

3V-07 画像処理による外部環境判定方式に関する検討

川村 秀男 宮原 景泰 依田 文夫
三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

1 はじめに

交通事故の防止を目的として、TVカメラで路上の障害物を検出し、後続車両のドライバーに警告するシステムの要求が高まっている。このシステムにおいて検出精度を高めるためには、昼・夜等の外部環境に応じて最適な内部処理パラメータを選択する方法が考えられる。単純に時刻で判定する方法では、薄暮のような状態は季節変動があり判定が難しい。また路面部分の輝度分布から判定する方法[1]もあるが、渋滞時には適用できず、また車両の照明、街灯、カメラAGC(Auto Gain Control)等の影響により正しく判定することが困難であった。今回は上記問題点を考慮して道路脇の部分画像から外部環境を判定する方法の検討を行った。

2 基礎実験

まず基礎データとして図1に示す実験データの方から夜にかけて5秒間隔で撮像した約90分の映像を用いて平均輝度、輝度分散、エッジ勾配を求めた。表1、図2に示す領域について求めた結果を図3～5に示す。ここでエッジ勾配は判定領域にソーベルフィルタをかけ、得られた各画素のエッジ強度の総和である。

表1 判定領域

	幅	高	備考
領域1	44	49	茂み
領域2	57	65	芝生
領域3	44	65	フェンス

上記基礎データより次のことが分かる。

- ・平均輝度
街灯やカメラAGCにより大きく影響を受ける。
- ・輝度分散
AGCの影響により夜間はノイズ成分が強調され大きく変動する。フェンス・茂み部分については特に、夜間は昼間より分散変動が大きい。

A Study on External Condition Measure.
Hideo Kawamura, Kageyasu Miyahara, Fumio Yoda
Mitsubishi Electric Corporation
Information Technology R&D Center
5-1-1, Ofuna, Kamakura, Kanagawa, 247, Japan

・エッジ勾配

分散と傾向が似ているが、昼間と夜間の差が小さい。

以上の基礎実験から、領域内の輝度分散の変動が指標となりそうなことがわかった。

街灯



図1 実験データ (左:昼間,右:夜間)

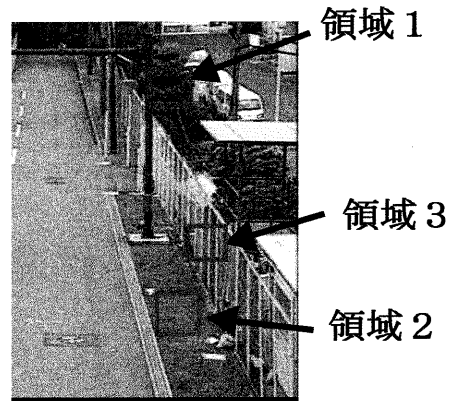


図2 設定領域

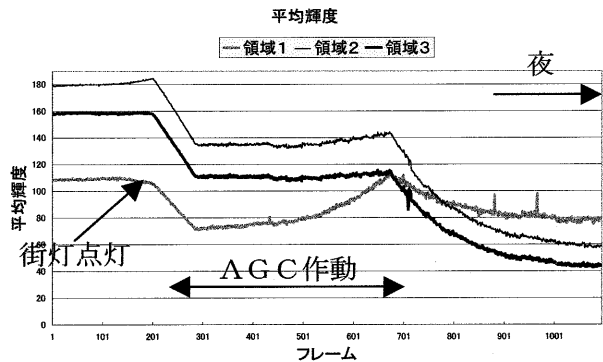


図3 平均輝度の時間変化

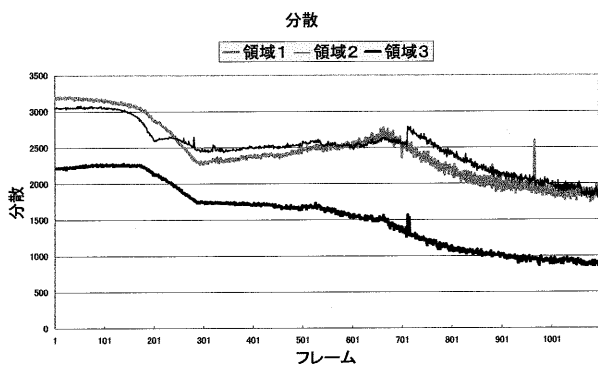


図4 分散の時間変化

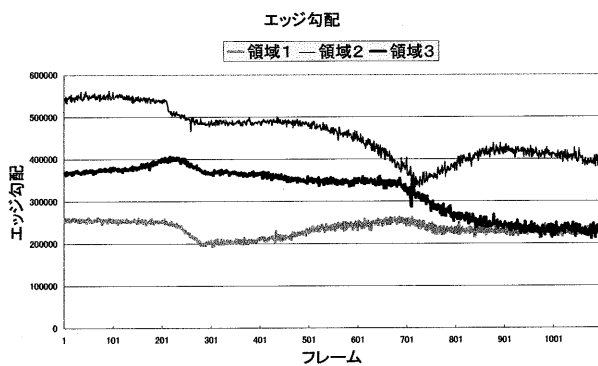


図5 エッジ勾配の時間変化

3 実験

基礎実験結果を踏まえて、外部環境（明るさ）を示す評価値を輝度分散変動（前フレームと現フレームとの差分）の移動平均値と定義し次式に示し、図2の各領域から算出した評価値を図6（ $n=100$ ）に示す。下記評価値は外部環境が暗くなると値が大きくなる。

$$\text{評価値} = \sum_{i=1}^n \delta_i / n$$

ここで n は移動平均するフレーム数、 δ_i は時刻 i における領域の分散変動である。

図6より、上記評価値は薄暮の時刻に極大となる場合があるが、平均輝度等よりAGCや街灯の点灯に依存せずほぼ外部環境に応じた変化となっていることが判る。なお本実験データは車両の交通量が少ない場合であるが、夜間の交通量が多い場合は車両のヘッドライトの照り返しなどでAGCによる分散の変動が大きくなるため、より昼・夜での評価値の差が大きくなることを確認している。

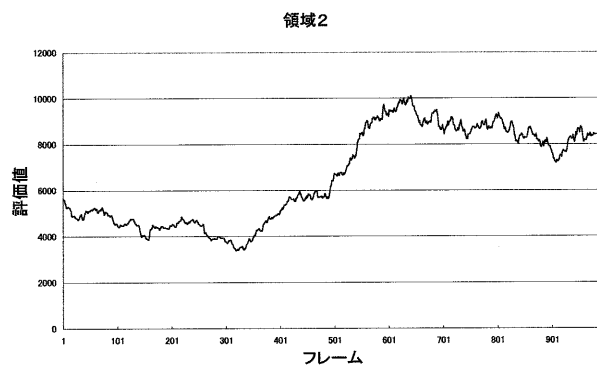


図6 評価値変動

4 おわりに

今回の検討結果より画像領域の分散変動を捉えることで外部環境を判定できると考える。ただし、判定領域によっては薄暮の時刻に極大となる場合があり、今後判定領域を自動決定する方法について検討していく必要がある。

参考文献

[1] 高橋, 北村, 小林 「画像処理による交通流監視方法の研究」, PRMU97-6, 1997, pp. 41-48