

クロメートフリー電気亜鉛めっき鋼板

コーベジंक

グリーンコートGXシリーズの特性比較



はじめに

世界的に地球環境に対する関心が高まる中、製造業においても素材の段階からリサイクル性や低環境負荷を考慮した資材調達が注目されています。

当社では、このような時代背景の中、より高度にお客様のご要望にお応えするため、2005年3月に電気亜鉛めっき鋼板におけるクロメート処理製品の生産を終了し、製品メニューを環境調和型クロメートフリー鋼板「グリーンコートGXシリーズ」に統合致しました。

本書では、クロメートフリー電気亜鉛めっき鋼板「コーベジंकグリーンコートGXシリーズ」の良好かつバランスに優れた製品ラインナップをご紹介します。

豊富な経験に基づく、厳格な品質管理や徹底した環境負荷物質管理のもとで製造される当社電気亜鉛めっき製品は、お客様に必ず満足いただけるものと確信しています。

環境負荷物質非含有・不使用について

本資料に記載されている「コーベジंक グリーンコートGXシリーズ」には、その製造工程で下記環境負荷物質を使用していません。また鉄鋼石等の原材料に不可避免的に含有される可能性のある不純物を除いて、下記環境負荷物質は含有していません。

<対象となる環境負荷物質>

- ・水銀 (Hg) およびその化合物
- ・カドミウム (Cd) およびその化合物
- ・鉛 (Pb) およびその化合物
- ・六価クロム (Cr⁶⁺) およびその化合物
- ・PBB (ポリ臭化ビフェニル)
- ・PBDE (ポリ臭化ジフェニルエーテル)

注) 上記は、当社製鉄所出荷時点のものであり、出荷後の輸送や切断加工・成型等の二次加工時に付着・侵食した場合は除きます。

本資料に記載された技術情報は2005年6月現在における製品の代表的な特性を説明するためのものであり、性能保証を意味するものではありません。

本資料に記載された情報の誤った使用、または不適切な使用等によって生じた損害につきましては当社での責任を負いかねますのでご了承ください。

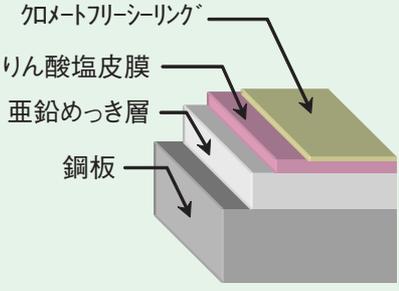
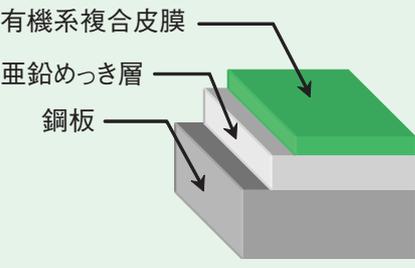
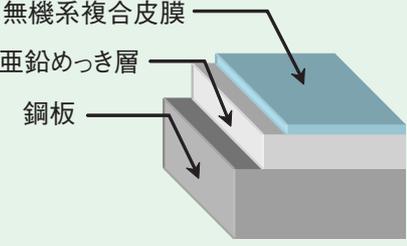
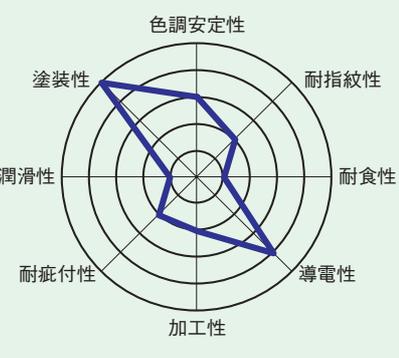
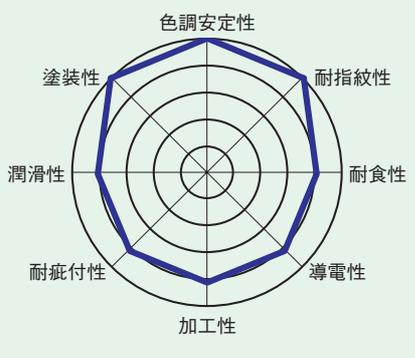
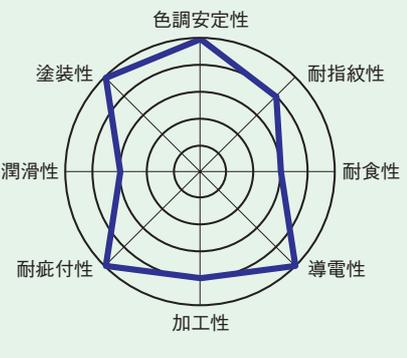
また、これらの情報は今後予告なしに変更される可能性があります。最新情報については各担当部署にお問い合わせ下さい。

本資料に記載された内容の無断記載や複製はご遠慮ください。

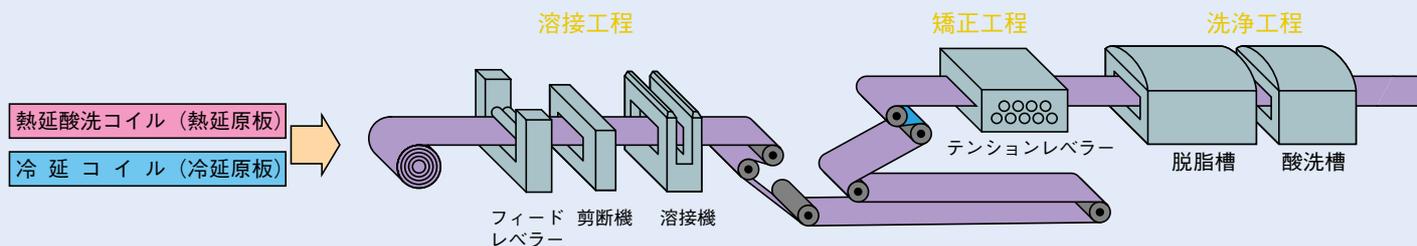
目次

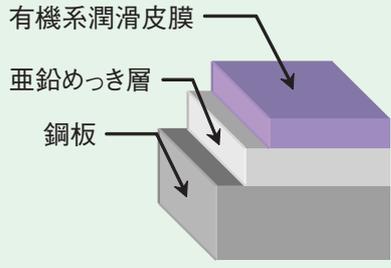
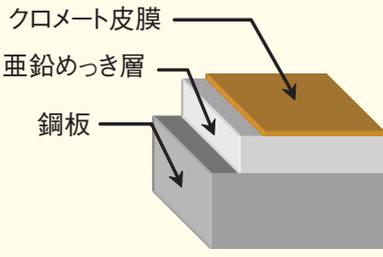
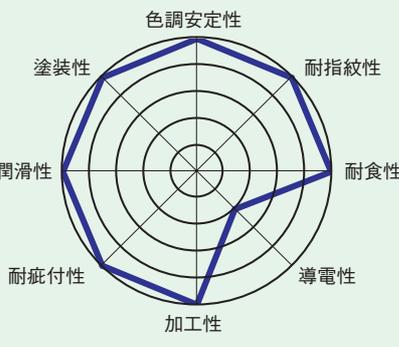
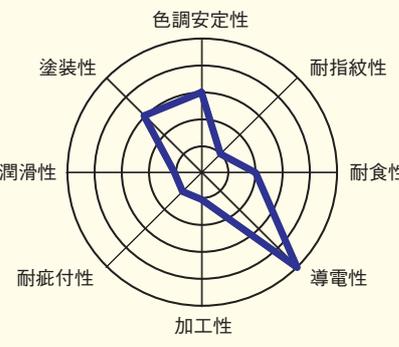
◆製品一覧	2
◆製造工程	2
◆耐指紋性	4
◆導電性 表面皮膜抵抗 2 探針式	5
◆導電性 表面皮膜抵抗 4 探針式	6
◆導電性 層間抵抗	7
◆耐食性 平板耐食性	8
◆耐食性 加工後耐食性	9
◆潤滑性	10
◆加工性 90° 曲げ	11
◆加工性 円筒深絞り	12
◆耐溶剤性	13
◆塗膜密着性	14
◆シルク印刷性	15
◆スポット溶接性	16
◆製造可能範囲	18
◆ご使用上の注意事項	19

