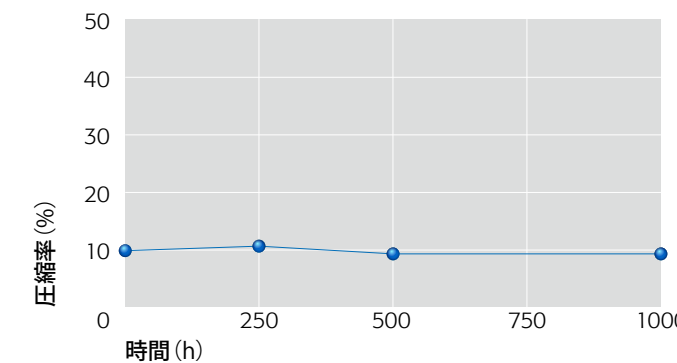
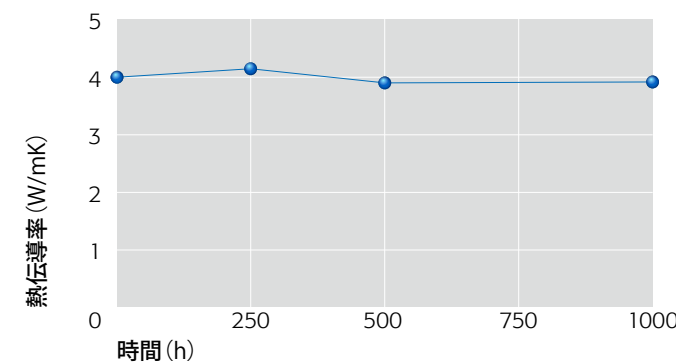
耐熱信頼性 (150°C) *FSL100BH



耐ヒートサイクル信頼性 (-40°C⇄+125°C) *FSL100BH



耐湿信頼性 (85°C/85%) *FSL100BH

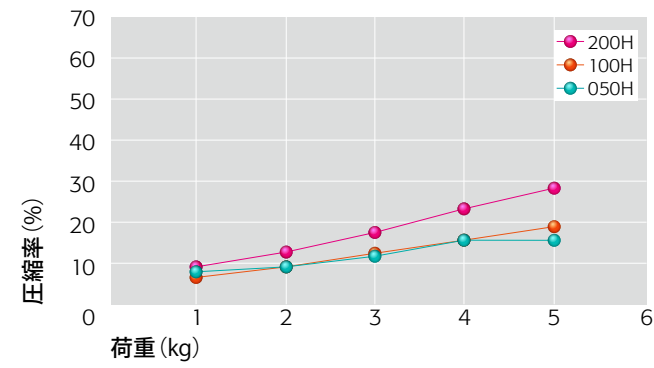


製品特徴

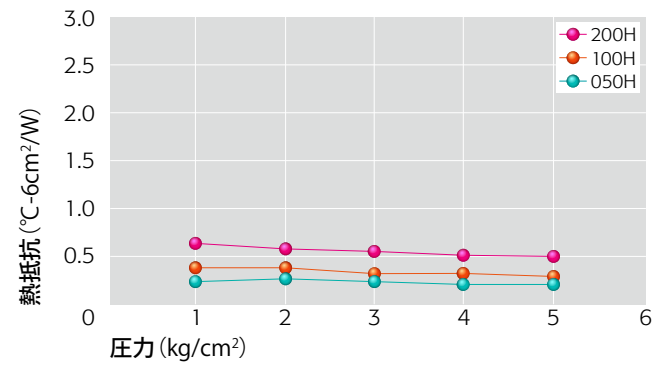
FSL-Hは5W/mKの高放熱パッドで、圧縮に対する反発力があります。

製品データ

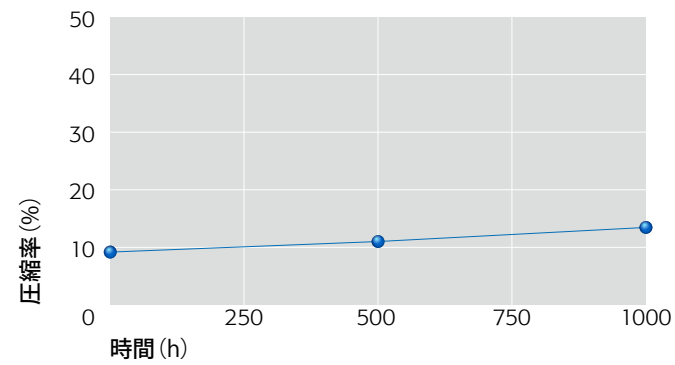
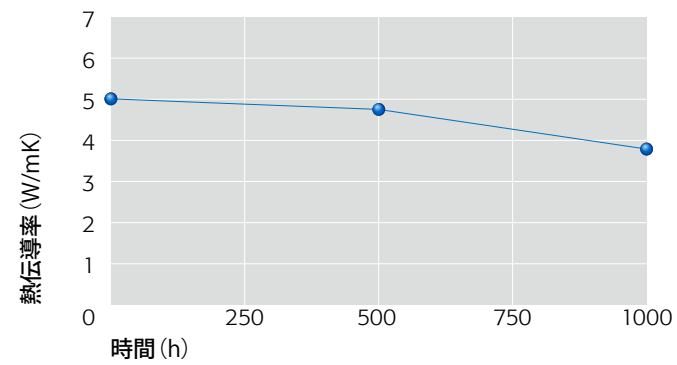
荷重と圧縮率の関係



