全盲とロービジョンの大学生の移動様態に関する研究

—大学キャンパスにおける事例研究—

A STUDY ON THE WALKING BEHAVIOR OF UNIVERSITY STUDENTS
WHO ARE BLIND AND HAVE LOW VISION

—Case study on the university campuses—

松田雄二*, 西出和彦**

Yuji MATSUDA and Kazuhiko NISHIDE

In this paper, we examine how university students with visual impairments walk in the campuses, what clues they use, and relationship between visual performance and walking strategy. Eight university students with visual impairments were instructed to walk independently in their university campuses, and to verbalize whatever they thought and felt. Every movements and comments were recorded. The results are as follows;

- 1) There was difference in the selection of clues according to the visual ability.
- 2) Some clues were used by almost all the subjects.
- 3) Two frameworks of environmental cognition were found.
- 4) More adequate way of planning was needed for the tactile tiles for visually impaired.

Keywords: visually impaired, spatial cognition, university campus, walking environment, intelligibility

視覚障害、空間認知、大学キャンパス、歩行空間、わかりやすさ

1. 研究の背景と目的

1990年の米国におけるADA法の成立以後、日本においては「ハートビル法」(1994年)の制定や「福祉のまちづくり計画策定の手引き」(1996年)など、多様な身体的状況にある人々を対象とした建築環境の整備が進みつつある。大学については、2003年のハートビル法改正により特別建築物に指定され、より一層の環境整備が期待されている。同時に視覚に障害を持つ大学生の数も増加しつつあり^{注1)}、今後は視覚に障害を持つ教職員も増加することが予想される。

本研究では、全盲とロービジョン^{注2)}の大学生の大学キャンパスにおける移動様態を調査することにより、移動の実態と空間把握の方法を明らかにし、よって分かりやすく使いやすい大学キャンパス計画の基礎的知見を得ることを目的とする。

2. 研究の位置づけ

調査対象者が実際に使用する環境を対象とした研究には、現在まで多くの蓄積がある。佐藤他(1979)¹⁾は盲学校周辺の街路において盲学校生徒を対象に調査を行い、鍵山(1979)²⁾は中途失明者を対象に街路における歩行様態を調査した。この研究では歩行経路上の手がかりを感覚別に分類する方法がとられ、本研究でも分析

の参考とした。さらに、芳村他(1980)³⁾は駅構内を、早瀬他(1980)⁴⁾は通学経路における移動の実態調査を、石田他(1983)⁵⁾は高田馬場と調査対象者の自宅周辺を、矢板他(1997)⁶⁾は盲学校高等部の校舎を、奥村他(2002)⁷⁾は地下街を、徳永他(2005)⁸⁾は途中でロービジョンとなった人々の日常行為を調査し、いずれも視覚に障害をもつ人々の移動の実態と使われている手がかり、並びに現実環境の問題点について、重要な知見を与えている。

また、視覚障害者誘導用ブロック(以下、誘導ブロックとする)に関しては、田中他(1997)⁹⁾による敷設者と利用者の両方にアンケート調査を行った詳細な報告があり、両者の意識のずれと実際の使われ方を明らかにしている。また、布川他(2004)¹⁰⁾は単独歩行可能な先天盲を調査対象者として誘導ブロックの認知方法を実験的に解明し、西川他(2005)¹¹⁾は観察により誘導ブロックの使われ方を調査し、図示の方法を提案した上で分析を行った。

一方で、全盲またはロービジョンの空間認知構造の研究には、Casey(1978)¹²⁾による触地図を作製させるものや、Dodds et al.(1982)¹³⁾の歩行経路の絵を描かせるもの、Passini(1988)¹⁴⁾による非常に複雑な実際の建物内を単独歩行させ発話データを分析するもの、安藤他(1999)¹⁵⁾による音情報を与えて認知される空間を分析するもの、Blades et al.(2002)¹⁶⁾による学習方法の違い

* 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻
博士課程・修士(工学)

** 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻
助教授・博士(工学)

Graduate Student, Dept. of Architecture, Graduate School of Engineering,
University of Tokyo, M. Eng.
Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Graduate School of Engineering, University of
Tokyo, Dr. Eng.

におけるルート学習の違いを分析するもの、亀谷他（2005）¹⁷⁾による模擬空間における行動を観察調査とスケッチマップで分析するものなどがある。本研究は実際に使用されている空間の主観的な把握のされ方に注目するため、Passiniの方法を参考とした。

移動様態の分析に関しては、Brambring（1982）¹⁸⁾による、経路を説明させ内容を要素別に分類し分析した研究や、太田他（1996）¹⁹⁾による実際の単独歩行時に得られた情報を時系列的に整理した研究、横山他（1999）²⁰⁾による経路説明のデータから語句を分類し定型的な概念要素を抽出した研究等がある。本研究では観察調査における情報の抽出には太田の手法を、情報の分類には横山の手法を参考とした。

以上のような豊富な知見の蓄積がある一方で、大学キャンパスという、一般的には空間的な広がりを持ち、長期的に利用され、かつ滞在時間が長い環境での全盲とロービジョンの移動様態と空間把握の実態、並びに誘導ブロックの実際の使われ方と望ましい配置についての既往研究は見られず、そこでの問題点も明らかになってはいない。同時に、全盲やロービジョンの人々が移動する際の認知構造のあり方について、実際の環境で行われた研究もほとんど見られない。本研究は、観察調査によりそれぞれの調査対象者の歩き方を定量的に記述・分析し、かつインタビューにより詳しくその実態を明らかにし、加えて移動時の認知構造のあり方について基礎的な知見を得ようとするものであり、同時に今後増加が予想される全盲やロービジョンの大学進学者の移動に関するニーズ・問題点の把握に資することを目的とするものである。

表1 調査対象者の概要

調査対象者	A	B	C	D
現在の見え方	両眼とも視力・光覚なし	両眼とも視力・光覚なし	両眼光覚	右：0 左：0.03 視野10度
原因	先天性緑内障	視神経萎縮	網膜色素変性症	未熟児網膜症
現在までの経過	5歳まで：近くの物が見える、小学校低学年：色の識別不能、中学入学時：光覚失う	小5で発症、現在まで変わらず	5歳で発症、現在まで変わらず	生後からほとんど変わらず
学校	小学校より盲学校	小5まで普通校、小6から盲学校	小学校から盲学校	小学校から盲学校
歩行訓練	小学校より	中学校より	小学校より	小学校より
白杖の使い方	体の前で左右に突く	体の前で左右に突く、キャンパス内では持つだけ	体の前で左右に突く	伝う場合は滑らせる、それ以外は体の前で左右に突く
単独外出頻度	かなり多い	多い	多い	あまり多くない
キャンパス	a	b	c-1、c-2	d
調査対象地の歩行年数	1.5年	2.5年	1.5年(c-1) 9ヶ月(c-2)	1.5年

