

地上から地下への上下移動時における歩行者の方向定位に関する研究 A Study on Directional Navigation of Pedestrian down to the Underground *

山本陽二郎** 萩原亨*** 足達健夫**** 加賀屋誠一***** 内田賢悦***

By Yojiro YAMAMOTO** Toru HAGIWARA*** Takeo ADACHI**** Seiichi KAGAYA***** Ken-etsu UCHIDA***

1. 研究の背景と目的

大都市の都心では、地下空間の整備が活発である。上下移動の抵抗を軽減するエレベータやエスカレータは、新しい施設では必ず設置される。しかし、地上と地下の空間的不連続性が、利用者の方向感覚を阻害することへの対策は手探りである。地下鉄から地上の目的地にスムーズに行き着けないことを経験することは多い。逆に地下に降りたとたん方向が分からなくなり、結局地上に引き返したりする。このような方向感覚の阻害とその経験の蓄積は、地下空間利用の抵抗となることが危惧される。

本研究では、歩行者の空間認知プロセスを図1のように考える。人は、今どこにいるのか、どの方向に向かっているのか（方向定位）、など、位置と方向を認知するための情報収集を行う。その方法は、身体移動と視覚情報とで構成される。身体移動からの情報とは、位置・速度・加速度から得られる空間情報を意味する。視覚情報からの情報とは、周辺を見ることによって得られる空間情報を意味する。獲得した情報は、統合・コード化され、過去の記憶及び情報と比較し、認知地図が形成される。これによって、方向定位が定まり、意思決定を行う。地上と地下の上下移動を考えたとき、階段で進行方向を何度も変えられることが、歩行者の方向定位を失わさせていることに思い当たる。地下への階段は、通常、その中央に踊り場がある。踊り場で、最初の方角から見ると90度あるいは180度、進行方向を変えなければならない。進行方向を変えたとき、階段や地下では方向や位置を示す視覚情報が、少ない。入力情報が必要な状況であるが、それらは少なく、認知地図の形成が困難となり、結果として方向定位できなくなる。図1に示すような空間認知プロセスを踏めなくなる。

そこで、本研究では、地上から地下への移動時における方向定位の損失とその後の地下空間における迷いの解消について検討を試みる。階段によって進行方向の回転が多くなると、方向定位が狂う可能性は高まるのではないかと。情報提供内容によって、失われた方向定位を修正できるか、情報提供内容によって修正効果が異なるのか、

を調べる。階段移動時の身体移動から得られる進行方向の回転をCGで再現するアプリケーションを開発し、シミュレーション実験を実施した。実地実験を行うことが望ましいが、実際の場面では個々の被験者の情報に関する制御が困難であり、階段数と情報提供内容の影響がいまいになるデメリットもある。方向定位に関する人の空間認知プロセスの特徴的な部分を抽出し、様々なパターンで実験を行い、方向定位に関する概ねの傾向を知るのが本研究の目的である。

2. 既存研究のレビュー

(1) 歩行者交通における空間認知

地上から地下への移動は、歩行者にとってさまざまな変化を意味する。地下空間とそこでの歩行に対する不安など、意識面からのアプローチと、空間認知における問題とその対策としての情報提供など、方向定位に焦点を当てたアプローチがあげられる。

鳩山ら²⁾による、交差点における時間・空間的な制約が歩行者に与える生理的・心理的影響を求めた実験は、前者のアプローチに近い。歩行者は時間・空間的な物理量を知覚しにくいときに、「苛立ち」、「慌しさ」、「不安」が高まるとしている。「方向感覚」が失われたとき、歩行者が同様の状態に陥ることはここから容易に類推できる。

