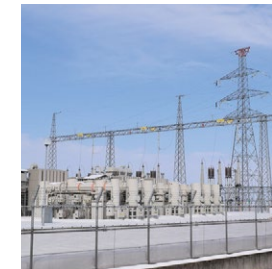
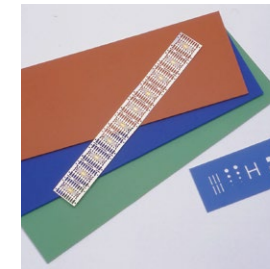
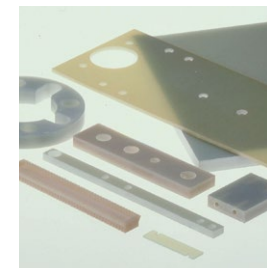
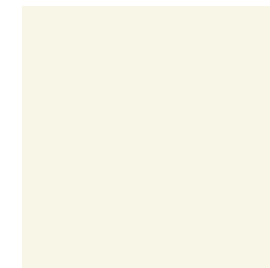
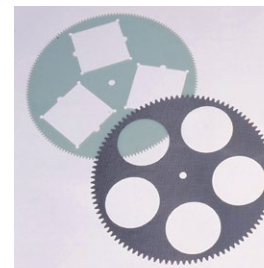


Nitto

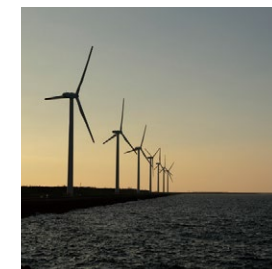
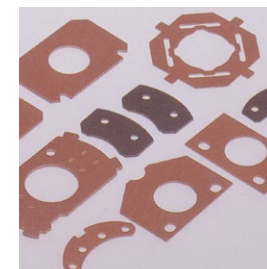
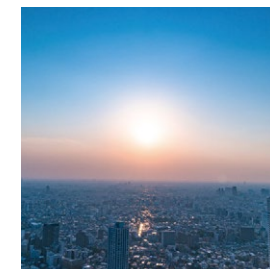
Innovation for Customers



シルター®積層板



SILTER® RESIN FIBER LAMINATED SHEETS



Nitto

Innovation for Customers

日東シンコー株式会社【<http://www.nittoshinko.co.jp>】

本社事業所 カスタマーサポートセンター
〒910-0381 福井県坂井市丸岡町舟寄110号1番地1 TEL (0776) 67-0700 FAX (0776) 67-0726

※この文書の著作権は日東シンコー株式会社にあります。弊社の使用目的以外にこの文書を使用される場合は、事前にご相談下さるようお願いいたします。弊社に無断の複写・転載は固くお断りいたします。
また、記載内容は性能向上・仕様変更などの為、予告なく変更する場合があります。なお、カタログ記載の数値は測定値の一例であり、保証値ではありません。

Nitto Shinko Corporation【<http://www.nittoshinko.co.jp>】

Head Office Customer Support Center
110-1-1, Funayose, Maruoka-cho, Sakai-shi, Fukui, 910-0381 TEL +81-776-67-0700 FAX +81-776-67-0726

The contents of this brochure (including text, graphics, data and other content) are the intellectual property of Nitto Shinko Corporation. This document may not be copied or reprinted. We ask that you contact us through our website before using the contents for any purpose other than for which they are intended. The contents of this brochure are subject to change without notice. The figures given in the brochure are observed values only and are not guaranteed.



人びとの暮らしを支える クリーンな電気エネルギー。 求められる安全で災害に強いインフラ。 私たちは確かな技術でその一翼を担います。

We are a leader in dependable technology
that promotes clean electric energy and
supports safe disaster resistant infrastructure.

シルター積層板とは、繊維で強化したプラスチック (FRP) の板材です。

発電機、モータ、変圧器、遮断器といった電気機器の電気絶縁部材が主な用途ですが、
優れた機械的強度、耐熱性、耐薬品性といった特徴を活かし、様々な業界において
その機能を発揮しています。

Silter is a fiber reinforced plastic plate
that can be used in a variety of applications such as an insulator in
generators, motors, transformers, and electrical breakers.
It has excellent mechanical strength, heat and chemical resistance.

