

ハンブが横断歩行者に対する 停止やゆずり運転に及ぼす効果

寺内 義典¹・山下 浩一朗²・阿部 大夢³

¹正会員 国士舘大学教授 理工学部理工学科 (〒154-8515 東京都世田谷区世田谷四丁目 28-1)

E-mail: terauchi@kokushikan.jp (Corresponding Author)

²正会員 国士舘大学 (〒154-8515 東京都世田谷区世田谷四丁目 28-1)

³非会員 国士舘大学 理工学部理工学科 (〒154-8515 東京都世田谷区世田谷四丁目 28-1)

一般的なハンブの効果として、自動車の速度抑制があげられる。一方で、横断歩道とハンブを組み合わせたスムーズ横断歩道を設置した事例では、横断しようとする児童の横断に対してドライバーの停止挙動が促される事例が報告されており、歩行者の安全確保に期待が寄せられている。

本研究では、ハンブ設置社会実験がなされた道路区間において、横断しようとする歩行者に対して、ドライバーの運転挙動を記録し、ハンブの設置の有無とドライバーの停止やゆずり挙動の発生の関係を分析する。対象とする道路区間は、駅改札直近にあり歩行者の横断の頻度と量が非常に多い箇所である。この結果、ハンブ設置がドライバーのゆずり挙動を増加させる効果がみられたこと、ゆずり挙動の中でも停止挙動の割合が高まることが明らかになった。

Key Words: road safety, hump, neighborhood street, pedestrian crossing

1. はじめに

凸部等技術基準¹⁾に準拠しサインカーブをもつハンブであれば、自動車の速度を 30km/h 以下に抑制し、衝撃や騒音と言った副作用も少ないことが明らかである。生活道路や通学路においては、交通規制とハンブ整備をあわせることにより、強い速度抑制効果を得ることができる。その対策手段としての有効性から、交通安全対策としてのハンブ設置が広がりつつある。

最近では、沖縄県浦添市のスムーズ横断歩道（平坦部を横断歩道としその前後に傾斜部を有する形状とし、歩道との段差をなくすように設置されたハンブ）の設置事例から、横断歩行者の安全性を向上させる効果に期待がよせられている。横断歩道への進入速度を抑制する一般的な効果だけでなく、ドライバーが横断歩行者に対して道を譲る挙動や停止する挙動が増えると言われている。特に無信号横断歩道においては、歩行者優先義務を遵守しないドライバーの割合が高く社会問題化している。ハンブの効果として、速度抑制に加えて横断歩行者の安全性を高める効果が確認できれば、大きな意義があると考えられる。

本研究では、ハンブ設置社会実験がなされた道路区間において、横断しようとする歩行者に対して、ドライバ

ーの運転挙動を記録し、ハンブの設置の有無とドライバーの停止やゆずり挙動の発生の関係を分析する。対象としたハンブは、駅改札口横にある横断歩道のない単断面道路で、駅利用者を中心として多くの横断歩行者がみられる。

2. 研究の位置づけ

ハンブに関する研究は、1980 年代に始まり²⁾、久保田らによる多くの研究^{3) 例えば 24)}などがある。先に述べたように、近年になってハンブの技術基準が整備されたことと、普及が進み事例が増えてきたことから、ハンブの効果を示す研究として、たとえば田中ら⁵⁾による生活道路における交差点ハンブ導入効果分析がある。交差点ハンブを設置した交差点を対象に交差点ハンブ設置前後の走行速度、交通事故件数を調査・分析し報告しており、交差点ハンブを設置することで交差点の各流入部の自動車の走行速度が低下することを明らかにしている。ハンブへの注目が高まるなか、ドライビングシミュレータの活用によるハンブの効果分析を行っている園部ら⁶⁾の研究でも、速度抑制効果を中心に分析されている。

一方で、ハンブと横断歩行の安全性について着目している研究として、大橋らによる二段階横断施設における

一連の研究^{例えば}がある。今後、ハンプ設置による横断歩行者の安全性向上の効果をより明らかにするために、さまざまなケースの検証が必要である。そこで、本研究では、横断歩行者の多い単路部における社会実験をひとつのケースとして、ハンプ設置が横断歩行者への譲りや停止運転を促す効果を明らかにする。

3. 研究方法

(1) 対象とするハンプ設置路線

研究対象は、東京都狛江市の狛江駅南口前にある幅員 6m（うち車道 4m）上で実施されたハンプ設置社会実験である。図-1にハンプの設置状況を、図-2にハンプの設置路線の位置を示す。ここで設置されたハンプは、凸部等技術基準に準拠した可搬型ハンプで、傾斜部 2m、平坦部 2m、傾斜部 2mの 6mの長さを持ち、平坦部の高さは 10cmである。ハンプ部の幅員は 3mとし、両側にポラードが設置されている。