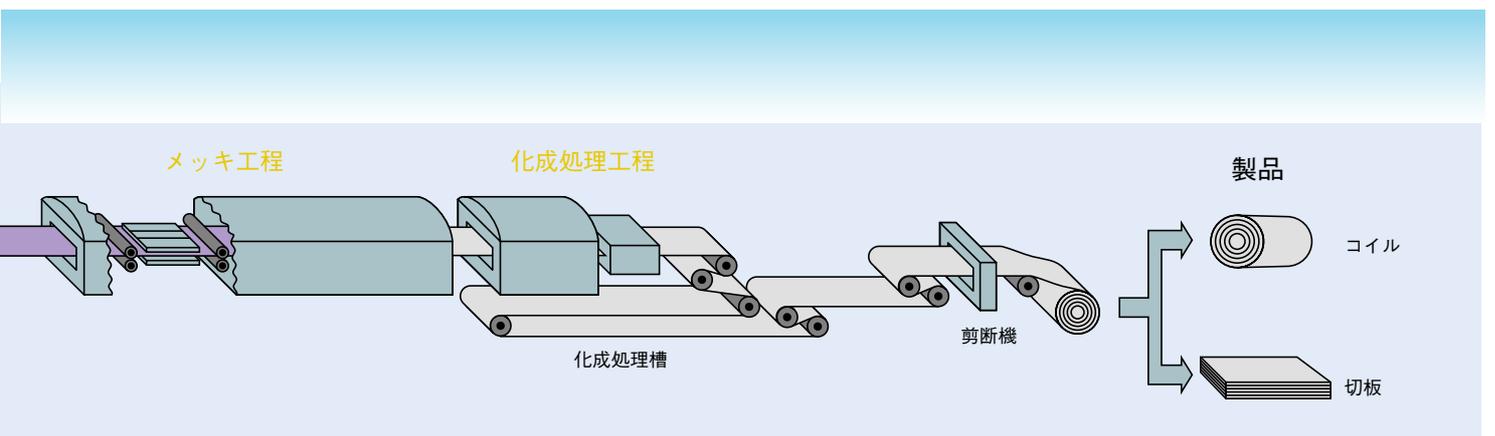
◆ 製品一覧

処理名	りん酸塩処理	耐指紋性処理	
皮膜種類	無機系	有機系	無機系
処理記号	GX-GP	GX-K2	GX-KS
皮膜構造			
皮膜特性イメージ			
主な用途	<ul style="list-style-type: none"> ● 配電盤筐体 ● 自販機外板 ● AV 機器天板 	<ul style="list-style-type: none"> ● パソコン筐体 ● 複写機・プリンター 部品 ● AV 機器・カーオーディオシャーシ 	<ul style="list-style-type: none"> ● モーターケース ● データストレージ カバー ● AV 機器・カーオーディオシャーシ

◆ 製造工程



潤滑性処理	(ご参考) クロメート処理
有機系	(無機系)
GX-J2	C
 <p>有機系潤滑皮膜 亜鉛めっき層 鋼板</p>	 <p>クロメート皮膜 亜鉛めっき層 鋼板</p>
 <p>色調安定性 塗装性 潤滑性 耐疵付性 加工性 耐指紋性 耐食性 導電性</p>	 <p>色調安定性 塗装性 潤滑性 耐疵付性 加工性 耐指紋性 耐食性 導電性</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● モーターケース 	



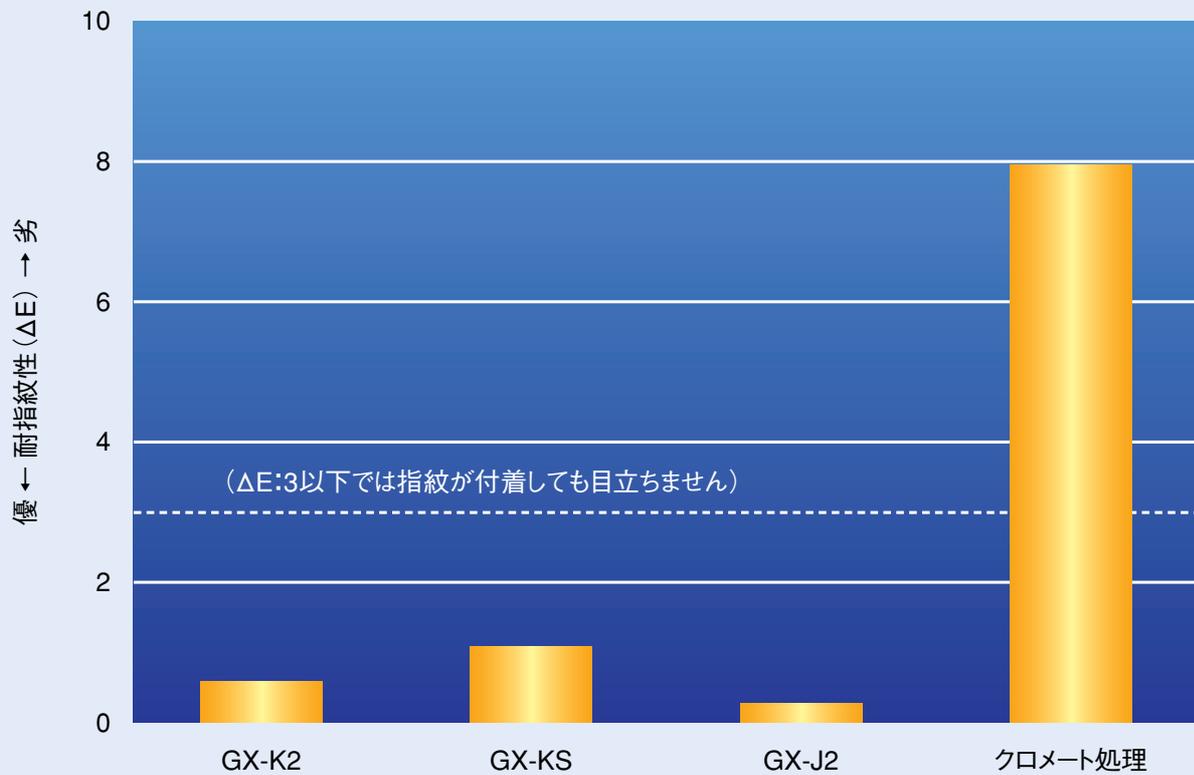
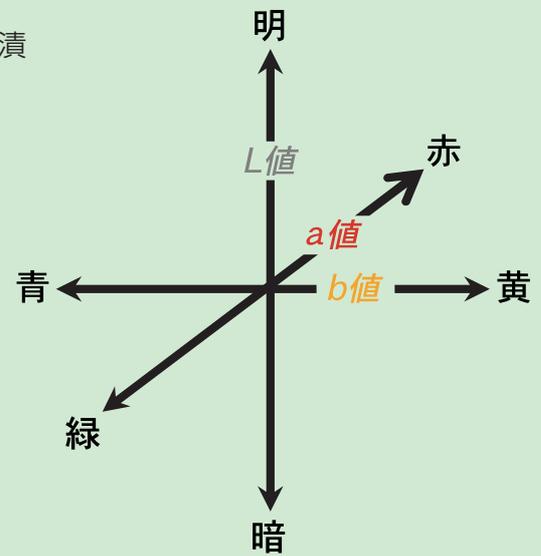
◆ 耐指紋性

耐指紋性の測定方法

- ◆測定方法：50℃の白色ワセリン飽和アセトン溶液に浸漬前後での色差（ ΔE ）を測定。
- ◆測定装置：日本電色(株)製色差計 SZS- Σ 90
- ◆測定方式：JIS-Z8722 に準拠

