

# 買物行動が沿道の歩行環境にもたらす影響及び 改善策の有用性に関する研究

1X10D054-2 壇辻 貴生\*

商業地区において、歩行者が滞留することは、賑わいという面で重要である。一方で、その滞留は周辺の歩行環境へ影響をもたらしていると考えられる。そこで、本研究では大久保通りの商業地区を対象として、歩行者の行動特性を把握し、MAS を用いて歩行空間を再現する。そして、滞留や停留に着目した買物行動の歩行環境への影響を明らかにする。また、歩行環境の改善策に対する有用性を確かめ、大久保通りでの道路整備に関する計画及び設計の一助となることを目指す。

*Key Words* : 大久保通り、滞留、停留、商業地区、MAS、買物行動

## 1. はじめに

### 1.1 背景と目的

商業地区において、歩行者が滞留することは、街の賑わいや活気という面で重要な要素である。その賑わいや活気により、買物客が多く訪れるようになるが、ゆっくりとした歩行速度、店前での滞留や停留などの影響によって、買物を目的としない歩行者(以下、通過歩行者とする)にとっては快適な歩行空間とはいえない環境となっている。その顕著な例として東京都新宿区の大久保通りが挙げられる。

新宿区大久保は、多くの外国人が住んでおり、様々な文化が混在している地区である。特に、JR新大久保駅東側の大久保通りでは、コリアンタウンとして大いに賑わっている。現在でも、女性を中心とした数多くの人が韓国料理や化粧品・韓国アイドルグッズなどを目的にこの街に訪れている。

しかし、商業地区である大久保通りでは滞留や停留が多く発生している。また、大久保通りの歩道は狭いため、特に週末の夜にもなると、歩行空間は過飽和状態になっている。買物客にとってはある程度は許容されることであると考えられるが、通過歩行者にとっては、この上なく歩きにくい環境となっている。その結果として、通過歩行者の無理矢理の追い越し行動や、さらには、車道を歩くことを選択している。

新宿区は2007年に策定したマスタープランにおいて、大久保通りの安全な歩行空間の充実をまちづくり方針の1つに挙げている。また、大久保地区の地区協議会では、2006年に出されたマスタープランに対するまちづくり方針の意見書の中で、歩道を拡幅することによって、歩行者が安心して歩ける道路とすることを求めている。しかし、現在、特に目立った対策はなく、安全な歩行空間への策は十分だとは言えない。

そこで本研究では、主に滞留や停留に着目した買物客の行動特性を把握し、マルチエージェントシミュレーション<sup>1)</sup>(以下 MAS とする)を用いて買物

行動から生じる周辺への影響を明らかにする。また、歩道拡幅などの改善策を講じたときの歩行者行動を MAS を用いて表現し、改善策の有用性を確かめることを目的とする。それにより、大久保通りでの道路整備に関する計画及び設計の一助となることを目指す。

### 1.2 言葉の定義

#### ・注視

店前で 0～5 秒間立ち止まり、メニューや陳列された商品を見たり、購入する行為。

#### ・停留

店前で 5～30 秒間立ち止まり、メニューや陳列された商品を見たり、購入する行為。

#### ・滞留

店前で 30 秒間以上立ち止まり、メニューや陳列された商品を見たり、購入する行為。

#### ・店前買物

注視・停留・滞留を合わせた総称。

## 2. 既存研究の整理

歩行者の滞留や停留に関する研究は数多くされている。伏見ら<sup>2)</sup>は、VTR調査やアンケート調査より、滞留に関する様々な性質や指標を得ることにより、モデル化を行っている。畔田ら<sup>3)</sup>は高齢者の立ち止まりに関して、ビデオ撮影を用いて休憩スペースの有無などから立ち止まりの特徴を把握している。また、田中ら<sup>4)</sup>は、京都市中心市街地における滞留の現状を行動調査によって把握し、人の属性、場所、滞留の仕方などを明らかにしている。また、MASを用いた滞留を扱った研究として、脇田ら<sup>5)</sup>では、MASを用いて、都市の商店街における滞留現象を道路の形状の違いなどに着目してシミュレーションを行っている。そして、加々美<sup>6)</sup>は、店舗業種、行動パターン、あふれだしの3つの関係性よりモデル化を行っている。

