SHOTOKU

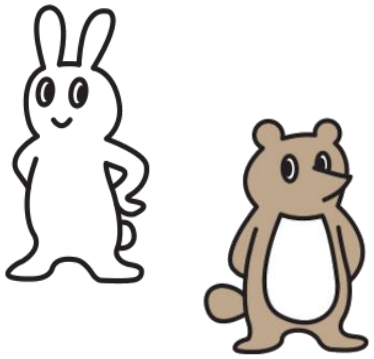
2025年 3月3日（月）
第5回「講演会・キラリと光る技術のプレゼン大会」

【加工業による付加価値の創造】
～熱処理と表面処理の技術革新による省エネ・納期短縮化～

株式会社 松徳工業所

SHOTOKU

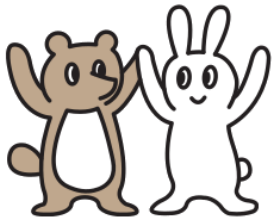
アジェンダ



当社マスコットキャラクター
しょうちゃん　とくちゃん

- 会社と事業（金属熱処理加工）のご紹介
- 松徳工業所の強み
- 技術革新（１）連続真空炉の導入について
- 技術革新（２）亜鉛めっき事業の開始について
- まとめ

会社概要



SHOTOKU

会社名	株式会社 松徳工業所
代表者	横尾 臣則
設立	1975年5月（創業1973年12月）
資本金	1,000万円
従業員数	98名（2024年4月現在）
事業内容	金属熱処理加工

