幹線道路分岐部における
迷走挙動発生要因分析

藤井浩都[1]・寺崎健雄[2]・近藤浩治[3]・河原弘幸[4]

[1]（株）オリエンタルコンサルタンツ関西支社（〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-13）
[2]（株）オリエンタルコンサルタンツ関西支社（〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-13）
[3]（株）オリエンタルコンサルタンツ関西支社（〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-13）
[4]国土交通省中国地方整備局広島国道事務所（〒734-0022 広島県広島市南区東雲2-13-28）

広島県国道54号の緑井1丁目交差点付近にある分岐部では車両の迷走挙動が多発しており，対策が急務となっている．本稿では迷走挙動の要因の把握に従来用いられるビデオ観測，ETC2.0プローブ情報による分析に加え，新たなビックデータであるCANデータによる分析を行うことで，当該区間における迷走の要因を把握し，迷走挙動への対策を考えるにあたっての知見を得るものである．

Key Words ： *迷走挙動，ビデオ観測，ETC2.0プローブ情報（挙動履歴情報），CAN（Controller Area Network）データ，アイマークレコーダー*

１．背景・目的

国道54号の広島インター（北）交差点を広島市街方面に進行すると山陽道広島インターチェンジの入口，国道54号，国道183号の分岐が連続している区間が存在する．この区間では進行方向に迷いが生じやすく，分岐直前での急な車線変更等の迷走とみられる挙動が多く発生して，利用者から改善を求める要望も寄せられているため，対策が急務となっている．対策案を検討するにあたって，迷走挙動の実態や要因の把握が必要であり，その手法としては，ビデオ観測やETC2.0プローブ情報（挙動履歴情報）の分析による方法がある．しかし，ビデオ観測による挙動調査は詳細な挙動の把握が可能であるものの労力や費用がかかるため，データの蓄積が難しく，日常的なデータの把握が難しい．またETC2.0プローブ情報（挙動履歴情報）の分析は長時間の定常的な急挙動発生状況を把握可能であるもののターンシグナル操作や車線変更等の詳細な車両挙動を把握することが難しい．このように従来の手法それぞれに課題が存在する．一方，近年新たなビックデータとして車両状況情報データ（以降CANデータと表記）の取得が可能となり，従来の手法と組み合わせることで，より詳細な車両挙動の把握に活用されている．

以上を踏まえ，本稿では従来の調査・分析に加え，新たなビックデータを用いた分析を組み合わせることで，当該区間における迷走挙動の実態とその要因を明らかにし，対策を考えるに当たっての知見を得ることを目的とする．

２．分析対象区間

本稿で対象とする分析区間の概要は広島県広島市の国道54号せせらぎ公園西口交差点～緑井1丁目交差点である．

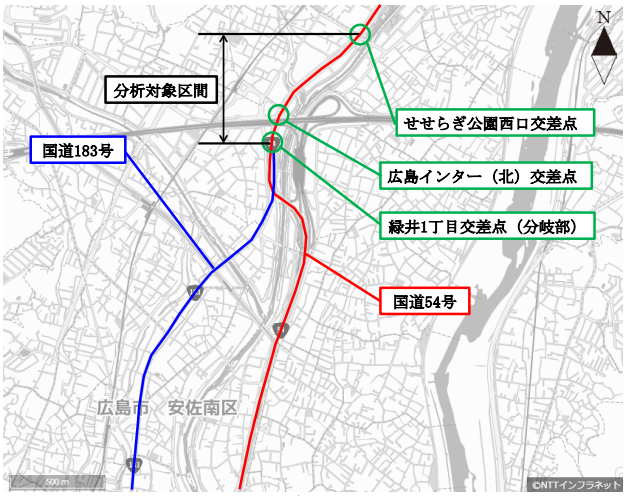

図 1　対象区間の位置

当該区間の延長は約800mであり，緑井1丁目交差点以南において国道54号方面と国道183号方面に分岐し，国道54号方面に進むと広島市街方面と広島インター方面に分岐している．また，せせらぎ公園西口交差点～緑井1丁目交差点間を南進する方向には道路案内標識が4か所，路面標示による案内標示が3か所設置されている．

