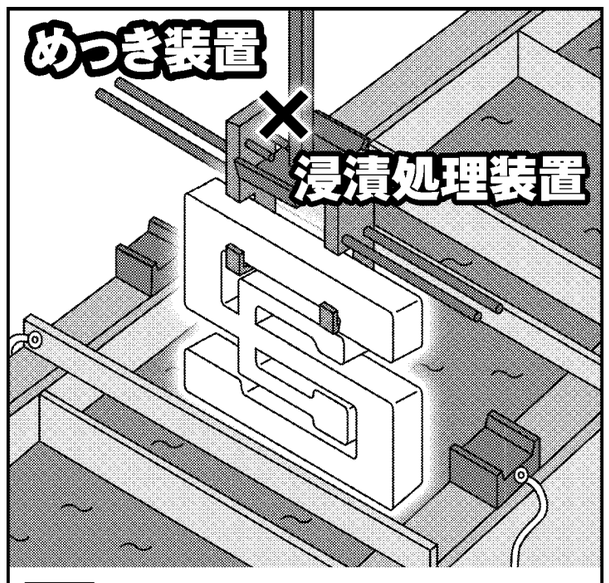
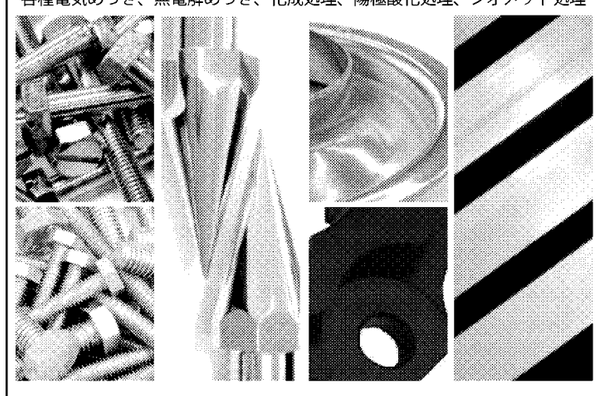


株式会社 島谷枝研　http://www.shimatanigiken.co.jp
〒581-0033 大阪府八尾市志紀町南2-127 Tel.072-920-2401 Fax.072-920-2402

Aめっき
日本ものづくりワールド内 第17回 機械要素技術展 M-Tech
小間番号 39−32

2013年 7月中旬 新設備稼働（予定）
●鉛・カドミレスでローズ指令クリア
●ネジから一般構造物まで対応
●安心安全の環境に優しい溶融亜鉛めっき
●『Aめっき』の技術で特許取得
創業1927年
株式会社 駒形亜鉛鍍金所
大阪市港区市岡元町1-5-30 TEL 06-6582-1000 FAX 06-6583-0190
Aめっき　検索

北陸随一！ 48種類もの表面処理をラインナップ
各種電気めっき、無電解めっき、化成処理、陽極酸化処理、ジオメット処理

未来へ ── Infinite possibility
株式会社 ユニゾーン
http://www.unizone.co.jp
本社 富山県富山市綾田町1丁目9-38　TEL 076-441-4421　FAX 076-431-8021

立命館大学理工学部の谷泰弘教授らは、「めっき」を利用してワイヤソー製造の工程を高速化する研究を行っている。すでに複数の企業に導入実績があり、生産効率化に役立っているほか、最新の製造装置では省エネルギーなども実現したという。今回の特集では、メッキを用いて画期的な製造法の確立に挑む同教授の取り組みを紹介する。

めっきを利用したワイヤーソー製造

10倍以上の高速化を実現

進み続ける表面処理

めっき技術

発光ダイオード（LED）ならサファイア、太陽電池ならシリコンなどの材料をもとに基板は作られる。これらは一般に材料のインゴットから切り出しを行う。このインゴットをウエハーの薄さに切る作業には、ピアノ線に炭化ケイ素（SiC）の混じったスラリー（加工液）をかけながらスライスする遊離砥粒方式が多用されていた。数年前から電着ダイヤモンドワイヤを用いた切断方法を採用するケースが増えている。切断時間の短さや加工品質、廃液処理の少なさなどが買われてのことで、これにより電着ダイヤモンドワイヤの需要も増加傾向にある。ただ、ダイヤモンド砥粒をメッキによってピアノ線に固着する同ワイヤの生産には、製造速度の遅さ、長尺を安定製造することの難しさなどの問題があり、一時は供給難さえ起こったほどだったという。

