

潤滑処理鋼板

Surface-Lubricated Steel Sheet

辻 正規 / Masanori Tsuji ・ 和歌山製鉄所 薄板商品開発室

引野真也 / Shinya Hikino ・ 和歌山製鉄所 薄板商品開発室

相良睦雄 / Mutsuo Sagara ・ 和歌山製鉄所 表面処理技術室 担当副長

土屋宏之 / Hiroyuki Tsuchiya ・ 和歌山製鉄所 表面処理技術室

要 約

機器部品に使用される亜鉛めっき鋼板は、曲げ加工、またはプレス加工時に付着する油や汚れ等を洗浄後機器に取り付けられる。しかし、洗浄剤である1,1,1-トリクロロエタンや特定フロンは、オゾン層破壊物質とされ、その使用が禁止された。このため、各種代替洗浄方法が検討されているが、金属プレス加工においては適当な代替方法が見つからないのが現状である。そこで、加工時の潤滑油を省略できる潤滑処理鋼板が開発された。潤滑処理鋼板とは、鋼板自身に潤滑性が付与されているため無塗油でのプレス加工が可能であり、有害な洗浄剤を使用する必要が無い。

住友金属の潤滑処理鋼板には、溶融亜鉛めっきのタフジンクF処理、意匠性に優れ後塗装省略も可能な合金化溶融亜鉛めっきのタフジンクアロイF処理、さらに導電性を付与した電気亜鉛めっきのスミジンクTJ処理がある。本稿では、これら潤滑処理鋼板の性能を家電用途に絞って紹介する。

Synopsis

Mechanical parts made of galvanized steel sheet are cleaned after bending and pressing in order to remove oil and dirt. The use of cleaning agents 1,1,1-trichloroethane and special fluoro-hydrocarbon are prohibited by law due to the ozone depleting substances. Thus many researches have been done to develop alternative cleaning method, however the solution has not realized yet at moment. This is why we developed lubricated steel sheets without lubrication when the sheets processed. These sheets have self-lubricating ability in order to dry press without toxic cleaning agents.

We have various lubricated steel sheets such as Tough-Zinc F hot dipped, Tough-Zinc Alloy F hot dip alloyed, Sumi-Zinc TJ electroplated. Moreover, Tough-Zinc Alloy F, which is gray in color, afford to eliminate the after coat process. In this paper, we introduce the properties and applications of the lubricated steel sheets to the electric appliance industries.

1. 住友金属の潤滑処理鋼板

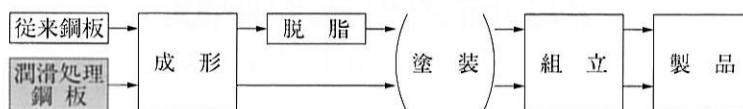
住友金属の潤滑処理鋼板は、第1表に示す通り下地めっき種で3種に分類でき、用途に応じた使い分けが可能であ

る。全て最表面に潤滑処理層を有しており、オイルレスのプレス成形が可能で、脱脂工程省略、および作業環境の清浄化が図れる(第1図)。

第1表 住友金属の潤滑処理鋼板

材料名称	特 徴	期 待 効 果
タフジンク F 処理 (GI-F)	非常に優れた潤滑性能	脱脂工程省略, 作業環境の清浄化
タフジンクアロイ F 処理 (GA-F)	意匠性に優れた潤滑処理鋼板	グレー系の落ち着いた色調, 塗装省略
スミジンク TJ 処理 (EG-TJ)	導電性に優れた潤滑処理鋼板	アース用途, 溶接用途等へ使用可能

製品紹介



第1図 潤滑処理銅板使用時の加工工程例
(一部用途においては、速乾性油の併用が必要なケースがある)

2. 性能紹介

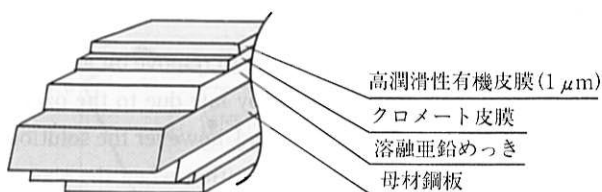
2-1 タフジंक F 処理(GI-F)