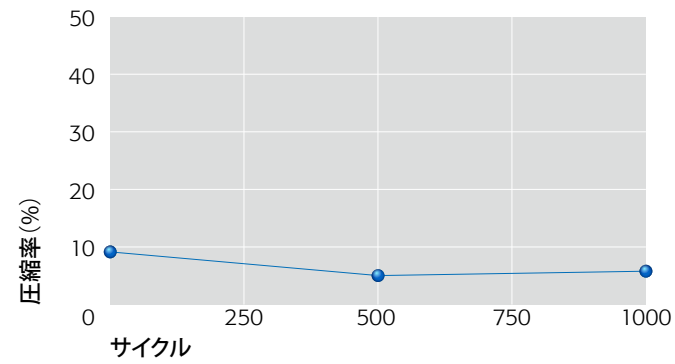
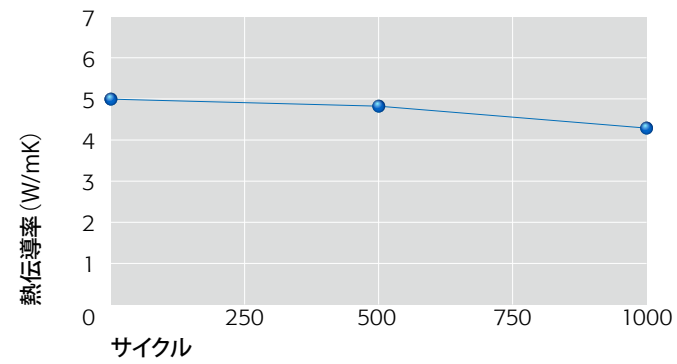
圧力と熱抵抗の関係



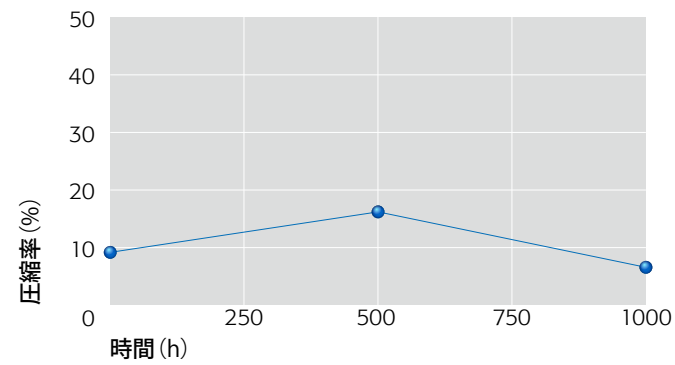
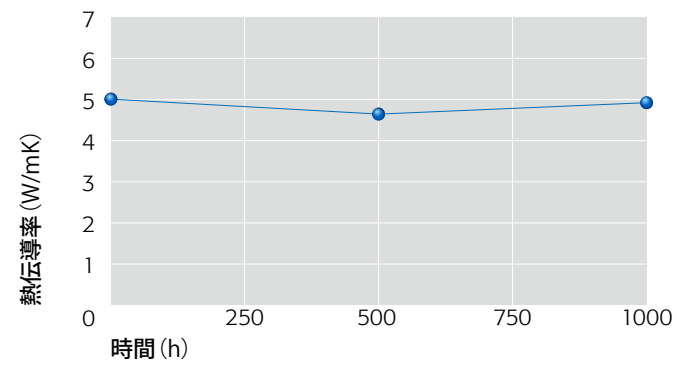
耐熱信頼性 (150°C) *FSL100H



