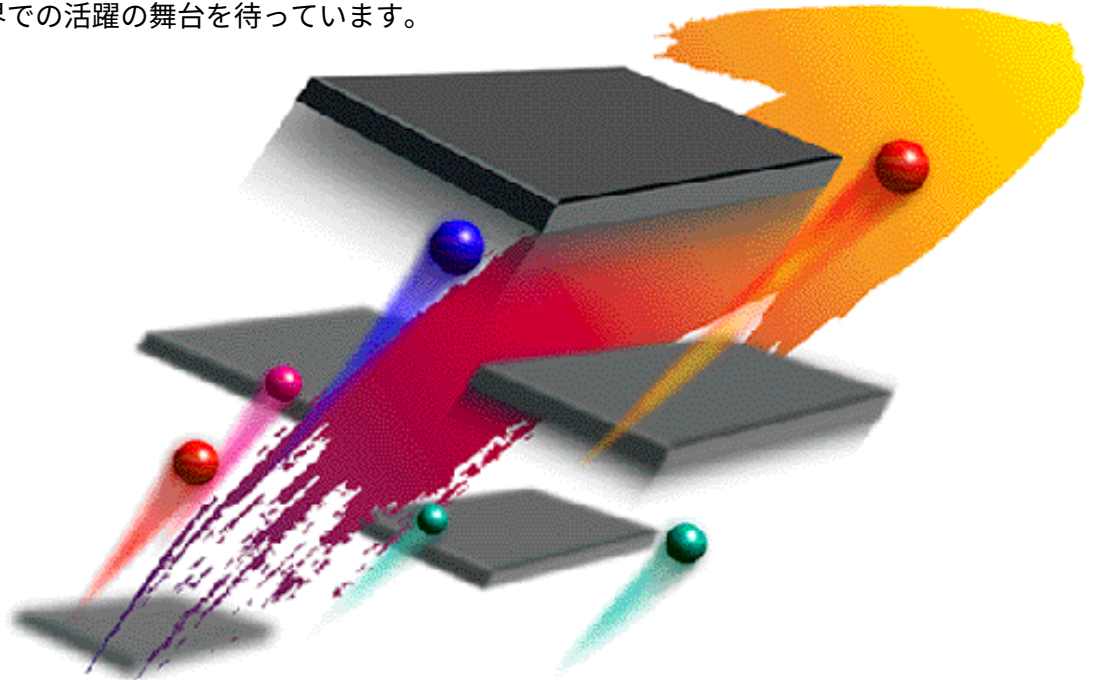


断熱板進化論

進化した耐熱材料

断熱板が断熱だけしていればよかった時代は終焉をむかえています。21世紀を間近に控えた今日、産業界はより高度で幅広い機能を断熱材に求めており、新しい材料の誕生を必要としています。

日光化成は断熱板を進化させました。断熱効果はもちろんのこと、耐熱性、経済性、加工性、安全性といったさまざまな機能、特性を複合的に併せもつ耐熱ボードのシリーズ化に成功しました。日光化成の断熱板は進化した耐熱材料として生まれ変わり、あらゆる産業界での活躍の舞台を待っています。



ノンアスベスト

3つの方向に進化した耐熱ボードシリーズ

日光化成の断熱板は、3つのベクトルをもつ耐熱ボードに進化しました。断熱効果を最大限に重視し、あらゆるスペックに応える「断熱シリーズ」、限りない経済性を追求し、軽量化に取り組んだ「軽量シリーズ」、耐熱特性を追求し、無機材料に挑戦した「耐熱シリーズ」。いずれのシリーズも社会問題化しているアスベストを一切使わず、産業界の幅広いニーズに応えます。

断熱シリーズ

- 熱エネルギーのコントロール、断熱板の本来の役割を重視し、強度、耐熱性、安全性、加工性などの特性を複合化したシリーズです。ロスナボードと、4つのベスサーモは多様化するスペックに対応でき、まさに断熱板の本流といえます。

軽量シリーズ

- プラスαの経済効果を求め、軽量化を重視したカルホン、カルライトは日光化成が建材業界で培ったノウハウを最大限に生かしたシリーズです。軽量化という新しいコンセプトは断熱材の新しい方向を示しています。

耐熱シリーズ

- 長時間にわたる高温域での耐熱に傑出した耐久性とパフォーマンスを誇るのがマイカレックス、ニコセラムです。半導体業界をはじめとする先端産業で絶大な信頼と期待が寄せられている耐熱シリーズは、無機材料というベクトルを持ち、断熱材の最も進化した新材料といえます。



断熱シリーズ

ロスナボード

傑出した特性をオールラウンドに
発揮する強力断熱板



ロスナボード加工例

ロスナボード スペック表		
最大厚さ	最小厚さ	素材寸法
40mm	1mm	1,000mm×1,000mm 1,000mm×1,200mm 1,000mm×1,250mm

- 高い耐熱性
- 抜群の寸法安定性
- 優れた耐圧縮力
- 長期連続使用による歪みを極小に抑える圧縮クリープ特性
- 強力な耐アーク性

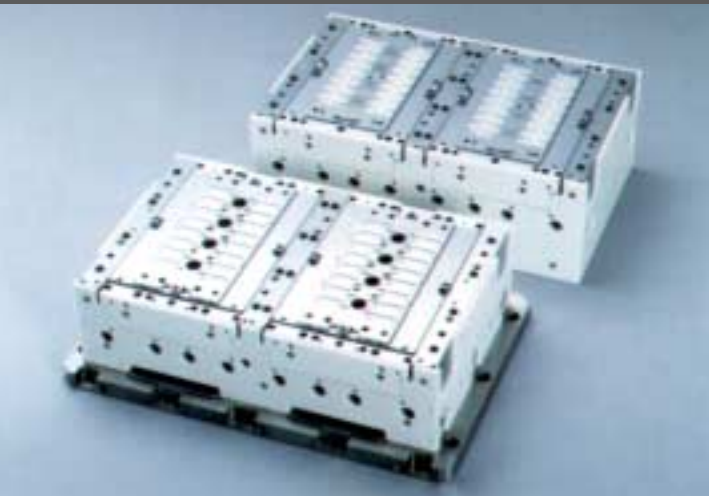
一般の断熱板の耐熱温度が200℃前後であるのに対し、ロスナボードは連続400℃という常識を越えた高温下でも卓越した断熱効果を発揮する強力断熱板です。これによって従来の断熱板では対応が難しかった電気炉や乾燥炉のような高温部位でも、安定した断熱効果が得られるようになりました。

さらにロスナボードの進化は抜群の「寸法安定性」をもあわせ持つに至りました。高精度度が要求される現在、ロスナボードは熱による膨張や圧力による変形を最小限に抑えるばかりでなく、長期の連続使用による永久ひずみをも極小に抑える非常に信頼性の高い断熱板です。スーパーエンブラ、IC部品、防振ゴム、オイルシール部品などの、高温・高精度の成形機の断熱板、絶縁材として、その優れたパフォーマンスは各産業分野で既に実証済みです。

