

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	多視点ロボットカメラを用いた三次元映像表現の研究
Title(English)	
著者(和文)	池谷健佑
Author(English)	Kensuke Ikeya
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10998号, 授与年月日:2018年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:山口 雅浩,小林 隆夫,熊澤 逸夫,中本 高道,金子 寛彦
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10998号, Conferred date:2018/9/20, 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

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	池谷 健佑		
		氏名	職名		氏名	職名
論文審査 審査員	主査	山口 雅浩	教授	審査員	金子 寛彦	教授
	審査員	小林 隆夫	教授			
		熊澤 逸夫	教授			
		中本 高道	教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「多視点ロボットカメラを用いた三次元映像表現の研究」と題し、6章から構成されている。

第1章「序論」では、まず、本論文の背景として、放送技術は、より臨場感のある放送の実現にむけて進歩・発展を遂げてきたが、これまでは2次元映像を対象としたものであり、さらなる臨場感のある放送の実現にむけては、放送に3次元映像表現技術を応用し、撮影対象の3次元空間情報を表現することが期待されると述べている。その上で、本論文の目的は、3次元映像表現技術のうち多視点映像表現技術およびインテグラル立体映像技術を放送に応用することであり、そのためにダイナミックに動く被写体や広い空間に点在する被写体、遠方の被写体といった多様な条件下の被写体を撮影可能な新たな3次元映像撮影技術の開発および多視点映像表現技術・インテグラル立体映像技術における画質の向上を行うことであると述べている。

第2章「多視点映像表現技術とインテグラル立体映像技術」では、多視点映像表現技術とインテグラル立体映像技術の先行研究について整理すると共にその課題を示している。多視点映像表現技術では、3次元空間をダイナミックに移動する被写体や3次元空間に点在する被写体の多視点映像を高解像度に撮影すること、また、スポーツ中継などの生放送に対応するため、撮影完了から準リアルタイムで多視点映像表現の映像を制作すること、インテグラル立体映像技術では、遠方においてダイナミックに移動する被写体や広い空間に点在する被写体のインテグラル立体映像を生成することが課題であると指摘している。

第3章「多視点ロボットカメラを用いた多視点映像表現」では、多視点ロボットカメラおよびその撮影映像を準リアルタイムに処理して多視点映像表現の映像を出力するシステムを提案している。多視点ロボットカメラとは、複数台のロボットカメラの協調制御システムで、1人のカメラマンが1台のロボットカメラを操作して3次元空間中の被写体を撮影すると、すべてのロボットカメラが被写体へ一斉に方向制御され、3次元空間中の被写体の多視点映像を撮影するという3次元映像撮影デバイスである。撮影実験や番組利用を通じて、開発したシステムが、3次元空間をダイナミックに移動する被写体や3次元空間中に広く点在する被写体の撮影を可能にし、多視点映像表現を準リアルタイムで生成できることを明らかにし、従来手法に対する優位性を示している。

第4章「多視点カメラからのインテグラル立体映像生成手法」では、多視点カメラを用いたインテグラル立体映像生成手法を提案している。提案手法では、多視点カメラの撮影映像から3次元モデルを生成することで、仮想空間で被写体が発する光線を取得し、インテグラル立体映像を生成している。撮影実験により、提案手法によって従来手法では撮影が困難であった遠方の被写体のインテグラル立体映像を生成できることを確認している。また、実際に放送で扱った相撲のシーンのインテグラル立体コンテンツを制作することができ、提案手法の有効性を示している。

第5章「多視点ロボットカメラを用いたインテグラル立体撮影手法」では、多視点ロボットカメラを導入したインテグラル立体撮影手法を提案している。提案手法では、多視点ロボットカメラの協調制御によりインテグラル立体ディスプレイの再現領域の多視点映像を領域が収まる最小の画角で高解像度に撮影している。また、カメラを二次元状に配置することで垂直方向の光線を取得し、二次元状に配置したカメラの多視点映像を相補的に活用して3次元モデルを生成している。さらに、カメラマンによるパン・チルト・ズームなどのカメラワークを再現した要素画像およびインテグラル立体映像を生成している。実験では、シミュレーションと撮影実験により、提案手法における多視点ロボットカメラの協調制御の再現性と実用性を明らかにしている。また、提案手法を用いて空手選手を被写体とした多視点映像を撮影し、3次元モデルおよび要素画像を生成することで

インテグラル立体映像を生成し、従来手法に対する優位性を示している。

第6章「結論」では、本論文で得られた成果と残された課題について総括している。

以上を要するに、本論文は、新たな3次元映像撮影デバイスである多視点ロボットカメラと、その撮影映像を用いた多視点映像表現技術・インテグラル立体映像技術を提案し、これによりダイナミックに動く被写体や遠方の被写体といった多様な条件下の被写体の多視点映像を撮影できることと、これらの3次元映像表現における画質を向上できることを理論的かつ実験的に示し、3次元映像表現技術を応用した臨場感のある放送の実現に貢献するものであり、工学上ならびに工業上において寄与するところが大きい。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として十分に価値あるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジト(T?R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。