

地区交通抑制のための道路構造 の研究

——各種交通抑制手法の類型化及びハンプの基礎的研究——

Traffic restriction in Residential Neighbourhoods
through new Traffic Control Devices

To improve living environment and to maintain
traffic safety in neighborhoods a new type of
traffic control devices are to be applied in
Osaka. For the purpose, closed cite test was
made, to know the dynamic characteristics of
Humps and Chicanes.

青木 英明* 久保田 尚** 高島 伸哉*** 藤埴 忠司****
Hideaki AOKI Hisashi KUBOTA Shinya TAKASHIMA Tadashi FUJITSUKA

1. はじめに

この研究は大阪市が実施している住区交通環境総合整備計画の一環として、道路構造部会メンバーが行なった調査、実験、解析の結果をまとめたものである。地区道路の交通抑制手法には従来から行なわれている速度規制や一方通行規制があるが、ここでは更に欧米で開発された道路構造である《ハンプ》、《狭さく》、そして車道を蛇行、または屈折させる《シケイン》などもできる限り幅広く取り入れてその適用の可能性について考察した。ただし、海外の道路構造は法的扱いは別にしても、そのままわが国に導入できるとは限らない。新しい構造であれば技術的な性能試験のほか、交通上の効果や運用面でのチェックが行なわれるべきであろう。とはいえ、わが国では一般道路を用いて実験観測し、その効果を吟味する機会を得るのは困難という事情がある。従って、本論文では、まず可能な限り多くの内外の事例を集め、収集した文献資料をもとに交通抑制手法の特性や有効性について検討する事が第一の課題であった。更にこれを受けて、大阪市の地区道路への適用に際して可能性が高いものを逐次比較検討し選択した。第二の課題は冒頭であげた3手法が一般的な街路での応用範囲が広いという判断のもとに、特に《ハンプ》について、既往資料で更に詳しく、適性な形状や寸法を調べて、敷地内実験の計画を立てることであった。そして最後に運転者の意識あるいは感覚量に関する調査結果を分析しまとめている。走行速度プロフィール、振動や騒音解析など詳しい物理測定データ関連の解析は別の報告(参考文献*1参照)に譲る。

2. 地区道路における交通抑制手法の検討

地区道路の交通抑制手法には大きく分けて、①施設計画による方法(ハード)と、②交通管理による方法(ソフト)の2種類が考えられる。更に①は、車の走行速度制限(スピードコントロール)と交通の流れを操作する方法(交通流コントロール)に分けることができる。②も細かく分類すれば、交通規制型と、車の運転者の知覚や心理に働きかける誘導型とでも呼べる方法に類型化できるが、ここではあえて分けなかった。(表-5参照)

交通抑制手法は欧米の事例を中心に整理したもので、名称が一般化していないものや、特別に変形したり

* (財)計量計画研究所、** 東京大学工学部大学院、*** 大阪市土木局交通安全施設課、**** (株)都市総合研究所

二つのものが複合したものもあり、イメージや特徴を把握しにくいと思われる。そこでまず、検討対象となった手法のうち必要なものだけえらんでその概要を解説する。

- (1) ハンプ[英語：Hump, 独語：Schwelle, 蘭語：Drempel] ハンプは自動車の走行速度を抑制するために設けた車道舗装の膨らみである。アメリカでは、長さが短かく高さのある急傾斜の膨らみをバンプ(Bump)と呼んでハンプと区別する場合がある。ハンプの実験はアメリカ、オランダ、ドイツ(*2)などですで行なわれており、特に詳しい敷地内実験、公道実験は英国道路交通研究所(T R R L)によって実施されている。危険性が少なく、速度抑制効果が認められたものを、スピードコントロールハンプと呼ぶが、それは円弧断面で高さ $H=10\text{cm}$ 、長さ $L=3.6\text{m}$ であった。オランダやデンマークでは横断歩道を兼用する場合が多いので、台形ハンプも活用している。台形ハンプの寸法の決定ではすりつけ部(Ramp)の傾斜が最も大切であり、実験及び経験からおおよそ傾斜 $R=10\%$ 前後が適切とされている。ハンプは設置場所によって、交差点ハンプ、入口ハンプ、中間部ハンプがある。