調査対象者	E	F	G	H
現在の見え方	両眼0.01 中心視野無し	両眼0.04～0.03、 視野5度	右：0 左：0.05 視野10度	右：0.06 左：0.03 左下の視野欠損
原因	先天性網膜色素変性症	網膜色素変性症	先天性緑内障、白内障も併発	外傷性白内障
現在までの経過	あまり変わらず、多少悪化傾向。	生後から現在まで変わらず	生後から現在まで変わらず	生後3ヶ月からほとんど変わらず
学校	小学校より盲学校	小学校まで普通校 中学から盲学校	小学校まで普通校 中高は盲学校	中学3年より盲学校
歩行訓練	中学校より	無し	中学校より	無し
白杖の使い方	体の前でクロスさせ滑らせる	体の前でクロスさせるのみ	体の前でクロスさせるのみ	使わない
単独外出頻度	かなり多い	少ない	多い	多い
キャンパス	e	f	f	h
調査対象地の歩行年数	2.5年	2.5年	3.5年	2.5年

3. 調査の概要

3-1. 調査対象者

本調査は、A盲学校高等部の卒業生で現在四年制大学に在籍する大学生8名（A～H）を調査対象者とした（表1）。なお、調査対象者名は、視力・光覚を全く持たない者をA・Bとし、以下視力の値と視野が大きくなる順にアルファベットを割り振った。調査対象者の中には、嗅覚やその他の感覚器官、また運動能力等に特別な異常のあるものはいなかった。

3-2. 調査対象地

調査対象者が通う8大学キャンパスで調査を行った。キャンパス名は調査対象者のアルファベットに対応した小文字アルファベットで示した。調査対象者FとGは同じキャンパスに通っているため、調査対象地は同一（キャンパスf）である。調査対象者Cは二つのキャンパスで調査を行った（キャンパスc-1、c-2^{注3)}。以下に、8キャンパスの等スケール図（図1、8000分の一）と、それぞれの簡単な特徴を示す（表2）。等スケール図には歩行経路と周辺の建物と環境の概略を示し、歩行経路は点線で示した（キャンパスfに関しては調査対象者Fの歩行経路のみを示したが、調査対象者Gの歩行経路もこれとほぼ同じ範囲である）。なお、調査対象者Aがキャンパスaで行った調査を「事例Aa」とし、以下同様に表記する。従って、例えば調査対象者Cがc-1キャンパスで行った調査は「事例Cc-1」となる。

図1 調査キャンパスの等スケール図

表2 調査キャンパスの特徴

キャンパス名	構成	誘導ブロック整備状況
a	100m×300m ほどの矩形の敷地の中央に歩行者動線が通り、その両側に教室が、端部にサークル棟がある。	外部は中央の歩行者動線の半分程度に誘導ブロックが敷設され、内部はほとんどの場所に誘導ブロックが敷設されている。
b	本館・食堂・寮を主たる建物とする小規模な構成。本館は100mほどの主廊下に3つのウイングが延びる形式。	本館の通用口の前に誘導ブロックが敷設されている以外は、外部にも内部にも敷設されていない。
c-1	約25万平米の敷地に高密度で建物が分布する。正門に面した広場の正面に語学の教室棟があり、その背後を長手方向に主要な歩行者動線が通る。	語学の教室棟を中心に主要な箇所には誘導ブロックが整備されている。
c-2	約40万平米の敷地の中央に講堂があり、正門から講堂へ向かう軸線と、それに直行する軸を中心的構造とする。	学内主要施設へのルートと、本調査対象者の移動経路で、本人が現地視察し確認したルートに敷設が行われた。
d	150m×300m ほどの矩形の敷地の中央に歩行者動線が通り、その周囲に教室と広場が、端部に図書館がある。	外部に関しては、D氏の要望を踏まえ曲がり角や建物の前に誘導ブロックが敷設されている。内部は敷設されていない。
e	東西方向に延びる100m×200mほどの運動場と空地を取り囲むように、教室が並び、その北東側には体育館が、南西側にはもう一つ教室棟がある。	一部面的に敷き詰められている箇所を除いて敷設されていない。
f	50万平米ほどのキャンパスの南北に軸線が走り、北側と南側に建物が配置され、中央部には運動場やテニスコートがある。	南側の建物をつなぐ通路の一部にのみ敷設されている。
h	十字に配置されたそれぞれ100mほどの軸線に沿って教室が配置されている。傾斜地にあり、軸線には段差が多い。	主出入口から、そのすぐそばの管理棟までは敷設されている。それ以外には敷設されていない。

3-3. 調査方法

調査は2000年10月から2002年1月の間に行った。調査対象者は、大学キャンパス内で日常的によく使用する単独歩行可能な経路を一人で歩行し、その様子を背後からビデオで撮影した。同時に調査対象者には、どのような手がかりを使用しているのか、また何を手がかりとして歩行しているのかを随時発話してもらい、全て録音した。調査に当たっては、調査対象者の安全確保のため、必ず一人の調査者が並んで歩行したが、調査対象者から問われるまでは現在の場所などを説明することはせず、単独で歩いている状態を再現するようにつとめた。加えて、この前後にそれぞれ1時間程度のインタビューを行い、使用している手がかりについてさらに詳しく質問し、あわせてキャンパス空間の把握の方法と、キャンパス以外の場所も含めた誘導ブロックの使い方、並びに誘導ブロックに対する意見と要望を聞いた。この会話は書き起こして分析資料とした。なお、調査対象者全員には調査開始前に調査意図を説明し、研究の発表にあたっては、匿名化することと顔が正面から移った画像を使用しないことを条件に情報と画像の使用許可をお願いし、全員から了解を得た。

3-4. 分析方法と本稿の構成

観察調査とインタビューより、以下の項目について分析と考察を行う。

- 1) 調査対象者の移動様態の特徴のまとめ
- 2) 使用されている手がかりと歩行方法
- 3) キャンパス空間の把握方法
- 4) 誘導ブロックの使い方

4. 調査対象者の移動様態のまとめ

本章では、それぞれの事例ごとに1) 基本的な歩き方、2) 特定の場所での特徴的な歩き方、3) 建物内での歩き方、4) 不便な点や問題点の順に、写真を用いまとめた。

