交通調査データと住民意識の比較に基づくハンプの設置効果と課題に関する研究*

Comparison of Traffic survey data and Questionnaire data Regarding The Effect and side-Effect of Humps*

吉田雅俊**・小嶋文***・久保田尚****

By Masatoshi YOSHIDA**・Aya KOJIMA***・Hisashi KUBOTA****

1. はじめに

わが国におけるハンプの研究は1980年代前半から開始され、普及への道をたどるかに思われたが、法的な体制の甘さや、騒音・振動などの問題を払拭するまでに至らなかったことから、ハンプの適用事例は多くなかった。しかし、1996年以降コミュニティ・ゾーン形成事業の成立、2001年の道路構造令の改正を経てハンプを導入できる体制が整ったことで、ハンプの形状に関する研究だけでなく、公道での設置効果の検証が可能になり、ハンプの単独設置、単断面・複断面道路での検証、一方通行規制への適用といった様々な道路条件下でのハンプの設置効果に関する検証が行われてきた。そしてわが国においてもハンプの恒久設置が本格化している。

また、ハンプは車の速度抑制対策として主に生活道路内に設置されることから、ハンプの設置と周辺の住民の生活は大きく関係する。そこで、ハンプの設置効果を評価する際には交通調査による評価だけでなく、周辺住民の評価も同時に考慮することが重要となってくるため、これまでも社会実験を通してハンプの設置に対する住民の意識に関する分析が行われている。

本研究では、平成18年度に国分寺市で実施された社会実験を通して、数あるハンプに関する研究の中で組み込まれていない、ハンプを連続的に設置することで生活道路全体にわたって速度を抑制する方法について検討を行う。その際の評価手法としてハンプ設置前後の速度、騒音・振動の測定結果を用いて分析を行う。同時に、ハンプの評価には物理的指標だけでなく住民の評価も重要となってくることからアンケート調査を行うことで住民の意識についても分析を行う。

さらに、ハンプ普及への課題として沿線住民のハンプに対する懸念が挙げられることから、交通調査による評

*キーワードズ：交通安全、地区交通計画、ハンプ

**非会員、埼玉大学大学院理工学研究科

(埼玉県さいたま市桜区下大久保255、

TEL048-858-3554、FAX048-855-7883)

***学生員、埼玉大学大学院理工学研究科

****正員、工博、埼玉大学大学院理工学研究科

図 1 国分寺高校東通り周辺図

価とアンケート調査による感覚的な評価を速度、騒音・振動に着目して比較することで、この懸念が生じやすいと考えられる現象の特定を分析する。この結果から両者の評価に生じる違いについて仮説的ではあるが、その原因の考察とその改善となる対策や方向性に関しても検討する。

2. 社会実験の概要

国分寺市で実施された社会実験の対象となった国分寺高校東通り(図1)は、市内を南北に横断するための抜け道として利用されており、平日朝の通勤ラッシュの時間帯には、交通量が1時間当たり500台を超え、通過速度も制限速度の20km/hをはるかに上回っている。住宅や高校に囲まれた認定幅員3.6mの狭い生活道路のため、住民にとっては生活の一部として欠かせない道路であるにもかかわらず、子供や高齢者などの交通弱者が大きな危険に晒され、事故も多発していた(写真1)。

そこで今回の社会実験では、通過車両の速度の抑制を目的として、対象道路の直線部約300mに平成18年10月からハンプ4基(台形ハンプ:1基、弓形ハンプ:3基)を1週間ごとに30m、40m、60m、100m間隔で設置したハンプ実験(写真2)と、ハンプ実験の30m間隔時と同位置

に平成19年1月の約2週間狭さを設置した狭さく実験（写真 3）を実施した。また、実験の評価を行うにあたって、朝の通勤時間帯を対象とした速度、騒音・振動に関する交通調査を実施することで、ハンプや狭さを連続的に設置した際の効果の検証とハンプと狭さくの効果の比較を行った。さらに周辺住民へのアンケート調査を実施することで、ハンプに対する住民の評価の検証を行った。

写真 1 国分寺高校東通りの様子

写真 2 ハンプ実験の様子
（左上：40m 間隔時、右上：60m 間隔時）
（左下：100m 間隔時、右下：台形ハンプ）

写真 3 狭さく実験の様子

3. 交通調査によるハンプの評価

（1）ハンプの設置効果

今回の実験では、台形ハンプを1つ目のハンプとして固定し、1週間ごとにその他の3基の弓形ハンプの設置位置を変えることで、ハンプの設置間隔ごとの効果の検証を行った。道路構造上の関係からハンプを等間隔に設置することが出来なかったところもあるが、それぞれ30m、40m、60m、100m間隔で設置したものとして分析を行う

