

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	17H06102	研究期間	平成29(2017)年度 ～令和3(2021)年度
研究課題	多元コンピュータショナル光計測 による手術支援応用	研究代表者 (所属・職) (令和4年3月現在)	長原 一 (大阪大学・データビリティフ ロンティア機構・教授)

【令和2(2020)年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準
A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○ A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(意見等)

本研究は、光コム干渉カメラを用いた新たな計測技術を開発し、内視鏡手術に応用可能な非接触・リアルタイムの3次元臓器計測・推定を実現しようとする研究である。

これまでに超高速 CMOS イメージセンサの試作や臓器構造の推定や表示に関する新手法の開発など、いくつかの重要な研究成果が得られており、トップジャーナル・国際会議においても多数の論文を発表していることは高く評価できる。

今後は、センサデバイスの性能目標を達成するとともに、医療実証実験を進め、内視鏡手術支援システムとしての有効性を示すことを期待する。

【令和4(2022)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	本研究では、光コム干渉カメラを用いた数々の新たな計測技術を開発した。周波数コム計測法(FCM)とスペクトラル光干渉断層撮像法(SD-OCT)を統合し、分解能と計測範囲の拡大を実現した。また、TOFとOCTを統合した新しいシステムを構築している。さらに、コンピュータショナル超高速 CMOS イメージセンサも、困難を解決して開発に成功しており、DFD法による臓器深層構造の先鋭化と奥行き復元、TOF画像からの臓器の表面形状復元については、フォトメトリックステレオ手法を動的物体に適用する拡張を行い、マルチパスの影響を排除した正確な TOF 形状推定を実現するなど、重要な研究成果が多く得られている。この他、これらの研究成果を実際に使用して生体計測を行い、手法の妥当性と有用性を確認している。
	さらに、腹腔鏡下手術の実証試験も実施し、表面と内部構造の重畳リアルタイム提示の実現や、分光計測による臓器の機能計測、スパース再構成により複数フレームや時間の異なる情報を1枚の2D画像情報に埋め込むコンプレックスセンシング技術の開発など、新たな学術研究や産業応用にインパクトのある研究成果を多く上げている。著名な学術雑誌や、国際会議において多数の論文を発表するなど、研究成果の発信も努めており評価できる。