後者のアプローチでは、認知地図を主題にした多くの研究事例がある。松井ら³⁾によると、認知地図には大きく分けて2つのタイプが存在する。ひとつは、移動の仕

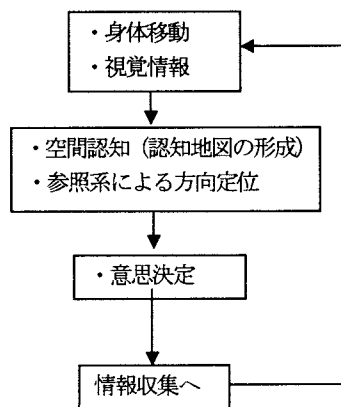


図1 歩行者の空間認知プロセス

*キーワード：歩行者・自転車交通交通計画 空間整備・設計

** 学生員 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻
(札幌市北区北13条西8丁目 TEL/FAX 011-708-6214)

*** 正会員 工博 北海道大学大学院都市環境工学専攻

**** 正会員 工博 専修大学北海道短期大学 環境システム科

***** フェロー会員 工博 北海道大学大学院都市環境工学専攻

方の順序や道順など移動行動をそのままイメージとして記述するルートマップ型である。もうひとつは、複数の場所相互の位置関係に関して空間を略図のようにイメージ化したものでサーベイマップ型である。これらは、人が移動時にどのような対象を参照して自己を定位するか、いかにすれば、なにを目印に自分の位置を知るかということである。この参照法には以下のようなものがあるといわれている。

(a)自己中心的参照系：環境内の対象を自己の身体のみを基準として定位するものであり、自己身体を中心とした前後左右の軸を持つ。

(b)固定的参照系：環境内の、自分以外の対象物を基準としてその他の対象物を定位するもの。特定の目印を中心とした限られた空間を認知することができるが、その他の対象物や環境との対応や統合はできない。

(c)抽象的参照系：自己の身体からも環境内の特定の目印からも独立した座標系を割り当てることによって、環境内を全体的に捉えるもの。

自己中心的あるいは固定的参照系が適切に利用できれば適切な空間認知がなされ、さらに抽象的参照系を有効に利用できれば新たな環境に出会ったときにもうまく適応できるといわれる。この点は、歩行者に対する情報提供方法に関わる問題である。

(2) 空間認知における工学的視点

たとえば横沢ら⁹⁾は、ルートマップの学習、すなわちある種の情報提供が、サーベイマップへの移行を促すことを示す実験を行っている。これは「認知地図・参照系」という人間の内的な（あるいは心理学的な）認知システムに重点をおいた分析である。これに対し、特定の都市や街路といった、外的な要因との関わりに力点をおいて空間認知を扱った分析がある。たとえば、格子状街路におけるルート学習⁴⁾・経路選択⁵⁾、複雑な迷宮都市であるベネツィア繁華街での空間認知⁶⁾などである。またTamura⁷⁾は、言語ナビゲーションシステムという自己参照系に即した情報提供の有効性を検討した。情報提供の影響は、人間の内的な認知システムというより外的な要因として、重要な位置を占める。社会基盤としての地下空間利用を問題背景としている点で、本研究は前者とは異なる工学的な視点に立っており、後者に類するといえる。とりわけ対象とする状況が、上下移動の際の方向定位であることが相違点である。

(3) 地下・地上間上下移動における階段の影響

地下・地上間での上下移動あるいは地下空間そのものが歩行者に与える影響は、つぎのような研究により検討が行われている。たとえば岩上⁸⁾は、アンケート調査により「所要時間」・「歩きやすさ」が経路選択の基本条件

となり、「上下移動」あるいは「信号待ち」が経路選択の決定に影響する要因であるという仮説を得ている。また大野ら⁹⁾は、大規模建築内での移動の影響について、経路周辺の視覚的情報量・上下二つの経路平面の対応・移動手段が要因となり、上下移動における「迷い」の一つの要因になることを示した。さらに西ら¹⁰⁾、文野ら¹¹⁾は、地下空間での経路探索実験からサインなど（文字情報、地図情報による案内表示・誘導表示）の有効性を明らかにし、それらの改善策を提示している。本研究は地上・地下間の上下移動という点で、これらに類する位置づけといえるが、大きな相違は、次章以下に述べる上下移動そのものの特性、すなわち階段の曲がりの影響をとりあげていることにある。上下移動の特性に着目し、その影響を深く掘り下げた事例は見いだせない。都市基盤施設の一部である地下空間への階段は、歩行者交通計画、重要な分析対象である。その具体的影響を示したのが本論文の特徴である。