耐ヒートサイクル信頼性 (-40°C⇄+125°C) *FSL100H



耐湿信頼性 (85°C/85%) *FSL100H

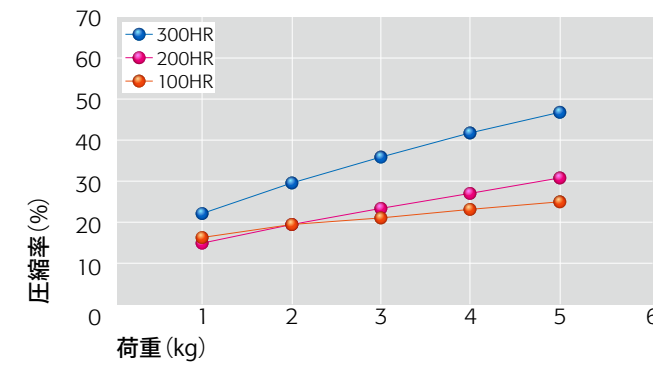


FSL-HRは8W/mKとシリーズ中最高の熱伝導率を誇るグレードです。

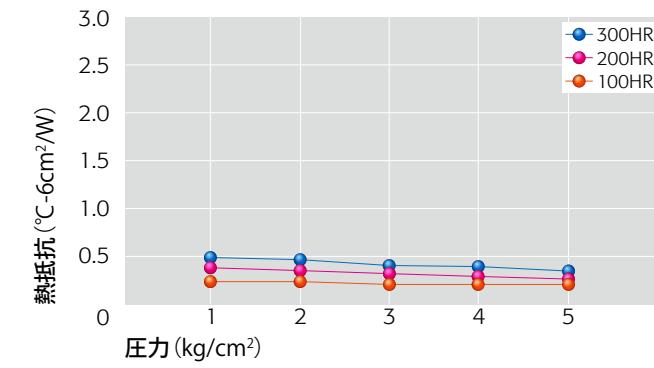
製品特徴

製品データ

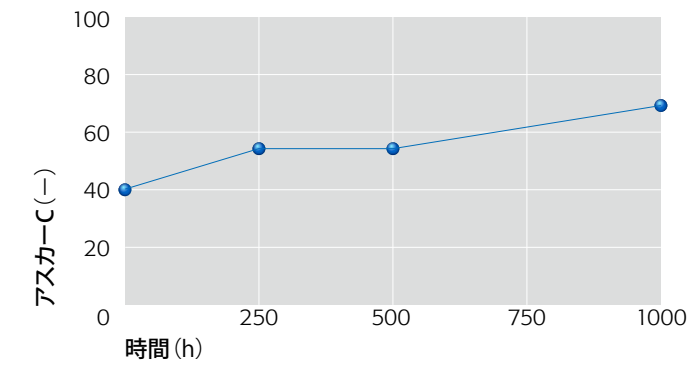
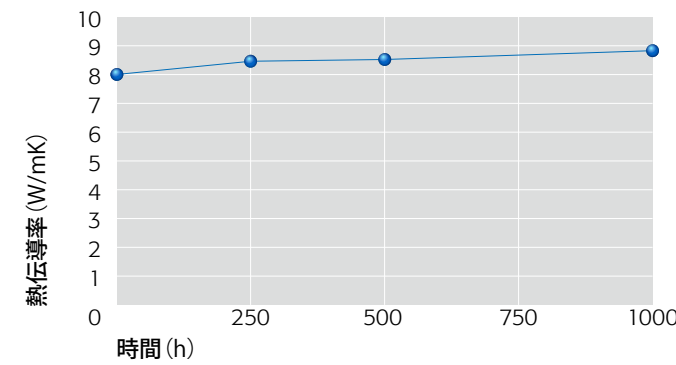
荷重と圧縮率の関係



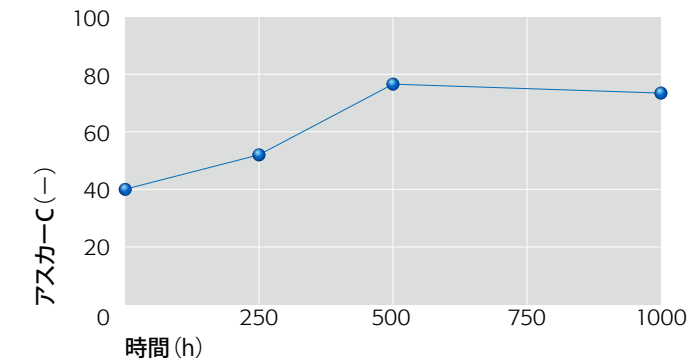
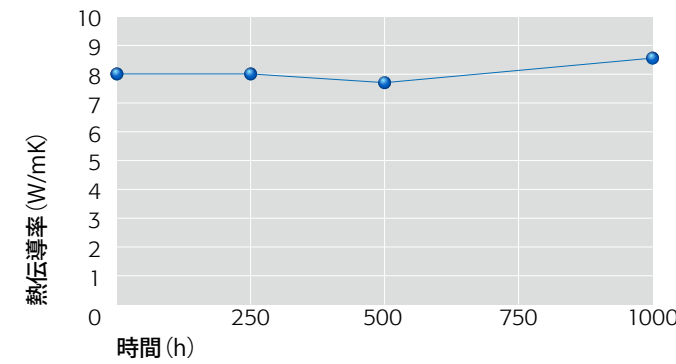
圧力と熱抵抗の関係



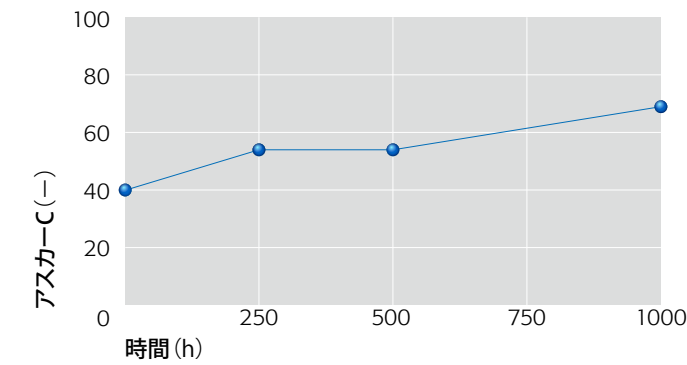
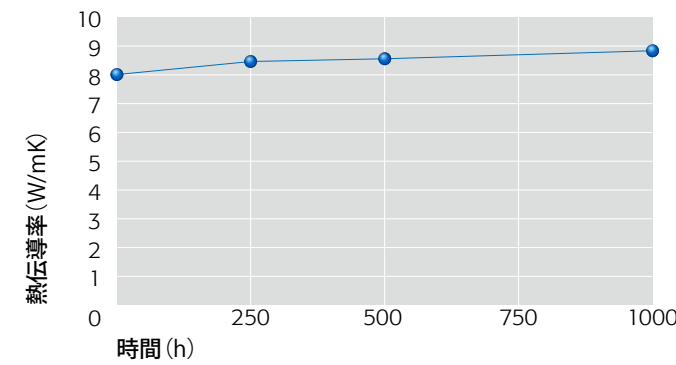
耐熱信頼性 (100°C) *FSL100HR



