

鋳物業界における新製品開発のデザインに関する研究 ()

福 岡 崇*¹

古 郷 彰 治*²

[要 旨]

本研究は鋳物製品のデザイン開発を行うことによって、鋳物業界の活路の開拓に資することを目的として平成8年度より取り組んでおり、平成10年度からは特に製品開発におけるバリエーション展開及び時間短縮に活用できる可能性の確認されたラピッドプロトタイピング出力モデルの木型としての利用について検討を行ってきた。

その結果、鋳物製品を対象とした場合、現状では利用できる製品が少ないため十分な活用はできないとの結論に達した。しかしラピッドプロトタイピング出力モデルの木型としての利用はその機能上の制限や出力精度の問題があるものの一定のクオリティのものを作製することが可能であり、対象となる分野次第では活用の可能性がある技術であると思われる。

1 緒 言

鋳鉄鋳物業界は、わが国の基幹産業ともいえる自動車産業、機械工業等にとって不可欠ともいえる素形材を提供してきたが、昨今の不況と円高のため、受注量の減少に見舞われている。そこで業界の活性化のため新商品の開発や、製造・開発工程の合理化あるいは海外競合製品分野とは異なる分野への進出などの対策が望まれている。

そのため当センターでは現在までに、鋳物業界が策定した活路開拓ビジョンをもとに景観鋳物のデザイン開発の調査を行い、問題点の抽出、デザインコンセプトの策定、デザイン案の作成及び、1/3スケールモデルの制作を行ってきた。

これら一連の研究の中で平成10年度よりラピッドプロトタイピングを木型として利用した鋳物製品製作の可能性が見出され、製品開発工程の合理化やバリエーション展開などについて効果的に利

用できるのではないかとこの観点から研究を進めてきた。

本年度研究ではこれまでに判明したラピッドプロトタイピングの特性を踏まえ、具体的なデザイン開発に取り組んだ。

2 検討方法

CAD、ラピッドプロトタイピングの持つ性能的・機械的特性等を考慮し、製品のサイズ・求められる精度から適当と思われる分野について検討し、次にその結果から得られた対象分野に該当する現行製品からラピッドプロトタイピングによる製品開発が可能であり、さらに鋳物による置き換えの可能性のあるものについて絞込みを行った。またその結果にもとづきデザイン案を作成し、ラピッドプロトタイピングにより試作した。

a . 鋳物製品の現状分析

CADによる製品開発のメリットとしては、試作にかかる前にある程度の形状確認ができること

* 1 デザイン課 技師

* 2 同課 主任研究員

がある。そのためバリエーション展開を行っても試作品を多数作成する必要がなくなるため、より十分な検討ができることがあげられる。また、作成した形状データを直接加工機に持ち込むことができるため製品開発にかかる時間を短縮することができる。一方、形状の作製にある程度CADの操作に習熟する必要がある。

また今回利用した紙積層型ラピッドプロトタイピングについては出力サイズが最大でも縦・横・高さ各20cm程度という制限がある。また、紙厚(約0.1mm)以上の精度は出せないため、機械部品など高い精度を要求される物に対しては木型としての直接利用は困難であると思われる。

