

視覚情報のゆらぎ性と交通事故発生頻度の関連性について

長崎大学大学院 学生員○田中祐也 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔

1.はじめに

自動車普及率が高まったことにより、交通事故が後を断たない状況にある。道路は自動車が走行するために設けられたものであるが、その道路は周りを取り巻く環境によって様々な姿をしている。特に交差点は多くの情報が集中する場であり、交通事故の中でも交差点における事故が多い。ドライバーにとって、交差点を運転する際には自動車や歩行者、道路沿いの構造物、街路樹などが必然的に視界に入ってくる。それらの物から何らかの視覚的影響を受けることにより、交通事故を引き起こすのではないかと考えられる。

そこで本研究は、ドライバーが受ける視覚的な影響に着目し、空間周波数解析を用いてゆらぎ指数を求め、交差点交通事故の要因分析を行うものである。なお、周波数とパワースペクトルとの相関である「 $1/f$ ゆらぎ」が人間に好まれることは、これまでの研究¹⁾で報告されている。

2.解析手法

長崎市内の交差点において、交通事故が多い交差点と少ない交差点を調べ、解析²⁾に用いるための写真撮影を行った。その際に、交通事故の起こりやすい時間帯(17時~18時)であること、どの交差点も同じ時間帯・同じ天候であること、写真はできる限りドライバーの視点の高さで撮影することなどを考慮した。こうして得られた写真を画像データとして解析に用いた。

用意した画像データをスキャナで読み込み、画像解析を行う。その解析方法は図-1のように行い、それぞれの画像のゆらぎ指数を算出した。

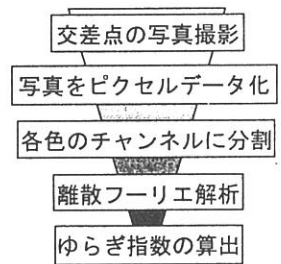


図-1 解析の流れ

3.解析地点

解析を行った交差点は、長崎県警の調査資料である長崎県内の交通事故多発交差点(30ヶ所)を参考に選んだ。事故の多い交差点としては、上位にランクされる交差点である、北郵便前、大波止、馬町、銭座町などの11交差点を選び、事故の少ない交差点としては、長崎県内の交通事故多発交差点(30ヶ所)の過去3年間のデータを参考に、比較的事故の少ない交差点である、市民病院前、賑橋、桜町、土木事務所前などの7交差点を解析した。写真-1および写真-2に各解析地点の状況を示す。

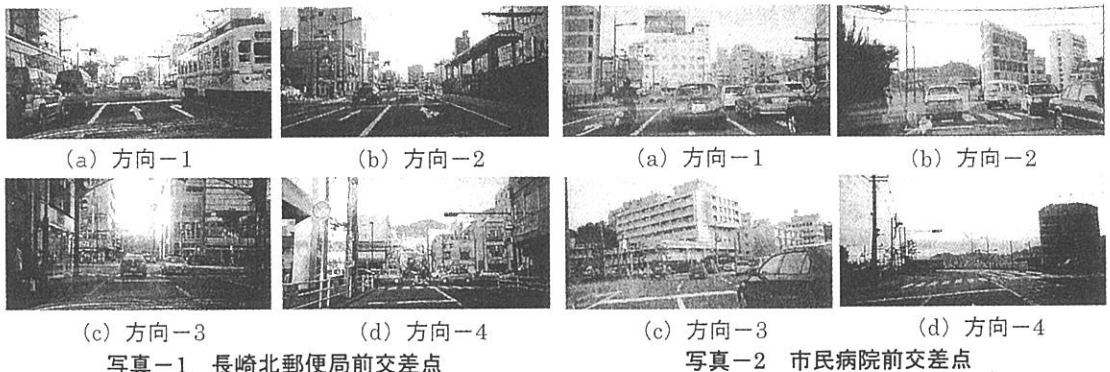


写真-1 長崎北郵便局前交差点

写真-2 市民病院前交差点

4.解析結果及び考察

解析の結果、写真-1に示す長崎北郵便局前交差点のゆらぎ指数は1.374であり、写真-2に示す市民病院前交差点のゆらぎ指数は1.520であった。その他の交差点においても同様の解析を行った。まず長崎北郵便局前交差点を含めた交通事故の多い交差点である11交差点の解析結果の平均値は、1.433であり、一方、市民病院前交差点を含めた交通事故の少ない交差点である7交差点の解析結果の平均値は、1.511であった。

この結果を用いて、交通事故の多い交差点と少ない交差点のゆらぎ指数の比較をするために、t 検定を用いて両者の平均値にどのような差があるのかを検定した。表-1 に t 検定の結果を示す。ここでは平均値が等しいと仮定しているため、仮説平均との差異は 0 である。表より、 $P(T \leq t)$ は有意水準 5% (0.05) より小さく、また t 境界値も t 値より小さいことが分かる。よって仮説は棄却され、2 標本の平均値は同じではないという結果となった。このことから交通事故の多い交差点と交通事故の少ない交差点は、異なる集合体として考えてよいこととなる。

以上のことから、交通事故の多い交差点は交通事故の少ない交差点よりもゆらぎ指数が小さい傾向にあることが判明した。また、ゆらぎ指数の特性から、交通事故の多い交差点は交通事故の少ない交差点よりも複雑な交差点であることが示唆された。従って、多くの情報量を持つ複雑な交差点では、ドライバーの注意力が散漫となり交通事故が起こるのではないかと考えられる。

5.交通事故防止への対策

これまで述べてきたように、交通事故の多い交差点は交通事故の少ない交差点よりもゆらぎ指数が小さいことが分かった。交通事故の多い交差点における対策としては、ゆらぎ指数が大きくなるような道路環境にすることが考えられる。そこで交通事故の多い交差点において、最も事故件数が多く、最もゆらぎ指数の小さな地点をゆらぎ指数が大きくなるように画像を変化させた。

写真-3 に交通事故の多い交差点である旭大橋東口交差点の方向 1 の画像を示す。方向 1 はこの交差点の中で最も事故件数が多く、最もゆらぎ指数が小さい。この地点の画像を写真-4 から写真-6 のように Photoshop

により操作し、その画像のゆらぎ指数を右側に示す。この結果から、画像を単純にするとゆらぎ指数が増加することが分かる。

写真-7 に交通事故の多い交差点である大橋交差点の方向 3 の画像を示す。この地点も大橋交差点の中で最も事故件数が多く、最もゆらぎ指数が小さい。画像から分かるように、この地点には歩道橋がまたぐように存在し、ドライバーの視覚的な影響が大きいのではないかと考えられた。そこで、写真-8 のように画像操作により歩道橋を削除した結果、ゆらぎ指数が増加した。このように、画像のゆらぎ指数を増加させることが交通事故防止の一方法となるのではないかと考えられる。

参考文献 1) 武者利光：ゆらぎの発想，NHK 出版，pp.24～33，1994。

2) 後藤恵之輔、内田篤志、安部寛章：空間周波数解析による高速道路のロードキル評価，土木構造・材料論文集，第 15 号，pp.79～84，1999。

表-1 t 検定の結果 (有意水準 5%)

	事故少ない	事故多い
平均	1.511	1.433
分散	0.00343	0.00193
観測数	7	11
仮説平均との差異	0	
t 値	3.230	
$P(T \leq t)$ 片側	0.00262	
t 境界値 片側	1.746	
$P(T \leq t)$ 両側	0.00524	
t 境界値 両側	2.120	