谷 泰弘教授

立命館大学の理工学部機械工学科の谷教授らは、メッキ工程の高速化を通じて従来行われていた電着ダイヤモンドワイヤ製造を大幅に効率化することに成功した。これまでに複数の工具メーカーへ採用されているほか、最新の製造法では設備のコンパクト化に加え省エネルギーやメッキ液使用量の削減まで実現。設備投資に制約の多い中小企業でも導入しやすい装置となっている。

遊離砥粒の固定化

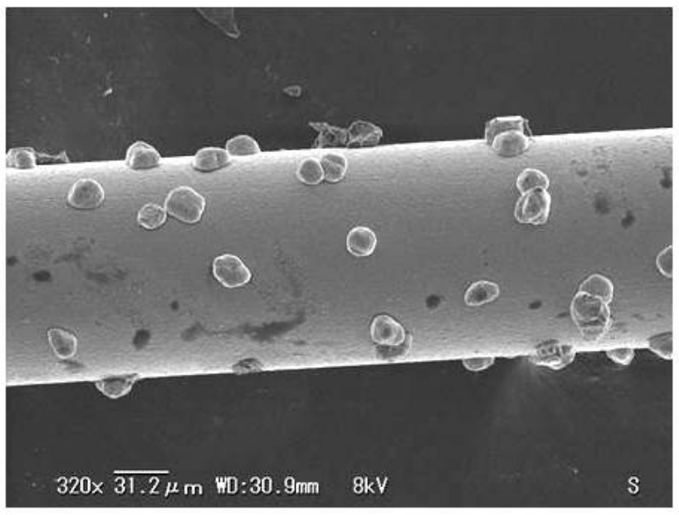
谷教授率いる立命館大学ファブリケーション研究室では、現在25人が在籍し活動を行っている。範囲は幅広く、研削加工工具をメーンに、研磨工具や切削工具の研究も行っている。谷教授が前任校である東京大学生産研究所時代から取り組んできたのは「遊離砥粒の固定化」。簡単に言えば、ラッピングやポリッシングなど遊離砥粒を用いる加工において、生産性や安定性など固定砥粒と同じようなことができないかという試みだ。

電着ダイヤモンドワイヤについても、ノンコートが主流だった砥粒について、コーティング砥粒の利点をいち早く認めるなど、活発な研究を続けていた同教授が、ブラシメッキを使った電着ダイヤモンド製造技術の高速化に本格的に開始したのは、2006年。立命館大学へ異動してからになる。

電着ダイヤモンドワイヤソー自体は、30年以上前から存在し、試料の切断などに用いられてきた。ただ、価格が高く、ダイヤモンドワイヤとしてはレジンボンドを使って砥粒を固定したタイプが先に普及した。その後、工具メーカーの努力によって生産性の向上が図られてはいる。多くの場合、以前からのメッキ製品の量産手法と同じく、長いメッキ槽を用いてライン速度を稼ぎ効率化を図る方法がとられており、設置場所などに制限がある。

谷教授らのアプローチはこれらの手法とは異なり、「メッキ速度をあげて早くワイヤを作ろう」という方向性で開発を続けているのが特徴である。まず採用したのがブラシメッキだ。ブラシメッキは繊維状の物体で表面を擦過しながらメッキ皮膜を成長させる電着メッキ手法である。

開発した装置では、ロールブラシをメッキ液中で回転させる機構によって、ワイヤ表面近傍で電解液の共生流動を起こし、メッキの限界電流密度を向上させることで高速メッキを実現。結果として従来方法に比べ10倍以上の高速化を実現したほか、設備の設置面積は従来型設備の20―30分の一の長さ。また、高速メッキを採用したことで、結晶粒の微細化、水素脆化が防げる、などの利点が生まれ、従来より強度の高いワイヤソーが作れるほか、レベリング効果によって切れ味の向上も期待できる。この装置は立命館大学の大学発ベンチャー「ツールバンク」から市販もされている。



ダイヤモンドワイヤ

従来と同じ手法で

メッキ手法については特別なものではなく、本的な考え方は、従来から使われてきた撹拌槽を用いた高速メッキと同じという。ただ、メッキ業界では、装飾メッキをルーツの一つとするため、被メッキ物の「表面をこすることには抵抗がある」（谷教授）ようで、ブラシメッキも、もっぱら修正のための肉盛りなどに使われるぐらいだった。その点、表面の荒い研磨工具を研究してきた同教授には「メッキの専門家ではないので、こだわりはなかった」。