- エポキシガラスクロス積層板
Epoxy glass cloth laminated sheet
SL-EC / SL-E / SL-EB / SL-EFR ——— P.3
- シリコンガラスクロス積層板
Silicone glass cloth laminated sheet
SL-S ——— P.3
- ポリエステルガラスマット積層板
Polyester glass mat laminated sheet
SL-MP / SL-MP-1 / SL-MP-T ——— P.4
- エポキシガラスマット積層板
Epoxy glass mat laminated sheet
SL-ME ——— P.4

- 標準サイズ一覧
Standard size list ——— P.5
- 厚さ許容差
Thickness tolerance ——— P.5,6
- 認定規格一覧
Certification list ——— P.6
- 関連相当規格一覧
Related equivalent list ——— P.6
- 特性一覧
Properties list ——— P.7,8
- 用途例の紹介
Application introduction ——— P.9
- 取り扱い及び保管上の注意
Safety and storage precautions ——— P.10

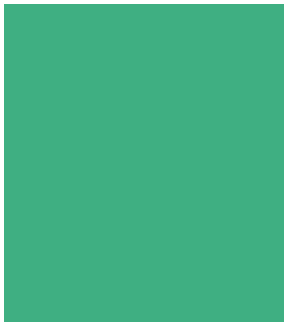


エポキシガラスクロス積層板 Epoxy glass cloth laminated sheet

①SL-EC

電気絶縁特性、機械的特性、耐熱性に優れたエポキシガラスクロス積層板の標準タイプです。
NEMA規格:G-10相当／JIS規格:EL-GEM相当

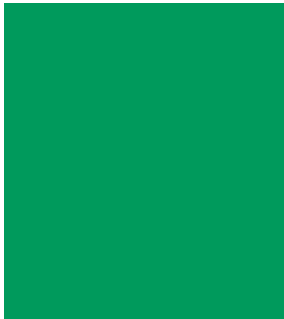
SL-EC is standard type of epoxy glass cloth laminated sheet.
This product is excellent in electrical insulation,mechanical properties and heat resistance.
NEMA Grade :G-10 equivalent / JIS:EL-GEM equivalent



②SL-E

標準タイプのSL-ECと比較し、誘電正接 (Tanδ) が小さく、機械的強度に優れることから、交流モータのスロット絶縁用などに適しています。
NEMA規格:G-10相当／JIS規格:EL-GEM相当

Dielectric loss tangent of SL-E(Tanδ) is smaller than SL-EC.The mechanical strength of SL-E is higher than SL-EC, therefore it is suitable for insulation of the AC motor.
NEMA Grade :G-10 equivalent / JIS:EL-GEM equivalent



③SL-EB

高温域での機械的特性に優れた高耐熱タイプのエポキシガラスクロス積層板です。
NEMA規格:G-11相当／JIS規格:EL-GEH相当

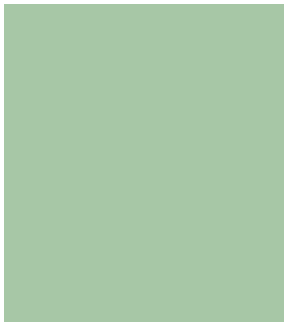
SL-EB is high heat resistance type of epoxy glass cloth laminated sheet which has excellent mechanical properties at high temperature.
NEMA Grade :G-11 equivalent / JIS:EL-GEH equivalent



④SL-EFR

UL規格94V-0の認定を受けた難燃タイプです。
NEMA規格:FR-4相当／JIS規格:EL-GEF相当

SL-EFR is flame retardant type certified UL standard 94V-0.
NEMA: FR-4 equivalent / JIS: EL-GEF equivalent