## 3. 本研究の位置付け

上述の通り、滞留と停留に関する研究はそれらの発生要因や発生特性に着目した研究しかされておら

\*早稲田大学創造理工学部社会環境工学科 交通計画 浅野研究室 4 年

ず、滞留と停留が他の歩行者に与える影響に関する研究は少ない。また、MASを用いた滞留に関する研究も実際の商業地区へ適用するまでには、至っていない。

そこで本研究では、実際の商業地区である大久保通りを対象として、主に店前買物に着目した買物行動が他の歩行者にどういった影響を与えているかをビデオ調査とアンケート調査より構築したMASを用いて明らかにする。そして、歩道拡幅などの改善策を、構築したシミュレーションに適用し、改善策の有用性を確かめる。

## 4. 本研究の概要

### 4.1 研究の流れ

図4.1に研究の流れを示す。

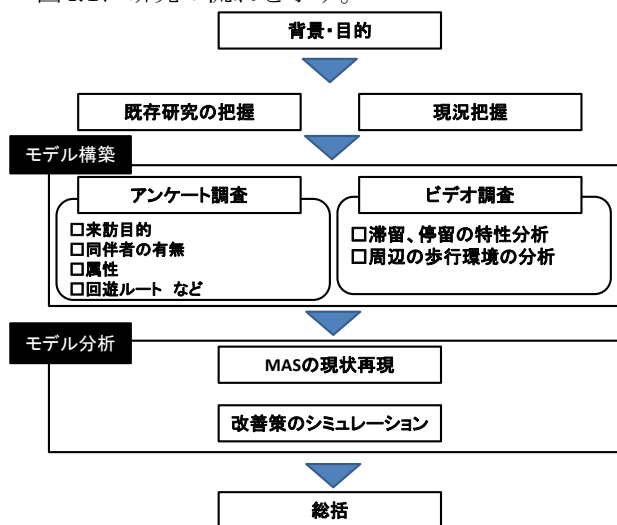


図4.1 研究の流れ

### 4.2 研究の概要

#### 背景・目的

本研究の背景・目的を示す。

#### 既存研究の把握

既存研究を把握し、本研究の位置づけを明確にする。

#### 現況把握

JR 新大久保駅東側の大久保通りにおける歩行空間の現状を把握するとともに、行政などが施している対策、対応などを示す。

#### アンケート調査

新大久保の歩行者の来街目的をはじめとした歩行回遊特性をアンケート調査をもとに考察する。

#### ビデオ調査

店舗前に陳列された商品やメニューを見るなどの店前での行為の発生場所、回数、時間を分析する。

#### MAS の現状再現

アンケート調査とビデオ調査の分析結果を MAS に組み込み、シミュレーションを行う。

## 改善策のシミュレーション

2つの改善策に対して、シミュレーションを行い、効果測定を行う。

### 総括

本研究で得られた知見及び課題をまとめる。

## 5. 現況把握

### 5.1 歩行空間の把握

#### ①店前買物

飲食店の派手なメニュー表示には多くの客が立ち止まり注視している。また、化粧品やアイドルグッズを売っている店では、商品を歩道ぎりぎりまでせり出している。派手なメニュー表示と商品のせり出しは人の目を惹きつけ、立ち止まる行為や歩行速度の減少などを引き起こす。大久保通りでは、前述のように、歩道の幅員が狭いため、周辺の歩行者に対して店前買物は大きく影響していると考えられる。



図5.1 メニュー表示の注視

#### ②店前での待ち行列

大久保通り沿いには、食べ歩き用のジャンクフードを販売している店が数多くある。いくつかの店では、店の敷地内に買物客を待たせるなど周辺に対して配慮がなされているが、歩道上に待たせている店も存在する。



