

J_063

動画像の圧縮表示と移動物体の特徴抽出

Compressed Visualization of Video Scene and Feature Extraction of the Moving Object

斎藤 寛著[†]
Hiroaki Saito

齊藤 朋子[‡]
Tomoko Saitoh

柏村 文郎[‡]
Fumiro Kashiwamura

齊藤 剛[†]
Tsuyoshi Saitoh

1 はじめに

筆者らは、スリットカメラの原理を応用し、動画像内に配置した数本のスリットを連続表示することにより、その空間内を移動する物体の変化を可視化する方法について述べた。スリット表示は、時間と空間を圧縮して表示することができ、また、スリット付近のみの局所的なフィルタリングにより、映像内の移動物体の行動特徴をリアルタイムに可視化できることを示した。具体的には、パドック内を自由行動する複数の牛を撮影した映像から、パドックのどの部分に牛がいるかを直観的に分かり易く表示する方法を提案した。

本研究のようにカメラで撮影した映像から、その中の移動物体を抽出することはシステム自体が容易に構成でき、また、対象物(本研究では牛)にセンサ等を付けることなく行動特徴を抽出できる特徴を持つ。しかし、本研究のように長時間かつ屋外の映像を扱う場合、日照変化による色調の変化、影の有無、および光源方向変化による影の移動などの要因が背景削除を困難にしている。

本稿では、まず、スリットに対する局所的なフィルタにより、画像内で移動物体がどの領域にいるかをより明確に表示する方法を述べる。次いで、画像内の特定の領域を参照点とし、そこでの色調変化から光源変化を推定することにより背景画像の色調補正を行う方法について述べる。これにより、日照の影響を排除して画像内の移動物体を抽出できることを示す。

2 映像の概要と圧縮表示

2.1 映像の概要

本稿で使用する映像は、牛の飼育環境を調査するために、図1に示す試験パドック内を自由行動する牛を定点撮影したものである。試験パドックは、撮影方向に対して幅 6.5 m、奥行き 9.5 m の長方形となっている。これを 3×3 の領域に区切り、全 9 領域における牛の滞在場所と滞在時間を抽出することが目的である。

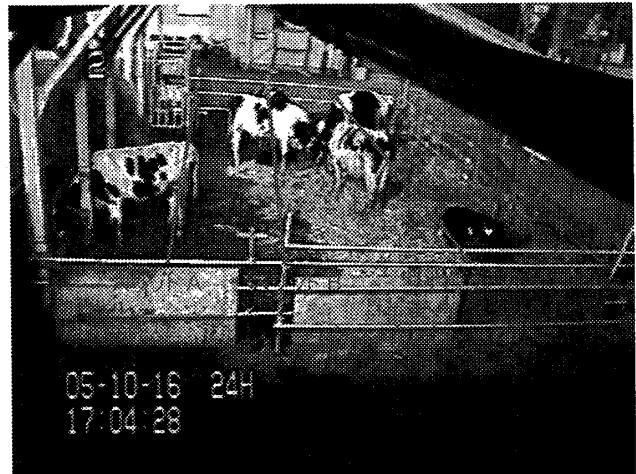


図1: スリット位置

そこで3本のスリットを図1のように配置し、各々のスリットを3分割することとした。

2.2 圧縮表示

通常このような目的で行われる試験は、長期(数ヶ月のオーダ)に渡って行われるため、比較的長い時間間隔で牛の行動を表示したいという要求がある。

本手法は、長時間のスリット表示に対して、時間を圧縮して表示しても全体の大まかな流れを保存できる(図2(a))。また、圧縮の度合いを変化させることで、映像を異なる時間間隔で比較することができる。

3 滞在場所と滞在時間の抽出

3.1 背景差分

牛のみを抽出するために、各スリットに対し背景差分法を適用する。本稿では RGB 空間から HSV 空間への変換を行い、色相を用いて差分をとる。しかし、牛の模様は白色と黒色またはそれに近い色であるため、色相差だけで牛を抽出することは困難である。そこで、色相差に加えて明度差を考慮することとした。

背景スリットと現時刻のスリットについて、色相差がしきい値を超える画素を1とし、それ以外の画素を0とする。また、明度についても同様の操作を行う。そして、両者の和集合をとることで物体となる牛を抽出する。これによって、互いの軸で抽出が困難な物体を補完し合うことができる。

[†] 東京電機大学工学部

Faculty of Engineering, Tokyo Denki University

[‡] 帯広畜産大学畜産学部

Faculty of Animal Husbandry, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