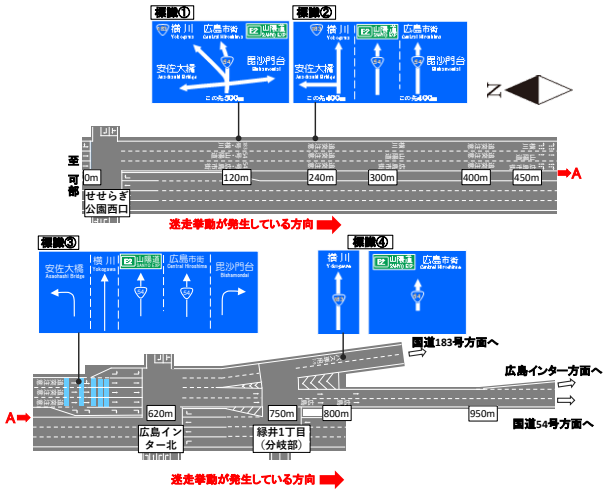

図 2　対象区間の道路案内

3．迷走挙動の要因分析

本稿では，初めにビデオ観測により，迷走挙動の種類，頻度を取得した．次にビデオ観測で確認された迷走挙動の要因を探るため，ETC2.0プローブ情報やCANデータを用いた分析を行い，せせらぎ公園西口～緑井1丁目の区間における車両迷走挙動について明らかにした．最後にドライバーの認知・判断に着目し，ドライバーの進行方向の選択に影響を与える情報を把握するため，アイマークレコーダーを用いて注視状況を調査するとともに道路案内標識の分かりやすさについてのヒアリングを行った．

(1) 分岐部迷走挙動の実態把握

迷走挙動の発生が懸念される分岐部において，迷走挙動の種類，頻度を確認するため，ビデオ観測を実施した．ビデオ観測の概要については以下に示す通りである．

表 1　ビデオ観測概要

調査日	令和3年7月28日（水）
調査時間	7時～19時
調査方法	路肩にビデオカメラを設置し撮影．撮影した映像から車両の走行状況を観測．
調査内容	・分岐部ゼブラ帯での車線変更や停止の発生回数 ・ふらつき運転の発生回数

図4に迷走挙動の発生回数を示す．これより，分岐部のゼブラ帯内での車線変更が32回/12ｈ，ふらつき運転（低速走行）が2回，/12ｈ，ゼブラ帯内での停止が１回/12ｈ発生している．また，進行方向別にみると，国道54号方面，国道183号方面で迷走挙動が発生していることが分かった．また進路方向別でみた場合，分岐部のゼブラ帯で停止・車線変更を行った車両は，その後国道54号方面に18台，国道183号方面に14台通過しており，各方向で迷走挙動が発生していることが明らかとなった．

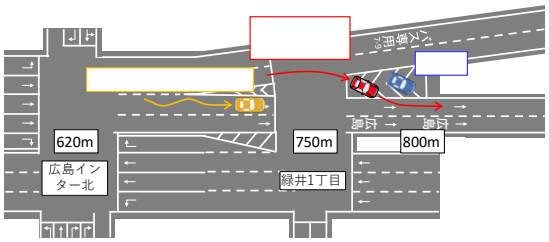

図 3　迷走挙動の例

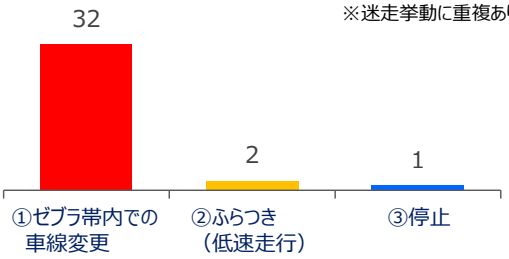

図 4　迷走挙動の発生回数

(2) 分析区間上流における迷走挙動の実態把握

ビデオ観測で確認された迷走挙動の発生要因を特定するため，分岐部上流を対象にETC2.0プローブ情報及びCANデータを用いて分析した．

a) ETC2.0プローブ情報による分析

ETC2.0プローブ情報の挙動履歴からヨー角速度を分析し，急ハンドルによる車線変更発生位置について分析を行った．なお本稿では急ハンドルの定義をヨー角速度が8.5～30deg/sの場合とした．