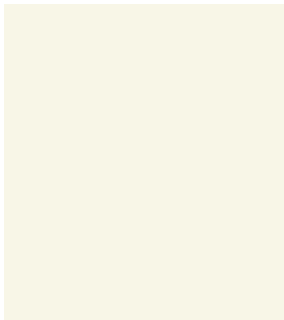


シリコンガラスクロス積層板 Silicone glass cloth laminated sheet

①SL-S

電気絶縁特性、耐熱性、耐アーク性に優れたシリコンガラスクロス積層板です。
NEMA規格:G-7相当／JIS規格:SL-GSE相当

SL-S is silicone glass cloth laminated sheet which has excellent electrical insulation, heat and Arc resistance properties.
NEMA:G-7 equivalent / JIS: SL-GSE equivalent



ポリエステルガラスマット積層板 Polyester glass mat laminated sheet

①SL-MP

耐アーク性、耐トラッキング性、耐燃性 (UL規格94V-0取得) に加え、コストパフォーマンスに優れた電気絶縁用積層板です。

NEMA規格:GPO-2相当／JIS規格:TL-GEM相当

SL-MP has excellent Arc, tracking, and flame resistance (it meets UL standard 94V-0) resulting in increased performance and cost saving.
NEMA:GPO-2 equivalent / JIS:TL-GEM equivalent



②SL-MP-1

UL規格94V-0およびUL規格746温度定格 (電気的特性105℃、機械的特性130℃) の認定品です。
NEMA規格:GPO-2相当／JIS規格:TL-GEM相当

SL-MP-1 meets UL standard 94V-0 and UL standard 746 temperature rating (105℃ for electrical characteristics and 130℃ for mechanical characteristics).
NEMA:GPO-2 equivalent / JIS:TL-GEM equivalent



③SL-MP-T

SL-MPより耐熱性 (高温域での機械的特性) に優れています。

SL-MP-T has excellent mechanical strength and has higher operating temperature range than SL-MP.

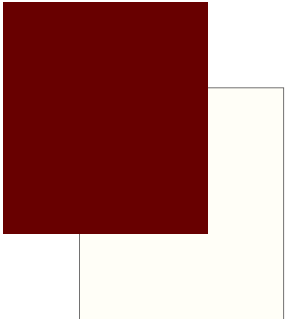


エポキシガラスマット積層板 Epoxy glass mat laminated sheet

①SL-ME

耐アーク性、耐トラッキング性、および圧縮強度に優れています。

SL-ME has arc, tracking resistance and excellent good compression strength.



※色相は厚さにより、若干異なる場合があります。
*The above color may be slightly different depends on the thickness.

標準サイズおよび相当・認定規格一覧

品名 Product Name	品番 Product No.	厚さ Thickness [mm]		幅 Width [mm]	長さ Length [mm]
		最小 Minimum [mm]	最大 Maximum [mm]		
エポキシガラスクロス積層板 Epoxy glass cloth laminated sheet	SL-EC	0.3	100	1000	1000
			100		1450
			50		2000
	SL-E	0.3	100	1000	1000
	SL-EB	0.3	100	1000	1000
	SL-EFR	0.3	40	1000	1000
シリコンガラスクロス積層板 Silicone glass cloth laminated sheet	SL-S	0.3	40	1000	1000
ポリエステルガラスマット積層板 Polyester glass mat laminated sheet	SL-MP	0.8	100	1000	1000
			100		1450
			50		2000
	SL-MP-1	0.8	100	1000	1000
			100		1450
			50		2000
	SL-MP-T	0.8	100	1000	1000
			100		1450
			50		2000
エポキシガラスマット積層板 Epoxy glass mat laminated sheet	SL-ME	0.8	100	1000	1000
			50		2000

※厚さ80mm以上は、4辺プレス成形時発生する耳付状態となります。
*Thickness more than 80mm is untrimmed sheet when it comes at four sides press process.

