

# 夢の無塗装プラスチック成形品の製造を可能にする『断熱金型』の開発！

～金型表面にジルコニアめっきの成膜を設ける金型表面断熱方式による断熱金型～

## 吉川化成株式会社

要素技術

新機能材料技術

### 要素技術の概要

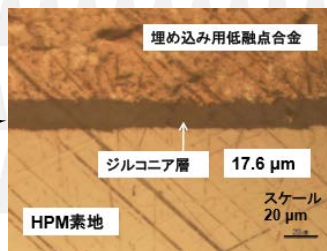
今日まで強化プラスチックによる成形品は、添加されるガラスファイバー（GF）等により製品表面の外観が悪く、塗装などによる二次加工を必要としました。この問題の改善方法の一つに、ジルコニア系セラミックスを金型表面の断熱材として使用した金型があり、一般に「断熱金型」と呼ばれるものです。これは、ジルコニアの断熱効果よりプラスチックの固化が「一瞬」遅れ、表面に添加物が表出しにくくなることから、**高外観の成形品**が得られることが以前から確認されています。しかし、この方法は、加工が困難で、かつ非常に高価であるため、現在のところ商業化に至っていません。

今回、電気めっきによるジルコニア断熱被膜を構成することで、容易で安価な「断熱金型」の実現に取り組めました。プラスチック成形加工企業である弊社とめっき企業・公設試とが共同で開発に取り組み、その基本技術・プロセスを確認することが出来ました。

#### 【ジルコニアとは】

ジルコニア（ZrO<sub>2</sub>）は、ジルコニウムの酸化物で一般的には耐熱性セラミックス材料として使用されます。高温に耐え、強度がある反面、もろく割れやすいという弱点があり断熱素材としての可能性を有しながら難加工材であるため、工業化がなされていませんでした。

ジルコニアめっき膜を金型（耐食耐摩耗 SUS 素地）に施すことで断熱効果を付加し、成形時樹脂の冷却を遅らせることにより高外観成形品を得ることが可能となります。



▲めっき成膜の断面光学顕微鏡写真

### 要素技術の特徴

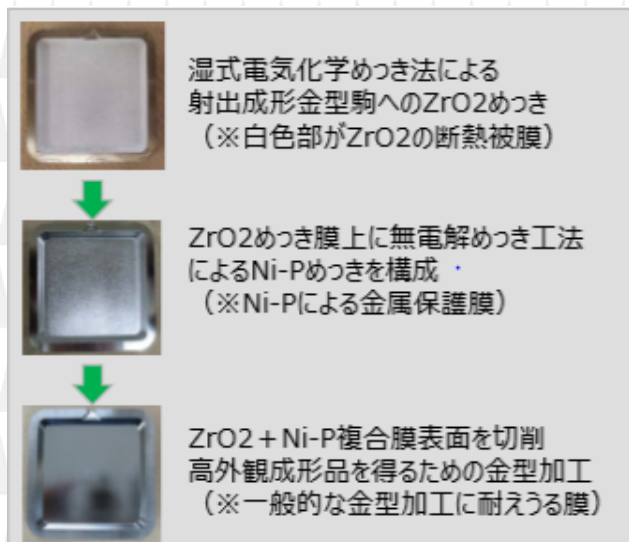
今回の開発は、

- ① 湿式電気化学めっき法によるジルコニアめっき（膜厚 50 μm）の実現（地方独立行政法人 大阪産業技術研究所）
- ② 断熱膜を保護するためのジルコニア膜上へのNi-Pめっき工法の実現（株式会社 ナクロ）
- ③ ジルコニア膜+ Ni-P の断熱層を表面に有した断熱金型（射出成形金型）の製作（弊社）

