

土 木 研 究 所 資 料

高 齢 者 の 歩 行 特 性 等 と 歩 道 等 の 構 造 に 関 す る 研 究

平成7年11月

建 設 省 土 木 研 究 所
道 路 部 交 通 安 全 研 究 室

Copyright ©1995 by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

高齢者の歩行特性等と 歩道等の構造に関する研究

交通安全研究室 室長 瀬尾 卓也
研究員 高宮 進

要 旨

近年、自動車社会の進展、高齢化の進行、生活の豊かさを求める動きなど、道路を取り巻く社会環境は大きく変化してきており、これら社会変化に対応した道路構造が望まれている。これらの中でも、特に道路利用者である人間への対応という観点から、高齢者等に配慮した道路構造は重要な課題である。

本研究では、このような観点から、特に歩行中、自転車乗用中の高齢者に的を絞り、歩行中や自転車乗用中の高齢者の特性を把握するとともに、高齢者に配慮した歩道等の幅員、横断・縦断勾配、段差等の考え方について検討した。本資料は、これら検討結果をとりまとめたものである。

キーワード：高齢者、歩行者、自転車利用者、歩道等、幅員、勾配、段差

はじめに

近年、自動車社会の進展、高齢化の進行、生活の豊かさを求める動きなど、道路を取り巻く社会環境はより余裕のある快適なものを求める方向に大きく変化してきており、これら社会変化に対応した道路構造が望まれている。これらの中でも、特に道路利用者である人間への対応という観点から、人口の14%を占めるとともに今後のさらなる増加が予想され、また身体的機能が低下する高齢者等に対して、道路構造の面で配慮することは重要な課題である。

本研究では、このような観点から、特に歩行中、自転車乗用中の高齢者に的を絞り、歩行中や自転車乗用中の高齢者の特性を把握するとともに、高齢者に配慮した歩道、自転車歩行者道、自転車道（以下、歩道等という。）の諸構造について検討した。本研究で扱った歩道等の諸構造とは、

- ・通行に必要となる幅員
- ・横断勾配
- ・縦断勾配
- ・段差

であり、本研究では、限られた人数での実験ではあるがこれらの望ましい値を提案している。今後は、ここで導いた諸構造を考慮しながら高齢者に対して利用しやすい歩道等、ひいては、道路利用者全体に対して利用しやすい歩道等の構造を定めることが必要である。

目 次

はじめに	
第1章 総論	1
1.1 今後の道路整備における視点	1
1.2 高齢者の特性、高齢者の交通事故	1
1.3 本研究の目的	2
第2章 通行に必要となる幅員	4
2.1 実験の目的	4
2.2 実験方法	4
2.2.1 自由な状態での歩行・走行状況の測定	4
2.2.2 対向者（歩行者・自転車）が存在する際の歩行・走行状況の測定	4
2.2.3 すれ違い時の危険感等の測定	5
2.3 実験結果及び考察	7
2.3.1 自由な状態での歩行・走行状況に基づく幅員	7
2.3.2 対向者（歩行者・自転車）が存在する際の歩行・走行状況に基づく幅員	11
2.3.3 すれ違い時の危険感等に基づく幅員	17
2.4 結論	27
第3章 横断勾配	29
3.1 実験の目的	29
3.2 実験方法	29
3.3 実験結果及び考察	30
3.4 結論	36
第4章 縦断勾配	37
4.1 実験の目的	37
4.2 実験方法	37
4.3 実験結果及び考察	38
4.3.1 通行速度	38
4.3.2 危険感等の評価	43

4.4 結論	54
第5章 段差	55
5.1 実験の目的	55
5.2 実験方法	55
5.3 実験結果及び考察	56
5.4 結論	64
第6章 まとめ	66
6.1 通行に必要となる幅員	66
6.2 横断勾配	66
6.3 縦断勾配	67
6.4 段差	67
参考文献	69

資料編

- 参考資料－1 ヒアリング調査票
- 参考資料－2 通行軌跡
- 参考資料－3 蛇行幅及びすれ違い間隔
- 参考資料－4 ヒアリングの回答
- 参考資料－5 縦断勾配区間における所要時間及び速度

第1章 総論

1.1 今後の道路整備における視点

近年、自動車社会の進展、高齢化の進行、生活の豊かさを求める動きなど、道路を取り巻く社会環境は大きく変化してきており、これら社会変化に対応した道路構造が望まれている。「21世紀に向けた新たな道路構造のあり方」についての道路審議会答申（平成6年11月）においても、以下のような課題について提言がなされている。

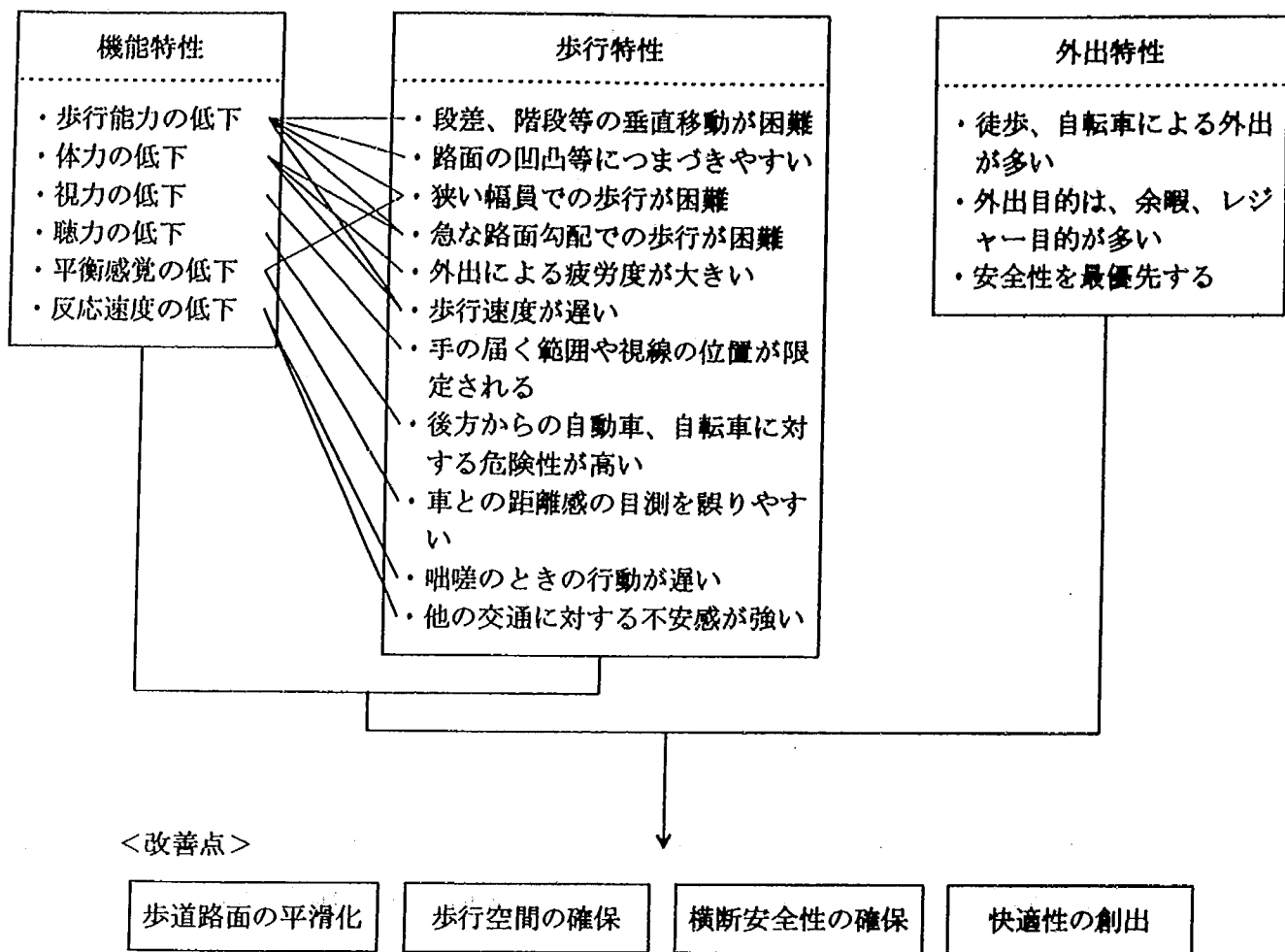
- ①新たな道路計画体系の確立
- ②モビリティの確保
- ③人間の復権、高齢者・障害者のための道づくりの展開
- ④良好な環境の創造
- ⑤魅力あるまちづくり、地域づくりの展開
- ⑥マネジメントの高度化、新技術の導入
- ⑦効率的な道路整備の推進

これらの提言においては、本来の道路利用者である「人」の視点、つまり高齢者や障害者を含めた多様な道路利用者の視点からの道路構造、道路整備が、一つの考え方として取り上げられている。

1.2 高齢者の特性、高齢者の交通事故

図－1・1は、一般に言われている高齢者の歩行に関する特性を示したものである。高齢者は、加齢につれて歩行能力や体力の低下、視力・聴力の低下を伴い、その結果、路面の凹凸等につまづきやすくなったり、狭い幅員での歩行が困難となってくる。このような点から、歩道路面の平滑化などは、高齢化に対応して道路が今後対処すべき重要な課題となってくる。また、自転車乗用時の高齢者についても同様に考慮すべきであり、体力の低下、平衡感覚の低下などを踏まえた歩道等の構造が望まれる。

一方、図－1・2、図－1・3に、歩行中並びに自転車乗用中の交通事故死者数の推移を示す。図から、他の年齢層に比べ、特に、65才以上の高齢者の増加が著しいことが分かる。よって、高齢者に対する何らかの交通安全対策が必要となってくるが、実際のところ、歩行者が事故に遭うのは道路横断中がほとんどで、その半数以上が横断歩道以外であるとの報告があり²⁾、これは自転車乗用中も同様であると考えられる。したがって、高齢者に配慮した歩道等の構造が、必ずしも直接的に死者数、特に高齢者の死者数を減少させるのではなく、高齢者にも快適で、利用しやすい歩道等を連続的に整備していくことが、歩道等の利用を高め、適正な横断場所での横断を導き、ひいては、交通事故の減少につながるものと考ええる。よって、高齢者にも快適で、利用しやすい歩道等構造を見出すことが重要となる。



図－１・１ 高齢者の歩行に関する特性（参考文献１より作成）

1.3 本研究の目的

本研究では、高齢者に快適で、利用しやすい歩道等は、どのような道路利用者に対しても利用しやすいものであるとの観点に立ち、高齢者の特性に配慮して歩道等の諸構造を導くことを目的とする。本研究で扱う諸構造とは、

- ・通行に必要となる幅員
- ・横断勾配
- ・縦断勾配
- ・段差

とし、本研究では、図－１・１の改善点のうち、主に「歩道路面の平滑化」「歩行空間の確保」などの、基本的な通行に関する部分の対応を図る。

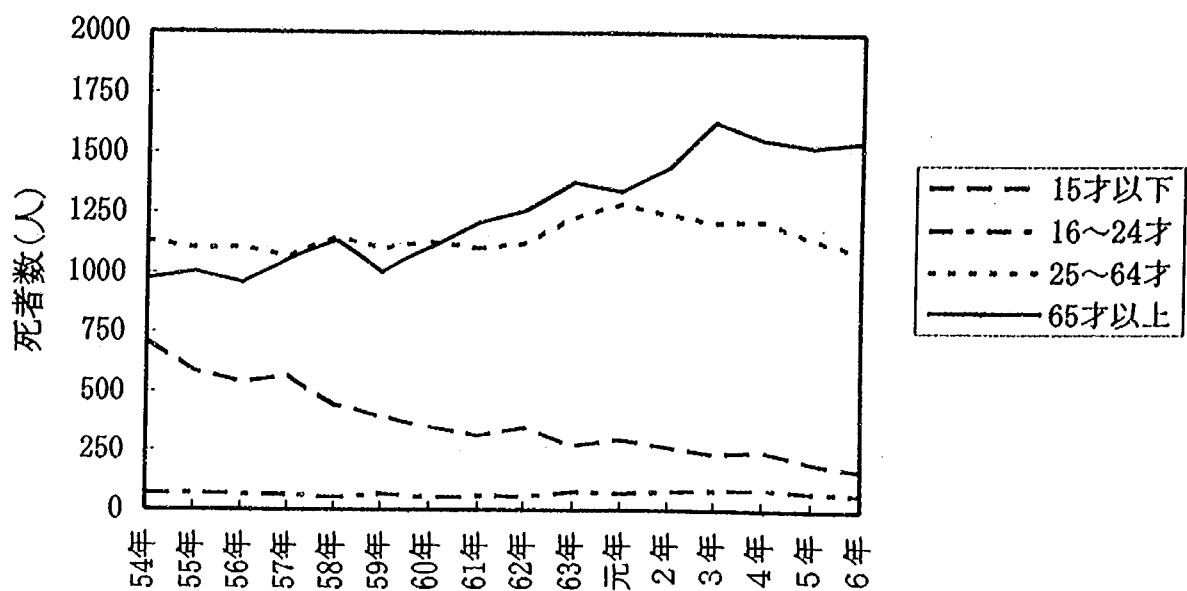


図-1・2 交通事故死者数の推移 (歩行中)

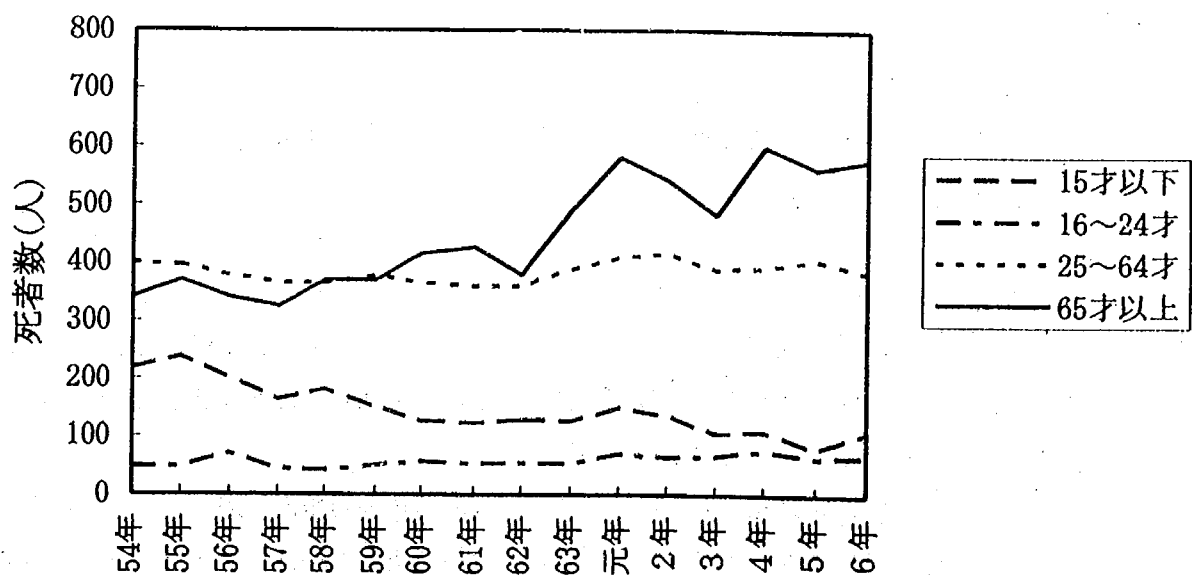


図-1・3 交通事故死者数の推移 (自転車乗用中)

第2章 通行に必要な幅員

2.1 実験の目的

現行の道路構造令では、歩行者、自転車の占有幅をそれぞれ0.75m、1.00mとして歩道等の最低幅員を規定している。ところが1.2にも述べたように、加齢に伴って狭い幅員での歩行、自転車走行（以下、走行という。）が困難になり、そのため非高齢者に比べ高齢者は広い通行幅員が必要となることが予想できる。よって、高齢者が必要とする幅員は必ずしも道路構造令の占有幅とは限らない。ここでは、①自由な状態での歩行・走行状況、②対向者（歩行者・自転車）が存在する際の歩行・走行状況、③すれ違い時の危険感等について測定し、高齢者が通行する際に必要となる幅員について考察する。

2.2 実験方法

実験に際しては、高齢（65才以上）の被験者を募り、下記の実験条件に基づき実施した。また実験は、実際の歩道上で行った。

○実験条件

- ①被験者 : 高齢歩行者（65才以上） 16名
 高齢自転車利用者（65才以上） 10名
- ②昼夜別 : 昼間
- ③天候 : 晴れ
- ④歩道幅員 : 歩道幅員 5.3m（植樹帯幅員 1.5m、歩道の有効幅員 3.8m）
- ⑤路面状態 : 乾燥

2.2.1 自由な状態での歩行・走行状況の測定

本測定では、被験者に実験区間内を自由歩行・自由走行させ、そのVTR撮影結果から、被験者の通行速度、通行軌跡を解析した。また人間の肩幅、自転車幅などの基本寸法と各被験者の蛇行幅とから、自由な状態における高齢者の通行時必要幅員を解析した。

実験区間は、幅員3m、延長10mとし、実験区間及び被験者の通行方向を図-2・1に示す。

通行軌跡の解析では、歩道を25cmのメッシュで区切り、被験者がどのメッシュを通過したかにより軌跡を求めた。

2.2.2 対向者（歩行者・自転車）が存在する際の歩行・走行状況の測定

本測定では、被験者と対向する方向に歩行者または自転車（1名）を通行させ、すれ違い状況を再現

し、そのVTR観測結果から、被験者並びに対向者の通行軌跡を解析した。またすれ違い間隔から、高齢者が対向者とすれ違う場合の必要幅員を解析した。

実験時のすれ違いのケースとしては、

高齢歩行者と対向歩行者

高齢歩行者と対向自転車

高齢自転車と対向歩行者

高齢自転車と対向自転車

の4ケースがあり、これら全てについてすれ違いを再現した。

実験区間は、2.2.1と同じく幅員3m、延長10mとし、実験区間及び被験者等の通行方向を図-2・2に示す。通行軌跡の解析では、歩道を25cmのメッシュで区切り、被験者等がどのメッシュを通過したかにより軌跡を求めた。

2.2.3 すれ違い時の危険感等の測定

本測定では、すれ違い間隔を設定して被験者の対向方向に歩行者または自転車（1名）を通行させ、すれ違いの際の危険感等の評価から、高齢者に対して望ましいすれ違い間隔を解析した。ここでいう間隔とは、被験者の頭部と対向者の頭部との間隔である。

実験時のすれ違いケース及びすれ違い間隔を表-2・1に示す。また被験者等の通行方向を図-2・3に示す。

表-2・1 すれ違いケース及びすれ違い間隔

すれ違いケース	すれ違い間隔(cm)				
	60	75	90	105	
高齢歩行者と対向歩行者	60	75	90	105	
高齢歩行者と対向自転車	60	75	100	125	
高齢自転車と対向歩行者	60	75	100	125	
高齢自転車と対向自転車		75	100	125	150

危険感等の評価のため、下記の項目に関するヒアリング調査票を作成した。調査票を参考資料-1に示す。

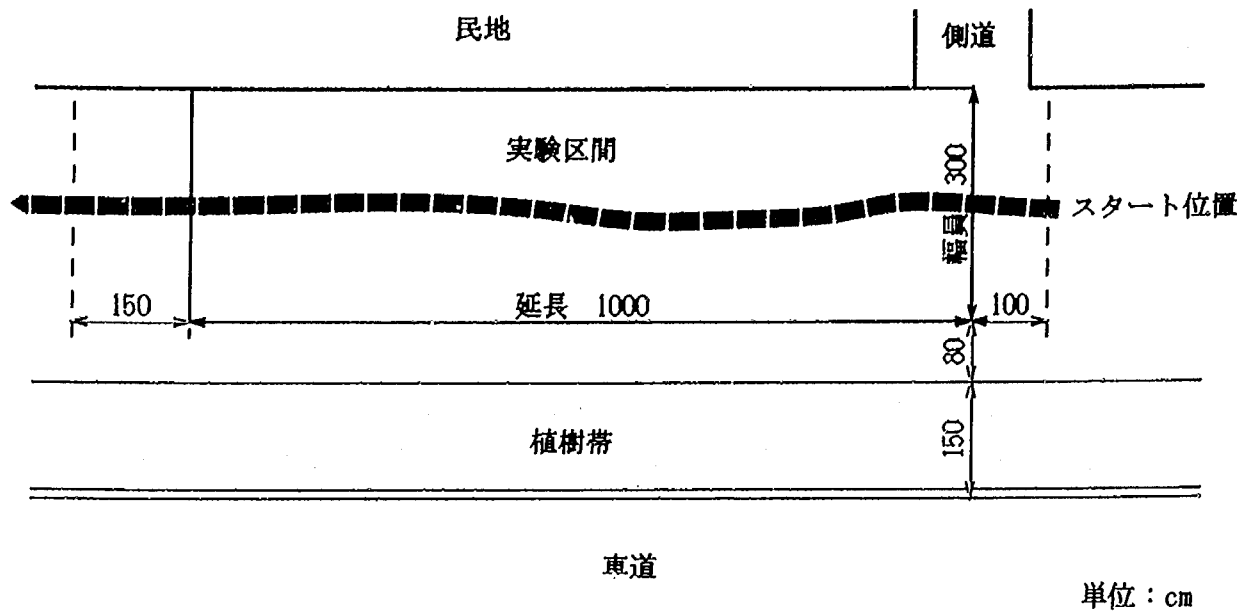
恐怖感

速度感（心理的側面）

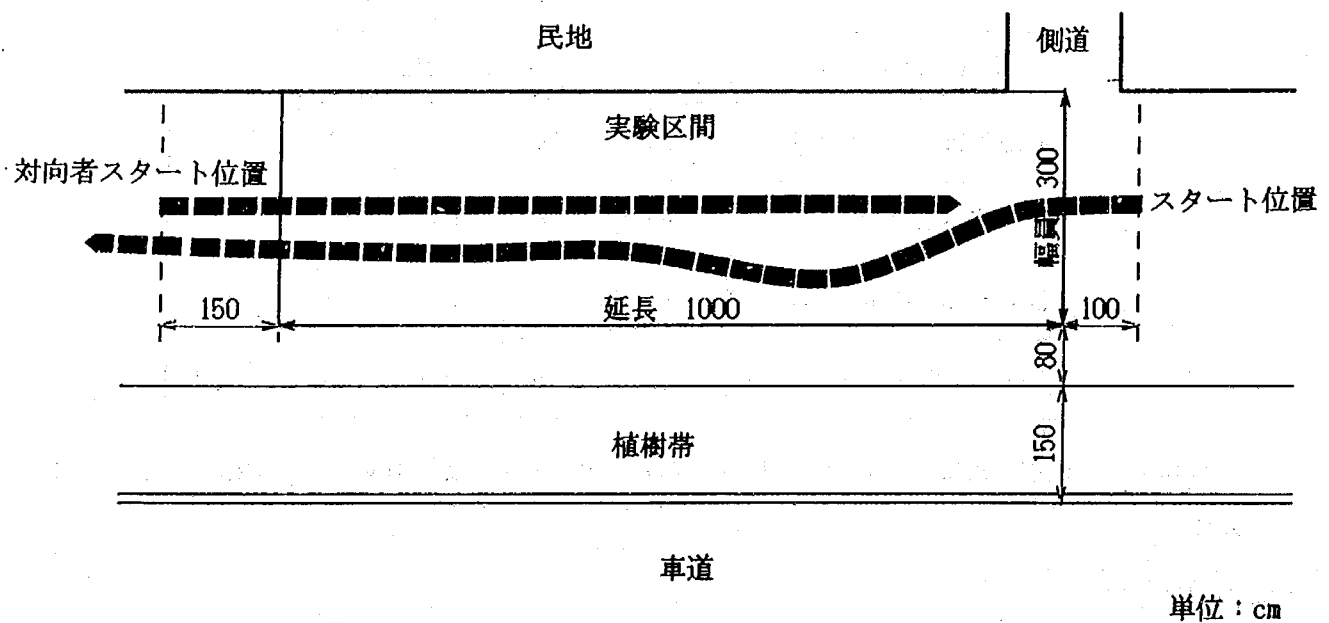
離間距離の感覚

危険感（総合的判断）

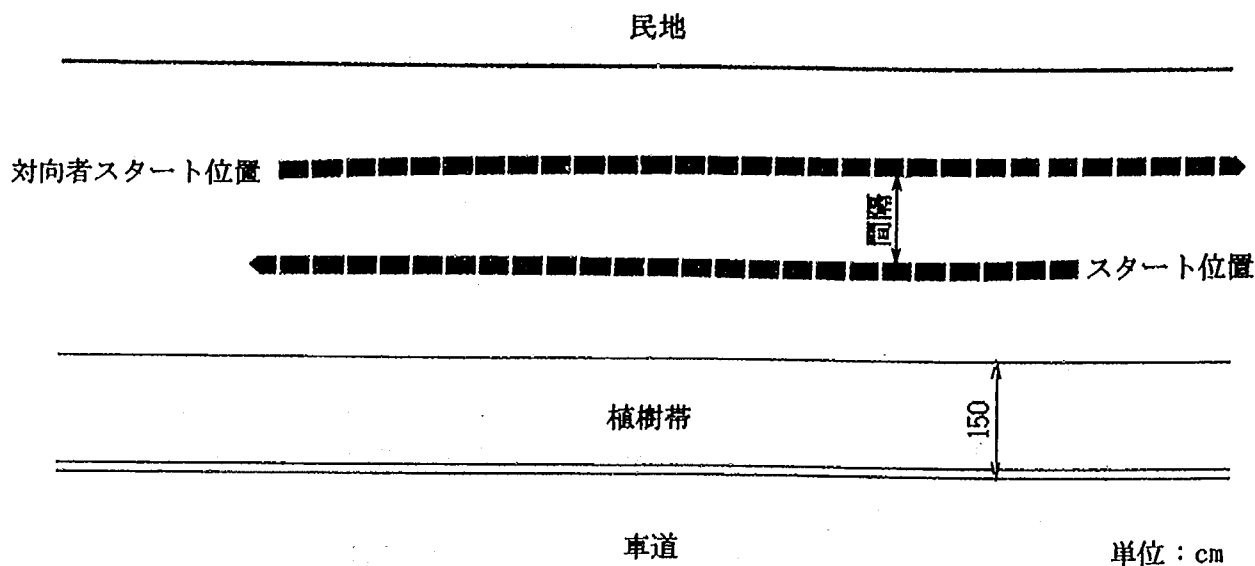
通常時の対応



図一 2 ・ 1 実験区間及び被験者の通行方向（自由な状態での歩行・走行）



図一 2 ・ 2 実験区間及び被験者等の通行方向（対向者が存在する際の歩行・走行）



図－２・３ 被験者等の通行方向（すれ違い時の危険感等の測定）

2.3 実験結果及び考察

2.3.1 自由な状態での歩行・走行状況に基づく幅員

被験者の性別並びに年齢を下表に示す。

表－２・２ 被験者（高齢歩行者）

	性 別	年 齢
1	男性	74
2	男性	66
3	男性	73
4	男性	66
5	女性	68
6	女性	68
7	女性	66
8	女性	68
9	女性	66
10	女性	65

表－２・３ 被験者（高齢自転車）

	性 別	年 齢
1	男性	74
2	男性	66
3	男性	73
4	男性	66
5	女性	68
6	女性	68
7	女性	66
8	女性	68
9	女性	65
10	女性	68

実験時の状況を写真－２・１、写真－２・２に示す。また通行速度を表－２・４、表－２・５に、代表的な通行軌跡を図－２・４に示す（全通行軌跡を参考資料－２に示す）。



写真－2・1 自由歩行状況



写真－2・2 自由走行状況

表-2・4 被験者の歩行速度

	所要時間(s)	歩行速度(m/s)
1	8.9	1.12
2	8.1	1.23
3	11.1	0.90
4	7.7	1.30
5	6.6	1.52
6	8.1	1.23
7	7.7	1.30
8	7.4	1.35
9	6.9	1.44
10	7.4	1.35
平均	8.0	1.28

表-2・5 被験者の自転車走行速度

	所要時間(s)	走行速度(m/s)
1	4.5	2.22
2	4.6	2.17
3	5.8	1.72
4	3.9	2.56
5	3.3	3.03
6	4.4	2.27
7	3.7	2.70
8	3.7	2.70
9	4.1	2.44
10	3.4	2.94
平均	4.1	2.48

(1) 通行速度

実験によれば、高齢者の歩行速度は $0.90\text{m/s} \sim 1.52\text{m/s}$ の範囲で、平均 1.28m/s である。自由歩行速度は、通勤で 1.54m/s 、買物で 1.06m/s とされており³⁾、高齢者の歩行速度は、一般の歩行速度のやや低いレベルに分布していることになる。

また高齢者の自転車走行速度は $1.72\text{m/s} \sim 3.03\text{m/s}$ の範囲で、平均 2.48m/s である。障害のない道路を試走する場合の自転車走行速度は $2.22\text{m/s} \sim 6.94\text{m/s}$ とされており⁴⁾、この場合も歩行と同様に速度のやや低いレベルに分布していることになる。

(2) 蛇行幅の算定

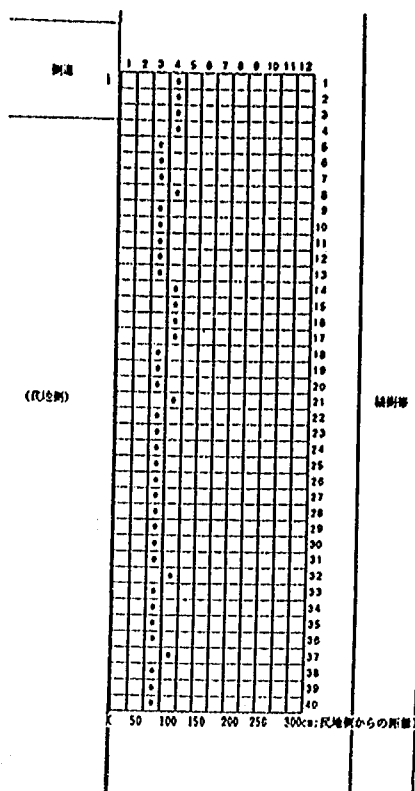
次の手順により、高齢者の蛇行幅を算出した。

- 1) 被験者が実験区間に進入、退出した位置から、被験者毎の通行中心線を求めた。通行中心線は、実験区間の延長方向に平行な線とした。
- 2) 通行軌跡と通行中心線との偏差を、被験者の蛇行幅とした。なお、被験者が斜めに通行した場合については、その偏差を蛇行幅とするには問題があるため、このときには蛇行幅測定不能とした。
- 3) 被験者の蛇行幅の85パーセンタイル値を高齢者の蛇行幅とした。

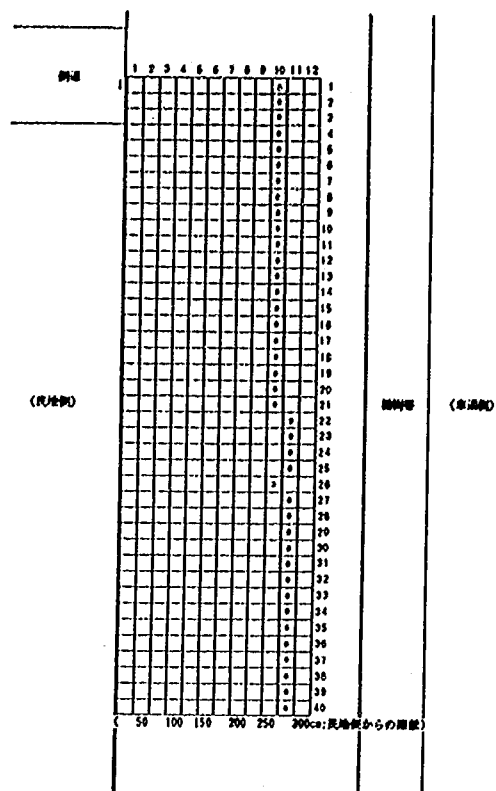
蛇行幅の測定結果を下表に示す（全測定値を参考資料-3に示す）。

表-2・6 高齢者の蛇行幅（単位：cm）

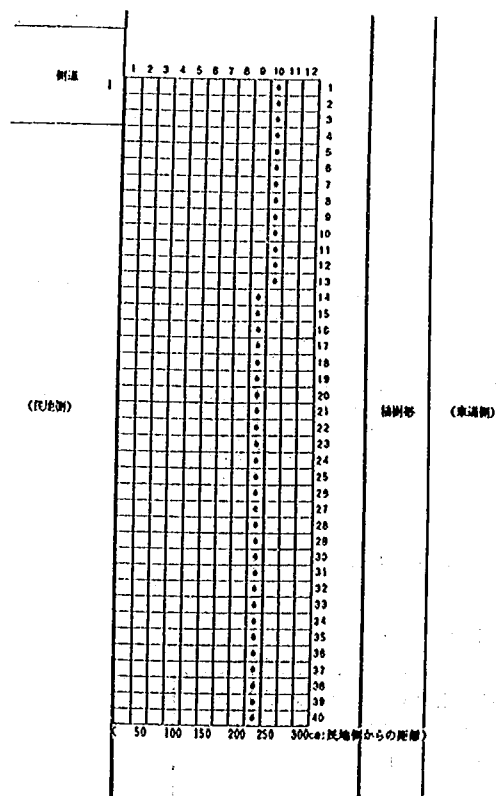
	平均値	標準偏差	蛇行幅(85パーセンタイル値)
高齢歩行者	10.0	7.5	17.5
高齢自転車	16.7	8.3	25.0



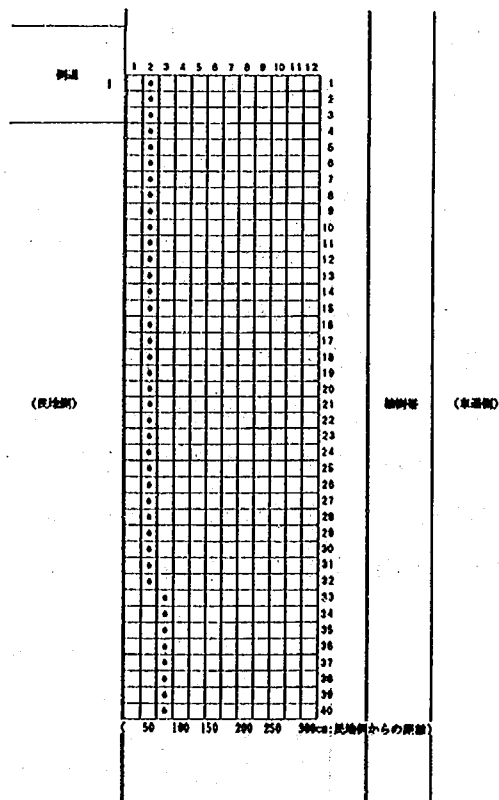
歩行軌跡（被験者 1）



歩行軌跡（被験者 4）



自転車走行軌跡（被験者 3）



自転車走行軌跡（被験者 7）

図一 2・4 代表的な歩行軌跡・自転車走行軌跡

(3) 通行に必要となる幅員

歩行者、自転車の寸法と蛇行幅から、次式により、通行に必要となる幅員を算定した。

通行に必要となる幅員＝歩行者、自転車の寸法＋蛇行幅×2

ここで歩行者の寸法は、日本建築学会編：建築設計資料集成⁶⁾の成人男性肩幅より、

40.1cm(平均)＋1.6cm(偏差)×3≒45cm

とした。また自転車の寸法はハンドル幅でとるものとし、標準的な寸法の60cmとした。

表－2・7 高齢者が通行に必要となる幅員等（単位：cm）

	通行に必要な幅員	道路構造令の占有幅
高齢歩行者	80.0	75.0
高齢自転車	110.0	100.0

上記のように、高齢者が通行に必要となる幅員は、歩行者、自転車とも道路構造令の占有幅を超えていることが分かる。これは、今後の歩道等幅員の決定に際して、考慮すべき事項と考えられる。

2.3.2 対向者（歩行者・自転車）が存在する際の歩行・走行状況に基づく幅員

すれ違いケース毎に、被験者の性別及び年齢を示す（表－2・8～表－2・11）。

また、実験時の状況を写真－2・3～写真－2・6に示し、代表的なすれ違い時通行軌跡を図－2・5に示す（全通行軌跡を参考資料－2に示す）。

表－2・8 被験者（高齢歩行者と対向歩行者）

	性 別	年 齢
1	男性	74
2	男性	66
3	男性	73
4	男性	66
5	女性	68
6	女性	68
7	女性	66
8	女性	68
9	女性	65
10	女性	68

表－2・9 被験者（高齢歩行者と対向自転車）

	性 別	年 齢
1	男性	74
2	男性	66
3	男性	73
4	男性	66
5	女性	68
6	女性	68
7	女性	66
8	女性	68
9	女性	66
10	女性	68

表-2・10 被験者（高齢自転車と対向歩行者）

	性 別	年 齢
1	男性	74
2	男性	66
3	男性	73
4	男性	66
5	女性	68
6	女性	68
7	女性	66
8	女性	66
9	女性	65
10	女性	68

表-2・11 被験者（高齢自転車と対向自転車）

	性 別	年 齢
1	男性	74
2	男性	66
3	男性	73
4	男性	66
5	女性	68
6	女性	68
7	女性	66
8	女性	66
9	女性	65
10	女性	68

(1) すれ違い間隔

すれ違いケース毎に、すれ違い時の高齢者と対向者との間隔を測定した。この間隔とは、高齢者の頭部と対向者の頭部との間隔である。測定結果を下表に示す（全測定値を参考資料-3に示す）。

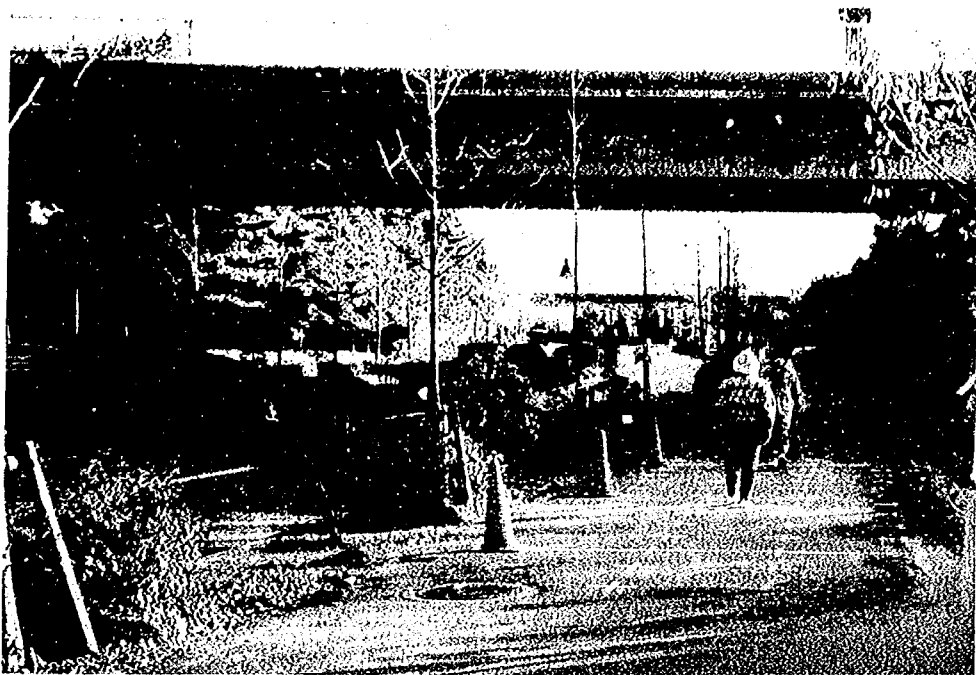
表-2・12 高齢者と対向者とのすれ違い間隔（単位：cm）

	平均値	85パーセンタイル値
高齢歩行者と対向歩行者	71	87
高齢歩行者と対向自転車	109	134
高齢自転車と対向歩行者	93	116
高齢自転車と対向自転車	104	123

道路構造令の歩行者・自転車の占有幅から、上記のようなすれ違い間隔を算定することができる。その値（例えば、歩行者・自転車では $(75+100)/2=87.5\text{cm}$ ）に比べ、表-2・12では特に高齢歩行者と対向自転車のすれ違い間隔（平均値）が大きくなっている。本実験では、対向者に対して高齢者側で自由に間隔を設定しながら通行することを条件としているため、このような状況は、対向自転車への危険感などから、高齢者側ですれ違い間隔を大きくとっているために起こるものと考えられる。

(2) すれ違う場合の必要幅員

上記のようなすれ違い間隔をもって高齢者が通行する場合に、歩道等の必要幅員を算定する。必要幅員は、すれ違い間隔、対向者の占有幅、2.3.1 で得られた高齢者の通行に必要となる幅員を用いて、次式で算定した。



写真－２・３ 高齢歩行者と対向歩行者のすれ違い



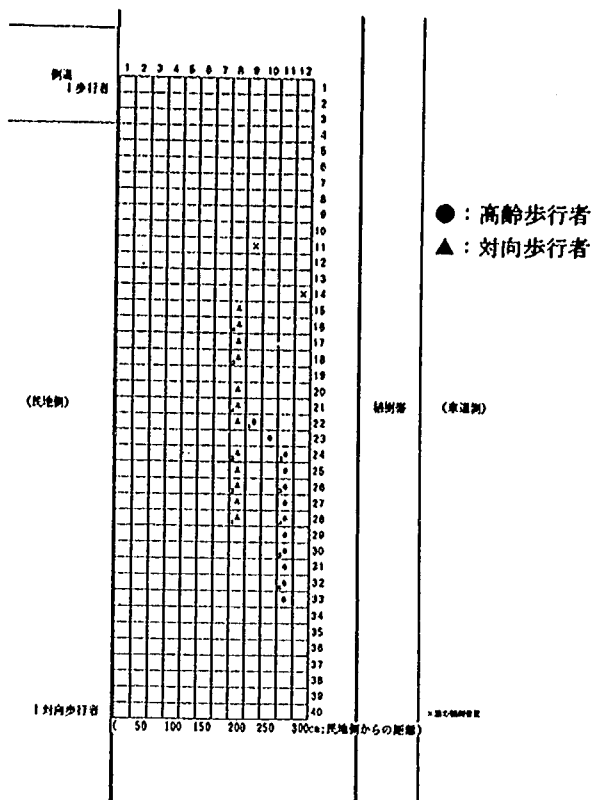
写真－２・４ 高齢歩行者と対向自転車のすれ違い



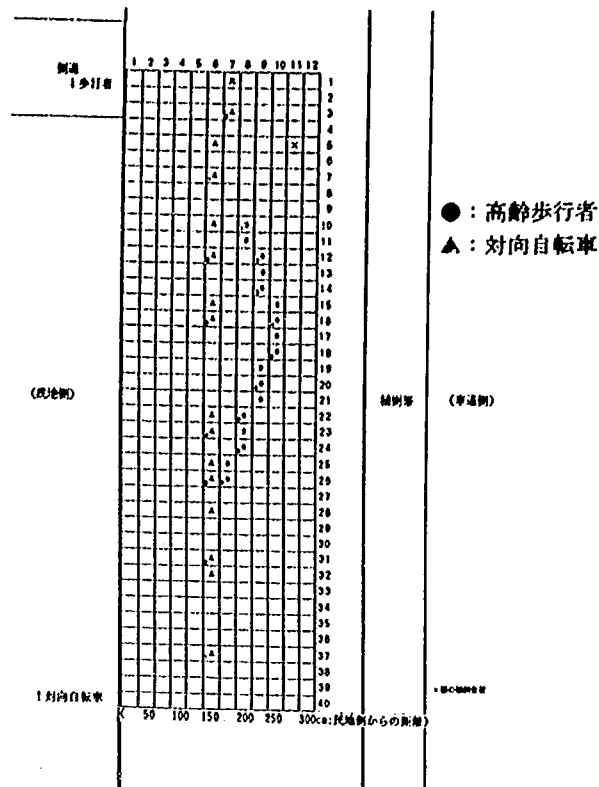
写真-2・5 高齢自転車と対向歩行者のすれ違い



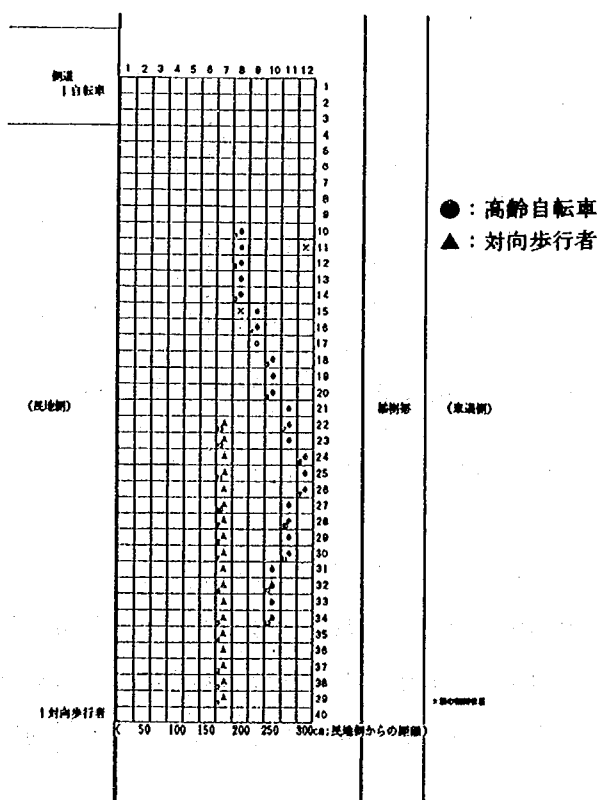
写真-2・6 高齢自転車と対向自転車のすれ違い



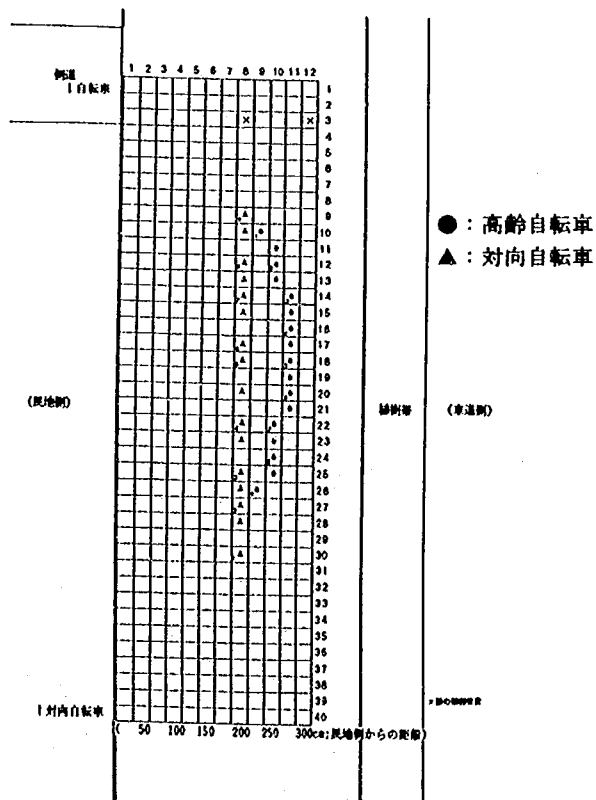
高齢歩行者と対向歩行者



高齢歩行者と対向自転車



高齢自転車と対向歩行者



高齢自転車と対向自転車

図-2・5 代表的なすれ違い時通行軌跡

$$\begin{aligned} \text{すれ違う場合の必要幅員} &= \text{すれ違い間隔} + \text{対向者の占有幅} / 2 \\ &\quad + \text{高齢者の通行に必要となる幅員} / 2 \end{aligned}$$