図5.2 店前での待ち行列

#### ③歩道での対策

新宿警察署では、歩道では立ち止まらないように

注意する看板を出してはいるものの、地味な看板であるので、多くの人は見落としているようであった。

また、店側も注意を喚起する張り紙を貼ってはいないものの、並ぶ場所は歩道上であるため、待ち行列が歩道の一部を占有する形で存在している。

## 5.2 行政の対応

新宿区は2007年に策定したマスタープラン<sup>7)</sup>で大久保通りのまちづくり方針について以下に示す。

- ・大久保通りの安全な歩行者空間の充実
- ・地域の交通の活性化に寄与する道路の活用

また、新宿区と相互に連絡・意見交換を密にし、お互いに対等な立場で協力し合うパートナーとして位置づけられている協議会である大久保地区協議会が2006年に出した「大久保地区まちづくり方針の意見書」<sup>8)</sup>においては、以下のように記述されている。

- ・東西方向の補助幹線道路整備を促進し、大久保通りへの自動車流入緩和を図るとともに、歩道を拡幅し、歩行者と自転車の通行帯を区分するなど、歩行者が安心して歩ける道路とする

現在の新宿区の対応としては、大久保地区は特に地区計画区域に指定されていない。実施されている歩行空間に対する対策としては、クリーン活動協議会という団体が月に1回、不法看板への警告と清掃活動を行っているにとどまっている。

## 6. 調査の実施状況

### 6.1 アンケート調査の概要

新大久保における歩行者の回遊行動の実態を把握し、MASに適用することを目的とし、アンケート調査を行った。以下の要領を示す。

表6.1 アンケート調査概要

配布場所	新宿区百人町2丁目3及び同1丁目7
配布対象	歩行者
配布日程	11月26日(火)PM04:15~05:15 11月29日(金)PM05:00~06:00 11月30日(土)PM05:30~06:30 12月06日(金)PM05:00~06:00
配布方法	対面配布
配布部数	各日100部配布(計400部)
回収部数	70部(回収率17.5%)

### 6.2 ビデオ調査の概要

新大久保における店前買物の特性及び周辺の歩行環境の分析をし、MASに適用することを目的とし、ビデオ調査を行った。以下に要領を示す。

表6.2 ビデオ調査概要

撮影場所	図6.1参照
撮影対象	①韓流百貨店、ジョンノホットク及びNATURE HOUSE ②ソウル市場 ③ブンゲム
配布日程	①2013年08月03日(土)PM03:15~04:15 ②2013年11月14日(木)PM04:10~05:10 ③2014年01月12日(日)PM00:45~01:45
撮影時間	各日ともに1時間



図6.1 調査実施地

## 7. MASによるシミュレーション

### 7.1 MASについて

マルチエージェントシミュレーション(MAS)は、多数のエージェントに同時進行で一定のルールを実行させ、その結果出現する現象を観察するためのシミュレーション技法である。特徴は社会現象をコンピュータ上に仮想モデルとして構築し、実験することである。従来の統計分析や多変量解析が変数間の分析によりモデルを解明していることに対し、エージェント間の相互作用を理解してモデルを動的かつ視覚的に捉えることができる。

### 7.2 シミュレーションの設定

#### 7.2.1 空間の範囲

以下の図 7.1 に示す点線で囲われた部分に商業施設が集積しているため、点線内を空間として設定する。



図 7.1 空間の範囲

#### 7.2.2 空間の設定

歩行空間を以下の図 7.2 ように設定する。

- ・大久保通り北側の歩道

縦は1セルに簡略化。横は45cm/1セルに設定。

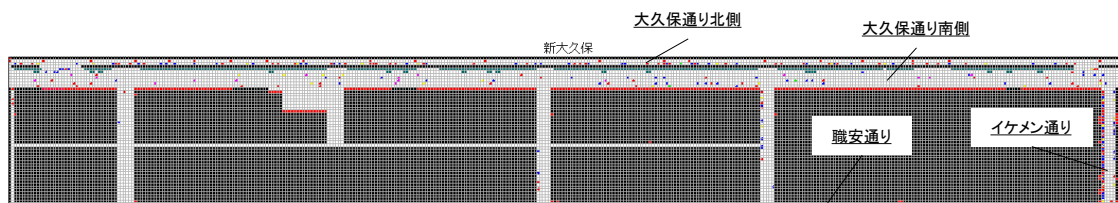


図 7.2 シミュレーションの設定

- ・大久保通り南側の歩道  
縦横共に 45cm/1 セルに設定。
- ・大久保通りと職安通りを結ぶ道  
縦は 10m/1 セルに簡略化。横は 45cm/1 セルに設定。(ただし、左端の道のみ横 1 セルに簡略)
- ・大久保通り、職安通り間の東西に延びる道  
大久保通り北側の歩道と同様。

