

IV-191 運転者の注視挙動について

北海道大学大学院 学生員 小沢 広一
北海道大学工学部 正 員 萩原 亨
同 上 正 員 加来 照俊

1. はじめに

注視点測定装置を用いて運転者が注視する対象物の解析及び運転者の注視行動の評価について研究を行った。本研究の目的と内容を以下に示す。

(1) 運転者の注視行動の定量化と評価。運転者の注視行動は道路環境を情報源とする情報の収集であると考え、情報量の期待値であるエントロピーを指標として、注視行動の評価を行う。

(2) 種々の条件下における注視行動の解析

2. 運転者の注視点の測定

運転者の眼球運動を測定し、その結果から道路の3次元空間内に注視点を出力するまでの簡単なフローを図-1に示す。運転者と指標平面の位置関係を測定し、指標平面上の注視位置と運転者の目を結ぶ直線を拡大し、この視線と道路空間が交差する点を注視点とした。

走行実験は試験コースとして西5丁目通り・下手稲通り・札幌自動車道・道央自動車道、走行条件として、昼・夜・雨について延べ50回行った。本報告ではそのうち試験コースとして西5丁目通り・下手稲通り、走行条件として昼・夜のデータを用いた。西5丁目通りは片側2車線の店舗の多い都市内幹線道路である。一方、下手稲通りは中央分離帯があり、路上駐車がほとんどない見通しのよい都市内幹線道路である。

3. エントロピーによる注視行動の評価

本報告では運転者の情報処理過程を定量的に評価するため運転者の視覚による情報収集過程を、道路環境を情報源とする運転者への通信系と考え情報理論の導入を試みた。

3.1 情報量とエントロピーの定義

情報は確率事象に対して以下の式で定義される。確率事象Eが起きたことを知ったとき、

$$I(E) = -\log_2 P(E) \quad (1)$$

$P(E)$: 事象Eの生起確率

$I(E)$: 情報量 (bit)

の情報量を受け取ったと言う。すなわちある事象についての情報量は、その事象の生起確率に依存するものであり、生起確率が小さいほどそ

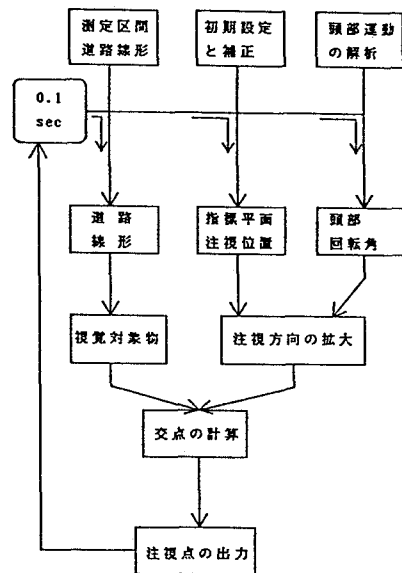


図-1 注視点出力のフロー

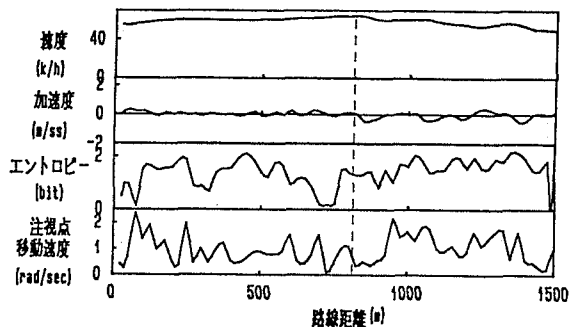


図-2 エントロピーの区間変動

の事柄が生じたことを知ったときに受ける情報量は大きくなり、また生起確率が大きいほど、その事柄が生じたことを知ったときに受ける情報量は小さくなる。エントロピーは、離散的情報源から出力される情報を1つ知らされる毎に受け取る情報量の期待値として定義され以下の式で表される。

$$H(S) = \sum P(S) \log_2 (1/P(S)) \quad (2)$$

$H(S)$: エントロピー

S : 出力情報

$P(S)$: 出力情報 S の生起確率

このように導いたエントロピーを用い、横軸に路線距離をとり、エントロピー・速度・加速度・注視点移動速度の変動を時系列的に出力した結果を図-2に示す。

3. 2 走行条件とエントロピー

図-2のように求めたエントロピーの考察対象区間における平均値を、被験者別、昼夜別、先行車の有無別に求めた。被験者A,Cは免許をとって5年未満の若年ドライバーで、被験者Bは大型2種免許も持っているベテランドライバーである。