ここで、対向者の占有幅、高齢者の通行に必要となる幅員は次の値を用いた。

対向者の占有幅（歩行者）： 75cm

対向者の占有幅（自転車）： 100cm

高齢者の通行に必要となる幅員（歩行者）： 80cm

高齢者の通行に必要となる幅員（自転車）： 110cm

また合わせて、実際の両者間の間隔を次式で算定した。

$$\text{実際の両者間の間隔} = \text{すれ違い間隔} - \text{対向者の寸法} / 2 - \text{高齢者の寸法} / 2$$

ここで、高齢者、対向者の寸法はともに、次の値を用いた。

歩行者： 45cm（成人男性肩幅）

自転車： 60cm（自転車のハンドル幅）

算定結果を下表に示す。

表－２・１３ 高齢者と対向者とがすれ違う場合の必要幅員等（単位：cm）

	すれ違う場合の必要幅員			実際の両者間の間隔	
	平均値	85パーセン タイル値	道路構造令 に示す値	平均値	85パーセン タイル値
高齢歩行者と対向歩行者	148.5	164.5	150.0	26.0	42.0
高齢歩行者と対向自転車	199.0	224.0	175.0	56.5	81.5
高齢自転車と対向歩行者	185.5	208.5	175.0	40.5	63.5
高齢自転車と対向自転車	209.0	228.0	200.0	44.0	63.0

注１） 「平均値」「85パーセンタイル値」とは、すれ違い間隔としてそれぞれ平均値、85パーセンタイル値を用いたときの値。

注２） 「道路構造令に示す値」とは、歩行者・自転車の占有幅からの算出値

すれ違う場合の必要幅員として、平均値と道路構造令の値を比較すれば、「高齢歩行者と対向歩行者」のケースでは差はないものの、その他のケースでは、平均値のほうが道路構造令よりも大きな値となっている。この点より、高齢者が自分で自転車を利用する場合や、自転車とすれ違う場合には、広めのすれ違い幅員が必要であり、その幅員は占有幅を単純に加え合わせた値よりも大きくなる。この傾向は「高齢歩行者と対向自転車」のケースで顕著である。

2.3.3 すれ違い時の危険感等に基づく幅員

被験者の性別並びに年齢を下表に示す。

表－2・14 被験者の性別及び年齢

	性 別	年 齢
1	男性	7 4
2	男性	6 6
3	男性	7 3
4	男性	6 6
5	女性	6 8
6	女性	6 6
7	女性	6 8
8	女性	6 6
9	女性	6 5
10	女性	6 8

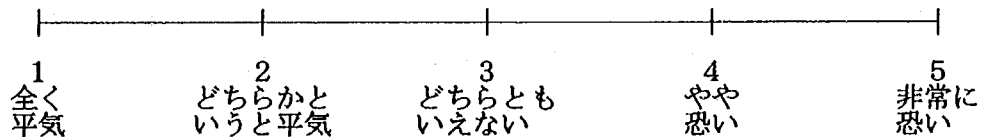
実験時の状況を写真－2・7～写真－2・10に示す。

(1) 危険感等の集計

すれ違い時の危険感等については、下記の「1. 恐怖感」から「5. 通常時の対応」に関してヒアリングし回答を得た（質問毎の回答者数を参考資料－4に示す）。ここで1. ～4. の各項では、選択肢の番号により回答を得点化し被験者の平均値をもって評価した。選択肢の評価は総じて、選択肢1が最も安全側で選択肢5が最も危険側である。この結果、得点が高いほうが危険側で悪い評価となる。

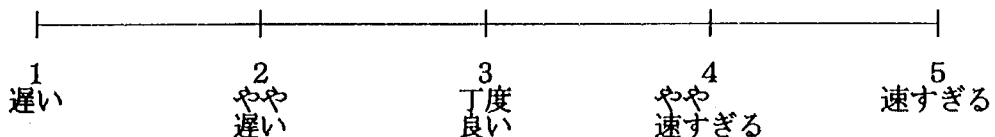
1. 恐怖感（心理的側面）

すれ違いの時に恐いと感じましたか。1つ○印をつける。



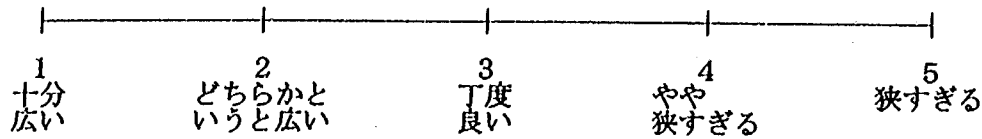
2. 速度感（心理的側面）

すれ違う相手のスピードは速いと感じましたか。1つ○印をつける。



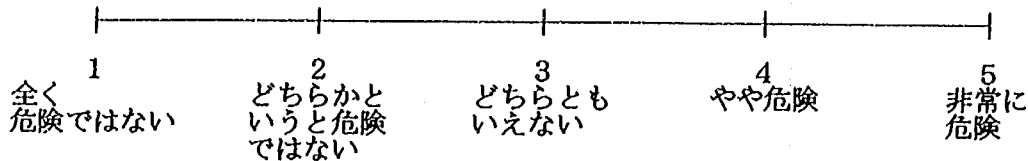
3. 離間距離の感覚

すれ違うときの相手との間隔は、狭いと感じましたか。1つ○印をつける。



4. 危険感 (総合的判断)

すれ違いの時に危険感を持ちましたか。1つ○印をつける。



5. 通常時の対応

ふだんの歩道上で、先程の間隔でのすれ違いが生じるとした場合、あなたはどのような行動をとりますか。あてはまる場合に○印をつける。

- ① すれ違う人を避けるため横によける。
- ② すれ違うときの恐怖感を小さくするため、自分の速度をおとす。
- ③ すれ違う人が通り過ぎるまで立ち止まる。
- ④ 何もしない (そのまま通行する)。
- ⑤ その他 ()

(2) 危険感等の評価

危険感等のヒアリング結果を図-2・6～図-2・9に示す。

これらの結果によれば、各ケースとも間隔が広がるほど良い評価となってくることがわかる。特に「恐怖感」「危険感」は、間隔の違いに敏感に反応している。また「通常時の対応」については、間隔が狭いほど「横によける」「速度を落とす」など高齢者側で何らかの対応をとろうとしているのに対し、間隔が広がるほど「何もしない」との回答が多くなる。

これらと表-2・12のすれ違い間隔とを比較すれば、「恐怖感」や「危険感」とすれ違い間隔との関連が強く、すれ違い間隔はこれらの意識が「2」(やや平気)という程度をもって決定されるものと考えられる。



写真－２・７ 危険感等の測定実験の状況（高齢歩行者と対向歩行者）



写真－２・８ 危険感等の測定実験の状況（高齢歩行者と対向自転車）

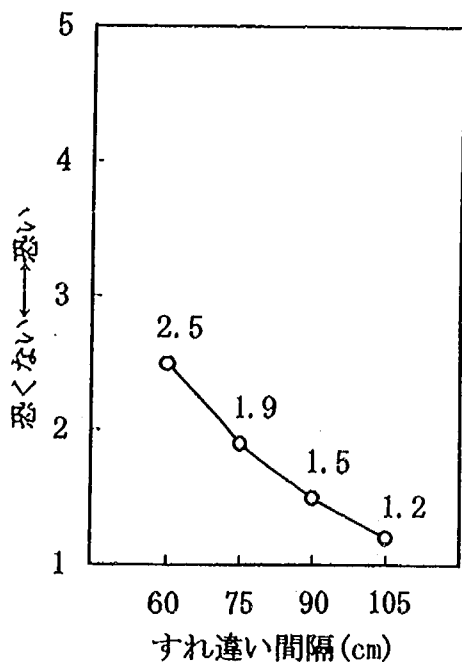


写真－２・９ 危険感等の測定実験の状況（高齢自転車と対向歩行者）

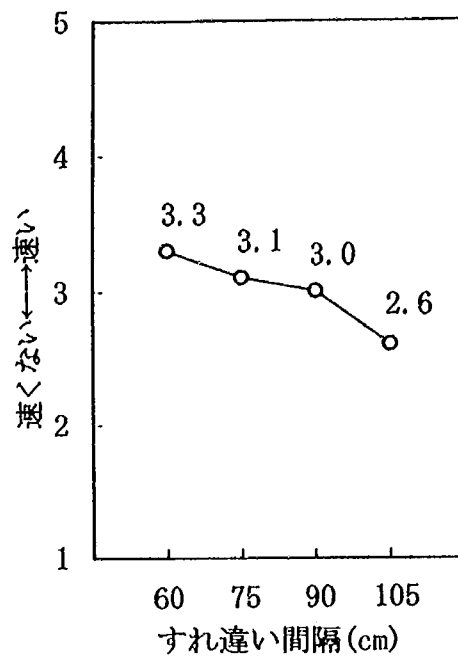


写真－２・１０ 危険感等の測定実験の状況（高齢自転車と対向自転車）

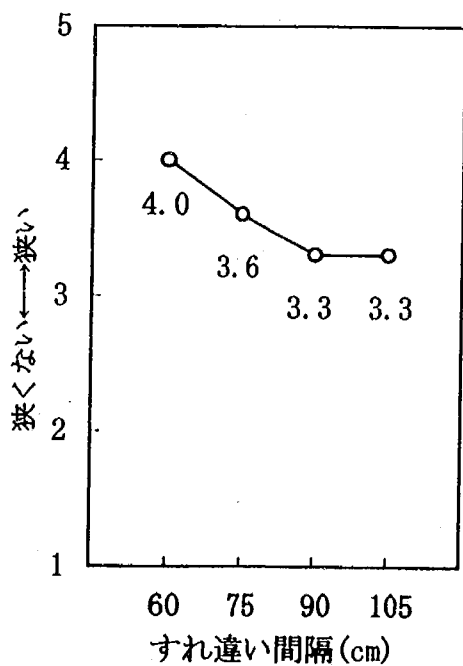
恐怖感



速度感



離間距離の感覚



危険感

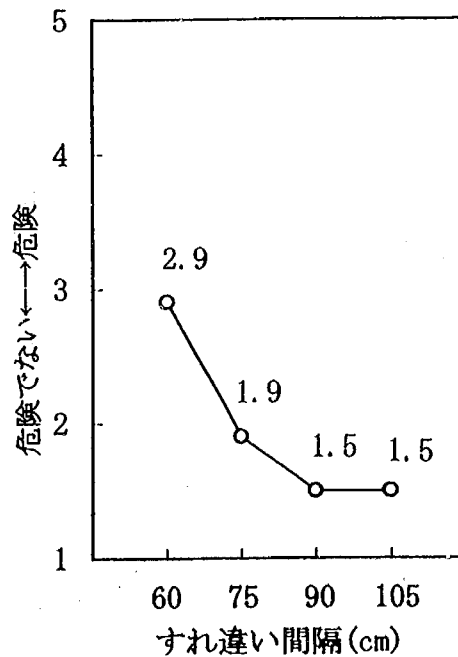


図-2・6 危険感等の測定結果 (高齢歩行者と対向歩行者) (1)

通常時の対応

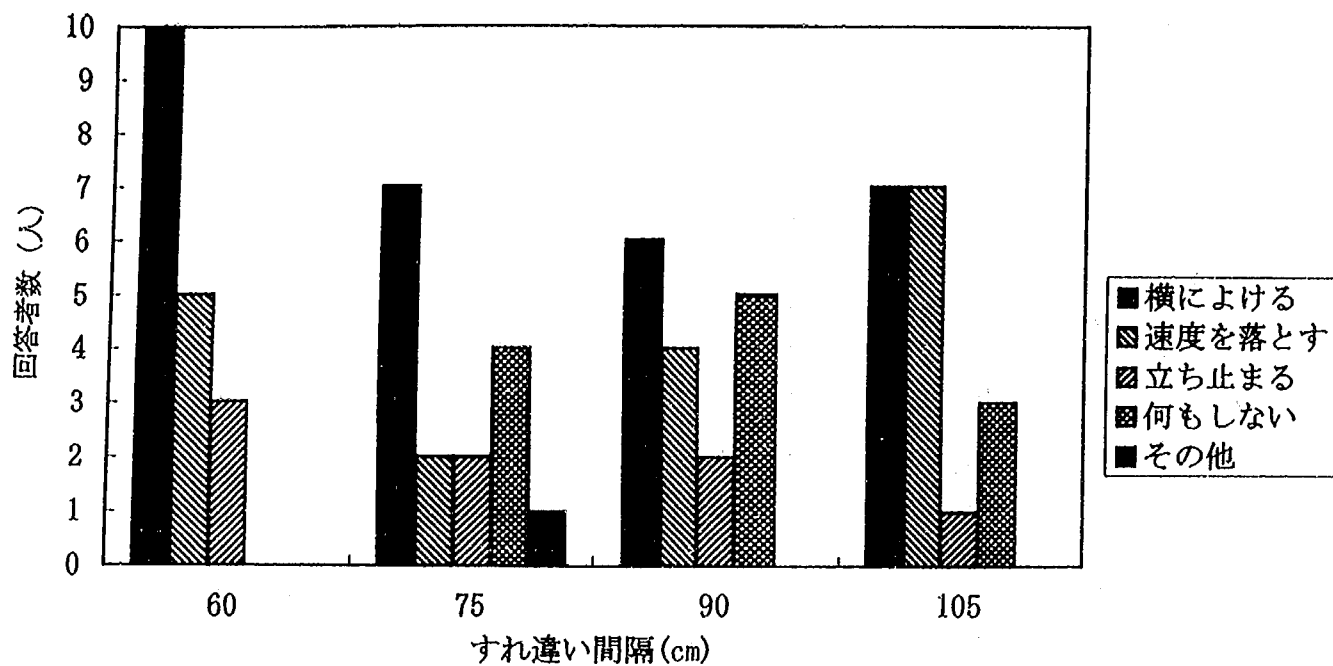
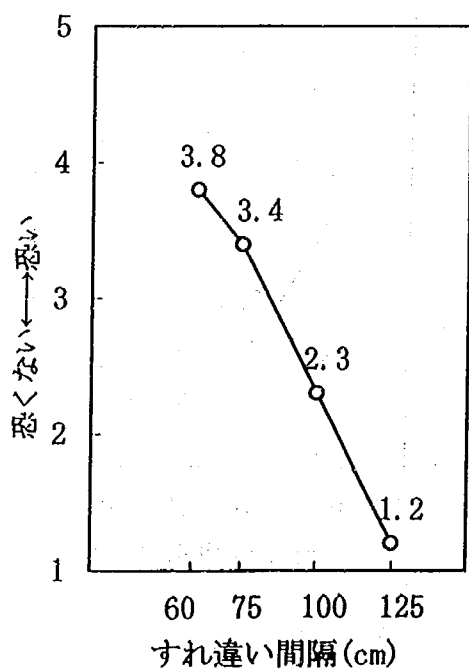


図-2・6 危険感等の測定結果（高齢歩行者と対向歩行者）（2）

恐怖感



速度感

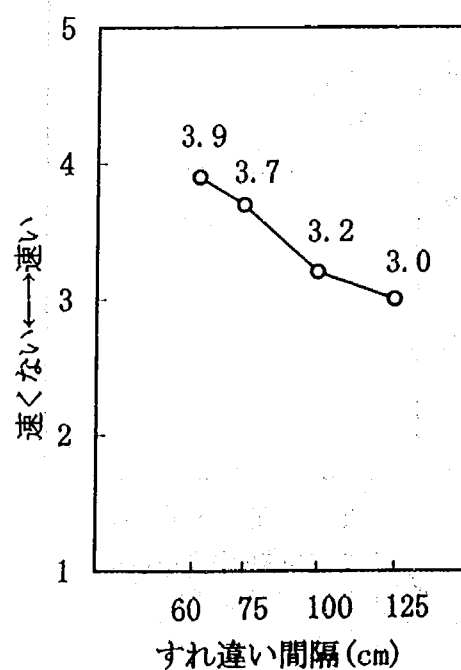
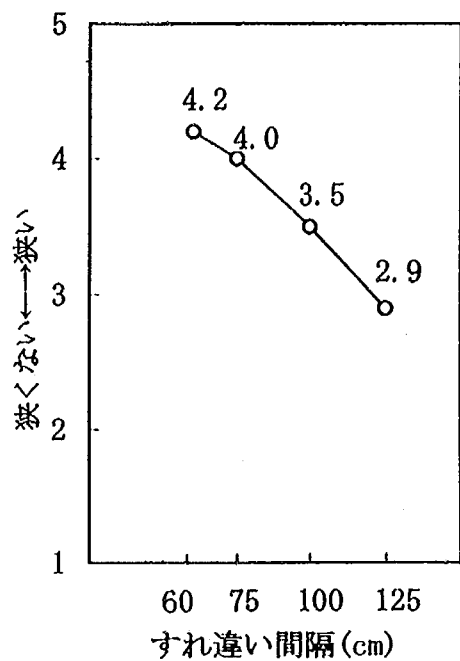
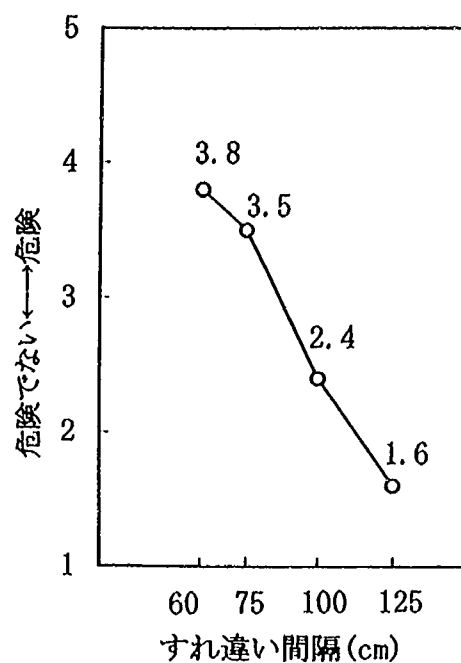


図-2・7 危険感等の測定結果（高齢歩行者と対向自転車）（1）

離間距離の感覚



危険感



通常時の対応

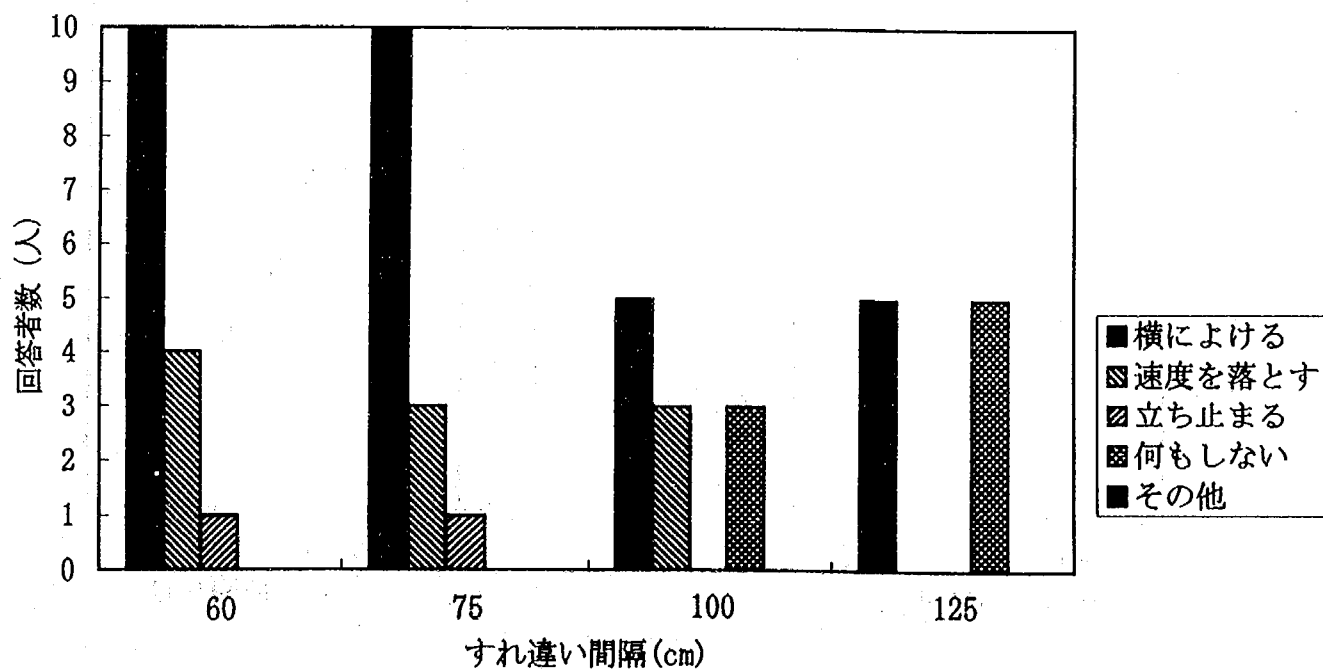
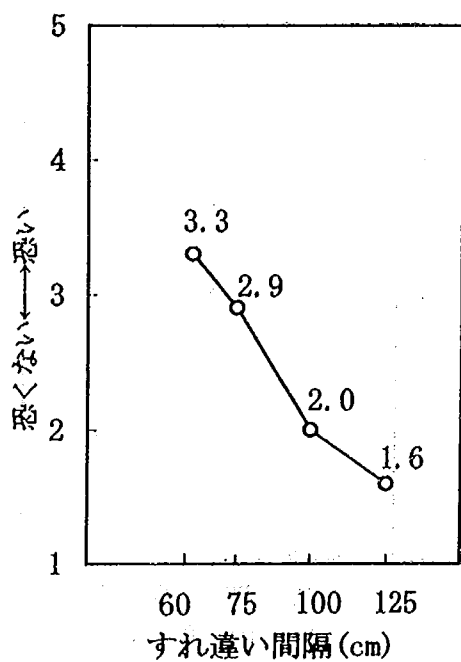
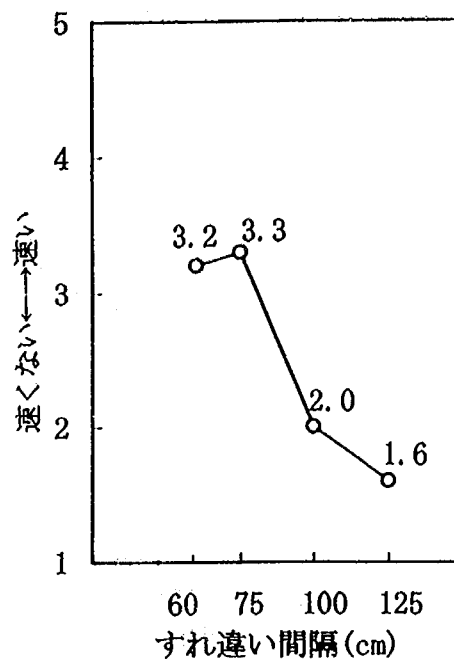


図-2・7 危険感等の測定結果（高齢歩行者と対向自転車）（2）

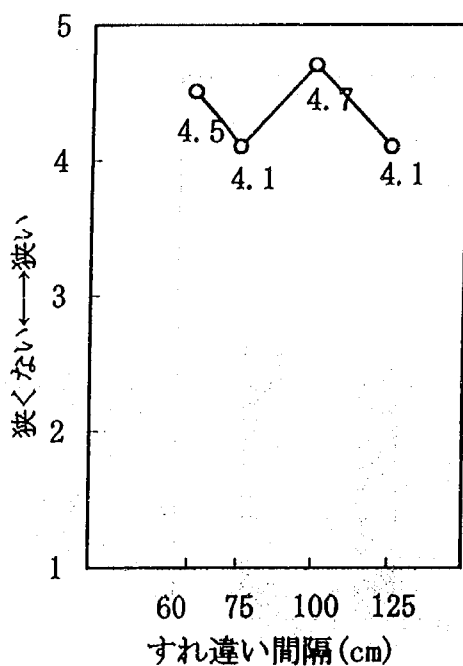
恐怖感



速度感



離間距離の感覚



危険感

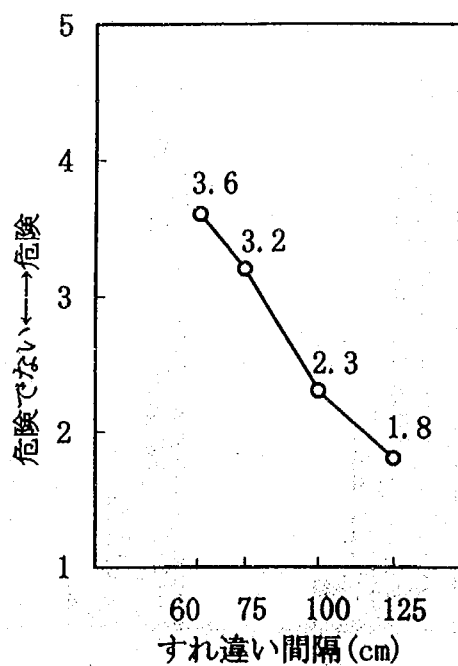


図-2・8 危険感等の測定結果（高齢自転車と対向歩行者）（1）

通常時の対応

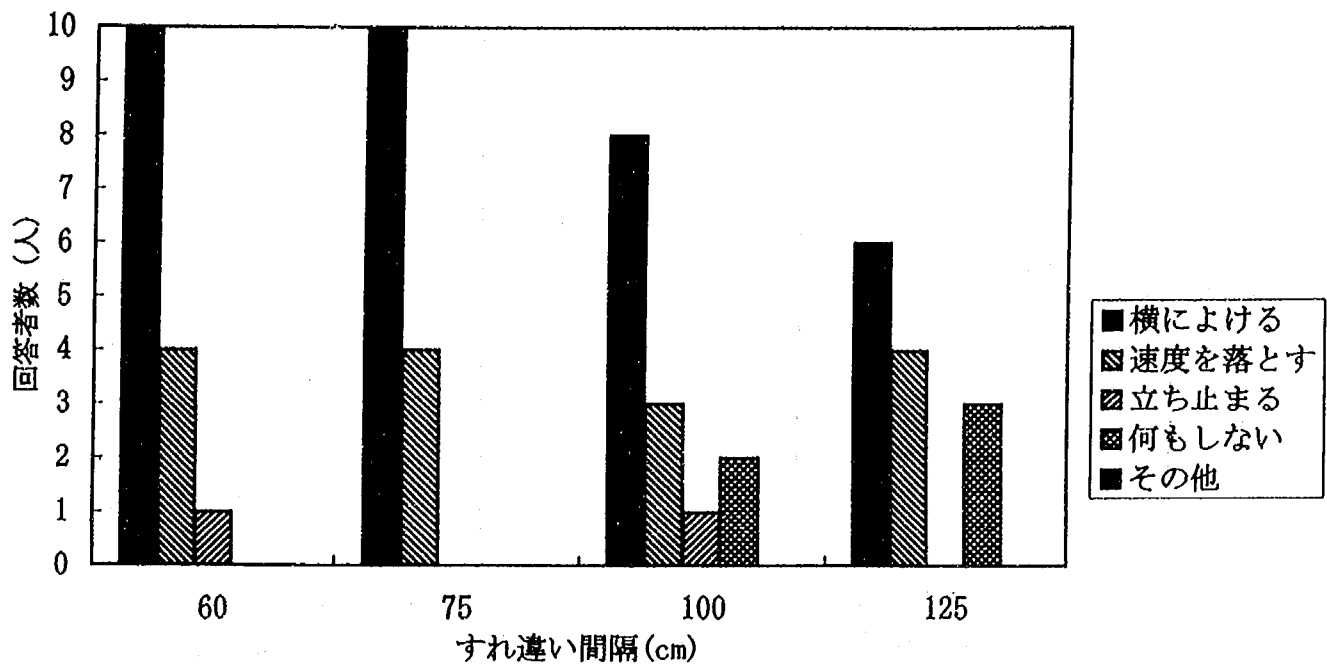
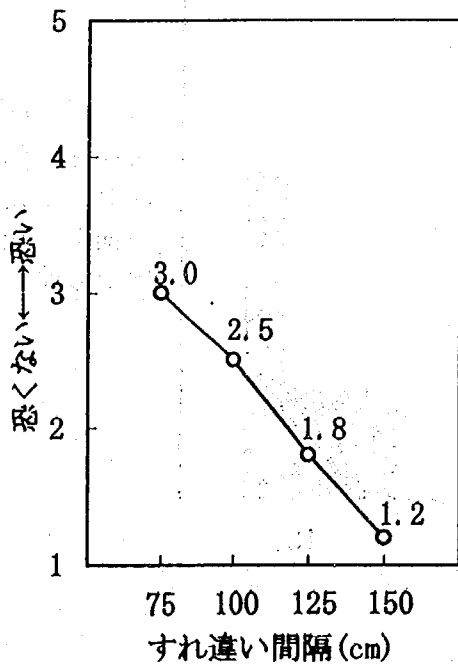


図-2・8 危険感等の測定結果 (高齢自転車と対向歩行者) (2)

恐怖感



速度感

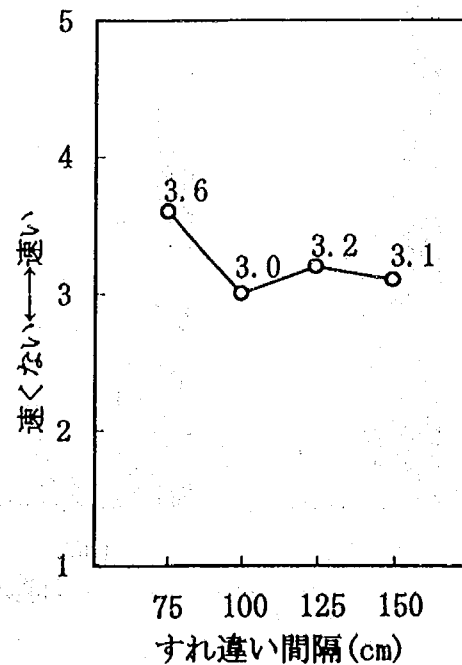
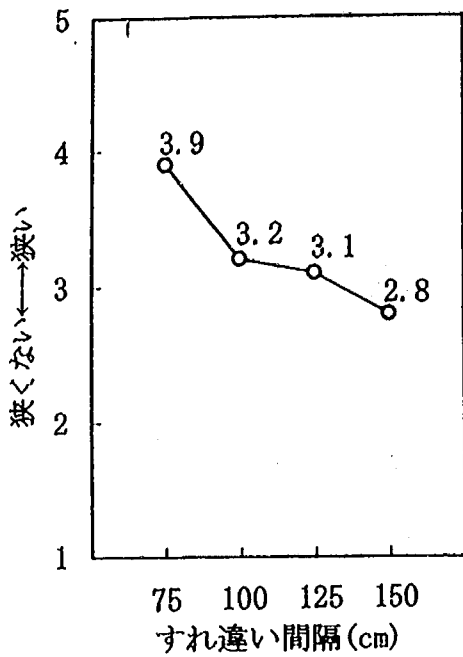
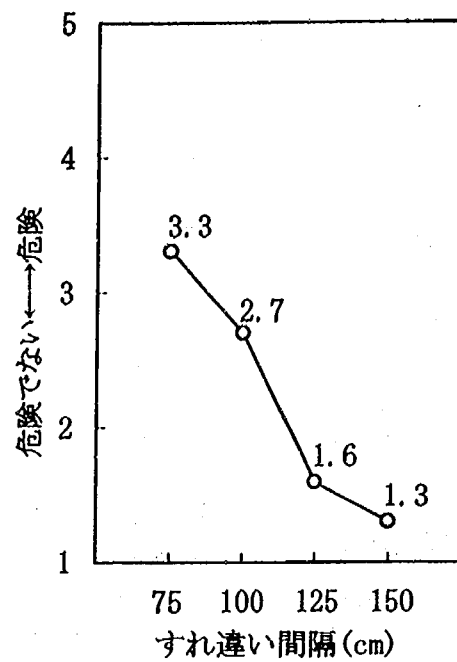


図-2・9 危険感等の測定結果 (高齢自転車と対向自転車) (1)

離間距離の感覚



危険感



通常時の対応

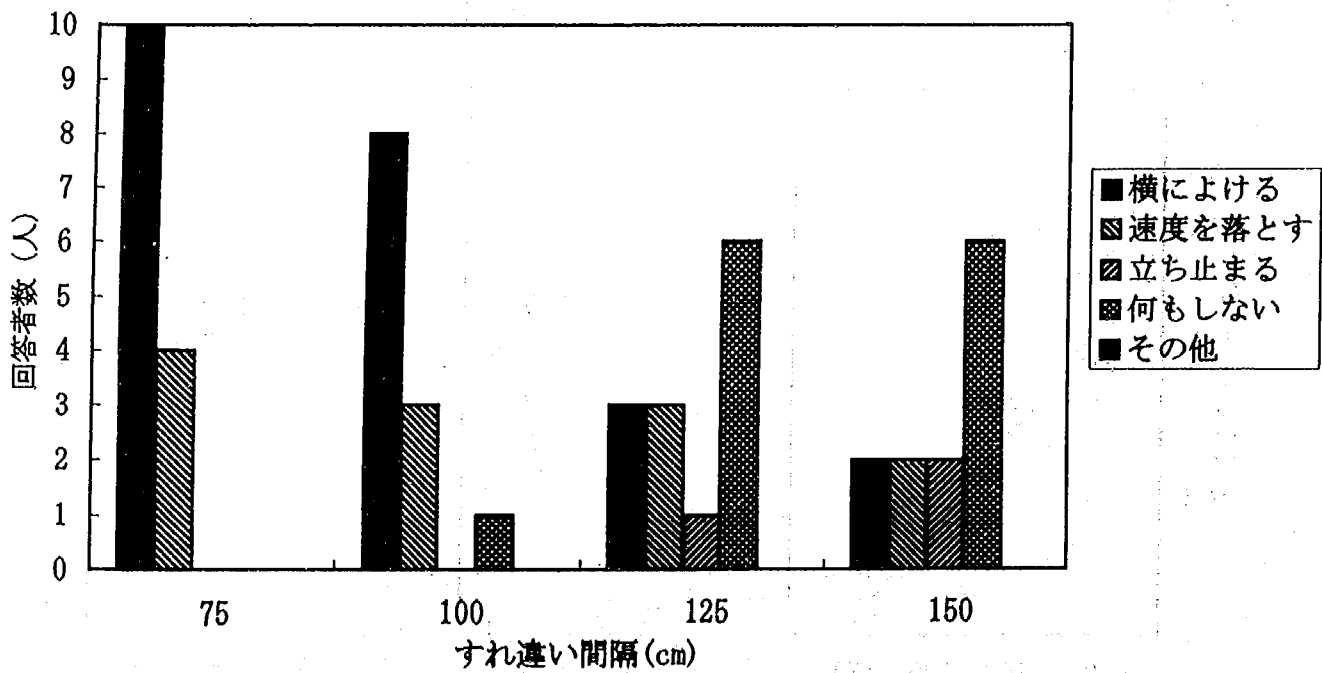


図-2・9 危険感等の測定結果 (高齢自転車と対向自転車) (2)

2.4 結論

本実験の結果は次のようにまとめることができる。

○単独歩行・単独自転車走行に必要となる幅員

高齢者が単独で歩行・自転車走行する場合に必要な幅員は、歩行・走行時の蛇行幅を考慮すれば、高齢歩行者で80cm、高齢自転車で110cmであり、これらは両者とも現行の道路構造令の占有幅より大きい。

○対向者とのすれ違い間隔

高齢者が対向者（歩行者・自転車）とのすれ違い時にとろうとする間隔は、高齢者が自分で自転車を利用する場合や、自転車とすれ違う場合に大きくなり、その間隔は道路構造令の占有幅から算定した値（例えば、歩行者と自転車のすれ違いでは $(75+100)/2=87.5\text{cm}$ ）よりも大きい。この傾向は、高齢歩行者が自転車とすれ違う場合に顕著で、占有幅から求めた値87.5cmに対し109cm必要である。

○すれ違い時の必要幅員

高齢者と対向者がすれ違う場合の必要幅員は、高齢者が自分で自転車を利用する場合や、自転車とすれ違う場合に大きくなり、その幅員は占有幅を単純に加えた値よりも大きくなる。この傾向は、高齢歩行者が自転車とすれ違う場合に顕著で、占有幅から求めた値175cmに対し199cm必要である。

○危険感等の評価

危険感等の評価は、すれ違いの間隔が狭いほど悪い評価となり、間隔が広いほど良い評価となる。すれ違いの間隔が狭く、悪い評価となるような場合には、「横によける」「速度を落とす」など高齢者側で何らかの対応をとっているのが現状である。また、高齢者が対向者とのすれ違い時にとろうとする間隔は、「恐怖感」や「危険感」などとの関連が強く、これらの意識が「やや平気」というレベルですれ違い間隔を決定しているものと考えられる。

以上から、高齢者に配慮した歩道等の構造を検討する場合には、次の点を考慮すべきである。

○通行に際して、高齢者は非高齢者に比べ広い幅員を必要とするため、歩道等としてゆとりを持った広い幅員を確保する。参考として、高齢者の通行に必要な幅員から、道路構造令の考え方に基づいて歩道等の最低幅員を導けば表-2・15のようになる（特例値は除く）。またこれに加えて、すれ違い時等の余裕を持たせることも考慮すべきである。

○高齢の歩行者は特に自転車とすれ違う際に強く危険感等を感じているため、このようなすれ違いが頻繁に繰り返される、歩行者・自転車の混合交通とするよりは、歩行者と自転車の空間を区分して、歩行者・自転車の分離を図るほうが良い。

表-2・15 高齢者の通行に必要となる幅員から導いた歩道等の最低幅員

		道路構造令	算定値
歩道	第3種	2.0	2.0
	第4種第1級、第2級	3.5	3.6
	第4種第3級、第4級	2.0	2.0
自転車歩行者道	第3種	3.0	3.1
	第4種第1級、第2級	4.0	4.2
	第4種第3級、第4級	3.0	3.1
自転車道		2.0	2.2

第3章 横断勾配

3.1 実験の目的

加齢につれて歩行能力や平衡感覚が低下することは第1章にも述べたが、ここでは、高齢者と歩道等の横断勾配との関係について検討する。現行の道路構造令によれば、歩道または自転車道等には2%を標準として横断勾配を設けることになるが、例えば歩道等の切下げ箇所などでは、非常に短区間ではあるが8%の横断勾配を設けることができる（「歩道および立体横断施設の構造について」の取扱いについて）⁶⁾。本章では、様々な横断勾配を設け、その上を通行した際の高齢者の危険感等について測定し、高齢者（歩行者、自転車利用者）の通行に対する横断勾配の影響を把握する。

3.2 実験方法

実験に際しては、高齢（65才以上）の被験者を募り、下記の実験条件に基づき実施した。また実験は、実験場内に勾配を設置して行った。

○実験条件

①被験者 : 高齢歩行者（65才以上） 10名

高齢自転車利用者（65才以上）10名

②昼夜別 : 昼間

③天候 : 晴れ

本実験では、図-3・1のような実験用構造を製作し、この構造に横断勾配を設けて実験場所とした。実験用構造は幅員3m、延長12mである（路面状態：乾燥）。

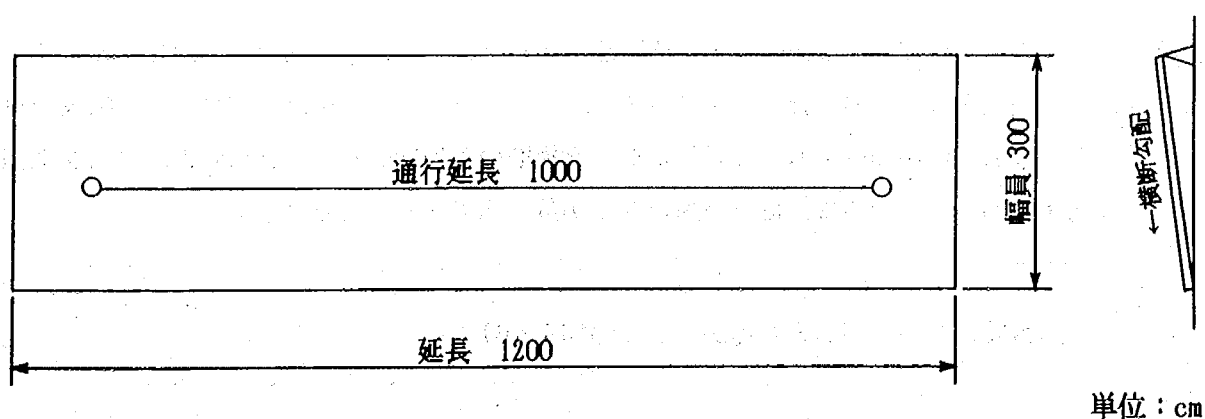


図-3・1 実験用構造

実験ではこの構造に2%、4%、6%、8%の4段階の横断勾配を設け、この構造上を被験者が1名ずつ往復2方向に通行して、往路、復路別に危険感等の評価を得た。通行延長は実験用構造上の10mである。

危険感等の評価のため、下記の項目に関するヒアリング調査票を作成した。調査票を参考資料-1に示す。

危険感とその理由

苦痛感

安定性

通行時の支障

3.3 実験結果及び考察

被験者の性別並びに年齢を下表に示す。

表-3・1 被験者の性別及び年齢

	性 別	年 齢
1	男性	74
2	男性	66
3	男性	73
4	男性	66
5	女性	68
6	女性	68
7	女性	68
8	女性	66
9	女性	65
10	女性	68

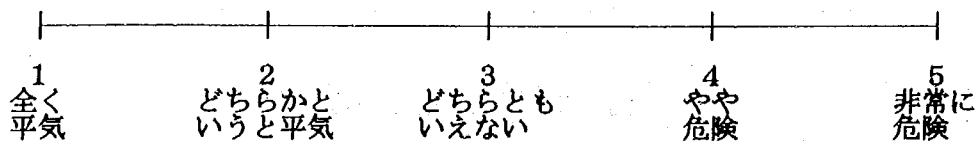
実験時の状況を写真-3・1～写真-3・2に示す。

(1) 危険感等の集計

通行時の危険感等については、下記の「1. 危険感」から「4. 通行時の支障」に関してヒアリングし回答を得た（質問毎の回答者数を参考資料-4に示す）。ここでは、往路、復路の別なく、選択肢の番号により回答を得点化し被験者の平均値をもって評価した。選択肢の評価は総じて、選択肢1が最も安全側で選択肢5が最も危険側である。この結果、得点が高いほうが危険側で悪い評価となる。

