

## クロム酸前処理を不要とし、環境に配慮した ナイロン樹脂めっき用「マスターバッチ材料」を開発

～マクセル独自の超臨界ナノ分散技術を応用～

日立マクセル株式会社(取締役社長:千歳 喜弘/以下、マクセル)は、京都大学・大嶋正裕教授の協力のもと、マクセル独自の超臨界ナノ分散技術を用い、ナイロン樹脂めっきに必要なパラジウム触媒を微分散させた「マスターバッチ材料」と「無電解めっきプロセス」を開発しました。

このプロセスでは、従来の樹脂めっきでは必要であったエッチング工程が不要となり、クロム酸等の前処理なしにナイロン樹脂成形品の表面に密着力に優れたニッケル・リン無電解めっき膜を形成することができます。

この「マスターバッチ材料」のサンプル出荷を、本年7月1日より開始します。

あわせて、部品メーカーやめっきメーカーでの樹脂めっき部品の開発および、「無電解めっきプロセス」の導入について支援を行う予定です。

樹脂めっき部品は、自動車、家電製品、住宅設備(水周り)等の分野において広く使われています。従来の樹脂めっき部品は、主にABS樹脂(Acrylonitrile Butadiene Styrene、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合樹脂)成形品の表面をクロム酸でエッチング後、触媒となるパラジウムを付与して無電解めっき膜を形成し、必要に応じて電解めっき膜を形成することで作られますが、昨今の環境への意識の高まりとともに、環境負荷材料の使用を避けるなど、環境に配慮しためっき技術の開発が進んでいます。

マクセルがこのたび開発した「マスターバッチ材料」は、超臨界ナノ分散技術を用いることで、マスターバッチのベース樹脂中にパラジウム触媒をナノレベルで微分散させることが可能となりました。これをナイロン樹脂に混ぜて射出成形し、「無電解めっきプロセス」を通すことで、クロム酸によるエッチング工程なしに密着力に優れたニッケル・リン無電解めっき膜を成形品表面に形成することができ、環境に配慮した無電解めっき工程を実現できます。

この「無電解めっきプロセス」では、従来の樹脂めっきでは必要だったエッチング、触媒付与、活性化工程が不要となり、無電解めっき工程を従来工程の約1/3に短縮します。また、1ラックでのめっき処理が可能です。さらに、レアメタルであるパラジウム触媒の使用量も従来めっき法に比べ約1/3以下に削減\*1しており、材料、加工から排水処理に至る総コストを削減\*2できます。

この樹脂めっき技術では、従来の樹脂めっきで主に使われるABS樹脂に比べて耐熱性、機械強度に優れたガラスフィラー強化ナイロン樹脂を基材に使用できます。そこから形成される樹脂めっき部品は、高耐熱、高機械強度、軽量という特長があり、さらに電磁波シールド、導電性、高放熱性を付与できるため、従来、アルミ金属部品が使われてきた自動車部品分野などでの応用が期待できます。

また、「マスターバッチ材料」を入れた部分にのみめっき膜が成長する特性を活かし、部分めっき部品の工程の簡略化とデザイン性の自由度向上が図れます。

マクセルでは、この「マスターバッチ材料」のパイロット製造設備と「無電解めっきプロセス」の試験用設備をファインテック事業本部(宮城県亶理郡亶理町)に導入し、本年7月1日より「マスターバッチ材料」のサンプル出荷を開始します。

あわせて、部品メーカーやめっきメーカーでの樹脂めっき部品の開発および、「無電解めっきプロセス」の導入について支援を行う予定です。また、「マスターバッチ材料」については、14年度中の製品化を計画しています。

マクセルは今後も、独自の超臨界ナノ分散技術を核に、抗菌抗黴・高機械強度・高潤滑など樹脂部品の高機能化に対応する新規材料開発に取り組み、マクセルが進める重点3分野である「自動車」、「住生活・インフラ」、「健康・理美容」を中心に応用を図っていきます。