$$\text{色差} (\Delta E) = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

ΔL ：明度の差、 Δa ：赤色度の差、 Δb ：黄色度の差

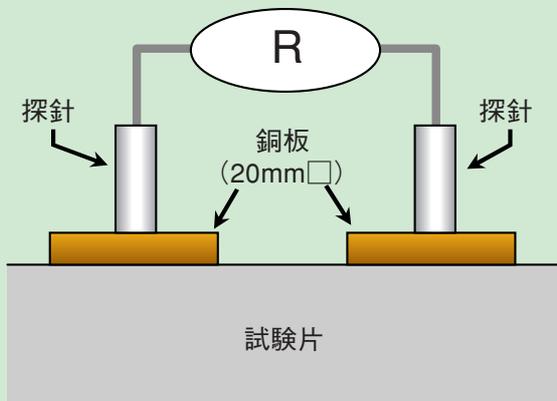


耐指紋性試験結果

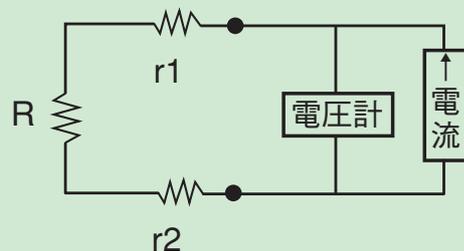
◆ 導電性

1 表面皮膜抵抗 2 探針式

表面皮膜抵抗測定装置の概念図



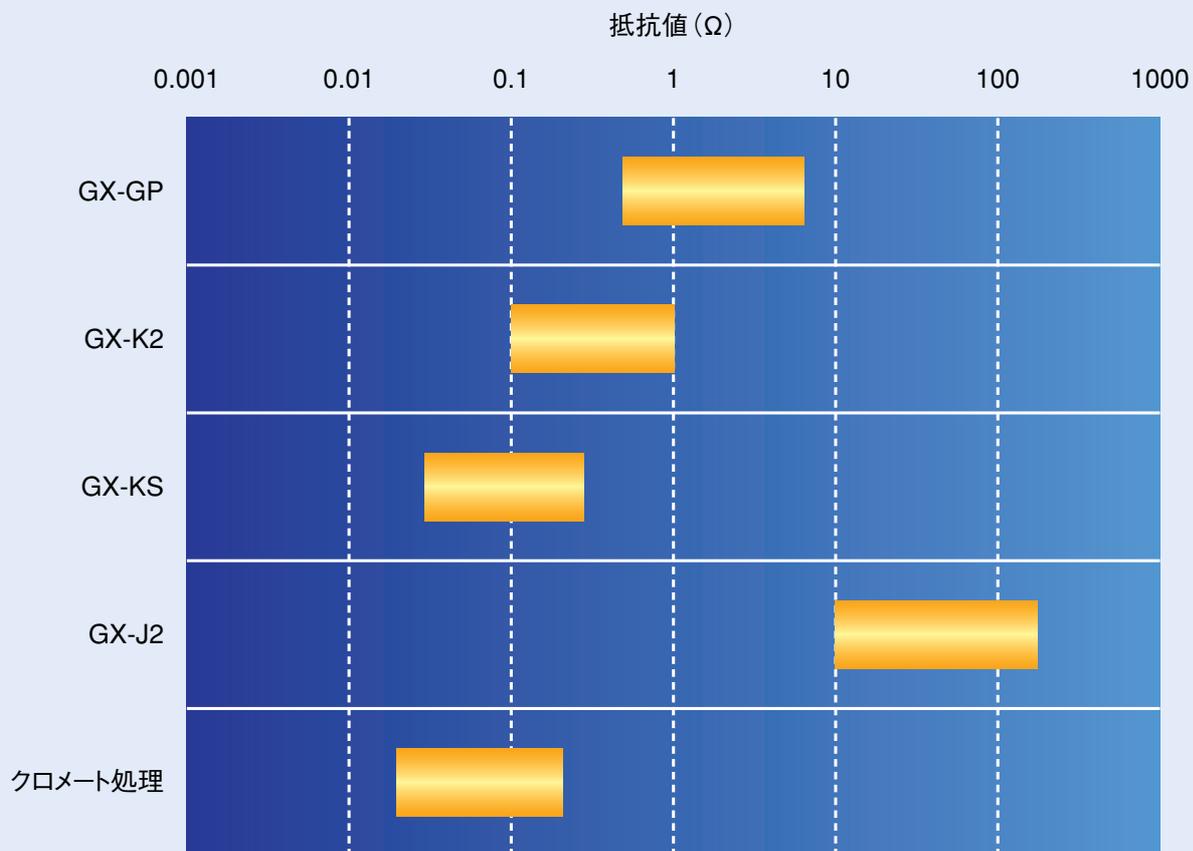
測定原理



$$\text{抵抗値} = R + r1 + r2 + \alpha$$

- ◆ 測定装置：Loresta EP
(ダイヤインストルメンツ(株)製)
- ◆ 使用プローブ：APプローブ
- ◆ 測定方法：2 探針式

●銅板を使用することで、薄膜皮膜の表面状態の影響を少なくしており、皮膜抵抗 (r1、r2) の相对比较に有用な測定方法です。測定値には鋼材の抵抗値 (R) やリード線の抵抗値 (α) が含まれます。

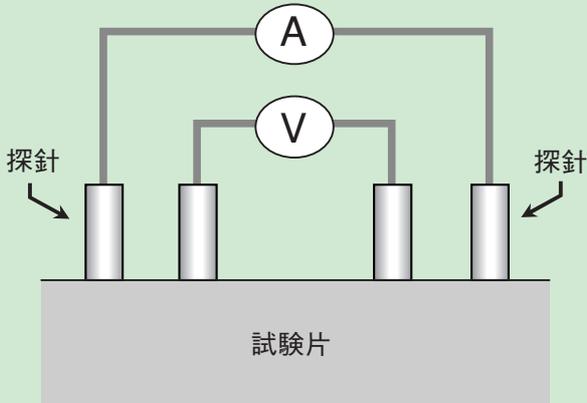


皮膜抵抗値測定結果 (2 探針式)

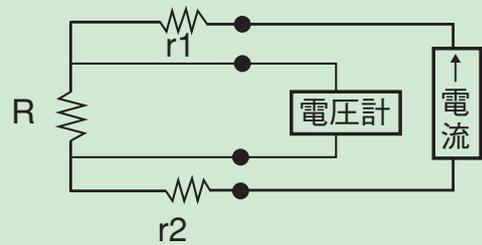
◆ 導電性

2 表面皮膜抵抗 4 探針式

表面皮膜抵抗測定装置の概念図

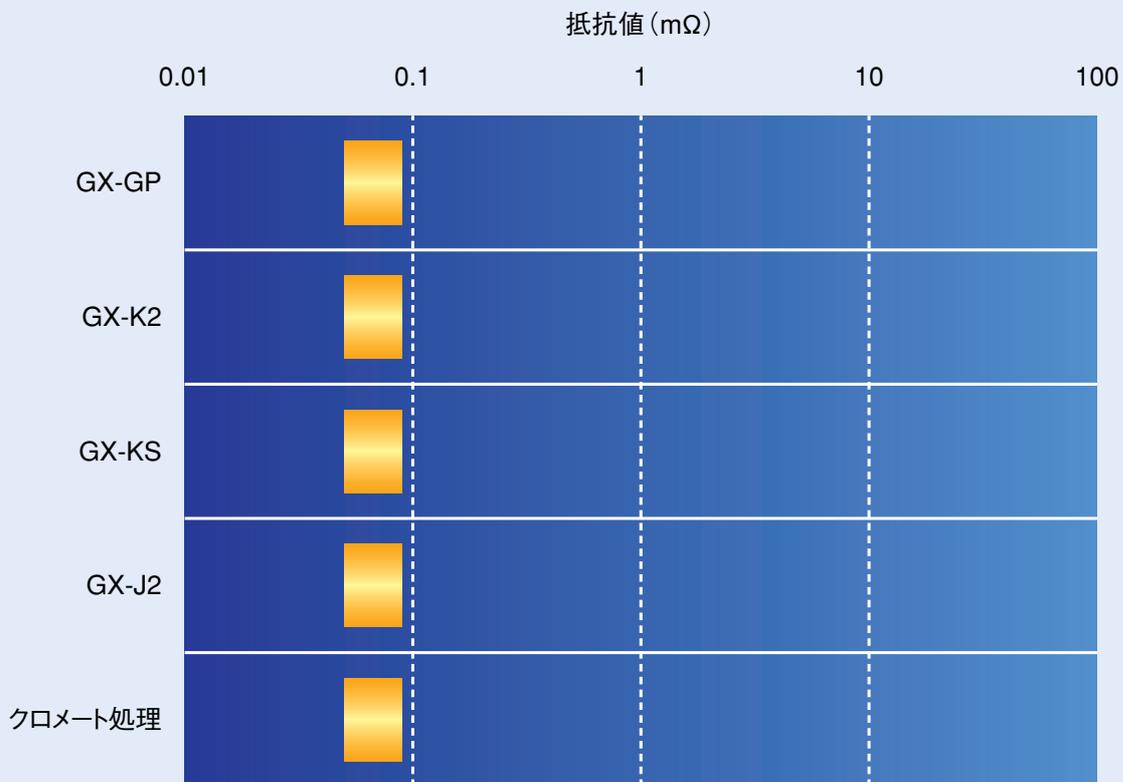


測定原理



●外側の2探針に一定電流を流し、この内側の電圧を測定し、電流が皮膜を($r1$ 、 $r2$)を通過した後の抵抗値(R)を測定しています。

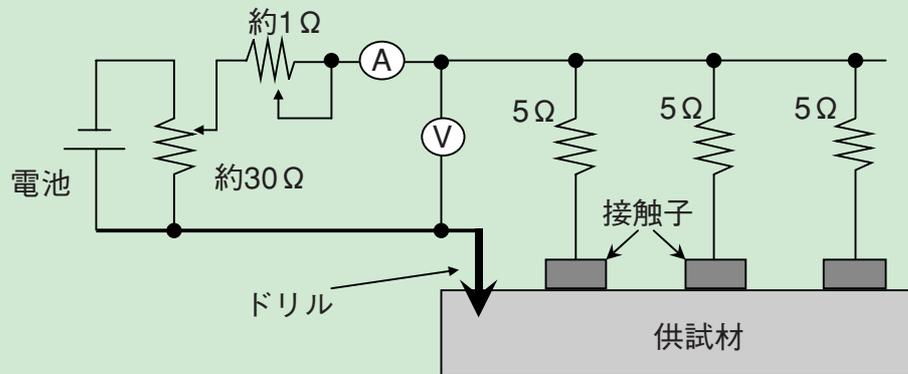
- ◆ 測定装置：Loresta EP
(ダイヤインストルメンツ(株)製)
- ◆ 使用プローブ：ESP プローブ
- ◆ 測定方法：4 探針式