1. 危険感

1) 勾配通行時に危険を感じましたか。1つ○印をつける。

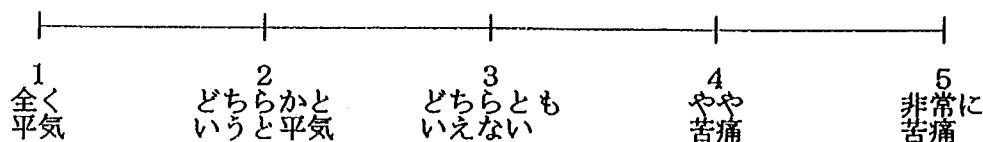


2) 危険を感じた理由を教えてください。あてはまる場合に○印をつける。

- ① 勾配が急だから。
- ② 滑りそうだから。
- ③ 平地に比べてふらついたりするから。
- ④ 平地に比べて体の自由がきかないから。
- ⑤ その他 ()

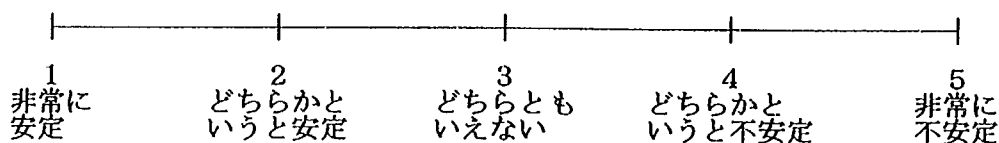
2. 苦痛感

勾配通行時に、a. 体に痛みを感じる、b. 連続的に歩行または走行するときに身体的なつらさを覚える、といった苦痛を感じましたか。1つ○印をつける。



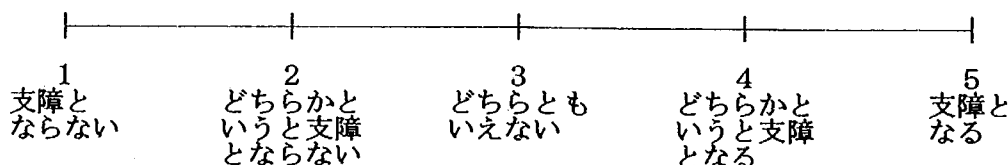
3. 安定性

勾配通行時に、a. ふらつく、b. 勾配の影響で体の自由がきかない、といった不安定な状態になりましたか。1つ○印をつける。



4. 通行時の支障

先程の勾配が歩道上にある場合、苦痛感や安定性を考えて、勾配を通行するときに支障となると思いますか。1つ○印をつける。



(2) 危険感等の評価

危険感等のヒアリング結果を図-3・2、図-3・3に示す。危険を感じた理由では、高齢歩行者で「勾配が急だから」、高齢自転車で「勾配が急だから」「滑りそうだから」「平地に比べてふらついたりするから」との回答が得られた。

図によれば、危険感等の評価は横断勾配が大きくなるにつれて徐々に悪くなる。この傾向は、歩行者よりも自転車のほうが強い。また項目によっても評価に違いがあり、「通行時の支障」が強くでる一方、「苦痛感」はそれほどでもない。この結果をみれば、高齢者は横断勾配区間を通行する際に、苦痛感までは覚えなものの、勾配がきつくなるにつれて、危険感や通行時の支障を覚え、安全性や快適性に不満を持つことになる。

(3) 「高齢者に配慮した横断勾配」の提案

上述のように、高齢者は横断勾配区間で安全性や快適性に不満を持つことになるが、これらの程度と勾配

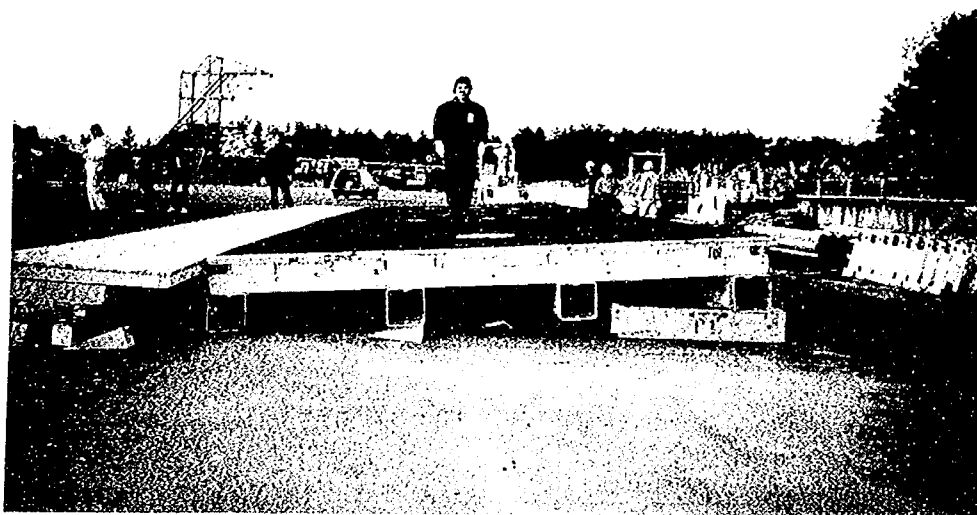
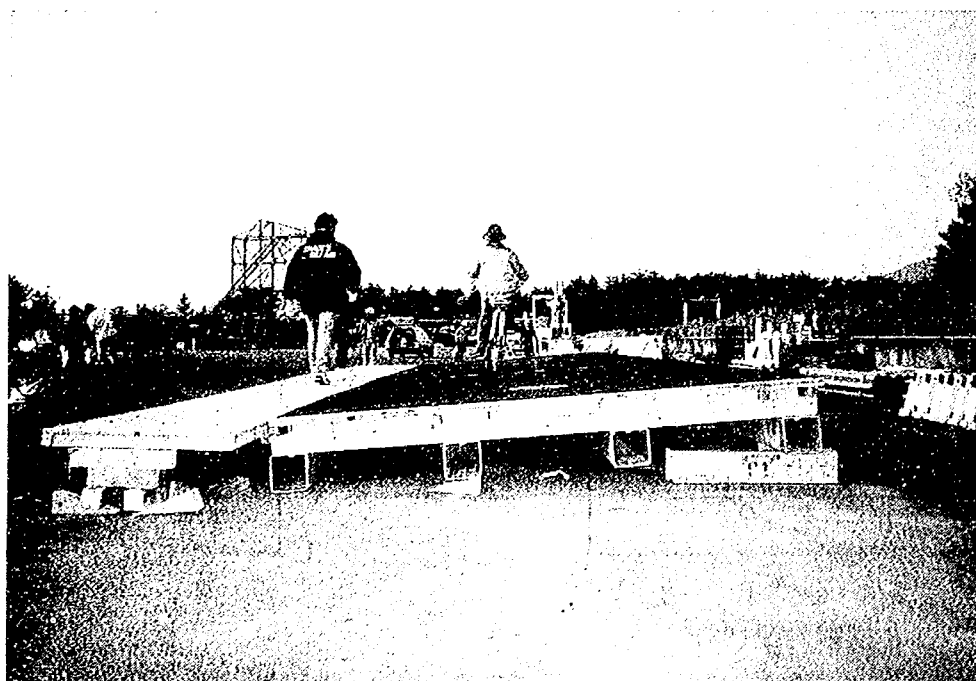
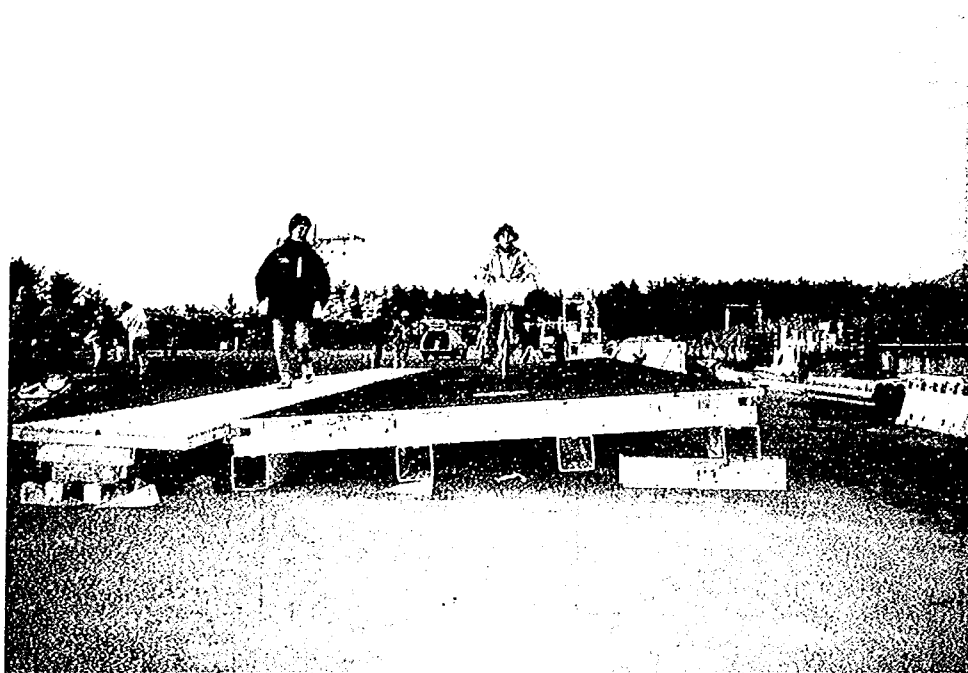
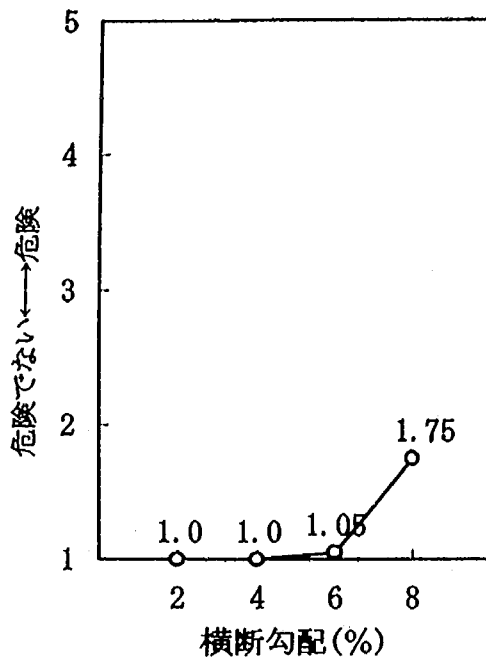


写真-3・1 実験時の状況（歩行者、横断勾配8%）

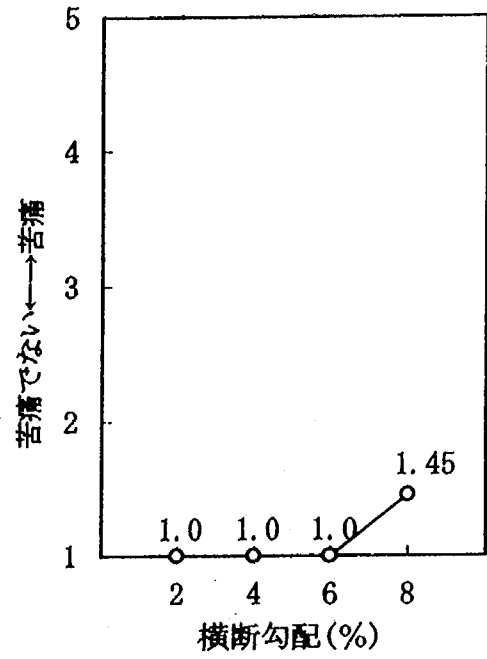


写真－３・２ 実験時の状況（自転車、横断勾配８％）

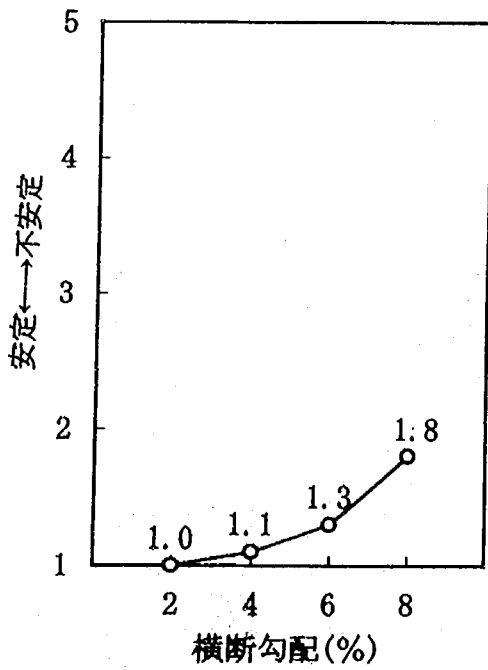
危険感



苦痛感



安定性



通行時の支障

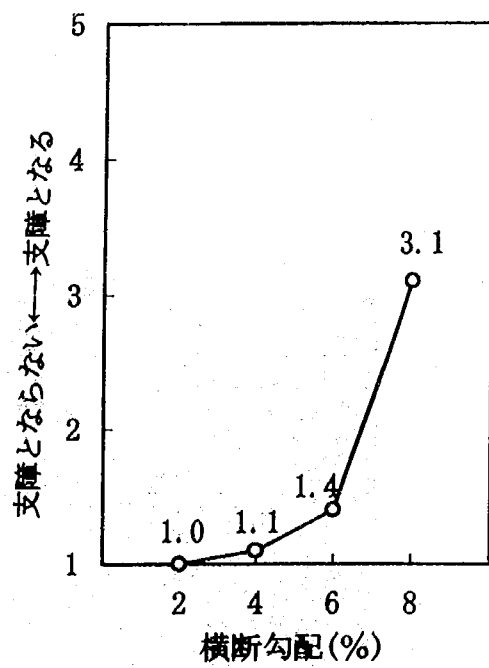
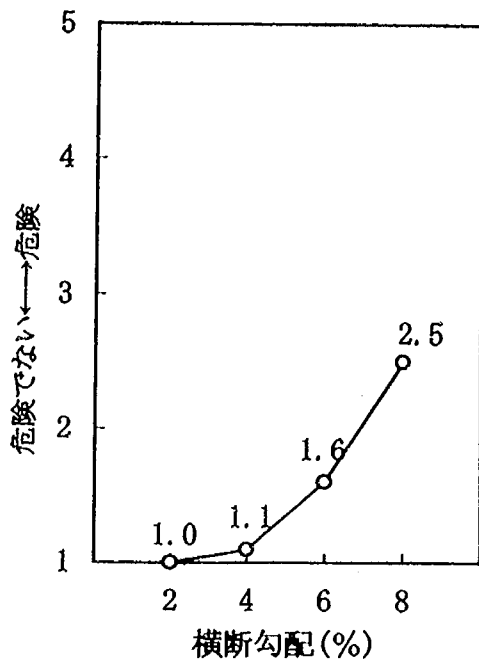
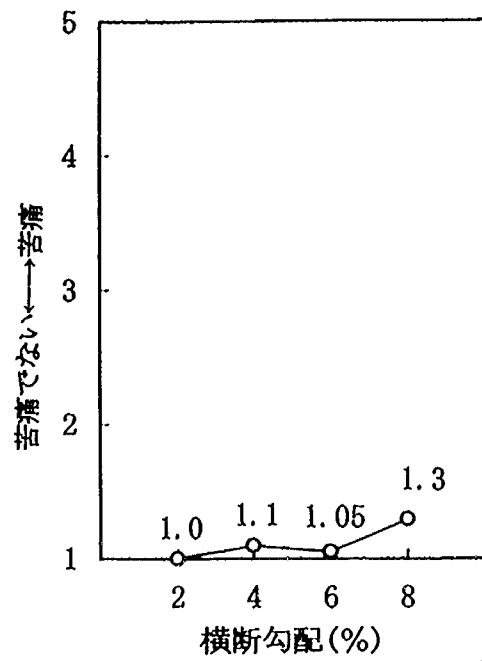


図-3・2 危険感等の測定結果 (歩行者)

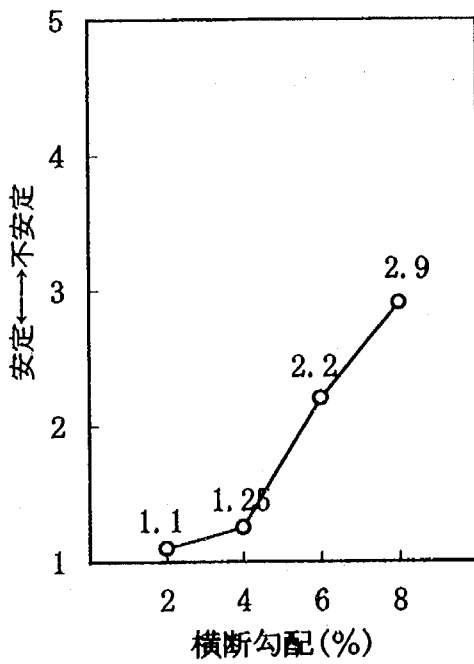
危険感



苦痛感



安定性



通行時の支障

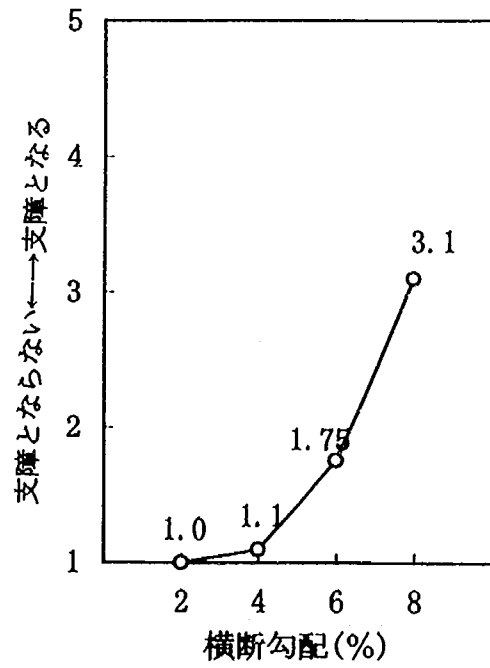


図-3・3 危険感等の測定結果 (自転車)

の大きさの関係についてみれば、勾配がきつくなるにつれてまず「通行時の支障」から快適性に不満を覚え、続いて「危険感」から安全性に不満を持つようである。歩道等では、安全であることは当然であり、快適であることがより適正な歩道等の利用を導くものと考えられる。よってここでは、快適性（通行時の支障）の観点から、高齢者に配慮した横断勾配について提案する。

高齢者の個別の回答（参考資料－４）をみれば、通行時の支障に関して「どちらかという支障となる」「支障となる」との回答が得られるのは、横断勾配が６％以上の時である。これは高齢歩行者、高齢自転車とも共通である。これらの回答は全回答の１割程度と少ないものの、誰にでも使いやすく、利用しやすい歩道等構造という観点からは重要な意見である。また雨天時など、すべり等の危険を生じる場合についての考慮も必要であり、ここでは、これらに対する安全性を見込み、高齢者に配慮した歩道等の横断勾配は４％以下とすることを提案する。

3.4 結論

本実験では、高齢者の通行と歩道等の横断勾配に関して次の結果を得た。

○危険感等の評価

横断勾配が大きくなるにつれて、高齢者が感じる危険感等の評価は悪くなり、この傾向は歩行者、自転車とも同様である。横断勾配が大きくなるにつれて、高齢者は、通行時の支障、危険感の順に障害を感じ、快適性、安全性の順に不満を持つ。

また以上から、本実験では、高齢者の快適性の観点に立ち、歩道等に設ける横断勾配を４％以下とすることを提案した。

第4章 縦断勾配

4.1 実験の目的

本章では、高齢者と歩道等の縦断勾配との関係について検討する。自転車道の縦断勾配については、「自転車道等の設計基準」（昭和49年3月5日付け、建設省都市局長・道路局長通達）に規定があり、車道部に併設する場合は車道部の縦断勾配に準ずるものとなっている。歩道についても同様の措置が考えられるが、実際、加齢にしたがって、縦断勾配区間の通行は苦痛を伴ったり、縦断勾配を登りきれないなどの支障が生ずることが容易に想像できる。そこで本章では、様々な縦断勾配区間において高齢者の通行速度等を測定し、高齢者（歩行者、自転車利用者）の通行に対する縦断勾配の影響を把握する。

4.2 実験方法

実験に際しては、高齢（65才以上）の被験者を募り、下記の実験条件に基づき実施した。実験は、十分な区間延長を必要とするため、一定勾配となる住宅地内の区画道路で行った。

○実験条件

- ①被験者：高齢歩行者（65才以上） 12名
高齢自転車利用者（65才以上） 12名

②縦断勾配：0、2、4、6、8、10%

③区間延長：30m

④通行方向：登坂方向、降坂方向

⑤昼夜別：昼間

⑥天候：晴れ

⑦路面状態：乾燥

⑧その他：実験区間は直線とする。

実験区間には、段差、横断勾配、路面凹凸、出入口等の、被験者の通行に対して外乱となる道路構造を伴わない。

実験では、縦断勾配が異なる各区間を被験者が1名ずつ通行して、1)通行速度、及び2)危険感等の評価を得た。通行速度の測定では、歩行者・自転車の被験者別に、延長30mの実験区間の所要時間を測定し速度を算出した。また危険感等の評価のため、下記の項目に関するヒアリング調査票を作成した。調査票を参考資料-1に示す。

危険感とその理由

苦痛感（身体的苦痛感）

安定性（身体、自転車の制御能力）

支障感とその理由

通行選択（１）（迂回路の選択）

通行選択（２）（迂回路の選択：もっと延長が長い場合）

4.3 実験結果及び考察

被験者の性別並びに年齢を下表に示す。

表－４・１ 被験者の性別及び年齢

	性 別	年 齢
1	女性	68
2	女性	75
3	女性	67
4	女性	72
5	女性	68
6	女性	72
7	男性	73
8	男性	71
9	男性	70
10	男性	69
11	男性	69
12	男性	70

実験時の状況を写真－４・１～写真－４・４に示す。

4.3.1 通行速度

1) 歩行者

登坂時、降坂時の歩行速度をそれぞれ図－４・１、図－４・２に示す。また被験者別の所要時間及び速度を参考資料－５に示す。

図によれば、歩行速度にはあまり差はみられないものの、登坂時には勾配の増加につれて歩行速度が低下していることが分かる。

2) 自転車

登坂時、降坂時の自転車速度を図－４・３～図－４・５に示す。登坂時については、30mの実験区間を走行しきれなかった被験者が生じたため（登坂勾配10%で12人中5人）、ここでは、全ての勾配で30mを走行しきれた被験者（7人）のデータに基づく速度値を、図－４・４に示した。また歩行者と同様、被験者別の所要時間及び速度を参考資料－５に示す。

上にも述べたように、登坂時には、勾配が急になると実験区間の終端まで到達する被験者が減り、8%では12人中1人、10%では12人中5人が途中で自転車を降りて、押して上がる状態となった。この傾向は



写真－４・１ 実験時の状況（歩行者、登坂）



写真－４・２ 実験時の状況（歩行者、降坂）



写真-4・3 実験時の状況（自転車、登坂）

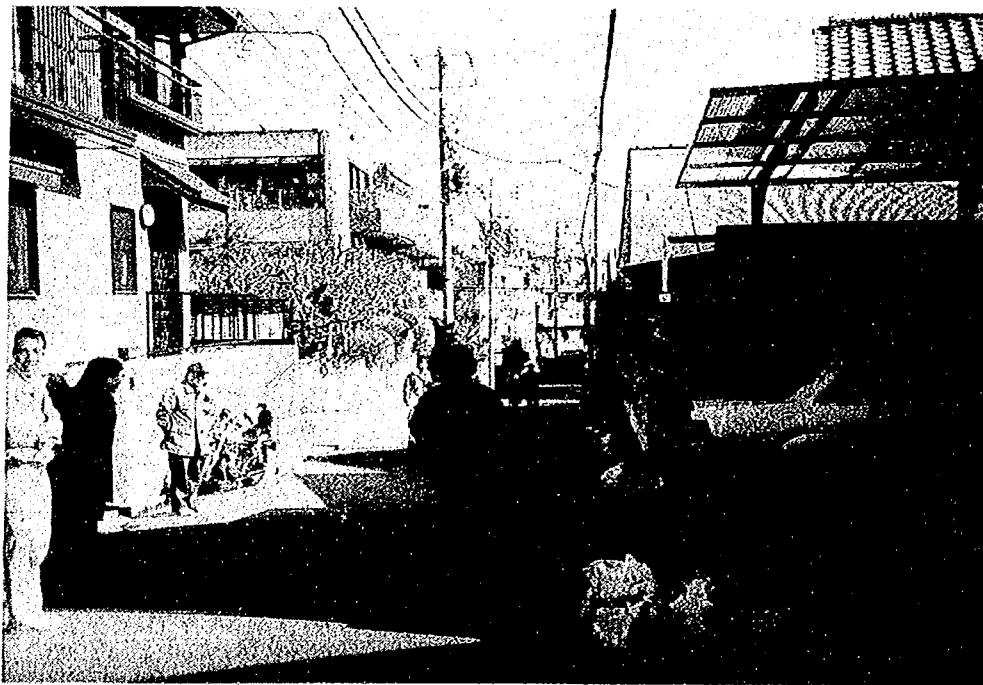


写真-4・4 実験時の状況（自転車、降坂）

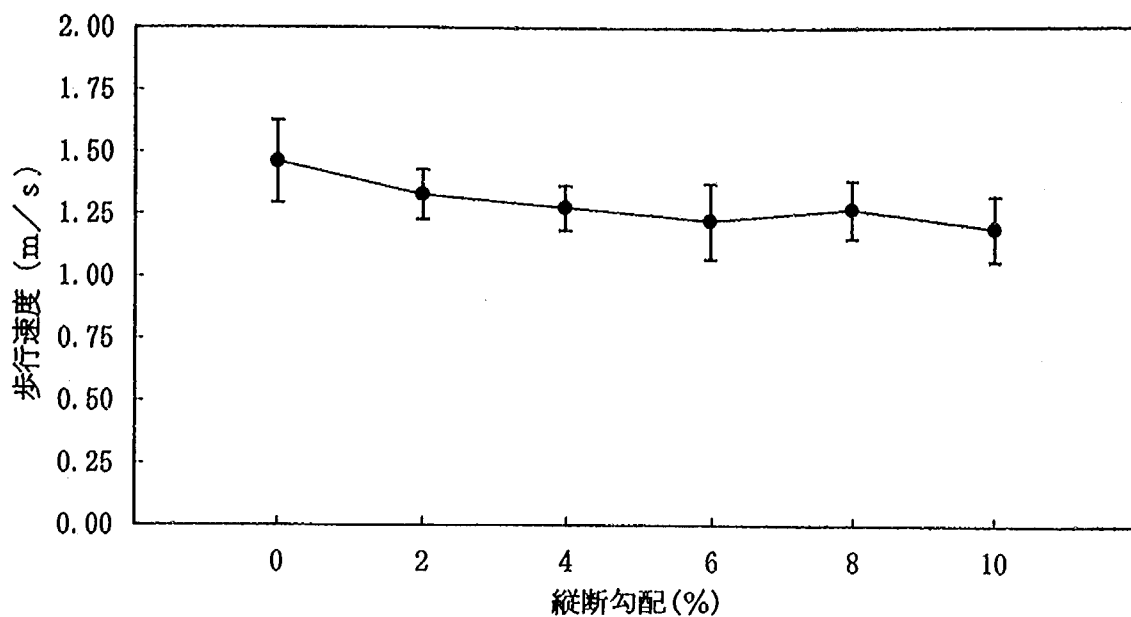


図-4・1 歩行速度 (登坂時)

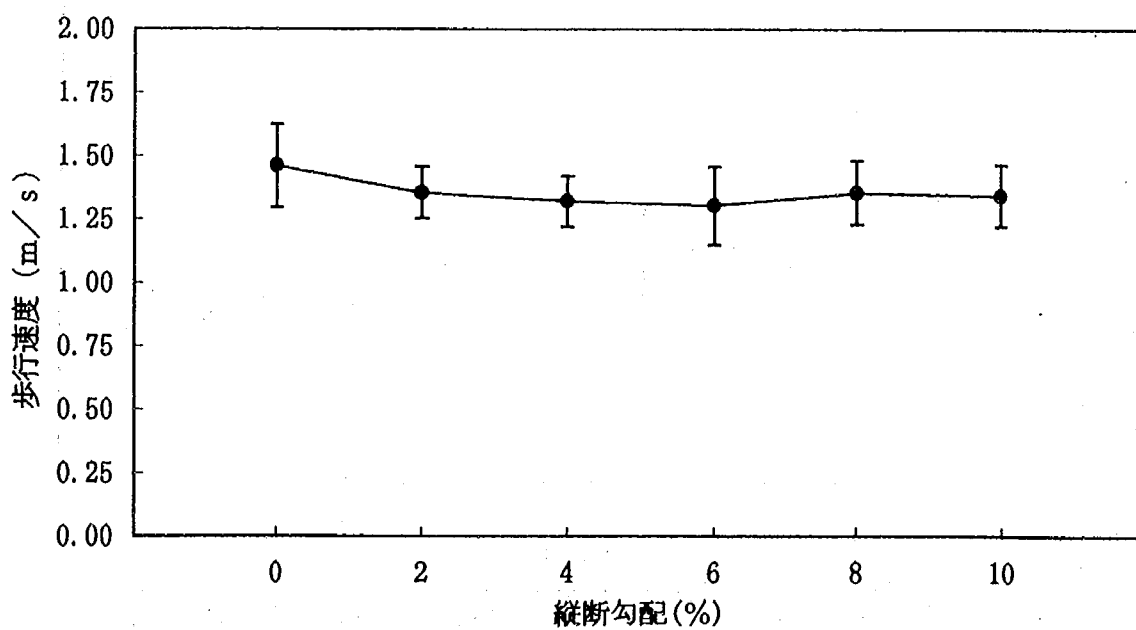


図-4・2 歩行速度 (降坂時)

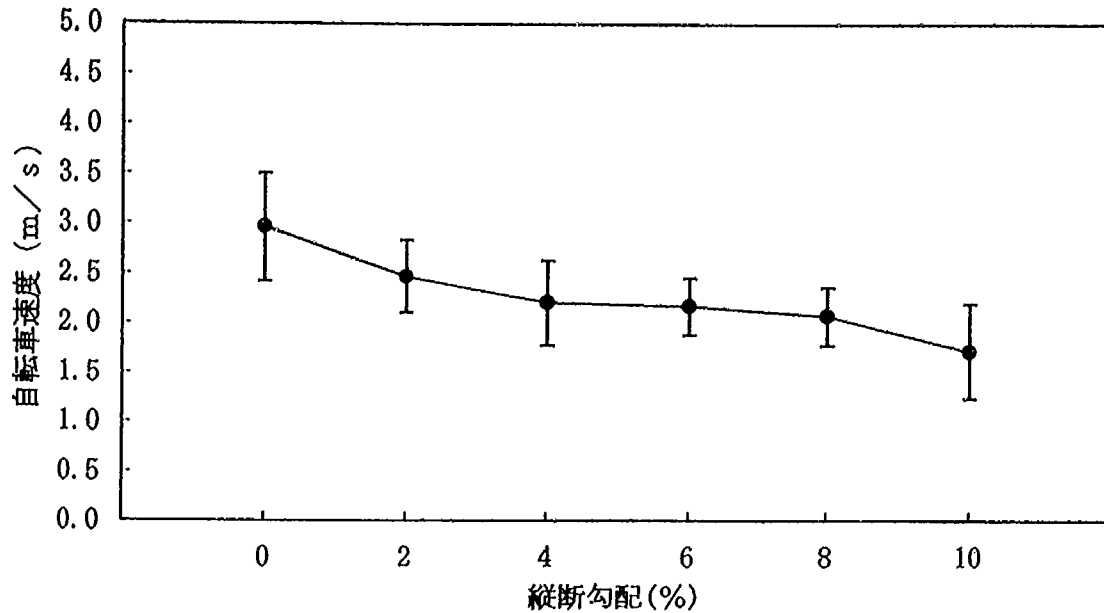


図-4・3 自転車速度（登坂時）

（0～6％は被験者12人、8％は被験者11人、10％は被験者7人のデータに基づく速度値）

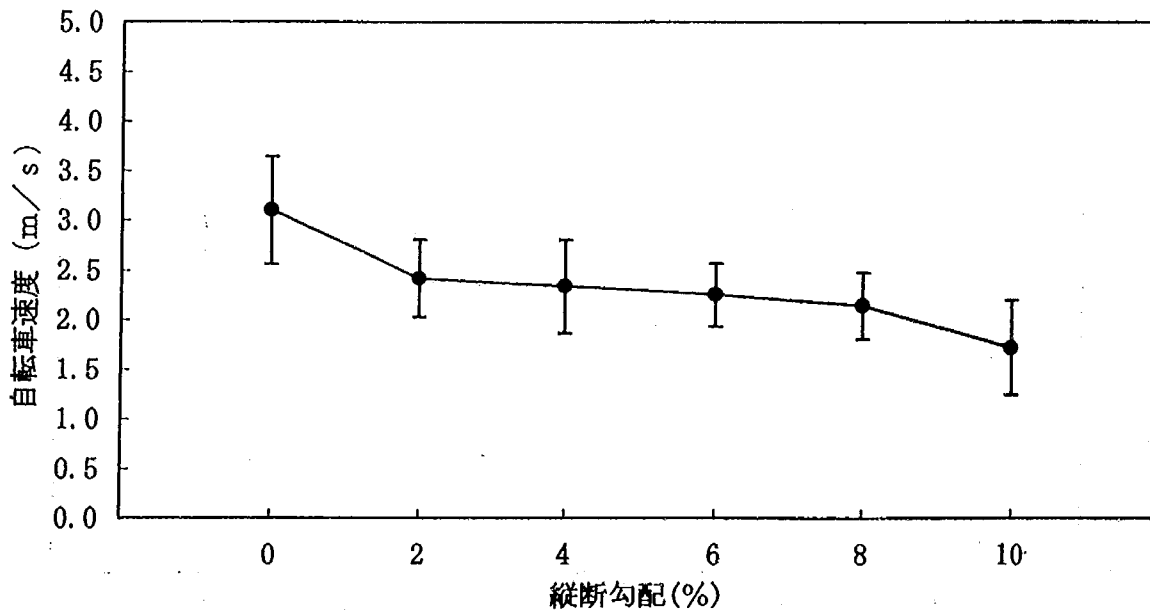
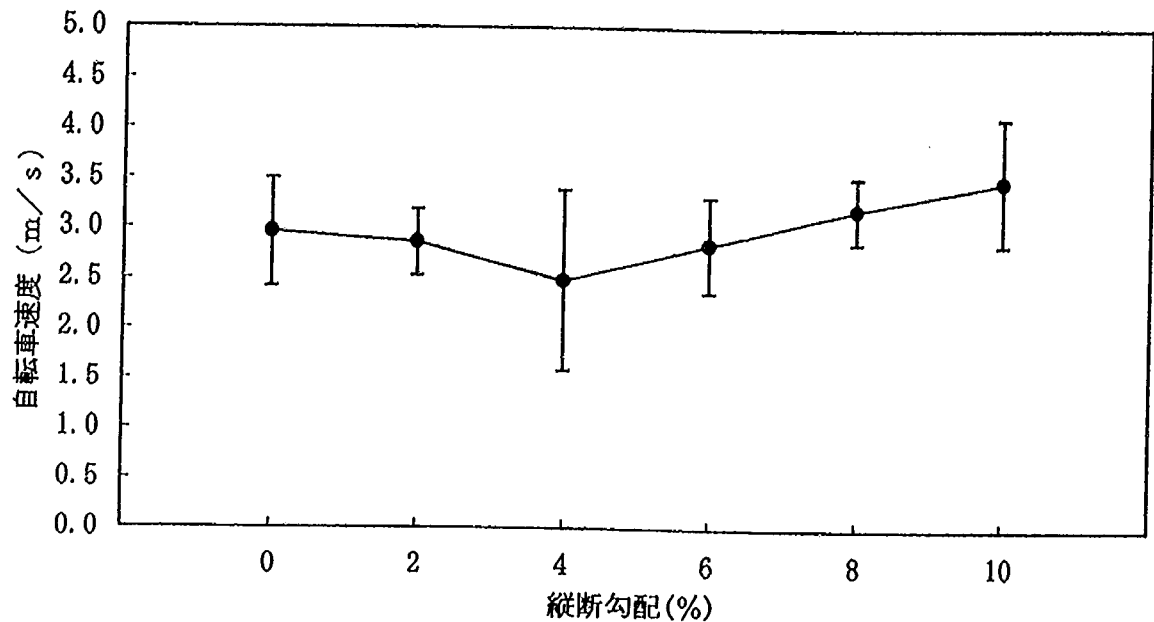


図-4・4 自転車速度（登坂時）

（全ての勾配で実験区間30mを走行しきれた、被験者7人のデータに基づく速度値）



図－４・５ 自転車速度（降坂時）

男性よりも女性に多く現れている。また図から分かるように、勾配が急になるにつれて自転車速度は低下してきている。

降坂時の自転車速度をみれば（図－４・５）、速度は４％を越えると徐々に増加している。これは被験者が自ら速度を上げているというよりは、下り勾配により自転車の速度が増しているものと考えられ、０％（平坦区間）における速度が高齢者の通常の走行速度とすれば、８％以上の勾配については、高齢者自身は望まない高速度での走行となっているものと考えられる。

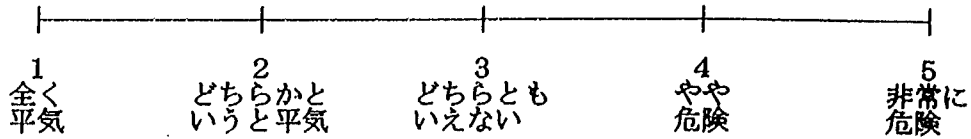
4.3.2 危険感等の評価

(1) 危険感等の集計

通行時の危険感等については、下記の「１．危険感」から「６．通行選択」に関してヒアリングし回答を得た（質問毎の回答者数を参考資料－４に示す）。ここで１．～４．の各項では、選択肢の番号により回答を得点化し被験者の平均値をもって評価した。選択肢の評価は総じて、選択肢１が最も安全側で選択肢５が最も危険側である。この結果、得点が高いほうが危険側で悪い評価となる。

1. 危險感

1) 勾配通行時に危険を感じましたか。1つ○印をつける。

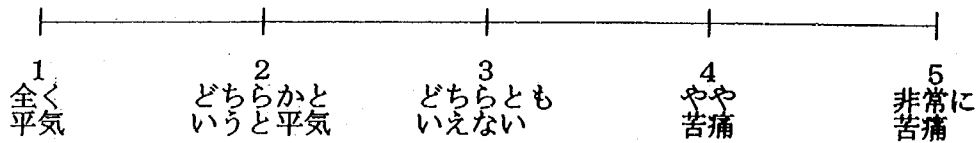


2) 危険を感じた理由を教えてください。あてはまる場合に○印をつける。

- ① 勾配が急だから。
- ② 滑りそうだから。
- ③ 平地に比べてふらついたりするから。
- ④ 平地に比べて体の自由がきかないから。
- ⑤ その他（

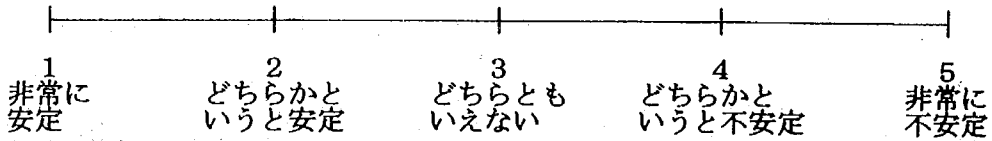
2. 苦痛感 (身体的苦痛感)

勾配通行時に、a. 体に痛みを感じる、b. 連続的に歩行または走行するときに身体的なつらさを覚える、といった苦痛を感じましたか。1つ○印をつける。



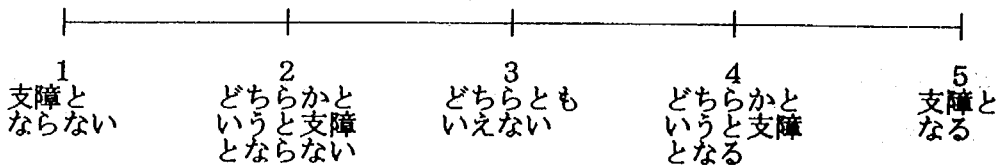
3. 安定性 (身体、自転車^①の制御能力)

勾配通行時に、a. 勾配の影響でふらつく、b. 勾配の影響で身体あるいは自転車の自由がきかない、c. 速さを抑えるのが困難といった不安定な状態になりましたか。1つ○印をつける。



4. 支障感

1) 危険感や身体的苦痛感、安定性などから総合的にみて、このような勾配の道路がある場合に
a. 勾配が急で前に進めない、 b. 非常に怖さを感じる、というような通行時の支障を感じますか。1つ○印をつける。



2) 支障を感じた理由を教えてください。あてはまる場合に○印をつける。

- ① 身体あるいは自転車の自由がきかなくて前に進めない。
- ② 身体的に苦痛であり、前に進めない。
- ③ 速さが抑えられない。
- ④ 非常に怖さを感じる。
- ⑤ その他（

5. 通行選択（１）（迂回路の選択）

ここで通行した30m区間について、答えてください。

このような勾配区間がある場合、どのような行動をとりますか。あてはまる場合に○印をつける。

- ① 全く構わずにそのまま進む。
- ② 注意しながら、ゆっくり進む。
- ③ （自転車の場合）自転車を降りて、押しながら進む。
- ④ 近くに勾配が緩い道路があれば、迂回する。
- ⑤ 必ず迂回する。

6. 通行選択（２）（迂回路の選択：もっと延長が長い場合）

ここで通行した区間がもっと長い場合を考えて、答えてください。

もっと長い勾配区間がある場合、どのような行動をとりますか。あてはまる場合に○印をつける。

- ① 全く構わずにそのまま進む。
- ② 注意しながら、ゆっくり進む。
- ③ （自転車の場合）自転車を降りて、押しながら進む。
- ④ 近くに勾配が緩い道路があれば、迂回する。
- ⑤ 必ず迂回する。

(2) 危険感等の評価

1) 歩行者

危険感等のヒアリング結果を図－４・６、図－４・７に示す。

危険感や苦痛感などについては、登坂時に勾配がきつくなるにつれて若干悪い評価となっているようであるが、特に明確な差は得られなかった。しかし通行選択（２）に関しては、勾配が急な場合の登坂時に、「注意しながら進む」との回答が多く、他の道路へと迂回するほどではないにしろ、高齢者は縦断勾配に配慮しながら歩行しているようである。

2) 自転車

危険感等のヒアリング結果を図－４・８、図－４・９に示す。

危険感や通行時の支障などは、勾配が急な場合の登坂時に悪い評価となっており、降坂時とは大きな違いを示している。このような評価の結果、登坂時の通行選択では、「自転車を降りる」との回答が多く、勾配が急になるにつれて自転車に乗りながらの通行の断念が増えているようである。一方、降坂時には危険感等の評価はそれほど悪くはないものの、自転車のコントロールなどに注意を払いながら通行しているようである。

これらの結果から、勾配が急な区間では、特に高齢の自転車利用者が登坂時に危険感、通行時の支障などを感じており、危険感に基づけば、６％以上の縦断勾配が連続するような場所は、高齢者の快適な自転車通行には望ましくないものと考えられる。

