

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— Evaluation of Hump by long-range experiment on the public street*

久保田尚**・坂本邦宏***・崔正秀****・武本東*****・中野英明*****

By Hisashi KUBOTA**・Kunihiro SAKAMOTO***・Masahide SAI****・Azuma TAKEMOTO*****・Hideaki NAKANO*****

1. はじめに

日本におけるハンプの研究は1980年代前半から開始されたが^{1),2),3)}、周囲への騒音・振動の問題や安全性の問題などハンプ設置後の様々な副作用の影響を払拭できなかったことや、法制度による位置づけが乏しかったことから、実際のハンプ適用事例は多くなかった。一方、欧米では1970年代から交通静穏化のデバイスとしてハンプの研究と公道への適用が盛んに行われており^{4)~8)}、ハンプの設計・配置の方法が明確化されている。たとえば英国では、ハンプの形状だけではなく、ハンプの複数配置に関する規定（ハンプ同士の間隔は20 m以上150 m以内、交差点からは40 m以内に設置）や、ハンプを設置可能な道路種類の規定（20mph規制の地区内道路のみ設置）等がハンプ法⁹⁾によって法制化されている。近年、日本でもコミュニティ・ゾーン形成事業におけるハンプ設置をはじめとして、徐々にハンプの必要性が認められるようになり、2001年の道路構造令の改正によって、道路構造としてのハンプが正式に規定されるまでに至った。

日本におけるハンプの研究としては、その形状についての安全性及び速度抑制効果の研究^{10),11),12)}や道路区間全体としての複数ハンプの研究¹³⁾、海外の動向を考慮した日本での設置基準に関する研究^{14)~17)}が進められ、設計や配置に関しては概ねの指針素案を得た。しかし、ある程度安定した状態での学習効果や副作用の有無、耐久性、住民の受容性などについて、長期間にわたる公道での検討が求められている。そこで本研究は、ハンプの長期設置による効果や副作用等を確認することを目的とした。具体的には、①利用者（自動車運転者及び歩行者、自転車）の挙動の変化、②ハンプ設置近隣住民への影響とその変化、に着目して長期公道設置実験によって各効果を分析した。

2. ハンプ長期公道設置実験

(1) 実験に至る経緯

(a) 実験場所の選定および実験期間の策定

本研究を実施するにあたり、まず実験場所の選定を行う必要があった。道路管理者であるさいたま市、交通管理者である埼玉県警察本部、浦和警察署と協議を重ね、実験期間を約1ヶ月、実験地区を「あんしん歩行エリア」予定地区である埼玉県さいたま市内谷地区に設定して、ハンプ設置場所は通過交通が多く、その幅員に対して大型車混入率が高い地区内の事故多発交差点で、かつ物理的に設置可能な地点を抽出した。

(b) 長期実験実施の課題と対応

実験主体についてまず、道路管理者(さいたま市)と交通管理者(埼玉県警察本部)と協議を行い、実験期間・実験場所・実験項目についての検討を行った。実験主体に関しては、埼玉大学とならんで、さいたま市・埼玉県警察本部・浦和警察署が実験主体となるという形で実験を実施することが決まり、この結果地元自治会の対応がスムーズに進行した。

・道路管理上の検討事項

道路管理者であるさいたま市とハンプ撤去後の復旧方法について検討した結果、ハンプ設置はボルト(Φ10 mm)での固定で行い、復旧はボルト穴にモルタルを流し込むこととなった(写真1)。

・交通管理上の検討事項

交通管理者である埼玉県警察本部、浦和警察署と実験実施に関する安全対策を検討した。その結果、ハンプ設置・撤去工事時に道路閉鎖を行い、工事告知板の設置をすること、周辺住民に対して工事予告と実験予告を周知させること、実験中はハンプ設置予告板を設置するとともに夜間の視認性を向上させることとなった(写真2)。また安全対策をより確実にするため、実験開始2日間には24時間体制での人員による監視を行うことやカメラによる遠隔監視なども併せて行うこととなった(写真3)。

・地元住民との検討事項

地元住民への対応としては、自治会長との話合いの場を持ち、了承を得た上で実験開始の告知を行った。ハンプ設置近隣住民に実験を告知する際、実験に関して否定

*キーワード：交通管理、交通安全、地区道路

**正員、工博、埼玉大学大学院理工学研究科

〒338-8570 埼玉県さいたま市下大久保 255

TEL 048-858-3549, FAX 048-855-7833

***正員、工博、埼玉大学工学部建設工学科

****学生会員、埼玉大学大学院理工学研究科

*****学生会員、埼玉大学工学部建設工学科

*****正員、さいたま市都市局大宮駅周辺計画管理課

的な人はいなかった。自治会長との話合いと住民からのヒアリングで、事故多発交差点では交差点東側と南側からくる自動車の出会い頭の事故が多いことがわかり、ハンプ設置は実験交差点の東側（非優先方向）（図 1）に設置することが決定した。また、24 時間遠隔モニタリング用機材は実験交差点北東側の角の住民の敷地を利用することとなった。

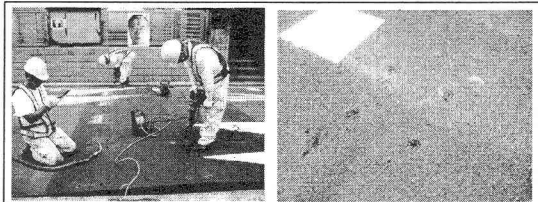


写真 1 ハンプ設置時のボルト固定の様子(左)と撤去後の舗装状況(右)

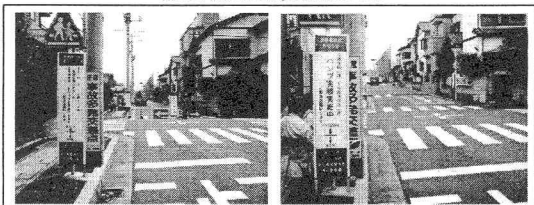


写真 2 設置工事による道路閉鎖と予告看板(左)と人員による 24 時間体制の監視状況(右)

