

視点の移動を伴う動画像を用いた物体検出に関する研究

日大生産工(院) ○譚 瑾璇

日大生産工 矢澤 翔大

日大生産工 新妻 清純

日大生産工 黒岩 孝

1. はじめに

災害や事故などで人間が近づけない場合、ドローンであれば空撮により状況を確認することはできるが、人間が目視により特定の物や人を探すのは人的コストや時間の点で不利である。また、ドローンによる空撮ではカメラ視点が移動する映像になるため、かなり集中して見ていないと対象となる物体を見逃すこともありうる。例えば画像処理などでドローンの空撮映像から自動的に物体を検出できれば前述の問題は解消できるが、物体検出に良く用いられる背景差分法はカメラ視点の固定が前提条件であるため、この場合には使用できない。そこで本研究では、視点の移動を伴う動画像について、著者らが検討を続けているフラクタル画像解析における仮想体積⁽¹⁾を特微量とし、動画像内に映る物体を検出できるか検討を行う。具体的には、床面にある静止した測定対象を通過する様にドローンが飛行し、その際に得られる動画像の仮想体積を用いることで、測定対象を検出できるか検討を行う。



図1 実験に使用したドローン

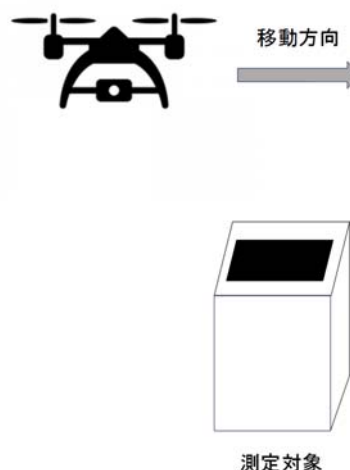


図2 視点の移動方向

2. 解析方法

図1は、撮影に使用したドローン(DJI社Mini2)を示す。プロペラを含む対角寸法は213[mm]であり、小型機ながら3軸ジンバルを備えており、35[mm]フルサイズカメラ換算で24[mm]の広角レンズにより最大解像度4Kの動画を撮影可能である。図2に、視点の移動方向を示す。飛行場所は風の影響を軽減するため屋内とし、測定対象であるゴミ箱をタイル状の床面に設置する。また、ドローンはタイルの目に沿って直線的に飛行させる。動画の解像度は1920×1080[Pixel]とし、各フレームの静止画を抽出後、グレースケール画像に変換した後、図3の様に辺の長さ $r_x \times r_y$ の微小領域で画面全体を分割し、次式により微小領域の仮想体積⁽²⁾を計算する。



図3 微小領域による分割

Study on Object Detection from Video Footage
with Movement of Camera Viewpoint

Jinxuan TAN, Syota YAZAWA, Kiyozumi NIIZUMA and Takashi KUROIWA

$$V(r) = \frac{1}{N^2} \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^N V_r(x_i, y_j) \dots\dots\dots (1)$$

ただし、 N は微小領域の総数で、 j と i はそれぞれ各微小領域の位置を表す添え字である。ここでは、フレームごとに仮想体積を求めたのち、最大値を255に規格化した仮想体積を各微小領域の諧調値とみなしてグレースケール画像を作成することで検討を行う。

3. 結果

図4は、 $r_x=r_y=16$ とした場合における仮想体積の分布を示す、同図(a)及び(b)は、フレーム0及び120の場合をそれぞれ示す。同図より、動画では流れて見える背景が省略され、静止している測定対象を判別しやすくなっていることがわかる。一方図5は、適切な閾値でグレースケール画像を二値化した場合の結果である。同図より、ノイズ成分が抑制され、測定対象をより判別しやすくなっていることがわかる。

4. まとめ

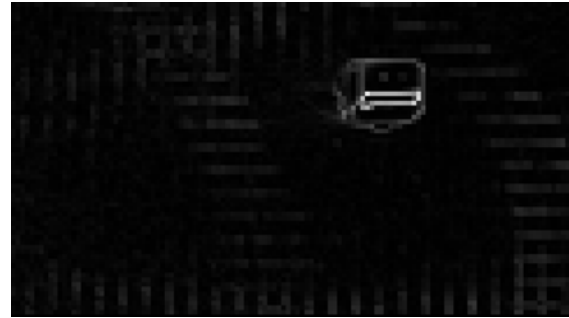
静止した測定対象の上空を通過するドローンから得られた動画の仮想体積の分布を用いることで測定対象を検出できるか検討を行った。今後は、床面がより複雑な形状の場合について検討を行う。

参考文献

- (1) 望月他：映像情報メディア学会誌, Vol.57, No.6, pp.719-728 (2003)
- (2) 掛村他：電子情報通信学会誌, D-II, Vol.J80-D-II, No.9, pp.2411-2420(1997)
- (3) 黒岩他：2019 電気学会 D 部門大会講演論文集, pp.IV-23-24 (2019)



(a) フレーム 0 の場合



(b) フレーム 120 の場合
図4 仮想体積の分布



(a) フレーム 0 の場合



(b) フレーム 120 の場合
図5 二値化した仮想体積の分布