

フラクタル理論を用いたTV画像内の 物体追跡に関する基礎的研究

日大生産工(院)
日大生産工
日大生産工

○杉田 祐次
黒岩 孝
松原 三人

1. はじめに

最近、犯罪の抑止等の目的で、公共の場所や、民間企業などにおいて、TVカメラを備えた監視装置の導入が積極的に行われている。一般に、監視作業は人の目視により行われるため効率が悪く、自動的に監視を行う装置の開発が望まれている。特に、監視範囲における不審者の動きを追跡できれば、面倒な監視作業を大幅に軽減できると思われる。そこで本研究では、Webカメラから得られる映像(以下TV画像と略)を、一定の時間間隔でサンプリングして静止画像を作成した後、複数の小領域に分割し、それぞれフラクタル解析を行うことで、人物がTV画像内を移動する場合、その動きを追跡できるか検討を行う。

2. 解析法

ここでは、撮影場所を校内の道路とし、Webカメラを道路の上方、約10[m]の高さに設置し、俯瞰して撮影する。TV画像の解析は、以下の様な手順で行う。まず、Webカメラから得られる映像から、1秒間につき15フレームの静止画像を作成する。ただし、静止画像は解像度が 1600×1200 [pixel]で、256階調のグレースケール画像とする。次に、静止画像を大きさ 400×400 [pixel]の小領域 $C_{ij}(i,j=1,2,\dots)$ に分割し、小領域ごとに、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^[1]。このとき、比較する画像が同一であれば $d=0$ となり、異なる場合は $d \neq 0$ となる。図1は、検討した静止画像を示す。以下では、この、小領域 $C_{ij}(i,j=1,2)$ の範囲について、解析を行う。具体的には、人物が小領域 C_{21} に現れた後、同図中の(a)~(c)の方向に移動した場合、小領域 C_{21} ~

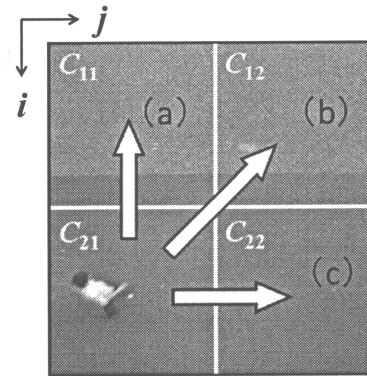


図1 静止画像

C_{22} の、画像特徴距離 d について検討する。

3. 結果

図2~図4は、人物が小領域 C_{21} に現れた後、図1中の(a)~(c)の方向に移動する場合の、画像特徴距離 d をそれぞれ示す。いずれの場合も、人物が小領域 C_{21} 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 C_{21} 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。

次に、図2~図4の中に示した(I)~(III)の近傍における、隣接する小領域の画像特徴距離 d の傾きについて検討する。まず、(I)の近傍においては、小領域 C_{21} 及び C_{11} における d の傾きが「負」→「正」となるのに対し、小領域 C_{12} 及び C_{22} においては、 d の値が小さく、顕著な変化も見られない。よって、人物は $C_{21} \rightarrow C_{11}$ の方向に移動していると予想される^[1]。

次に、(II)の近傍においては、小領域 C_{21} 及び C_{22} における d の傾きが「負」→「正」となるのに対し、小領域 C_{11} 及び C_{12} においては、 d

The fundamental study on tracking of objects in the television image
by using fractal theory

