

C Gキャラクター生成システムの開発*

長谷川 辰雄**、中村 吉信***

多品種・適量生産の現状において、個人ごとの要求に合った製品が求められている。本研究では人体形状を扱う製品の設計基盤技術として、ある一定の性質を表す特徴点を計測し、その結果を反映したC Gキャラクターを生成する。この特徴点は計測によって求められるもので、人体の部位ごとに決定されている。特徴点を利用して、人体形状をC Gでモデル化し、個人体型にフィットする製品を生み出すためのソフトウェアシステムを開発した。

キーワード：特徴点、CG、人体形状

Development of Generating system of 3D CG Data

HASEGAWA Tatsuo and NAKAMURA Yoshinobu

The product which was suitable for every individual's requirement should be necessary in the miscellaneous production and the right amount of production. This research developed the system that CG data was generated as a design base technology for the human body. The system is designed based on measuring a certain fixed characteristics point. This characteristics point is decided as every part of the human body by the measurement. We developed a software system to make the product that is suitable for the individual shape.

key words: Characteristics, CG, human body shape

1 緒 言

大量生産による低コストの製品が主流となっている現状において、人が身につける、靴、衣服、医療用具などは、個人体型にフィットすることが望まれている。特に装具などの医療福祉器具などは、自身の形状に合った製品が望まれている。このような現状から、人体の形状計測から製品製造までの工程を効率よく進める技術が重要である。現状の人体の形状計測は人手による計測が一般的であるが、非接触の自動計測も行われている。しかし、自動計測は一般的に普及されていない。この理由は、高額な装置の他に、計測データからC A Dデータを完成するまでに長時間を必要とすることにある。このことから、本研究では、計測からC Gデータを生成する過程の中で、C A Dの操作に注目し、より簡単に目的とする形状を描くことができないかを検討した。本研究では、計測データから特徴的な部分を抽出してC Gデータを生成する手法を開発した。人が身につける物は、自由曲面でフィット性を向上させている場合が多く、C Gデータにおいても、自由曲面¹⁾を簡単に生成することが問題となっている。

2 開発方法

開発したソフトウェアシステムは、絵画的投影法による物体位置の把握と、それを視線方向から見たときの3次元表示が基礎的機能である。

2-1 絵画的投影法による計測と3 D表示

製品デザイナーは、物体、視点、消失点の関係を考慮し、取り扱えることが大切である。このような絵画的投影法に基づいて、C A Dの3 D表示アルゴリズムを開発し、計測及び3 D表示を行った。図1に絵画的投影法を示す。図1(a)は、視線方向から見た3次元物体の投影面の幾何的位置関係を示している。これによって、遠近法の正確な表示が可能となる。図1(b)は消失点の求め方を示している。投影法では、平行線は無限遠において1点で交わるという定義に基づいて計算している。消失点は、その物体が存在する空間の絶対水平線と絶対垂直線を表すことができる。