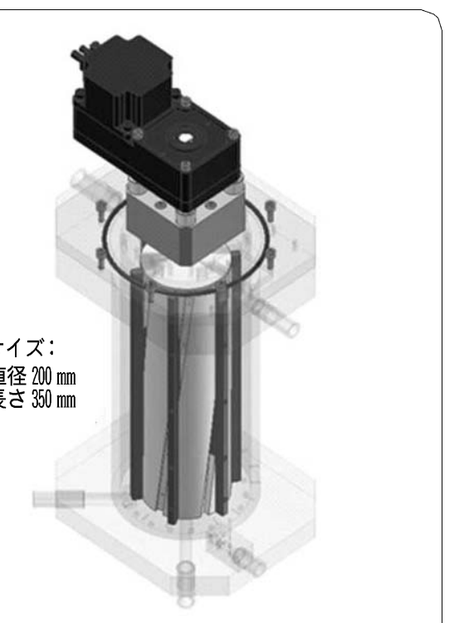
ただ、ブラシ式は、電流密度を高くできるなど優れた特徴の一方、ブラシに砥粒が目詰まりしてロスが出るなどの現象がつきまとう。また、ユーザーからニーズあった複数のワイヤをメッキするマルチ型をブラシ式で実現しようとすれば、製造装置が大きくなり、消費電力が増える問題もあった。そこで、改良に着手した。まずブラシ式からまずフィンを使ってメッキ液を撹拌する装置を採用した。空気の巻き込みが起こらないよう密閉型としたので、作業環境の改善にもつながった。

いくつかの改良を経て2012型に完成した最新型であるドラム式では、同時に3本のワイヤが通るマルチ型となった。設置面積はブラシ式の半分、モーターが一つで済むので消費電力も半分。メッキ液の消費量にいたっては3分の1を実現した。

さらに、先に普及していた装置に比べひと桁からふた桁早いメッキが可能ということは、その分ラインが短くできる。加えて、完全な密閉型で工場内をクリーンに保つことができ、ワイヤ工具のヘビーユーザーが自前の製造装置を持つことすら可能になる。

基本的な製造方法が確立できた今、谷教授らが取り組もうとしているは、工具としての性能を高めるための周辺技術の研究だ。例えば、メッキ槽ではダイヤモンド砥粒のまじった液を循環させている。時間が経つと砥粒が剥離してくるので、現在は砥粒を再生する作業の必要がある。この作業を省略できる耐久性に優れた砥粒の開発や、あるいはさまざまなメッキ手法を利用し、切れ味のよい砥粒の開発を進めたいという。

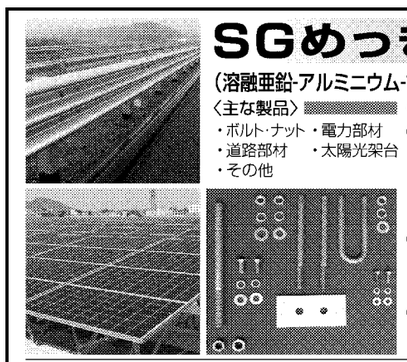
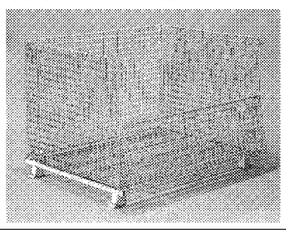
「メッキは奥が深い。よいモノを作るために、まだまだ必要なことはたくさんある」（同）。将来は、より性能が高く、コストの低いダイヤモンドワイヤを作り出すとともに、そこで培った技術を他の工具にも応用して行くことを目指していく。



「フィンを使ったドラム式めっき槽」

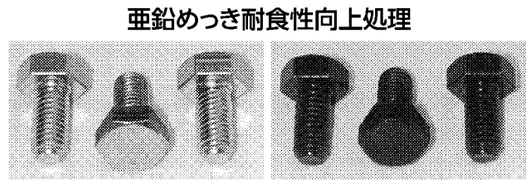
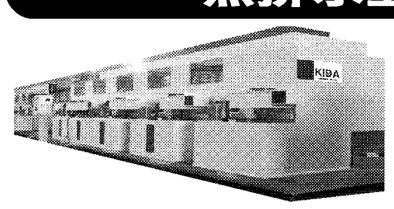
ベトナムでのめっき・塗装のご用命をお待ちしております！