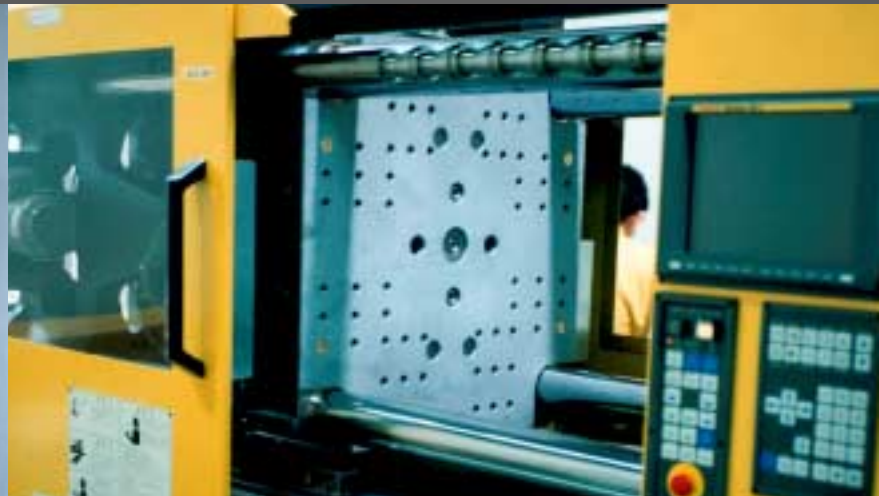
オプション仕様

ロスナボードには耐熱特性をさらに高めた(500℃～800℃) 特別耐熱仕様もございます。

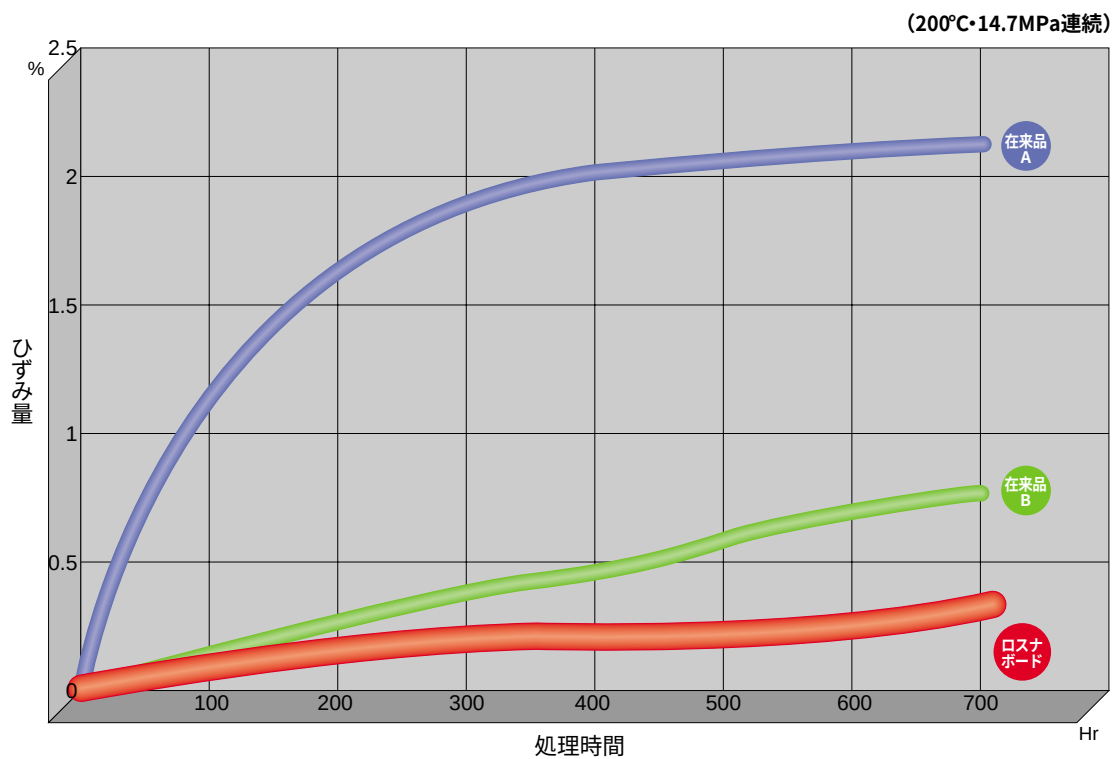
ロスナボード物性表			
試験項目	単位		
耐熱性	℃		400
曲げ強さ	層に垂直	MPa	145
圧縮強さ	層に垂直	MPa	439
	層に平行	MPa	98
アイソット衝撃強さ	J/cm		2.9
へき開強さ	kN		3.1
吸水率	%		0.05
熱伝導率	W/m・k		0.24
熱膨張係数	層に垂直	1/℃	2.6×10^{-5}
比重	—		2.0
貫層耐電圧 (1min.)	kV/mm		10
絶縁抵抗	常態	MΩ	1.0×10^8
	煮沸後	MΩ	2.0×10^3
耐アーク性	sec		345



半導体封止用金型



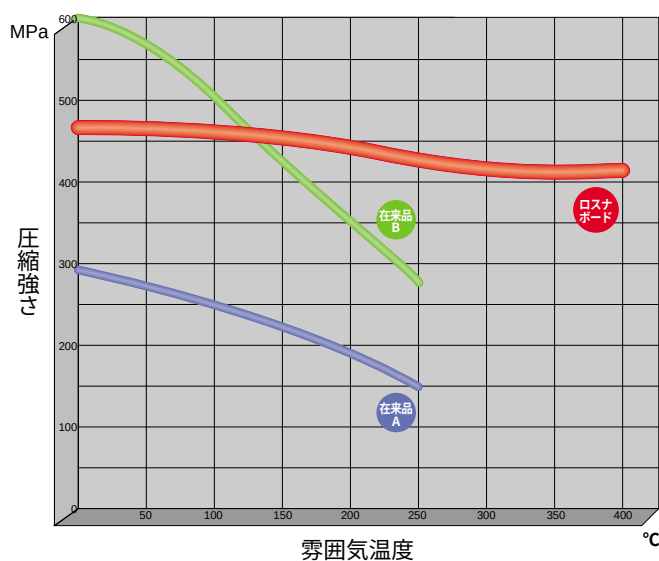
成形機用断熱板



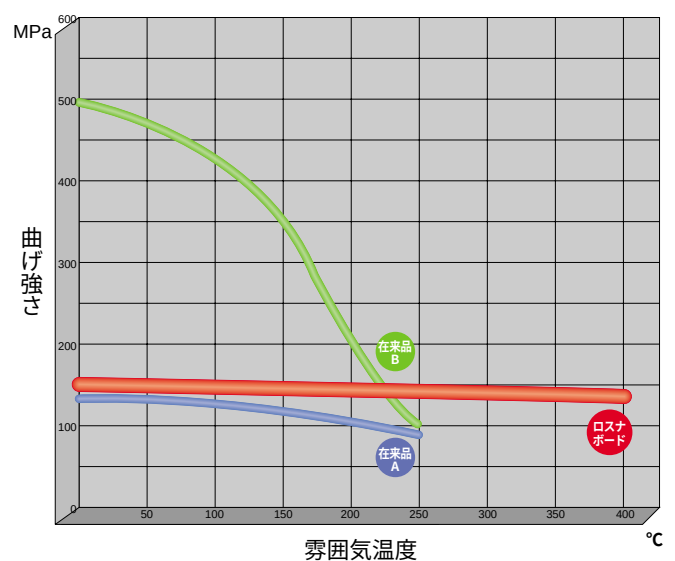
圧縮クリープ特性

加熱雰囲気中での長期にわたる圧縮力の影響を示したグラフです。耐熱性が高い断熱板といわれている在来品A・Bでさえ、時間の経過とともにひずみが顕著になってきます。ロスナボードは長時間連続して加わる圧力・温度に対しても抜群の安定性を発揮します。

圧縮強さの温度特性



曲げ強さの温度特性





断熱シリーズ

ベスサーモ シリーズ

プラスαの機能を追求した
マルチファンクショナルな
断熱板シリーズ



ベスサーモH加工例

- 曲げや圧縮に強い高強度特性
- 薬品にも侵されにくい優れた耐薬品性
- 高い断熱効果
- 永久ひずみを極小化
- 投資効果を追求した経済的成本

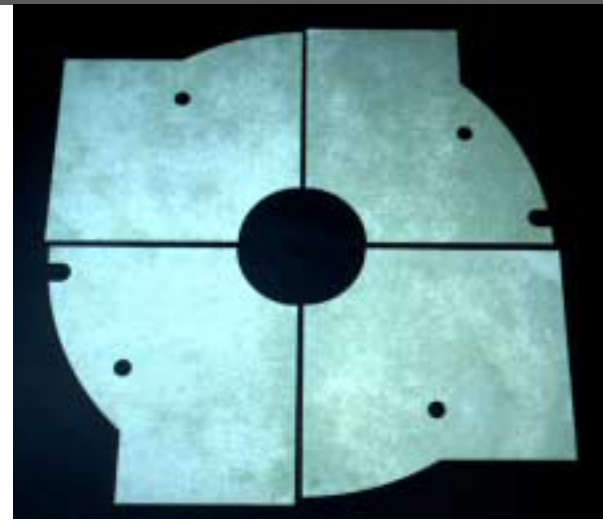
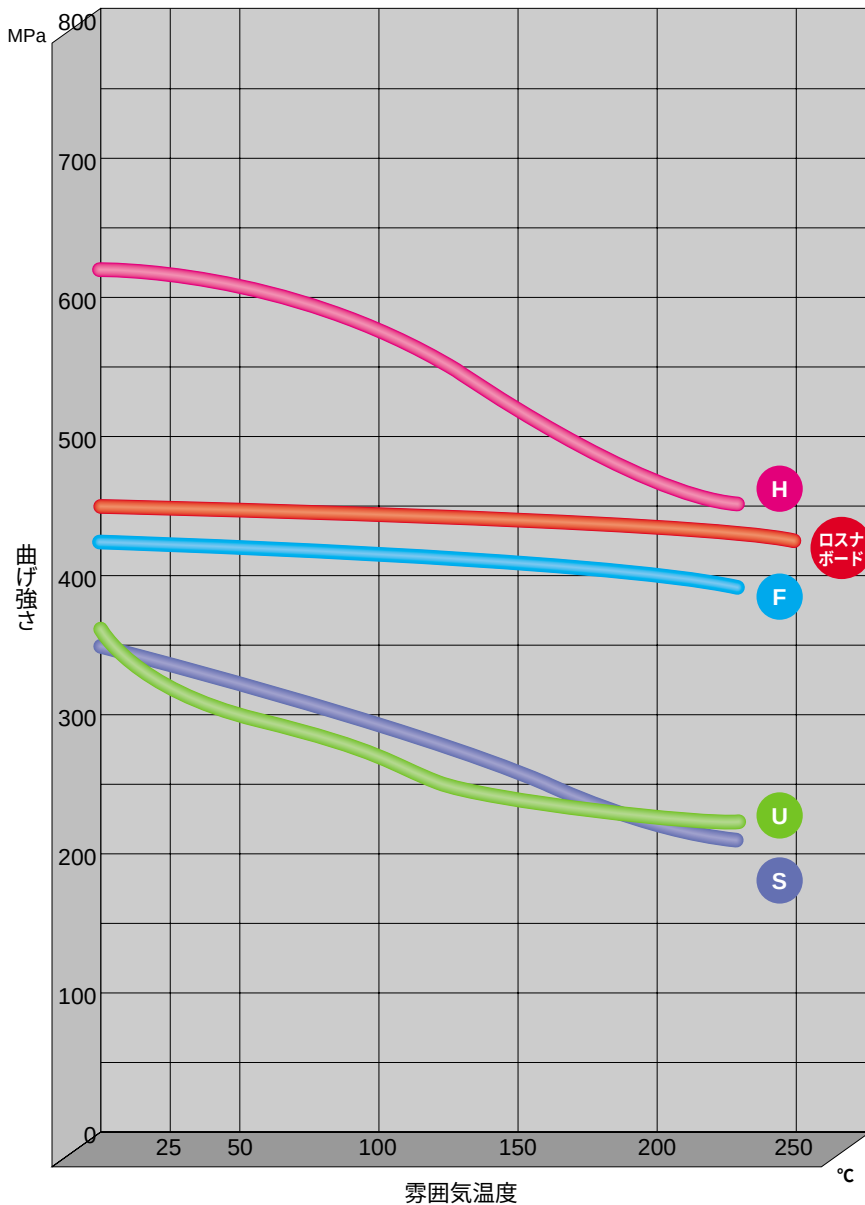
ベスサーモ・シリーズはそれぞれが個性豊かで汎用性の高いマルチファンクショナルな断熱板です。基本特性である「断熱特性」に加えて「寸法安定性」「耐衝撃性」「耐久性」「絶縁性」「加工性」など、さまざまな特性を進化させた結果、用途や目的に合わせて最適な断熱板をお選びいただけるようになりました。ベスサーモ・シリーズの最大の特徴は、優れた有効特性を極めてリーズナブルなコストで提供できる「経済性」です。「機能性」と「経済性」を併せ持つ断熱板。それが日光化成のベスサーモ・シリーズです。

