

Analysis of Driving Behavior Based on Visual Information Generated from Vehicle Trajectory Data

(阪神高速道路株式会社 計画部調査課)

VR 上で視覚情報を作成するにあたっては，ゲーム用総合開発環境 Unity²⁾を用いた．Unity では，車両の位置情報から，視線の角度を設定することで視野のデータ化

図-3 視距範囲の設定方法

3. 視覚情報と運転挙動の関係分析

視覚情報と運転挙動の関係を分析するにあたり、前節で作成した視覚情報を指標化した。具体的には、前方に車両が存在しない時の路面面積を分母として、これに占める前方車両の面積の割合（比率）を、「前方視距状況」と定義した。この数値が大きいと前方が見えづらいこととなる。

運転挙動指標について、視覚情報として設定した前方視距状況と安全性の関係を分析するにあたり、安全性指標である PICUD (式1)³⁾を設定した。PICUD は、前方車両が急減速をしたと仮定した時、反応遅れを伴って後方車両（自車）が急減速した場合の、潜在的な追突危険性を表す評価指標である。PICUD は、プラス値が安全、マイナス値が危険を意味する。

$$PICUD = S_0 + \frac{V_1^2}{-2a} - \left(V_2 \Delta t + \frac{V_2^2}{-2a} \right) \quad (\text{式1})$$

V_1 ：前方車の減速開始時の速度

V_2 ：前方車減速開始時の後続車の速度

S_0 ：前方車減速開始時の2台の車間距離

a ：減速時の加速度

Δt ：前方車減速開始時から後続車減速開始までの時間

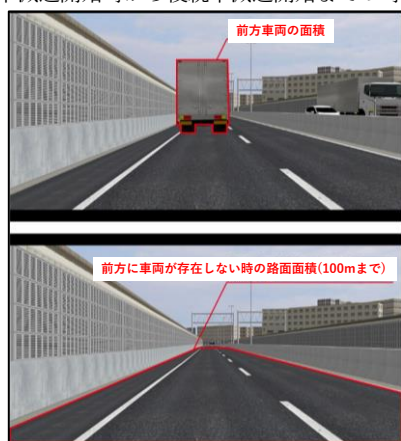


図-4 前方視距状況の算出イメージ

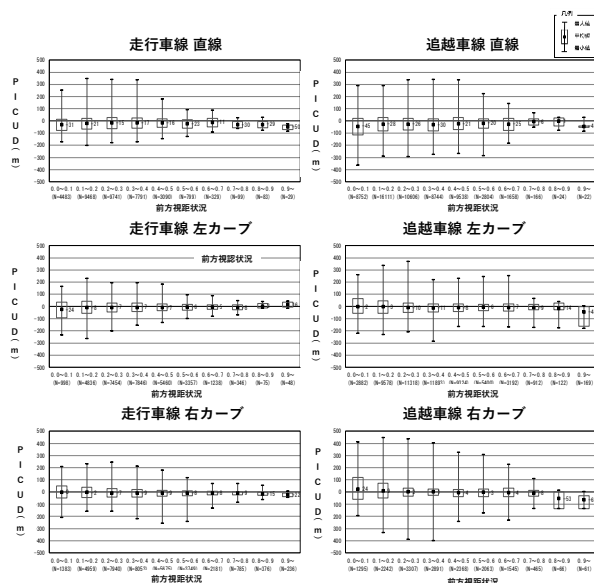


図-5 前方視距状況とPICUDの関係

車線別・平面線形別に前方視距状況とPICUDの関係を図-5に示す。直線区間では前方視距状況に依らずPICUDの平均値がマイナス値であった。一方で、左カーブ区間と右カーブ区間では、PICUDの平均値がプラス値になっている状況も存在している。これは、同じ前方視距状況であっても、直線区間とカーブ区間では視認可能な情報が異なり、直線区間では速度や車間距離の安全的な調整が比較的難しく、逆に左カーブ区間や右カーブ区間では比較的調整しやすいことが考えられる。また、右カーブ区間の追越車線においては、前方視距状況が0.0~0.7の場合、PICUDは他の平面線形に比べて平均値が大きく、比較的安全な走行ができることが考えられる。一方で、視距状況0.8~1.0の場合は、PICUDの平均値が大きくマイナス値となっている。以上から、右カーブ区間の追越車線は、速度が高く、車間距離を短くして走行できる環境にあるものの、前方が見えづらくなると急激に追突事故の危険性が高まると言える。

分析結果から、ボトルネック付近での車両挙動について、以下の注意点が挙げられる。

- ・直線区間では、カーブ区間と異なり、速度や車間距離の安全的な調整がしづらく、追突事故等への注意が必要である。
- ・右カーブ区間における追越車線では、視認性が良好な状況では安全な運転挙動を取りやすいが、前方車両に近づくこと等によって視認性が悪化することにより安全性が急変しやすいため、より周囲の状況に注意を払った運転が必要である。

4. おわりに

視覚情報と運転挙動の関係性を把握することによって、視認性が変化することによる運転挙動への影響を定量的に評価することができた。これらの結果を元に、運転の際に注意が必要であると考えられる箇所において、車間距離を広く確保することなどをドライバーに認識頂くことで、走行時の挙動改善に寄与することが期待できる。また、事故多発箇所のみに安全対策を実施するのではなく、潜在的に危険な箇所の抽出等への展開もできよう。事故を完全になくすことは困難であるが、今後も技術の発展に合わせて更なる安全安心な道路サービスへの適用を検討していく。

参考文献

- 1) 阪神高速道路(株): Zen Traffic Data, <http://zen-traffic-data.net/>
- 2) 兒玉 et al.: 運転リスク評価への活用を想定した定点観測車両軌跡データの高度化, 第17回ITSシンポジウム2019
- 3) 飯田 et al.: 織込み部におけるコンフリクト分析と車線変更のモデル化, 第24回土木計画学研究発表会講演集, CD-ROM, 2001