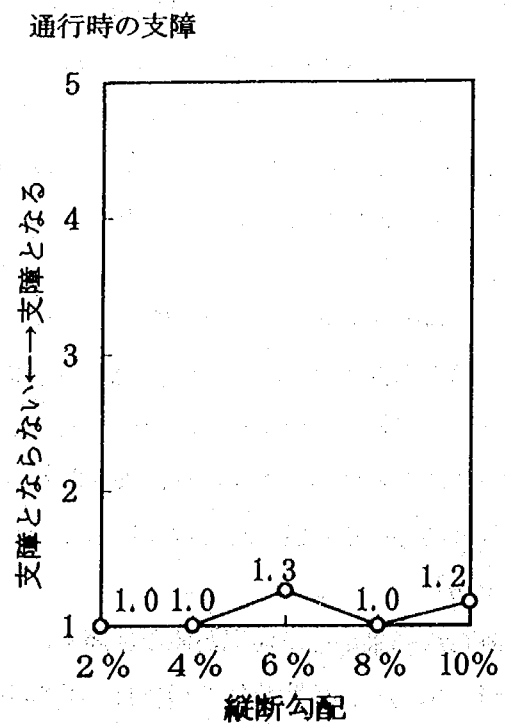
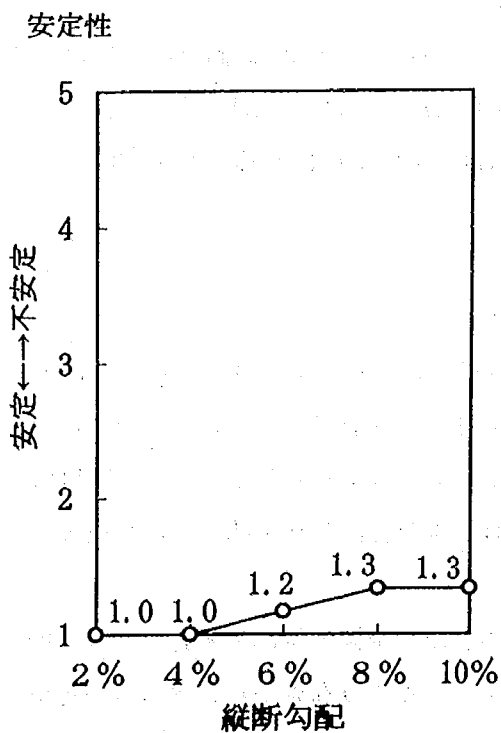
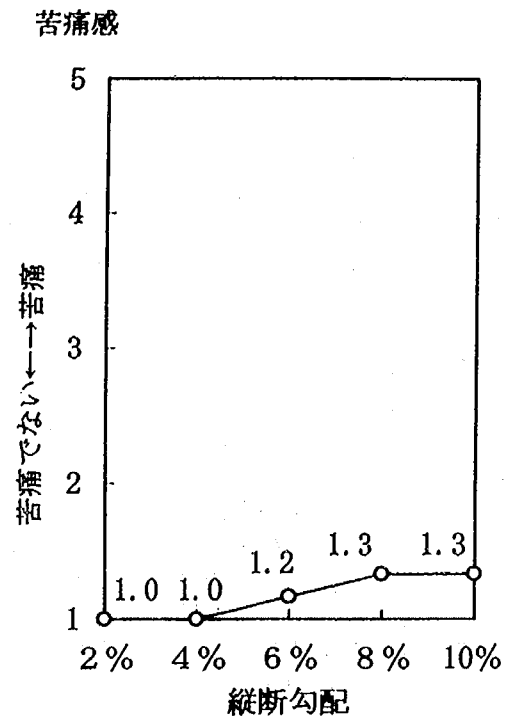
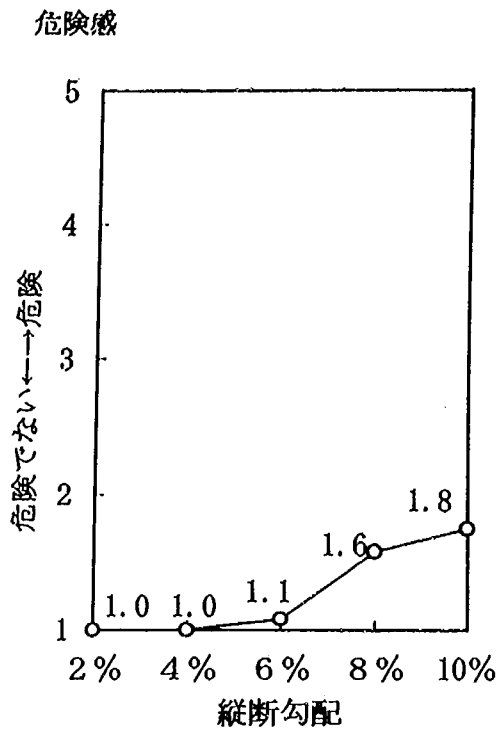
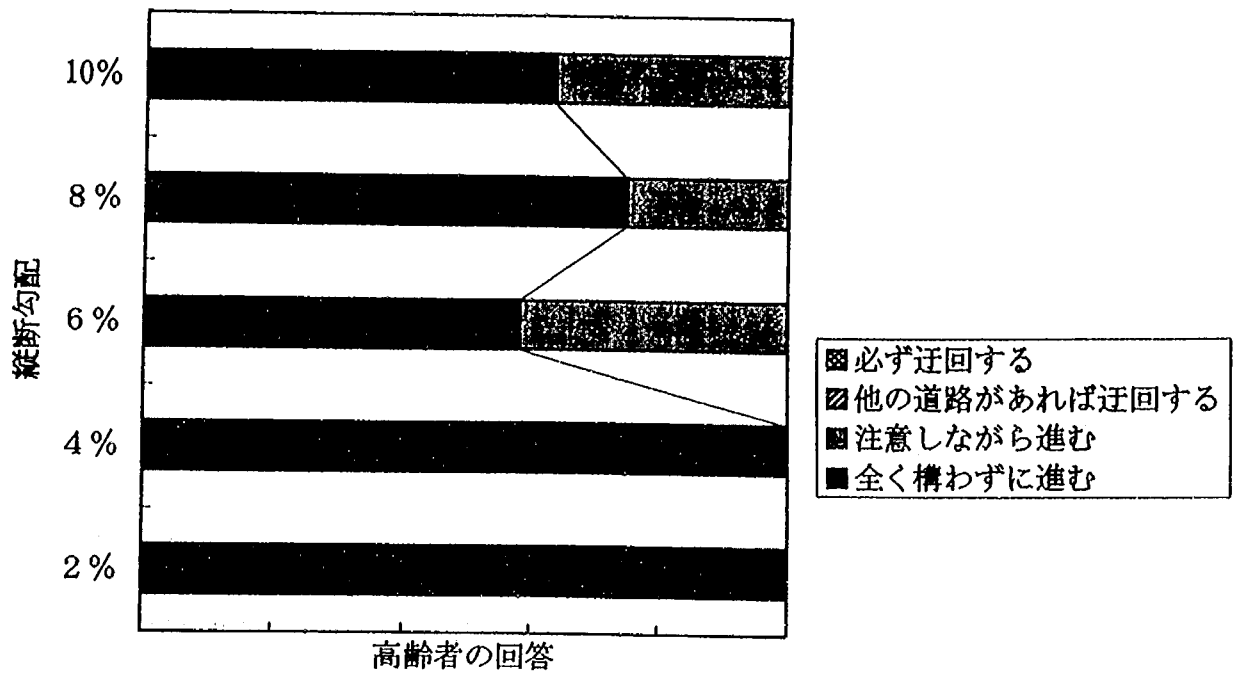
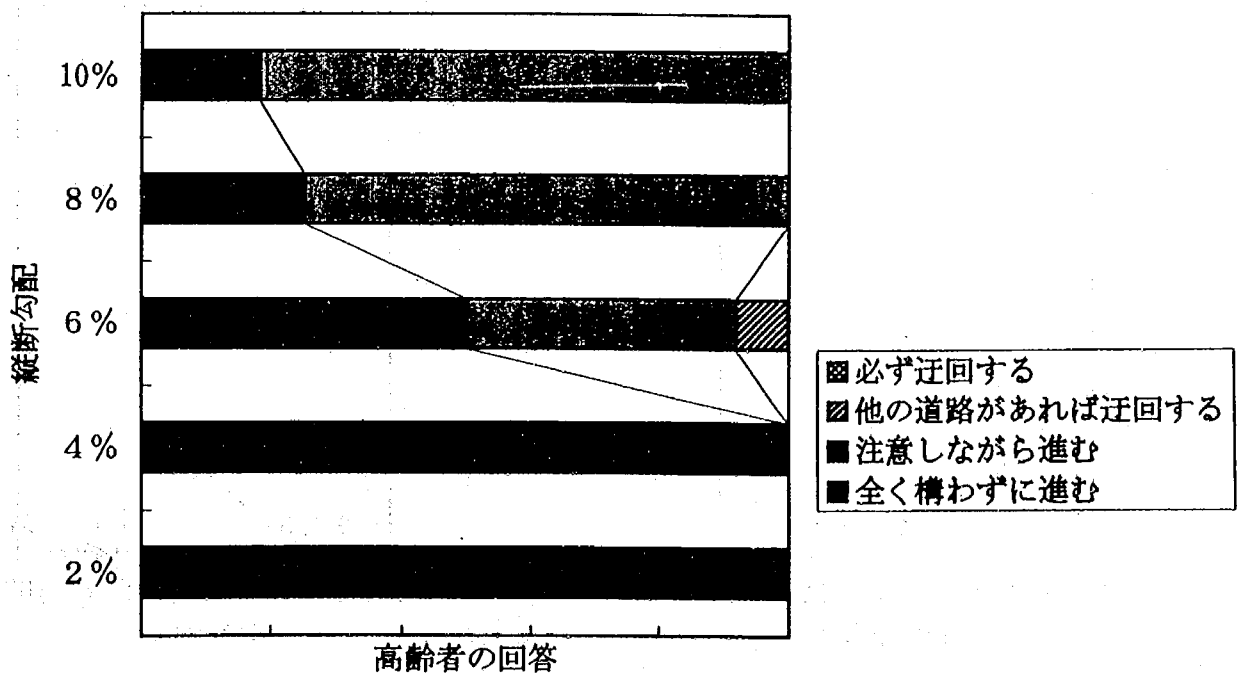


図-4・6 危険感等の測定結果（歩行者、登坂）（1）

通行選択（１）（迂回路の選択：実験区間30mの場合）

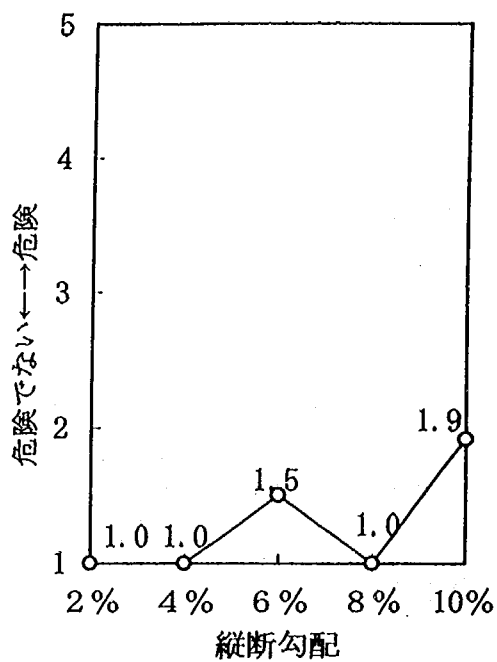


通行選択（２）（迂回路の選択：もっと延長が長い場合）

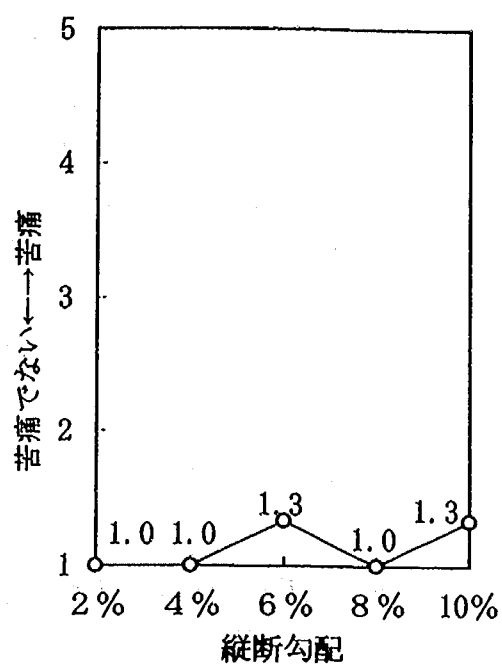


図→４・６ 危険感等の測定結果（歩行者、登坂）（２）

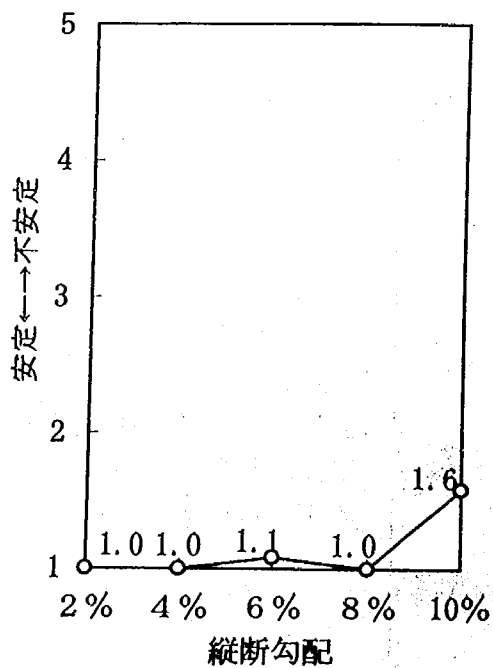
危険感



苦痛感



安定性



通行時の支障

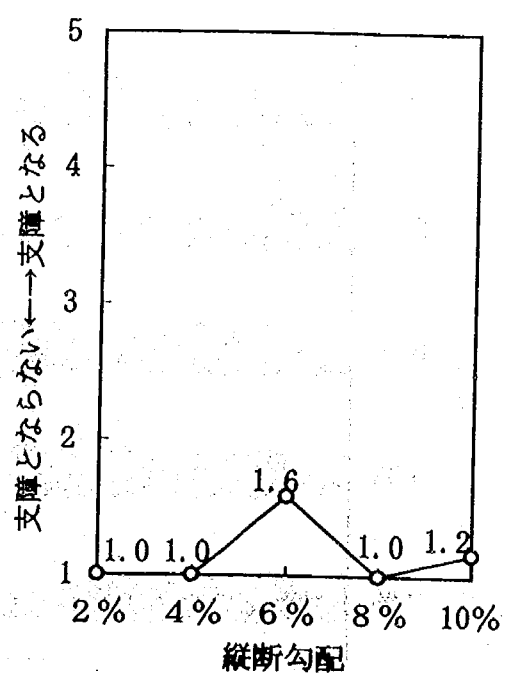
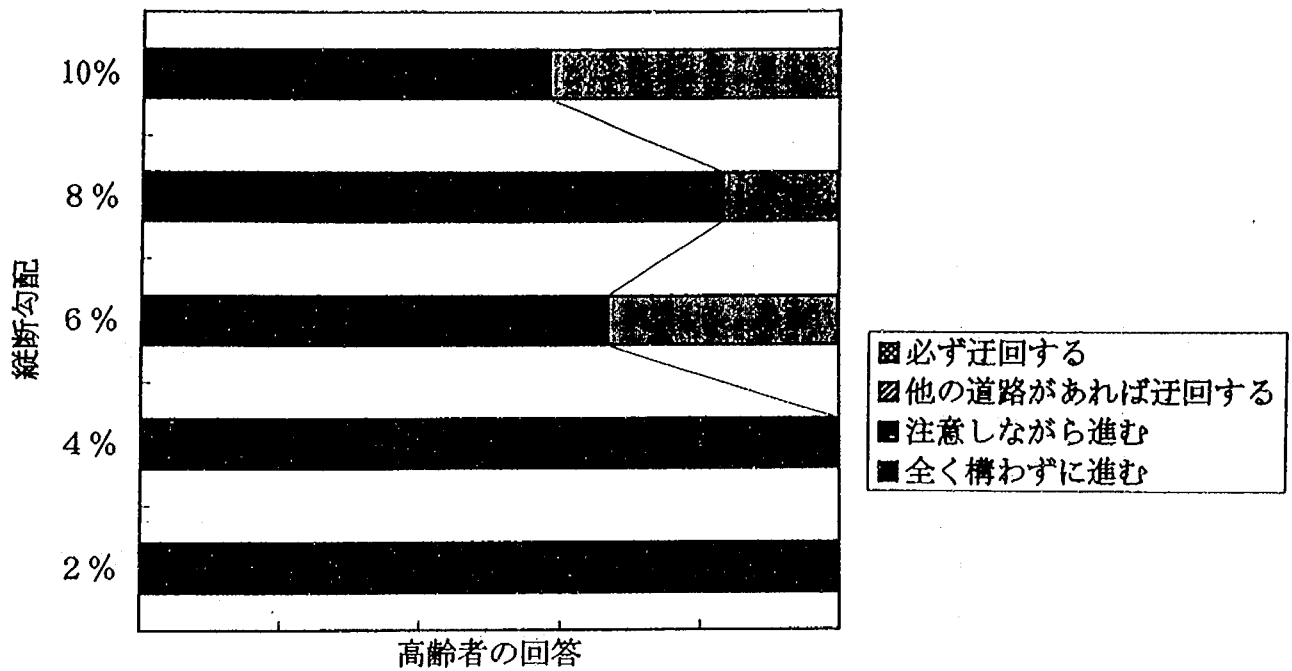
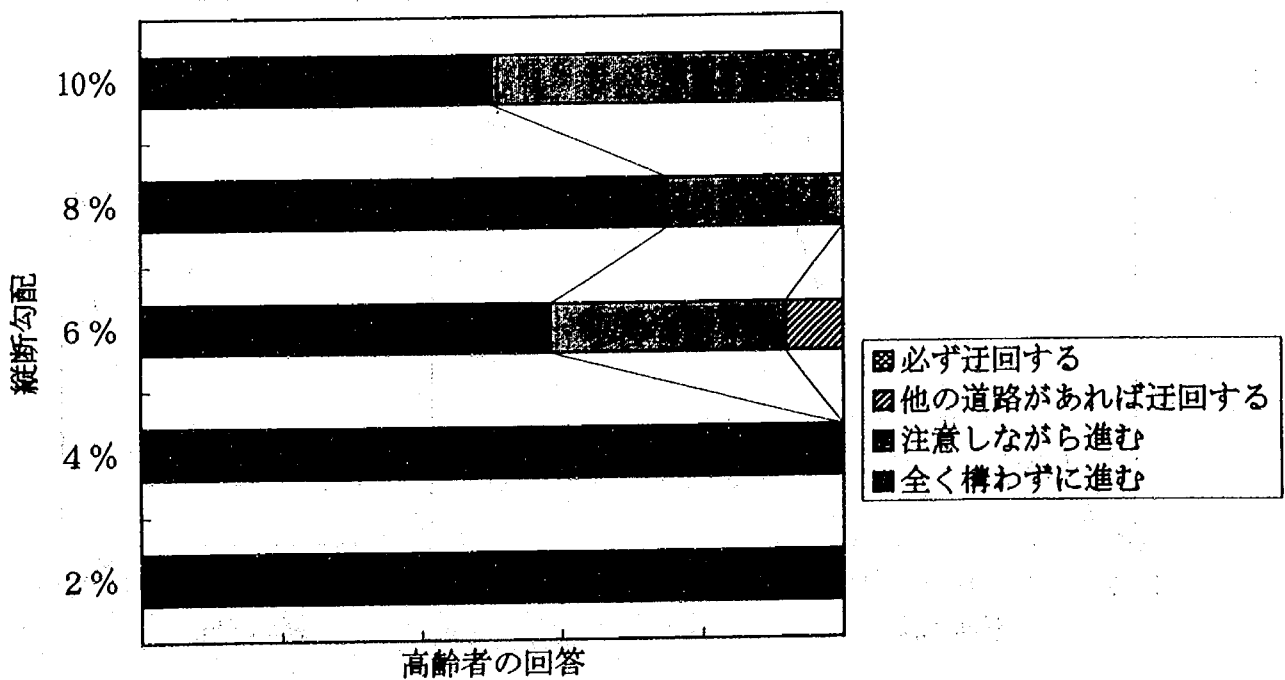


図-4・7 危険感等の測定結果(歩行者、降坂) (1)

通行選択（１）（迂回路の選択：実験区間30mの場合）

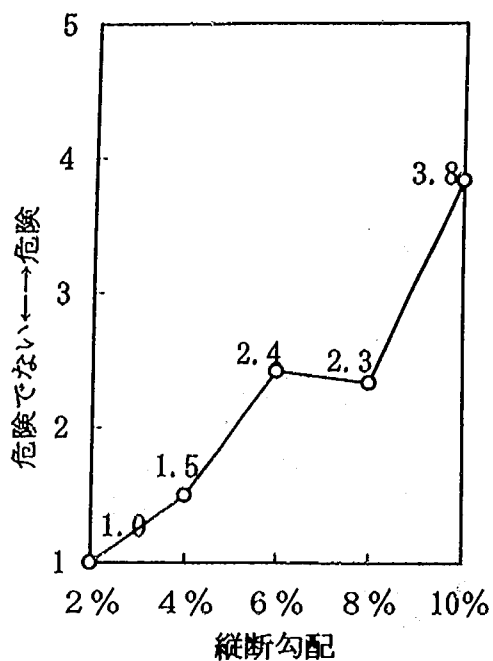


通行選択（２）（迂回路の選択：もっと延長が長い場合）

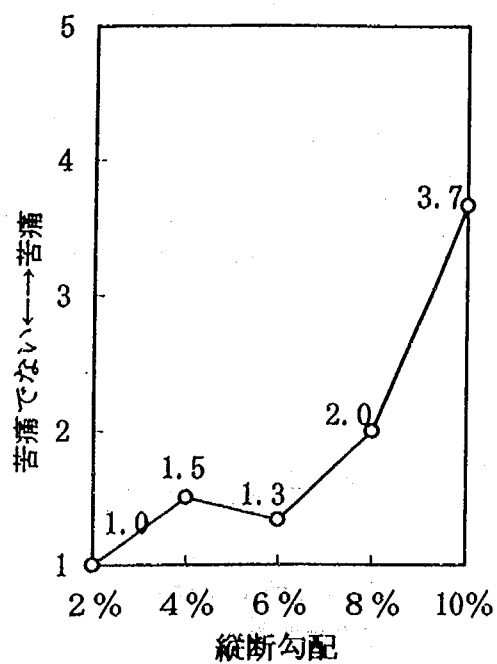


図－４・７ 危険感等の測定結果（歩行者、降坂）（２）

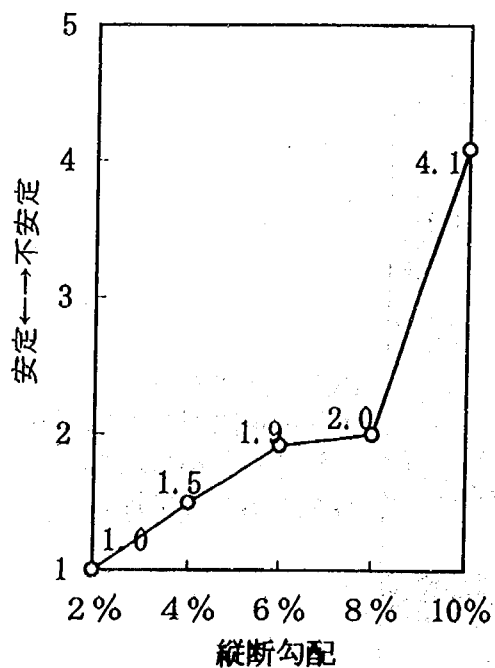
危険感



苦痛感



安定性



通行時の支障

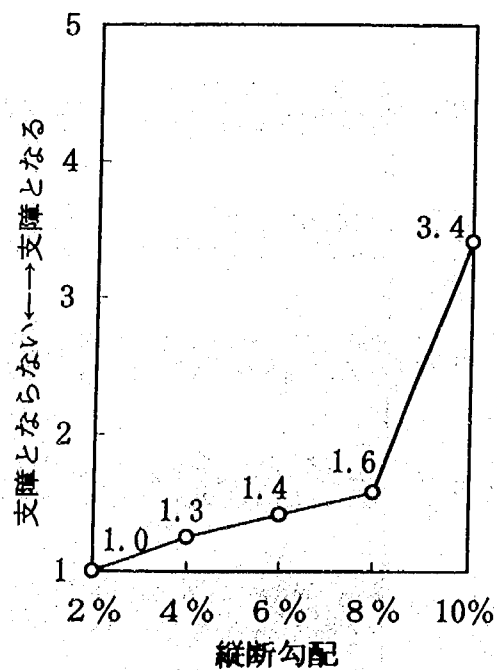
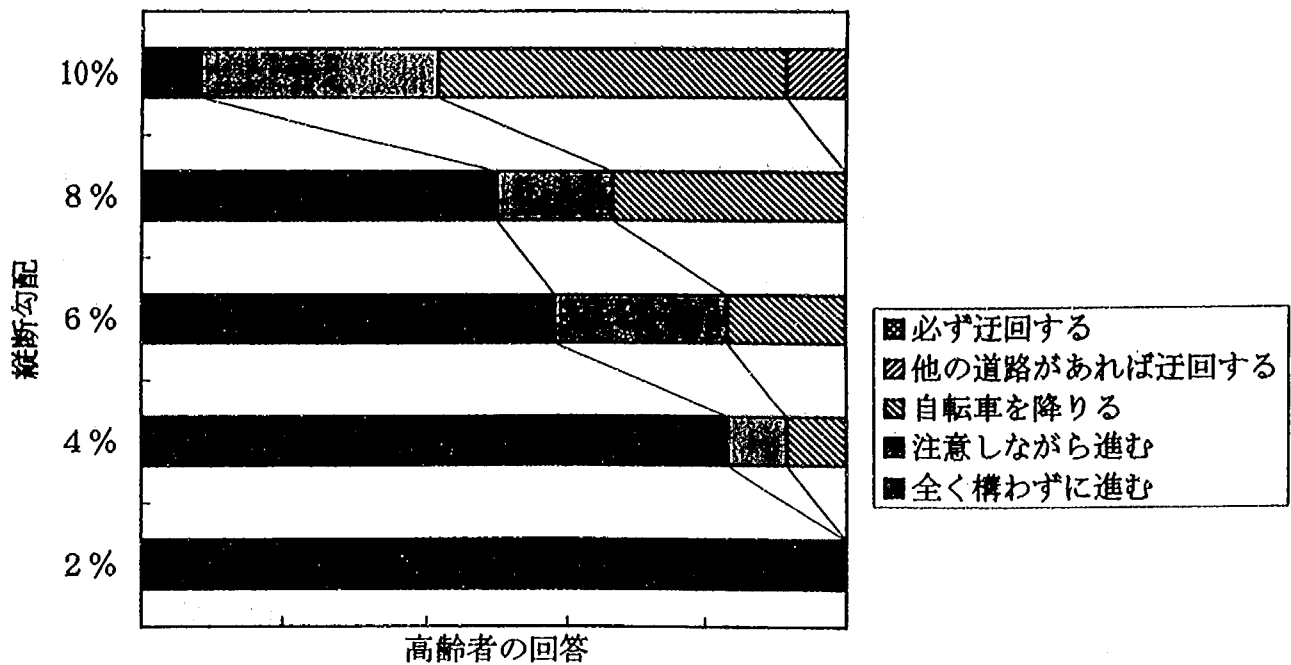
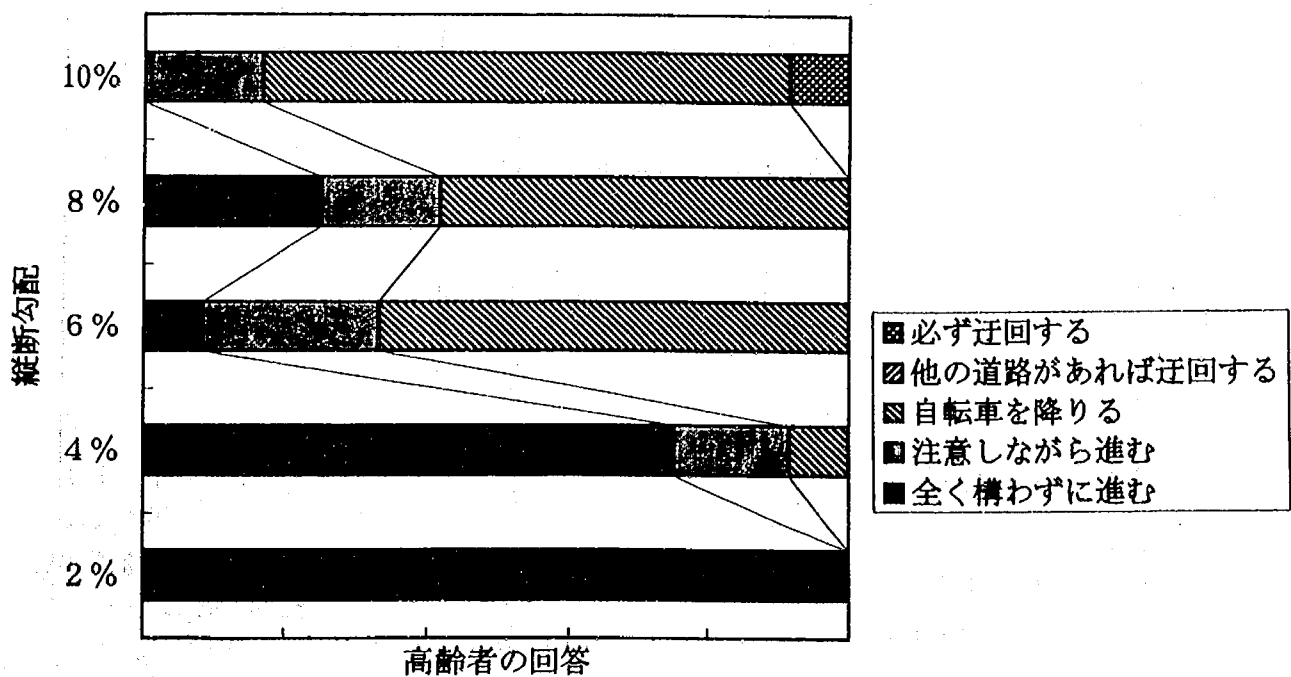


図-4・8 危険感等の測定結果(自転車、登坂) (1)

通行選択（１）（迂回路の選択：実験区間30mの場合）



通行選択（２）（迂回路の選択：もっと延長が長い場合）



図－４・８ 危険感等の測定結果（自転車、登坂）（２）

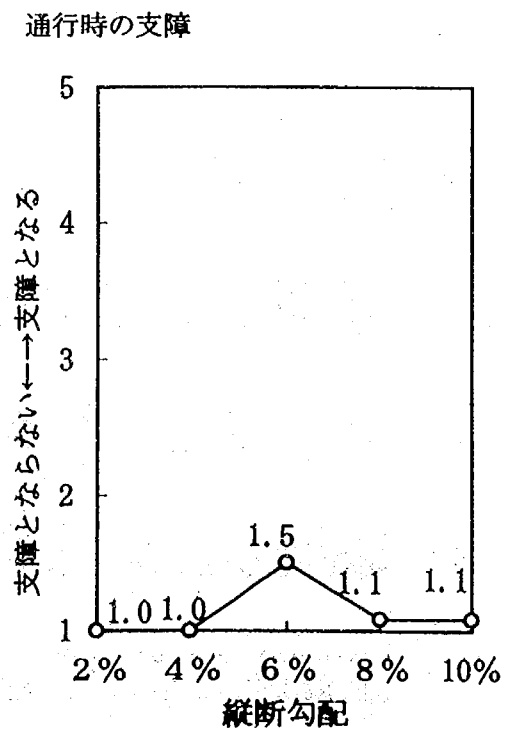
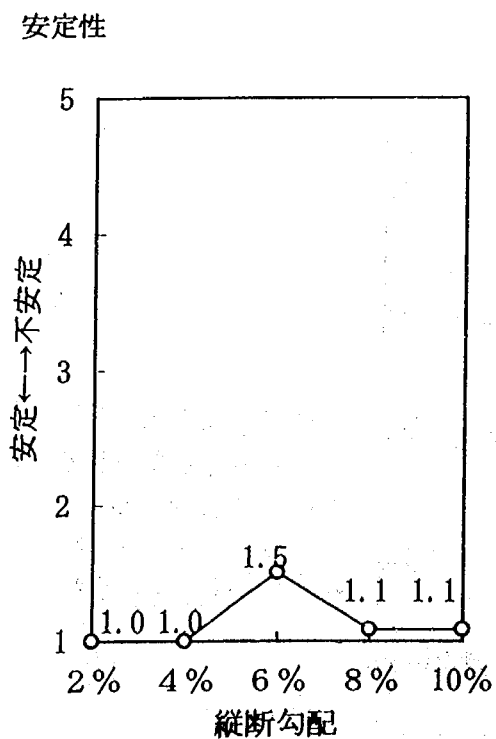
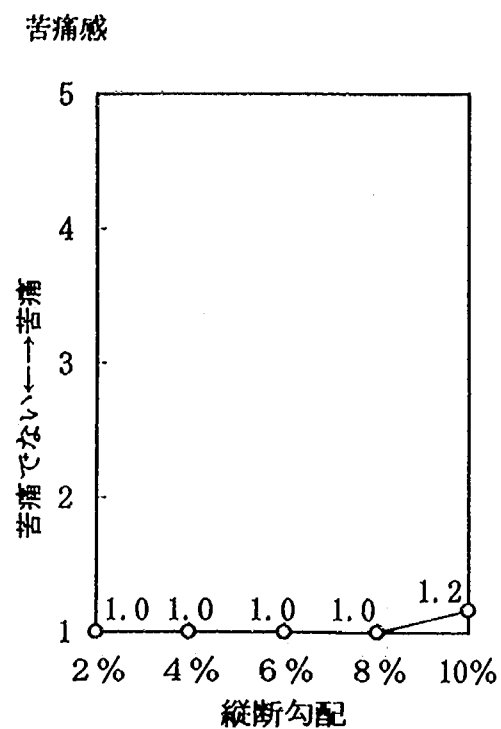
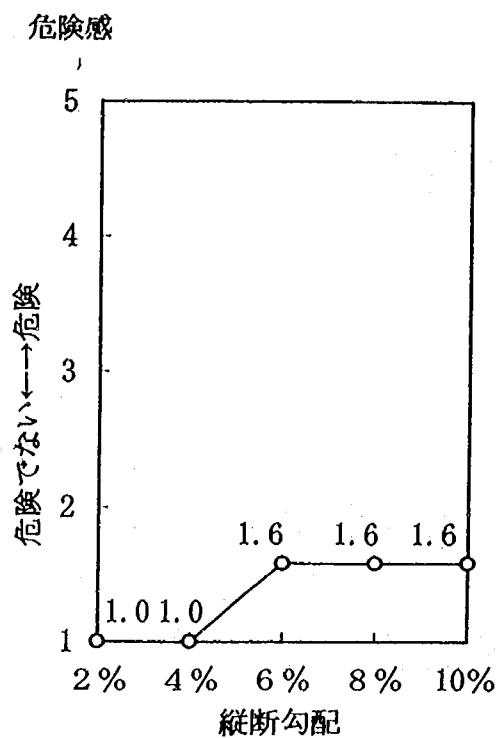
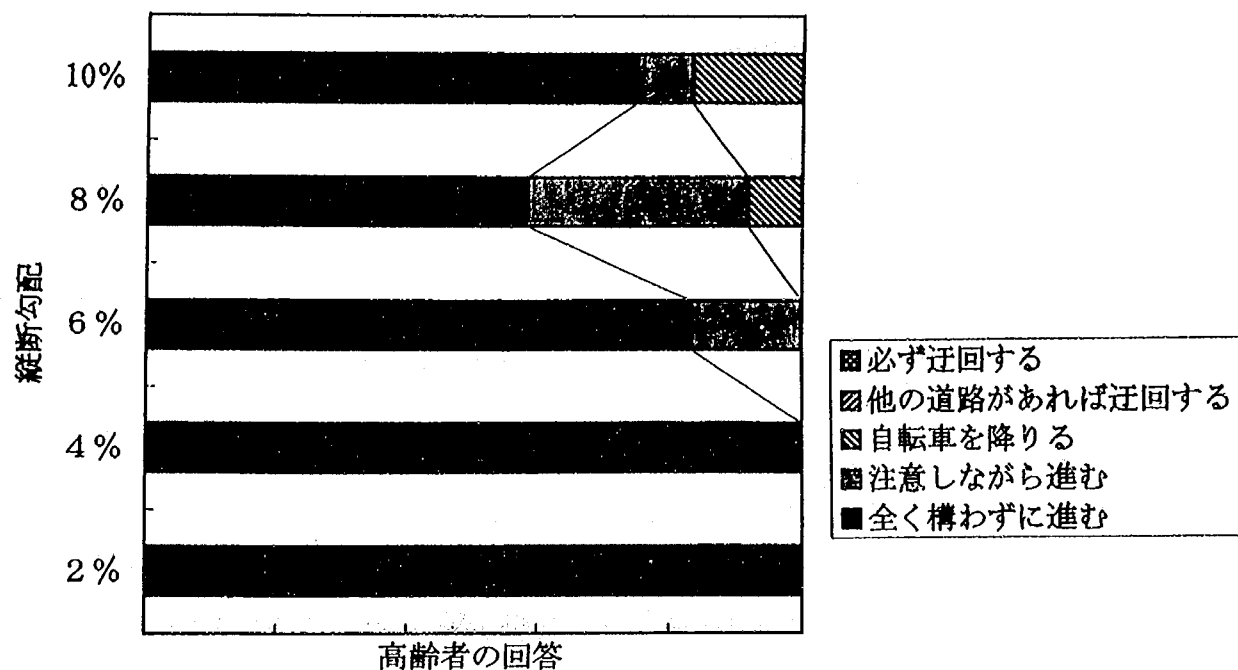
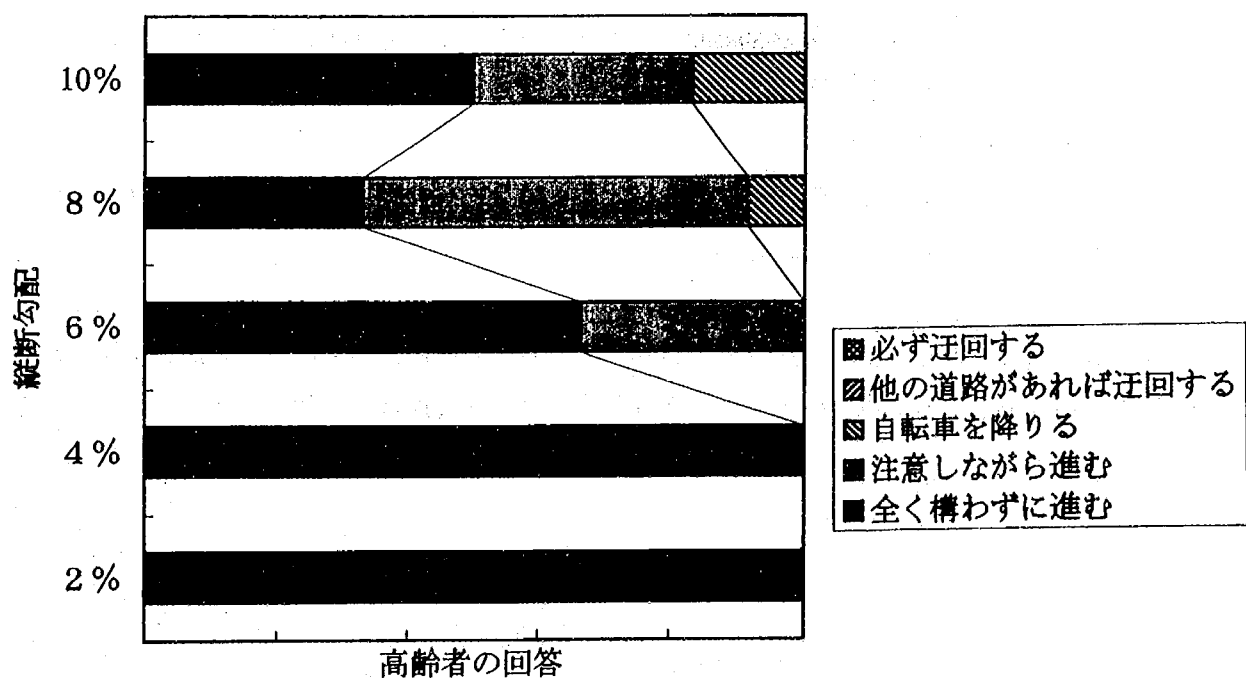


図-4・9 危険感等の測定結果（自転車、降坂）（1）

通行選択（１）（迂回路の選択：実験区間30mの場合）



通行選択（２）（迂回路の選択：もっと延長が長い場合）



図－４・９ 危険感等の測定結果（自転車、降坂）（２）

4.4 結論

本実験では、高齢者の通行と縦断勾配に関して次の結果を得た。

○勾配区間の歩行速度

勾配区間での歩行速度にはそれほど大きな相違はみられないものの、登坂時には勾配の増加につれて、歩行速度が若干低下する。

○歩行時の危険感等の評価

歩行時の危険感や苦痛感などについては、勾配の大きさと明確な関連はみられなかった。しかし、勾配が急な場合には、他の道路へ迂回するほどではないものの、高齢者側で「注意しながら」通行している。

○自転車での登坂状況

自転車での登坂では、勾配が急になるにつれて自転車に乗りながら実験区間（延長30m）の終端まで到達する被験者が減り、8%では12人中1人、10%では12人中5人が途中で自転車を降りて、押して上がる状態となった。またこのときの自転車速度は、勾配が急になるにつれて低下した。

○自転車での降坂状況

一方、降坂時の自転車速度は4%を越えると徐々に増加しており、高齢者側でコントロールはできているものの、下り勾配の影響で自転車速度が増加しているようであった。

○自転車登坂時の危険感等の評価

自転車での登坂においては、危険感や通行時の支障などは、勾配が急な場合に非常に悪い評価となった。特に危険感は、6%以上の縦断勾配で強く現れている。このような点に関連して、登坂時の通行選択では「自転車を降りる」との回答が多い。

○自転車降坂時の危険感等の評価

一方、降坂時には、危険感等の評価はそれほど悪くはないものの、自転車のコントロールなどに注意を払いながら通行しているようである。

また以上のような結果から、縦断勾配区間では特に自転車の登坂が問題であることがわかり、自転車の登坂時の危険感に基づき、「6%以上の縦断勾配が連続するような場所は、高齢者の快適な自転車通行には望ましくない」とした。

第5章 段差

5.1 実験の目的

加齢に伴う歩行能力の低下により、高齢者は路面の凹凸につまずきやすいことがいわれている。ここでは、高齢者と歩車道間の段差との関係について検討する。現行の歩車道間の段差は、「『歩道および立体横断施設の構造について』の取扱いについて」（昭和48年11月14日付 都市局街路課長・道路局企画課長通達）⁶⁾の中で、歩道等の巻込部では2cmとすることとされている。ところが実際のところ、車両の乗入れ部では5cmとする場合があるなど、必ずしも段差の高さが統一されているわけではない。本章では、様々な縁石構造を設け、その上を通行した際の高齢者の危険感等について測定し、高齢者（歩行者、自転車利用者）の通行に対する段差の影響を把握する。

5.2 実験方法

実験に際しては、高齢（65才以上）の被験者を募り、下記の実験条件に基づき実施した。また実験は、実験場内（屋内）に縁石構造を設置して行った。

○実験条件

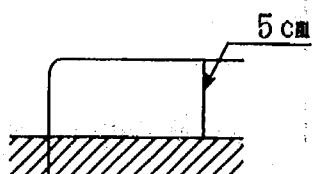
- ①被験者 : 高齢歩行者（65才以上） 10名
高齢自転車利用者（65才以上） 10名

- ②昼夜別 : 昼間

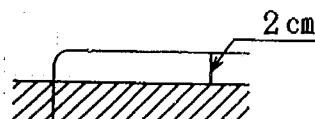
本実験では、図-5・1のような縁石構造を製作し、図-5・2のように設置して実験場所とした。実験では、被験者が1名ずつ登段方向、降段方向別に通行して、危険感等の評価を得た。



