

【医薬工連携】感染症防止のための殺菌性と 外観美を両立しためっき皮膜の開発

金属の酸化殺菌作用の力により、菌やウィルスの繁殖を抑制又は死滅させつつ、金属アレルギーを起こしにくくし、なおかつ外観美を損なわない金属合金皮膜の開発に取り組んだ。

株式会社金属被膜研究所

受付番号：2613110006

代表者名 代表取締役 今田悠
所在地 〒140-0015 東京都品川区西大井6-5-12
連絡先 03-3775-5411

資本金 1,200万円
従業員 26人
URL <http://www.kinzokuh.co.jp>

■ 取組みの背景

当社では設備機器や医療機器メーカーからの要望で、ドアノブや手すりの指紋が目立たなくなる表面処理を手掛けてきたが、最近では要求がさらに厳しくなっている。

近年、夏場の食中毒や冬場のインフルエンザ等の感染症が人々の生活にとって脅威となっている。そうした細菌やウィルスの感染経路は、飛沫感染と接触感染に大別されるが、とりわけ後者による感染の比率が高いと言われていた。そうした状況下、医療機器メーカーからは、保菌者が触れた後に多くの人が触れる可能性のある手すりやドアノブ等に対し、抗菌性や殺菌性が求められるようになっていた。

当社ではこれまで、光触媒を利用した抗菌皮膜やフッ素樹脂を配合した抗菌皮膜を開発してきたが、光が届かない環境では効果はなく、外観美にも課題があった。また、他社製の類似品も多く、市場を席巻するような機能を持つ製品開発には至っていない。

現在、抗菌を謳った金属材料やコーティングを施した製品は既に存在するが、価格の問題や金属アレルギーの問題等があり、ユーザーを満足させる商品は存在しないといっても過言ではない。そこで当社では、抗アレルギー性、低価格、それに外観美を両立させる金属皮膜の開発に取り組むこととなった。

■ 取組みの内容

まずは、有識者のアドバイスを得ながら銅めっきやニッケルめっきのベースとなる薬液の選定を行うとともに、めっき皮膜に転化する合金成分の候補を選定した。



今回導入しためっき装置と冷却ポンプ

同時並行でめっきを施すための設備や性能評価に必要な設備の検討と導入を行った。めっき加工には、化学反応で施す方法と電気で施す方法があるが、当社が主力としている無電解ニッケルは前者である。一方で今回取り組んでいる金属合金皮膜は電気によって施すので、新たな設備の導入が必要となった。また、電気によるめっき加工の場合は、皮膜を均一に施すための治具の制作も必要となった。

これまでのめっき技術のノウハウと知識から、めっき槽の大きさや槽に用いる素材、液循環のための設計を行った。フィルター、ヒーター、ポンプ、電装設備の選定に加え、設備製作会社と協力し、CAD等で槽と治具を設計した。ラインテストで使用するめっき装置に加え、低い温度でのめっきに使用する冷却装置、色味を数値化して管理する色差計も導入した。

続いて皮膜の試作実験を行った。まず、めっき前の最適な前処理工程を検討し、そのうえで決定した薬液を用いて温度、PH等の調整を行い、実験計画を立てた。

企業紹介

当社は昭和30年、めっき加工専門業として設立した。以来、「めっきができない物はない」をスローガンに多種多様な製品を手掛けている。ISO14001の取得を始め、RoHS指令、REACH規制への対応、グリーン調達の取得等環境に配慮しためっき加工を行っており、環境負荷の低い無電解ニッケルやステンレスの電解研磨を中心に展開している。半導体・液晶製造装置や真空装置の部品に耐食性向上のほか、光学系装置部品の光の反射の防止、摺動(しゅうどう)部品に滑り性を持たせる等、幅広い用途に対して技術を提供している。



環境に配慮したものづくりを行っている

その計画に基づいて、析出速度、角部への電解着色の皮膜均一性、外観のシミや色味に留意しながら、まずはピーカーレベルで繰り返し実験を行った。最適な条件が決まったところで、導入した設備でラインテストを行った。

めっき皮膜の組成及び各組成における殺菌性の試験を社内のみならず外部機関においても実施し、殺菌性にも外観性にも優れる合金組成を決定した。

取組みの成果

試作実験を繰り返し行い、最適な金属合金皮膜が完成した。それを施したサンプルを外部機関で抗菌性を検査した。

JIS規格では、抗菌活性値2.0以上

(99%以上の死滅率)で抗菌効果があると規定されているが、当社のサンプル品は5.0を実現。抗アレルギー性についても条件を満たしていることが確認できた。

価格についても、銅やその他の合金元素を添加するため、通常のニッケルめっきや装飾めっきと比較すれば高くなるが、原材料に銅や銀といった高価な素材を使用しなくてすむため、銅製品そのものと比較すれば、半額から3分の1程度の値段設定になる見込みである。

最後に外観性の問題が残っている。人が触れてから長時間放置する等モニタリングを行ったところ、時間の経過とともに、手垢や指紋がついた部分が変色してしまう現象



抗菌と抗金属アレルギー性質を兼ね備えた金属合金皮膜を施したサンプル品

が起きてしまった。日本人は実用性だけでなく外観美に対しても評価がシビアであるため、この点が商品化するにあたっての課題となっている。

抗菌試験結果

試験項目：JIS Z 2801:2010 抗菌加工製品－抗菌性試験方法・抗菌効果
試験機関：一般社団法人日本冷凍食品検査協会

検体名	抗菌活性値：大腸菌	抗菌活性値：黄色ブドウ球菌
サンプル①	6	2.8
サンプル②	4	3.4
サンプル③	5.4	3.8
サンプル④	3.9	3.8

※抗菌活性値が2.0以上の時、抗菌効果があるものと判断する

補助事業終了後の取組み

抗菌と抗アレルギー性を備えた製品は前例がないため、製品化による優位性は大きいですが、問題は如何にして外観美の課題を解決するかにある。現在は、皮膜の成分組成を変えたり、様々な処理を施す実験を行ったりと、試行錯誤を繰り返している。その一つとして、透明のコーティングを噴射してみたが、外観美の課題は解決されたが、今度は抗菌性が損なわれてしまった。そこで薬液メーカーとともに、コーティングに抗菌性のある成分を加えることも検討している。

商品化に成功すれば医療機関はもちろん、公共施設、鉄道、航空機、住宅など、当技術が必要とされる業界は広範である。まずは医療現場で医師が実際に手を触れるような医療機器や病院、電車等の公共交通機関といった人の出入りが多い施設への適用を想定しており、市場規模は非常に大きいと想定している。