

氏名(本籍)	たかやま 高山	つよし 毅	(東京都)
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博甲第1,398号		
学位授与年月日	平成7年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	L-reps: 2次元ディスプレイ上で3次元ピンポイントを可能にする幾何形状モデリングアプローチ		
主査	筑波大学教授	Ph. D.	池邊 八洲彦
副査	筑波大学教授	工学博士	板橋 秀一
副査	筑波大学教授	工学博士	西原 清一
副査	筑波大学助教授	理学博士	大保 信夫
副査	筑波大学助教授	工学博士	白川 友紀

論文の要旨

本論文は、「ユーザが計算機の表現する3次元空間内の指定したい点の位置を、計算機に正確に指示する」という操作(以降3Dピンポイントと呼ぶ)を2次元ディスプレイ上で実現するために、3次元立体の幾何情報を適切に記述する幾何形状モデリングアプローチについて報告している。

本論文は7章から構成されている。第1章は序論であり、3Dピンポイントの重要性と問題点を述べ、本研究の動機を述べている。

第2章では、関連用語を定義した後、それらを用いて3Dピンポイントを定義し、3次元幾何形状を記述する3次元幾何形状モデルと、投影変換に代表される3次元幾何形状モデル-ディスプレイ変換系(以降単に変換系と呼ぶ)の2つに基づく現在の3Dピンポイント法の問題点を詳述している。そして、変換系が変換の際に幾何情報を過度に損失していることを抑制するために、本研究では変換系よりも幾何情報の表現能力を拡充した幾何変換モデルの概念を提案し、3次元幾何形状モデルと、3Dピンポイントに適した幾何変換モデルの2つを用いた幾何形状モデリングアプローチの提案が不可欠であることを明らかにしている。

第3章は本研究の核であり、従来、舟や自動車の形状設計に用いられてきた図面である線図(lines)を拡張することによって、3Dピンポイントに適した幾何変換モデルL-reps(Lines Representations)を、データ定義とデータ操作に分けて提案している。

第4章では、従来法よりも、誤った点を指示しにくく、手続きが煩雑でない、L-reps上での3Dピ

ンポイント法を提案している。また、幾何形状を2次元的に記述する既存の3つのアプローチの三面図、等高線、CTと、ソリッドモデル、L-repsの計5つで総合比較をおこなうことによって、L-repsの長短所と適正を評価している。

第5章では、L-repsを3次元機械形状設計環境下で利用するための方法論を提案している。具体的には、幾何変換モデルL-repsとともに幾何形状モデリングアプローチを構成する3次元幾何形状モデルとして、代表的なソリッドモデルのひとつであるB-repsを採用し、L-repsとB-repsからなるハイブリッド環境のデータベース化のためのスキーマ定義をおこなうとともに、L-repsとB-repsの相互変換アルゴリズムの提案もおこなっている。

第6章では、試作システムの実装について報告している。画面構成の検討、3章と5章で提案しているアルゴリズムの詳細な検討、インスタンス例を用いたトレース、そしてコーディングといった作業を押し進めてきた結果得られた幾何形状の設計画面上でのカメラのシャッターの位置決め例を通じて、本研究で提案している幾何形状モデリングアプローチの有用性を検証している。

第7章では、結論として、3次元ピンポイント操作が必要な幾何形状設計のための環境の構築のために、従来法のうち、3次元幾何形状モデルとしてB-reps、ディスプレイとして2次元ディスプレイを採用することは望ましいことであるが、それらを固定した上で、外観の把握に関して適正のある変換系とともに、3Dピンポイント操作に適性のある幾何変換モデルとしてL-repsを採用して、両者を併用することが望ましいことを述べている。

審 査 の 要 旨

3Dピンポイント問題の定式化、幾何変換モデルの導入、L-repsの提案、およびL-repsを3次元機械形状設計環境下で用いるための方法論の提案、の4つに新規性がある。また、他の既存の表現とL-repsの徹底した比較をおこなっている。実用に近づけるには、実装結果に基づくより詳細な評価とエラー対策のための対話機能の開発などが今後の課題であるが、ソリッドモデルを中心とする3次元指向が技術的潮流になりつつある中で、従来船体や自動車などの曲面表現を主目的としていた図面の線図から2次元指向の新たな有効性を見出した点を評価できる。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。