

双方向通行での狭窄部における減速状況と交通量に関する研究

大橋 幸子¹・川瀬 晴香²・高宮 進³

¹正会員 国土技術政策総合研究所 (〒305-0804 つくば市旭1番地)

E-mail: oohashi-s92ta@nilim.go.jp

²正会員 国土技術政策総合研究所 (〒305-0804 つくば市旭1番地)

E-mail: kawase-h92ta@nilim.go.jp

³正会員 前国土技術政策総合研究所 (近畿地方整備局兵庫国道事務所)

(〒650-0042 神戸市中央区波止場町3-11)

E-mail: takamiya-s92tc@kkr.mlit.go.jp

生活道路の安全性向上のための速度抑制対策として、車道の幅を局所的に狭める狭窄部の設置がある。そのうち、双方向通行における狭窄部では、自動車のすれ違いによる減速の効果が発現することが期待される。ただし、効果の発現の度合いは交通量により異なることが考えられる。

そこで本研究は、供用中の狭窄部において交通量と減速の発生状況を調査し、両者の関係を分析することで、狭窄部の設置ですれ違いによる減速が期待される交通量を明らかにするものである。研究では、生活道路の中で片側狭窄、交互狭窄が連続する箇所において、ビデオ撮影により速度と交通量を読み取り、各方向の交通量、区間における狭窄の数、減速効果の関係を分析した。その結果、すれ違いによる減速の効果が発現割合は対向車の交通量によることを確認するとともに、今回調査した3つの狭窄部を有する区間について、交通量ごとに期待される減速効果を示した。

Key Words : *traffic calming device, residential road, narrowing, chicane, traffic safety*

1. はじめに

(1) 背景と目的

生活道路の安全性を向上し人中心の空間とするためには、車両速度を抑制することと、通過交通を幹線道路に転換させることが重要である。このうちの車両速度の抑制対策のひとつとして、車道の幅を局所的に狭める狭窄部の設置がある。

狭窄部は、通行部分が狭まっていることによりドライバーに対して減速を促す構造であるが、双方向通行における設置では、さらに自動車のすれ違い時に待ち合わせ等による減速が期待される。

ただし、その効果は交通量等の交通状況により異なるため、実態を把握し、効率的に設置していく必要がある。

(2) 既往研究と本研究の位置づけ

双方向通行における狭窄部に関する研究としては、大橋ら¹が、社会実験としてつくば市の約5mの車道幅員の市道に設けられた約0.5mの張り出し部を有する狭窄部(論文中ではシケインと表現)において、朝のピーク時におけるすれ違いによる減速の発生を確認している。また、川上ら²が、金沢市での交通環境改善の社会実験において、歩行空間の区別されていない幅員6.0mの対面通行の道路に設置されたシケインの調査を行っており、その中で、シケイン手前で生じた退避自動車の発生件数は交通量を反映していると思われると述べているなど、双方向通行の狭窄部における減速効果は、交通量により異なることが考えられる。

本研究では、双方向通行における狭窄部について、すれ違いによる減速効果と交通量を調査し、狭窄部の設置ですれ違いによる減速が期待される交通量を明らかにする。

2. 方法

(1) 概要

調査は、実際の道路で供用中の狭窄部において、時間帯ごとに交通量と減速の発生状況を観測し、両者の関係を分析した。

(2) 対象とする狭窄部

狭窄部は、供用後十分な時間が経過しており、一日の中で交通量の変化が期待できる箇所を選定した。

選定したのは、平成25年度に通学路交通安全対策に社会実験が実施され、その後に実際の対策が実施されたつくば市の市道(図-1)で、片側狭窄、交互狭窄が連続する箇所である。国道と県道に接した地域を通過する道路で、抜け道利用も見られる。狭窄部の設置されている箇所は、中央線のない双方向通行の道路で、外側線が設置され、路肩はカラー化されている(図-2)。狭窄部には、4本のゴム製ポールが設置されている(図-3)。

