

## 空間曲線のPostScriptによる表示法

2 P - 1

梶本 周平\* 黒田 満\* 北川 一\* 古川 進\*\*  
 \*豊田工業大学 \*\*山梨大学

## 1. はじめに

コンピュータグラフィックスを用いた空間曲線の設計において、設計された曲線が設計者の意図を満足するか否かの視覚的判断は、平面に表示したものを介して行なわれるが、曲線のみを表示したのでは曲線の実体をつかむことはできず判断の正確さに欠ける。

そのため、空間曲線の形状にあわせて、質に依存した情報も視覚化して表示することで、空間曲線に対する視覚的判断をより正確に行なえるようにする。

また、これらの表示出力は精度良く手軽に得られる必要があるが、ここではAdobe Systems 社が開発したPDL (Page Description Language: ページ記述言語) PostScriptを用いて空間曲線を平面に表示する方法の検討を行なった。

## 2. PostScript

PostScriptはDTP (Desk Top Publishing) の普及によりPDLの業界標準になりつつあり、任意のハーフトーンの表現、線幅・線種の変更、各種フォントの追加・変更ができるなど、豊富なグラフィック機能を有している。

## 3. 表示法

空間曲線は実体がないために、それを認識、理解するためには、形状に関する表示以外に、適切な情報(曲線を定義しているもの、生成曲線の微分幾何学的なもの)の視覚化あるいは付加が必要となる。

具体的には以下のようなものを考える。

- 1) ポリゴンによって曲線が定義されるものはその相互の位置関係。(B-spline, Bezier曲線)
- 2) 曲線の制御パラメータ(有理式で表わされる曲線の重みなど)を変えたことによる曲線上の点の変化。
- 3) 接触平面, 法平面, 曲率, 曲率半径, れい率, 微分ベクトルとそれらの変化(不連続性)

これら情報をPostScriptのグラフィック機能を用いて表示するにあたり、曲線設計用のソフトウェアを試作し、図形出力を行なった。

## 4. 表示例

図1~7に表示例を示す。

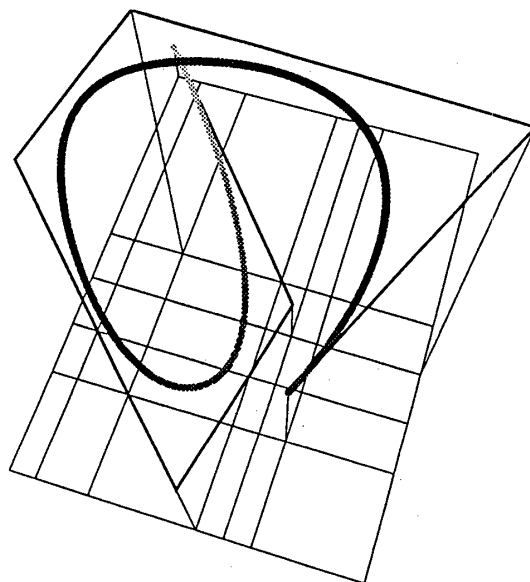


図1: 太さ, 濃度差による遠近感の強調  
(区分三次Bezier曲線, B-spline)

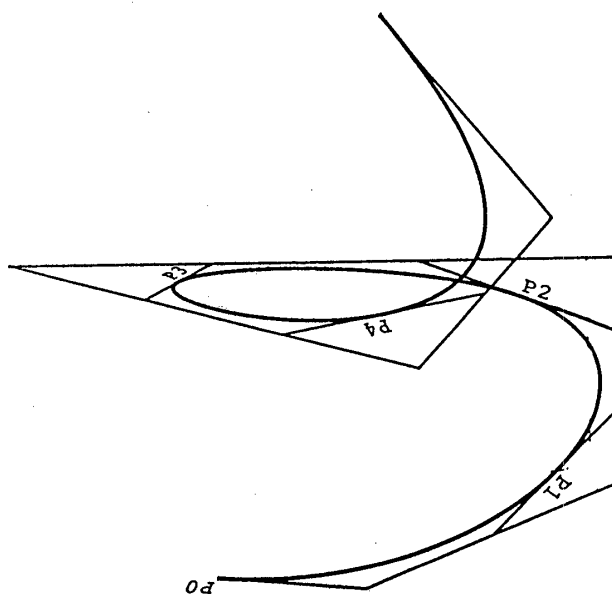


図2: 接触平面上への文字配置による理解援助  
(区分三次Bezier曲線, B-spline)

Representation of free-formed space curves with PostScript.

