

# 大規模地下街における誘導標示システムの提案と画像実験による連続性評価\*

## A Sign System Designated for Busy Pedestrian Facilities and its Evaluation by Digital Image Experiments\*

大喜多 梨加\*\*・内田 敬\*\*\*  
By Rika OKITA\*\*・Takashi UCHIDA\*\*\*

### 1. はじめに

超高齢化社会の到来、ライフスタイルの多様化が進む中で、都市の利用者や利用目的が多様に変化している。こうした社会変化に伴い、ターミナル地区では多様な目的を持った人々が、円滑に移動できる必要がある。本研究では地下街を典型とする大規模歩行者施設を対象とし、移動の円滑化のためのサインを提案する。大規模地下街とは複数隣接するターミナル地区を繋ぐ地下空間を指し、特徴は管理主体の違いによる複雑な構造、利用目的に至っては乗り継ぎ・ショッピングなど多岐にわたる。このためにサインに一貫性がなく、利用者によって必要な情報も異なるため満足な誘導がしにくい現状にある。また、案内サインが存在しても商業広告に紛れてサインを容易に見えないことも問題である。こういった地下街の現状から、本研究ではサインの配置を体系的に整理したサインシステムを提案する。

人が目的地へと向かう行動には大きく「学習」・「移動」・「到着」とあり、この3フェーズが分断されずに情報が繋がっているサインのことをサインシステムと呼ぶ。この中で特に移動においては情報が分断されやすいため本研究では移動支援に着目し、通路番号を利用して地下空間における現在位置を把握しやすくすることを主たる目的としている。

また、現場でのサインの視認性と発見可能性を再現するため、そして現地の土地鑑の影響なくサインシステムを評価するため、デジタル画像を用いて室内における仮想的なサイン評価実験を行う。

### 2. サインの現状調査

#### (1) サインの分類

近年では様々な管理主体が独自の案内サインに力を注いでおり、誘導のための新たな要素が盛り込まれている。ここでは東京都内の案内サインの現状を調査し、記録するための手法について考察する。表1に調査概要を示す。

近年の特徴としては、文字サイズを大きくして視認性・判読性を上げていたり、複雑な地下構造に対応するため、矢印の種類を多様化している。また、矢印に戻るなどの文字を入れることで混乱をなくす努力もされている。

表1 調査概要

調査期間	調査場所	調査内容	撮影枚数
2005年11月15日～11月16日	東京都内17駅	駅構内のサイン撮影	412枚

#### (1) サイン内容の分類

サインには学習を助ける「地図」、出発から到着直前までの移動支援を行う「誘導サイン」、到着を示す「位置サイン」と大きく3つある<sup>1)</sup>。

サイン種類の大別を行うため標示内容を大きく4つの要素であらわす。

- ・**地図**：地下や地上の形状を把握し、予習するもので、学習系のサインである。
- ・**略図**：構内の構造を簡略して書いてある図。
- ・**方向**：矢印など方向を指し示すもの。
- ・**文字**：具体的名称を伝えるもの。

この4つを組み合わせ、16通りで分類した。

#### (2) 動線に基づく分類

人の進行方向に対するサインの向きによって視認性が変化し、それが移動に影響を与えると考え、進行方向に対し対面か平行かで分類した。それに交差部を加え、通路と交差部で分類し通路部-平行・通路部-対面・交差部の3種類とした。

#### (3) 設置位置に関する分類

動線に関して分類した際、設置の位置でも動線に関係することがわかった。分類する種類は、目線上の「吊り」・目線高さの「壁」・「柱」・「自立」目線下の「床」の5種

\*キーワード：歩行者交通計画、交通情報、歩行者交通行動、移動支援

\*\*正員,修(工),建設技術研究所  
福岡県福岡市中央区大名2-4-12 CTI福岡ビル  
TEL:092-714-2211

\*\*\*正員,博(工),大阪市立大学工学研究科准教授  
大阪市住吉区杉本3-3-138  
大阪市立大学大学院工学研究科都市基盤計画分野  
TEL:06-6605-3099 FAX:06-6605-3077)

類。このうち床は誘導上一般的でないため重きをおかない。

## (2) 分類のまとめ

旧タイプのサインの傾向としては、誘導サインは専ら吊り看板で小さな盤面に多くの情報を盛り込もうとするためにフォントサイズが小さいものが多かった。

新設のサインは柱全体を使うサイン(図 2)や壁を用いたサインなど、人の視線高に設置されたもので情報が多く盛り込まれているものが増えてきており、世の中の移動支援ツールの目的明確化が進んでいる。例えば、道に迷いにくく急ぎたい人のためのサインと、道に迷いやすい人や視力の弱い人・高齢者などのためにじっくりと見ることができるサインの大きく 2 種類があり、サイン環境総体としてのユニバーサル化が進められている。