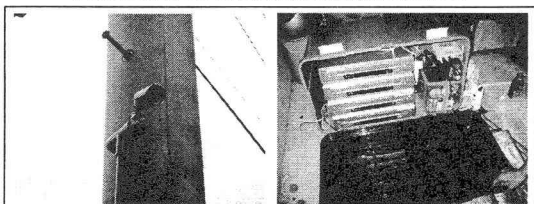


写真 3 24 時間モニタリングカメラ(左)と 24 時間記録用機材(右)

(2) 実験概要

本研究の実験概要を表 1 に示す。実験に使用したハンプは、既往の研究^{10)~17)}で最適とされたサイン曲線弓形ハンプで、1.0m 四方のパーツからなるゴム製据付型ハンプである。実験は、2003 年 6 月 9 日～30 日の 22 日間実施された。

表 1 実験概要

実験期間	ハンプ長期公道設置実験 2003年6月9日(月)～6月30日(月) 22日間
実験場所	埼玉県さいたま市南区 内谷6丁目12番地先交差点
使用ハンプ	 弓形ハンプ (長さ4.0m、高さ0.1m、幅5.0mサイン曲線)

実験周辺図及び交差点詳細図を図 1 に示す。実験対象場所は第 1 種住居地域で、優先道路が単断面、非優先道路が複合断面となっており、優先道路と区別がつきにく

い場所である。非優先方向の幅員は道路断面が 5.95m、歩道断面が 2.60m、優先方向の幅員は 6.10m となっている。またハンプは非優先側の停止線 8m 手前に設置した。



図 1 実験周辺図及び交差点詳細図

(3) 測定項目及び測定方法

本実験の測定項目は、交通量、車両速度、振動、騒音、住民意識、利用者(運転者)挙動・意識とした(表 2)。交通量に関しては全日程を通して 24 時間のビデオ観測、振動・騒音に関しては調査日を設定した上で 24 時間観測を行った。車両速度の測定方法は、対象交差点に東方向から流入してくる車両をビデオで撮影し、区間を写真 6 のように分けて区間速度を測定した。振動及び騒音の測定方法は、各 JIS 規格の測定方法^{18),19)}を採用した。住民意識、利用者(運転者)意識については、実験前と実験中、実験後にアンケート調査を実施した。利用者(運転者)の挙動については、24 時間観測ビデオにより測定した。

表 2 調査項目一覧表

調査項目	調査方法	調査目的
交通事故観測	24時間ビデオ観測により測定	交通安全性向上効果
交通量	24時間ビデオ観測により測定	交通量削減効果
車両速度	24時間ビデオ観測により測定	速度抑制効果
振動	特定日を指定し、指定機材を用いた測定	振動への影響
騒音	特定日を指定し、指定機材を用いた測定	騒音への影響
利用者(運転者)の挙動	24時間ビデオ観測により測定	利用者挙動への影響
住民意識	アンケート(3回実施)により把握	住民受容性
近隣住民の意識	ヒアリング調査により把握	

(4) 実験中の様子

実験中の様子と WEB による情報公開画面を写真 4 に示す。アクセス数は約 3 週間の公開で約 200 アクセスを記録した。

表 3 に実験項目の調査日時や実験中の天候や近隣での工事、24 時間ビデオで観測された危険な車両の有無などのイベントカレンダーを示す。実験開始直後にはハンプを速い速度で通過したために、ハンプ上でジャン

ブシ、荷台から物を落とすトラックや水をばら撒くタンクローリー車が観測された(写真 5左)。また、夜間のハンプ視認性を向上させるために設置した発光機などが4度にわたり盗難される被害も確認された(写真 5右)。

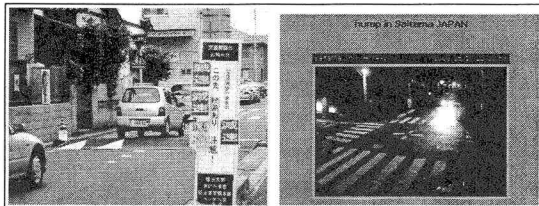


写真 4 実験中の様子(左)と情報発信画面(右)

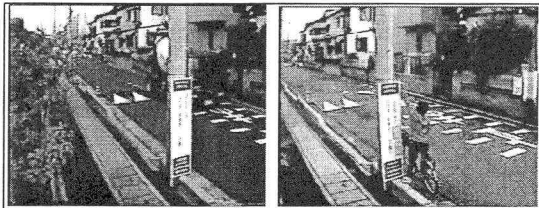


写真 5 タンクローリー車が通過する様子(左)と視認性向上のための発光機の盗難現場(右)

3. 観測調査結果および考察

(1) 交通事故

実験前の交通事故頻度については、埼玉県警察本部によると過去1年間で4件の人身事故、5件の物損事故が発生していた。実験中の22日間については、24時間モニタリング観測の結果、人身事故、物損事故ともに発生しなかった。さらに、近隣住民に対する事後のヒアリングからは、実験後は約1ヶ月間で3件の交通事故が発生した。

(2) 交通量

実験開始から撤去5日後までの方向別24時間交通量(2輪車を含む)を図2に、車種別24時間交通量を図3に示す。方向別24時間交通量と車種別24時間交通量の結果をみると、曜日や週による差が大きくなった。天候や周辺での工事などの不確定要素が多く、ハンプによる直接的な交通量削減効果は確認できなかった。