Yuji SUGITA, Takashi KUROIWA and Mitsuhiro MATSUBARA

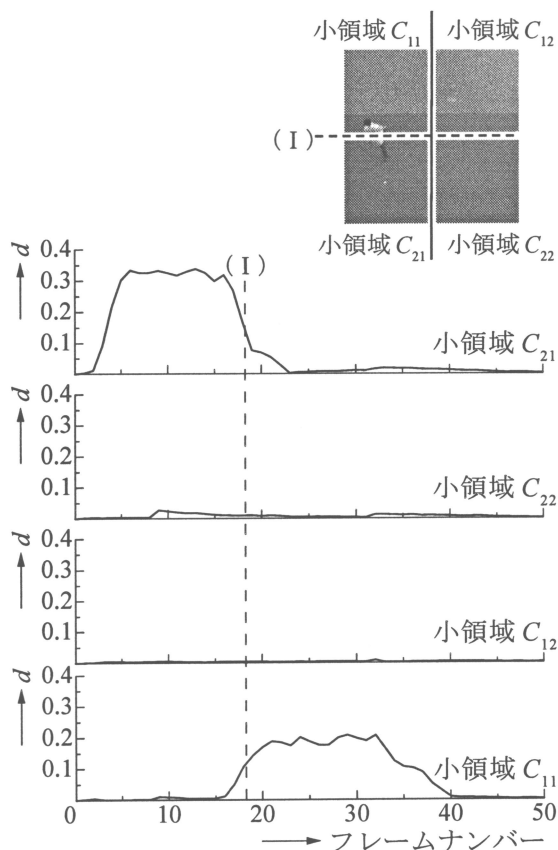


図2 小領域 $C_{21} \rightarrow C_{11}$ へ移動する場合の画像特徴距離 d の変化

の値に顕著な変化が見られない。よって、人物は $C_{21} \rightarrow C_{22}$ の方向に移動している^[2]。一方、(III)の近傍においては、小領域 C_{21} 及び C_{12} における d の傾きが「負」→「正」となり、小領域 C_{11} 及び C_{22} における d の値に顕著な変化が見られない。この場合、人物は $C_{21} \rightarrow C_{12}$ の方向に移動していると予想され、実際の人物の移動方向と一致している。以上の結果から、小領域 $C_{21} \sim C_{22}$ における、画像特徴距離 d を用いる事で、画面内の人物の動きを追跡できる可能性があると思われる。

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、画面内を移動する人物の追跡を行える可能性があることがわかった。

参考文献

- [1] 中村他：第40回日本大学生産工学部学術講演会，2-38，pp.121-124 (2007)
- [2] 奥野他：第41回日本大学生産工学部学術講演会（印刷中）

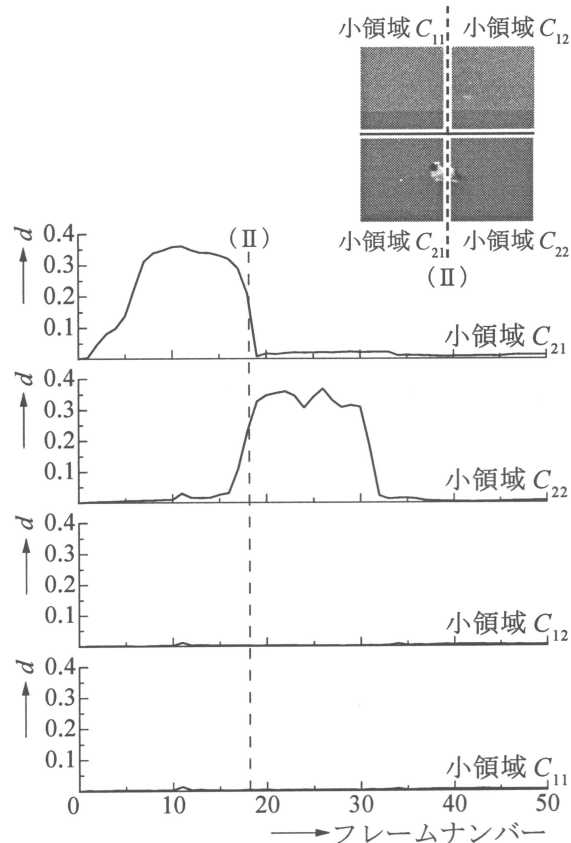


図3 小領域 $C_{21} \rightarrow C_{22}$ へ移動する場合の画像特徴距離 d の変化

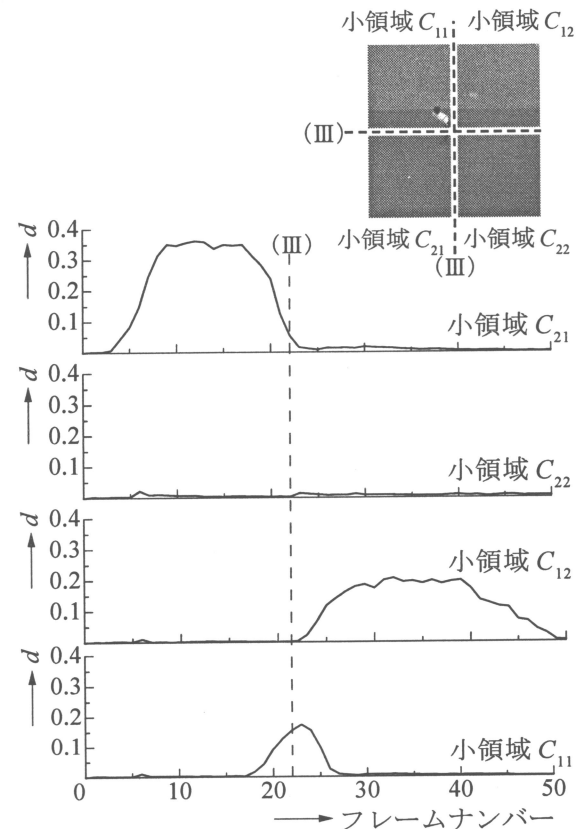


図4 小領域 $C_{21} \rightarrow C_{12}$ へ移動する場合の画像特徴距離 d の変化