耐熱信頼性 (125°C) *FSL100HR



耐湿信頼性 (85°C/85%) *FSL100HR



デンカ放熱グリース(1液タイプ) グレード一覧

熱伝導率 1.5-8.5 W/mK

項目	単位	GFC-N8	GFC-S	GFC-PF3	FCR-H	TSG-W55 (開発品)	TSG-W80 (開発品)	試験条件
色	—	灰	灰	白	灰	白	白	目視
熱抵抗 (最小膜厚時)	°C・cm ² /W	0.07	0.52	0.29	0.30	0.22	0.43	ASTM D5470
熱抵抗 (0.1mm)	°C・cm ² /W	0.8	0.68	0.53	0.50	0.22	—	ASTM D5470
熱伝導率 ※1	W/mK	1.5	2	3	3.3	6.5	8.5	ASTM D5470
最小膜厚	μm	7	75	52	72	80	250	—
粘度	Pa・s	450	900	22	500	700	500	Share rate 10 (s ⁻¹) @25°C
比重	—	2.9	2.5	3.1	3.1	3.5	3.3	計算値
絶縁破壊電圧	kV/mm	7	>10	>10	7	>10	>10	JIS C2101
体積抵抗率	Ω・cm	1×10 ¹³	1×10 ¹⁴	1×10 ¹⁴	1.1×10 ¹⁴	測定中	測定中	JIS C2101
低分子シロキサン	ppm	<200	<300	<100	<200	<100	<300	Σ D5-10
重量減少率	wt%	0.05	0.05	0.05	0.03	<0.1	0	150°C-24Hrs.
温度領域	°C	-40~125	-40~150	-40~150	-40~130	-40~150	-40~150	—

※上記の熱伝導率には界面熱抵抗を含みません。
※上記の値は代表値であり、保証値ではありません。

デンカ放熱グリース(2液硬化型タイプ) グレード一覧

項目	単位	GFC-R1		GFC-R55 (開発品)		試験条件
		A 黒	B 白	A ピンク	B 白	
色	—	A 黒	B 白	A ピンク	B 白	目視
熱伝導率	W/mK	3.0		5.5		ASTM D5470
最小膜厚	μm	72		90		—
粘度	Pa・s	A 100	B 100	A 90	B 90	Share rate 10 (s ⁻¹) @25°C
比重	—	3.0		3.4		—
混合比	—	1:1				—
ポットライフ@25°C	h	2.5		2		Rheometer
硬化時間@25°C	h	≤24		<24		Rheometer
硬度	—	30		50		Asker C
体積抵抗率	Ω・cm	1.0×10 ¹³		1.0×10 ¹³		JIS K6911
絶縁破壊電圧	KV/mm	>10		>10		JIS C2110
低分子シロキサン	ppm	<100		<300		Σ D3-10
重量減少率	wt%	0		0		150°C-24Hrs.
温度領域	°C	-40~150		-40~150		—

※上記の熱伝導率には界面熱抵抗を含みません。
※上記の値は代表値であり、保証値ではありません。

1.5-8.5 W/mK 熱伝導率

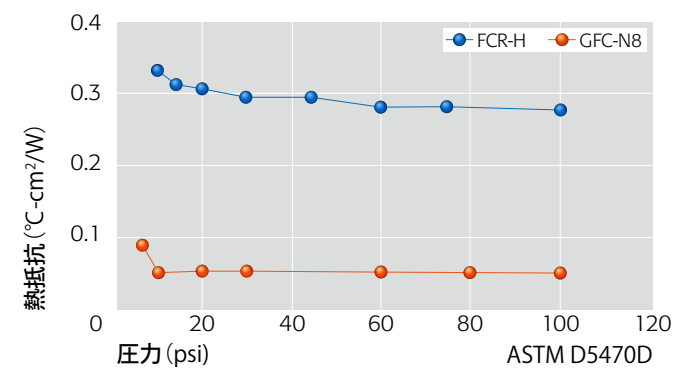
デンカ放熱グリース(1液タイプ)

