



非鉄金属製造業

有限会社日向キャストイング

代表取締役 笹部 太郎 住所：〒883-0101 宮崎県日向市東郷町山陰乙125番地 TEL：0982-69-2165

主要取扱製品等 銅合金 鋳造 / アルミ合金 鋳造 / 機械加工 / 木型製造

鋳造工程を短縮するための 3Dデータを使ったマシニングセンタの活用

事業取組の経緯

当社が主に生産している銅合金の鋳物業界は、総生産量年10万トン前後であり、市場規模も比較的小さく、しかも大多数の企業が小規模であることから、IT化や設備の更新も遅れており、昔ながらの生産を行っている。また、分業化が進み、工程ごとに各企業が仕事を請け負っていることから、結果としてクライアント側のコストアップや納期の長期化が課題となっている。

さらに、クライアントから当社に木型が納品されるまでは、木型の仕様が変わらず提案の余地も乏しく、木型の変更を伴う時は費用も発生するため、変更も計画どおりにいかなくなっていく。

加えて、近年、クライアント側も海外メーカーからの調達を進めており、海外の安価な人件費、大型設備

投資を背景にした安値攻勢による熾烈な価格競争に晒され、国内企業の経営体力や産業競争力は弱体化の傾向にある。

そこで、鋳造工程において、マシニングセンタを導入し、併せて3Dデータを活用することにより、木型製作※、鋳造、機械加工までの工程を自社内製化し、海外調達に負けない圧倒的な納品スピードと品質の向上を目指すこととした。また、主な取引先の輸送機械メーカーだけでなく、新たな顧客に対して提案型の営業を行うことにより、受注増を目指し本事業に取り組むこととした。

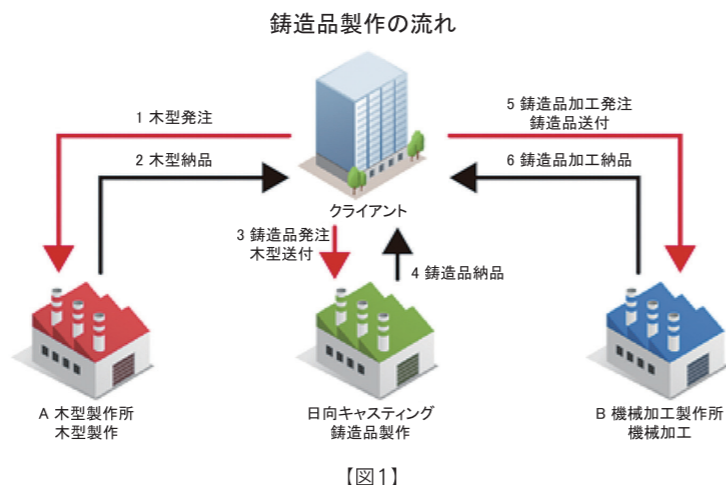
※木型とは、鋳型を作るときに用いる木製の製品模型のこと。一般的には、上下二つの部分に分けて作り、それぞれ上型用、下型用に使い、砂を詰めてから模型を抜き取る。上型、下型を合わせて組み立てると製品の形の空洞をもつ砂型ができる。これに熔融金属を鋳込んで鋳物を作る。

事業内容

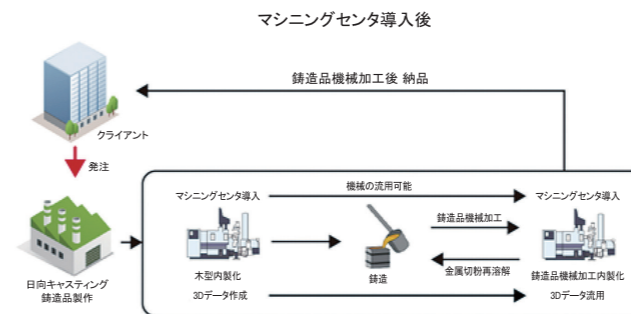
現在、鋳造品製作の流れは図1のとおりとなっている。

そこで、今回導入したマシニングセンタで木型から製作を行い、工程ごとに各企業が受け持っていた作業を、当社においてワンストップでクライアントに製品を提供できる体制を目指した。

