

三面図からの 3 次元モデルの創出に関する基礎的研究

5U-03

田中 成典
 関西大学総合情報学部
 関 隆典
 株式会社 ITP

古田 均
 関西大学総合情報学部
 早川 琢哉
 関西大学総合情報学部

南 佳孝
 関西大学大学院
 福島 賢治
 関西大学総合情報学部

1 はじめに

近年、製造業界では、製品のライフサイクル全般において 3 次元モデルを利用することが注目されている。しかし、2 次元モデルが現在の主流であるため、3 次元モデルを効率的に利用することができないという問題がある。また、2 次元モデルと 3 次元モデルでは、製図の手法が異なる。そのため、これまで 2 次元図面を扱ってきた技術者が 3 次元図面を扱うのは困難である。これらの問題を解決するために、三面図からもとの立体の自動復元[1]や、立体要素連立式による三面図からの自動立体作成法[2]など、2 次元 CAD によって描かれた三面図から立体図を生成する研究がなされてきた。しかし、これらの研究は、3 次元モデルにおける面情報(サーフェスモデル)を生成することに重点をおくために、処理速度、精度、図面の種類などの点で問題を有し、ほとんどが実用化に至っていない。そこで、本研究では、ワイヤーフレームモデルをベースに、線分と円弧による端点の座標を使用し、3 次元モデルを生成する手法を考案した。本研究では、この技術を利用することにより、素早く、正確に、そして図面による制限を極力少なくして三面図から 3 次元モデルを生成することを目的とする。

2 システムの概要

本研究では、線分と円弧による端点の座標を使

用し、三面図から 3 次元ワイヤーフレームモデルを創出するシステムの開発を目指す。システムの概要を図 1 に示す。本システムでは、以下の手順を踏まえて 3 次元ワイヤーフレームモデルを生成する。まず、1) 三面図を図 1 のように配置し、図面の法線方向に一定間隔で図面を押し出す。次に、2) 押し出された全ての図面から、線分と円弧の端点の座標を取得する。そして、3) 取得した線分と円弧の両端点と、他の軸情報を有する全ての端点の座標を比較する。最後に、4) 両端点と一致する他の軸情報を有する座標が 1 点ずつ見つければ、その両端点をもつ線分、または円弧を描画する。以上のように、端点の座標情報により 3 次元モデルを生成するため、処理速度の向上、円弧の正確な立体化を実現することができる。

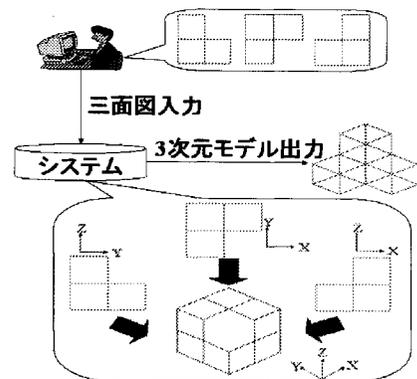


図 1 システムの概要

A Fundamental Study for Generating 3D Modeling from Orthographical Three Views

Shigenori Tanaka, Hitoshi Furuta, Takuya Hayakawa, Kenji Fukushima

Faculty of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-cho Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

Yoshitaka Minami

Graduate School of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-cho Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

Takanori Seki

International Technical Publication, Co., Ltd.

3 システムの構築

三面図から3次元ワイヤーフレームモデルを作成するための3つの機能について、次に詳述する。

3.1 図面配置機能

本機能は、配置する図面に与える軸情報と、各々の軸に与える角度、そして回転順序を入力するために用いる。角度を与えることにより、アイソメ図以外の3次元ワイヤーフレームモデルを作成することが可能である。本システムにおける図面配置機能を図2に示す。

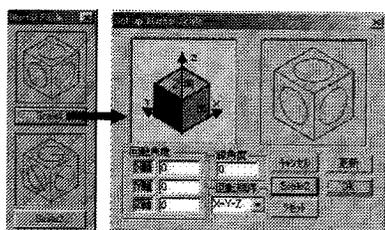


図2 図面配置機能

3.2 投影機能

本機能は、2次元図面において描かれている三面図を3次元図面上に投影し、2次元座標から3次元座標へ適用させるために用いる。投影機能を用いることにより、図1に示すような、3次元モデルを作成するための図面配置が可能になる。

3.3 端点交点取得機能

本機能は、配置した図面を法線方向に一定間隔で押し出し、全ての線分と円弧の端点を取得し、端点同士の交点を算出するために用いる。この機能により、図面配置機能と投影機能によって配置された三面図から、3次元ワイヤーフレームモデルの作成が可能になる。本機能のイメージ図を図3に示す。

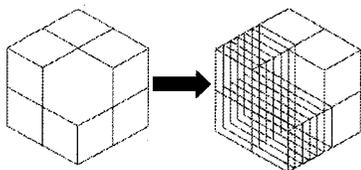


図3 端点交点取得機能のイメージ図

4 実験結果の評価

本システムの有用性を検証するために、いくつかの三面図をテストデータとして利用し、3次元ワイヤーフレームモデルを生成した。三面図からの3次元モデル創出の実行例を図4に示す。また、実際に数名のCAD技術者に利用してもらい、検証した結果、操作性、処理スピード、精度において実務に耐え得る性能を発揮することを確認した。

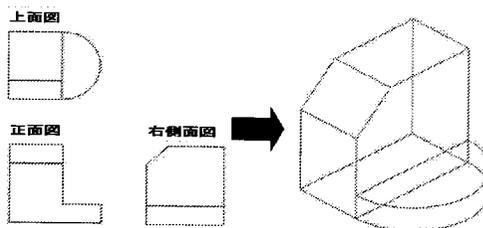


図4 3次元ワイヤーフレームモデルの生成

5 おわりに

本研究は、素早く、正確に、三面図から3次元モデルを創出するシステムを開発した。本システムを製品のライフサイクルに取り込むことにより、既存の2次元CADによる三面図を3次元CADに流用[3]できるようになり、3次元モデルを有効に活用することができる。今後の課題として、本システムは端点の情報により3次元ワイヤーフレームモデルを生成しているため、端点情報を正確に持っていない三面図への補正機能の実装などが挙げられる。

参考文献

- [1] 千田豊満：三面図からもとの立体の自動復元，情報処理学会誌，Vol.31，No.9，pp.1312-1320，1990.
- [2] 田中雅次：立体要素連立式による三面図からの自動立体作成法，情報処理学会誌，Vol.34，No.9，pp.1956-1966，1993.
- [3] 田中成典，古田均，北川悦司，野田肇：2Dデジタル画像から3次元顔モデルの創出に関する基礎的研究，第63回全国大会講演論文集，情報処理学会，Vol.4，6M-2，pp.75-76，2001.