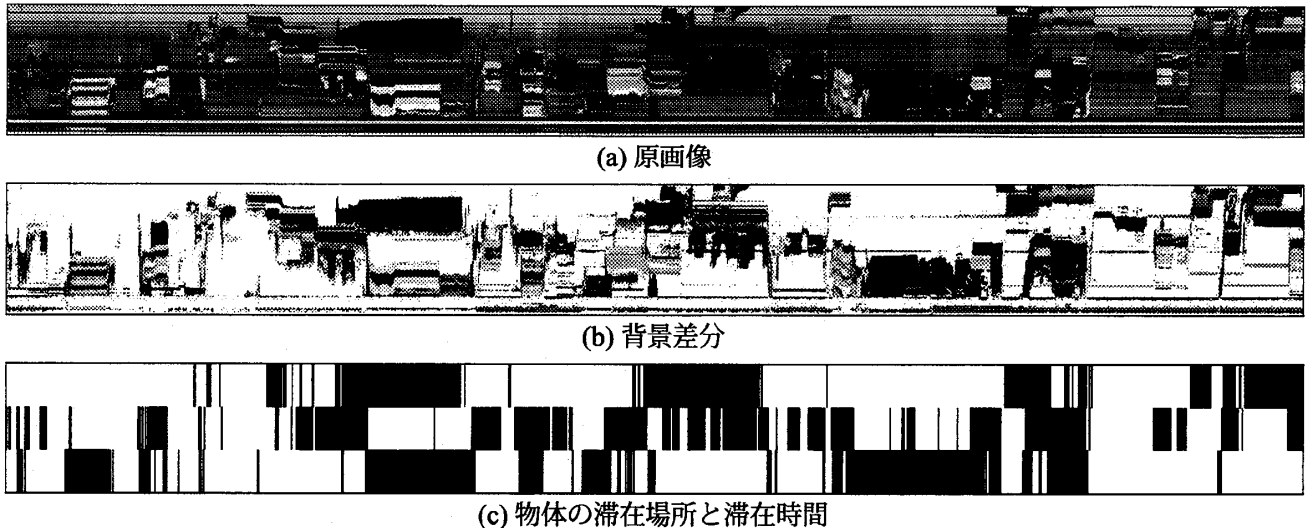


図2: 物体の滞在場所と滞在時間の抽出 (スリット C, 16:10~16:34)

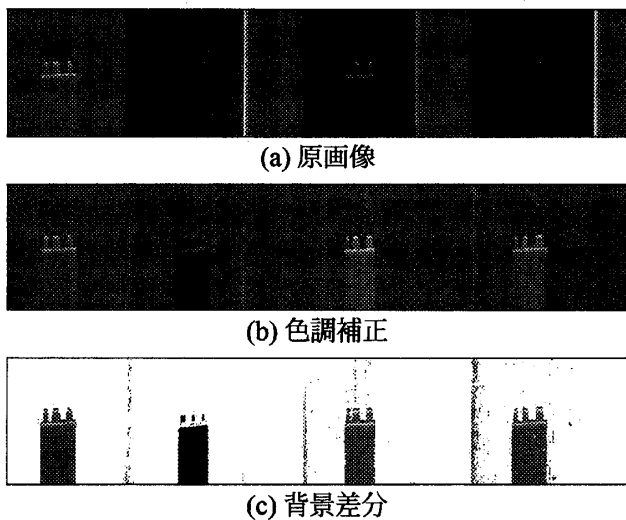


図3: 照明変化に対する色調補正

図2にスリットCにおける3領域の抽出結果を示す。図2(b)の差分結果では、和集合において1の場合に元の画素を、0の場合に白色を表示している。また、図2(c)では、毎スリットの領域における物体画素をカウントし、しきい値以上であればその時刻に牛が存在したとして黒色を表示している。

3.2 スリットの色調補正

色相は日照等の撮影条件の変化に対しある程度不変であるが、試験パドックは屋外に設置されており、種々の要因により色相が変化する場合がある。この変化は背景差分において無視できない。そのため、毎スリットの日照変動前の背景色を推定し、色調補正を行ったのち差分をとる必要がある。

図3(a)は、時間経過に合わせての照明変化があった例である。このときスリットには、入射光に対して固有の反射係数で反射した光が現れる。照明の変化に

よって入射光が変化したとすると、反射係数は一定であるため、入射光の変化に比例した反射光がスリットに現れると考えられる。照明変化前の反射光が既知であるとする、照明変化後の反射光との比から背景色を推定することができる。

照明変化前後の反射光をそれぞれ I , I' とすると、スリット F に対する背景色推定後のスリット G は、次式により色調補正される。

$$G = F \frac{I}{I'} \quad (1)$$

図3(b)は、図3(a)に対して式(1)を適用し色調補正した例である。さらに、図3(c)は3.1節で述べた方法で背景差分をとることにより、照射光の色調が変化しても物体抽出が行えることを示している。

4 まとめ

本稿では、スリット画像の色調補正を行い、背景スリットとの差分をとる方法を述べた。これにより、照明が変化した場合でも物体を抽出することが可能である。また、色相と明度の差分結果の和集合をとることにより、物体を良好に抽出できることを示した。

今後は、牛の観察映像に色調補正を適用し、日照の変化に追従できるようにすることが課題である。

参考文献

- [1] 斎藤寛著, 齊藤朋子, 柏村文郎, 齊藤剛, “動画像の圧縮・特徴表示とその応用”, 第68回全国大会論文集(2), 情報処理学会, pp.81-82 (2006)
- [2] Jussi Ängeslevä and Ross Cooper, “Last Clock,” *IEEE Computer Graphics and Applications*, Vol.25, Number.1, pp.20-23 (2005)
- [3] 齊藤朋子, 瀬尾哲也, 柏村文郎, “牛をフィードステーションに誘導することによる排泄場所の制御”, 北海道畜産学会報, 第47巻, pp.47-52 (2005)