

京都大学大学院 学生員 山中 英生
京都大学工学部 正員 天野 光三
京都大学工学部 正員 小谷 通泰

1.はじめに 都市内居住地域の細街路において、歩・車の安全な共存を図るためには、車の走行速度をいかに抑制するかが最大の課題と考えられる。このためには、特別な交通ルール以外に、物理的な速度抑制手法導入の必要性が指摘されている。¹⁾筆者らは從来より、ニラシで速度抑制手法の一つである“路上障害物を利用した車道屈曲”を取り上げ、その効果を実験により考察してきた。^{2),3)}この結果をもとに、本報では屈曲して車道を取った細街路の設計を目指し、歩・車共存手法の効果を模擬的混合交通流動下の実験により考察する。

2. 実験の方法 今回の実験は幅員7.8m、長さ約40mの大字講内内の道路上で実施した。路上障害物の配置パターンは図-1に示す形とし、この基本形から設計要因として、①障害物の幅員方向のずれ幅W ②直線部の長さL_o ③自線上のコニクリートの有無、これら3つの変化の組み合せとして設計案を作成した。

Wについては歩行空間の確保と車道幅員の限界から制約されるが、今回は図-1で、P_o正1.5m以上、C_oE2.8m以上確保することを考証、W=1mの場合と2mの場合とした。L_oは駐車車両の処理空間の確保から最低を10mとし、15mの場合も考慮することとした。さらに、車道は白線によって区分されるが、特に屈曲部での車のぶれ幅を抑える、道路側方の歩行空間への進入を防ぐため、コニクリート製円柱を設置する効果について検討することにした。以上の要因の組み合せのうち、効果測定に必要と思われる、表-1に示す6種の設計案を選んだ。

実験は道路上に模擬的に流動状況を作りだして行うこととした。この流動状況としては、図-2に示す5種類を考えることとした。設計案と流動状況の組み合せのうち、実際に実験を行なうた組み合せを表-2に示す。すなはち、W=1mで駐車車両のある場合(設計案5.6の流動状況4.5)につけては、駐車車両が存在しても路側と車両との間隔が1.7m程度あり、自転車・歩行者は車道内を通行しえりと思われるため、実験の組み合せから除外することにした。また円柱を設置し、かつW=2mの場合(設計案2.3)には、路側の歩行空間P_wが1.9mあるため、単独で走行する自転車(流動状況2)は車道内を通行しないと考え除くことにした。

実験走行は5年の車を使用し、表-2に示す1つの組み合せについて、追い越し、すれ違い状況をそれぞれ5回ずつ走行した。実験全体では $23 \times 5 \times 2 = 230$ 回の車の走行を行なった。車の実験区間にへの進入速度は、一定となるよう運転者に指示を与えた。歩行者、自転車に対しては、進入地点と進入時期の指示を与えたが、通行方法については特に指示しない。また実験結果は8mmカメラにより撮影記録し、記録された画像データは参考文献²⁾に示す方法によってデジタル化し、分析を行なう。

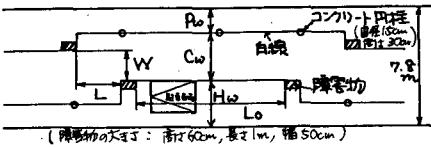


図-1 配置パターンの基本形
表-1 設計案

設計案 No.	W (m)	L _o (m)	コニクリート幅	P _w (m)	C _w (m)	H _w (m)	L (m)
1	2	15	無	1.9	3.0	2.9	7
2	2	15	有	1.9	3.0	2.9	7
3	2	10	有	1.9	3.0	2.9	7
4	2	10	無	1.9	3.0	2.9	7
5	1	10	無	1.5	2.9	3.4	7
6	1	15	有	1.5	2.9	3.4	7

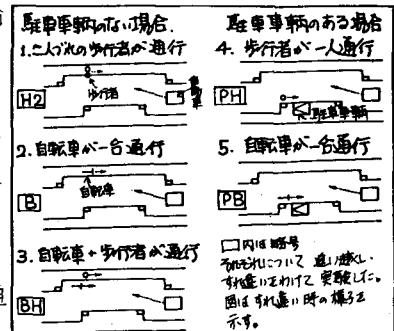


図-2 流動状況の設定

設計案 No.	W (m)	L _o (m)	流動状況				
			1	2	3	4	5
1	2	15	無	○	○	○	○
2	2	15	有	○	○	○	○
3	2	10	有	○	○	○	○
4	2	10	無	○	○	○	○
5	1	10	無	○	○	○	○
6	1	15	有	○	○	○	○

○: 1回実験データ

3. 実験結果

1) 平均走行速度について 図-3は観測区間内の車の平均走行速度について、設計案別、流動状況別に平均値をとり、設計案ごとに流動状況による変化を示したものである。これによると次のことがわかる。
 ① $W=1\text{m}$ である設計案5.6の速度が他に比べ全般に低く W の変化による速度抑制効果が大きい。
 ② 駆動車輪があり、自転車が走行している状況で全体に速度が低く、とくに直線部の長さが 10m の設計案3.4での低下が著しい。