### 7.2.3 1 ステップの時間設定

歩行者の歩行速度は 4km/h(≒1.1m/s)とする。そのため、1 セルの大きさを考慮すると、1 ステップの時間は 0.5 秒と定義する。

### 7.2.4 歩行パターン

大久保通り南側の歩道における、通常歩行者の行動パターンを図 7.3 に示す。

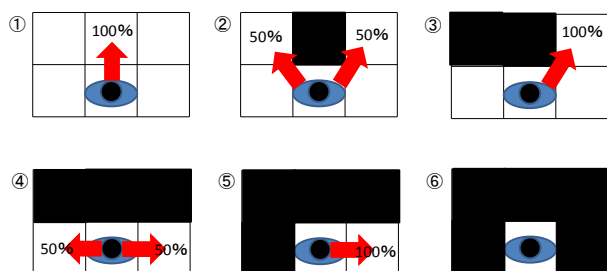


図 7.3 歩行パターン

- ①前方が空いていれば、1セル前進する。
- ②③前方が空いていなく、両斜めが空いている場合はランダムにどちらかの斜めに1セル進む。片方のみ空いている場合は、その方向に1セル進む。
- ④⑤前方及び斜めが空いていない場合は、両横が空いている時、ランダムにどちらかに1セル進む。片方横が空いている時は、その方向に1セル進む。
- ⑥前方、斜め、横どのセルも空いていない場合は、その場に1ステップ立ち止まる。

### 7.3 歩行者のアルゴリズム

歩行者のアルゴリズムを以下の図 7.4 に示す。今回は、30 分 (3600 ステップ) 経過した後の 1 時間 (7200 ステップ) シミュレーションした。

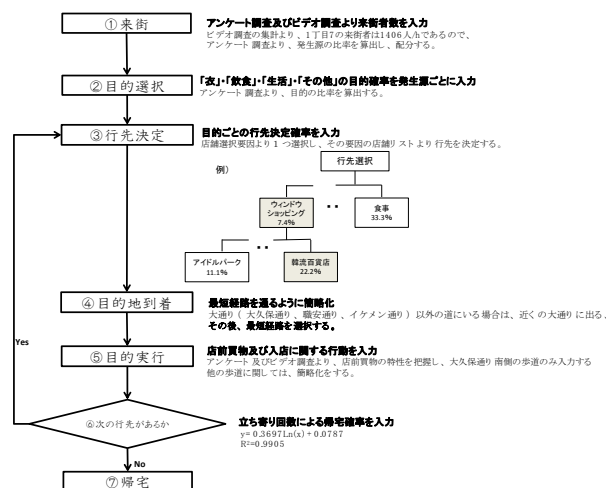


図 7.4 歩行者の行動

#### ①来街

来街者数を入力する。8 月 3 日の調査より、1406 人/h の人が 1 丁目 7(図 7.1 参照)より来街していた。この数字を基に、アンケート調査より算出された歩行者の発生場所の回答者数の比重を表 7.1 に示す通り各発生地に配分し、来街者の発生数とする。

表 7.1 シミュレーションの来街者数の配分

発生地	回答者数 (n=60)	来街者数(人/h)
1丁目7	32	1406(実測値)
1丁目12	3	131.8
1丁目15	2	87.9
2丁目3	18	790.9
2丁目3上	2	87.9
2丁目31	3	131.8

#### ②目的選択

アンケート調査より得られた発生地ごとの衣・飲食・生活・その他・通過の確率を入力する。ここで、2 丁目 31 においては、通過歩行者のみである上、大久保通り北側の歩道であるため、今回のシミュレーションにおいては、除外した。

表 7.2 目的の割合(n=65)