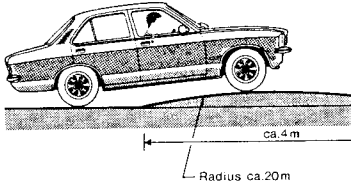


図-1 ハンプの形態 *3

- (2) ランブルストリップ[英語：Rumble strip, 独語：Rüttel strecke] 車道の路面に細かくへん平な凹凸を多数、連続してなれば、車両に微振動と騒音を与えて運転者に注意を喚起すると共に、速度を抑制させる働きをもつ舗装をいう。今後居住区域で応用されるためには、タイヤ騒音を低減した形態の開発が望まれる。尚、ペイントによる平坦なものは減速ストライプに分類した。
- (3) シケイン[英語：Chicane, 独語：Versatz] 車道の線形をクランク状や蛇行状にさせて車の速度を抑制するもので、全国的に実施されているコミュニティ道路ではほぼ例外なく用いられている。デンマークでは植込みなどを車道のなかに千鳥に配置してS字状のシケインをつくりだす方法が多く見られる。単断面の歩車融合型道路への応用は欧州では一般的である。

- (4) ミニロータリー[米国：Traffic circle, 独語：Kreisel] 信号のない交差点の中心部に、円形の障害物(サークル)を設置して交差点内を右回り、あるいは左回りの一方通行にし、車の交差点進入速度を抑制するとともに交差点内の見通しを改善し、事故を少なくさせるものである。英国ではラウンドアバウト(Roundabout)ともいうが、従来から幹線道路で利用されている規模の大きなものではなく、同じ手法を補助幹線道路や区画道路に応用したものと考えることができる。サークル内に植栽を置くことで景観は向上し、住区のアイデンティティを高めることもできる。英国のTRRLやデンマークの道路研究所(Vejdirektoratet)では幾何的基準の研究も進んでいるが、日本では余りなじみがない。一方通行と相方向通行のつなぎ目に応用したり、居住区域内地区道路の交差点に、走行速度制限装置として、あるいは高木を植え

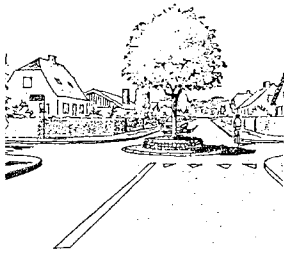


図-2 ミニロータリー *3 て目印として利用できるので今後の適用の可能性は残されてる。

- (5) 方向強制チャネル化[米国：Forced turn channelization] 交差点の中に設置した交通島状の装置である。これにより、車の直進通過を妨げ、特定方向へ強制的に交通流を導く。典型的なタイプを2つ図に示した。図の(a)は「スター」とよばれているもので、交差点内で右折しかできない。米国のシアトルにこの例があるが、交通量には影響が少ないと報告されている。図の(b)は斜め遮断の一部切れたものである。米国ではこのほかにもっと複雑なタイプもあり、カリフォルニアのパークレイ、サンフランシスコで実施されているが、やはり日本ではなじみの少ない事例といえるだろう。

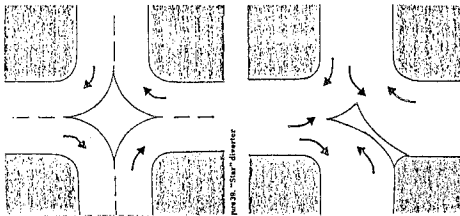


図-3 star diverter(a),
partial diagonal diverter(b) *4

(6)点滅警告信号[独語:Blinkzeichenanlage]

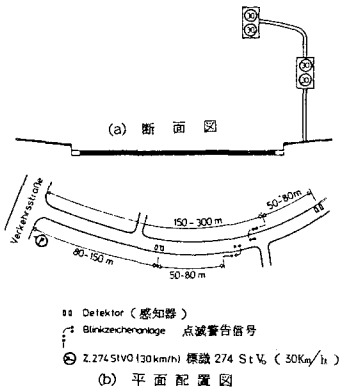


図-4 西ドイツ、アーヘン市の点滅警告信号 *5

西ドイツ、アーヘン市では地区道路の入口に速度感知機を置き、住宅街に入って約100mほど行ったところで図-4の(a)にあるような信号を点滅して、車の制限速度オーバーを警告している。幹線道路あるいは補助幹線道路がら入ってくる車のための感知機は点滅警告信号と50~80m離して設置してある。図の道路の制限速度は30km/h(テンポ30)であるが、速度が35km/hをこえる車車両があると点滅警告信号が作動し、5秒間点滅をくりかえす。これは交通指導とも呼ぶべきもので強制力はない。日本での効果については未知である。

