

歩行者優先道路における視覚情報に基づく歩行者行動の意思決定と歩行者行動のモデル分析

中澤大輝¹・柳沢吉保²・轟 直希³・西川嘉雄⁴・高山純一⁵

¹会員 長野工業高等専門学校 生産環境システム専攻 (〒381-8550 長野県長野市徳間716)
E-mail: 17812@nagano-nct.ac.jp

²正会員 長野工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒381-8550 長野県長野市徳間716)
E-mail: yana@nagano-nct.ac.jp

³正会員 長野工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒381-8550 長野県長野市徳間716)
E-mail: n_todoroki@nagano-nct.ac.jp

⁴正会員 長野工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒381-8550 長野県長野市徳間716)
E-mail: nishikawa@nagano-nct.ac.jp

⁵正会員 金沢大学 理工学域 環境デザイン学類 (〒920-1192 金沢市角間町)
E-mail: takayama@staff.kanazawa-u.ac.jp

本論文の目的・価値

長野市中心市街地中央通りにおける歩行者優先整備後の歩行者行動の実態と視覚情報による歩行者行動の意思決定を比較し、歩行者行動を円滑にするための歩行空間を明らかにする項目として、

- ①歩行者の行動を規定する視覚範囲と意思決定を規定する歩行空間形状を明らかにする。
- ②直進、歩道側車道側回避、停止、錯綜、追従行動と視覚情報による意思決定との関係を明らかにする。
- ③歩行空間形状と歩行者行動の関係を明らかにする。

そして、歩行空間形状を考慮した歩行者行動をモデル化し、安全で歩行利便性が高い歩行空間形状を明らかにする。

Key Words : 歩行者優先化道路、視覚情報、主観的評価、歩行者行動モデル

1. はじめに

(1) 背景と目的

近年、モータリゼーションが進み、中心市街地の衰退が進む中、各地で歩行環境を改善し、歩行者の施設立ち寄り数を増やすことで、市街地活性化を目指した歩行者優先型街路導入の社会実験が多くの都市で行われている。長野市でも平成16年から平成20年まで「ふれ愛通り」という名称で、交通規制や道路形状・歩道幅員の変更などの社会実験が行われてきた。その後、平成26年に長野駅と善光寺を結ぶ中央通りの北側区間において、歩行者優先道路事業が終了し、歩道幅員の拡幅、路面の石畳化、植栽やベンチなどの配置が行われた。しかし、より安全で快適な歩行環境を歩行者に提供するには実際に歩行者優先化道路において歩行者が歩車道幅員等の形状、集客施設の設置、樹木や花壇の配置、対面歩行者の有無など街路空間においてどの要素に影響を受け、それに伴いどのように歩行者がどのような行動をするのかを分析する

必要がある。そこで、本研究では歩行空間の改善と魅力度の向上を目的として歩行者優先化が実施された長野市中央通りを分析対象に、歩行者の視覚情報に着目し、歩行者が街路空間のどこを注視し、街路形状・交通流動状態の変化によって生じる行動の意思決定の変化を明らかにする。すなわち、主観的なデータである歩行者の視覚情報を用いて歩行者行動のモデル化をするとともに、歩行者行動に基づく街路の評価を行う。

また、本研究の分析結果をもとに、今後事業化が予定されている中央通りの未整備区間の整備指針の一例とすることを目的とする。

(2) 既往研究と本研究の枠組み

歩行者行動に関係している既往研究として浅野ら¹⁾は、交錯領域に同時に侵入する歩行者間の譲歩行動において、周辺歩行者との接近コストと静的障害物接近コストの和を最小にするとしている。さらに希望する方向に対して