◆ 導電性

3 層間抵抗

層間抵抗測定装置の概念図

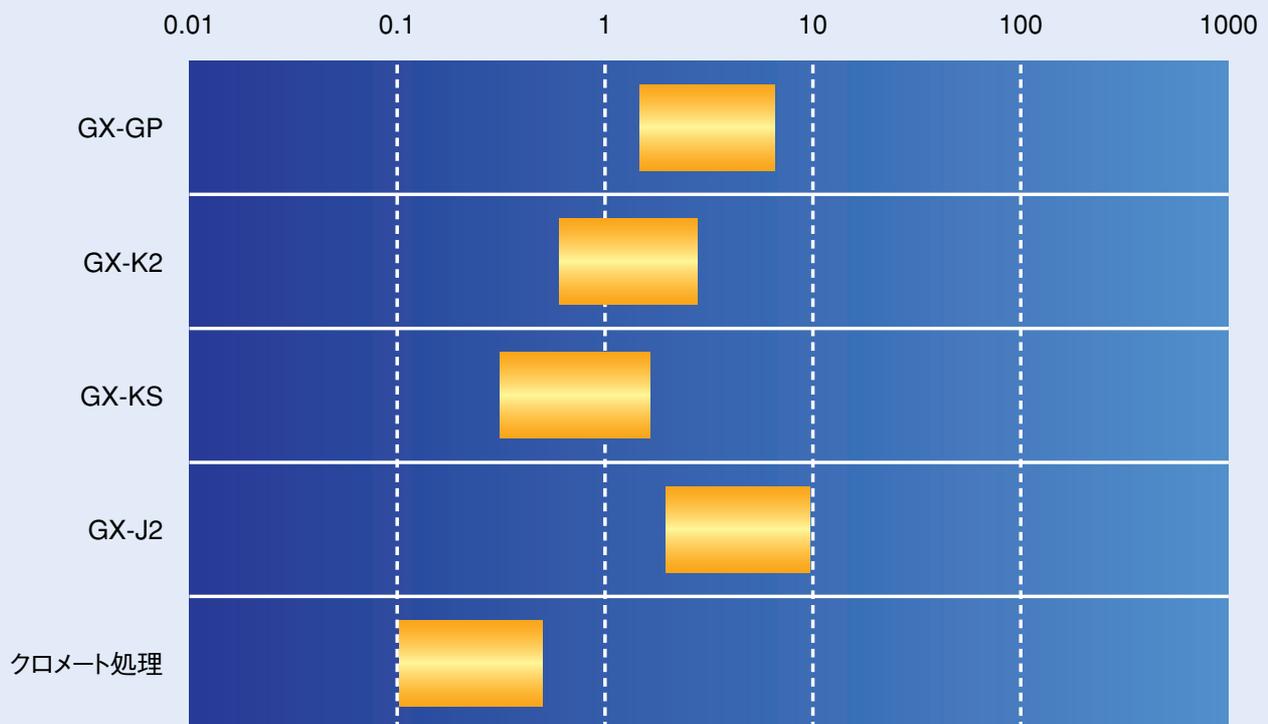


- 試験電圧 0.5V
- 測定電流範囲 0～1A
- 接触子表面積 $1\text{cm}^2 \times n = 10$
- 標準試験圧力 $2\text{N}/\text{mm}^2 \pm 5\%$
(JIS C2550に準拠)

$$R_s = A (1 / i - 1)$$

- R_s : 層間抵抗値 ($\Omega \cdot \text{cm}^2 / \text{枚}$)
- A : 接触子の総面積 = 10 (cm^2)
- i : 電流の平均値 (A)

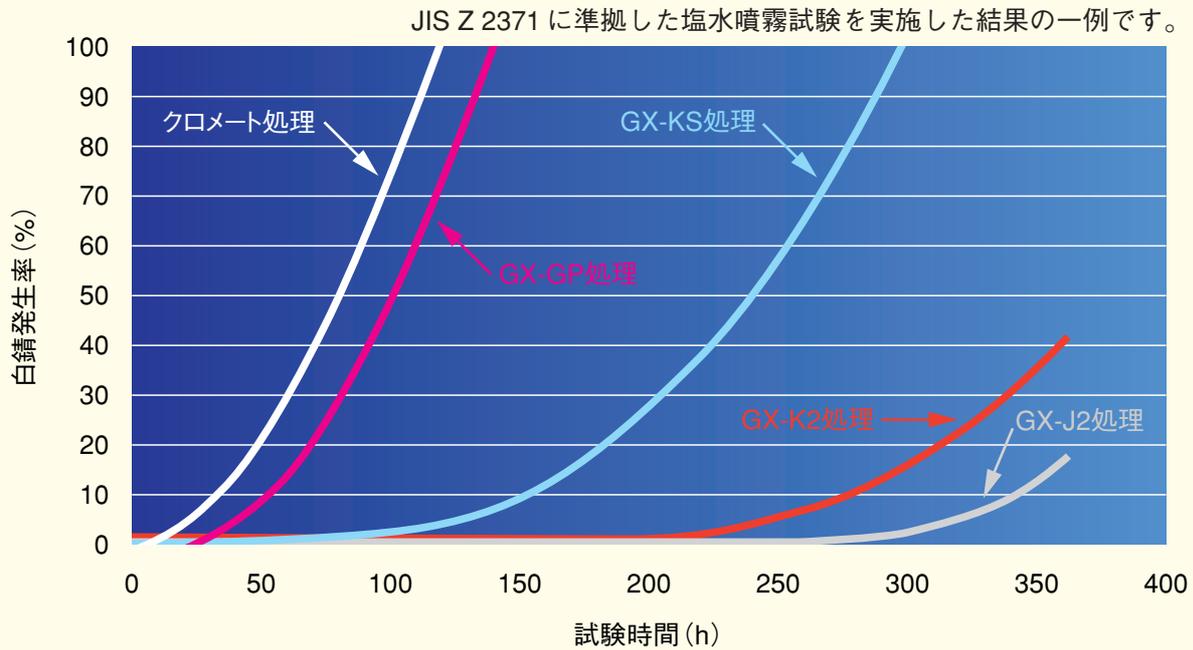
層間抵抗値 ($\Omega \cdot \text{cm}^2 / \text{枚}$)



層間抵抗値測定結果

◆ 耐食性

1 平板耐食性



平板裸材の塩水噴霧試験結果 (エッジシール有り)



GX - GP (72 時間後)



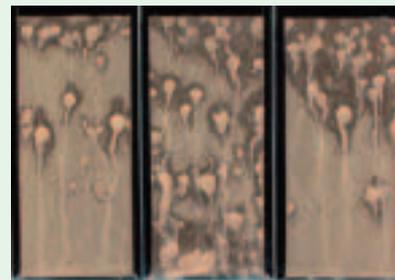
GX - K2



GX - KS



GX - J2



クロメート処理 (72 時間後)

塩水噴霧試験 240 時間後のサンプル外観 (GX-GP、クロメート処理は 72 時間後)

◆ 耐食性

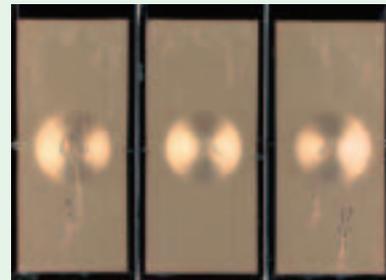
2 エリクセン加工後耐食性



GX - GP



GX - K2



GX - KS



GX - J2



クロメート処理

塩水噴霧試験 72 時間後
のサンプル外観
(エリクセン加工)

3 クロスカット後耐食性



GX - GP



GX - K2



GX - KS



GX - J2

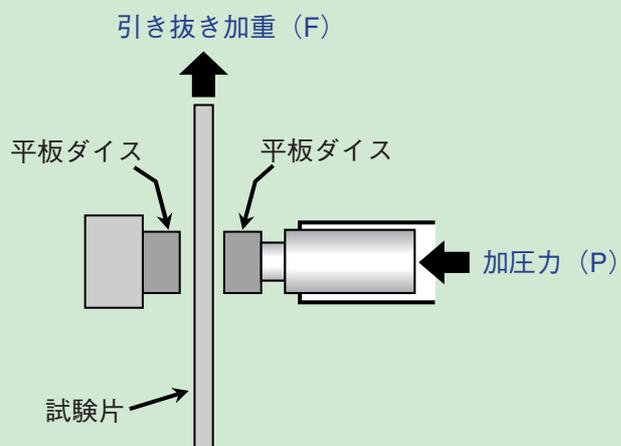


クロメート処理

塩水噴霧試験 72 時間後
のサンプル外観
(クロスカット)

