# スマホナビプローブ情報を活用した急加減速多発地点 抽出の取り組み

八木浩一\*1 宮崎健一\*2 バンプレコーダー株式会社\*1 フリックテック株式会社\*2

交通安全対策にとって現状把握は基礎となり重要である。しかし急ブレーキや急発進などが多発している地 点や速度分布を把握する場合、従来の固定型感知器では面的に網羅することは難しかった。近年のスマート フォンの普及に伴い、ナビゲーションアプリが登場し、従来にも増してプローブ情報が入手できるようにな った。実運用サービスの一つである"渋滞ナビ"から得たプローブ情報をもとに急加減速地点の把握と分類 を試みた。この結果について報告する。

# Sudden acceleration location detection by using smartphone navigation probe data

YAGI, Koichi\*1 Kenichi Miyazaki\*2

BumpRecorder Co., Ltd.\*1

flictec Inc.\*2

For the driving safety, understanding actual situation is a basis and an important thing. But it is difficult to collect data, which is including sudden brake location, typical speed for each location and time by using location sensors like traffic counter and/or ITV. In recent years, smartphone is spreading for many citizens, and many drivers are using navigation application. It means that data collection is easier than previous time. In this paper, using GPS data that is collected by smartphone navigation application named "Jutai Navi", it is trying to pick up sudden break location and these clustering.

Keyword: Smartphone, Probe data, Sudden acceleration

#### 1. はじめに

ヒヤリハットデータを収集し交通事故対策に役立 てる取り組みがある[1]。より多くの事象を捉えるた めにプローブ情報の活用が始まっている。タクシー

に機器を取り付け、GPS による位置情報と加速度情報を捉える取り組みも行われている[2]が、ドライバー特性に偏りがあり、他のドライバーに拡張できるかの課題もある。ETC2.0を活用した取り組みも行わ

れているが、情報提供者が高速道路利用者に限られるなど、現時点では残念ながら普及率の点から事象の捕捉率に課題がある。一方、ホンダがインターナビ・プレミアムクラブの情報を活用し埼玉で安全対策に役立てた例があり、より偏りが少なく、より多くのドライバーからの情報を基にしたものとせい、をのドライバーからの情報を基にしたものとはいいられる。近年、スマートフォン・ナビアプリへの移行が進みつつである。本稿では、その代表的なナビアプリのひとつである、フリックテック株式会社が展開する渋滞力がある。本稿では、安全対策に役立つ情報が得られるかの初期検討を行ったので、これを報告する。

## 2. 使用したプローブデータについて

今回の検討対象エリアとして、福島県会津若松市を取り上げ、会津若松駅周辺の東西南北約3kmのエリアについて検討を行った。使用したデータは2017年4月1日~8月23日までの約5ヶ月間のデータで、得られたGPSデータは延べ約50万件、ユニークユーザー数は約2100件であった。図1に対象エリアの速度分布を示す。速度が10km/h未満、10km/h台~50km/h台までを10km/hごとに区切り、半透明の青・深緑・緑・黄色・橙・赤で塗り重ねている。

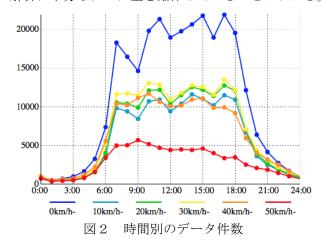


図1 会津若松駅周辺の速度分布

交通量が多い道路では色がより濃くなる。また

GPS には測位誤差があり、実際の車線位置からはみ出してデータが存在するため、より太く描画される。ここから交通量の多い・少ない道路、速度の速い・遅い道路が見て取れる。

速度ごと、1時間ごとのデータ件数を見てみると 図2のようになり、朝7:00~夕方18:00までは速度 ごとに見ても1万件以上のデータが得られており、 解析に十分なデータ量を確保していることがわかる。



ある地点と次の地点の GPS 情報の位置、速度、時刻から、加減速を求めた。既往研究では、0.3G 以上の減速を急ブレーキとして抽出していることが多い。そこで図1のエリアに対して、0.3G 以上の加減速を抽出した。急ブレーキをかけて停止する状況(急停止)だけでなく、減速したが停止しなかった状態(急減速)、停止状態から0.3G 以上で発車した状態(急発進)、走行中に加速した状態(急加速)も安全上の課題箇所であると考え、これらも抽出した。その結果を図3に示す。