SL-EC および SL-E 厚さ許容差

厚さ Thickness [mm]	許容差 Tolerance [mm]
0.3	±0.06
0.5	±0.06
0.8	±0.10
1.0	±0.15
1.2	±0.15
1.5	±0.20
1.6	±0.20
2.0	±0.25
3.0	±0.35

SL-EC and SL-E Thickness tolerance

厚さ Thickness [mm]	許容差 Tolerance [mm]
4.0	±0.40
5.0	±0.50
6.0	±0.60
8.0	±0.70
10.0	±0.80
12.0	±0.90
15.0	±1.00
20.0	±1.30
25.0	±1.40

厚さ Thickness [mm]	許容差 Tolerance [mm]
30.0	±1.50
35.0	±1.60
40.0	±1.70
50.0	±1.90
60.0	±2.00
70.0	±2.20
80.0	±2.30
90.0	±2.40
100.0	±2.40

※SL-EB、SL-EFR、SL-Sの厚さ許容差は別途お問合せ下さい。
*Please consult about the thickness tolerance of SL-EB, SL-EFR and SL-S.

Standard size・Related equivalent・Certification List

UL規格 94難燃性 UL規格 746温度定格 UL Standard 94 flame retardant UL Standard 746 temp. rating	鉄道車両用材料燃焼試験 試験結果 Flammability testing certification class of Railway rolling stock material	日本工業規格 (JIS K 6912) 相当クラス JIS equivalent class (JIS K 6912)	NEMA規格 相当クラス NEMA equivalent class
—	厚さ3mm 難燃性 Thickness 3mm Flame retardance	EL-GEM	G-10
—	—	EL-GEM	G-10
—	—	EL-GEH	G-11
V-0 (File No.E52451)	—	EL-GEF	FR-4
—	—	SL-GSE	G-7
V-0 (File No.E52451)	—	TL-GEM	GPO-2
V-0 電氣的 105℃ (Ele.) 機械的 130℃ (Mec.) (File No.E119061)	厚さ3mm 極難燃性 Thickness 3mm Super flame retardance	TL-GEM	GPO-2
—	厚さ3mm 極難燃性 Thickness 3mm Super flame retardance	—	—
—	厚さ0.8mm 難燃性 Thickness 3mm Flame retardance	—	—

SL-MPシリーズ および SL-ME 厚さ許容差

厚さ Thickness [mm]	許容差 Tolerance [mm]
0.8	±0.20
1.0	±0.20
1.2	±0.20
1.5	±0.20
1.6	±0.23
2.0	±0.25
3.0	±0.35
4.0	±0.40
5.0	±0.50

SL-MP series and SL-ME Thickness tolerance

厚さ Thickness [mm]	許容差 Tolerance [mm]
6.0	±0.60
8.0	±0.70
10.0	±0.80
12.0	±0.90
15.0	±1.10
20.0	±1.30
25.0	±1.40
30.0	±1.50
35.0	±1.60

厚さ Thickness [mm]	許容差 Tolerance [mm]
40.0	±1.70
50.0	±1.90
60.0	±2.00
70.0	±2.20
80.0	±2.40
90.0	±2.40
100.0	±2.40