また、図2のように3Dデータを使用し、マシニングセンタ導入による一貫生産が実現したことにより、設計段階から、木型から鋳造、機械加工と後工程を見据えた製品づくりが行える提案型営業の可能性を探った。



【図1】



【図2】

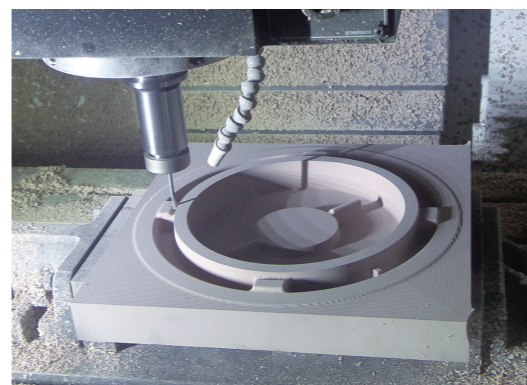
具体的には、鋳造工程を短縮するため、3Dデータ作成後、マシニングセンタを活用して木型の製作、鋳造、機械加工を自社で一貫生産し、ワンストップ化した製品づくりに取り組んだ。また、鋳造品をマシニングセンタにて機械加工を行った時に排出される金属切削屑を再利用して、原材料のコストダウンを図る取組に着手した。

事業の成果

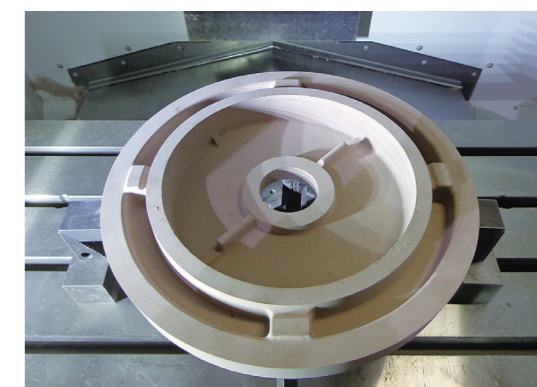
3Dデータ作成後、マシニングセンタで木型の製作を行い、その後製作した木型から鋳造し、3Dデータを再利用したマシニングセンタで加工した結果、鋳造工程の自社内製化が可能であることを確認するに至った。

その結果、従来は初品の製品出荷まで3か月程度の期間が必要であったが、マシニングセンタの導入により3週間程度での納品が可能であることが実証できた。

また、機械加工後10%程度が金属切削屑として排出されるが、この切削屑を再溶解することにより、原材料費を5%削減することが可能となり、事業計画で設定した目標以上の成果が得られた。



本事業で導入したマシニングセンタでの木型切削



木型完成



木型より作成した鋳造品

今後の展望

マシニングセンタの導入により、今後は生産能力が確実に向上することから、一般産業機械分野にも事業展開を図る中で新規需要を掘り起こし、売上増大を図っていきたい。

また、木型を自社で開発できるようになったことから、今まで参入できなかった個人向けの表札、銘板、フライパン、鍋などの鋳造分野への進出も検討しており、加えて、鋳造シミュレーション、重量計算、3Dプリンターなど3Dデータの活用を図ることにより事業領域を広げていくことにしている。



化学工業

富士シリシア化学株式会社

代表取締役 柴田 孝次 住所:〒883-0062 宮崎県日向市日知屋字木原16303-3 TEL:0982-53-7051

主要取扱製品等 多孔性微粉末シリカ(塗料、プラスチック、医薬、食品用途など) / 疎水性微粉末シリカ(接着剤、インキ、紙、塗料用途など) / 各種工業用シリカゲル(クロマトグラフィー、触媒担体用途など) / 家庭用・工業用乾燥剤、調湿剤 / 農業用ケイ酸質肥料

天然物から医薬リード化合物を抽出分離精製する技術の開発

事業取組の経緯

自然界に存在する動植物は、それぞれ自己や他の生物に作用する化学物質である生理活性物質を作っており、生体機能の調整や身を守るために使用している。このような天然由来生理活性物質は、古くから医薬などとして広く利用されてきた。現代においても、抗がん剤のタキソールや抗生物質のバンコマイシンのように、天然由来生理活性物質やその構造の一部を化学的に変化させた修飾体を元にした薬は多々見られる。純粋な天然由来生理活性物質は、生化学・化学生物学的研究や医薬品開発の分野で需要はあるが、化学合成や生産生物の培養・栽培が難しい等の理由で安定的な供給がなされていないものが多い。このような観点から、有用な生理活性物質の生産法を確立することは、医学・生物学の発展に寄与することにつながる。