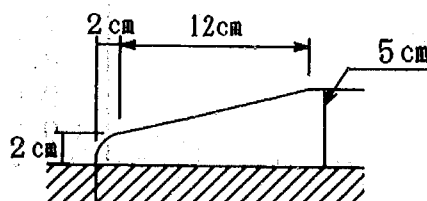
縁石高さ 1 cm（以下、「1 cm」という）



縁石高さ 5 cm（以下、「5 cm(a)」という）

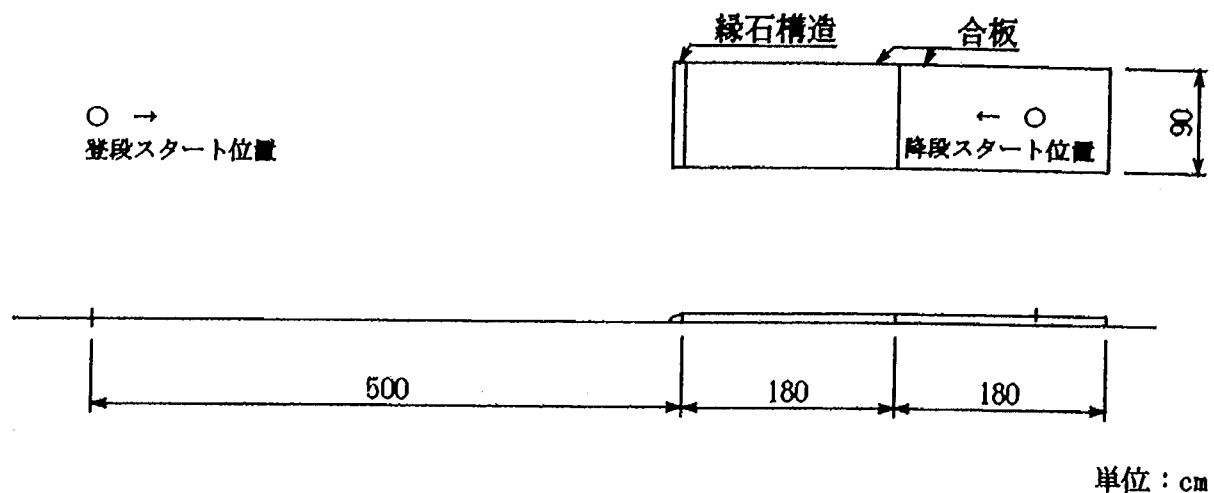


縁石高さ 2 cm（以下、「2 cm」という）



縁石高さ 5 cm（以下、「5 cm(b)」という）

図-5・1 縁石構造



図－５・２ 縁石構造等の配置

危険感等の評価のため、下記の項目に対するヒアリング調査票を作成した。調査票を参考資料－１に示す。

危険感
苦痛感
安定性
通行時の支障

5.3 実験結果及び考察

被験者の性別並びに年齢を下表に示す。

表－５・１ 被験者の性別及び年齢

	性 別	年 齢
1	男性	74
2	男性	66
3	男性	73
4	男性	66
5	女性	68
6	女性	68
7	女性	66
8	女性	68
9	女性	65
10	女性	68

実験時の状況を写真－５・１～写真－５・４に示す。

(1) 危険感等の集計

通行時の危険感等については、下記の「1. 危険感」から「4. 通行時の支障」に関してヒアリングし回答を得た（質問毎の回答者数を参考資料－4に示す）。ここでは、選択肢の番号により回答を得点化し被験者の平均値をもって評価した。選択肢の評価は総じて、選択肢1が最も安全側で選択肢5が最も危険側である。この結果、得点が高いほうが危険側で悪い評価となる。

1. 危険感 段差通行時に、転んだり、つまづくような怖さがありますか。1つ○印をつける。
1 全くない 2 どちらかというとうない 3 どちらともいえない 4 ややある 5 非常にある
2. 苦痛感 段差通行時に、足腰や体のどこかに衝撃や苦痛などを感じますか。1つ○印をつける。
1 全く感じない 2 どちらかというとうない 3 どちらともいえない 4 やや感じる 5 非常に感じる
3. 安定性 段差通行時にバランスがとりにくいですか。1つ○印をつける。
1 よくバランスがとれる 2 どちらかというとうバランスがとれる 3 どちらともいえない 4 どちらかというとうバランスがとりにくい 5 非常にバランスがとりにくい
4. 通行時の支障 先程の段差が路面上にある場合、苦痛感や安定性を考えて、段差を通行するときに支障となると思いますか。1つ○印をつける。
1 支障とならない 2 どちらかというとう支障とならない 3 どちらともいえない 4 どちらかというとう支障となる 5 支障となる

(2) 危険感等の評価

危険感等のヒアリング結果を図－5・3～図－5・6に示す。

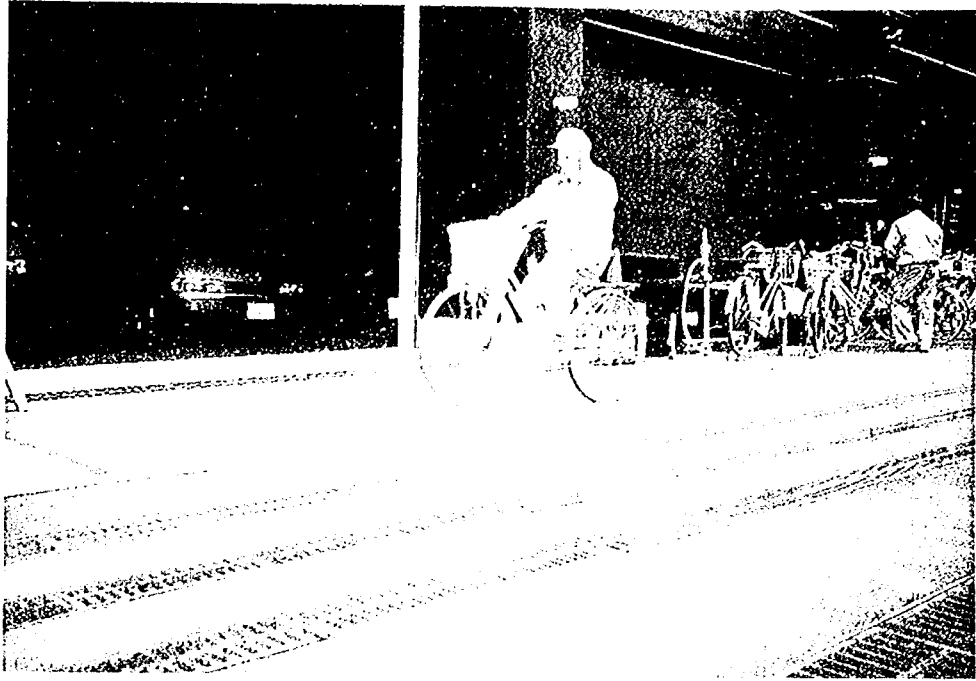
縁石高さで比較すれば、危険感等の評価は縁石高さが高いほど悪くなる。また「5cm(a)」と「5cm(b)」では「5cm(b)」の評価がよく、縁石の形状でも評価が変わり、縁石内の「段差」が高いほど評価は悪い。結局、危険感等の評価をよくするには、縁石高さを低くすることはもちろんであるが、縁石内の「段差」を低くすることが重要である。



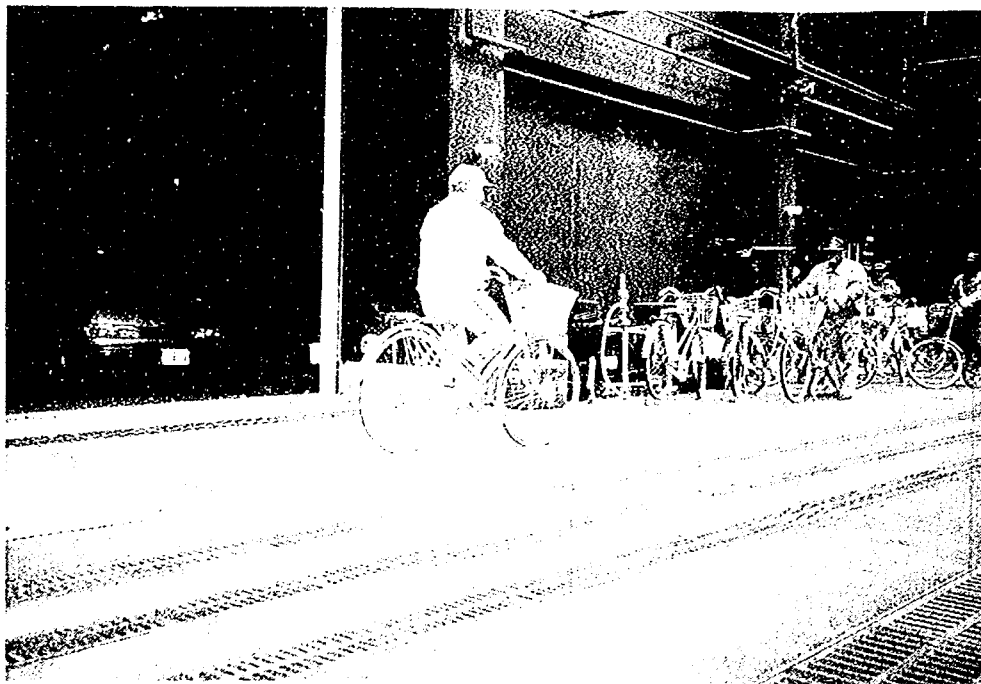
写真－５・１ 実験時の状況（歩行者、登段）



写真－５・２ 実験時の状況（歩行者、降段）

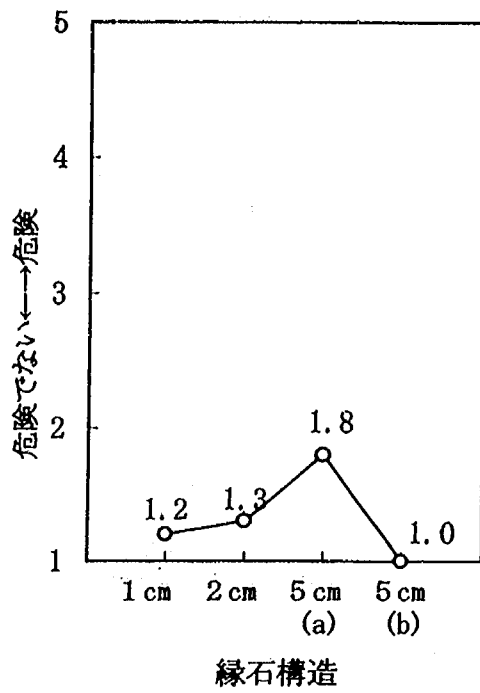


写真－５・３ 実験時の状況（自転車、登段）

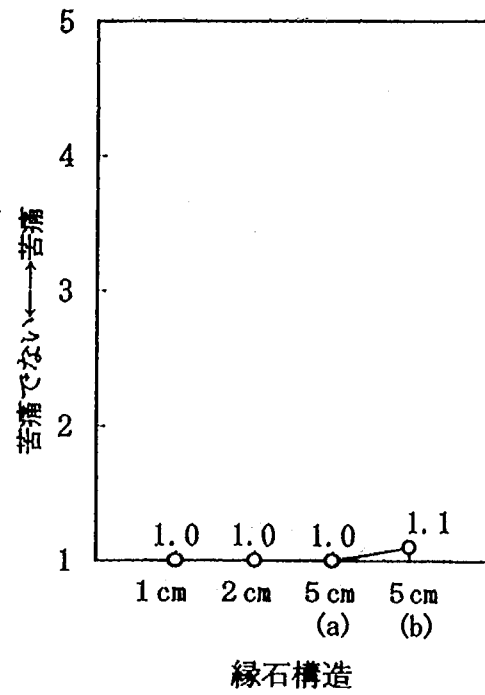


写真－５・４ 実験時の状況（自転車、降段）

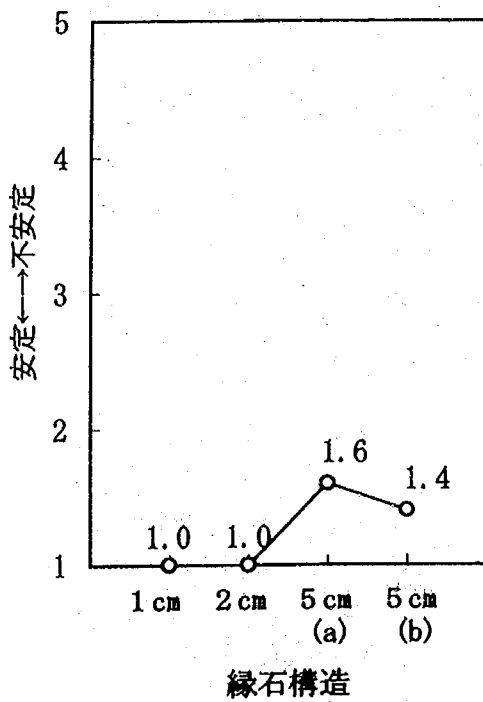
危険感



苦痛感



安定性



通行時の支障

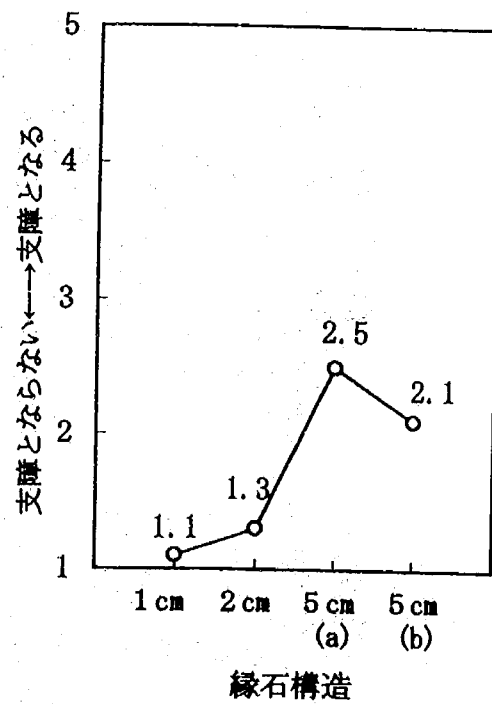
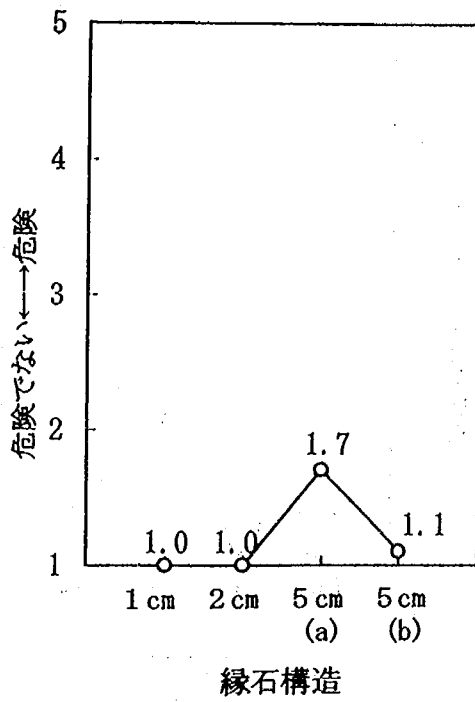
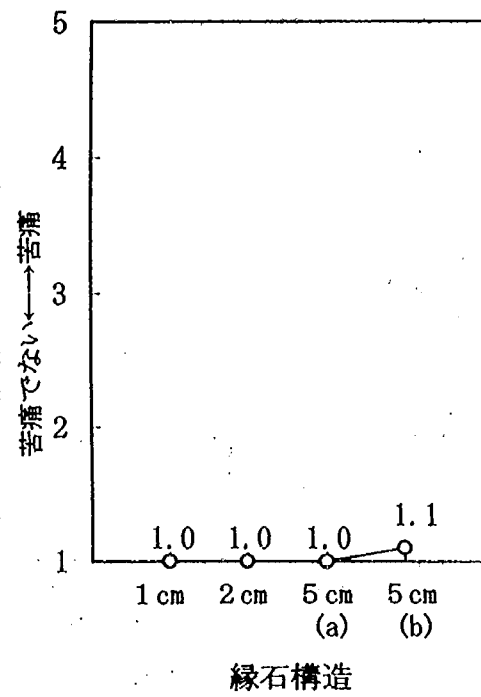


図-5・3 危険感等の測定結果 (歩行者、登段)

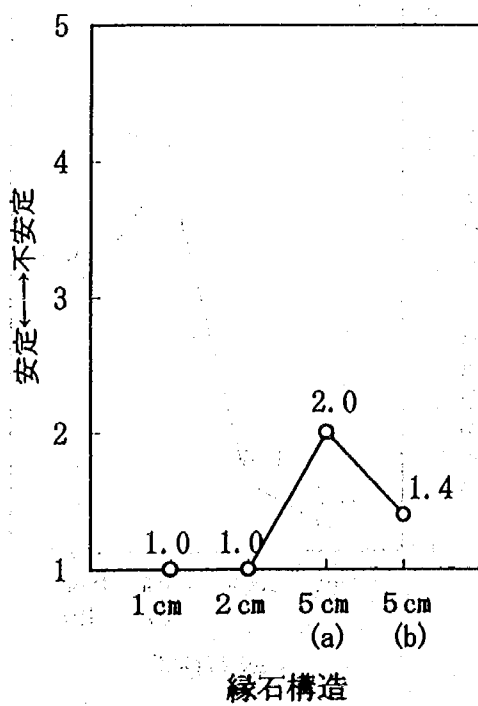
危険感



苦痛感



安定性



通行時の支障

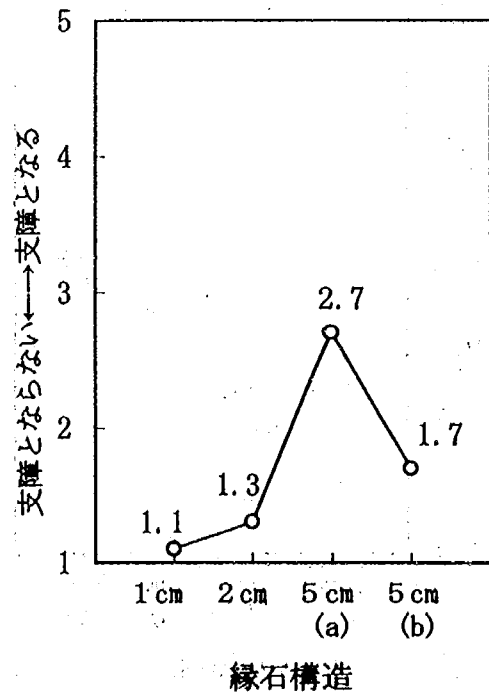
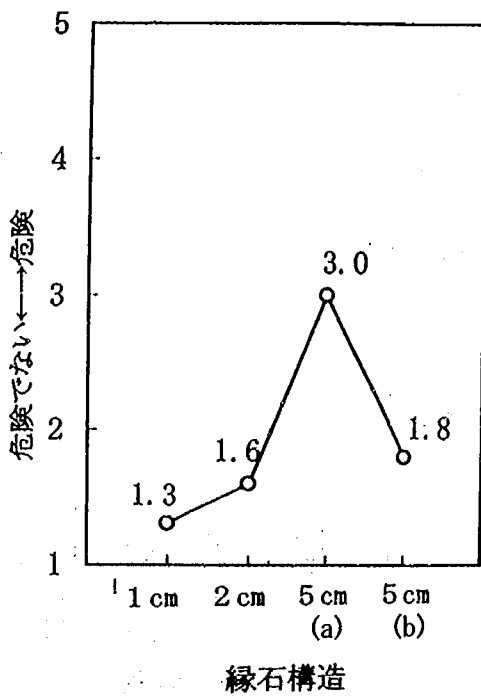
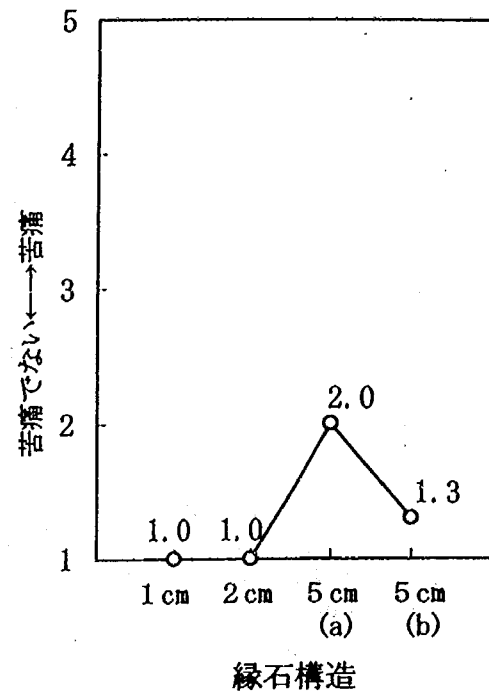


図-5・4 危険感等の測定結果 (歩行者、降段)

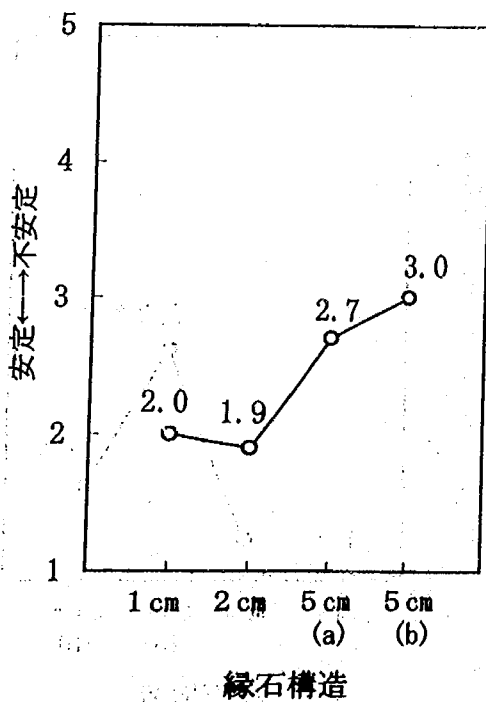
危険感



苦痛感



安定性



通行時の支障

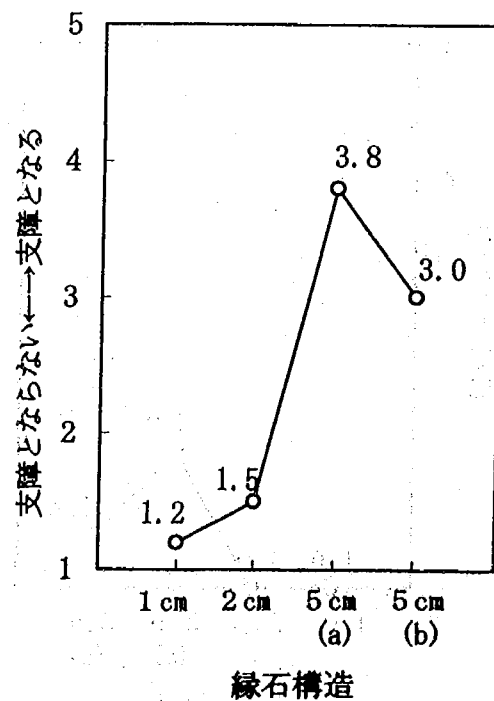
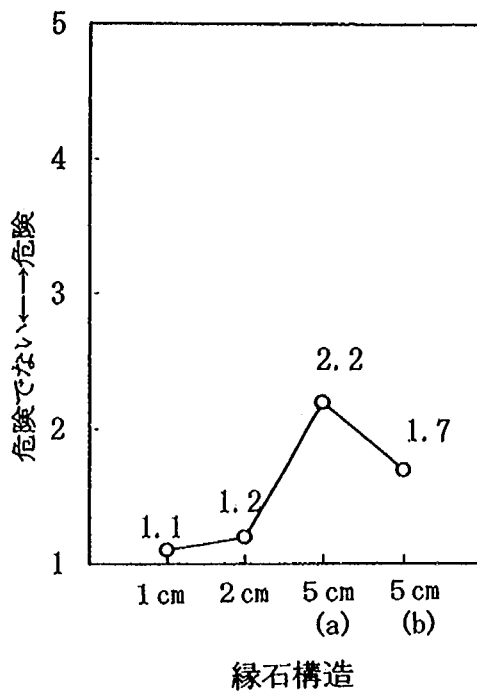
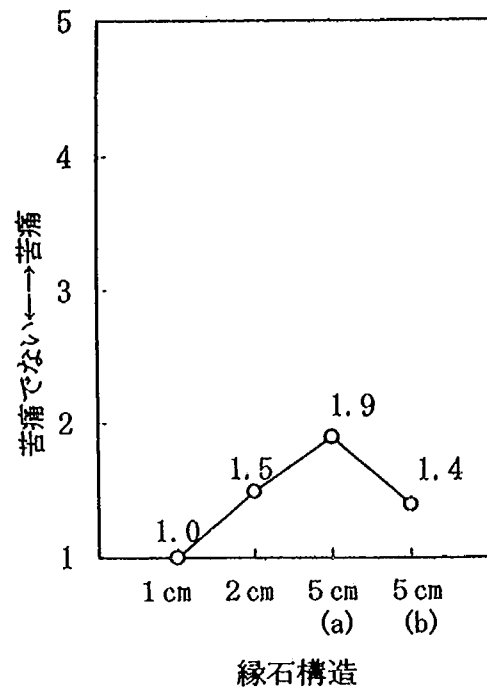


図-5・5 危険感等の測定結果 (自転車、登段)

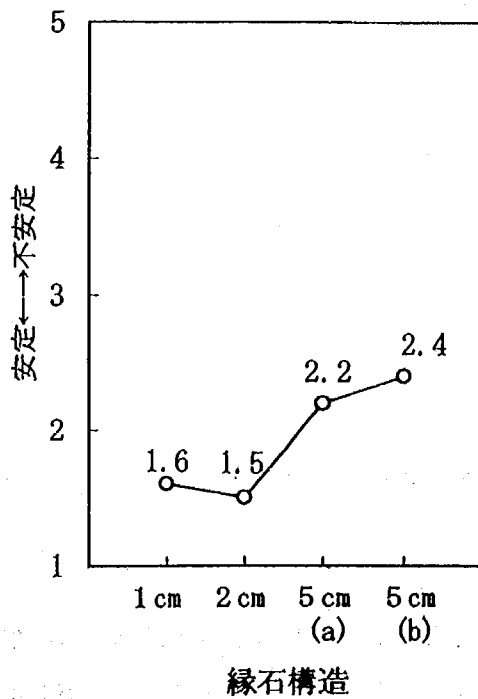
危険感



苦痛感



安定性



通行時の支障

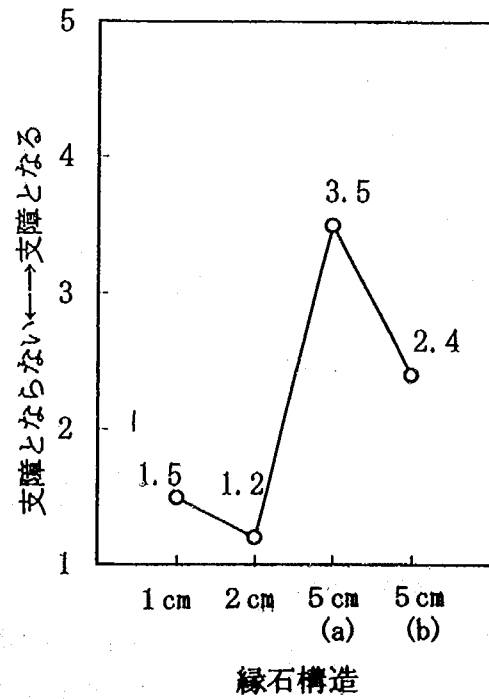


図-5・6 危険感等の測定結果（自転車、降段）

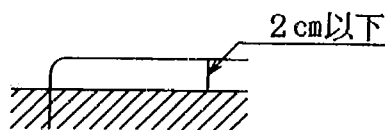
危険感等は、歩行者よりも自転車のほうが評価が悪い。これは、段差の有無さえ認識できれば、歩行者では段差を避けて（段差を跨いで）通行でき、そのため評価はそれほど悪くないのに対し、自転車ではそれができずに、段差による振動等を必ず受けながら通行するためと考えられる。

危険感等の評価は項目によって程度の違いがあり、「通行時の支障」が強くでる一方、「苦痛感」はそれほどでもない。これは、横断勾配における評価と同様で、高齢者は段差の通行にあたり、苦痛感までは覚えられないものの、段差が大きくなるにつれて、危険感や通行時の支障を覚え、安全性や快適性に不満を持つことになる。

(3) 「高齢者に配慮した段差及び縁石構造」の提案

安全性や快適性の程度と段差の高さについてみれば、「通行時の支障」のほうが「危険感」よりも感度が強い。そこでここでは、横断勾配と同様、快適性（通行時の支障）の観点から、高齢者に配慮した段差について提案する。「通行時の支障」の評価は、歩行者よりも自転車の場合のほうが悪いことから、ここでは高齢自転車に的を絞って検討する。

高齢自転車の個別の回答（参考資料－4）によれば、縁石高さが5 cm（5 cm(a)、(b)とも）の場合には高齢者の半数以上が「どちらかという支障となる」「支障となる」との回答である。このような回答が、「5 cm(b)」で得られたことは重要であり、つまり、縁石の形状を考慮したとしても縁石高さが5 cmとなることは望ましくない。よってここでは、高齢者に配慮した段差として2 cm以下を提案する。



図－5・7 望ましい縁石構造（段差高さ）

5.4 結論

本実験では、高齢者の通行と歩車道間の段差について次の結果を得た。

○高齢者に配慮した縁石構造

高齢者に対しては、縁石高さを低くするとともに、縁石内の「段差」を低くすることが重要である。

○危険感等の評価

危険感等の評価は、歩行者の場合よりも自転車の場合のほうが悪い。危険感等の評価項目の中では、「通行時の支障」のほうが「危険感」よりも感度が強く、快適性の観点から、高齢者に配慮した段差を考慮する必要がある。

また以上から、本実験では、段差高さを2 cm以下とすることを提案した。なお、図のような縁石の適用に

際しては、次の点に留意すべきである。

- ・歩車道間の段差は、視覚障害者が歩車道境界を認識するために必要であるといわれており、高齢者と視覚障害者の両者の観点から、段差高さを決定する必要がある。
- ・歩道等の巻込部のような歩車道境界を越えて歩行者や自転車が通行する箇所では、図のような縁石構造が必要であるが、このような通行を想定しない箇所（具体的には、車両乗入れ部）では、むやみな車道進入を防ぐためにも、図の縁石構造を用いないことも考えられる。ただしこの場合には、歩道等が連続的に整備されていることが大前提である。

第6章 まとめ

本研究で得られた結論をまとめると以下のように整理できる。今後は、高齢者の道路利用に配慮し、以下の事項を参考にしながら道路整備を進めていくことが必要である。

6.1 通行に必要となる幅員

実験から、高齢者の道路利用に関して次の点が明らかとなった。

○単独歩行・単独自転車走行に必要となる幅員

高齢者が単独で歩行・自転車走行する場合に必要な幅員は、高齢歩行者で80cm、高齢自転車で110cmであり、これらは両者とも現行の道路構造令の占有幅より大きい。

○対向者とのすれ違い間隔

高齢者が対向者（歩行者・自転車）とのすれ違い時にとろうとする距離（両者の頭の間隔）は、高齢者が自分で自転車を利用する場合や、自転車とすれ違う場合に大きくなり、その間隔は道路構造令の占有幅から算定した値（例えば、歩行者と自転車のすれ違いでは $(75+100)/2=87.5\text{cm}$ ）よりも大きい。この傾向は、高齢歩行者が自転車とすれ違う場合に顕著で、占有幅から求めた値87.5cmに対し109cm必要である。

○危険感等の評価

すれ違いの間隔が狭いほど危険感等の評価は悪い評価となり、間隔が広いほど良い評価となる。すれ違いの間隔が狭く、悪い評価となるような場合には、「横によける」「速度を落とす」など高齢者側で何らかの対応をとっているのが現状である。また、高齢者が対向者とのすれ違い時にとろうとする間隔は、「恐怖感」や「危険感」などとの関連が強く、これらの意識が「やや平気」というレベルですれ違い間隔を決定しているものと考えられる。

これらから、高齢者に配慮した歩道等の構造を検討する場合には、次の点を考慮すべきである。

○通行に際して、高齢者は非高齢者に比べ広い幅員を必要とするため、歩道等としてゆとりを持った広い幅員を確保する。

○高齢の歩行者は特に自転車とすれ違う際に強く危険感等を感じているため、このようなすれ違いが頻繁に繰り返される、歩行者・自転車の混合交通とするよりは、歩行者と自転車の空間を区分して、歩行者・自転車の分離を図るほうが良い。

6.2 横断勾配

実験から、高齢者の道路利用に関して次の点が明らかとなった。

○危険感等の評価

横断勾配が大きくなるにつれて、高齢者が感じる危険感等の評価は悪くなり、この傾向は歩行者、自

転車とも同様である。横断勾配が大きくなるにつれて、高齢者は、通行時の支障、危険感の順に障害を感じ、快適性、安全性の順に不満を持つ。

これらの結果や実験結果から、高齢者の快適性の観点に基づき、歩道等に設ける横断勾配を4%以下とすることを提案する。

6.3 縦断勾配

実験から、高齢者の道路利用に関して次の点が明らかとなった。

○勾配区間の歩行速度

歩行速度については縦断勾配の影響はそれほど現れないが、登坂時には勾配の増加につれて、歩行速度は若干低下する。

○歩行時の危険感等の評価

歩行時の危険感や苦痛感などについても、勾配の大きさとの明確な関連はみられない。しかし、勾配が急な場合には、高齢者側で「注意しながら」通行している。

○自転車での登坂状況

自転車での登坂では、勾配が急になるにつれて自転車に乗りながら実験区間（延長30m）の終端まで到達する被験者が減り、8%では12人中1人、10%では12人中5人が途中で自転車を降りて、押して上がる状態となった。またこのときの自転車速度は、勾配が急になるにつれて低下した。

○自転車での降坂状況

一方、降坂時の自転車速度は4%を越えると徐々に増加しており、高齢者側でコントロールはできているものの、下り勾配の影響で自転車速度が増加しているようである。

○自転車登坂時の危険感等の評価

自転車での登坂では、危険感や通行時の支障などは勾配が急な場合に悪い評価となり、特に危険感は6%以上で顕著であった。これに関連して、登坂時の通行選択では「自転車を降りる」との回答が多い。

○自転車降坂時の危険感等の評価

一方、降坂時には、危険感等の評価はそれほど悪くはないものの、自転車のコントロールなどに注意を払いながら通行しているようである。

これらの結果から、縦断勾配区間では特に自転車の登坂が問題であることがわかり、自転車の登坂時の危険感に基づき、6%以上の縦断勾配が連続するような場所は、高齢者の快適な自転車通行には望ましくないことが明らかとなった。

6.4 段差

実験から、高齢者の道路利用に関して次の点が明らかとなった。

○高齢者に配慮した縁石構造

高齢者に対しては、縁石高さを低くするとともに、縁石内の「段差」を低くすることが重要である。

○危険感等の評価

危険感等の評価は、歩行者の場合よりも自転車の場合のほうが悪い。危険感等の評価項目の中では、「通行時の支障」のほうが「危険感」よりも感度が強く、快適性の観点から、高齢者に配慮した段差を考慮する必要がある。

またこれらから、段差高さと縁石構造を図-5・7のように提案する。なお、図に示すような縁石構造の適用に際しては、次の点に留意すべきである。

- ・歩車道間の段差は、視覚障害者が歩車道境界を認識するために必要であるといわれており、高齢者と視覚障害者の両者の観点から、段差高さを決定する必要がある。
- ・歩道等の巻込部のような歩車道境界を越えて歩行者や自転車が通行する箇所では、図のような縁石構造が必要であるが、このような通行を想定しない箇所（具体的には、車両乗入れ部）では、むやみな車道進入や乱横断を防止するため、段差高さを高いままにすることも考えられる。ただしこの場合には、歩道等が連続的に整備されていることが大前提である。

参考文献

- 1) 建設省中部地方建設局；高齢化社会に適応する道路整備に関する調査、1987年2月
- 2) (財) 交通事故総合分析センター；分析！歩行者事故、ITARDA INFORMATION No. 4、1995年5月
- 3) (社) 交通工学研究会編；交通工学ハンドブック、p. 90、1984年1月
- 4) (社) 交通工学研究会編；交通工学ハンドブック、p. 114、1984年1月
- 5) (社) 日本建築学会編；建築設計資料集成3、単位空間Ⅰ、p. 3、1980年7月
- 6) ぎょうせい；[第五次改訂]道路技術基準通達集、建設省道路局企画課監修、pp. 107-115、1994年5月

資 料 編

- 参考資料－１ ヒアリング調査票
- 参考資料－２ 通行軌跡
- 参考資料－３ 蛇行幅及びすれ違い間隔
- 参考資料－４ ヒアリングの回答
- 参考資料－５ 縦断勾配区間における所要時間及び速度

参考資料－１ ヒアリング調査票

1. 「通行に必要となる幅員」(第2章)に関するヒアリング

すれ違い実験

被験者番号

被験者名

被験者通行条件

1. 歩行者 2. 自転車

すれ違い対象

1. 歩行者 2. 自転車

すれ違い間隔

a :

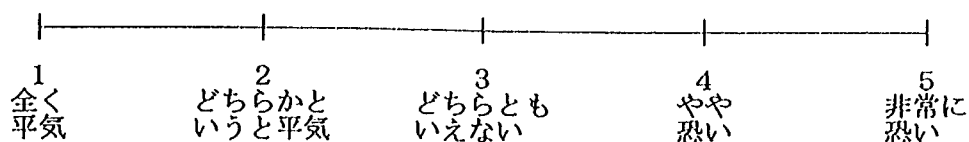
b :

c :

d :

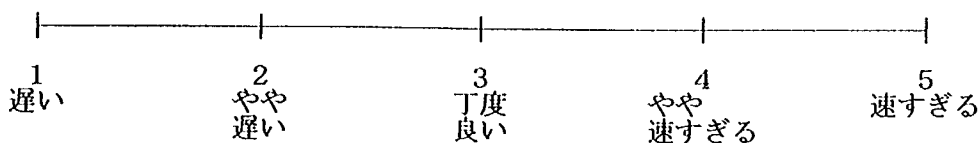
1. 恐怖感(心理的側面)

すれ違いの時に恐いと感じましたか。1つ○印をつける。



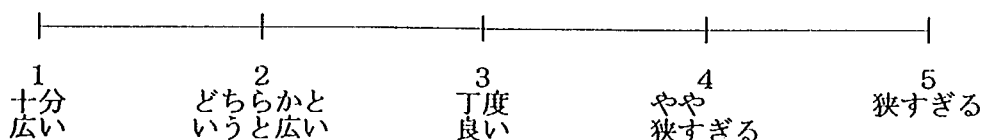
2. 速度感(心理的側面)

すれ違う相手のスピードは速いと感じましたか。1つ○印をつける。



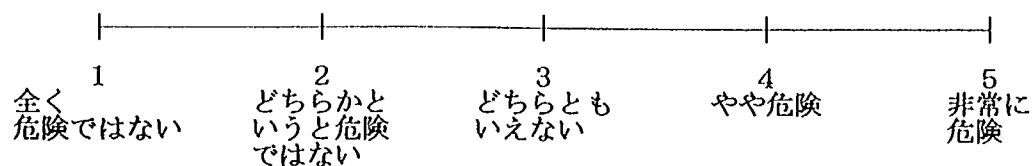
3. 離間距離の感覚

すれ違うときの相手との間隔は、狭いと感じましたか。1つ○印をつける。



4. 危険感(総合的判断)

すれ違いの時に危険感を持ちましたか。1つ○印をつける。



5. 通常時の対応

ふだんの歩道上で、先程の間隔でのすれ違いが生じるとした場合、あなたはどのような行動をとりますか。あてはまる場合に○印をつける。

- ① すれ違う人を避けるため横によける。
- ② すれ違うときの恐怖感を小さくするため、自分の速度をおとす。
- ③ すれ違う人が通り過ぎるまで立ち止まる。
- ④ 何もしない(そのまま通行する)。
- ⑤ その他 ()

2. 「横断勾配」(第3章)に関するヒアリング

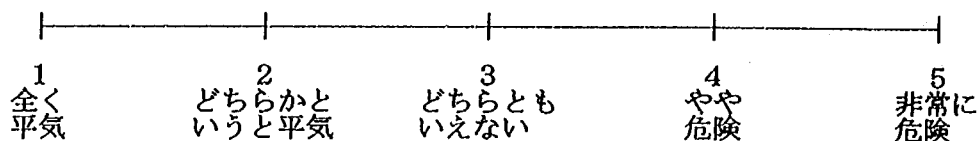
横断勾配（右下がり、左下がり）

1. 歩行者 2. 自転車

横断勾配 緩勾配～急勾配 (1. 2% 2. 4% 3. 6% 4. 8%)

1. 危險感

1) 勾配通行時に危険を感じましたか。1つ○印をつける。

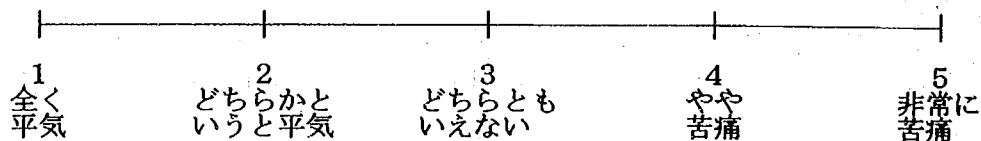


2) 危険を感じた理由を教えてください。あてはまる場合に○印をつける。

- ① 勾配が急だから。
- ② 滑りそうだから。
- ③ 平地に比べてふらつきたりするから。
- ④ 平地に比べて体の自由がきかないから。
- ⑤ その他（

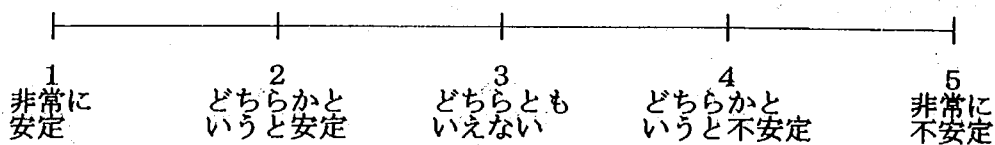
2. 苦痛感

勾配通行時に、a. 体に痛みを感じる、b. 連続的に歩行または走行するときに身体的なつらさを覚える、といった苦痛を感じましたか。1つ○印をつける。



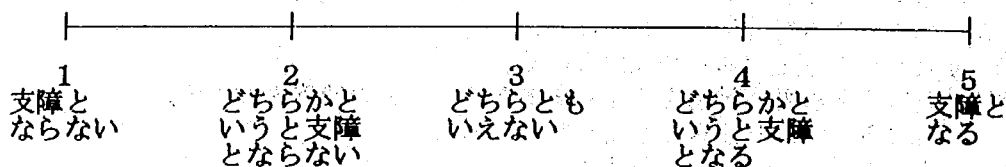
3. 安定性

勾配通行時に、a. ふらつく、b. 勾配の影響で体の自由がきかない、といった不安定な状態になりましたか。1つ○印をつける。



4. 通行時の支障

先程の勾配が歩道上にある場合、苦痛感や安定性を考えて、勾配を通行するときに支障となると思いますか。1つ〇印をつける。



3. 「縦断勾配」(第4章)に関するヒアリング

縱斷勾配

被験者番号

被験者名

被験者通行条件

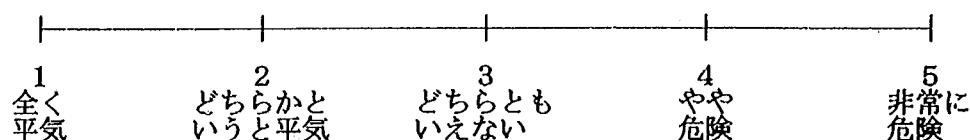
1. 歩行者 2. 自転車

縦断勾配 1. 2% 2. 4% 3. 6% 4. 8% 5. 10%

昇降区分 1. 昇り 2. 降り

1. 危險感

1) 勾配通行時に危険を感じましたか。1つ○印をつける。

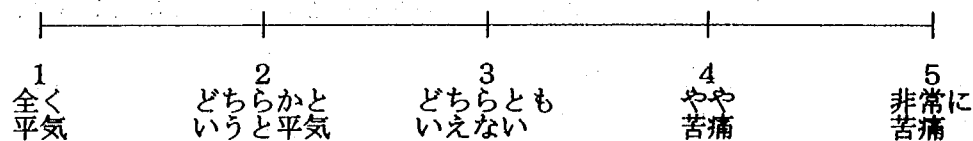


2) 危険を感じた理由を教えてください。あてはまる場合に○印をつける。

- ① 勾配が急だから。
- ② 滑りそうだから。
- ③ 平地に比べてふらついたりするから。
- ④ 平地に比べて体の自由がきかないから。
- ⑤ その他（ ）

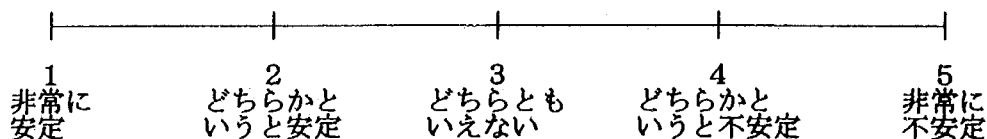
2. 苦痛感 (身体的苦痛感)

勾配通行時に、a. 体に痛みを感じる、b. 連続的に歩行または走行するときに身体的なつらさを覚える、といった苦痛を感じましたか。1つ○印をつける。



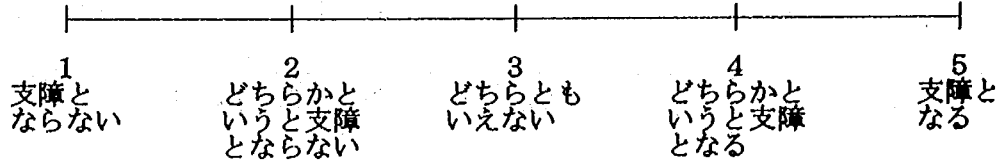
3. 安定性 (身体、自転車^①の制御能力)

