

塗装の不良率低減のご提案

株式会社 親和 Shinwa Co.,Ltd
Shinwa Poland S. A
親和塗料販売(常州)有限公司

ご挨拶

近年、世界的不況化、厳しい社会情勢となっております。この時代を乗り越えるためには、人材削減、給与削減などを行っている企業も多いかと存じます。材料費を考えると、原油高騰化の中でコストダウンが更に厳しい状況にあります。その中で、不良率を低減することで、リコート率を低減させて材料費の使用量の削減が出来ます。また、直行率を上げることで残業代などの間接人件費の削減や、設備での光熱費削減を行うことが出来ます。

ご提案内容は、塗装に於ける不良率低減について記述しておりますが、コスト力や利益確保の為や、得意先の信頼構築をする上でのご提案でもあります。ご参考になれば幸いです。また、ご提案させていただきます内容に関しては、一般的な内容であり、設備状況や、環境、及び使用塗料によって異なりますのでご了承願います。記述内容に付きましても、事実と異なる場合が御座いましたら何卒ご了承お願い申し上げます。

株式会社 親和
代表取締役社長 松永健一郎

2009年6月

塗装不良対策について

塗装不良の種類

- | | | |
|----------------|-------|----------------------------|
| 1. 色調の違いによる不具合 | ・ ・ ・ | 塗料の色ぶれと塗装時の色調変化による |
| 2. 塗膜物性による不具合 | ・ ・ ・ | 要求塗膜物性による（塗装条件及び塗料選定） |
| 3. 密着物性による不具合 | ・ ・ ・ | 塗料・希釈剤選定、配合比確認、塗装条件の見直し |
| 4. 外観による不具合 | ・ ・ ・ | 素材によるもの、塗装によるもの、外部的要因によるもの |
| 5. 仕様による不具合 | ・ ・ ・ | 塗装工程、膜厚、塗装方法 |

不具合のトラブル防止の為に下記的项目を再確認する必要がある。＝不良低減

- | | | |
|------------|-------|---------------------------------|
| 1. 用途の確認 | ・ ・ ・ | 屋外、屋内や使用される環境など（仕様の決定） |
| 2. 素材の確認 | ・ ・ ・ | 金属、非鉄金属、鍍金、蒸着鍍金、樹脂詳細情報など（塗料の選定） |
| 3. 物性の確認 | ・ ・ ・ | 要求物性による（塗料選定） |
| 4. 品質の確認 | ・ ・ ・ | 品質基準の認識及び管理（色調管理、物ゴミ基準） |
| 5. 塗装方法の確認 | ・ ・ ・ | 塗装工程による設備の確認等 |
| 6. 塗装条件の確認 | ・ ・ ・ | 乾燥条件の確認等 |

まとめ

素材（下地）、塗料（選定、仕様、管理）、環境（塗装、設備、清掃）、検査

不良改善項目

- ・ 樹脂塗装の一般的な不良改善検討箇所は、以下の項目である。

チェック工程

- 1.成型(ウエルド等)
- 2.研磨(研磨傷、研磨残り、サンディング粉の除去)
- 3.除塵・脱脂工程(場所、除去方法、除去機器)
- 4.除電工程(場所及び効率及び機器、構造)
- 5.塗装工程(塗装設備、塗装機器、構造)
- 6.各セッティング(塗装設備、構造)
- 7.乾燥工程(塗装設備、構造)
- 8.塗装時搬送(コンベアー構造)
- 9.塗料及び管理(塗料及び希釈方法、ろ過方法、ホース洗浄)
- 10.ポリッシング工程及び検査工程
- 11.各工程運搬(台車)

12.その他

- ・仕様要求の認識違い
- ・適切な人員配置
- ・作業者の能力
- ・作業者の意識
- ・メンテナンス状況

不良率低減は、総合的な改善結果より向上される。

異物（物・ごみ）対策について

主な原因

1. 管理・・・メンテナンス、清掃等
2. 設備・・・設計が品質要求に合っていない。設備的問題がある。給気バランスによる進入。
3. その他・・・塗料の中の異物や成型素材のゴミ付着