	衣	飲食	生活	その他	通過
1丁目7	6.3	43.8	37.5	6.3	6.3
1丁目12	0.0	33.3	0.0	66.7	0.0
1丁目15	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2丁目3	0.0	35.3	47.1	17.6	0.0
2丁目3上	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
2丁目31	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0



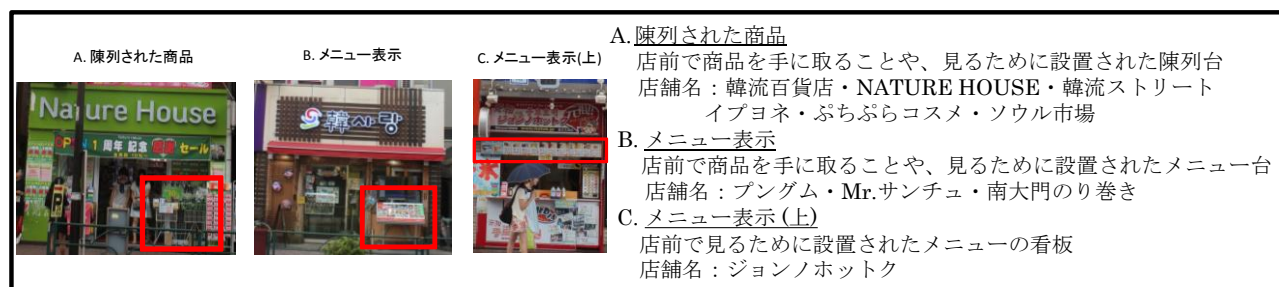


図 7.5 店舗の分類

## ③行先選択

目的によって、行先の選択特性が異なる。よって、衣・飲食・生活・その他ごとの選択確率を入力する。アンケート調査より、目的毎の店舗選択要因及びその要因における店舗選択の割合を算出した。それを基に、歩行者は、まず店舗選択要因から1つの要因を選択し、その要因における店舗リストより、1つの店舗を選択する。

## ④目的地到着

目的地までは、大久保通り、イケメン通り、職安通りの大通りのうち、最も近い道路に出たのち、最短経路を歩くように設定する。

また、大久保通り北側と南側の歩道間は、横断歩道でのみ移動することができる事とする。南側の歩道で信号待ちをしている場合、歩道の車道側2セル内の部分にランダムで配置され、信号が青になるまで、そのセルに停止する。

## ⑤目的実行

店前買物が発生する設置物を図 7.5 のように分類した。

店前買物の時間及び割合などは、ビデオ調査で得られた値を適用する。数値の一覧を以下の表 7.3 に示す。

表 7.3 ビデオ調査より得られた数値

	ソウル市場 (n=196)	韓流百貨店 (n=329)	NATURE HOUSE (n=144)	ブングム (n=88)	ジョンノホットク (n=40)
注視確率(%)	11.7	30.1	25.9	31.8	10.0
停留確率(%)	64.9	56.2	61.2	48.9	45.0
滞留確率(%)	23.4	13.7	12.9	19.3	45.0
平均注視時間(秒)	3.5	3.5	3.6	2.7	3.4
平均停留時間(秒)	13.5	13.2	12.6	16.5	14.1
平均滞留時間(秒)	47.8	38.2	81.5	62.4	49.8
平均注視時間の標準偏差	0.6	0.8	0.7	1.3	0.5
平均停留時間の標準偏差	6.4	6.2	5.9	6.9	8.2
平均滞留時間の標準偏差	17.6	11.4	57.6	32.6	14.4
直接入店確率(%)	52.0	77.8	40.3	20.5	-
注視入店確率(%)	36.4	40.9	36.4	7.1	0.0
停留入店確率(%)	57.4	39.0	59.6	11.6	22.2
滞留入店確率(%)	36.4	10.0	100.0	23.5	66.7

※ジョンノホットクに関しては、入店ではなく購入

今回、店内での滞在に関しては簡略化したため、入店した歩行者は、すぐに次の行先に向かうものとするが、ジョンノホットクでは、購入する歩行者は店前の2セル内で平均時間 404.9 秒、標準偏差 95.4 (ビデオ調査より) で待つこととする。