GI-F(第2図)は、溶融亜鉛めっき上にクロメート処理層、および高潤滑性有機皮膜を $1\mu\text{m}$ 有した潤滑処理銅板である。

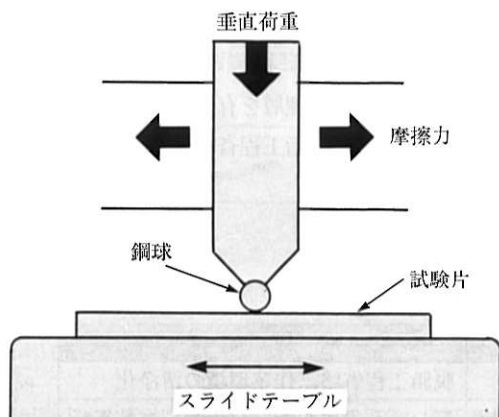
(1)潤滑性(第3, 4図, 写真1)

GI-Fは、タフジंक K 処理(GI-K:特殊クロメート処理銅板)オイリング材より優れた潤滑性能を有しているため無塗油での成形が可能である。また、優れた潤滑性と有機皮膜の内面保護で、型カシリ疵の発生を大幅に減少することができる。

写真1に実プレス例を示すが、優れた成形性、および加工後外観が得られている。



第2図 GI-Fの皮膜構造



荷重 : 9.8 N
摺動速度 : 4 mm/sec
摺動距離 : 20 mm

第3図 パウデン摩擦係数測定試験方法

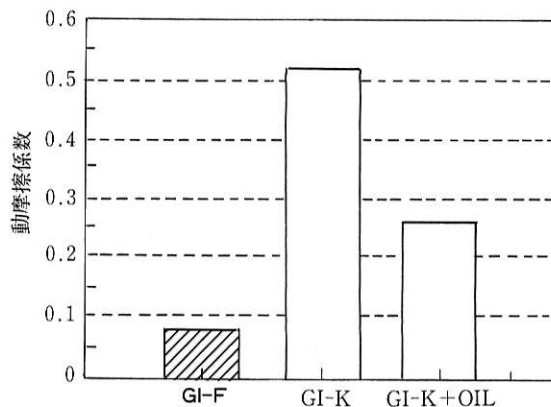
(2)耐食性(第5図)

GI-Fは、下地クロメート処理と高潤滑性有機皮膜の積層構造を有するため、既存のGI-Kに比べ非常に優れた耐食性能を有している。

(3)スポット溶接性(第6図)

GI-Fは、表面の有機皮膜が $1\mu\text{m}$ と薄膜であるためスポット溶接が可能であるとともに、最適溶接電流範囲についても、GI-Kと同等の広さを有している。しかし、有機皮膜を有しているため、ナゲット形成からチリ発生までの最適電流は、低電流側にシフトする傾向がある。

(4)性能まとめ(第2表)



第4図 GI-Fの摩擦係数(パウデン試験)