3. 実験手法

(1) 被験者

本実験は、階段を降りたときの進行方向の回転が、方向定位に与える影響を調べることを目的としている。歩行者の属性が、方向定位や迷いに影響する可能性はある。実験の制御変数以外の影響を小さくするため、被験者層を大学生に限定した。表1に示すように情報提供内容の水準数から、4つのグループを用意した。各グループの被験者数は、15人とした。全部で60人（女性9名、男性51名、平均年齢23.1歳）の被験者が実験を行った。方向感覚は、個人差が大きいとされており、若年者であってもその例外ではない。そこで、実験終了後、方向感覚質問紙(SDS-Q)を用い方向感覚の主観的評価を行った。方向感覚質問紙(SDS-Q)は竹内¹²⁾によって開発された20項目からなる質問紙である。20項目の中で、10項目が「方位と回転（方位の認知や方向の回転）」の評価を対象としている。残りの10項目は、「記憶と弁別（目印となるものの記憶や場所の違いの弁別および経路の知識）」の評価を対象としている。各項目は5段階評価となっており、方向感覚が良いほど得点が高くなる。合計得点で方向感覚の個人特性を評価する。表1は、各グループ別の15名の被験者の平均値を示している。竹内によると標準平均得点は「方位と回転」、「記憶と弁別」それぞれ、23.86、28.19である。表1の各グループ別の平均点は、これらより若干高い。グループ間の平均得点に有意($\alpha=0.05$ 、分散分析)な差はなかった。以上から、被験者は平均的な方向感覚の持ち主であり、情報提供内容の異なる4グループ間において方向感覚の差はないものと判断した。

表1 被験者構成と SDS-Q (方向感覚質問紙) 結果

階段の 曲がり数	情報提供内容			
	情報 なし	方角	地図	地図+ 方角
SDS-Q(合計)	55.4	55.2	54.7	61.4
方位と回転	26.5	23.7	25.5	29.3
記憶と弁別	28.9	31.5	29.2	32.1

(2) 情報提供内容

階段通過後の方向定位を補助し、目標地点への迷いを軽減できる情報のあり方を探る。このため、地下空間に到達した被験者に対し方向と目標地点に関する情報を提供した。既存研究を踏まえて2種類の情報提供内容を用意した。一つは、図2(A)にあるように、東西南北を示している標識を提示し、絶対的な方向を補助する情報とした。2章で述べたように、認知地図における抽象的参照系を補助するものである。一つは、図2(B)に示すように、現在地と地下空間のマップを示した。認知地図における固定的参照系を補助するものである。これらの内容と標識は、札幌市営の地下鉄通路にある標識のデザインを参考とした。情報提供内容の水準は、情報提供しない・図2(A)の提示・図2(B)の提示・図2(A)と(B)の同時提示の4つとした。

(3) 仮想地図

図3は、実験で用いた仮想地上空間である。十字路口交差点を中心とし、16の建物を設定した。建物の内容は、理解しやすいように記号で示した。地下通路は、地上の道路と同じ位置にある。図3の■は、地下空間と地上の建物の出入口の位置を示している。交差点付近の4つの■が、地下への入口である。実験では、スタート地点となる。残りの4つの■は、建物と地下空間との出入口を表している。実験では、目的地(到着地)となる。図3の矢印で示されている■と◎内の■(寺院)は、地下へのスタート地点と目的地との組み合わせの例である。地下への入口と目的地となる出口(到着地)の組み合わせは、全部で4パターン作成した。

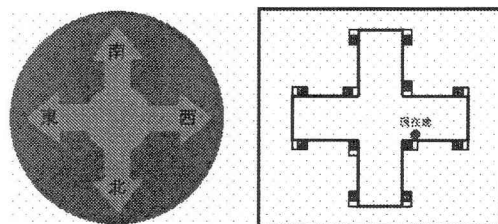
(4) 仮想空間移動アプリケーション

実験は、パソコンを用いたシミュレーション形式とした。ロールプレイングゲームのように、空間移動を被験者が自ら選択できるアプリケーションを作成した。被験者は、画面を見ながら、自分の行きたい方向を選択でき、空間を仮想的に歩行するような気持ちとなれる。方向の選択は、被験者がマウスで画面をクリックすることで実現した。地上部の地図は作成しているが、移動はできない。アプリケーション開始時に被験者が最初に見る

表2 実験設計

階段の 曲がり数	情報提供内容			
	情報 なし	方角	地図	地図+ 方角
1回(90°)	15(2) (23.1歳)	15(1) (22.7歳)	15(2) (23.3歳)	15(4) (23.2歳)
3回(270°)				
5回(450°)				

(注) 表の数値は被験者数、()内は女性の内数、年齢はグループ平均



(A) 方角 (東西南北) (B) 地図 (現在地の表示を含む)