ベスサーモシリーズ物性表

試験項目	単位	ベスサーモ F	ベスサーモ S	ベスサーモ H	ベスサーモ U
耐熱性	℃	300	250	300	200
曲げ強さ 層に垂直	MPa	188	159	463	196
圧縮強さ 層に垂直	MPa	405	319	583	334
層に平行	MPa	147	113	365	170
アイゾット衝撃強さ	J/cm	3.6	4.8	6.5	3.8
へき開強さ	kN	3.5	3.4	9.3	5.8
吸水率	%	0.07	0.03	0.01	0.10
熱伝導率	W/m・k	0.24	0.21	0.23	0.23
熱膨張係数 層に垂直	1/℃	5.2×10^{-5}	6.5×10^{-5}	4.0×10^{-5}	4.9×10^{-5}
比重	—	2.0	1.8	2.0	1.9
貫層耐電圧(1min.)	kV/mm	10	10	15	10
絶縁抵抗 常態	MΩ	2.5×10^8	2.2×10^8	5.0×10^8	1.4×10^8
	煮沸後 MΩ	2.0×10^4	3.2×10^3	1.0×10^5	1.0×10^4
耐アーク性	sec	320	250	180	155

ベスサーモシリーズ スペック表

	最大厚さ	最小厚さ	素材寸法
F	30mm	1mm	1,000mm×1,000mm 1,000mm×1,200mm 1,000mm×1,250mm
S	30mm	1mm	
H	20mm	1mm	
U	40mm	1mm	



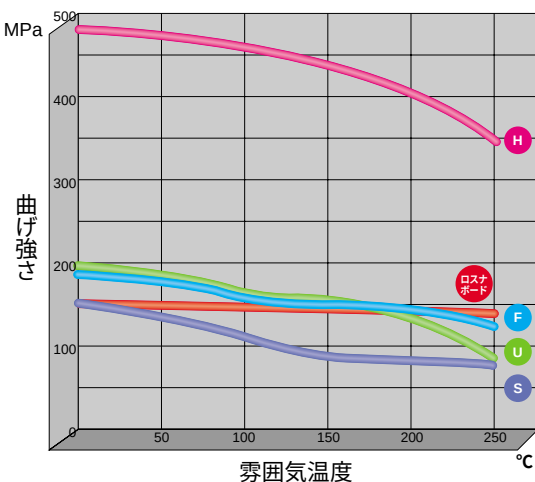
タイヤプレス機用断熱板

圧縮強さの温度特性

熱雰囲気中での圧縮強さを示したグラフです。平温時で圧力に強くても高温下においてその強さを維持できなければ、断熱板としての信頼性はおおきく損なわれます。「圧縮強さの温度特性」は「クリープ特性」とあわせて、高強度断熱板を選定するときの非常に重要なポイントです。

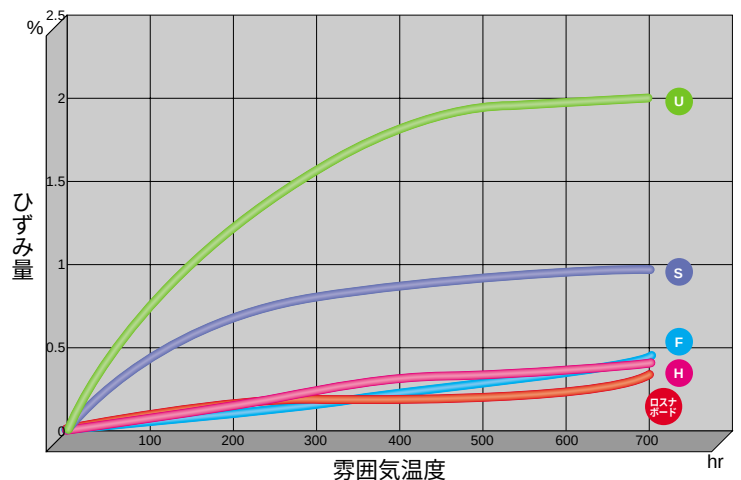
曲げ強さの温度特性

一般的に機械強度を表すとき、まず最初にとりあげられる代表的なグラフです。ベスサーモシリーズは250°Cという熱雰囲気中で特に不均等な力(曲げの力)がかかるような使用部位でも安定した強度を発揮します。



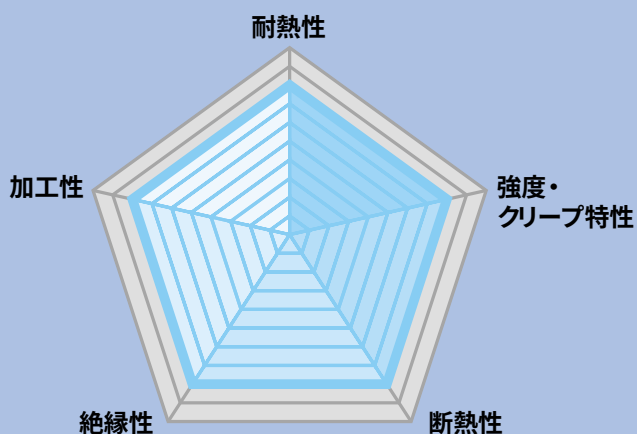
圧縮クリープ特性

(200°C・14.7MPa連続)



ベスサーモ F

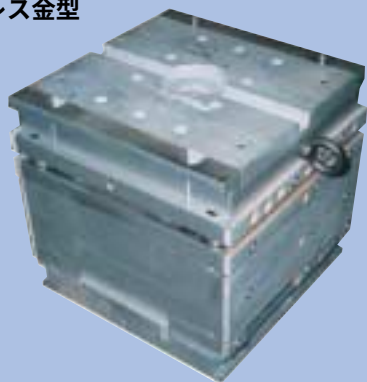
ロスナボードに匹敵する、耐熱性、圧縮クリープ特性を持ちながら経済性を重視した材料です。



- 特質** 低熱伝導率
優れた耐アーク性、耐トラッキング性
低吸水性・低吸湿性
UL-94V-0、車材燃試 認定
優れた耐ヒートショック性

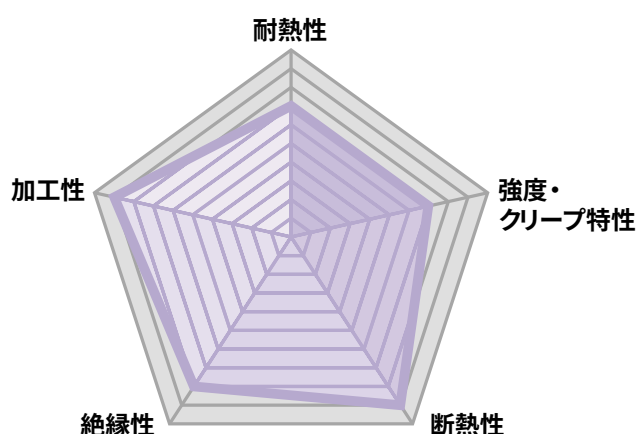
- 用途** 高温成形機の断熱板
耐アーク性、高周波特性、絶縁性を要する断熱板
車輛関係断熱部材