勾配通行時に、a. 勾配の影響でふらつく、b. 勾配の影響で身体あるいは自転車の自由がきかない、c. 速さを抑えるのが困難、といった不安定な状態になりましたか。1つ○印をつける。



4. 支障感

- 1) 危険感や身体的苦痛感、安定性などから総合的にみて、このような勾配の道路がある場合に、
a. 勾配が急で前に進めない、b. 非常に怖さを感じる、というような通行時の支障を感じますか。1つ○印をつける。



- 2) 支障を感じた理由を教えてください。あてはまる場合に○印をつける。

- ① 身体あるいは自転車の自由がきかなくて前に進めない。
- ② 身体的に苦痛であり、前に進めない。
- ③ 速さが抑えられない。
- ④ 非常に怖さを感じる。
- ⑤ その他（

5. 通行選択 (1) (迂回路の選択)

ここで通行した30m区間について、答えてください。

このような勾配区間がある場合、どのような行動をとりますか。あてはまる場合に○印をつける。

- ① 全く構わずにそのまま進む。
- ② 注意しながら、ゆっくり進む。
- ③ (自転車の場合) 自転車を降りて、押しながら進む。
- ④ 近くに勾配が緩い道路があれば、迂回する。
- ⑤ 必ず迂回する。

6. 通行選択 (2) (迂回路の選択: もっと延長が長い場合)

ここで通行した区間がもっと長い場合を考えて、答えてください。

もっと長い勾配区間がある場合、どのような行動をとりますか。あてはまる場合に○印をつける。

- ① 全く構わずにそのまま進む。
- ② 注意しながら、ゆっくり進む。
- ③ (自転車の場合) 自転車を降りて、押しながら進む。
- ④ 近くに勾配が緩い道路があれば、迂回する。
- ⑤ 必ず迂回する。

4. 「段差」(第5章)に関するヒアリング

段差(登段、降段)

被験者番号

被験者名

被験者通行条件

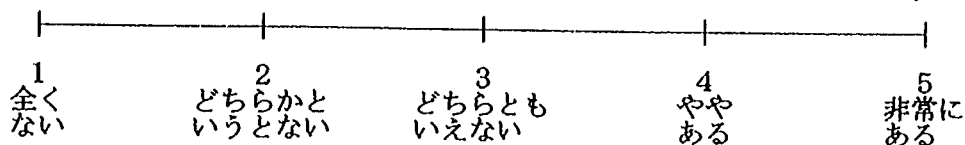
1. 歩行者 2. 自転車

段差高さ

1. 1 cm 2. 2 cm 3. 5 cm(a) 4. 5 cm(b)

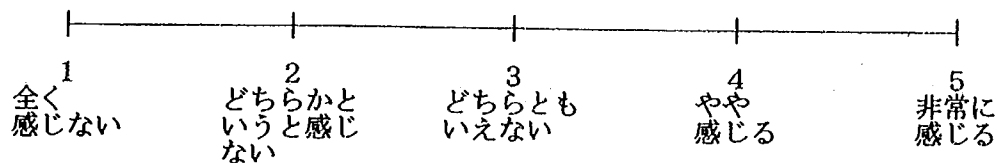
1. 危険感

段差通行時に、転んだり、つまづくような怖さがありますか。1つ○印をつける。



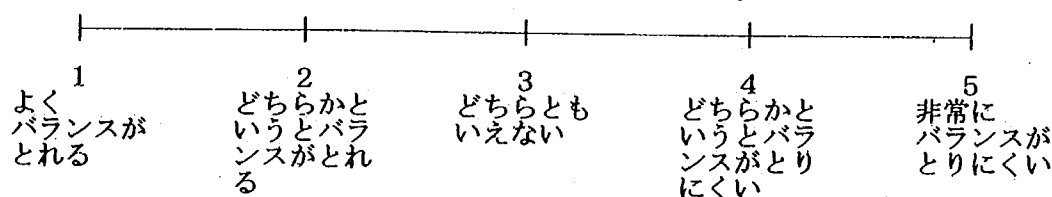
2. 苦痛感

段差通行時に、足腰や体のどこかに衝撃や苦痛などを感じますか。1つ○印をつける。



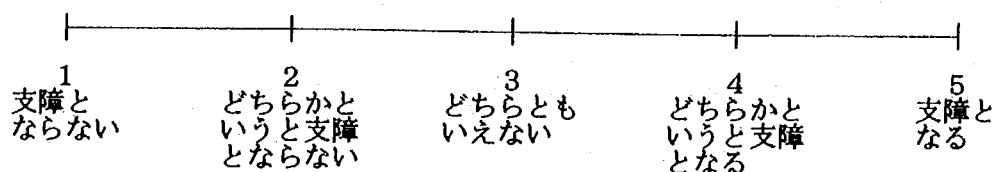
3. 安定性

段差通行時にバランスがとりにくいですか。1つ○印をつける。



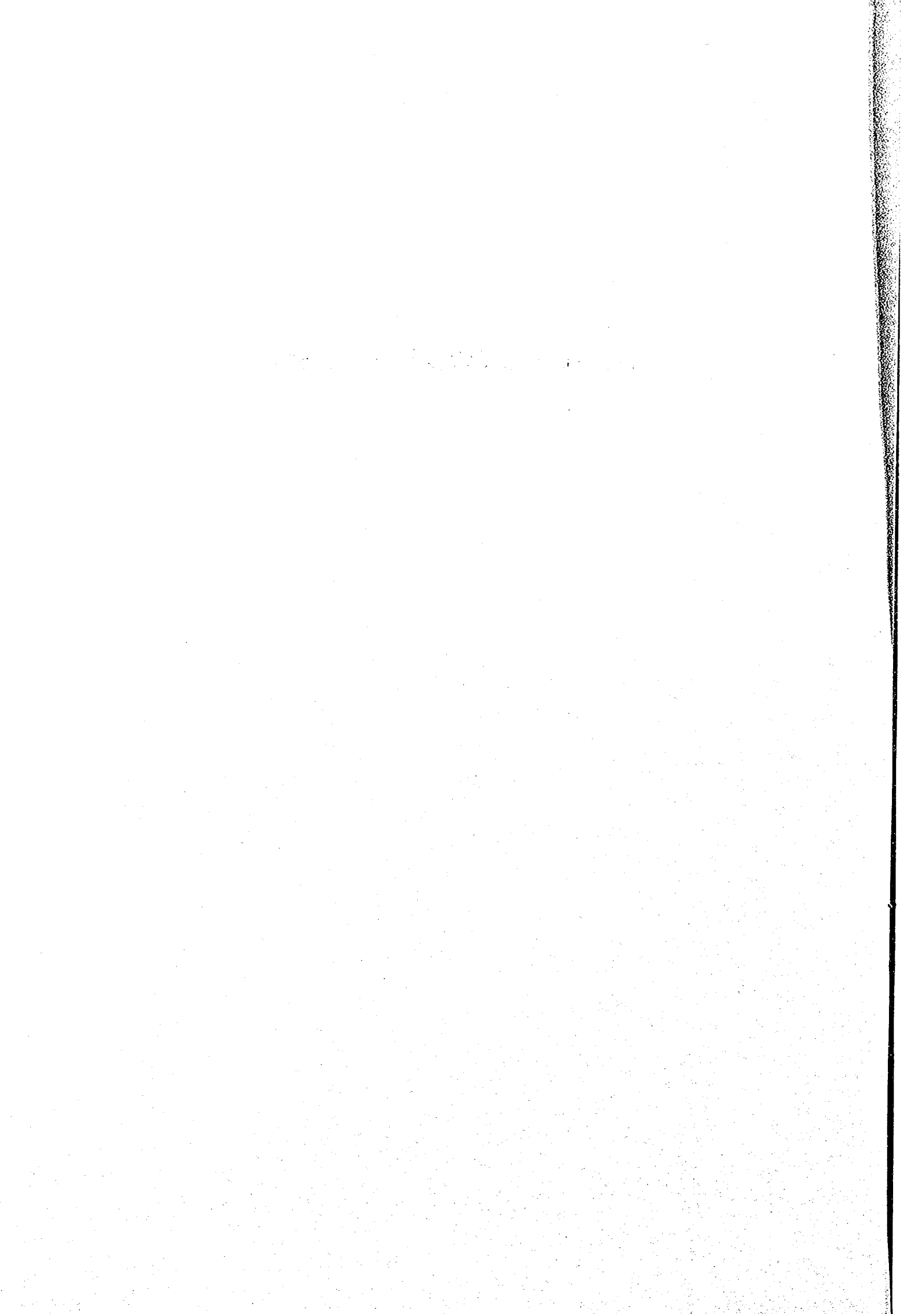
4. 通行時の支障

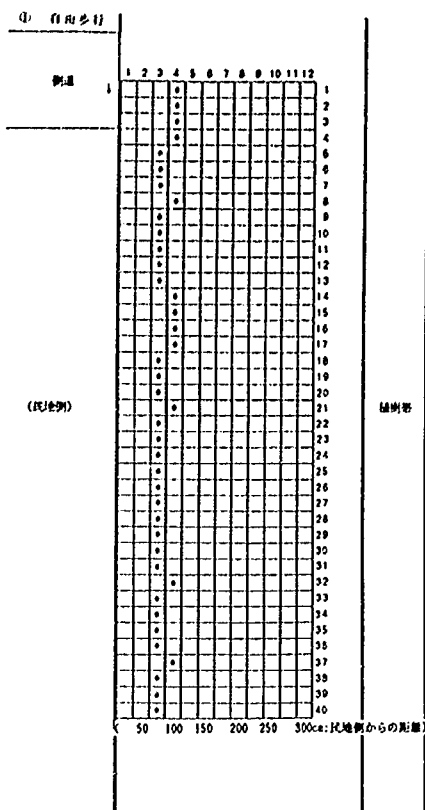
先程の段差が路面上にある場合、苦痛感や安定性を考えて、段差を通行するときに支障となると思いますか。1つ○印をつける。



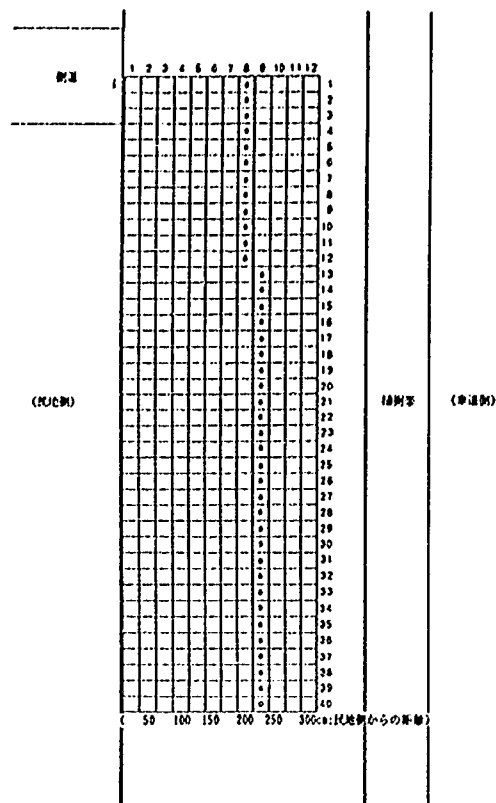
参考資料－2 通行軌跡

自由な状態での歩行・走行軌跡

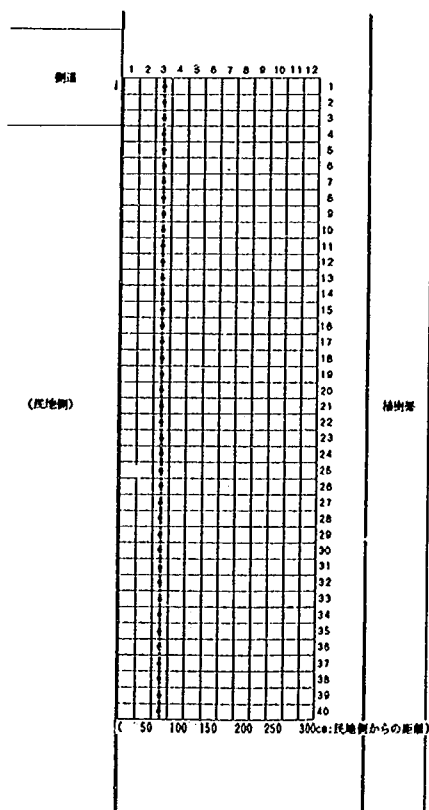




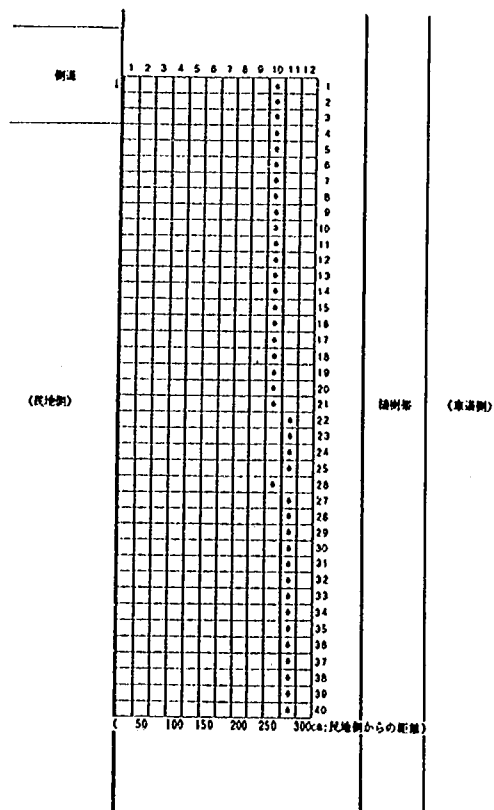
被験者 1



被験者 2

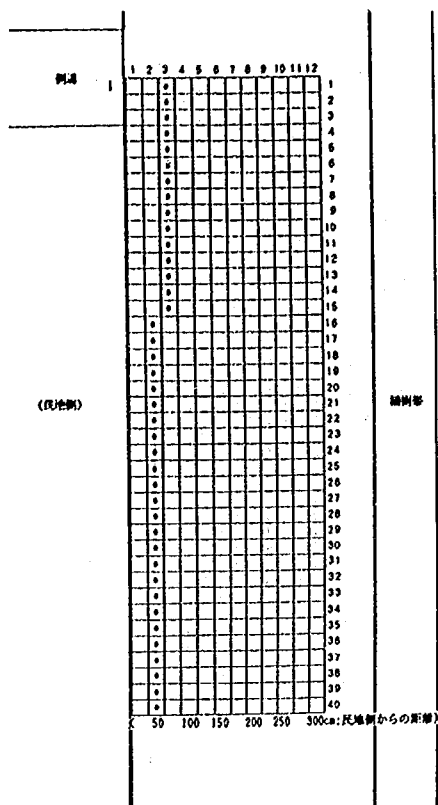


被験者 3

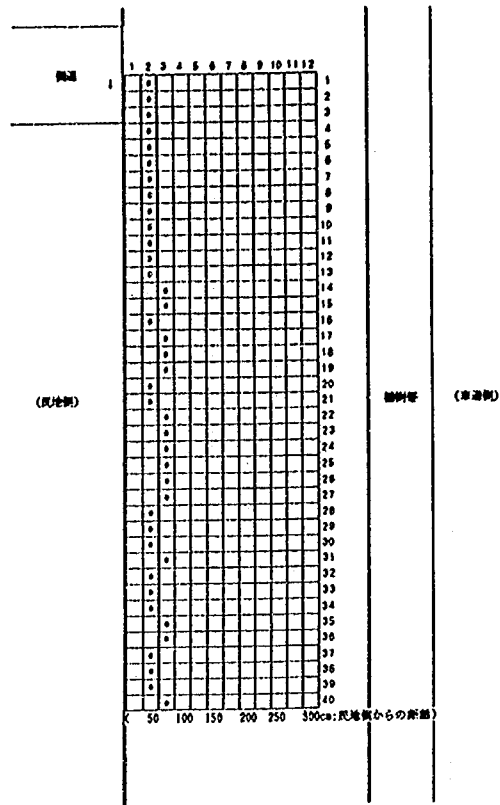


被験者 4

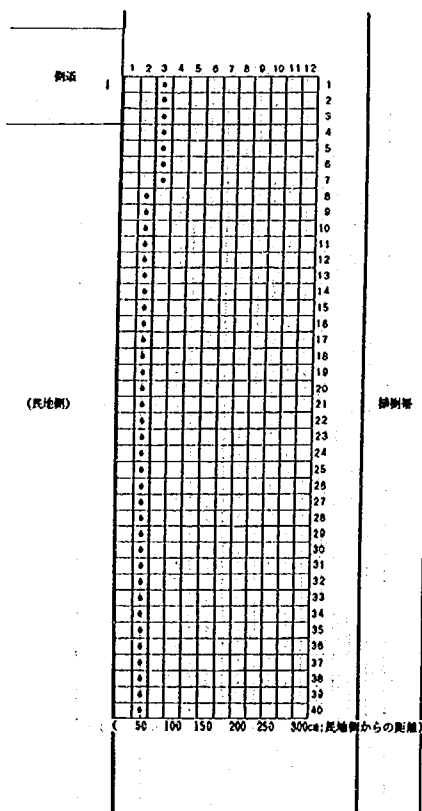
参考図－2・1 自由な状態での歩行軌跡（1）



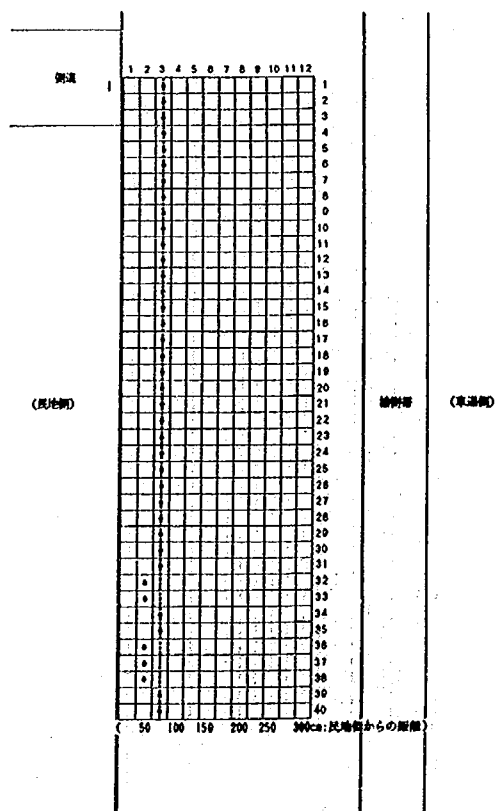
被験者 5



被験者 6

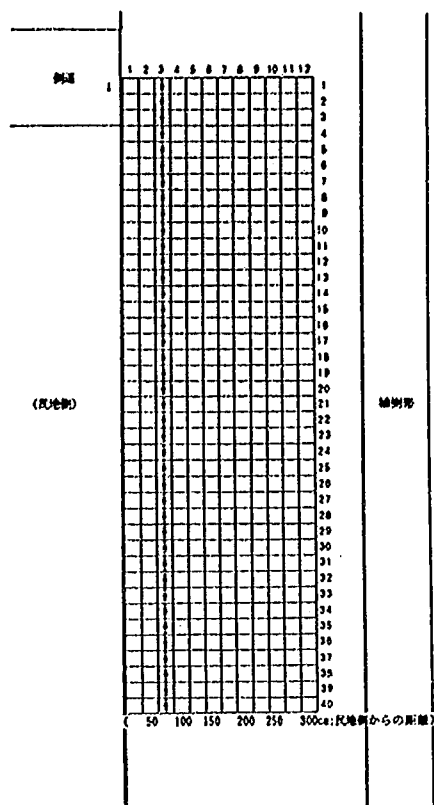


被験者 7

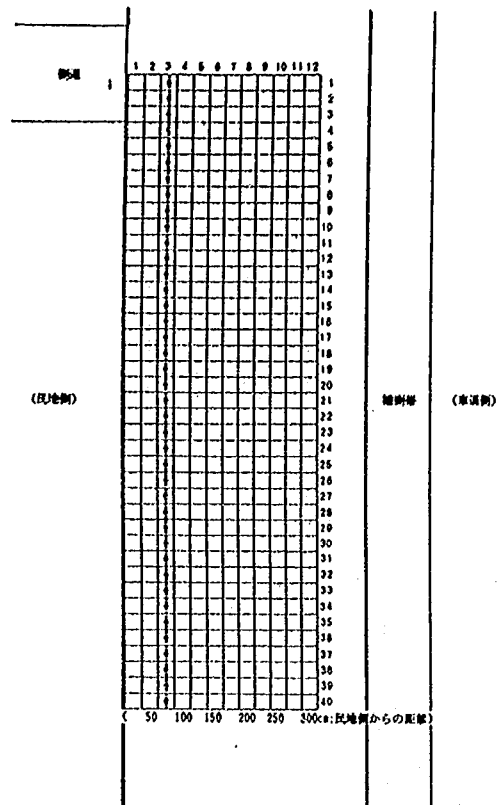


被験者 8

参考図-2・1 自由な状態での歩行軌跡 (2)

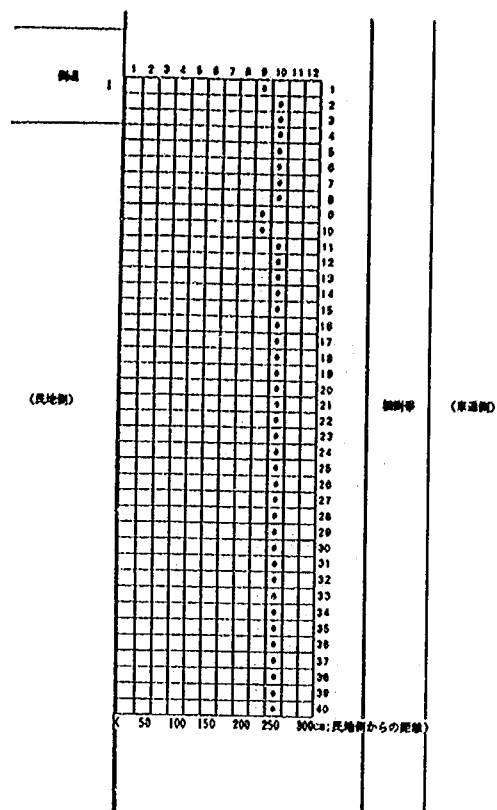
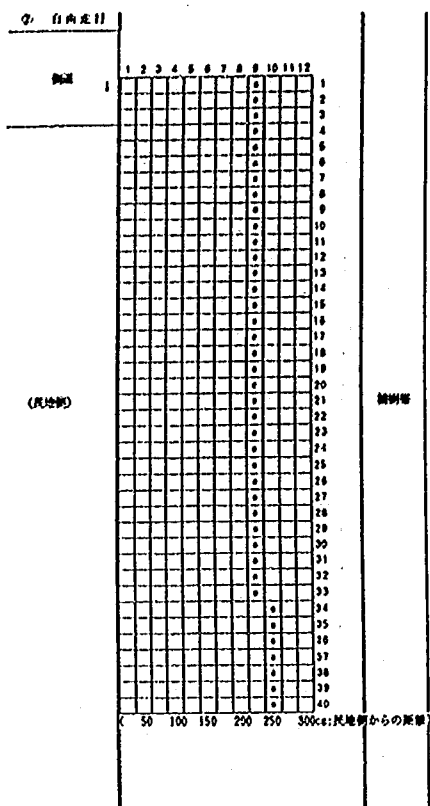


被験者 9

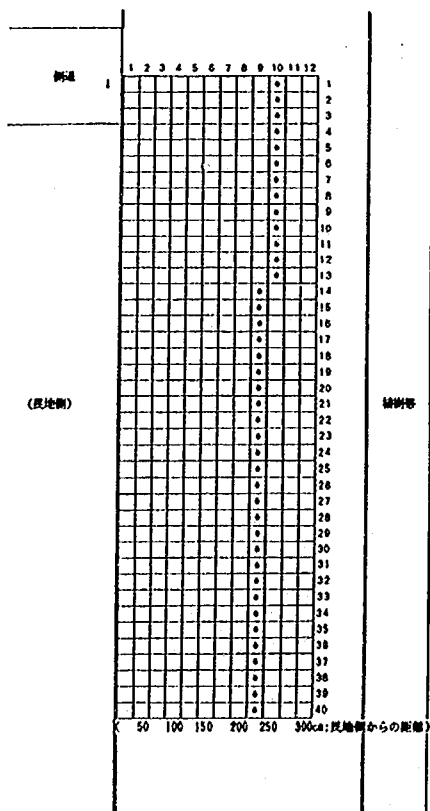


被験者 10

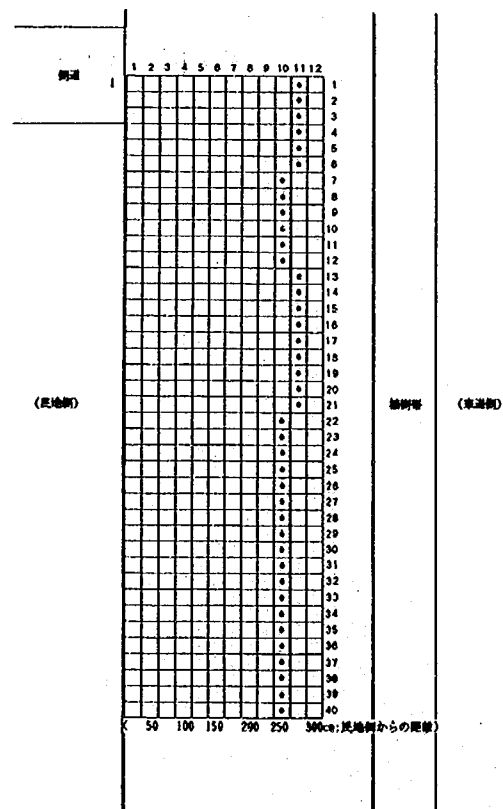
参考図－ 2 ・ 1 自由な状態での歩行軌跡 (3)



被験者 1



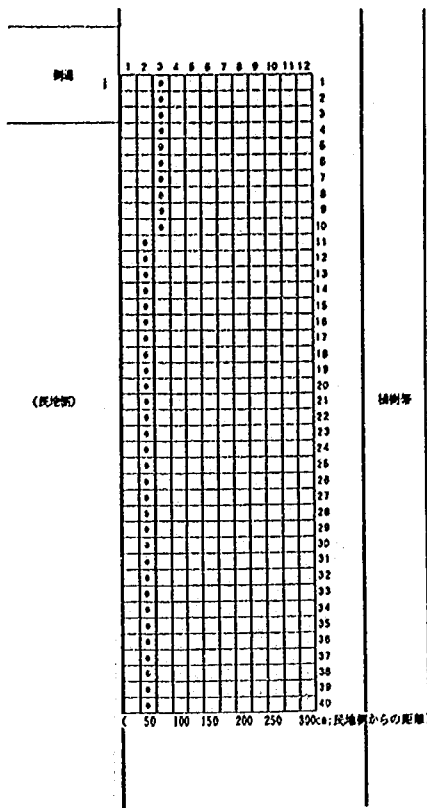
被験者 2



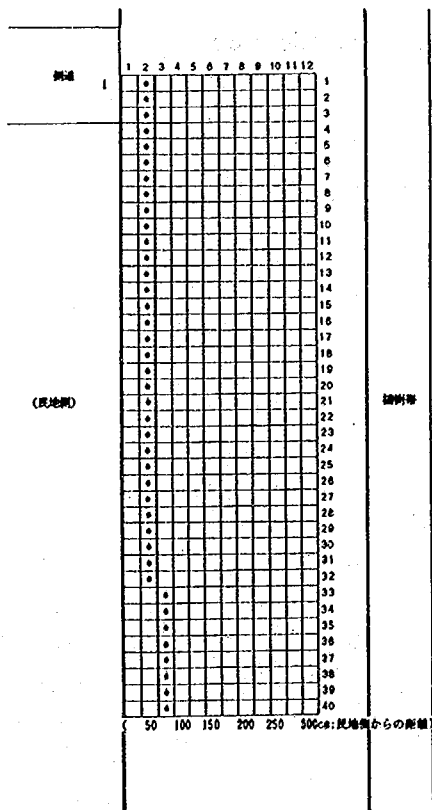
被験者 3

被験者 4

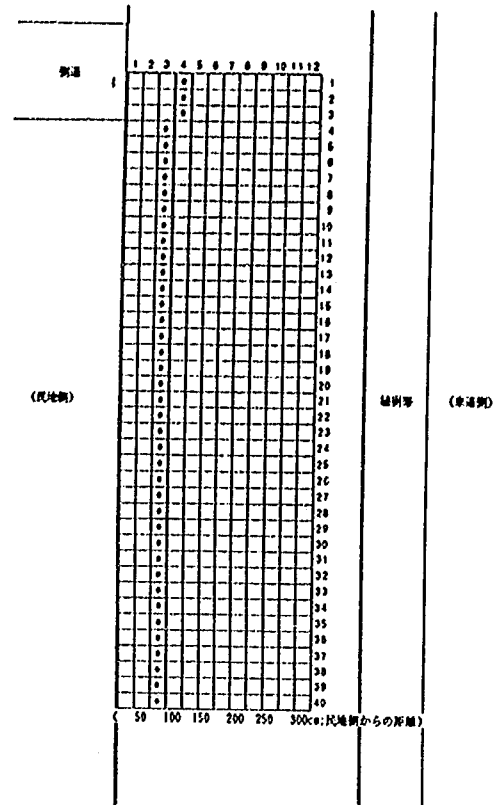
参考図一 2・2 自由な状態での自転車走行軌跡 (1)



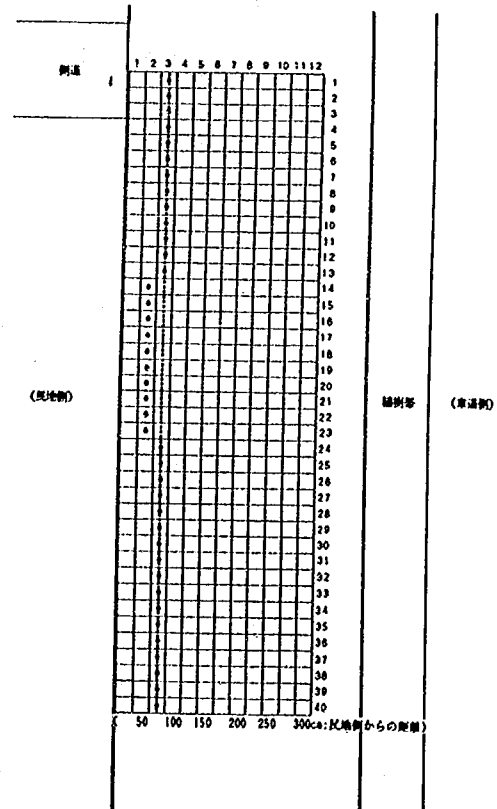
被験者 5



被験者 7

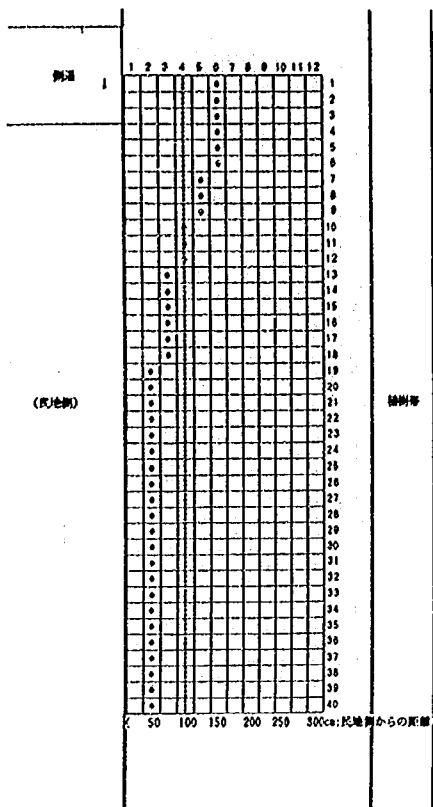


被験者 6

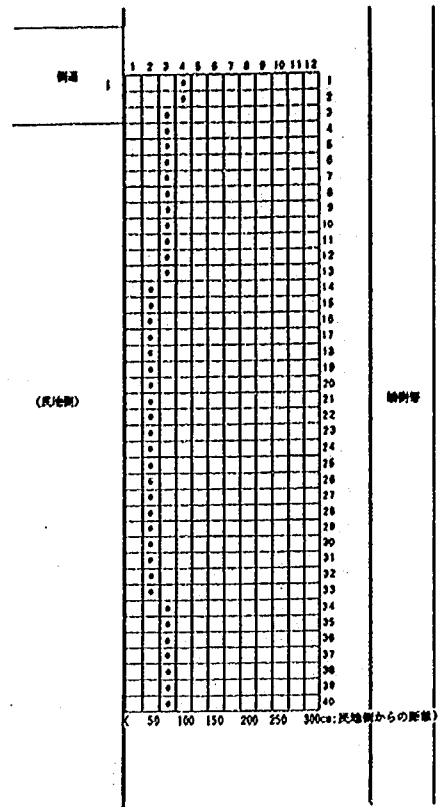


被験者 8

参考図-2・2 自由な状態での自転車走行軌跡 (2)



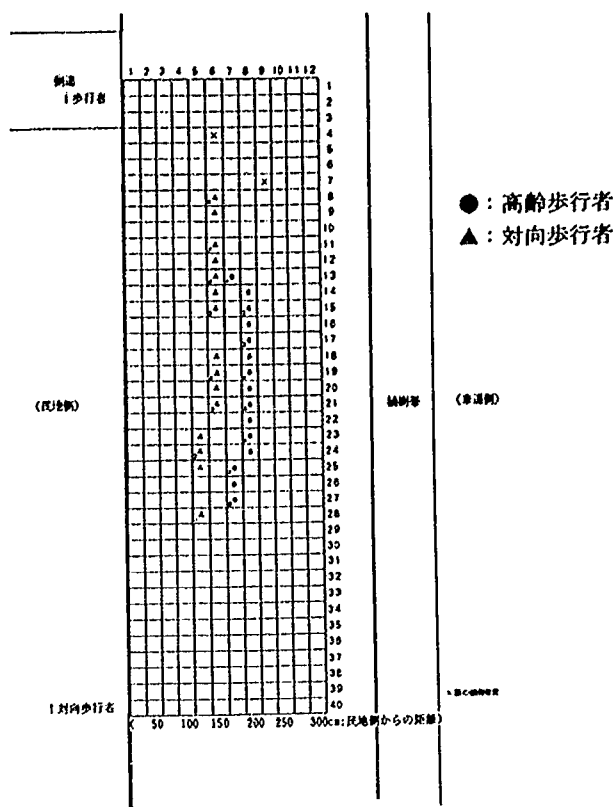
被験者 9



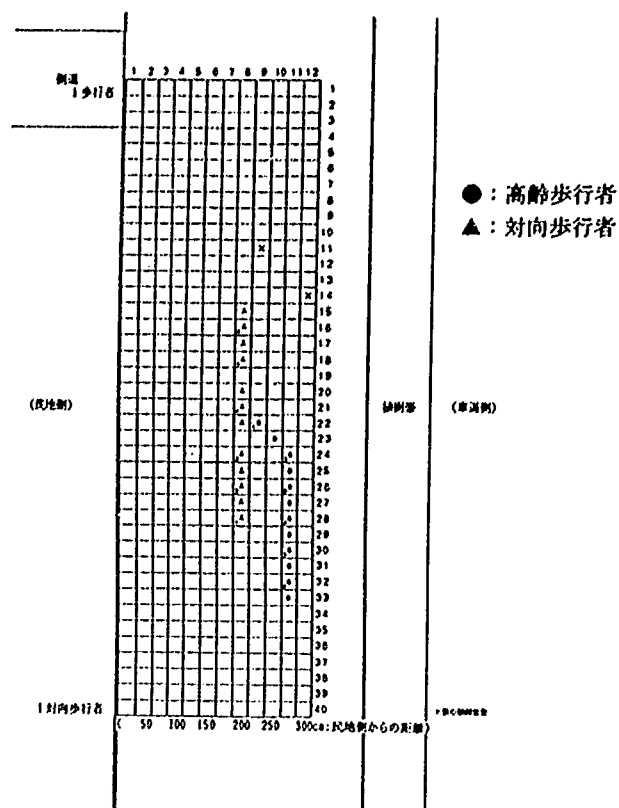
被験者10

参考図-2・2 自由な状態での自転車走行軌跡(3)

