

塗装道

TOSODO Japan Coating Technology

ワンランク上のメッキ塗装システム

In. Mirror Coating System



In. Mirror Coating System
インジウム ミラーコーティングシステム

1ランク上のインジウム塗料 エコミラー 49[※]

武蔵塗料ホールディングス (株)



インジウム塗料 (ECO MIRROR 49/ エコミラー) とは

インジウム塗料のインジウムは、原子番号 49、元素記号 In のレアメタルです。単体は柔らかく銀青色で常温で安定な金属で、日本で産出されましたが現在はほとんど中国産でほぼ中国からの輸入品です。インジウムという名前の由来は靑線スペクトルの色がインジゴ (indigo) 青色であるため、インジウムと名付けられたと言われています。融点が低く扱いやすい金属で、導電性、透過性があり、薄膜はミリ波などを透過する金属皮膜では珍しい特徴を持つ金属です。それを塗装用に加工してインジウム塗料 (ECO MIRROR 49/ エコミラー) としました。



塗装サンプル イメージ

今何故、インジウム塗装か？

メッキ塗装の量産化要求の高まり

めっき塗装は、銀コロイド、錯体、メッキなどの技術進化を得て皮膜化していました。従来のメッキ塗装は、耐候性や耐食性に劣り、昨今の機器部品の高度化に伴い環境問題に対応した量産化の要求はますます高まりました。そこで、インジウム塗料の特性を機器部品に応用すべく、塗料メーカーとエンジニアリングメーカーが共同で開発することで、スプレー塗装によるメッキ塗装の量産化が実現しました。インジウム塗料の持つ意匠性と機能性を発揮するスプレーによる生産システムが完成しました。

素材を選ばない

インジウム塗料はあらゆる素材に対応します。アンダーコートによりインジウム塗料の密着性を高めます。

インジウム塗装のプロセス

インジウムコーティングシステムの基本プロセスは、3コート3ベイクです。また、素材や意匠性の要求により4コートなどへ可変可能です。

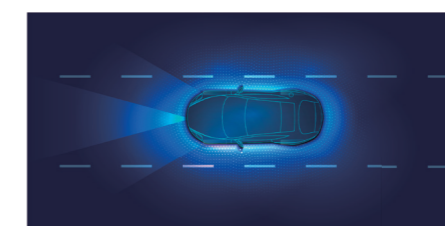
● インジウムミラー塗装 基本プロセス

下塗り → 乾燥 → 中塗り (インジウム塗装) → 乾燥 → 上塗り → 乾燥

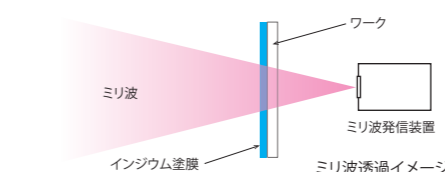
高度な塗膜要求に答えるインジウム塗膜

機能塗膜 ミリ波透過性

インジウム塗料は鳥状構造膜を形成。電波の透過性があり、Rの技術にて超薄膜化することで、スマートフォンや家電製品、自動車の電子機器部品に使われる電波 (5G, ミリ波) の特性を低下しにくい塗膜となります。



ミリ波透過イメージ



薄膜塗装技術 Rの技術

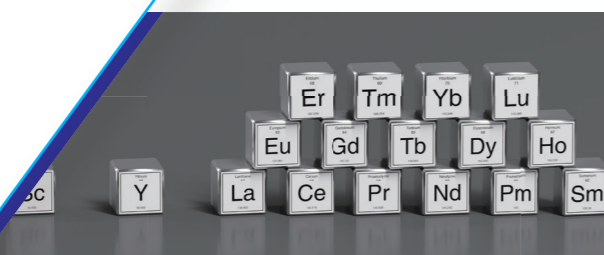
インジウム塗装の鍵を握る塗装技術Rの技術。薄膜多重塗装がインジウム塗膜の性能を決定づける鍵となります。膜厚調整が可能なRの技術は、インジウム皮膜を高性能皮膜へ導き、スプレー塗装によるメッキ塗装を完成させます

