監視カメラ映像から人物領域抽出を行うための背景差分法の検討

椎屋　和久*　神達　翼*　Thi Thi Zin*
(*宮崎大学　工学部)

1　序論

近年、防犯に対する意識の向上により、犯罪行為や暴力行為などの抑止力となる監視カメラの必要性が増している。しかし、監視カメラの多くは映像の記録を主目的としており、何か問題行動が起きた後にその映像を再生して目視で確認するのが一般的である。また、記録と同時に監視者がリアルタイムで映像をモニターする場合もあるが、リアルタイムでの解析技術を搭載した監視カメラはあまり普及していないのが現状である。

監視カメラの映像からリアルタイムで不審人物などを検出・解析するためには、いかに背景差分を高精度かつ高速に処理するかが重要な課題となっている。しかし、屋外における背景差分は、急激な照明変化や天候の変化、それに伴う影の影響などの問題によって画素値が急激に変化するため、未だ確立されていない状況にある。24 時間監視を前提とした監視カメラでは、これらの問題を解決して昼間・夜間どのような時間においても背景差分を行えるシステムの構築が必要不可欠となっている。

2　提案手法

本研究では、監視カメラの屋外での使用を想定して、人物領域抽出を行うための背景差分法を提案する。図 1 に提案する手法の流れを示す。

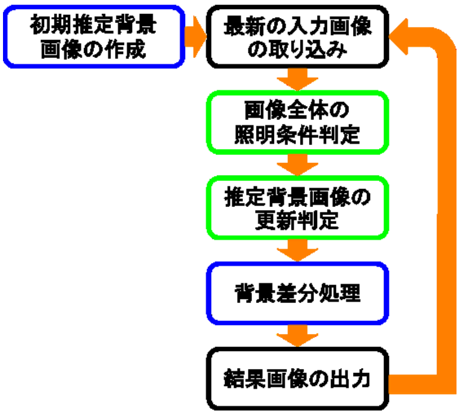

図 1　提案手法の流れ

2. 1　初期推定背景画像の作成

ここでは、前景領域が無く背景領域のみの画素で構成されていると推定される画像モデルのことを推定背景画像と定義する。背景差分においては、背景画像作成の精度がその後の処理の精度に大きな影響を及ぼす非常に重要な部分である。まず背景差分処理を行う前に、連続した入力画像 n 枚を取り込み、それぞれの画素位置ごとの値を基に初期推定背景画像を作成する。

2. 2　画像全体の照明条件判定

昼間や良天候などの場合と夜間や悪天候などの場合では、照明条件が大きく異なるため、得られる画像情報に大きな違いが生じる。ここでは、照明条件の区別を自動で行うために、画像全体の画素値を基に悪条件（夜間・悪天候）であるかどうかを判別する。悪条件と判定された場合の推定背景画像と入力画像にはコントラスト強調処理を行う。

2. 3　推定背景画像の更新判定

初期推定背景画像を作成した後は、連続する入力画像を 1 枚ずつ取り込み、最新の入力画像を含めた直近の n 枚の連続画像データから、以下のように判定して推定背景画像を更新する。

<u>不定期更新</u>

入力画像内に前景領域候補となる人物や物体などが何も無い場合には更新は不要である。そこで、フレーム間差分により前景領域候補に変化がある場合のみ更新を行う。

<u>定期更新</u>

実際に監視カメラを使う環境では、人通りの少ない場所に設置する可能性も想定される。そのような場所で不定期更新のみを行うと、更新しない状況が続いた場合には照明条件の異なる推定背景画像と背景差分処理を行うため、誤検出の原因となる。これを防ぐために、k フレーム連続で更新していない場合にも更新を行う。

2. 4　背景差分処理

それぞれの時刻で推定背景画像と入力画像の差分処理を行う。RGB カラー画像とグレースケール画像の画素値の情報を利用して前景候補画像と影候補画像を求め、最終的に前景領域のみの結果画像を出力する[1]。

3　実験

提案手法の有効性を検討するために、撮影したデータセットを用いて実験を行った。図 2 に結果例を示す。上段が昼間（晴）、下段が昼間（雪）のときのデータで、それぞれ左が入力画像、中央が結果画像、右が正解画像である。

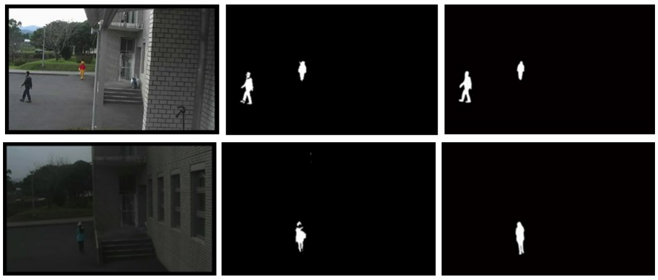

図 2　実験画像

4　結論

人物領域抽出を行うための背景差分法を提案し、実験映像を用いて評価を行った。今後の課題として、さまざまな照明条件を対象とした実験による有効性の詳細な検討を行う必要がある。

参考文献

[1]　Thi Thi Zin et al., “Unattended object intelligent analyzer for consumer video surveillance,” IEEE Trans. Consumer Electronics, vol.57-2, pp.549-557, May 2011.