3. 適用の可能性の検討

交通抑制のためのコントロール手法を自動車の交通量、走行速度抑制効果、交通流方向のコントロール、騒音安全性、緊急車両、サービス車のアクセシビリティ、設置費用、景観の改良の機会、運用形態、管理運営上の留意点などの項目で評価してみたのが表-5である。判断の際には欧米の参考資料を役立てた。表中、効果があると報告されながらも資料的裏づけが不足したり、日本の道路事情になじまないものは除いた。ある程度項目を絞ったところで大阪市の地区道路への市の地区道路への適用の可能性について検討した結果が表-6である。検討結果からみて、導入が可能と考えられるのは、ハンプ、シケイン、狭さくである。ランブルストリップは、騒音振動の問題が解決されるまでは、居住区域での適用はほとんど考えられない。このほか、ミニロータリー、斜め遮断、遮断は適用の可能性が充分残されていたが既存データをもちいて図上でその構造を検討できるので、あえて実験に含める必要はないと考えた。(表-5、表-6 参照)

また、先のハンプ、シケイン、狭さくのうち、シケインについては既に、敷地内の車両実験が行なわれていて、いちおうの研究成果があがっている。再度採りあげることはしなかった。シケインは、車道幅員を狭くして、心理的、視覚的に車の速度抑制効果をねらうもので、単独よりむしろ他の手法と組み合わせて使うべきだろう。

4. ハンプの寸法、断面形態

既往の研究(*6)によれば、ハンプは次の2つの効果を持つと考えることができる。

- 1) 物理的效果 車の走行力学的な速度限界を生み出す。理想的なハンプの働きは図-7のように、ある走行速度を超えると、急激に垂直加速度が上昇して、運転者が速度を落とさざるを得ないような特性を持っていることを言う。英国TRRLの研究(*7)によれば最大垂直加速度と不快感とはほぼ比例関係にあるという。もしそうだとすれば、ある特定の速度を超えると、垂直加速度同様、急激に不快感も増大するハンプが最も良いことになる。
- 2) 心理的效果 初めてハンプに出会う人は用心深い運転を行なうであろう。また、経験者も同じく用心深い運転を行なうであろう。即ち、ハンプの効果は一過性でなく、持続するものと思われる。大型貨物車は乗用車に比べて衝撃が大きいため、特にハンプの路線を回避する傾向が顕著である。

図-9は英国TRRLの実験結果をわかりやすく図化したものである。縦軸ハンプの $H(\text{mm})$ 、横軸にはハンプの長さ $L(\text{mm})$ をとり、 H と L でつくられるメッシュのなかに、各走行速度における垂直加速度の変化グラフを配置してみた。ただし、垂直加速度は車の前席上に固定した振動計で測定している。図をもとに、走行速度を抑制する目的にかなう寸法を検討してみると、比較的滑らかな線で、比例関係を保っているMの特性が相対的に良いことがわかる。また、台形のハンプについては、スウェーデン、デンマーク、名古屋の実験研究が公表されている

分類	手法	都市型既存市街地における交通抑制手法										備考
		自動車交通量の減少	自動車走行速度抑制	方向のコントロール	騒音	安全性	緊急車両サービス車のアクセス	設置に用いる労力と費用	景観の改良の機会	運用形態の局地的かシステムか	管理、運営上の留意点	
施設計画による手法	1. ハンプ	間接的に効果あり	最適	難しい	変化なし	悪影響は実証されず	問題点は実証されず	低	なし	両方	排水口目づまり、降雪時注意、夜間照明必要	
	2. ランブルストリップ	間接的にある程度効果あり	最適	難しい	増加	改善	問題なし	低	なし	局地的	除雪時に注意必要	
	3. 狭さく	入口狭さくは直接効果あり	最適	難しい	減少	事故の排除	問題なし	中	あり	両方	樹木を採用するときは維持管理が必要	
	4. シケイン	間接的に効果あり	最適	難しい	やや変化	事故の排除	問題なし	中	あり	両方	路上の駐停車の管理	
	5. ミニロータリー	間接的に効果あり	最適	難しい	やや変化	効果不明	やや制限	中～高	あり	両方	樹木を採用するときは維持管理が必要	
	6. 道路の段階別構成	直接的に効果あり	適切	難しい	減少	改善	問題なし	高	特になし	システム	特になし	既成市街地では実現が難しい
	7. 道路のネットワーク構成	直接的に効果あり	適切	最適	減少	改善	問題なし	高	特になし	システム	特になし	既成市街地では実現が難しい
	8. 中央分離バリアー	直接的に効果あり	無効	最適	変化なし	効果不明	問題なし	高	なし	両方	特になし	大きな道路幅員が必要
	9. 斜め遮断	直接的に効果あり	適切	最適	減少	事故の排除	やや制限	中～高	あり	システム	緊急車の通路確保	車の展開が可能に
	10. 遮断(袋小路)	直接的に効果あり	適切	最適	減少	事故の排除	やや制限	中～高	あり	システム	特になし	
	11. 方向強制チャンネルゼーション	直接的に効果あり	適切	最適	減少	改善	問題なし	低～中	なし	システム	特になし	
交通管理手法	12. 一方通行システム	ある程度効果あり	逆効果	最適	変化なし	改善の可能性有り	問題なし	低	なし	システム	特になし	
	13. 速度規制標識	効果なし	余り効果なし	難しい	変化なし	変化なし	問題なし	低	なし	局地的	特になし	強制力を持たない
	14. 左右折禁止標識	ある程度効果あり	適切	最適	減少	改善	問題なし	低	なし	両方	特になし	
	15. 減速ストライプ(マーキング)	効果なし	最適	難しい	減少	改善の可能性有り	問題なし	低	なし	局地的	特になし	強制力を持たない
	16. 点滅警告信号・心理的	効果なし	最適	難しい	減少	改善の可能性有り	問題なし	中	なし	局地的	特になし	強制力を持たない
	17. 信号制御(系統、ランダム)	ある程度効果あり	最適	難しい	減少	改善	問題なし	高	まし	システム	特になし	
	18. シンボル、サイレン、生活道路表識	効果不明	効果不明	難しい	効果不明	効果不明	問題なし	低	なし	局地的	特になし	強制力を持たない
源(参考資料)交通抑制のための道路構造、住区交通環境総合設計調査報告書、大阪市土木局、昭和59年、State of the Art Report:Residential Traffic Management U.S.D.O.T FHWA/RD-80/092,1980年												