2) 運転者に対するアンケートの結果について 一方、一つの設計案の走行を終える段階では、運転者に対するアンケートの結果からは、次のようないくつかの走行時の感想が得られた。
 ① 歩行者との回避時よりも、対自転車の場合に危険を感じる。
 ② 走行時に自線上のコンクリート円柱があり障害となる。特に円柱が直立して自転車が接近する時に危険を感じる。
 ③ 今回の実験で使用した障害物の高さ 60cm では、見通しが悪く危険を感じる。

3) 追い越し・すれ違い時の車の速度と回避幅について 次に、歩行者・自転車と自動車の追い越し・すれ違い(回避)における車の速度 V と回避幅 D が、 W 、 L_0 、コンクリート円柱の有無、の3つの設計要因の変化により、どのように変化するかを調べる。この変化の全体的傾向を見るため、流動状況の区別をせずに、回避車自動車対歩行者、自動車対自転車の場合にわけて調べることとする。

3) < W による変化> 図-4、表-3は W の変化による回避時の速度 V と回避幅 D の変化を、対歩行者、対自転車の回避別に示したものである。これによると W の減少によって V は低下している。一方、対歩行者の場合、 D が減少しているが、これは車道が左の方により、歩行空間が狭まつたためと考えられる。
 1) < L_0 による変化> 図-5、表-4には、 L_0 の変化による D 、 V の変化を示す。これによると、 $L_0 = 10\text{m}$ とすると、全般に D 、 V も減少する傾向が見られ、特に対歩行者の回避時に減少が大きい。これは L_0 が短くなることにより、車の走行の自由度が小さくなつたためと考えられる。

2) < コンクリート円柱による変化>

図-6、表-5には自線上のコンクリート円柱の有無による D 、 V の変化を示す。これによると、対自転車の回避時には、円柱の存在により D 、 V もに減少しているが、対歩行者の場合には、 V には大きな変化が見られず、 D は逆に増大している。円柱の存在により歩行者が車から分離される傾向が見られる。

4. おわりに 今回の実験によつて、車道屈曲を取り込んだ道路の設計要因のいくつかについて、混合交通流動に及ぼす効果が明らかになった。しかし今回は、全体的な傾向を分析してのに留まつてあり、今後、流動状況の差等の要因を考慮した詳細な分析を進めて行なう。また、こうした物理的速度抑制手法の必要性は高いと考えられる。しかししながら、こうした手法の効果や完全性については科学的に明確されているとは言つて難しく、今後も本研究で得られたような基礎的データの収集蓄積が望まれる。

参考文献 1) オランダ王室ツーリングクラブ:「オランダにおけるWOONVERST計画」、人と車別冊、1978年12月

2) 天野・小倉:「路上障害物を利用した自動車の速度抑制手法に関する実験的考察」、第2回土木構造学会発表会講演集、1980年1月

3) 天野・小倉・山中:「細街路における歩・車両手法に関する実験的考察」、土木学会関西支部55年度講演概要集

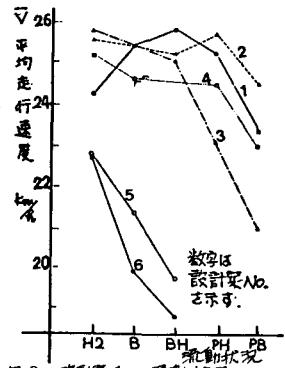


図-3 設計要因ごとの流動状況と平均走行速度の関係

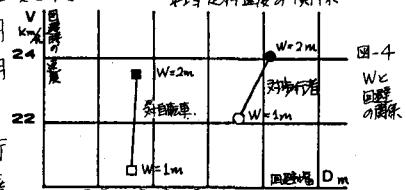


図-4 W と回避の関係

	W_m	回避時の速度 V km/h	回避幅 m	平均 D m	標準偏差
対歩行者	1	102	22.16	3.86	2.51 0.67
	2	230	24.06	3.32	2.62 0.58
対自転車	1	38	20.56	3.93	2.12 0.38
	2	66	23.58	4.17	2.14 0.48

(回避幅とは回避時の両物体の中心間の距離を示す)

表-3 W と回避の関係



図-5 L_0 と回避の関係

	$L_0\text{m}$	回避時の速度 V km/h	回避幅 m	平均 D m	標準偏差
対歩行者	15	150	24.26	3.89	2.70 0.67
	10	182	22.83	5.03	2.49 0.54
対自転車	15	56	22.59	4.18	2.12 0.40
	10	38	21.93	4.47	2.04 0.49

表-4 L_0 と回避の関係



図-6 円柱の有無と回避の関係

	円柱 有無	回避時の速度 V km/h	回避幅 m	平均 D m	標準偏差
対歩行者	なし	184	23.61	5.05	2.47 0.56
	あり	148	23.30	3.97	2.72 0.65
対自転車	なし	55	23.62	4.30	2.16 0.43
	あり	49	21.19	4.00	2.08 0.46

表-5 円柱の有無と回避の関係