

自転車・自動車シミュレーターの実環境との比較評価

徳島大学大学院 学生会員 ○永松啓伍

徳島大学大学院 学生会員 溝口 諒

徳島大学大学院 正 会 員 山中英生

1. 研究背景

近年、交通安全分析、情報提供効果などにドライビングシミュレーター（以下DS）が用いられている。路外実験では危険性を伴うような交通条件や、マイクロ交通シミュレーションで考慮が難しい多様なドライバー特性の実験が必要な場合など、DSの活用が期待されている。また、最近では自転車についてもDSが開発され、走行環境の評価や、危険状態での運転経験を生かした教育ツールとしても活用が進んでいる。しかし、DSは現実環境での走行感覚と比べて速度感覚、距離感覚などに相違があることがわかっている。このため、DSによる速度や距離感、視認性について、現実環境の感覚との相違を定量的に明らかにしておくことが、実験結果を解釈する上で重要と言える。

本研究では交差点での自転車安全性評価のために、以下に示す自転車・自動車DSを開発しており、このDSについて、距離・速度・判読距離に関して実験を行い、自転車・自動車DSの性能を評価した。本稿ではこのうち自転車に関する分析結果を示す。

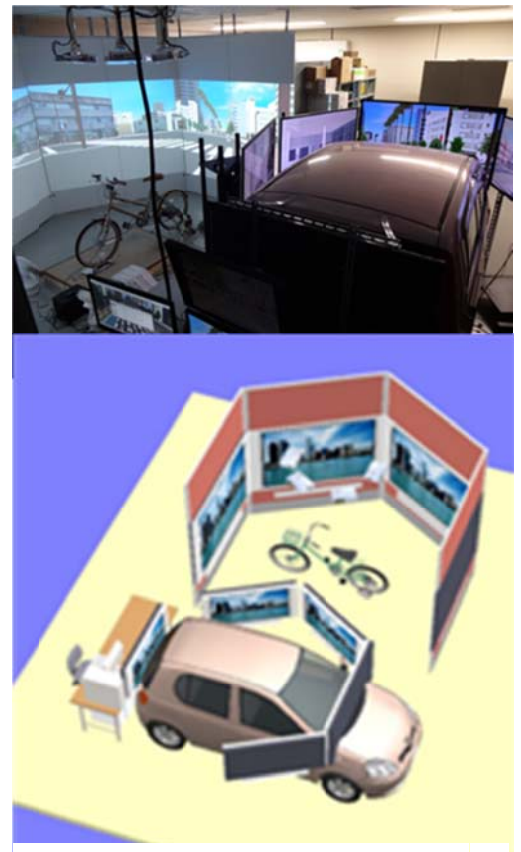


図1 自動車・自転車ドライブ
シミュレーターの構成

2. 自転車・自動車ドライビングシミュレーター

自転車・自動車DSは、自転車と自動車の運転者は同一空間上で同時に操作が可能なもので、交差点等における自転車と自動車との錯綜状況下での、自転車・自動車運転者の挙動分析を行うことを目的としている。DSソフトはFORUM8社製の「UC-Win Road Ver.9」を改良したもので、9台のPCによるマルチユーザー・クラスターモードを用いている。

自転車側は、幅2.0m高2.4mのパネルを正面から右回りに後正面まで計4枚配置し、4台のプロジェクター(解像度1600×1200ピクセル)で投影して左右240度、上下45度の視野像を出力する。後輪回転・ハンドル操作に連動して映像が再現される。また、自動車は実物の軽自動車に60インチ(正面)、52インチ(側面)、50インチ(後面)の5台の液晶ディスプレイ(1920×1200ピクセル)で窓越の視野像を出力している。ハンドル、ブレーキ、アクセルに連動する。

3. 実環境との比較実験の方法

現実環境の道路空間で自動車・自転車に乗車させ、速度、前方および側方の距離、文字の判読距離を計測した。実施した道路は徳島大学構内(図2)である。速度は加速走行させて指示値に達したと思われる時点で合図(ライト点灯)させて、速度計とライト指示灯を撮影したビデオで実値を所得した。前方距離は被験者に対して指示値を示して停止している車両に接近させ、指示した距離と思った時点で合図(ライト点灯)をさせて、上方のビデオ観測から距離の実値を取得した。側方距離は追い抜きする自動車に走行位置を指示して、抜かれた時の側方距離を自転車に答えさせると同時に、上方ビデオで実値を職としている。判読距離