4-1. 事例Aa (調査対象者A、キャンパスa)

写真1

写真2

写真3

写真4

1) 伝い歩きはあまりせず、雨勾配や道路の傾斜を手がかりに方向を定めて歩く(写真1)。2) 壁が曲線を描く部分では、杖の反響音を利用して歩く(写真2)。3) 建物内では誘導ブロックは使用するが、階段前の複雑なブロックは紛らわしい時もある(写真3)。4) 緑石の周囲に不規則な突出物があるため、伝えずに道路を歩く(写真4)。

4-2. 事例Bb (調査対象者B、キャンパスb)

写真5

写真6

写真7

写真8

1、3) 行動範囲の多くが室内で、ほとんど伝い歩きはせずに歩く。曲がり角は「空間が開ける感覚」でわかる(写真5)。外部では杖の反響音で定位する(写真6)。2) 動線に交差する誘導ブロックは見つけやすい(写真7)。4) 動線上の柱はぶつかることがよくある(写真8)。

4-3. 事例Cc-1 (調査対象者C、キャンパスc-1)

写真9

写真10

写真11

写真12

1) 基本的に緑石を伝う(写真9)。誘導ブロックは舗装の凹凸と見分けがつきにくくほとんど使用しない。2) 移動経路上に建物がある場合、積極的に建物の中を通過する(写真10)。3) 室内は伝える場合は壁を伝う(写真11)。4) 正門正面の広場は手がかりが無く不便(写真12)。

4-4. 事例Cc-2 (調査対象者C、キャンパスc-2)

写真13

写真14

写真15

写真16

1) 基本的には誘導ブロックを伝う(写真13)。2) 誘導ブロックの配置は完全に覚え、緑石を伝いショートカットする場面(写真14)。3) 室内では何も伝わずに歩く(写真15)。4) 正門入ってすぐのロータリーは手がかりが無く迷いやすい(写真16)。

4-5. 事例Dd (調査対象者D、キャンパスd)

写真17

写真18

写真19

写真20

1) 正門入ってすぐの場所は緑石を伝うが、基本的にはキャンパスの長軸に敷設されている幅1m程度のコンクリート舗装とレンガ舗装の境目を伝う(写真17)。2) 建物入り口と曲がり角では誘導ブロックを使用(写真18)。3) 建物内は伝わずに歩く(写真19)。4) 手がかりが無い箇所は迷いやすい(写真20)。

4-6. 事例 Ee (調査対象者 E、キャンパス e)

写真 21

写真 22

写真 23

写真 24

1) グレーチングなど伝えるものがあれば伝う (写真 21)。2) 壁際に障害物がある場合や伝うものが特にない場合、道の真ん中を歩く (写真 22)。3) 建物内は、杖を持ち替えて右手で伝う (写真 23)。4) 正門に面した広場は大体の方向をつけて伝わずに歩く (写真 24)。慣れるまでは間違えやすい場所だった。

4-7. 事例 Ff (調査対象者 F、キャンパス f)

写真 25

写真 26

写真 27

写真 28

1) 障害物が無ければ縁石を伝うが、自転車などが置かれていることが多い (写真 25)。2) 道路のペイントは目印として使う (写真 26)。3) 建物内は教室番号が見えないので、目的の教室を覚えるしかない (写真 27)。4) 道路においてある自転車は見つけづらくよけにくい (写真 28)。

4-8. 事例 Gf (調査対象者 G、キャンパス f)

写真 29

写真 30

写真 31

写真 32

1) 基本的に道路中央のペイントを目視で伝う (写真 29)。2) 建物入り口の大体の場所は舗装の色の差と建物の形を目視で確認する (写真 30)。3) 建物内は伝わずに歩く (写真 31)。4) 同じ構成が連続する外壁は入口の場所がわかりにくい (写真 32)。

4-9. 事例 Hh (調査対象者 H、キャンパス h)

写真 33

写真 34

写真 35

写真 36

1) 杖は持たずに歩き、扉の場所は足ふきマットを見て確認 (写真 33)。2) 食堂からの匂いで曲がり角を確認 (写真 34)。3) 室内も伝わずに歩く (写真 35)。4) 石段は板状に見えて怖い (写真 36)。

5. 使用されている手がかりと歩行方法

5-1. 分析方法

横山他は視覚障害者の経路口述文よりスキームを抽出する際、「参照エレメント (E)」、「定位 (O)」、「移動 (M)」の3種類の語句を抽出し^{注4)}、この「参照エレメント」や「定位」が「移動」に結びつくことで、定型的な概念要素 (スキーマ) が構成されとした。本研究においてもこの作業仮説に準じ移動様態を観察した結果、実際の環境における移動様態は E または O と、「伝う」、「伝わずに」「歩く」、「出る／入る」、「登る／降りる」、「探す」の語句で構成される「移動 (M)」または「見つける」、「ぶつかる」、「叩く」など大きく「確認」としてまとめられる行為 (「移動 (M)」と「確

認」をあわせて「動作 (A)」と呼ぶ) の組み合わせで記述できるとの作業仮説を得た。この、E または O と A の組み合わせを、一連の移動に沿って抽出した。以下に抽出の具体例を示す (図 2)。

図 2 E、O、A 抽出の具体例

横山他は E、O、並びに M に細分類を設けているが、本稿でもこれらの分類を参考に E に分類を設けた。ここでは E を使う立場から見て分類することとし、白杖・触覚 (足・手・皮膚)・音・視覚・嗅覚のどの感覚によって知覚されるエレメントであるかによって分類した。また、音と匂い以外の分類には、線状と点状の細分類を設けた。

以上の手順により観察調査とインタビューのデータから E、O、A を抽出・分類した上で、以下の点について分析を行う。

- 1) 多くの事例で使用される参照エレメント
- 2) 使用される参照エレメントと見え方の関係
- 3) 移動に使用される参照エレメントの時間的割合

なお、抽出作業は建物内外の両方を行ったが、事例 Ff、Gf、Hh の建物内の歩行はほとんど環境視により行われ、参照エレメントが明らかにならなかったため、分析の対象に含めなかった。

