

Title	複数のカメラを用いた3次元移動物体追跡に関する研究
Author(s)	田縁, 英治
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1064
Rights	
Description	Supervisor:阿部 亨, 情報科学研究科, 修士

複数のカメラを用いた 3次元移動物体追跡に関する研究

田縁 英治

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1997年2月14日

キーワード： 多視点動画像，対応点探索，移動軌跡.

1 はじめに

カメラなどから撮影された画像を入力画像として，画像中に存在する移動物体を検出し，追跡・認識することは，コンピュータビジョンの研究分野において重要な課題である．これらの研究から得られる画像処理技術は，自動監視システムを始め，人物・車両の自動計測，ヒューマンインタフェース，映像通信へと，様々な分野への応用が期待される．

従来提案されてきた移動物体の追跡手法は単一のカメラを用いたものがほとんどである．しかし，広範囲かつ複雑なシーンを対象とした場合，単一のカメラのみではシーン全体をカバーすることは困難である．それに対し，複数のカメラを用いた手法も提案されている．複数のカメラから得られた画像を利用する際に問題となるのは各視点から得られた画像中の物体の対応づけである．従来の研究では，対応づけを行う際に，ステレオ視において適用されてきた手法をそのまま利用しており，それが原因で対象環境や物体に対して様々な制約が必要となった．

本研究では，複数のカメラから得られた画像に対し，従来のようなステレオ視の手法をそのまま用いるのではなく，カメラから得られた画像を時系列画像と捉えることにより，各画像間での物体の対応づけを行う．

2 多視点画像

本章では，多視点画像の定義とその特徴を述べ，従来の多視点画像を用いた対象物体の対応づけ手法について説明し，それらの特長と問題点を明らかにする．

多視点画像は、ステレオ画像の拡張と捉えることができる。そこでまず、多視点画像の定義と特徴について説明を行う前に、ステレオ視の原理と性質、さらに代表的なステレオ画像を用いた対応点探索の手法について説明する。

多視点画像、ステレオ画像とも問題となるのは異なるカメラから撮影された画像間での物体の対応づけであるが、ステレオ画像での対応づけの手法をそのまま多視点画像に利用すると様々な制約が必要となり、現実的ではない。更に、多視点画像を用いた研究をいくつか挙げるが、どれも制約条件が強いため、現実性に欠けている。

次章では、これらのことをふまえ、多視点から得られる時系列画像を用いた新たな対応づけの手法を提案する。

3 多視点動画画像を用いた対象物体の対応づけ

多視点画像においてステレオ視の手法をそのまま用いて物体の対応づけを行うには様々な制約条件が必要となる。そこで、本研究では画像間での物体の対応づけを単なるステレオ視の拡張ではなく、多視点から得られる時系列画像間での対応づけとして捉える。また、本研究で提案する新たな対応づけ手法について説明を行う。

本章で提案する手法は、環境に特別制限がなく、また対象物体は剛体・非剛体を問わないとし、従来の研究で問題となっている各視点間で適合性の乏しい見かけの特徴量は使用しない、といった考えをもとに構成されている。従って、多視点動画画像間での物体の対応づけの特徴量として、見かけの類似度が比較的大きな物体の重心位置を選択している。また、対応づけに際して、従来手法のようにある特定の時間における画像だけを用いて対応づけを行うのではなく、時間的にグローバルな物体の動きを見て対応づけを行う手法にしている。このような考えに基づき、対応づけの手法を構築することにより、人物などの非剛体を対象とした対応づけにおいても、厳密なモデルをもちいることなく、対応づけが可能となる。

次章では、実際に実画像に本手法を適応し、得られた結果について考察を行う。

4 実験

前章までの議論をもとに、本章では本研究で提案する手法を計算機上にインプリメントし、提案手法が妥当なものであるかどうかを検証するために行った実験の結果を示し、考察を行う。本研究で扱う多視点動画画像はステレオ視の拡張と捉えることができる。そこで、カメラパラメータはステレオ視の場合において利用されるカメラキャリブレーションを用いて求める。

対応づけの対象に人物を選択したので、移動軌跡は全体を通してかなりばらつきがある。また、物体の運動は最初の部分と最後の部分でエピソード平面上にのるように動いたため、その区間では対応づけが困難な結果となっている。しかし、全体を通してみると、

物体の対応は明らかにすることがわかり，物体の移動軌跡を用いた対応づけは有効であると言える．

5 結論

本研究では，多視点画像間での物体の対応づけを単なるステレオ視の拡張ではなく，それぞれの視点から得られる時系列画像での対応づけとして捉えた．また，物体の対応づけに用いる特徴量として，各視点から観測される物体の見ための特徴量として比較的安定している物体の重心位置のみを用いた．このように対応づけが曖昧となる特徴量を使用しないことで，対象となる物体への制限を取り除いた．また，物体の見ための重心とそれぞれのカメラのレンズ中心を含む平面を構成することにより，2視点間で共通する物体の対応づけに利用できる特徴量を提案した．さらにその特徴量を用いることにより求められる物体の移動軌跡を用いて物体の対応づけを行う手法を提案した．

最後に，本手法を実際に実画像に対して適用し，実画像に対してどの程度有効であるか，確認した．この際，対応づけの対象としたものは人物であり，対応づけの特徴量である物体重心は全体を通してかなりばらついたが，物体の運動軌跡を用いることでそのような場合においても対応づけが可能となることを示した．

今後の課題としては，3眼視以上の状況において，対応づけを効率良く行う手法の開発が挙げられる．また，オクルージョンや重なりが起こった場合の対処法について検討する必要がある．