デンカ放熱グリースは抜群の放熱性、信頼性を持つ液状タイプの放熱材です。特にGFC-N8は耐ポンプアウト性、耐ブリードアウト性に優れた高信頼性グレードです。

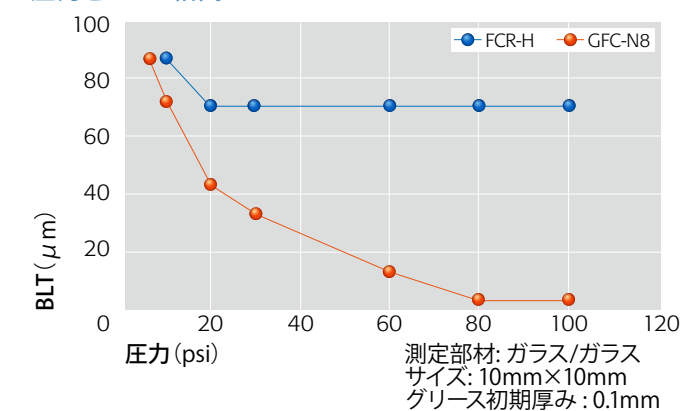
製品特徴

製品データ

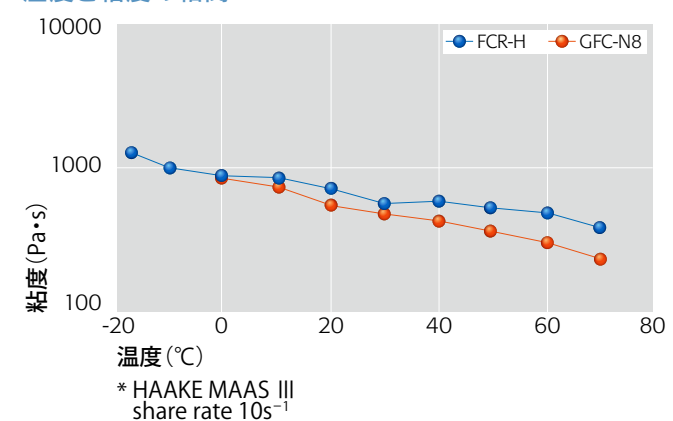
圧力と熱抵抗の相関



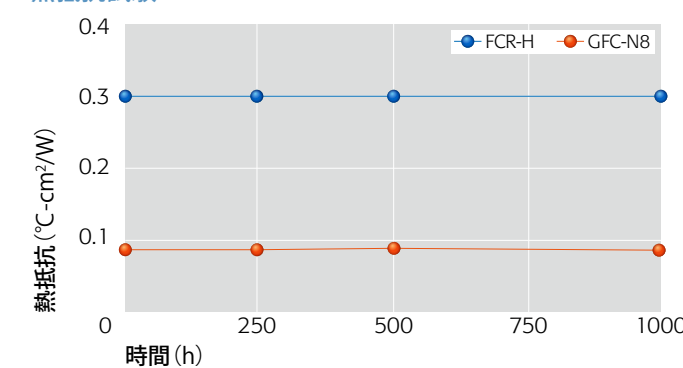
圧力とBLTの相関



温度と粘度の相関



熱抵抗試験



TSG-W55、TSG-W80は硬化させる必要がなく、垂れ落ち・ポンプアウト・ブリードアウトが発生し難い高信頼性の1液型放熱グリースです。車載・5G基地局等長期信頼性が求められる分野に推奨されます。

製品	耐垂れ落ち試験			耐ブリードアウト試験
	500h	2,000h	3,000h	0.5mm
TSG-W55				
TSG-W80				

※耐垂れ落ち試験条件: -40°C (30min) ⇄ 150°C (30min)、垂直置き、アルミ×ガラス、グリースの塗布厚み: 2.0mm
※耐ブリードアウト試験条件: すりガラスの上にグリースを 0.24cc 塗布、150°C 雰囲気下で 24 時間後のオイルブリード量を評価

デンカ 2 液硬化型グリース

放熱
グリース
(Grease)
GFC-R1
GFC-R55

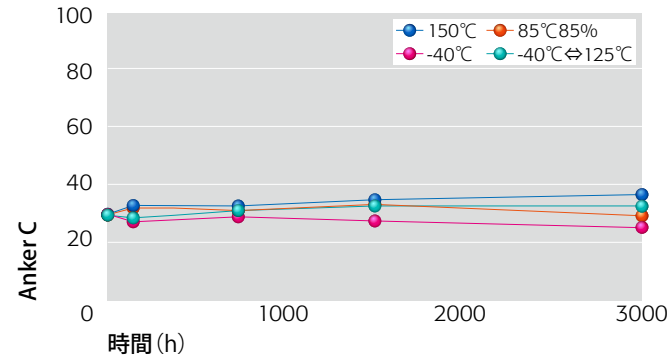
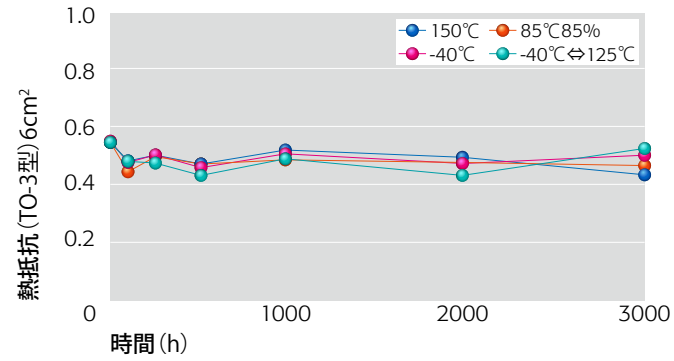
製品特徴