5-2. 多くの事例で使用される参照エレメント

以上の手順により抽出された全ての参照エレメントを、分類別に使用された事例数順に並べてまとめた (表 3: 括弧内の英字は使用された事例を示す)。半分以上の事例で使用されている参照エレメントは、段差 (7 事例)、スロープ (7 事例)、足ふきマット (7 事例)、誘導ブロック (6 事例)、縁石 (5 事例)、壁 (5 事例) であった (表中の下線部)。分類別に見ると、触覚で使用することができるスロープは目の見え方によらず使用されやすいこと、足ふきマットは白杖、触覚、視覚いずれの感覚でも使用されていること、段差・縁石・壁は白杖と視覚によって使用されていること、誘導ブロックは白杖と触覚によって使用されていることがわかる。

5-3. 使用される参照エレメントと見え方の関係

本節では見え方による参照エレメントの使用傾向を見るため、各分類ごとに参照エレメントの使用回数の全体の使用回数に対するパーセントを求め、建物内外に分けて円の直径で示した (図 3)。なお、縦軸のアルファベットは事例名を示す。

表3 参照エレメントの分類と具体的指示物

杖	線	段差 (Aa, Cc-1, Cc-2, Dd, Ee, Ff)、縁石 (Cc-1, Cc-2, Dd, Ff, Gf)、壁 (Aa, Cc-1, Cc-2, Ee)、側溝 (Ee, Ff, Gf)、誘導ブロック (Aa, Bb, Cc-2)、花壇 (Ee, Gf)、ガラス (Cc-1, Gf)、グレーチング (Cc-1, Ee)、植木 (Cc-1)、植込み (Cc-1)、コンクリート舗装 (Dd)、側溝の隅切り (Ff)、タイルの目地 (Dd)、土の舗装 (Ee)、歩道の隅切り (Dd)、マット (Dd)、マットの縁 (Dd)、路面の触感差 (Dd)
	点	足ふきマット (Aa, Bb, Cc-1, Dd, Ee)、階段の手すり (Bb, Dd, Ee)、柱 (Aa, Dd)、アスファルト (Ee)、雨水枡の蓋 (Ee)、エキスパンションジョイント (Dd)、縁石の終点 (Cc-1)、花壇の曲がり角 (Ee)、グレーチングの終点 (Ee)、吸い殻入れ (Ee)、袖壁の突出 (Bb)、段差解消スロープ (Dd)、マット (Dd)、誘導ブロック (Dd)
触	線	スロープ (Aa, Bb, Cc-1, Dd, Ee, Ff, Gf)、誘導ブロック (Aa, Cc-2, Dd, Ff, Gf)、階段の手すり (Dd, Hh)、壁 (Aa, Ee)、スロープ終点 (Aa, Dd)、側溝 (Ff, Gf)、雨勾配の頂点 (Aa)、風 (Cc-1)、手すり (Ee)、路面の触感 (Ff)、ガラス (Gf)
	点	足ふきマット (Dd)
視	線	壁 (Ee, Hh)、花壇 (Ff, Gf)、自転車 (Ff, Gf)、路面の色の差 (Ff, Gf)、縁石 (Ff)、側溝 (Gf)、道路のペイント (Gf)、段差 (Hh)
	点	光 (Cc-1, Ee, Ff)、建物 (Ff, Gf)、足ふきマット (Gf, Hh)、自転車 (Ff)、道路のペイント (Ff)、人の存在 (Gf)、歩く人 (Gf)、柱 (Hh)
音	線	空間が開ける感覚 ^{注5)} (Aa, Bb, Dd)、杖の反響音 (Aa, Bb, Dd)、足音 (Ee, Ff)、室外機の音 (Aa, Ee)、人の声 (Cc-1, Ee)、足音の反響音 (Ee)、圧迫感 (Bb)、音 (Cc-1)、壁の切れ目 (Aa)、声 (Ee)、トンネル始点 (Cc-2)、トンネル終点 (Cc-2)、周囲の音 (Bb)、楽器の練習音 (Dd)、音が響く感じ (Ee)、噴水の音 (Ff)
	匂い	食べ物の匂い (Hh)

図3 参照エレメントの使用数の分類別割合

建物外を見ると、事例 Aa では触感が、事例 Bb では音が多用され、事例 Cc-1 から Ee までは主に白杖が、事例 Ff では白杖と触覚と視覚が、事例 Gf と Hh では視覚が多用されていることが分かる。全盲に近くなると白杖、さらには音と触感の利用が多くなるのに対し、ロービジョンになると徐々に視覚情報に参照エレメントが移行して行くことが推測される。建物内に関しては、見え方による参照エレメントの使用の傾向は見られなかった。むしろ個人差、環境差が参照エレメントの使用傾向に影響を与えていると思われる。

5-4. 移動に使用される参照エレメントの時間的割合

調査対象者が平面的に移動する際、時間的にどれだけ各参照エレメントを使用しているのかを明らかにするため、平面的な移動が生じる「動作」の各要素、すなわち「歩く」、「伝う」（「伝う」については、細分類ごと）^{注6)} について、一連の移動における所要時間を算出^{注7)} し、その各要素の所要時間の合計に対するパーセントを求め、建物内外にわけて円の直径で示した（図4）。

建物外を見ると、事例 Cc-2 と Dd を除いた全ての事例で、何も伝わずに歩く時間の割合が高い。これはキャンパス c-2 と d には誘導ブロックかそれに類似した環境が整備されていたためであると考えられる。一方で、キャンパス c-1 にも移動経路のほとんどに誘導ブロックが敷設されていたにもかかわらず、事例 Cc-1 は事例 Cc-2 ほど「触/線」による移動の割合が大きくない。これは c-1 キャンパスでは誘導ブロックが利用されにくい状態にあり、かつ c-2 キャンパスは本人の要望と確認のもと誘導ブロックが敷設されたことが

図4 移動方法の時間的割合

影響していると考えられる（注3参照）。また、調査時には c-1 キャンパスの歩行経験年数は 1.5 年であったのに対し、c-2 キャンパスの歩行経験年数は 9 ヶ月であり、その時点でのインタビューで調査対象者 C は「c-1 キャンパスは c-2 キャンパスに比べ覚えにくかった」と述べている。このことより、調査対象者 C の事例に関しては、本人の意志に沿った環境整備が、環境の使われ方並びに環境への慣れに大きく変化を与えた可能性が示唆される。

建物内に関しては、誘導ブロックが敷設されている事例 Aa を除くと、事例 Bb から Dd はほとんど何も伝わず、事例 Ee のみ壁を手で伝っていた。いずれの事例においてもインタビューからは特に建物内移動に関する不安や不満が聞かれることは無く、建物内は何も伝わずに歩くことができることを示していると考えられる。