表 3 実験期間の天候・イベントカレンダー

曜日	月	火	水	木	金	土	日
日にち	2003/6/9	6/10	6/11	6/12	6/13	6/14	6/15
天候	曇り	曇り	曇り後雨	雨	曇り	雨	曇り時々雨
雨が降った時間			3時-6時、 19時-24時	0時-10時、 12時-13時、 17時-19時		4時-13時	18時-19時、 22時-23時
調査	騒音調査 8:00-9:50				速度調査 9:00-10:00 17:00-18:00		
備考 (周辺の工事、 ハプニング 事例など)	・ハンプ設置工事(通行規制)開始(10時) ・人員による24時間監視開始(10時) ・通行規制解除・実験開始・24時間ビデオ観測開始(16時) ・減速なしでハンプを通過したトラックが荷台の荷物を落とす。(16,17時台)		・人員による24時間監視終了(10時) ・反射材盗難被害(17時台)	・発光機盗難被害(17時台)	・発光機盗難被害(4,6時台)	・反射材・発光機を再設置	・近隣で工事
日にち	6/16	6/17	6/18	6/19	6/20	6/21	6/22
天候	曇り時々雨	雨後曇り	曇り後雨	晴れ後曇り	曇り	曇り後晴れ	晴れ
雨が降った時間	8時,15時	3時-4時、 5時-12時	12時-19時				
調査			騒音調査 8:00-10:00		速度調査 9:00-10:00 17:00-18:00		
備考 (周辺の工事、 ハプニング 事例など)	・近隣で工事			・発光機盗難被害(未明)			
日にち	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	6/28	6/29
天候	曇り	曇り後雨	雨後曇り	曇り一時雨	曇り	曇り	曇り
雨が降った時間		13時-21時	0時-13時	18時-20時			
調査			速度調査 9:00-10:00 17:00-18:00	騒音・振動調査 13:00-24:00	騒音・振動調査 0:00-13:00		
備考 (周辺の工事、 ハプニング 事例など)	・近隣で工事	・発光機再設置 ・投光機新規設置			・近隣で工事		
日にち	6/30	7/1	7/2	7/3	7/4		
天候	曇り	曇り後雨	曇り	曇り後雨	雨後晴れ		
雨が降った時間		12時-15時、 18時-24時		20時-24時	0時-6時		
調査					騒音・振動調査 7:00-19:00 速度調査 9:00-10:00 17:00-18:00		
備考 (周辺の工事、 ハプニング 事例など)	・ハンプ撤去(10時)				・24時間ビデオ観測終了(19時)		

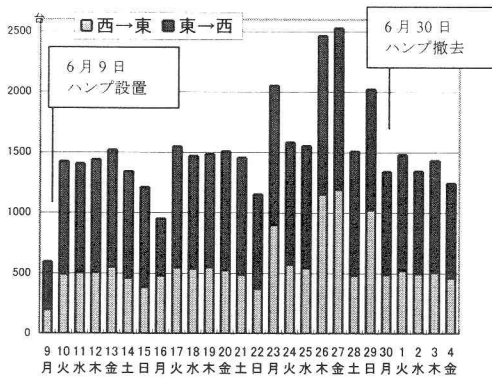


図 2 方向別 24 時間交通量(6/9-7/4)

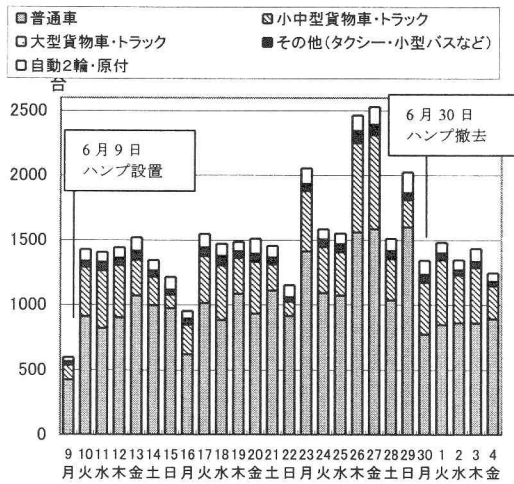


図 3 車種別 24 時間交通量(6/9-7/4)

(3) 車両速度

対象交差点に東方向から流入してくる車両を写真 6 のように区間を分け、実験中(設置 5、12、19 日後)と実験後(撤去 5 日後)の 9 時～10 時と 17 時～18 時の各 1 時間、速度調査を行った。実験区間の制限速度は 30 km/h である。測定した速度の平均値を比較すると、区間 B、C、D で設置日数が経過するにつれ、区間平均速度が徐々に低下しているのがわかる(図 4)。設置 17 日後と撤去 4 日後のデータを用いて、平均値の差の検定(有意水準 $\alpha=1\%$)を行ったところ、区間 B、C、D では平均速度に有意な差があることが算出され、ハンプによる速度抑制効果と速度抑制効果の学習効果があると確認された。取得したデータの平均値で比較するために、母標本を未知、正規分布として信頼係数 95% 区間推定を各日各区間で行った。その結果、標準偏差は、最大で 5.58 となった。よって平均値での議論が可能であると確認された。平均値と最高値、最低値を記したグラフを図 5 に示す。

