The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	高信頼ステレオ視と複雑シーンの記述作成に関する研究
Author(s)	中山, 収文
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40592
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【 23 】

氏　　名	中山　收文（なかやま　おさふみ）
博士の専攻分野の名称	博　　士（工　　学）
学位記番号	第　13500　号
学位授与年月日	平成 9 年 12 月 26 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科　電子制御機械工学専攻
学位論文名	**高信頼ステレオ視と複雑シーンの記述作成に関する研究**
論文審査委員	（主査） 教授　白井　良明 （副査） 教授　大川　善邦　　教授　池田　雅夫　　教授　古荘　純次 教授　北橋　忠宏　　教授　浅田　稔

論文内容の要旨

本論文では，ステレオカメラの自律的なキャリブレーションと明度を用いたオクルージョン境界の対応付けにより高信頼ステレオ視を実現する手法と，得られた距離情報を用いて複雑に物体が置かれたシーンから物体面記述を得る手法について述べている。

1章では，物体記述のための信頼性の高いステレオ視の実現の難しさ，および複雑に置かれた物体から距離情報を用いて記述を得ることの困難さと，本論文で提案する解決法について概説している。

2章では，高信頼ステレオ視のために，誤差を含むステレオカメラのカメラパラメータを自律的に修正する手法について論じている。ステレオカメラが誤差を含むと，左右画像で対応する部分がずれ，正しい対応を求めるのが困難となる。そこで，左右で対応する箇所から求めた縦の位置ずれの分布よりカメラパラメータを同定して修正している。位置ずれを，信頼性の高い特徴から優先して求める多段階手法を提案している。実画像を用いた実験で，安定したキャリブレーションが行なえることを示している。

3章では，オクルージョン境界の対応を求める手法を論じている。オクルージョン境界では左右画像で背景部分が類似せず従来手法では対応を求めるのは困難である。しかし，オクルージョン境界の前景側物体は両画像で観測できるので，境界線で分けられる一方の領域どうしを前景物体として対応を求めることで，オクルージョン境界の対応を得ている。前景物体の対応は，領域の明度値の類似性で求めるが，明度値はカメラの特性の違いで左右で一致しない場合がある。そこで，物体境界に位置せず従来手法で対応が求まるテクスチャ領域から対応を求め，対応箇所の明度が左右画像で一致するよう画像明度をあらかじめ正規化する方法を提案している。実画像について実験を行ない，本手法が広範囲な対象について適用できることを示している。

4章では，テクスチャを含む様々な大きさの物体が複雑に置かれているシーンの記述を作成する手法について論じている。複雑シーンを低解像度で観測すると，小さな構造が融合して物体輪郭の特徴が得られず物体記述は困難で，高解像度ではテクスチャの影響で輪郭線が断片化し輪郭を組織立てるのが難しい。そこで，物体輪郭を追跡して物体面の記述を形成しながら，場所毎の複雑度に応じた解像度で観測することで，常に安定した輪郭線を抽出して，物体

記述を作成する手法を提案している。実際のシーンに対して実験し，安定して物体面の記述が得られることを示している。

最後に5章において，本論文の成果のまとめと課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

視覚情報から環境の状況を知ることは，ロボットや自律走行車などの機械の高機能化のための重要な課題である。従来の多くの視覚システムは画像のような2次元情報から3次元環境を推定していたため，環境に関する事前知識が必要であった。また，ステレオ視によって距離情報を得る手法もあるが，複雑な3次元構造をもつ対象に適用することが困難であった。本論文は，信頼性のあるステレオ視と，ステレオ視で得られる距離情報から複雑な3次元構造をもつ対象シーンの記述を作る研究を述べたもので，その主な成果は次のとおりである。

(1) カメラの向きを変えてステレオ視を行なうためには，ステレオカメラの位置関係とカメラパラメータを自動的に調整する必要がある。調整する前の左右画像から，対応する可能性の高い特徴を検出し，その対応に基づいて縦の位置ずれの分布を求める。この分布から，位置関係とカメラパラメータを同定して修正する。本手法を屋内と屋外のシーンのステレオ視に適用して，提案した自動調整法によって，高信頼ステレオ視ができることを示している。

(2) 距離が不連続な物体の境界（オクルージョン境界）では，左右画像で背景部分が類似していないので，従来手法ではステレオ視が困難である。しかし，オクルージョン境界の前景側物体は両画像で観測できるので，この前景物体の対応を求めることができれば，オクルージョン境界の対応が得られる。そこで，従来のステレオ視によって対応を求めた後に，得られた対応領域の明度から両カメラの特性を推定し，その特性を考慮して領域の明度値の類似性に基づいて前景物体領域の対応を求める方法を提案している。実画像について実験を行ない，本手法が広範囲な対象に対して適用できることを示している。

(3) テクスチャを含む様々な大きさの複数物体が重なって置かれている場合は，多くの隠れ領域が生じるだけでなく，異なる物体の面が近接するため，シーンの記述を作成することが困難である。そこで，絶えず最適な解像度でステレオ視を行ない，物体を構成する面の境界を追跡することによって，安定した境界線を抽出する方法を提案している。境界線を抽出しながら物体面の記述を作成し，観測された特徴の解釈に曖昧性がある場合は，途中まで作成された記述に基づいて解釈を支援する。本手法を実際のシーンに対して実験し，安定して物体面の記述が得られることを示している。

以上のように本論文は，高信頼ステレオ視とそれによって得られる距離情報に基づく環境の記述の方法を提案するとともに，一般的な環境認識方式に大きな示唆を与えており，パターン情報処理の発展に寄与することが大きい。よって本論文は博士論文として価値のあるものと認める。