

日本ードイツ 国際共同研究「オプティクス・フォトンクス」 2020 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	ダイナミックインタラクションに向けた高速マルチスペクトルプロジェクタ・センシングの開発
研究課題名（英文）	Real-Time Fusion of Projection and Sensing by High-Speed Multispectral Units for Dynamic Interaction
日本側研究代表者氏名	渡辺 義浩
所属・役職	東京工業大学 工学院 情報通信系・准教授
研究期間	2018 年 10 月 1 日～ 2022 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
渡辺 義浩	東京工業大学 工学院 情報通信系	高速プロジェクタ・センシング開発の 統括
湯浅 剛	東京エレクトロン デバイス株 式会社 EC 技術本部	高速プロジェクタ制御開発 責任者
山下 徹	東京エレクトロン デバイス株 式会社 EC 技術本部	プロジェクト運営
加瀬部 秀訓	東京エレクトロン デバイス株 式会社 EC 技術本部	高速プロジェクタ制御開発
上田 晋寛	インレビウムカンパニー	高速プロジェクタ制御開発
角野 究	インレビウムカンパニー	高速プロジェクタ制御開発

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

本年度は、高速 RGB-IR プロジェクタと高速センシングが統合されたシステムの完成を目標とする。本目標に向けて、まず日本チームは、プロジェクタに組み込む制御回路と制御ソフトウェアを開発する。開発完了後は、ドイツチームの開発した機構系・光学系と統合し、プロジェクタ系の完成を目指す。さらに完成後は、プロジェクタ系とセンシング系を統合し、目標のシステムを具現化する。

3. 日本側研究チームの実施概要

まず、前年度までに開発した要素技術のシステムインテグレーションをドイツチームと協力して進めた。具体的には、アセンブリのシミュレーションを実施して、開発部品の最終確認を行った。また、冷却シミュレーションを実施して、筐体内の温度が想定に収まっていることを確認した。さらにアセンブリを進めてシステムインテグレーションが終わる予定だったが、コロナ禍の影響により完了しなかった。残りの作業は次年度に実施予定である。

次に、アプリケーション強化に向けて、高速 3 次元センシングに基づく 3 次元トラッキング技術を開発した。スループット 500fps、レイテンシ 2.8ms を達成可能であることを確認している。従来の投影応用では、対象にマーカをつける必要があったため、応用範囲が大きく制限される問題があった。本技術によって、同問題を解決することができると期待できる。

次に、前年度までに試験的に開発した高速赤外プロジェクタ、既存の RGB プロジェクタ、高速 RGB カメラ、高速赤外カメラを連携させるシステムを予備的に試作した。これによって、赤外域で高速に画像センシングを実施しながら、同センシング結果を用いて、可視光の RGB 投影を制御することができる。このような独自の機能により、実世界の見かけを従来よりも高い自由度かつ高精度に操作することができる。

同試作機を用いて、対象までの奥行きを可視化する応用や、写真を編集するように現実のシーンの色を操作する応用の開発に着手した。後者の応用は前年度にも実施したが、対象までの奥行きを取得していなかったため、適用できる範囲が限られていた。そこで、高速 3 次元センシングの奥行きを用いた新たな色操作手法を設計した。さらに、高速 RGB-IR 投影システムの試作機を用いて予備検証を行った。