

## フラクタル解析を用いた移動車両の検出について

日大生産工

○ 黒岩 孝

### 1. はじめに

交通事故は交差点付近で最も多く発生し、統計では全体の50[%]近くを占める<sup>[1]</sup>。そのため、交差点付近での車両の動きを解析することは交通事故の防止に極めて有効である。遮蔽物が無い場合、交差点の真上から車両を観測できれば、その動きを比較的容易に解析できると思われる。最近、4~8枚程度のプロペラを持ち、各種センサにより自律安定性を持たせたドローンに小型のビデオカメラを搭載し、空撮を行う方法が普及し始めているが、操縦ミスに伴う事故も多発しており<sup>[2]</sup>、ドローンを用いて安易に交差点上を飛行させると重大な事故につながりかねない。しかしながら、道路外の安全な空域から撮影を行うと、道路を俯瞰した画像となり、車両がさまざまな形状をとるため、上空からの撮影に比べてパターン認識が困難になると予想される。著者らは、Webカメラを用いて歩行者が移動する様子を俯瞰撮影し、その映像(TV画像)をフラクタル解析することで、複雑な前処理を行うことなく画像内の歩行者を検出でき、その移動方向を自動的に検知できる可能性があることを過去に報告している<sup>[3]</sup>。本研究では、小型のビデオカメラを搭載したドローンから得られるグレースケールの俯瞰画像をフラクタル解析することで、交差点付近で移動する車両の検出ができるかどうか検討を行う。

### 2. 実験方法

図1に、撮影位置の概略図を示す。撮影地点は学校の敷地内で、交差点の中心から約30[m]離れた場所とし、高度約10[m]でドローン(DJI社製Phantom2)をホバリング(空中で静止させること)した状態で、機体の正面を交差点の方向に向けて撮影を行う。今回撮影した交差点は歩車分離式のため、車両が走行している間は、歩行者や自転車が交差点内に侵入することはない。ドローンは通常のヘリと同様進行方向に機体が傾くため、カメラ(GoPro社製HERO3+を用いた)を機体に直付けすると、ホバリングの当て舵(機体の傾きを修正する様、反対方向に舵を打つこと)によって映像が不自然に揺れ

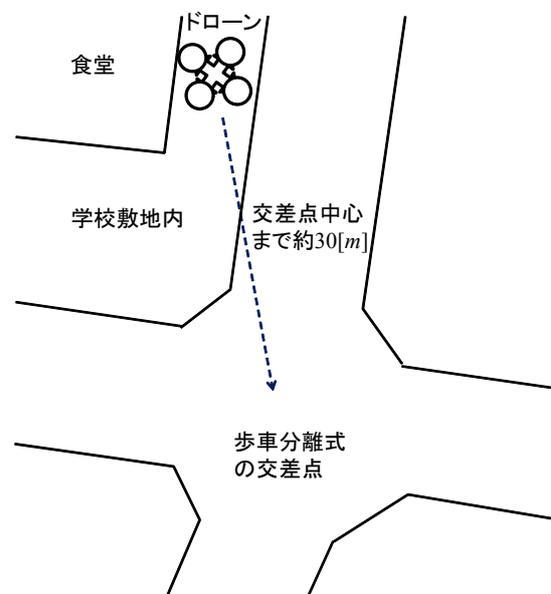


図1 撮影位置の概略図

Study on the Detection of Moving Vehicle by Fractal Analysis

Takashi KUROIWA

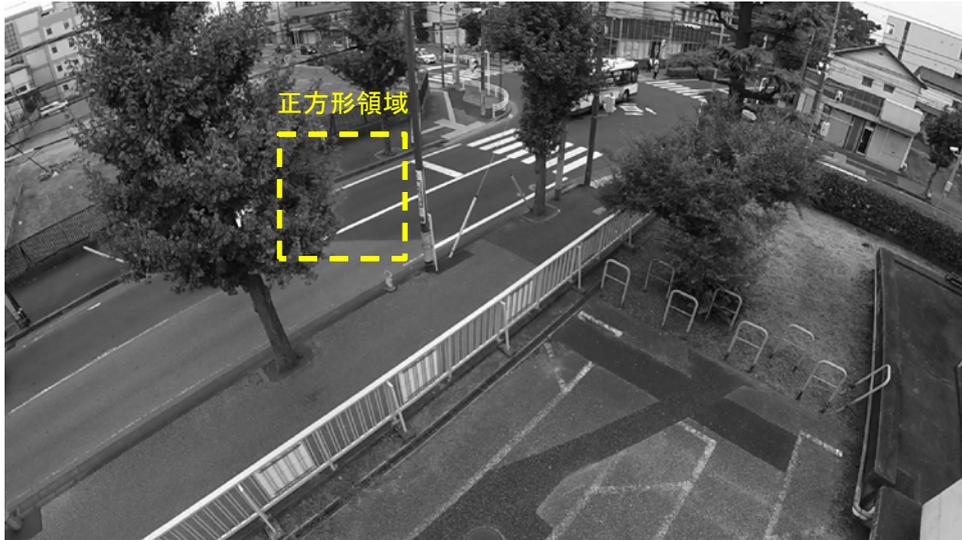


図2 俯瞰画像と正方形領域

る。そのため、機体の姿勢によらず、地平線に対してカメラの傾きを一定に保つジンバル機構を介して機体に取り付ける<sup>[4]</sup>。俯角は40[deg]とし、解像度は1920×1080[pixel]、フレームレートを60[fps]として撮影した。移動車両の検出は、次の様にして行う。先ず、図2の様に、撮影した俯瞰画像において道路を含む正方形の領域を定める。次に、各フレームにおける領域内の画像について画像特徴距離<sup>[5],[6]</sup>を求める(領域内に車両が映らなければ画像特徴距離はほぼ0となる)。

### 3. 実験結果

表1に、フレームナンバ0の画像に対する画像特徴距離を示す。領域内に車両が映っていない場合(フレームナンバが125, 233)に比べ、車両が映っている場合(フレームナンバが57, 175, 296)の方が画像特徴距離が大きいことがわかる。車両が映っていないのに画像特徴距離が0にならない理由は、風でドローンが動き、カメラの位置がずれているためと考えられる。

### 4. まとめ

ドローンから得られる俯瞰画像をフラクタル解析することで交差点付近の移動車両

表1 画像特徴距離

フレームナンバ	画像特徴距離
0	0
57	0.1200
125	0.0326
175	0.1276
233	0.0281
296	0.0785

を検出できるか検討したところ、画像特徴距離を用いることで、移動車両を検知できる可能性のあることが分かった。

### 参考文献

- [1] 平成27年版交通安全白書, p. 22, 内閣府HP資料(2015)
- [2] ドローン空撮入門, p. 49, インプレス(2015)
- [3] 黒岩, 松原:電気学会 交通・電気鉄道/ITS合同研究会資料, ITS-10-55, pp. 67-71 (2010)
- [4] マルチコプター&空撮完全バイブル, pp. 68-69, 自遊舎(2015)
- [5] 望月他:映像情報メディア学会誌, Vol. 57, No. 6, pp. 719-728 (2003)
- [6] 掛村他:電子情報通信学会誌D-II, Vol. J80-D-II, No. 9, pp. 2411-2420 (1997)
- [7] Feder, J.: Fractals, Plenum Press, New York (1988)