ベスサーモ F
ゴム加硫プレス金型



ベスサーモ S

シリーズの中でも最も熱伝導率が小さく、高温域での断熱に優れている材料です。また高周波特性にも優れており、H種絶縁材料として広域での使用が可能です。



- 特質** 抜群の低熱伝導率による断熱効果
優れた誘電特性による絶縁効果
フレキシブルに対応できる加工性のよさ

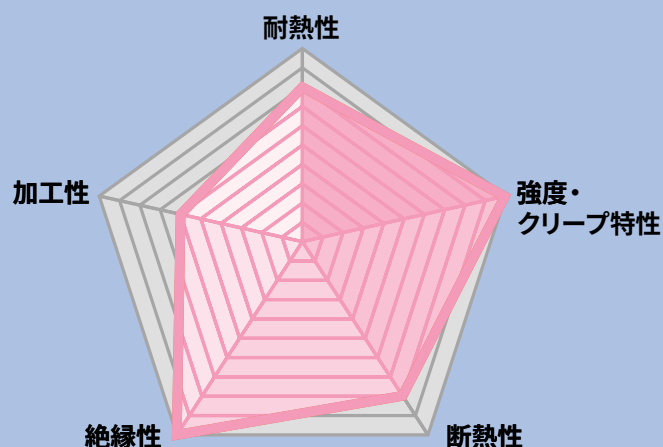
- 用途** 高温、中圧成形機の断熱板

ベスサーモ S
IC封止用金型



ベスサーモ H

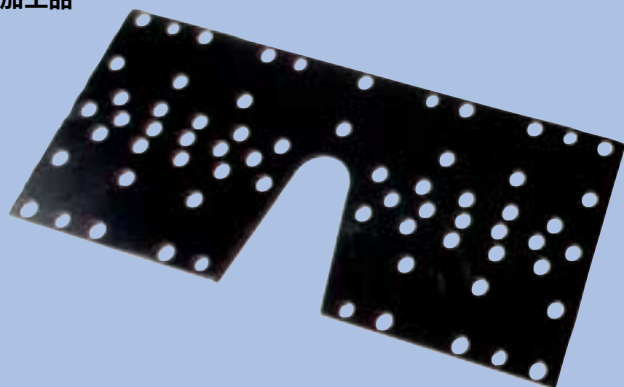
高強度、低熱伝導率、耐熱性を重視したシリーズ中最も強度が高く、高温部分の断熱はもとより高温域での構造材料としての用途にも適しています。



- 特質** 「曲げ」や「圧縮」などをはね返す圧倒的な強度
長時間使用にも耐える低クリープ特性
卓越したアイソット衝撃強さ
極めて高い電気絶縁効果
優れた寸法安定性

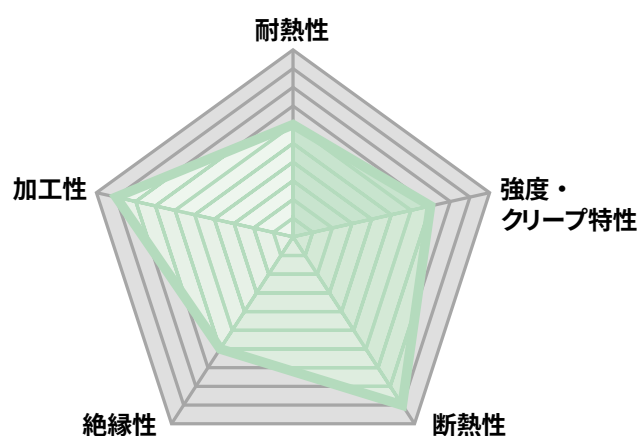
- 用途** 高温、高圧成形機の断熱板
精密成形機の断熱、絶縁材
高温域での強度が求められる構造材料

ベスサーモ H
加工品



ベスサーモ U

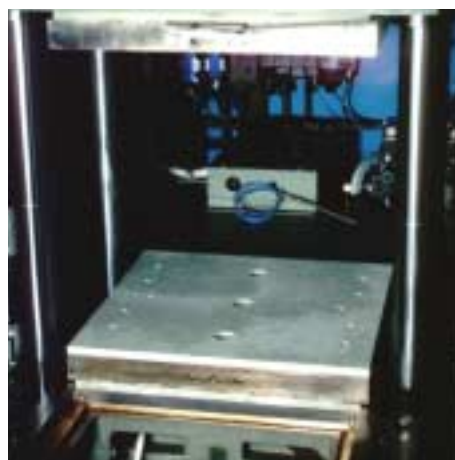
低熱伝導率に加え、断熱板用途としての物性をすべて保持しながらシリーズ中、最も経済性を追求した材料です。コスト面での制約が厳しい用途に対して十分な効果が得られるものと確信致します。



- 特質** 抜群の断熱効果をもたらす低熱伝導率
長期使用にも耐える低クリープ特性
産業界の期待に応える低価格
幅広い分野に利用できる加工性のよさ

- 用途** 中温・中圧成形機の断熱板
コスト面での制約がある部所の断熱板

ベスサーモ U
組込例





軽量シリーズ

カルライト シリーズ

「軽く」なることで「経済性」を
追求した軽量耐熱・絶縁材



水に浮くカルライト

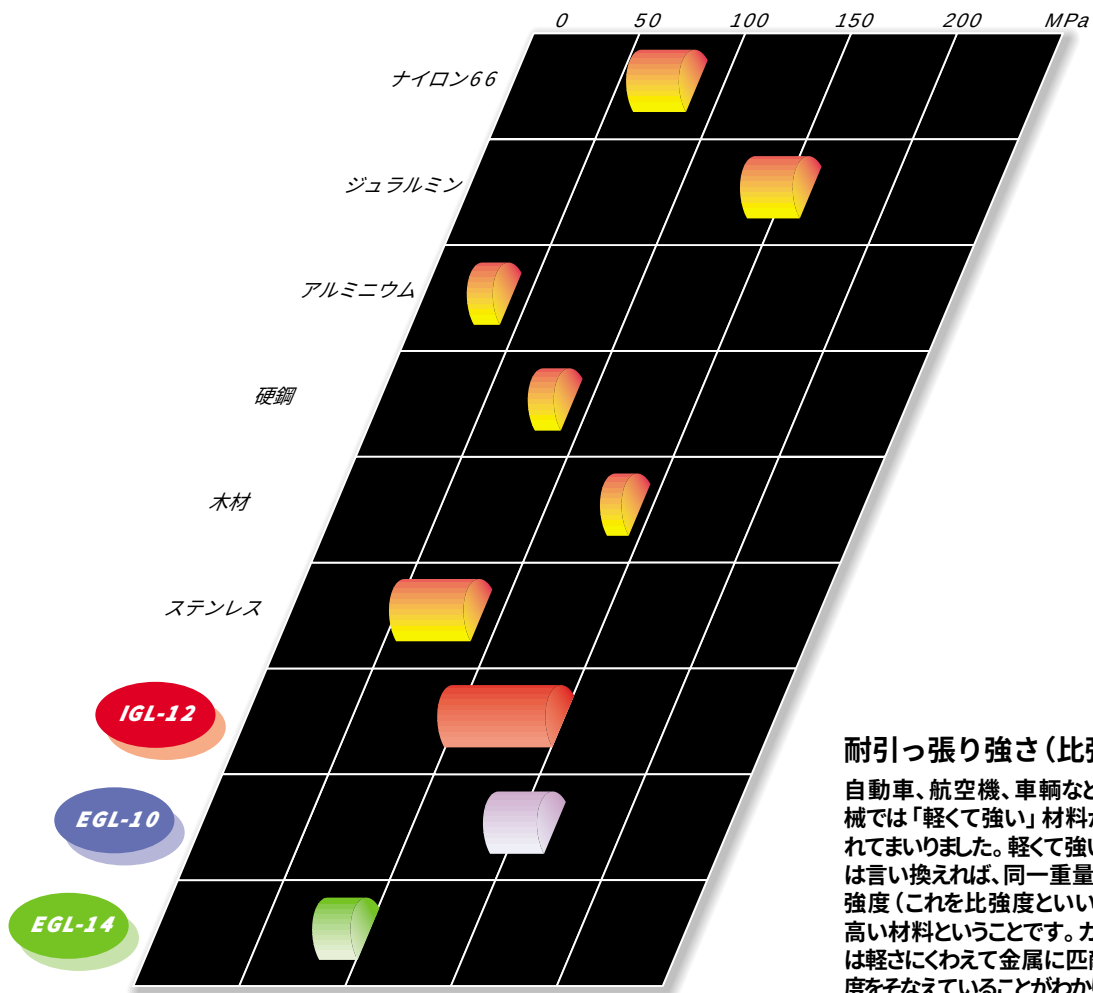
カルライトシリーズ スペック表		
最大厚さ	最小厚さ	素材寸法
50mm	3mm	1,000mm×1,000mm

- 比重1.0を実現した超軽量耐熱・絶縁材
- 特出した低熱伝導率もたらす高い保温・断熱力
- 「曲げ」や「圧縮」「アイゾット衝撃」などに優れた耐久性

「断熱効果^{イコール}経済効果」ならば、「軽量化」も経済効果の大きな要因です。軽量経済効果にいち早く注目してきた日光化成では、保温・断熱効果や耐熱性を犠牲にすることなく、いかに軽量の耐熱ボードを作り上げるかが長年の課題でした。

