

電食防止・高耐食性処理システム

**ポリヨール**

**POLYSEAL  
SYSTEM**

アイコー ケミカル株式会社

# ポリシールとは

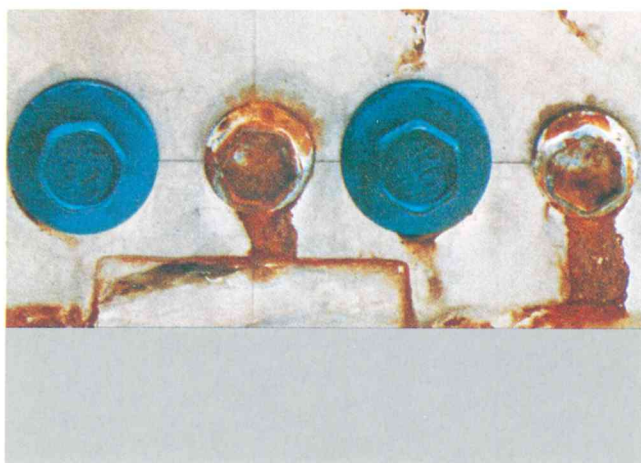
高速自動車道路の塩害対策として開発された電食を防止し、高耐食性皮膜を型成する表面処理法で、米国では既にGM、GE、フォード、クライスラー社などで本格採用となり、社内の規格に制定されています。

日本においても自動車、電機、建築などの各分野で実績が積み上げられています。

ポリシール・システムとは

《イルコボンド》特殊厚膜リン酸亜鉛処理  
《イルコシール》特殊顔料入り有機皮膜処理 } の3工程を総称したものを云います。  
《ラスタレスト》特殊防蝕性皮膜処理

## Polyseal BlueとZinc-richcoating との比較 (塩水噴霧試験後)



《ステンレス板に穴を開けて試験片(ボルト)を締めつけたもの》



《アルミニウム板に穴を開けて、試験片(ボルト)を締めつけたもの》

## ポリシールの特長

1. 多重皮膜であるから腐食を完全に防止し、万一腐食が始まったとしてもガルバニック腐食がない。
2. 水素脆性の心配がない。
3. 皮膜が均一で最大膜厚は25ミクロンに止まり、塗装の困難な複雑な形状面にも均等な皮膜を形成する。
4. 耐塩水噴霧性が非常に優れている。
5. カラーが豊富で装飾用並びに製品管理面に効果を発揮する。
6. 排水処理が容易。
7. 耐薬品性に優れている。
8. 耐候性に優れている。
9. 特殊リン酸亜鉛処理を下地としている為塗料との密着性が優れている。
10. Zinc-rich coating処理に比べて焼付け(ベーキング)温度が低い為燃料コストが少なく、熱処理時間も少ないので、品質が安定する。

## 《ポリシールの皮膜構造》

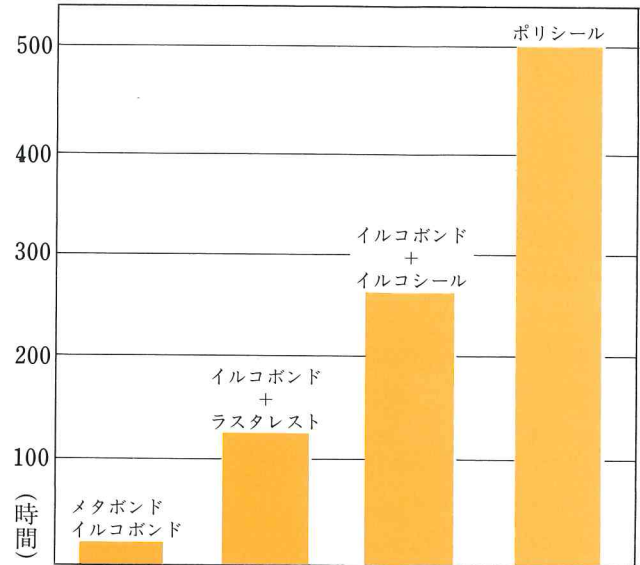
下図に示すように特殊皮膜が、3層の積層となり、相互に密着性の良い防蝕皮膜を形成しています。下層は、素地