（図 2）。また、対象道路内にハンプを初めて設置するというので、初めてハンプを体験するドライバーや沿線の住民のことを考慮し、安全面を優先して弓型ハンプよりも速度抑制効果は多少下がるが車両通過時のドライバーへの衝撃や周辺への騒音・振動の影響が少ない台形ハンプを設置した。

図 2 ハンプの設置間隔図

1つ目と2つ目のハンプ間における、それぞれ150台ずつの自由走行車両（歩行者や自転車、前方を走行している車両等の影響を受けずに走行した車両）を対象とした区間速度の調査から、通過速度は設置間隔が40m以下であれば、ハンプがない状態と比較して約 15km/h 減速していることが確認された。しかし、設置間隔が広がるほどハンプ通過後に車が加速する余裕ができてしまうために、ハンプの速度抑制効果は小さくなってしまいうことも確認できた。しかし、実験後のハンプがない状態での平均速度と4つの間隔時それぞれの平均速度の差の検定を行ったところ、平均速度には有意水準5%で有意な差が確認できたことから、どの設置間隔においてもハンプの設置による速度抑制効果が確認できた（図 3）。

また、自由走行の場合に、連続的に設置されたハンプを通過する車両がどのような速度挙動を示しているのかについて、速度プロフィール調査を実施して検証を行っ

図 3 設置間隔ごとの区間速度

図 4 設置間隔ごとの速度プロフィール

た。この調査から、どの設置間隔においてもハンプを通過する際には 15～20km/h まで速度を落として通過していることが確認できた。しかし、設置間隔が大きくなればなるほど、ハンプ通過後の速度がハンプがない状態の自由走行の速度により近づいてしまっていることから、ハンプ中間地点における速度抑制効果が小さくなることから、区間速度の調査と同様に、この調査の結果からも明らかになった (図 4)。

騒音・振動の測定はそれぞれ JIS 規格 (JIS D1024 自動車の加速時車外騒音試験方法、JIS Z8735 振動レベル測定方法) に沿って計測を行った。騒音の計測方法に関しては、対象道路の状況から規格で定められた間隔よりもハンプに近づいて計測せざるを得なかったため、通常よりも大きな値を示している可能性がある。

騒音はそれぞれの設置間隔において、ハンプ通過時、ハンプの中間地点の両方で実験後の道路全体の平均値である 72.7dB よりも軽減されていることが確認された。また、間隔の違いによってハンプ通過時に発生する騒音に明確な差はなく、ハンプ上よりもハンプ通過後に車両が再加速する際のエンジン音によって、ハンプの中間地点の方が騒音は大きくなることが確認された (図 5)。

振動はそれぞれの設置間隔において、ハンプの中間地

図 5 設置間隔ごとの騒音瞬間値の平均値

図 6 設置間隔ごとの振動瞬間値の平均値

点では軽減されているが、ハンプ通過時には実験後の道路全体の平均値である 46.8dB よりも大きな振動が発生している。しかし、環境基準の要請限度を超えるほどの振動は発生していないことから、ハンプの設置による周囲への影響はそれほど大きくないことが確認された。騒音と同様に、設置間隔によって発生する振動に明確な差は現れなかった (図 6)。

(2) ハンプと狭さくの設定効果の比較

ハンプ実験、狭さく実験において実施した速度、騒音・振動を対象とした交通調査の結果からそれぞれの効果について比較を行った。

狭さく設置時の区間速度は、平均で約 30km/h となっており、ハンプ実験後の平均速度と比較すると、狭さくの設定によって速度が低下している。狭さく実験時の平均速度と実験後の平均速度の差の検定を行ったところ、有意水準 5% で平均速度に有意な差があることから、狭さくによる速度抑制効果が確認された。しかし、狭さく実験と設置間隔が等しいハンプ実験 30m 間隔時の平均通過速度と比較すると、設置による速度低下が少なく、それぞれの平均速度には有意水準 5% で有意な差があることから、速度抑制効果に関しては、狭さくを設置するよりもハンプを設置した方が高い効果が期待できることが確認された (図 7)。

図 7 ハンプ実験時、狭さく実験時の区間速度

騒音・振動は両実験ともに同程度発生しているが、騒音に関してはハンプ設置時の方が狭さく設置時よりも軽減されており、振動に関してもハンプ上では大きくなるものの、ハンプの中間地点では狭さく設置時よりも大きく軽減されていることから、設置することで周囲に与える騒音・振動といった影響は狭さくよりもハンプの方が少ないといえる。