図-3は西5丁目通り、下手稲通りの被験者別、昼夜別の平均エントロピー値である。西5丁目通りでは被験者A,Bとも夜間走行におけるエントロピー値の方が大きくなっているが、下手稲通りではA,Bとも夜間走行におけるエントロピー値の方が小さくなっている。

さらに、走行条件として先行車の有無を加えた結果を図-4、図-5に示す。西5丁目通りについてみると図-4において、昼間走行では被験者Aは先行車がある場合にエントロピー値が大きい。被験者Bでは同様の条件でエントロピー値が小さい。夜間走行においても同様である。

また下手稲通りについて、図-5の昼間走行では先と同じ傾向があるが、夜間走行では被験者A,Bとも逆の傾向がある。

4. まとめ

本研究で得られた結果を以下に示す。

- (1) 運転者が注視により道路環境から得る情報を定量化するために情報理論の導入を行なった。
- (2) エントロピーを用い被験者別、走行条件別の評価を行った。各走行条件の違いによるエントロピー値の大きさは、運転者、道路環境により様々な傾向が示された。

参考文献

交通安全に対する注視行動 村田 隆裕
運転者の注視行動とその評価について 萩原 亨 他

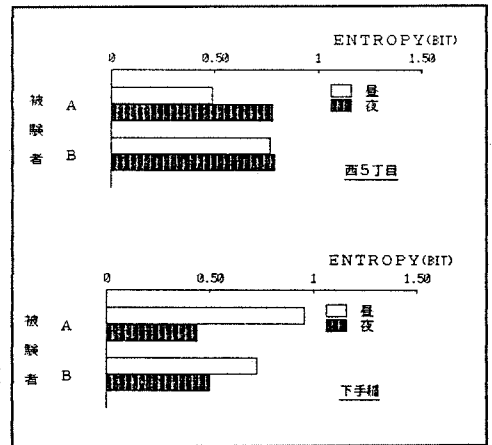


図-3 昼夜別、路線別平均エントロピー

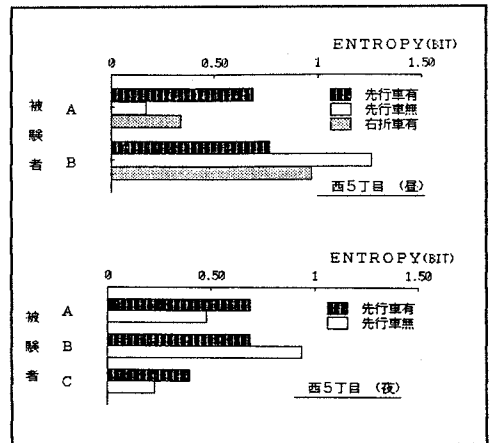


図-4 先行車の有無別、昼夜別平均エントロピー

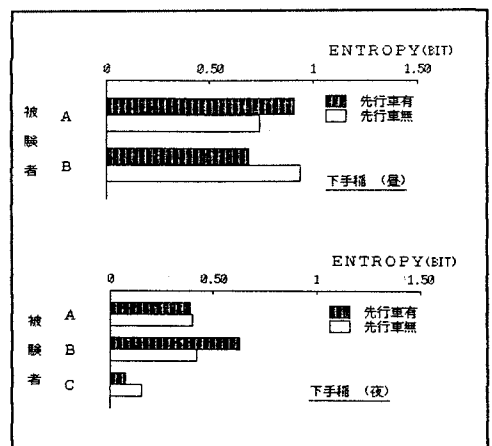


図-5 先行車の有無別、昼夜別平均エントロピー