

樹脂板特性 I

— 斷熱板 · 保溫板 · 電木板 · 環氧樹脂玻纖板 · 陶瓷 —

斷熱板的特性

MISUMI的斷熱板以玻璃纖維為主材，加上耐熱性高的材料化合成耐熱積層板，係擁有高度斷熱效果之商品。另外還有不含石棉的新材料。因應不同的使用環境，我們準備了7種等級的產品。

- 高強斷熱等級：低熱傳導率，重量輕，除此之外在高溫環境也可維持其強度，具有高度斷熱效果。
- 標準等級：可做為沖床熱盤或模具墊片等的隔熱構造材料。
- 耐熱等級：能夠做為隔熱材料使用於更高溫環境，成本亦具優勢。
- 高強度等級：壓縮強度·彎曲强度高，適用於各種模具或過熱爐等的隔熱材料。
- 高強耐久等級：即使受到高溫壓縮強度也不容易降低，適用於電氣爐周邊的斷熱絕緣材料。
- 高斷熱等級：同時具有低熱傳導率及高強度等優點，板材輕薄高耐熱。
- 快削等級：擁有良好的機械性強度，尺寸安定性。可做為電氣絕緣體用水泥板。

保溫板的特性

MISUMI的保溫板重量輕並具有高斷熱效果。可做為各種設備保溫、防止燒燙傷等，以低成本改善作業環境。

電木板的特性

MISUMI的電木板，可作為配電盤、控制器，或斷路器等的絕緣板來使用的商品。材質除了紙系型(原色與黑色兩種)之外，尚有強韌的布系型產品。電木(原色)雖然會因生產量而使色澤的濃淡不盡相同，但不影響品質。