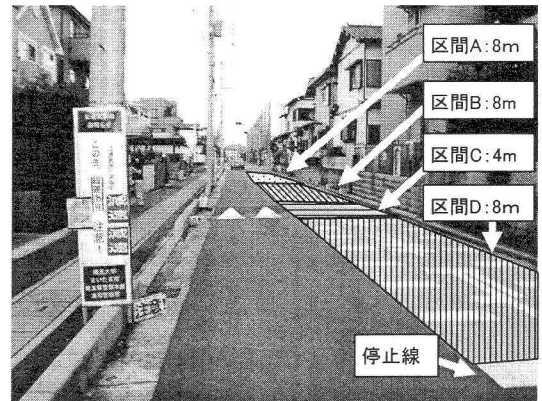


写真 6 速度測定区間

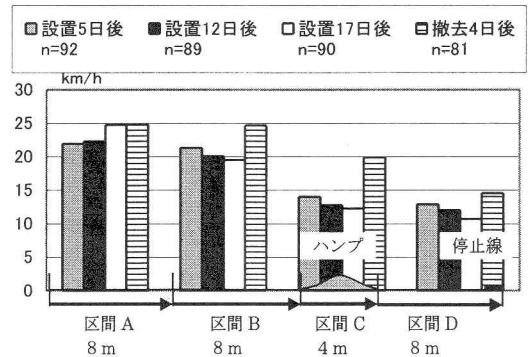


図 4 東から西に進む先頭車両の平均速度の変化

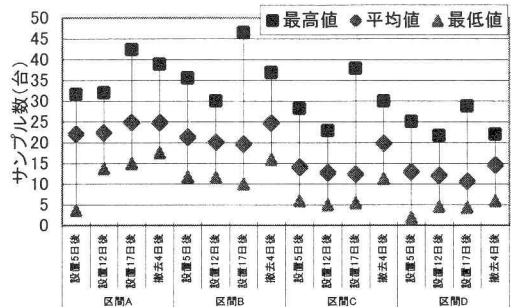


図 5 速度調査の平均値・最高値・最低値

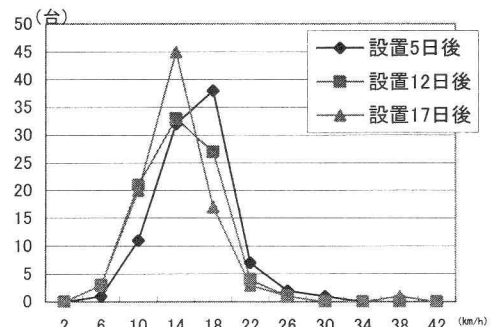


図 6 区間 C のハンプ設置中の分布図

また、区間 C のハンプ設置中の分布図を図 6 に示す。速度分布は、正規分布に近いことが目視できるが、設置 17 日後に 38 km/h で走行している車両が 1 台存在した。ビデオ画像の解析からは、この車両がハンプ設置後にこの地点を初めて通過したかどうかは識別できなかった。また速度分布は、ハンプの設置日数が経過するにつれ、その分布の山が低速度側に変化しており、ハンプによる速度抑制の学習効果があったと考えられる。

(4) 振動

実験中(設置 18 日後)に行った振動の 24 時間観測と全車種の交通量については、強い相関は確認できなかった(図 7)。また、実験中(設置 18 日後)と実験後(撤去 5 日後)に行った振動の観測と振動規制法により規定されている昼間(6 時から 22 時)の振動の要請限度 65dB と夜間(22 時から 6 時)の振動の要請限度 55dB をそれぞれ比較してみると、観測された振動の L50 は振動の要請限度より小さくなっていた(図 8)。また、観測された振動の 90 パーセンタイル値 L10 と振動の要請限度を比較してみても、観測された振動の L10 は振動の要請限度より小さくなっていた(図 9)。ハンプ設置による数値上での周囲への振動影響は少ないものと考えられる。

(5) 騒音

実験前と実験中(設置 10 日後)、実験後(撤去 5 日後)の 8 時から 10 時に測定、等価騒音レベルの平均値、最高値、最低値の比較(表 4)を行い、車種別騒音瞬間最高平均値を算出した(表 5)。等価騒音レベルの平均値と騒音瞬間最高値の平均値は、実験中が実験前、実験後と比べると最も低い値になっている。騒音に関しては大型車・特殊自動車通過時の騒音が他の車種と比べると高い値となっている。

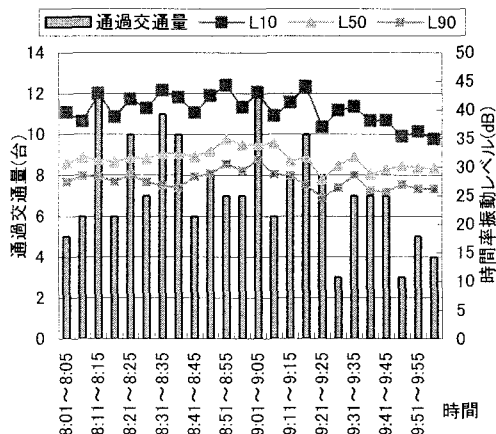


図 7 交通量と振動変化

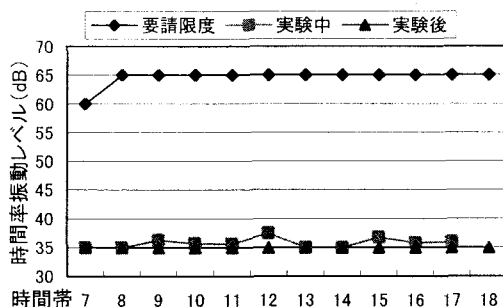


図 8 時間率振動レベル L50 と要請限度の変化

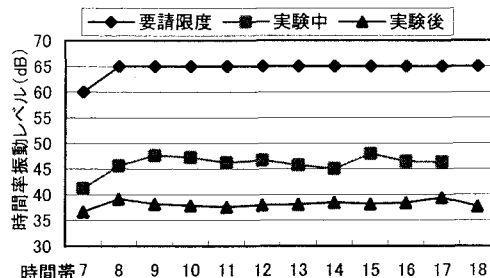


図 9 時間率振動レベル L10 と要請限度の変化

表 4 等価騒音レベルの変化

8:00-10:00の 等価騒音レベル	6月9日 (設置前)	6月18日 (設置10日後)	7月4日 (撤去4日後)
平均値(dB)	62.0	61.6	62.0
最高値(dB)	68.3	69.2	66.7
最低値(dB)	58.5	52.7	57.0

表 5 車種別騒音瞬間最高値および最大値、最小値の変化

車種	サンプル数	騒音瞬間最高 平均値(dB)	最大値 (dB)	最小値 (dB)
6月9日(ハンプ設置前8:00~9:50)				
大型車	5	68.7	70.6	66.0
バス	0	-	-	-
普通車	38	65.1	73.7	57.1
特殊自動車	2	72.1	73.9	70.2
自動2輪・原付	4	70.5	78.0	64.6
合計	計	全平均値	全最大値	全最小値
	49	66.2	78.0	57.1
6月18日(ハンプ設置10日後8:00~10:00)				
大型車	3	69.0	73.6	65.8
バス	2	69.3	71.6	67.0
普通車	70	62.0	76.2	51.1
特殊自動車	2	72.0	73.4	70.5
自動2輪・原付	5	66.8	76.5	60.6
合計	計	全平均値	全最大値	全最小値
	82	63.0	76.5	51.1
7月4日(ハンプ撤去4日後8:00~10:00)				
大型車	6	68.1	70.4	65.9
バス	1	67.4	67.4	67.4
普通車	67	64.6	73.8	56.7
特殊自動車	4	72.2	75.1	67.3
自動2輪・原付	1	62.1	62.1	62.1
合計	計	全平均値	全最大値	全最小値
	79	65.2	75.1	56.7

(6) 運転者の挙動変化

2 4時間観測ビデオにより、実験中および実験後の対象交差点での一時停止の有無を目視により測定した（図 10）。ハンプ撤去後は、ハンプ設置中と比較して一時停止台数が著しく減少している。