グリースとスペーサーの良い点を持ち合わせた製品です。
塗布時は液状ですが硬化してパッド状になるため、ポンプアウトの懸念がありません。

GFC-R1

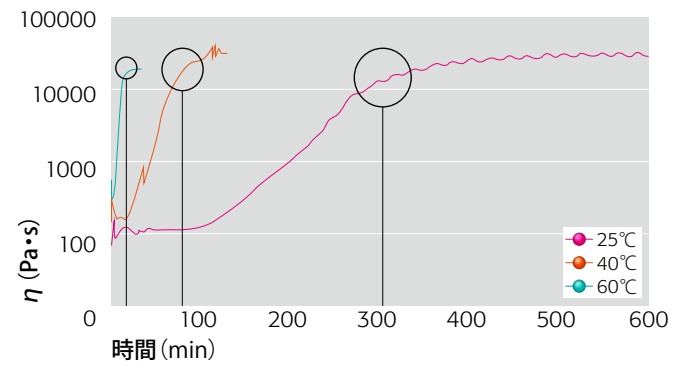
信頼性試験

- ・A剤：B剤=1：1で混合し、1mmシートを作製→各種温度条件に投入
- ・一定時間経過後取り出し、熱抵抗と硬度（Asker C）を測定



硬化挙動

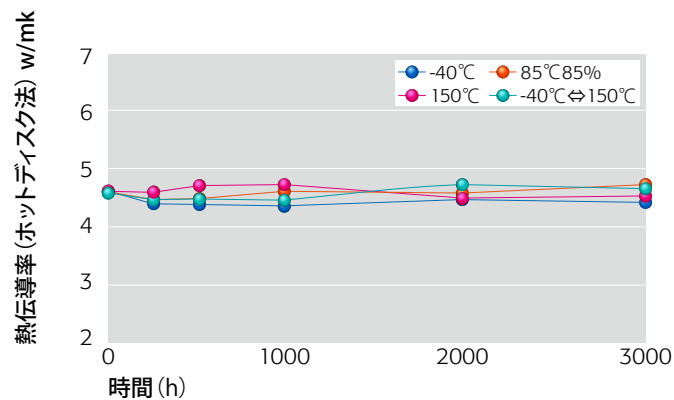
Share rate: 0.1 (1/s)
サンプルの厚さ: 0.3mm



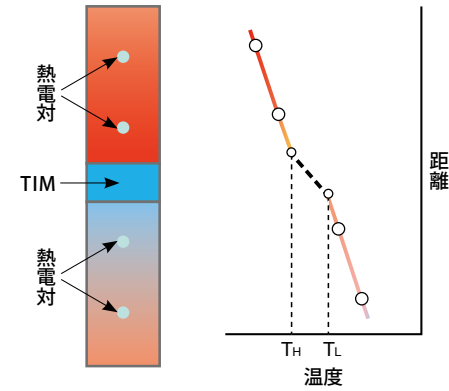
GFC-R55

信頼性試験

- ・A剤：B剤 = 1：1で混合し、3mmシートを作製→各種温度条件に投入
- ・一定時間経過後取り出し、熱伝導率（ホットディスク法）を測定



熱抵抗測定方法 (ASTM D5470)



左図の様に銅治具の間にTIMを挟み込み、銅治具上部よりヒーターにて加熱する。銅治具下部からの距離と温度の関係をプロットすると右図になり、 T_H と T_L を算出し、左式より熱抵抗値を求める。
熱伝導率は熱抵抗値から算出する。

$$\text{熱抵抗} = \frac{T_H - T_L}{\text{熱流束}} \quad \text{熱伝導率} = \frac{\text{TIMの厚み}}{\text{熱抵抗} \times \text{TIMの面積}}$$

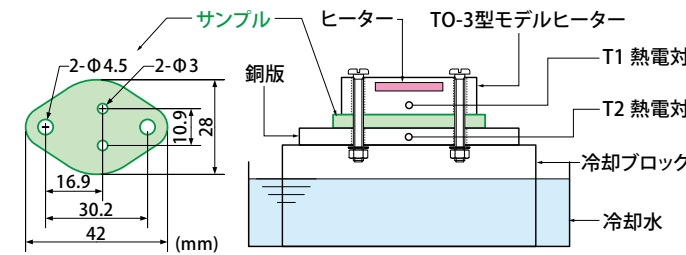
熱抵抗測定方法

TO-3形状に於ける熱抵抗
(製品番号 B-1)

◆試験方法 (当社測定法)

TO-3型トランジスタパッケージと同一型のモデルヒーター（銅製ケース内にヒーターを内蔵したもの）とヒートシンク（銅板）の間にサンプル（放熱シート）を挟み、所定のトルクで締め付けた後、所定の電圧を印加した時のモデルヒーターとヒートシンクの温度を測定し、その温度差より算出。

〈サンプル概略寸法〉



[定常条件]
締結トルク：0.5N・m (5.1kgf・m)
印加電圧：15W

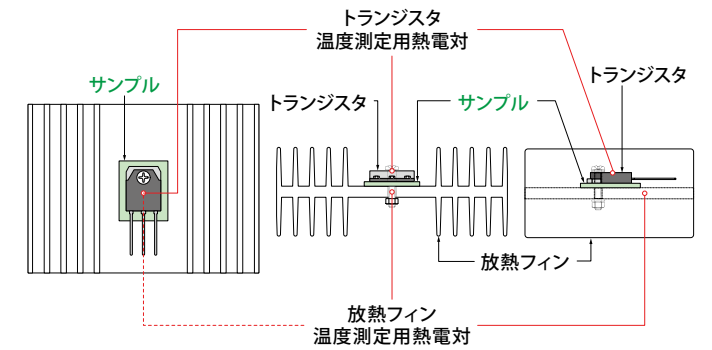
$$\text{熱抵抗 (}^\circ\text{C/W)} = \frac{\text{モデルヒーター温度 } T_1 - \text{冷却ブロック温度 } T_2}{\text{印加電圧 (W)}} + \text{接触抵抗 (界面抵抗)}$$

$$\text{熱伝導率 (W/m} \cdot \text{k)} = \frac{\text{厚さ (m)}}{\text{面積 (m}^2\text{)} \times \text{熱抵抗 (}^\circ\text{C/W)}}$$

トランジスタパッケージ実装状態に於ける熱抵抗
(製品番号 D-1, D-3, D-6 等)

