

車両運動と運転行動の視点からの交通事故要因分析に関する一考察

西日本高速道路エンジニアリング九州(株) 正会員 ○坂田裕彦 非会員 中野由貴
 西日本高速道路(株) 正会員 三倉義教 非会員 西尾治樹 非会員 嶋岡健二
 (株)トラフィックプラス 正会員 南部繁樹 非会員 首藤央樹
 自動車評論家 非会員 両角岳彦

1. 事故多発区間の現状と課題

本検討における対象は、道路規格第1種4級の自動車専用道路で、左右の短いカーブが連続し、100mに1度程度の頻度で縦断勾配が変化する連続した上り勾配区間である。図-1に対象区間の事故発生状況を示す。当該区間は事故多発区間で、車両単独事故が6.5KP～6.7KPに集中している。図-2は路面状況別事故発生件数で、事故が集中する6.5KP～6.7KPでは、湿潤時の事故が87%を占める。本稿では、当該区間で事故対策を検討するため走行状況調査を実施した際、偶然にも車両単独の交通事故が発生したため、本稿では、事故車両の車両運動に着目し、当該区間の事故発生過程のメカニズムについて分析を試行した結果を報告する。

事故件数(件/5年)

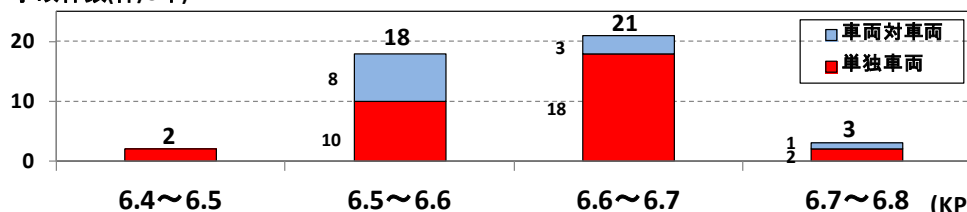
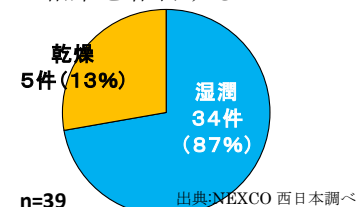


図-1 対象区間の事故発生状況



出典:NEXCO 西日本調べ

図-2 路面状況別事故件数 (6.5KP～6.7KP)

2. 事故多発地点の道路構造と走行特性

2.1 道路構造

図-3に道路構造の概略図を示す。対象区間は、5.31%の上り勾配から6.68KPを境に3.42%の上り勾配に変化する。勾配変化点はR=200mの左カーブの中間に位置している。6.55KP付近には、橋梁が存在するが、その手前には、僅かな窪みが存在する。

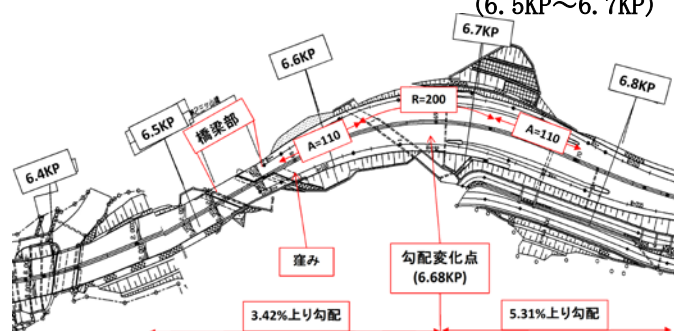


図-3 道路構造の概略図

2.2 当該区間を走行する車両の走行特性

図-4は、当該区間においてビデオ観測による走行状況調査を実施した際の走行車線と追越車線における速度変化を示したものである。速度は、約2時間の走行車のデータで、路面乾燥時、湿潤時の速度が混在している。このため区間速度は、約35km/h～100km/h超までばらつきが見られるが追越車線で高い傾向にある。更にR=200m区間の追越車線では、縦断勾配が変化する6.68KPで、速度が増加傾向にあり、カーブで速度が上昇する特徴がある。

