

Title	REALTIME GRAPHICS WITH MACHINE VISION APPROACHES—Utilization of 3-D shape modeling and foveated vision
Author(s)	山本, 裕之
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39495
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	山 本 裕 之
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 1 3 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 7 年 1 0 月 2 3 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 名	REALTIME GRAPHICS WITH MACHINE VISION APPROACHES - Utilization of 3-D shape modeling and foveated vision (マシンビジョン手法のリアルタイムグラフィックスへの応用： 3次元形状モデリングと中心窩画像の処理と利用)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 井 口 征 士 (副査) 教 授 谷 内 田 正 彦 教 授 北 橋 忠 宏

論 文 内 容 の 要 旨

3次元データと中心窩画像は、マシンビジョンとリアルタイムグラフィックスにおいて重要な役割を担う。

距離画像などの3次元データは、3次元に関する曖昧さが少ないため、対象の表面形状を表現する形状モデル作成に有効である。この形状モデルは、マシンビジョンにおいてはシーンと計算機内に蓄積された知識とのマッチングに利用される。また、コンピュータグラフィックスでは、対象を描画するためのデータとして利用される。どちらの場合にも、処理負荷を軽減するためにデータ量を可能な限り小さくする必要がある。

一方、これまでのマシンビジョンの研究では、一様な解像度で標本化された画像が用いられてきた。この画像を用いた処理では、重要な情報が含まれていない部分に対しても重要な部分と同じ処理が適用される。また、対話型リアルタイムグラフィックスでも同様に、視覚上重要でない部分も重要な部分と同じように一様に描画される。しかし、この一様な処理のため必要以上の計算資源を要する問題がある。中心窩画像は高解像度の中心視と、徐々に解像度が低下する周辺視から構成されており、必要な部分にのみ計算資源を割り当てるために特に有効である。

本論文は、以上の問題点を解決することを目的に行った研究成果である。マシンビジョンの観点からは、距離データを利用したモデルベースなシステムを検討する。データ量を小さくするため、スパースな点のデータを利用した手法も述べる。さらに中心窩画像を利用したマシンビジョンを提案し、実験システムの構築・評価に関して検討を加える。リアルタイムグラフィックスの観点からは、距離画像からの階層化適応型パッチモデル生成法、高機能なパッチモデル生成のためのドロネー網の利用を検討する。そして、この階層化モデルを観察者の視線情報に応じて切り替える中心窩画像描画法を提案する。これらの検討から、3次元データと中心窩画像の有効性を検証する。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、人間が持つ中心窩特性（視野の中心部で高い解像度を持つ）をコンピュータグラフィックスに応用するこ

とにより、バーチャルリアリティなどにおけるリアリティの向上とリアルタイムレンダリングが可能であることを主張するものであり、それに関連する3次元画像処理の研究成果をまとめたものである。

まず第1部においては、対象物体のCADデータと距離画像を利用した多面体物体の姿勢決定について、3次元モデル作成部、特徴記述部、照合・姿勢決定部からなるシステムを構築し、局所的な幾何拘束と大局的な属性がデータとモデルの対応を効率的に決定できることを示している。さらに濃淡画像を導入し、エッジとドロネー網の抽出処理を行うことにより、距離画像で不足している詳細な特徴記述と安定姿勢の決定がより効果的に行なえることを実証している。

第2部では、中心窩視覚がマシンビジョンにおいても有効であることを検証し、中心窩画像に対するアルゴリズムを実行する実験システムを構築している。中心窩画像を採用することにより、必要な部分に計算資源を集中させることができることから、リアルタイム性が要求される応用に適したものとなっている。ここでは中心窩画像の生成法と中心窩視覚システムの性能を決定する注視機構の客観的評価手法を提案し、実験を通してその有効性を示している。

第3部では、第1部で検討された幾何形状モデリングと第2部で提案された中心窩視覚を、バーチャルリアリティなどにおけるリアルタイムレンダリング手法へ応用する問題を扱っている。具体的には、リアルタイムグラフィックスの観点から、高精度で冗長性の少ない階層化適応型パッチモデルの距離画像からの生成法とドロネー網の利用、観察者の視線情報を利用した階層化モデルの適応型描画法に関して、手法の詳細とシステムに関して述べている。

以上のように本論文は、中心窩画像を利用することによりマルチメディア技術やバーチャルリアリティ技術における描画のリアリティとリアルタイム性を高めることを主張したものであり、得られた成果は、今後の応用技術に貢献するところが大であり、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。