		学習	移動	到着
壁	通路-平行			
	通路-対面			
	交差部			
吊り	通路-平行			
	通路-対面			
	交差部			
柱	通路-平行			
	通路-対面			
	交差部			

■ 収集事例にあり

■ 収集事例になし

図 1 収集サイン画像の分類



図 2 柱のサイン



図 3 研究対象サイン

しかし新設のサインでも文字では記載する情報に限界がある。よって本研究では、移動のうち、吊り通路-対面移動と交わるサイン(図 3)を対象とし、誘導サインの記載情報について提案する。

## 3. 誘導サインシステム

### (1) 通路番号の命名

本研究では地下街の誘導を円滑にするため誘導サインの表示内容である通路番号について考える。通路番号及び出口番号を数字や記号で規則性をもって命名することで、地下街での自分の位置や方角を容易に把握できるものを作成することを目標とする。

大喜多ら<sup>2)</sup>で提案した出口番号の記号化のルールをも

とに通路番号を作成した。現行の住居表示には街路方式と街区方式の 2 つがあるが、本研究の通路番号は街路方式にあたる。通路を放射状街路網とみて番号を付ける。具体的な手順は図 4 に示す。記号は大分類から出口番号にいたる 4 桁 (例えば A I (a)-1) である。

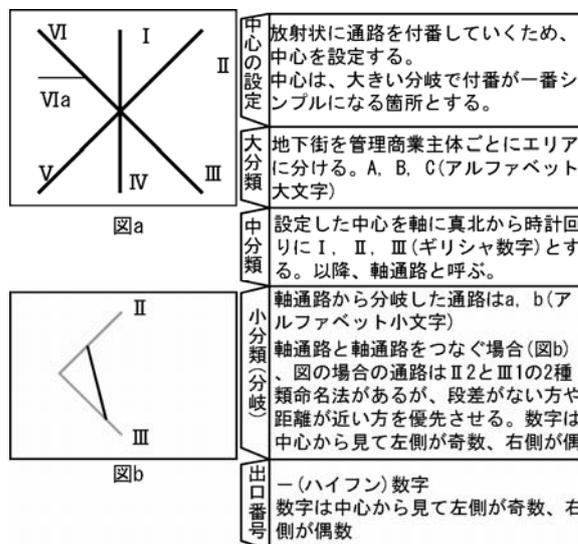


図 4 通路番号の命名法<sup>2)</sup>

### (2) 誘導サイン記載項目

本研究では前記の規則性を持たせた通路番号を、図 5 のように誘導サインに記載することで、誘導サインによる現在位置特定の意味を持たせる。



図 5 誘導サインへの記号記載例<sup>2)</sup>

## 4. 画像実験

2 種類の画像実験を行なった。一つはサインが画像に

おいて、どんな色や大きさのときサインだと判別できるかを知る視認実験。もう一つは 3 章で作成したサインシステムを評価するサインシステム実験である。

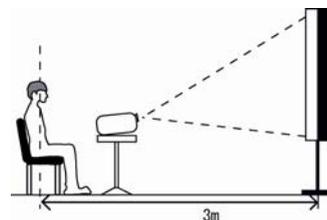


図 6 実験の機器配置

### (1) 視認実験

実際の現場(地下街)における雑然とした状況の中でのサインの発見可能性を知る実験である。

用意した歩行空間画像

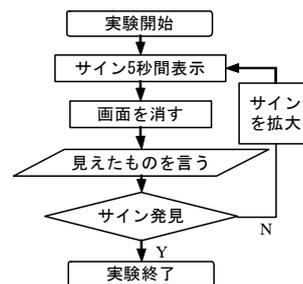


図 7 視認実験の手順

から案内サインを被験者に発見させ、サインがどの程度の大きさで発見できるか、どんな色が見つけやすいか、何をサインと認識しているかを評価する実験を行う。この実験の結果より、目的地に向かったり、道に迷ったりした場合のサインを発見しようとしている状態で見つけられる限界の大きさを知って、次に行うサインシステム実験で用いるべきサインの画像サイズを決める。

## (2) サインシステム実験

実際の現場の写真を加工して出発地点から目的地までの仮想空間のシーケンス画像を用い、サインシステム案の違いによる経路選択の違いをみる。シーケンス画像とは、サイン毎の画像を連続的に見せることで、仮想的に移動することを体験できるものである。実験の機器配置は視認実験(図6)と同じである。

