

ETC2.0 プローブデータを用いた予防保全的な事故対策検討箇所の抽出

西日本高速道路エンジニアリング関西株式会社 土木事業本部 交通技術部 正会員 ○伊藤 伸
 西日本高速道路エンジニアリング関西株式会社 土木事業本部 交通技術部 正会員 澤田 英郎
 西日本高速道路株式会社 関西支社 交通計画課 非会員 松田 宏章

1. 背景・目的

NEXCO 西日本 関西支社では、高速道路の更なる安全・安心を目指して 2018 年に死傷事故率が相対的に高かった 30 区間 (IC 間) を事故多発区間とし、この区間内において予防保全的な対策を実施することを計画した。

従来、事故対策を検討する箇所はある一定の期間内に発生した事故件数の多寡により抽出しており、今回の 30 区間についても IC 間の事故率により抽出されている。しかし、予防保全的な対策は、現在事故が発生していない箇所に対しての対策も求められる。本検討の目的は事故リスクが高い箇所を事故発生件数以外の指標、具体的には ETC2.0 プローブデータの挙動履歴データを用いて、事故の発生有無にとられない予防保全的な事故対策検討箇所を抽出することである。

2. ETC2.0 プローブデータの活用

事故発生件数以外の指標で事故対策を検討する箇所(事故対策検討箇所)を抽出する手法として次のような考え方を採用した。

ハインリッヒの法則というものがある。これは、一つの重大事故(アクシデント)の裏には 29 の軽微な事故、さらに 300 のヒヤリハットが発生しているとする考え方であり、この法則は自動車事故にも当てはまるとされる。本検討ではヒヤリハットの発生件数に着目する。ヒヤリハットが多数発生している区間は将来的に重大事故が発生する可能性が高い箇所と仮定して取り扱う。しかし、ヒヤリハットは事故として報告されることはないため、発生件数の把握は難しい。そこで、ETC2.0 プローブデータの挙動履歴データに着目する。ETC2.0 は自動車と地上に設置された ITS スポットとの双方向通信により、挙動履歴、走行履歴等のプローブデータの取得が可能である。

表 1 挙動履歴データ

	考えられる挙動	記録閾値
前後加速度	急加減速	-0.25G
左右加速度	急ハンドル	±0.25G
ヨー角速度	急ハンドル	±8.5deg/s

この中でも挙動履歴データは、前後加速度、左右加速度、ヨー角速度について、閾値以上の急激な変化を記録するものである(表 1)。本検討では、前後加速度を急ブレーキが伴うヒヤリハット、左右加速度、ヨー角速度の 2 つの挙動履歴をハンドルの急操作が伴うヒヤリハットが発生した際の挙動と定義し、事故多発区間の中からさらにヒヤリハットが多数発生している箇所を、ETC2.0 プローブデータを用いて把握する手法を考案した。

3. 対策検討箇所の抽出

ETC2.0 プローブデータの挙動履歴を集計することで、対策検討箇所を抽出する。事故率と同様に億台キロ当たりの発生回数で集計することとし、集計のために(1)に示すような式を考案した。なお、集計単位は 100m とし、比較のために事故件数を用いて同様の抽出を実施している(表 2)。

さらに以下の①～③の基準を設定し、この基準に合致する区間を事故対策検討箇所として定義した。

表 2 事故多発箇所との比較 (IC 間別)

	使用データ	使用項目	抽出閾値
事故率による抽出	事故データ	事故件数	34.8(回/億台キロ)
急挙動による抽出	ETC2.0 プローブデータ	挙動履歴	1,000,000(回/億台キロ) ※100台に1台

$$\text{車両挙動発生回数} \left(\frac{\text{回}}{\text{億台キロ}} \right) = \frac{\text{挙動記録回数} \left(\frac{\text{回}}{\text{年}} \right) \times 100,000,000}{\text{日平均交通量} (\text{台}) \times 365 (\text{日}) \times 11.8 (\%) \times \frac{100 (\text{m})}{1000 (\text{m})}} \quad \dots(1)$$