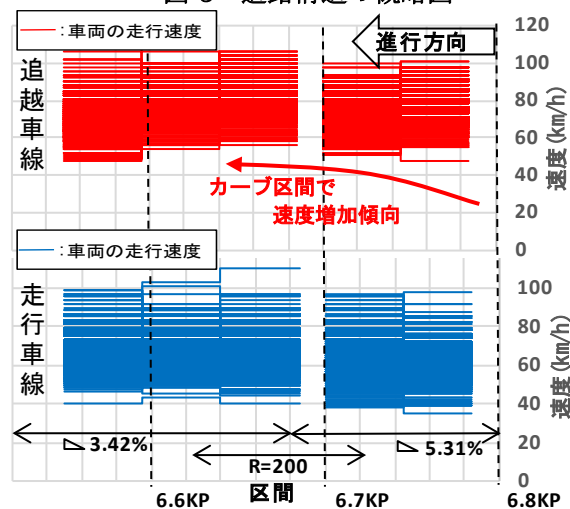


図-4 走行・追越車線における走行速度の変化

3. 交通事故発生車両の挙動分析

3.1 交通事故発生状況

交通事故は、大雨で路面に水が浮き水しぶきが上がる状況において発生した。当該車両は車両単独で左カーブで事故多発地点、交通事故分析、交通事故発生メカニズム、車両運動、プローブ調査、車両運動・運転行動の専門家連絡先 〒810-0073 福岡市中央区舞鶴 1-2-22 天神ジャパンビル 西日本高速道路エンジニアリング九州(株) TEL092-771-1434

ープに進入し、カーブ途中でグリップを失いスピンし壁高欄に衝突した。図-5 は、車両挙動に詳しい車両運動・運転行動の専門家が事故の映像を確認し、車両運動の観点から考察した事故発生メカニズムである。