2007年1月21(日)から1月25日(木)に大阪市立大学学生・その他併せて28人を被験者とした。

### (1) サインシステム実験の方法

地図を始めに紙面で渡し、任意の時間確認させた後に回収する(地図の見方については教えない)。次に被験者が画像の中のサインを自分で発見して次の経路を決定する。その経路選択を繰り返し目的地に到達する。

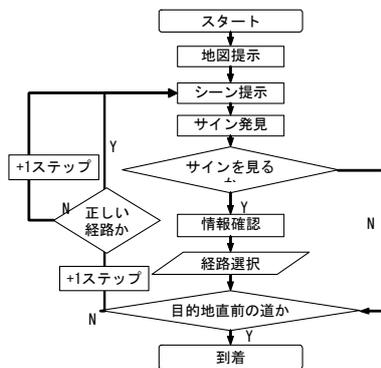


図8 サインシステム実験の手順

### (2) 実験のパターン

被験者1人に対し最大4つのタスクを課した。道の記憶や結果の偏りを減らすために試行の順番を変えた。

表2 実験のパターン

実験パターン	1回目	2回目	3回目	4回目	
1	A-1	B-2	C-1	D-2	タイプA(文字重視+地図詳細型)
2	A-2	B-1	C-2	D-1	タイプB(記号重視+地図詳細型)
3	B-1	A-2	D-1	C-2	タイプC(文字重視+地図制約型)
4	B-2	A-1	D-2	C-1	タイプD(記号重視+地図制約型)
5	A-1	B-2	D-1	C-2	A, B, C, D: タイプ
6	A-2	B-1	D-2	C-1	
7	B-1	A-2	C-1	D-2	1, 2: スタート地点
8	B-2	A-1	C-2	D-1	

ここに、

**文字重視**: 誘導サインに文字だけの目的地を記載。

**記号重視**: 誘導サインに記号と目的地1つを記載。

**地図詳細型**: 地図に目的地名全て記載し内容が詳細。

**地図制約型**: 地図情報を制約したもの。

## 5. 画像実験の結果

### (1) 視認実験の結果と評価

サインの大きさを定量的に評価するため表示した際の画像に占めるサインの割合をみた。

$$\text{画面占有率(\%)} = \frac{\text{サインの大きさ(cm}^2\text{)}}{\text{画像の大きさ(cm}^2\text{)}} \times 100$$

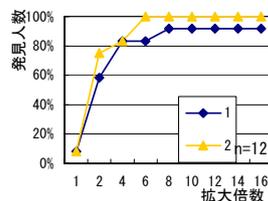


図9(a) サイン発見人数(画像3)



図9(b) 画像3

1倍時の画面占有率は、サイン1:0.027%、2:0.025%である。

図9(a)を見るとサイン1はサイン2よりも手前があるが発見人数は上回る結果となっている。黄色の方が手前に見えるという意見もあったことから遠くにある場合黄色が発見しやすさを補助していると言える。

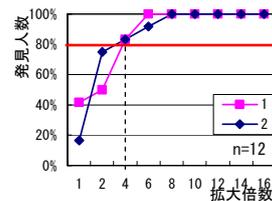


図10(a) サイン発見人数(合成2)



図10(b) 合成2

図10は画像にサインを合成したものである。

1倍時の画面占有率は、1は0.050%、2は0.055%。

合成2の画像のサイン1・2の占有率の平均0.211%以上の大きさのサインをサインシステム実験で用いた。

### (2) サインシステム実験の結果

#### (a) 評価指標

**ステップ数**: スタートから到着までに通過したシーンの数。現実では移動距離にあたるもの。

**地図確認時間・サイン確認時間**: 地図、サインを読んでいる時間。

**サイン使用率**: 被験者が1シーンにつきサインを使用した割合。どの程度サインに依存経路を選択したか。

$$\text{サイン使用率} = \frac{\text{サイン確認回数}}{\text{シーン通過数(ステップ数)}}$$

また、被験者を間違いやすさ3とサイン使用率で表3のように4タイプに分けた。

表3 被験者のタイプ分け

① 慎重で迷わない	② 慎重・迷う	③ 見なくて迷う	④ 感覚で行ける
-----------	---------	----------	----------

(b) 文字重視と記号重視の比較分析

1) 地図詳細型

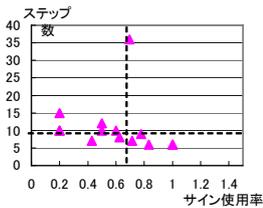


図 11 文字詳細のサイン使用率とステップ数の関係

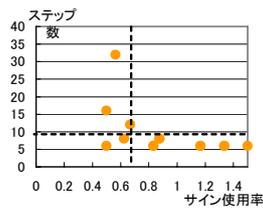


図 12 文字詳細のサイン使用率とステップ数の関係

文字重視に比べて、記号重視では左に上がっている傾向が見られることから、文字では何回か見逃しても見れば迷わないが、記号は見逃したり忘れてしまうとわからなくなりステップ数が増えることを意味している。