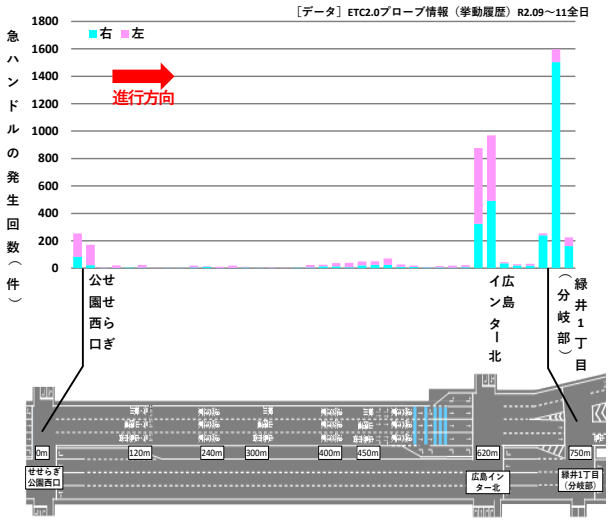

図 5　せせらぎ公園西口～緑井1丁目分岐部の急ハンドル履歴（8.5～30deg/s）

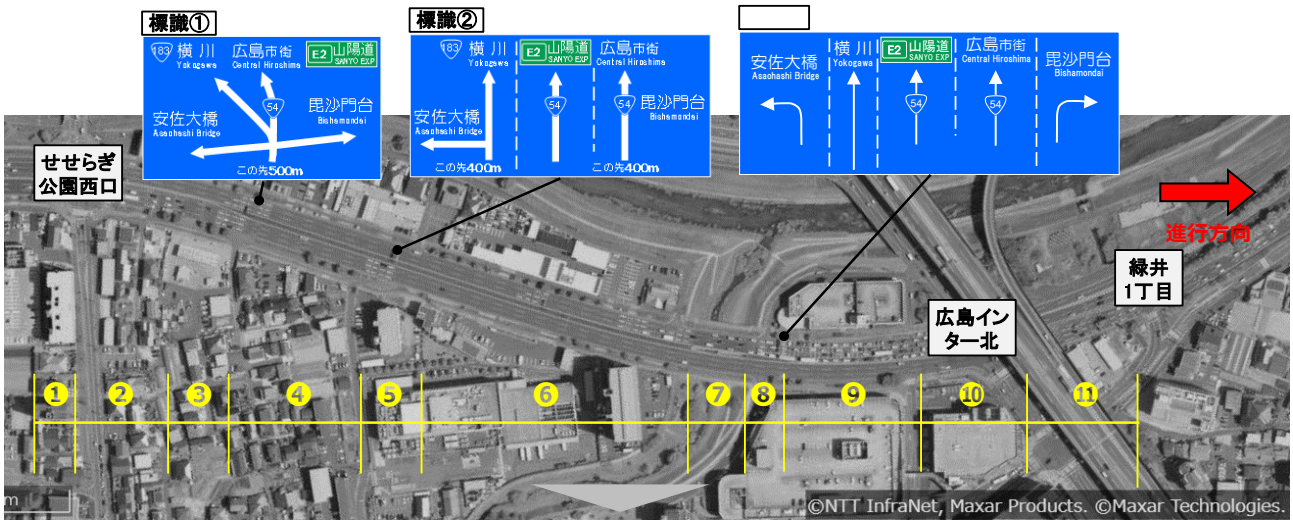

図 6　左右ターンシグナルを両方出した車両のターンシグナル操作地点

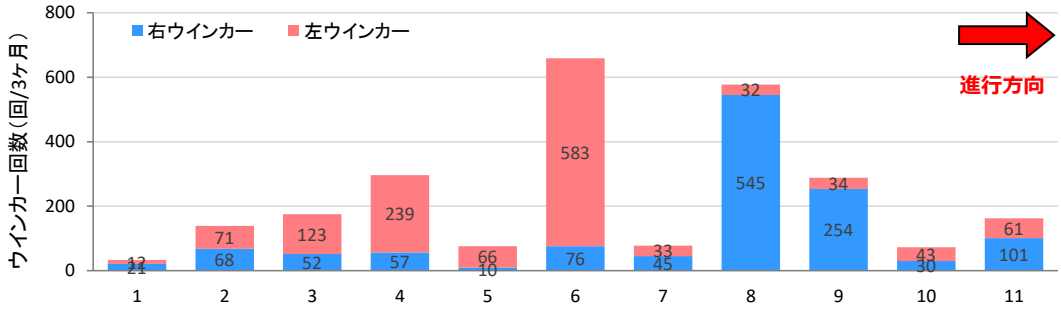

図 7　左右ターンシグナルを両方出した車両のターンシグナル操作回数

分析の結果，分岐部や広島インター（北）交差点付近で急ハンドル操作が多く行われており，ビデオ観測で確認されたゼブラ帯での急な車線変更等のような迷走挙動が日常的に発生していることが明らかとなった．また分岐部と広島インター（北）交差点付近以外の区間では，急ハンドルを伴う迷走挙動はほとんど発生していないことが明らかとなった．

b）CANデータによる分析

CAN（Controller Area Network）データとは，ターンシグナルやブレーキ等を制御しているECUが様々な車両センサー情報を生成した状態情報である．

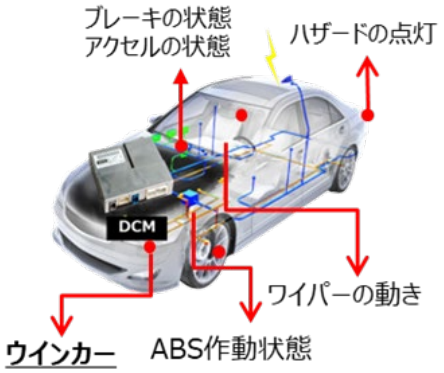

図 8　車両操作履歴データ

CANデータを用いて，ターンシグナルの操作履歴を分析することで，ETC2.0プローブ情報（挙動履歴情報）には記録されない，ターンシグナルを用いた緩やかな車線変更挙動を分析した．なお，本分析で活用したCANデータは個人が特定できないよう統計処理されたものを活用している．