また、生理活性物質は、通常は様々な化学物質の混合物として生物から採取される。混合物を純粋な一つの化学物質に分離精製する方法の一つとしてクロマトグラフィーが挙げられる。当社はシリカゲルの製造を行っており、シリカゲルは乾燥剤や塗料・プラスチック等の添加物としての用途のほか、クロマトグラフィー用シリカゲル材料としても使われる。このような中、当社は生理活性物質の分離に関する基礎的技術を保有していたが、これまでは実際に生理活性物質の製造には携わっておらず、その技術を活用する機会を模索していた。

そこで、本事業において、当社は特に医薬品開発の出発点において使われる生理活性物質である医薬リード化合物を、自然界の生物資源より抽出し精製する技術の開発に取り組むこととした。

さらに、原料の採集から抽出物の分離、得られた純粋な生理活性物質の検品まで行える生産設備の導入に取り組むこととした。

事業内容

本事業では、医薬リード化合物、またはその候補となる有用生理活性物質を含有する生物を選定し、採集した生物原料から溶媒を用いて成分の抽出を行った。抽出された物は種々の化学物質の混合物であるので、当社の持っているクロマトグラフィー技術を用いて分離精製最適化を行い、目的とする生理活性物質を効率良く分離精製した。

具体的な取組として、宮崎県の海岸で採取したクロイソカイメンからジノフィシトキシン-1 (DTX-1)の抽出分離精製を行った。まず、ブレンダーを用いてクロイソカイメンをエタノール中にて粉碎混合し、アルコール溶液として成分を抽出した。その後、続いてエバポレーター(減圧蒸留装置)にて濃縮を行い、得られた溶液成分から酢酸エチルで有機物の抽出を行った。抽出液は当社の製造するクロマトグラフィー用シリカゲルを用いた分取精製装置及び高速液体クロマトグラフィーで分離し、事業目的である純粋なDTX-1を得た。

また、中間体や純粋な製品を保存するため、凍結乾燥機を用いて目的物の分子構造を壊すことなく保存を行った。DTX-1の分析にはあらかじめ紫外可視分光光度計で同定条件を定め、高速液体クロマトグラフィー等による分析を行い純度の確認をした(図A)。

さらに、クロイソカイメンからは、DTX-1の他にも生理活性物質を分離精製し、それぞれ精製技術の確立に取り組んだ。一方、同様の手法により、大分県別府湾沖で採取した複数種のカイメンから新規化合物を探索したが、興味のある生理活性物質を見つけることはできなかった。



事業の成果

自然界に存在する海洋生物や植物を原料として生理活性物質を抽出・精製し、クロイソカイメンから分離したジノフィシトキシン-1をはじめ、数種の医薬リード化合物候補物質を得ることができた。

また、それぞれの生理活性物質について、精製方法の最適化を行い、安定的な供給に向けた生産法を開発した。ここで得られた医薬リード化合物は、販売に向けて当社内での純度分析に加え、試薬会社に成分分析を依頼し良好な結果を得た。

今後の展望

これまでに分離・精製したジノフィシトキシン-1などの医薬リード化合物が試薬、製薬企業に受け入れられた後は、それらを販売するために生産規模を拡大する中で生産技術の確立に取り組むことにしている。同時に、さらに別の新しい生理活性物質を追究し、合わせて市場調査を行い、価値が認められれば生産品目に繰り入れ、生産技術の開発を行う予定である。

これら医薬リード化合物の目的に合わせた生理活性物質ライブラリーを作り、この事業の医薬研究・生物化学研究に関する市場価値を高める企業活動に取り組むことにしている。

食料品製造業

株式会社マスコ

代表取締役 守谷 健吉 住所:〒880-0912 宮崎県宮崎市大字赤江字飛江田1253-1 TEL:0985-54-1118

主要取扱製品等 チルドドレッシング(にんじん風味)／チルドドレッシング(トマト風味)
チルドドレッシング(ほうれん草風味)／チルドドレッシング(日向夏風味)