ある時間内にできるだけ長く進むような最適な速度ベクトルを決定している。山下ら³⁾は、鉄道駅構内において、駅構内の歩行空間の整備をするために、歩行者挙動のモデル化を行っている。杉谷ら⁴⁾は、歩行者と自転車の認知空間距離に基づく4種類の回避行動を定義し、歩行者および自転車個々の挙動をモデル化したマルチエージェントシミュレーションによって、移動の安全性および快適性を評価している。辻ら⁵⁾は、歩行者流動をフローベクトルとして扱い、街路空間における歩行者量の占有状況を再現するとともに、歩行空間のにぎわい・憩い・安らぎなどの主観に与える影響を定量的に分析している。

本研究の対象区間である長野市中央通りを対象とした既往研究として、松本ら⁶⁾は社会実験時の中央通りを対象に歩行者行動に関する街路空間占有実態および歩行者行動実態の分析を行い、歩行者行動モデルの構築や街路空間に対するシミュレーションを行っている。また中澤ら⁷⁾は、歩行者優先化完了後の中央通りを対象に同様の分析を行い、歩行者優先化前後の歩行者行動の比較を行うとともに、歩行者行動モデルの構築を行った。

以上より、歩行者優先化道路における歩行者行動分析はある程度行われてきたが、これらはすべてすでに起こった行動を分析しているため、客観的な評価と言える。しかし歩行者に対して安全で快適な歩行者優先型街路空間を提供するためには、視覚情報に基づく歩行者の意思決定を考慮した主観的な評価も必要である。

本研究では、中澤ら⁷⁾と同じ歩行者優先道路区間において主観的なデータである歩行者の視覚情報をもとに歩行者行動の意思決定分析を行い、歩行者行動モデル⁸⁾に客観的なデータを組み合わせた歩行者意思決定行動モデルの構築を行う。これにより、歩行者優先道路で重視される安全な歩行空間形状の提案を行うことを目的としている。

(3) 本研究の構成

本論文では、視覚情報と歩行者行動の意思決定に関する調査を行い、

- ①歩行時に着目する範囲を明らかにする。
- ②着目範囲内の移動体や設置物の安全性評価を明らかにする。
- ③移動体や設置物の安全性と歩行者行動の意思決定の関係を明らかにする。
- ④移動体および設置物と歩行者の位置関係を考慮した歩行者行動モデルの行動要因と比較する。

2. 歩行者行動計測対象区間と計測方法

(1) 計測対象区域



図1 歩行者行動の計測区間

表1 街路状況

	歩行者優先区間	未整備区間
車道幅員	6m	9m
歩道幅員	片側6m	片側4.5m

歩行者行動の計測区間は図3に示す長野市中央通りの歩行者優先化区間および未整備区間で、歩行者優先化区間は中央通りの善光寺側の約700mの区間、未整備区間は長野駅側の約900mの区間である。また、それぞれの街路状況は表1に示す通りである。

(2) 計測方法

歩行者行動はビデオカメラおよびGoproを用いて、対象区間を歩いて撮影を行った。また、実際の歩行者の目線に近づけるため、カメラの高さは胸よりやや高い位置で固定し、カメラの画角は人間の視野とほぼ同じである28mmに設定した。また、撮影時は街路形状の変化に影響されにくく、沿道側回避と車道側回避の条件を同じにすることを目的として、街路の中央を直進のみで歩行した。その際対面歩行者が多く、直進し続けるのが困難な場合や、直進が危険と判断した場合は、その場所で停止し、対面歩行者が通過するあるいは安全な歩行環境になるまで待機し、再度直進を開始する。また、時間帯や曜日により歩行者量や交通状態が大きく変化されることが予想されるため、平日・休日の午前・午後と4つの時間帯に分けて撮影を行った。

具体的な手順と概要は以下の通りである。

- (1) 歩行者優先化事業が実施された長野市中央通り北区間と未整備区間である南側区間にて歩行者行動の撮影を行う。撮影は主観的な評価分析を行うため、実際に街路をカメラを持ちながら歩き、動画の撮影を行う。その後、撮影した動画の中から、様々な行動（直進、沿道側回避、車道側回避など）が予測される画像を抽出する。抽出した画像に、図2のように5×7マスのメッシュを引く。またエリア分けは図3に示すとおりである。