### 《ポリシール皮膜の断面構造》



金属との密着性を特別考慮した特殊リン酸亜鉛皮膜が施され、中間層は耐蝕性、絶縁性、耐候性と物性的に強度な塗膜があり、最上層は潤滑性、耐摩耗性、トルク安定性を持たせ、塗膜に十分浸透して、耐蝕性ある皮膜を形成しています。

### 《塩水噴霧試験》



## 《ポリシール》の標準工程

工程	内容	使用薬品	時間	温度	備考
(1)	アルカリ脱脂	アイクリーン	5~15分	50~70℃	↑オーバーフロー -給水
(2)	水洗				
(3)	水洗				
※(4)	酸洗	塩酸或いは硫酸	5~10分	室温~50℃	↑オーバーフロー -給水
(5)	水洗				
(6)	水洗				
(7)	リン酸亜鉛	イルコボンドまたはメタボンド	5~15分	70~80℃	↑オーバーフロー -給水
(8)	水洗				
(9)	水洗				
※(10)	クロム酸シール	イルコリス	30~60秒	50~70℃	温風乾燥 60~80℃
(11)	乾燥				ディップスピン法
※(12)	カラー・コート	イルコシール	正逆各15秒		熱風ベーキング
(13)	焼付け		15~30分	150~200℃	空冷
(14)	冷却				ディップスピン法
※(15)	カラー・コート	イルコシール	正逆各15秒		(13)と同様
(16)	焼付け				
※(17)	冷却				
(18)	防錆処理	ラストレスト53	30秒以上	60~65℃	冷風或いは温風乾燥
(19)	乾燥				

### 《注意事項》

※(4)バネ鋼の留具類は原則として酸洗を行いません。  
又、高炭素鋼や各種快削鋼についても高濃度の酸洗や長時間の酸洗は薦められません。スマットの発生が多い品物は電解脱脂も必要となります。

※(10)乾燥を容易にするため加温して行ないます。クロム酸シールは、イルコボンド皮膜のピンホールの穴うめと同時に、防蝕(錆止め)効果を持たせます。

※(12)(15)は、ポリシール処理としての特殊なコーター(ディップスピンマシン)を使用し、処理する品物の形状でイルコシールの粘度とコーターの回転数を変化させます。

※(17)は、特殊の水溶性の防錆剤で、エマルジョン化した溶液で、80℃以上になりますと、ラスタレストが分離することがあります。

## 《イルコボンド8とメタボンド414》

緻密な独特な結晶の新しいリン酸亜鉛です。従来のリン酸塩より低温で処理出来ると同時に鉄に対する耐性が非常に高い特徴があります。

### 《特長》

- 水素脆性による心配がなく安定した生産が出来ます。
- 一液性の為、建浴、補給が容易で管理し易い。
- 処理時間が従来に比べ短時間で生産性が上がり、加工費が下がります。
- スラッジの生成が少なく従って労力、燃料、時間が節約出来ます。
- 濃縮液で効率が良く、消費量が少なくて済みます。
- 鉄分の耐性が非常に高いので液の寿命が長く、更新までの期間がそれだけ延びるので、薬品の消費少なく労働減となり、維持費が安くつきます。
- 処理温度が従来よりも低温で処理できるので燃料費が大巾に節約できます。
- イルコボンド、メタボンド処理に防錆処理(ラスタレスト)又は、黒色リン酸処理(ブラックジャック)を併用すると、MIL-P-16232C及び、クライスラー社PS-80その他の自動車規格に合格します。

### 《処理条件》

	イルコボンド-8 (厚膜型)	メタボンド414 (薄膜型)
皮膜重量 (mg/dm <sup>2</sup> )	110~280	22~54
液濃度 (%v/v)	2~4	4
液温度 (℃)	70~90	60~90
処理時間 (分)	10~15	3~10

## 《ポリシール》の処理工程

アイク

アルカ

## 《イルコシール》

特殊な顔料と添加剤を配合した特殊有機コーティング剤です。従来、ファスナー、ボルト、ナット、スプリング等の小部品、組立部品への塗装は、その塗料の性能と塗料技術より、美しい均一な膜厚と優れた耐食性を得ることは不可能でしたが、ポリシールの技術により可能となりました。

