

# 監視カメラ画像閲覧のための集約画像提示手法

城本 佑香<sup>†</sup> 古谷 雅理<sup>††</sup> 宮村 (中村) 浩子<sup>†††</sup> 斎藤 隆文<sup>†††</sup>

<sup>†</sup>東京農工大学 工学部情報コミュニケーション工学科

<sup>††</sup>東京農工大学大学院 工学府

<sup>†††</sup>東京農工大学大学院 生物システム応用科学府

## 1 はじめに

監視カメラで撮影された動画の管理閲覧を効率化する手法の 1 つとして阿久津らによって階層的画像集約手法[1]が提案された。これは、集約範囲というある一定の時間範囲の動画に記録された情報を、集約画像と呼ばれる静止画像で提示する手法である。本研究ではこの手法について、背景の変化による影響の検証を行う。また、時間情報を含む画像を提示し、より効率的に閲覧できる提示手法を提案する。

## 2 階層的画像集約手法

### 2.1 集約画像の生成

階層的画像集約手法では、集約範囲中のそれぞれのフレームを幾つかの画素の塊であるブロックに分割し、注目フレームの各ブロックの輝度値を前後のフレームの同じブロックと比較する。この作業を全てのフレームについて行い、各ブロックの輝度値差分が最も大きいフレームの画素値を集約画像の同ブロックの画素値とする。この方法で生成された集約画像の例を、図 1 に示す。

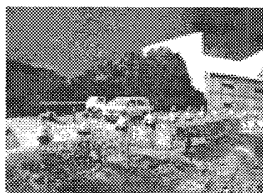


図 1 集約画像の生成

### 2.2 階層的表示

階層的画像集約手法では、1 時間、10 分間、1 分間という 3 種類の集約範囲で生成した集約画

像を階層的に管理することで、閲覧を効率的なものにしている。

## 3 背景の変化の検証

階層的画像集約手法では、確認したい動物体とは関係のない背景の変化も集約画像に反映される。そのため、背景の変化によって動物体の情報が消えてしまう可能性がある。しかし、監視カメラはあらゆる場所に設置されるため、明るさや背景の変化による影響を検証し、この手法を適用できる範囲を把握する必要がある。

そこで本研究では、背景の変化を以下の 3 つに分類し、実験を行った。

- A) 画素値の変化を伴わない動き (単色のカーテンの動き)
- B) 画素値の変化を伴う動き (ブラインドやカーテンの開閉)
- C) 明るさの変化 (照明の点灯)

そのうち A) の実験の結果画像を図 2 に、B) の実験の結果画像を図 3 に、C) の実験の結果画像を図 4 に示す。

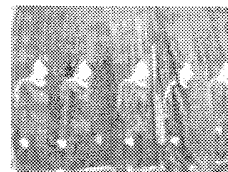


図 2 画素値の変化を伴わない動きの実験



図 3 画素値の変化を伴う動きの実験



図 4 明るさの変化の実験

Gathered Image Presentation Techniques for Browsing Surveillance Camera Images

Yuka SHIROMOTO<sup>†</sup>, Tadasuke FURUYA<sup>††</sup>, Hiroko Nakamura MIYAMURA<sup>†††</sup>, Takafumi SAITO<sup>†††</sup>

<sup>†</sup>Department of Computer, Information and Communication Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology

<sup>††</sup>Graduate School of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

<sup>†††</sup>Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

集約画像においては、すべてのフレームの動物体が必ずしも明確に表現される必要はない。必要に応じてより詳細な集約画像を確認すればよいからである。しかし、出現した一連の動物体が全て消滅することがあってはならない。

