

# 感性を取り入れたマスカスタマイゼーションシステムの開発

## Development of Mass Customization System in Consideration of Kansei

○中村 瑞貴\*1, 杉田 宗\*2  
Mizuki Nakamura\*1, So Sugita\*2

\*1 広島工業大学大学院工学系研究科環境学専攻

Graduate Student, Graduate School of Science and Technology, Hiroshima Institute of Technology

\*2 広島工業大学環境学部 准教授 博士 (工学)

Associate professor, Faculty of Environmental Studies, Hiroshima Institute of Technology, Dr.Eng

キーワード : マスカスタマイゼーション; デジタルファブリケーション; 対話型遺伝的アルゴリズム

Keywords: Mass Customization; Digital Fabrication; Interactive genetic algorithm.

### 1. はじめに

3D プリンターをはじめとした技術の登場で、ものづくりの分野では、マスマスプロダクションからマスカスタマイゼーションへの変化が進んでいる。これまで以上に多様なデザインへの対応が可能になってきているが、色や素材といった表層的な多様性に限定されている場合が多い。これは現在のマスカスタマイゼーションが、マスマスプロダクションの製造方法をベースとしていることが理由として考えられる。しかし近年、レーザーカッターや NC 加工機など、ものづくりを根本的に変える製造方法が一般化し、より多様なマスカスタマイゼーションが簡易に実現できるようになってきた。今後は、ものづくりがより多くの人々に開かれる可能性があるが、なにかをデザインしたり、設計をするには専門的な技術を要する場合が多い。このことから、マスカスタマイゼーションの時代に向けた、多様性を生み出す新たなデザイン手法が必要になっていると考える。

本研究では、より多様なマスカスタマイゼーションを可能にするため、人の感性に着目した。人の感性をデザインに取り入れることで、そのユーザーに合ったデザインが自動的に生み出されていくデザイン手法の検討を行い、人の感性を取り入れたマスカスタマイゼーションシステムのプロトタイプの開発を目指した。

### 2. 研究手法

#### 2.1. 感性を取り入れるデザイン手法の概要

本研究では 3DCAD である Rhinoceros と、それと連動しパラメトリックモデリングを可能にする Grasshopper を用いて、形や大きさなどをパラメータとして制御し、デザインのモデル化を行った。感性を取り入れる方法には様々な手法<sup>1)2)</sup>があるが、今回は対話型遺伝的アルゴリズムを採

用した。具体的には、Grasshopper と Stormcloud<sup>註1)</sup>を組み合わせ、Grasshopper 内でランダムに生成される複数のデザインの中から、ユーザーが好ましいと思うデザインを選んでいくことで、よりユーザーの好むデザインをコンピューターが提案していくデザイン手法を開発した。

#### 2.2. デザインの対象

前述のデザイン手法を用いて、ランプシェードをデザインした。

ランプシェードデザインには、3つのタイプを用意し、各タイプの特徴を生むために、パーツの配置の向きや形に配慮した。すべてのタイプにおいて、基本的な大きさは統一した。各タイプのパラメータを、図1から図3に示す。

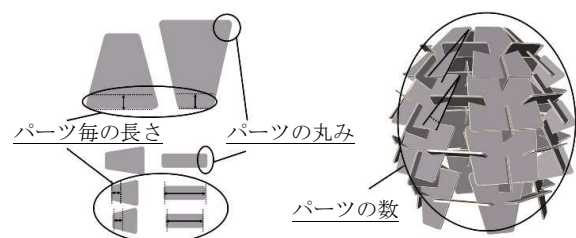


図1 デザインタイプ1

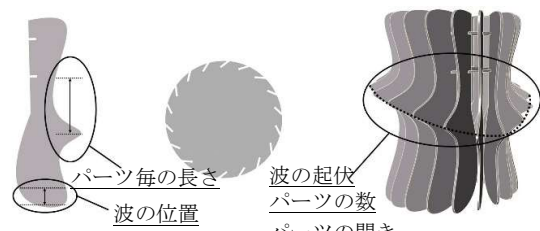


図2 デザインタイプ2

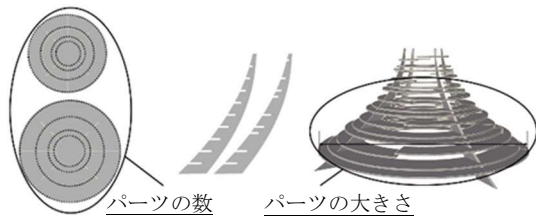


図3 デザインタイプ3



図5 完成したランプシェード

### 2.3. マスカスタマイゼーションシステムの流れ

前述のデザイン手法を用いて、ユーザー自身がランプシェードのデザインし、レーザーカッターを用いて具現化するマスカスタマイゼーションシステムのプロトタイプを構築した。その手順を以下に記す。