これらを前提に、大幅な開発期間の短縮やバリエーション展開などが見込まれる鋳物製品を分析するため、現在生産されているものについてランダムに抽出しマップを作成した。

b . デザイン案の制作

適当と思われる製品群から一点を選びデザイン案の作成を行った。

c . CADによるモデリング

制作したデザイン案に基づきCADによりモデリングを行った。昨年度に引き続き使用したCADはエヌ・ケー・エクサ社のデザインスピナーカーである。

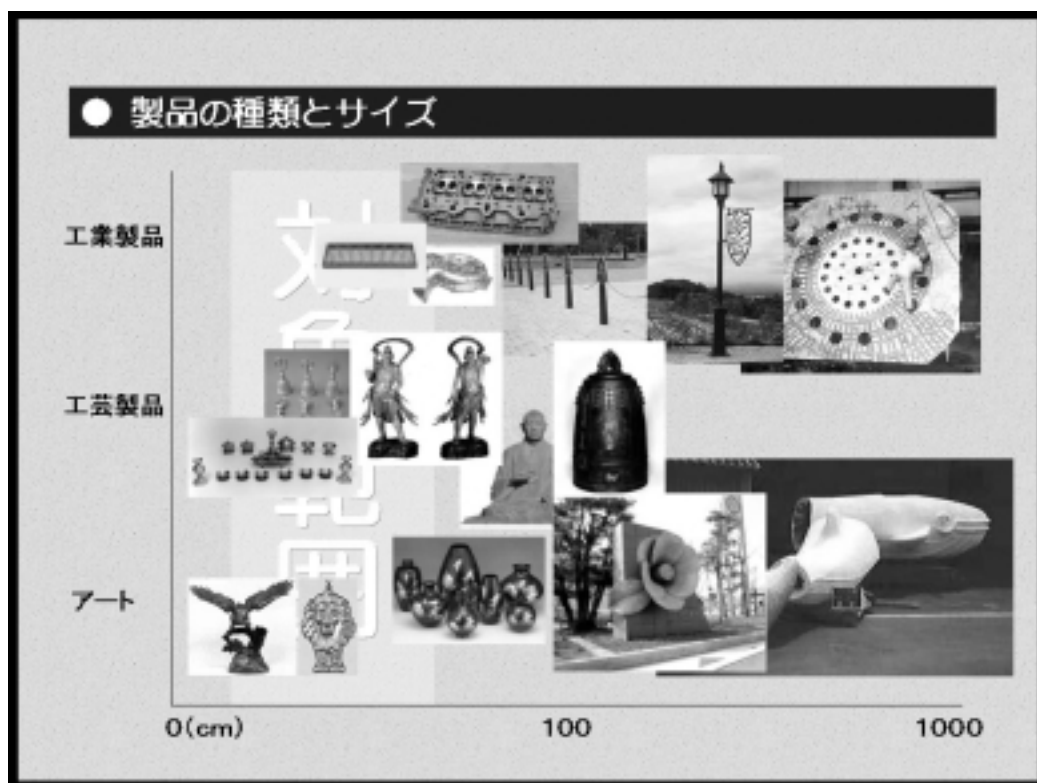
d . ラピッドプロトタイピングによるモデルの出力

CADによりモデリングしたデータを紙積層型ラピッドプロトタイピングにより出力した。

3 検討結果

a . 鋳物製品の現状分析

デザイン開発に取り組むに当たり、まず現在の



マップ1

鋳物製品について調査を行った。今回はラピッドプロトタイピング出力モデルを直接木型として利用するため、大量生産に向く方法ではない。その一方、CADを利用すると形状確認が容易であり、バリエーション展開などに向く。そのためそれぞれのメリットを活かせる分野としては多品種少量生産のものが適当であると思われる。

現在生産されている鋳物製品についてマップを作成した結果（マップ1）全体的傾向として大型の鋳物製品については大型機械の主要ブロックや建築物の構造材など工業製品の要素の強いものに多く利用される傾向がある。その一方、ラピッドプロトタイピングでの原型作製が適当な20cm以下の製品群は主に工芸的要素の強いものが多く、工業製品としては雑貨的なものが少数あることがわかった。

工芸製品でも特に仏像・仏具関連用品がその大部分を占める。ただしこれらは伝統的な形状が定まっており新しく製品開発を行う対象としては不适当であると思われる。また、工業製品として生産されている大型のものも今回の対象とならないため、雑貨的製品の中からデザイン案を作成することとした。

b . デザイン案の制作

適当な製品として栓抜きを選択し、デザイン案を作成した。デザイン案の制作に当たっては昨年度研究より抜き勾配の不足が原型破損の原因となることがわかっているため、モデル全体に最小抜き勾配として5度を考慮し、また出力物を砂型制作のための雄型として利用するため制作した。