図2 2種類の情報提供内容

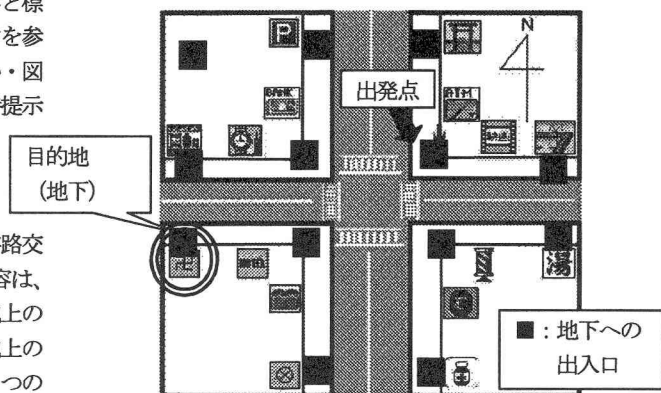


図3 地上の地図

画面は、階段への入口となる。階段部には、3次元CGアニメーションを用いた。階段を1段1段を降りる状況、踊り場での空間の回転を動画で再現した。階段を降りる速度は、一定である。表2に示した角度は上下移動時における進行方向の回転角を示している。曲がり3回するとき、図4に示すように回転角は270°となる。これらの条件は、札幌市内の地下鉄構内へ至る階段とその周辺の調査をもとに決めた。階段通過後に地下空間に出る。地下空間に出たとき、その向かい側の壁に図2の情報提供内容を提示した。地下空間は、直角に交わる2本の地下通路と通路の壁に設定されたドア(地下空間への出入口)とで構成されている。図3に示す地上の道路と同じ配置となっている。各々のドアは、図3の地上地図の建物との連絡通路を表している。進みたいと思った方向の床をマウスでクリックすると、この地下空間を移動できる。

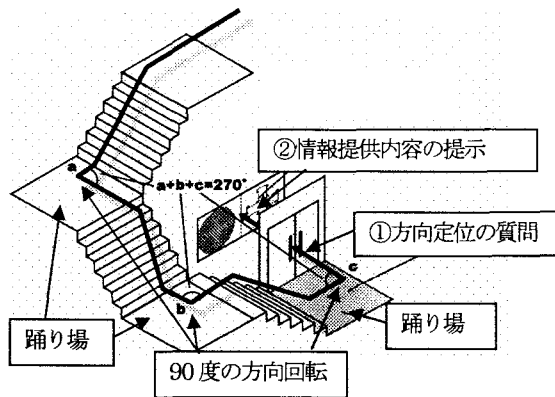


図4 階段を降りる手順（曲がり数 3 回の場合）

このため、歩行速度は本実験では考慮できない。また、経過時間は、クリックする時間と次の方向を考える時間を含めたものになる。迷っても行き来すれば、目的のドアに被験者は到着できる。1回のクリックで進める距離は一定である。目的地のドアをクリックすると、アプリケーションは終了する。

(5) 実験設計

実験設計は、完全無作為化法と乱塊法を組み合わせた分割プロット法とした。制御変数は、階段の曲がり数と情報提供内容である。15名の被験者を4つのグループにランダムに割り振った。情報提供内容は、表1のグループ間によって異なる。1人の被験者は、3種類の階段の曲がり数を実験する。たとえば、グループ1に所属する被験者は、提供される情報はなく、曲がり数の異なる実験を3回行った。繰り返しの順番の影響を小さくするため、被験者別に「階段の曲がり数」と「スタート地点と目的地の組み合わせパターン」のコンビネーションをランダムに割り振った。カウンターバランスを考慮した。

計測項目は、方向定位（2回）と目的地の到達率とした。方向定位の質問は、自分がどちらを向いているかである。階段を降りた直後（情報提供前）と情報提供内容を見た直後（情報提供後）に方向定位を答えさせた。到達率は、最短経路を通過した距離と実際に通過した距離の比である。到達率が低くなることは、無駄な移動を地下で行っていることを意味し、実際の空間では迷っていることに対応する。移動距離は、アプリケーションが自動的に計測した。さらに、実験時、被験者の音声や挙動及びパソコンの画面をビデオカメラで記録した。ビデオを再生することで、記録データを確認すると同時に、必要な場合には計測データを修正した。