(2) (1)で抽出した画像を用い、モニターを使ったアンケート調査を行う。アンケートにおける調査項目は次の通りである。



図1 メッシュ分けした画像

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35

図2 エリア分けの様子

- ① 画像の中で特に注視したメッシュ番号を3つまで回答する
- ② ①で回答したメッシュの中から、具体的に確認したベンチ・電燈・植樹などの地物や、歩行者・自転車・自動車などの移動体の名称について記述する。
- ③ ②で回答した設置物および移動体に対して、「危険あるいは歩行に支障あり」から「全く危険でないあるいはまったく支障はない」までの5段階で評価を回答する。
- ④ ③の行動を考慮し、直進・回避・停止・追従・錯綜のうちどのような行動をとるか想定し回答する。
- ⑤ 中央通りの歩道及び歩行空間における地物(ベンチ・植栽等)や街路の景観についての意見を回答する。

3. 視覚情報に基づく歩行行動の意思決定

(1) 視覚範囲と視覚物の着目頻度

歩行者行動を分析していく上で、まず歩行者が実際の街路でどの場所に注目して歩行しているのかを明らかにする必要がある。

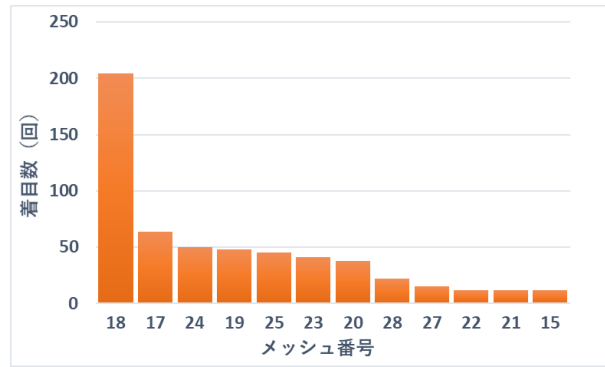


図3 1番重要なメッシュの選択頻度

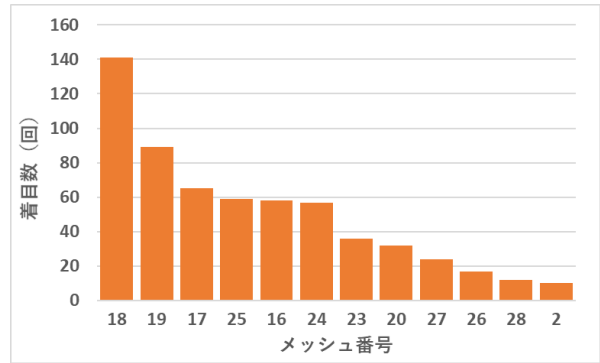


図4 2番目に重要なメッシュの選択頻度

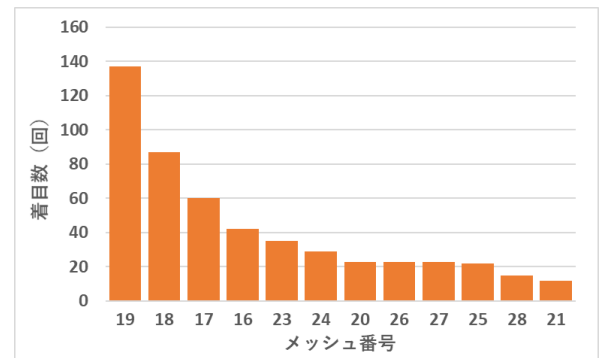


図5 3番目に重要なメッシュの選択頻度

アンケート調査で得られた、一番注目しているメッシュの選択頻度を図3に示す。ここで、グラフの縦軸の着目数は、被験者がそのメッシュに一番注目していると答えた数の合計である。また、横軸のメッシュ番号は、選択頻度の多いメッシュの上位12個を抽出した。分析結果を見ると、18のメッシュが多いことが分かるが、これは図2を見ると分かるように画面中央のメッシュである。したがって、歩行者は自分の進行方向の丁度正面にあたる位置を注視していることがわかる。また、その次に注目しているメッシュが17、24、19、25と続いているが、これらはほぼ画面の中央に位置しているメッシュであることから、歩行者の歩行に影響があると考えられる進行方向にある設置物、あるいは対面歩行者に一番注目していることが考えられる。また、上位12個に入っているメッシュ番号はすべてが15以上の番号である。このことから、歩行者は足元付近の場所を注視しており、街路の上部の空間にはあまり注目していないことが分かる。

