

# 「試作センター化」に向け3次元プリンタの導入と技術高度化

## 有限会社ベルモデル

代表者名 代表取締役 鈴木昭美  
 設立 1941年4月  
 所在地 〒023-0832 岩手県奥州市水沢区羽田町谷木 37-1  
 TEL: 0197-28-1101 FAX: 0197-26-4529  
 URL: http://www.bellmodel.jp  
 E-mail: toiwase@bellmodel.jp  
 資本金 500万円  
 従業員数 9名  
 事業内容 小ロット鋳物の精密金型及び木型製作。鋳造用金型、プレス金型、鋳造試作品やインダストリアルデザイン、NCデータの作成等

### 経緯

これまで、試作サンプル品を受注した際、仮型製造が必須であり、時間と費用が必要であった。この改善のため石膏タイプ3次元プリンタを導入し「金型レス」を実現。さらに繊細な造形に対応するため、樹脂タイプの3次元プリンタが必要となった。

### 実施内容

本事業により、導入した樹脂タイプ3次元プリンタの造形精度を上げるため、岩手大学の平塚真人教授から3次元プリンタのための3次元CAD/CAMの技術指導を受けた。

### 成果

3次元CAD/CAM技術の高度化につながり、試作サンプル品の面品質や寸法精度等の品質が向上。多くのメーカーから高い評価が得られ、製造時間の短縮が図られた。

## 1. 実施した経緯

当社では、鋳造用金型、シェルモールド金型等のほか、鋳造用木型、NCデータ、鋳造試作品の製造等を手がけている。これまでの鋳造工程は、得意先からの図面を読み取り、木型を作成、その後この木型より砂型を作成、これに溶解した鋳鉄を注入し、鋳物品の完成となる。

現在、当社の鋳物製造は、3次元のCAD（コンピュータを用いて設計を行うシステム）/CAM（製品製造のため、CADで作成した形状データを入力し、加工用のNCプログラム作成の準備をコンピュータ上で行うシステム）を用いてデータを作成。このデータを基にマシニングセンタ（数値制御付き工作機械）により金型を製造し、これに溶解鋳鉄を注入し、鋳物製品としており、鋳造までの工程を効率化している。

得意先の提案する鋳物デザインを鋳造することが可能であるが見極めるためには、試作として仮型を起こし、鋳造することにより検証していたが、仮であっても金型をつくる費用と約2カ月もの日数を要していた。この工程ではさらなる効率化とコスト削減の余地があると思われた。

こうした中、得意先からのさらなる短期納期への強い要請に応えるため、当社では造形材料が石膏である、3次元プリンタを導入し、ダイレクトに試作サンプル品を製造することにより、仮金型の製造工程を省略し、鋳造が可能かどうかを検証する「金型レス」を実現した。しかし、この石膏タイプ

のプリンタには細かい部分の造形の再現に限界があった。

このため、高品質な試作サンプル品の提供を実用化し、事業化につなげるためにプラスチックタイプ（樹脂）の3次元プリンタの導入が必要であった。

## 2. 実施した内容

当社の希望したプラスチックタイプ3次元プリンタの造形サイズは、平面の面積はA4サイズ、高さは200ミリであった。導入する際には、この大きさの造形を可能とするプリンタを製造しているメーカー数社の中から、微細な仕上がりにこだわり、高解像度であるプリンタを重視した結果、海外メーカーが多い中、国内メーカー製を選定し、導入した。

3次元プリンタにより複雑な形状の試作品をつくるためには、3次元プリンタのための3次元CAD/CAMの技術が必要となる。このため、3次元CAD/CAMの技術指導を行っている岩手大学の平塚真人教授に協力を依頼した。

平成25年10月9日、3次元プリンタ造形時における3次元モデル配置姿勢の寸法精度に対する影響、及び寸法精度の向上方法について指導を受けた。サンプル品を造形し、調べたところ、水平方向に比べ、高さ方向の寸法誤差が若干大きいことが判明したため対策を検討した。

平成25年11月21日には、3次元プリンタ造形時における、3次元モデル配置姿勢の面品質に対する影響、及び面品質を向上させる方法について指導を受けた。サン



細部まで鮮明に再現するため高解像度にこだわった、国内産の3Dプリンタ。



量産化のときに稼働する、立形マシニングセンタ（数値制御工作機械）。



3D-CAD（コンピュータ支援設計）を用いて、モニター上でサンプルを制作。



プラスチックタイプの3Dプリンタで製作された、試作サンプル品の数々。



3Dプリンタの精度向上に取り組む、専務取締役の菊池孝一さん。

ル品を造形し調査したところ、水平方向の面品質は透明度が高く良好であったが、垂直方向では積層感が出てしまい、透明度が低下していた。また、垂直方向での緩やかな曲面や勾配面には等高線のように荒く目立つ部分が発生していることがわかった。

平成25年12月4日は、3次元プリンタ造形時における3次元CADのモデリング作業上の注意点、及び寸法精度、面品質の向上につなげる3次元モデルについて指導を受けた。これまで造形した多数のサンプル品を検証したところ、特に鋭角部や薄肉部はきれいに造形されていない点も確認された。この問題点の対策として、3次元CADによるモデリング作業をするにあたっての鋭角部には、影響のない程度のR（丸み）をつけながらモデリングを行い、データを変換する際の出力精度の調整を工夫することとした。

## 3. 取り組みの成果

岩手大学の平塚真人教授の技術指導を受けたことは、3次元CAD/CAM技術の高度化につながり、試作サンプル品の面品質や寸法精度等品質の向上が図られた。得意先やメーカー等に試作サンプル品をチェックしていただいたところ、多くの得意先やメーカーから高い評価が得られた。また、「金型レス」以前の従来の金型を用いる試作サンプルの製造時間に比べ、大幅な時間短縮が可能となったことにも驚きや関心の声が多く聞かれた。

特に医療機器関連メーカーからの引き合いでは、設計段階から医療特有のニーズがあり、これに基づいて試作サンプル品を開発したところ、品質、リードタイムについて評価していただくことができた。

医療機器関連メーカーからの評価を基に、プラスチックタイプ3次元プリンタの改良と技術の高度化を図った。これにより、導入当初に比べ、面品質の向上と造形時間の調節が可能となった。このことは医療機器関連メーカーに限らず、他のメーカー等からの問い合わせや見積依頼につながった。

## 4. 今後の取り組み

当社では、設計から実寸大のサンプル製作、供給まで一貫して対応することにより製品開発を支える「試作センター」化を目指している。今後はソーラーパネル製造装置、半導体製造装置、医療機器製造のメーカー等がニーズの高い産業分野であると期待している。

当社にはレアメタル（希少金属）を有効的に活用するためには欠かせないコア機構部品である「ターボ分子ポンプ等」、複雑形状部品の鋳造用金型を製造した実績があるため、各機器のメーカーからの試作サンプル品製造要請がきている。今後ともメーカーからの要望に応えながら、レアメタル（希少金属）を有効的に活用していきたい。また、「金型レス」による短期納期での納品を実現し、オンリーワン企業として競争力と付加価値の向上を図ることとしている。