図2 実環境実験



図3 判読距離実験用サイン

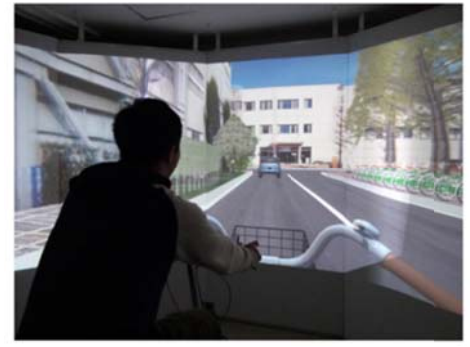


図4 DS実験

は文字サイズを変化させたサイン（図3）に接近して判読できた時点で合図を出させて距離を求めた，合図後に文字に接近してしまうので合図のスイッチで文字が隠れるようになっている．同様の実験をDSに作成した同じ道路空間上で運転させて、指示値（感覚値）と実値の関係を実環境およびDSで比較とした（図4）。

4. 実験結果

図5は指示速度と実値の関係を実環境とDSで比較している．図6は前方距離についての同様の図である．DSの方が実環境に比べて、速度は約50%遅く感じる（DSの回答速度＝実環境での回答値 $\times 1.5$ ），前方車との距離でも約50%短く感じる（DSの回答距離＝実環境での回答値 $\times 1.5$ ）傾向になっている．図7は側方距離について、実値と感覚値の関係を実環境、DSで比較しているが、側方距離もDSでは実環境の回答値の0.7倍程度と、近くに感じる傾向が見られる．図8は文字サイズ（7.5,10,15cm）ごとの判読距離をDSと実環境の関係を示している．判読距離はDSは実環境の55%程度しかないことがわかる．

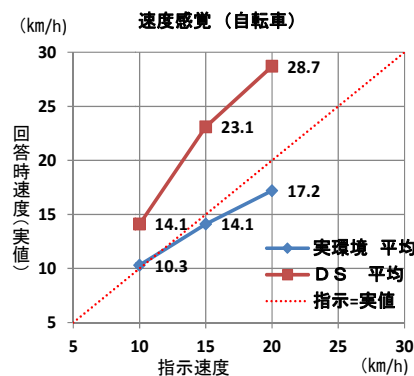


図5 速度感覚の比較結果

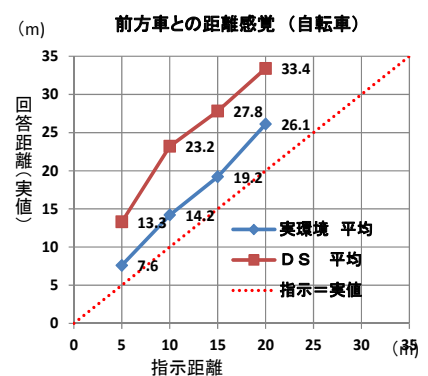


図6 前方距離感覚の比較結果

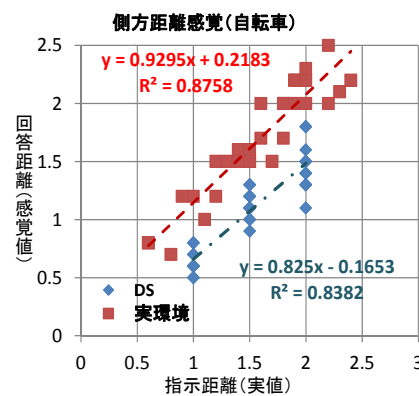


図7 側方距離感覚の比較結果

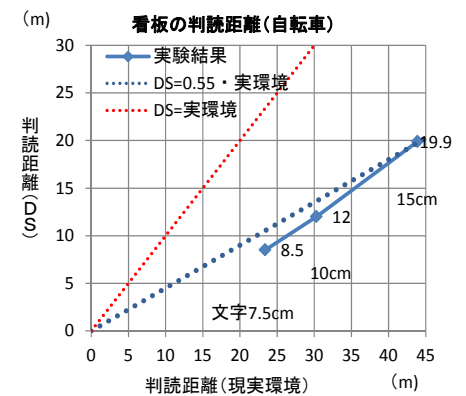


図8 判読距離の比較結果

5. まとめ

距離・速度・判読距離の結果をまとめると、距離に関しては約50%短くなり、速度に関しては、約50%速くなる傾向が得られ、接近時間の感覚はあっていると考えられる。判読距離に関しては、約55%であり視力の弱い方での実験であると解釈できる。

参考文献 1)溝口諒・山中英生：広視野型自転車シミュレーターの性能分析 土木計画学研究発表会・講演集, No.50, 2014.11