6. キャンパス空間の把握方法

本章では、わかりやすく移動のしやすい大学キャンパスを考えるため、以下の項目について分析・考察を行う。

1) 調査対象者の空間把握の方法

2) キャンパスの覚え方と歩行方略

6-1. 調査対象者の空間把握の方法

各調査対象者の空間把握の方法を表にまとめた（表4）。これより、すべての調査対象者が地図的イメージを持っていることがわかる。一方、調査対象者 A と C のコメントより、実際に移動する際は細かな情報が随時記憶から引き出され、感じ取られた環境と照合されていることがわかる。これは、山本（1993）²¹⁾ の提唱する「原寸大と対象化による環境認知」の枠組みに極めて良く合致する。山本によれば、「人間が環境をリアルに、そのままのものとして感じ取ること」が「原寸大の環境認知」であり、これは触覚や聴覚、移動感覚などの体性感覚により行われる。一方で「原寸大の環境認知の場合のように環境を体性感覚的に捉えるのとは異なり、環境を対象化して認知」し、「原寸大の環境の情報をそれとは別の体系の情報に置き換え」たことにより生じる環境認知が「対象化による環境認知」である^{注8)}。これは、例えば大阪城天守閣から東京の忠犬ハチ公に移動する際、大阪城から新大阪駅、新大阪駅から東京駅と、環境を抽象的に構造化して理解することであり、「原寸大の環境の情報をそれとは別の体系の情報に置き換えること」でもある。上述の A と C のコメントは対象化された環境認知（「地図」

や「二次元的な配置」と原寸大の認知（「空間に耳をそばだて」や「ある種スポーツ」）とが随時整合されている様子がうかがえ、調査対象者Fのコメントには、対象化された環境認知（「絶対的なマップ」）と原寸大の環境認知の整合の難しさが表れている。調査対象者Dのコメントは原寸大の環境認知のみから対象化された環境認知をすることの困難さと、移動時における対象化された空間認知の必要性が表れていると解釈できる。また、調査対象者CとEのコメントからは、広がりのある空間は把握が困難であることがわかる^{注9)}。

表4 空間把握の方法

調査対象者	空間把握の方法
A	歩いていく間にどんどん地図が頭の中で進んでいく感じ。先に頭の中の資料を持ち出してきて、植え込みや柱があることを想定し、それから空間に耳をそばだてて、反響具合で確かめる。円形の建物は最初慣れなかった。やはり盲人は円形は得意ではない。
B	頭の中に地図がある感覚はある。先天盲の人よりもそのような把握の仕方は強いと思う。上から見る感じで地図を把握している。この部屋の上にはたぶんこの部屋があるとか、イメージできる。
C	最初、慣れない内は2次元的な位置配置を考えないと分からない。慣れてくると、次の手がかりはここに出てくるから、それがあたらこちに曲がる、というそういうもの全部でパターンが出来てくるから、それに従ってただ歩く、という感じ。歩きながら、距離感を自動でプログラムして学習しているという感じがあって、それがしばらく来ないとどどんばやけてしまつて。ある種スポーツと一緒に。 (c-1 キャンパスの) 正門から語学教室までの広場は手がかりがなく困る。
D	特に地図がありそれを見て勉強して行ったという訳では無いので、ちゃんととは使えない所は分からない。分かる分からないと言うよりは、見渡すようには分からない。歩きながら少しずつ自分の地図をつくっていったので、やっぱり視点が点のようで、空間と言うことを認識するのが、ちょっと時間がかかる。
E	建物の作り自体が、建物ができるってありその中を道があるという感じなので、だいたいその建物を手がかりに歩くケースが多い。だいたいの配置は把握できている。空間的に広がってるところは困る。正門から入ってA号館に向かう所も、始めの頃はなかなか方向感覚が掴めなかった。
F	配置を覚える際、頭の中でマップはある。相対的なマップは絶対に作れず、絶対的なマップをつくる。ただその絶対的なマップは、一度通ったくらいだと出来ないで、何回か通ってやっと出来る。
G	建物配置を理解する感覚については、昔から普通の人と一緒にいたんで、感覚は皆さんに近いと思う。特に困ることはない。E号館周辺は一人ではまだよく分からない、迷いそうだと思う。カーブでも頭の中で直線になってしまつて、方向感覚がずれてしまう。
H	最初はとりあえず地図は見る。それで頭の中に空間的に描く。その後は、一人でずっと移動していくわけじゃないので、友達と移動しながら頭の中に地図を作っていく。

6-2. 各調査対象者のキャンパスの覚え方と歩行方略

キャンパスの覚え方と歩行方略を表にまとめた(表5)。

表5 キャンパスの覚え方と歩行方略

調査対象者	キャンパスの覚え方と歩行方略
A	基本的に全部覚えてもしようがない。使わないので。迷ったときは絶対分かる場所に行こうと思う。A号館とB号館の間の通路やサークル棟、食堂の前など。
B	校舎を覚えるのにはそんなに時間はかからなかった。1ヶ月程度。とにかくよく使うところからかたづけしから覚えていった。はじめに教務課を覚え、次に図書館を覚え、そして図書館と教務科だったらどういふふうにつながるのかをその後考える。実はまだ、図書館側のトイレがどこにあるのか知らない。
C	1ヶ所そこまでは絶対行けるようにして、そこから他の場所へ行けるようにする。できる限り建物内を通った方が分かりやすい。外だと、何か1つ手がかりを失ってしまうと迷う可能性があるが、中だと、道は一定の方向にしか行っていないから、迷いようが無い。
D	教えられたところ以外歩くのが苦手で、その後は教えられたところは覚えてればちゃんと歩けるようになる。いつも決まった経路を歩く。大体使う所で、4から5カ所覚えていればいい。いろんな行き方があるわけではない。自分の持っているルートのセットがあって、それを基準にしないと逆に分からなくなるという感じ。
E	道順については、通学路みたいなところだと何回か行っていると覚える。時々B号館からC号館に行くことがあり、そういうときはじめてでもそんなに困らない。B号館からC号館まで行くときに曲がる場所があるが、だいたい建物の位置から予測するという形でやっている。
F	キャンパスガイドのようなものが配られ、そこに避難経路の白地図のようなわかりやすい地図があったので、それを見た。大学の中は基本的に固定されている物なので、随分長い時間いることもあり、最初に誰かにとんとん聞く。
G	地図は見ながら歩くよりはどちらかという自分の行く経路を覚えてからその場所に行くので、それ以外の場所、突拍子もなく外れてしまうと全然分からなくなる。
H	頭の中に地図があるという意識はあまりない。校舎全体をわりとわかっているつもり。動くときには大体目で見ている。そのときに、大きな柱とか、目印になりそうなものを一つ決めている。歩く場所は同じ場所を歩いている。危なくないから気に入って通っている。