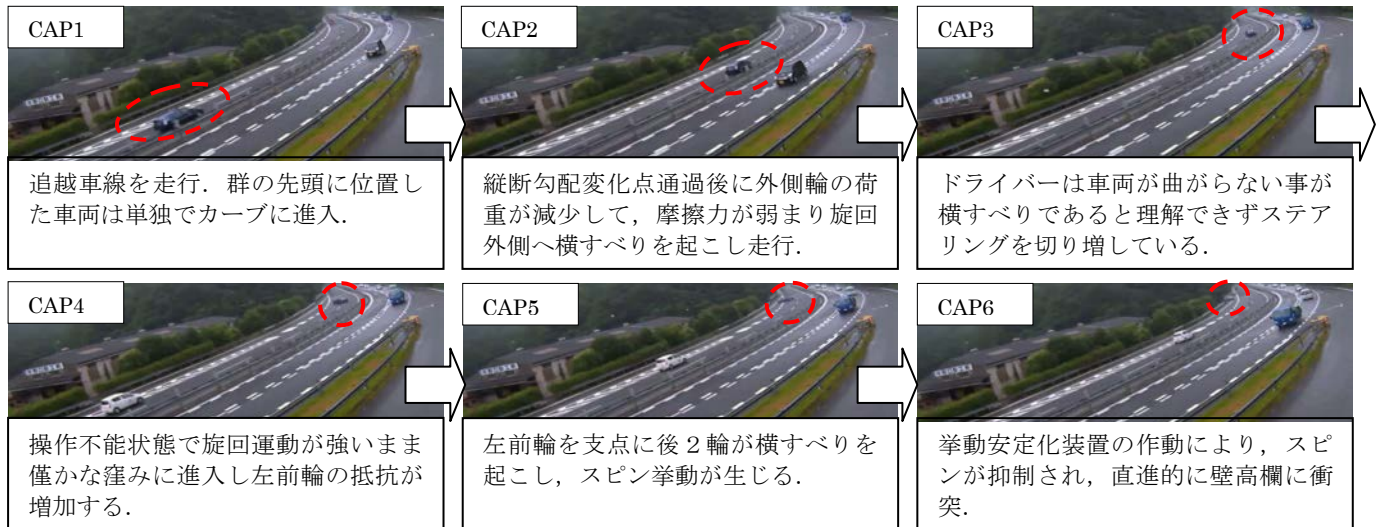


図-5 車両運動の観点から考えられる事故発生メカニズム

3.2 車両挙動の分析

事故発生に至る車両運動を定量的に把握するため、プローブ調査を実施し、走行挙動を収集した。調査車の運転は車両運動・運転行動の専門が行い、運転技量不足による車両挙動の乱れを排除した。調査は、事故車両が走行していた追越車線において、無理のない日常的な走行を行った通常走行時と、事故発生車と同じ走行挙動を再現するため、車両単独での自由走行を実施した。なお、調査当日の路面状態は乾燥状態であった。

3.3 分析結果

図-6、図-7 は、通常走行時と車両単独での自由走行時に車両に発生した横加速度とヨー角速度を整理したものである。当該区間を走行する車両は、左カーブが始まる 6.8KP 付近において、左方向へヨー角速度が発生するとともに、右方向への横加速度が発生する。カーブ区間内は、ヨー角速度、横加速度ともに増加していき、縦断勾配が変化する 6.68KP 通過後に車両が加速し、6.55KP 付近までヨー角速度及び横加速度の影響を大きく受ける。事故車両は、路面湿潤状態で調査車両より高速で走行していたため制御不能に陥ったことが容易に推察される。更に、車両単独での自由走行時は、6.55KP 付近を過ぎると横加速度、ヨー角速度に変化が見られることから、この挙動は、図-5「CAP4」に示した左前輪の抵抗の増加と推察される。この結果から、車両運動を把握するプローブ調査は、外見からは読取れない走行不能状態に陥る過程を定量的に把握できることが明らかになった。なお、調査結果の横加速度が約 0.35G を記録しているが、当該挙動は車両の挙動を熟知した車両運動・運転行動の専門家が法定速度内で車両を完全に制御した状況下での挙動であることを追記しておく。

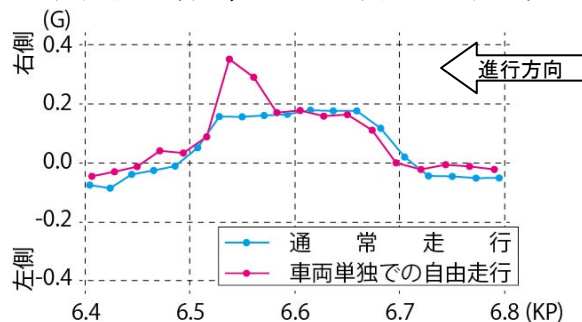


図-6 横加速度の走行挙動

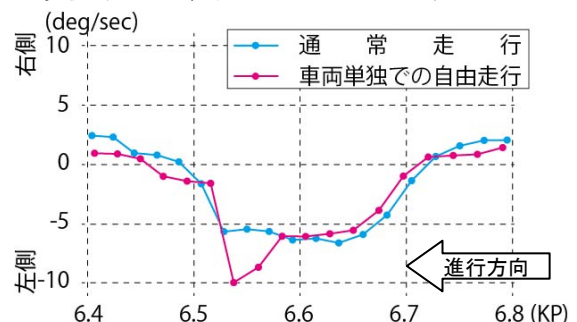


図-7 ヨー角速度の走行挙動

4. おわりに

事故分析では、実際に発生した交通事故の車両挙動を車両運動の観点から整理し、車両運動・運転行動の専門家の走行により事故発生時の車両運動を再現した。これにより、事故現場を目撃しない状況下においても、車両の挙動を熟知したドライバーが事故発生と同様な車両運動を再現することで、事故の要因となりうる路面の構造や排水、凹凸など微小な走行環境の変化とそれに伴う車両挙動を定量的に把握できる可能性を確認した。