4. アンケート調査による住民の評価

周辺住民のハンプを設置することに対する意識を把握するために、ハンプ実験終了後の平成19年1月28日に周辺住民へのアンケート調査を実施した。配布総数が353票に対し、回答数が179票、回収率は50.7%であった。

(1) 周辺住民の意向

ハンプを設置したことによる騒音・振動については、大型車や貨物車による衝撃音やハンプ通過後の急激な再加速に伴うエンジン音、ハンプを越えようとする際の振動から、影響が大きくなったという回答も寄せられており、周辺住民の中には騒音・振動に関して危惧している

図 8 ハンプの速度抑制効果に関する意識

図 9 ハンプの設置と安全性に対する意識

人が存在するということを示している。しかし、ハンプの設置によってハンプ手前で減速する車が増えたかどうかの設問に対しては、73.0%の住民が減速する車が増えたと回答しており、多くの住民がハンプの速度抑制効果を実感したのではないかと考えられる (図 8)。

ハンプを設置したことによる対象道路の安全性に関しては、徒歩または自動車で通行時の安全性が向上したと半数以上 (徒歩: 56.5%、自動車: 50.0%) の住民が感じていることが把握できた。しかし、自転車での通行に関しては他の交通手段と比較すると、安全性の向上を感じたという意見が少なかった (37.5%)。これは例えば自転車の通行区分を明確にするといったようにハンプの設置方法を検討することで解決できる問題であると考えられる (図 9)。

また、対象道路にハンプを設置することに対しては、良いと思う、やや良いと思うと回答した住民は、合わせて64.6%で、ハンプの設置に関して肯定的であることがわかる (図 10)。これは、社会実験を体験することで、

図 10 周辺住民のハンプ設置に対する意識

多くの住民がハンプの速度抑制効果や道路を通行する際の安全性の向上を実感したからではないかと考えられる。

(2) 沿線住民の意向

対象道路は住宅と高校に挟まれた狭幅員道路であることから、ハンプが住宅のすぐそばに設置された。そのため、ハンプが沿線住民の生活に大きく関わっていたのではないかと考えられる。そこで、周辺住民全体の意向だけでなく、沿線住民の意向についても沿線住民の有効回答18票をもとに検証を行った。

ハンプの設置によってハンプ手前で減速する車が増えたかどうかの設問では、減速する車が増えたと感じた沿線住民は88.9%で、周辺住民全体の結果よりも多くなっている(図11)。これは、道路に近いことで、車両の速度に変化があったことをより感じやすかったからではないかと考えられる。その反面、ハンプと接する機会が多いことで、沿線の住民の約半数(騒音:44.4%、振動:50.0%)が騒音や振動が大きくなったと感じていることが確認できる。

ハンプを対象道路に設置することに対しては、良いと思う、やや良いと思うと回答した住民は27.8%にとどまり、ハンプの速度抑制効果を認識しながらも、騒音・振

図 11 沿線住民のハンプの速度抑制効果に関する意識

図 12 沿線住民のハンプ設置に対する意識

動への不安から、設置に対しては消極的であることが把握できた(図12)。

5. 交通調査の結果と住民の意識

ハンプの設置による速度、騒音・振動の交通調査結果と住民の意識についての調査結果から、両者の評価についての比較を行う。比較を行うにあたって、ハンプが生活に大きくかかわったと考えられる沿線住民の回答を住民の意識として用い、交通調査の実測値は沿線のアンケート回答宅の範囲にハンプが均等に設置された60m間隔時の結果を用いることとした。

ハンプの速度抑制効果に関しては、実測値と住民の意識の間に違いは生じておらず、ともに高い評価を得ることが出来た。これは、車の挙動は目で確認できるということもあり、効果を実感しやすかったためではないかと考えられる(表1)。

騒音に関しては、実測値の結果からハンプの設置によって軽減されており、特に、ハンプ上での騒音の軽減が確認されている(表2)。しかし、住民の意識としては、一番騒音が軽減されているはずの、ハンプが住宅の真横に設置された住民の過半数が騒音が大きくなったと回答している。また、真横と近傍に設置された住民の意見を比較しても、真横に設置された住民の方が騒音の増加をより感じているという結果となっている(表1)。

振動に関しては、ハンプ中間地点において振動が軽減されているにもかかわらず、ハンプが真横に設置された住民だけでなく、近傍に設置された住民の中にも振動が大きくなったという意識が生じている(表1、表3)。

