

# 監視カメラ画像閲覧のための集約画像作成・提示手法の改良

鈴木 惇司<sup>†</sup> 古谷 雅理<sup>††</sup> 斎藤 隆文<sup>†††</sup>

<sup>†</sup>東京農工大学 工学部情報工学科

<sup>††</sup>東京海洋大学 海洋工学部海事システム工学科

<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像を、効率的に管理閲覧する方法として、動物体の自動認識や検出をはじめとして非常に高度で高精度な手法が数多く研究、開発されている。一方で、動体検知などとは異なるアプローチから効率的な管理閲覧を目指した手法もあり、その一つとして、阿久津らによる階層的画像集約手法[1]がある。これは、撮影した動画像に対して、ある一定範囲ごとに起こった変化を 1 枚の静止画に集約し、それを木構造による階層的な表示によって、閲覧の効率化を行う手法である。

本研究では、階層的画像集約手法において考えられる問題点に対して、効果的な改善手法を提案することを目的とする。

## 2 階層的画像集約手法

階層的画像集約手法の概要について述べる。

### 2.1 集約画像の作成

集約画像は、画像集約範囲において、各画像をブロック単位に分割し、ブロックごとにフレーム間の輝度変化を求め、それが最大となるものを 1 枚の集約画像に集めることで作成できる[1]。つまり、変化が生じた部分を 1 枚の画像に集約することができる。図 1 に例を示す。



図 1 集約画像の例

## 2.2 階層的表示

集約画像を、例えば 1 時間、10 分間、1 分間の集約範囲で作成し、木構造による階層的な管理を行うことで、効率的な閲覧が可能となる。

## 3 階層的画像集約手法の改良

本研究では、三つの改良案について述べる。

### 3.1 集約画像作成手法

阿久津ら[1]は、非常に単純なフレーム間差分法を用いて集約画像の作成を行っている。しかしそれでは、木々の揺れや照明の変化などのノイズと動物体の出現が同じ情報として得られてしまうため、集約画像にノイズの影響が表れてしまう可能性がある。そこで、絹川らのノイズ耐性の高いフレーム間差分の手法[2]を用いて、ノイズの影響を抑えた集約画像の作成を行う。

絹川らの手法は、動画像に対して、初めに単純なフレーム間差分を行い、差分結果を 2 値化して画素を動体領域(1)か背景領域(0)かの候補に分ける。そして、動体領域(1)候補の画素に対して、空間的・時間的に適切につながっている画素だけを動体領域(1)として残す。その結果、ノイズを除去して、動画像を動体領域(1)と背景領域(0)に分けることができる。

しかし、この手法だけでは、画素の差分値の大きさが保存されない。通常、動物体が出現した場合、背景とは異なる物体であるので、差分値はノイズなどの変動の差分値よりも大きくなる。そこで、フレーム間差分によって求められた差分画像と、絹川らの手法により求められた 2 値画像との間で積演算を行う。本手法によって得られた結果と従来手法による結果を図 2 に示す。図 2 を見ると、本手法を用いることでノイズが抑えられていることがわかる。

### 3.2 数日分の映像集約

監視カメラは様々な環境での利用が考えられるが、1 日に動物体が見れるかどうかかわからないような場面での撮影や、複数のカメラで何箇所も撮影しているような状況なども考えられるため、数日分の動画像をひと目で確認できるような提示手法が必要となる。つまり、より大量の情報を扱えなければならない。そのような場合

Improved Generation and Presentation of Gathered Images for Surveillance Camera Image Browsing  
Atsushi SUZUKI<sup>†</sup>, Tadasuke FURUYA<sup>††</sup>, Takafumi SAITO<sup>†††</sup>  
<sup>†</sup>Department of Computer and Information Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology  
<sup>††</sup>Department of Maritime Systems Engineering, Tokyo University of Marine Science and Technology  
<sup>†††</sup>Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

において、従来手法では特に言及はされておらず、仮に 1 日分の動画像を 1 枚の集約画像にまとめた場合、集約される情報量の多さや 1 日の輝度変化からうまく集約できず、動物体の形状確認が困難となる可能性がある。そこで、1 日分の動画像を集約画像 1 枚ではなく、任意枚数 (X 枚) に分けて集約を行う。また、それに関しては一定時間範囲で分けるのではなく、画像の輝度で分類する。1 日分の集約結果の場合、動物体が写ったかどうか、またどのようなものであるかがわかれば良いと考え、時間情報は無視して、見やすさを重視するため輝度での分類とした。

