

AI 画像解析を用いた走行軌跡等による事故分析について

西日本高速道路エンジニアリング四国 正会員 ○平田篤嗣
西日本高速道路株式会社 非会員 白須敏成
西日本高速道路エンジニアリング四国 正会員 石川恭史

1. はじめに

近年、AI 画像解析による技術は様々な分野で活用されており、交通分野においても必要な存在となっている。走行軌跡等を用いた事故分析には、通常、手作業によるデータ集計に多大な時間と労力を消費していた。本論文では、AI を用いた画像解析により作業時間の短縮を図るとともに走行速度分析も同時に行える手法を用いたので紹介する。事故検証箇所は四国の高速道路内で施設接触の多い大洲本線料金所を対象とし、事故要因の特定を行った。大洲本線料金所の位置を図 1 に示す。なお、利用車両台数は 1 日約 10,000 台である。



図 1 位置図

2. 本線料金所について

今回事故検証を進める大洲本線料金所のレーン状況を図 2 に示す。第 1～第 2 レーンが大洲側から伊予側に向かう入口料金所であり、第 3～7 レーンが伊予側から大洲側に向かう出口料金所となる。なお、第 3 レーンと第 7 レーンはレーン閉鎖しており、通常はレーン運用（開放）していない状況である。また第 4 レーンと第 5 レーンは ETC 車専用レーンとして運用している。

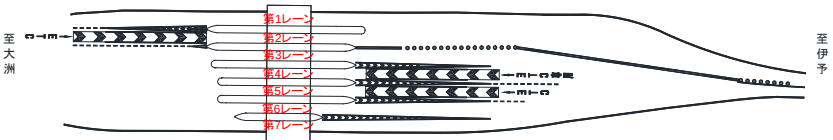


図 2 料金所位置状況図

3. 発生事故について

大洲本線料金所の 5 年間の事故状況を整理したものを表 1 に示す。事故の発生状況は年間 5 件程度であるが特に料金所施設へ接触事故が多いことが特徴であり、既存の安全対策に加えて、追加の対策実施が必要とされている状況である。

表 1 事故状況

年月日	方向	KP等	路面	事故グループ	事故内容	交通障害	違反種別	死傷	年齢	性別	速度
2021/7/19 7:05	TB下	9999	乾燥	施設事故	ETCレーンで減速または停止中車両に追突・衝突	-	その他	無	42	男	20
2021/3/8 7:36	TB下	9999	乾燥	施設事故	ETC道筋機衝突	-	安全速度違反	不明	54	男	不明
2021/2/19 9:05	TB下	9999	乾燥	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	ハンドル操作不适当	無	48	男	不明
2021/1/22 12:44	TB下	9999	乾燥	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	前方不注意(脇見)	無	48	男	20
2021/1/22 10:06	TB下	9999	湿潤	施設事故	ETCレーンで減速または停止中車両に追突・衝突	-	前方不注意(脇見)	無	53	男	20
2020/12/18 12:21	TB下	9999	乾燥	施設事故	ドア閉め忘れ、積荷はみ出して料金所施設衝突	-	積載不适当	無	27	男	20
2020/5/18 14:45	TB下	9999	乾燥	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	ハンドル操作不适当	無	51	男	30
2020/4/15 13:53	TB下	9999	乾燥	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	ハンドル操作不适当	無	61	男	20
2020/1/31 10:04	TB下	9999	乾燥	施設事故	ETC道筋機衝突	-	安全速度違反	無	23	女	80
2020/1/14 19:05	TB下	0	湿潤	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	ハンドル操作不适当	無	21	男	70
2019/12/29 11:40	TB下	9999	乾燥	施設事故	レーン後退時事故	-	後方安全不確認	無	66	男	不明
2019/6/16 18:46	TB下	9999	乾燥	施設事故	ETC道筋機衝突	-	前方不注意(脇見)	無	58	男	50
2019/4/9 23:34	TB下	0	湿潤	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	前方不注意(脇見)	無	57	女	40
2019/3/27 12:10	TB下	9999	乾燥	施設事故	レーン後退時事故	-	後方安全不確認	無	62	男	5
2019/3/5 14:31	TB下	9999	乾燥	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	前方不注意(脇見)	無	45	男	40
2018/12/7 7:38	TB下	9999	湿潤	施設事故	レーン後退時事故	-	後方安全不確認	無	82	男	10
2018/7/17 10:25	TB下	9999	乾燥	施設事故	折込部での構造物衝突	-	その他	無	31	男	40
2018/3/12 14:18	TB下	9999	乾燥	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	ハンドル操作不适当	無	55	男	20
2017/10/31 6:17	TB下	0	乾燥	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	安全速度違反	無	47	男	不明
2017/10/28 11:00	TB下	0	湿潤	施設事故	ETCレーンで減速または停止中車両に追突・衝突	-	その他	無	53	男	30
2017/8/8 0:57	TB下	0	乾燥	施設事故	レーン後退時事故	-	ハンドル操作不适当	無	21	男	不明
2017/3/12 7:46	TB下	0	乾燥	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	前方不注意(脇見)	無	75	男	40
2016/11/16 19:15	TB下	0	乾燥	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	前方不注意(脇見)	無	76	男	40
2016/7/27 14:38	TB下	0	乾燥	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	前方不注意(脇見)	無	50	男	40
2016/5/29 16:43	TB下	0	湿潤	施設事故	運転操作不适当で料金所施設衝突	-	前方不注意(脇見)	無	41	女	不明

キーワード AI, 事故分析, 高速道路
連絡先 〒 760-0072 香川県高松市花園町 3-1-1 Tel 087-834-2413 Fax 087-834-1193