豊富な意匠塗膜

スプレーによるインジウム塗装の表現力は豊かです。マット、ピアノブラックなど多彩な表現を可能にします。



塗装サンプル イメージ



※インジウム塗料におけるエコミラー 49 / ECO MIRROR 49 は、武蔵塗料ホールディングス (株) の登録商標です。

インジウム塗膜を実現する Rの技術

回転塗装で培われた技術で実現するメッキ塗装 インジウムミラーコーティング

薄膜制御がメッキ塗装の鍵

インジウム塗膜は意匠性の他ミリ波透過性など機能性を兼ね備えた皮膜です。この機能を生かすには薄膜を実現することが重要です。スプレー塗装でかつ薄膜多重塗装のRの技術が実現します。



薄膜多重塗装 Rの技術

塗料供給装置シリンジポンプ

品質、コストや環境を同時に解決するスプレー塗装システムの塗料供給装置が必須要件です。塗料を超精密にコントロールし必要な量を必要なだけ正確にガンへ供給するシリンジポンプシステムがシステム化されています。



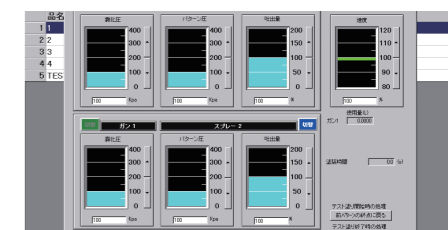
ワンカップシステム



シリンジポンプ

膜厚コントロール自在。条件設定を簡単にするソフトウェア

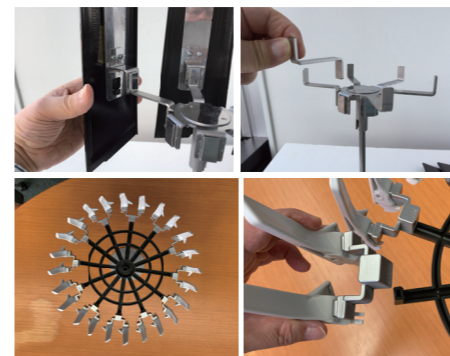
薄膜塗装を再現するソフトウェア「スワニスト・SWANIST」で制御。スワニストは塗装機器を高度なプログラムで制御するアシスタントソフト。塗装の条件設定を簡素化し、また数値化し塗装を管理可能にするソフトウェアです。



スワニスト 条件設定画面

塗装治具。回転治具

●ワーク着脱性 ●ハンドリング性 ●生産性 ●塗りやすさ ●塗装コストなど、塗装治具は、ロボットの無駄な動きを抑制し塗装時間を短縮。塗装コストに影響する重要な要素です。治具開発も塗装の一員です。



塗装治具開発例

ワークや素材を選ばない

インジウムミラーコーティングシステムはワークを選びません。サイズは、中物から小物サイズ。モバイル通信機器から家電製品、化粧品部品。ABS、PCをはじめガラス、ステンレスなど幅広く対応します。



ワークと回転治具例

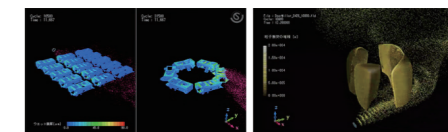
「Rの技術」の標準化

スプレーマンの重作業から開放。ロボットの得意とする無理のない動きを追求しワークを回転させて塗る薄膜多重方式を開発。そして回転塗装の新技術「Rの技術」が完成。薄膜塗膜の仕上がりの良さと高い生産性、少ない塗料使用量とVOCの大幅な削減を実現しました。塗装に必要な周辺機器を高度なアプリケーションで制御する「Rの技術」。品質・コスト・環境の問題を同時に叶えます。

