

東京大学 鈴木忠義 中村良夫 村田隆裕 小笠原崇賢
工学部 正員 農林 正員 学生員 学生員

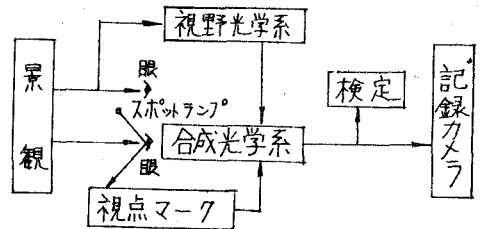
I 目的と概要

運転者の注視点が視野内にどのように分布するものがあるかを運転速度及び視野の図形的構造の両面から調べた。実験は名神高速道路の静止写真に対して男性被験者2名、首都高速道路回号線上7ヶ所の走行実験に対して男性被験者1名を以て行はれたものであり、被験者数及びその選定の点で本実験の意義する所は極めて限られたものである。

II 注視点記録装置 (図-1)

注視点を検出する方法は二つに大別出来る。一つはEOG法と称するもので眼の周囲の皮膚上のニ電周電差が眼球運動と共に変化する事を利用する方法であり、他の一つは角膜に投射した光束の反射光を凸レンズで結像させその位置変化を視野像と共に同一フィルム面に記録させるものでアイカメラ法と呼ばれる。本実験では後者の原理によるアイマーク・レコーダーを使用した。

図-1 注視点記録装置機構図



III 注視点の基礎的諸性質

一般に眼球は低速度で移動する視標を追視運動する場合に限って滑らかな回転運動(Pursuit Movement)を行う事が出来、他の高速跳躍運動(Saccadic Movement)を行う。ここでは注視点の基礎的性質としてその空間分布状況、注視点向の移動角度、各注視事物の頻度、及び注視点の停留時間を求めた。

(1) 注視点分布 (図-2)

注視点の空間分布は曲線部と直線部とで明瞭な差があり走行中、静止画面共に直線部での集中性が著るしい。走行中は曲線部、直線部共に静止画面に比して注視点の集中度が高い事が認められた。これは注視点の分布が景観の図形的構造及び走行速度に依存していることを示すものと思われる。

図-2 注視点分布 (曲線部)

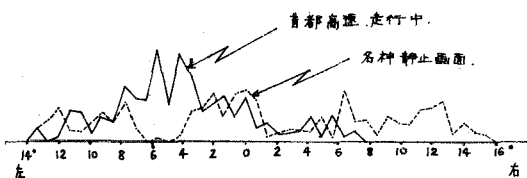


図-3 運転者の注視物 (走行中)

景観要素	注視時間分率	備考
空	10.6%	
スカイライン	4.8	
建物	14.5	
建物以外の景観	10.2	
土木構造物	10.7	
左側路側帯	6.3	
左側側溝	1.4	
路面	20.5	
中央マージン	7.5	
右側路側帯	2.8	
中央分離帯	4.0	
右側路側溝	1.9	
その他	4.8	

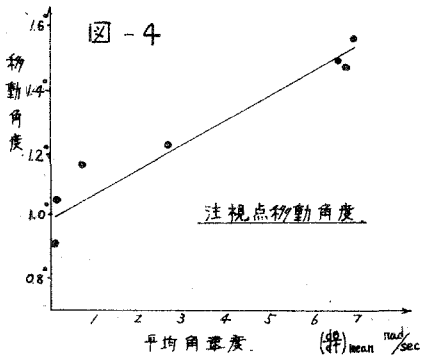
道路
以外
50.8%道路
44.4%

(2) 各景観要素の注視時間比率 (図-3)

道路以外の景観要素に注視している時間比率は場所による変動が大きく、平均して50%と述べている。この事は、視線誘導、位置及び方向の確認等、更に道路外平均の注視入力への重要性を示すものと考えられる。

(3) 注視点の移動角度 (図-4)