従来の積層板に匹敵する耐熱性、絶縁性、耐久性を持ちながら比重はその半分という身軽さを実現したカルライトは、保温、断熱による省エネルギーを達成する一方で、軽量化による運動エネルギーコストの大幅節減を可能にしました。軽量性、絶縁性がみとめられたカルライトEGLは「のぞみ」をはじめJRの次世代新幹線の部品素材として採用されており、またカルライトIGLは軽量、耐熱性が優れた高強度の保温・断熱材として各種ダイキャスト金型の側面保温材や工作機械の断熱部材など幅広い分野での活躍が期待されています。

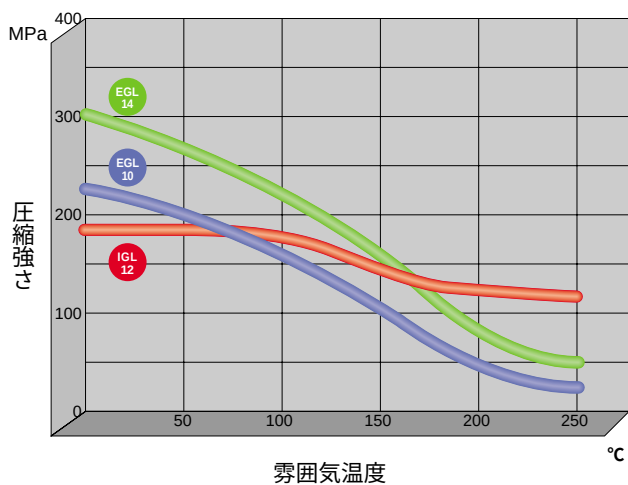
カルライトシリーズ物性表				
試験項目	単位	IGL-12	EGL-10	EGL-14
耐熱性	°C	400	180	180
曲げ強さ 層に垂直	MPa	94	196	335
圧縮強さ 層に垂直 層に平行	MPa	182	224	294
	MPa	59	175	235
アイゾット衝撃強さ	J/cm	5.1	5.0	5.4
へき開強さ	kN	2.6	8.3	7.8
吸水率	%	0.09	0.08	0.05
熱伝導率	W/m・k	0.08	0.08	0.09
熱膨張係数 層に垂直	1/°C	7.3×10^{-5}	3.1×10^{-5}	4.8×10^{-5}
比重	—	1.2	1.0	1.4
貫層耐電圧(1min.)	kV/mm	10	10	15
絶縁抵抗 常態 煮沸後	MΩ	1.0×10^7	1.0×10^7	2.5×10^7
	MΩ	2.0×10^2	1.0×10^3	2.5×10^3
耐アーク性	sec	250	90	123



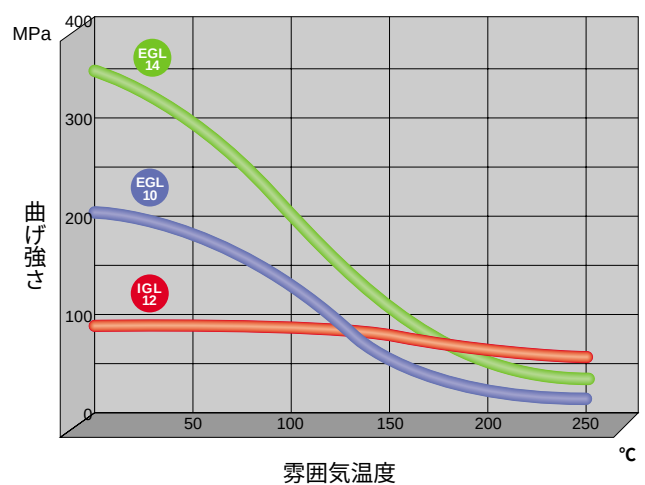
耐引っ張り強さ(比強度)

自動車、航空機、車輛など交通機械では「軽くて強い」材料が求められてまいりました。軽くて強い材料とは言い換えれば、同一重量あたりの強度(これを比強度といいます)が高い材料ということです。カルライトは軽さにくわえて金属に匹敵する強度をそなえていることがわかります。

圧縮強さの温度特性



曲げ強さの温度特性





軽量シリーズ

カルボンL

加工のフレキシビリティを極めた
汎用耐熱材



カルボンヒーター

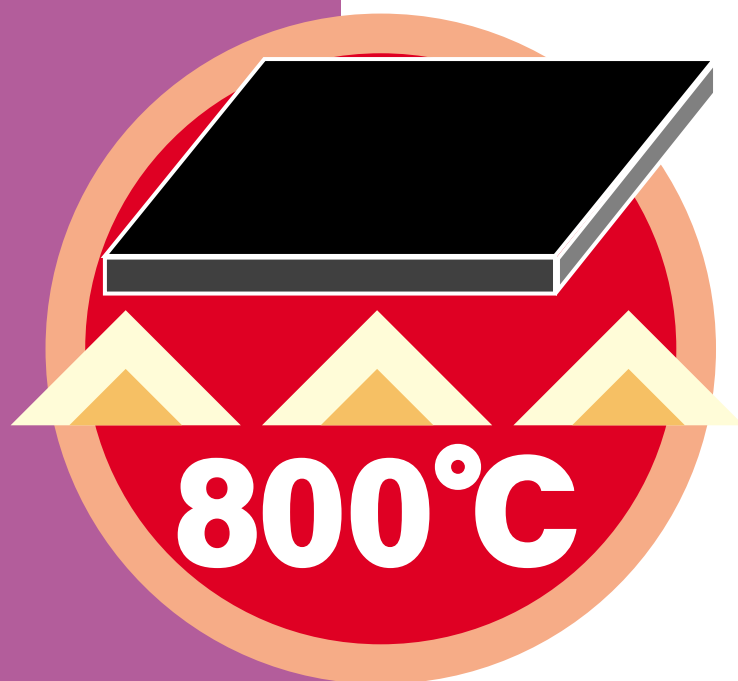
カルボンL スペック表	
厚さ	素材寸法
5mm 10mm 15mm 20mm	1,000mm×1,000mm

- フレキシブルな加工性による高い汎用性
- 驚異の断熱力
- 高温に負けない優れた耐久性
- 超軽量ボード

断熱・保温効果に対する需要は近年ますます多様化・広汎化しています。それに加えて保温・断熱材も素材としてのフレキシビリティが求められるようになりました。日光化成のカルボンLは、板状から円筒形にいたる形状のフレキシビリティだけでなく、密度のコントロール、他部品との一体成形、複合板化などが可能な極めて高い加工性を備えた高耐熱保温・断熱材として進化を遂げました。

加工性のよさに加え、 $0.077\text{W/m}\cdot\text{k}$ という抜群の低熱伝導率、常時 350°C という高温にも変形しない耐久性。カルボンLは「金型保温材」「高温設備の断熱材」「面状発熱体の保温プレート」「結露防止用素材」など、その活躍の場が大きく広がっています。

カルボンL物性表		
試験項目	単位	
耐熱性	$^{\circ}\text{C}$	350
曲げ強さ 層に垂直	MPa	8.8
アイソット衝撃強さ	J/cm	1.2
吸水率	%	6.3
熱伝導率	$\text{W/m}\cdot\text{k}$	0.077
熱膨張係数	層に垂直	$1/^{\circ}\text{C}$
	層に平行	$1/^{\circ}\text{C}$
比重	—	0.5
耐アーク性	sec	250



耐熱シリーズ

サーモバリア

「熱」に耐えることを
とことん追求した超耐熱モデル



サーモバリア スペック表		
最大厚さ	最小厚さ	素材寸法
40mm	5mm	1,000mm×1,000mm 1,000mm×1,200mm

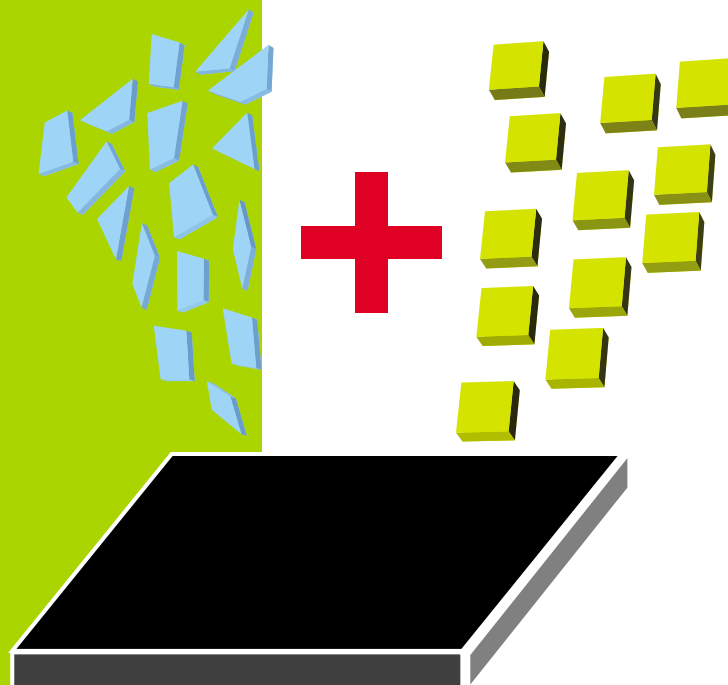
※特別スペックご希望の場合はご相談ください。

- 抜群の耐熱性（800℃）
- 高温下でも安定した耐久性
- 産業界の期待に応える低価格
- 優れた耐アーク性
- 他の無機材料を寄せつけない断熱効果

「進化し続ける断熱材」の究極素材、サーモバリアは、弊社の耐熱材の中で最強の耐熱性を誇る最新の耐熱板です。シリーズ中最も高い耐熱性、1,000℃でも形状を保持する安定した耐久性、ほかの無機材料を寄せつけない優れた断熱効果。これほどの機能を低価格で実現した弊社の自信作です。

