

## 審査の結果の要旨

氏名 シリボーヴォンラタナクン ティティラット

本論文は、「Ubiquitous Projection for Vision-based Augmented Reality」(視覚に基づく拡張現実のためのユビキタス投影に関する研究)と題し、英文で書かれており、8章よりなる。プロジェクタの小型軽量化が近年急速に進んでおり、プロジェクタを搭載した携帯電話も市場に出始めている。本論文は、携帯型プロジェクタによって可能となるubiquitous projectionに加え、カメラを用いることによる環境センシングを組み合わせることで、視覚的なマーカを使用することなく任意の表面で拡張現実環境を構築するための手法とその応用について述べている。

第1章は、「Introduction (序論)」と題し、本論文と関連の深いspatial augmented reality (空間的な拡張現実)と提案手法との相違、本論文の目標、動機、貢献、を明らかにし、提案手法の応用について議論するとともに、本論文の構成について述べている。

第2章は、「Background (背景)」と題し、カメラやプロジェクタを用いた視覚情報に基づく拡張現実技術に関するこれまでの研究を概観し、本論文での提案に至るまでの研究の流れを示している。

第3章は、「Simultaneous Projection and Visual Sensing (投影と視覚センシングの同時実行)」と題し、Digital Light Processing (DLP) プロジェクタの特徴を用いたnonintrusive projection (見やすさを損なわない投影)により、任意の投影表面のテクスチャ情報を取得する手法について述べている。

第4章は、「Projector-Camera Geometric Calibration (プロジェクタ-カメラの幾何補正)」と題し、加速度センサからの出力とホモグラフィ行列を用いた補正手法、およびビームスプリッタによりプロジェクタとカメラの光軸を一致させる手法 (colocating pro-cam design) について、実験を通してその性能を比較してい

る。

第5章は、「Unsupervised Visual Analysis (教師なし視覚情報分析)」と題し、colocating pro-cam designとnonintrusive projectionによって生じる問題、特にカメラに取り込まれる光量の減少により、提案手法の環境認識性能がどの程度変化するのかを実験を通して評価している。

第6章は、「Vision-based Multitarget Tracking (視覚に基づく複数ターゲットのトラッキング)」と題し、携帯プロジェクタカメラシステムによって生じるhand jitter (手振れ)への対応を議論している。カメラにより認識された複数のターゲットを動的な環境で高速かつ高精度にトラッキングするためのアルゴリズムを提案し、その評価を行っている。

第7章は、「Proof of Concept and Application (概念実証とアプリケーション)」と題し、提案した拡張現実手法を用いたアプリケーションや利用シナリオについて述べている。また、その1部については実装を通して提案概念の実用可能性について検証を行っている。

第8章は「Conclusion (結論)」と題し、本論文の成果についてまとめている。

以上を要するに、本論文は、携帯プロジェクタによる任意平面への投影とプロジェクタ搭載のカメラによる環境センシングを組み合わせることで、ubiquitous projectionによる視覚的な拡張現実を実現するための手法、およびそれを用いた新しいアプリケーションを示しており、情報工学の発展に貢献するところが少なくない。

よって本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。