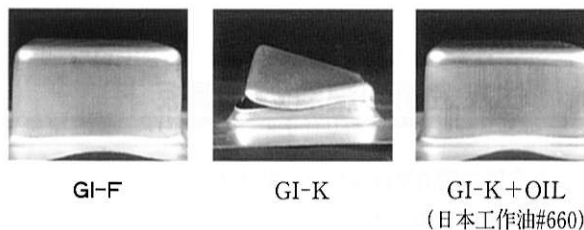


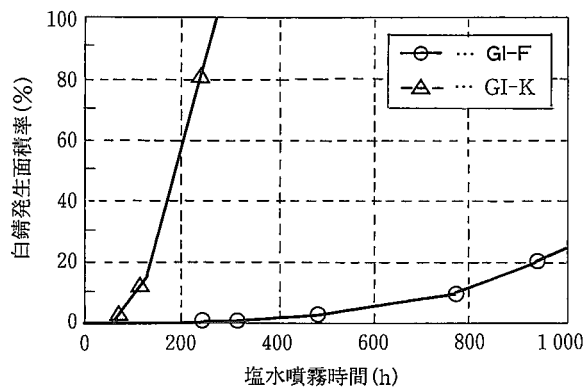
写真1 角筒絞り後の外観

第2表 GI-F 性能まとめ

種類	記号	潤滑性	耐指紋性	耐食性	溶接性	塗装性*1	色調
潤滑処理鋼板	GI-F	◎	◎	◎	△	○	無色
特殊クロメート鋼板	GI-L	□	□	◎	□	□	淡黄色
特殊クロメート鋼板	GI-K	□	□	○	□	□	無色
一般クロメート鋼板	GI-C	ベース	ベース	ベース	ベース	ベース	無色

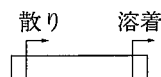
(評価：◎優れている ○良好 □同等 △やや劣る)

*1：関西ペイント製 アミラック#1000 白 にて試験実施



第5図 塩水噴霧試験結果 (JIS Z-2371 に準ずる)

試験方法：ダイレクトスポット溶接法
 電極材質：Cu-Cr 合金
 電極形状：25φR 型，先端 45 R
 板厚：1.0 mm



加圧力	通電時間	供試材	溶接電流 (kA)				
			6	8	10	12	14
1.47 kN	10 サイクル	GI-F	溶接良好				
		GI-K	溶接良好				
1.96 kN	10 サイクル	GI-F	溶接良好				
		GI-K	溶接良好				

第6図 スポット溶接性

2-2 タフジंकアロイ F 処理 (GA-F)

GA-F (第7図) は、合金化溶融亜鉛めっき上にクロメート処理層、および高潤滑性有機皮膜を 3 μm 有した潤滑処理鋼板である。下地のめっきを合金化溶融亜鉛めっきとしているため、グレー系の落ち着いた色調であり、塗装を省略することも可能である。

(1) 潤滑性 (第8図)

GA-F は、GI-F と同様タフジंकアロイ C (GA-C：一般クロメート処理鋼板)、あるいは GI-K オイルング材より

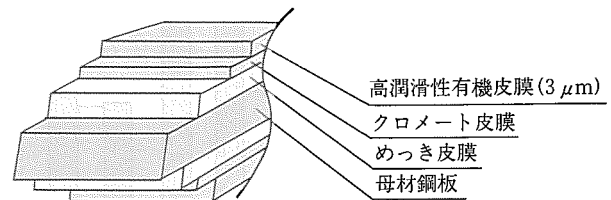
も優れた潤滑性能を有しているため、無塗油でのプレス成形が可能である。

(2) 耐食性能 (第9, 10図, 写真2)

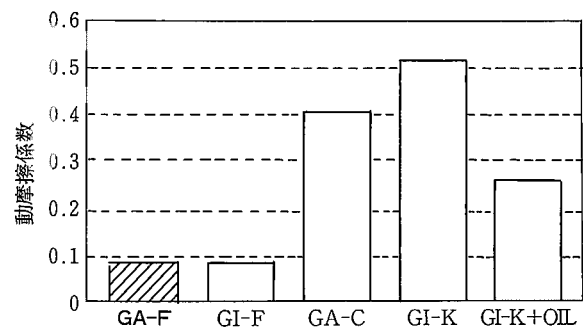
GA-F は、高潤滑性有機皮膜を 3 μm 有するため皮膜内面の保護作用が GI-F (1 μm) より優れている。このため、GI-F と比較して非常に優れた耐食性能を有している。

一方、表面がグレー系の落ち着いた色調であるため、塗装鋼板代替、あるいは、後塗装省略として裸での使用も可能である。

(3) 性能まとめ (第3表)



第7図 GA-F の皮膜構造



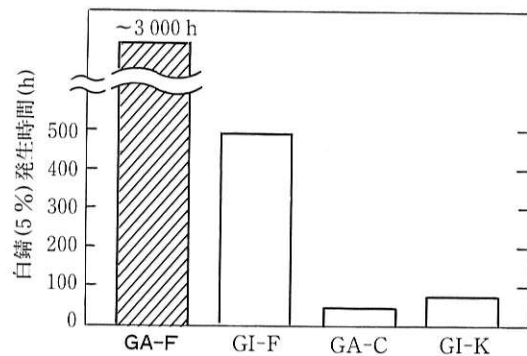
第8図 GA-F の摩擦係数 (パウデン試験)