安心・安全を実現できる新設備導入による 高品質ドレッシング増産及び効率化の実現

事業取組の経緯

18年前に製造を開始した主力商品であるドレッシングは、保存料、着色料を使用しないチルドドレッシング(冷蔵タイプ)であり、ドレッシングメーカーとしては、福岡の「ピエトロドレッシング」、大分の「フンドーキン醤油」に次いで九州3位の売上実績を挙げている。

当社で製造する商品は、素材となる農産物を最大限に生かした風味ある商品に仕立て上げた冷蔵保存が必要な商品である。この品質の高さが評価され、生協グループをはじめとする取引も順調に推移しており、ネットショッピングも好調な状況にある。

しかし、主要取引先からチルドドレッシングのさらなる追加発注が寄せられる中、内容物の充填作業や打栓作業は手作業に頼っているため、現工場ではこれ以上の増産は難しい状況であった。

さらに、食品加工に関して残留農薬や異物混入に対する消費者の反応が敏感になってきたこともあり、品質管理機能の高い製造工場のHACCP対応も求められてきてはいるものの、現工場は築後20年以上も経っており、このため、HACCP対応の工場に整備することは技術的にも困難な状況であった。

しかしながら、ドレッシングという価格競争に陥りがちな商品を主力販売している当社にとって、他社との差別化を図り販路確保、販路拡大を

実現するためには、消費者のニーズに沿った「厳正な品質管理を実践できる施設、設備による安心・安全なドレッシングの製造」設備の整備や作業の自動化を早急に進める必要があり、このため新工場建設に合わせて新たな機械装置の導入に取り組むこととした。

事業内容

本社隣接地にHACCP対応の新たな工場を整備するとともに、作業の自動化に必要な機器を導入することにより、最高の品質と「安心・安全」をアピールするチルドドレッシングの製造が可能となり、加えて、生産効率を高められることにより、高品質のドレッシングを低価格で増産し、安定的に供給する体制を整えた。

新工場の建設においては、建屋の設計段階から基礎工事、建屋建築、内装、導入設備まで一括して施工業者に委託することでHACCP認定の取得を目指し、新工場建設に合わせて機械装置を新たに導入した。

◇導入した主要設備

自動充填機、液体設備用バルブ・センサー・補機類
原料粉体自動計量器一式
玉ねぎ搬送コンベアなど



新工場(建築面積528㎡)

新工場の稼働によるHACCP対応の導入設備は各方面から高い評価を得るとともに、導入機械装置の運用と試作品製造の結果、現在の生産能力(月産8万本)を超える生産が安定的に確保できることを確認した。また、既存取引先から要望されている追加注文にも十分に対応できる体制が築かれたことも併せて確認した。

事業の成果

県内で初めてのHACCP認定レベルのドレッシング工場が稼働することで、高品質をアピールできるチルドドレッシングを安定的に増産できるようになった。また、従来から要望のあった既存取引先からの追加注文に即応できるほか、今後は、他の県内外の大手スーパーや小売店舗、当社グループ(飲食店、居酒屋など)以外の飲食店への販売拡大も可能であることを確認した。



今後の展望

新たな設備投資の実施により、これまで以上に新商品開発が容易になり、今後は、未利用となっている県内農産物を活用した新たなチルドドレッシングの開発製造を予定している。

具体的には、県内の主要農産物である「ほうれん草」、「トマト(ミニ、ミディを含む。)」や「有機にんじん」などの、青果としては価値の低い規格外品や冷凍野菜の加工工程で発生するほうれん草などの食材の端材を、大規模農業生産法人及び食品加工企業等から購入し、新工場において地元農産物を活用した新たなチルドドレッシングとして製造販売しようとするものである。

宮崎県内で初めてのHACCP認定レベルの設備を備えたドレッシング工場であるため、高品質をアピールできるチルドドレッシングの生産が可能となった。

併せて、受注増への体制確立と安定供給が実現したことから、今回開発する県内野菜を使った商品には生協グループも興味を示しており、日向夏、にんじんに続き新たな商品開発の要望も寄せられている。

元来、チルドドレッシングの強みは、非加熱製造工程を取るため、食材(素材)の風味、味等をしつかり商品(加工品)に反映できることで、高品質(いわゆる美味しい)ドレッシングとして評価が高くなってきており、このため、さらに社内受注及び販売体制の構築に取り組むことにしている。

