

IV-41 歩・車混合交通における安全走行と走行所要時間に関するシミュレーション分析

高知労働基準局
高知高専
株式会社 轟組

○澤田良子
竹内光生
森岡 誠

1. はじめに

近年の交通事故は、「第二次交通戦争」と言われるほどに厳しさを増し、高齢者の関係した事故件数の増加がその特徴とされている。我が国の道路幅員は狭く、筆者等は、狭幅員道路における交通安全対策の1つは、歩行者等の通行帯の確保（路側帯の拡幅）とともに、法的あるいは物理的な速度規制であると考えている。本研究では、路側帯の拡幅や速度規制をした場合に、自動車が、歩行者の通行する狭幅員道路を、安全走行する交通状況をモデル化し、1km 走行所要時間・ブレーキ回数の変化を求めたものである。

2. 道路の現状

交通事故を防止するためには、自動車や自転車、歩行者の通行帯を分離する必要があるとされている。しかし、平成9年度の「高知県の新たな道路整備計画 中間報告書」によると、道路改良率（車道幅員 5.5m 以上の延長／実延長）は、全国平均約 51%、高知県平均約 36.8%である。車道幅員 5.5m 未満の道路は、大型車のすれ違えない道路とされており、高知県では、県道の約 7 割、市町村道の約 9 割弱が未改良である。また、一般に、幅員 8m 未満の道路は、歩道を設置することが困難な狭幅員道路に分類され、歩・車混合交通となっている。

3. 交通事故の現状

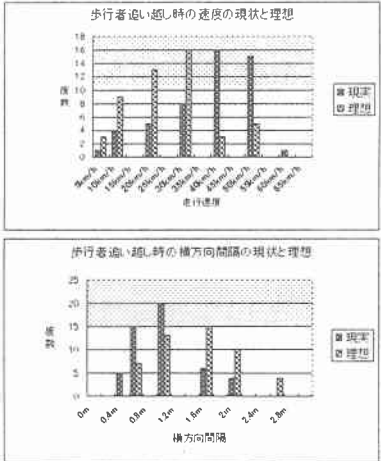
表 1 は、平成 10 年度の高知県内、道路形状別交通事故発生状況を示す。大型車がすれ違えないとされる 5.5m 未満道路で、全事故件数の約 28%（1521 件／ 5380 件）、歩道を設置できない狭幅員道路を含む 5.5m 以上 9.5m 未満の道路で約 50%（2676 件／ 5380 件）、歩道を設置できる 9.5m 以上 13.0m 未満の 2 車線道路で約 10%（558 件／ 5380 件）、4 車線を確保できる 13.0m 以上 19.5m 未満の道路で約 9%（495 件／ 5380 件）、19m 以上の道路で約 1%（37 件／ 5380 件）となっている。自動車や歩行者等の混合交通環境での事故件数は、多いといえよう。一般に、狭幅員道路は、広幅員道路に比べて、交通量が少なく、多発箇所は少ないものの、道路総延長に占める割合が大きいと、事故件数の累積は大きくなっている。また、人対車のうち、対面背面事故件数も、年間 62 件発生している。

4. アンケート結果

アンケート調査で得られた、狭幅員道路を走行する車両が、歩行者を追い越す場合の、現状と理想の速度および側方余裕幅を、図 1 に示す。被験者は、筆者等が通学する本校の学生、および教職員である。図 1 によると、歩行者追い越し時の速度の平均は、現状は 36.7km/h、理想は 24.8km/h である。現状では、40km/h 以上で歩行者の側方を通過する事例も多くみられる。理想では、20km/h から 30km/h を望ましいとする被験者が多い。また、歩行者追い越し時の横方向間隔の平均は、現状は 0.92m、理想は 1.41m である。現状では、1.6m 以上の事例もみられるが、0.6m 以下の事例も多くみられる。理想では、1.6m から 2.0m が望ましいとする被験者が多くなっている。

表 1 道路形状別交通事故発生状況（高知県 1998）

		交差点			単路					踏切等	計
		大	中	小	交差点付近	小計	トンネル	橋	その他		
車道幅員	3.5m未満	0	27	194	23	244	2	0	213	2	461
	3.5m以上	3	48	576	49	676	2	3	379	0	1060
	5.5m以上	9	733	311	242	1295	25	21	1334	1	2676
	9.5m以上	16	188	28	79	311	0	7	240	0	558
	13.0m以上	63	107	43	61	274	0	1	220	0	495
	19.5m以上	9	3	3	4	19	0	2	16	0	37
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	100	1106	1155	458	2819	29	34	2402	0	5284



5. シミュレーション分析

アンケート調査結果等を参考に、狭幅員道路を対象とした車両の安全走行を次のように定義した。歩行者を追い越す場合は、20km/h(V_b)以下とし、十分な横方向間隔を確保するために、対向車が来ている場合は歩行者の追い越しは出来ないものとした。1km 走行所要時間算定時の流れ図を図2に示す。歩行者の速度は 4km/h(V_p)とした。発生確率はポアソン分布に従うものと仮定し、歩行者の交通量を 100 人/h (密度 25 人/km)、対向車の交通量を 360 台/h とした。