今回は特に発生件数の多い接触事故に着目し対策を実施するため、接触事故の特徴を整理した。発生件数として多いは、第4レーンと第5レーンであり、事故の状況図については図3に示すとおりである。また大型車と小型車の接触方向（進行方向に向かって右側・左側）を表2に示す。

表 2 車両、レーン別接触方向

レーン	接触側	車両種別	レーン	接触側	車両種別
4	左	小型	5	左	小型
4	左	大型	5	左	大型
4	右	小型	5	左	大型
4	右	小型	5	左	大型
4	左	大型	5	右	大型
4	左	大型	5	左	小型
4	右	大型	5	右	小型
4	左	大型			
4	右	小型			

第4レーンと第5レーンともに大型車に限らず、小型車の接触事故も発生している。なお、第4レーンは左側、右側ともに接触事故が発生している状況であった。

4. 走行速度分析

ビデオデータを基にAI用いた画像解析を行った。ソフトは「SCORER Traffic counter」を使用した。料金所ブース部付近の走行速度状況を図4に示す。第4レーンと第5レーンの小型車については、速度幅が広く、50 km以上の高速度車両も多い状況であった。また大型車については、第4レーンと第5レーンでは第4レーンの方が速度帯の幅が広く、速度の高い車両が存在する。

5. 走行軌跡分析

走行軌跡についても、同様にAIを用いた画像解析を行い、走行位置（軌跡）を撮影画像にオーバーレイする方法にてデータ整理を行った。軌跡図を図5に示す。走行軌跡を見ると、第4レーンを通過する車両では右側走行が多い状況であり、要因としては、速度帯が高い車両が存在することと第3レーンを閉鎖しているものの、分離帯構造部と路面標示に相違（進行方向の料金所に向かって分離帯と路面標示が離れていく）がある点が影響しているものと想定できる。また第5レーンを通過する車両についても右側走行から中央走行に変化していることから、ハンドル操作が高速域で発生していることが確認できた。この結果より、走行速度が速い車両のハンドル操作が安定していないことが要因として施設接触事故に繋がっていることが想定できる。

6. まとめと今後の予定について

今回の検証結果では、走行位置を判別できる手法としてAIの画像解析で確認することを実施し、事故に要因分析を実施した。検証時に手作業で時間をかけるより効率的な手法として今後もさらに精度向上や高度な分析が実施できることも想定できる。

今後事故対策としては速度抑制と分離帯の明確化を検討し、現地の事故対策に繋げていく予定である。さらには、今回の事故分析の解析手法を参考として、さらにプローブデータと同時に活用し、より発生要因を明確化する手法として取り入れることも検討を進めて行く予定である。

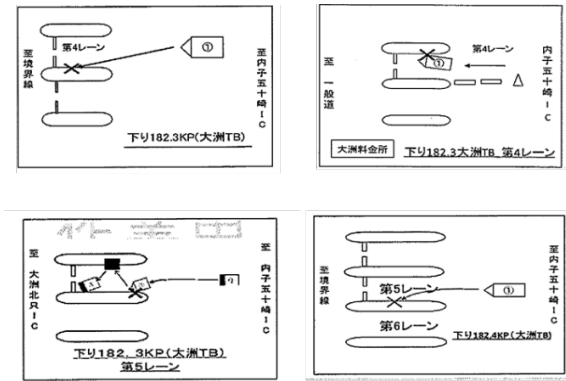


図 3 接触事故状況図

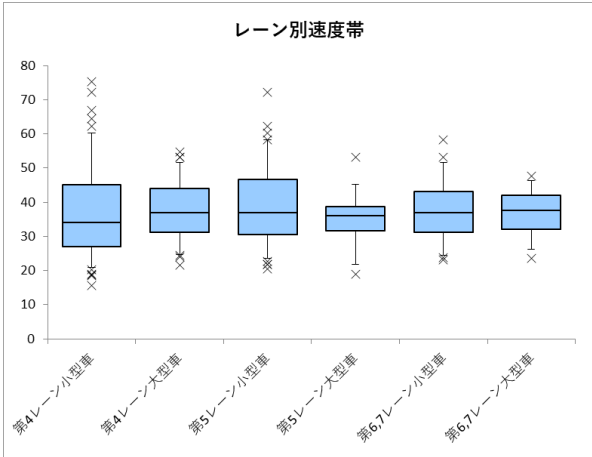


図 4 レーン別速度帯（箱ひげ図）

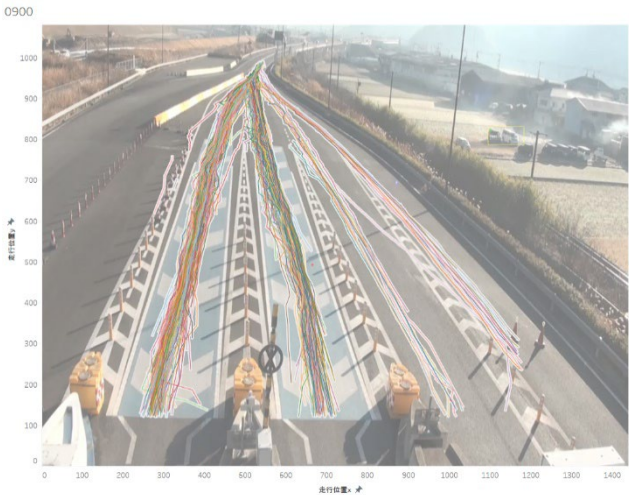


図 5 走行軌跡図