

市街地における区画道路特性に関する考察*

Some Characteristics of Minor Street in Urbanized Area *

内山 久雄**・毛利 雄一***・辻 崇****

By Hisao UCHIYAMA **, Yuichi MOHRI *** and Takashi TSUJI ****

1. はじめに

今日の交通空間の整備は、単に交通処理のみならず、利用者の安全性・快適性を考慮していかななくてはならないであろう。その中でも市街地の区画道路では、特に歩行者の立場に立った整備が望まれる。その整備は、大きく2つに分類され、住区内では自動車の締め出しによってなされる傾向があるが、鉄道駅等につながる区間では、それ以上に歩行者と自転車、自動車との共存を考慮する傾向となっている。

またアメニティを考えた場合、道路構造令で定まった画一的な整備が必ずしも良いとは考えがたい。交通処理と安全性を十分考慮しさえすれば、もっと自由に道路空間を創出して良いとも考えられる。

そのために本研究では、特に歩行者の視点からの新たな道路空間の捉え方を、市街地の区画道路の特性を考察しながら示すことを目的としている。

2. 既往の研究と本研究の位置づけ

山中英生らによる研究¹⁾では、道路を街路網としての「つながり」をキーワードにして捉え、街路網特性関連指標、アクセス特性指標等を用いて因子分析等を行っている。原田直子らの研究²⁾では、交通主体を歩行者、自転車、及び自動車に3分類してい

る。その上でアンケート調査に基づき、主観的な意識量を分析するとともに、歩行者の通行位置に関する指標を用いて、有効歩道幅員について考察している。また、飯田克弘・塚口博司の研究³⁾では、オキュパンシー指標を含め、区画道路の分類を行っている。指標は主として道路交通センサスより取得しているほか、バス路線率等も含めている。

いずれ研究においても、道路の「つながり」としての連続性は道路網を対象とする、すなわち道路を一本のリンクとして捉え、さらにこれを平面的な視点で分析しており、直接的・具体的に沿道建物の高さの変化などの立体的な視点やこれらの連続として道路を捉えた研究はない。

一方で、道路幅員等の物理的諸元である「静的」指標のみを扱うものが多い。これは人や車の移動といった道路の「動的」な部分を扱うことは非常に困難であるからである。そのため本研究では簡略的にオキュパンシー指標を採用し、さらに一本の道路リンクをいくつかの区間に分割することにより道路の「連続性」を加味することで、「動的」部分を考慮することを試みる。

本研究では、上述のような側面を扱う第一歩として、首都圏郊外の鉄道駅付近の比較的行歩者利用の高い区画道路をケーススタディとして、歩行者と自動車の利用特性を把握するとともに、それらを考慮に入れた区画道路の空間的特性を、沿道の建築物も含めて、立体的かつ連続的に捉えた上で検討することを試みる。なお交通主体については、調査の容易性を考慮し、簡略的に自動車と歩行者の2つに大別して、分析を行っている。

3. 分析手順

(1) 分析の概要

*キーワード：空間設計

**正員、工博、東京理科大学助教授 理工学部土木工学科

***正員、工修、東京理科大学助手 理工学部土木工学科

****学生員、東京理科大学大学院 理工学研究科土木工学専攻

(〒278千葉県野田市山崎2 6 4 1、TEL0471-24-1501、

FAX0471-23-9766)

本研究は、立体的要素を加味した総合的指標を得るため、「動的」指標としてのオキュパンシー指標の検証、及び道路特性による分類を行うためという3つの理由から、主成分分析を行う。

また、主成分分析を中心にして、その指標の構築のための調査、主成分得点を2次的なデータとして用いたシミュレーション、区間と区間のつながりを考察する等の事項から構成されている。

(2) 調査の概要

調査は、松戸駅前・新松戸駅前広場に通じる4つの区画道路（幅員8～12m）を対象とし、各道路について約10mの区間データ（合計29区間）としてデータ化している。各区間の具体的調査内容は以下に示す通りである。

a) 歩行者自動車交通量調査

対象路線をビデオ撮影によって歩行者と自動車の5分間交通量を把握する。なお歩行者については、駅方面へ向かう人のうち改札口の逆側の歩道を歩行している人をカウントし、かつ歩道内だけでなく車道部分を横断した量についても把握する。

歩行者は鉄道駅の改札に向かうためにどこかで必ず道路を横断することを仮定し、横断しようとする歩行者が、どの程度横断が可能であることを示す指標を構築している。

b) 障害物調査

歩道内の歩行障害となりうる障害物及びその面積（歩行者に影響を与える面積として実測）を把握する。歩行者の観察から、ある障害物の周囲で歩行不可能な状態となる空間を障害面積として定義する。また壁面と電柱との間が70cm以下の場合は、その間をすべて影響面積とする。