これを見ると抽出された箇所はそれほど多くない。 喜ばしいことだが、統計的なばらつきが懸念される。 ハインリッヒの法則を思い起こせば、より軽微だが 少しヒヤリとした可能性のある状況・箇所も合わせ て見逃しなく抽出し、未然防止につなげることが重 要と考え、0.2G以上の急加減速を抽出した。

その結果を図4に示す。より多く抽出されたことがわかる。抽出量の違いを定量的に見ると表1のようになり、0.3G以上に比べ、0.2G以上の抽出件数は5倍以上となっており、より多くの事象を抽出できたことがわかる。

時間帯ごと、事象ごとに見ると、急停止(図中の Stop)、急減速(Deaccel)、急発進(Start)、急加速(Accel) の順に多く、急停止は朝 7:00~夕方 17:00 で 15 件以上抽出されている。



図3 0.3G以上の急加減速箇所



図4 0.2G以上の急加減速箇所

表1 しきい値の違いによる抽出件数の違い

	>=0.2G	>=0.3G
急停止	147	27
急減速	77	2
小計	224	29
急発進	10	2
急加速	1	0
小計	11	2

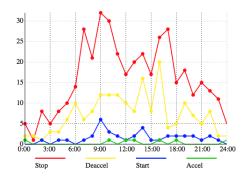


図5 時間帯別の急加減速の抽出件数

## 4. 速度分布との関連

急停止、急減速がどのような場所で発生しているかを検証するために、低速箇所・停止箇所の抽出を行った。図6に GPS で10km/h 未満が観測された場所を半透明の青三角で、停止位置を黒×印で示しす。これをみると、均一に分布しているのではなく、いくつかの道路、交差点に集中していることがわかる。より詳しく見るため、図4の0.2G以上の急加減速箇所と図6の低速・停止分布を重畳し、特定の交差点周辺を拡大表示した。これを図7、図8に示す。

図7の左側の交差点を見ると、交差点に接続する 南北の道路には青三角、黒×印は見られるが、赤や 橙の三角は見られない。つまり、信号待ちあるいは 渋滞は見られるが、急停止、急減速は見られず、比 較的安全な状況が保たれていると推察される。これ に対して、西側から接続する道路では青三角が集中

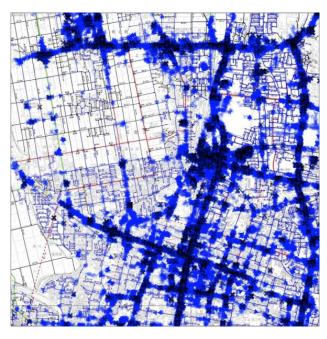


図6 低速・停止分布

する区間の交差点から遠い側の端つまり渋滞末尾に、 東側から接続する道路では、同区間の交差点に近い 側の端つまり交差点直前に赤三角が見られ、そこで 急停止があったと考えられる。事象の発生件数が多 いわけではないので、一般化してよいかどうか慎重 になる必要もあるが、同じ交差点でも方向によって 状況が異なっていると予想される。すなわち、安全 対策も一様ではなく、方向ごとに適した対策を打つ 必要があるのではないかと言うことが示唆される。

図7の右側のT字路交差点では西側から接続する 道路の渋滞末尾と交差点直前に急停止、急減速が見 られ、複合的な状況が発生している可能性が示唆さ れる。

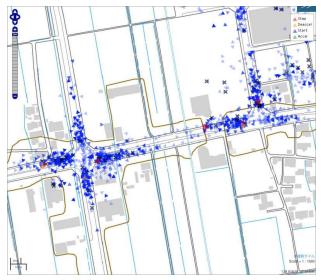


図7 交差点周辺の詳細状況1

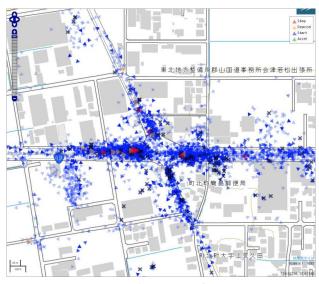


図8 交差点周辺の詳細状況2

さらに別の交差点の状況を図8に示す。図7と縮 尺は同じである。青三角の集中している箇所の広が りは図7より広く、交差点手前の渋滞列がより長い ことが想像される。西側から接続する道路に注目す ると、渋滞末尾、交差点直前だけでなく、その間で も急停止、急減速が多く見られ、要注意箇所である 可能性が示唆される。

