

空間周波数解析による交通事故多発地点のゆらぎ性評価

長崎大学工学部

正 後藤恵之輔

長崎大学工学部 学○小野寺 明

基礎地盤コンサルタンツ(株) 正 内田 篤志

長崎大学大学院 学 亀谷 一郎

1. はじめに

戦後のモータリゼーションの進行や生活水準の向上に伴い、急速に自動車が普及しているが、それによる交通事故が後を絶たないのも事実である。道路は自動車が走行するための特別な施設であるが、道路を取り巻く環境については、各地点様々である。特に交差点においては、それまで走行してきた道路やその周囲の環境から急激な変化を見せる場合もある。実際に道路を自動車で行く際、運転している人間は、他の自動車や歩行者、道路沿いの構造物、街路樹等の、必然的に視界に入ってくる物から何らかの影響を受けている。よって、それらの影響が交通事故を引き起こす要因となることも考えられる。

そこで、本研究は空間周波数解析を用いて交差点のゆらぎ指数を求め、交通事故多発地点における事故発生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。ここでいう空間周波数とは、視覚における空間周波数特性であり、単位当たりの輝度変化を複数の波長の波に分解したとき、それぞれの波の周波数を意味する。

2. 解析画像

長崎市内の交差点において、交通事故が多発している地点と、そうでない地点を調べ、解析に用いるための写真撮影を行う。その際、交差点の交通量が一定の値を超えていること、交通事故が起りやすい時間帯であること、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等を考慮した。こうして得られた写真を、画像データとして解析に用いる。

3. 解析手法²⁾

用意した画像データは、フィルムスキャナーを用いて入力する。画像データの解析の作業手順は、以下のとおりである。

- ① 撮影した画像を BMP 形式で保存し、画像をフルカラーと R・G・B 各色のグレースケールの状態にする。
- ② 512×256 画素のグレースケールとして、PGM 形式のデータを作成する。
- ③ この画像データから水平方向と鉛直方向の離散フーリエ解析により、周波数とパワースペクトルを求める。
- ④ 得られた結果は、対数目盛で縦軸をパワースペクトル、横軸を周波数としてプロットする。
- ⑤ 周波数とパワースペクトルの関係から、グラフの傾きであるゆらぎ指数を求める (図-1 参照)。

4. 交差点の環境・条件

交通事故調査を行うに当たり、対象とする交差点を選定する際に、事故が多発する箇所は長崎県警の調査から明らかとされているものを抽出した。事故が少ない箇所については、交差点に流入する道路のうち、平日における 12 時間交通量が 1 万台を上回っている道路を有しているものの中から抽出した。さらに、歩道橋や路面電車の軌道敷などの有無も考慮し、それぞれの条件に見合う組み合わせの比較検討を行うこととした。

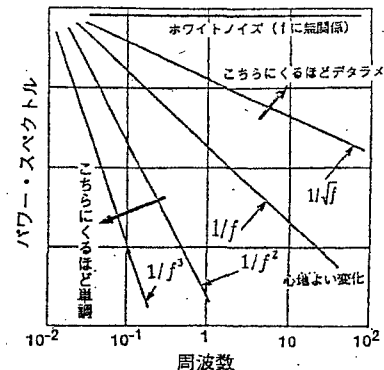


図-1 規則的動きとゆらぎの図

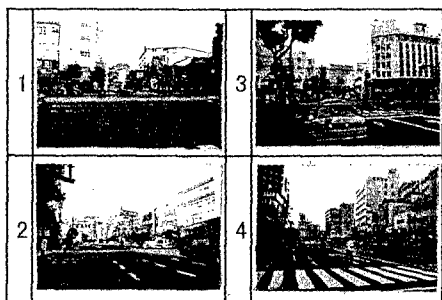


写真-1 大波止交差点

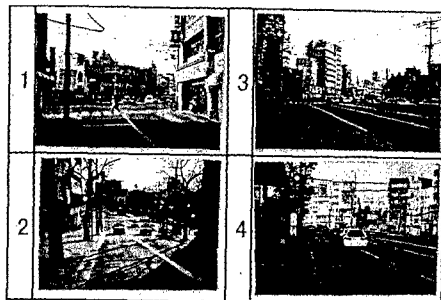


写真-2 浜口交差点

5. 解析結果及び考察

今回解析を行ったのは、事故が多発する地点として、打坂、大橋、大波止、長崎駅前南口の各交差点、事故があまり起こらない地点として、東長崎、中央橋、浜口、公会堂前の各交差点の計8カ所である。その内の一부를掲載する。解析結果は以下のとおりである。

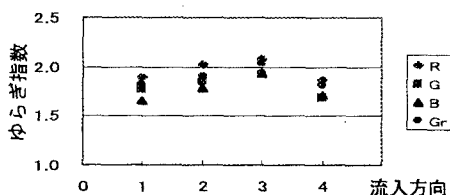
表-1 ゆらぎ指数

(a) 大波止交差点

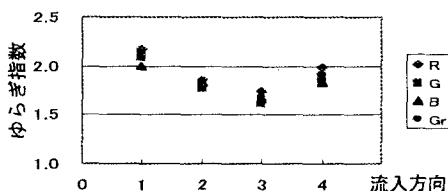
	1	2	3	4
R	1.890	2.022	2.075	1.863
G	1.758	1.844	1.920	1.686
B	1.662	1.790	1.942	1.711
Gr	1.815	1.900	2.028	1.821

(b) 浜口交差点

	1	2	3	4
R	2.168	1.853	1.743	1.982
G	2.076	1.758	1.606	1.851
B	1.999	1.836	1.667	1.828
Gr	2.142	1.831	1.679	1.912



(a) 大波止交差点



(b) 浜口交差点

図-2 ゆらぎ指数の分布

表-1に示す数値は、写真-1に示す大波止交差点、写真-2に示す浜口交差点の両画像を、水平方向と鉛直方向それぞれに解析を行った結果得られたゆらぎ指数の平均値である。図-2は、表-1の数値を散布図にしたものである。大波止交差点について見てみると、流入方向3のRが最大値で2.075、流入方向1のBが最小値で1.662、その差が0.413である。これに対し、浜口交差点においては、流入方向1のRが最大値で2.168、流入方向3のGが最小値で1.606、その差が0.562であった。他の大橋交差点と中央橋交差点、打坂交差点と東長崎交差点の比較においても同様の特徴が見られた。これらの結果から、ほぼ同様の条件下にある2箇所の交差点におけるそれぞれの特徴、事故発生数の差を生む要因を考えると、ゆらぎ指数の平均値における「ばらつきの幅」が関係していると思われる。すなわち、ゆらぎ指数の最大値と最小値の差が小さい交差点では交通事故が起こりやすく、差が大きい交差点では交通事故があまり起こらないと言える。今後さらにデータを増やし、交差点における交通事故の減少のため、空間周波数解析によるゆらぎ性評価の有効性を確認することを行っていきたい。

参考文献 1) 武者利光：ゆらぎの発想,NHK 出版,pp.24~32,1994. 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.79~84,1999.12.