

論文内容の要旨

博士論文題目： **Active Camera Control for High-Resolution Imaging**
(高解像度イメージングのためのアクティブカメラ制御に関する研究)

氏 名： Sofiane Yous (ソフィアン ユース)

論文内容の要旨：

The basic problem in computer vision is to understand the real world given several images of it. These images are provided by different types of sensors each of which is suitable for a specific task. Fusing the information provided by different sensors provides a wealth of information allowing more understanding of the scene. In this thesis I will present a study on computer vision systems based on heterogeneous camera systems for high-resolution imaging. Mainly, I will consider 3D reconstruction applications. I will present an active camera system and propose a multiple active camera assignment scheme for high-resolutions 3D video. The camera system combines, active Pan/Tilt (PT) cameras with narrow field of view (FOV), and static wide-FOV cameras. The assignment is based on the analysis of a coarse shape reconstructed using the wide-FOV camera images. In order for the system to be applicable in 3D reconstruction of dynamic scenes, processing time is an important factor to be taken into account. In order to speedup the processing, I will present a hardware acceleration of this scheme. In addition, I will introduce a fast shape from silhouettes method that produces a surface-based representation of the shape as a preprocessing step for the assignment process. In order to show the applicability of the active camera control, I will present a networked heterogeneous camera system for high-resolution face images. Designed for visual surveillance applications, the proposed system combines static stereo cameras with wide FOV and high-resolution active Pan/Tilt (PT) cameras within a networked platform. The purpose is to provide high-resolution face images of in-motion targets while covering a wide area. The PT cameras are steered based of the 3D information provided by the stereo camera.

(論文審査結果の要旨)

本研究は、将来必要とされるマルチカメラ撮像環境における、高解像度イメージングのカメラ割付方法の提案とその具体化を実現した。本論文でのマルチカメラシステム構成は、少数の概略画像カメラ群と多数のパンチルト制御機構付詳細画像カメラ群) である。具体的な成果は以下の2点である。

(1) 概略画像を撮像する広角カメラ群の画像集合を解析し部分詳細を画像を捉える狭角カメラ群の対象部分群を最適に割付る問題を、見え度合い(ビジビリティ)を新たに導入して解決するアルゴリズムを提案した。また、同時に広角カメラ群からの対象物体情報の3次元形状復元の高速度化方法もマルチグラフィックプロセッサで実現した。

(2) 2台のステレオカメラで対象物(人間)の位置を求め、その人の顔を詳細に捉えるカメラ制御を実現し、カメラ割付問題の実証を行った。この成果は設備内外における監視システムに応用可能なものである。

本研究の工学的な成果は、将来におけるマルチカメラ環境における、必要な画像情報を効率よく獲得するためのカメラ群の割付及びそれに伴う制御方法の指針を提供できたことにある。新たな見え度合い(ビジビリティ)のパラメータ導入により、一台ずつのカメラ制御のあり方を理論的に算出し、マルチカメラによる3次元ビデオの高解像度化を可能にする道を開拓した。本研究で提案するカメラ割付は、少数のカメラで全体を捉え、詳細カメラ群を有効に割付け高解像度3次元ビデオシステムの基盤技術の一つになる。また、この考え方の実用化は環境ニーズに応じて現時点でも段階的に可能なものである。

本研究で提示されたカメラ割付機構をもったシステムの設計・評価は、画像・映像分野のこれからの発展に大きな工学的寄与があると期待できる。従って、本論文は博士(工学)の学位論文として価値のあるものと認める。