# 5. 事象の発生割合

どのような事象が、どのような場所でより多く発生しているかを見るため、急加減速が見られた位置、 渋滞有無ごとに事象発生件数を集計した。表2に発生件数を、表3に発生割合を示す。今回の集計は交差点ごとにではなく、接続道路の方向ごとに集計している。

	渋滞あり				渋滞なし				合計	
位置	急停止	急減速	急発進	渋滞のみ	小計	急停止	急減速	急発進	小計	
交差点後	5		4		9				0	9
交差点内	1				1	1		1	2	3
交差点直前	59	30	3		92	6	3		9	101
渋滞列中	8	3			11				0	11
渋滞末尾	13	6			19				0	19
				70	70	3			3	73
合計	86	39	7	70	202	10	3	1	14	216

表 2 位置別、渋滞有無別の急加減速抽出件数

表3 位置別、渋滞有無別の急加減速抽出割合

	渋滞あり				渋滞なし				合計	
位置	急停止	急減速	急発進	渋滞のみ	計	急停止	急減速	急発進	計	
交差点後	2.5%		2.0%		4.5%				0.0%	4.2%
交差点内	0.5%				0.5%	7.1%		7.1%	14.3%	1.4%
交差点直前	29.2%	14.9%	1.5%		45.5%	42.9%	21.4%		64.3%	46.8%
渋滞列中	4.0%	1.5%			5.4%				0.0%	5.1%
渋滞末尾	6.4%	3.0%			9.4%				0.0%	8.8%
				34.7%	34.7%	21.4%			21.4%	33.8%
合計	42.6%	19.3%	3.5%	34.7%	100.0%	71.4%	21.4%	7.1%	100.0%	100.0%

これを見ると、渋滞が見られる交差点(正確には 交差点に接続する道路)でも、急加減速がなかった のがもっとも多く約35%となっている。急加減速が あったケースでは、交差点直前での急停止がもっと も多く約30%で、次いで交差点直前の急減速、渋滞 末尾、渋滞列中での急停止となっていた。

渋滞が見られない交差点でも交差点直前の急停止、 急減速が多く見られた。交差点ではない箇所でも若 干急停止が見られた。

急発進の抽出は少ないが、交差点手前ではなく、 交差点内、交差点通過後に見られた。予想される内 容がデータで裏付けられたといえる。今回のデータ だけから詳しい状況を明らかにすることは難しいが、 赤になる直前に早く交差点から退出しようとして加 速したなどの状況が想像される。

先に図7、図8で示した交差点の例では、急停止、 急減速が見られたのは、交差点直前のみ、渋滞末尾 のみ、その両方とも、の3つのパターンあった。ど のようなパターンが多いかを集計した結果を表4に 示す。

表4 発生箇所の組み合わせ状況

交差点後	交差点内	交差点直前	渋滞列中	渋滞末尾	件数	割合
		0			70	69%
		0		0	7	7%
0					7	7%
				0	6	6%
		0	0		5	5%
		0	0	0	3	3%
0		0			2	2%
	0				1	1%
	0	0	0	0	1	1%
9	2	88	9	17	102	
9%	2%	86%	9%	17%		

これを見ると、交差点直前のみでの事象発生がもっとも多く約7割を占め、ついで交差点直前と渋滞 末尾の両方、交差点後であった。ここから、交差点 直前に対して何らかの対策を打っていくことで効果 を高められるのではないかということが示唆される。

#### 6. まとめ

スマートフォンのナビゲーションアプリ、渋滞ナビから得られた GPS 情報をもとに、急加減速の発生箇所を抽出し、さらに速度分布から渋滞状況との関連性を検討した。本稿は分析に意味を見いだせるかという初期検討だったが、交差点直前、渋滞末尾で急停止、急減速が多く見られることをデータで裏付けることができた。今後、実際に交通安全に資する取り組みとなるよう、共同研究者であるフリックテック株式会社の宮崎氏と検討を重ねていく。

#### 参考文献

- [1] 樋口恒一郎ほか、ヒヤリハットデータを用いたアウトカム指標の一考察、土木計画学研究・ 講演集(CD-ROM) 巻:30 ページ:VII(228)、 2004.11
- [2] 山本俊行ほか、プローブデータによる交通事故多発危険交差点の抽出可能性に関する分析、 土木計画学研究・講演集(CD-ROM) 巻:33 ページ:ROMBUNNO.370、2006.6