もう、高温を心配する必要はありません。「断熱材を進化させた耐熱板」サーモバリアは、産業界のあらゆるシーンで活躍し始めています。

サーモバリア物性表		
試験項目	単位	
耐熱性	℃	800 1000℃でも形状保持
曲げ強さ	MPa	42
圧縮強さ	MPa	115
アイソッド衝撃強さ	J/cm	0.8
吸水率	%	3.9
熱伝導率	W/m・K	0.74
熱膨張係数	1/℃	6.2×10^{-6}
比重	—	2.0
圧縮ひずみ率500hr (200℃ 14.7MPa)	%	0.47
耐アーク性 40mA 連続	min	10以上



耐熱シリーズ

マイカレックス

超細微な世界へ進化した最先端耐熱材

天然マイカ（雲母）や合成マイカと特殊ガラスを
混合し熱間成形したマシナブルセラミックス。



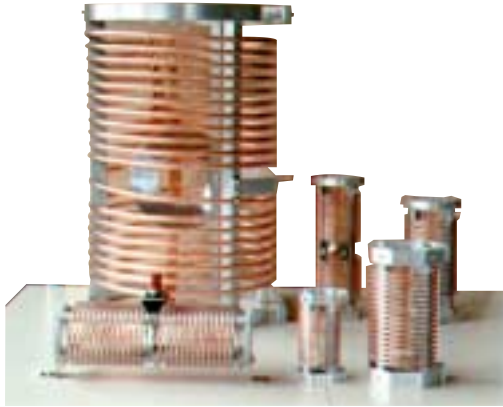
- 優れた電気絶縁性
- 優れた高周波特性
- 耐熱性、耐圧力性、耐アーク性
- 容易な機械加工性
- 優れた寸法精度と形状安定性

コンピュータの心臓部である半導体の世界でも「耐熱材」は大きな役割を演じる時代になってまいりました。700℃という常識を超えた高温においてもガラス材腐食の原因となるガスの発生を極小に抑える、まさにミクロの精緻さと安定性をかげで支える最先端の耐熱材。それがマイカレックスです。

マイカレックス物性表			
試験項目	単位	M-25 (合成マイカ)	M-31 (天然マイカ)
耐熱性	℃	700	400
曲げ強さ	MPa	73	108
圧縮強さ	MPa	216	225
引っ張り強さ	MPa	147	113
アイソット衝撃強さ	J/cm	0.4	0.5
吸水率	%	0.002	0.005
熱伝導率	W/m・K	1.42	1.24
熱膨張係数	1/℃	7.0×10^{-6}	9.0×10^{-6}
比重	—	2.5	2.6
耐電圧(1min.)	kV/mm	10	15
体積抵抗率	J・Ω・cm	1.9×10^{14}	2.0×10^{14}
絶縁抵抗	MΩ	2.2×10^5	2.5×10^5
耐アーク性	sec	420	246

マイカレックス スペック表

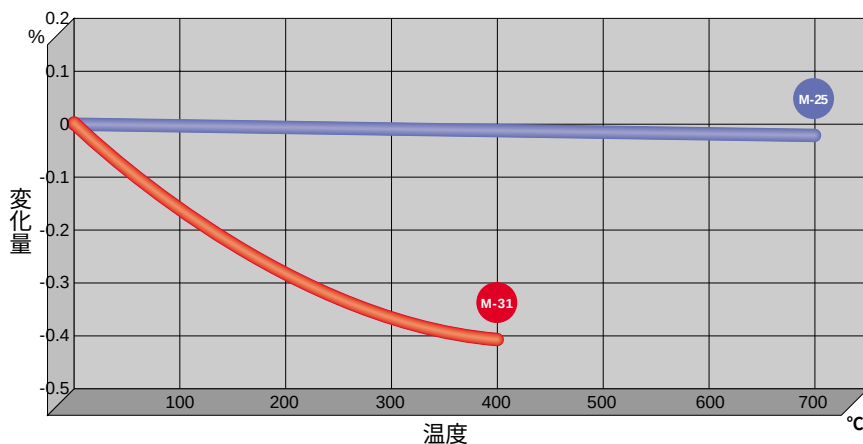
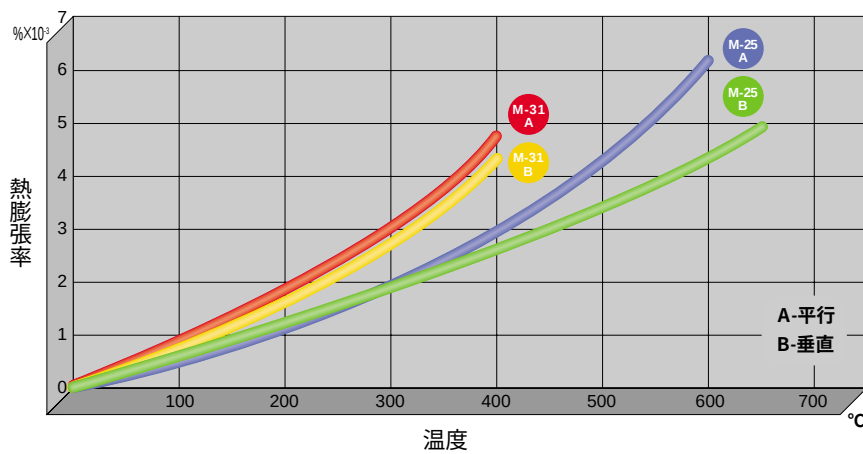
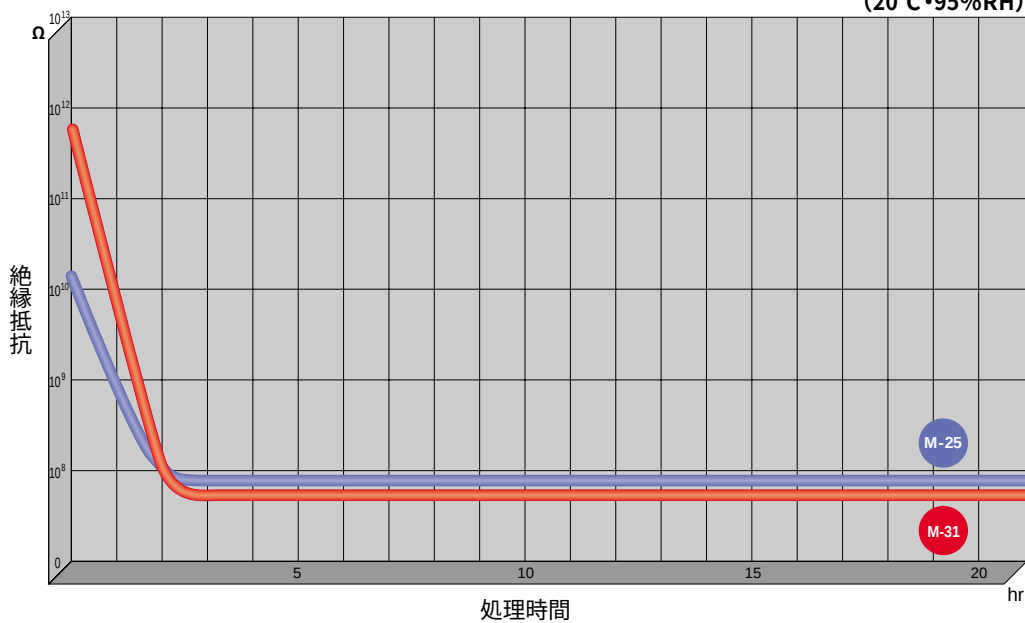
	最大厚さ	最小厚さ	素材寸法
M-31 (天然マイカ)	35mm	3.2mm	300mm×300mm 280mm×500mm
M-25 (合成マイカ)	35mm	3.2mm	290mm×340mm



