

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	美的意図と時間一貫性を考慮した三次元形状から抽出される特徴線の様式化
Title(English)	Artistically Intended and Temporally Coherent Stylization of Feature Lines Extracted from 3D Models
著者(和文)	カルドナ ルイス
Author(English)	Cardona Amengual Luis Miguel
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10669号, 授与年月日:2017年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:齋藤 豪,亀井 宏行,徳永 健伸,小池 英樹,下坂 正倫
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10669号, Conferred date:2017/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名		Cardona Amengual Luis Miguel	
論文審査 審査員		氏 名		職 名		氏 名	職 名
	主査	齋藤 豪		准教授		下坂 正倫	准教授
	審査員	亀井宏行		教授	審査員		
		徳永健伸		教授			
		小池英樹		教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

「Artistically Intended and Temporally Coherent Stylization of Feature Lines Extracted from 3D Models」という題目の本論文は、ユーザの例示に従って三次元形状の投影像を形状表面の部分毎に異なった様式の線による線画像として表現する手法について述べており、英文全 8 章から構成される。各章の概要は以下のとおりである。

第 1 章「Introduction」では、三次元モデルを用いた理想的な線画アニメーションの制作システムを論じた上で、本研究の背景及び目的を述べている。

第 2 章「Related Work」では、関連研究として三次元メッシュ表面の分割法、ポリゴンメッシュの平滑化法、画像や形状からの線抽出法、及び、線の可視判定、時間一貫性描画、非写実的描画法について述べている。

第 3 章「Problem Definition」では、ユーザからの限られた例示からの的確に三次元形状の表面部分毎に異なった様式の線で構成される線画アニメーションを生成するにあたり課題となる点を挙げ、ユーザの例示と時間一貫性という相反する可能性のある二種類の要求から適切な線描画のためのパラメータを決定する問題の定式化について述べている。

第 4 章「Artistically Intended Stylization by Surface Segmentation」では、三次元形状の表面を Gaussian 曲率領域と呼ぶ領域に分割し、その領域ごとに線描画の様式をユーザが指定することで形状表面の部分毎に異なった様式化がされた線描画表現を実現する手法を提案している。加えて、局所的な凹凸により生じる過度な領域分割を抑制するための Laplacian 平滑化法に基いた手法も提案している。本章で提案された手法は比較的低い計算負荷の描画法であると述べている。

第 5 章「Artistically Intended Stylization by Line Matching」では、ユーザが例示した描線とアニメーション中の各フレームで現れる特徴線との対応付けを画像空間と三次元空間の両者を用いて行うことで、意図した様式による線描画像の生成を可能とする手法を提案している。複雑な形状であっても適切な対応付けが行えるよう、独自の引き寄せ場や信頼領域が導入された Active Contour 法に基いた手法となっている。前章で提案した手法と比べて計算負荷は高いが、線の例示入力に関する制約が緩められ、ユーザはより自由度の高い線描画の様式指示を行うことができる手法であると述べている。

第 6 章「Temporal Coherent Animation」では、ユーザからの様式指示に従うことと映像中の時間空間的な一貫性を満たすことの両者を考慮した線画映像生成のための時間補間法を提案している。ユーザの指示と映像中の時空間的な一貫性は相反する場合があるが、エネルギー最小化問題として描かれる線の様式パラメータを逐次決定する手法となっている。

第 7 章「Evaluation」では、従来法との定性的な比較、時間一貫性に関する定量的な比較、ユーザによる試用評価による有用性の評価を行い、線の様式を三次元物体表面の部分毎に与える提案手法の有用性、実用性を示している。

第 8 章「Conclusion」では、本論文で述べられた提案手法について総括し、今後の課題、展望について述べている。

以上、本論文は、三次元形状の投影像をユーザの例示に従い形状表面の部分毎に異なった線の様式で描画する手法の研究について述べている。提案手法は形状表面の部分毎に描画様式の指定をユーザが行える初めての手法であり、ユーザ入力に関わる負担軽減も考慮されており、研究成果は画像、映像表現における応用において非常に有用であって、工学上、工業上、寄与するところが大きい。よって我々は、本論文を博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。