表 4 地図詳細型のデータ

サンプル数	ステップ数	サイン確認時間(秒)	地図確認時間(秒)	
			1回目	2回目
文字重視	4	6.250	3.145	47.670
	2	22.500	4.331	57.480
	7	10.714	4.867	40.721
全体平均	7.000	3.000	26.200	36.895
記号重視	1	7.000	3.836	43.018
	7	6.000	3.996	37.421
	3	9.333	4.467	40.573
	3	18.667	4.823	87.617
全体平均	1	6.000	2.587	1.000
	10.000	3.968	41.653	20.543

被験者の傾向は、記号重視の方が慎重な人が多い。

表 4 に地図の確認時間をみると、2 回目以降は記号重視型の方が少ない時間で確認できている。文字重視は 2 回目に探すときも初めから地下街の形や目印を覚え直す必要があるが、記号重視は記号を確認するだけでいいため、少ない時間で済んだものだと考えられる。

2) 地図制約型

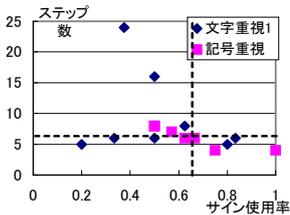


図 13 スタート地点 1

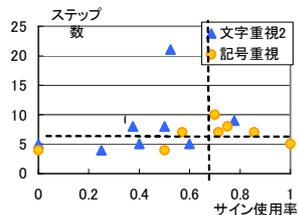


図 14 スタート地点 2

文字重視と記号重視で比較するとともにサイン使用率にばらつきがあり、いろんな被験者のタイプが実験に参加していると考えられるが、記号重視のステップ数は境界付近に分布していることがわかる(図 13, 14)。このことより、記号重視で道を極端に間違える人はおらず、すぐに道を間違えても軌道修正ができていたことがわかる。

表 5 地図詳細型のデータ(スタート地点 1)

サンプル数	ステップ数	サイン確認時間(秒)	地図確認時間(秒)	
			1回目	2回目
文字重視	1	5.000	3.982	20.600
	1	6.000	3.084	39.230
	5	12.000	4.122	35.870
全体平均	1	5.000	1.695	20.100
記号重視	1	7.000	3.221	28.950
	2	4.000	3.193	30.485
	2	6.000	3.263	51.950
	4	7.750	3.994	38.330
全体平均	0	-	-	-
	1	5.917	3.484	40.255

表 6 地図詳細型のデータ(スタート地点 2)

サンプル数	ステップ数	サイン確認時間(秒)	地図確認時間(秒)	
			1回目	2回目
文字重視	0	-	-	-
	1	9.000	4.647	32.910
	3	12.333	1.933	28.903
	4	4.750	1.714	27.920
全体平均	8.694	2.765	29.911	29.980
記号重視	1	5	3.814	46.300
	4	8	4.402	38.895
	1	7	1.690	22.140
	2	4	0.975	32.535
全体平均	6.000	2.720	34.968	-

記号重視の方が地図を見る時間 3~15 秒長く、サインの確認時間にほとんど違いはない(表 5, 6)。

サイン使用率とステップ数の関係はサインを利用すると経路を間違いにくくなる右下がりの関係が成り立ち、最小ステップ数で収束する(図 13, 14)。

実験に慣れることにより記号重視案を問題なくつかえた。これにより地図を認識する初めの手間はかかるが最終的な移動距離は減ることがわかる。

6. まとめと今後の課題

サインシステムを評価する方法として、被験者のタイプ分けを行い被験者の傾向やサインを改善する際のターゲットを定めることが出来た。記号重視はステップ数が増えるが何度も見る必要がある。実験方法自体に慣れると通路番号にも慣れ、記号が使いやすくなることがわかった。何度も地図を確認する人にとっても記号重視の方が確認する時間が減り、移動にかかる手間は減ることがわかった。

課題として、経路と実験タイプをそれぞれの被験者で変えたため、結果が被験者固有の属性であるのかサインシステムのためかわかりにくく、サンプルを増やす必要がある。

参考文献

- 1) 田中直人・岩田三千子:サイン環境のユニバーサルサインデザイン,学芸出版,pp.12-59,2001.
- 2) 大喜多梨加・内田敬: 大規模地下空間の誘導サインシステムと通路座標の提案, 日本都市計画学会関西支部研究発表会講演概要集,pp.49-52,2005.