第3表 GA-F 性能まとめ

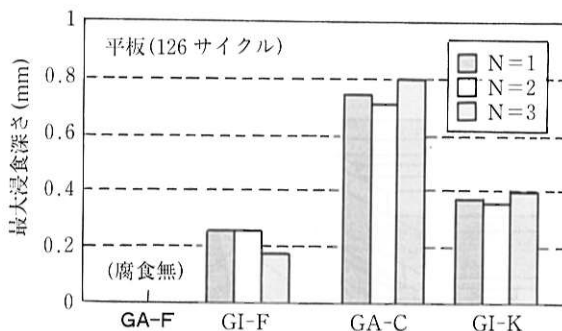
種類	記号	潤滑性	耐指紋性	耐食性	溶接性	表面外観
潤滑処理鋼板	GA-F	◎	◎	◎	△*2	グレー、低光沢
クロメート処理鋼板	GA-C	ベース	ベース	ベース	ベース	グレー、無光沢

(評価: ◎優れている ○良好 □同等 △やや劣る)

*2: 高潤滑性有機皮膜を最表面に3 μ m有しているためスポット溶接には不適



第9図 塩水噴霧試験結果(JIS Z 2371 に準ずる)



第10図 複合腐食試験結果

(塩水噴霧 → 乾燥 → 湿潤)
35°C×2h 60°C×4h 50°C>95%×2h

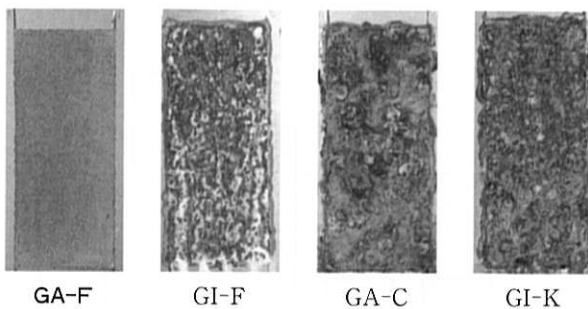


写真2 複合腐食試験 126 サイクル後の外観

極損耗が少ないため、安定した溶接加工が可能である。

(1)潤滑性(第12図)

EG-TJは、最表面のクロメート層に潤滑性能を付与したため、スミジックT2J処理(EG-T2J: 従来の有機皮膜型潤滑処理鋼板)と同等、かつ、スミジックT処理(EG-T: 特殊クロメート処理鋼板)オイリング材より優れた潤滑性を有する。

このため、無塗油でのプレス成形が可能である。

(2)導電性(第13, 14図)

EG-TJは、絶縁性の高潤滑性有機皮膜を持たず、クロメート層に潤滑性を付与している。このため、有機皮膜型潤滑処理鋼板(EG-T2J)に比し、極めて優れた導電性を有する。

優れた導電性のため、従来のクロメート処理鋼板と同様にアース用途への適用が可能である。

(3)スポット溶接性(第15, 16図)

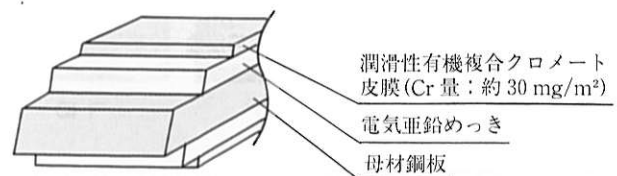
EG-TJは、クロメート層に潤滑処理を施しているため、適正溶接電流範囲が広く確保できる。また、連続のスポット溶接においても、樹脂が電極表面を被覆することがなく、安定した作業が確保できる。

従って、スポット溶接加工を必要とする部位への使用は最適である。

(4)耐食性(第17図)