不良低減には、下記の項目を再確認する必要がある。

- | | | |
|------------|-----|---------------------------------|
| 1. 素材の確認 | ・・・ | 脱脂、素材のゴミ付着（裏面含む）、成形状態や除電など |
| 2. 機器の確認 | ・・・ | 圧縮機、配管やホース、ポンプ、ガン、フィルターのメンテ清掃 |
| 3. 機器の適正確認 | ・・・ | 要求による適正調査、各機器の負荷や機器の仕様の確認 |
| 4. 品質の確認 | ・・・ | 品質基準の認識及び管理（物ゴミ基準） |
| 5. 塗料管理の確認 | ・・・ | 塗料濾過、調合機器の清掃、洗浄シンナーの交換適正確認等 |
| 6. 設備の確認 | ・・・ | 塗装環境（給排気、風の流れや風量、フィルター等）搬送機等の確認 |
| 7. 人的な確認 | ・・・ | 作業者の持ち込み（作業服、帽子など）、塗料缶の持ち込みなど |

まとめ

確認作業を標準マニュアル化して、定期毎の施工実施検査を行うと良い。

素材の確認

工業用塗装素材には、大きく分けて金属と樹脂に大別される。

1、金属素材

- ・ プレス時の油脂分が付着している場合がある。⇒脱脂工程（ラッカーシンナー、ヘキサン等）
- ・ 錆を生ずる素材がある。⇒防錆処理（化成皮膜処理やプライマー処理）
- ・ 非鉄金属の場合⇒密着の良い塗料選定が必要またはプライマー工程を検討
- ・ 鋳物の場合⇒目止めが必要、脱脂工程の検討

2、樹脂素材

- ・ 成形により離型剤が付着している場合がある。⇒脱脂工程（IPA、ヘキサン、アセトン等）
- ・ 成形不良が生じている場合がある⇒塗料、シンナー選定、成形条件見直し
- ・ 樹脂素材による塗料選定⇒詳細な塗料選定及びシンナー選定
- ・ 成形による素材成形応力、バリ状況⇒アニールやペーパー工程、シンナー選定
- ・ 素材帯電状況、付着物状況⇒除電、除塵工程、エアークロー工程
※塗装室内の湿度管理（60%以上）をするとより帯電防止効果となる。

【例】塗装前工程

塗装前素材検査⇒脱脂工程⇒除塵、除電工程⇒エアークロー工程⇒塗装

【例】塗装工程

プライマー塗装⇒セッティング⇒ベース塗装⇒セッティング⇒乾燥工程

除電除塵器具

静電刷毛や、静電除去ウエスを流用検討も効果的である。

静電除去ブラシ



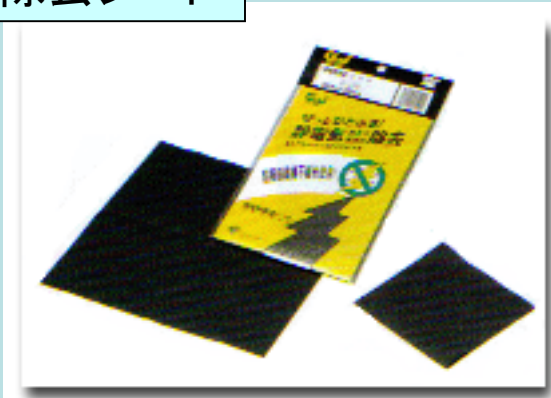
4極静電除去ガン



エアー除電装置



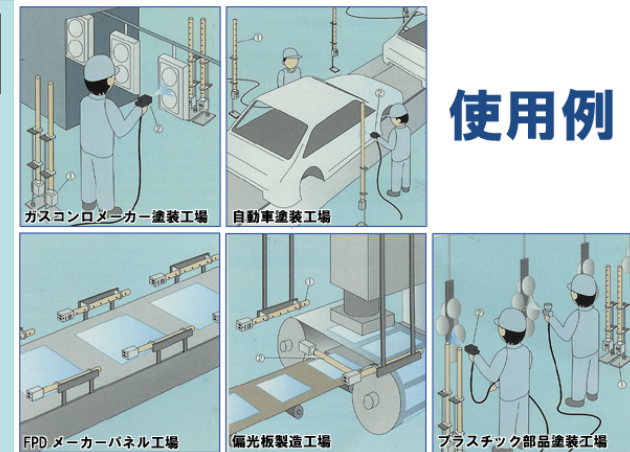
静電除去シート



空間除電装置



使用例



静電気帯電防止剤

塗装前の素材の長時間の静電気帯電除去に効果的である。（スプレー及び拭き取りが可能）



コルコート#200

[仕様]

- 液体タイプ 溶媒:メタノール
- プラスチック全般に使用でき、安価に処理する事ができます。
- 表面抵抗: Ω 108~109



イオリザー#3000

[仕様]

- 危険等級:Ⅱ級
- 表面抵抗: $1 \times 10^8 \Omega / \text{cm}^2$ 以下
- 主成分: IPA変性アルコール溶剤、ノニオン系界面活性剤、LPG