* 技術バイオニア養成事業

** 電子機械部

*** (株)でん

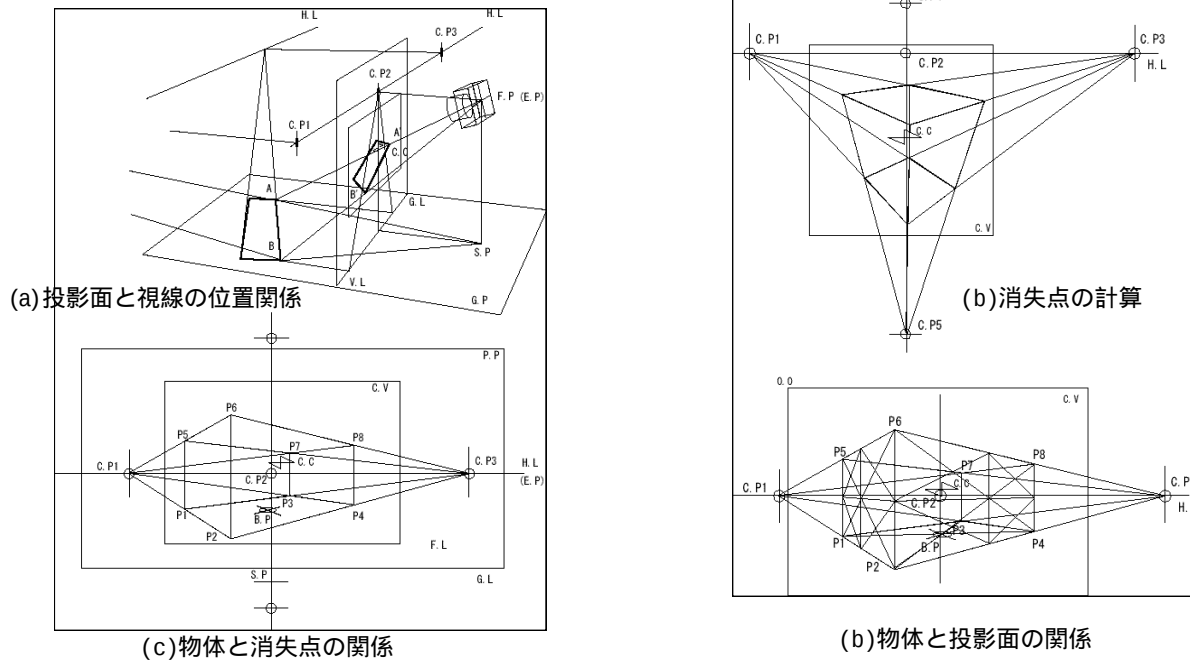


図1 絵画的投影法

2-2 プリミティブ及びユーザー定義型オブジェクト

2次元、3次元モデルの基本オブジェクト形状を、定義し易いプリミティブ(原形)な形で生成する機能と、他のCADで作られた形状を取り込んで、基本のオブジェクトを生成する機能を開発した。プリミティブ形状とは、物体を構成する最小単位の幾何形状を示し、立方体や球、四面体などである。図2はユーザー定義型オブジェクトの例を示している。ガイドと呼ばれる基準線と物体の幾何的な位置関係を定義することで、物体の変形を容易にしている。

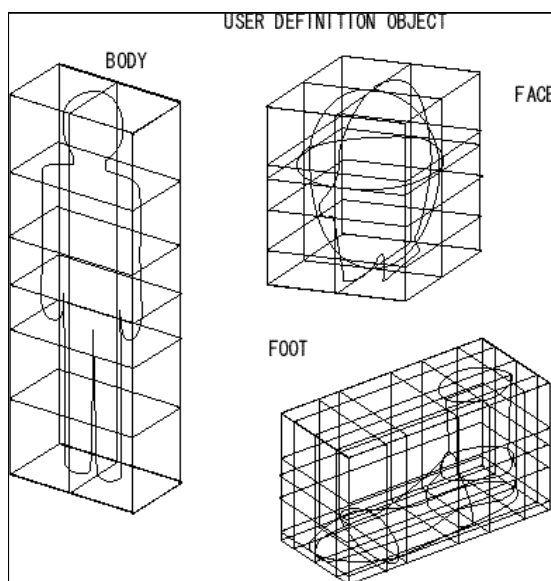


図2 ユーザ定義型オブジェクト

2-3 人体形状を扱う曲線と曲面

3次元ベジエ曲線を生成する手法を開発し、ユーザがパラメトリックに複雑な曲面を生成出来るように、インターフェースを開発した。さらに、パッチ処理を様々生み出し、ペーパークラフト、アパレルのスローパーに相当する曲面が生成できる手法を確立した。図3に曲面のパッチ処理を示す。

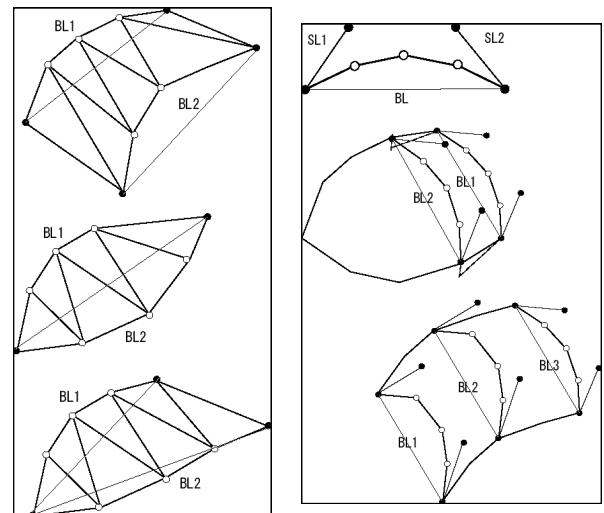


図3 曲面パッチ処理

2-4 リレーショナルオブジェクト

人体において筋肉と骨、関節の関係、足と胴体など各部分の一つのオブジェクト内の関係として定義し、足と靴、靴と革の展開形状、底型は人体形状に関わる一群のオブジェクトをアセンブル(統合化)して扱うことができるシステムとした。図4は複数オブジェクトの位置関係を示している。この位置関係は、リレーショナル・データと