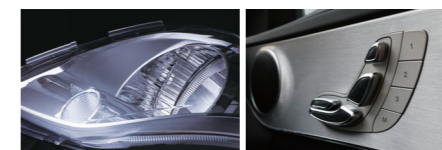
Rの技術
Revolving Coating

流体解析による塗装の可視化

Rの技術は塗着効率や塗装時間などを流体解析技術を用いて可視化し分析。最適な条件を数値化することで、回転塗装の優位性をも実証しています。



流体解析



メッキ塗装ワークイメージ

生産要求に合わせた 塗装システムバリエーション

システム化された環境で実現するインジウムミラーコーティングシステム

塗装に必要な機器をシステム化

インジウムミラーコーティングシステムは、ロボット、自動スプレーガン、搬送装置、塗料供給装置、制御盤などと、ブースや治具に至る全てが高度に連携。システム化され、管理可能な環境が塗膜を製品化します。

インジウムミラーコーティング実現の要件

- 素地の平滑化
- 膜厚の均一を計れる塗装設備
- ゴミのない塗装環境
- 数値管理可能な機器とそのシステム
- 無駄な塗料消費を抑える機器
- 環境に配慮した生産設備



インジウムミラーコーティングシステムの塗装ロボット

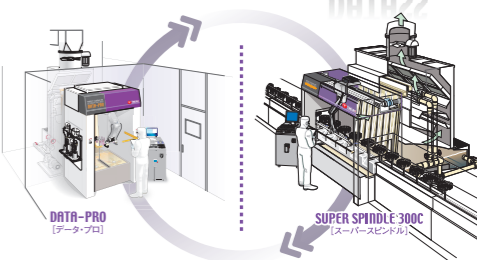


SWAN Pro / スワンプロ



LINE DANCER / ラインダンサー W ターン 8Top

塗装システムの DX化 DATASS テイタス



塗装データの共有

インジウムミラーコーティングシステムは、塗装のDX化を推進。時代に対応した生産システムを目指しています。

クリーンルームシステム

メッキ塗装の大敵ゴミブツ不良。インジウム塗装システムは、クラス 10,000~100,000 の清浄度を有するクリーンルームシステムを設計。ゴミブツ対策を図っています。また、塗膜に影響する温調管理も設計します。

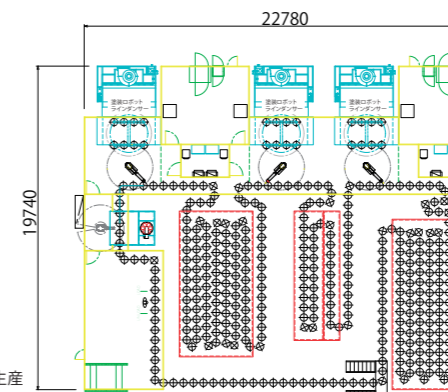


クリーンルーム 参考写真

システムバリエーション

インジウムミラーコーティングシステムの基本スタイルは4種類。塗料や生産量に合わせて選択可能となります。

- ・3R3C ラインダンサー8stop 自動式塗装システム / 大量生産
- ・3R3C スワンプロ自動式塗装システム / 準大量生産
- ・1R3C ラインダンサー4top 自動式塗装システム / 少量多品種
- ・1R スワンプロ パッチ式塗装システム / 少量多品種



参考図：3R3C ラインダンサー8stop 自動式塗装システム / 大量生産

安定生産と分散生産リスク回避

各地に点在する工場間での課題は、品質、コストや歩留まりの“ばらつき”にあります。塗装条件を数値化し塗装データを共有可能にし、同じ塗装環境を構築することで品質の安定、歩留まりの向上を実現。分散生産におけるリスクを回避します。(歩留まりを保障するものではありません)