この道路は、鉄道連続立体交差事業にあわせて側道として整備された狛江市道 237 号線（通称「ふれあい側道」）である。狛江駅は、乗降客数は 48,921 人/日、平日中間の発着本数は上下線合わせて 18 本の準急停車駅である。道路は、この狛江駅の南口に面しており、駅利用や駅周辺の商業施設を利用する歩行者や自転車が多くの通行しており、特に南側の地区との横断歩行者が多い。

この道路の自動車利用は、周辺道路とのネットワークから、渋滞を回避する通過交通としての利用は、少ないと考えられる。一方で、駅周辺の住民や商業者、駅への送迎での利用が多く見られる路線である。つまり、多くの横断者と自動車利用者との交錯があり、歩行者の安全確保が重要な道路である。

このような道路環境にあり、本路線のなかでも駅南口の横断歩行者が多い区間の手前にはカラー舗装および減速路面標示が施されている。また、並行する駅舎が膨らむことから、線形がクランク状になっている。南口が面する道路区間は、歩道がなくなり単断面道路となり、道路の両側にポラードが設置されている。また、この区間の流入部には一部カラー舗装が施されている。横断歩道は敷設されていない。

今回の社会実験では、この南口と面する区間において、より安全性を高めることを目的として、その直前にハンプを設置する社会実験を実施した。設置された期間は、2019年2月26日から同年3月4日である。

(2) 研究の方法

研究は以下の手順で実施する。

まず、狛江駅南口の対象路線に設置された街路灯柱の高所に、ビデオカメラを設置し、ビデオ撮影を行う。ビデオカメラで撮影された画像は、図-3のとおりである。



図-1 ハンプの設置状況

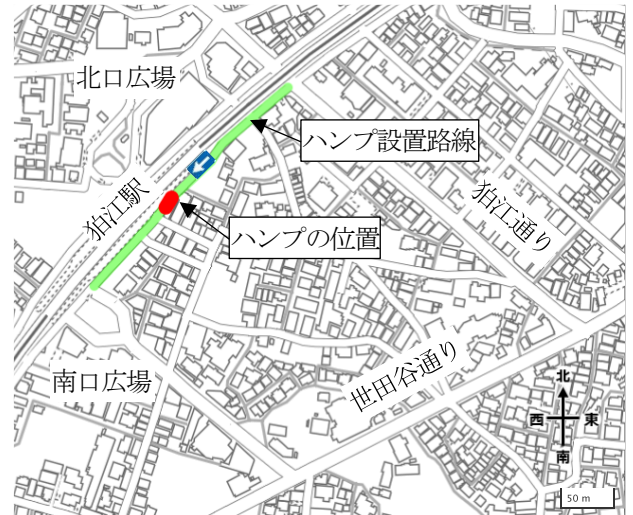


図-2 ハンプの設置路線



図-3 ビデオカメラの映像

表-1 ハンプの設置路線

	開始日	終了日	読み取り割合
設置中	2/26(火)	3/4(月)	140時間
撤去後	3/4(月)	3/11(月)	172時間

撮影された映像はのうち、分析に使用する映像の日程は表-1の通りである。ハンブ設置前の映像が十分に取得できなかったため、今回の分析からは除くこととし、設置中と撤去後の有無比較とした。

次に、この区間は、配送車両など特定の車両の通行が多いことから、通行車両を同定する。取得した映像から、通行する個々の車両すべての通行車両データを読み取る。読み取り項目は表-2の通りである。これらの車両ナンバーを用いて、それが一致している車両の外観を確認し、それぞれの車両についての ID をふり、各 ID の通行回数をカウントする。

この ID のついたデータをデータベースとして、走行速度を調査した。設置中と撤去後での速度変化をみるため、それぞれ少なくとも 2 回以上通行しており、十分なサンプルがとれるよう、通行回数 8 回以上の車両を対象とする。さらに、走行中の車両の速度に外的な影響を及ぼしているケースを除くため、先頭車両で走行中であること、前方に歩行者がいないこと、対象区間に停止車両がいないことを条件とした。速度の測定は、図4に示すとおり、ハンブ上の区間 A、ハンブ通過直後の区間 B、その先の区間 C の 3 区間で起こす。それぞれを通過するために必要なコマ数をカウントし、その秒数から過速度を計算して求める。

最後に、ハンブ設置中の前半と撤去後の後半の日程で、それぞれ 4 日間ずつ土日を含む計 8 日間を対象として、横断歩行者に対する自動車の譲り運転行動を比較する。調査日程は表-5のとおりである。画像から読み取る運転行動は表-6の通りである。

