

折り紙教育支援システムの開発

神山美穂 (15595040) 坂本 覚 (15595055) 麦島明子 (15595110)

原田 研究室

1. はじめに

我々は、近年における3次元グラフィックス技術の飛躍的な進歩や、折り紙の知識表現や機械的処理に対する研究の出現、またPCの家庭への急速な普及を背景とし、折り紙という題材を用いて教育用支援システムを作成することを提案した。研究に際して今までに成されてきた幾つかの研究を調べ、過去の折り紙システムの比較を行った。本研究では人間が実際に手で折り紙を行う操作をグラフィック上で実現する操作を明らかにし、Windows上で実装した折り紙教育支援システムの開発を行った。

2. 新たな操作と機能

より実際に折り紙を折るときの感覚に近づけた対話型教育システムを目指すためには、利用しやすい操作や機能が必要である。

基本的に折り操作はマウスによる折り紙の頂点の選択移動により行うが、微妙な操作が難しい場合がある。そこでユーザインタフェースにおいて合わせたい点の選択、合わせたい辺の選択、

折りたい線と移動点の選択、という折る基準となる対象を選択できる操作手段を用意した。

また、過去の折り紙システムにおける問題点と改善案を検討し、折り方パターンのモード化、紙の裏返し、平行移動、操作のやり直しなどの機能を新しく考案した。

3. Windows上でのシステムの設計と実装

折り紙上でマウスのクリックを行うと、マウスポインタはスクリーン内の3次元空間の座標に変換され、視点から見える最も近い頂点(移動元)が選ばれ、任意の場所(移動先)に移動することができる。移動元と移動先の二等分面から折れ線や、新しく生成させる頂点が定まる。

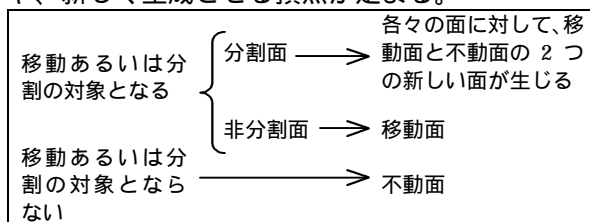


図1 面の分類の流れ

どの面が移動あるいは分割の対象となるかは、頂点の共有や二等分面に対する頂点の位置等によって判断される。分割面からは正しい頂点順に並べられた新しい2面が生成され、図1のように移動面と不動面に分類し、移動面の頂点のみを折れ線で回転することによって、面の移動を行う。折り操作の度に、面の重なり順も書き換えられ、厚さ0の紙を表示することができる。なお視点はキー操作によってX,Y,Z軸の周りにある球座標上の任意の点に移動できる。

4. まとめ

現時点での我々のシステムは、まだ目標とするシステムには及ばないが、目標とするシステムとの比較をまとめると以下のようになる。

	具体案	目標	現時点
折る基準	折る前に、重ねあわせる基準が点同士であるか辺同士であるかを選択できるようにする。また2つの点を選択し、その点を結んだ線を基準に折れるようにする		
折り方	折り方の種類を選択できるようにする。種類には「山折り・谷折り・中割り折り・かぶせ折り・広げる」を用意する		
視点	「視点の回転」と「裏返し(180度の視点移動)」の機能		
平行移動	「平行移動」の機能		
編集機能	UndoとRedoとResetの機能		
折れ線	折った時に折れ線が入る		○

システムの構造上、機能上、システムの性能上に問題点があげられるが、今後の課題は未だできなかった折り操作の実現と機能拡大に伴うシステムやデータ構造の改善であると考えられる。

5. 参考文献

- 宮崎 慎也, 安田 孝美, 横井 茂樹, 鳥脇 純一郎: 「仮想空間における折り紙シミュレータ」, 情報処理学会論文誌, Vol.34, No.9, pp.1994-2001, (1993)
- 内田 忠, 伊藤英則: 「折り紙過程の知識表現とその処理プログラムの作成」, 情報処理学会論文誌, Vol.32, No.9, pp.1566-1573, (1991)