

I-071

時空間画像による長時間動画画の特徴抽出

A Method of Feature Extraction on Long Time Video Scene
by Using Spatio-Temporal Image Processing

磯部 俊一†
Syunichi Isobe

齊藤 剛†
Tsuyoshi Saitoh

1 はじめに

近年のコンピュータ性能の向上により、動画画処理は様々な分野で利用されるようになり、動画画処理に求められる役割は高まっている。中でも動画画からの情報を直感的に認識し、また、欲しい情報に素早く検索できるような映像表現手法を開発することが望まれている。

本研究の目的は屋外にある試験パドックを撮影したビデオ画像を対象とし、その中の移動物体(牛)の移動比率や滞在時間のような行動特徴を抽出し、それを可視化することにある。しかし、本研究のように長時間かつ屋外のビデオ画像を扱う場合、日照変化による色調変化、建物の影等の要因が抽出を困難にしている。本研究では、このような低画質長時間動画画の圧縮・表示を行い、画像解析からの特徴抽出を行うことで、物体がいつ、どこに、どれくらい滞在したのかを提示する方法を提案する。

本稿では、まず、コンピュータ上に構成したスリットカメラについて述べる。次いで、スリット表示画像における色相と彩度から物体と背景領域を判別する方法について提案し、この手法の結果について述べる。

2 動画画のスリット表示と圧縮表示

コンピュータ上でスリットカメラを構成 [1] するには次の手順によって行う。まず、動画画のフレーム内の任意の位置にスリットを配置し、任意時間間隔でスリット画像を取得する。これを横方向へ連続表示することで、図 1 に示す時空間画像を得ることができる。スリット画像を連続表示した時空間画像(以下、スリット表示画像)には、物体の移動時間、移動速度、移動量といった情報が含まれている。これらの情報はスリット表示画像を解析することで抽出することができる。

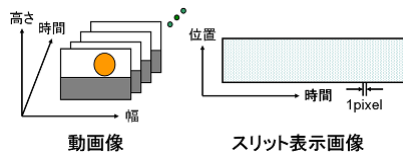


図 1: メディア表現

動画画は図 1 のような縦、横、時間の 3 次元メディアであるのに対し、スリット表示画像は縦(位置)、横(時

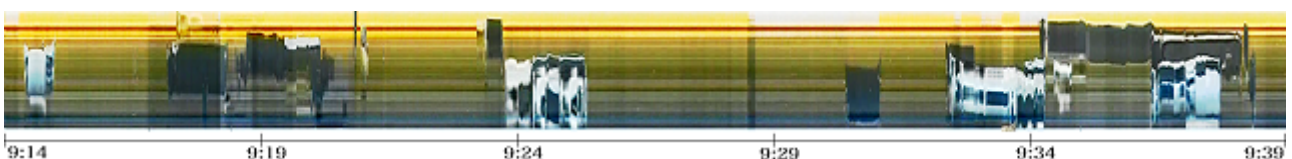


図 3: スリット表示画像 (9:14 ~ 9:39)

間)の2次元メディアである。よって、スリット表示画像では特定空間の情報を維持し、静止画として扱うことができるため情報量の大幅圧縮を可能にしている。

3 対象動画画の概要

次に、本研究に使用した動画画について述べる。現在、酪農業では大規模化が進み、牛の行動を把握した厩舎設計が望まれている。そのためには、牛の行動(滞在領域など)を調査する必要がある。しかし、人が長期間観察する事や記録映像を見続ける事は、多大な労力を必要とし効率的ではない。そこで、試験パドックで生活する牛を記録した長時間動画画を解析することにより、牛の行動特徴を自動的に抽出する方法が必要になる。

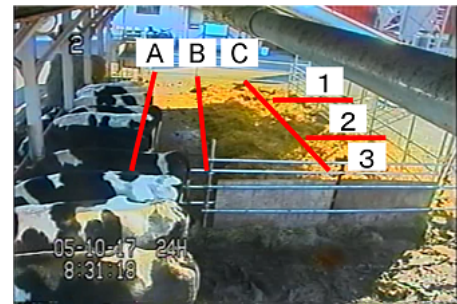


図 2: 試験パドック

本研究で使用する動画画は、図 2 に示す試験パドック(幅 6.5m, 奥行き 9.5m の長方形)を長期間記録したビデオ画像である。この試験パドック内を 3 × 3 の領域に分け、その各領域における牛の滞在時間と滞在場所を抽出する。スリットの配置は、牛の生活領域ごとに縦 3 本のスリットを配置し、各スリットを 3 分割することで、3 × 3 の領域を表現する。