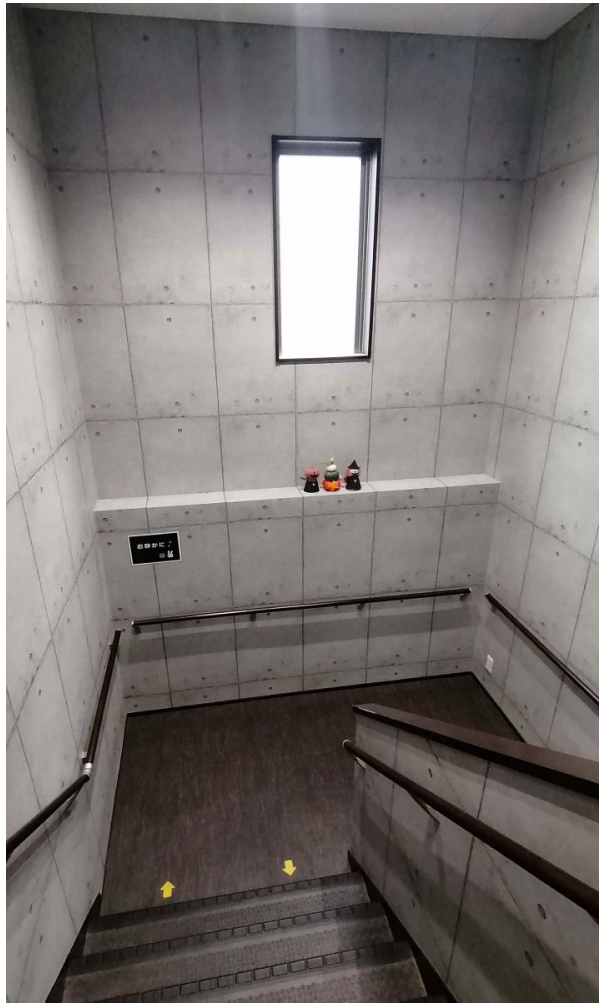
拠点

■本社／柏原工場　大阪府柏原市（敷地面積：約2,000坪）

■奈良工場　奈良県五條市（敷地面積：約3,000坪）

社内風景

SHOTOKU



スローガン

SHOTOKU

■企業スローガン

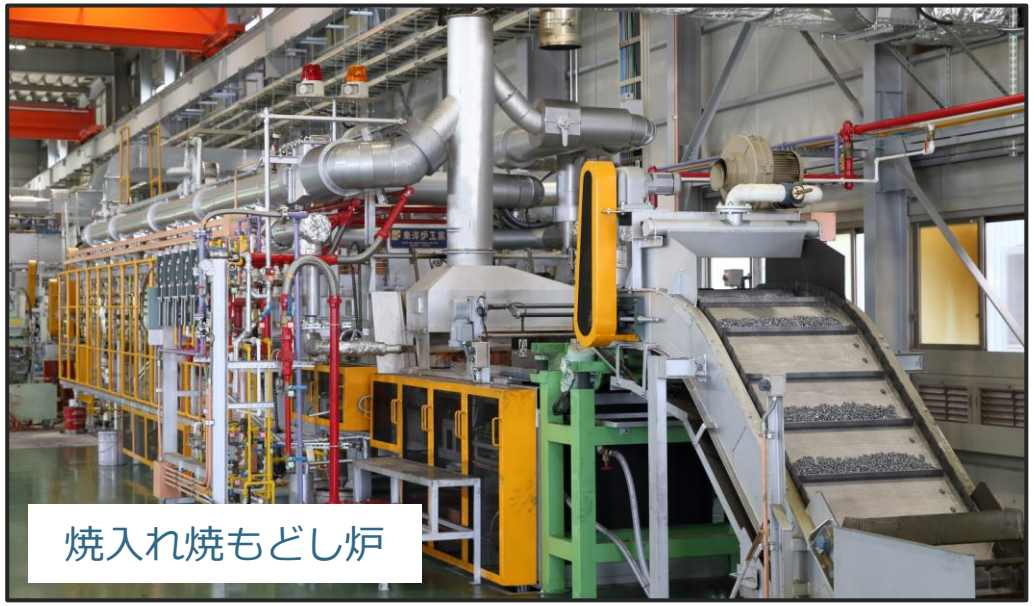
「品質を鍛錬する。」

■2025年 年間スローガン

「安全最優先」
「点検の順守」
「報告の徹底」
「積極的にチャレンジ」

金属熱処理とは

SHOTOKU



焼入れ焼もどし炉

部品例：自動車用ボルト

当社の事業は、お客様からお預かりした金属製品や部品に熱処理を施すことです。

金属熱処理とは、金属材料に**加熱**と**冷却**を加え**形を変えることなく**性質を向上させる加工技術です。

熱処理には「焼入れ」「焼もどし」「焼なまし」「焼ならし」などの加工方法があり、**硬く**したり、**粘り強く**したり、**さびにくく**したり、**表面を均一化**したり、さまざまな目的のために行われます。