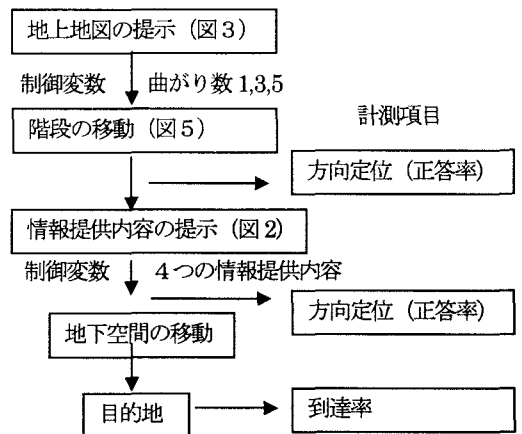


図5 実験手順の流れ

(6) 実験手順

静かな部屋を用意し、被験者が実験に集中できる環境に配慮した。部屋には実験者1名と被験者1名のみとした。部屋に入ってから出て行くまでの、実験の一連の過程は、全てビデオカメラで録画した。最初に実験について説明した。次に、簡単なトライアル実験を行い、実験の方法や手順について、被験者の理解を深めた。被験者には、地下空間を通過して迷わず目的地の地下の入口に到達してほしいと伝えた。実験手順を図5に示す。はじめに、被験者に出発点（図3の矢印の■）・目的地（図3の◎の■）・地上の建物を示した図3の地図を提示した。次に、地図を覚えるように伝えた。地図の提示時間は、30秒とした。実験後の被験者アンケートで、暗記が十分であったかどうかについて質問した。全員が十分であったとの回答を得た。

次に、アプリケーションを立ち上げる。画面に、地上の出発点（図3中の矢印）の地下への階段の入口が表示される。階段をクリックすると、階段を下りるアニメーションが表示される。曲がり部では、そのつど被験者は進行方向をクリックする。階段通過完了後の踊り場で、目的地の方向を答える（図4中の①）。回答後に扉を通過し、地下空間に入る。正面の地下通路の壁に、図2のような情報提供内容が5秒間提示される（図4中の②、情報なしのグループは、待たずに移動を開始）。時間を制限した理由は、実験の流れを重視したためである。5秒間は、提示した情報の読み取りには十分であると考えた。その後、被験者は地下空間の進行方向をクリックし、目的地に向かう。目的地のドアをクリックし、実験は終了となる。実験終了後、被験者の属性、実験内容についてのアンケート、方向感覚調査を行った。

4. 実験結果と分析

(1) 階段を降りた直後（情報提供前）の方向定位

図6は、階段の曲がり数が階段を降りた直後の方向定位の正答率に与える影響を示している。階段の曲がり数が増えるに従い、階段を降りた直後の方向定位の正答率は、急激に減少した。曲がり数1回るとき、正答率は95.0%であった。曲がり数3回るとき、正答率は83.1%、5回では57.6%であった。曲がり数が1回から3回となったとき、正答率の低下は約12%であった。3回から5回となったとき正答率は約26%低下し、1回から3回より大きい低下となった。表3は、分散分析の結果を示している。階段の曲がり数（1回、3回、5回）は、階段を降りた直後の方向定位の正答率に有意（ $\alpha=0.01$ ）な効果となった。多重比較を適用したところ、曲がり数1回と5回、3回と5回の差が、有意（ $\alpha=0.05$ ）となった。

(2) 情報提供後の方向定位

図7は、地下空間に入り、情報提供内容の提示後に聞いた方向定位の正答率を示している。階段の曲がり数と4種類の情報提供方法が、方向定位に与える影響を示している。情報提供前の方向定位を誤った被験者のうち、方角（図2（A））の情報を受けた被験者の40%、地図の情報提供（図2（B））を受けた被験者の37.5%、方角と地図の情報を受けた被験者の54.5%が、情報提供後の移動で正しい方向に移動した。表4は、分割プロット法を用いて分析した結果を示している。階段の曲がり数と情報提供内容による交互作用は、有意（ $\alpha=0.05$ ）とならなかった。階段の曲がり数は、情報提供後の方向定位の正答率に有意な効果とならなかった。情報提供内容の効果は、有意（ $\alpha=0.10$ ）となった。多重比較の結果、「地図」と「方角+地図」の間に有意（ $\alpha=0.05$ ）な差が見られた。

