

DS を用いた生活道路における速度抑制対策の 効果検証に関する研究

Driving Simulator Evaluation of Speed Reduction Measures on Community Roads

園部 修平*

Shuhei SONOBE

*交通マネジメント工学講座 交通情報工学分野

1. 序論 (第1章)

日本の交通事故発生件数 499,201 件・交通事故死者数 3,904 人 (平成 28 年). 近年減少傾向にあるものの、生活道路での事故件数は増減を繰り返している. 内閣府では「第 10 次交通安全基本計画」を掲げ、生活道路における交通事故削減をさらに推進している. 生活道路においては歩行者・自転車が巻き込まれる死傷事故が多く、速度を 30km/h 以下にすることで歩行者と衝突時の死亡率が下がることから、走行速度をいかに下げることが重要となっている.

生活道路交通安全対策の物理的デバイス対策であるハンプや狭さくは、速度減少効果が高いことは示されているものの、現在なかなか普及には至っていない. 既往研究や既存の調査などによると、これらの交通安全対策に関しては、設置のノウハウが完成されておらず、どの地点にどの対策がふさわしいのかが分かっていないことが一つの問題となっている.

本研究においては、ドライビングシミュレータ (DS) 実験の利用可能性に着目し、こうした問題の解決策となりうる知見を得ることを目的とするものである.

2. 生活道路交通安全対策における DS 利用の妥当性検証 (第3章)

生活道路における安全対策の効果確認を行う方法として、DS 実験を用いることが可能であるかを検討するため、DS 実験の速度データと実道路における速度調査の比較を行う. 対象道路は、飛鳥村、多治見市、稲沢市の生活道路に設置された、ハンプ、イメージハンプ、狭さくである. 狭さくのみ 2 か所で計測を行い、対策を通過する両方向の車両を対象としたため、計 8 方向の走行を計測した.

実地調査における、対象車両は、対策部を通行する一般車両で、対向車等の影響を受けていない単独走行車両のみ、1 方向 30 サンプル程度を目安に計測を行う. 計測方法は、スピードガンを用いて対策部を中心に前後 5 断面の速度を計測し、断面速度とする. また、対策を中心とする前後 7 断面において車両通過時の時間をストップウォッチで計測し、この時間から区間速度を計測する.

表-1 対象道路の実際と DS の画像

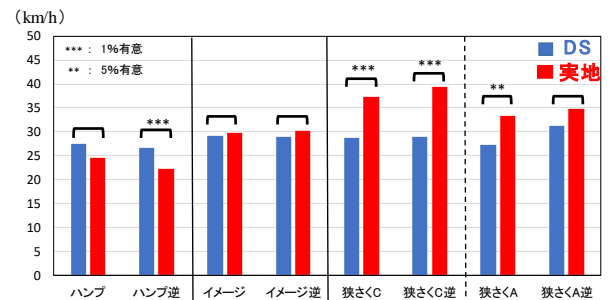
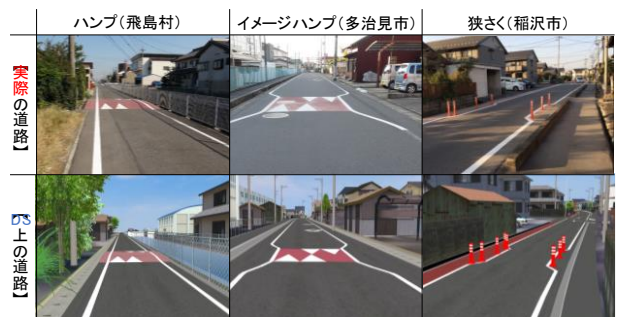


図-1 各対象の道路の区間平均速度

一方、DS 実験においては、実地の調査場所と同一の条件を VR 上で再現した. 被験者は、普通自動車免許を有する京都大学の学生 30 名で実験を行った. 走行する対策の順番はランダムとし、各対策の走行は、対象道路の練習走行を複数回行い、道路になった状態で、実験対象の本番走行を一度行う. 一度の走行において、対象の対策を含む、一本の生活道路全体を走行することとする. 調査を行った実際の場所と DS 上の VR を表-1 に、各対象の道路の区間平均速度を図-1 に示す. 区間平均速度においては、対策によって異なるものの、DS と実地で同じであるということではなく、差があることが確認された.

次に、各対策各方向について着目する. ハンプにおいては、DS と実地の走行速度推移を図-2 に示す. 各 5 断面において t 検定を行ったところ、表-2 に示すように DS と実地に有意な差が確認された. しかし、DS と実地で同様の速度推移傾向をうかがえることから、各 5 断面の総平均を DS と実地で同じになるよう重ね合わせ、この形

