

トリップ特性を考慮した道路機能階層性と急減速挙動の関係に関する研究

高知工科大学 1230084 末永 岳

指導教員 西内 裕晶

1. 背景と目的

現在、わが国では道路ネットワーク計画の在り方が見直されている。本来、幹線道路は長距離を移動する通過車両、街路は都市内を移動する車両、生活道路は歩行者等が利用の主体であるように、利用主体がそれぞれの目的に沿った機能階層の道路を使用すべきである。しかし、生活道路における通過交通による交通事故の発生や交通の集中に代表されるように、その道路が持つ本来の役割とは異なる目的での道路の使用が問題となっている。松元¹⁾の研究では、都市内における階層別道路の安全性の関係を把握することができた。しかしながら車両のトリップ特性が考慮されていないため道路の利用のされ方については明らかにされていない。そこで本研究では ETC2.0 プローブ情報を活用してトリップ特性別の各道路階層のヒヤリハット率を求め、トリップ特性が各道路階層のヒヤリハット率にどのような影響を与えるのかを明らかにすることを目的とする。

2. トリップ特性別の道路機能階層性別のヒヤリハット率の算出

(1)ヒヤリハット算出の概要

本研究は香美市都市計画区域を対象地域として、トリップ特性を対象地域の内のみを走る車両（内内）、対象地域の内から外に走る車両（内外）、対象地域外から内に走る車両（外内）、対象地域を通過する車両（外外）の4つに分類した。また本研究では、松元の研究にならいヒヤリハット率を以下の式(1)より求め、トリップ特性別に道路階層別のヒヤリハット率を求める。

$$\text{ヒヤリハット率(件/km)} = \text{ヒヤリハット件数(件)} / \text{プローブ総走行距離(km)} \quad (1)$$

ETC2.0 プローブ情報の走行履歴情報には、緯度経度、走行速度が 200m 走行した時点または進行方向が変化した時点で蓄積され、点列データとして格納されている。同様に挙動履歴情報には、緯度経度、前後加速度が含まれており、前後加速度が-0.25G の閾値を超えたときのピーク値が蓄積される。式(1)の「プローブ総走行距離」は、走行履歴情報の点間距離を算出し、対象期間中に対象範囲内で取得された全てのプローブ情報について合計した総走行距離である「ヒヤリハット件数」は、対象期間中に対象範囲で発生した急制御挙動（挙動履歴情報内の-0.3G 以下の前後加速度）の発生件数である。また、階層別の道路データは香美市都市計画マスタープランを参考に作成した。（図1）

(2)ヒヤリハット率の算出結果

道路階層別のヒヤリハット率の算出の結果は図2に示す。生活道路におけるヒヤリハット率が全てのトリップ特性において最も高い値を示すことが確認できた。次にトリップ特性ごとに回帰分析をし、道路階層が低くなるにつれてどのようにヒヤリハット率が変動するか確認した。（図3）どのトリップでも階層が低くなるにつれてヒヤリハット率が高くなる傾向があり、特に外外のトリップにおける生活道路のヒヤリハット率は他の道路階層よりも特に高いことが確認できた。また広域幹線道路におけるヒヤリハット率は内内のトリップが



図1 香美市都市計画区域の道路階層

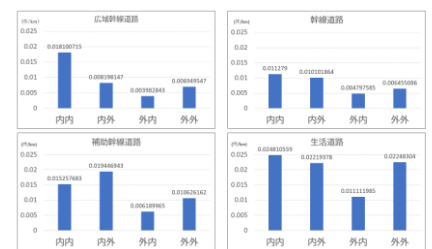


図2 道路階層別のヒヤリハット率

卒業論文概要

最も高い値を示した。広域幹線道路は長距離の移動を前提で作られているため、都市内のみを移動する内内のトリップは広域幹線道路の利用に適していない。これらの結果からヒヤリハット率が上昇する原因として、道路階層の低さに加えて、内内のトリップをする車両による広域幹線道路の利用や外外のトリップをする車両による生活道路の利用のように、それぞれのトリップ特性を持つ車両が道路の正しい利用をしていないことが影響していると考えられる。