4 観察動画画のスリット表示

本研究における抽出手法の評価を行うためにスリット表示画像(図 3)を用いる。これは、9:14 ~ 9:39 の 25 分間を記録したものである。このスリット表示画像に画像解析を行い、目的の物体のみを大まかに抽出することで、直感的に理解しやすくなると考えられる。

5 対象物体(牛)の抽出

本手法では物体色に着目して判定を行う。それは、解析するスリット表示画像は動画の一部を取り出した情報であり、映し出された物体の形状から判断することは困難である。よって、判定に使用する要素には色判定の基本となる色相と彩度を用いている。色相は照明変化等の環境条件の変化に対して、ある程度の不変性を持つ。彩度は色相では判別しにくい白黒を判別しやすい。この2つの値を判定の基準として判別する。

5.1 閾値設定と判別方法

画像中の各位置における色相、彩度の量子化を行う。量子化を行うことで色相値、彩度値を指定間隔幅ごとに分類できる。これにより、数値変化をカテゴリごとに分類できる。この量子化幅数は以下の条件を基にしている。

スリット表示をしてみると、背景部分の色変化は微小であるが、時間が経過するごとに変化が生じている。設定値を小さくすると背景の微小変化も分類の際に分別されてしまう。よって、ある程度の大きさに数値を設定することで、分類を明確にすることができる。この条件から色相における量子化幅を10、彩度における量子化幅8で設定している。

この設定値を使用し、各位置で量子化を行い、量子化によって割り振られた個数が最大値となる範囲を閾値とする。しかし、この時点でその閾値には意味付けがされておらず、この状態で判定処理を行うと、全体の撮影時間において物体滞在時間が長い場合には、物体側に閾値が設定されてしまう。そこで、物体色に応じた候補値を検索し、その値を利用して閾値の再設定を行うことにより閾値の意味付けを行い、判定を行うことが可能となる(図4)。

この処理を各サンプル画像に適用する。1つは図3の9:14~9:39における25分間の画像、もう一つは図6の11:50~12:10における20分間の日差しが強く影の影響が強い時間の画像である。この2つに物体色を白、および黒とした場合の処理を適用し、その結果を図7、図8に示す。このとき、残った部分は物体となり、白の部分は背

景と判定されている。水色の部分は閾値再設定を行った際に、再設定されなかった場合にこの判定となる。

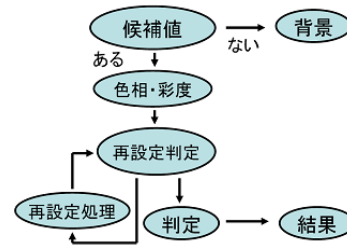


図4: 処理手順

5.2 抽出結果

各結果を数値化し、正解率の測定を行った。数値化においては画像を3領域に分割し、その領域においてある程度の物体が存在していた場合にのみ物体と判定される。このとき水色領域は物体の補助的な役割となる。このデータと目視により観察したデータを比較することで、測定を行っている。測定結果を以下の図5に示す。その結果、双方の正解率は約95%となり、大まかな抽出としては高い数字を示すことができた。

	9:14~9:39 (影:弱)	11:50~12:10 (影:強)
正解率	94.48%	94.96%

図5: 正解率

6 おわりに

本稿では、スリットカメラの原理を応用し、動画の内容を簡潔に表示する方法、および、そこから対象物体を抽出し可視化する方法について述べた。

今後の課題としては、スリット表示画像に画像補正を行い、抽出精度の質を向上させることが挙げられる。また、現行のパターンだけでなく他のパターンからも検証を行うことで、本手法の有効性を示していく予定である。

参考文献

- [1] 齋藤寛著 ”動画の圧縮表示と移動物体の特徴抽出”, 第5回情報科学技術フォーラム, pp.329-330(2006)



図6: スリット表示画像 (11:50~12:10)



図7: 手法結果 (9:14~9:39)



図8: 手法結果 (11:50~12:10)