表-2 ハンブの設置路線

項目	データ
i ID	通し番号
ii ナンバープレートのナンバー	4桁番号
iii ナンバープレートの色	白・緑・黄・黒
iv 荷台	有・無
v 車種	普通車・大型車
vi 車両の外観映像	画像ファイル

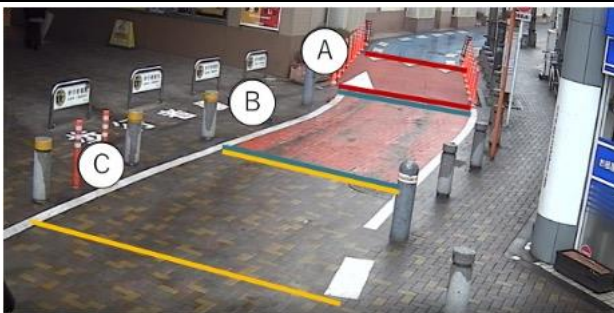


図-4 速度計測区間

4. データの取得

(1) 通行車両の同定

期間中の映像から、合計 9233 回の通行を確認した。これについて、表-2の車両データを取得し、車両の同定を行った。その結果、通行回数が 1 回のみ車両は 2064 台、2 回は 1391 台、3 回から 10 回は 4078 台、11 回以上は 1700 台となったが、うち 527 台は映像から完全に情報が読み取れないため、それらを除外し 8706 台の車両データを取得した。

(2) ハンブの走行速度

3 つに分けた区間 A、B、C を複数回通行した時の速度を測定する。ただし、取得した 8706 台のうち、通行回数が 8 回以上、設置中と撤去後の両方で 2 回以上通行しており、速度に影響を及ぼす外的要因がない車両を抽出したところ、設置中 171 台、撤去後 180 台の通行車両となった。

表-3 ドライバーの譲り運転観測時間

	平日	土日	観測時間
設置中	2/28・3/1	3/2・3/3	8時～18時
撤去後	3/7・3/8	3/9・3/10	8時～18時

表-4 譲り行動の読み取り項目

i	停止して譲る	ii	減速して譲る
iii	歩行者が譲る	iv	接触の可能性

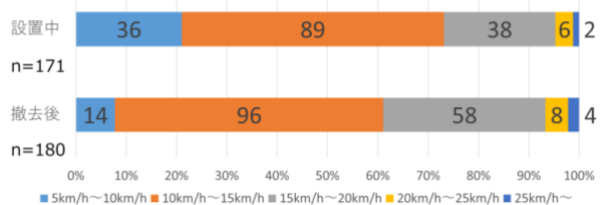


図-5 区間 A における走行速度

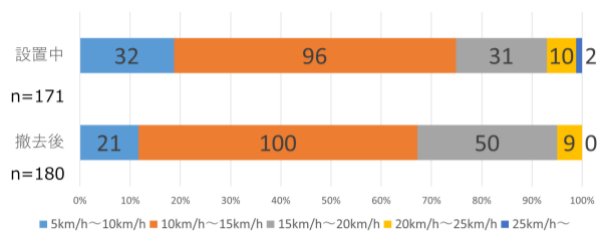


図-6 区間 B における走行速度

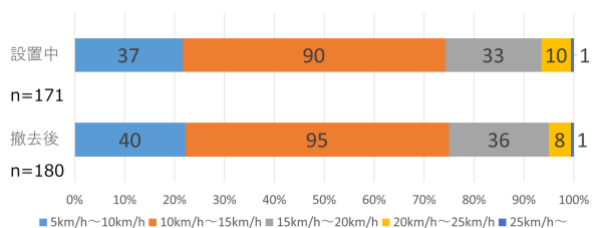


図-7 区間 C における走行速度

これらについて、区間ごとの通過速度別度数分布を図-5,6,7に示す。区間 A, B ではハンプ設置中と撤去後で速度にちがいが見られた。設置中だと時速 5km~10km の割合が高く、時速 15km~20km の割合が低かった。撤去後だと時速 5km~10km の割合が低く、時速 15km~20km の割合が高い結果となった。区間 C では設置中と撤去後で大きな変化は見られなかった。ハンプに近いところでは、速度を抑制する効果があらわれている。

なお、本区間を通過した車両は、その 90%以上がもともと時速 30km 未満で走行していることがわかった。

5. 横断歩行者に対する譲り行動

譲り行動の調査では、歩行者が自動車の通過を待っている場合を取り出し、その中から停止率を調査した。これにより、ハンプ設置中と撤去後で自動車の歩行者に対する譲り行動にどのような変化がみられるか調査を行った。これについては、平日と休日で集計した。