本稿では車両が右往左往している状態を迷走している状態と定義し，当該区間（せせらぎ公園西口交差点～緑井1丁目交差点間）内で左右両方のターンシグナルを出している車両を抽出し，区間別のターンシグナルの回数をプロットした．結果を図7に示す．図7より，左右両方のターンシグナルを出した車両の多くは，区間上流（区間❸～❻）で左側に車線変更し，広島インター（北）交差点付近（区間❽，❾）で右側に再度車線変更していることが分かった．このことから分岐部よりも上流の区間❸～❻でも迷走と思われる挙動が発生しているということが明らかになった．分岐部付近（区間❽，❾）で発生している迷走挙動についても，分岐部上流で進行方向を誤った車両が分岐部で迷走したことが想定される．また多くのドライバーが当該区間の中間（区間❻付近）で左ターンシグナル操作を行っている．このターンシグナル操作は図6の標識①，標識②等を確認した後操作したものであると考えられるため，特に区間前半（区間❷～❺）の道路案内標識は進行方向が分かりにくく，誤った車線変更に繋がっていると考えられる．

以上のことから,迷走挙動の要因を把握するためには,分岐部上流における車両挙動の分析が有効であり,迷走挙動に対する対策を講じるに当たっては,上流の区間から連続した道路案内を設け,どの車線を走行すべきか早めにドライバーに理解させることが重要であることが明らかになった.

