

生活道路における狭さく速度抑制効果に関する研究*

A Study on Speed Control Effect of Chokers in Residential Road*

伊藤克広**・本田肇***・高橋治****・金子正洋***

By Katsuhiro ITOU**・Hajime HONDA***・Osamu TAKAHASHI****・Masahiro KANEKO***

1. はじめに

近年の交通事故死者数は減少傾向にあるものの、未だ年間5千人弱の方々が交通事故で亡くなっており、「平成30年をめどに交通事故死者数を2,500人以下にする」という政府目標に向け、道路分野においても幹線道路および生活道路の双方で交通安全対策を推進している。

生活道路での死傷事故件数は、幹線道路に比べて減少率が低く、今後さらなる交通安全対策の推進が必要であると言える(図1)。歩行者の安全確保や地域住民が安心して生活できることが重視される生活道路では、車両走行速度の抑制が必要とされており¹⁾、これまでも物理的デバイス設置や速度規制などの様々な手段が取られ、一定の効果が得られている地域も少なくない。

しかし、ハンプ以外の物理的デバイスは効果計測事例が少なく、効果的な設置形状が明らかとなっていないため、設置形状の決定の際は経験に頼らざるを得ない状況にある。速度抑制対策をより効果的に実施するためには、物理的デバイスの効果的な設置位置・形状を明らかにする必要がある。このため、本研究は、物理的デバイスの一つである「狭さく」の効果的な設置形状を把握することを目的として、速度抑制効果の分析を行った。

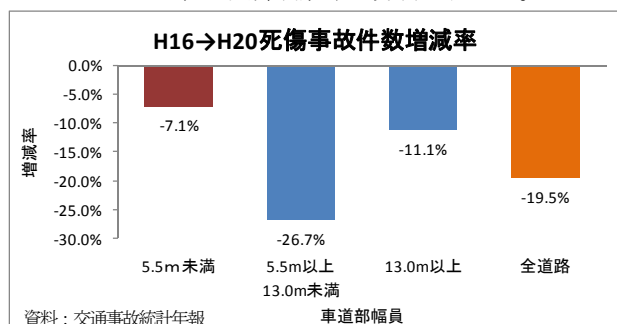


図1. 道路幅員別の死傷事故件数の増減率

*キーワード：交通事故対策、生活道路、物理的デバイス

**正員、国土交通省国土技術政策総合研究所

(茨城県つくば市大字旭一番地、TEL:029-864-4539、
E-mail:itou-k924c@nilim.go.jp)

***正員、工修、国土交通省国土技術政策総合研究所

(茨城県つくば市大字旭一番地、TEL:029-864-4539)

****正員、国土交通省中部地方整備局沼津河川国道事務所
(元国土技術政策総合研究所)

2. 分析方法

本分析では、既存の狭さく設置箇所において車両の走行速度および騒音について現地観測を行い、速度抑制効果への影響が大きい狭さくの構造、速度抑制効果の影響範囲、騒音の影響について分析を行った(図2)。

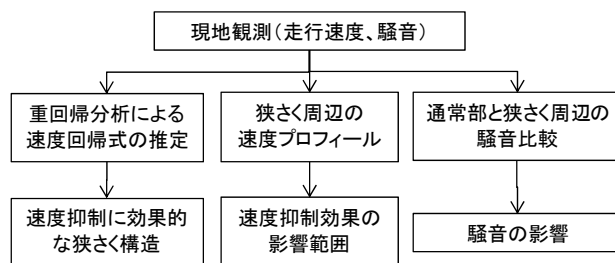


図2. 分析の手順

(1) 現地観測

現地観測箇所は、既存狭さく設置箇所から、駐車車両の影響が少ないこと、隣接交差点や他のデバイスの影響が少ないこと、サンプル数確保のための一定以上の交通量があることを条件に、設置形状別に15箇所を選定した(表1)。観測時間は昼間に行い、路上駐停車車両や赤信号により車両が停止する場合、対向車がある場合などの走行速度への影響が大きいと考えられる状況は除外して観測を行った。

