

レジンアクセサリのデザイン支援システムの開発

七戸咲妃
東京電機大学
s-shichinohe@vcl.jp

田中遼平
東京電機大学
ryohei-tanaka@vcl.jp

森本有紀
東京電機大学
yuki@vcl.jp

高橋時市郎
東京電機大学, UEI Research
toki@vcl.jp

キーワード: ファブリケーション, レジン

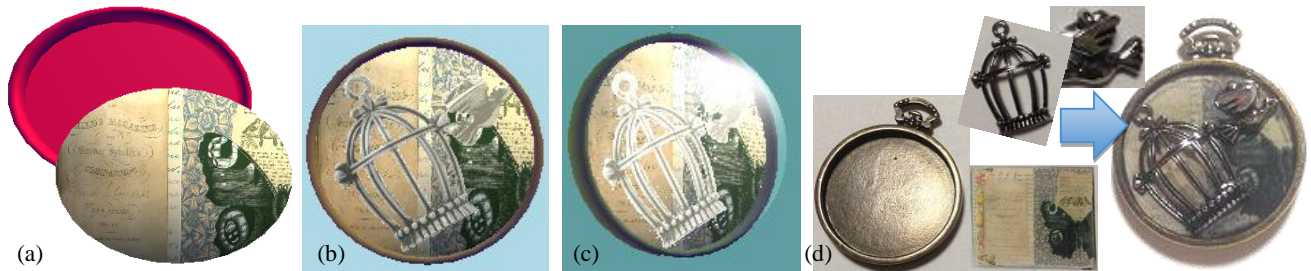


図1 システムの概要. (a)台座と背景の有無と種類を選択. (b)パーツの配置, 台座の編集. (c)透明レジンの表示切替, 別視点からのデザインの確認. (d)背景の印刷, 素材の準備をし, 実際に作成.

1 まえがき

近年, 個人のものづくりをコンピュータ技術で支援するデジタル・ファブリケーション (以下, ファブリケーション) が注目を集めている. ファブリケーションでは, 大量生産された既存のデザインではなく, 個人がデザインを行うことができる. しかしながら, ものづくりの初心者がデザインを行う場合, 専門家に比べ技術や経験が足りず, 困難な場合がある.

本研究では, レジンアクセサリのデザインのシミュレーションを行い, 作成を支援するシステムを提案する. レジンアクセサリは紙や金属などの幅広いパーツを台座に配置し, 透明の樹脂 (レジン) で固めてアクセサリやキーホルダーを作るものであり, 手芸として親しまれている. しかしながら, 一度レジンが固まってしまうとパーツの移動や, 入れ替えはやり直しができない.

本システムでは, レジンが固まったあとの出来上がりを事前に 3DCG でシミュレートすると同時に, ユーザーがパーツの配置を行える UI を提供することで, デザインを支援する. 提案システムでは, パーツの画像を操作して配置のデザインを行うインタフェース, レジンを流した際の見かけのレンダリングなどを行う.

2 従来のレジンアクセサリの作成方法

一般的なレジンアクセサリの作成方法は以下である.

1. 台座に背景写真やパーツ (図 1d)などを配置する.
2. 配置が決まったら, そこへレジンを流し入れ, UV ライトを当てる, または自然乾燥させる.
3. 固まったら, 完成となる. その後, キーホルダーにするために紐を取り付ける, などの加工を行う.

本研究では, 紙や金具などの台座を用いたレジンアクセサリを想定している.

3 関連研究・事例

個人のものづくりのデザインを支援するファブリケーションの研究は近年数多い. Disney Research では, どんな形状でも回せる独楽 (こま) を 3D プリンタなどで出力できる研究を発表した [1]. また, 梅谷らはどんなデザインでも必ず飛ぶ紙飛行機をデザインするシステムを発表した [2]. 上記のようなファブリケーションが着目される以前に, 本研究に近い手芸に関するファブリケーションの研究もあげられる. 五十嵐らはビーズ作品のデザインの難しさに着目し, あらかじめ用意されている基本形状を組み合わせ, その辺をビーズに対応させ処理を行うといった直感的なビーズ作品のデザインを支援する UI を提案した [3]. このシステムでは, デザインしたビーズ形状はどのようにビーズにワイヤーを通せば作れるか自動計算し, ユーザーに順を追って表示することができる. 他にも五十嵐らはぬいぐるみやあみぐるみ, カバーのファブリケーション研究などを幅広く行い, 発表している.

フランスの sculpteo 社は, iPhone ケースを個人がデザインできるサービスとして, いくつかあるテンプレートからひとつを選択し, それらを直感的に操作して新たに好みのデザインを作成するアプリケーションを提供した [4]. このアプリケーションにより作成された 3D モデルを社へ送信することで, 3D プリンタで実体化された iPhone ケースを購入することができる.