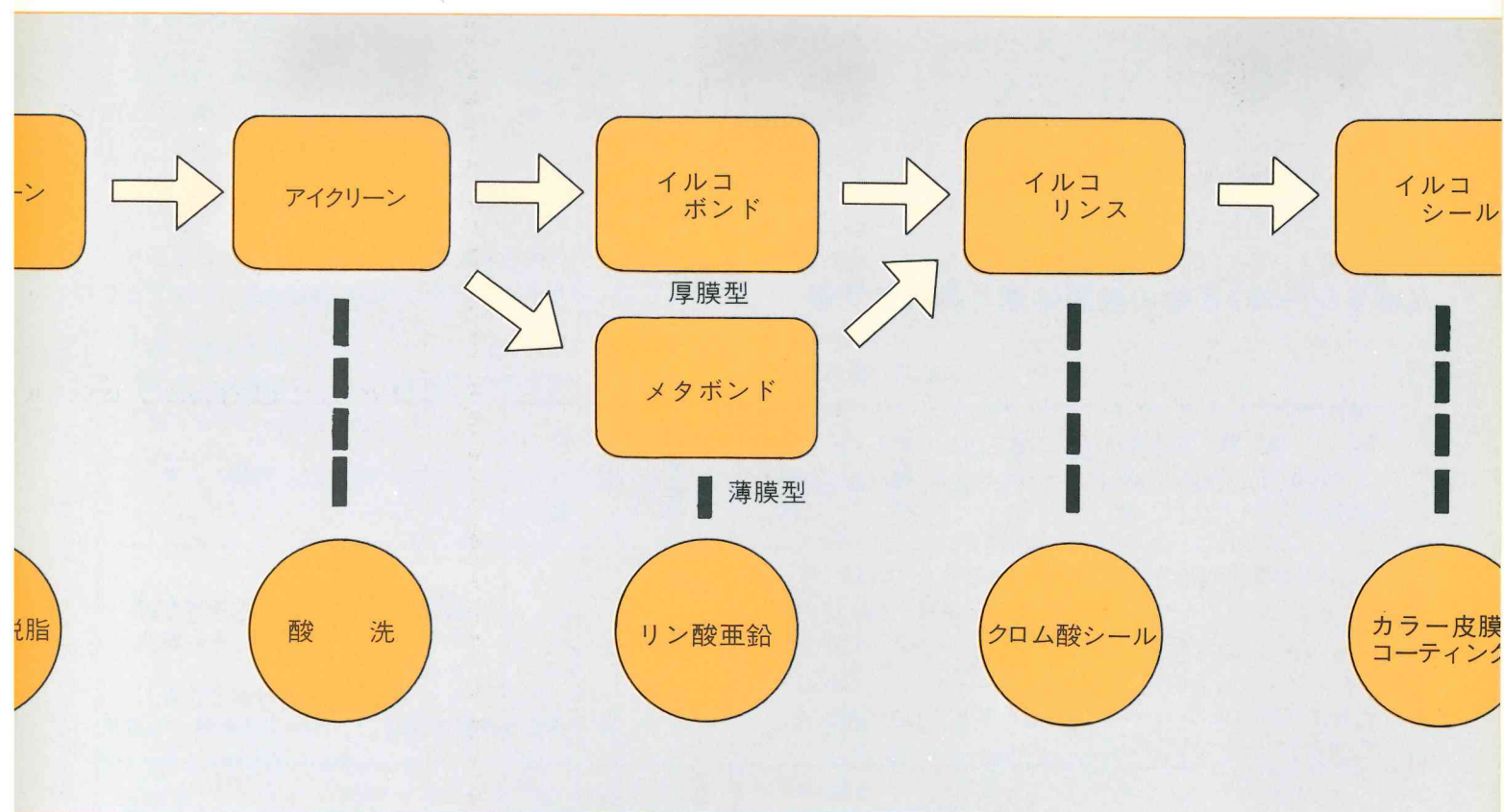
### 《イルコシールの種類》 製品仕様

イルコシール	規定粘度(秒)	使用溶剤
ブライト・メタリック(銀色)	30~35	エチルアルコール
オリーブ・ドラブ(国防色)	25~30	〃
レッド(赤色)	25~30	〃
ブラック(黒色)	25~30	〃
クローム・グリーン(緑色)	35~40	〃
ブルー(青色)	25~30	〃
アンティークゴールド(茶色)	25~30	〃
グレー(灰色)	25~30	キシレン