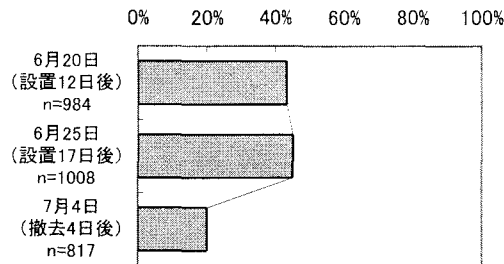


図 10 実験交差点で一時停止する車両の割合変化

4. 住民意識調査結果および考察

(1) アンケート調査およびヒアリング調査の概要

住民のハンプに対する意識と変化を把握するために、実験前、実験中、実験後にアンケート調査を実施した。配布地域はハンプを中心として約 500m 四方で直接配布し、直接回収もしくは郵送回収とした。アンケート調査の集計表を表 6 に示す。また、騒音や振動などについて、影響が最も大きいと考えられるハンプ設置近隣住民 7 世帯にヒアリング調査を行った。

表 6 アンケート調査の集計表

	実験前		実験中		実験後	
	設置 近隣	全対象 地域	設置 近隣	全対象 地域	設置 近隣	全対象 地域
配布地域の世帯数 (A)	56	312	56	625	56	312
配布世帯数 計 (B)	50	267	42	569	43	281
配布世帯率 (C) (=B/A)	89.3%	85.6%	75.0%	91.0%	76.8%	90.1%
配布枚数 計 (D)	65	282	66	593	69	307
回収世帯数 計 (E)	30	129	23	155	23	93
回収世帯率 (F) (=E/B)	60.0%	48.3%	54.8%	27.2%	53.5%	33.1%
回収枚数 計 (G)	38	137	49	181	47	117
回収枚数率 (H) (=G/D)	58.5%	48.6%	74.2%	30.5%	68.1%	38.1%

(2) ヒヤリとする頻度

実験交差点における実験前のヒヤリとする頻度は、「よくある」「たまにある」が 70%程度であった（図 11）。実験交差点におけるヒヤリとした頻度の実験前と比較した実験中の変化は、「減少した」「やや減少した」が 25%程度であり、「どちらともいえない」「わからない」が大多数を占めた（図 12）。実験交差点におけるヒヤリとした頻度の実験中と比較した実験後の変化は、「増加していた」「やや増加していた」が 20%程度であり、「どちらともいえない」が半数を占めた（図 13）。

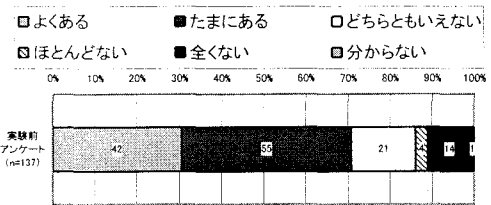


図 11 実験交差点におけるヒヤリとする頻度 (実験前)

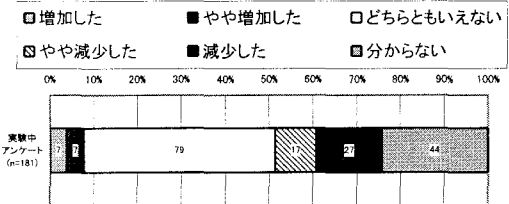


図 12 実験交差点におけるヒヤリとする頻度の変化 (実験中)

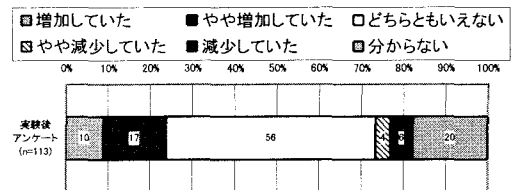


図 13 実験交差点におけるヒヤリとする頻度の変化 (実験後)

(3) 減速および一時停止する意識

実験交差点における減速する意識の変化は、「増えている」「やや増えている」が実験前から実験後にかけて増加していた（図 14）。実験交差点における一時停止する意識の変化は、「増えている」「やや増えている」が実験前から実験後にかけて増加し、さらに実験後は「減る」「やや減る」と回答した人が実験中に比べて増加していた（図 15）。これらのことより、ハンプ設置により、交通安全性の意識が高まっていると考えられる。

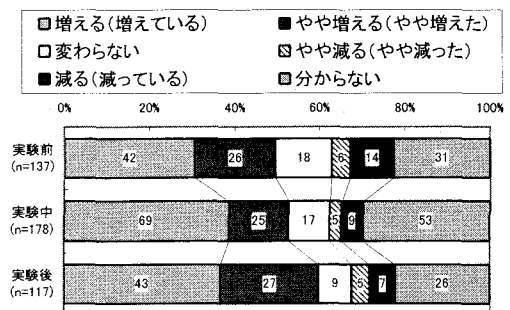


図 14 実験交差点における減速する意識の変化

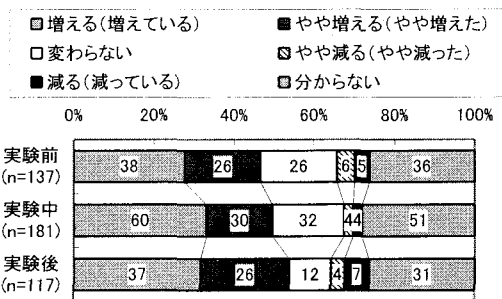


図 15 実験交差点における一時停止する意識の変化

(4) ハンプ設置に対する意識

ハンプ設置に対する住民の意識の変化を図 16 に示す。「良いと思う」「やや良いと思う」と回答した人は、実験前と比べて減少しているが、実験後は実験中と比べて増加している。また、ハンプ設置に否定的な回答が実験中および実験後に増加しているが、この回答は「交差点部にハンプをもっと増やすべき」といった改善案指摘の回答も含まれていた。これらのことにより、ハンプ設置に対する住民の、理想での期待度の高さが現実問題としての期待度の高さが把握できた。