表1. 観測箇所一覧

No.	管理番号	通行区分	沿道土地利用
1	1102k	一方通行	住宅地
2	1103k	対面通行	河川堤防
3	1104k	一方通行	住宅地
4	1203k	対面通行	河川堤防
5	1205k	一方通行	住宅地
6	1206k	対面通行	住宅地
7	1303k	一方通行	住宅地
8	1306k	対面通行	河川堤防
9	1309k	一方通行	住宅地
10	1314k	一方通行	住宅地
11	2302k	一方通行	住宅地
12	2304k	一方通行	住宅地
13	2306k	一方通行	住宅地
14	2307k	一方通行	住宅地
15	2308k	一方通行	住宅地

a) 走行速度観測

走行速度の観測位置は、狭さくの走行速度抑制効果およびその影響範囲を明らかにするため、狭さく前後約50mの範囲を5m毎に観測した(図3)。ただし、隣接する交差点や他の物理的デバイスまでの距離が短いため、観測距離が50mに満たない箇所も含まれる。サンプル数は、1箇所あたり50台以上を確保した。走行速度は、ビデオ画像による手法(図4)で観測しており、区間平均速度である。なお、この手法による区間平均速度には、読み取り誤差(実走行速度40km/hの場合の誤差は約3km/h)が含まれているものの、サンプルを多く取ること相殺されるものであることから、分析に際しては考慮していない。

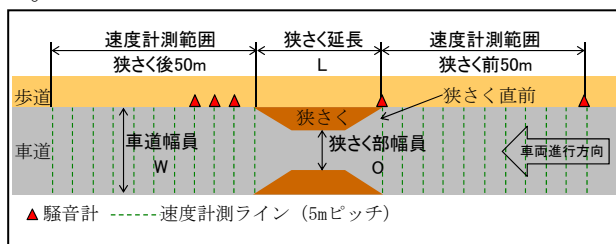


図3. 観測位置の例



図4. ビデオ画像による速度観測の例

b) 騒音観測

騒音観測は、歩車道境界に設置した騒音計により瞬間騒音を1/100秒単位で観測を行った。観測位置は、建物外壁からの距離が近いなど反射音が懸念される箇所を極力避けた上で、狭さく前(狭さくの影響がないと考えられる位置)、狭さく直前、狭さく通過後の5m・10m・15mの合計5箇所とした(図3、図5)。なお、分析には、観測値を道路中心から3.0mの位置に補正した値を使用した。



図5. 騒音計の設置状況

c) 狭さく構造計測

狭さく構造の計測は、道路幅員(D)、狭さく部幅員(O)、狭さく背面延長(L1)、狭さく前面延長(L2)を現地で計測した(図6)。

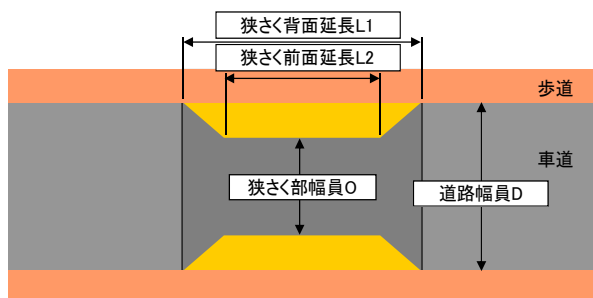


図6. 道路構造の計測箇所

(2) 速度抑制に効果的な狭さく構造の分析

速度抑制に効果的な狭さく構造の分析は、重回帰分析にて走行速度の予測式を推定し、個々の説明変数(狭さく構造)が速度に与える影響を分析することで行った(図7)。

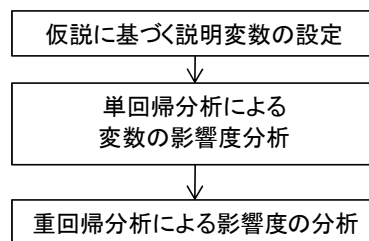


図7. 重回帰分析の手順

a) 仮説に基づく変数の設定

狭さくの構造が走行速度に与える影響を分析するにあたり、仮説を立てるとともに、走行速度を説明する上でそれぞれが独立していると考えられる説明変数を仮説毎に設定した(表2)。仮説①、②は狭さくの幅員・延長が運転者に直接的な圧迫感を与え速度を抑制するのではないかという考えに基づいたものである。仮説③は、狭さく幅員が運転に窮屈なほど狭くなくとも、通常の幅員に対して狭さく幅員が大きく縮小されている場合には、速度が抑制されるのではないかという考えに基づいたものである。