(3) 調査方法

交通量及び減速の発生状況は、ビデオ撮影により観測した。観測は、平成28年1月の平日に7:00~19:00の12時間行った。観測は1方向とし、観測方向を順方向とした。狭窄部付近の高所に、合わせて6台のビデオカメラを設置し、撮影した動画から情報を取得した(図-4、図-5)。ビデオカメラは、1秒間に30コマの画像を取得できるものを使用した。

車両の速度は、道路にあらかじめ5m単位で印をつけ、この印の間を通過する時間を読み取り、5m区間ごとに算定した。その他に、交通量、車種区分、対向車とのすれ違い等についても、ビデオ動画から目視で把握した。対向車とのすれ違いについては、狭窄部におけるすれ違いかを把握するため、すれ違った地点を車両ごとに記録することとした。

(4) 分析方法

狭窄部ごとに、対向車とのすれ違いの有無で速度を比較し、すれ違いによる減速状況を確認した上で、交通量と減速発生状況の関係を分析することとした。

a) 速度の取得

狭窄部の中心を基点に手前25mから向こう25mの間に対向車とのすれ違いがあった車両を、狭窄部における対向車との「すれ違い車両」として特定した。また、狭窄部の速度として、車両から見て進行方向左側に張り出し部がある場合には、狭窄部の手前5m~15mの間の速度を、対向側に張り出し部がある場合には、張り出し部横の10mの間の速度を、狭窄部の速度として整理した。

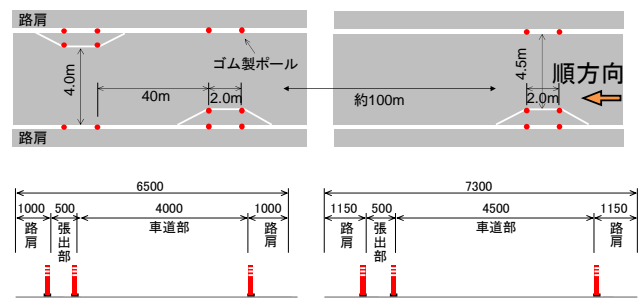


図-1 位置図



(交互狭窄) (片側狭窄)

図-2 狭窄部の概況



(交互狭窄) (片側狭窄)

図-3 張り出し部の形状



図-4 ビデオカメラの設置



図-5 撮影画像(例)

b) 交通量と減速状況の関係分析

交通量と減速の発生状況の関係分析を行うため、狭窄部で減速した回数、順方向の交通量、対向の交通量を、10分間単位で整理した。

そのうえで、各交通量と減速回数の関係を分析した。あわせて、3箇所の狭窄部うち1回でも減速した車両を減速車両とし、順方向の交通量に対する割合を減速車両割合として、交通量と減速車両割合の関係を分析した。

さらに、狭窄部の設置数による減速の発生状況の違いを確認するため、1台の車両が3箇所の狭窄部を通過する際に、各狭窄部での減速の有無を整理した。そのうえで、3箇所の狭窄部をすべて通行した車両を母数に、狭窄の設置数と、減速車両となる割合の関係を整理した。1箇所のケースについては各狭窄箇所の平均、2箇所のケースについては3箇所から2箇所を抽出した全組合せの平均とした。

c) 減速発生状況の推計

狭窄部の設置によりすれ違いによる減速が期待される交通量を検討するため、順方向交通量と対向交通量を説明変数、減速回数および減速車両割合を目的変数とした回帰分析をそれぞれ行い、関係を推計した。

3. 結果と考察

(1) すれ違いと減速の関係

狭窄部における順方向交通量と、すれ違い車両台数を表-1に示す。なお、片側狭窄部と両側狭窄部の交通量の差は、途中で接続している従道路との出入りによるものである。全体で平均1割~2割の車両が、狭窄部において対向車とすれ違っていた。

次に車両の平均速度を図-6に示す。すれ違いあり、なし車両それぞれの速度の違いは、すれ違いあり車両のほうが、すれ違いなしより速度が低かった。さらに狭窄部ごとでは、張り出し側である場合に、張り出しがない側より速度の低下が大きく、すれ違いの有無で10km/hを超える速度差が見られた。このことから、双方向通行における狭窄部で、対向車とのすれ違いによる減速の効果があることが分かるとともに、その効果は張り出し部のある側に大きく現れることが分かった。この結果より、すれ違い車両の発生を減速の発生とみなすことができると考えられた。