次に、2番目に重要なメッシュの選択頻度を図4、3番目に重要なメッシュの選択頻度を図5にそれぞれ示す。これらの結果から、注目している位置は1番目に重要なメッシュの注目箇所とほぼ一致しているため、総合的に見て、歩行者は自分の目線と同じ高さあるいはそれよりも少し低い位置を注視していることがいえる。

(2) 視覚範囲及び視覚物の危険度

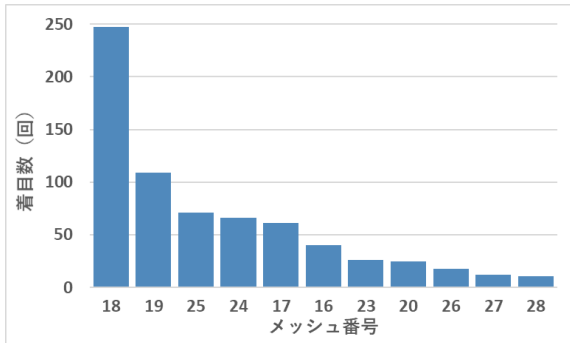


図6 危険物があるメッシュの選択回数

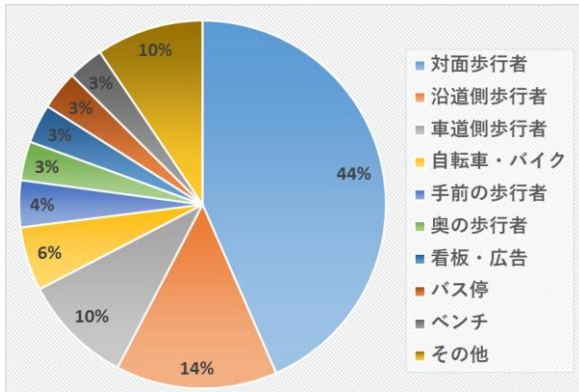


図7 危険物の内訳と割合

図6に危険物があるメッシュの選択回数の結果を示す。これは、アンケート調査において「危険」「やや危険」と回答した設置物や移動体がどのメッシュに存在しているのかを表している。また、図7に危険物の内訳と割合の結果を示す。これは、図6において選択したメッシュの危険物が何であるか、またその割合はいくらであるのかを表している。

分析結果を見ると、危険物のあるメッシュが上から8、19、25、24であるため、歩行者の正面の位置に危険物が存在している。また図8より、対面歩行者・沿道側歩行者・車道側歩行者・手前の歩行者・奥の歩行者の合計が約75%であるため、歩行者は歩道上に存在している歩行者に対して危険を感じていることが分かる。また、看板・広告・バス停・ベンチなどの地物の合計は約10%で、あまり歩行者が危険に感じていないことが分かる。