\*1 約1/3以下に削減:マクセル調べ

\*2 総コストを削減:マクセル試算による

以上

## ■主な特長および用途

### 特長

1. マクセルの独自技術である超臨界ナノ分散技術を用いてパラジウム触媒を微分散させた「マスターバッチ材料」を開発しました。本「マスターバッチ材料」をナイロン樹脂に 5%混ぜて射出成形したのち、専用の「無電解めっきプロセス」に通すことで、ナイロン樹脂成形品表面に密着力に優れた無電解ニッケル・リンめっき被膜を形成します。
2. 無電解めっき工程からクロム酸等によるエッチング工程、パラジウム触媒付与工程、触媒活性化工程を省き、無電解めっき工程を従来樹脂めっき法の約 1/3 に短縮しました。また、1 ラックでのめっき処理に対応します。
3. レアメタルであるパラジウム触媒の使用量も従来めっき法に比べ約 1/3 以下に削減\*1しており、材料、加工から排水処理に至る総コストを削減\*2できます。
4. 耐熱性、機械強度に優れるガラスファイバー強化ナイロン樹脂に密着力に優れためっき膜の形成が可能となり、アルミ金属代替樹脂部品、導電性樹脂部品の開発が容易になります。例えば、自動車分野においてアルミダイキャスト部品の樹脂化による軽量化が期待されます。
5. 「マスターバッチ材料」を入れた部分のみにめっきが可能です。めっき成長させる箇所を自由度高く選択でき、部分めっきの工程簡略化とデザイン性の向上が図れます。

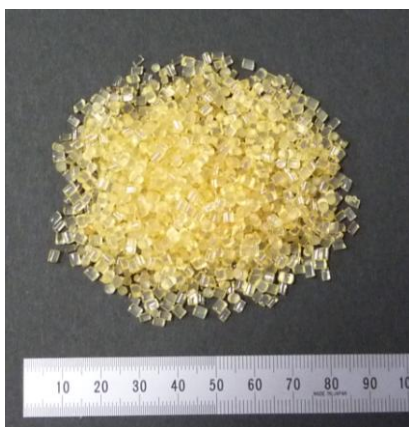
### 用途

1. 従来の樹脂めっき部品分野（自動車、家電製品、住宅設備）
2. 高耐熱、高機械強度でかつ放熱特性、導電性、電磁波シールド特性等が要求される分野
  - ・自動車用 ECU (Engine Control Unit) ケース、車載カメラユニット外装ケース
  - ・LED 照明、デジタル家電の放熱部品 (ケースと放熱部品の一体化)
3. 部分めっきの分野