Syuuhei SUGIMOTO\*, Mitsuru KURODA\*, Hajime KITAGAWA\*, and Susumu HURUKAWA\*\*

\*Toyota Technological Institute, \*\*Yamanashi University

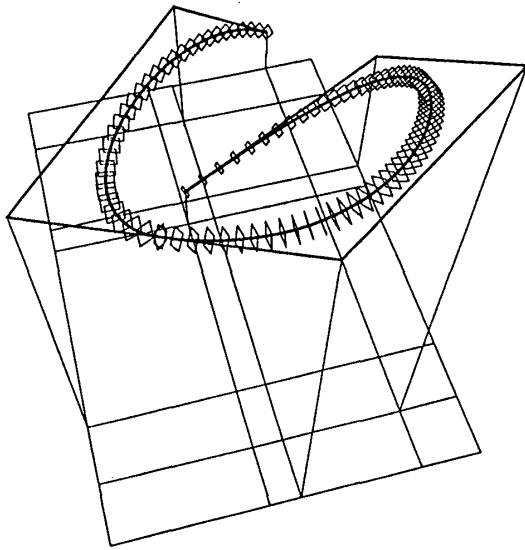


図3：曲線のねじれと法平面の移り変わり表示  
(区分三次Bezier曲線, B-spline)

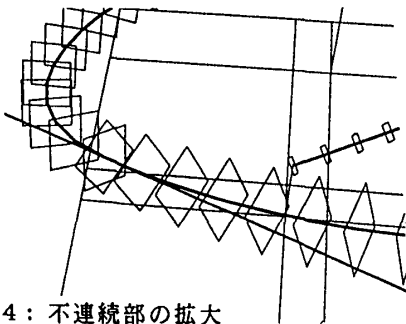


図4：不連続部の拡大

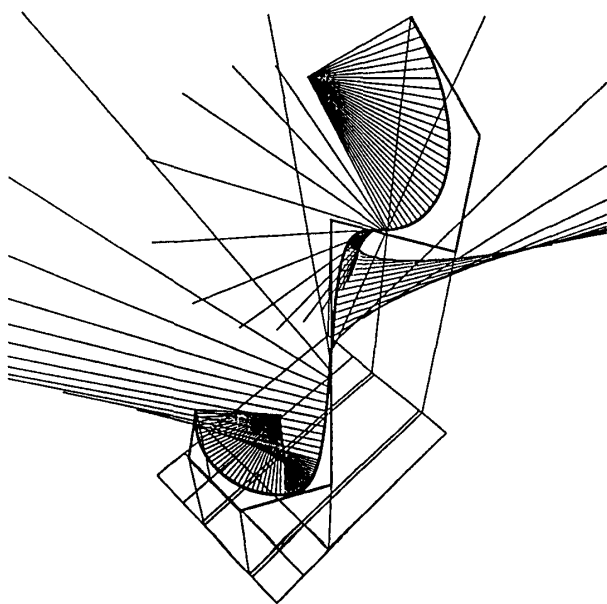


図5：曲線にそった曲率半径の表示 (三次のNURBS)  
NURBS: Nonuniform rational B-splines

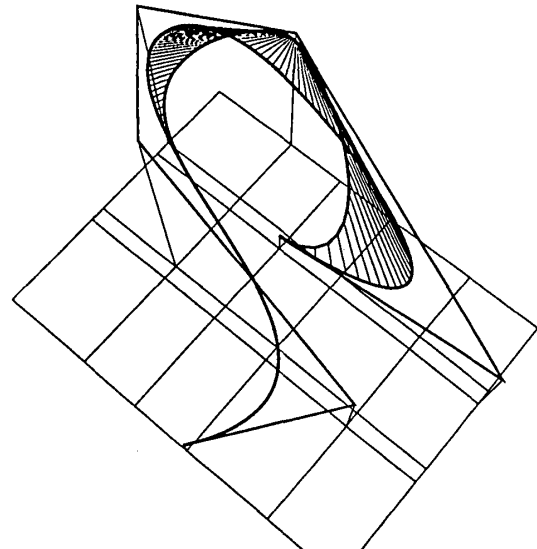


図6：頂点ウェイトの変更による形状変化  
(三次のNURBS)

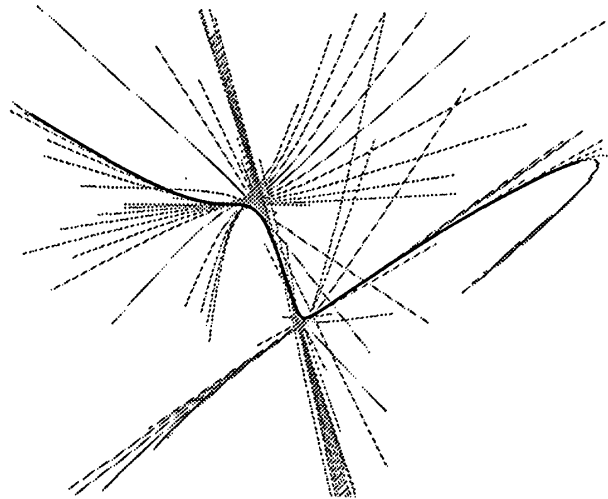


図7：円錐曲線弧近似とその包絡線の表示  
(三次のNURBS)

##### 5. おわりに

実体のない空間曲線を認識、理解し判断する上で援助できる、手軽で精度のよい平面図表現法を報告した。理論的解析を伴ったいくつかの表示法の工夫は、空間曲線の感覚的、定量的理解に有効であることがわかった。今後、「三次以上のNURBS (有理式) は、多項式スプラインにない特徴的性質を持つのか?」、「それはどう表示できるのか?」を明らかにしたい。

##### 6. 参考文献

- [1] Boehm, W., G. Farin, and J. Kahmann :  
A survey of curve and surface methods in  
CAGD, Computer Aided Geometric Design 1  
(1984), 1-60
- [2] Adobe Systems (石田晴久監訳) : PostScript  
リファレンス・マニュアル, アスキー