※規定粘度は、(No2、ザーンカップ)の粘度計でストップウォッチでイルコシールの流出時間を測定します(温度21℃)。

▷イルコシールは規定の溶剤で処理する品物の形状や希望する皮膜厚さで粘度を調整します。

例えば、粘度22~28秒(21℃)では、18μ前後、45~50秒では、50μ前後となります。



粘度値が±5秒以上の変動があった場合、外観不均一(ムラ)、過剰、過少皮膜となり、耐食性に大いに影響を及ぼします。

▷イルコシールは使用前は十分に混合してあるか確認して下さい。

容器の底に顔料や添加剤が沈殿していると希望色が得られず、皮膜不良、塩水噴霧テストで不良となります。

イルコシール処理の準備として、攪拌による十分なイルコシールの均一液を得ることが大変重要であります。

(例えば)

(1) 20ℓのイルコシール容器では、約30分間の攪拌が必要です。

(2) 200ℓイルコシール容器では、約1～2時間の攪拌が必要です。

▷イルコシール皮膜の耐食性は、粘度調節で厚み50μまで調整出来ますが、大量生産の場合、皮膜を均一にするため2回処理することをお勧め致します。それは小さなひっかき跡や薄い皮膜となっている箇所をこの2回目の処理でカバーします。

## 《ラストレスト 53》

乳化性防錆油で全てのリン酸処理した金属に優れた耐食性を与えます。水溶性でありますので、火気に対する危険性はありません。

金属表面に保護膜を形成し、塗膜へはよく浸透し、外気を遮断して腐蝕を防ぎます。鉄鋼の酸洗後の防錆にも効果があり、リン酸塩処理後に使用しますと、5%塩水噴霧試験

で96時間以上、イルコシール処理後にしますと、500時間の耐食性を示します。

### 《使用法》

溶液を建浴するには乳化を促進する為、40～70℃に加熱します。使用濃度は、10～30%です。

80℃以上に上げるとエマルジョンを破壊して効力を減少させます。

## 《ポリシール》の処理設備

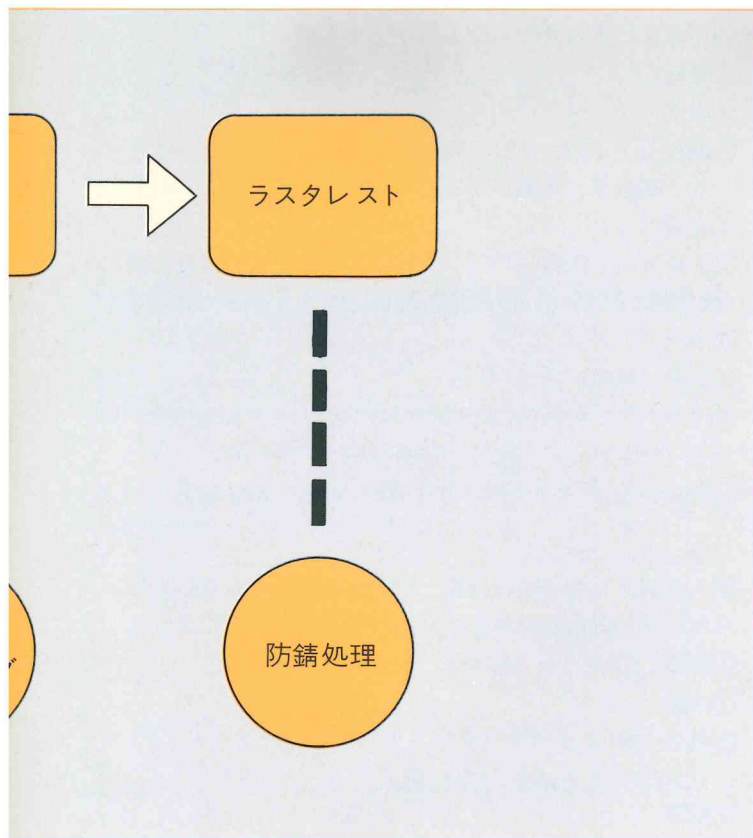
### § イルコボンド 8及びメタボンド 414

処理槽(タンク)は、ステンレス鋼(SUS-316)をおすすめします。又、加熱管や加熱材(配管その他)もステンレス鋼とします。処理中の管理として、温度管理が大切でありますので、加熱速度が早いこと、タンクの保温が充分あることが要求されます。

処理液中には、スラッジの蓄積が起こりますので、加熱管の取り外し等が容易にして置く必要があります。又、タンクやバレルに付着した“カス”も定期的に除去致します。このカスは被処理物に付着し、皮膜の性能を低下せしめ、皮膜を荒く致します。