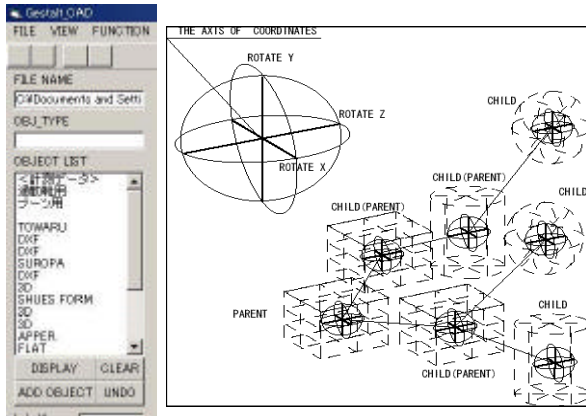


図4 物体の位置関係

して構築され、物体の相互関係を把握できるようになっている。

2-5 中間形状

計測形状をより実物に近く再現しても、人体形状に関する製品の設計には利用価値が少ない。アパレルの人体形状を扱ってきた長い歴史で、培われたデザインの手法を基礎とし、フラットパターンから立体裁断の流れのなかで生み出されたトワールと、スローパーという製品と人体形状をつなぐ中間形状を応用し、C A Dに取り入れることが出来た。図5は中間形状のイメージ図である。人体形状の特徴点を用いて中間形状を作成する。

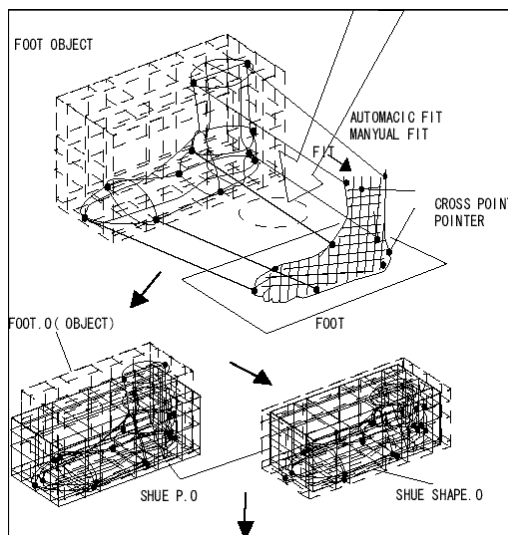


図5 中間形状

2-6 C A M出力

C Gキャラクターを生成する技術は、直接C A Mで製品を加工するためにポリゴン化する必要がある。N Cデータで、ある部分を選抜して切削加工する技術について検討を行った。また、型抜きした材料を重ねて、どのような形状を作るのか、この形を平面展開したらどうなるのかを検討できるように設計した。

2-7 N C切削機による加工

実際にN C切削機で加工して多くの問題に突き当たり、サポーターの位置、形状の分割などのデータの作り方や、安価で、型として強度に耐えうる素材を探し、試験を行った。図6はC GデータのN C加工試験を示している。



図6 N C加工試験

3 実験結果

図7に開発したC G生成システムを示す。人体の特徴点から人体上半身の中間形状を生成した結果である。3面図と、任意の視線方向からの3次元表示が可能となっている。ガイドによるパラメトリックな形状の変形で、容易にC Gデータを生成することが可能となった。

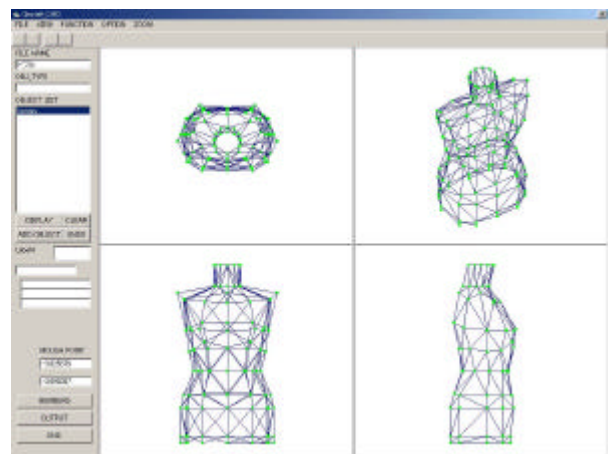


図7 C G生成システム

4 結 言

開発したC G生成システムは、人体形状を扱う製品の設計支援として有効である。本システムは(株)でんが開発し、実際の業務に活用している。ソフトウェア製品としての販売も検討しており、今後、機能の充実、信頼性の向上を目標として開発を継続する予定である。開発中に判明した問題点、その対策方法など、市場価値を考慮しながら製品化を目指して研究開発を実施する。

文 献

- 1) 川合 慧: コンピュータ グラフィックス, 日刊工業新聞社, 1997
- 2) 安東武男: カッティングシステム, モードエモード社, 1978