調査対象者BやC、並びにDのコメントからは、必要などころや重要などころをまず覚え、そこから他のルートを開拓していることが分かる。調査対象者Aも基本的には重要などころのみを覚えている。このことから、実際に環境を覚える際には原寸大の環境認知が必要とされていると考えることができる。調査対象者Eに関しては前節でのコメントのように建物の配置が記憶されているため、初めての場所でも行くことができる。調査対象者Fのように地図が見えるようになると、白黒の配置図（「白地図」と表現している）のような分かりやすい地図が記憶を助けていることがわかる。

以上と前節の議論より、効率の良い移動のためにはまず原寸大の環境認知が行われやすい環境があり、同時に原寸大の環境認知と対象化された環境認知が整合し、相互に補完して行くことが重要である。一方で、原寸大の環境認知は極めて個別経験的であり伝達することが困難である(注6参照)。これより、わかりやすいキャンパスのためには対象化されやすい構造(例えば調査対象者Eの言う「建物がぐるっと取り囲む配置」)、また原寸大の環境認知と整合しやすい環境を計画し、かつそれを効率よく伝達する手段を作成することが重要だと考えられる(例えば調査対象者Fの言う「白地図」)。

また、調査対象者Cのコメントには、目的地向かう際に必ずしも外部空間だけを移動するわけではなく、その経路上にある建物の内部を通過しているとあり、観察調査でも確認された。これは、コメントに見られるように建物内は「道は一定の方向にしか行っていないから、迷いようが無い」からである。これより、A地点からB地点に移動することを想定する際、必ずしも外部環境のみを想定したルート設定を行うのではなく、建物の内部も利用した移動を想定したルート設定と、そのための環境整備(出入口の開放時間の設定や誘導ブロックの整備等)をすることが効果的と考えられる。

7. 誘導ブロックの使い方

誘導ブロックの使用と敷設の実態について、以下の項目について分析・考察を行う。

1) 歩行時の誘導ブロックの使い方と使用する状況

2) 誘導ブロックに対する感想と要望

7-1. 歩行時の誘導ブロックの使い方と使用する状況

歩行時の誘導ブロックの使い方と、使用する状況を表にまとめた(表6)。

表6 歩行時の誘導ブロックの使い方と使用する状況

調査対象者	歩行時の誘導ブロックの使い方/誘導ブロックを使用する状況
A	脇を歩きながら杖で伝う。/エレベータに向かう進行方向に垂直な誘導ブロックは使っている。A駅から信号を渡ってバス停に辿り着くとき、自分と垂直にのびた点字ブロックに当たってバス停の位置が分かる。
B	足を上に乗せ、杖でも伝う。/駅の誘導ブロックは使うときは使う。慣れない所だったら改札口を見つけることもある。
C	次に曲がる方向と反対の足を誘導ブロックに乗せる。/駅は誘導ブロックを伝えるので、初めてでもそんなに大変じゃない。
D	片足を乗せる。/誘導ブロックは、入り口の前とかは結構利用している。
E	次に曲がる方向と反対の足を誘導ブロックに乗せる。/曲がる場所を見つけるときが多い。ホームや道の誘導ブロックはほとんど使っておらず、階段やバス停に向かって横に引かれている誘導ブロックは頼りにしている。
F	片足を乗せる。目視ではあまり使わない。/特に無し
G	目視で探し、見つけたら足を上に載せる。/誘導ブロックは特に駅では使う。危ないことを知らせるためではなく、道筋を示してるブロック。どこか重要などころにはつれてもらえる。階段の始めと終わりにはあるに越したことはない。
H	目視で使う。/誘導ブロックは一応道を追うための目印みたいな感じで使っている。一応それを通っていれば落ちないだろうという。

歩行時の誘導ブロックの使い方からは、誘導ブロックが主に片足で使用され、次に曲がる方向との関係で体と誘導ブロックの位置が調整されている例が多いことが分かる。同時に、足を乗せた上で、杖によって確認されることもある。

誘導ブロックを使用する状況を見ると、全体的に駅と階段における誘導ブロックが使われていることがわかる。調査対象者 E が駅では使わない理由は障害物が多いためである（次節参照）。

7-2. 誘導ブロックに対する感想と要望

誘導ブロックに対する要望と感想を表にまとめた（表 7）。

全盲の調査対象者 A、B はともに建物の入り口や曲がり角を示すブロックの必要性を挙げている。これは前節での調査対象者 E の挙げた誘導ブロックの使い方と一致する。大学キャンパスという習熟した環境においても、曲がり角や入り口を示す誘導ブロックを含めた何らかの手がかりが必要とされていることがわかる（図 5）。

表 7 誘導ブロックに対する感想と要望

調査対象者	誘導ブロックに対する感想と要望
A	・進行方向に対し平行なものよりも、垂直なもののほうが役に立つ。 ・階段には絶対に欲しい。階段のはじめと終わりには必要。
B	・階段の始めと終わりに敷設することには賛成。基本的に一番危ない。 ・建物の入り口前に誘導ブロックが欲しい。道のどこを歩いてもひっかかるように。それならばすぐ分かるから良い。道と平行ではなく、道を横切るように。 ・白杖で探るとき、路面の凹凸、誘導ブロックの凹凸が分からないところがある。以前は足に麻痺があり、点字ブロックを足で確認できなかったのすごく不便だった。
C	・凹凸が少なくて分かりにくいと、それを伝えていくだけで結構やっかい。
D	・誘導ブロックは注意していないと使えない。慣れたら段々誘導ブロックに触ってる部分も少なくなったりする。これはもう触らなくてもいけるかなとか。
E	・点字ブロックが誘導ブロックの意味をなしていないのを良く感じる。誘導ブロックよりも、安全な道を確保して欲しい。駅のホームで誘導ブロックが引かれていても、通勤時間はその上に人が立っている。大学でも点字ブロックのあるなしよりも、そこに障害物がないゾーンみたいなものをつくってほしい。 ・誘導ブロックには、方向を示してもらいたい。どっちの方向に行けば A 号館があるというのがわかるような形をとってくれと、わかりやすいと思う。
F	・誘導ブロックは直角に行かなければいけないものなのか。あんまり融通を持たせと混乱を招くならば、まわりを融通きかせてほしい。柱があるところに誘導ブロックがひかれ、頭がぶつかりそうになることがある。 ・誘導ブロックはどこかに導くためのものなのか、それともガイドラインとしておいてあるのかということが問題。あらゆるパターンを想定した形での最適化が必要。
G	・道とのコントラストで、黄色が良いというわけでは無く、例えば黒い道なら白っぽい点字ブロックがいいとか、黒い道なら黄色い点字ブロックが分かりやすい。 ・上り階段の一番最後の段が分かる何かがほしい。
H	・特になし