(3) 視覚範囲及び視覚物の危険度を考慮した歩行行動の意思決定

表2 目的変数と説明変数

目的変数	行動		
	直進	沿道側回避	車道側回避
停止	錯綜	追従	

説明変数	対面歩行者	沿道側歩行者	車道側歩行者
	街灯	沿道側植栽	車道側植栽
広告・看板	沿道側施設	など	

カテゴリ	説明		
	1	危険, 2 やや危険, 3 どちらとも言えない	
4	あまり危険とは感じない, 5 全く危険でない		
0	着目していない		

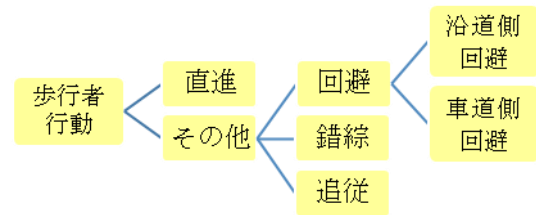


図8 分析の階層構造

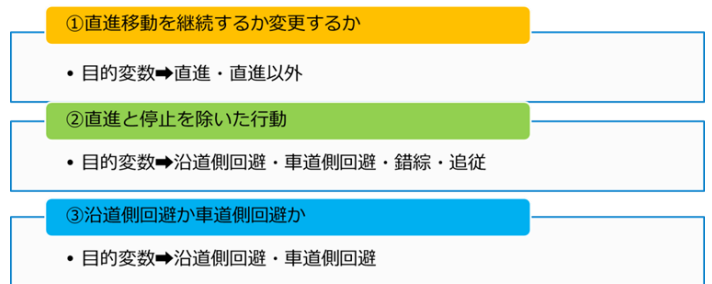


図9 分析の際の目的変数

目的変数(直進、沿道施設回避、車道側回避、停止、錯綜、追従)を着目対象物の危険度で相関をとり、着目対象物の危険度を説明変数とする。分析で用いる目的変数と説明変数は表2に示すが、目的変数、説明変数ともに定性的なデータ(カテゴリーデータ)であるため、分析には数量化理論Ⅱ類を用いる。

また、試行錯誤の結果、歩行者の意思決定分析では、図8のように歩行者行動を3つの階層に分け、目的変数を図9に示すように①直進移動を継続するか変更するか、②直進と停止を除いた行動、③沿道側回避か車道側回避として設定し分析を行った。この理由は、全体で分析をかけると判別率の中率が著しく低下してしまうということと、階層ごとに分類をしてから分析した方がそれぞれの行動を選択する要因が別々に抽出できると考えたためである。

表3 ①の分析結果

アイテム	カテゴリー	例数	係数	レンジ	偏相関係数
対面歩行者	0	185	1.1371	1.7276	0.4396
	1	45	-0.5492		
	2	248	-0.5362		
	3	94	-0.5904		
	4	85	0.0658		
沿道側歩行者	0	500	-0.2466	1.7126	0.2907
	1	12	-0.7002		
	2	81	0.5148		
	3	43	1.0124		
	4	42	0.7367		
車道側歩行者	0	558	-0.0672	1.4571	0.1506
	1	8	-0.4548		
	2	56	0.0650		
	3	38	0.2608		
	4	25	1.0023		
	5	11	0.2283		

相関比：0.3367 判別的中率：80.03%

図9で示した①、②、③の分析対象のうち、ここでは②、③は発表時に発表するとして、①直進を継続するか変更するかの結果のみを表3に示す。また、表3のデータは分析過程でレンジと相関係数を見ながら影響度の小さいものを削除していった上で、ある程度の判別の中率・相関比がある結果について示している。

分析結果を見ると、レンジは3つともほとんど同じであるが、対面歩行者の偏相関係数が他の2つの偏相関係数よりも大きいため、直進行動を続けるか否かに最も影響を与える要因は対面歩行者であるといえる。相関比 η 2については、0.5以上で非常に強い相関、0.25以上でやや強い相関であると考えられているため、この結果では車道側歩行者の相関は少し低いが、対面歩行者・沿道側歩行者については十分な相関比であり、直進行動に影響するといえる。