建築材料、鉱物・金属材料等卸売業

松山塗料商事株式会社

代表取締役 松山 博文 住所:〒882-0035 宮崎県延岡市日の出町2-4-1 TEL:0982-33-1236

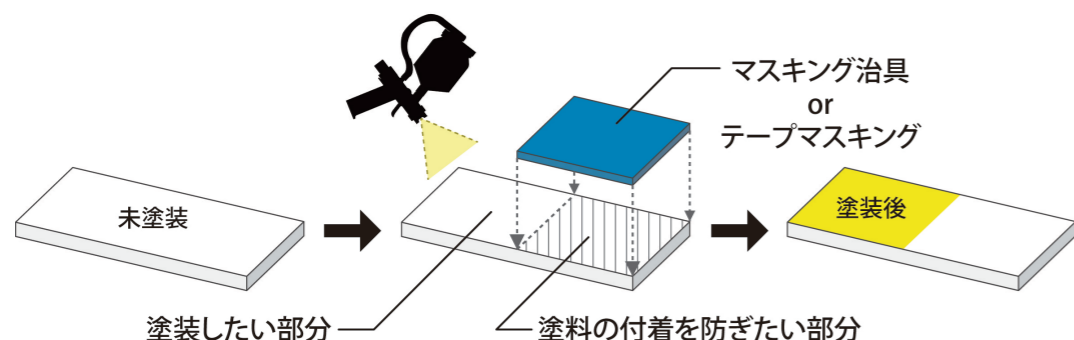
主要取扱製品等 建築用・工業用・車輦用・船舶用塗料/防水・土木・看板資材/左記関連の機器・設備・システム・副資材
住宅建材・住宅設備機器/産業用印刷機械

3D造形加工機を活用した オーダーメイドマスキング治具事業の展開

事業取組の経緯

当社は、塗料を中心として塗装機械、塗装器具及び塗装にまつわる資材等の卸売を生業としているが、近年の商流の変化に伴う低価格過当競争の中で、卸売の

事業形態だけでは将来の事業発展を見込むことは難しく、このため、新たな事業への展開を模索していた。そこで、塗装工程における、塗装前処理のマスキング作業※(塗料の付着を防ぎたい部分を覆い隠す作業)を基準に製品開発を行うこととなった。



※マスキング作業とは、塗料の付着を防ぎたい部分を覆い隠すことである。
また、マスキング治具とは、マスキングするための道具のことである。

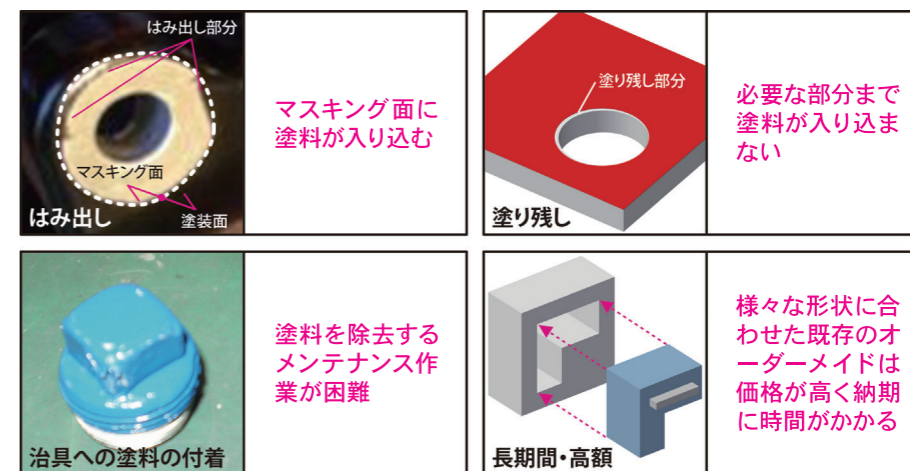


塗装の前処理において、マスキング作業は必要不可欠であり、一般的には手作業で行うテープマスキングで処理が行われ、複雑な形状部の処理には多くの作業時間を要するほか、作業者によってマスキング精度が異なるなどの問題点がある。