表 1 ハンプの位置別に見た交通調査データと住民意識の比較

		住民の意識 (n=18)		実測値・60m間隔時 (平均値) 計測地点		
		ハンプの位置		ハンプ上 (4つのハンプ上の平均)	ハンプ 中間地点	実験後
		アンケートの回答 (n=18)	家の真横 (n=9)			
速度 (減速する車の数)	増えた	7	9	28.5km/h	39.3km/h	
	変わらない	0	1			
	減った	1	0			
騒音	うるさくなった	6	3	67.8dB (4つのハンプ上の平均)	70.8dB (3地点の平均)	72.7dB (道路全体)
	変わらない	2	3			
	静かになった	0	2			
	その他	0	2			
	大きく変わった	5	3			
振動	変わらない	3	3	49.3dB (4つのハンプ上の平均)	43.9dB (3地点の平均)	46.8dB (道路全体)
	小さくなった	0	2			
	その他	0	2			
	大きく変わった	5	3			
ハンプの設置	良いと思う	2	3			
	どちらでもない	1	3			
	良いとは思わない	4	4			
	未回答	1	0			

表 2 各計測地点における騒音実測値

平均値 (dB)	ハンプ①	中間点1	ハンプ②	中間点2	ハンプ③	中間点3	ハンプ④
<30m>	66.6	67.2	68.7	69.6	68.3	68.6	68.6
<40m>	67.6	69.9	67.3	70.5	67.7	70.5	68.7
<60m>	67.2	71.9	69.1	69.9	67.0	70.5	67.8
<100m>	66.0	70.6	66.1	66.3	65.4	64.5	63.7
<ハンプなし>	72.7						

表 3 各計測地点における振動実測値

平均値 (dB)	ハンプ①	中間点1	ハンプ②	中間点2	ハンプ③	中間点3	ハンプ④
<30m>	50.8	43.0	51.1	45.3	49.6	41.2	49.6
<40m>	50.5	44.2	49.4	40.8	51.4	46.8	48.5
<60m>	50.6	44.7	49.6	42.3	47.7	44.7	49.2
<100m>	50.2	45.6	47.2	44.4	50.0	44.1	49.0
<ハンプなし>	46.8						

このことから、騒音と振動に関しては、実測値の結果と住民の意識の間に違いが生じていることが確認できた。ハンプの設置に関しては、ハンプが近くに設置されているほど否定的な意見が多くなり、少し離れると賛同する意見が多くなる傾向があることを把握することができた(表1)。

なぜ、騒音と振動に関しては実測値と住民の意識の間に違いが生じてしまっているのだろうか。特に、違いが顕著に現れた騒音について考察してみると、ハンプ実験中に沿線の住民から、ハンプの設置によって全体的な騒音は小さくなったけれど、ハンプ通過後に車両が加速する際のエンジン音が気になるとの指摘をいただいたことがあった。このことから、ハンプの設置によって対象道路周辺の騒音が全体的に低下したことで、瞬間的に発生する車両がハンプの前で減速し、再加速する際のエンジン音の最大値がハンプ設置前の騒音より小さくても、その音が印象に残ってしまい、騒音が通常よりも大きくなったと評価する住民が多かったのではないかと考えられる(図13)。

そこで、実測値と住民の意識の間にこのような違いが生じないようにするためには、まずハンプ通過後の再加速によるエンジン音を軽減しなければならない。そのため、今回の実験の最短である30m間隔よりもさらに間隔を短くした20m間隔での設置や、ハンプと狭くを併設するといった、ハンプ通過後に車両が急激に加速できないようにする工夫が必要であると考えられる。

6. おわりに

本研究では、国分寺で行われた社会実験から、ハンプを連続的に設置した場合の評価について、速度、騒音・

図 13 ハンプ設置前後の騒音値 (イメージ図)

振動の交通調査結果とアンケート調査による住民の意識調査結果から検証を行った。

交通調査の結果から、設置間隔にかかわらず、ハンプの速度抑制効果が確認された。設置間隔が広がるほど、速度抑制効果は小さくなってしまふものの、ハンプの手前では十分に減速されることが把握できた。騒音・振動に関しては、設置間隔によって発生する騒音・振動に大きな違いはみられず、どのような間隔においても同程度の騒音・振動が発生することが確認された。騒音はハンプの設置によって軽減されているが、振動はハンプ通過時に通常よりも大きな振動が発生している。しかし、環境基準の要請限度と比較すると、それほど周囲への影響が大きいとは判断しがたいものであった。

また、狭く実験との比較を行うことで狭くの速度抑制効果とともに、同位置に連続的に設置した場合には、速度、騒音・振動の面から、ハンプを設置した方が効果が高いことが確認できた。

