

中嶋金属株式会社

3Dプリンターで成形された製品への新規メッキ方法の開発と実用化

部品の製造等のため、3Dプリンターの導入が製造業を中心に進んでいます。しかし、3Dプリンターで成形された製品は表面が粗く凹凸が激しいため、従来の方法では平滑なメッキが出来ませんでした。当社では、そのような成形品へ新規メッキ法を用い平滑なメッキを実用化し、新たな自動車・半導体・医療業界等への市場獲得を目指しております。

■代表者 代表取締役 中嶋 哲也
 ■設立 昭和40年1月
 (創業 昭和40年1月)
 ■資本金 10,000千円
 ■従業員数 15人
 ■業 種 金属表面処理業
 ■所在地 〒615-0052
 京都府京都市右京区西院清水町4

■TEL・FAX 075 (311) 4267・075 (311) 3356
 ■URL <http://www.nakajimakinzoku.co.jp>
 ■E-mail info@nakajimakinzoku.co.jp
 ■拠 点 京都府京都市右京区西院清水町4

事業の概要

■新事業取組みの目的

部品製造を目的とした、3Dプリンターの導入が製造業を中心に進んでいます。

しかし、3Dプリンターで成形された製品は表面が粗く凹凸が激しいため、従来の方法では平滑なメッキが出来ませんでした。当社では、そのような成形品へ新規メッキ法を用い平滑なメッキを実用化し、自動車・半導体・医療業界等への新たな市場獲得を目指すために本事業を実施しました。

■3Dプリンター成形製品へのメッキ加工における問題

問題の背景として、3Dプリンターによる造形技術の向上、成形サイクルの短縮化などが理由としてあります。

また、積層造形に対する高い評価があり、金型製造など量産への適用を検討する企業が増え、今後も増加の傾向にあります。

その流れを受けて、当社では現在、3Dプリンターによって成形された製品についてのメッキ処理の依頼が数多くあります。

しかしながら、3Dプリンターによって成形された製品にメッキ加工を施す際の問題としては、

- ①表面が粗く微細孔が無数に存在する問題
- ②かつ、材質成分や含有量が一般的な既定値ではない問題
- ③従来の方法では平滑な成形品や加工品のように上手くメッキが析出できないという問題があります。

そこで、当社の新規メッキ方法とオンリーワン技術を用いることによりこの問題を解決していきます。

■問題解決は当社独自のオンリーワン技術を開発

上記課題を解決し、今後の成長が大いに期待できる新分野である3Dプリンターで成形された自動車部品や、医療部品等に当社独自のピンホールレスメッキ技術を駆使した新規メッキ方法を応用展開し、これらの新規事業を他社に先駆けて推進して経営基盤の強化に繋がりたいと考えています。

このピンホールレスメッキ技術は近畿経済産業局より認定を受けた『中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律』テーマ「燃料電池電極の低コスト・高耐久性を目標とした白金メッキ技術の開発」から研究を重ね、得られた当社独自のオンリーワン技術であります。

現在もこの技術開発をさらに発展させるべく鋭意推進中であり、この技術をメッキに応用し課題解決を図ります。

※ピンホールとはメッキ層（皮膜）中に無数に存在する微細孔のことであり、通常のメッキ皮膜では必ず存在し、このピンホールを通じて腐食性物質が浸透するとメッキする素材を腐食させる原因となります。このようなピンホールができないメッキ技術の開発に成功しました（メッキ業界では製作不可能といわれていた技術）。

