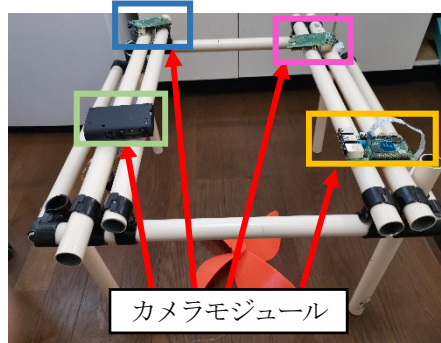


2020年度 独創的研究助成費 実績報告書

2021年 3月30日

報告者	学科名 人間情報工学科	職名 教授	氏名 佐藤 洋一郎	
研究課題	複数の魚眼カメラを用いた移動物体トレースシステムの高速化と高信頼化			
研究組織	氏名	所属・職	専門分野	役割分担
	代表 佐藤 洋一郎	人間情報工学科・教授	計算機工学 画像工学	研究全般の統括 高速化手法の検討
	近藤 真史	川崎医療福祉大学 医療技術学部・講師	計算機工学 画像工学	高信頼化手法の検討
	山内 仁	人間情報工学科・准教授	画像工学	超解像の検討
分担者	鬼頭 優	情報系工学研究科 ・博士前期課程2年	情報工学	高速化手法の実装
研究実績の概要	<p>本研究では、プロペラ製造工場を対象に、複数の広角カメラを用いて合成した画像を用いた人とプロペラのトレースシステムを開発した。主な成果は、下記の通りである。</p> <p>1) 工場などのより広範囲な監視フロアへの応用を前提として、俯瞰画像と自由視点画像を併用した人の動線追跡システムを開発した。</p> <p>2) 製造工場におけるプロペラのCADデータを利用した、そのトレースAIの学習用データセットの自動生成手法を検討した。</p> <p>1. 動線追跡システムの開発</p> <p>4つのカメラモジュール(1台のカメラとマイコン)で構成される俯瞰画像合成システムにより、監視フロアを分散的に合成・動線追跡する方針を採る。開発した動線追跡システムの概要を右図に示す。各モジュールは(1)監視フロアへの人の入退場を検出した後、(2)俯瞰画像上で動線を追跡する。特に入退場情報を隣接するモジュールと共有することにより、複数のモジュールに亘って同一人物として管理し、監視フロア全体での動線追跡を実現する。工場の高い天井から見た俯瞰画像では、人は小さく頭頂部のみが写るため、それを人として認識しての追跡は容易ではない。そのため本研究では、工場の床は外光の影響や物理的な変化も少ない点に着目し、画像処理における基本的な移動物体検出手法の一つである背景差分法に基づいて人の動線追跡を行う方針を採る。</p>			



研究実績
の概要

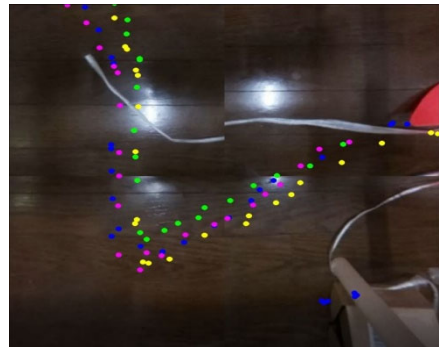
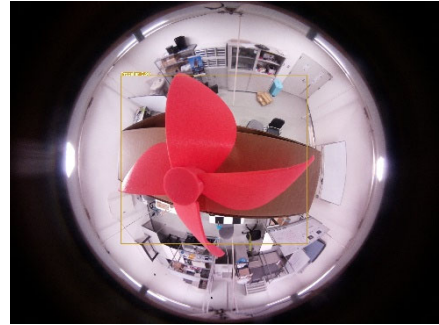
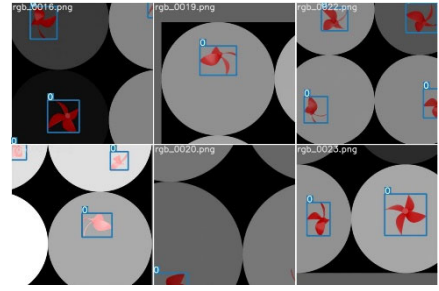
2. AI の学習用データセットの自動生成手法

NVIDIA の Deep Learning Dataset Synthesizer (NDDS) を用いて学習用のデータセットを作成し機械学習を行った。また、実際の工場では昼夜で明るさが変わるため、それを考慮し輝度をランダムに変更しながらデータの作成した。さらに、広角カメラで検知を行うために、広角レンズ特有の歪みを考慮した。Blender を用いて作成した学習用 3D データセットの一例を右の図に示す。

学習・検出には、画像内の領域推定と分類を同時に行うことができる YOLOv5 を用い、ハイパーパラメータはデフォルト値とし、COCO の事前学習モデルパラメータを初期値とした。入力画像サイズは 512 × 512 とした。検証の結果、右図のように検知でき、検知率は 90%以上となった。

上述したミニ檣のモジュールに AI を実装し、トレースを行った結果の一例を右図に示す。軌跡の色は上図のモジュールの色と対応している。結果として、トレースを行うことができ、あるモジュールがプロペラを見失った場合でも、他のカメラで検知を行うことでカメラ同士が補間し合うことも確認できる。

これにより、一時的な障害物やカメラ故障した際にも対象物を見失うことなくトレースできる可能性がある。



成果資料目録

1. 鬼頭優, 近藤真史, 山内仁, 佐藤洋一郎, 河本崇幸, 石原洋之: 複数の魚眼カメラを用いた自由視点型俯瞰画像の合成とそれに基づいた人追跡手法の検討, 第 19 回情報科学技術フォーラム (FIT2020), 2020-09.
2. 鬼頭優, 近藤真史, 佐藤洋一郎, 河本崇幸, 石原洋之: 工場内でのプロペラ追跡用 DNN に対する CAD データ学習の有用性, 第 71 回電気・情報関連学会中国支部連合大会, 2020-10.