特性一覧

品名/品番 Product No. / Product Name		エポキシ ガラスクロス 積層板	エポキシ ガラスクロス 積層板	エポキシ ガラスクロス 積層板
		SL-EC	SL-E	SL-EB
試験項目 / 単位 Test item / Unit	処理条件 Sample condition	Epoxy glass cloth laminated sheet	Epoxy glass cloth laminated sheet	Epoxy glass cloth laminated sheet
貫層耐電圧 [kV/mm] Dielectric withstand voltage vartical to layer	A	14～17	14～17	14～16
沿層耐電圧 [kV] Dielectric withstand voltage parallel to layer	A	>40	>40	>40
	D-48/50	>15	>15	>15
絶縁破壊電圧 [kV/mm] Dielectric breakdown strength	A	22～27	22～27	18～23
絶縁抵抗 [Ω] Insulation resistance	A	10 ¹⁴ ～10 ¹⁶	10 ¹⁴ ～10 ¹⁶	10 ¹⁴ ～10 ¹⁶
	D-2/100	10 ¹⁰ ～10 ¹²	10 ¹¹ ～10 ¹³	10 ¹⁰ ～10 ¹²
体積抵抗率 [Ωcm] Volume resistivity	A	10 ¹⁴ ～10 ¹⁶	10 ¹⁴ ～10 ¹⁶	10 ¹⁴ ～10 ¹⁶
比誘電率 (1MHz) Relative dielectric constant (1MHz)	A	4.5～5.5	4.5～5.5	4.0～5.0
誘電正接 (1MHz) Dielectric dissipation factor	A	1.0～1.8	0.7～1.5	1.0～2.0
耐アーク性 [sec] Arc resistance	A	130～150	150～180	150～180
引張強さ [MPa] Tensile strength	A	250～290	290～340	340～390
曲げ強さ [MPa] Flexural strength	A	390～440	440～490	590～640
圧縮強さ (層に垂直) [MPa] Compressive strength (Vartical to layer)	A	390～440	440～490	590～640
圧縮強さ (層に平行) [MPa] Compressive strength (Parallel to layer)	A	250～290	250～290	390～440
比重 Specific gravity	A	1.8～2.0	1.8～2.0	1.8～2.0
吸水率 [%] Water absorption	D-24/23	0.1～0.3	0.1～0.3	0.1～0.3
加熱後の外観 (目視での著しい変化無し) Appearance change on heating	A	E-24/150	E-24/180	E-24/180
加熱減量 [%] Weight loss on heating	A	E-24/150 0.4～0.7	E-24/180 0.4～0.7	E-24/180 0.2～0.5

※数値は測定値の一例であり、保証値ではありません。
*The above values are sample observed values, not the guaranteed performance.