松徳工業所の強み

SHOTOKU

【近年の重点取組み】

（1）2023年度から亜鉛めっき事業を開始

（2）2024年度から5室型連続真空炉を稼働

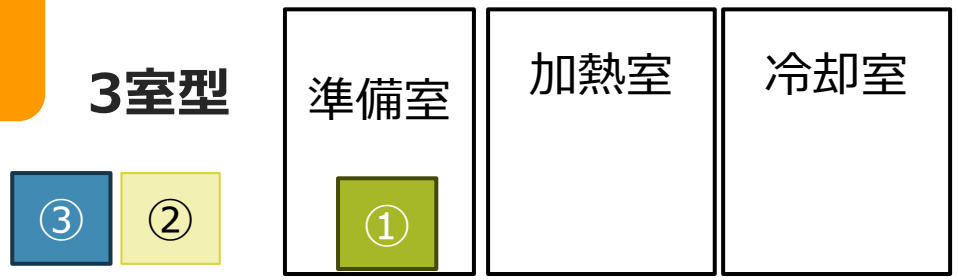
従来の真空炉ライン

SHOTOKU

従来の真空炉は、一般的に2室から3室型がメイン

ラインでの
製品の動き

3室型



最大2チャージずつの処理

その内、弊社が使用しているのは
3室型の真空炉です。

■課題

1～3室型真空炉による処理能力の限界

・1回にまとめて処理できる量は、約250kg～300kg

・1日の処理量は、約2.5トン

☛ 納期対応の柔軟性の欠如（短納期化困難）

従来の真空炉ライン

SHOTOKU

従来の真空炉は、一般的に1室から3室型がメイン

ライン
製品

お客様の声にお応えするには、
技術革新による効率化が不可欠！

1～3室型真空炉による処理能力の限界

- 1回にまとめて処理できる量は、約250kg～300kg
- 1日の処理量は、約2.5トン～3トン

☛ 納期対応の柔軟性が不足（短納期化困難）

【解決策】5室型連続真空炉の導入

SHOTOKU

製品の動き

最大5チャージずつの処理

⑤

準備室	加熱室	加熱室	加熱室	冷却室

■炉の特長

◎高い生産性

・加熱を3室で分割し並行処理をすることで稼働効率を大幅に向上
・一貫処理で中断なく連続稼働

◎省エネ

・効率的な熱利用でエネルギー消費を抑制

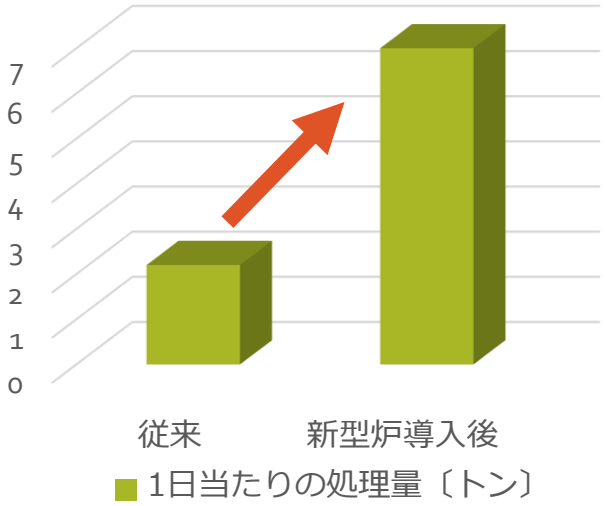
5室型連続真空炉の導入効果

SHOTOKU

■炉の導入に併せ、**AGF**（無人フォークリフト）を導入、活用
- 搬送の自動化
  （製品の炉への運搬や次工程への移動を人手を介さず自動化
  処理スピードも向上）
- 安全性向上（人とフォークリフトとの接触リスクを排除）
- 省人化（人件費削減と作業者の負担軽減）

炉と搬送の両方の効率化により
全体の生産性が飛躍的に向上

■効果
（1）1日の処理量が従来の約**3倍**に増加
☛ 受注量増加時にも柔軟な対応が可能（短納期対応力向上）
（2）コスト削減と省エネ



SHOTOKU

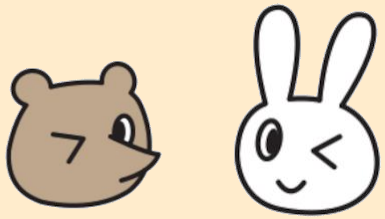
項目	3室型真空炉	5室型連続真空炉
搬送方法	自動搬送台車	AGF(無人自動フォークリフト)
搬送時間（投入台から洗浄機）	約2分	約30秒
搬送時間（洗浄機から炉）	約2分	移動無し(炉と洗浄機一体の為)
連続処理数	2チャージ	5チャージ
一日の処理チャージ数	8チャージ	24チャージ
一日の処理量（　/t）	約2.4t	約7t

製品の移動時間（処理以外でのロス時間の軽減）

処理数の増加により大幅な処理量のUPを実現

この違いによりお客様の納期の短縮化・生産力を3倍にすることが出来ました

省エネ・脱炭素への取組み



2022、24年に次世代型高効率焼入焼戻炉を導入（奈良工場）

☛ CO_2排出量：焼入炉で約25%、焼戻炉で約45% 削減　総合で約30%の省エネが見込まれます。

工場の屋根へ太陽光パネルを設置（奈良工場）

☛ 発電した電力は工場消費分へ

工場や事務所の照明は消費電力が少なく長寿命のLED機器を使用

めっきとは・・・

めっきは、表面処理の一種で、金属または非金属の材料の表面に金属の薄膜を被覆すること。(ウィキペディア)

