

Title	全方位視覚センサHyperOmni Visionに関する研究 : 移動ロボットのナビゲーションのために
Author(s)	山澤, 一誠
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3132619
DOI	10.11501/3132619
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	山 澤 一 誠
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 1 3 4 5 2 号
学位授与年月日	平成 9 年 11 月 19 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	全方位視覚センサ Hyper Omni Vision に関する研究-移動ロボットのナビゲーションのために-
論文審査委員	(主査) 教授 谷内田正彦 (副査) 教授 井口 征士 教授 新井 健生 教授 宮崎 文夫 助教授 八木 康史

論文内容の要旨

今日になりロボットの作業範囲がさらに広がり、移動ロボットのナビゲーションは重要な研究課題となっている。移動ロボットを実際の環境内でナビゲーションするためには、移動経路の計画や目標の発見、未知物体との衝突回避などが重要な課題である。それらの課題を実行するためには、ロボットの位置姿勢速度や目標までの方向距離、障害物の位置、移動物体の位置速度など、ロボットが現在どのような状況にあるかの情報が必要である。それらの情報を獲得するためにはロボットにセンサを搭載し、このセンサ情報を基に上にあげたような情報を取り出す必要がある。センサとして、触覚センサ、赤外線センサ、超音波センサ、レーザーレンジファインダ、視覚センサなどがあるが中でも視覚センサはロボットの周辺の状況を知る上で有効なセンサとして有望視されている。

視覚センサからロボットに必要な情報を取り出す研究はロボットビジョンと呼ばれ盛んに研究されている。近年、ロボットビジョンの研究成果が開き、視覚センサを搭載した素晴らしいロボットが登場し始めている。しかし、従来のロボットには視覚センサとして標準レンズを取り付けたカメラが多く利用されていた。そのため、従来の視覚センサはレンズの画角により制限され、ロボットの前方だけなど局所的な情報しか得られなかった。しかし、ロボットのナビゲーションでは先に述べたような課題を実行する必要がある、そのためには分解能は粗くても環境全体の大局的情報が実時間で獲得できる方が望ましい。これらの問題に対し、周囲360度の情報を一度に観測できるさまざまな全方位視覚センサが提案されてきた。しかし、これらのセンサには実時間で全方位画像が得られない、透視投影でないなどの欠点があった。

本論文では筆者が考案した全方位視覚センサ Hyper Omni Vision と Hyper Omni Vision を使用してロボットをナビゲーションするために必要な情報を取り出す手法について述べている。Hyper Ommni Vision は周囲360度の画像が実時間で得られる全方位視覚センサであるため、移動ロボットなど広い視野を必要とするロボットにとって有効な視覚センサである。それだけでなく、従来の全方位視覚センサにない特徴として従来の視覚センサと同じ透視投影の光学的特性を Hyper Omni Vision は持っている。そのため、Hyper Omni Vision で行なえる画像処理は従来の全方位視覚センサと比べて大きく広がった。

論文審査の結果の要旨

本論文では、従来の視覚センサよりも優れた特徴を持つ全方位視覚センサを提案し、そのセンサから移動ロボットのナビゲーションに必要な情報を獲得する手法および実際に移動ロボットをナビゲーションする手法についてまとめている。

まず、従来の一般的な視覚センサと全方位視覚センサの問題点を検討し、それらの問題点を克服する新しい視覚センサとして双曲面ミラーを用いた全方位視覚センサ Hyper Omni Vision を提案した。次にこのセンサを試作、評価することにより理論を確認している。次にこのセンサを用いた移動ロボットのための情報獲得手法として、テレプレゼンス、移動量推定、環境認識の手法について提案している。これらの手法はこのセンサの特長をよくとらえた手法であり、移動ロボットのナビゲーションに有効な情報が得られる。次に、このセンサを用いて実際に移動ロボットをナビゲーションする方法について提案し、実環境内で周囲の状況に対応し廊下を移動できることを実験により示している。最後にこのセンサを用いた案内ロボットシステムについて提案し、人間とロボットと環境のインタラクションを実現している。

以上の研究成果は、ロボティクス、バーチャルリアリティーなど視覚センサを利用する多くの研究分野の発展に貢献しており、また提案されている手法についても全方位視覚センサの有効性を示し、新しい知見を与える研究成果であり、本論文は、学位（工学）論文として価値あるものと認められる。