事業の内容

■事業の課題

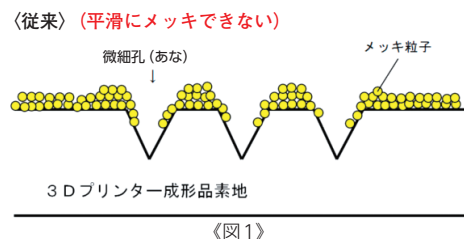
- ①3Dプリンター成形品の表面の粗さ

3Dプリンターの導入が進み、装置の性能をはじめとした造形技術は向上していますが、表面処理についての精度は高くありません。

内部空洞（微細孔）などを防ぐために細かな製法も徐々に広まっていますが、市場での拡がりは小さく現時点での実現可能性は薄いです。

このような表面粗度の粗い3Dプリンター成形品に一般的なメッキ処理を行っても上手く平滑なメッキは行えず、高い耐食性は得られませんでした。

《図1》は、従来の方法により3Dプリンター成形品へのメッキを端的に示したものであります。



《図1》

■事業推進体制

これは、当社では《図1》のようにメッキは確実に処理可能ですが、従来法では製品表面粗度が粗く表面が平滑化されずに、製品化のレベルには達しませんでした。

よって、新規メッキ法を用いた新設備にて実用化レベルに到達するよう社内体制も含め確立する必要がありました。

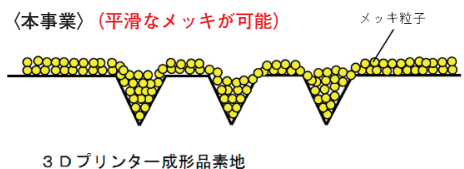
■課題解決策

- ①新規メッキ方法を確立するための新設ラインの設備投資を行う

新設ラインでは従来のメッキラインよりも、微細なメッキ処理を行うことが可能となります。このメッキ法を用いれば、3Dプリンター成形品へのメッキについても《図2》のように、より平滑なメッキ皮膜作製が可能となりました。

- ②3Dプリンター成形品へのメッキ処理を行う事業体制を構築する
- 3Dプリンター成形品への平滑なメッキが可能となれば、自動車をはじめ、医療分野や半導体分野からの3Dプリンター成形品へのメッキ受注の拡大も見込めます。

それに対応するため、当社としては研究開発部・製造部の人員及び新規雇用者で事業体制を整え、3Dプリンター成形品へ



《図2》

企業概要

金メッキ・白金メッキ・銀メッキをはじめとした高機能性を有したハイレベルによる特殊機能技術による表面処理が可能。ニーズの多様化に当社独自開発による設備で対応させて頂いております。また、研究開発事業に注力しております。エンブラへのメッキ技術、難素材へのメッキ、歴史遺産等の装飾品へのメッキ、燃料電池へのメッキ技術等、知的財産取得及び産産、産公、産学連携実績、新規開発事業等多数の実績を有しております。

主要製品



主要製品 (1) $\phi 0.3\text{mm}$ 微細管内への金メッキ
主要製品 (2) $40\mu\text{m}$ 厚金メッキ
主要製品 (3) 燃料電池電極への金メッキ

- ・貴金属メッキ：金メッキ、銀メッキ、白金メッキ、ロジウムメッキ
- ・プラスチック、ガラス、セラミックへのメッキ
- ・機能メッキ：チタン、タングステン、超硬等へのメッキ
- ・特殊メッキ技術：チタンメッシュの金メッキ、微細管内へのメッキ等
- ・試作開発：研究開発、技術開発

主要取引先

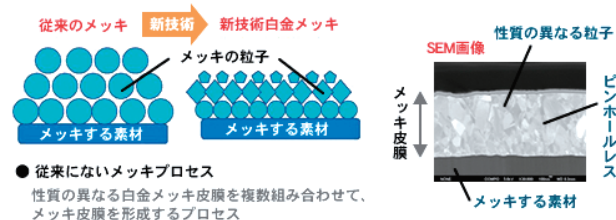
貴金属メッキを中心とした高度な技術力と、最先端技術開発への取り組みにより、事業分野を問わず高い評価を得ています。

その中でも主な事業分野は、研究機関、自動車メーカー、通信機器メーカー、半導体製造装置メーカー、JAXA、装飾品加工メーカー、大学等々と、多岐分野に取引先を有しています

主な保有設備

- ・金メッキライン：6ライン $3\mu\text{m}\sim 3,000\text{mm}$
- ・銀メッキライン：3ライン $3\mu\text{m}\sim 3,000\text{mm}$
- ・白金メッキライン：3ライン $3\mu\text{m}\sim 500\text{mm}$
- ・ロジウムメッキライン：2ライン $3\mu\text{m}\sim 500\text{mm}$
- ・試作メッキライン：2ライン メッキ処理設備及び付随設備多数
- ・蛍光X線分析装置 ・倒立型微細金属顕微鏡