4. 歩行者行動の実態分析

(1) 歩行者行動の計測項目

本研究で計測する項目は以下の通りである。また、それぞれの歩行者行動動線を図11に示す。

直進：通行帯を変えずに進行方向に歩行

沿道側回避：対面歩行者や側方抵抗を避けるため沿道側に進行方向を変え、回避する動き

車道側回避：対面歩行者や側方抵抗を避けるため車道側に進行方向を変え、回避する動き

停止：動きをやめて止まること

追従：自分の前を行く歩行者の後をついていく動き

錯綜：歩行者量が多い街路において、多くの対面歩行者を回避するために蛇行しながら進行する動き

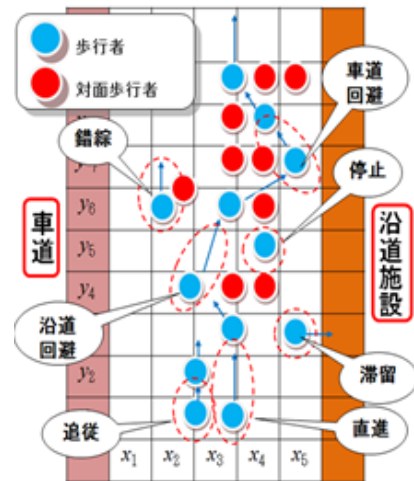


図11 歩行者行動動線

(2) 歩行者行動実態の結果

a) 歩行者行動動線の分析

表6 歩行者行動動線の分析結果

率	行動選択 (%)	北側		南側	
		A.M	P.M	A.M	P.M
	車道回避	5.3	13.9	8.1	3.9
	沿道回避	4.0	9.3	8.3	5.0
	直進	82.7	73.8	79.3	90.3
	停止滞留	8.0	3.1	4.3	0.8
追従率 (%)		9.6	13.3	3.9	0
錯綜率 (%)		2.3	9.0	1.9	0.7
歩道幅員(m)		6.0	6.0	4.5	4.5
設置物の数(個)		5	5	2	2

中央通り北側・南側の歩行者行動動線の分析結果を表6に示す。分析結果より、直進の選択率が一番高く、歩行者は原則として直進行動をすることがわかる。北側と南側の歩行者の行動選択を比較すると、北側は車道回避の方が沿道回避よりも選択率が多く、南側は沿道回避の方が車道回避よりも選択率が高い結果となり、両者の回避行動に大きな差があることがわかる。この理由として、未整備区間である南側は歩行者が車道を走行している自動車やバイク等に抵抗を感じ、沿道側に回避することが多いが、北側は歩行者優先化により車道と歩道間に緩衝帯となるような植栽やベンチが多く設置されていることや、歩道が拡幅されたことにより歩行者の歩行位置が車道から離れた影響で、車道側の側方抵抗に対してあまり抵抗を感じないため、南側に比べて車道側回避が多いことが考えられる。

次に追従率と錯綜率の関係を考えると、追従率が高いほど錯綜率が高いことがわかる。この理由として、行動選択として歩行者が追従を選ぶ状況は、歩道上で自由な行動ができない、つまり歩行者密度が高く追従しか選択

できない状況である。そのため、歩行者密度が高い状況に起こりやすい錯綜行動の割合も高くなると考えられる。

b) 通行帯の利用状況

表7 北側の通行帯利用状況

		北側		平均
		A.M.	P.M.	
利用通行帯 (%)	1(車道側)	0.7	0.0	0.4
	2	1.7	0.0	0.9
	3	1.3	1.2	1.3
	4	29.7	51.8	40.8
	5	33.0	40.7	36.9
	6(沿道施設側)	33.7	6.2	20.0

表8 南側の通行帯利用状況

		南側		平均
		A.M.	P.M.	
利用通行帯 (%)	1(車道側)	12.5	26.6	19.6
	2	41.4	31.7	36.6
	3	37.1	38.9	38.0
	4(沿道施設側)	9.1	2.9	6