また、店前買物の目的を、i.) 陳列された商品及

びメニューを見る行動、と ii.) 店の雰囲気や混み具合などの店全体を見る行動の2つに分ける。そして、注視の中で目的が、陳列された商品及びメニューを見る割合を  $\alpha$ 、同様に停留を  $\beta$ 、滞留を  $\gamma$  と置き、パラメータ ( $\alpha, \beta, \gamma$ ) を変化させることで再現性の確認をする。

ただし、それぞれの行動の発生場所以下のように定義する。

## i.) 陳列された商品及びメニューを見る行動

商品または、メニューの存在する部分の2セル以内で店前買物が発生する。ただし、図 7.5 の C に関しては、後方から見ている歩行者がいるため、後方2セルからの店前買物とランダムで発生する。

## ii.) 店の雰囲気や混み具合などの店全体を見る行動

ランダムな位置で止まり、店前買物が発生する。

## ⑥次の行先があるか

図 7.6 より店舗数と帰宅確率の関係は、 $y = 0.3697 \ln(x) + 0.0787$  で表せることがわかる。この対数式より、帰宅するか否かを決定する。

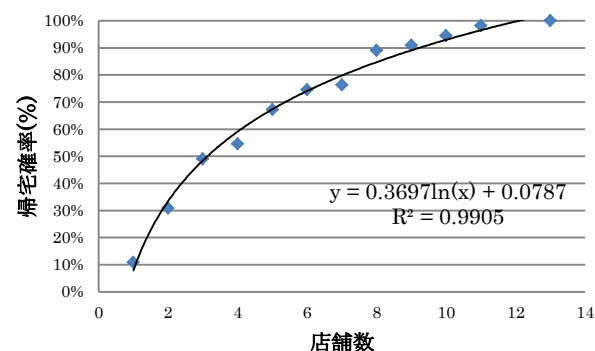


図 7.6 店舗数と帰宅確率の関係

## ⑦帰宅

次の行先が無くなった歩行者は発生源まで歩行し、発生源に到達すると消滅し帰宅となる。

## 7.4 シミュレーションの検証

シミュレーションの検証は、ビデオ調査との店前買物の発生箇所を比較することで行う。発生箇所に関して、歩道を車道側 (2セル)、中央 (3セル)、

表7.4 シミュレーション結果と実測値

	韓流百貨店				ジョンノホットク				ブンガム			
	(0.4,0.5,1.0)	(0.2,0.5,1.0)	(0.3,0.5,1.0)	実測値	(0.9,1.0,0.5)	(1.0,1.0,0.4)	(1.0,0.9,0.5)	実測値	(0.2,0.1,1.0)	(0.1,0.1,1.0)	(0.2,0.0,1.0)	実測値
注視(店側)	36.8	24.4	26	23	9.2	6.8	5.4	8	15.2	18.8	20	24
注視(中央)	25.2	31	25.8	26	11.4	7.6	8.4	18	16	16.2	20.2	40
注視(車道側)	11.4	14.8	13.6	0	0	0.2	0.2	1	3.4	3	2.6	0
停留(店側)	89.6	83	91.6	50	36.4	31.8	37.8	8	15	18.6	20.6	44
停留(中央)	38.2	40	42.6	22	41.2	42.8	40.2	26	22	29	27	52
停留(車道側)	20.2	23.2	18.4	2	0.8	0	1	7	4.8	5	5.2	2
滞留(店側)	46	43.6	47	18	24	25	23.8	5	7.8	8.2	7	30
滞留(中央)	1.4	1	1	0	20.4	23.2	16.4	6	7.6	11.6	11.2	7
滞留(車道側)	3.4	1	2.6	0	27	27.6	28.4	6	2.8	1	2.8	0
相関係数	0.9275	0.9126	0.9097	-	0.4885	0.4605	0.4353	-	0.9172	0.9170	0.8800	-
検定	[**]	[**]	[**]	-	[ ]	[ ]	[ ]	-	[**]	[**]	[**]	-
			(α.v.B):パラメータ(7.3(5)より)						有意水準 **:5%以上 **:1%以上			