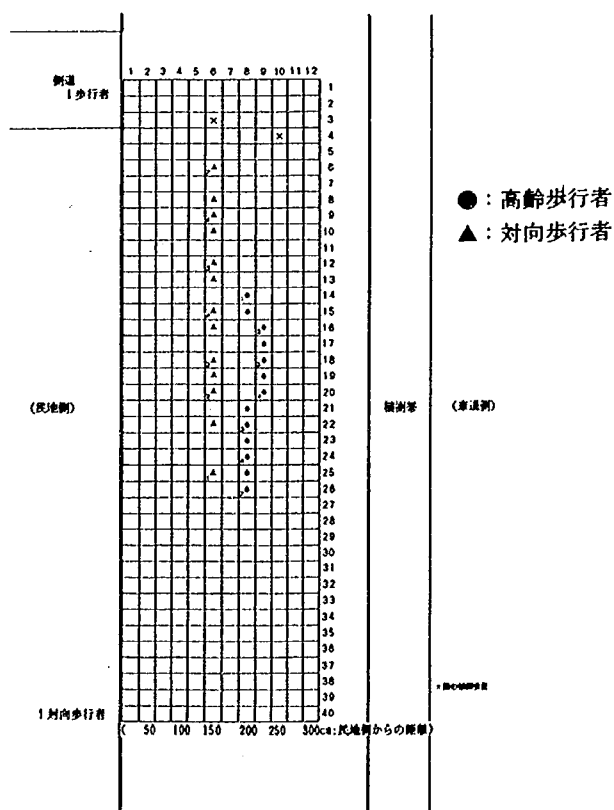
対向者が存在する際の歩行・走行軌跡



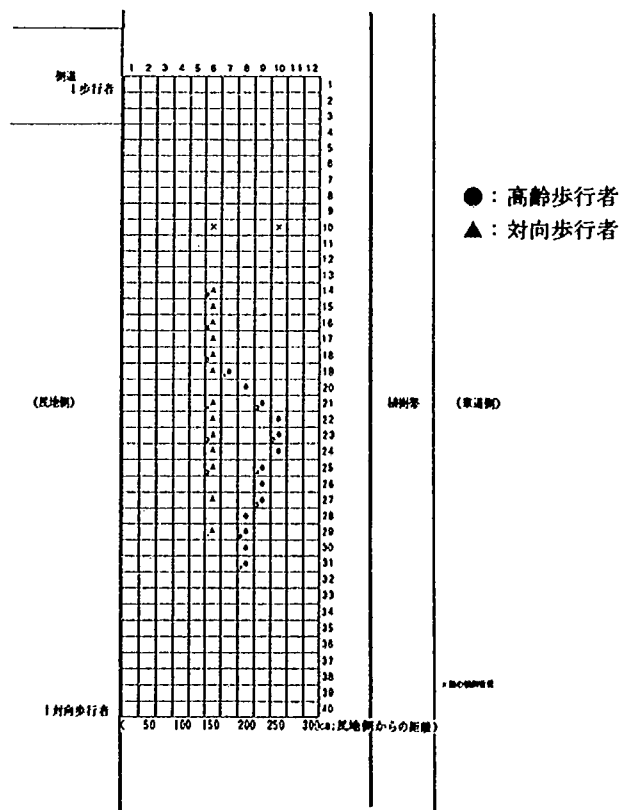
被験者 1



被験者 2

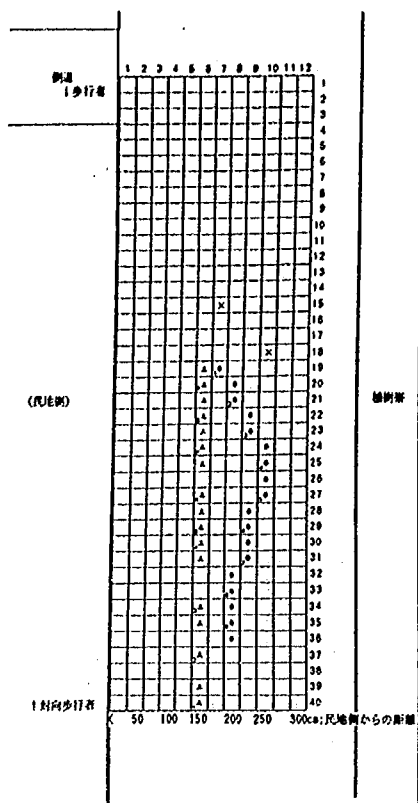


被験者 3

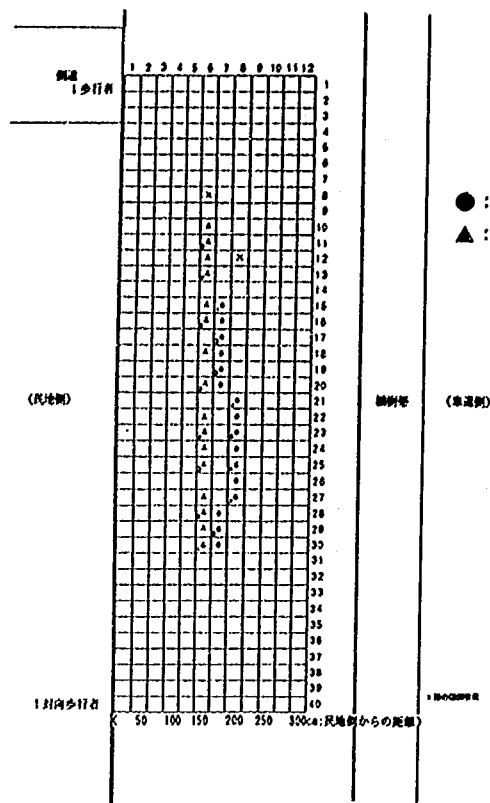


被験者 4

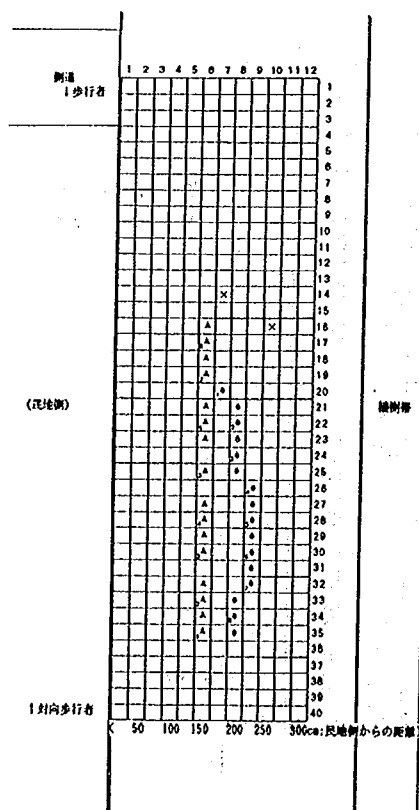
参考図-2・3 すれ違い時通行軌跡（高齢歩行者と対向歩行者）（1）



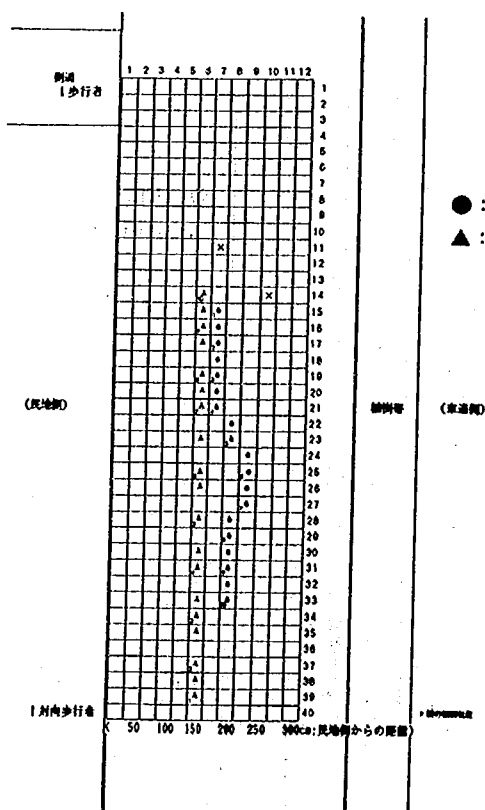
被験者 5



被験者 6

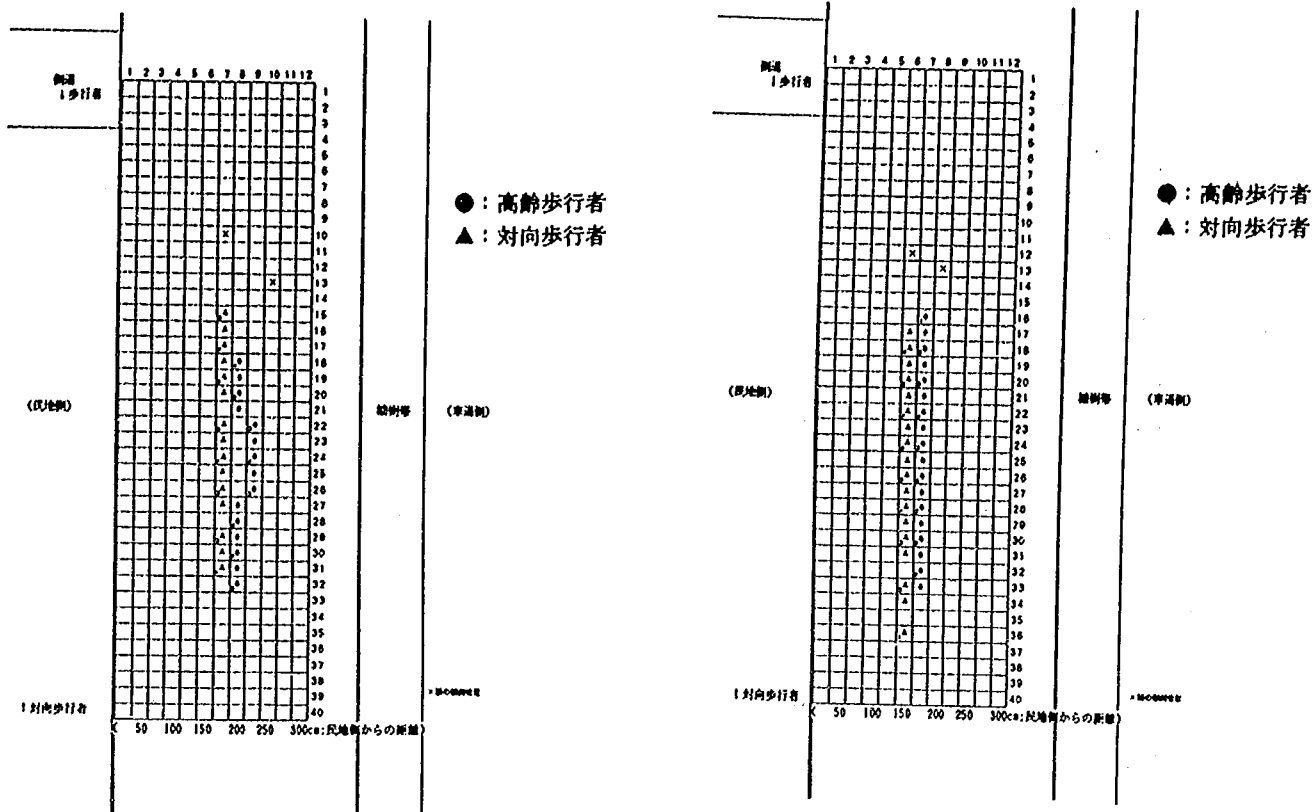


被験者 7



被験者 8

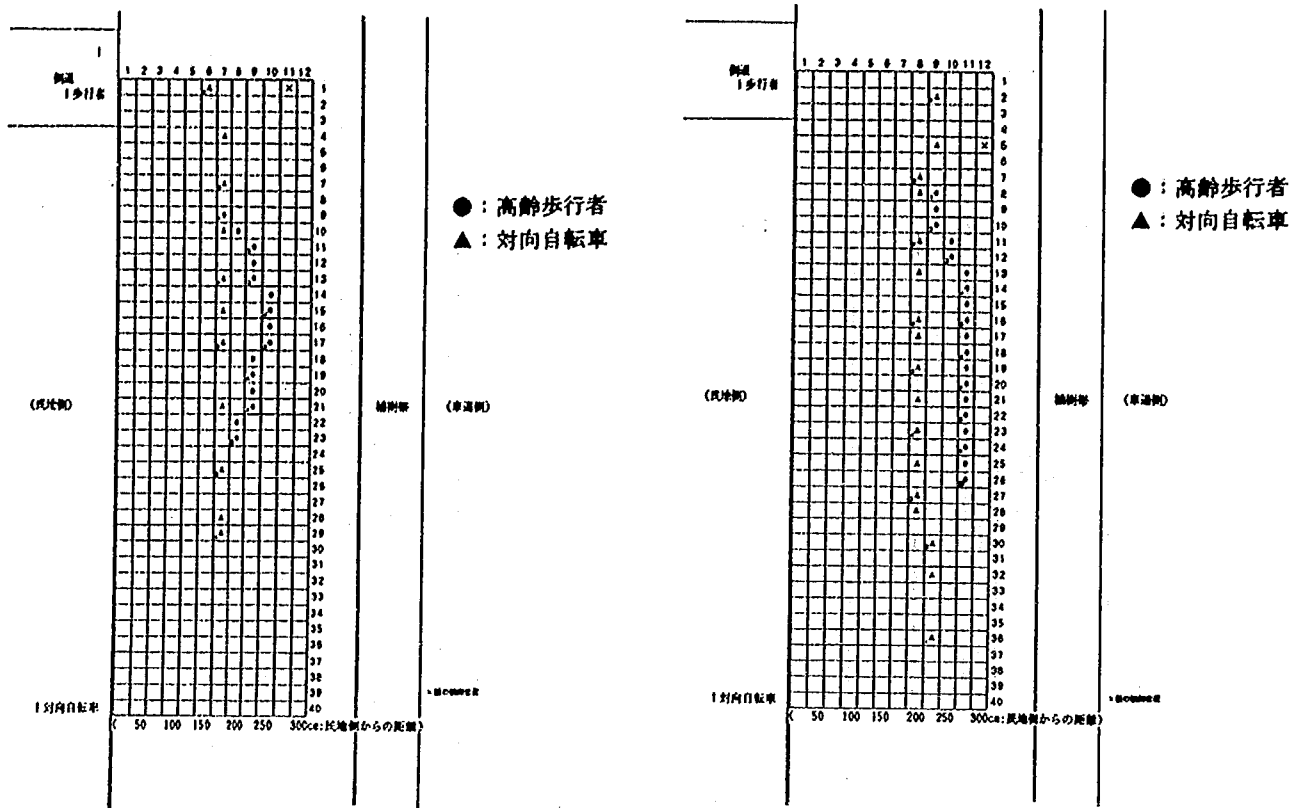
参考図-2・3 すれ違い時通行軌跡（高齢歩行者と対向歩行者）（2）



被験者 9

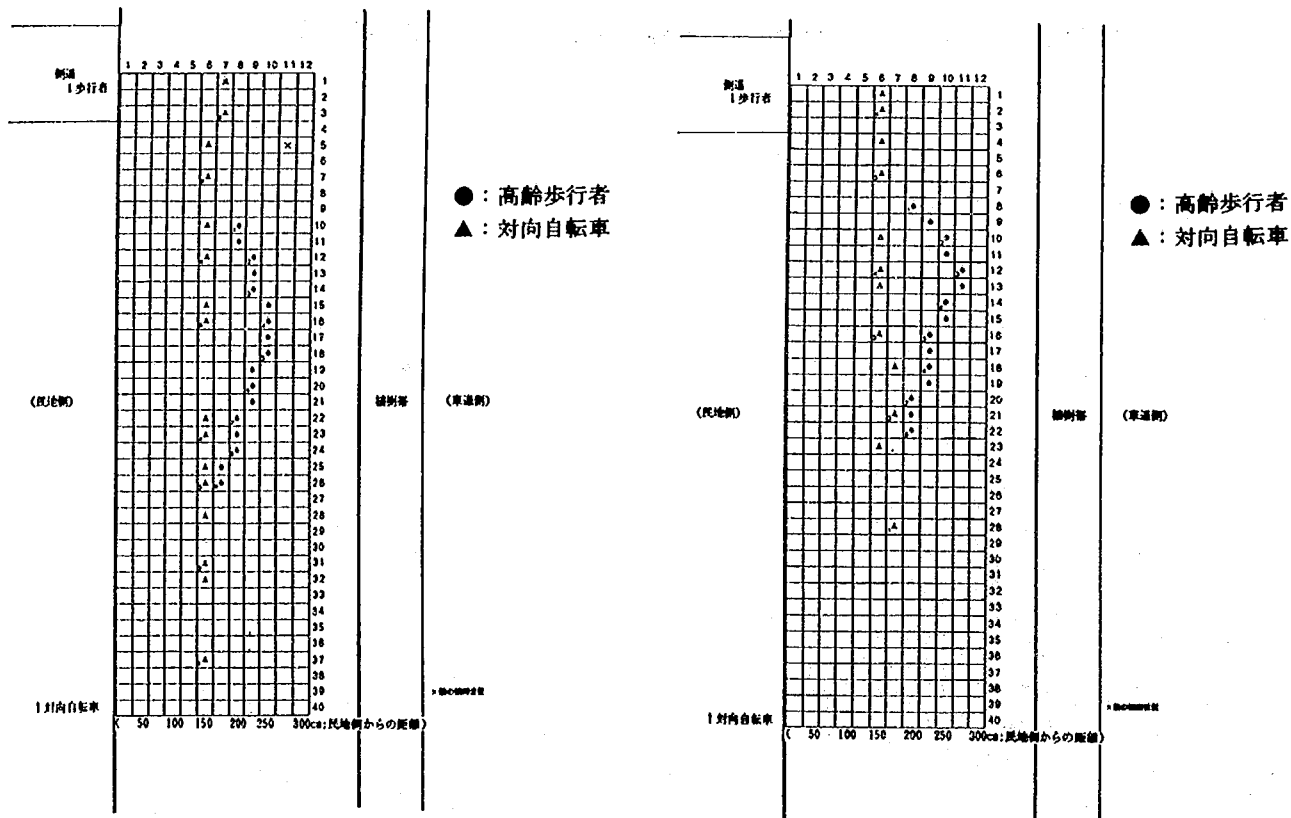
被験者 10

参考図-2・3 すれ違い時通行軌跡（高齢歩行者と対向歩行者）（3）



被験者 1

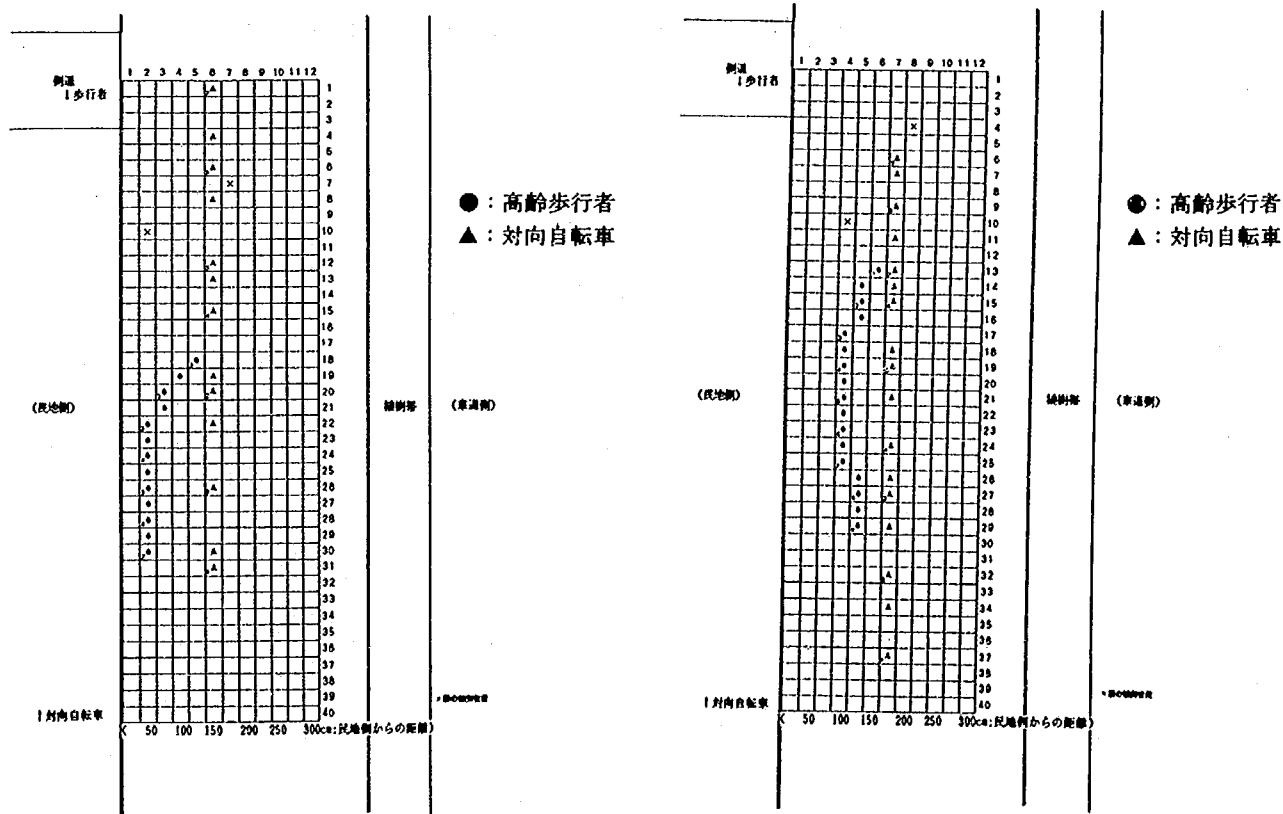
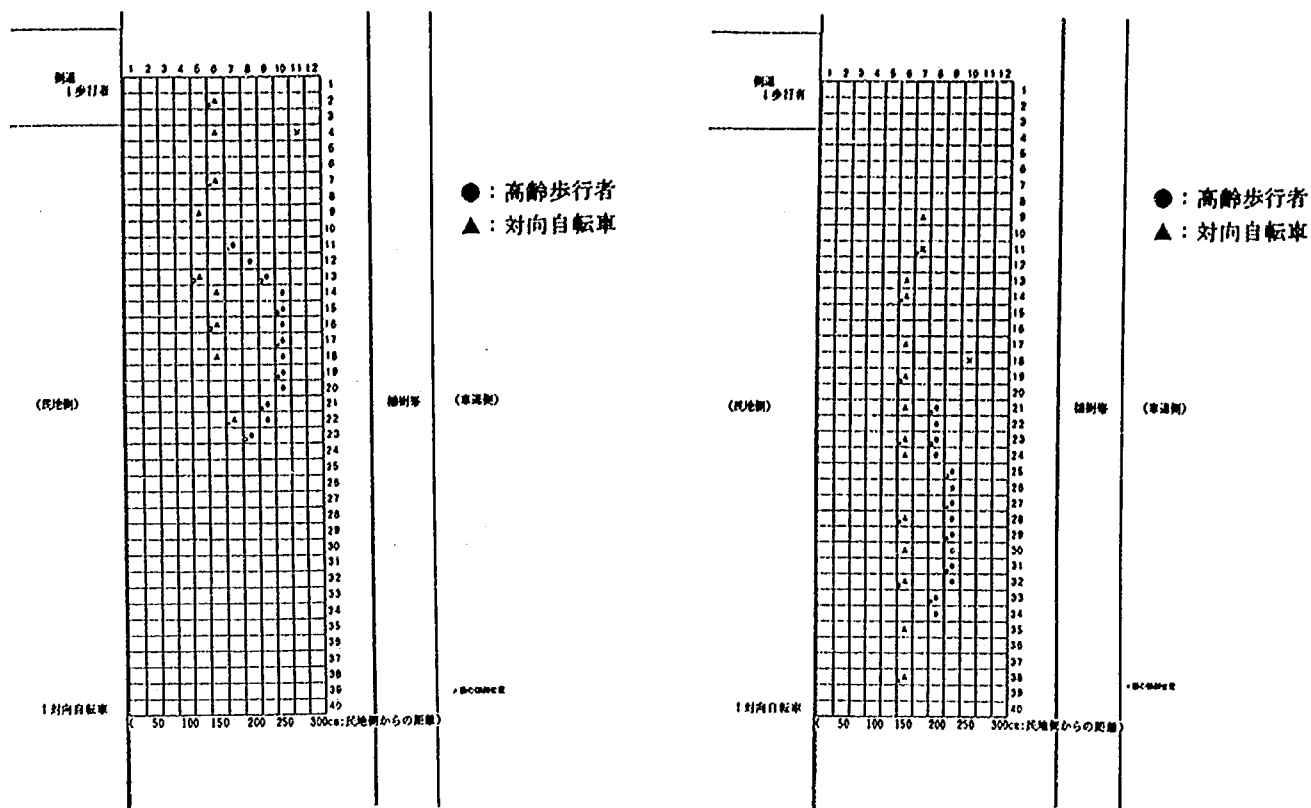
被験者 2



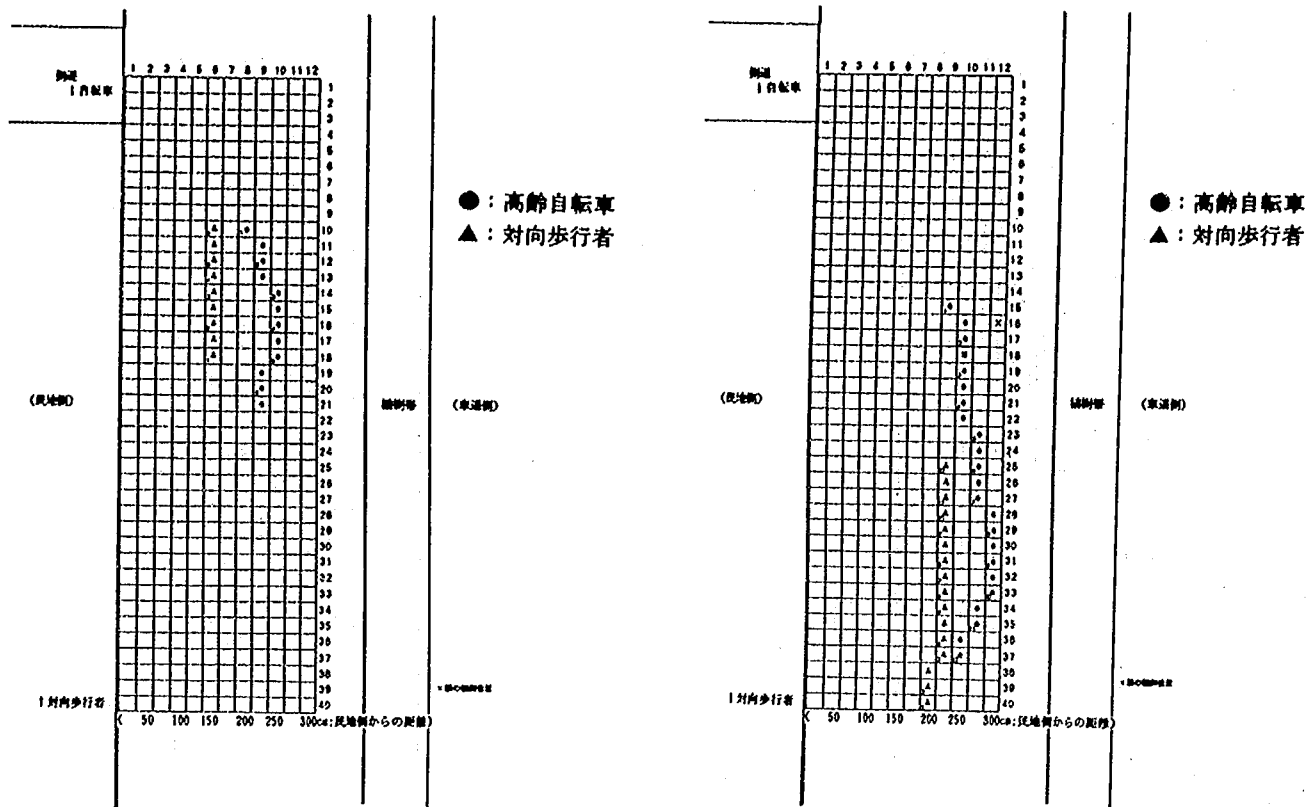
被験者 3

被験者 4

参考図-2・4 すれ違い時通行軌跡 (高齢歩行者と対向自転車) (1)

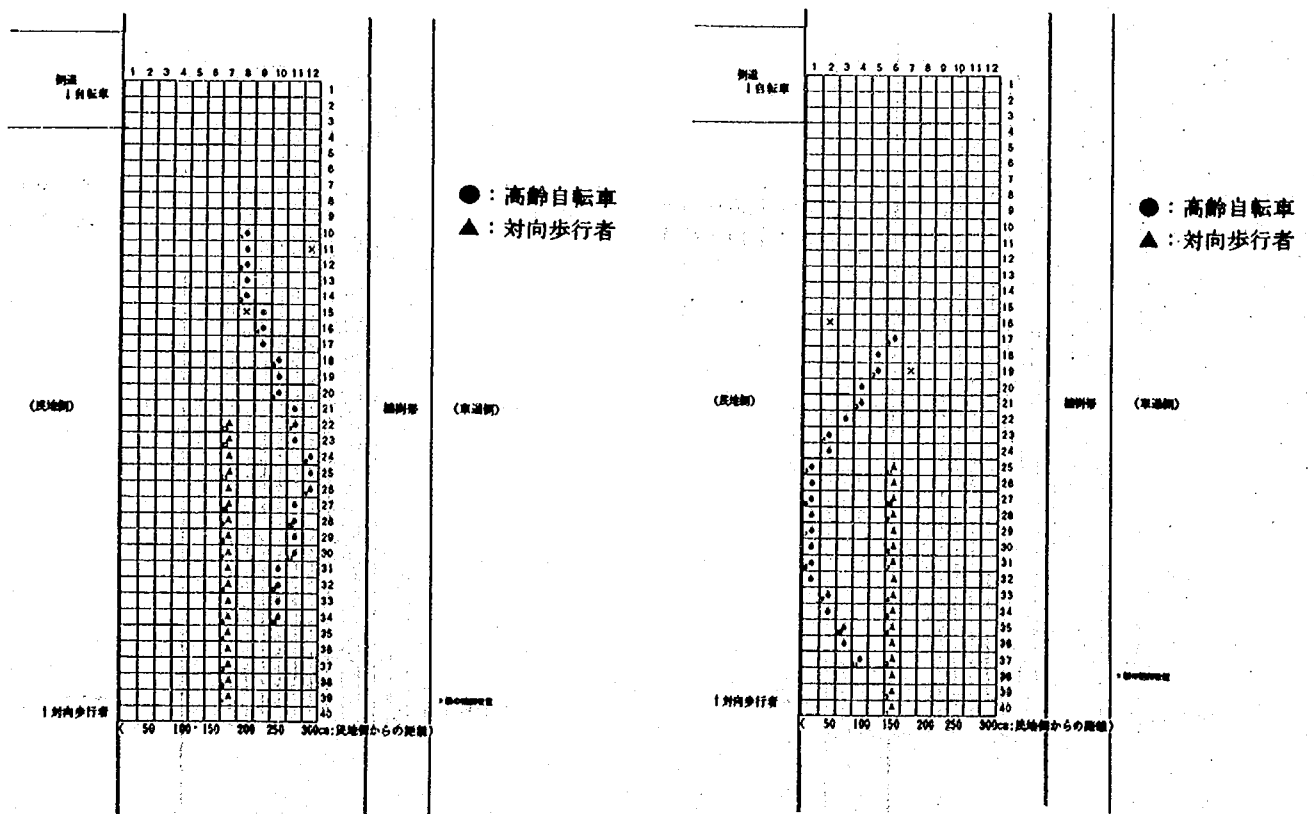


参考図-2・4 すれ違い時通行軌跡（高齢歩行者と対向自転車）（2）



被験者 1

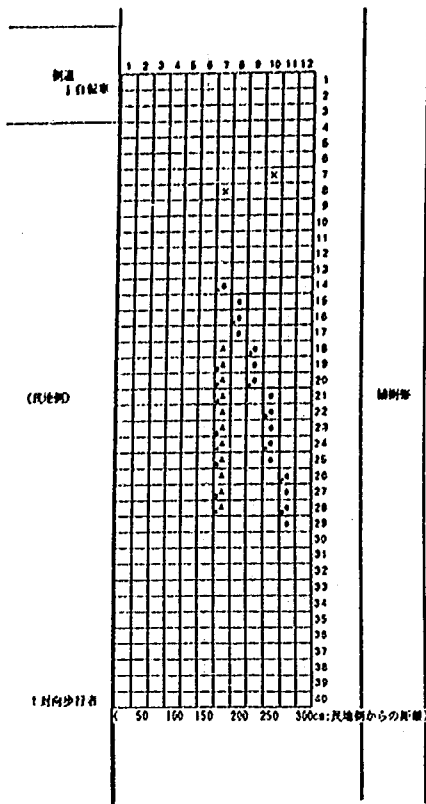
被験者 2



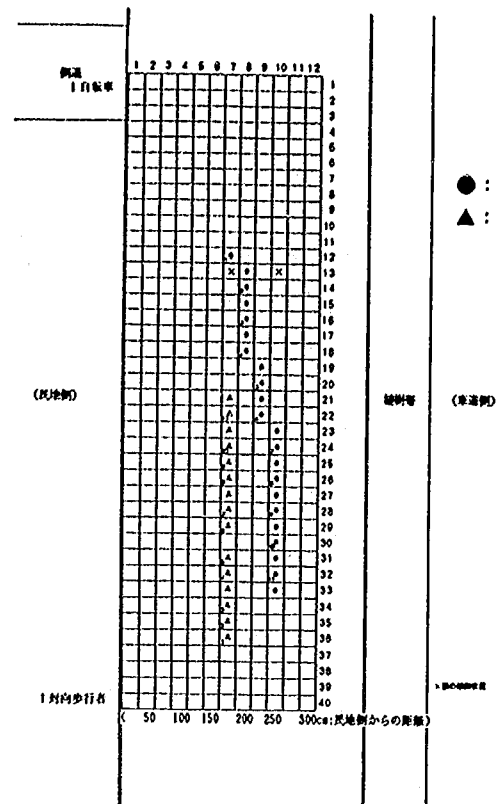
被験者 3

被験者 4

参考図-2・5 すれ違い時通行軌跡(高齢自転車と対向歩行者) (1)



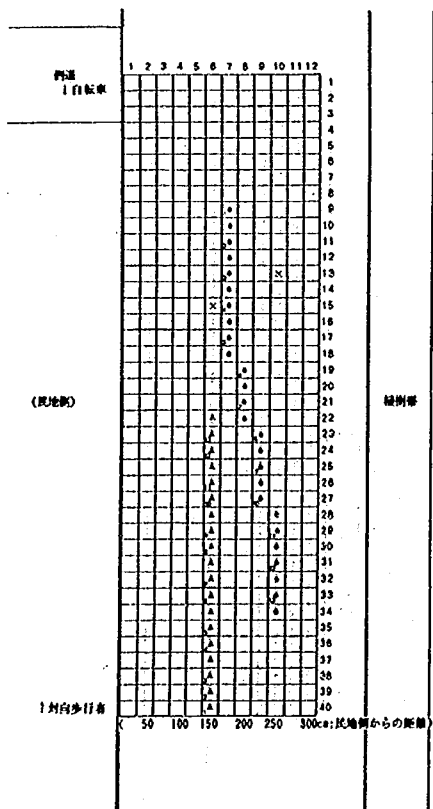
● : 高齢自転車
▲ : 対向歩行者



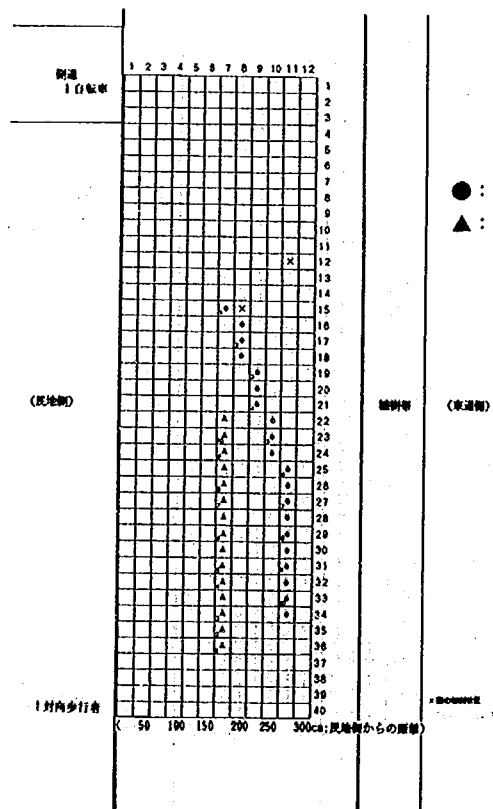
● : 高齢自転車
▲ : 対向歩行者

被験者 5

被験者 6



● : 高齢自転車
▲ : 対向歩行者

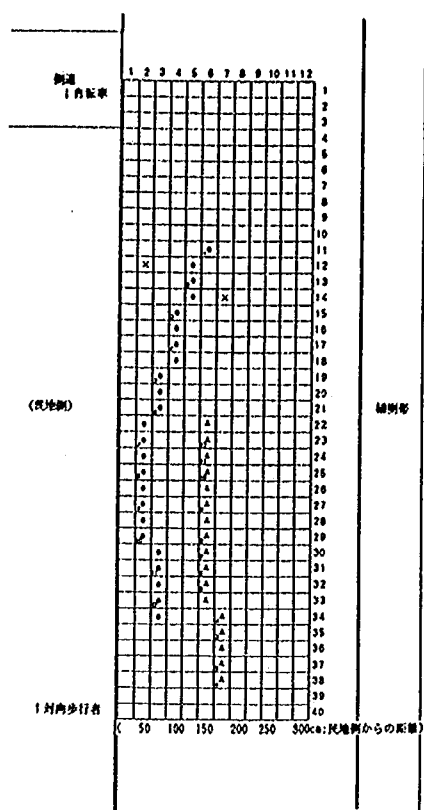


● : 高齢自転車
▲ : 対向歩行者

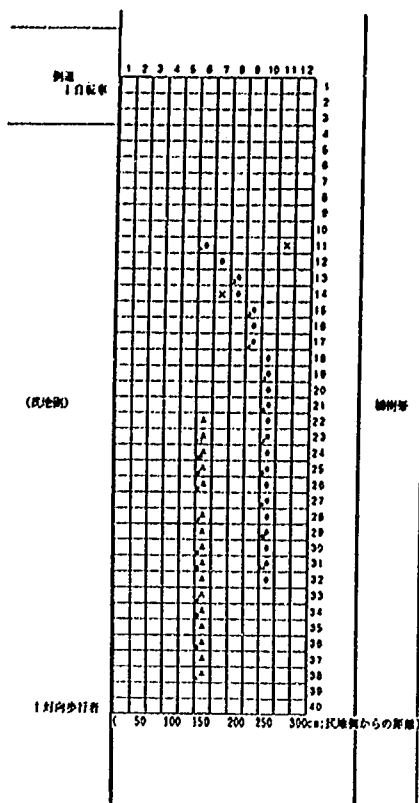
被験者 7

被験者 8

参考図 - 2・5 - すれ違い時通行軌跡 (高齢自転車と対向歩行者) (2)



●：高齢自転車
▲：対向歩行者

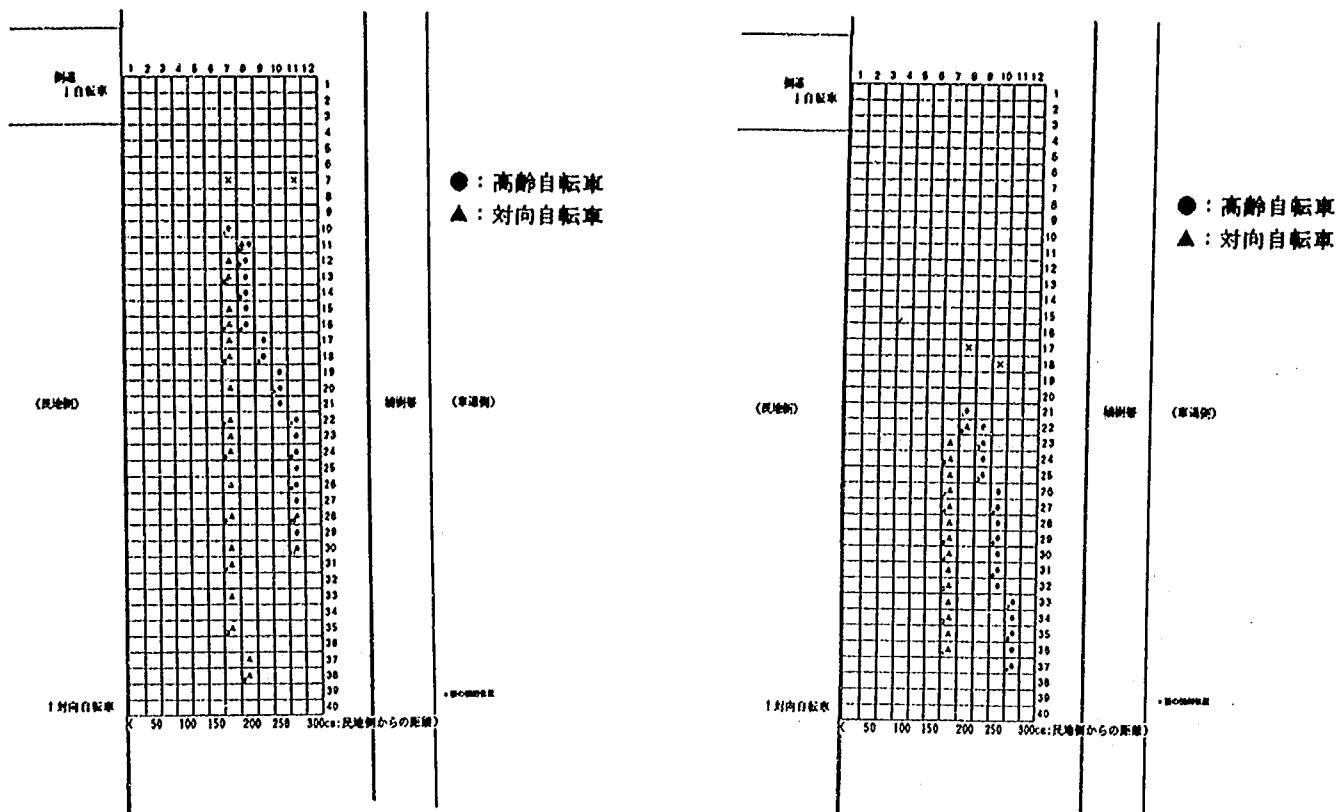


●：高齢自転車
▲：対向歩行者

被験者 9

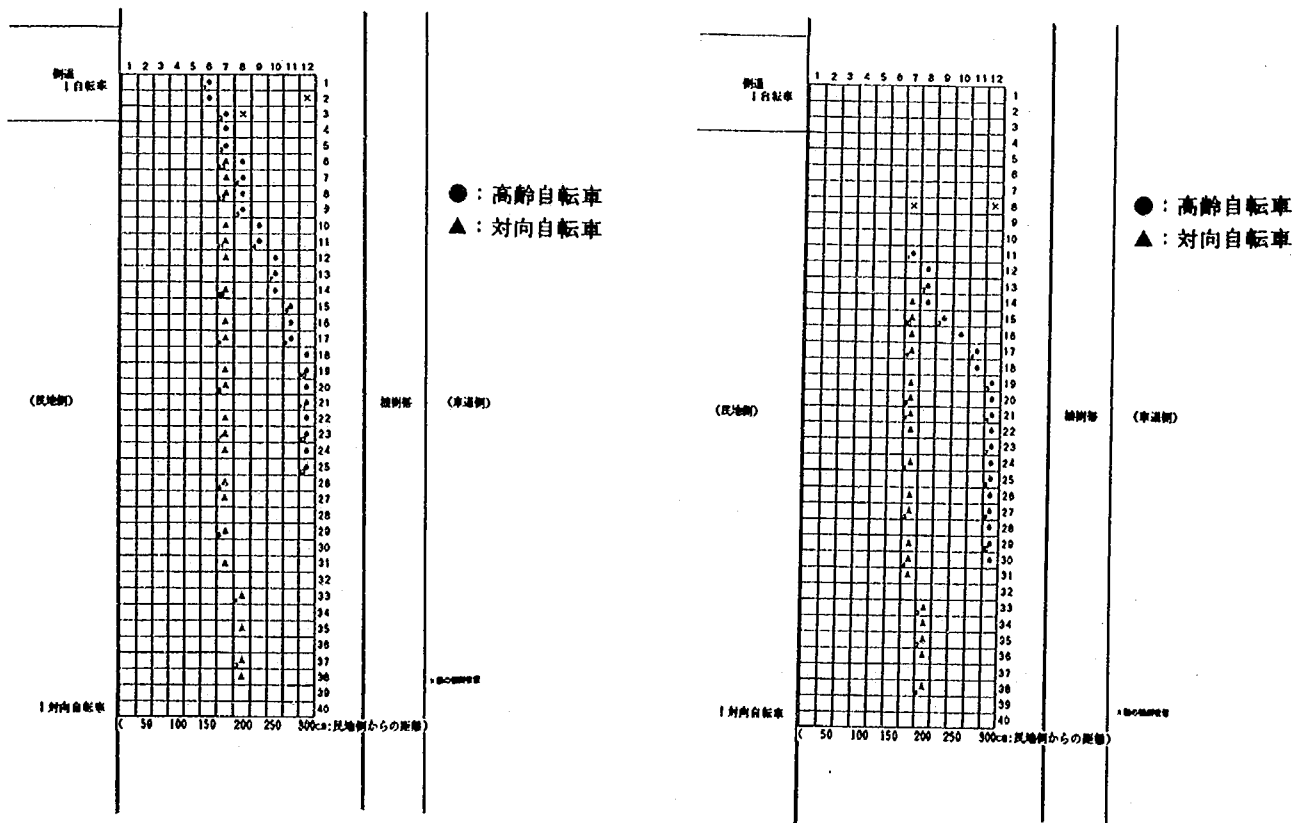
被験者10

参考図-2・5 すれ違い時通行軌跡(高齢自転車と対向歩行者)(3)



被験者 5

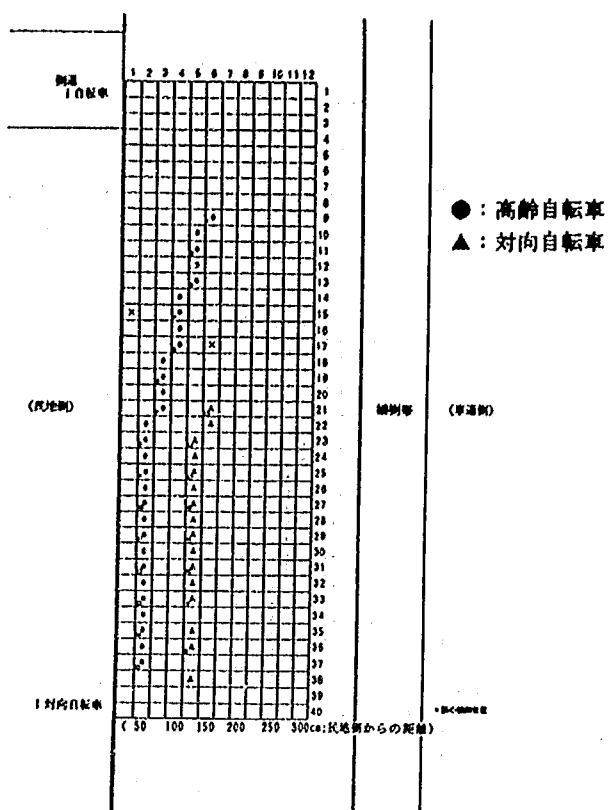
被験者 6



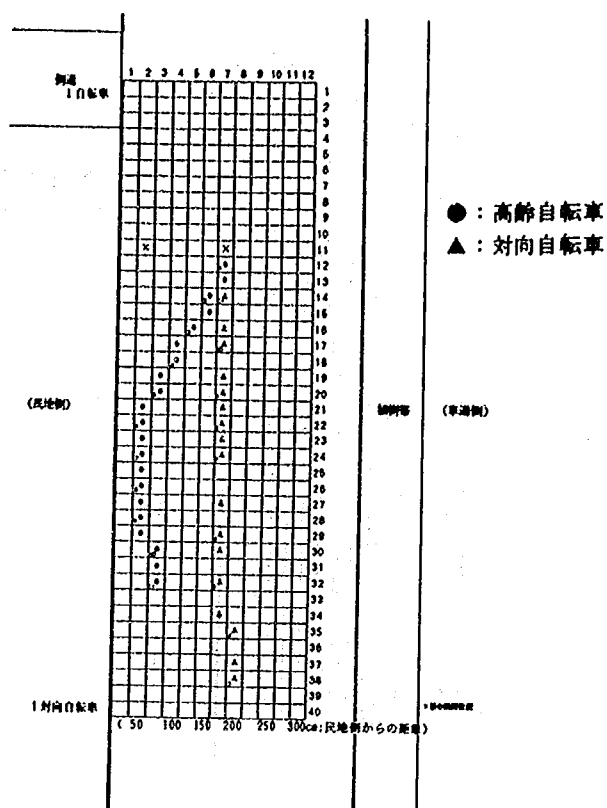
被験者 7

被験者 8

参考図-2・6 すれ違い時通行軌跡(高齢自転車と対向自転車)(2)



被験者 9



被験者10

参考図-2・6 すれ違い時通行軌跡 (高齢自転車と対向自転車) (3)

参考資料－ 3 蛇行幅及びすれ違い間隔

参考表－３・１ 高齢歩行者蛇行幅

被験者	通行中心線の位置 (メッシュ数)	被験者の蛇行幅 (メッシュ数)	被験者の蛇行幅 (cm)
1	3.5	0.5	12.5
2	8.5	0.5	12.5
3	3.0	0.0	0.0
4	10.5	0.5	12.5
5	2.5	0.5	12.5
6	2.5	0.5	12.5
7	2.5	0.5	12.5
8	3.0	1.0	25.0
9	3.0	0.0	0.0
10	3.0	0.0	0.0
平均	——	0.4	10.0

注１) 「通行中心線の位置」は民地側からのメッシュ数で示した。

参考表－３・２ 高齢自転車蛇行幅

被験者	通行中心線の位置 (メッシュ数)	被験者の蛇行幅 (メッシュ数)	被験者の蛇行幅 (cm)
1	9.5	0.5	12.5
2	9.5	0.5	12.5
3	9.5	0.5	12.5
4	10.5	0.5	12.5
5	2.5	0.5	12.5
6	3.5	0.5	12.5
7	2.5	0.5	12.5
8	3.0	1.0	25.0
9	4.0	*	*
10	3.5	1.5	37.5
平均	——	0.67	16.7

注１) 「通行中心線の位置」は民地側からのメッシュ数で示した。

注２) *印では、被験者が実験区間を斜めに通行したため、蛇行幅測定不能とした。

参考表-3・3 すれ違い間隔（高齢歩行者と対向歩行者）

被験者	すれ違い箇所 (メッシュ数)	対向者の頭部 の位置 (cm)	被験者の頭部 の位置 (cm)	すれ違い間隔 (cm)
1	19	140	210	70
2	25	220	290	70
3	18	140	230	90
4	23	140	240	100
5	28	160	240	80
6	22	140	190	50
7	27	170	240	70
8	25	160	230	70
9	24	170	240	70
10	25	140	180	40
平均	——	——	——	71

注1) 「すれ違い箇所」は被験者スタート位置側からのメッシュ数で示した。

注2) 「対向者、被験者の頭部の位置」は民地側からの距離とした。

参考表-3・4 すれ違い間隔（高齢歩行者と対向自転車）

被験者	すれ違い箇所 (メッシュ数)	対向者の頭部 の位置 (cm)	被験者の頭部 の位置 (cm)	すれ違い間隔 (cm)
1	15	160	270	110
2	18	230	300	70
3	18	160	260	100
4	14	130	270	140
5	15	120	260	140
6	26	160	230	70
7	22	160	40	120
8	21	180	80	100
9	22	180	80	100
10	26	140	280	140
平均	——	——	——	109

注1) 「すれ違い箇所」は被験者スタート位置側からのメッシュ数で示した。

注2) 「対向者、被験者の頭部の位置」は民地側からの距離とした。

参考表-3・5 すれ違い間隔（高齢自転車と対向歩行者）

被験者	すれ違い箇所 (メッシュ数)	対向者の頭部 の位置 (cm)	被験者の頭部 の位置 (cm)	すれ違い間隔 (cm)
1	15	160	240	80
2	31	230	290	60
3	28	180	290	110
4	31	160	30	130
5	23	170	240	70
6	27	170	240	70
7	28	140	230	90
8	28	180	270	90
9	28	160	30	130
10	26	160	260	100
平均	——	——	——	93