譲り行動の分布を図-8に示す。自動車の停止率については、ハンプの有無の比較だと、車が歩行者に譲るケースが設置中は 78 台、撤去後は 43 台となった。また、そのうち減速で譲るケースが 18 台、停止で譲るケースが 60 台となり、ハンプを設置することで停止して譲る車両が 3 倍ほど増加する結果となった。しかし、自動車が歩行者の横断より先に通り抜けるケースが撤去後であると 230 台、設置中であっても 153 台と多くの車両が通り抜けている結果となった。

ハンプの設置により、譲りや停止が増加する理由として、ハンプ進入直前でドライバーがアクセルペダルを離す挙動が生まれ、そのことが停止率の上昇に繋がっていると考えられる。

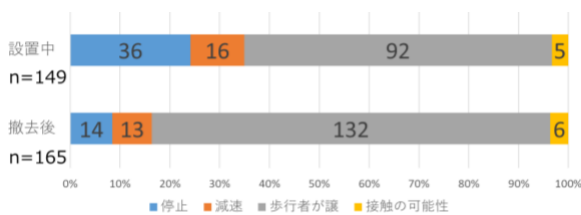


図-8 平日における譲り行動

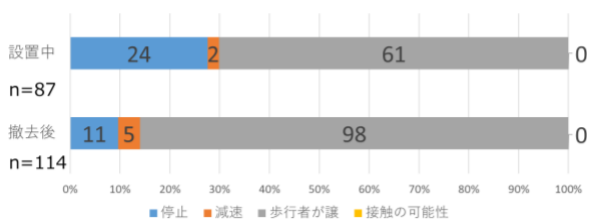


図-9 休日における譲り行動

6. 結論

自動車の歩行者に対する譲り行動の割合及び停止率について明らかにし、ハンプを設置することで、自動車の譲り率が上昇することが明らかになった。また、その譲り方については減速で譲るケースと比較して、停止して譲るケースが大幅に上昇していることから、ハンプを設置することで自動車の停止率が上昇することが明らかになった。多くのハンプは、走行速度が高い自動車がいる路線において、速度抑制効果を期待して設置される。しかし、このような平均速度が低い路線であっても、横断歩行者が多く、その安全の確保が求められる場合に、ハンプを設置することで、その安全性を高める可能性があることが示唆された。ただし、自動車の停止率は上昇しているものの、設置中であっても約 7 割の車両が歩行者の横断を待たずに通り抜けている。

謝辞: 本調査は、狛江市都市建設部道路交通課の皆さまのご理解とご協力をいただき実施することができた。またデータの取得には、宇野隆浩さんの多大なご尽力をいただいた。ここに記して感謝する。

参考文献

- 1) 国土交通省：凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準，国土交通省，<http://www.mlit.go.jp/common/001125942.pdf>、2016年3月31日
- 2) 青木英明，久保田尚，新谷洋二：ハンプの研究(その1)，交通工学，Vol.19，No.2，pp.10-18，1984
- 3) 久保田尚，坂本邦宏，崔正秀，武本東，中野英明：ハンプの長期公道実験による有効性の検証-地区道路の事故多発交差点における安全性向上に関する実験的研究，土木計画学研究・論文集 Vol.21no.4，pp.875-884，2004
- 4) 稲田竜一，RahmanMursheda，小嶋文，久保田尚：サイン形状ハンプの勾配部のばらつきと速度抑制効果に関する研究
- 5) 田中翔太，飯田貴紅子，江藤勇一，小原拓也，渡部数樹：生活道路における交差点ハンプ導入効果の分析，第 39 回交通工学研究発表会論文集，No.29，2019
- 6) 園部修平，中村俊之，絹田裕一，北村清州，宇野伸宏：生活道路の交通安全対策としてのハンプ及びイメージハンプ導入検討におけるドライビングシミュレータの活用可能性，土木学会論文集 D3(土木計画学)，Vol.74No.5，I_1387-I_1397，2018。
- 6) 大橋幸子，杉山大祐，小林寛：速度抑制効果を有する二段階横断施設の構造に関する調査，土木計画学研究・講演集 Vol.60，2019
- 7) 小田急電鉄株式会社：1 日平均駅別乗降人員（2019 年），<https://www.odakyu.jp/company/railroad/users/>
- 4) 狛江市ホームページ (<https://www.city.komae.tokyo.jp/>) (2019 年 9 月 21 日閲覧)

THE EFFECT OF THE HUMPS TO PROMOTE THE DRIVERS TO STOP OR YIELD
FOR CROSSING PEDESTRIANS

TERAUCHI Yoshinori, YAMASHITA Kohichiro and ABE Hiromu