表2. 仮説と対応する説明変数

番号	仮説	説明変数
仮説①	狭さく幅員が狭いと速度が低い。	狭さく幅員(O)
仮説②	狭さく延長が長いと速度が低い。	狭さく延長(L1、L2)
仮説③	縮小の度合いが大きいと速度が低い。	幅員の縮小度合い(O/D)

b) 変数の選択

重回帰分析に用いる変数は、変数の相関性を単回帰分析(最小二乗法による直線回帰)により分析し、85パーセンタイル走行速度との相関の符号が、仮説と一致する変数のみを選択した。

c) 狭さく構造が走行速度へ与える影響度合いの把握

狭さくの構造が走行速度へ与える影響度合いを把握するため、重回帰分析（最小二乗法による直線回帰）により85パーセンタイル走行速度の回帰式を推定し、変数の85パーセンタイル走行速度に対する影響度を分析した。

（3）速度抑制効果の影響範囲及び騒音の変化

速度抑制効果の影響範囲は、狭さく前後の速度プロフィールを作成し、狭さくによる速度抑制効果の影響がないと考えられる通常部の速度と狭さく周辺の速度とを比較することで分析した。また、騒音変化も同様に、通常部と狭さく周辺の騒音レベルを比較することで行った。

3. 分析結果

（1）観測データの概要

観測した15箇所の道路幅員D、狭さく幅員O、狭さくの背面延長L1、狭さくの前面延長L2、通常部速度、狭さく直前速度は表3の通りである。走行速度は、通常部の走行速度は概ね30～40km/hとなっている。一部60km/h以上の速度が出ている箇所があり、いずれも河川堤防沿いの道路である。狭さく直前速度は、通常部より下がっている傾向がみられるが、速度が抑制されていない箇所も見られる。

表3. 観測した狭さくの構造

No	沿道土地利用	道路幅員D(m)	狭さく幅員O(m)	狭さく背面延長L1(m)	狭さく前面延長L2(m)	通常部速度(km/h)	狭さく直前速度(km/h)
1	住宅地	4.00	2.10	8.20	0.05	45.0	31.8
2	河川堤防	7.00	3.25	14.75	4.95	67.5	54.0
3	住宅地	3.10	2.60	7.50	7.50	31.8	30.0
4	河川堤防	5.15	2.55	9.85	0.25	60.0	49.1
5	住宅地	4.00	3.50	9.05	3.05	38.6	36.0
6	住宅地	5.00	2.00	18.15	0.05	33.8	30.0
7	住宅地	6.65	3.05	3.00	3.00	31.8	30.0
8	河川堤防	4.85	2.55	9.05	9.05	45.0	41.5
9	住宅地	4.35	2.55	4.50	4.50	33.8	30.0
10	住宅地	3.65	2.75	5.90	4.05	38.6	36.0
11	住宅地	5.10	2.75	10.50	5.10	36.0	36.0
12	住宅地	5.45	2.75	6.90	6.90	28.4	28.4
13	住宅地	5.40	4.35	5.75	3.75	36.0	36.0
14	住宅地	5.70	4.55	9.40	7.25	38.6	36.0
15	住宅地	4.95	4.05	12.00	12.00	31.8	31.9

※速度は85パーセンタイル値。

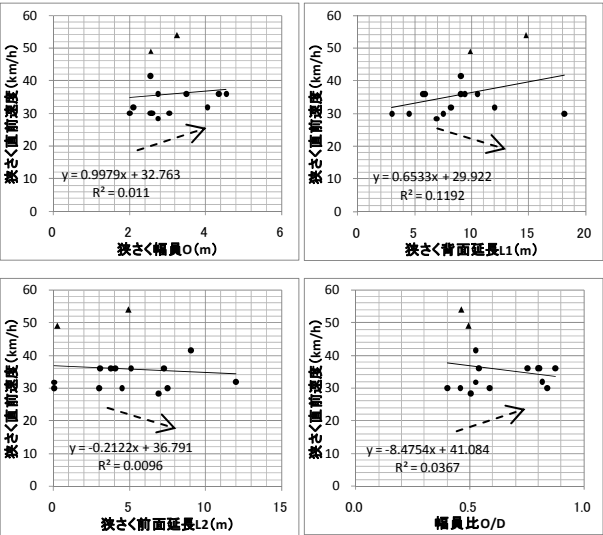
（2）速度抑制に効果的な狭さく構造

a) 仮説に基づく変数の設定

狭さく部直前の走行速度85パーセンタイル値と各構造変数との相関度合いを把握するために単回帰分析を行った（図8）。各変数と仮説の相関関係を比較すると、狭さく幅員Oおよび狭さく前面延長L2は、狭さく幅員が狭いほど、狭さく背面延長が長いほど速度が低いという結果を示しており、仮説と合致する。ただし、相関係数はいずれも低い。