ヒーター組込例



マイカレックス 加工例



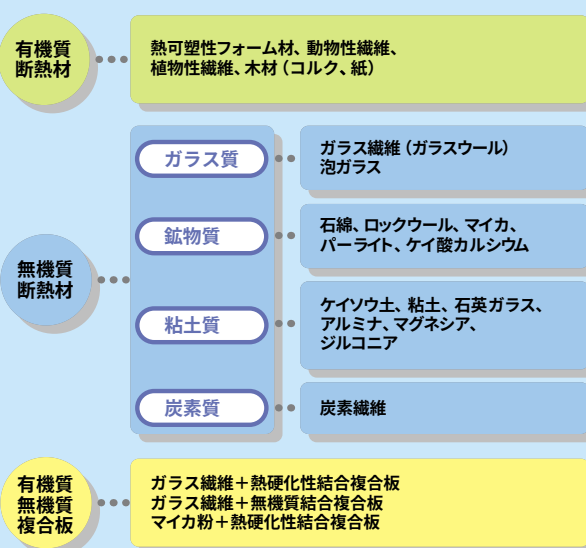
断熱材とは何か？

「断熱材」は文字どおり熱を遮断する素材のことをいいますが、実際の産業界では液体水素燃料を扱う超低温域（ -253°C ）から原子炉関係の超高温域（ 2000°C 以上）までと、断熱材の活躍の場はじつにさまざまな分野まで広がっています。では、なぜここまで幅広い産業分野で断熱材が求められているのでしょうか？それは断熱材がもたらす安全性、生産性の向上が現代産業に不可欠であることに外なりません。とくに最近は生産ラインにおいて、断熱によるエネルギーコストの軽減、生産効率の向上、職場環境の改善、熱変形を極小化することでの製品精度の向上など、本来の断熱効果を超えてさらに大きな経済効果を生むという事実が広く認識されはじめており、ここへきて断熱材に対する期待と関心は急速に高まってきています。

1 断熱材の種類

現在の断熱材の素材としては、固体、液体、気体の3つがあり、それぞれ特有の性質をもっています。なかでも固体の断熱材は、さまざまな素材をもとに多種多様な製品が開発されていますが、大きく分類すると図-1のように「有機質系」と「無機質系」さらに両者をあわせた「複合板」の3つに分かれます。一般に「有機質系」の断熱材は加工性やコストの面で有利とされていますが、高温域での耐久性に問題があります。一方「無機質系」は耐熱性や強度などにおいては優れているもののコストが割高になる傾向があります。日光化成では、多年にわたってこうした断熱材の多角的・複合的研究に努力を重ね、より強力で有効なノンアスベスト断熱板の開発に邁進してまいりました。

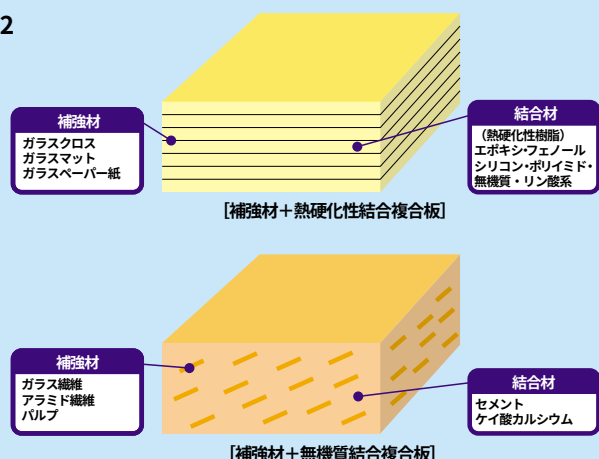
図-1



2 断熱板の構造

一般に「高強度断熱板」と呼ばれる素材の構造は図-2が示すように、補強材と結合材からできあがっています。「補強材＋熱硬化性結合複合板」は、補強材に結合材をデッキングさせたシートを何層にも重ね合わせて加熱・加圧し硬化させた板です。一方の「補強材＋無機質結合複合板」は短繊維の補強材と結合材を混合し高圧プレスさせたものです。日光化成の高強度断熱板は、社会問題化しているアスベストなどを一切使わず、ガラス繊維を補強材とすることで環境への配慮をする一方、目的・用途に応じて各種結合材を組み合わせたハイブリッド構造をとることで、熱や繰り返し加わる圧力によるダメージを極少化し、強度・耐久性を飛躍的に高めることに成功しました。

図-2



3 断熱板の選定ポイント

どんなところに断熱板を使うのか？何のために使うのか？…など断熱板はその使用部位や環境・目的によって素材の選定基準が変わってきます。たとえば高温・高圧力下での断熱の場合と、単に熱

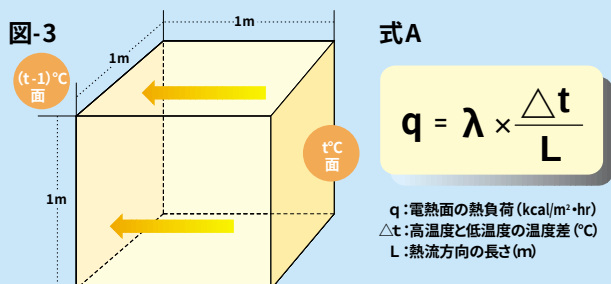
の有効利用や作業環境改善のために保温をおこなう場合とでは、断熱板の選定ポイントはまったく異なってきます。断熱板のさまざまな特性のうち、次頁に示した4つの項目は断熱板の基本性能を決定する重要なポイントとされており、使用目的・環境にあわせてその特性を検討されることをおすすめします。

A 熱伝導率（定常状態）

熱の伝わり方には「伝導」「対流」「放射（輻射）」いう3種類の局面がありますが、断熱材の選定にはそのうち「伝導（伝熱）」が考慮の中心となります。

熱伝導率は材質固有の数値で、図-3に示したように一辺が1mの立方体の素材でひとつの平面と向こう側の平面のあいだに1°Cの温度差がある時、温度の高い面から低い面へ1時間の間に流れた熱量で表わし、通常 λ という記号で表記します。 λ の数値が小さいほど断熱効果が高いということになります。これはフーリエの法則として式Aのような数式で表わされます。

静止空気の λ は0.02kcal/m・hr・°Cと極めて小さく、これは空気の断熱特性が非常に高いことを示しています。したがって微細孔のなかにたくさんの空気を閉じ込めた多孔質な素材（気孔率が高い）ほど λ が小さい、すなわち断熱効果が高い傾向を示します。現在一般的に使われている断熱板は $\lambda=0.10\sim0.50$ kcal/m・hr・°Cといったあたりが主流となっています。



B 密度・強度・耐久性

断熱板はその使用過程で「熱」や「圧力」の影響を受けることが多いため、それなりの強度と耐久性を備えている必要があります。とくに生産ラインで使用される断熱板は高温・高圧という過酷な環境下にある場合が多く、より優れた耐熱性、圧縮強度、耐圧縮歪み特性がもたらわれています。

図-2に示すようなガラスクロスなどの補強材を熱硬化性樹脂やセメントなどの結合材で固めた高強度断熱板は、強度的には圧力に耐えられますが、一方の熱伝導率は、通常知られているガラスウールやフォーム材といった多孔質材よりも高く、断熱効果も劣っています。

一般に密度（比重）の低い素材ほど気孔率が高い傾向にあり、結果的に熱伝導率は低くなり断熱効果も優れているようです。しかしながら低密度の素材は、圧力が加わった場合に圧縮歪みが発生したり、耐熱性に問題があったりするため、一概に熱伝導率の低い素材がベストであるとはいえません。

また、低温域での圧縮歪みが小さくても、高温域になると大きな歪みが発生する場合もあり、それぞれの温度での特性を調べることが大切です。特に高温・高圧の部位に使用する断熱板は、高温域での耐熱特性と圧縮歪みを見極めておくことが重要です。

C 表面精度（平行度）

精密部品の製造（特に半導体関連、防振ゴム、オイルシール部品など）においては、断熱板の平行度が製品の歩留まりに大きな影響を与えます。そのため、できる限り平行精度の高い材料を選定する必要があるわけですが、一般的に精密部品の製造では2/100～5/100といった精度が基準となっているようです。

より高い平行精度をだすために、断熱板の表面を研磨することも一般によく行われています。そのためには研磨技術が必要となりますが、高い精度が求められれば求められるほど高い研磨技術が要求され、それにもともなう設備も高度・高価なものになってきます。

日光化成では研磨作業も承っております。

D 加工性

断熱板はほとんどの場合が平板からの加工となるため、切断、ドリリング、ミリング、タッパ加工、切削、研磨といった加工作業が必要となりますが、一部（特にセラミックス系統）の素材を除いて加工性にはほとんど問題がありません。

日光化成の断熱板は、補強材としてガラス繊維を使用していますので加工性はたいへん優れていますが、加工に際しては、より精度の高い仕上がりや粉塵処理など加工環境の保全を考慮して、加工業者を選定しております。

不必要なトラブルを未然に防ぐためにも当社選定の加工業者をご利用されるようお願い致します。

素材の検討は、一般に各メーカー発行のカタログに記載されている物性表をもとに比較検討されますが、メーカーによって物性の測定方法が統一されていないため、記載数値もそのまま比較できない場合が多いようです。たとえば熱伝導率ひとつをとっても、測定方法の違いで数値は大きく変化するので注意が必要です。素材選定上のこうしたトラブルを避けるためには、やはり製造メーカーはもちろんのこと、加工メーカーをも含めた個別の打合わせを綿密に重ねていくなかで決定していくのが最良の方法でしょう。

取扱上の注意



運搬上の注意

1. 重量物については、適切な運搬機器を使用し、乱暴な取扱いは避けて下さい。



加工上の注意

1. 加工時に微粉末が発生する恐れのある作業場所には、局所排気装置を設置して下さい。
2. 加工時に飛散する微粉末を吸引したり、直接接触しないように保護具を着用して下さい。
3. 作業後や作業場所から離れる場合は、保護具や作業衣等に付着した微粉末を除去し、うがいと励行して下さい。