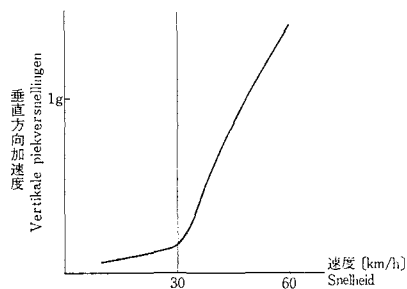
表-5 既存市街地における交通抑制手法

	設 置 効 果			設 置 条 件	備 考
	速度抑制効果	通過交通抑制効果	事故抑制効果		
ハンプ	・効果が確認されている。 ・形状と抑制効果については、ある程度の資料があるが、本市で実施するには、資料が不十分である。	・速度抑制の程度と道路のネットワークから考察すべきであろう。	・車速と通過交通の抑制効果からみて事故抑制が期待できる。	・地区道路の大部分に設置可能。	・騒音・振動について検討する必要がある。
ランブルストリップ	・効果が確認されている。 ・但し、抑制効果の資料はない。	・	・	・既成市街地では、騒音、振動の問題で困難であろう。	
クランク(シケイン)	・効果あり、本市に資料あり。	・効果あり。数カ所について交通量が1～3割の減少を確認済み。	・市内のコミュニティ道路におけるクランクでは事故は発生していない。	・コミュニティ道路形式では幅員8m程度以上必要。 ・歩車を分離しない場合は幅員4mでも可能。	
狭さく	・効果あり。但、形状と抑制効果についての資料なし。	・速度抑制の程度と道路のネットワークから考察すべきであろう。	・速度と通過交通の抑制効果からみて事故抑制が期待できる。	・幅員6m程度の道路から設置可能。	
ロータリー交差点			・海外事例では事故が減少したと報告されている。	・車両が回転するスペース、交通島のスペースが必要。	
対角遮断		・きわめて効果的と推測される。	・通過交通が抑制されることから、事故減少が期待できる。	・車両が右左折できるスペース、歩行者の横断スペースが必要。	
直進遮断				・中央分離帯の設置できるスペースが必要。	
通行遮断		・通過交通はなくなる。		・転回スペースが必要。	

表-6 新しい道路構造の適用の可能性(大阪市1984)

が、その物理的特性を決めるのは長さLではなく、ランプ部分を傾斜であり、これまでの研究成果を尊重すればほぼ10パーセント前後が適当だとされている。

5. ハンプ実験の構成



理想的なハンプの働きを图示したもの。縦軸は垂直方向の最大加速度を表す。速度が 30 km/h を超えると急激に加速度が増大する。(オランダ SVT による。1979)