◆試験方法 (当社測定法)

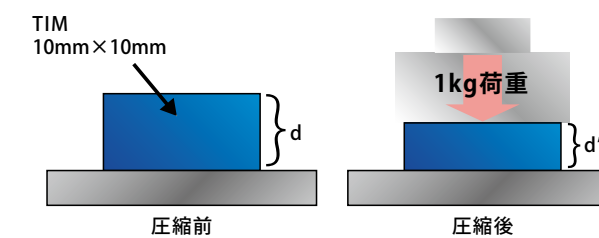
TO-3P, TO-3PL, TO-220等のトランジスタパッケージとヒートシンク（放熱フィン）の間にサンプル（放熱シート）を挟み、所定のトルクで締め付けた後、所定の電圧を印加した時のトランジスタとヒートシンクの温度を測定し、その温度差より算出。



$$\text{熱抵抗 (}^\circ\text{C/W)} = \frac{\text{トランジスタ温度} - \text{ヒートシンク温度}}{\text{印加電圧 (W)}} + \text{接触抵抗 (界面抵抗)}$$

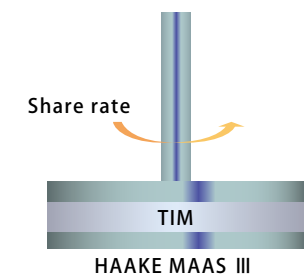
*ヒートシンクは一般的な電源用に使用されているもの。ご希望により変更致します。

圧縮率測定方法

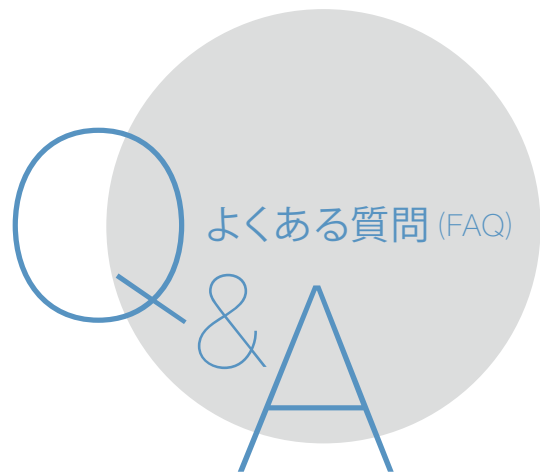


$$\text{圧縮率 (\%)} = \frac{d - d'}{d} \times 100$$

粘度測定方法



回転型粘弾性測定装置（HAAKE MAAS III）を使用し、厚み0.3mmにて回転速度 $d\gamma/dt=10$ の時の粘度を測定する。



Q どのようなフィラーを使用していますか？

A 弊社製のボロンナイトライド、アルミナなどの無機フィラーをメインに使用しております。

Q 使用期限はどの程度ですか？

A 出荷後半年とさせて頂いております。

Q 保管時の注意点は？

A 直射日光に当てず、室温で保管してください。

Q 環境負荷物質を含有していますか？

A 意図的な使用、含有はございません。

Q 放熱スパーサーの最適な圧縮率は？

A 推奨圧縮率は10%です。但し、それ以上に圧縮して使用することも可能です。

Q 放熱スパーサーのタックフリー処理は可能ですか？

A 片面のみ対応可能です。両面は対応しておりません。

Q グリースの最薄の塗布厚みは？

A 各グレードに記載しております「BLT」の値を参照してください。

Q シリンジでの対応は可能ですか？

A 可能です。弊社にてシリンジへの充填も行っております。

Q 放熱シートの推奨トルク圧は？

A 5kg-cmです。

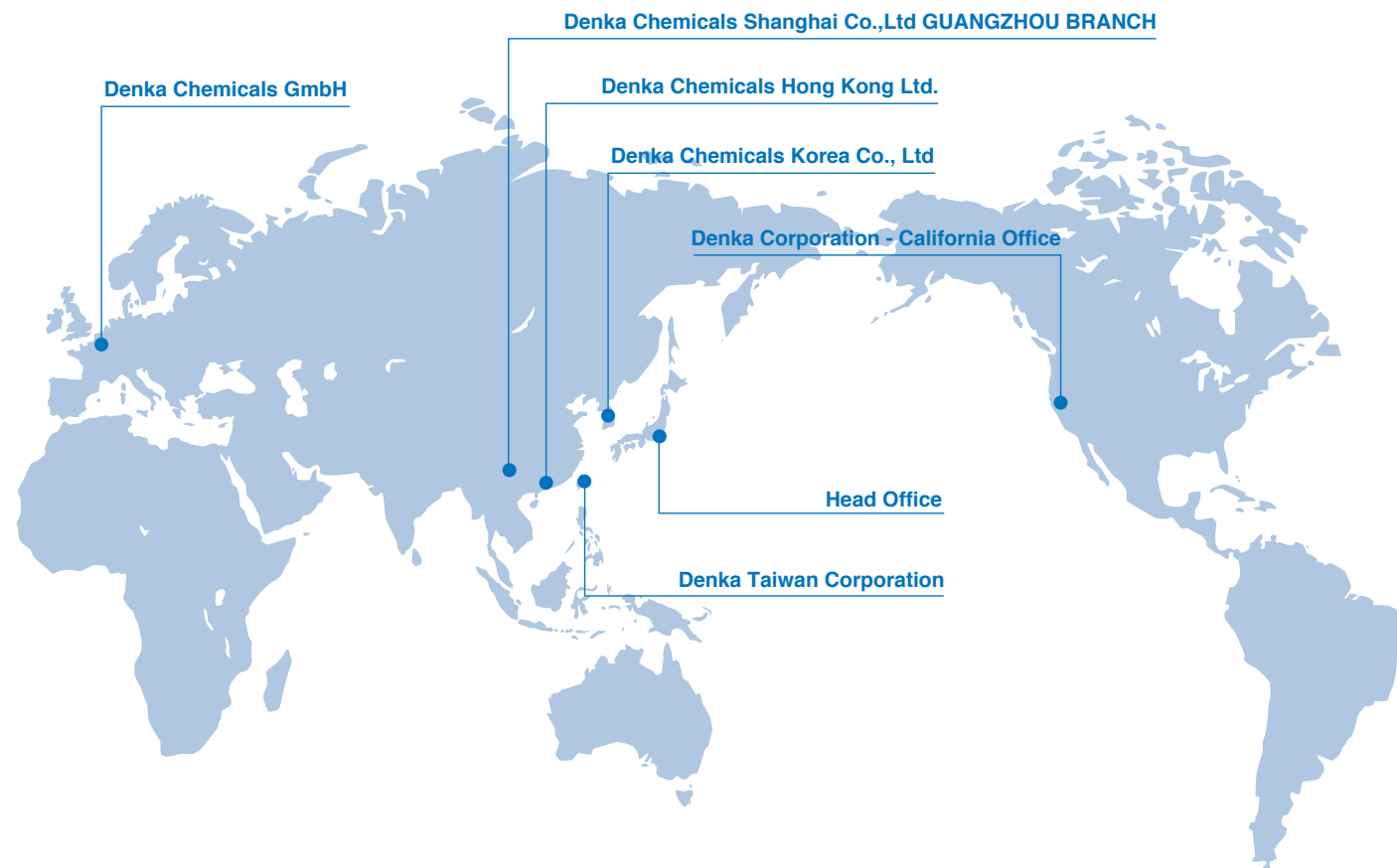
Q 放熱シートの界面抵抗を下げるためにはどうすればよいですか？

A 界面抵抗を下げるためには
 ①相手材とシートの密着度を上げる
 ②シートに放熱グリースを塗布する
 などが考えられます。

Q 「絶縁破壊電圧」と「耐電圧」の違いは何ですか？

A 「絶縁破壊電圧」は実際に絶縁破壊が起こる電圧の値です。「耐電圧」は弊社が絶縁を保証する最大電圧の値です。

■ 放熱材の販売拠点



■ 本社 電子・先端プロダクツ部門 電子部材部

〒103-8338 東京都中央区日本橋室町 2-1-1
 TEL: 03-5290-5542 FAX: 03-5290-5306
 URL: <https://www.denka.co.jp>
 E-mail: dk010282@denka.co.jp

■ 大阪支店

〒530-0017 大阪市北区角田町 8-1
 梅田阪急ビルオフィスタワー 25 階