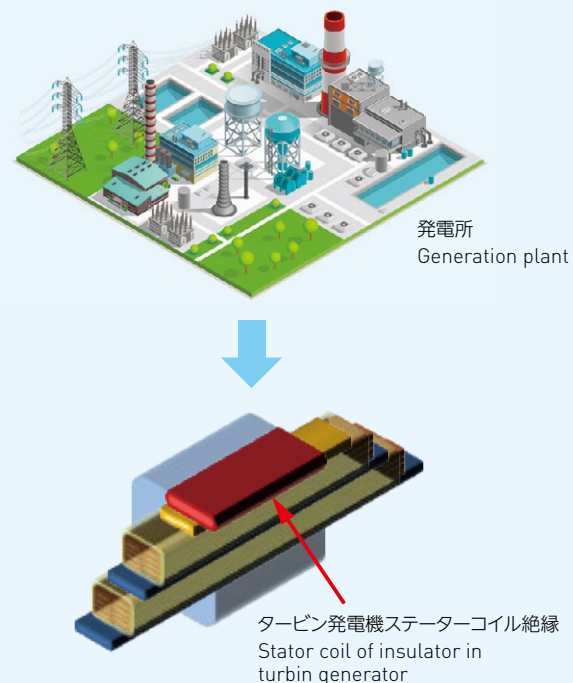
Properties list

エポキシ ガラスクロス 積層板	シリコーン ガラスクロス 積層板	ポリエステル ガラスマット 積層板	ポリエステル ガラスマット 積層板	ポリエステル ガラスマット 積層板	エポキシ ガラスマット 積層板
SL-EFR	SL-S	SL-MP	SL-MP-1	SL-MP-T	SL-ME
Epoxy glass cloth laminated sheet	Silicone glass cloth laminated sheet	Polyester glass mat laminated sheet	Polyester glass mat laminated sheet	Polyester glass mat laminated sheet	Epoxy glass mat laminated sheet
14～16	10～13	10～13	10～13	10～13	12～15
>40	>32	>40	>40	>40	>40
>15	>15	>15	>15	>15	>15
22～27	15～20	15～20	15～20	15～20	20～25
10 ¹⁴ ～10 ¹⁶	10 ¹⁴ ～10 ¹⁶	10 ¹³ ～10 ¹⁵	10 ¹³ ～10 ¹⁵	10 ¹³ ～10 ¹⁵	10 ¹³ ～ 10 ¹⁵
10 ¹⁰ ～10 ¹²	10 ¹⁰ ～10 ¹²	10 ⁷ ～10 ⁹	10 ⁷ ～10 ⁹	10 ⁸ ～10 ¹⁰	10 ⁸ ～ 10 ¹⁰
10 ¹⁴ ～10 ¹⁶	10 ¹⁴ ～10 ¹⁶	10 ¹³ ～10 ¹⁵	10 ¹³ ～10 ¹⁵	10 ¹³ ～10 ¹⁵	10 ¹³ ～ 10 ¹⁵
4.5～5.5	4.0～4.5	5.5～6.5	5.5～6.5	5.5～6.5	5.5～6.5
1.0～1.8	0.1～0.5	1.5～2.0	1.5～2.0	1.5～2.0	1.5～2.5
100～130	230～250	180～200	180～200	170～190	160～180
340～390	120～170	100～150	100～150	100～150	150～200
590～640	150～200	200～250	200～250	200～250	250～290
440～640	290～340	340～390	340～390	340～390	390～440
250～290	100～150	200～250	200～250	200～250	250～290
1.9～2.1	1.7～1.9	1.9～2.1	1.9～2.1	1.9～2.1	1.9～2.1
0.1～0.3	0.1～0.2	0.1～0.3	0.1～0.3	0.1～0.3	0.1～0.2
E-24/150	E-24/200	E-24/150	E-24/150	E-24/150	E-24/180
E-24/180 0.4 ～0. 7	E-24/200 0.1 ～ 0.3	E-24/150 0.5 ～ 1.5	E-24/150 0.5 ～ 1.5	E-24/150 0.5 ～ 1.5	E-24/180 0.5 ～ 1.5

用途例の紹介 Application introduction

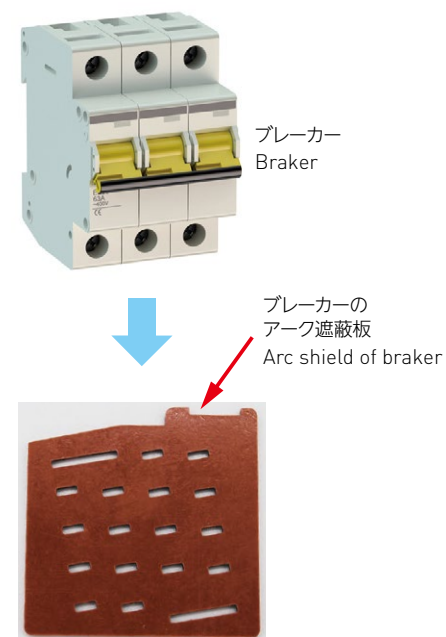
①タービン発電機のステーターコイル絶縁用 ポリエステルガラスマット積層板

Polyester glass mat laminated sheet for stator coil of insulator in turbin generator.



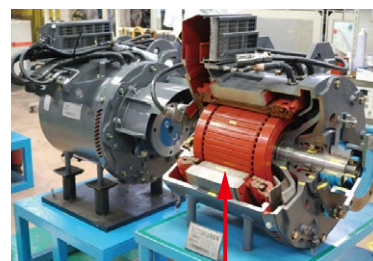
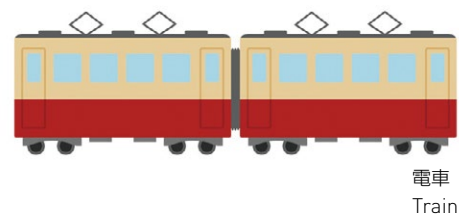
②ノーヒューズブレーカーのアーカシールド板用 ポリエステルガラスマット積層板

Polyester glass mat laminated sheet for arc shield of brakers without no fuse.