図-7 理想的ハンプの働きを示したもの

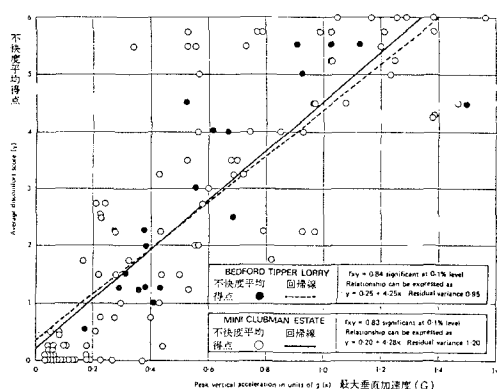


図-8 不快度平均得点と最大垂直加速度の相関

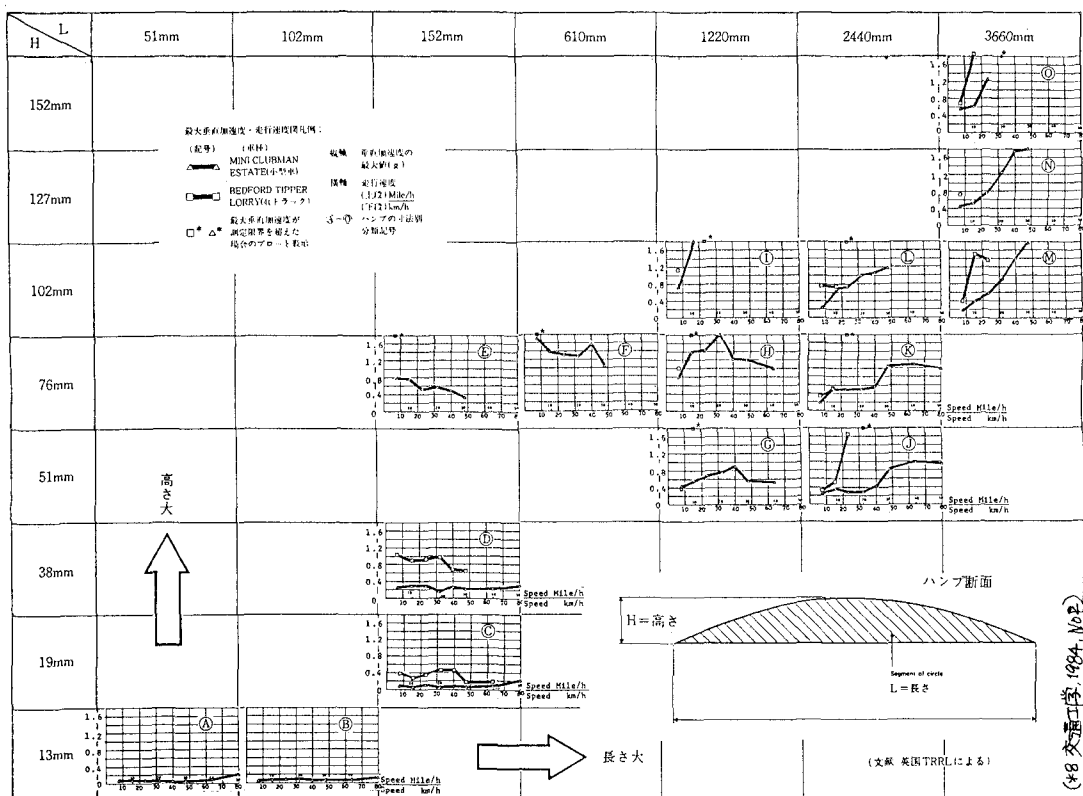


図-9 ハンプの大きさ垂直加速度の関係 (英国 TRRL による)

ハンプ、狭さくが自動車の走行速度抑制の手段として有望であり、しかも前者については、欧米での実験では、ほぼ適正な寸法や形まで報告されている。しかしながら、その速度抑制効果、自動車や自転車やバイクの運転に与える影響、あるいは騒音、振動等の沿道環境におよぼす影響、といった機能的諸特性が、まだ十分に明らかになっていないとはいいい難い。また日本の実情に合った形状や寸法、配置方法についても、明確には把握されていないと言ってよい。このため、われわれは大阪市の特定数地内において、ハンプ、狭さくの基礎的な特性を把握するための実験を企画した。

(1) 実験の対象と方法

A) 実験対象としたハンプ、狭さくの設定

実験対象ハンプ、狭さくを設定するために、以下のような検討をおこなった。

a) ハンプの予想設定位置 ハンプ等の設置位置、形態は、大別して次の5つが考えられる。

- ①単断面道路の単路部
- ②複断面道路の単路部
- ③複断面道路の単路部、横断歩道兼用
- ④コミュニティ道路の単路部
- ⑤交差点部、場合により横断歩道兼用