従来の平面的な分析から、より立体的な分析をするために高さによる歩行者への影響を考慮するため、高さが70cm以下の障害物については周囲の面積を省いた。これは、人間が歩行する際、指先が触れない程度の物には、経験的に大きな抵抗を感じないためである。（図-1）。

c) 道路諸元調査

道路構造に関しては、各区間ごとに全道路幅員、車道幅員及び歩道幅員、並びに沿道の建築物の高さ、幅の状況を把握する。

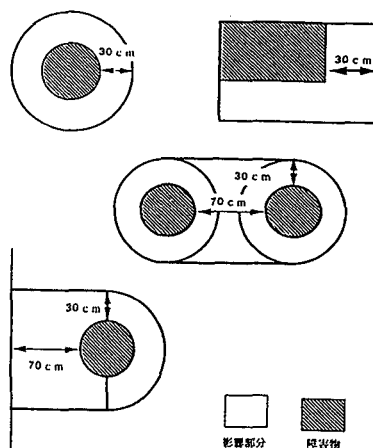


図-1 歩行者の障害となる空間の定義

(3) 分析指標の作成

分析指標には大きく、ア) 道路構造特性、イ) 歩行者自動車利用特性、ウ) 沿道の建築物の特性、の3つ特性に分類され、表に示す13の指標として要約される。

但し、横断可能確率、歩行者オキュパンシー及び自動車オキュパンシーについては、以下の通り定義する。

（横断可能確率）

$$P_c = \frac{\text{車道での横断者数}}{\text{全歩行者交通量}}$$

オキュパンシー指標 Q_i は、交通主体を i とし、必要面積 A_i 、走行速度 V_i 、交通量 q_i 、道路幅員 D とすると、

$$Q_i = \frac{q_i \times A_i}{D \times V_i}$$

により表される。単純に通行する以外にも空間を占有する状態（歩行者の横断、路上駐車、電柱・ガードレール等の存在等）がいくつも考えられるが、ここではそのうち、歩行者の横断、障害面積のみを考慮し、それぞれ拡大係数 α_1 、縮小係数 α_2 とし、（歩行者オキュパンシー）

$$Q_p' = Q_p \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2$$

(自動車オキュパンシー)

$$Qc' = Qc / \alpha 1$$

とする。但し $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ はそれぞれ、

$$\alpha 1 = (1 + \text{横断確率} / 2)$$

$$\alpha 2 = (1 - \text{障害物影響面積率})$$

とする。さらに、立体的な要素を加味するため、D
H比、WD比と、それに類するものも含めている。

表-1 用いた指標

7)	01	道路幅員	D
	02	歩道幅員	Dp
	03	区間最高高さ	Hmax
	04	区間最高幅	Wmax
4)	05	障害影響面積率	SO
	06	横断可能確率	Pc
	07	自動車オキュパンシー	Qc'
	08	歩行者オキュパンシー	Qp'
9)	09	DH比	D/Hmax
	10	WD比	Wmax/D
	11	歩行視界DH比	(D-Dp/2)/H
	12	歩道幅員率	Dp/D
	13	歩車道幅員比	Dp/Dc

(2) 主成分得点の変化による道路改良効果の把握

道路改良によって変化する各諸元量の値によって新たに求められる主成分得点と、それ以前の主成分得点の差を、その道路改良による特性の変化の方向性として捉えることで、単純な諸元量の変化のみならず、道路の特性上の変化を容易に把握することが

表-2 因子負荷量と寄与率

	第一主成分	第二主成分	第三主成分
D	-0.175	-0.494	-0.040
Dp	0.376	-0.154	0.208
Hmax	0.223	-0.250	-0.150
Wmax	0.255	0.145	-0.385
SO	0.069	0.062	-0.178
Pc	-0.130	0.455	-0.287
Qc'	0.308	-0.310	0.284
Qp'	0.346	0.321	0.120
D/H	-0.199	0.291	0.436
W/D	0.284	0.219	-0.337
(D-Dp/2)/H	-0.199	0.290	0.435
Dp/D	0.399	0.105	0.200
Dp/Dc	0.397	0.104	0.208
寄与率	0.419	0.211	0.185
累積寄与率	0.419	0.630	0.815

4. 主成分分析による区画道路の特性

(1) 道路特性の分析

上述の理由から主成分分析を行う。その結果、累積寄与率80%までの第1～第3主成分を採用し、各主成分の意味付けとして第1主成分(歩行のしやすさ)、第2主成分(横断のしやすさ)、第3主成分(沿道建築物の状況)という特性が得られた。

ここで、「動的」指標としたオキュパンシー指標も、大きな因子負荷量を持ち、意味のある指標として存在していると言える。

この、第1と第2主成分を座標軸上にプロットした結果を図-2に示す。それより、先のオキュパンシーと同様に、同じような「横断のしやすさ」を持つ道路区間においても、「歩行のしやすさ」について、異なる特性を示している。