本研究では, レジンアクセサリの作成における材料の選択や配置, 見栄えのシミュレーションができるユーザーインタフェースを実装する. これにより, 作り直しのできないレジンアクセサリの出来上がりや作成の手順をシミュレーションによって確認することができる.

4 ユーザーインタフェース

本システムのインタフェースを図 2 に示す. 図内の (a~i) は以下の (A~I) の機能に対応する. また, この順番はほぼレジンアクセサリの作成手順とも一致している.

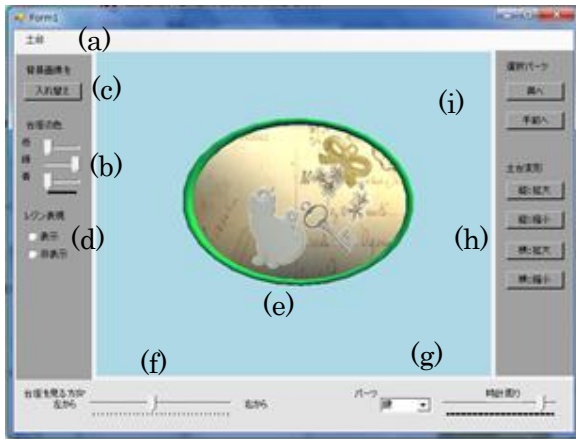


図2 本システムのインターフェース

(A) 台座および背景の有無

一般的にレジンアクセサリで用いる台座は、金属で作られた土台である。背景は、写真や紙などを台座に敷く、または、台座なしで用いることができる。ユーザはどちらか一つもしくは両方を使うことをメニューから選択する。

本システムにおいては、予め台座の3Dモデルを入力し、メニューバーから、台座の有無を選択すると台座がインターフェースに表示される。同様に、背景の有無を選択すると、台座に重なる位置に背景が表示される。これらの選択は、デザインの作成中、常時行えるものとする。

(B) 台座の色変更

台座の色を、RGBの指定をスライダーで行うことにより、任意の色を設定をする。

(C) 背景画像の変更

ボタンを押すことにより、背景画像を設定する。

(D) レジン表現の有無の指定

ラジオボタンにより、レジン表現の有無を指定する。レジンは、予め用意した透明な半球の3Dモデルを台座の上に表示する。反射光をレンダリングすることで、より実際のレジンに近い表現を行う。

(E) 描画画面

台座やパーツなどが表示される画面である。

(F) 台座の見る位置の設定

スライダーによって、作成中のレジンのデザインを見る角度を変更する。

(G) パーツの配置と回転

(g)は土台に配置する、様々なマテリアルのパーツの選択・回転を行うUIである。パーツは選択後、マウスドラッグにより配置することができ、スライダーによって回転を指定する。

(H) 台座や背景、レジン表現の大きさの設定

台座・背景・レジンに対し、縦と横への拡大縮小を一緒に行い、任意の大きさに設定する。

(I) 選択パーツの奥行きの変更

選択中のパーツの奥行きを変更することで、パーツ同士の重なり順を変更する。



図3 作成デザインと実物の比較.

完成デザイン (左), 実際の作品 (右)



図4 本システムによる被験者のデザイン

5 レジンアクセサリの作成と比較

本システムを用い、ユーザはレジンアクセサリをデザインした後、完成したデザインに従って、実際に制作を行う。このとき、システム内で編集を行った背景画像があれば、印刷し、切り抜いて用いる。

図3に本システムで作成したレジンアクセサリのシミュレーション結果と、それを元にして作った実物を示す。

また、本システムを用いて簡単なユーザスタディを行った。5人の被験者(全て女性)は平均約5分で、図4に示すようなデザインを作成することができた。

6 むすび

本研究では、3Dモデルを用い、直感的な操作でレジンアクセサリのデザインを行うシステムを開発した。これにより、二次元画像の操作だけでは掴みづらい出来上りのイメージをより捕らえやすくなる。

謝辞

最後に今回、システム内のパーツ画像の利用許可をくださった貴和製作所様に心から感謝を申し上げます[5]。ありがとうございました。

参考文献

- [1] Moritz, B., Emily, W., Bernd, B., Olga, S. H.: *Spin-it: optimizing moment of inertia for spinnable objects*. ACM Trans. Graph. 33(4), pp. 96, 2014.
- [2] Nobuyuki, U., Yuki, K., Ryan, S., Takeo, I.: *Pteromys: interactive design and optimization of free-formed free-flight model airplanes*. ACM Trans. Graph. 33(4): pp. 65, 2014.
- [3] Yuki, I., Takeo, I., and Jun, M., *Beady: Interactive Beadwork Design and Construction*. ACM Transactions on Graphics, 2012
- [4] 3DPCase: sculpteo <http://www.sculpteo.com/en/>
- [5] 貴和製作所: <http://www.kiwaseisakujo.jp/shop/default.aspx>