(5) 利用者(運転者)の意識

ハンプ通過時の利用者の挙動意識を図 17 に示す。利用者の挙動意識としては、ハンプ通過時に減速すれば不快感、危険感は感じていない。

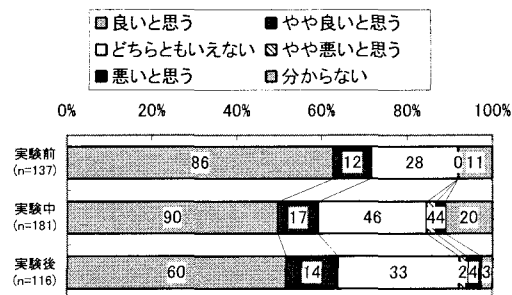


図 16 ハンプ設置に対する住民の意識

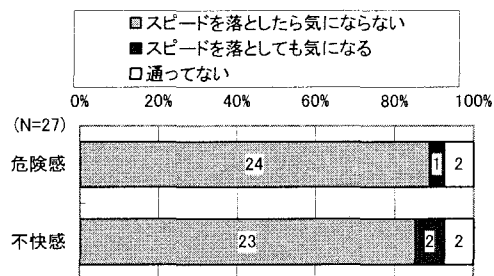


図 17 利用者のハンプ通過時意識

(6) ハンプ設置近隣住民の意識

アンケート調査の解析を進めるなかで、ハンプ設置近隣 56 世帯の住民意識の変化に注目し、解析した。

振動に対する意識変化を図 18 に、騒音に関する意識変化を図 19 に、騒音の原因を図 20 に示す。振動についてはハンプ撤去後に「やや悪くなった」、「悪くなった」と答える住民が多い。また騒音については、ハンプ撤去後に「うるさくなった」と答える住民が多い。ハンプ設置中の騒音の原因については、「大型車やトラックがハンプを通過したときにうるさい」と感じている。これらのことにより、ハンプ設置による近隣住民への振動、騒音の悪影響は小さいといえる。一方、大型車両による騒音・振動問題に対しては、運転手への注意喚起や通行規制等を適宜組み合わせることにより、対応できると思われる。

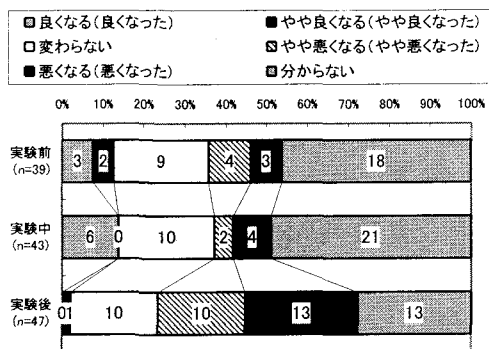


図 18 近隣住民の振動に対する意識変化

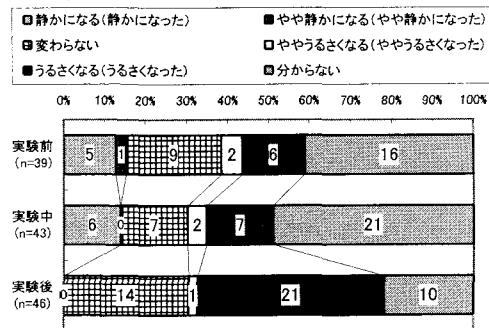


図 19 近隣住民の騒音に対する意識変化

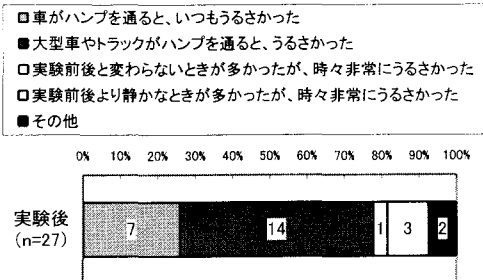


図 20 ハンプ設置近隣住民が感じた騒音の原因

(7) ハンプの総合評価とその他の要因との関連性

ハンプの総合評価とは、アンケート調査でハンプ設置について総合的に判断した住民の評価である。ハンプ総合評価と騒音評価の関連性は、騒音に関して「静かになった」「どちらかといえば静かになった」と回答し、なおかつ総合評価として「良いと思う」「どちらかといえば良いと思う」と評価をする住民が 90%程度であった。また、騒音が「うるさくなった」「どちらかといえばうるさくなった」と回答した住民の約半数は総合評価で「良いと思う」「どちらかといえば良いと思う」と評価した(図 21)。次に、ハンプ総合評価と交通安全性評価の関連性では、約半数は交通安全性が向上しハンプ総合評価としても良いと評価した(図 22)。交通安全性評価と騒音評価の関連性は、騒音が「うるさくなった」「どちらかといえばうるさくなった」と回答した住民の約半数は交通安全性評価で「向上した」「どちらかといえば向上した」と評価した(図 23)。