このことから、区画道路の特性は、その利用者特性を含め様々な要因によってその性格付けがなされていることが示される。

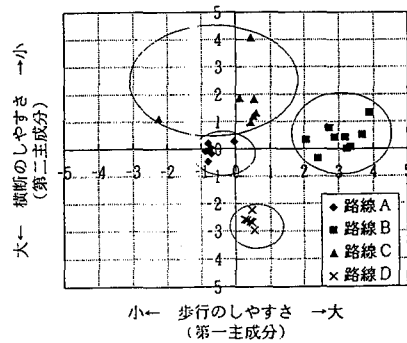


図-2 主成分得点のプロット(第1第2主成分)

できる。

各道路の区間の主成分得点の重心の変化ベクトルを、その道路の代表点として座標軸上に示す。

またここでは、改良の例として、例1. スカラインの統一、例2. 幅員構成の再配分(車道部分の幅員1mを削り取り、歩道に組み入れる整備)を設定し、シミュレーションを行う。

図-3のように重心の変化は、対象4路線の道路

に同一の改良を行うとしても、必ずしも同様な変化とならない。むしろ、道路特性の変化の方向は道路によって逆になる可能性があることが示された。また、これ以外についても同様のシミュレーションを行った結果、例えば、障害物を除去した場合については、その変化の絶対量が非常に小さいことが見いだせた。

(3) 各道路の区間のつながりに関する考察

これまでは、各道路を1つの代表点で表現し分析してきた。ここではその道路を構成する区間ごとの主成分得点を、進行方向に沿って連続的に捉えることで、より詳細に一本の道路の構成を連続的に考察できると考える。座標軸上で、主成分得点を道路の流れに沿って、矢印でつないでみた(図-4)。その矢印をみると、交錯回数、その距離及び方向の統一性等から、各道路の煩雑性や整然性の指標となり得るものとする。

各道路によって、全体の重心移動距離の範囲の大小や、矢印の交錯回数等に注目することで、道路によって異なる特徴を示していることが示される。

5. 結論

本研究では、市街地の区画道路を対象として、自動車と歩行者の利用特性をオキュパンシー指標等を用いて検討を行った。その結果、既存の区画道路の利用特性は必ずしも、その空間的特性によって説明されておらず、様々な要因が影響し合って道路の性格付けがなされていることが明らかにされた。

また、道路を数個の区間に分割して、データを収集することによって、より詳細に道路の利用特性を捉えることが可能であることを示し得た。区間によって高さの異なる建築物が立ち並ぶ道路であっても、区間ごとに分析することで、例えば主成分得点にしてもその重心を代表点とできるほか、道路の進行方向に沿った構成について連続的に捉えることもできることを示した。また、歩行のしやすさ・横断のしやすさ等、動的な特性の解釈が出来たことから、オキュパンシー指標等も有効な指標として存在することも確認できた。道路空間の有効利用・利用者の

アメニティに対して、明確な解答は示されなかったが、より立体的かつ連続的な分析方法についてのひとつの方法を示し得たと考える。

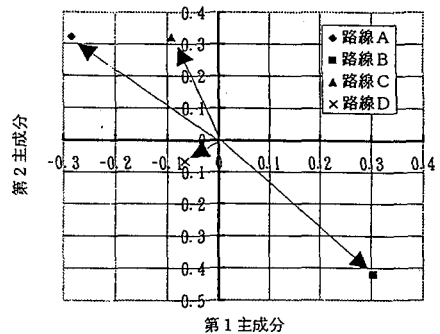


図-3 重心の変化から見た改良効果

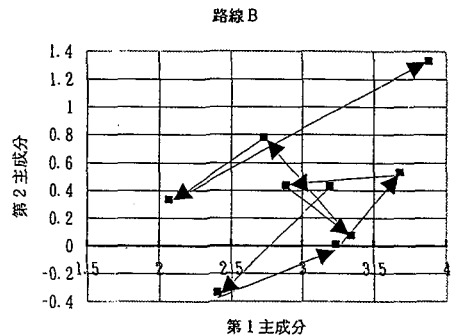


図-4 主成分得点による道路のつながり

参考文献

- 1) 山中英生・長嶋紀え・三谷哲雄, 「住民意識を考慮した非計画的市街地における住区内街路網改善計画の評価方法」, 第29回日本都市計画学会学術研究論文集, p271-276, 1994
- 2) 原田直子・毛利雄一・小島浩, 「道路利用状況に基づいた道路評価の研究」, 第47回年次学術講演会講演概要集第4部, p 614-615, 1992
- 3) 飯田克弘・塚口博司, 「街路空間再配分と交通サーキュレーションに関する研究」, 土木学会論文集No. 500/IV-25, pp. 41-49, 1994