また,本稿における分析結果から,挙動調査,ETC2.0プローブ情報,CANデータを組み合わせて活用することで,より詳細な分析が可能であることが明らかになった.

(3) 迷走挙動の要因把握

分析区間上流における迷走挙動の実態分析から,分岐部上流での道路案内に課題があることが分かった.この課題を踏まえ, 道路案内が進行方向の選択に影響を与える情報を把握するため,アイマークレコーダーを用いてドライバーの注視状況を調査を実施した.本調査は,被験者となるドライバーに,ドライバーの視線を読み取ることのできるアイマークレコーダーを装着し,当該区間を走行してもらい,走行後に道路案内等のわかりやすさについてヒアリングを行った.なお実験が5名の被験者に対して行い,走行回数は1人当たり国道183号方面,国道54号方面の2走行とし,実験の際は国道183号または国道54号の方向に進んでくださいとだけドライバーに伝え,ドライバーの判断に任せて運転をしてもらった.

図 9 アイマークレコーダーによるドライバーの視線分析（標識を注視）

ヒアリングにおいて道路案内が分かりにくいと回答した被験者の注視状況について分析すると,図6における標識①の板面を長い時間注視する動きが見られた.また中間地点にある標識③についても,同じように標識を比較的長い時間注視する視線の動きが確認された.注視時間が長いことについては,視認し,標識の内容を理解するまでに時間がかかっているものであると考えられる.さらにヒアリングにおいて,道路案内がわかりにくいと回答した被験者に対して,わかりにくい要因を確認したところ「国道183号マークが小さくて見つけにくい」,「道路案内標識の矢印が実際の道路の形状と対応していないため分かりにくい」といった回答があり,標識を認識していたものの,理解しづらいと感じていた状況が伺えた.以上のことからも,分岐部の比較的上流の位置でわかりやすく案内をすることが重要であると分かった.

３．まとめと今後の課題

(1) 迷走挙動発生要因分析まとめ

本稿では広島県のせせらぎ公園西口交差点～緑井1丁目交差点を対象とし,迷走挙動の要因分析を行った.本稿の成果を以下に示す.

① 様々なデータを駆使することで,広島県広島市国道54号のせせらぎ公園西口交差点～緑井1丁目交差点で発生している迷走挙動について,その要因を明らかにした.

② 迷走挙動の要因を把握するためには,分岐部上流における車両挙動の分析が有効であり,迷走挙動に対する対策を講じるにあたっては,上流の区間から連続した道路案内を設け,どの車線を走行すべきか早めにドライバーに理解させることが重要であることが明らかにした.

③ 挙動調査,ETC2.0プローブ情報,CANデータを組み合わせて活用することで,より詳細な迷走挙動の分析が可能であると明らかにした.

(2) 今後の課題

当該区間においては,今回の分析結果を踏まえて改善策の検討が進められているため,対策後の迷走挙動の改善状況を把握し,PDCAサイクルを回していく必要がある.

また他の区間でも同様の分析を行い,本稿で得た知見が他の区間でも適用されるか確認する必要がある.

謝辞：本稿は『令和3年度広島国道事務所管内交通事故調査検討業務』において実施したものである.関係者にはこの場を借りて謝意を表したい.

参考文献

1) 松井祐樹,渡部数樹,田中淳,矢田恭久,樋口英嗣：ABSデータの交通事故対策検討への活用可能性検証, 第64回土木計画学研究発表会・秋大会, 2021.

2) 川原純一,遠藤学史,角田征,田中淳,松井祐樹,金子太朗：『ETC2.0プローブ情報を活用したトンネル内急カーブ区間の対策効果検証』, 第53回土木計画学研究発表会・講演集, 2016.