

フラクタルを用いた TV 画像内の 複数の移動物体の検出に関する研究 (II)

日大生産工 (院) ○佐藤 渉
日大生産工 黒岩 孝
日大生産工 松原 三人

1. はじめに

最近、防犯や防災を目的とした監視用カメラが、公共施設や民間企業など、あらゆる場所に導入されている。この場合、監視用カメラからの映像 (以下 TV 画像と略) を、監視員が常時確認し続ける必要があるため、監視作業にかなりの時間と労力を必要とする。そのため、TV 画像を定量的に解析できれば、より効率的な監視作業を行うことができる。

これまで、Web カメラから得られる TV 画像を、一定の時間間隔でサンプリングして作成した静止画像について、その画像をいくつかの小領域に分割し、フラクタル解析を行うことで、複数の人物が TV 画像内を水平方向に移動する場合、それぞれの移動方向を検出できる可能性のあることを報告している^{[1], [2]}。そこで本報告では、複数の人物が TV 画像内を垂直方向に移動する場合、前述の手法で、その移動方向を検出できるか検討を行う。

2. 解析法

図 1 に撮影方法の概略図を示す。撮影場所は校内の道路とした。俯瞰して撮影できるように、Web カメラは校舎内の 3 階窓付近に設置し、道路からの高さは約 10[m] とした。TV 画像の解析は、以下の手順で行う。まず、Web カメラから得られる TV 画像から、1 秒間に 15 フレームの静止画像を作成する。ここで、静止画像は、解像度 1600×1200 [pixel] の 256 階調グレースケール画像とし、大きさ 400×400 [pixel] の小領域 C_{ij} ($i=1 \sim 3, j=1 \sim 4$) に分割する (図 2 参照)。次に、それぞれの小領域において、フレームナンバー 0 の画像と、各フレームにおける画像との間の画像特徴距離 d を求める^{[3], [4]}。このと

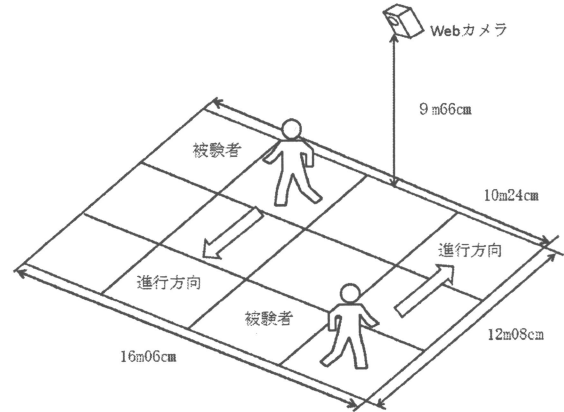


図 1 撮影方法の概略図

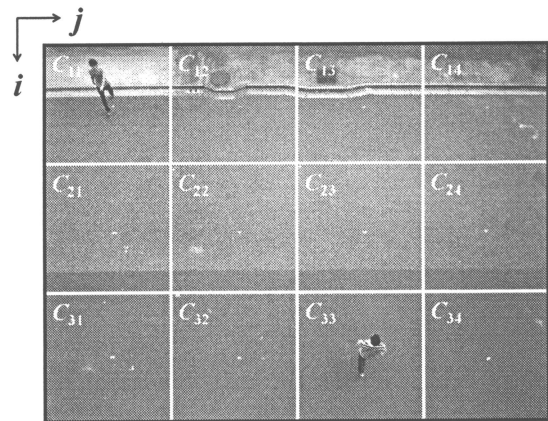


図 2 静止画像

き、比較する画像が同一であれば $d = 0$ 、異なる場合は $d \neq 0$ となる。

3. 結果

ここでは、2名の人物が Web カメラに対して垂直方向に歩き、1名が TV 画像内を $C_{11} \rightarrow C_{31}$ の方向へ、もう 1名が $C_{33} \rightarrow C_{13}$ の方向へ移動す

Study on the detection of moving objects in the television image
by using fractal (II)

Wataru SATO, Takashi KUROIWA and Mitsuhiro MATSUBARA

る場合について検討する。

図3(a)及び(b)に、小領域 $C_{11} \sim C_{31}$ 及び小領域 $C_{13} \sim C_{33}$ における画像特徴距離 d をそれぞれ示す。いずれの場合も、被験者が小領域の端に現れてから全身が映るまでの間、画像特徴距離は増加するが、全身が映った後は、顕著な変化が見られない。一方、小領域の端から被験者がはずれ、全身が映らなくなるまでの間、画像特徴距離は減少する。