この薄い金属の被膜で、もともと持っている材料に様々な機能の付与、性質の変更を図ることができます。

<めっきの目的>

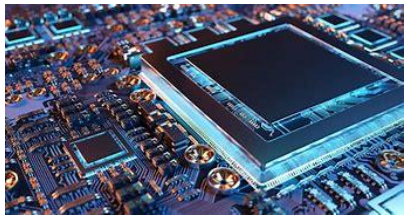
装飾性 ・・・ 見た目を良くする

耐食性 ・・・ 錆から守る

耐摩耗性 ・・ 衝撃から摩耗を防ぐ

伝熱性 ・・・ 均一に熱を伝導する

通電性 ・・・ 電気を通す



ご紹介はほんの一例です。多種にわたる目的を付与いたします。

めっきとは・・・

＜めっきの種類＞

電気めっき ・・・ 電気を流して金属を析出させめっきを行う

溶融めっき ・・・ 高温で溶かした金属に製品を浸漬してめっきを行う

無電解めっき・・ めっき液中に製品を浸漬し、化学反応でめっきを行う

真空めっき ・・・ 真空中にて金属を蒸着させる

ご紹介はほんの一例です。多種にわたる目的を付与いたします。

＜めっきの方法＞

主に2種類あります

静止めっき ・・・ 製品を個々に吊り下げめっきする方法

回転めっき ・・・ バレルに製品を投入し、まとめてめっきを行う方法

弊社では電気亜鉛回転めっきを行っています

亜鉛めっき設備 導入の経緯

SHOTOKU

<めっき市場>

・現状、熱処理工程・めっき工程は各専業メーカーにて対応されており、
リードタイムが長い、配送・管理コストの増大が発生しています。

・不具合や問題が発生した際に、原因追及が難しいことが多く見受けられます。

弊社ではサポートインダストリー事業として

脱リン処理 → 熱処理 → 表面処理

の処理をワンストップで行っております。

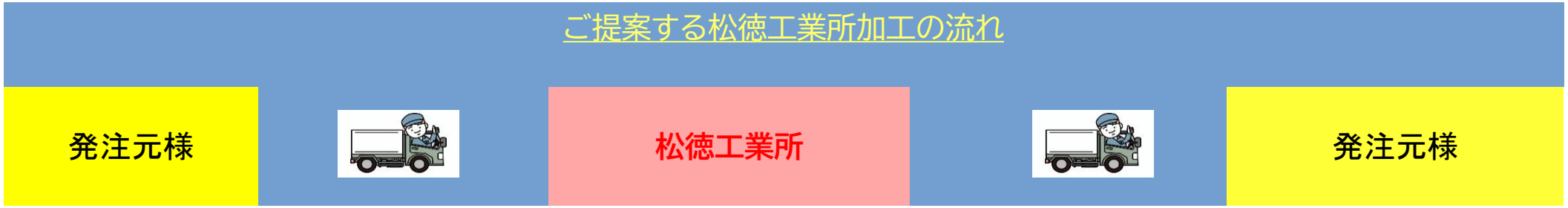
IOTを活用し工程、条件等のデータを一元管理しボルト等の遅れ破壊を防止するプロセスを構築しました。