世界展開イメージ

1R2C自動式生産システム イメージ
SWAN Pro

エコミラー 49 標準塗装仕様 3コート3ベーク			
項目	EC-NTM82 ライン アンダーコート (各色)	EC-NTM59 ライン ミドルコート	EC-NTM62 ライン トップコート (各色)
配合比 塗料：硬化剤：シンナー (重量比)	4:1:4±0.5	10:4±4	4:1:2.5±0.5
塗装粘度 (岩田簡易粘度計 NK-2.20°C)	10±1 秒	8±0.5 秒	10±1 秒
塗装方法	回転塗装 Rの技術		
乾燥条件	セッティング温度 × 時間	25°C × 1-5 分	
	乾燥時間 × 時間	80°C × 20 分	80°C × 5 分
標準膜厚	15±2 μm	1 μm 未満 (透過率管理)	15±2 μm

EC-NTM82-ラインのアンダーコートは汎用プラスチック素材向け (ABS, PC/ABS, PC, PMMA) です。軽金属 (アルミニウム、ステンレスなど)、スーパーエンブラ (PPSU, PPS, PEI など)、エンブラ (各種ナイロン、PBT など) には、EC-NTM86-ラインのアンダーコートをご使用下さい。

試験項目	試験条件	試験結果
密着性	1mm 角基盤目セロテープ剥離試験 (10×10)	100/100
鉛筆硬度	鉛筆引っかかり試験機、三菱ユニ、荷重 1kg、キズ法	HB-F
耐消しゴム磨耗性	ソニー消しゴム試験機、荷重 1.64kgf、100 回、素地露出無きこと	合格
耐アルコール性	99.5%エタノールラビング、500g/cm ² 、100 回、素地露出無きこと	合格
耐酸性	0.1N H ₂ SO ₄ 、5cc、25°C × 24 時間、外観異常無きこと	合格
耐アルカリ性	0.1N NaOH、5cc、55°C × 4 時間、外観異常無きこと	合格
耐水性	温水 70°C × 240 時間浸漬後に密着性試験	100/100
耐熱性	105°C × 500 時間放置後に密着性試験	100/100
耐湿性	50°C × 95%RH × 500 時間後に密着性試験	100/100
耐ヒートサイクル性	-20°C × 3 時間 ⇄ 60°C × 3 時間、10 サイクル後に密着性試験	100/100
耐塩水噴霧性	クロスカット後に塩水噴霧 35°C × 500 時間放置後に外観確認	合格
試験片作成条件	素材：PC (ポリカーボネート) ブラック ■アンダーコート：EC-NTM82-1001 エコミラー 49 アンダーブラック 塗料：硬化剤 (Z-EC-H-490)：シンナー (Z-EC-K995) =4:1:4 (重量比) セッティング 25°C × 5 分 乾燥 80°C × 20 分 膜厚 15±1 μm ■ミドルコート：EC-NTM59-1001 エコミラー 49 シルバー 塗料：シンナー (Z-EC-K993) =10:4 (重量比) セッティング 25°C × 5 分 乾燥 80°C × 5 分 膜厚測定不能 ■トップコート：EC-NTM62-1001X エコミラー 49 トップクリヤー 塗料：硬化剤 (Z-EC-H-490)：シンナー (Z-EC-K993) =4:1:2.5 (重量比) セッティング 25°C × 5 分 乾燥 80°C × 20 分 膜厚 15±2 μm (室温にて 7 日間放置後に試験開始)	

※特性値は弊社での試験結果を参考までに掲げた一例であり、規格値を示すものではありません。※各位におかれましては、十分にご検討の上ご採用いただきますようお願いいたします。※製品仕様は改良の為、予告なく変更する場合がありますのでご了承ください。



インジウムミラーコーティングシステムは、武蔵塗料ホールディングス (株) とタクボエンジニアリング (株) との共同開発で誕生しました。塗料と設備が一体化し環境に対応したメッキ塗装システムの普及活動に賛同した企業とともにご案内しています。企画・設計・施工・販売はタクボエンジニアリング (株) が窓口となります。

お問い合わせ：タクボエンジニアリング (株) 営業技術部またはタクボホームページのお問い合わせページよりお願いいたします。

カタログダウンロード



タクボエンジニアリング株式会社

〒283-0826 千葉県東金市丘山台 2-7 東金テクニカルセンター tel:0475-50-0211, fax:0475-50-0231