分類方法は、まず、3.1 節の提案手法を使って画像ごとに差分値の総和を求め、それが閾値以上である画像を動物体の写っている候補フレームとして抽出する。そして、その選ばれたフレーム群における、最大・最小の輝度値に応じて X 個のグループに分け、分類ごとに集約画像を作成する。X=3 として、集約結果を図 3 に示す。

図 3 のように、輝度ごとに集約し情報が分散されることで、画像の見やすさが改善され、動物体の確認が行いやすくなる。

### 3.3 提示情報の削減

階層的表示では、例えば、1 時間の階層では 1 時間が 24 枚、10 分の階層では 10 分が 6 枚、1 分の階層では 1 分が 10 枚などのように一定時間単位で区切った画像をすべて表示していた。しかし、階層的表示の集約画像の中には、動物体の写っていない時間帯が多数生じる場合があるため、それらを除外することができればより効率的な閲覧が可能になるのではないかと考えた。そこで、動物体の写っている可能性の低い集約画像を、まとめて 1 枚の集約画像にすることで情報の削減を行う。

動物体有無の判別方法は、まず、3.2 節での分類方法と同様に、動物体の写っている候補フレームを抽出する。そして、各集約範囲における集約画像を作成する際、集約範囲に候補フレームが含まれていなければ背景集約画像 (0) とし、含まれていれば動物体集約画像 (1) とする。時間的に隣接する集約範囲において、背景集約画像 (0) が連続した場合、それらをまとめて 1 枚の集約画像とする。処理結果の例を図 4 に示す。

図 4 のように、提示する画像数を減らすことで、効率的な閲覧が可能となる。また、閲覧する情報が減ったので、減らした画像の枚数分動物体集約画像 (1) を詳細に表示することや、空いたスペース分画像を大きく表示するなど、何か他の情報を追加できる可能性がある。

## 4 おわりに

本研究では、階層的画像集約手法の問題点に対する改善手法を提案した。提案した手法により、ノイズ影響の軽減、大量情報の階層的表示、情報削減による閲覧の効率化が可能となった。今後は、急激な照明変動への対応、様々な環境での実験、より効率的な閲覧方法の検討を行う。

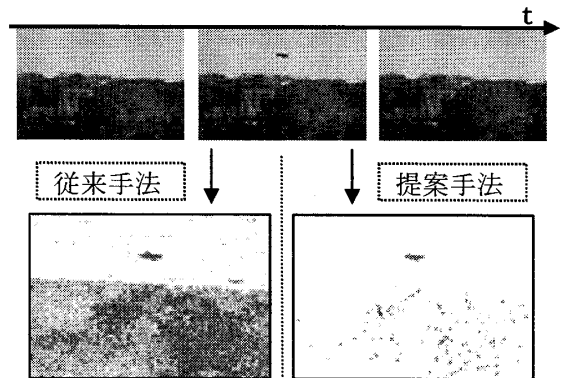


図 2 フレーム間差分の結果

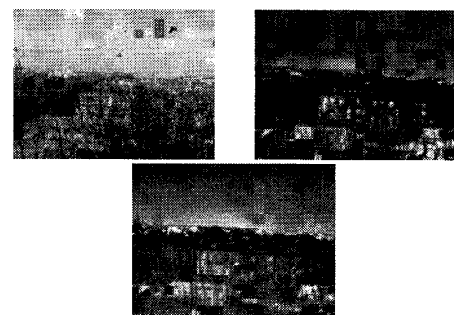


図 3 1 日分の動画像集約

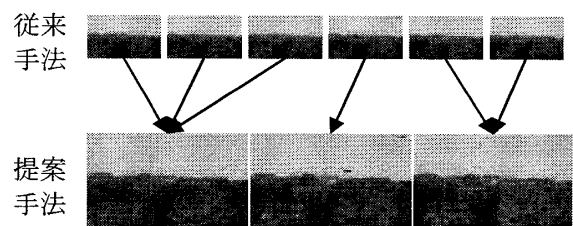


図 4 提示情報を削減した集約

### 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.
- [2] 絹川 亨, 石村 理知: 簡便でノイズ耐性の高いフレーム間差分による動体検知法 -抽出画素の時空間でのつながり情報を用いたランダム変動背景の除去-, 情報処理学会研究報告 2007-AVM-59, No.25, pp.147-152, 2007