\*1 約 1/3 以下に削減:マクセル調べ

\*2 総コストを削減: マクセル試算による

## ■「マスターバッチ材料」および試作サンプル

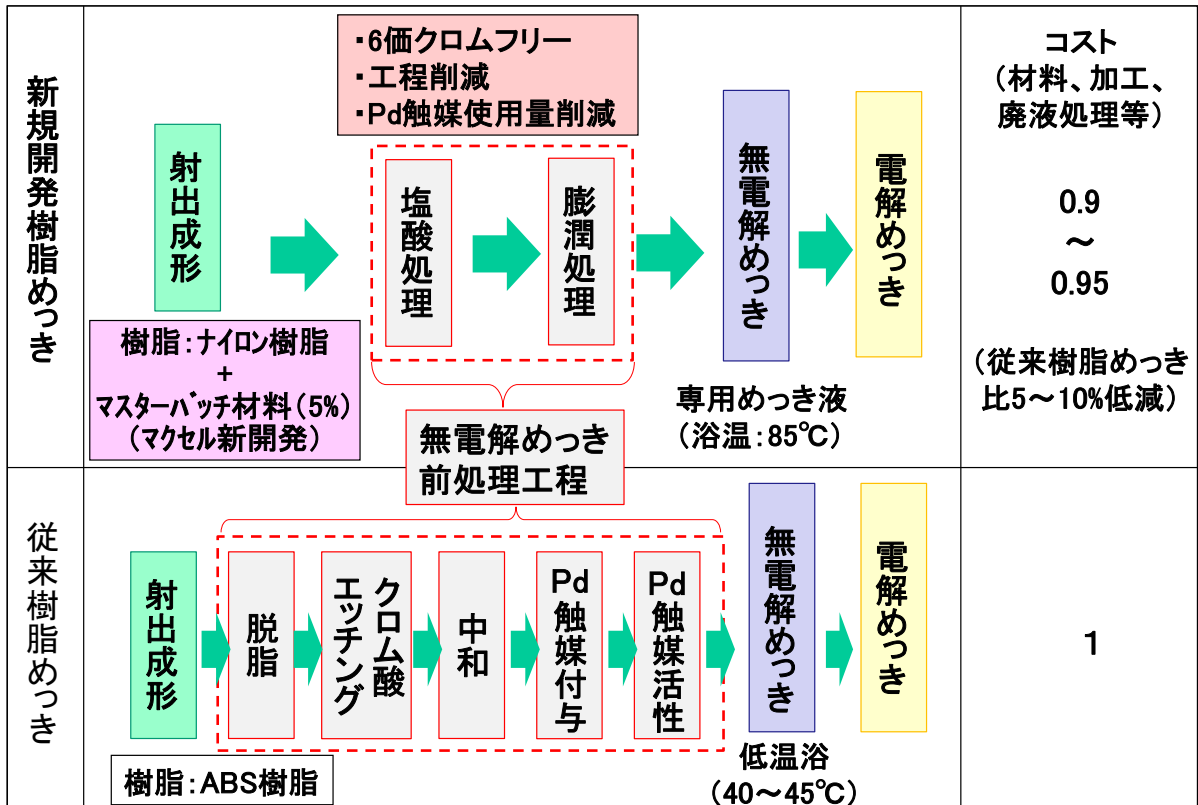


マスターバッチ材料



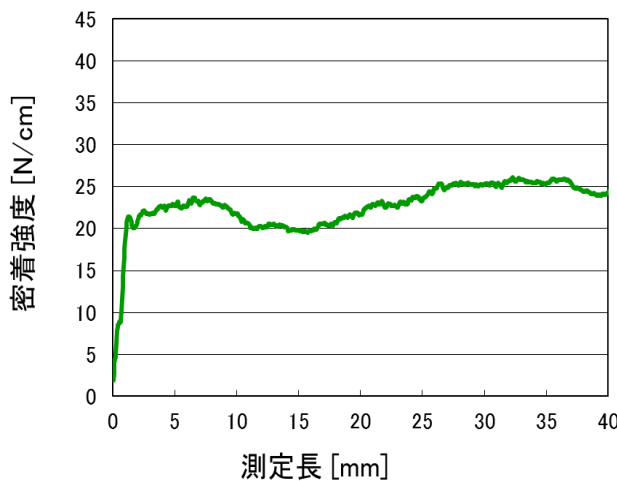
樹脂めっき 試作サンプル(直径 80 mm)  
(ランプ用反射ミラー)

■従来の樹脂めっき方法との比較

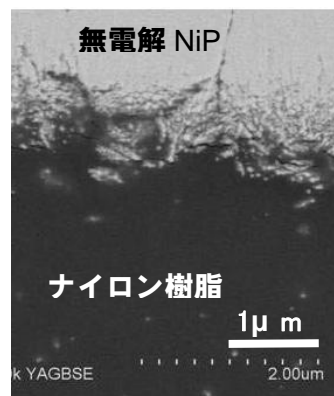


マクセルが開発した「無電解めっきプロセス」に対応した無電解/電解めっきについては、株式会社会津技研(福島県耶麻郡西会津町)にて試作、パイロット生産が可能です。

■本樹脂めっき技術で成膜しためっき膜の基板との密着力、めっき界面構造とヒートサイクル試験 (測定サンプル: GF45%ナイロン基板/無電解 NiP(1μm)/電解 Cu(10μm))



めっき膜の密着力測定結果



無電解 NiP と ナイロンの混合層

めっき膜とナイロン樹脂界面の SEM\*画像

(\*: Scanning Electron Microscope)

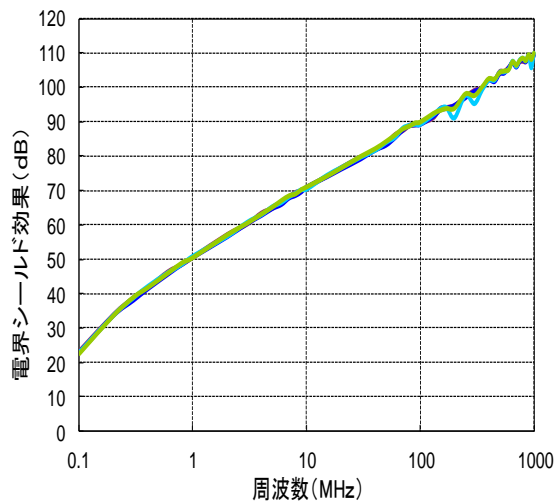
■ヒートサイクル試験結果

(試験サンプル: GF45%ナイロン基板/無電解 NiP(1μm)/電解 Cu(20μm)/電解 Ni(20μ m)/電解 Cr(0.3μ m))