環氧樹脂玻纖板的特性

MISUMI的環氧樹脂玻纖板，比紙系電木板或布系電木板擁有更高的強度(機械性強度)，並具有耐熱、抗濕的優點。此外，高溫型是耐電防止性佳的商品。

紅字：新商品

項目	型式	斷熱板·斷熱薄板												保溫板		電木		環氧樹脂玻纖板	
		高強斷熱	標準	耐熱	高強度	高強耐久	高斷熱	快削	紙系	布系	標準	高強	紙系	布系	標準	高強			
		日本庫存品	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
板		P.2554	P.2555	P.2555	P.2557 P.2563	P.2557 P.2563	P.2559	P.2561	P.2561	P.2571 P.2569	P.2573	P.2575	P.2575	P.2575					
加工品		—	P.2607	P.2607	P.2607	P.2607	—	—	—	P.2607	P.2607	P.2607	—	—	—	—			
單位		HIPAL	HIPA KJLHP	HIPHA KJLHH	HIPYA HIPYKH KJLHY	HIPLA HIPLKH KJLHL	HIPIA	HIPMA	HIPCA	BLA BLAK BLBA KJLBA KJLBB	BLSA BLSAK KJLBS	EPXA KJLEP	EPXAR	—	—	—			
成分	主基材	—	玻璃纖維	玻璃纖維	玻璃纖維	玻璃纖維	玻璃纖維	玻璃纖維 (少量)	玻璃纖維	牛皮紙	綿布	玻璃纖維	玻璃纖維	—	—	—	—		
電氣性質	垂直破壞電壓	kV/mm	10	6	3	27	10	10	2.9	—	20~28	12~20	20~30	—	—	—	—		
	平面耐電壓	kV	—	—	—	—	—	—	—	—	12~18	8~15	—	—	—	—	—		
	體積電阻率	Ω·cm	1.3×10 ¹⁵	2.0×10 ¹⁴	1.0×10 ¹²	2.0×10 ¹⁵	5.7×10 ¹⁶	6.0×10 ¹⁶	1.0×10 ¹⁰ (註4)	2.4×10 ¹⁰	3.0×10 ⁸	4.0×10 ⁸	—	—	—	—	—		
	表面電阻	Ω	3.4×10 ¹⁵	—	—	2.0×10 ¹⁵	3.0×10 ¹⁶	4.3×10 ¹⁶	1.0×10 ⁹	—	9.0×10 ⁸	5.0×10 ⁷	—	—	—	—	—		
	絕緣電阻	Ω	1.0×10 ¹³	—	—	10 ¹³ ~10 ¹⁴	1.0×10 ¹⁴	3.0×10 ¹⁵	—	3.0×10 ¹³	10 ⁸ ~5×10 ¹⁰	5×10 ⁸ ~10 ¹⁰	10 ¹² ~10 ¹⁴	—	—	—	—		
	煮沸後	Ω	2.0×10 ⁸	—	—	10 ¹¹ ~10 ¹³	2.0×10 ⁹	1.3×10 ⁹	—	—	5×10 ⁷ ~10 ⁸	10 ⁸ ~10 ⁹	5×10 ⁸ ~10 ¹⁰	—	—	—	—		
機械性質	彎曲強度	MPa	94	100~150	45~55	390~540	145	142	19.6~29.5	8.8	120~180	100~150	310~450	40(橫)·55(縱)	—	—	—		
		{kgf/mm ² }	{9.6}	{10~15}	{4.6~5.6}	{40~55}	{14.8}	{14.5}	{註5}	{0.9}	{12~18}	{10~15}	{31~45}	{註5}	—	—	—		
	垂直層	MPa	182	150~200	120~150	500~588	439	313	108	1.2	250~320	200~250	470~539	—	—	—	—		
		{kgf/mm ² }	{18.5}	{15~20}	{12~15}	{51~60}	{44.7}	{31.9}	{11}	{0.12}	{25~32}	{20~25}	{47~53.9}	—	—	—	—		
	水平層	MPa	59	—	—	270~390	98	235	—	1.8	170~210	100~150	294~392	—	—	—	—		
		{kgf/mm ² }	{6.0}	—	—	{27~40}	{10}	{24}	—	{0.18}	{17~21}	{10~15}	{29.4~39.2}	—	—	—	—		
	艾氏衝擊強度	J/cm	5.1	—	—	4.6以上	2.9	5.6	—	0.12	0.2~0.5	0.5~0.7	4.6以上	—	—	—	—		
	解理強度	kN	2.6	2.6~3.4	1.8~2.4	7.8~10.8	3.1	4.2	—	—	3.9~5.9	6.0~8.0	6.9~10.8	—	—	—	—		
熱性質	建議使用溫度(註1)	°C	常溫~400	常溫~220	常溫~500	常溫~180	-80~400	常溫~180	常溫~300	常溫~350	-50~100 (130°C 2h無異質)	-50~100 (140°C 2h無異質)	常溫~155	常溫~260 (300°C 5h無異質)	—	—	—	—	
	參考用破壞溫度(註2)	°C	500	—	—	—	—	230	—	450	120	140	—	—	—	—	—	—	
	膨脹率	°C ⁻¹	7.3×10 ⁻⁵	6.6×10 ⁻⁶	9.0×10 ⁻⁶	1.6×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁴	—	9.2×10 ⁻⁵	1.6×10 ⁻⁴	0.6×10 ⁻⁴	6.05×10 ⁻⁵	6.0×10 ⁻⁵	—	—	—	—	
	熱傳導率	W/m·K	0.08	0.71	1.21	0.59	0.24	0.13	0.44	0.07	0.21	0.38	0.471	0.38	—	—	—	—	
		{cal/cm·sec·°C}	{0.19×10 ⁻³ }	{1.7×10 ⁻³ }	{2.9×10 ⁻³ }	{1.4×10 ⁻³ }	{0.58×10 ⁻³ }	{0.36×10 ⁻³ }	{1.22×10 ⁻³ }	{0.19×10 ⁻³ }	{0.5×10 ⁻³ }	{0.9×10 ⁻³ }	{1.125×10 ⁻³ }	{0.8×10 ⁻³ }	—	—	—	—	
其他	耐電弧性	sec	250	180	240	180	345	75	240~370	250	—	—	—	—	—	—	—	—	
	吸水率	%	0.09	2~5	4~6	0.03	0.05~0.06	0.06	15	6.3	0.5~1.3	1.6~1.8	0.02~0.03	0.02	—	—	—	—	
	比重	—	1.2	2.0~2.2	2.0~2.2	1.8~2.0	2.0	1.41	1.75	0.5	1.4	1.4	1.75~1.9	1.95	—	—	—	—	