中央通り北側・南側の通行帯利用状況をそれぞれ表7、表8に示す。まず、北側の結果を見ると、車道側の1・2・3の通行帯がほとんど利用されていないことがわかる。その理由として、歩行者優先化区間では沿道施設から約3mの位置に植栽帯が位置しており、そこから車道側の部分には行きにくい構造になっていることや、沿道に集客力の高いお店が多く立ち並んでいることから、歩行者が沿道施設寄りの位置を歩行しやすくなるためであると考えられる。次に南側の利用通行帯の平均値を見ると、2と3の通行帯の利用率が高いことがわかる。このことから、歩行者優先化がされていない一般的な街路では、歩行者は歩道の中央付近を多く歩いているということがいえる。

c) 対面歩行者および側方抵抗による歩行者挙動

対面歩行者や側方抵抗があるときの歩行者の回避開始距離を図12に示す。ここでは、北側の歩行者優先化区間と南側の未整備区間について分析した対面歩行者や側方抵抗に対しての回避開始距離をまとめてひとつにし、一般的な回避開始距離としている。

分析結果より歩行者の回避開始地点の平均値が3.225mであった。H19～H21の社会実験時の歩行者の回避開始距離の平均値が2.995mであるため、歩行者は対面歩行者や側方抵抗に対して、約3m手前から回避を開始していることがわかる。また、この3mという距離が、歩行者が対面歩行者や側方抵抗に対して危険を感じ始める距離であるといえる。

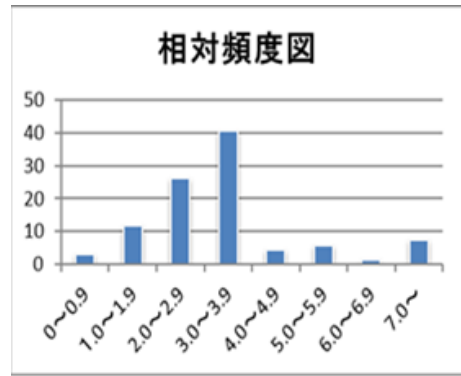


図12 対面歩行者に対する回避開始距離

d) 歩行者行動の回避角度および速度分析

表9 北側の回避角度と歩行速度

	A.M.	P.M.	平均
歩行速度 (km/h)	3.44	3.42	3.43
車道回避角度(°)	14.8	12.7	13.8
沿道回避角度(°)	10.1	11.5	10.8

表10 南側の回避角度と歩行速度

	A.M.	P.M.	平均
歩行速度 (km/h)	4.35	4.33	4.34
車道回避角度(°)	15.4	12.4	13.9
沿道回避角度(°)	8.5	9.7	9.1

北側と南側の対面歩行者・側方抵抗に対する回避角度及び歩行速度の分析結果をそれぞれ表9、表10に示す。

分析結果を比較すると、北側の歩行速度が南側の歩行速度と比べて遅いことがわかる。この理由としては歩行目的の違いが考えられる。南側は大型商業施設やオフィスビルなど目的地となりうる施設が多く存在している。したがってその付近を歩いている歩行者は目的地が決まっているため、比較的早い速度で歩行していることが考えられる。対して北側は、善光寺に近いという立地的な面から、歩行者の多くが時間制約のない観光客である。そのため、街並みや沿道施設など様々なものをゆっくり見て歩いていることから、北側に比べて歩行速度が遅いと考えられる。

次に回避角度の結果を見ると、車道側回避角度と沿道側回避角度がほぼ同じであることがわかる。また、北側と南側の回避角度を比べても、大体同じような値を示していることから、回避角度は街路形状に左右されないことといえる。また回避角度が約10°ととても小さいのは、図12に示したように約3m手前から余裕をもって回避しているため、それほど大きな回避行動をしなくてもよいことが要因であると考えられる。

5. まとめ

(1) 歩行時の視覚範囲に関する知見

- ・歩行者は歩いているとき目線の位置にあるものについて一番に注目する
- ・歩行者の注目範囲は主に目線の高さか、それよりも下の範囲である
- ・歩行時に歩行者が最も危険に感じるものは、対面歩行者でありその割合は約5割である。
- ・看板やベンチなどの地物に対しては歩行者はあまり危険に感じていない