店側（2セル）の3つに分け、注視、停留、滞留のそれぞれを集計した。

注視と停留と滞留のパラメータの組み合わせによるシミュレーション結果のうち相関性が高かった 3 パターン及び実測値を表 7.4 に示す。結果は 5 回行ったシミュレーションの平均値を採用した。韓流百貨店（商品の陳列）は (0.4,0.5,1.0)、ジョンノホットク（メニュー表示（上））は (0.9,1.0,0.5)、プングム（メニュー表示）は (0.2,0.1,1.0) の時、それぞれ相関性が最も高いパラメータの組み合わせであった。韓流百貨店及びプングムにおいては、高い相関性がみられ、また、それぞれ有意水準 1% で認められた。ジョンノホットクに関して相関係数が他の 2 つより低い値となり、0.4885 であった。これらの値でシミュレーションを行う。

## 8. 改善策の効果検証

## 8.1 改善策の概要

歩行環境の改善を目的とした改善策の設定条件を以下に示す。また、評価項目としては、図7.3より、②③の場合を斜め回避、④⑤の場合は横回避、⑥の場合を立ち止まりとして、その回数を集計する。

### 1. 陳列された商品及びメニューのせり出しの規制

ここでは、商品及びメニューのせり出しに対する規制を行うシミュレーションを行う。規制を行うことで、店前買物の目的の内、i.) 陳列された商品及びメニューを見る行動を全て直接入店させることとする。

## 2. 歩道の拡幅

ここでは、歩道を拡幅したシミュレーションを行う。現状再現では、ガードレール及び樹木などを配置していたので、それらを除いたシミュレーションを行う。拡幅量としては、ガードレール及び樹木が配置されているところでは、2セル分、ガードレールのみの配置であれば、1セルである。

## 8.2 効果測定

以下の図8.1のように対象範囲の歩道を5つに区切り、それぞれの区間における効果を検証した。

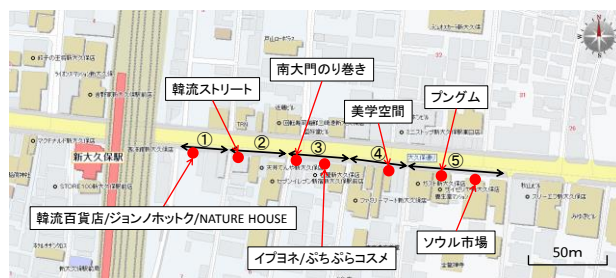


図 8.1 歩道の区分

各区分における、現状再現と改善策を講じたシミュレーションの評価項目の結果を以下に示す、

表 8.1 改善策の効果検証（①区間）

①	現状	規制		拡幅	
	回数	回数	減少率	回数	減少率
斜め回避	7207	3797.8	47.3	6423.6	10.9
横回避	1590.2	330.6	79.2	764.4	51.9
立ち止まり	524.8	166.2	68.3	383.6	26.9

信号待ちをしている歩行者と韓流百貨店及びジョンノホットクでの店前買物をしている歩行者が混在する区間で、大久保通りにおける最も歩行環境が悪い区間の1つである。改善策の効果をみると、規制によって、大きな効果が得られた。最大の要因としては、ジョンノホットクの店前での慢性的な商品の待ち行列が解消されたことだと考える。

表 8.2 改善策の効果検証 (②区間)

②	現状	規制		拡幅	
	回数	回数	減少率	回数	減少率
斜め回避	4952.6	4909.6	0.9	4285.8	13.5
横回避	149.2	185.4	-24.3	124.8	16.4
立ち止まり	10.8	14.4	-33.3	8.8	18.5

この区間は、店前買物が発生する店舗が韓流ストリートのみである上に、韓流ストリートに行く歩行者が少ないことから、規制の効果が表れなかったと考える。

表 8.3 改善策の効果検証 (③区間)

③	現状	規制		拡幅	
	回数	回数	減少率	回数	減少率
斜め回避	5491.8	4840.4	11.9	4184.8	23.8
横回避	176.6	164.4	6.9	104.6	40.8
立ち止まり	10.6	11.4	-7.5	4.6	56.6