以上の使用目的に適合すると予想されるハンプについて実験を行なうものとし、断面プロファイルは円弧、台形の双方をとりあげる。

b) 望ましいハンプの特性 ハンプは次の点を満足するものであることが望ましい。

- ①自動車への速度抑制効果（20 km/hあるいは30 km/hの速度制限以下に抑制されるのが望ましい）と走行安定性（制限速度をかなり超えて走行しても危険がないのが好ましい）が両立する。
- ②複断面道路に設置される場合、その位置によっては車道横断路としての機能を有する。
- ③良好なデザインのもので、視覚的、心理的效果も有する。また、交差点部にある場合には、心理的な進入抑制効果を持つ。
- ④自転車、バイク、老人・身障者等の通行の支障とならない。
- ⑤設置による騒音・振動を可能な限り抑制する。

以上のようなハンプを見出すべく実験を行なう。

c) 単体のハンプの形状と寸法 単体ハンプの形状について以下のように検討した。

- ①円弧ハンプ： イギリスTRRLの実験結果を参照し、下限長を1mとし、上限長を3mとする。さらに、下限高を5cmとし、上限高はハンプと車体底部が接触しないことを考慮し、ハンプ長1mであれば7.5cm、ハンプ長が3m以上であれば10cm程度と考える。以上により、図-9に示す5種類の円弧断面単体ハンプを実験対象とする。
- ②台形ハンプ： 台形ハンプは、横断歩道としての利用を考慮し、上底の長さは4mとする。また、高さは10cmとする。ランプ部の勾配は、デンマークでのシミュレーション結果などにより、20%かと10%を採用し、図-10に示す2種類を実験対象とする。
- ③基準ハンプ： 不快感などの感覚量を測定する際、感覚の定常性を保つために、実験ハンプを一回走行するごとに基準となるハンプ上を走行させる。この基準ハンプは、TRRLの実験で用いられた長さ $L=2.44$ m、高さ $H=5.1$ cmの円弧ハンプを設定した。

d) 複合ハンプ ハンプを複数個近接して並べたばあい効果を測定するために（円弧 $L=1$ m/ $H=5$ cm）ハンプを2m間隔に配置した複合ハンプを実験する。

e) 連続ハンプ 道路上で連続して速度抑制をするためには、ハンプを連続して設置する必要がある。そこで、ハンプ間隔40 cm（ハンプ数は2）と20 cm（ハンプ数は3）の2種の連続ハンプを実験する。

f) 狭さく 3 mの狭さくが適当と考えられ、20 cm間隔の連続ハンプの真中のハンプの両側を木製の箱を用いて3 mに狭め、実験する。

B) 実験の内容

実験の内容は、大別して以下の3種類である。

- ①自動車自由走行実験： 速度抑制効果を測定することを主目的とした実験。ハンプの手前のある地点から発進するか、または地点を指定した速度で通過し、その後、被験者は自由に走行する。
- ②自動車定則走行実験： ハンプの物理的、心理的特性を測定するための実験。全区間にわたって、指定

速度で走行する。

③自転車、バイク走行実験： 自転車、バイクへの影響をするための実験。内容を表-11 に示す。

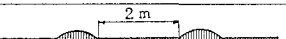
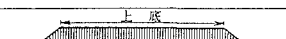
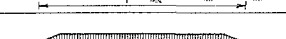
分類	No	断面形状	長さ	高さ	略号
単体円弧ハンプ	1		1	$\frac{c}{5}$	<1m/5cm>
	2		1	7.5	<1m/7.5cm>
	3		3	5	<3m/10cm>
	4		3	10	<3m/10cm>
複合ハンプ	5		1	5	<1m/5cm> (複合)
単体台形ハンプ	6		上底4 下底5	10	<4m/5cm> (急勾配)
	7		上底4 下底6	10	<4m/6cm> (緩勾配)

