

自由曲線編集の試行錯誤のための プリミティブベースインタフェース

伊丹 久葵† 中西 悠介‡ 松田 浩一†

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部†

岩手県立大学 ソフトウェア情報学研究科‡

1. はじめに

現在使われている、デザインやイラストの初心者に対する支援ツールでは、主に入力の方法として、紙とペンで描くような手軽さから、手描き入力を利用されている。しかし手描き入力は作成が直感的で容易であるという利点はあるが、デザインの修正や再編集等の編集手順が複雑であったり、修正を行うと手振れによって意図した綺麗な形にできないという問題がある。特に輪郭線を手描き入力で修正する場合、図1のように意図通りに滑らかに修正することは集中力を要し、経験も必要である。

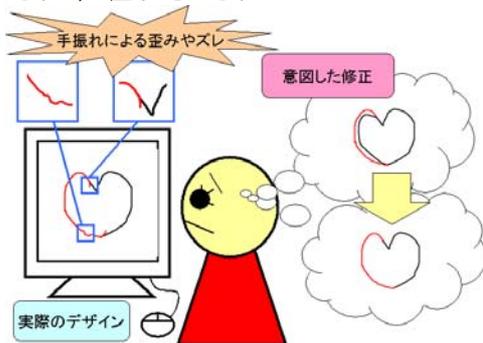


図1：手描き入力による編集例

そこで本研究では、初心者でも簡単に綺麗な輪郭線が描画できる支援システムを考えていく。

既存研究において、シンプルなストローク入力に頼った変形を用いたモデリングシステム[1]、陰影表現を用いたモデリングシステム[2]、仮想空間内で物体の外壁を「押す」「引く」操作によって変形を実現するインタフェース[3]があるが、問題点として、(1)輪郭線の凹凸を再編集を行う時に、シンプルなストローク入力のため、

輪郭線の微調整が困難である、(2)美術の知識が必要であったり、入力の影響範囲の認識が難しいために、変形の範囲、方向等の認識のズレが起きやすく、デザイン初心者には扱いづらい、(3)手描き入力のため、手振れによる輪郭線の歪みやズレも起こりやすく、滑らかな曲線に編集することが困難である、が挙げられる。

このように既存システムでは、初心者が簡単な操作で元ある曲線から自分のイメージ通りの曲線へ再編集することは難しい。

よって本研究では、以下3つの目標を掲げる。
(1) 試行錯誤の実現

手描き入力の様に、1度きりの入力だけではイメージ通りの形状に編集することは大変困難であるため、イメージに徐々に近づけていくような編集方法

(2) 視覚的な入力設定の把握

手書き入力同様に簡単で直感的な編集ができ、変形範囲を把握できるような方法

(3) 滑らかな曲線に編集

手振れによる輪郭線の歪みやズレが起こるため、補正するような方法

2. 提案手法

本手法では、最初に手描き入力で輪郭線を描いた後に、同空間内プリミティブを置き、曲線の制御点をプリミティブの形に沿って、押し出していくことで輪郭線を修正する。

プリミティブに対して拡大縮小、移動などの操作を行うことで制御点を押し出し、輪郭線を修正するという簡易な操作により、形状を編集していくことが可能である。

また、プリミティブは拡大縮小ができ、それによって視覚的に変形範囲や形状を確認することができる。これにより初心者でも簡単に変形範囲や形状を把握することが可能である。

さらに、本手法では、制御点の接続にバネモデルを実装している。制御点同士を引っ張り合

A Primitive based interface for modifying outline

†Hisaki Itami, ‡Yusuke Nakanishi, †Koichi Matsuda.

Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University(†)

Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University(‡)

わせる力で制御点が移動することで、手振れによる歪みや細かい凹凸を均すため、輪郭線が自動的に滑らかに変形する。

3. 実験結果

提案手法を実装したシステムを利用し、ハート形状の編集を行った。

システムの操作手順は以下の通りである。

- (1) 手描き入力で輪郭線を作成する (図 2)。
- (2) 円形を同空間内に配置し、円形を拡大縮小することで、変形の範囲を設定する (図 3)。
- (3) 円形を移動させ、輪郭線の制御点を押し出すことで変形 (図 4)。

(2)から(3)までを繰り返すことで、意図した形状に変形していく。また、制御点の接続にはバネモデルを実装しており、修正部分の曲線が滑らかになった(図 5)。



図 2：初期の手描き入力

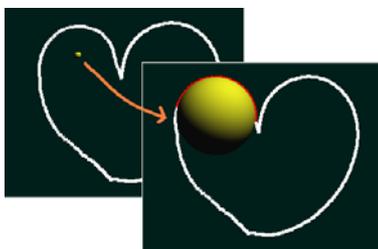


図 3：プリミティブの拡大縮小

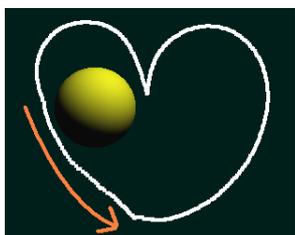


図 4：プリミティブによる編集



図 5：本手法による編集結果



図 6：手描きだけによる編集

プリミティブを操作することで変形させるため、複雑な操作や設定をすることなくプリミティブの大きさで変形範囲が把握可能となった。

また、輪郭線を消して、再度書き直すのではなく、元ある線の制御点を少しずつ押し出していくことで編集しているため、消して書き足すというような手間が少なく、徐々にイメージ通りの形状に編集していくことが可能であるとともに、図 6 のように未編集部分と編集部分の継ぎ目のずれ等は起きにくい。そして、バネモデルにより、少々の凹凸であれば均されるので、滑らかに曲線を編集することが可能となった。

以上のように提案手法を用いることにより、試行錯誤しながら簡単な操作で、滑らかな輪郭線の編集が可能となる。

4. おわりに

本稿ではバネモデルにより接続された制御点をプリミティブで押し出すことで曲線を修正する手法を提案した。これにより初心者でも試行錯誤しながら、手描き入力では修正しづらかった輪郭線を滑らかに修正できた。

現在、実装しているシステムでは、プリミティブが円形だけであるので、今後は三角形や四角形による変形の実装を目指し、より変形に幅を持たせる予定である。また 3 次元のモデリングに対しても適用し、システムの拡張を行い検証していきたい。

参考文献

- [1] T. Igarashi, et al, Teddy:A Sketching Interface for 3D Freeform Design, Proc. Of ACM SIGGRAPH'99, pp. 409-416, 1999.
- [2] 松田浩一, 他, “スケッチインタプリタシステム：手描き陰影による 3 次元形状制御法”, 情報処理学会論文誌, Vol. 44, No. 11, pp. 2547-2555, 2003. 11.
- [3] 前野輝, 他, “直観的自由曲面変形方式に基づく会話型モデリングシステム”, 芸術科学会論文誌, Vol. 3, No. 2, pp. 168-177, 2004. 6.