注1) 「すれ違い箇所」は被験者スタート位置側からのメッシュ数で示した。

注2) 「対向者、被験者の頭部の位置」は民地側からの距離とした。

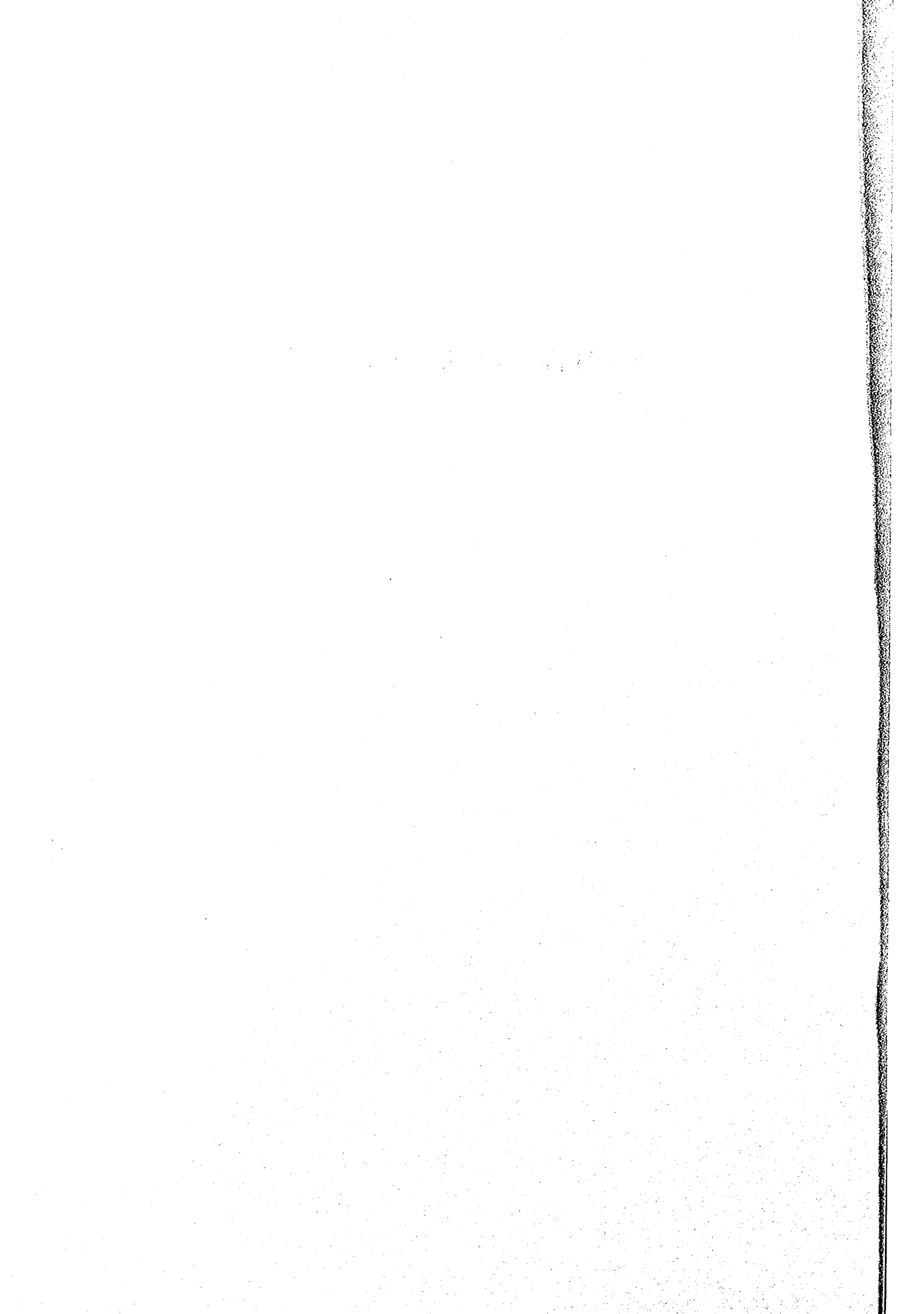
参考表-3・6 すれ違い間隔（高齢自転車と対向自転車）

被験者	すれ違い箇所 (メッシュ数)	対向者の頭部 の位置 (cm)	被験者の頭部 の位置 (cm)	すれ違い間隔 (cm)
1	24	170	270	100
2	20	180	280	100
3	25	180	280	100
4	22	170	60	110
5	24	170	260	90
6	31	180	240	60
7	19	180	290	110
8	24	170	300	130
9	31	130	20	110
10	26	170	40	130
平均	——	——	——	104

注1) 「すれ違い箇所」は被験者スタート位置側からのメッシュ数で示した。

注2) 「対向者、被験者の頭部の位置」は民地側からの距離とした。

参考資料－４ ヒアリングの回答



1. 「通行に必要となる幅員」（第2章）に関するヒアリングの回答

(1) 高齢歩行者・対向歩行者

1) 恐怖感（心理的側面）

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや怖い	非常に怖い	
60	3	2	2	3	0	2.5
75	5	3	0	2	0	1.9
90	7	2	0	1	0	1.5
105	8	2	0	0	0	1.2

2) 速度感（心理的側面）

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	遅い	やや遅い	丁度良い	やや速すぎる	速すぎる	
60	0	0	7	3	0	3.3
75	0	2	5	3	0	3.1
90	0	2	6	2	0	3.0
105	3	1	3	3	0	2.6

3) 離間距離の感覚

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	十分広い	どちらかという と広い	丁度良い	やや狭すぎる	狭すぎる	
60	0	0	1	8	1	4.0
75	0	0	4	6	0	3.6
90	0	1	5	4	0	3.3
105	0	1	6	2	1	3.3

4) 危険感（総合的判断）

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	全く危険で はない	どちらかという と危険 ではない	どちらとも いえない	やや危険	非常に危険	
60	3	0	2	5	0	2.9
75	5	3	0	2	0	1.9
90	7	2	0	1	0	1.5
105	6	3	1	0	0	1.5

5) 通常時の対応

間隔 (cm)	ヒアリングの回答				
	横によける	速度を落とす	立ち止まる	何もしない	その他
60	10	5	3	0	0
75	7	2	2	4	1
90	6	4	2	5	0
105	7	7	1	3	0

(2) 高齢歩行者・対向自転車

1) 恐怖感 (心理的側面)

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや怖い	非常に怖い	
60	1	0	0	8	1	3.8
75	1	1	1	7	0	3.4
100	4	2	1	3	0	2.3
125	8	2	0	0	0	1.2

2) 速度感 (心理的側面)

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	遅い	やや遅い	丁度良い	やや速すぎる	速すぎる	
60	0	0	2	7	1	3.9
75	0	0	3	7	0	3.7
100	0	2	4	4	0	3.2
125	0	2	6	2	0	3.0

3) 離間距離の感覚

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	十分広い	どちらかという と広い	丁度良い	やや狭すぎる	狭すぎる	
60	0	0	1	6	3	4.2
75	0	0	1	8	1	4.0
100	0	1	3	6	0	3.5
125	0	1	9	0	0	2.9

4) 危険感 (総合的判断)

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	全く危険ではない	どちらかという と危険ではない	どちらとも いえない	やや危険	非常に危険	
60	1	0	0	8	1	3.8
75	1	0	2	7	0	3.5
100	2	4	2	2	0	2.4
125	6	3	0	1	0	1.6

5) 通常時の対応

間隔 (cm)	ヒアリングの回答				
	横によける	速度を落とす	立ち止まる	何もしない	その他
60	10	4	1	0	0
75	10	3	1	0	0
100	5	3	0	3	0
125	5	0	0	5	0

(3) 高齢自転車・対向歩行者

1) 恐怖感 (心理的側面)

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや怖い	非常に怖い	
60	2	0	2	5	1	3.3
75	2	2	1	5	0	2.9
100	6	1	0	3	0	2.0
125	7	1	1	1	0	1.6

2) 速度感 (心理的側面)

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	遅い	やや遅い	丁度良い	やや速すぎる	速すぎる	
60	0	1	6	3	0	3.2
75	0	0	7	3	0	3.3
100	6	1	0	3	0	2.0
125	7	1	1	1	0	1.6

3) 離間距離の感覚

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	十分広い	どちらかという と広い	丁度良い	やや 狭すぎる	狭すぎる	
60	0	0	0	5	5	4.5
75	0	0	1	7	2	4.1
100	0	0	0	3	7	4.7
125	0	0	1	7	2	4.1

4) 危険感 (総合的判断)

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	全く危険で はない	どちらか という と危険 ではない	どちらとも いえない	やや危険	非常に危険	
60	1	1	0	7	1	3.6
75	2	1	0	7	0	3.2
100	3	3	2	2	0	2.3
125	5	3	1	1	0	1.8

5) 通常時の対応

間隔 (cm)	ヒアリングの回答				
	横によける	速度を落と す	立ち止まる	何もしない	その他
60	10	4	1	0	0
75	10	4	0	0	0
100	8	3	1	2	0
125	6	4	0	3	0

(4) 高齢自転車・対向自転車

1) 恐怖感 (心理的側面)

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらか という と平気	どちらとも いえない	やや怖い	非常に怖い	
75	3	1	0	5	1	3.0
100	4	1	1	4	0	2.5
125	5	3	1	1	0	1.8
150	9	0	1	0	0	1.2

2)速度感（心理的側面）

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	遅い	やや遅い	丁度良い	やや速すぎる	速すぎる	
75	1	0	2	6	1	3.6
100	1	1	5	3	0	3.0
125	0	1	6	3	0	3.2
150	0	1	7	2	0	3.1

3)離間距離の感覚

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	十分広い	どちらかという広い	丁度良い	やや狭すぎる	狭すぎる	
75	1	0	1	5	3	3.9
100	2	0	2	6	0	3.2
125	0	0	9	1	0	3.1
150	0	2	8	0	0	2.8

4)危険感（総合的判断）

間隔 (cm)	ヒアリングの回答					平均点
	全く危険ではない	どちらかという危険ではない	どちらともいえない	やや危険	非常に危険	
75	1	2	0	7	0	3.3
100	3	2	0	5	0	2.7
125	7	1	1	1	0	1.6
150	7	3	0	0	0	1.3

5)通常時の対応

間隔 (cm)	ヒアリングの回答				
	横によける	速度を落とす	立ち止まる	何もしない	その他
75	10	4	0	0	0
100	8	3	0	1	0
125	3	3	1	6	0
150	2	2	2	6	0

2. 「横断勾配」(第3章)に関するヒアリングの回答

(1) 高齢歩行者

1) 危険感

勾配(%)	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや危険	非常に危険	
2	20	0	0	0	0	1.00
4	20	0	0	0	0	1.00
6	19	1	0	0	0	1.05
8	10	7	1	2	0	1.75

危険を感じた理由

勾配(%)	ヒアリングの回答				
	勾配が急	滑りそう	ふらつく	体の自由が きかない	その他
2	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
8	2	0	0	0	0

2) 苦痛感

勾配(%)	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや苦痛	非常に苦痛	
2	20	0	0	0	0	1.00
4	20	0	0	0	0	1.00
6	20	0	0	0	0	1.00
8	17	0	0	3	0	1.45

3) 安定性

勾配(%)	ヒアリングの回答					平均点
	非常に安定	どちらかという と安定	どちらとも いえない	どちらかという と不安定	非常に不安 定	
2	20	0	0	0	0	1.00
4	18	2	0	0	0	1.10
6	18	0	0	2	0	1.30
8	12	4	0	4	0	1.80

4) 通行時の支障

勾配(%)	ヒアリングの回答					平均点
	支障と ならない	どちらか という と支障 とならない	どちら とも いえない	どちら か という と支障 となる	支障 となる	
2	20	0	0	0	0	1.00
4	18	2	0	0	0	1.10
6	16	2	0	2	0	1.40
8	4	5	2	3	6	3.10

(2) 高齢自転車

1) 危険感

勾配(%)	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちら か という と平気	どちら とも いえない	やや危険	非常に危険	
2	20	0	0	0	0	1.00
4	18	2	0	0	0	1.10
6	13	3	3	1	0	1.60
8	7	3	3	7	0	2.50

危険を感じた理由

勾配(%)	ヒアリングの回答				
	勾配が急	滑りそう	ふらつく	体の自由が きかない	その他
2	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
6	1	0	1	0	0
8	3	2	2	0	0

2) 苦痛感

勾配(%)	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちら か という と平気	どちら とも いえない	やや苦痛	非常に苦痛	
2	20	0	0	0	0	1.00
4	19	0	1	0	0	1.10
6	19	1	0	0	0	1.05
8	18	0	0	2	0	1.30

3) 安定性

勾配(%)	ヒアリングの回答					平均点
	非常に安定	どちらかという安定	どちらともいえない	どちらかという不安定	非常に不安定	
2	18	2	0	0	0	1.10
4	18	0	1	1	0	1.25
6	8	5	2	5	0	2.20
8	4	4	2	10	0	2.90

4) 通行時の支障

勾配(%)	ヒアリングの回答					平均点
	支障と ならない	どちらかという支障 と ならない	どちらとも いえない	どちらかという支障 となる	支障となる	
2	20	0	0	0	0	1.00
4	18	2	0	0	0	1.10
6	12	5	1	0	2	1.75
8	4	2	4	8	2	3.10

3. 「縦断勾配」(第4章)に関するヒアリングの回答

(1) 高齢歩行者(登坂)

1) 危険感

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや危険	非常に危険	
2%	12	0	0	0	0	1.0
4%	12	0	0	0	0	1.0
6%	11	1	0	0	0	1.1
8%	9	1	0	2	0	1.6
10%	8	1	1	2	0	1.8

危険を感じた理由

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	勾配が急	滑りそう	ふらつく	体の自由が きかない	その他
2%	0	0	0	0	0
4%	0	0	0	0	0
6%	0	0	0	0	0
8%	2	0	0	0	0
10%	2	0	0	0	0

2) 苦痛感(身体的苦痛感)

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや苦痛	非常に苦痛	
2%	12	0	0	0	0	1.0
4%	12	0	0	0	0	1.0
6%	10	2	0	0	0	1.2
8%	10	1	0	1	0	1.3
10%	10	0	2	0	0	1.3

3) 安定性(身体の制御能力)

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	非常に安定	どちらかという と安定	どちらとも いえない	どちらかという と不安定	非常に不安 定	
2%	12	0	0	0	0	1.0
4%	12	0	0	0	0	1.0
6%	10	2	0	0	0	1.2
8%	10	1	0	1	0	1.3
10%	10	0	2	0	0	1.3

4) 支障感

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	支障とならない	どちらかという と支障 とならない	どちらとも いえない	どちらかという と支障 となる	支障となる	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	12	0	0	0	0	1.0
6 %	10	1	1	0	0	1.3
8 %	12	0	0	0	0	1.0
10 %	11	0	1	0	0	1.2

支障を感じた理由

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	自由がきかず 前に進めない	苦痛であり、 前に進めない	速さが抑えら れない	非常に怖さを 感じる	その他
2 %	0	0	0	0	0
4 %	0	0	0	0	0
6 %	0	0	0	0	0
8 %	0	0	0	0	0
10 %	0	0	0	0	0

5) 通行選択（1）（迂回路の選択）

縦断勾配	ヒアリングの回答			
	全く構わずに 進む	注意しながら 進む	他の道路があ れば迂回する	必ず迂回する
2 %	12	0	0	0
4 %	12	0	0	0
6 %	7	5	0	0
8 %	9	3	0	0
10 %	7	4	0	0

6) 通行選択（2）（迂回路の選択：もっと延長が長い場合）

縦断勾配	ヒアリングの回答			
	全く構わずに 進む	注意しながら 進む	他の道路があ れば迂回する	必ず迂回する
2 %	12	0	0	0
4 %	12	0	0	0
6 %	6	5	1	0
8 %	3	9	0	0
10 %	2	9	0	0

(2) 高齢歩行者（降坂）

1) 危険感

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや危険	非常に危険	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	12	0	0	0	0	1.0
6 %	10	0	0	2	0	1.5
8 %	12	0	0	0	0	1.0
10%	7	2	0	3	0	1.9

危険を感じた理由

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	勾配が急	滑りそう	ふらつく	体の自由が きかない	その他
2 %	0	0	0	0	0
4 %	0	0	0	0	0
6 %	1	1	0	0	0
8 %	0	0	0	0	0
10%	3	0	0	0	0

2) 苦痛感（身体的苦痛感）

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや苦痛	非常に苦痛	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	12	0	0	0	0	1.0
6 %	10	1	0	1	0	1.3
8 %	12	0	0	0	0	1.0
10%	10	1	0	1	0	1.3

3) 安定性（身体の制御能力）

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	非常に安定	どちらかという と安定	どちらとも いえない	どちらかという と不安定	非常に不安定	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	12	0	0	0	0	1.0
6 %	11	1	0	0	0	1.1
8 %	12	0	0	0	0	1.0
10%	9	0	2	1	0	1.6

4) 支障感

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	支障とならない	どちらかという 支障とならない	どちらとも いえない	どちらかという 支障となる	支障となる	
2%	12	0	0	0	0	1.0
4%	12	0	0	0	0	1.0
6%	8	2	1	1	0	1.6
8%	12	0	0	0	0	1.0
10%	11	0	1	0	0	1.2

支障を感じた理由

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	自由がきかず 前に進めない	苦痛であり、 前に進めない	速さが抑えら れない	非常に怖さを 感じる	その他
2%	0	0	0	0	0
4%	0	0	0	0	0
6%	0	0	1	0	0
8%	0	0	0	0	0
10%	0	0	0	0	0

5) 通行選択（1）（迂回路の選択）

縦断勾配	ヒアリングの回答			
	全く構わずに 進む	注意しながら 進む	他の道路があ れば迂回する	必ず迂回する
2%	12	0	0	0
4%	12	0	0	0
6%	8	4	0	0
8%	10	2	0	0
10%	7	5	0	0

6) 通行選択（2）（迂回路の選択：もっと延長が長い場合）

縦断勾配	ヒアリングの回答			
	全く構わずに 進む	注意しながら 進む	他の道路があ れば迂回する	必ず迂回する
2%	12	0	0	0
4%	12	0	0	0
6%	7	4	1	0
8%	9	3	0	0
10%	6	6	0	0

(3) 高齢自転車（登坂）

1) 危険感

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや危険	非常に危険	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	10	0	0	2	0	1.5
6 %	5	3	0	2	2	2.4
8 %	6	1	1	3	1	2.3
10 %	0	2	1	6	3	3.8

危険を感じた理由

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	勾配が急	滑りそう	ふらつく	体の自由が きかない	その他
2 %	0	0	0	0	0
4 %	2	0	0	0	0
6 %	1	0	1	1	0
8 %	2	0	1	1	0
10 %	8	0	1	0	0

2) 苦痛感（身体的苦痛感）

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや苦痛	非常に苦痛	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	10	0	0	2	0	1.5
6 %	9	2	1	0	0	1.3
8 %	8	0	1	2	1	2.0
10 %	1	2	1	4	4	3.7

3) 安定性（自転車の制御能力）

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	非常に安定	どちらかという と安定	どちらとも いえない	どちらかという と不安定	非常に不安定	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	10	0	0	2	0	1.5
6 %	5	5	0	2	0	1.9
8 %	7	2	0	2	1	2.0
10 %	1	0	0	7	4	4.1

4) 支障感

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	支障とならない	どちらかという と支障とならない	どちらとも いえない	どちらかという と支障となる	支障となる	
2%	12	0	0	0	0	1.0
4%	11	0	0	1	0	1.3
6%	8	3	1	0	0	1.4
8%	8	3	0	0	1	1.6
10%	2	1	1	6	2	3.4

支障を感じた理由

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	自由がきかず 前に進めない	苦痛であり、 前に進めない	速さが抑えら れない	非常に怖さを 感じる	その他
2%	0	0	0	0	0
4%	0	0	0	1	0
6%	0	0	0	0	0
8%	0	0	0	1	0
10%	2	1	0	4	1

5) 通行選択 (1) (迂回路の選択)

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	全く構わずに 進む	注意しながら 進む	自転車を降り る	他の道路があ れば迂回する	必ず迂回する
2%	12	0	0	0	0
4%	10	1	1	0	0
6%	7	3	2	0	0
8%	6	2	4	0	0
10%	1	4	6	1	0

6) 通行選択 (2) (迂回路の選択：もっと延長が長い場合)

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	全く構わずに 進む	注意しながら 進む	自転車を降り る	他の道路があ れば迂回する	必ず迂回する
2%	12	0	0	0	0
4%	9	2	1	0	0
6%	1	3	8	0	0
8%	3	2	7	0	0
10%	0	2	9	0	1

(4) 高齢自転車（降坂）

1) 危険感

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや危険	非常に危険	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	12	0	0	0	0	1.0
6 %	10	0	0	1	1	1.6
8 %	9	1	0	2	0	1.6
10 %	9	1	0	2	0	1.6

危険を感じた理由

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	勾配が急	滑りそう	ふらつく	体の自由が きかない	その他
2 %	0	0	0	0	0
4 %	0	0	0	0	0
6 %	1	0	1	0	0
8 %	2	0	0	0	0
10 %	2	0	0	0	0

2) 苦痛感（身体的苦痛感）

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	全く平気	どちらかという と平気	どちらとも いえない	やや苦痛	非常に苦痛	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	12	0	0	0	0	1.0
6 %	12	0	0	0	0	1.0
8 %	12	0	0	0	0	1.0
10 %	10	2	0	0	0	1.2

3) 安定性（自転車の制御能力）

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	非常に安定	どちらかという と安定	どちらとも いえない	どちらかという と不安定	非常に不安定	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	12	0	0	0	0	1.0
6 %	10	0	0	2	0	1.5
8 %	11	1	0	0	0	1.1
10 %	11	1	0	0	0	1.1

4) 支障感

縦断勾配	ヒアリングの回答					平均点
	支障とならない	どちらかという 支障とならない	どちらとも いえない	どちらかという 支障となる	支障となる	
2 %	12	0	0	0	0	1.0
4 %	12	0	0	0	0	1.0
6 %	10	0	0	2	0	1.5
8 %	11	1	0	0	0	1.1
10 %	11	1	0	0	0	1.1

支障を感じた理由

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	自由がきかず 前に進めない	苦痛であり、 前に進めない	速さが抑えら れない	非常に怖さを 感じる	その他
2 %	0	0	0	0	0
4 %	0	0	0	0	0
6 %	0	0	0	2	0
8 %	0	0	0	0	0
10 %	0	0	0	0	0

5) 通行選択（1）（迂回路の選択）

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	全く構わずに 進む	注意しながら 進む	自転車を降り る	他の道路があ れば迂回する	必ず迂回する
2 %	12	0	0	0	0
4 %	12	0	0	0	0
6 %	10	2	0	0	0
8 %	7	4	1	0	0
10 %	9	1	2	0	0

6) 通行選択（2）（迂回路の選択：もっと延長が長い場合）

縦断勾配	ヒアリングの回答				
	全く構わずに 進む	注意しながら 進む	自転車を降り る	他の道路があ れば迂回する	必ず迂回する
2 %	12	0	0	0	0
4 %	12	0	0	0	0
6 %	8	4	0	0	0
8 %	4	7	1	0	0
10 %	6	4	2	0	0

4. 「段差」(第5章)に関するヒアリングの回答

(1) 高齢歩行者(登段)

1) 危険感

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	全くない	どちらかというとな	どちらともいえない	ややある	非常にある	
1 cm	9	0	1	0	0	1.2
2 cm	9	0	0	1	0	1.3
5 cm(a)	7	0	1	2	0	1.8
5 cm(b)	10	0	0	0	0	1.0

2) 苦痛感

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	全く感じない	どちらかというと感じない	どちらともいえない	やや感じる	非常に感じる	
1 cm	10	0	0	0	0	1.0
2 cm	10	0	0	0	0	1.0
5 cm(a)	10	0	0	0	0	1.0
5 cm(b)	9	1	0	0	0	1.1

3) 安定性

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	よくバランスがとれる	どちらかというともバランスがとれる	どちらともいえない	どちらかというともバランスがとりにくい	非常にバランスがとりにくい	
1 cm	10	0	0	0	0	1.0
2 cm	10	0	0	0	0	1.0
5 cm(a)	6	2	2	0	0	1.6
5 cm(b)	8	1	0	1	0	1.4

4) 通行時の支障

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	支障とならない	どちらかというとも支障とならない	どちらともいえない	どちらかというとも支障となる	支障となる	
1 cm	9	1	0	0	0	1.1
2 cm	9	0	0	1	0	1.3
5 cm(a)	4	1	2	2	1	2.5
5 cm(b)	4	3	1	2	0	2.1

(2) 高齢歩行者（降段）

1) 危険感

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	全くない	どちらかというとな	どちらともいえない	ややある	非常にある	
1 cm	10	0	0	0	0	1.0
2 cm	10	0	0	0	0	1.0
5 cm (a)	7	0	2	1	0	1.7
5 cm (b)	9	1	0	0	0	1.1

2) 苦痛感

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	全く感じない	どちらかというと感じない	どちらともいえない	やや感じる	非常に感じる	
1 cm	10	0	0	0	0	1.0
2 cm	10	0	0	0	0	1.0
5 cm (a)	10	0	0	0	0	1.0
5 cm (b)	9	1	0	0	0	1.1

3) 安定性

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	よくバランスがとれる	どちらかというともバランスがとれる	どちらともいえない	どちらかというともバランスがとりにくい	非常にバランスがとりにくい	
1 cm	10	0	0	0	0	1.0
2 cm	10	0	0	0	0	1.0
5 cm (a)	5	2	1	2	0	2.0
5 cm (b)	8	1	0	1	0	1.4

4) 通行時の支障

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	支障とならない	どちらかというとも支障とならない	どちらともいえない	どちらかというとも支障となる	支障となる	
1 cm	9	1	0	0	0	1.1
2 cm	9	0	0	1	0	1.3
5 cm (a)	4	1	0	4	1	2.7
5 cm (b)	4	5	1	0	0	1.7

(3) 高齢自転車（登段）

1) 危険感

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	全くない	どちらかというとな	どちらともいえない	ややある	非常にある	
1 cm	9	0	0	1	0	1.3
2 cm	7	1	1	1	0	1.6
5 cm(a)	3	0	1	6	0	3.0
5 cm(b)	6	2	0	2	0	1.8

2) 苦痛感

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	全く感じない	どちらかというと感じない	どちらともいえない	やや感じる	非常に感じる	
1 cm	10	0	0	0	0	1.0
2 cm	10	0	0	0	0	1.0
5 cm(a)	7	0	0	2	1	2.0
5 cm(b)	8	1	1	0	0	1.3

3) 安定性

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	よくバランスがとれる	どちらかというとなら	どちらともいえない	どちらかというとなら	非常にバランスがとりにくい	
1 cm	5	1	3	1	0	2.0
2 cm	7	0	0	3	0	1.9
5 cm(a)	3	1	2	4	0	2.7
5 cm(b)	2	1	2	5	0	3.0

4) 通行時の支障

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	支障とならない	どちらかというとなら	どちらともいえない	どちらかというとなら	支障となる	
1 cm	8	2	0	0	0	1.2
2 cm	7	2	0	1	0	1.5
5 cm(a)	2	0	0	4	4	3.8
5 cm(b)	2	2	0	6	0	3.0

(4) 高齢自転車 (降段)

1) 危険感

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	全くない	どちらかというとな	どちらともいえない	ややある	非常にある	
1 cm	9	1	0	0	0	1.1
2 cm	9	0	1	0	0	1.2
5 cm (a)	5	1	1	3	0	2.2
5 cm (b)	6	2	1	1	0	1.7

2) 苦痛感

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	全く感じない	どちらかというと感じない	どちらともいえない	やや感じる	非常に感じる	
1 cm	10	0	0	0	0	1.0
2 cm	8	0	1	1	0	1.5
5 cm (a)	7	0	0	3	0	1.9
5 cm (b)	8	1	0	1	0	1.4

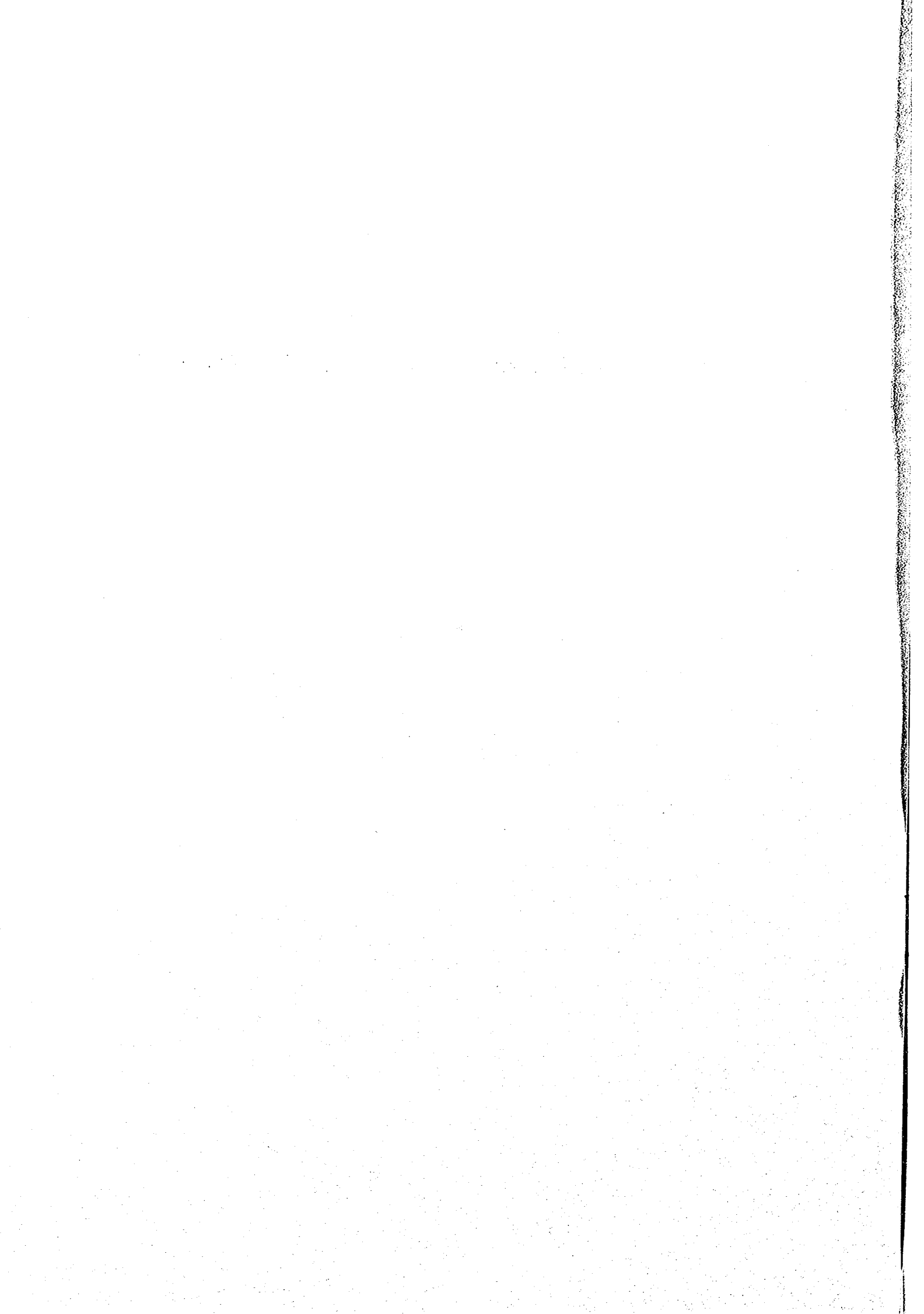
3) 安定性

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	よくバランスがとれる	どちらかというバランスがとれる	どちらともいえない	どちらかというバランスがとりにくい	非常にバランスがとりにくい	
1 cm	7	1	1	1	0	1.6
2 cm	8	0	1	1	0	1.5
5 cm (a)	5	1	1	3	0	2.2
5 cm (b)	4	2	0	4	0	2.4

4) 通行時の支障

段差高さ	ヒアリングの回答					平均点
	支障とならない	どちらかという支障とならない	どちらともいえない	どちらかという支障となる	支障となる	
1 cm	7	2	0	1	0	1.5
2 cm	8	2	0	0	0	1.2
5 cm (a)	2	1	0	4	3	3.5
5 cm (b)	4	2	0	4	0	2.4

参考資料－５ 縦断勾配区間における所要時間及び速度



1. 歩行者（登坂）

歩行者（登坂、0 %）

被験者	所要時間 (s)	速度 (m / s)
1	18.08	1.66
2	16.25	1.85
3	24.74	1.21
4	20.32	1.48
5	22.01	1.36
6	20.00	1.50
7	22.87	1.31
8	21.38	1.40
9	19.76	1.52
10	20.89	1.44
11	21.93	1.37
12	20.88	1.44
平均	20.76	1.46
標準偏差	———	0.16

歩行者（登坂、2 %）

被験者	所要時間 (s)	速度 (m / s)
1	20.98	1.43
2	20.98	1.43
3	24.85	1.21
4	21.48	1.40
5	23.51	1.28
6	22.57	1.33
7	24.91	1.20
8	24.47	1.23
9	20.01	1.50
10	22.83	1.31
11	24.24	1.24
12	21.44	1.40
平均	22.69	1.33
標準偏差	———	0.10

歩行者（登坂、4 %）

被験者	所要時間 (s)	速度 (m / s)
1	21.68	1.38
2	22.15	1.35
3	26.24	1.14
4	22.54	1.33
5	26.77	1.12
6	23.20	1.29
7	24.05	1.25
8	24.13	1.24
9	21.24	1.41
10	24.03	1.25
11	24.48	1.23
12	22.47	1.34
平均	23.58	1.28
標準偏差	———	0.09

歩行者（登坂、6 %）

被験者	所要時間 (s)	速度 (m / s)
1	21.80	1.38
2	23.55	1.27
3	33.37	0.90
4	29.90	1.00
5	21.31	1.41
6	24.32	1.23
7	24.27	1.24
8	22.62	1.33
9	27.24	1.10
10	23.32	1.29
11	23.69	1.27
12	22.80	1.32
平均	24.85	1.23
標準偏差	———	0.15

歩行者（登坂、8 %）

被験者	所要時間 (s)	速度 (m / s)
1	22.93	1.31
2	20.08	1.49
3	22.66	1.32
4	28.00	1.07
5	26.55	1.13
6	23.04	1.30
7	24.94	1.20
8	22.61	1.33
9	21.62	1.39
10	25.91	1.16
11	23.29	1.29
12	22.87	1.31
平均	23.71	1.28
標準偏差	———	0.12

歩行者（登坂、10 %）

被験者	所要時間 (s)	速度 (m / s)
1	22.09	1.36
2	20.89	1.44
3	27.56	1.09
4	27.49	1.09
5	27.61	1.09
6	24.53	1.22
7	26.38	1.14
8	25.86	1.16
9	23.14	1.30
10	30.45	0.99
11	25.60	1.17
12	23.08	1.30
平均	25.39	1.19
標準偏差	———	0.13

2. 歩行者 (降坂)

歩行者 (降坂、0%)

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1	18.08	1.66
2	16.25	1.85
3	24.74	1.21
4	20.32	1.48
5	22.01	1.36
6	20.00	1.50
7	22.87	1.31
8	21.38	1.40
9	19.76	1.52
10	20.89	1.44
11	21.93	1.37
12	20.88	1.44
平均	20.76	1.46
標準偏差	——	0.16

歩行者 (降坂、2%)

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1	20.58	1.46
2	20.19	1.49
3	23.27	1.29
4	20.78	1.44
5	23.72	1.26
6	21.44	1.40
7	24.49	1.22
8	22.61	1.33
9	20.06	1.50
10	23.44	1.28
11	24.90	1.20
12	21.69	1.38
平均	22.26	1.35
標準偏差	——	0.10

歩行者 (降坂、4%)

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1	20.78	1.44
2	22.35	1.34
3	25.06	1.20
4	19.67	1.53
5	23.52	1.28
6	21.78	1.38
7	24.59	1.22
8	24.04	1.25
9	21.62	1.39
10	23.74	1.26
11	24.57	1.22
12	22.20	1.35
平均	22.83	1.32
標準偏差	——	0.10

歩行者 (降坂、6%)

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1	21.84	1.37
2	18.43	1.63
3	22.48	1.33
4	27.64	1.09
5	25.83	1.16
6	21.63	1.39
7	24.96	1.20
8	23.48	1.28
9	20.90	1.44
10	26.09	1.15
11	24.95	1.20
12	21.34	1.41
平均	23.30	1.30
標準偏差	——	0.15

歩行者 (降坂、8%)

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1	20.09	1.49
2	18.52	1.62
3	22.72	1.32
4	24.20	1.24
5	24.35	1.23
6	21.15	1.42
7	23.35	1.28
8	21.34	1.41
9	20.62	1.45
10	24.83	1.21
11	24.02	1.25
12	22.54	1.33
平均	22.31	1.35
標準偏差	——	0.13

歩行者 (降坂、10%)

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1	20.80	1.44
2	19.37	1.55
3	23.68	1.27
4	21.19	1.42
5	24.05	1.25
6	21.16	1.42
7	23.70	1.27
8	22.01	1.36
9	20.75	1.45
10	26.49	1.13
11	25.11	1.19
12	21.90	1.37
平均	22.52	1.34
標準偏差	——	0.12

3. 自転車 (登坂)

自転車 (登坂、0%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	10.31	2.91
2	9.84	3.05
3	16.49	1.82
4	10.08	2.98
5	12.25	2.45
6	8.62	3.48
7	11.54	2.60
8	7.78	3.86
9	9.81	3.06
10	9.02	3.33
11	11.43	2.62
12	8.83	3.40
平均	10.50	2.96
標準偏差	——	0.54

自転車 (登坂、2%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	11.80	2.54
2	10.55	2.84
3	15.44	1.94
4	11.50	2.61
5	11.78	2.55
6	16.00	1.88
7	13.29	2.26
8	9.86	3.04
9	10.85	2.76
10	12.66	2.37
11	14.27	2.10
12	11.02	2.72
平均	12.42	2.47
標準偏差	——	0.37

自転車 (登坂、4%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	13.42	2.24
2	15.75	1.90
3	19.73	1.52
4	13.48	2.23
5	14.01	2.14
6	18.56	1.62
7	13.72	2.19
8	10.72	2.80
9	13.32	2.25
10	12.57	2.39
11	13.83	2.17
12	9.86	3.04
平均	14.08	2.21
標準偏差	——	0.43

自転車 (登坂、6%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	14.04	2.14
2	15.00	2.00
3	14.00	2.14
4	17.54	1.71
5	13.73	2.18
6	16.43	1.83
7	12.26	2.45
8	13.95	2.15
9	12.89	2.33
10	14.22	2.11
11	13.77	2.18
12	10.57	2.84
平均	14.03	2.17
標準偏差	——	0.29

自転車 (登坂、8%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	15.21	1.97
2	15.34	1.96
3		
4	17.23	1.74
5	15.07	1.99
6	16.07	1.87
7	13.48	2.23
8	15.37	1.95
9	14.00	2.14
10	15.03	2.00
11	14.39	2.08
12	10.50	2.86
平均	14.70	2.07
標準偏差	——	0.29

自転車 (登坂、10%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1		
2		
3		
4		
5	21.34	1.41
6	22.55	1.33
7	18.79	1.60
8	19.86	1.51
9		
10	17.82	1.68
11	17.32	1.73
12	10.91	2.75
平均	18.37	1.72
標準偏差	——	0.48

4. 自転車（登坂（最終位置まで通行できた7人に関する集計））

自転車（登坂（7人）、0%）

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1		
2		
3		
4		
5	12.25	2.45
6	8.62	3.48
7	11.54	2.60
8	7.78	3.86
9		
10	9.02	3.33
11	11.43	2.62
12	8.83	3.40
平均	9.92	3.10
標準偏差	——	0.54

自転車（登坂（7人）、2%）

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1		
2		
3		
4		
5	11.78	2.55
6	16.00	1.88
7	13.29	2.26
8	9.86	3.04
9		
10	12.66	2.37
11	14.27	2.10
12	11.02	2.72
平均	12.70	2.42
標準偏差	——	0.39

自転車（登坂（7人）、4%）

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1		
2		
3		
4		
5	14.01	2.14
6	18.56	1.62
7	13.72	2.19
8	10.72	2.80
9		
10	12.57	2.39
11	13.83	2.17
12	9.86	3.04
平均	13.32	2.33
標準偏差	——	0.47

自転車（登坂（7人）、6%）

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1		
2		
3		
4		
5	13.73	2.18
6	16.43	1.83
7	12.26	2.45
8	13.95	2.15
9		
10	14.22	2.11
11	13.77	2.18
12	10.57	2.84
平均	13.56	2.25
標準偏差	——	0.32

自転車（登坂（7人）、8%）

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1		
2		
3		
4		
5	15.07	1.99
6	16.07	1.87
7	13.48	2.23
8	15.37	1.95
9		
10	15.03	2.00
11	14.39	2.08
12	10.50	2.86
平均	14.27	2.14
標準偏差	——	0.34

自転車（登坂（7人）、10%）

被験者	所要時間(s)	速度(m/s)
1		
2		
3		
4		
5	21.34	1.41
6	22.55	1.33
7	18.79	1.60
8	19.86	1.51
9		
10	17.82	1.68
11	17.32	1.73
12	10.91	2.75
平均	18.37	1.72
標準偏差	——	0.48

5. 自転車 (降坂)

自転車 (降坂、0%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	10.31	2.91
2	9.84	3.05
3	16.49	1.82
4	10.08	2.98
5	12.25	2.45
6	8.62	3.48
7	11.54	2.60
8	7.78	3.86
9	9.81	3.06
10	9.02	3.33
11	11.43	2.62
12	8.83	3.40
平均	10.50	2.96
標準偏差	——	0.54

自転車 (降坂、2%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	9.80	3.06
2	10.06	2.98
3	14.30	2.10
4	10.50	2.86
5	10.31	2.91
6	10.53	2.85
7	10.24	2.93
8	8.95	3.35
9	9.93	3.02
10	9.73	3.08
11	12.36	2.43
12	10.75	2.79
平均	10.62	2.86
標準偏差	——	0.32

自転車 (降坂、4%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	21.88	1.37
2	21.68	1.38
3	13.00	2.31
4	22.27	1.35
5	23.84	1.26
6	10.70	2.80
7	9.32	3.22
8	10.25	2.93
9	8.69	3.45
10	8.67	3.46
11	9.50	3.16
12	9.41	3.19
平均	14.10	2.49
標準偏差	——	0.90

自転車 (降坂、6%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	13.70	2.19
2	12.97	2.31
3	11.55	2.60
4	15.66	1.92
5	10.17	2.95
6	8.81	3.41
7	9.91	3.03
8	9.80	3.06
9	9.26	3.24
10	9.51	3.15
11	9.35	3.21
12	9.71	3.09
平均	10.87	2.85
標準偏差	——	0.48

自転車 (降坂、8%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	9.07	3.31
2	10.39	2.89
3	11.42	2.63
4	11.22	2.67
5	8.99	3.34
6	8.95	3.35
7	8.48	3.54
8	9.54	3.14
9	8.38	3.58
10	9.23	3.25
11	9.72	3.09
12	8.41	3.57
平均	9.48	3.20
標準偏差	——	0.33

自転車 (降坂、10%)

被験者	所要時間 (s)	速度 (m/s)
1	10.08	2.98
2	12.57	2.39
3	10.52	2.85
4	10.21	2.94
5	8.17	3.67
6	9.92	3.02
7	7.27	4.13
8	8.67	3.46
9	7.19	4.17
10	7.15	4.20
11	8.03	3.74
12	7.15	4.20
平均	8.91	3.48
標準偏差	——	0.63

高齢者の歩行特性等と歩道等の
構造に関する研究

ISSN 0386-5878
土木研究所資料第3379号
平成7年11月(1995)

要 旨

瀬 尾 卓 也 , 高 宮 進

近年、自動車社会の進展、高齢化の進行、生活の豊かさを求める動きなど、道路を取り巻く社会環境は大きく変化してきており、これら社会変化に対応した道路構造が望まれている。これらの中でも、特に道路利用者である人間への対応という観点から、高齢者等に配慮した道路構造は重要な課題である。
本研究では、このような観点から、特に歩行中、自転車乗用中の高齢者に的を絞り、歩行中や自転車乗用中の高齢者の特性を把握するとともに、高齢者に配慮した歩道等の幅員、横断・縦断勾配、段差等の考え方について検討した。本資料は、これら検討結果をとりまとめたものである。

キーワード：高齢者、歩行者、自転車利用者、歩道等、幅員、勾配、段差

郵便はがき

五十円切手
をはって下
さい

305-□□

茨城県つくば市大字旭一番地

建設省土木研究所

交通安全研究室 御中

No. 3

No. 3

配布先氏名

配布先住所

土木研究所資料第 3379 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名 印