EG-TJは、最表面に有機皮膜が存在しないためEG-T2Jより耐食性が劣るものの従来の特殊クロメート処理鋼板であるEG-Tより優れた耐食性能を有している。

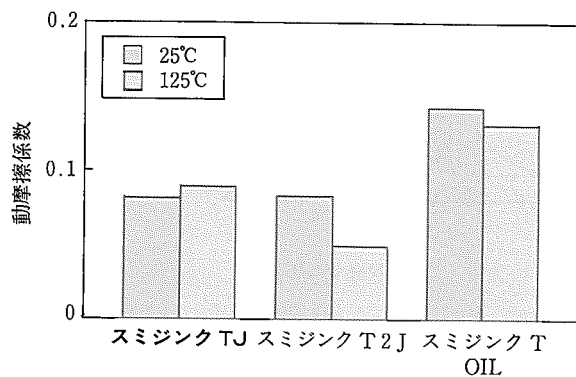
(5)性能まとめ(第4表)



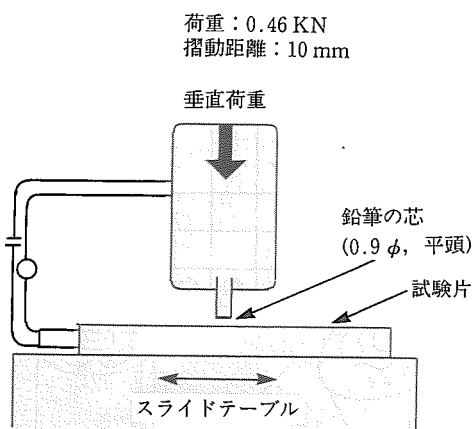
第11図 EG-TJの皮膜構造

2-3 スミジックTJ処理(EG-TJ)

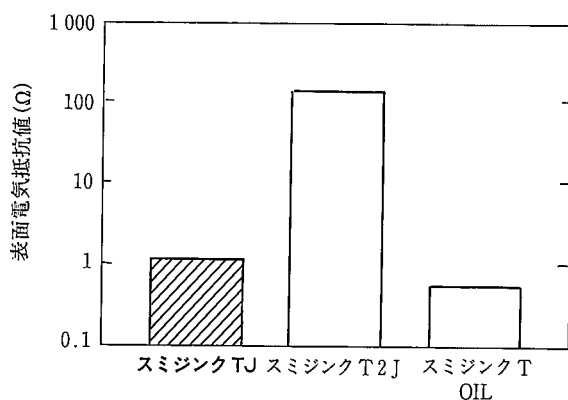
EG-TJ(第11図)は、電気亜鉛めっき上に潤滑性有機複合クロメート皮膜を有した潤滑処理鋼板である。最表面に有機皮膜を有していないため鋼板表面の電気抵抗が低くアース性必要用途への使用が可能である。また、溶接時の電



第12図 EG-TJの摩擦係数(パウデン試験)



第13図 導電性試験方法(SQメータによる測定)

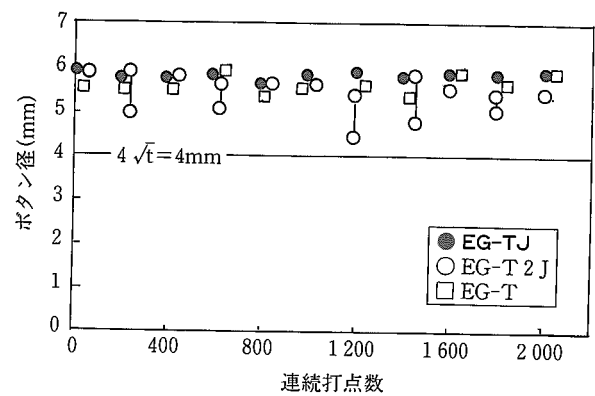


第14図 導電性試験結果

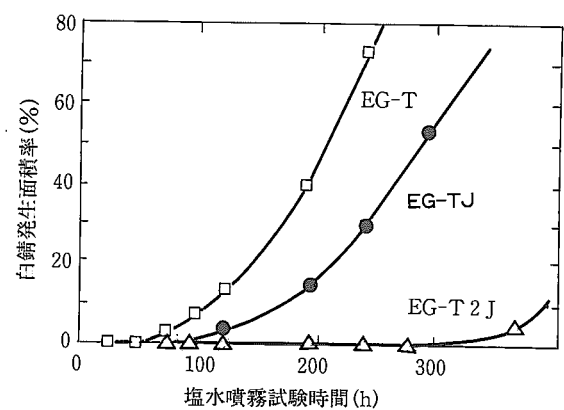
試験方法: ダイレクトスポット溶接法
電極材質: Cu-Cr 合金
電極形状: 25φR型, 先端 40 R
板厚: 1.0 mm