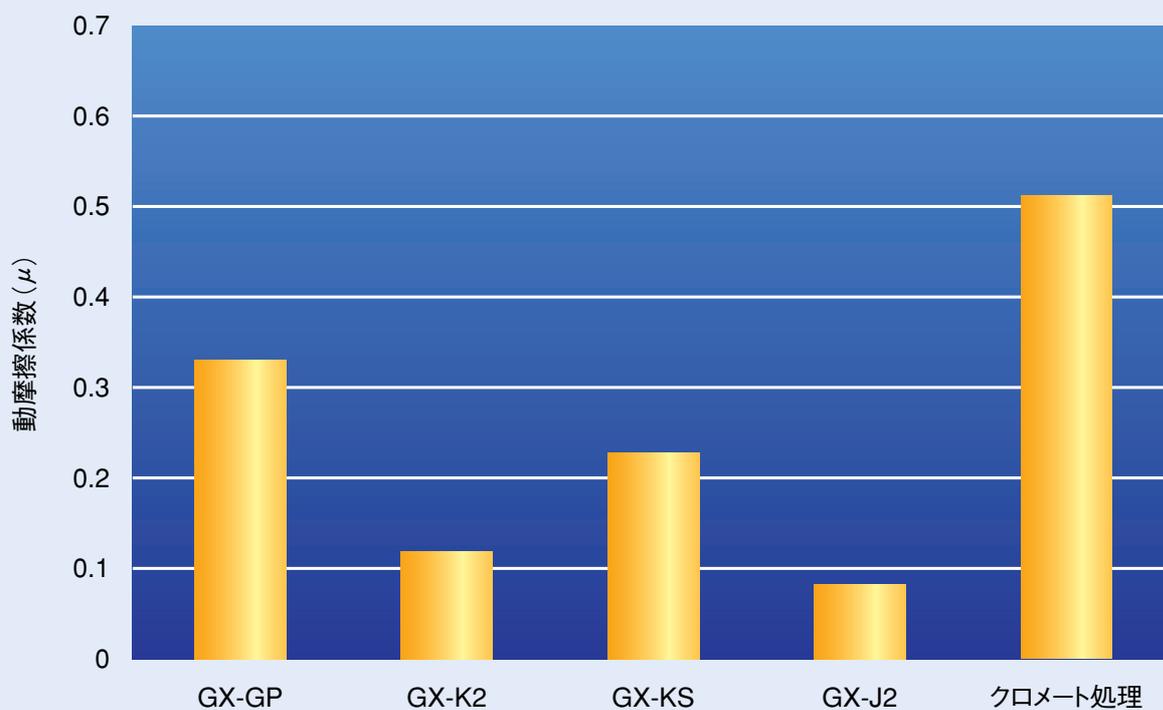
◆ 潤滑性

動摩擦係数の測定方法



- ◆ サンプルサイズ : 40 × 300mm
- ◆ 加 圧 力 : 4.5MPa
- ◆ 引き抜き速度 : 300mm/min
- ◆ 平板ダイス材質 : SKD11
- ◆ 無 塗 油

動摩擦係数 : $\mu = F/2P$

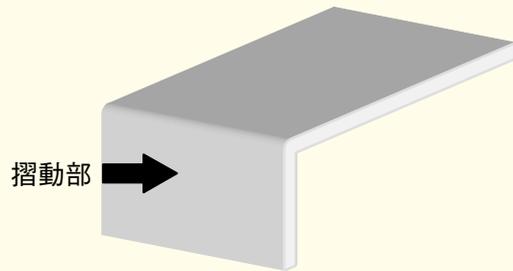
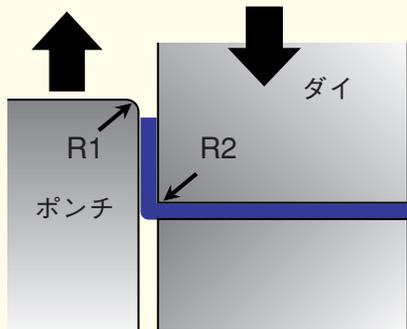


動摩擦係数測定結果

◆ 加工性

1 90°曲げ

成型条件および加工形状



<成型条件>

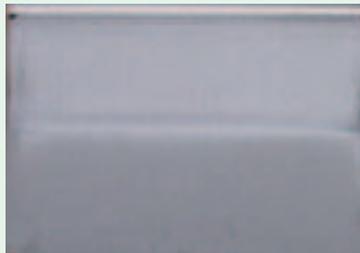
- ◆ 80ton クランクプレス使用
- ◆ 板 厚：0.8mm
- ◆ 無 塗 油
- ◆ 成形速度：40stroke/min

<加工形状>

- ◆ クリアランス：板厚+ 20 μ m
- ◆ R1：ポンチ肩半径 0.5mmR
- ◆ R2：ダイ肩半径 0.5mmR
- ◆ しわ押さえ圧力：0.2MPa



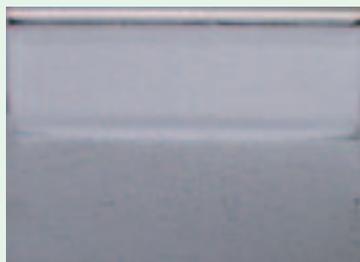
GX - GP



GX - K2



GX - KS



GX - J2



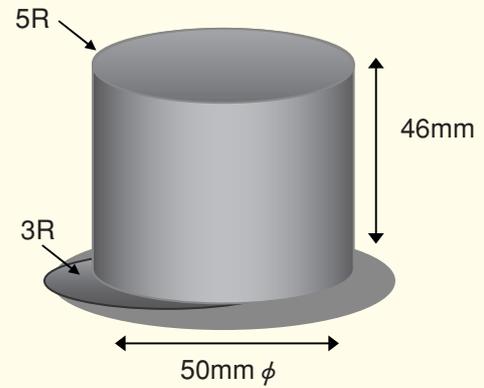
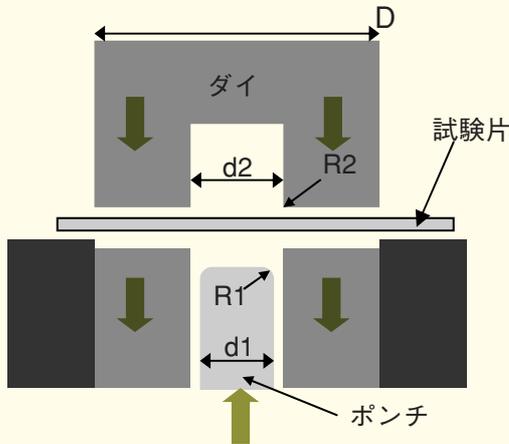
クロメート処理

90° 曲げ加工試験後の摺動部外観

◆ 加工性

2 円筒深絞り

成型条件および加工形状



- D : ブランク径 110mm φ
- d1 : ポンチ外径 50.0mm φ
- d2 : ダイ内径 51.64mm φ
- R1 : ポンチ肩半径 5mmR
- R2 : ダイ肩半径 3mmR
- クリアランス : 板厚 (0.8mm) + 20 μm

- 80ton クランクプレス使用
- 金型 : 円筒金型使用
- 成形速度 : 40stroke/min
- しわ押さえ圧 : 0.1MPa
- 絞り比 : 2.20
- 速乾性油塗布
(パレス化学(株)製パンチングオイル AP209)