図-10
実験に用いたハンプ

表-11
実験の内容

★ ★	走行パターン	測定項目	使用車種	被験者数	備考
自由走行	A. ハンプ手前10mを発進	走行速度, 沿道騒音, 沿道振動	乗用車3台(小 型車2台), 4 トラック1台	乗用車8 トラック1名	走行パター ンCは行な わないケー スもある。
	B. ハンプ手前50mを発進				
	C. ハンプ手前30mを20km/hで通過				
	D. ハンプ手前30mを30km/hで通過				
定速走行	E. 全区間を10km/hで走行	走行速度, 自動車垂直 加速度, 自動車 (アンケート), 音 の破壊, 沿道騒 道振動, 車体の浮沈	乗用車3台(小 型車2台), 4 トラック1台	乗用車8 トラック1名	4トラック は内弧ハ ンプ<3m/10cm> のみについ て行なう。
	F. 全区間を20km/hで走行				
	G. 全区間を30km/hで走行				
	H. 全区間を40km/hで走行				
ク・自転車 走行	I. 全区間を50km/hで走行	被験者の感覚(アンケ ート), 走行時の揺れ 走行速度, 荷物の破壊	自転車(ミニバイク 1台), バイク (50cc)1台	自転車3 バイク3名	
	J. 全区間を60km/hで走行				

★ 実験内容 ★★ 実験種別 ※ 速度の単位はkm/h, 減速度の単位はm/s

C) 測定方法

測定の方法は、以下の通りである。

- ①速度は、路面に1.5mまたは3.0mおきに設置したフォトセンサーで作動するストップウォッチで測定する。
- ②じどうしゃの定速走行実験の走行1回毎に表-10に示すアンケートAを行ない、感覚量を測定する。
- ③自転車、バイクの定速走行実験の走行1回毎に表-10に示すアンケートBを行なう。
- ④垂直加速度は、前席直近の床に加速度計を取り付け、車載データレコーダに記録する。
- ⑤自動車、自転車、バイクに豆腐、卵パックを積み、通過時の損傷の有無を調べる。
- ⑥自動車のハンプ通過時の沿道騒音を道路騒音測定法(JIS Z8731)に準じて測定する。
- ⑦同じく振動を道路振動測定法(JIS Z8735)に準じて測定する。

尚、実験コースは幅員4m総延長120mの仮設道路上にアスファルトでハンプを、つくり、実施した。

(2) ハンプ、狭さくの実験結果ーアンケートの分析

- A) ハンプ通過時の不快感 台形急斜面(20%)と円弧ハンプ(1m,7.5m)は不快感が大きかった。普通乗用車は、ハンプ通過速度と不快感の比例の程度が弱かった。軽トラックは、L=2.44m,H=5cmとL=3m,H=5cmの円弧ハンプを除いて、どの速度帯でも常にながら強い不快感が生じている。特に、L=1m,H=7.5cmの円弧ハンプや台形急斜面(20%)ハンプは10kmの低速でも非常に強い不快感を感じている。
- B) 運転への影響、車体への影響 ほぼ不快感と同じようなグラフのパターンとなったが、図-13に示したように不快感だけが通過速度と相関が低いという結果であった。不快感との相関はどれも $r=0.5$ 前後。

種別	No	設 問	評 定 尺 度 の カ テ ゴ リー							
			0	半分	同じ	2倍	3倍	4倍	5倍	それ以上
A	1	ハンパの上を通過したときのショックの程度は、 通常ハンパのときの何倍だったでしょうか。								
	2	そのショックを、身体に感じてどう思いましたか。	まったく 不快感なし	ほとんど 不快感なし	や 不	やや 不快	か な	り 快	非 常	に 快
	3	今のハンパが車の運転に与える影響の程度は、 どのくらいだったと思いますか。	まったく 危険感なし	ほとんど 危険感なし	や 危	やや 危険	か な	り 危	非 常	に 危
	4	今のハンパが、自動車の車体に損傷を与えるような 危険をどの程度感じましたか。	まったく 危険感なし	ほとんど 危険感なし	や 危	やや 危険	か な	り 危	非 常	に 危
	5	今のハンパを定められた速度で走った結果を考えると、 替えてください。あなたがあなたのものだとして、 自分で標準で速度で走れる場合、どう走りますか。	ずっと遅く 走る	やや遅めに 走る	今と同じ 速度で走る	やや速めに 走る	や 速	く 走	る	る
B	1	ハンパの上を通過したときの感じは、どうでしたか。	まったく 不快感なし	ほとんど 不快感なし	や 不	やや 不快	か な	り 快	非 常	に 快
	2	ハンパの上を通過したとき、ハンドルがふらふら たりして危険を感じましたか。	まったく 危険感なし	ほとんど 危険感なし	や 危	やや 危険	か な	り 危	非 常	に 危
	3	荷物かごの中の荷物には、無事でしたか。	1. 割れていた。			2. 無事だった。				