[特長]

- 透明度に優れ、乾燥が早くて使いやすいです。
- 表面への付着力・耐摩耗性・帯電防止に優れています。

[■用途]

- ガラス、プラスチック及びフィルム製品に。

機器の確認

塗装機器には、下記のものがある。

1、圧縮機（コンプレッサー）

- ・ 通常のコンプレッサーは、OILを使用する。そのオイルが圧縮空気と一緒に配管に伝わる場合があり、はじき等の問題が発生する場合がある。中間にオイル除去フィルターが必要。
- ・ コンプレッサーは、圧縮時に温度が高温になる為、冷却されると水分が発生する。その為、中間に水分及び粉塵除去フィルターが必要。
- ・ ドライヤー付きオイルフリーコンプレッサーの場合でも上記フィルターを設置した方がよい。
- ・ 圧縮機とフィルターと配管のメンテナンスを定期的実施する必要がある。

2、塗装ガン、ホース、ポンプ、分岐管など

- ・ 洗浄不足による塗料粕の固形分が物ゴミの原因となる。
- ・ 洗浄シンナーの選定。（塗料に合わせて、良く洗浄できるシンナー（溶解力）を選定）
- ・ 塗装終了時の洗浄の徹底と定期的なメンテナンスを実施する必要がある。

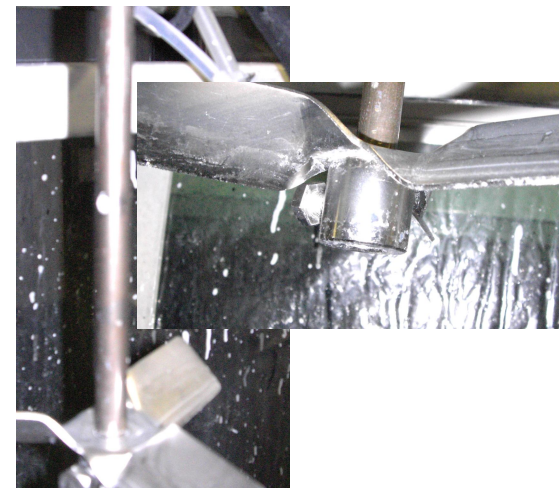
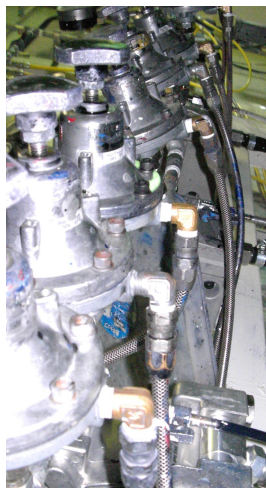
3、塗装機器の適正化

- ・ 各塗装機の負荷がどれくらいかを調べ、許容範囲を超えていないか調べる必要がある。
例えば、圧縮機が許容範囲を超えているとエア圧が不規則となり塗装不良につながる。

洗浄の徹底



- ・ 生理整頓の徹底
- ・ ダイヤフラムポンプの洗浄
- ・ 塗料ホース、分岐管の洗浄
- ・ 攪拌機の洗浄



塗料管理の確認

塗料管理には、下記のものがある。

1、ロット確認

- ・塗料入荷時には、ロットごとに色確認をする必要がある。

2、希釈条件確認

- ・気温ごとのシンナー選定及び希釈条件を確認する。
(ある程度マニュアル化をすることで、担当者が変わっても安定した条件が保てる。)

3、希釈作業の確認

- ・調合室は、整理整頓を徹底して、クリーンな環境でおこなう。
- ・調合機器は、調合終了時毎に汚れを落として色交じりや物ゴミ対策を徹底する。
- ・塗料缶の付着しているほこりを調合室に持ち込まない管理をする。
- ・調合する塗料は、調合前に良く攪拌をする。
- ・調合した塗料などは、必ず缶蓋などでゴミの進入を防止する。
- ・硬化剤は、湿気に対し反応しやすい為、使用後は、必ず密閉して保管する。
- ・調合時は、良く攪拌をして、必ず濾過して使用する。

4、調合用洗浄シンナーの確認

- ・洗浄シンナーの選定。(塗料に合わせて、良く洗浄できるシンナー(溶解力)を選定)
- ・定期的な洗浄シンナーの交換をする必要がある。

5、保管

- ・なるべく低温で暗室なところに保管する。
- ・長期保管の場合は、ラップなどを用いて完全密封する。

6、その他

- ・低温時(冬場)や長期安定貯蔵及び長期滞留塗料で、特にメタリック、パール、つや消し塗料に対しては、塗料自体を十分に攪拌をすることが必要である。場合により加温する必要も効果的である。