● バレルめっき
銅・ニッケル
Ni.　真鍮めっき
アンティーク仕上げ
Zn+3価クロメート
● 引掛けめっき
銅・Ni・真鍮めっき
● 各種塗装
■ その他、量産向けラインを増設致します。
ISO 9001・14001認証取得
福井電化工業株式会社
〒272-0126 千葉県市川市千鳥町11番地
TEL:047-396-2331　FAX:047-396-2338
www.fukuidenka.co.jp
FUKUI VIETNAM Co.,LTD
No.6 Street, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City
TEL: +84(0)5113739923

SGめっき
（溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっき）

〈主な製品〉
・ボルト・ナット　・電力部材
・道路部材　・太陽光架台
・その他
〈特長〉
① 抜群の耐食性
塩水噴霧試験においては溶融亜鉛めっき（HDZ55）の10倍以上の耐食性（赤錆発生まで10000Hr以上）を示します。
② 耐損傷性
傷付があった場合でも犠牲防食作用により耐食性を維持します。
③ 環境に優しい
RoHS指令にも適合しています。
メッシュパレットのKSG再生めっき
錆びたメッシュパレットが新品同様に甦る!!

〈特長〉
① 現状の表面処理の仕様を問わず再生可能!
赤錆発生品から、ダクロコート、電気めっき品まで全て再生可能!
② 再生後は製品寿命が大きく延びます。
弊社の得意とするKSG（溶融亜鉛−錫合金）めっきにて処理する為、バリが無く、錆に強く、再生後は長持ち致します。（耐食性は溶融亜鉛めっきとほぼ同等）
③ 磨耗・衝撃に強い!
犠牲防食作用があり、傷などでめっき被膜が損傷しても赤錆が発生しにくい。
新品のメッシュパレットも取り扱っています
KOWA 株式会社 興和工業所
URL http://www.at-kowa.co.jp/
お問い合せ先
瑞穂工場　〒467-0861 名古屋市瑞穂区二野町2番28号　TEL（052）871-7141　FAX（052）871-6274
本社　TEL（052）871-7151　FAX（052）871-9336

メタライジングは未知の領域へ　～樹脂めっき技術で軽量化と意匠性に貢献します～
プラチナサテンめっき
※好評量産中!
特徴
● ヨーロピアンテイストあふれる高級感
塗装やインモールド成形用フィルムでは真似できない、金属を削り出して丹念に磨き上げたような質感の高い外観を演出します
● 通常の樹脂めっきと同等の性能
ニッケルめっき工程の一部がプラチナサテンめっき工程に置き換わるだけ
● PC/ABS樹脂にも対応可能
一般的なABS樹脂のほかに、自動車ドアハンドルなどで使用されているPC/ABS樹脂にも対応可能
3価クロムめっき
・白色：従来のクロムめっきに非常に近い色
・ダーク色：落ち着いた高級感
・スーパーダーク色：ダーク色より更に深い色調で高い高級感を演出
特徴
● 優れた耐食性
極寒地ロシアの融雪剤にも耐えます
● 環境負荷の低減
環境負荷の高い6価クロムを使用しません
適用事例
自動車内外装部品など
柿原工業株式会社
本社／〒721-0956　広島県福山市箕沖町99-13
TEL.084-953-8100　FAX.084-953-7723
ISO9001/ISO14001認証取得
◆柿原工業オフィシャルサイト◆
http://www.kakihara.co.jp/
お問い合わせもオフィシャルページから受け付けております

ステンめっき
材質をステンレスから鉄に変えてコストダウン実現

ZECコート
亜鉛めっき耐食性向上処理

無排水亜鉛めっき処理システム

排水ゼロを実現！
設置場所を選びません！
めっき経験・技術者不要！
自動車部品、電子部品、建材など現在アウトソースしている製造メーカー様に朗報！
内製化でコストダウン、リードタイム短縮が可能です！
木田精工株式会社
KIDASEIKO CO., LTD.
http://www.kidaseiko.co.jp/
〒579-8025 大阪府東大阪市宝町13-26
TEL 072-982-4636 FAX 072-982-4637
E-mail:info@kidaseiko.co.jp