歩行者がいらないときの最大走行速度 V_0 を 40km/h、30km/h、20km/h の3通りとし、各場合について 1000 回のシミュレーションを行った。

図3と図4は、そのうち $V_0=40$ km/h 走行時の最小所要時間と最大所要時間を示す場合の、1km 走行時の速度変化の事例を、横軸に走行時間、縦軸に走行速度をとり示している。図の中で、 $V_0=40$ km/h 未満の速度変化は歩行者発見によって発生し、 $V_b=20$ km/h 未満の速度変化は対向車発見によって発生する。右上がりの線は加速を表し、右下がりの線は減速を表す。走行速度 20km/h での横方向に水平な線と走行速度 4km/h からの加速の線は、歩行者追い越しを表す。走行速度 4km/h での横方向に平行な線は歩行者追従を表す。最大所要時間の場合、歩行者追従が多い。

図5は、40km/h、30km/h、20km/h、それぞれの速度の場合の 1km 走行所要時間と減速回数の関係を、1000 回のシミュレーションについて示す。

1km 走行所要時間は、40km/h(90 秒)の時 145 秒~283 秒、30km/h(120 秒)の時 171 秒~300 秒、20km/h(180 秒)の時 199 秒~323 秒である。なお、()内の値は、歩行者がいらない場合の 1km 走行所要時間である。最小値および最大値で所要時間比較すれば、40km/h 時<30km/h 時<20km/h 時の関係である。一般に、最大所要時間の影響が大きいと思われる。しかし、交通安全という視点で比較すれば、例えば $40/20=2$ 倍という最大規制速度 V_0 の速度増に比べて、計算例での所要時間の短縮は小さく、 $(323-283)/283 \approx 12.4\%$ である。また、最大と最小所要時間の差で示す所要時間のバラツキは、40km/h 時 138 秒>30km/h 時 129 秒>20km/h 時 124 秒である。

ブレーキ回数は、40km/h(0 回)の時 14 回~25 回、30km/h(0 回)の時 18 回~30 回、20km/h(0 回)の時 7 回~23 回である。なお、()内の値は、歩行者がいらない場合のブレーキ回数である。20km/h 時のブレーキ回数が最も少なくなっている。なお、40km/h 時よりも 30km/h 時が増加している。

6. まとめ

本研究では、狭幅員道路の速度規制を、歩行者追い越し時の安全走行という視点から、40km/h、30km/h、20km/h の3通りで比較検討した。わが国の住区地区内の規制速度は 30km/h とする場合が多い。本研究の計算例では、必ずしも 30km/h が望ましいとは言えないことがわかった。走行所要時間で観ると 40km/h が望ましい。所要時間のばらつきやブレーキ回数では 20km/h が望ましい。今後、交通量を変量として検討したい。

参考文献

1)高知県警察本部：平成 10 年 高知県交通白書 2)総務庁：平成 11 年版 交通安全白書
3)警察庁交通局、建設省都市局・道路局：コミュニティ・ゾーン形成マニュアル
4)福西 博、日野泰雄、山中英生：第 22 回 日本道路会議論文集 狭幅員道路における交通対策の一手法 一般論文集(A)
5)日本道路協会：道路構造令の解説と運用

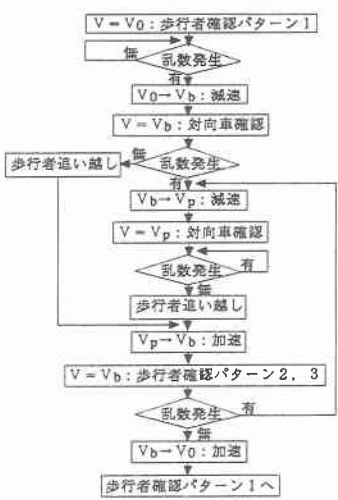


図2 流れ図

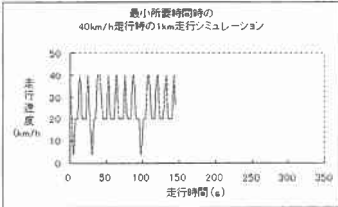


図3 最小所要時間時の速度変化

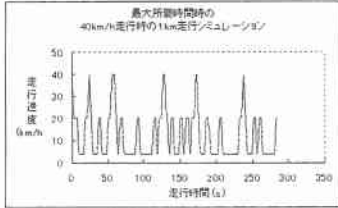


図4 最大所要時間時の速度変化

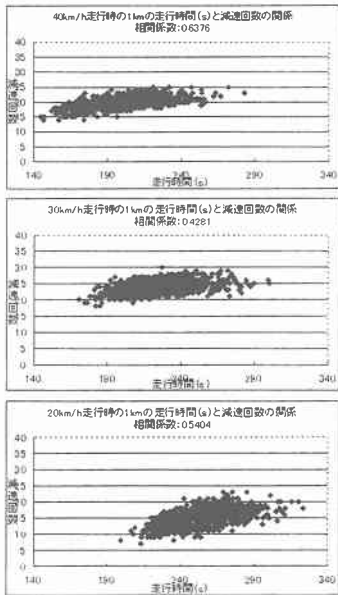


図5 走行時間と減速回数の関係の比較