図 2 は、風で揺れている単色のカーテンの前を人物が通った様子を撮影した動画画像から集約画像を生成したものである。服の一部に消えている部分があるが人物の情報はほとんど保たれており、問題がないと考えられる。図 3(a)はブラインドの開閉を繰り返している前を人物が通った様子を撮影した動画画像、図 3(b)は風でカーテンがめくられて窓の外が見える場所を人物が通った様子を撮影した動画画像から集約画像を生成したものである。背景の変化がある部分では歩行している人物の情報の多くが消されてしまっている。しかし、背景に変化のない部分の人物の情報や背景に変化のある部分に残っている部分的な人物の情報から、動物体が出現したということ把握することはできる。図 4 は、人物が通った時のみ照明が点灯し、人物が通り終わったら照明が消灯する場面を想定して撮影した動画画像から集約画像を生成したものである。図 4(a)は照明の点灯によって場面が明るくなった変化、図 4(b)は照明の消灯によって場面が暗くなった変化によって人物の情報の多くが失われている。しかし、残っている情報から動物体の出現を把握することができる。

これらの結果から、背景の変化によって動物体の情報は部分的に消されてしまうが、情報の残った部分から動物体の出現が把握できることがわかる。しかし、背景の変化が画面全体にわたる場面や、奥行き方向の動きが背景の変化と同じ場所で起こっている場面では、動物体が背景と同系色の場合などに動物体の情報が全体的に失われる可能性もある。

#### 4 時間情報を付加した画像の生成

動画画像において、動作の前後関係などの時間的な情報は非常に重要な意味を持つ。しかし、集約画像には時間情報は含まれておらず、動物体の動作など詳細な情報を集約画像だけで把握することはできない。

時間情報を提示する手法として、本研究では時空間画像に着目し、 $x$  軸方向の動きを提示する時空間断面画像を生成した。

集約画像の生成と同様に、輝度値の変化の大きい部分を時空間断面画像に反映させる。時空間断面画像の縦軸を時間 $t_s$ 、横軸を $x_s$ とし、フレームごとに輝度値の変化が大きい画素の座標 $x_s$ を

時空間断面画像の座標 $x_s$ 、フレーム番号を時空間断面画像の座標 $t_s$ に対応させ、画素値を反映させる。この方法では元フレームの $y$ 軸方向の情報は失われてしまい動物体の形状を確認することが出来ないため、集約画像に画素値の反映されたブロックを 1 つの領域として考え、時空間断面画像に反映させることで動物体の形状を提示する。

時空間断面画像も集約画像と同様に 3 種類の時間範囲で生成し、集約画像と共に提示することで閲覧を効率化する。同じ時間を含む 1 分間、10 分間の集約範囲で生成した時空間断面画像を、図 5 に示す。

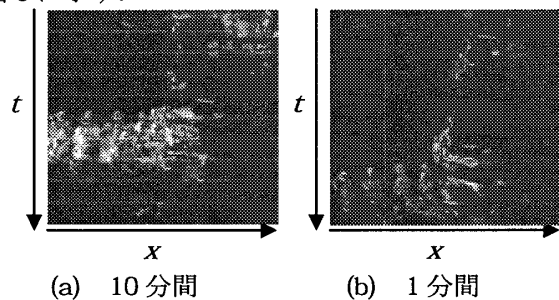


図 5 時空間断面画像の生成

図 5(a)から、10 分間の時空間断面画像では複数の動物体の前後関係などが読み取れるが、それぞれの動物体の詳しい動作は把握できないことがわかる。それに対して図 5(b)から、1 分間の時空間断面画像では撮影された人物が約 40 秒間ほとんど横方向の移動を行わず 40 秒頃から画面の左方向へと移動し 50 秒頃に画面から消えたなど、動物体の詳細な動作を把握できることがわかる。

#### 5 おわりに

本研究では階層的画像集約手法について、背景の変化が集約画像に与える影響の実験と検証を行った。また、時間情報を持つ時空間断面画像を集約画像と同時に提示することにより詳細で効率的な閲覧を可能とした。今後は、動物体の色による背景の変化の影響の違いの検証、時空間断面画像生成の際にノイズを除去するための閾値の検討、閲覧方法の検討などを行う必要がある。

#### 参考文献

- [1] 阿久津 渡, 古谷 雅理, 宮村(中村) 浩子, 萩原 洋一, 斎藤 隆文:監視カメラ画像閲覧のための階層的画像集約手法, 画像電子学会誌, Vol.36, No.4, pp.435-443, 2007.