GX - GP



GX - K2



GX - KS



GX - J2



クロメート処理

円筒深絞り加工試験後の摺動部外観

◆ 耐溶剤性

耐溶剤性の評価方法

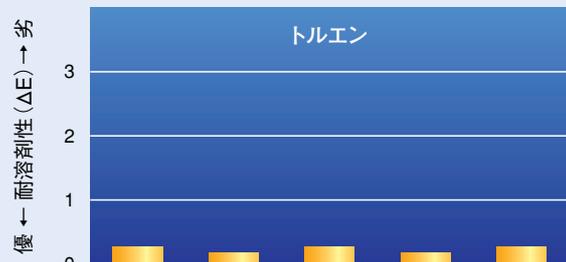
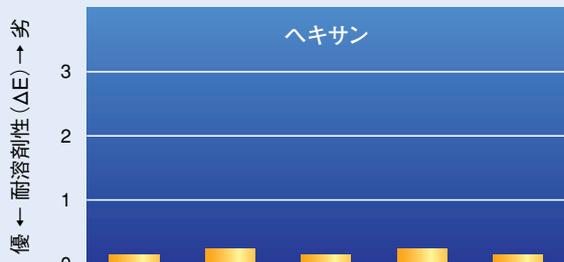
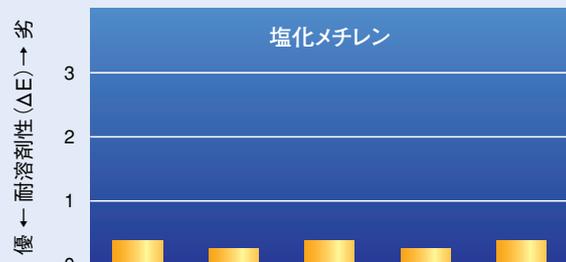
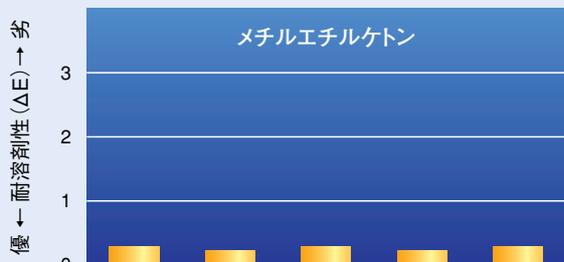
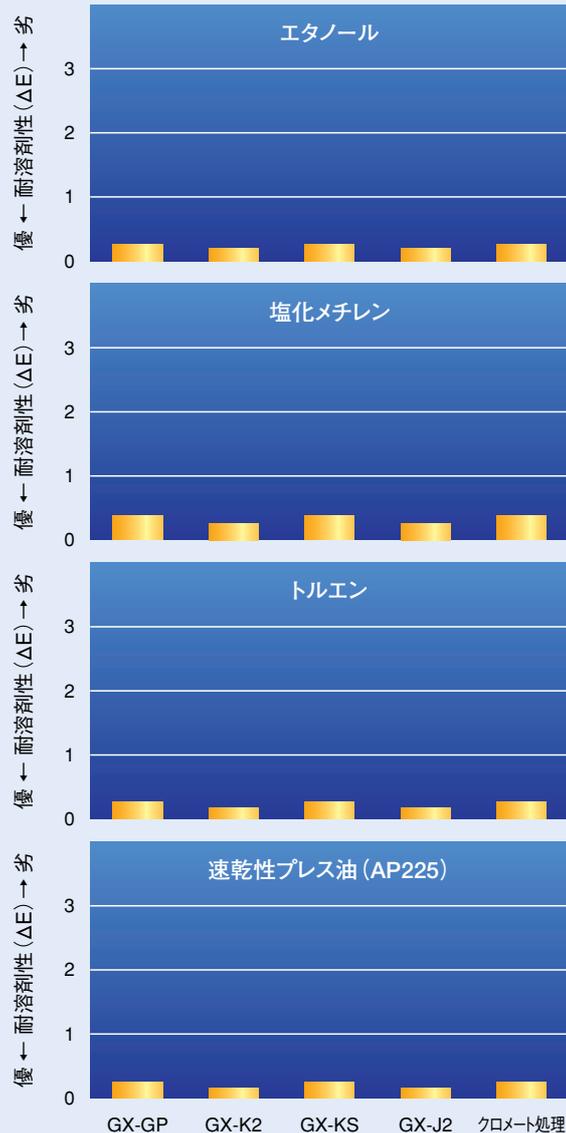
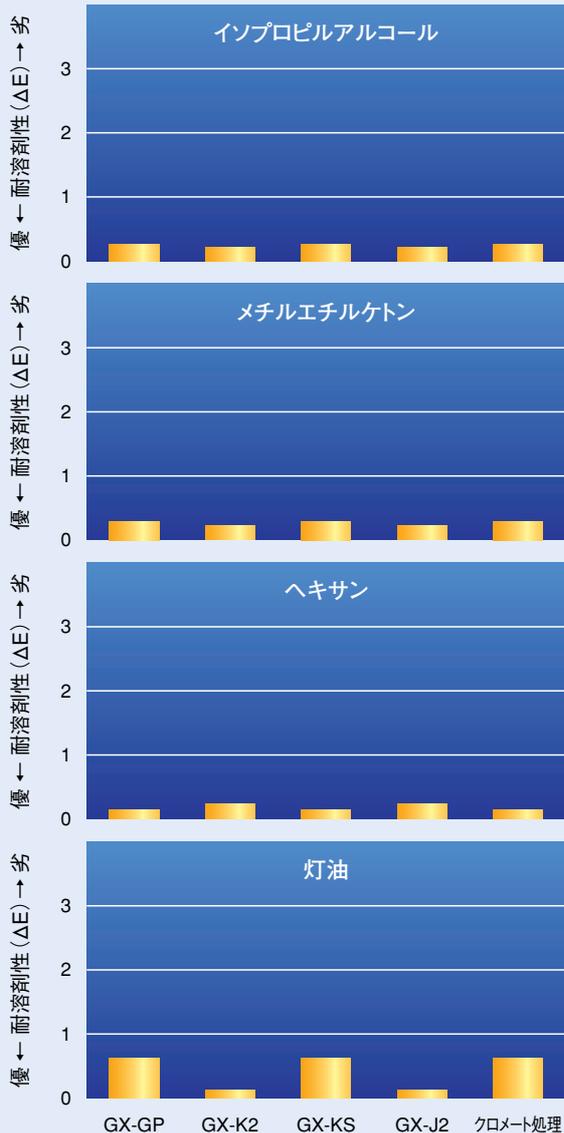
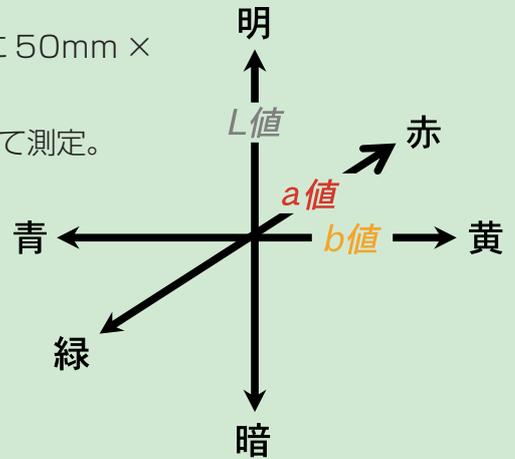
◆試験条件：室温中で 200cc の溶剤および速乾プレス油に 50mm × 100mm の鋼板を 168 時間浸漬。
浸漬後の鋼板表面の色調変化を色差 (ΔE) にて測定。

◆測定装置：日本電色(株)製色差計 SZS- Σ 90

◆測定方式：JIS-Z8722 に準拠

$$\text{色差} (\Delta E) = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

※ΔL：明度の差、Δa：赤色度の差、Δb：黄色度の差



◆ 塗膜密着性

● 塗装条件

塗料系	塗料	塗装膜厚	焼付条件
アクリル系	関西ペイント(株)製 マジクロン# 1000	約 20 μ m	160℃ × 20min
メラミン-アルキッド系	関西ペイント(株)製 アミラック# 1000	約 20 μ m	130℃ × 20min

● 評価方法

- ・一次密着性： 1mmマス目のゴバン目試験およびゴバン目エリクセン試験（エリクセン高さ6mm）後のテープ剥離試験による塗膜残存率を測定。
- ・二次密着性： 沸騰水に1時間浸漬後、一次密着性と同様の評価を実施。

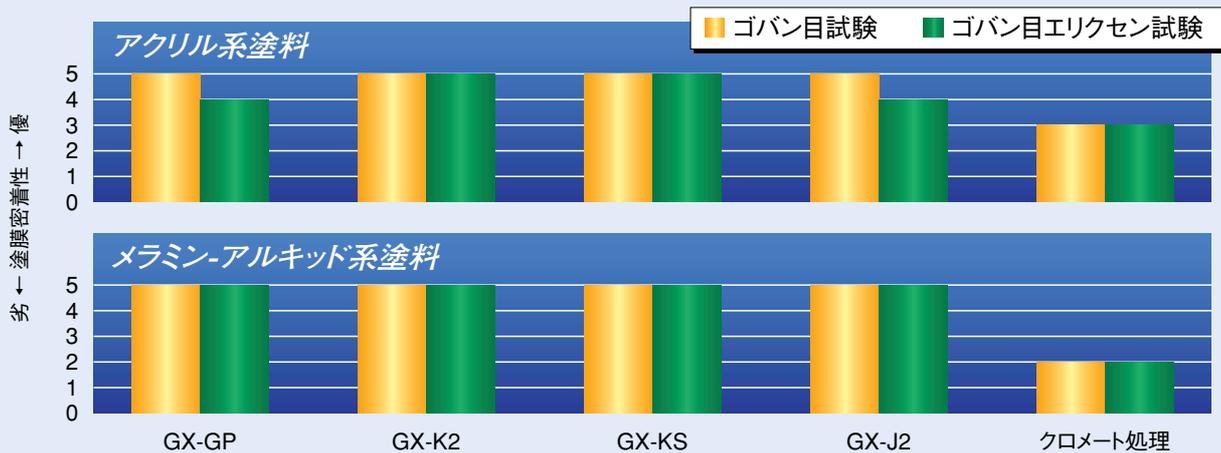
● 評点

評点	5	4	3	2	1
残存マス目数	100	99～90	89～80	79～70	69～0

一次密着性



二次密着性



◆ シルク印刷性

● 塗装条件

- ① インク : (株)セイコーアドバンス製 # 1300
- ② 焼付条件 : 温度 150℃ × 30分間

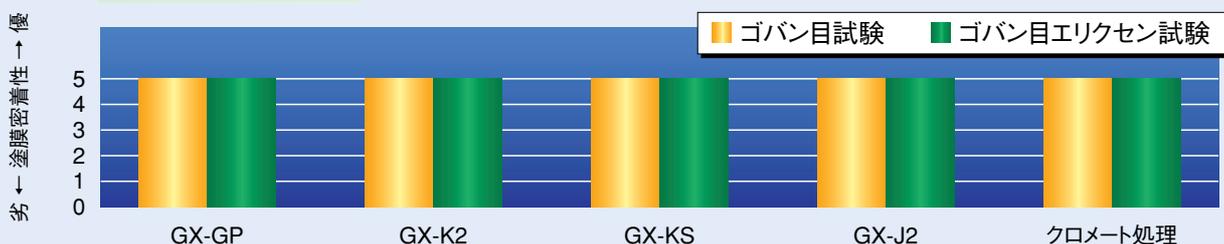
● 評価方法

- ・一次密着性 : 1mmマス目のゴバン目試験およびゴバン目エリクセン試験 (エリクセン高さ6mm) 後のテープ剥離試験による塗膜残存率を測定。
- ・二次密着性 : 沸騰水に1時間浸漬後、一次密着性と同様の評価を実施。