キーワード 高速道路、ヒヤリハット、ETC2.0 プローブデータ、事故対策、予防保全

連絡先 〒567-0032 大阪府茨木市西駅前町 5-4 STD ビル 7F 西日本高速道路エンジニアリング関西(株)
 土木事業本部 交通技術部 TEL072-645-7575

- ① 億台キロあたり百万台以上（100 台に 1 台以上）の急挙動が記録されている箇所
 - ② ①で定義した地点の前後 100m
 - ③ ①、②で定義した箇所が近接（2 箇所の間隔が概ね 300m 以内）している場合、その間の箇所
- 以上の定義を基に事故多発区間の急挙動発生件数を調査し、事故対策検討箇所を抽出した。

4. 抽出結果

事故多発区間である 30 区間について、ETC2.0 プローブデータをおよび事故件数を用いて事故対策検討箇所を抽出した結果を示す（表 3）。ETC2.0 プローブデータを用いた場合は 88 箇所、事故件数を用いた場合は 55 箇所が抽出された。また、事故件数を用いて抽出された箇所の約 6 割は挙動データを用いた場合にも抽出されたことから、急挙動が多発している箇所では事故リスクが高いという仮定は妥当と考えられる。また、現在事故は多発していないが、急挙動が多発していることから潜在的に重大事故が発生する可能性が高いと考えられる箇所が約 50 箇所抽出されている。このことから事故を未然に防ぐという意味でも本手法は妥当であると考えられる。一方で急挙動は多発していないが、事故が多発している箇所も存在する。これらの箇所は道路線形、渋滞等の要因による急挙動を伴わない事故が発生しているということであり別途対策が求められる。

事故対策検討箇所の抽出結果の一例として、西名阪道上り、柏原 IC～香芝 IC 間を示す（図 1）。なお、この区間の場合、急ブレーキにあたる前後加速度の急挙動（黄色）が多発している箇所が 2 箇所、急ハンドルにあたるヨー角速度の急挙動（青線）が多発している箇所が 1 箇所存在する。さらに、前後加速度、ヨー角速度の多発箇所が近接していることから急ブ

表 3 事故多発箇所との比較（IC 間別）

		事故多発箇所	
		抽出	未抽出
急挙動多発箇所	抽出	36	52
	未抽出	19	

レーキ、急ハンドルが多発する 1 つの事故対策検討箇所として扱い、この区間の事故対策検討箇所は 2 箇所となった。図中、事故対策検討箇所①は、事故多発地点を内包しており、また急ブレーキが広範囲にわたって記録されている。これは、柏原 TB（7.6kp）を先頭とする渋滞の最後尾付近であり、渋滞車列に突入するための急ブレーキが多数記録されるためと考えられる。実際、この地点における事故形態の大半は渋滞最後尾における追突事故であった。また、事故対策検討箇所②は比較的狭い範囲で急ブレーキ、急ハンドルの挙動が記録されている。この箇所には香芝 SA が存在し、その流出入、また流入交通に対する回避行動が記録されていると考えられる。このように、ETC2.0 プローブデータを用いることで、今までは把握が困難であった潜在的な事故リスクが高い箇所を容易に可視化することができた。

5. おわりに

本検討では、ETC2.0 プローブデータを用いて予防保全的な事故対策検討箇所の抽出を試みた。その結果、従来は把握が難しかった急ハンドル、急ブレーキの急操作が多発する箇所の抽出が可能であることが分かった。また、急挙動が多発する箇所は潜在的な事故リスクが高いと考えられることも分かった。しかし、現在事故が発生していない箇所における潜在的な事故リスクの低減をどのように評価するのかについては今後の課題である。



図 1 急挙動の発生件数（西名阪道上り 柏原 IC～香芝 IC 間）