#### 1. デザインの選択およびデザインの最適化

ユーザーがモデルを見ながら好きなデザインを選択し、その結果に応じて遺伝子的アルゴリズムを用いて、より好みに近いデザインを提案する。この工程を5~7回繰り返す。ユーザーはマウス操作のみで行えるようにした。

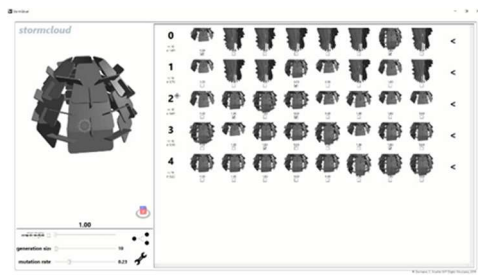


図4 Stormcloud 操作画面

#### 2. VRを使ったデザインの確認

Oculus Go を用いて、VR でデザインの確認を行う。Grasshopper と Rhinoceros で作成されたモデルを Unreal Engine を用いて、VR アプリに変換した。

#### 3. 平面・組立シートの作成

加工データの基になるパーツの輪郭線の作成と、選択されたデザインの組立シートを印刷する。

#### 4. 加工データの作成

2の工程で作成したパーツの輪郭線をレーザーカッターの加工範囲中に敷き詰め、加工データを準備する。

#### 5. レーザーカッターでの加工

加工データを基にレーザーカッターでパーツを切り出す。加工時間はパーツの数や複雑さによって異なるが、約20分に抑えた。

#### 6. ランプシェードの組み立て

組み立てシートを基にパーツを組み立てる。約15分から45分で組み立てが完了する。完成したランプシェードを図5に示す。

### 3. 検証実験と結果

10代未満の子供から60代以上の幅広い世代の被験者16名を対象に、前述のシステムをつかった実験を行った。実験はレーザーカッターが整備された広島市内のホームセンターにて、平成30年11月11日と平成31年1月14日の2日間に分けて行った。1人当たりの実験時間は1時間半を想定した。実験では、ディスプレイ2台を使い、片方にはデザインの操作の説明図を表示し、もう一方で被験者自らが Stormcloud を操作して、自分の好みのデザインを選択する作業を行った。手順の2から5までの工程は筆者が行い、最後の組み立て作業は被験者と一緒に行った。

実験後に行ったアンケートの結果から、このデザイン手法を使うことで、自分好みのデザインを制作できる可能性が示された。しかしながら、Grasshopper と Stormcloud を組み合わせた演算には長い時間を要する場合もあり、操作面での課題が明らかになった。今後このシステムを家具や建築など、より複雑なモデリングを要するデザインに応用させていく場合には、考慮すべき点であることが分かった。

### 4. まとめ

本研究では、人の感性を取り入れたマスカスタマイゼーションを可能にシステムのプロトタイプを開発した。これにより、人の感性をデザインに取り入れることが、より多様なマスカスタマイゼーションを可能にする新たなデザイン手法になることが確認できた。

今後の展望として、今回のプロトタイプを基に新たなシステムを開発し、家具や建築デザインへの応用についての検証を行う予定である。

#### 【注】

注1) Stormcloud は MIT Digital Structure が開発した structureFIT を基に作られた Grasshopper 向けの対話型遺伝子的アルゴリズムプラグインである。

#### 【参考文献】

- 1). 堤和敏, 他2名: 感性を考慮した建物屋根の最適設計に関する研究, 第54回理論応用力学講演会 講演論文集, 2005
- 2). 宗本晋作: 感性評価を取り入れた展示の空間構成法に関する研究, 京都大学学術情報リポジトリ KURENAI, 2008