OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	移動ロボットのビジョンシステムに関する研究
Author(s)	築山, 俊史
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1387
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【77】

氏名・(本籍)	築山俊史
学位の種類	工学博士
学位記番号	第8039号
学位授与の日付	昭和63年3月17日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**移動ロボットのビジョンシステムに関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 辻 三郎 (副査) 教授 井口 征士　教授 鈴木 良次

論文内容の要旨

移動ロボットの自律性には，外部情況が大局的に判断できるようなビションシステムが不可欠である。本研究は，このような観点に立ち，単眼のＴＶ画像による移動用ビジョンシステムの実現をめざしたものである。本論文では，移動用ビションシステムとして特に重要と考えられる人との衝突回避のための動画像処理，ロボットの移動量を画像列から推定する方法，そして，膨大な画像データ高速に処理するシステムの構成法の問題を取り上げた。

画像処理システムの構成法として，計算機および機能装置をネットワークで結合し，システム化する方式を提案した。この方法は，各装置間での膨大な画像データ転送の効率化を図ることにより，画像処理の高速化を実現するものである。この考えに基づいた実証システムを構築し，この方式の有効性を検証した。

ロボットの移動量の推定法として，移動しながら撮像したＴＶ画像間の対応関係と，対応点の位置の情報から求める方法を提案した。画像間の対応関係は，シーンの中で一般に見られる特徴点の３次元の構造を解析し，求めた。また，対応点の位置情報はＴＶ画像の逆透視変換により求めた。この方式では，ロボットがかなり移動して画像間の見かけの変化が大きい場合でも，その対応付けが正しく行え，その移動量の推定が可能である。

人との衝突回避のために，時系列のＴＶ画像から人の動きを検出する動画像処理の手法を提案した。歩行シーンでは，画像間で人の見かけの大きさや形が大きく変化する可能性がある。このような変形に有効なように，まず各画像ごとに人の抽出とその位置の計算を行い，次に，その位置の情報から画像間での人の移動量とその方向を推定した。歩行シーンでは，さらに，人との見え隠れが起るが，ここでは

人の予想される移動速度を使ってこの問題を解決した。画像処理は上記の実験システムで行い，実際の歩行シーンでの有効性を検証した。

従来，移動ロボットの研究は，特殊な距離センサを使い，静止した世界を対象としていた。本研究では人が移動する動的な世界を，汎用的なＴＶカメラからのデータをもとに，自律的な移動が可能であることを示した。汎用的なＴＶカメラは，短時間にシーンの詳細なデータがとりこめる利点があるが，その反面，画像データ処理の問題と，単眼視では距離情報が一部欠落する問題がある。データ処理については，画像処理システム工夫により処理時間の短縮が可能なことを，また，距離情報に関しては，逆透視変換によりロボットの移動に必要な２次元平面内での位置情報が十分得られることを本研究で示した。

論文の審査結果の要旨

自律的に移動するロボットには視覚システムが不可欠である。本論文は，単眼を持つ移動ロボットが屋内を移動するために必要な情報を得る方式の研究を述べる。

ロボットが移動しながら画像を入力し，処理するためには，膨大な画像データを処理する必要がある。このため，画像データの転送を高能率化するシステム構成法を考案し，実際にシステムを構築してその有効性を実証した。

ロボットが移動しながら撮像した画像列から，ロボットの移動量を推定するため，多くの建物で成立する拘束条件に基づいて特徴点の３次元構造を解析し，対応決定を行う考えを提案し，実験により十分な精度と信頼性が得られることを示した。本手法はロボットが大きく移動して画像間の見かけの変化が大きい場合にも適用できるという特徴を持つ。

通路内を移動する人間との衝突をさけるため，画像列から人の動きを検出する新しい手法を考案した。人の歩行によって画像内のパターンは大きく変化するが，各画像ごとに人の抽出と位置の発見を行い，予想される歩行速度の範囲での対応づけによって問題を解決した。

このように本研究は，移動ロボットの視覚システムの構成，移動量の推定，障害物の回避に新しい知見を与え，制御工学，情報工学に寄与するところは大きいと考えられ，学位論文として価値あるものと認められる。