

様 式 C - 7 - 1

令和 2 年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	1 4 6 0 3
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	助教		
	氏名	田中 賢一郎		

1．研究種目名

基盤研究(B)(一般)

2．課題番号

18H03265

3．研究課題名

時間相関ビジョン—ナノ秒時間相関画像を用いたコンピュータビジョン技術の新展開—

4．研究期間

平成 3 0 年度～令和 4 年度

5．領域番号・区分

-

6．研究実績の概要

従来のコンピュータビジョンの研究は、定常的な 2 次元画像を入力とすることを前提として進化してきた。しかしながら、定常的な画像は、カメラという計測デバイスの制約によるものにすぎず、シーンの認識・理解に最適なわけではない。本研究では、光の軌跡さえ可視化可能なピコ～ナノ秒単位の超高速な光の過渡応答に基づく画像理解である「時間相関ビジョン」の枠組みを提案し、新しいコンピュータビジョンの潮流を開拓することを目的とする。

本年度は、計算機による演算を前提としたコンピューショナルフォトグラフィ(CP)的アプローチで間接的かつ簡便に光の過渡応答を計測するシステムを構築した。演算を前提とした計測は、電子回路の設計による計測システム構築と親和性が非常に高く、光学・撮像系に高い柔軟性と拡張性を持たせることができる。実際に、Time-of-Flight カメラとDMDを組み合わせることで、強度変調を自由自在にコントロールできる計測デバイスを構築した。また、種々の投光パターンにおける測光を考えた時間相関イメージングモデルを開発し、時間相関イメージングにおける基礎的な画像処理技術の開発を行った。例として、霧中での鮮明な撮影、2層構造物体の計測、物体の材質特有の光の過渡応答の計測技術などを開発した。

7．キーワード

コンピューショナルフォトグラフィ

8．現在までの進捗状況

区分 (2) おおむね順調に進展している。

理由
順調に計画が進行しており、成果としての論文も定期的に発表できているため。

3 版

9. 今後の研究の推進方策

従来の計画通り、これまでに開発してきたデバイス・アルゴリズムを用いて、高度なシーン理解を行う、時間相関ビジョンの確立を目指していく。

10. 研究発表（令和2年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著論文 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Kijima Daiki, Kushida Takahiro, Kitajima Hiromu, Tanaka Kenichiro, Kubo Hiroyuki, Funatomi Takuya, Mukaigawa Yasuhiro	4. 巻 29
2. 論文標題 Time-of-flight imaging in fog using multiple time-gated exposures	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 6453 ~ 6453
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1364/OE.416365	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Kushida Takahiro, Tanaka Kenichiro, Aoto Takahito, Funatomi Takuya, Mukaigawa Yasuhiro	4. 巻 12
2. 論文標題 Phase disambiguation using spatio-temporally modulated illumination in depth sensing	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IP SJ Transactions on Computer Vision and Applications	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s41074-020-00063-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 3件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 田中賢一郎
2. 発表標題 壁の反射光からその先を見る
3. 学会等名 映像情報メディア学会情報センシング研究会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 喜島大揮, 北島大夢, 櫛田貴弘, 田中賢一郎, 久保尋之, 舩富卓哉, 向川康博
2. 発表標題 3タップ短パルス変調Time-of-Flight計測における単一散乱モデルに基づく霧の影響除去
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石川武典, 北島大夢, 櫛田貴弘, 田中賢一郎, 久保尋之, 舩富卓哉, 向川康博
2. 発表標題 Time-of-Flight計測における複数の変調周波数を用いた2層構造物体の距離推定
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 K. Tanaka, Y. Mukaigawa, A. Kadambi
2. 発表標題 Polarized Non-Line-of-Sight Imaging (CVPR2020)
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 K. Tanaka, Y. Mukaigawa, A. Kadambi
2. 発表標題 Polarized Non-Line-of-Sight Imaging
3. 学会等名 Proc. The IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

【研究代表者・所属研究機関控】

日本学術振興会に紙媒体で提出する必要はありません。

3 版

〔図書〕 計0件

1 1 . 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1 2 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4 . 備考

-