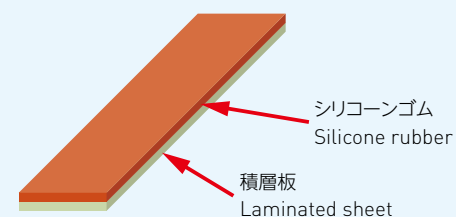
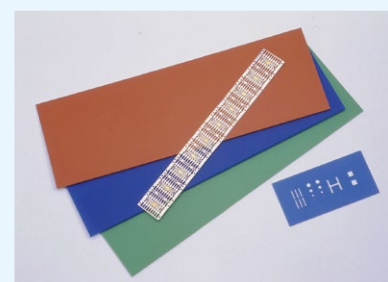
③電車モータのステーターコイル絶縁用 エポキシガラスマット積層板

Epoxy glass mat laminated sheet for motor's stator coil of insulator in train.



電車で用モータのコイル相間絶縁
Laminated sheet for motor coil of insulator in train

④半導体パッケージの リードフレームメッキマスクキング用 「積層板+シリコンゴム複合材」 Lead frame plating masking for semiconductor package. [Laminated sheet + Silicone rubber composite item]



取り扱いや保管上の注意 Safety and Storage precautions



①取り扱い上の注意 Safety precautions

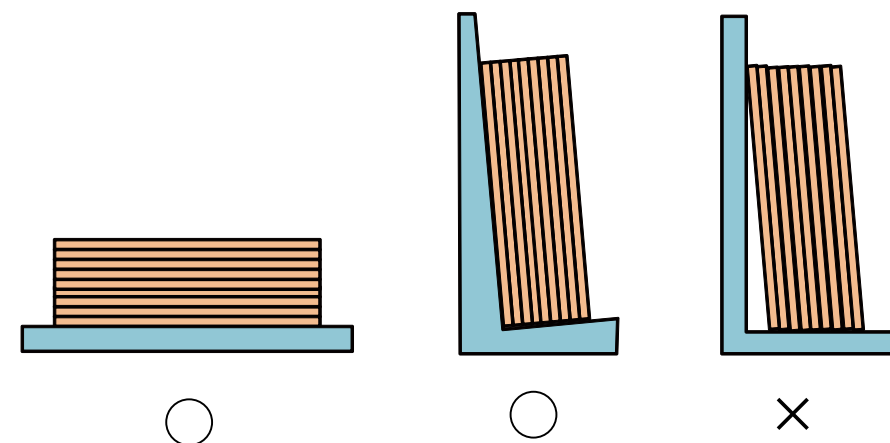
これらの製品は加工の際発生する摩擦熱により焼けやすいので歯の回転速度や送り速度に留意下さい。また切削や打ち抜き加工時に発生する粉塵が飛散しないよう局所排気などの対策を講じ、作業者は保護マスクやメガネ、保護手袋、保護衣を着用して下さい。切断粉の付着により皮膚が炎症した場合などには、必要に応じ医師の診断を受けて下さい。

Please be aware when using our product of rotary speeds or feed speeds because these products are can be burned by frictional heat during processing. Please take effective measures against the scatter of dust during the cutting and the punching process. We suggest wearing a protective mask, eye glasses, gloves and clothing. If dust attach to skin and beome inflamed, please take medical advice. We promote always using safety first.

②保管上の注意 Storage precautions

直射日光を避け常温常湿下で保管して下さい。またソリ、ネジレなどの変形を防止するため平置きにて保管して下さい。やむを得ず立てかけ保管をする場合は必ず当て板を使用して下さい。(下図参照)

Please store avoiding direct sunlight at the room temperature and normal humidity. Please keep product in a flat position (see below) to prevent deformation. Please be sure to use the backing plate to set against flat. (see below)



③輸送上の注意 Transportation information

重量物となる場合にはフォークリフトなどにて転倒や落下が無いよう積み込み、荷崩れ防止を施して下さい。Product may ship in heavy packaging, please use forklift to prevent damaging.

④廃棄上の注意 Disposal considerations

各都道府県において許可を受けた産業廃棄物処理認定業者に委託して下さい。Please dispose of it as industrial waste in accordance with the local regulations.

※その他、詳細につきましては安全データシート (SDS) にてご確認ください。
* Please see SDS for details.