一方、狭さく背面延長L1および幅員比O/Dは、狭さく前面延長が長いほど、幅員比が小さいほど速度が高いという結果を示しており、仮説と合致しない。このため、

重回帰分析に使用する変数は、狭さく幅員Oおよび狭さく背面延長L2を選択した。なお、重回帰分析は、用いる変数同士の相関性が強い場合には回帰式の予測が不安定となる可能性があるため、極力独立性の高い変数を用いることが望ましいとされる。狭さく幅員Oと狭さく前面延長L2との相関係数は0.457であり、相関が低いことを確認している。



※破線矢印は仮説の相関

図8. 単回帰分析結果

b) 重相関分析の結果

狭さく直前85パーセンタイル走行速度を目的変数、狭さく幅員Oおよび狭さく背面延長L2を説明変数として重回帰分析を行った。その結果、回帰式の相関を示す重決定係数R2は0.038となり、相関は弱い上、限界水準も0.794となり、回帰式自体が有意とは言えない結果となった。また、残差グラフを見ると、図中で×印でプロットしている河川堤防沿いにおける残差が、他の箇所の残差に比べて大きくなっていることが分かる（図9）。分析により予測された回帰式は、これらの値に影響されているものと推測される。

項目	値	係数
重相関 R	0.194	切片
重決定 R2	0.038	32.246
補正 R2	-0.123	O
標準誤差	7.813	1.798
観測数	15	L2
		-0.399

項目	自由度	偏差平方和	分散	検定統計量	限界水準
回帰	2	28.765	14.383	0.236	0.794
残差	12	732.579	61.048		
合計	14	761.344			

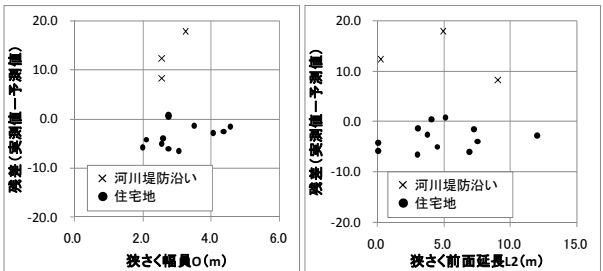


図9. 重回帰分析結果 (O, L2)

走行速度が高い河川堤防沿いの箇所の影響を軽減するため、ダミー変数として河川堤防沿いの箇所に1、それ以外の箇所が0となるようなフラグaを追加して重回帰分析を実施した。その結果、重決定係数R2は0.878となり強い相関がみられるとともに、限界水準も99%有意となった。また、残差の分布もまとまっており、結果となっている（図10）。この結果から予測される85パーセント走行速度は図11の通りとなる。

項目	値
重相関 R	0.937
重決定 R2	0.878
補正 R2	0.844
標準誤差	2.911
観測数	15

項目	係数
切片	24.393
O	3.585
L2	-0.581
a	16.591

分散分析表

項目	自由度	偏差平方和	分散	検定統計量	限界水準
回帰	3	668.153	222.718	26.289	2.57E-05
残差	11	93.191	8.472		
合計	14	761.344			

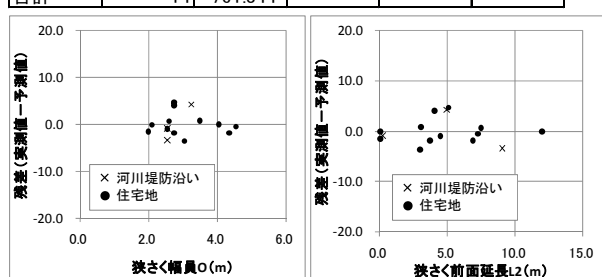


図10. 重回帰分析結果 (0, L2, a)