●測試方法以JIS K6911為標準。●本表所記載的數值為代表值，並非保證值。

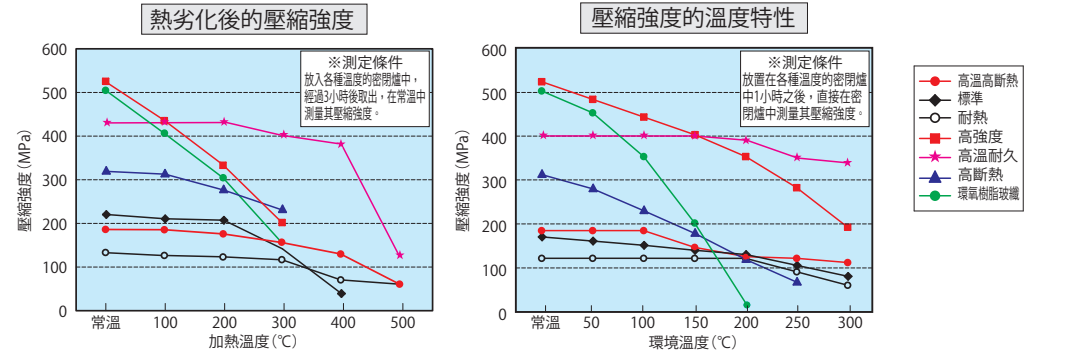
(註1) 所謂「建議使用溫度」，是表示在長時間使用下也不會造成品質不良，或降低效果的溫度。(請參照下頁「斷熱板特性表」)

(註2) 所謂「破壞溫度」，是指會導致碳化、碎裂、熔解的極點溫度。(註3) 保溫板(HIPCA)的「壓縮強度」為5%變形時的數值。

(註4) 快削等級(HIPMA)的「體積電阻率」的條件為24h/150°C。

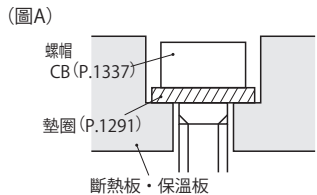
(註5) 快削等級(HIPMA)的「表面電阻」、「彎曲強度」的數值是乾燥後的狀況。

斷熱板特性表 (下列表格是實測值之一。測定結果會隨測定條件而產生差異，故僅作為參考值。)



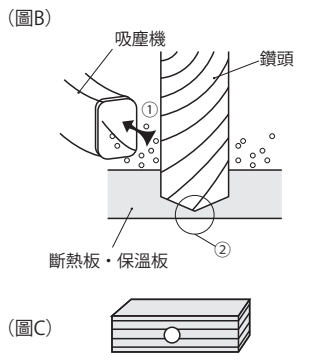
斷熱板及保溫板使用應注意事項

- ① 使用螺絲時請一定要加用墊圈，旋轉過緊可能會造成破裂。特別是保溫板(HIPCA)較軟，請特別注意使用。(圖A)
- ② 請避免使用於會接觸到水或藥品等物。含有水分的斷熱板使用時會因溫度上升而造成破碎或性能逐漸降低。尤其是快削等級(HIPMA)因容易吸濕、吸水，請在乾燥狀態下使用。
- ③ 由於是積層成型品，使用時請盡量避免往層次方向(解理方向)施力。
- ④ 耐熱等級(HIPHA)以及保溫板(HIPCA)在使用於超過300°C時，一開始可能會有冒煙和產生少許臭味的情形(保溫板(HIPCA)僅有少許臭氣)，雖不至於有害，請避免深呼吸和臉部靠近等等，與一般冒煙情形的處置即可。
- ⑤ 為了使保溫板產生高度的斷熱效果，請保持產品內部之間隙。此外，表面可能會有絲狀物質出現，但對產品性質及斷熱效果沒有影響。