加圧力 (N)	通電 時間 (サイクル)	供試 材料	溶接電流 (kA)					
			5	6	7	8	9	10
1.47 kN	24	EG- TJ						チリ発生
		EG- T2J						チリ発生
		EG- T						チリ発生

第15図 適正溶接電流



第16図 連続打点性



第17図 塩水噴霧試験結果(JIS Z 2371に準ずる)

製品紹介

第4表 EG-TJ 性能まとめ

種 類	記 号	色 調	潤滑性	導電性	溶接性	耐食性
導電性潤滑処理鋼板	EG-TJ	無色	○	□	◎	○
皮膜型潤滑処理鋼板	EG-T2J	淡黄色	◎	△	△	◎
特殊クロメート鋼板	EG-T	淡黄色	ベース	ベース	ベース	ベース

(評価：◎優れている ○良好 □同等 △やや劣る)

3. 使用用途例

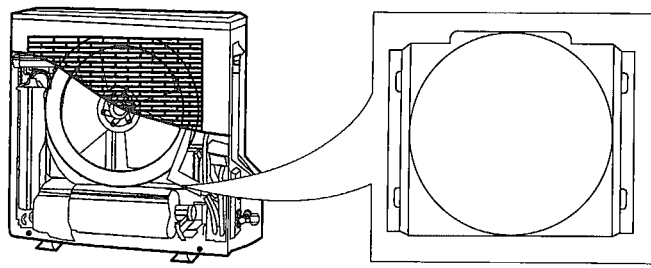
第5表 潤滑処理鋼板使用用途例

分 類	電装部品						家庭電化		空調		映像・音響		事務機器		OA機器		その他			
	モーターケース	冷蔵庫	洗濯機・乾燥機	食洗機	電子レンジ・ガスレンジ	照明機器	エアコン	温風ヒーター・石油ストーブ	テレビ	ステレオ	電子楽器	複写機	フロッピーディスクドライブ	CD-ROM	プリンター	自動販売機	現金自動預け払い機	自動改札機	冷凍ショーケース	配電盤・キュービクル
項 目																				
タフジंक F(GI-F)	○	○	○	○	○	◎	◎	○								○			○	
タフジंकアロイ F(GA-F)		○	○	○	○	○	○	○								○			○	○
スミジंक TJ(EG-TJ)	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○

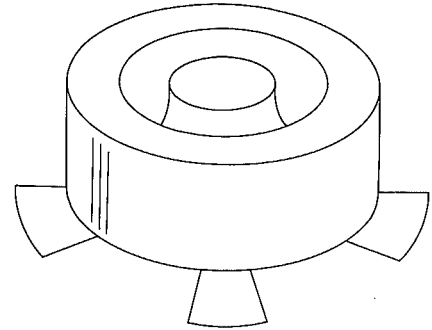
◎：好適 ○：適

第6表 潤滑処理鋼板の活用方法例

	メリット	使 用 方 法	GI-F	GA-F	EG-TJ
1	洗浄の省略	(現)めっき鋼板→プレス(油有)→洗浄→組立 (改)潤滑処理鋼板→ <u>プレス(油無)</u> →組立	○	メリット少 △	○
2	外注洗浄の省略	(現)めっき鋼板→プレス(油有)→洗浄(外注)→組立 (改)潤滑処理鋼板→ <u>プレス(油無)</u> →組立	○	メリット少 △	○
3	後めっきの省略 (ユニクロめっき等の代替)	(現)裸鋼板→プレス(油有)→脱脂→ユニクロめっき→組立 (改)潤滑処理鋼板→ <u>プレス(油無)</u> →組立	○	○	△
4	後塗装の省略	(現)裸(めっき)鋼板→プレス(油有)→脱脂・化成→塗装→組立 (改)潤滑処理鋼板→ <u>プレス(油無)</u> →組立	○	○	○
5	プレコート代替	(現)プレコート鋼板→軽加工, ロールフォーミング (改)潤滑処理鋼板→軽加工, ロールフォーミング	耐食性 ×	○	耐食性 ×