この区間は、南大門のり巻き、イプヨネ、ぷちぷらコスメの3店舗で店前買物が発生するため、規制

による効果は多少みられたが、どの3店舗においても利用人数があまり多くないため、歩道拡幅程の効果は得られなかった。

表 8.4 改善策の効果検証 (④区間)

④	現状	規制		拡幅	
	回数	回数	減少率	回数	減少率
斜め回避	10082.2	8788	12.8	9842.2	2.4
横回避	523.6	428.6	18.1	526.2	-0.5
立ち止まり	62	51.8	16.5	64.2	-3.5

この区間は、美学空間で店前買物が発生する。規制による効果はみられたが、歩道拡幅による効果はあまりみられなかった。

表 8.5 改善策の効果検証 (⑤区間)

⑤	現状	規制		拡幅	
	回数	回数	減少率	回数	減少率
斜め回避	39109.2	32732	16.3	32960	15.7
横回避	5224.4	4241	18.8	3795.6	27.3
立ち止まり	1480.6	1106.4	25.3	1038	29.9

ソウル市場、プングムで店前買物が発生する区間である。特にソウル市場では、多くの歩行者が立ち寄る店舗であるため、せり出しの規制、歩道拡幅共に、効果が得られた。

## 9. 総括

本研究では、MASを用いて、ビデオ調査を基に店前買物を、アンケート調査を基に新大久保での回遊行動を個々の歩行者エージェントに性格付けすることで、注視、停留、滞留に着目したシミュレーションを開発することができた。また、改善策を講じたシミュレーションを行うことで有用性を確かめることができた、いくつかの区間では、商品及びメニュー表示を規制することで歩道の拡幅より、大きな効果が得られことが分かった。つまり、大久保通りの歩道では、店前買物が周辺の歩行環境に対して、大きな影響をもたらしていることの裏付けともなったといえる。

今後の課題として、シミュレーションの開発においては、ジョンノホットクでの店前買物の相関性が他の2店舗より低いため、精度を高める必要がある。そして、本研究では店内での滞在は省略したため、実際の歩行環境とは差異がでていると考える。また、路上駐輪の存在や、自転車の存在など、歩行環境を悪くしていると考え他の要因に関して、本研究では扱っていない。

そして、改善策での効果検証においては、回避や立ち止まりだけではなく、他の評価項目においても検討する必要があると考える。

## 10. 参考文献

- 1) artisoc academic Ver.3.0 株式会社構造計画研究所
- 2) 伏見孝一・浅野光行：歩行者滞留現象から見た広場の計画に関する研究—新宿区南口地区を事例として—：都市計画論文集(40),313-318,2005-00-00

- 3) 畔田麻里子・長澤夏子・木村謙・林田和人・渡邊仁史：高齢者の多い空間における「立ち止まり」に関する研究：日本建築学会大会学術講演梗概集 1999 年 9 月
- 4) 田中裕輔・藤田桃子・吉田哲：京都市中心市街地・商店街の歩行空間における滞留の研究：日本建築学会学術講演梗概集 2010 年 9 月
- 5) 脇田泰成・安岡宜之：マルチエージェントを用いた商店街モデルにおける滞留現象に関する基礎的研究：日本建築学会九州支部研究報告 第 46 号 2007 年 3 月
- 6) 加々美理沙：マルチエージェントシステムを用いた歩行者滞留のモデル化—谷中銀座商店街を対象として—：2010 年 東京理科大学野研究室卒業論文
- 7) 新宿区、マスタープラン  
<http://www.city.shinjuku.lg.jp/content/000053293.pdf>
- 8) 大久保地区協議会、大久保地区まちづくり方針の意見書  
<http://www.city.shinjuku.lg.jp/content/000033745.pdf>
- 9) 松岡亮介：地方都市における市街地滞在時間のモデル化と歩行回遊シミュレーションへの応用に関する研究：2006 年浅野研究室修士論文
- 10) 田村光司：中心市街地整備の効果予測に向けた MAS による歩行回遊シミュレーションの開発：2005 年浅野研究室修士論文
- 11) 兼田敏之：artisoc で始める歩行者エージェントシミュレーション：構造計画研究所
- 12) 山影進：人口社会構築指南 artisoc によるマルチエージェント・シミュレーション入門：書籍工房