生産性をより高め、かつ、「はみ出し」や「塗り残し」といった不完全なマスキングを避けるためには、塗料

の種類や膜厚(塗料の厚み)、塗料を吹き付ける際の圧力等の塗装条件や乾燥条件などを考慮した上で、複雑な形状部に適合するマスキング治具が必要である。

さらに、マスキング治具への塗料の付着は避けられないため、材質と塗料との相性(非密着性)を考慮し、付着した塗料を除去するメンテナンス作業の負担軽減を考慮することも必要である。



事業内容

塗料や塗装に関する技術と経験を生かし、本事業で「3Dプリンタ・3Dスキャナー・3D切削加工機・3D-CAD・レーザー加工機(総称して「3D造形加工機」という。)」を導入し、加工性やコストなどを考慮した樹脂製のオーダーメイドマスキング治具の製造方法の研究に取り組んだ。

また、様々な塗装条件の想定と高いメンテナンス性を持たせる必要があるため、原材料となる樹脂の塗膜剥離性や耐溶剤性、耐熱性などの試験を並行して行った。

事業の成果

事業に取り組んだ結果、加工性に優れた原材料を見出すことができ、実際の塗装試験サイクルにおいても問題のない、高精度のマスキング治具製造が可能となった。

この取組結果を踏まえ、実際の塗装現場において手作業でテープマスキングを行っている製品をモデルに試作を行ったところ、従来のマスキング作業と比較して短時間かつ高精度のマスキング試作品を作ることができた。



この結果を踏まえ、本試作品をもとに日常的に塗料を通じて取引のある製造メーカーに対してアプローチを進めており、現在、複数の企業から改善・要望や引き合いが寄せられている。

今後の展望

工業製品の塗装工程におけるマスキングは極めて重要な工程であり、本事業で導入した3D造形加工機の性能と、当社の塗料や塗装に関する技術と経験を融合させることにより、一層の「高精度化・低不良率化」及び、「低価格化・短納期化」対応のマスキング治具の製造を目指していきたい。

また、今後とも実証検証を重ね、そこから得られるデータを蓄積・分析することにより、塗装以外の工業製造ラインにおける塵や埃、湿気等をマスキングできる技術にも応用していくことにしている。

金属製品製造業

マイクロエース株式会社

代表取締役 柳 義一 住所:〒880-0036 宮崎県宮崎市花ヶ島町京出1411-1 TEL:0985-25-4696

主要取扱製品等 半導体チップへのニッケル・スズめっき／航空機内装パネルの陽極酸化処理
高耐食性複合皮膜「マイクロテクトV2」／電子基板へのニッケル・金めっき／高精度硬質クロムめっき

超微小半導体チップ部品への最先端複合めっき技術の確立

事業取組の経緯

微小半導体チップ部品は、近年、小型化・高性能化が急速に進む中、既存の技術では部品の一部に約0.5～2%の不具合が発生しており、この不具合がネックとなり、さらなるダウンサイジング・高密度化・高性能化の障害となっている現状がある。

この問題をめっき技術の面からアプローチし、独自開発のめっき技術と管理技術の革新により問題を解決することによって、微小半導体チップ部品のさらなるダウンサイジング・高密度化・高性能化に対応でき、世界をリードする競争力のある商品開発が必要であると判断した。

そこで、微小半導体チップの中でもBluetooth®、ワイヤレスLAN、さらに次世代型通信として注目されているWiMAX、UWGなどの無線通信分野で脚光を浴びている微小半導体チップへの複合めっき技術の確立が急務と考え、本事業に取り組むこととなった。