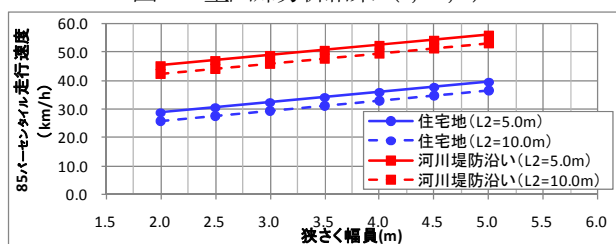


図11. 重回帰分析から予測される走行速度

(3) 速度抑制効果の影響範囲及び騒音の変化

a) 速度プロフィール

速度抑制効果の影響範囲を確認するため、85パーセント走行速度から平均の速度プロフィールを作成した（図12）。通常部に比べて速度が低下している範囲は、通常部の走行速度が高い河川堤防沿いの箇所では、狭さく前後約20mである。一方、通常部の走行速度が低い住宅地では、狭さく前後約30mであり、河川堤防沿いと住宅地で影響範囲に差がみられる。

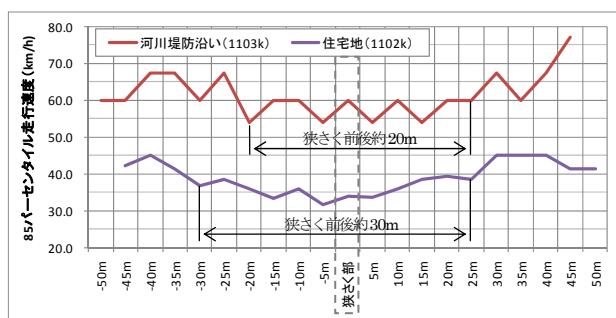


図12. 速度プロフィール

b) 騒音プロフィール

観測した騒音レベルを、住宅地および河川堤防に分けて分析した。河川堤防沿いの騒音レベルは、狭さく直前が最も小さく、通常部が最も大きくなっている。住宅地の騒音レベルは、狭さく直前で最も小さく、狭さく後10mで最も大きくなっている。通常部と狭さく後10mでの騒音レベルの差は0.7dBと小さい（図13）。

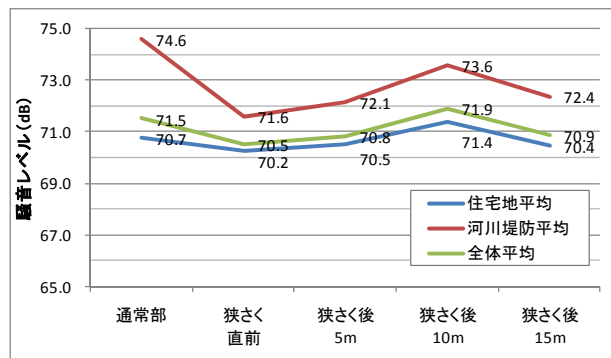


図13. 騒音レベル

4. 結論

これまでの分析結果を以下にまとめる。

- ・住宅地では、走行速度が30km/h以下となる狭さく幅員は約2.5mである（狭さく延長5.0mの場合）。
- ・河川堤防沿いでは、狭さく幅員を2.0mとしても走行速度は約45km/hとなる（狭さく延長5.0mの場合）。
- ・速度抑制の影響範囲は、住宅地で狭さく前後30m、河川堤防沿いで狭さく前後20mである。
- ・騒音は、通常部と比べて大差ない。

5. おわりに

本稿の分析結果は、狭さく構造が走行速度に与える影響のみを考慮したものである。実際の設置に当たっては、緊急車両の通行性、地域住民の利便性を考慮するとともに、家屋への出入り口を確保する必要があるなど設置上の制約も考えられるため、地域に応じた適切な設置方法の検討が必要である。また、ハンプやクランク・シケインなどの他の物理的デバイスの設置や交通規制などのソフト対策も含めた総合的な検討も必要である。

今後は、複数の対策を総括的に整理し、物理デバイス設置の技術資料を整理することで、生活道路における効率的な交通安全対策の推進を支援していく必要があると考える。本稿の分析結果が、生活道路における交通安全対策推進の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 規制速度決定の在り方に関する調査研究検討委員会：規制速度決定の在り方に関する調査研究報告書p p18-27, 2009