【SHOTOKU】だからできること

熱処理加工から表面処理までの一元化で

- リードタイムの短縮
- 受発注業務の低減
- 受け入れ検査の工数減
- 加工品保管場所の低減
- 物流をはじめ工数減による環境負荷低減

→ 物流業界の２０２４年問題にも対応



【SHOTOKU】だからできること

多彩な熱処理工程とめっきの組み合わせはもとより、侵リン作用による遅れ破壊対策として脱リン後の熱処理、油分の多い製品の脱脂工程まで一貫した処理が可能です。

・通常の熱処理工程

入荷 ⇒ 熱処理（無酸化焼入れ/大気・無酸化焼戻し） ⇒ 表面処理

・油分の強い製品の熱処理工程

入荷 ⇒ 脱脂 ⇒ 熱処理（無酸化焼入れ/無酸化焼戻し） ⇒ 表面処理

・リン酸被膜除去の熱処理工程

入荷 ⇒ 脱脂 ⇒ 酸洗 ⇒ 熱処理（無酸化焼入れ/無酸化焼戻し） ⇒ 表面処理

【SHOTOKU】の提案

SHOTOKU

錆が早い

ツヤがほしい

ネジが固い

亜鉛めっき＋コーティングで高機能付与をご提案します

【SHOTOKU】の提案

SHOTOKU

亜鉛めっき後のトップコートにより、より高い機能性が付与されます。

亜鉛めっきではちょっともの足りない・・・

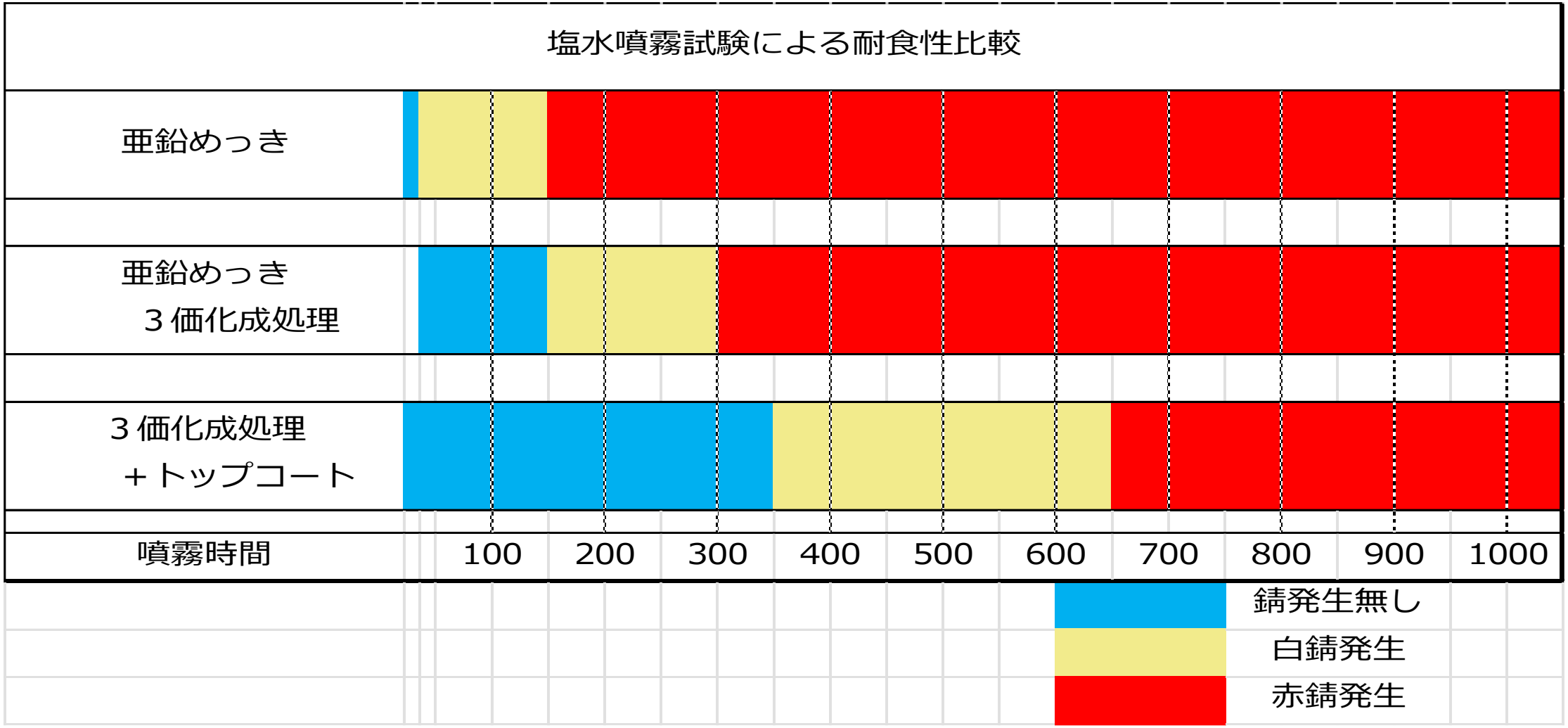
◎　耐食性　　・・・　JIS規格では白錆７２時間

◎　摩擦係数　・・・　同じ力で締め付けができれば

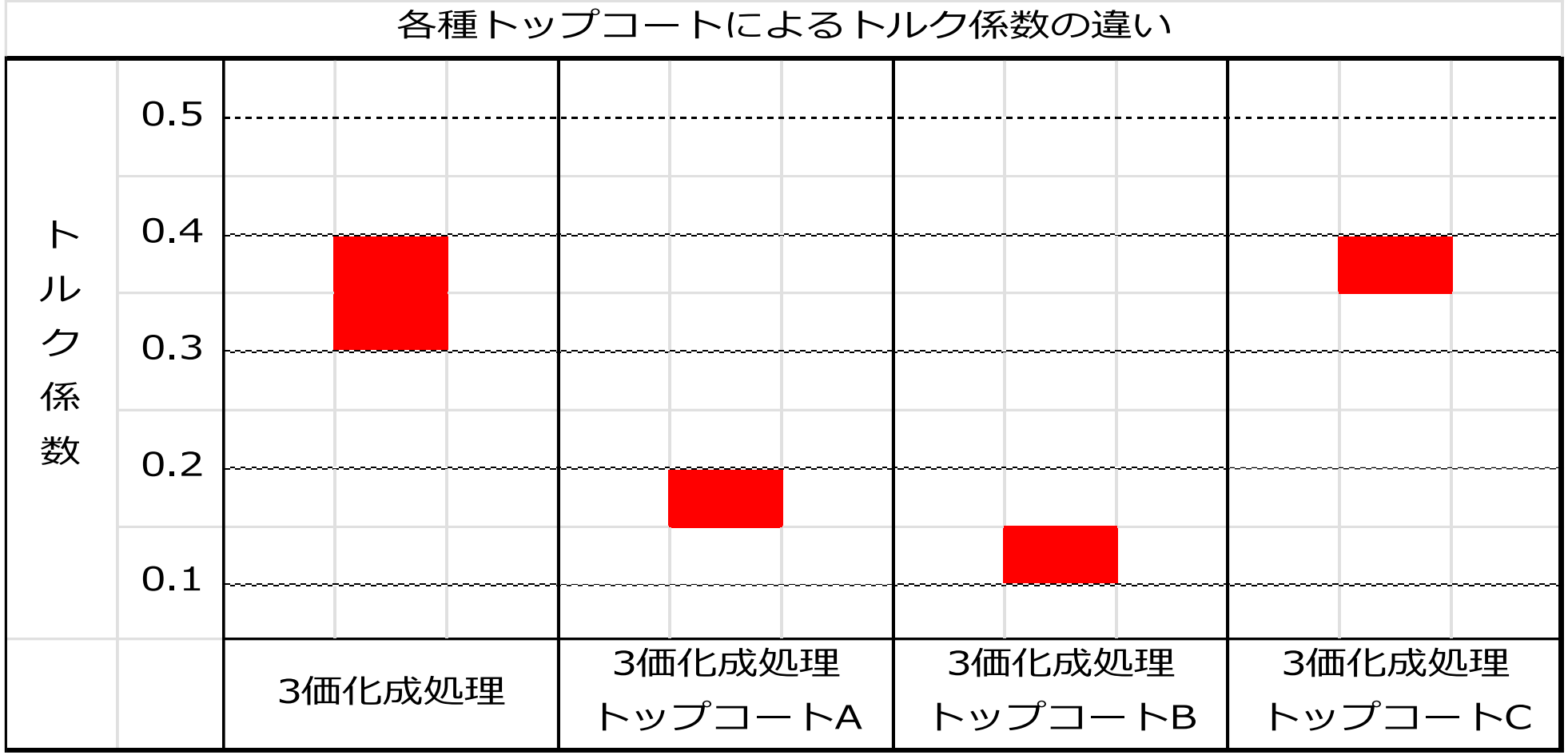
◎　外観　　・・・　つやをもっと出したい

亜鉛めっき化成被膜上に処理することで目的の機能を付与します。

耐食性比較


塩水噴霧試験による耐食性比較
亜鉛めっき
亜鉛めっき
３価化成処理
３価化成処理
＋トップコート
噴霧時間
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
錆発生無し
白錆発生
赤錆発生

