

氏 名（本籍）	蔵 <sup>くら</sup> 田 <sup>た</sup> 武 <sup>たけ</sup> 志 <sup>し</sup> （山 口 県）		
学 位 の 種 類	博 士（工 学）		
学 位 記 番 号	博 甲 第 4292 号		
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審 査 研 究 科	システム情報工学研究科		
学 位 論 文 題 目	装着型ビジョンシステムによる実世界センシングに関する研究		
主 査	筑波大学教授	工学博士	大 田 友 一
副 査	筑波大学教授	工学博士	岩 田 洋 夫
副 査	筑波大学教授	博士（工学）	葛 岡 英 明
副 査	筑波大学助教授	博士（工学）	亀 田 能 成
副 査	大阪大学助教授	博士（工学）	加 藤 博 一

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文では、人とコンピュータ、人と人との直感的で円滑な対話の支援を目的とする装着型視覚インタフェース、その中でも重要な役割を果たす装着型ビジョンシステムによる実世界センシング技術とその応用について論じている。

論文の構成は 9 章からなり、1 章で、本論文で扱う実世界センシングの対象と、本論文に関連する装着型視覚インタフェースについて概観した後、2 章では、装着型視覚インタフェースにおける視覚センサの有効性、カメラの装着に適した体の位置、望ましい光学系や撮像系などについて論じ、関連してハンドヘルドビジョンやアクティブビジョンについて概説している。

3 章では、作業支援のための装着型視覚インタフェースについて論じている。移動と作業を伴う業務への従事者を支援するために有望なインタフェースの一つとして装着型視覚インタフェースを位置づけ、2 章で述べたカメラの種別の他にディスプレイの形態にも注目して、いくつかの研究事例について概説している。

4 章では、装着者自身の状況を把握するために重要な位置と姿勢の実時間取得を、コンピュータビジョン技術を用いて実現するための手法、および、得られた位置姿勢情報に基づいて動作する頭部装着型拡張現実感システムについて述べている。

5 章では、物体の 3 次元モデリング、拡張・複合現実感システムなどを、単眼の装着型ビジョンシステムで実現する上で必要な技術である、動画像から被写体の 3 次元構造と運動を復元する手法について述べている。逐次型ロバスト因子分解法の提案と、頭部装着型インタフェースと PC クラスタによるオンライン実験結果を示している。

6 章では、観測範囲が制御可能で自由度の高い状況把握を実現することができる装着型アクティブカメラを用いた分散型ビジョンシステムについて述べ、装着型システムの特長性を考慮した実時間人物追跡法として、分散モンテカルロ追跡法を提案している。

7 章では、頭部装着型の受動的な単眼ビジョンシステムのためのハンドジェスチャ認識法について、分散モンテカルロ追跡法に基づく方式と評価実験の結果を述べ、頭部装着型拡張現実感システムでの応用を紹介

している。

8章では、胸部装着型視覚インタフェースとして BOWL プロカムを提案し、その装着位置に関する評価結果について論じている。また、ユーザの手と壁面を用いたインタラクション技法とその実現方法について述べ、実験結果を示している。

9章では、上述の各章における今後の課題や展望について述べ、論文の結びとしている。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

デジタルデバイド、熟練指示者不足、安全管理など、今後ますます重要となる諸問題を解決するために重要な技術と考えられる装着型視覚インタフェースについて、意欲的に取り組んだ研究成果がまとめられた論文である。コンピュータビジョン技術を用いた装着型ビジョンシステムについての新規性のある提案と、装着型インタフェースとしての有効性のある応用とが、車の両輪として論じられており、装着型ビジョンシステムのフィジビリティを強く示唆する内容となっている。

提案された各手法の厳密な性能評価や、より一般的で動的な環境における適用可能性の検討など、残された課題もあるが、装着型ビジョンシステムに関する先駆的な研究として高く評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。