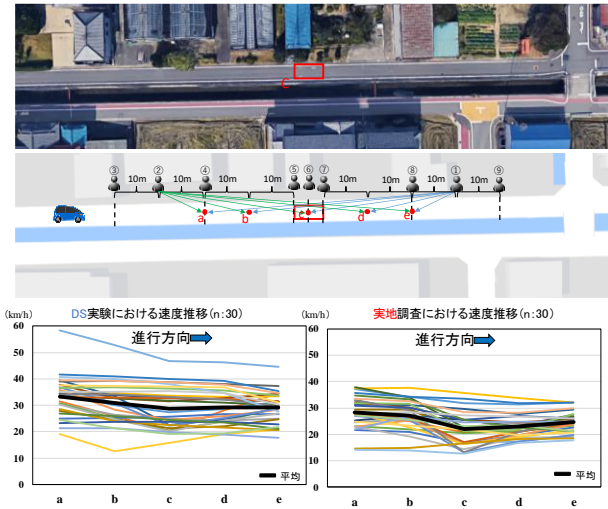


図-2 ハンプ主方向のDSと実地の走行速度推移

表-2 各断面におけるDS実験と実地調査の速度差の検定

| 断面 | DS平均 | 実地平均 | t値 | 自由度 | 有意確率 (両側) | 有意確率 |
|----|-------|-------|-------|------|--------------|---------------------|
| a | 33.43 | 28.25 | 2.943 | 58.0 | 0.005 | *** |
| b | 30.86 | 27.22 | 2.071 | 58.0 | 0.043 | ** |
| c | 28.75 | 22.09 | 3.645 | 54.5 | 0.001 | *** |
| d | 29.23 | 23.05 | 4.146 | 49.4 | 0.000 | *** |
| e | 29.15 | 24.65 | 3.499 | 58.0 | 0.001 | *** |
| 平均 | 30.28 | 25.05 | | | | ***:1%有意 **:5%有意 |

表-3 DS実験と実地調査の平均速度を基準化した各断面における速度差の検定

| 断面 | DS平均 | 実地平均 | t値 | 自由度 | 有意確率 (両側) | 有意確率 |
|----|-------|-------|--------|------|--------------|---------------------|
| a | 3.15 | 3.20 | -0.028 | 58.0 | 0.978 | |
| b | 0.58 | 2.17 | -0.904 | 58.0 | 0.369 | |
| c | -1.54 | -2.96 | 0.779 | 54.5 | 0.439 | |
| d | -1.06 | -2.00 | 0.634 | 49.4 | 0.529 | |
| e | -1.13 | -0.40 | -0.564 | 58.0 | 0.575 | |
| 平均 | 0.00 | 0.00 | | | | ***:1%有意 **:5%有意 |

でt検定を行ったところ、表-3のようにDSと実地で有意差が現れない結果が得られた。他の7つの調査においても、同様の傾向が示された。これより、各対策に向けての走行において、DSと実地での走行速度の推移傾向は差があるとは言いきれない結果(同じ傾向である可能性)が示された。

3. DSを用いた交通安全対策の実験(第4.5章)

DS上において、図-3のような一般的な生活道路を設定し、この道路に、ハンプ、イメージハンプ、狭さくを設置する実験を3回の実験に分けて行った。各実験ともに、普通自動車免許を有する20代~50代の30人の被験者で実験を行った。ハンプ、イメージハンプでは設置の位置に着目し、狭さくでは設置位置と設置対策の形状に着目して、対策を設置した。

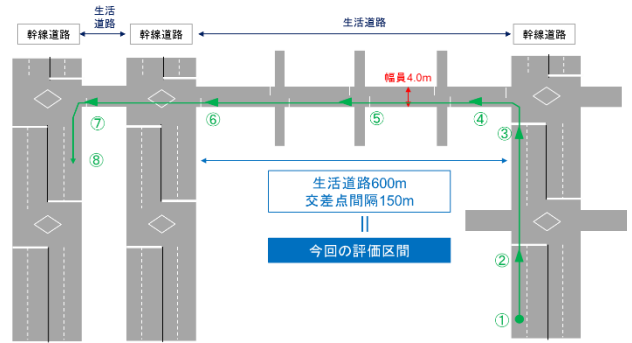


図-3 実験対象道路

表-4 30km/h 走行時の対策による影響範囲と減速度

| | 対策設置による影響範囲 (対策なしとの差) | | 対策による 減速度 |
|---------|--------------------------|---------------|--------------|
| | 影響が現れる地点 [対策まで] | 有意差 [対策まで] | |
| ハンプ | 35m | 15m | 6km/h |
| イメージハンプ | 15m | 5m | 2km/h |
| 狭さく | 60m | 20m | 6km/h |

これらの実験より、各対策の比較と対策による影響範囲、対策の設置位置と形状による違い、について確認された。30km/h 走行時の対策に対する影響範囲と減速度を表-4に示す。このように、ハンプと狭さくではほぼ同程度の効果を持つが、影響範囲に関しては狭さくのほうが大きいことも確認された。これは対向車の存在を意識せざるをえなく、ポールへの接触の可能性があると考えると考えられる。

4. 結論(第6章)

本研究では、生活道路安全対策における、DS利用の可能性について着目した。

まず、生活道路における物理的デバイス対策である、ハンプ、狭さく、イメージハンプが設置された道路を対象にDS実験と実地調査を行い、走行速度の比較を行うことで、生活道路における物理的デバイス対策の検証においてDSの利用妥当性について検討を行った。結果としては、DSと実地で速度に有意差は現れる結果となったが、速度推移の傾向については有意差が生じない結果となり、対策に向けての速度の推移においては、DS実験と実地調査では同一の傾向がある可能性を示した。

またDSを用いて一般的な生活道路におけるハンプ、イメージハンプ、狭さくの効果検証実験を行った。結果として、DSの利用により検証できることを確認するとともに、物理的デバイス対策設置促進に向けた、一般的な対策の知見が得られた。具体的には各対策設置による影響範囲が確認された。

本研究の結果が、生活道路における更なる事故削減に向けて、DS実験やそのデータを利用した物理的デバイス対策設置促進のための一助となることを期待する。

修士論文指導教員

Jan-Dirk Schmöcker 准教授