塗料缶の管理



- ・ 使用後の硬化剤、塗料の密閉管理の徹底
- ・ 使用時には、良く攪拌を行う



塗装設備の確認

メンテナンスが適切に行われているかを確認する。

（代表的な塗装設備の確認例）

1、給気用フィルターの交換

- ・ブース室の給気フィルターや乾燥炉の燃焼フィルターの汚れ具合を確認して、状況により交換を検討する。
（給気量の減少や異物の通過防止の対策）（交換時期の算出化による定期的交換計画）

2、循環フィルターの交換

- ・乾燥炉などの循環フィルターの点検及び交換検討。

3、各フィルター枠の密閉度の確認

- ・フィルターとフィルター枠の取り付け隙間の密閉度を確認し、密閉度を検討する。

4、ブースの清掃メンテナンス（ブースの種類に適した清掃メンテナンスを行う）

- ・ドライブース・・・フィルターの交換等、ファンの清掃等
- ・シャワーブース・・・ノズルの詰り点検、ファンの清掃等
- ・ベンチュリーブース・・・水面管理、ベンチュリー部の清掃、ファンの清掃等
- ・ウオーターカーテン付ベンチュリーブース・・・水幕板用樋の清掃及びレベル調整、ポンプや配管の点検等

5、給気装置の点検（給気装置がある場合には、その適した清掃メンテナンスを行う）

- ・給気装置内のフィルターの汚れ具合を確認して、状況により交換検討する。
（適切なフィルター選定を風量、静圧、風速により選定されているかの検討）
- ・シャワーや蒸気の噴射ノズルの目詰まり確認。

6、搬送装置の点検（搬送装置がある場合には、その適した清掃メンテナンスを行う）

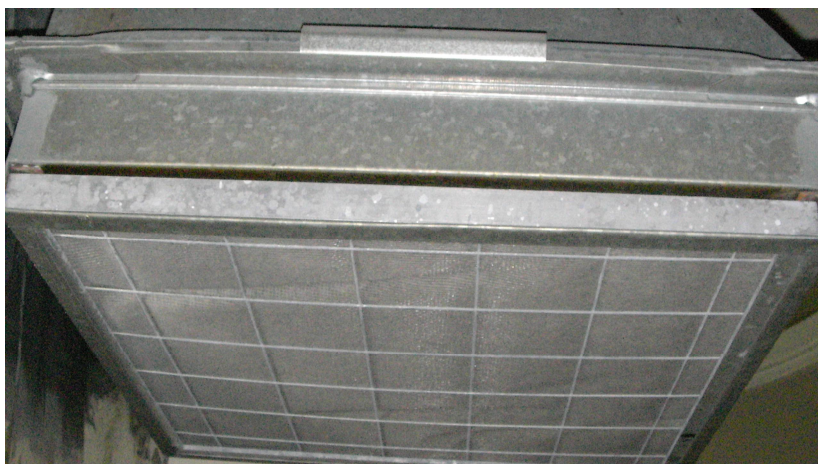
- ・コンベアーの異物落下、グリスの垂対策の検討及び清掃。
- ・持ち込み搬送用台車の清掃。

7、塗装治具、照明機器などの清掃

安定した塗装品を供給できるよう、日々メンテナンスをすることを徹底する。

設備点検

- ・ フィルター枠の隙間の改善



- ・ コンベアーの清掃



塗装設備の確認と生産

顧客品質要求に満足できる設備であるかを確認

1、塗装ワークの大きさ

- ・ワークの大きさが塗装可能な設備であるか？

2、塗装仕様

- ・工程的や条件及び仕様が対応出来る設備であるか？

3、生産数

- ・生産数（塗装）が対応できるか？

4、品質

- ・要求品質に対応できる設備か？

5、製品単価

- ・製品単価と製造単価が適切な単価であるか？

生産の確認

1、納期の厳守

- ・1 H、または1 DAYの生産数の計画を立てる。（生産計画）

2、顧客指示の塗装仕様の徹底

- ・マニュアル化及び指示書を作成して、ミスがない生産を行う。

3、品質の徹底

- ・塗装品の色調、艶、異物、見切り、その他要求事項の検査の徹底。

4、管理の徹底

- ・異品混入、数量間違い、不良品混入、ラベル違いなどの防止機能の徹底。

5、製品単価

- ・量産前に必ず塗装（時間、使用量）確認を行い、量産前に塗装不具合や単価検討及び顧客折衝を行う。

顧客信頼度の向上につながる。