表-13 アンケート調査A, Bの内容

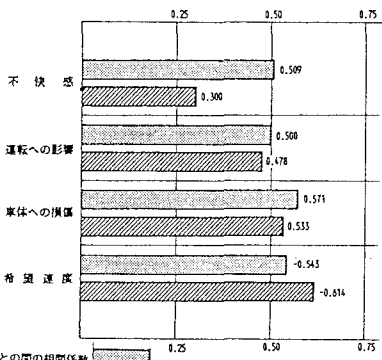
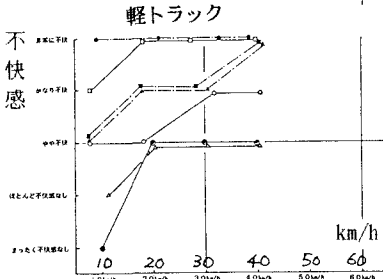
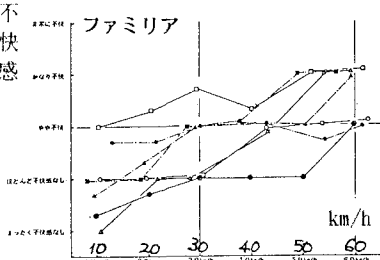


表-14 アンケート結果との相関係数

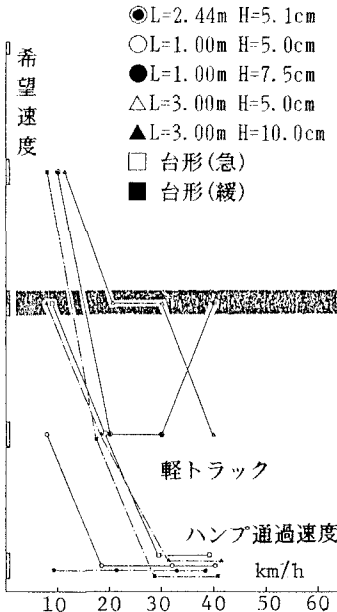
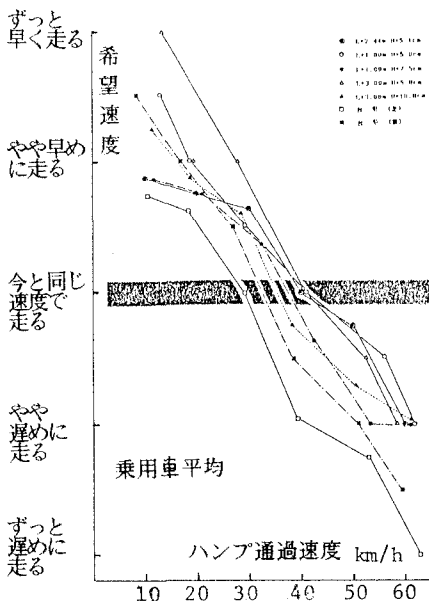


ハンパ形態/寸法

- L=2.44m H=5.1cm
- L=1.00m H=5.0cm
- L=1.00m H=7.5cm
- △ L=3.00m H=5.0cm
- ▲ L=3.00m H=10.0cm
- 台形(急)
- 台形(緩)

図-15(a)ハンパ通過時の不快感(ファミリア) 図-15(b)ハンパ通過時の不快感(軽トラック)

C) 希望速度 希望速度に関しては、今と同じ速度で走るといふ黒い水平線と、定常走行速度の折れ線グラフの交点から運転者の望む速度を推定することが可能である。図-16の乗用車でV=35km/h、図-17の軽トラックでほぼV=15km/hという結果であった。以上、地区交通抑制のための道路構造の研究では、敷地内実験のデータのみについて考察した。



【参考文献】
*1 天野、榊原、土橋、辻(1985): 地区交通抑制のための道路構造の研究、第8回土木計画学研究発表
*2 青木 英明(1984): 西ドイツにおける生活道路設計基準、大阪市土木技術協会
*3 青木 英明(1984): デンマークにおける生活道路設計基準、大阪市土木技術協会
*4 久保田 尚(1984): アメリカ合衆国における住宅地の交通管理計画、大阪市土木技術協会
*5 大阪市土木局(1984): 交通抑制のための道路構造(住区交通環境総合整備計画調査報告書)
*6 青木、久保田、新谷(1984): 「ハンパの研究」(その1) 交通工学 Vol. 19, No. 2, pp. 10-18, (その2) 交通工学 Vol. 19, No. 3, pp. 15-31
*7 Watts, G. R. (1973) "Road humps for the control of vehicle speeds", Transport and Road Research Laboratory Report 597, Department of the Environment Department of Transport (TRRL REPORT LR 597)

図-16 定速走行でのハンパ通過速度と希望速度(乗用車) 図-17 同(軽トラック)