c . CADによるモデリング

CADによる形状製作は、作ろうとする形状によりその難易度に大きな開きがある。今回利用し

たCADソフトは前年度に引き続きエヌ・ケー・エクサのデザインスピナーカーであるが本ソフトはサーフェイスによるモデリング形状をソリッドとして扱う機能を持っており、CADの中では比較的三次曲面を多用したモデリングが可能なソフトである。しかし今回の試作のように三次局面同士を継ぎ足したり切り取ったりというモデルを作成する場合、かなり頻繁にエラーが発生する。これを回避するためには、モデリングに取り掛かる前はかなり厳密に形状を決定しておき、作成する手順を組み立てておく必要がある。また、球や立方体など基本的な形状や、それらの組み合わせで表現できる形状については可能な限りソリッドモデルとして作製することによりサイズや各辺の比率の変更や加工が容易になることがわかった。（写真1）

d . ラピッドプロトタイピングによるモデルの出力

今回はモデルの出力に紙積層型ラピッドプロトタイピングを使用した。このラピッドプロトタイピングは出力モデルの歪みや収縮がほとんどないため、設計データに忠実な原型を作成しやすい。

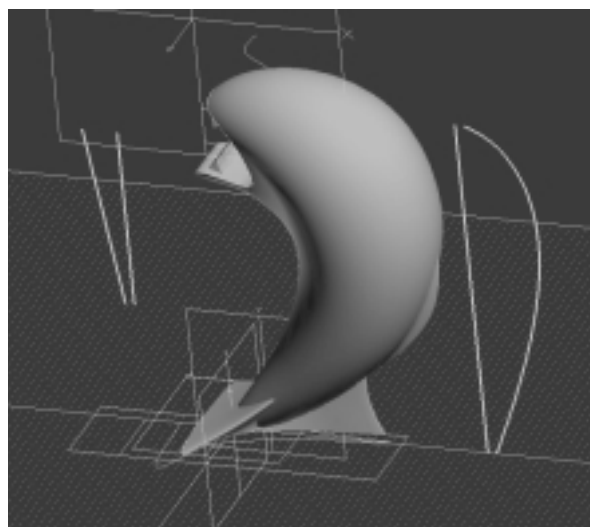


写真1



写真 2

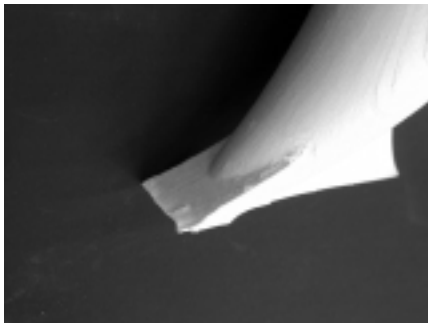


写真 3

(写真 2) その一方紙自身が裂けるため破損しやすく(写真 3) 細かい部分のあるものについては制作が困難であることがわかった。そのため原型として利用する場合は表面をコーティングするなどの工程が必要であろうと思われる。

4 結 言

本年度研究では、一応の成果としてラピッドプロトタイピングによる試作までを行ったが、鋳物の場合、現状では対象製品が少ないため将来的に高精度あるいは大型のモデルが出力可能なラピッドプロトタイピングが出現するまでは十分な活用はできないとの結論に達した。しかしラピッドプロトタイピング出力モデルの木型としての利用は、手作業による木型作製では困難な形状についても容易に出力することができる、あるいはほぼ

一日で原型の制作が完了するなどそのメリットも大きい。機能上の制限や出力精度の問題があるものの一定のクオリティのものを作製することが可能であり、鋳物以外でも対象となる分野次第では活用の可能性がある技術であると思われる。

(参考文献)

- 1) 加悦秀樹他：「鋳物業界における新製品のデザインに関する研究()」京都府中小企業総合センター技報 25, p61-65, 平成9年
- 2) 加悦秀樹他：「鋳物業界における新製品のデザインに関する研究()」京都府中小企業総合センター技報 26, p60-64, 平成10年
- 3) 加悦秀樹他：「鋳物業界における新製品のデザインに関する研究()」京都府中小企業総合センター技報 27, p87-93, 平成11年
- 4) 福岡崇他：「鋳物業界における新製品のデザインに関する研究()」京都府中小企業総合センター技報 28, p91-95, 平成12年
- 5) 京都府鋳物工業協同組合：「活路開拓ビジョン調査事業報告書 構造変化に対応した鋳物業界への今後の方向 - 新分野進出に伴う事業化への模索 - 」平成8年