図 5 入口や曲がり角を示す誘導ブロックの例

また、誘導ブロックの触感についての要望もあげられた。調査対象者 C と D は基本的に足で、調査対象者 B は基本的に杖で伝うが、どちらの方法でもはっきりとした触感が求められた。加えて、調査対象者 E と F からは誘導ブロックそのものより、敷設されている状況の問題もあげられた。調査対象者 E は障害物があるために誘導ブロックが使えないという状況を、調査対象者 F は誘導ブロックを伝えてゆくと柱などにぶつかってしまうことがあるという状況を指摘している。

8. まとめ

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- 1) 移動時に多用される参照エレメントにはスロープや足ふきマットなどがあり、前者は触感（足）で、後者は多様な感覚によって使われる。
- 2) 全盲からロービジョンへ見え方が推移するにつれ、参照エレメントは白杖や音、触覚的なものから視覚的なものへと推移する。
- 3) 環境的な問題から、何も伝わずに歩かざるを得ない状況が生じている可能性が示唆された。
- 4) 体性感覚による原寸大の環境認知と、環境を抽象的に構造化することによる対象化された環境認知が行われていることが確認された。また、全ての調査対象者が環境に慣れるに従い地図的なイメージを形成してゆくことより、移動の際は対象化しやすい環境が重要であることが示唆された。
- 5) 駅と階段で誘導ブロックが活用されていること、入口や曲がり角を示す誘導ブロックが必要とされていることが判明した。

今後の課題としては、どのようなキャンパス計画が対象化しやすい分かりやすい環境なのか明らかにすることが挙げられる。また、今回の調査対象者は、全員が視覚経験を持ち、かつ盲学校の高等部を卒業していることを考えれば、一般的には単独歩行の能力が高いと推測される。今後は成人後、または高齢期に中途失明された方など、より環境の影響を受けやすい人々の移動様態を調べ、問題点を把握する必要がある。

謝辞

末筆になりましたが、調査に協力頂いた調査対象者の皆様に、厚く御礼申し上げます。

注

注 1) 全国障害学生支援センターが全国全ての大学に対して行ったアンケート調査によると^{22), 23)}、2001 年（回答率 46%）には全盲と弱視の学生が 170 人在籍していたのに対し、2005 年（回答率 52%）には 182 人の全盲と弱視の学生が在籍している。

注 2) 芝田²⁴⁾によると、視覚障害は全盲と弱視に大別され、このうち全く見えず、光も感じない場合を全盲という。また、弱視には医学的なものとリハビリテーション・教育的なものがあり、後者は全盲以外でなんらかの保有視覚があり、それが多少でも有効である場合を指し、英語ではロービジョンという。これには重度の弱視者から軽度の弱視者まで、さまざまな見え方が含まれる。芝田は医学的な弱視に対してリハビリテーション・教育的な弱視を呼ぶ場合、ロービジョンと呼ぶことを推奨している。本研究の調査対象者のうち、全盲以外の調査対象者はこの範疇にあるため、ここではロービジョンと呼ぶ。

注 3) 調査対象者 C は進学に伴いキャンパスを移動したため、移動前後の状態について調査を行った。始めに c-1 キャンパスで調査を行い、その後 c-2 キャンパス移動し 9 ヶ月が経過した後に二度目の調査を行った。なお、c-1 キャンパスには誘導ブロックが敷設されていたが、路面との触感差が少なく、かつ敷設された経路が本人が選ぶ経路とは異なり曲線的な部分が多かったため、ほとんど使用されていなかった。また、c-2 キャンパスは調査対象者 C が移動する直前に誘導ブロック整備が行われ、行動範囲になると予想された箇所については、本人の現地での立ち会い調査を含めた要望の確認が行われ、整備計画に反映された。

注 4) 横山他は、「参照エレメント（E）」は、都市環境を構築し歩行において手がかりに利用される定常的で不動の物の名称、「定位（O）」は、そのエレメントや主体の位置関係を表す語句、「移動（M）」は、主体の位置変化などを表す語句（エレメント探索を含む）である」としている。本

稿のE、O、Mもこの定義に準ずるが、実際の移動の手がかりには人の動きや杖の反射音など、定常的で不動では無いものも含まれていた。ここでは、ある程度確実に存在し、手がかりとして実際に使われているため、それらもEに含めることとした。また、Mの分類に関しては、本稿では手がかりとの関係に着目したため、横山他の使用した「渡る」のような分類は使用せず、本文で掲げた極めて単純化したものとした。一方で、移動中に何かを探している行為については、移動しているのか探しているのか、観察とインタビューから同定することは極めて難しいため、移動している場合は「歩く」または「伝う」のどちらかとし、立ち止まって杖や手で探る場合のみ「探す」とした。それ以外の移動中に見られた「見る」や「聞く」などの動作に関しては、「確認」に分類した。

注 5)「空間が開ける感覚」に関しては、事例 Aa、Bb、Dd において挙げられた。事例 Aa、Bb については調査後再度確認のため歩行し、その際に実際は自分の足音や杖の反響音を聞いていると確認し、また事例 Dd においては調査中に音によって開けた感覚を察知しているとのコメントがあったため、「音」に分類した。またこのエレメントは、特に「開けた空間」を示すエレメントとして利用されているため、「足音」や「杖の反響音」とは分け独立のエレメントとして分類した。

注 6) 参照エレメントには杖/線、杖/点、触/線、触/点、視/線、視/点、音、匂いの細分類を設けたが、実際の歩行で「伝う」という行為と組み合わせられたものは杖/線、触/線、視/線、音の分類であった。