斷熱板及保溫板加工時的注意點

- ① 加工時請以吸塵器等吸收粉塵，避免讓粉塵四處飛揚。(圖B-①) 此外，因保溫板較軟，請確實固定於加工台上。
- ② 雖然不含石棉等特定化學物質，但還是必須穿戴口罩、護目鏡等一般粉塵作業用的防護措施。另外由於內含有玻璃纖維，亦可能對人體的皮膚造成發癢等影響。操作時請戴手套。其他工業機械的細微部分如果沾有粉塵，也容易因為增加磨損而使機械精度變差。
- ③ 鑽孔時有可能會裂開，所以必須要注意鑽孔的間距、孔徑、加工條件等。(圖B-②)
- ④ 積層成型品並不適合做鑽洞、立體加工等。尤其避免在積層方向做開孔、切割等加工，這些都是造成其破碎的主要原因。(圖C)



斷熱板加工條件

工具	圓形切刀			銼刀			打洞		
	超硬 (K-10)	超硬 (K-10)	超硬 (K-10)	超硬 (K-10)	超硬 (K-10)	超硬 (K-10)	超硬 (K-10)	超硬 (K-10)	超硬 (K-10)
切割速度V (m/min)	刀片大~刀片小 45~200	刀片大~刀片小 100~300	刀片大~刀片小 120~350	刀片大~刀片小 45~200	刀片大~刀片小 100~300	刀片大~刀片小 120~350	刀片大~刀片小 50~1000	刀片大~刀片小 300~1000	φ鑽孔 1000~1500 φ鑽孔 500~1500
轉數 (r.p.m.)	刀片大~刀片小 50~1000	刀片大~刀片小 300~1000	φ鑽孔 1000~1500 φ鑽孔 500~1500	刀片大~刀片小 50~1000	刀片大~刀片小 300~1000	φ鑽孔 1000~1500 φ鑽孔 500~1500	—	—	—
切割 (mm)	0.3~0.5	0.5~2.0	—	0.3~0.5	0.5~2.0	—	—	—	—
推進 (mm/旋轉)	0.1~0.2	0.1~0.2	0.1~0.5	0.1~0.2	0.1~0.2	0.1~0.5	—	—	—

●記載數值為參考值。

陶瓷的特性

氧化鋁96·99：具有優異的耐磨耗性、絕緣性、耐熱性，在電機、半導體及其他領域中做為絕緣、耐熱零件使用。此外，陶瓷具有和普通鋼同等以上的彎曲強度，是極少彈性變形的材料。

塊滑石：具有優異的絕緣性、高周波性，可做為一般絕緣零件使用。此外，價格較為便宜。

可加工：加工性佳，可做複雜形狀，精密加工。

此外，電氣絕緣性·斷熱性亦佳。

項目	單位	型式			
		CEA·PCEA	CCES·PCES	CEM	CEMN
物質名稱	—	氧化鋁96 Al ₂ O ₃ 96%	塊滑石 MgO·SiO ₂	可加工 SiO ₂ ·MgO	氧化鋁99 99.7%
表面密度	g/cm ³	3.7	2.5	2.5	3.9
吸水率	%	0	0	0	0
彎曲強度	Mpa	300	120	94	340
熱傳導率	W/m·k	18	2	1.46	30
	{cal/cm·sec·°C}	{4.0×10 ⁻³ }	{5.0×10 ⁻³ }	—	—
熱膨脹係數	(20~500°C) ×10 ⁻⁶ /°C	7.3	7.4	9.4	7.5 (RT~600°C時)
	(20~800°C) ×10 ⁻⁶ /°C	8.0	8.1	12.6	9.9
熔點	°C	2050	1557	1200	2000
安全使用溫度	°C	1300	1000	1000	1500
絕緣耐力	kV/mm	>10	>10	40	>10
體積固有電阻	Ω·cm	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴	>10 ¹⁶	>10 ¹⁵
電容率	Mhz	9	5.2	6.0	10
損失係數	—	10.0×10 ⁴	7.0×10 ⁴	—	30

●本表記載的數值為代表值，並非保證值。

可加工陶瓷加工條件

項目	工具	高速鋼	超硬
		切劃速度 (m/min)	9~15
圓形切刀	推進 (mm/旋轉)	0.05~0.13	0.05~0.13
	切割 (mm)	0.5~6	0.5~6
銼刀	切劃速度 (m/min)	—	6~11
	推進 (mm/旋轉)	—	0.05
	切割 (mm)	—	0.5~5
備註	旋轉數	每1分鐘的旋轉數 =切劃速度 (m/min) / 直徑 (mm) × 0.00314	

●記載數值為參考值。