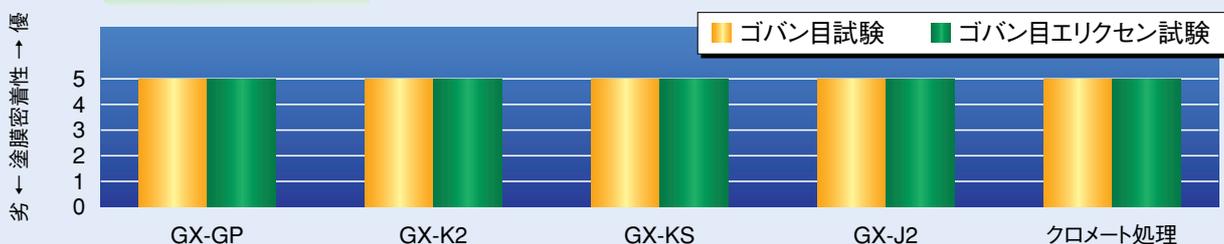
● 評点

評点	5	4	3	2	1
残存マス目数	100	99～90	89～80	79～70	69～0

一次密着性



二次密着性



注) クロメート処理は印刷文字の解像度 (文字の細部表現力) が他に比べて劣ります。

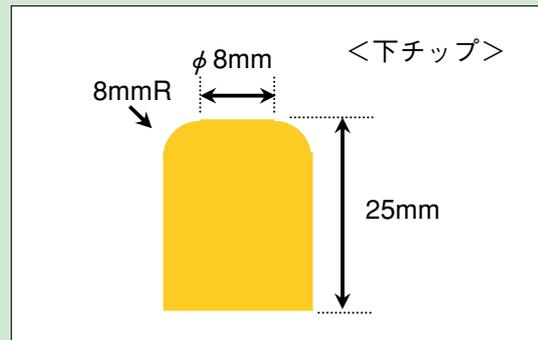
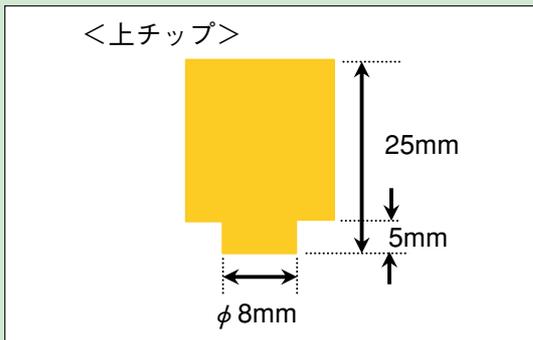
◆ スポット溶接性

溶接条件

<溶接条件>

- ・溶接機：松下電器産業(株)製抵抗溶接機 YR-500JMT10
- ・加圧力：2156 N
- ・溶接時間：12cycle (60Hz)
- ・電極材質：1%Cr - Cu

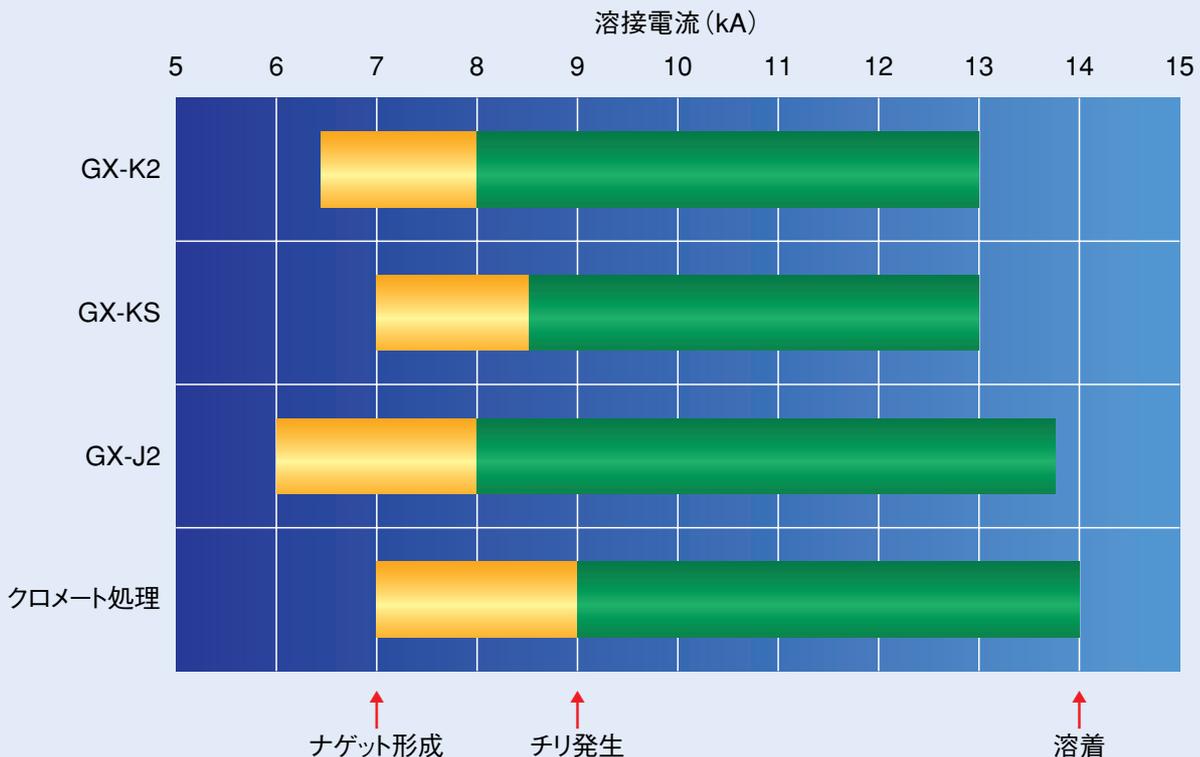
<電極形状>



1 適正溶接電流範囲

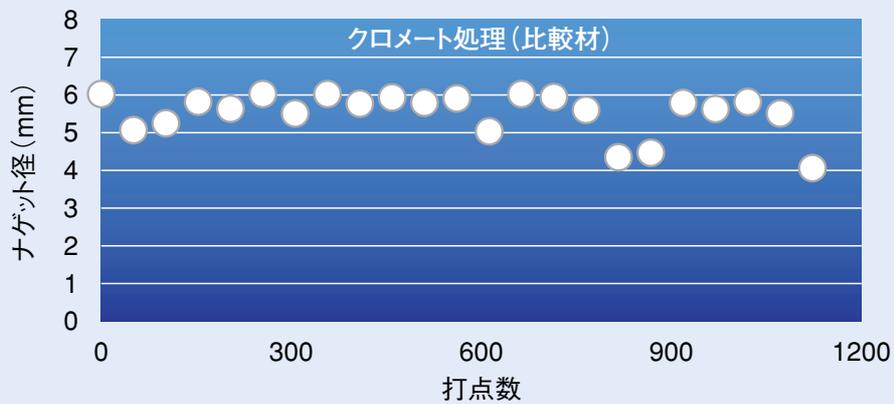
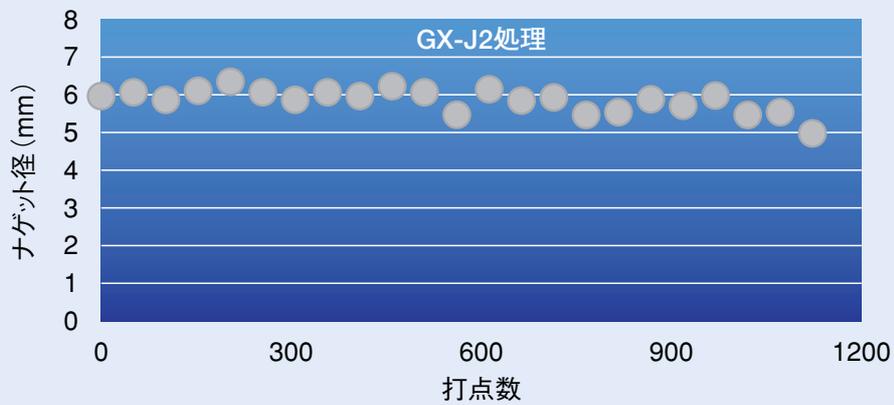
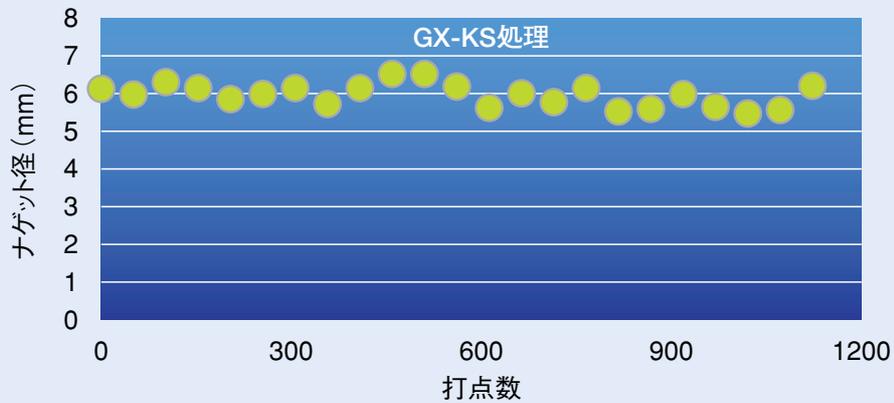
● 適正溶接電流範囲は溶接機および溶接条件、板厚によって変化します。ここではその一例を示します。