摩擦係数の比較



トップコートの種類により、トルク係数の調整とバラつきの低減を図れます

【SHOTOKU】のめっき

SHOTOKU

＜導入設備＞

連続ベーキング式亜鉛めっき装置
木田精工株式会社製　　KSI-750型
→時間当たり最大１tの処理が可能

＜ポイント＞

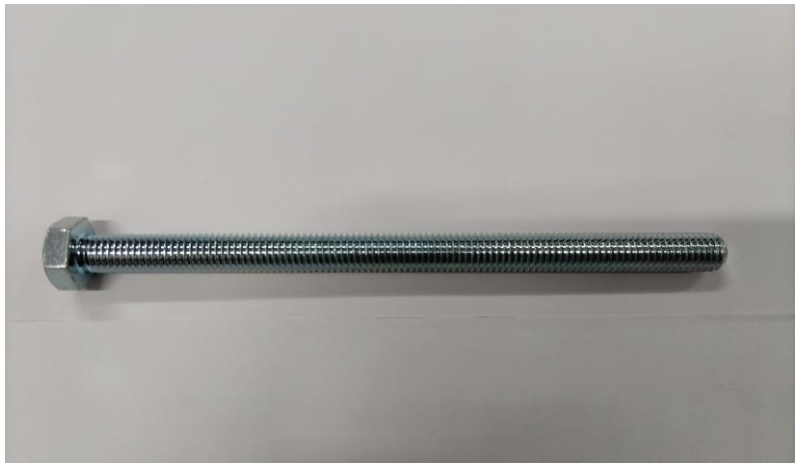
- 均一性の高いめっき
- めっきからベーキングまでの連続投入による工程飛びの防止
- 有色、黒色の３価化成被膜処理に対応

ハイパージンクならではの高品質

亜鉛めっきハイパージンケート浴の採用による、均一性が高く柔和な
電気亜鉛めっき被膜の形成をご提供します。

・膜厚の均一化
・ロングボルト品の端部への過剰膜厚抑制
・ナット、カラー品の不めっき部の抑制、
　膜厚の均一化

これらの効果が期待できます。



M8×150 ボルト
膜厚(マイクロメートル)

	ハイパージンク浴	酸性浴
頭部	10.8	20.2
中央部	7.8	3.0
先端部	11.1	20.6

【SHOTOKU】のめっき

SHOTOKU

◎ 加工条件のオートメーション化

製品毎に加工条件をマスタ化し、QRコードの読み込みで加工を行うため、
作業員によるばらつき、条件設定ミスがありません。

◎ 加工トレーサビリティの徹底

投入から排出までの時間、各処理工程の温度、時間を記録しており、
トレーサビリティは万全です。

◎ トラブル対応と不具合品流出防止の迅速対応

製品の加工条件が詳細に記録がされており、万が一のトラブル発生時にも
速やかなご報告と対処が可能であり、的確な対策を図ることができます。

No.	ワーク識別		容器No.		投入・排出時刻		めっき(A)							
							実電流	指令値	係数	投入量		温度		浸漬時間
	品番	製番	BR	BS	投入時刻	排出時刻				実績	設定	実温度	設定	
576	SK204WE 5x12	46011	17	20	2025/1/30 13:45:52	2025/1/30 16:05:18	247A	247A	12A/kg	20.6kg	30.0kg	30.5°C	31.0°C	57分21秒
577	SK204WE 5x12	46021	18	21	2025/1/30 13:51:15	2025/1/30 16:10:26	372A	372A	12A/kg	31.0kg	40.0kg	30.8°C	31.0°C	57分21秒
578	SK204WE 5x12	12-40	19	22	2025/1/30 13:56:25	2025/1/30 16:15:42	487A	488A	12A/kg	40.7kg	50.0kg	31.0°C	31.0°C	56分46秒

まとめ

◎　５０年の実績ある熱処理加工
　　→　規格、素材に応じた熱処理の実現

◎　熱処理からめっきまでのワンストップ化

◎　トップコートによる新しい表面処理が可能
　　→ 既存の枠にとらわれず新しい可能性の実現