### § イルコシールとディップスピン

ディップスピン・マシンはポリシール・システムとして新しく考案された特殊塗装機で、被処理物に均一な皮膜を与え、奥深い箇所にも塗装を可能にしました。膜厚と均一性は、マシンの回転数を変化させることでコントロール



出来ます。イルコシールの容器はステンレス鋼をおすすめします。ディップスピンを正逆回転することにより、イルコシールの皮膜の過剰及び不足をカバーし、均一な皮膜とします。

イルコシール槽は作業前攪拌し、作業の間にも定期的に攪拌します。

### § 乾燥機（熱風乾燥と焼付け炉）

イルコシール処理後、皮膜を安定させるため、ベーキングを行います。その時間と温度は次の通りです。

ベーキング温度(℃)	時間(分)
155~165	30~45
165~175	20~30
175~185	15~20
185~195	10~15

もちろん、又、製品の大きさ、形状、重量によって変わってきます。ベーキング炉の熱源としては、ブライトメタリック以外のものであれば赤外線は使用出来ます。

ベーキングはポリシール・システムとしての処理工程で最も重要な条件で鍵でもあります。

- (1)ベーキング炉は昇温が速く規定温度を正しく保ち、温度の高低部の無い均一な設計とします。
- (2)一般の乾燥炉は、熱風とします。
- (3)ベーキング炉は、燃焼ガスが直接、処理品と接触しないこと。

炉内の温度は、作業中も定期的にチェックし、完全な運転がされているかを確かめて下さい。

※イルコシール皮膜のベーキングによる「キュアー」(乾燥)の過不足があれば、イルコシール本来の色調は得られませんし、外観上問題が無い様でもキュアー不足の場合には、規定硬度にならず、塩水噴霧テストで良い結果が得られません。

キュアー過度の場合には皮膜が欠ける危険性があり、不良の原因となり、ベーキング温度のバラツキは良品、不良品の混在した結果となります。

※キュアーの程度を現場でチェックするにはベーキング後、30分冷却し、規定の溶剤に浸漬後手でこすって皮膜が落ちる様であればキュアー不足と云えます。

### § ラスタレスト 53

40~70℃に加温し、保温致しますので、処理槽に加温用の投込ヒーター等を準備して下さい。

## 《ポリシール》の各処理液の分析管理

### § イルコボンド 8 と メタボンド 414

▷遊離酸度：コニカルピーカーに試料：10mlをホールピペットで採取し、N-11指示薬を3~4滴添加します。(1)その液が赤色やオレンジ色になった場合には捨て、別にもう一度試料を10ml採取し、N-17指示薬を3~4滴添加し、黄色が青色になる迄T-1滴定液で滴定します。(2)変わらない場合は、青紫色が消えるまでT-1滴定液で滴定します。何れの場合もT-1 滴定液のml数が遊離酸のポイント数となります。

▷全酸度：コニカルピーカーに試料：10mlをホールピペットで採取しN-10指示薬を3~4滴添加し、無色透明の液が桃色になる迄T-1 滴定液で滴定します。T-1滴定液のml数が全酸度のポイント数となります。

▷鉄分：コニカルピーカーに試料：10mlをホールピットで採取しN-14指示薬を10~12滴添加し、無色透明の液が桃色になる迄T-4滴定液で滴定します。T-4滴定液のml数が鉄分のポイント数となります。

## § イルコシール

“No.2 ザーンカップ”を使用し、21℃で測定します。粘度測定は、処理槽が大きくなればなるほど2～3時間毎に測定し、粘度調整します。

## § ラスタレスト 53

処理液は加温しますので水分の蒸発と液の持し出しがありますので、常に標線(液量)に注意して下さい。

溶液：50mlを100mlメスシリンダーに採取し“リージェント-30”を40ml添加し、よく攪拌後、1時間放置します。

上部の油槽のml数を測定します。

《計算》 油槽のml数×20＝ラスタレストの容量(%)

## 《ポリシール》の応用処理

### 《ブラックジャック・プロセス》

黒色リン酸亜鉛皮膜剤で、自動車規格を満足する、ブラック・マット剤であります。

- ①脱脂〔アイクリンSI〕：5～15分：50～70℃
- ②水洗
- ③黒色化成〔ブラック・ジャック〕：15～60秒：35℃
- ④水洗
- ⑤リン酸亜鉛〔イルコボンド8或はメタボンド414〕：5～15分：60～90℃
- ⑥水洗
- ⑦防錆処理〔ラスタレスト53〕：30～60秒：60～70℃