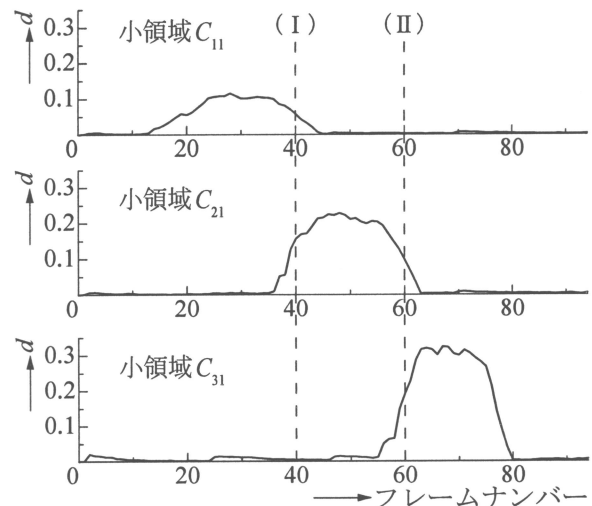
ここで、同図中の(I)～(VI)の近傍について、隣接する2つの小領域における、画像特徴距離 d の傾きについて検討する。例えば、(I)の近傍においては、小領域 C_{11} 及び C_{21} における d の傾きが「負」→「正」となるため、人物は $C_{11} \rightarrow C_{31}$ の方向に移動していると予想される^[5]。また、(III)の近傍において、小領域 C_{33} 及び C_{23} における d の傾きは「正」→「負」となるため、この場合は、逆に $C_{33} \rightarrow C_{13}$ の方向に移動していると考えられる。これらの結果は、いずれも人物の実際の移動方向と一致していることを確認している。従って、以上の結果より、2名の人物が垂直方向に移動する場合の、移動方向が検出できることがわかる。ここで、小領域 $C_{12} \sim C_{32}$ 、並びに小領域 $C_{14} \sim C_{34}$ については、人物の移動がなく、画像特徴距離 $d \leq 0.03$ となり、顕著な変化が見られないことを確認している。

4. まとめ

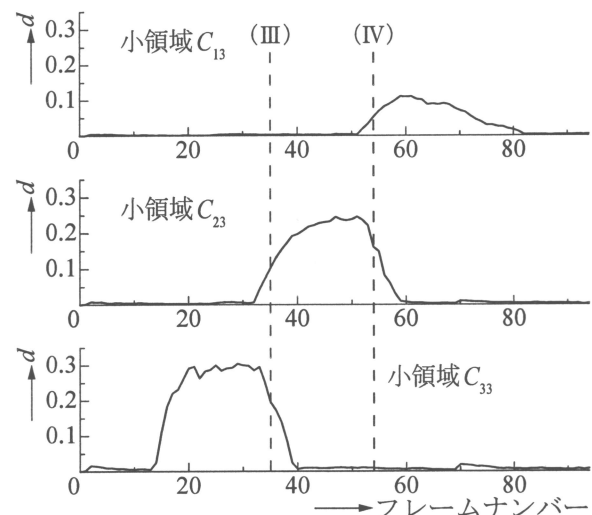
TV画像から作成した静止画像を小領域に分割し、そのフラクタル解析を行ったところ、画面内を垂直方向に移動する複数の人物の移動方向を検出できる可能性のあることがわかった。

参考文献

- [1] 中村, 黒岩, 松原: "TV画像のフラクタル解析(II)", 第40回日本大学生産工学部学術講演会, 2-38, pp.121-124(2007)
- [2] 奥野, 黒岩, 松原: "フラクタルを用いたTV画像内の複数の移動物体の検出に関する研究", 第40回日本大学生産工学部学術講演会, 2-39, pp.125-126(2007)
- [3] 望月他: "新しいフラクタル特徴とロバストな構図情報を用いた画像検索", 映像情報メディア学会誌, Vol.57, No.6, pp.719-728(2003)



(a) 小領域 $C_{11} \rightarrow C_{31}$ へ移動する場合



(b) 小領域 $C_{33} \rightarrow C_{13}$ へ移動する場合

図3 画像特徴距離の変化

- [4] 掛村他: "仮想体積を用いたテクスチャ特徴変数とその応用", 電子情報通信学会誌 D-II, Vol.J80-D-II, No.9, pp.2411-2420(1997)
- [5] 奥野, 黒岩, 松原: "TV画像のフラクタル解析を用いた物体の移動方向の検出について", 第41回日本大学生産工学部学術講演会(印刷中)