(2) 視覚情報に基づく歩行者意思決定に関する知見

- ・直進行動に最も影響を与えるのは対面歩行者である
- ・地物よりも歩行者などの移動体の方が直進行動に影響を与える

(3) 歩行者行動実態に関する知見

- ・歩行者は原則として直進行動をする
- ・未整備区間では沿道側回避の方が車道側回避よりも多くなるが、歩行者優先道路では車道回避の方が沿道回避よりも多くなる
- ・歩行者は歩道の中央付近を多く歩行している
- ・歩行者は対面歩行者や側方抵抗に対して約3m手前から回避行動を開始する
- ・回避角度は街路形状が変化してもほぼ同じ値をとる
- ・歩行速度は歩行者優先化区間の方が未整備区間に比べて遅くなる

(4) 今後の課題

- ①視覚情報に基づく歩行者行動のすべての意思決定分析を発表時に発表する。
- ②意思決定時の視覚情報から、歩行者と移動体および歩行空間の設置物との位置関係を明らかにする。
- ③歩行者行動モデルで明らかにした歩行者と歩行空間の移動体および設置物の関係と、②で得られた視覚情報取得時の意思決定を整合させることで、視覚情報に基づく歩行者行動モデルの構築を行う。
- ④歩行者行動モデルに基づくシミュレーションモデルを

構築し、シミュレーションに基づく安全な歩行空間の提案を行う。

謝辞: 本研究は、長野市より長野市中央通り歩行者優先道路化検討に関する調査業務委託による補助を受けて行ったものです。関係の皆様にご心より感謝いたします。また、本研究の視点情報収集にあたっては長野工業高等専門学校専攻科生産環境システム専攻の内山茂氏にご協力いただきました。感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 浅野美帆、桑原雅夫、田中伸治：混雑時におけるマイクロ歩行者流動モデルの構築、第 5 回 ITS シンポジウム、pp.419-424,2006
- 2) 浅野美帆、井料隆雅、桑原雅夫：交错交通の要領評価のためのマイクロ歩行者行動モデル、交通工学、Vol.43、No.4、pp.23-34、2008
- 3) 山下良久、福田一太、内山久雄：実挙動データに基づく歩行者シミュレーションモデルの構築、第 34 回土木計画学研究発表会(秋大会)、講演集 Vol.34、329、2006.12
- 4) 杉谷芳宏、原田昇、大森宣暁、円山琢也：マルチエージェントシミュレーションによる歩行者自転車道の評価、第 25 回交通工学研究発表会論文集、pp.213-216、2005.10
- 5) 辻智香、内田敬：街路空間の主観的評価における歩行者流動効果の定量化、第 32 回土木計画学研究発表会(秋大会)、講演集 Vol.32、324、2005.12
- 6) 松本隆嗣、柳沢吉保、高山純一、上倉道陽、竹内剣：街路形状および歩行者流動に基づく歩行者行動と街路空間占有状況に関するモデル分析、第 42 回土木計画学研究委員会(秋大会)、2010.11.21
- 7) 中澤大輝、柳沢吉保、轟直樹、内山茂、高山純一、上平敏久：歩行空間形状と交通流動状態を考慮した歩行者行動のモデル分析、第56回土木計画学研究発表会(秋大会)、2017.11.4

(2018. 7.31 受付)

Decision making of pedestrian behavior based on visual information
in the pedestrian priority road and model analysis of pedestrian behavior

Daiki NAKAZAWA, Yosiyasu YANAGISAWA, Naoki TODOROKI,
Yoshio NISHIKAWA, and Jyun-ichi TAKAYAMA

Compare actual state of pedestrian behavior after pedestrian priority improvement in central street of central Nagano city with decision making of pedestrian behavior by visual information, As an item to clarify walking space for smooth pedestrian behavior,I clarify

- ① Walking space shape that prescribes the visual range and decision making that regulate the behavior of pedestrians

②Relationship between straight ahead,roadside avoidance,stop, complication, follow-up behavior and decision-making by visual information

③Relationship between walking space shape and pedestrian behavior

And we model pedestrian behavior considering the walking space shape and clarify the walking space shape which is safe and has high walking convenience.