### 《スチールブラック・プロセス》

鉄鋼の黒染めと比較して耐食性を5～10倍に致します。

- ①脱脂〔アイクリンSI〕：5～15分：50～70℃
- ②水洗
- ③鉄鋼の黒染め〔アイブラックFe〕：10～20分：135～145℃
- ④水洗
- ⑤乾燥：熱風乾燥
- ⑥カラーコート〔イルコシール〕：ディップスピン法
- ⑦ベーキング：15～20分：155～185℃
- ⑧防錆処理〔ラスタレスト53〕：30～60秒：60～70℃

### 《ステンレスシール・プロセス》

電食を防止し多くのカラーに仕上げます。

- ①脱脂〔アイクリンSI〕：5～15分：50～70℃
- ②水洗
- ③黒色酸化〔アイブラックSS-HT〕：3～15分：85～95℃
- ④水洗
- ⑤乾燥（熱風）
- ⑥カラーコート〔イルコシール〕：ディップスピン法
- ⑦ベーキング：15～20分：155～185℃
- ⑧防錆処理〔ラスタレスト53〕：30～60秒：60～70℃

### 《アルミシール・プロセス》

アルミ及アルミ合金(アルミダイカスト)に処理可能で耐

食性が非常に良いカラー仕上げが出来ます。

- ①脱脂〔アイクリン413〕：1～5分：50～70℃
- ②水洗
- ③酸洗〔アイパロイ〕：硝酸(10～20%)＋アイパロイ：5～20g/l 室温：1～5分
- ④水洗
- ⑤クロメート処理〔アイディップAL401〕：5～3分：40～50℃
- ⑥水洗
- ⑦乾燥（熱風）
- ⑧カラー・コート〔イルコシール〕：ディップスピン法
- ⑨ベーキング：15～20分：155～185℃
- ⑩防錆処理〔ラスタレスト53〕：30～60秒：60～70℃

### 《グラス・カッパーシール・プロセス》

銅、真鍮メッキ後或いは銅、銅合金(真鍮)素材及砲金等に処理可能で耐食性の非常に良いカラー仕上げが出来ます。

- ①脱脂〔アイクリン1230〕：5～15分：50～70℃
- ②水洗
- ③黒色化成〔アイブラックアクチベータ或いはアイブラックCu〕：5～15分：85～95℃
- ④水洗
- ⑤乾燥（熱風）
- ⑥カラーコート〔イルコシール〕：ディップスピン法
- ⑦ベーキング：15～20分：155～185℃
- ⑧防錆処理〔ラスタレスト53〕：30～60秒：60～70℃

### 《ジンクシール・プロセス》

亜鉛メッキ後或いは、亜鉛合金(亜鉛ダイカスト)に処理可能で耐食性の非常に良いカラー仕上げができます。

▷亜鉛メッキの場合

- [A] ①メッキ後、クロメート処理〔有色、オリーブ色、黒色〕
- ②水洗
  - ③乾燥（熱風）
  - ④カラーコート〔イルコシール〕
  - ⑤ベーキング
  - ⑥防錆処理〔ラスタレスト53〕
- [B] ①メッキ後、リン酸亜鉛処理〔イルコボンド-8或いはメタボンド414〕：5～15分：60～90℃
- ②水洗
  - ③クロム酸シール〔イルコリンス〕：30～60秒：50～60℃
  - ④乾燥〔熱風〕
  - ⑤カラー・コート〔イルコシール〕
  - ⑥ベーキング
  - ⑦防錆処理〔ラスタレスト53〕

▷亜鉛ダイカストの場合

- ①脱脂〔アイクリン1230或いはトリクレン〕
- ②水洗
- ③活性化処理〔アイシーネFe〕28℃以下30～60秒
- ④水洗
- ⑤黒色化成〔アイブラックZB-70〕50～55℃：5～15分

- ⑥水洗
- ⑦乾燥
- ⑧カラーコート〔イルコシール〕
- ⑨ベーキング
- ⑩防錆処理〔ラスタレスト53〕

## 《ポリシール》と他の表面処理との特性比較

(1)

