

VI-24

ITV画像を用いた視程の空間的変動分析について

北海道開発局	開発土木研究所	正 員	千葉 隆広
同	上	正 員	石本 敬志
同	上	正 員	加治屋安彦

1. はじめに

道路監視用（ITV）カメラを目視だけではなく、得られる映像を用いて計測用として活用できれば、利用価値が高まるはずである。その活用法の一部として、筆者らはビデオ画像の輝度分布に着目し、画像処理を用いることにより、ITVカメラから視程を計測する手法を開発した。従来の光学式視程計が点における視程値計測であるのに対し、この手法ではビデオ画像を面的に分析し視程値を計測するため、視野画像を任意にトリミングしその範囲内での視程値を計測することが可能である。

本研究ではドライバーの視野が捕らえる視程障害の実態を把握するため、この計測手法を活用することにより、視程の空間的変動を分析することとした。

2. ITVカメラから視程を計測する手法の概要

本計測手法の着目点は、画像の輝度分布（明るさ）である。視程が悪いときの画像は一面白色であり、輝度分布は白周辺に集中するはずである。一方、視程が良い時は、幅広い輝度分布になることが予想される。従って、それらを検証するため、実際の視程値と比較を行った。使用した視程値（中山峠）は、常時、反射型視程計により自動観測記録している10分平均視程である。

図-1は、中山峠の10分平均視程と、10分平均したビデオ画像の輝度分布の標準偏差との関係を散布図に示したものである。サンプリングしたデータは10分平均視程が約500m以下であった、1994年11月13日7:00～14:00である。また、輝度分布は平均画像の日時表示の文字部分を省くようにトリミングし計算した。この図によると、10分平均視程値の対数と10分平均輝度標準偏差との相関係数が0.99であり、非常に相関が強いことが判明した。従って、輝度分布の標準偏差から視程値を推定することが可能であることが明らかになった。

キーワード：視程、ITVカメラ

札幌市豊平区平岸1条3丁目 TEL:011-841-1111(内線325) FAX:011-841-9747

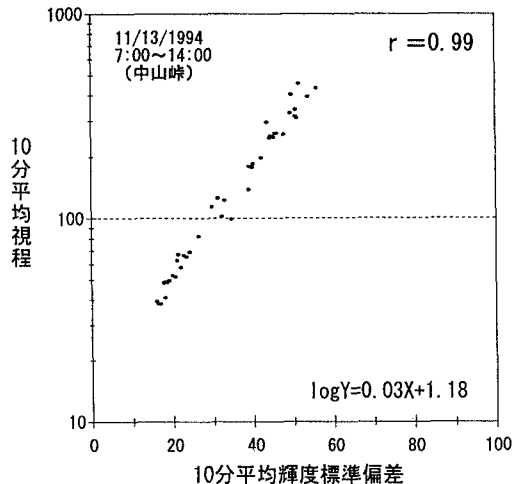


図-1 視程と輝度標準偏差との関係(10分平均値)



図-2 ビデオ画像の4分割状況

3. 視程の空間的変動分析

(1) 分析方法

視程の空間的変動を分析するにあたり、今回はビデオ画像を左上部分、左下部分、右上部分、右下部分の4つに分割し、比較を行うこととした(図-2)。

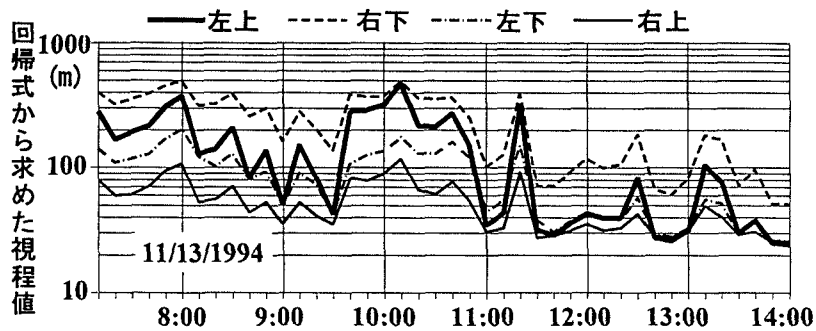


図-3 各分割部分での視程の時間的変動推移(10分平均毎)

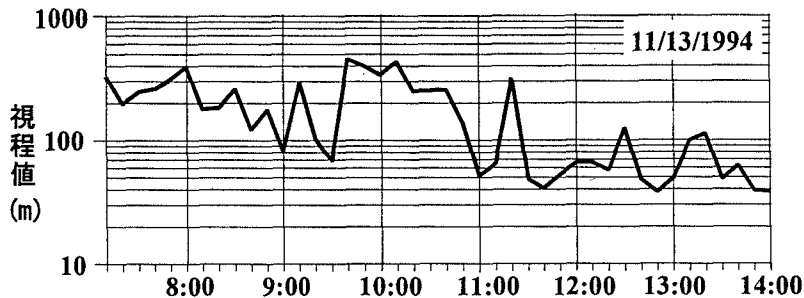


図-4 反射型視程計で計測した視程の時間的変動推移(10分平均毎)

基本的分析手順として、ビデオ画像(4秒間欠録画)を一定秒毎に静止画像(デジタル化)にコマ落としし、各分割部分での輝度分布の標準偏差を求めた。そして、図-1の回帰式から各分割部分の視程値の推定を行った。なお、本分析には米国国立衛生研究所が開発したNIH Imageを主に使用した。

(2) 分析結果

図-3は、各分割部分での視程の時間的変動推移を示したものである。使用した画像データは、図-1で使用した中山峠の1994年11月13日7:00~14:00である。図-1の解析と同様に、ビデオ画像(4秒間欠録画)を40秒毎に静止画像(デジタル化)にコマ落としし、車両の影響を受けないように10分平均画像に処理を行った。一方、図-4は、反射型視程計で計測した10分平均視程値の同様の推移を示している。図-3と図-4を比較すると、左上、左下、右上、右下のすべての分割部分における画像から求めた視程値の時間的変動推移は、反射型視程計の視程値の時間的変動推移と傾向が近似していることがわかる。いずれのケースも、視程値が7:00から14:00にかけて、ゆるやかに減少しており、また、11:00から12:00の間においては、他の時間帯に比べ最も変

動幅が大きいことが確認できる。

更に、その変動幅の大きい11:00から12:00の時間帯に注目し図-3を見ると、各分割部分の中で最も変動幅が大きいエリアは、左上であることがわかる。このエリアは、ドライバーの視線と比較的一致している(全体エリアの)上部に位置している。また、晴れ時の背景画像がスキー場の白色と、森林の黒色がバランス良く分布しており(図-2参照)、結果的に、同じく画面上部に位置している右上部分に比べ、輝度が黒から白にかけて比較的幅広く分布している。吹雪いて画像の輝度分布が白色付近に偏った場合、晴れ時の背景画像の輝度分布がより幅広いケースの方が、輝度分布の変動幅が大きくなるので、この左上部分の場合も、同様の原理で変動幅が他のケースより大きくなったと思われる。従って、中山峠のこの地点の視程値をITVカメラから計測する場合、ダイナミック・レンジがより大きく、ドライバーの視線と比較的一致している、画面の左上が最適なトリミング・エリアであると推定できる。

<参考文献>石本敬志、千葉隆広、加治屋安彦：道路監視用カメラによる視程計測手法を用いた視程の空間的変動分析、寒地技術シンポジウム'96寒地技術論文・報告集Vol.12、1996年