

氏名(本籍)	<small>きた</small> 北 <small>はら</small> 原 <small>いたる</small> 格(千葉県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博乙第1922号
学位授与年月日	平成15年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	大規模空間における多視点映像情報の獲得と自由視点映像の生成・提示
主査	筑波大学教授 工学博士 大田友一
副査	筑波大学教授 工学博士 岩田洋夫
副査	筑波大学併任教授 工学博士 坂上勝彦 (独立行政法人 産業技術総合研究所)
副査	筑波大学助教授 博士(工学) 葛岡英明
副査	筑波大学助教授 博士(工学) 中村裕一

論文の内容の要旨

本論文は、観察者に視点の選択権がある自由視点映像メディアを、スタジアムのような大規模な空間で行われる動的なイベントを対象として実現する技術に関するものである。

コンピュータビジョン技術とコンピュータグラフィックス技術の融合により、実空間におけるイベントをコンピュータ内に仮想化して3次元モデル化し、自由な視点から観察可能にすることを目指した、3次元映像、自由視点映像を実現するための研究が活発に行われているが、部屋規模の小空間を対象とするものが殆どであった。それに対して、本論文では、スタジアムや体育館のような大規模空間を対象として自由視点映像を実現するための、多視点映像撮影技術、大規模空間に適したスケーラブルなモデル化技術、自由視点映像生成技術、ネットワークを介して自由視点映像をストリーム型データとして配信・提示する技術、について述べている。

論文は7章から構成されている。

第1章の序論に続き、第2章では、大規模空間を対象とする自由視点映像メディアに関して、関連研究を概観するとともに、新たに解決すべき課題について論じ、本論文での取り組み方について述べている。

第3章では、大規模空間に適用可能な多視点映像の獲得手法について述べ、スタジアムやコンベンションホールで撮影実験を実施することにより、手法の実用性を検証している。

第4章では、自由視点映像を生成するために必要な3次元形状表現を効率的に生成し、対象空間の大規模化に伴う処理データの爆発的増加の問題を解決する手法について述べている。本手法では、対象空間を2次元断面形状の集合により表現し、これを視体積交差法によって求めているが、この断面の集合を、多視点映像撮影用カメラ、対象物体、観察者視点、の相対的位置関係に対して適応的に配置することによって、スケーラビリティを実現している。

第5章では、第4章で得られた3次元形状表現に基づいて、自由視点映像を生成する手法について述べている。自由視点映像の画質劣化を改善する方法や、高速な映像生成を可能とする手法などについて論じ、PCを用いたリアルタイム生成システムを実現している。

第6章では、遠隔地の大規模空間で行われる動的なイベントの映像を、ネットワークを介して配信し、観察者

に運動視差を再現した映像として提示することが可能な，自由視点映像生成・提示方式について述べている。
第7章は，結論である。

審 査 の 結 果 の 要 旨

大規模空間を対象とした自由視点映像メディアに関するユニークな研究である。生成される映像の画質の向上，前景と背景のセグメンテーションの安定化，大規模空間の中での注目対象の抽出と追跡，など，残された課題も多い。しかし，スケーラブルな3次元形状表現法や，観察者とサーバの間の密接なインタラクションによって必要なデータのみを配信する手法などを提案し，実際のスタジアムにおける撮影実験の実施，自由視点の映像の生成・提示システムの開発を通して，提案手法の有効性を実証したことは，今後のこの分野における研究の橋頭堡となりうる業績であり，高く評価できる。

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。