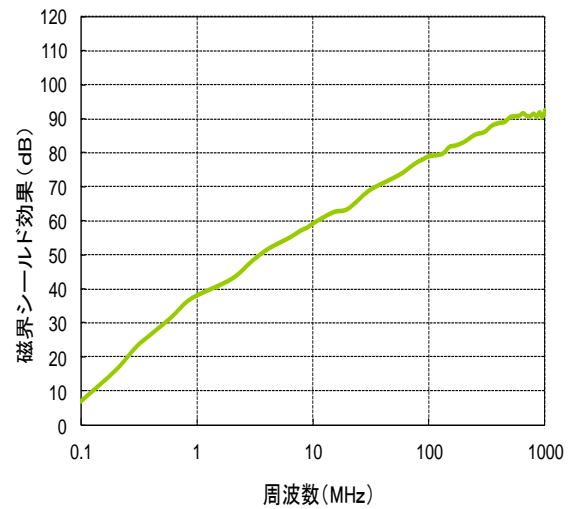
-40°C(1 時間)⇔120°C(1 時間)のヒートサイクル試験: 300 回でめっき膜の剥離、ひび割れ、変色等は観察されません。

## ■本樹脂めっき技術の電磁波シールド特性

(測定サンプル:ナイロン基板/無電解 NiP(1 $\mu$ m)/電解 Cu(5 $\mu$ m)(両面)、測定方法:KEC 法)



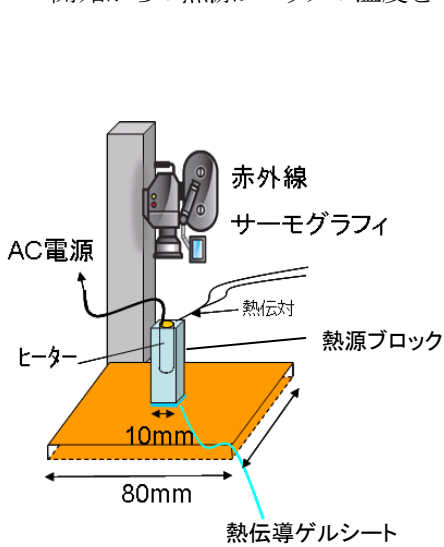
電解シールド効果



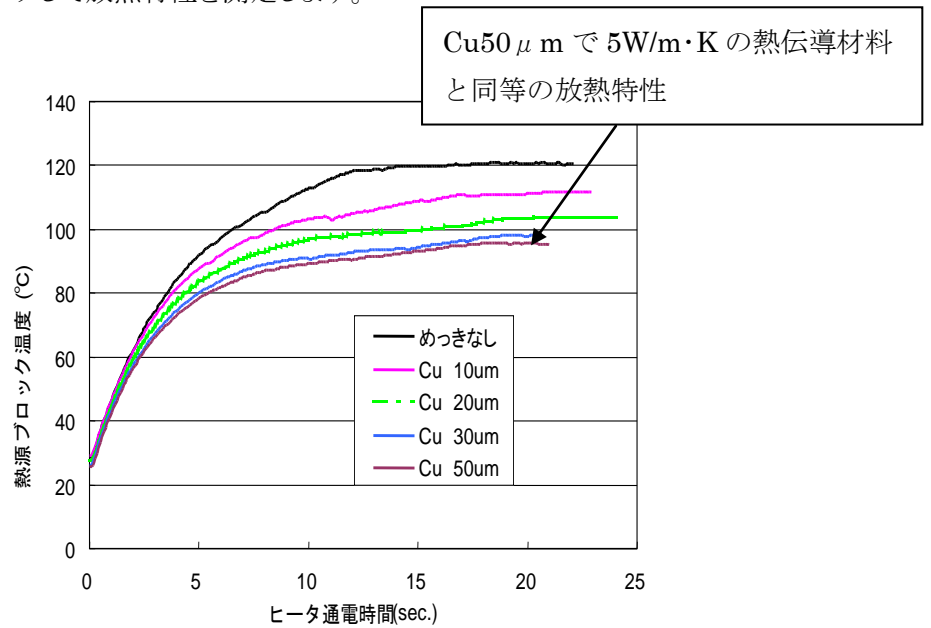
磁界シールド効果

## ■本樹脂めっき技術の放熱特性

測定方法: 下図に示すように 80 mm $\times$ 80 mmのナイロン樹脂成形体の片面にめっき膜(基板/無電解 NiP (1 $\mu$ m)/電解 Cu(0~50 $\mu$ m))を形成し、その上に熱伝導ゲルシートを介して熱源ブロックをのせ、加熱開始からの熱源ブロックの温度をモニタして放熱特性を測定します。



放熱特性評価方法



熱源ブロックの温度変化