事業内容

微小半導体チップへの複合めっき処理を行うに当たり、めっき液の浸入が不具合要因となるのかどうかの浸漬実験を行い、併せて超音波装置等

(外部機関試験装置)で画像確認を行った。また、特殊なめっき成分の組成比率での発生の有無を解析し、既存めっきで不具合要因となる物質及び官能基を特定した。

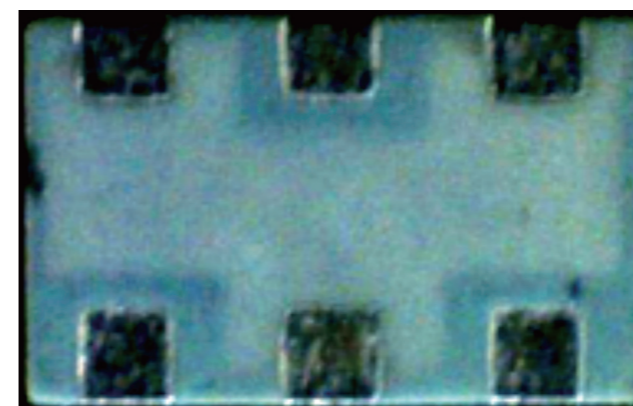
さらに、実際にめっきをした際に発生する水素イオンアタックの影響の有無及びめっき電圧との因果関係を解析し、加えて、バレル回転中は電圧変化を伴うが、その電圧変化及びPLS状電圧が発生していないか否か、どの電圧にて不良率が増減するのかその境目を見極める実験を行った。

これらの過程の中で、製品の要求特性を満たすめっき液の自社開発に着手した。

しかし、ここで問題となったのが、めっき液浸漬時にめっき液のアタックによるチップ母材の浸食の程度とチップ部品電極部が非常に小さい(約0.05mm²:既存チップ表面積の約1/5)ため電流が流れにくく、めっき効率の低下が起きることによりめっきがつかない懸念があった。

このような不安要素を念頭に置きながら、チップ母材の成分特定と既存めっき液で浸食要因となる物質の特定を行い、製品の要求特性を満たすめっき液を開発した。

加えて、これらの課題をクリアーするため社内で長年にわたり蓄積され作り上げられた技術シーズを応用し、めっき効率を上げつつ、不具合の起こらないめっき技術の開発に取り組んだ。



めっき前



めっき後

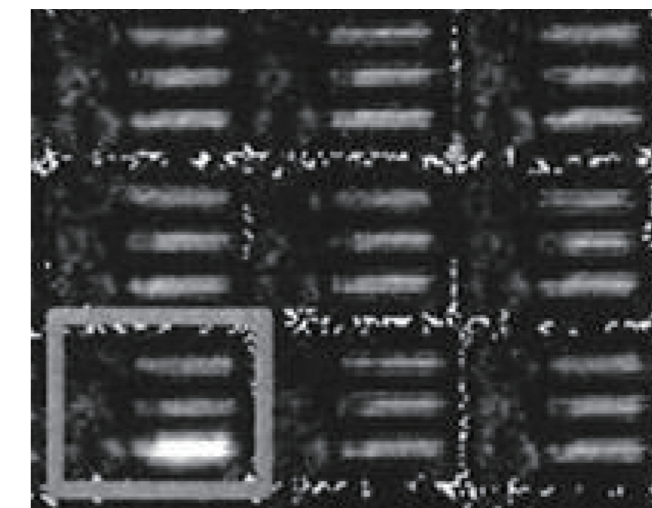
事業の成果

試作開発の結果、チップ部品の材料成分を解析する中で、酸化亜鉛などの耐薬品性に乏しい磁気成分がいくつか含まれていることが分かった。

そこで、磁気成分に応じた酸化力・アタック性の弱い化学物質を選定し、それらを種々組み合わせでめっき液を調合したところ、効果のあるめっき成分及びその配合割合を突き止めた。

また、内部欠陥要因について種々解析したところ、内部欠陥はめっき液がチップ内部へ浸入していることを推測した上で表面張力の調整を行った。その結果、内部欠陥率は界面活性剤濃度の減少に伴い減少し、ある濃度に達することで内部欠

陥を完全にゼロにすることができ、このことにより、内部欠陥防止に効果があるめっき液の特定成分・特定濃度を突き止めた。



内部欠陥状況

今後の展望

微小半導体チップへの複合めっき技術の確立によって、今後新たな事業展開が図られると見込んでおり、Bluetooth®(周辺機器をワイヤレスで利用できる近距離通信規格)、ワイヤレスLAN、さらに次世代型通信として注目されているWiMAX(広範囲で高速通信できる新しい規格)などの無線通信分野からの受注を期待しており、既に大手の半導体メーカーからのオファーが寄せられている。今後、既存ユーザーからのオファーだけでなく、県内外の新規ユーザーへのアプローチを強化する方針である。

また、今回の新技術の開発により、今後、不具合解消に対応しためっき技術、管理技術をさらに開発し、半導体チップの一層のダウンサイジング・高密度化・高性能化に貢献することとしている。