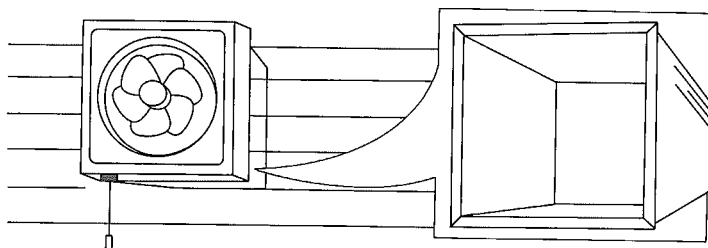


エアコン室外機

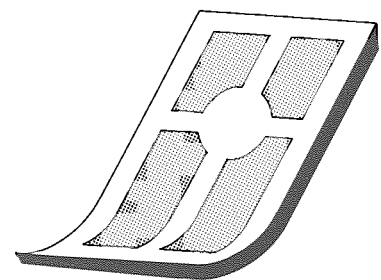


モーターケース

第18図 GI-Fの用途例

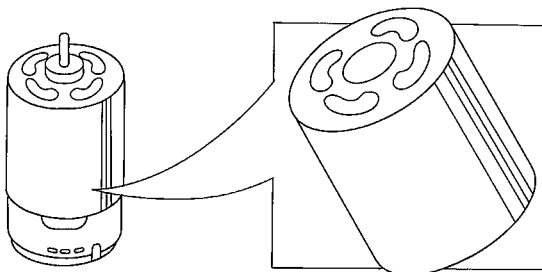


換気扇のダクトケース

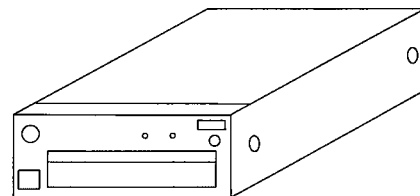


ファンヒーターファンガード

第19図 GA-Fの用途例



モーターケース



CD-ROM ケース

第20図 EG-TJの用途例

4. 受注可能範囲

(1)受注可能めっき付着量範囲(第7, 8, 9表)

(2)受注可能サイズ範囲(第10表)

第7表 GI-Fの受注可能範囲 (g/m²)

めっき付着量表示記号	Z 08	Z 10	Z 12	Z 18	Z 20	Z 22	Z 25	Z 27
両面3点法平均付着量	80	100	120	180	200	220	250	275
両面1点最小付着量	68	85	102	153	170	187	213	234

第8表 GA-Fの受注可能範囲 (g/m²)

めっき付着量表示記号	F 06	F 08	F 10	F 12
両面3点法平均付着量	60	80	100	120
両面1点最小付着量	51	68	85	102

第9表 EG-TJの受注可能範囲

受注可能めっき付着量 (表/裏) (g/m ²)
10/10 ~ 40/40

製品紹介

第 10 表 潤滑処理鋼板の受注可能範囲(サイズ)

種 類	板 厚 (mm)	板 幅 (mm)
GI-F	0.40 (0.35) ～ 1.6 (2.3)	610 ～ 1 219 (1 829)
GA-F	0.40 (0.35) ～ 1.6 (2.3)	610 ～ 1 219 (1 829)
EG-TJ	0.40 (0.35) ～ 3.2	675 ～ 1 219 (1 829)

()内は、ご相談範囲

5. おわりに

特定フロン全廃とともに、職場環境をはじめとする環境全般の保全が重用視されてきている。ここで紹介した住友金属の潤滑処理鋼板は、地球に優しい材料として家電機器等各方面にてご好評いただけるものと考えている。

問合せ先
薄板第一部 東京薄板第一室
☎ 03-3282-6670
大阪鋼板部 大阪薄板室
☎ 06-220-5590