試験 表面処理	耐食性	赤錆進行性	耐熱性	耐候性	耐薬品性	電食	考察
ポリシール	○	◎	△	○	○	○	耐食性、耐薬品性、電食等全般的に優れている。又、水素脆性を起さない。 5～9色の使いわけができる。
黒色電着塗装	×	×	△	○	○	○	表面の光沢があり、外観が美しく、薬品及び電食性に優れているが、耐食性に欠けている。 従って、装飾性部品には適する。
電気亜鉛メッキ (クロメート処理)	○	○	△	○	×	×	表面に光沢があり、外観が美しく耐食に優れているが、薬品及び電食性に欠け、水素脆性の危険を伴っている。電食を起すため、相手部品の素材に注意。
亜鉛-クロム酸系皮膜処理 A社	○	◎	△	○	×	×	耐食性に優れているが、薬品及び電食性に欠け、皮膜が軟いため、傷がつき易い。電食を起すため相手部品の材質に注意。なお水素脆性は起さない。
亜鉛系特殊メッキ (クロメート処理) B社	◎	◎	△	○	×	×	耐食性が非常に優れており、水素脆性を起さないが、薬品及び電食性に欠けている。 電食を起すため相手部品の材質に注意、表面がザラザラついている。



# 《ポリシール》と他の表面処理との特性比較

(2)

表面処理	温度	耐熱性				耐食性				耐電食性				
		個数	100	200	300	400	個数	200	400	600	800	個数	200	400
ポリシール	100	1	→				1	→				1 5 電食発生なし		
		2	→	→										
		3	→	→	→									
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	→							
	150	1	→				2	→						
		2	→	→										
		3	→	→	→		3	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	→							
	200	1	→				4	→						
		2	→	→										
		3	→	→	→									
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	5	→						
黒色電着塗装	100℃	1	→				1	→			1 5 電食発生なし			
		2	→											
		3	→	→										
		4	→	→	→									
		5	→	→	→	→								
	150	1	→				2	→						
		2	→	→										
		3	→	→	→		3	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	→							
	200	1	→				4	→						
		2	→	→										
		3	→	→	→									
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	5	→						
電気亜鉛メッキ (クロメート処理)	100	1	→				1	→			1 2 3 4 5			
		2	→	→										
		3	→	→	→		2	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	3	→						
	150	1	→											
		2	→	→										
		3	→	→	→		4	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	5	→						
	200	1	→											
		2	→	→										
		3	→	→	→		4	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	5	→						
亜鉛-クロム酸系 皮膜処理 A社	100	1	→				1	→			1 2 3 4 5			
		2	→	→										
		3	→	→	→		2	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	3	→						
	150	1	→											
		2	→	→										
		3	→	→	→		4	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	5	→						
	200	1	→											
		2	→	→										
		3	→	→	→		4	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	5	→						
亜鉛系特殊メッキ (クロメート処理) B社	100	1	→				1	→			1 2 3 4 5			
		2	→	→										
		3	→	→	→		2	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	3	→						
	150	1	→											
		2	→	→										
		3	→	→	→		4	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	5	→						
	200	1	→											
		2	→	→										
		3	→	→	→		4	→						
		4	→	→	→	→								
		5	→	→	→	→	5	→						

※耐熱性は、100℃、150℃、200℃  
 雰囲気中に4hr放置後塩水噴霧  
 試験を行ない、赤さび発生時間  
 を測定した。  
 ※耐食性は、JIS規格による塩水噴  
 霧試験を行ない、赤さび発生時  
 間を測定した。  
 ※耐電食性は、ステンレス材と接  
 触させ、塩水噴霧試験により、  
 赤さび発生時間を測定した。

# アイコーケミカル株式会社

〔本 社〕

東京都台東区池の端 2 丁目 1 番 39 号 DSビル  
TEL. 03-3823-3311(大代表)

〔大阪営業所〕

大阪市北区天神橋 3 丁目 9 番 14 号～301  
TEL. 06-357-5431(代表)

〔名古屋営業所〕

名古屋市中区丸の内 2 丁目 14 番 17 号  
TEL. 052-211-5218(代表)

〔北九州営業所〕

北九州市小倉北区浅野 1 丁目 8 番 4 号  
TEL. 093-521-9569(代表)

〔奈良工場〕

奈良県御所市大字室 505  
TEL. 07456-2-6113