ハンプの設置に関する住民の意識として、実験を通してハンプの速度抑制効果を強く実感していることが確認されたが、周囲への騒音・振動の影響を危惧する意見が少なからずあることも明らかとなった。地区内の安全対策として、ハンプの設置に肯定的な意見が多く寄せられたが、地域内の意向と沿線住民の意向には多少のずれが生じており、ハンプの設置位置が住宅に近い人ほど、ハンプの設置に対する意向はより慎重なものであることを把握できた。

交通調査による実測値とハンプに対する住民の意識に関しては、両者に多少の違いが生じていることも明らかになった。速度に関しては、両者の評価が一致しているが、騒音・振動に関しては、軽減されているという結果が実測値として現れているにもかかわらず、住民は増加

しているように感じているといった大きな違いが生じてしまっていることが検証された。

今後の課題としては、本研究で確認された交通調査による評価と住民の感覚的な評価の間に生じている評価の違いを解消していくために、ハンプの20m間隔での設置や狭さくとの併用といったハンプ設置方法や設置間隔に関する更なる検証、そしてハンプの設置効果を沿線住民に理解していただけるような情報提供手法の検討が挙げられる。

また、本実験の結果を受けて、市では、当該道路の一部区間へのハンプ導入を検討しているが、全区間への導入には慎重になっている。狭あい道路では、ハンプが数少ない速度抑制対策であるが、一方で、住宅が道路に近接しているため、騒音・振動に対する評価も厳しくならざるを得ない。今後は、設置効果についての住民への情報提供の手法に関しても検討する必要がある。

謝辞

本研究は、平成18年度国土交通省道路局社会実験「国分寺高校東通りハンプの連続設置および抜け道利用者への自覚促し実験」として、国分寺高校東通り周辺地区交通安全まちづくり協議会および国分寺市が実施した実験の成果に基づいている。関係の皆様深く感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 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
- 2) 青木英明、久保田尚、新谷洋二：ハンプの研究（その2）、交通工学、Vol. 19, No. 3, pp. 15-31, 1984
- 3) 警視庁交通局／建設省都市局／道路局監修：コミュニティ・ゾーン形成マニュアル、丸善、1996
- 4) 警視庁交通局／建設省都市局／道路局監修：コミュニティ・ゾーン実践マニュアル、丸善、2000
- 5) 警視庁交通局／建設省都市局／道路局監修：“コミュニティ・ゾーンの評価と今後の地区交通安全”、丸善、2003
- 6) 島田歩、久保田尚、高宮進、石田薫：“ハンプの形状に関する実験的研究”，第20回交通工学研究発表会論文集，pp. 169-172, 2000. 10
- 7) 磯田伸吾、久保田尚、坂本邦宏、高宮進：“複数ハンプの配置に関する実験的研究”，第21回交通工学研究発表会論文集，pp. 193-196, 2001. 12
- 8) 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. 21, pp. 875-884, 2004. 9
- 9) Farzana RAHMAN, Azuma TAKEMOTO, Kunihiro SAKAMOTO, Hisashi KUBOTA: COMPARATIVE STUDY OF DESIGN AND PLANNING PROCESS OF TRAFFIC CALMING DEVICES, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, pp. 1322-1336, 2005

交通調査データと住民意識の比較に基づくハンプの設置効果と課題に関する研究*

吉田雅俊**・小嶋文***・久保田尚****

日本においてもハンプの導入が本格化してきており、ハンプの設置効果だけでなく、ハンプ設置に対する住民の意識についても研究が進められている。本研究では、平成18年度に国分寺市で実施された社会実験を通して、ハンプを連続的に設置した際の効果の検証と、ハンプの設置に対する住民の意識について分析を行った。また、ハンプの設置に対する交通調査から得られた実測値による評価と住民の意識調査から得られる評価を比較することで、両者の評価の関係性について検証を行った。その結果、ハンプの速度抑制効果に関しては、両者ともに高い評価を得られたが、騒音・振動に関しては両者の評価の間には多少の違いが生じていることが確認された。

Comparison of Traffic survey data and Questionnaire data Regarding the Effect and side-Effect of Humps*

By Masatoshi YOSHIDA**・Aya KOJIMA***・Hisashi KUBOTA****

In Japan, install of hump began in earnest. Then hump has made various researches in community road, for example, the effect of hump, questionnaire about hump, end so on. In this research, it was examined that the effect by continuous installation of humps and the opinions of resident about installing humps through the experiment at Kokubunji City in 2006. In addition, the comparison of traffic survey data and questionnaire data was examined. As a result, it was found that there is a disagreement for noises and vibrations between these two data.