保存上の注意

1. 直射日光のあたらない湿度の低い所をお選び下さい。
2. 平らな台などの上に平積みして下さい。立て掛ける場合は当て板を使用し、更に、倒れ防止を講じて下さい。



廃棄上の注意

1. 微粉末については、周辺に飛散しないよう処置を施して下さい。
2. 切断片、微粉末等を廃棄する場合は、国、都道府県、ならびに地方の法規・条令を守り、資格を有する産業廃棄物処理業者に委託して処理をして下さい。

耐熱ボードの一般物性

- ・ 使用場所や目的に最もふさわしく、最大の効果を上げられる耐熱ボードを選定いただくために、
- ・ 弊社では各耐熱ボードの物性テストにつきましては、JISやISOなどの基準に準拠した方法で
- ・ 可能な限り正確かつ公正に測定しております。
- ・ 注:下記数値はJIS K 6911・K 7197に基づき測定された数値であり、保証値ではありません。

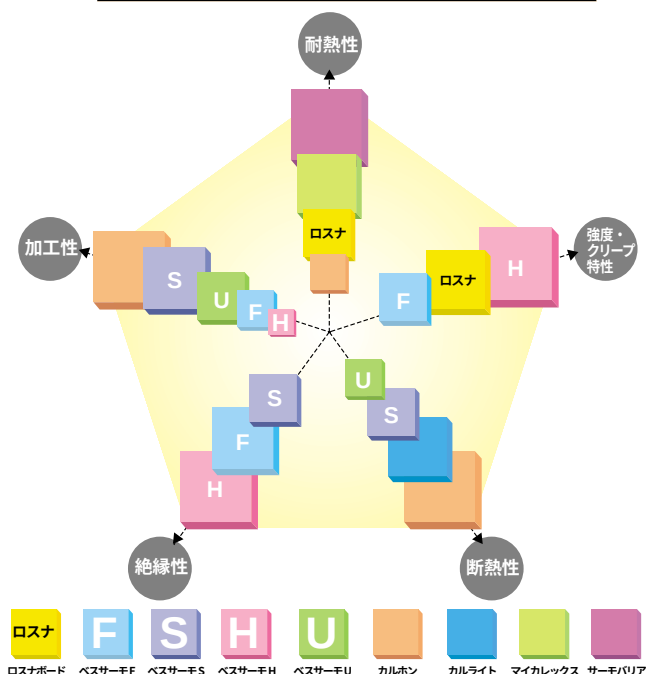
ロスナボード物性表		
試験項目	単位	
耐熱性	°C	400
曲げ強さ 層に垂直	kgf/mm ²	14.8
圧縮強さ 層に垂直	kgf/mm ²	44.8
層に平行	kgf/mm ²	10
アイゾット衝撃強さ	kgf・cm/cm	30
へき開強さ	kgf	320
吸水率	%	0.05
熱伝導率	kcal/m・hr・°C	0.21
熱膨張係数 層に垂直	1/°C	2.6×10^{-5}
比重	—	2.0
貫層耐電圧 (1min.)	kV/mm	10
絶縁抵抗 常 態	MΩ	1.0×10^8
煮 沸 後	MΩ	2.0×10^3
耐アーク性	sec	345

ベスサーモシリーズ物性表					
試験項目	単位	ベスサーモ F	ベスサーモ S	ベスサーモ H	ベスサーモ U
耐熱性	°C	300	250	300	200
曲げ強さ 層に垂直	kgf/mm ²	19.2	16.2	47.2	20.0
圧縮強さ 層に垂直	kgf/mm ²	41.3	32.5	59.5	34.1
層に平行	kgf/mm ²	15.0	11.5	37.2	17.3
アイゾット衝撃強さ	kgf・cm/cm	37.0	48.5	66.5	38.5
へき開強さ	kgf	360	350	950	590
吸水率	%	0.07	0.03	0.01	0.10
熱伝導率	kcal/m・hr・°C	0.21	0.18	0.20	0.20
熱膨張係数 層に垂直	1/°C	5.2×10^{-5}	6.5×10^{-5}	4.0×10^{-5}	4.9×10^{-5}
比重	—	2.0	1.8	2.0	1.9
貫層耐電圧 (1min.)	kV/mm	10	10	15	10
絶縁抵抗 常 態	MΩ	2.5×10^8	2.2×10^8	5.0×10^8	1.4×10^8
煮 沸 後	MΩ	2.0×10^4	3.2×10^3	1.0×10^5	1.0×10^4
耐アーク性	sec	320	250	180	155

カルライトシリーズ物性表				
試験項目	単位	IGL-12	EGL-10	EGL-14
耐熱性	°C	400	180	180
曲げ強さ 層に垂直	kgf/mm ²	9.6	20.0	34.2
圧縮強さ 層に垂直	kgf/mm ²	18.6	22.8	30.0
層に平行	kgf/mm ²	6.0	17.8	24.0
アイゾット衝撃強さ	kgf・cm/cm	52.0	51.3	54.8
へき開強さ	kgf	270	850	800
吸水率	%	0.09	0.08	0.05
熱伝導率	kcal/m・hr・°C	0.08	0.07	0.08
熱膨張係数 層に垂直	1/°C	7.3×10^{-5}	3.1×10^{-5}	4.8×10^{-5}
比重	—	1.2	1.0	1.4
貫層耐電圧 (1min.)	kV/mm	10	10	15
絶縁抵抗 常 態	MΩ	1.0×10^7	1.0×10^7	2.5×10^7
煮 沸 後	MΩ	2.0×10^2	1.0×10^3	2.5×10^3
耐アーク性	sec	250	90	123

カルボンL物性表		
試験項目	単位	
耐熱性	°C	500
曲げ強さ 層に垂直	kgf/mm ²	0.9
アイゾット衝撃強さ	kgf・cm/cm	12
吸水率	%	6.3
熱伝導率	kcal/m・hr・°C	0.066
熱膨張係数 層に垂直	1/°C	7.4×10^{-5}
層に平行	1/°C	3.1×10^{-6}
比重	—	0.5
耐アーク性	sec	250

マイカレックス物性表			
試験項目	単位	M-25 (合成マイカ)	M-31 (天然マイカ)
耐熱性	°C	700	400
曲げ強さ	kgf/mm ²	7.4	11.0
圧縮強さ	kgf/mm ²	22.0	23.0
引っ張り強さ	kgf/mm ²	15.0	11.5
アイゾット衝撃強さ	kgf・cm/cm	3.7	5.1
吸水率	%	0.002	0.005
熱伝導率	kcal/m・hr・°C	1.22	1.07
熱膨張係数	1/°C	7.0×10^{-6}	9.0×10^{-6}
比重	—	2.5	2.6
耐電圧 (1min.)	kV/mm	10	15
体積抵抗率	Ω・cm	1.9×10^{14}	2.0×10^{14}
絶縁抵抗	MΩ	2.2×10^5	2.5×10^5
耐アーク性	sec	420	246



国際基準単位表示

単位の換算

- 100MPa = 10.2kgf/mm²
- 1J/cm = 10.2kgf・cm/cm
- 1kN = 102kgf

例えばこんな場合。



日光化成の耐熱ボードなら、その突出した個性で多様化するニーズにお応えします。

安定した実力の オールラウンドプレーヤー の耐熱素材が欲しい。	例えば ●スーパーエンブラ ●熱硬化性樹脂の成形機 ●IC金型●誘導加熱炉 等	ロスナボード
高温下での低歪み、 ロスナに迫る耐熱性の 耐熱素材が欲しい。	例えば ●高温・高圧の成形機●IC金型 ●ゴム加硫プレス金型 ●防振ゴム用断熱板 ●高周波加熱装置部品 等	ベスサーモF
高温域での高強度保持、 耐薬品性を求められる 断熱、絶縁素材が欲しい。	例えば ●IC金型●局部負荷部断熱 ●オイルシール●防振ゴム ●寸法精度要求部品 等	ベスサーモH
低コストで 長期使用にも耐えられる 断熱板が欲しい。	例えば ●タイヤプレス機 ●建築用ゴムシートプレス ●ゴム加硫プレス金型 等	ベスサーモU
加工しやすく、 衝撃吸収力のある高耐熱性 の保温素材が欲しい。	例えば ●面状発熱体のサポートプレート ●金型・温調機保温 ●高温設備の断熱材 等	カルホンL
とにかく軽さと、 高強度の絶縁素材が欲しい。	例えば ●車両制御器 ●トランス部材・重電機器 等	カルライトEGL
とにかく軽さと、 高耐熱の絶縁素材が欲しい。	例えば ●車両部品 ●高耐熱・省エネ用設備 等	カルライトIGL
電気特性と寸法安定性の 優れたマシンابل・ セラミックスが欲しい。	例えば ●半導体製造装置 ●ヒーター周辺部品 等	マイカレックス
高温域での強度が 求められる断熱材料が欲しい。	例えば ●ゴム成形金型用断熱板 ●プレス機用断熱板 ●焼鈍装置断熱材 等	サーモバリア