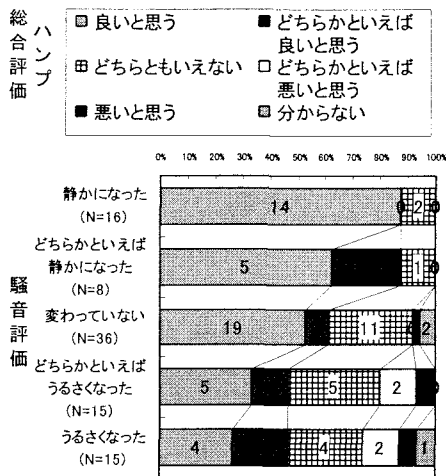


図 21 ハンプ総合評価と騒音評価の関連性

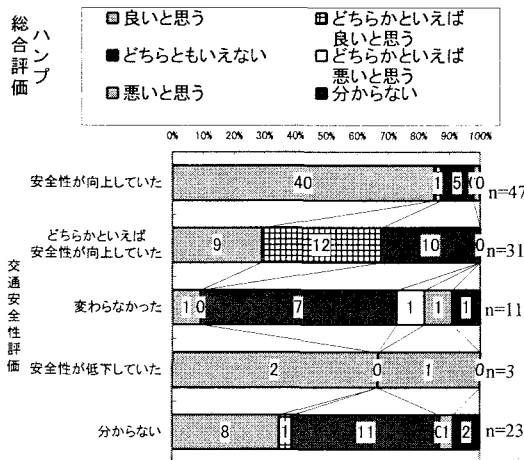


図 22 ハンプ総合評価と交通安全性評価の関連性

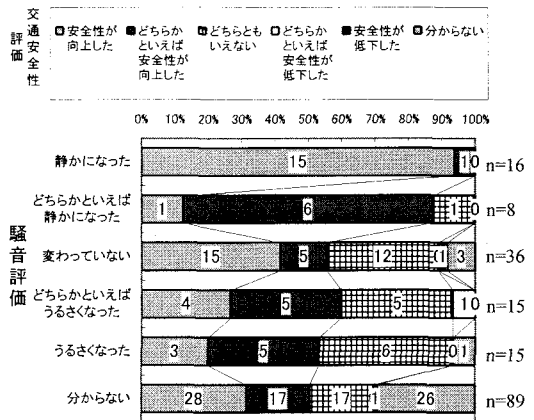


図 23 交通安全性評価と騒音評価の関連性

(8) パネル分析による意識変化の考察

実験前と実験中、実験後に実施したアンケート調査を全て回答した人(54 人)のパネル分析を行った。ハンプ総合評価について住民の意識変動を図 24 に示す。

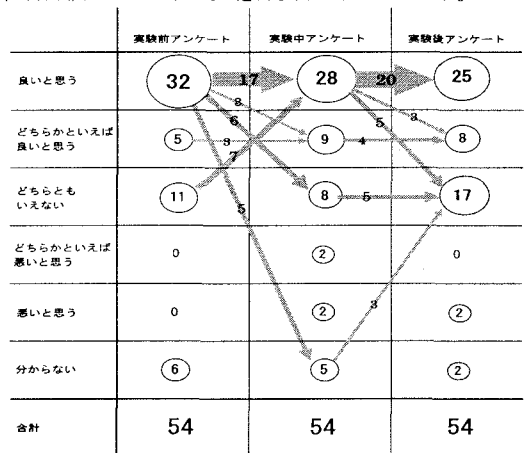


図 24 ハンプ総合評価に関する住民の意識変動

図 24において、丸で囲まれている数字はアンケート調査での回答数を、矢印は住民の意識変動(2 人以下の変動は省略した)を示している。また、丸の大きさ、矢印の太さはそれぞれ人数に対応している。ハンプ総合評価について、3 回のアンケート全てに「良い」と答えた住民が多かった。ただ、3 回の意識変動を見ると、「良い」とする人の数は徐々にではあるが減少しているなど、必ずしも手放しでハンプを評価しているわけではない。この理由については、更なる分析が必要であるが、ヒアリング調査の結果から考えると、騒音・振動などについての否定的評価だけでなく、「この場所だけでなく、他の道路にも設置すべき」といった積極的要望による評価も含まれていることには注意を要する。いずれにせよ、今後より多くの住民にハンプを受容してもらうために、事前の周知やハンプの認知度を高める必要がある。

(9) ハンプ設置近隣住民のヒアリング調査

表 7 ヒアリング調査結果

建物番号		1	2	3	4	5	6
経緯		中年女性	中年女性	中年女性	中年女性	中年女性	高齢男性
訪問日時		6月27日	6月27日	6月27日	6月27日	6月27日	6月30日
訪問時間		17:10	17:00	16:40	18:50	17:05	12:00
住環境の変化・悪影響	騒音の状況	ハンプ手前での急ブレーキ音が事故の音と同じに聞こえるときが1日に12回ある。以前より悪化していると思う。	うるさいと感じる回数は減った。	昼くらいに、事故の騒音と変わらないくらいうるさいときがある。回数的には以前より増えた。	早朝、事故と同じくらいうるさいときがある。以前と比べると静かにはなっていないと思う。	夜に事故が起きたと思うくらいうるさいときがある。以前と比較しても、静かにはなっていないと思う。	1日を通して、事故と同じくらいうるさいときがある。回数的には以前より多くなった。
	振動の状況	ハンプ設置直後だけだが、タンクの上のものが落ちたことがあった。振動は以前と変わらないと思う。	気にならない	気にならない	気にならない	気にならない	時間帯は不規則だが、震度1くらいの振動を感じる時がある。事故が起きて揺れは感じないため、以前より揺れると思う。
交差点の安全性	どう変化したと思うか	良くなった	良くなった	変わらない	良くなった	良くなった	良くなった
	理由	急ブレーキでも、一時停止をする車が増えたから	信号を設置できないのならハンプを設置すべき	—	減速はしているから	分かっている人だけだが、気をつけて通るようになったから	事故が防げているので
ハンプ設置について	どう思うか	良い	改良すればよい	改良すればよい	改良すればよい	改良すればよい	改良すればよい
	理由	事故が起こるよりは良いから	非優先方向の2ヶ所に設置すべき	うるさくなければよい減速をもっとさせるべき	停止線にもっと近ければよい	音を改良すればよい(ただ、慣れなのかも)	交差点から離れたり、設置区間が小さいハンプを2ヶ所設置すればよい
実験交差点の事故の頻度	近隣の信号機設置前	月1回	月2、3回	月1回	週1回	月1回	多くて3日に2回、普段は月2回
	近隣の信号機設置後	2ヶ月に1回	同上	多くて週2回	少しは減った	同上	同上

* 実験交差点に隣接する交差点が実験の約半年前に信号機を設置した。そのことに対する実験交差点の比較である。

ハンプ設置近隣住民7世帯に行ったヒアリング調査で(表7)、騒音に関して悪い評価をする住民が多いことが把握された。しかし、交差点の安全性が向上し、ハンプ設置について肯定的な意見が大多数であった。

ハンプ設置で最も大きな影響を受ける近隣住民は、騒音の悪影響より交通安全性の向上効果を重視している結果になった。

5. まとめと今後の展望

表8に本研究での調査結果一覧を示す。本研究の最も特筆すべき点の1つとして実験中、交通事故は1件も発生しなかったことがあげられる。また、弓形サイン曲線ハンプを公道に3週間設置することで、敷地内実験では観測が難しい一般住民の「慣れ」を含めた日常的な状態のハンプ効果を確認できた。「慣れ」を含めた住民・利用者の効果としては、①無信号交差点の一時停止等注意喚起効果、②学習効果による車両速度抑止効果や振動・騒音低下効果が本研究で明らかになった。長期間のハンプ実験を経ての住民意識としては、ハンプ設置について少しでも悪いと答えた回答は4%しかおらず、受容性や期待度の高さを明確にしたといえる。騒音や振動などの生活環境に影響を及ぼすであろう項目と、住民・利用者の意識の相互関係を導き出すデータを取得できた意義は大きい。本研究により、実際の道路における弓形サイン曲線ハンプの有効性が確認できたと判断している。