(2) 交通量と減速状況の関係

a) 10分間の減速状況と交通量

10分間の減速回数と交通量の関係を図-7に示す。バブルの大きさが、減速回数を示している。順方向の交通量が多いほど、減速回数も多く、順方向の交通量が同じ場

合には、対向車の交通量が多いほうが減速回数が多い傾向が読み取れる。

次に、10分間の減速車両割合と交通量の関係を図-8に示す。ここでは、便宜的に、片側狭窄における交通量の値を使用した。順方向交通量、対向交通量ともに、交通量が多くなるほど減速車両割合も高くなる傾向が読み取れる。順方向交通量、対向交通量のいずれが多いサンプルに着目すると、順方向交通量に比べ、対向交通量が多いほうが、減速車両割合が高くなっている。

表-1 順方向交通量 (台・7時~19時)

| | 片側狭窄 | 交互狭窄 (南) | 交互狭窄 (北) |
|----------|------|----------|----------|
| 交通量 | 979 | 964 | |
| うちすれ違い車両 | 152 | 159 | 186 |
| すれ違い割合 | 16% | 16% | 19% |

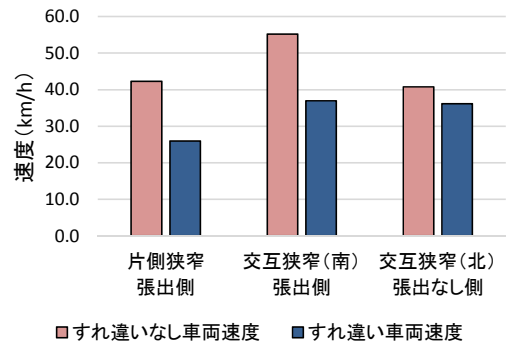


図-6 狭窄部での速度

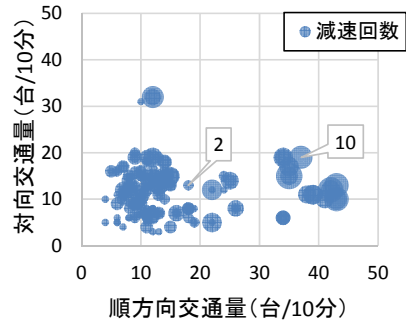


図-7 減速回数と交通量

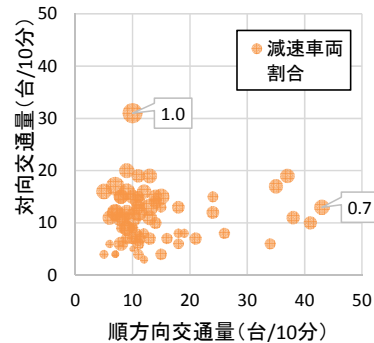


図-8 減速車両割合と交通量

このことから、すれ違いによる減速効果は、対向車の交通量を基に検討する必要がある、一方向の交通量が卓越する道路など狭窄による減速効果が発現しにくい状況があることに留意すべきであることが考えられた。

b) 狭窄部の設置数と減速状況

連続的に設置された狭窄部の設置数と減速の発生状況を整理した(図-9)。狭窄部が1箇所である場合、減速車両となる割合は17%程度であったが、狭窄部が2箇所になると3割強、3箇所になると4割強となっていた。これは、調査した3箇所の狭窄部を通行する際に、走行する車両の4割強が、どこかの狭窄で減速を行ったという状況を示している。このことから、減速の発生は特定の車両に偏っておらず、狭窄の設置数が多いほど、各車両が減速する可能性が高くなることが確認された。

c) 減速発生状況の推計

各方向の交通量、減速の発生状況について、順方向交通量と対向交通量を説明変数として、減速回数および減速車両割合を目的変数とした回帰分析をそれぞれ行い、関係を推計した。