注 7) 各手がかりの所要時間は、調査中に随時使用している手がかりを発話して頂き録音し、その録音記録をビデオ画像と同期させ手がかりの使い始めと使い終わりの時刻を特定することで算出した。また、手がかりの使い始め、または使い終わりが判然としなかった場所については、歩行終了後再度現場においてどこから何を使ったのかということの確認を行った。

注 8) Golledge²⁵⁾ は、全盲の人々が移動する際には身体に近接した情報 (proximal information) と大きなスケールの地理的な情報 (information about larger scale geographic space) の二つの異なった情報が必要だとしている。山本の提唱する「原寸大」と「対象化された」環境認知はこれに対応するものだと考えられるが、同時に山本は、「原寸大の環境認知は極めて個人的経験であるので、自己の経験を他者に伝えることも、他者の経験を受け取ることも直接的には困難」、であり、また「対象化による環境認知は、体性感覚の要素が薄いために、環境の空間的特性を効率よく伝達したり、体制化するための道具になりうる」と述べている。

注 9) これは、Passini の調査結果と一致する。Passini は以下のように述べている。「いかなるスケールであろうと、大きな分節されていないオープンスペースは全盲の探索歩行者にとって問題である。」「実際、ほとんどの全盲の旅行者は、規則的な移動のシステムのある都市よりも、地方の公園や大きな広場、そして郊外の環境により困難を覚える。」

参考文献

- 1) 佐藤平、藤田稔：視覚障害者の空間知覚に関する研究 (その 7) 一歩行空間について一、日本建築学会学術講演梗概集、pp. 921-922、1979.9
- 2) 鍵山利行：視覚障害者の歩行空間に関する研究 中途失明者の空間認知の調査、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1397-1398、1979.9
- 3) 芳村隆史、早瀬英雄、荒木兵一郎：視覚障害者の安全歩行空間計画に関する研究 その 4 駅構内における歩行追跡調査、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1229-1230、1980.9
- 4) 早瀬英雄、芳村隆史、荒木兵一郎：視覚障害者の安全歩行空間計画に関する研究 その 5 屋外空間の認知構造について、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1231-1232、1980.9
- 5) 石田道孝、木下茂徳、野村敏、柳沢明彦：視覚障害者の街路歩行に関する研究 第 V 報 歩行追跡調査による環境と事象との対応、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1745-1746、1983.9
- 6) 矢板 文男・関沢 勝一・岡田 真人：東京都立文京盲学校高等部普通科における生徒の移動に関する現況調査、日本建築学会学術講演梗概集、pp. 339-340、1997.9
- 7) 奥村一生・荒木兵一郎・亀谷義浩・早瀬英雄：地下街の空間把握行動 視覚障害者の歩行空間に関する研究 その 9、日本建築学会学術講演梗概集、pp. 415-416、2002.8
- 8) 徳永真紀子・小滝一正・大原一興・藤岡泰寛・太田篤史：中途ロービジョ

ン者の日常生活における空間との相互応答について、日本建築学会学術講演梗概集、pp. 943-944、2005.9

- 9) 田中直人、岩田三千子：視覚障害者誘導ブロックに関する敷設者と利用者の意識からみた現状と課題 福祉のまちづくりにおける高齢者および障害者を考慮したサインデザインに関する研究、日本建築学会計画系論文集、No. 502、pp. 179-186、1997.12
- 10) 布川清彦・井手口範男・中野泰志：単独歩行をする先天盲の視覚障害者による点字ブロック利用に関する研究、第 30 回感覚代行シンポジウム講演論文集、pp. 77-82、2004.12
- 11) 西川浩平・三浦研・高田光雄・寺川優美：歩行観察調査に基づく点字ブロックの使われ方特性 ユニバーサルデザインの視点からみた視覚障害者の床面計画に関する研究 その 1、日本建築学会学術講演梗概集、pp. 487-489、2005.9
- 12) Casey, S. M. : Cognitive mapping by the blind, Journal of visual impairment & Blindness, pp.297-301, 1978
- 13) Dodds, A. G., Howarth, C. I., and Carter, D. C. : The mental maps of the blind: the role of previous visual experience, Journal of visual impairment & Blindness, pp.5-12, 1982
- 14) Passini, R. and Proulx, G. : Wayfinding without vision. An experiment with congenitally totally blind people, Environment and Behavior, pp.227-252, 1988
- 15) 安藤祐子・小松広和・太田篤史・田村明弘：視覚障害者の聴覚情報による空間認知 一タミーヘッド収録した街の音環境再生実験一、日本建築学会学術講演梗概集、pp. 675-676、1999.9
- 16) Blades, M., Lippa, Y., Golledge, R. G., Jacobson, R. D. and Kitchin, R. M.: The Effect of Spatial Tasks on Visually Impaired Peoples' Wayfinding Abilities, Journal of visual impairment & Blindness, pp.407-419, 2002
- 17) 亀谷義浩、武井民典、早瀬英雄、知花弘吉、荒木兵一郎：模擬空間における空間把握 一視覚障害者の歩行空間に関する研究 その 2 一、日本建築学会計画系論文集、No. 591、pp. 79-86、2005.5
- 18) Brambring, M. : Language and Geographic Orientation for the Blind, In Jarvella, R. J. and Klein, W. (eds) "Speech, place, and action", John Wiley & Sons Ltd., pp.203-218, 1982
- 19) 太田篤史・田村明弘：視覚障害者と音環境一未知の場における空間認知過程に対する聴覚情報と記憶の働き一、MERA ジャーナル、Vol. 2、No. 2、pp. 13-20、1996.6
- 20) 横山勝樹、野村みどり：視覚障害者の空間表象に関する研究 一経路口述におけるスキーマの抽出一、日本建築学会計画系論文集、NO.522、pp. 195-200、1999.8
- 21) 山本利和：環境認知と目的地への移動：原寸大の環境認知と対象化による環境認知、MERA ジャーナル、Vol. 1、No. 2、pp. 47-54、1993.9
- 22) 全国障害学生支援センター：大学案内 2001 障害者版、全国障害学生支援センター、2000
- 23) 全国障害学生支援センター：大学案内 2005 障害者版、全国障害学生支援センター、2005
- 24) 芝田裕一：視覚障害者のリハビリテーションと生活訓練 一指導者養成用テキスト 第 2 版、社会福祉法人日本ライトハウス、2003
- 25) Golledge, R. G. and Stimson, R. J. : Spatial Behavior: A Geographic Perspective, The Guilford Press, 1997

(2006年 4 月10日原稿受理、2006年12月 5 日採用決定)