- ◆ 下限値： $4\sqrt{t}$ のナゲット径が形成される電流値 (t=板厚)
- ◆ 上限値：溶着直前の電流値



2 連続打点性

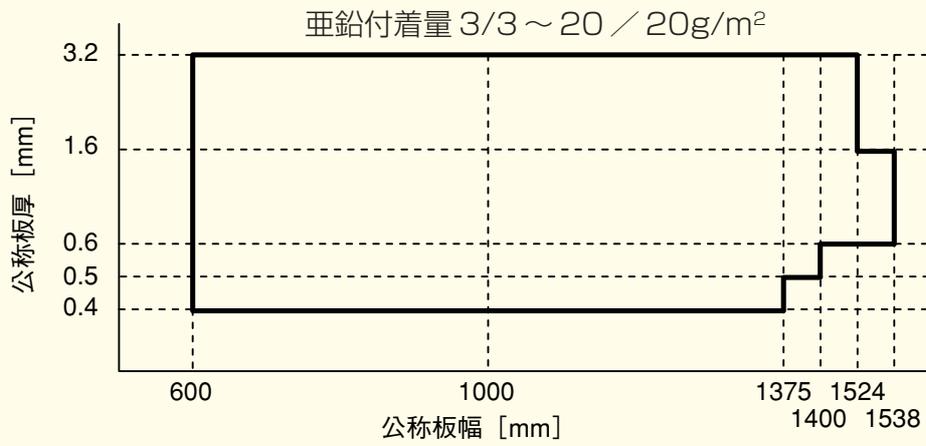
● 連続打点性は溶接機および溶接条件、板厚によって変化します。
ここではその一例を示します。



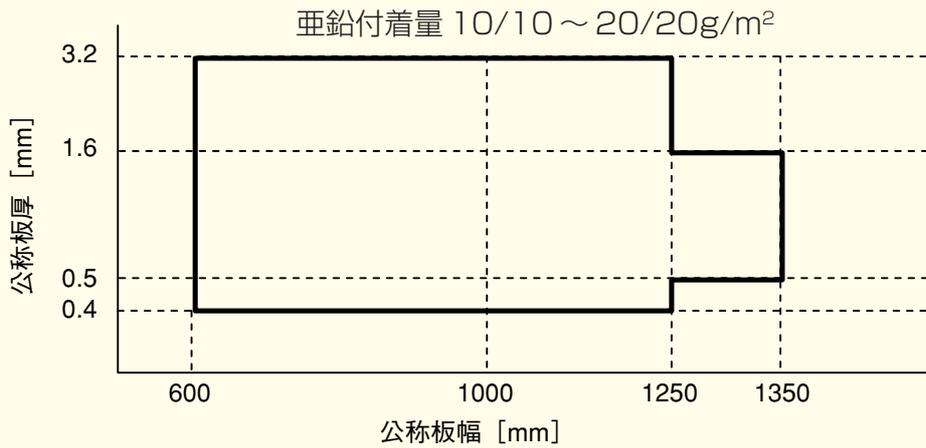
連続打点時のナゲット径の変化

◆ 製造可能範囲

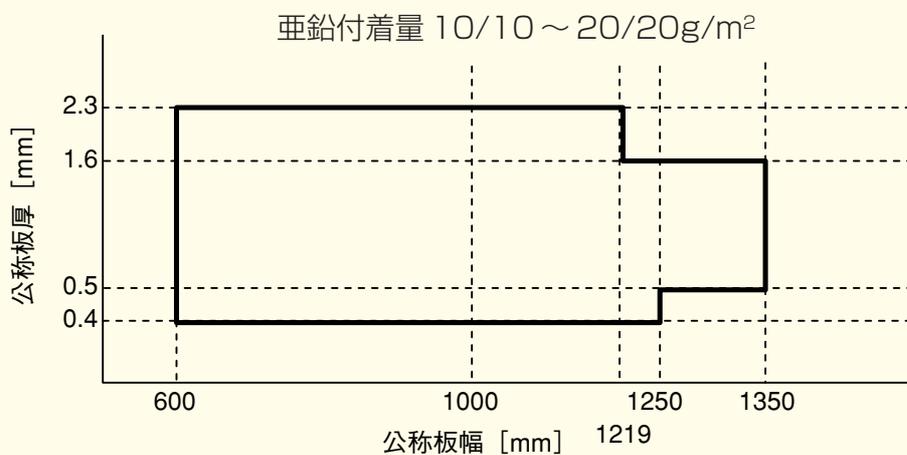
GX-GP 処理



GX-K2、GX-KS 処理



GX-J2 処理



上記範囲外に関しましては別途ご相談お願い致します

ご使用上の注意事項

1. 取扱いに際して

- ◆ 鋼板表面がよく滑るものがあります。積み重ねた製品の荷崩れ等、取扱いには十分ご注意ください。特に、潤滑処理（GX - J2 処理）鋼板は最も滑りやすい特性を有していますので特にご注意ください。
- ◆ 鋼板端部は一般的に鋭利となっています。切創傷等にご注意ください。また、取り扱い時には手袋等保護具のご使用をお薦めします。
- ◆ コイルに施された結束バンド（フープ）の取外しの際には、コイル端部がはね上がる場合がありますので十分ご注意ください。

2. 加工に際して

- ◆ プレス成形などを行う場合には、金型の手入れを十分に行うようご配慮ください。
- ◆ プレス油および速乾性油の種類によっては皮膜が損傷する可能性があります。事前にご確認のうえご使用ください。
- ◆ プレス油をご使用の場合には、表面損傷を未然に防止するため、りん（P）、硫黄（S）、塩素（Cl）などの極圧添加剤を含まない油のご使用をお薦めします。

3. 脱脂に際して

- ◆ 脱脂を行う場合には、亜鉛めっき鋼板用の弱アルカリ性脱脂剤のご使用をお薦めします。中アルカリおよび強アルカリ脱脂剤のご使用はお避けください。
- ◆ なお、脱脂剤の種類によっては皮膜が損傷する場合がありますので、事前に脱脂性をご確認のうえご使用ください。

4. 塗装・シルク印刷に際して

- ◆ 塗装方法、塗料・インクの種類などにより塗膜密着性が異なります。事前にご確認のうえご使用ください。
- ◆ 塗装前処理としてりん酸塩処理を行う場合には、事前にご確認ください。

5. 溶接に際して

- ◆ 溶接性は溶接機および溶接条件により大きく異なります。事前に御確認のうえ、ご使用ください。
- ◆ 溶接時には酸化亜鉛を主成分とするヒューム等が発生します。換気に十分ご注意ください。

6. その他

- ◆ 高温状態に長時間さらされるようなご使用に際しては、事前にご確認ください。
- ◆ 酸および強アルカリへの適用はお避けください。
- ◆ 粘着剤・接着剤（テープ・シール類）などは、皮膜に損傷を与える場合がありますので、事前にご確認の上、ご使用ください。
- ◆ 性能比較データは、弊社の性能試験による相対評価の結果です。

MEMO

MEMO



神戸本社	〒651-8585	兵庫県神戸市中央区脇浜町2丁目10-26 (神鋼ビル)	TEL (078) 261-5111
東京本社	〒141-8688	東京都品川区北品川5丁目9-12	TEL (03) 5739-6000
大阪支社	〒541-8536	大阪府大阪市中央区備後町4丁目1-3 (御堂筋三井ビル)	TEL (06) 6206-6111
名古屋支社	〒450-0003	愛知県名古屋市中村区名駅南2丁目14-19 (住友生命名古屋ビル)	TEL (052) 584-6111
北海道支店	〒060-0003	北海道札幌市中央区北三条西4丁目1-1 (日本生命札幌ビル)	TEL (011) 261-9331
東北支店	〒980-0811	宮城県仙台市青葉区一番町1丁目2-25 (仙台NSビル)	TEL (022) 261-8811
新潟支店	〒950-0087	新潟県新潟市東大通2丁目4-10 (日本生命新潟ビル)	TEL (025) 245-8681
北陸支店	〒930-0858	富山県富山市牛島町18-7 (アーバンプレイス)	TEL (076) 441-4226
四国支店	〒760-0017	香川県高松市番町1丁目6-8 (高松興銀ビル)	TEL (087) 823-7222
中国支店	〒730-0013	広島県広島市中区八丁堀16-11 (日本生命広島第二ビル)	TEL (082) 228-6111
九州支店	〒812-0012	福岡県福岡市博多区博多駅中央街1-1 (新幹線博多ビル)	TEL (092) 431-2211
沖縄支店	〒900-0033	沖縄県那覇市久米2丁目4-16 (三井生命那覇ビル)	TEL (098) 866-4923

●お問合せは

薄板商品技術部

東京本社	TEL (03) 5739-6272
大阪支社	TEL (06) 6206-6314
名古屋支社	TEL (052) 584-6157
中国支店	TEL (082) 228-6161
九州支店	TEL (092) 451-6011

薄板営業部

薄板室 (東京本社)	TEL (03) 5739-6183
大阪薄板室 (大阪支社)	TEL (06) 6206-6249
名古屋鋼板室 (名古屋支社)	TEL (052) 584-6161
中国鉄鋼営業室 (中国支店)	TEL (082) 228-6161
九州鉄鋼営業室 (九州支店)	TEL (092) 451-6011

●上記住所は予告なしに変更する事があります。ご了承をお願いします。