のメッキ受注についてもスムーズに対応していきます。



オンリーワンメッキ技術

問題点	従来からのメッキ技術	新規メッキ技術
成形品内部の空気による影響	→ 成形品の微細孔（あな）内部に溜まっている少量の空気の影響により、メッキ液が微細孔に入りづらくメッキが平滑にできなかった。	→ 成形品に微振動を加え、微細孔内部の空気を外に出やすくさせることによりメッキ液が内部に確実に入り込む。（新規メッキ液＋特殊処理）これにより平滑なメッキを行うことが可能。
水素ガスによる影響	→ メッキ時に微細孔内部で水素ガスが発生し、その影響でメッキが平滑にできなかった。	→ 新たに複数の添加剤を加えたメッキ液を作成し、それにより内部での水素ガスの発生を抑制させ2nm（ナノメートル）程度の平滑なメッキ皮膜を微細孔内部より形成させる。（ピンホールレスメッキ）

新規メッキ技術については、近畿経済産業局より認定を受けた『特定ものづくり基盤技術の指定12分野』の「表面処理に係る技術」と強い関連性があります。

当該技術は、当社独自のオンリーワン技術であります。同業他社では真似することができず、また、3Dプリンター成形品へのメッキについては同業他社では実施されておらず、当社の新規メッキ技術により新たに多種多様な潜在ニーズを掘り起こすことができると考えています。

事業の成果

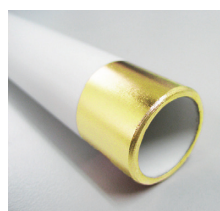
■新事業による社内全体の技術向上

従来から他社ではできない技術にチャレンジし、失敗を繰り返しながら技術を向上させ、新技術を得てきました。その成果の要因として、社員一丸となり最高品質にこだわり、妥協を許さないモノ作りに挑戦してきたということが言えます。

今回の、3Dプリンター成形品の事業についても、今後の当社の全体的な技術向上に大きく寄与するものと確信しています。

■オンリーワン技術を開発

当社は全く新しいオンリーワンの技術であるピンホールレスメッキ皮膜形成技術（メッキ業界では製作不可能といわれていた技術）



金メッキ
(3D プリンター製作品)

を開発しました。

通常のメッキ法による皮膜にはピンホールが発生していますが、当社の独自技術ではピンホールのないメッキ層が形成できています。

ピンホールレス化により耐食性の高い薄膜の世界初の皮膜作製が可能となりました。

また、当社は、独自開発のメッキ設備、メッキ液及びメッキ技術のノウハウを有しており、ピンホールレスのメッキ皮膜を形成できるオンリーワン技術に対して顧客の注目度、期待度が高く多くの引き合いの手応えも得ています。

■妥協を許さないモノづくり体制の一層の強化

また、創業以来人材育成に力を入れており、「検査の必要がない製品を現場で作り込む」ことを目標に掲げ、社員一丸となり「最高品質」にこだわりを持ち続け、他社には容易に真似できない、妥協を許さないモノ作りをするとともに、顧客からの依頼に対し、いち早く着手できる体制（技術者チーム）を整えており、様々な業界の顧客から信頼を得ています。

今後の事業展開

■オンリーワンメッキ処理技術の浸透加速と新規分野への展開

本事業の「3Dプリンターで成形された製品への新規メッキ方法の開発と実用化」の導入、展開により、当社のメッキ処理技術（オンリーワン技術）が認識され市場浸透が進むにつれ、医療機器メーカー、半導体メーカー、自動車メーカーなどの新たな業種との取引が展開でき、受注拡大も見込めます。

①現時点での新規取引見込

・JAXA、半導体メーカー、医療機器メーカー…など

②部品についての依頼

- ・医療用部品
- ・自動車エンジン部品
- ・航空機部品
- ・分析機器部品…

など既取引先、新規取引先からの引き合いが増加しつつあります。

■新たな事業化に向けての販路開拓の取組み

本事業では、3Dプリンターで製作した製品へのメッキについて素材の表面粗さをメッキで平滑化させ、さらに素材強度向上をさせることが可能となりました。

メッキでの平滑化処理検証に良好な結果が得られたことから、新たな事業化に向けての販路開拓を実施していききたいと思います。