その結果、減速回数は、係数がそれぞれ0.18, 0.16 (P値はそれぞれ1.48E-33, 2.03E-12) で順方向の交通量, 対向交通量により示された (R²=0.57)。これは、母数となる車両の数が順方向交通量に依存し、各車両の減速の有無については対向交通量に依存するということが示されたと考えられるが、対向車がなくとも減速が発生する式となり、限定的な交通量の範囲での関係を示しているものであると考えられる。

減速車両割合について同様に回帰分析を行ったところ、主に対向交通量に寄与する結果となった。順方向交通量は、係数-0.00044, P値0.84と、明確な寄与が確認できなかった。このことから、再度、説明変数を対向交通量のみとした回帰分析を行ったところ、今回観測された程度の交通量の道路であれば、決定係数はR²=0.47と高くはなかったものの、減速台数の割合は概ね式(1)で示されると考えられた。これは、減速の有無が対向車の存在によることを示すとともに、今回の3箇所の狭窄では、10分間あたりで対向車両1台につき順方向の減速の発生を3%程度増加させている可能性を示していることが考えられた。

$$\text{減速車両割合} = 0.03 * \text{対向交通量} + 0.09 \quad (1)$$

式(1)を各方向に当てはめ合算したところ、今回分析を行った3箇所の狭窄部では、概ね表-2に示す数が、いずれかの狭窄部で減速することが期待される台数となった。なお、今回は1事例を基とした推計であるため、交通状況、狭窄の形状、設置間隔により結果は異なることが考えられ、今後更なるデータの蓄積が必要である。

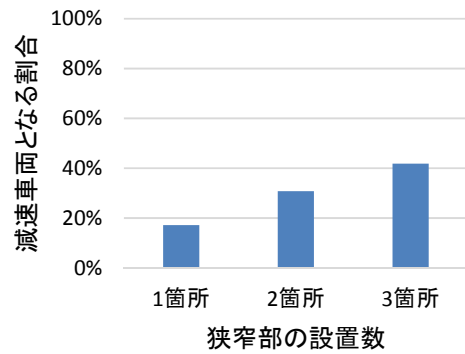


図-9 狭窄部の設置数と減速車両割合

表-2 期待される減速台数 (10分間, 両方向の合計)

| | | 順方向の10分間交通量 | | | | | |
|------------|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 対向の10分間交通量 | 5 | 2/10 | | | | | |
| | 10 | 4/15 | 8/20 | | | | |
| | 15 | 6/20 | 11/25 | 16/30 | | | |
| | 20 | 8/25 | 15/30 | 21/35 | 28/40 | | |
| | 25 | 10/30 | 18/35 | 26/40 | 34/45 | 42/50 | |
| | 30 | 12/35 | 22/40 | 31/45 | 41/50 | 50/55 | 59/60 |

母数：10分間交通量の両方向の合計 狭窄部設置数：3

4. 結論

本研究では、生活道路における双方向道路での狭窄部の設置について、すれ違いによる減速効果の発現する交通量を明らかにすることを目的に分析を行った。その結果、すれ違いによる減速効果は、対向車の交通量を基に検討する必要がある、一方向の交通量が卓越する道路など狭窄による減速効果が発現しにくい状況があることに留意すべきであると考えられた。また、連続的に狭窄部を設置することで、減速に関わる車両が多くなると言えた。さらに、今回調査した3つの狭窄部を有する区間について、交通量ごとに期待される減速効果を示した。今後、これらの結果等をもとに、より効果の発現する対策が各地で選定されることが望まれる。

なお、今回は1事例を基とした分析であり、結果は、交通状況、狭窄の形状、設置間隔等により異なることが考えられることから、今後更なるデータの蓄積が必要である。

参考文献

- 1) 大橋幸子, 鬼塚大輔, 木村泰, 藪雅行: 歩道のない双方向道路におけるシケインの形状・間隔と車両の速度・挙動の関連分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.49, 2014.
- 2) 川上光彦, 馬場先恵子, 堀徹也, 村田康裕: シケインを用いた社会実験による交通環境改善効果に関する調査研究, 土木計画学・研究論文集, No.14, 1997.