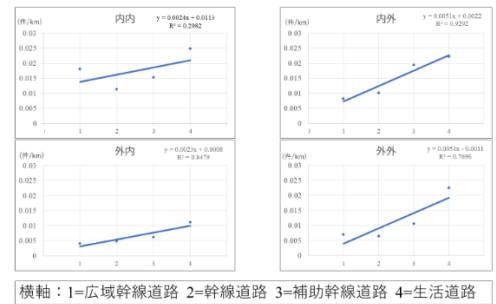


図3 トリップ特性別のヒヤリハット率

3. ポアソン回帰を用いたヒヤリハット率の評価

(1)ポアソン回帰分析の概要

本研究では、トリップ特性が道路階層別のヒヤリハット率にどのような影響を与えるのかを把握するために、1リンクを1サンプルと定義とし、ヒヤリハットが生じたリンクのヒヤリハット率を被説明変数、そのリンクが属する道路階層のダミー変数を説明変数として Python の statsmodels を用いてポアソン回帰分析をした。モデルはトリップ特性の4つを構築し、この分析結果からトリップ特性別にどの道路階層でヒヤリハットが生じやすいかを考察する。結果は表1に示す。

表1 ポアソン回帰分析の解析結果

	域内交通		流出交通		流入交通		通過交通	
	偏回帰係数	P値	偏回帰係数	P値	偏回帰係数	P値	偏回帰係数	P値
切片	-0.9592	0**	-0.8322	0**	-1.8357	0**	-1.2069	0**
広域	1.07	0**	0.9752	0**	-0.9498	0.317	0.3322	0.406
幹線	-1.5669	0.001**	-1.6188	0**	-0.7938	0.14	-1.4472	0.005**
補助	-1.0836	0.009**	-0.7138	0.019*	-0.6639	0.244	-0.9323	0.068
生活	0.6213	0.004**	0.5252	0.003**	-0.5718	0.16	0.8405	0.001**
サンプル数	126		130		100		110	
pseudo-R ²	0.2793		0.2542		0.05506		0.2184	

*: 0.05, **:0.01

(2)分析結果

生活道路における偏回帰係数は有意である全てのトリップ特性において正の値を示した。これは全てのトリップ特性で階層の低い生活道路の利用がヒヤリハット発生リスクの上昇につながる事が推察される。道路階層が低くなるにつれてヒヤリハット率が高まるのは松元の研究でも確認されていたが、内内、内外のトリップにおいては広域幹線道路における係数が正の値で、さらに両トリップとも生活道路よりも高い値を示していることから、内側を起点とするトリップでは階層が高い道路でも生活道路のような階層の低い道路よりヒヤリハット発生リスクが高まる事が確認できた。原因として、生活道路と広域幹線道路が直接繋がっているような段階的に道路階層が繋がられていない道路ネットワークの利用が考えられる。

4. おわりに

本研究では、通過交通による生活道路の利用や内内のトリップによる広域幹線道路の利用のように、トリップ特性毎の適切でない道路階層の利用によりヒヤリハット発生リスクが高まる事が確認できた。通過交通の生活道路におけるヒヤリハット発生リスク低下の施策として、抜け道の利用の規制や生活道路におけるスピードの注意喚起板の設置をし、ドライバーに安全運転を意識させることが必要だと考える。また内側を起点とするトリップは、時間帯により広域幹線道路と直接繋がっている生活道路を規制し偏回帰係数が負である幹線道路と補助幹線道路の利用を促すことで広域幹線道路におけるヒヤリハット発生リスクを下げる事が可能になると考える。

参考文献

- 1) 松元佑樹, 西内裕晶: ETC2.0 プローブ情報を活用した道路網の機能階層性と道路の安全性の関係に関する研究, 土木学会第77回年次学術講演会講演概要集, online, 2022.