今回実験を行い、ハンプが一般化してきたことが実感された。しかしながら、今後ハンプの地区道路への設置を推進するために、自動車だけでなく、歩行者や自転車、障害者等の挙動を分析し、地区道路特有の性質を考慮に

入れるべきだと考えられる。また本研究で課題とされた、自動車でハンプを通過する車両の機材を用いた速度調査やナンバープレート調査などを含めた交通量調査を行う必要があるといえる。

表 8 調査結果一覧表

調査項目		調査結果	
観測調査	交通事故観測	交通事故は実験中、発生しなかった。	
	交通量	交通量削減効果が確認できなかった。	
	車両速度	速度抑制効果が確認された。	
	振動	振動への影響はなかった。	
	騒音	騒音抑止効果が確認された。	
	利用者(運転者)の挙動	一時停止の注意喚起効果が確認された。	
住民意識アンケート調査	アンケート	ヒヤリとする頻度	ヒヤリとする頻度削減効果が確認された。
		減速および一時停止する意識	交通安全性意識向上効果が確認された。
		ハンプ設置に対する意識	ハンプ設置に肯定的回答が過半数を占めた。
		利用者(運転者)の意識	ハンプ通過時の利用者意識への悪影響はなかった。
		ハンプ設置近隣住民の意識	運転手への注意喚起や通行規制等との組合せが必要とわかった。
	クロス集計解析	ハンプ総合評価と騒音評価の関連性	騒音の影響よりも交通安全性の向上効果を重視している住民が多く、騒音に否定的な住民の約半数がハンプ設置を肯定的に捉えた。
		ハンプ総合評価と交通安全性評価の関連性	
		交通安全性評価と騒音評価の関連性	
	パネル分析	ハンプ総合評価に関する住民の意識変動	ハンプ認知度向上する必要性が確認された。
	ヒアリング調査	ハンプ設置近隣住民の意識	騒音の悪影響よりハンプによる交通安全性の向上効果を重視する住民が多いことが分かった。

【謝辞】

本研究は、国土交通省道路局および(財)国土技術研究センターが主催する「新道路研究会」(座長：屋井鉄雄 東工大教授)の中の「今後の地区道路の標準レイアウトに関する研究」サブグループの成果の一部である。

ハンプ実験の実施にあたり、埼玉県警察本部、浦和警察署、さいたま市、さらに近隣住民の方々に多大のご協力を頂いた。ここに深く感謝の意を表します。

【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) 青木英明、久保田尚、高島伸哉、藤埴忠司：地区交通抑制のための道路構造の研究ー各種交通抑制手法の類型化及びハンプの基礎的研究、土木計画学研究講演集第8号、pp.153-160, 1986/1
- 4) ITE : a recommended practice, 1993
(<http://www.ite.org/traffic/tcseminar.htm>)
- 5) 久保田尚：くらしを支える人と車のための道路4.海外における生活道路の整備-交通静穏化を中心として、交通工学、vol.29, no.1, pp.43-52, 1994/1
- 6) FGSV(Germany) : EAE85/95 Empfehlungen fuer die Anlage von Erschliessungs-Strassen, 1995
- 7) FGSV(Germany) : EAHV93 Empfehlungen fuer die Anlage von Hauptverkehrsstrassen, 1993
- 8) DOT (England, Wales) : the highway (road humps) regulations, 1996
(http://www.hms.gov.uk/si/si1996/Uksi_19961483_en_1.htm)
- 9) THE DEPARTMENT OF TRANSPORT : traffic advisory leaflet 2/90, traffic advisory UNIT, 1990
- 10) 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報告集、pp.169-172, 2000
- 11) 高宮進、森望、久保田尚、坂本邦宏：ハンプ通行時の速度、加速度と、速度の抑制意向、第20回交通工学研究発表会論文集、pp.173-176, 2000/12
- 12) 島田歩、坂本邦宏、久保田尚、高宮進、石田薫：据付型ハンプの形状に関する実験的研究、土木学会学術講演概要集、2000
- 13) 磯田伸吾、久保田尚、坂本邦宏、高宮進：複数ハンプに関する実験的研究、第21回交通工学研究発表会論文報告集、pp.193-196, 2001
- 14) 磯田伸吾、久保田尚、坂本邦宏、青木英明：わが国のハンプの設置基準についての今後の展望～海外のハンプの設置基準を参考として～、土木学会全国大会、2002/09
- 15) 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
- 16) 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
- 17) 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
- 18) JIS D1024 自動車の加速時車外騒音試験方法
- 19) JIS Z8735 振動レベル測定方法

ハンプの長期公道実験による有効性の検証

一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一

久保田尚、坂本邦宏、崔正秀、武本東、中野英明

2001年4月の道路構造令の改正により交通静穏化の一手法としてハンプが道路構造の一部分として法的に認められた。これまでにハンプ周辺の効果分析が行われ、設計や配置に関する指針素案を得ていたが、“慣れ”を考慮した効果は実験が難しいことも手伝い、確認されていなかった。そこで本研究では、長期公道実験を通して運転手のハンプ学習効果と住民の受容性を検証し、地区道路におけるハンプの普及可能性および有効性について検討することを目的とした。ある程度“慣れた”状態における速度抑制などの効果や住民のハンプ受容性など調査し、検討をする。

Evaluation of Hump by long-range experiment on the public street

Hisashi KUBOTA, Kunihiro SAKAMOTO, Masahide SAI, Azuma TAKEMOTO, Hideaki NAKANO

Hump was legally accepted as a part of road structure by revision of Road Construction Ordinance in April, 2001 as a traffic calming measure. In this research, a study of the hump's effects on drivers and residents' receptiveness are verified through an experimental introduction on public road over a long period of time. This experiment were conducted in order to find out the adequate frequency of humps in a determinate area and also to validate the hump. The hump's effect on drivers' mind in the area where it was placed was also investigated.