運転者から見た道路の接線上の事物の角速度 $\frac{d\theta}{dt}$ は事物の位置と車の速度が一定であるとき道路の曲率に比例する。各実験場所に於て平均角速度 $\left(\frac{d\theta}{dt}\right)_{mean}$ を求めそれと注視点の平均移動角度との関係を求めると図形の影響はあまり現れずほぼ直線関係を示す。なお頻度を考慮に入れると注視点移動角度は図形の影響が強くなり現れてくることか解つた。



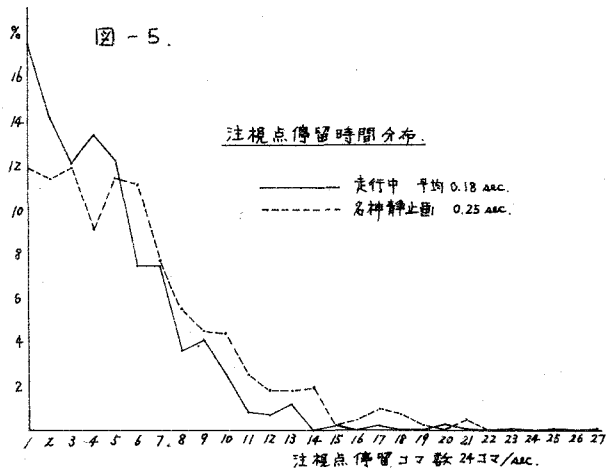
IV 視野の図形的構造と注視点 (図-6)

一般的に人間の眼が図形のどのような箇処に集中するかについては確実なことは解っていないが、単純図形に関しては幾つかの研究がある。道路環境の様に複雑な場合には、図形の全体的構造の規定する影響が極めて大きいと思われるが、道路内に関してはマーキング、測帯、分離帯、防護壁及びガードレール等路面との明度比が大きいかつ滑らかに連続しているものとその周辺に集中していることが認められる。これは狭義の視線誘導現象の存在を実験的に示すものであると同時に、Lettvin⁽¹⁾らの網膜内受容域に関する報告及びゲニユタルト学次の「良い連続の法則」に対応する事実があると考えられる。

V. 参考文献

1. 経済部参事「画像と注視点の分布」, NHK技術研究 8740
2. C. F. White, Eye Movement During Simulated Radar Search, A. Ford Journal of the Optical Society of America, Vol. 50, No. 9

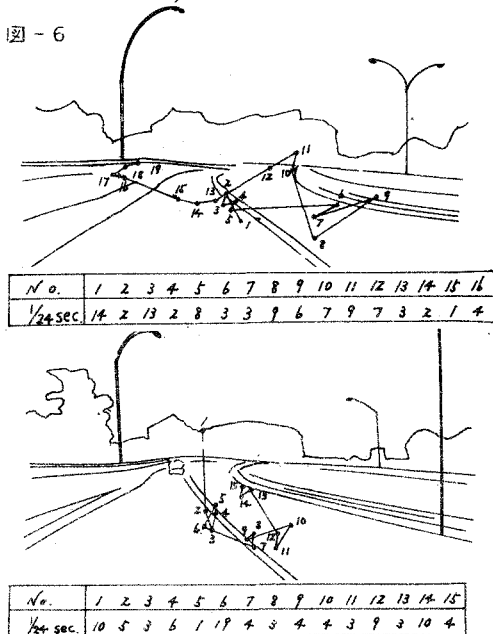
図-5.



(4) 注視点停留時間 (図-5)

この実験ではアイマークの景観との相対的位置変化をもつて注視点の移動と解釈した。平均注視点停留時間で比較するとテストパターン・名神の静止写真・首都高速の走行中の各々の値は 0.31, 0.25, 0.18 sec. と明確な相違を示した。また $\frac{1}{24}$, $\frac{2}{24}$ sec. が従来の結果より大きい分布を示しているがこれは相対的位置変化の解釈のしかたと Saccadic Movement の途中に捕えられたものが多かったものと思われる。

図-6



3. A. Ford, C. F. White, Analysis of Eye Movements during Free Search 同上, Vol. 4, No. 3
4. G. T. Baswell, How people look at the Picture, 1935 Nov. 1959
5. J. I. Lettvin, What the Frog's Eye Tells the Frog's Brain, Journal of the I.R.E.