と、3社の異業種の協力により、高外観成型品を得ることが出来る『断熱金型』を開発に取り組めました。『断熱金型』による特徴は下記の通りです。

#### 【断熱金型による高外観成形品の特徴】

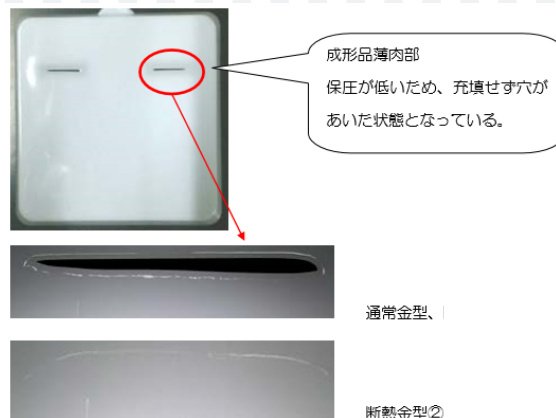
- ① 成形後の塗装工程不要でコストが削減できます。
- ② 塗装が無いのでリサイクルが可能になります。
- ③ 急速加熱冷却温調設備を設置する必要がなくなることから初期投資を抑えられます。
- ④ 通常金型では未充填となる薄肉部において完充填されます。（裏面を参照ねがいます。）



## 断熱金型による完充填高外観プラスチック成形品

想定ユーザー 高外観製品ニーズがある自動車内装部品他  
 開発状況 開発済□ 開発中■ アイデア段階□

ジルコニア断熱膜による新規開発金型の断熱効果をより明確にするために、成形品の薄肉部での充填率を比較しました。通常金型は、薄肉部において保圧が不十分なため完全な充填に至らず「穴」が開いた状態（ショートショット）になりましたが、断熱金型は、断熱効果により樹脂温度の急激な低下を僅かばかりであるが抑えられたことにより、樹脂流動性が確保され、「穴」が開くこと無く完充填が可能となりました。現在、継続してガラスファイバー（GF）等による強化プラスチックでの表面状態を確認し、高外観成形品の実現に取り組んでいます。



## 大気圧プラズマ洗浄によるめっき基材の前洗浄方式の確立

想定ユーザー 食品業界他あらゆる分野において  
 開発状況 開発済□ 開発中■ アイデア段階□

通常めっき加工の第一工程である「洗浄」では、一般的には溶剤等を使用したウエット洗浄が行われていますが、ドライ環境で洗浄をコンセプトに大気圧プラズマ洗浄装置を導入し検証を行いました

大気圧プラズマ洗浄装置によるドライ洗浄は、プラズマで金型表面の有機物を分解・除去する洗浄方式で、従来のウエット洗浄と同等レベルの効果が認められました。

プラズマ洗浄処理の導入により、生産時の設備導入コスト・導入スペースにおいて大きなメリットが期待できます。また、ドライ洗浄は、ウエット洗浄した場合の廃液が出ないため、環境に優しい洗浄です。

めっき工程	曲げ試験後サンプル	評価
A.通常洗浄		○
B.洗浄なし		×
C.プラズマ処理 圧縮エア		△
D.プラズマ処理 混合ガス(窒素+水素)		○

## 要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者 獅山 尚史 / 技術部 ナノテクノロジーセンター センター長

弊社は、創立以来、プラスチック射出成形加工にかかわる技術を高めることで様々な業界・分野（光学・医療など）の製品に取り組んできました。

今回の開発は（地独）大阪産業技術研究所の金属酸化物の電気めっき技術、(株)ナクロの無電解ニッケル厚膜めっき技術という異業種との協力、技術を活用することでプラスチック射出成形・金型業界のみでは解決できなかった課題に取り組めました。この結果、各得意分野の知見・技術を統合することでユニークな開発活動を展開することが出来ました。今後も新たな視点から社会に有用な技術を構築できる様努める所存です。



▲本社社屋

### 会社概要・お問い合わせ先

- 企業名 : 吉川化成株式会社
- 住所(本社) : 〒538-0052 大阪市鶴見区横堤 5-6-34
- 窓口担当者 : 獅山尚史 ナノテクノロジーセンター  
 TEL : 06-6912-9598  
 E-mail : shishiyama@yipc-g.com

### 発行

関西サポインビジネス推進ネットワーク  
 事務局 近畿経済産業局  
 産業技術課  
 TEL:06-6966-6017