(3) 経路探索

階段の曲がり数と情報提供内容が地下空間に入ってから経路選択に与えた影響を見る。図8は、迷わずに目的地に到達できた被験者の構成率を示している。情報提供内容によって階段の曲がり数の増加とともに到達率は減少している。表5は、分割プロット法による分散分析の結果を示している。階段と情報提供内容の交互作用は見られなかった。曲がり数は、到達率に対し有意（ $\alpha=0.05$ ）な効果があった。多重比較した結果、階段の曲がり数1回と5回は、有意（ $\alpha=0.05$ ）な差があった。1回と3回の間にも有意（ $\alpha=0.10$ ）な差が見られた。情報提供内容は、到達率に対し有意な効果とならなかった。

	平方和	自由度	分散	F 値
曲がり数	1.68	2	0.84	6.91**
誤差	14.32	118	0.12	

(注) **: 1パーセント有意水準

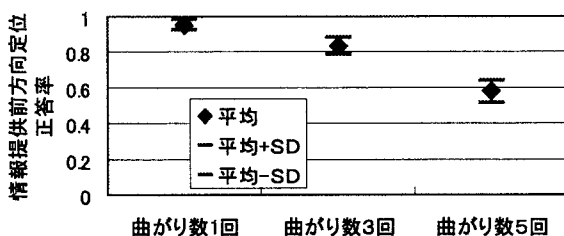


図6 階段を降りた直後（情報提供前）の方向定位正答率とその分散分析結果

被験者内効果	平方和	自由度	分散	F 値
曲がり数	0.34	2	0.17	1.02
曲がり数 x 情報提供内容	0.68	6	0.11	0.67
誤差	18.98	112	0.17	
被験者間効果	平方和	自由度	分散	F 値
情報提供内容	2.51	3	0.84	2.62*
誤差	17.82	56	0.32	

(注) *: 10%有意水準



図7 情報提供後の方向定位の正答率と分散分析結果

被験者内効果	平方和	自由度	分散	F 値
曲がり数	1.01	2	0.506	4.25
曲がり数 x 情報提供内容	0.98	6	0.16	1.38
誤差	13.33	112	0.12	
被験者間効果	平方和	自由度	分散	F 値
情報提供内容	0.78	3	0.26	1.047
誤差	13.87	56	0.25	

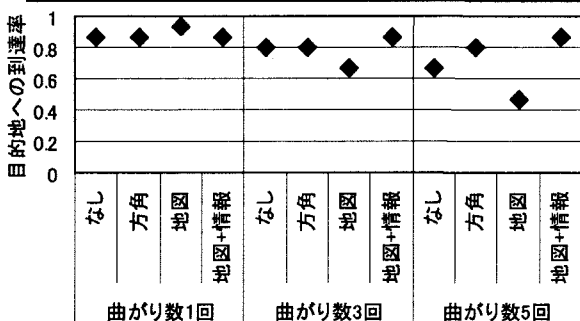


図8 目的地への到達率（平均値）と分散分析結果

本研究では、階段を降りるときの進行方向の回転が、方向定位に与える影響を検討した。また、情報提供内容が方向定位の維持あるいは復活に与える影響について検討した。具体的には、進行方向の回転と視覚情報を組み合わせた身体移動を伴わない歩行シミュレーション実験を行った。その結果、階段の曲がり角が、方向定位を困難にし、その後の地下空間における歩行者の方向感覚を阻害していることを示すことができた。また、情報提供内容によって、方向定位を失った後の経路選択の「誤り」を軽減できる可能性を指摘できた。曲がり角の多い階段では、豊富な情報が必要であり、少ないところでは逆に必要ないことも言えた。しかし、全ての被験者に対して有効な情報形式は明らかにできなかった。地下空間において歩行者に提供する情報の質、提供方法、情報のあり方について今後も引き続き検討すべきと言える。

今後、情報のあり方を検討する段階では、単純な条件であっても、実際の階段を使った実験を行うべきである。自らの身体移動によって得る方向定位情報も多い。また、実際には方向をミスした場合の労力を考慮するので、判断がシミュレーション時より慎重になる。これらの身体移動が方向定位に与える影響を取り込んだ実験の実施、被験者層の拡大が、情報提供内容の具体的な検討には必要である。そのとき、提供情報の内容は、道路交通標識のように全ての人に共通した理解を生むようなものとするべきである。実験後のアンケート結果から被験者の 1/4 が地下空間の利用に対して抵抗を感じていることがわかった。地下空間の迷路性を指摘する被験者がその半数を占め、最も多かった。地下利用の負の側面となる利用者の迷いを小さくする努力が、地下空間の拡大と有効利用のため今後も続けられていくべきである。