 TEL : 06-7176-7410 FAX : 06-7176-7403

■ 名古屋支店

〒450-0003 名古屋市中村区名駅南 1-24-20
 名古屋三井ビルディング新館 6 階
 TEL : 052-571-4543 FAX : 052-562-1893

■ 福岡支店

〒812-0039 福岡市博多区冷泉町 5-35
 福岡祇園第一生命ビル 6 階
 TEL : 092-263-0835 FAX : 092-263-0843

■ Denka Chemicals GmbH

Kaiserswerther Straße 183, 40474
 Düsseldorf, Germany
 Telephone : 49-211-130990 Facsimile : 49-211-329942
 E-mail: info@denkagermany.de

■ Denka Chemicals Shanghai Co.,Ltd. GUANGZHOU BRANCH

Room1203, Tower A, Center Plaza, 161 Linhexi Road,
 Tianhe District, Guangzhou 510610
 Telephone : 86-20-3821-9036 Facsimile : 86-20-3821-9037

■ Denka Chemicals Hong Kong Ltd,

Unit 1010, East Tower, Tsim Sha Tsui Center,
 66 Mody Road, TST, Kowloon, Hong Kong
 Telephone : 852-3691-8636 Facsimile : 852-3527-0604
 E-mail : info@denka.com.hk

■ Denka Taiwan Corporation

4F-2, No76, Nanjing W Rd.Datong District, Taipei 103-52
 Taiwan R.O.C
 Telephone : 886-2-2558-2026 Facsimile : 886-2-2558-2606
 E-mail : denka-taiwan@denka.com.tw

■ Denka Chemicals Korea Co., Ltd,

Room 1615-1617, 16th Floor, Hanshin Inter Valley 24(West Bldg),
 707-24, Yeoksam-Dong, Gangnam-Gu Seoul Korea 135-918
 Telephone : 82-2-2183-1025 Facsimile : 82-2-2183-1019

■ Denka Corporation -California Office

1999 S. Bascom Ave., Suite 905, Campbell, CA 95008, U.S.A.
 Telephone : 1-408-371-8826 Facsimile : 1-408-371-8986

ご注意

本資料の記載データは作成した時点で測定した代表値であり、規格値ではありません。
仕様変更等のため、断り無く変更することが御座います。
また、記載内容に関しては、いかなる保証をなすものではありません。