最後に、被験者として実験にご協力いただいた多くの北海道大学大学の学生及び大学院生に感謝の意を表する次第です。

- 1) 鳩山紀一郎, 下村新, 家田仁: 時空間インフォマティビティの概念による歩行者指向型交差点の設計法, 第 27 回土木計画学研究発表会(春大会)CD-ROM, 2003
- 2) 松井裕子, 三浦利章: 方向感覚の規定因に関する一考察: 大規模空間認知に利用する参照系の型の違いからの検討, 大阪大学人間科学部紀要第 25 巻, pp39-61, 1999
- 3) 横沢一彦, 和田給里香, 光松秀倫: 仮想空間における認知地図の形成と変換, 電子情報通信学会論文誌 Vol. J87-A, No. 1, pp 13-19, 2004
- 4) 西応浩司, 材野博司: 視覚行動からみた街路空間の連続的認識, 日本建築学会計画系論文集 No. 525, pp233-239, 1999
- 5) 塚口博司, 松田浩一郎, 竹上直也: 歩行環境評価および空間的定位を考慮した歩行者の経路選択行動分析, 土木計画学研究・論文集 Vol. 20, No. 3, pp515-522, 2003
- 6) 三浦金作, 佐野浩史, 田辺和義: 歩行経路選択と探索行動街路空間における探索歩行時の注視に関する研究 その 1, 日本建築学会計画系論文集 No. 569, pp131-138, 2003
- 7) Tamura, K: 仮想空間環境を用いた認知実験および評価, ヒューマンインタフェース学会研究報告集 Vol. 6, No. 1, pp53-54, 2004
- 8) 岩上智裕, 大蔵泉, 中村文彦: 歩行者経路選択における上下移動の影響に関する基礎的研究, 土木学会年次学術講演会講演概要集第 4 部 vol. 53, pp774-775, 1998
- 9) 大野隆造, 串山典子, 添田昌志: 上下方向の移動を伴う経路探索に関する研究, 日本建築学会計画系論文集 No. 516, pp87-92, 1999
- 10) 西淳二, 市原茂, 早川知邦, 清水隆文: 地下街経路探索実験からのいくつかの知見, 土木計画学研究・講演集 No21 (1), pp207-210, 1998
- 11) 文野洋・市原茂・西淳二: 地下街における目標探索行動と認知地図の研究, 土木学会地下空間シンポジウム論文・報告集第 3 巻, pp175-178, 1998
- 12) 竹内謙彰: 方向感覚と方位評定、人格特性及び知的能力との関連, 教育心理学研究第 40 巻, 第 1 号, pp47-53, 1992

地上から地下への上下移動時における歩行者の方向定位に関する研究

山本陽二郎・萩原亨・足達健夫・加賀屋誠一・内田賢悦

本研究では、歩行者の方向感覚を阻害する存在として、地上と地下を繋ぐ階段での進行方向の回転に着目した。地上から地下への階段の曲がり数とその後の地下歩行空間における歩行者の方向定位と経路探索時への影響を分析するため人の空間認知プロセスにおける視覚情報について具体的に検討した。階段通過時の進行方向の回転をシミュレートした室内実験を行った。被験者に対し情報提供を行い、それらの経路探索への影響を分析した。その結果、階段の曲がり数が要因となって方向定位と経路探索が困難になった。また、情報提供内容によって方向定位を改善できる可能性を示唆した。

A Study on Directional Navigation of Pedestrian down to the Underground

Yojiro YAMAMOTO, Toru HAGIWARA, Takeo ADACHI, Seiichi KAGAYA, Ken-etsu UCHIDA

This study focuses on the sense of resistance on pedestrians going down to the underground. In order to analyze a pedestrian's direction navigation and way-finding behavior when pedestrians going down the stairs to the underground, the simulation experiment was conducted using personal computer by providing the visual information in movements. The results show that the directional navigation and way-finding behavior becomes difficult as the number of corners of the stairs increases. In addition, the visual information regarding direction might improve those behavior.
