



# 道路空間におけるサインの ユニバーサルデザインの検討

池田 典弘

道路空間における車や人の移動支援に欠かせないものに道路標識や案内サインがある。特に歩行者の移動に関し、高齢者や障がい者、外国の方など、交通弱者と言われる方々への移動支援として、サインの重要性が高まってきている。その中の高齢者とロービジョン者に対する歩行支援のための歩行環境整備の一つの手法として、光サイン、音サイン、ビジュアルサインの効果検証の取組みを紹介する。

キーワード：道路空間、バリアフリー、ユニバーサルデザイン、道路標識、案内サイン、音サイン、光サイン

## 1. はじめに

わが国において、高齢化が進む中、多くの高齢者や障がい者、外国の方など道路空間における移動には数々のバリアなど、交通弱者と言われる方々が多くいる。その中で外国人観光客については、国の指針として観光立国実現に向け、道路案内標識が外国人旅行者にも分かりやすいものとなるよう、法定の道路案内標識において英語表記の改善がなされようとしている。また、歩行者系案内サインでは、すでに英語表記だけでなく、多国語表記された案内サインが多く設置され、訪日外国人旅行者の受入環境整備が進められてきている。ここで、本紹介は高齢者やロービジョン者に注目し、日中夜間外出する際の歩行空間の移動の利便性や安全性など、各種サインの有効性についての取組みを紹介する。

現在、身体障害者手帳を交付された視覚障害者は、約30万人いるが、障害者手帳の所持に関わらず視覚的に日常生活に困難がある人（ロービジョン者）の数は、100万人いると推定されている。急速な高齢化の進展や視覚障がい者への配慮の必要性などから、移動の利便性及び安全性の向上を図ることが重要となっている。特にロービジョン者に配慮した歩行環境整備はこれからの課題である。

また、ロービジョン者の外出状況を見てみると、昼間で71%、夜間で49%の人が白杖を使用するなどして一人で外出をしている。また、夜間においては、街灯などの光は目印や誘導等としての機能も果たしている。ロービジョン者にとって夜間の歩行は危険である

し、加齢による視覚能力の低下に伴い、高齢者の夜間の交通事故は増加の傾向にある。その一方で、駅周辺や道路の光環境は適切ではないのが現状である。

今、歩行者の移動を支援する方策として、歩行空間の視認性の向上や、連続的な照明の設置などが「道路の移動円滑化ガイドライン」において視覚障がい者の移動支援として推奨されており、今後さらなる研究と、実際の歩道空間に多く設置されることが期待されている。そうした中で、高齢者や障がい者が生活しやすいまちづくりへ「光」「音」を活用した取組みが各所で進められている。全ての人々が安心して生活できるまちの「光環境」「音環境」とはどういうものなのか。街の中には様々な光や音で満ち溢れている。移動支援と誘導支援の方策として「光」「音」「サイン」によるツールとしての可能性を模索するための研究が始められている。

## 2. 本研究の目的について

本研究は、「光サイン」「音サイン」「路面サイン」について、高齢者やロービジョン者にとっての移動の利便性や安全性に焦点を絞り、有効性を検証しようとしたものである。

高齢者及びロービジョン者を配慮した照明の既往研究を見ると、歩行空間の適正な明るさを求めようとするもの、階段の視認性を上げる方法を模索するもの、視認性を上げる必要条件を求めようとするものがある。「ひかり」には照らす光、知らせる光、導く光があり、バリアの見つけやすさ、注意喚起のしやすさ、

誘導のしやすさなど、歩行支援に繋がる光の使い方が有効になっていくだろう。すでに発光体の視線誘導の効果を検証した研究として、LED内蔵縁石ブロックと自発光点字ブロックを交差点に設置し、カメラ観測により歩行速度からロービジョン者に与える影響を分析したものがある。しかし、これらのLED発光体においてロービジョン者が認識しやすい点滅周期や色などを検証した研究は少ない。視覚機能の低下した状態で人間の行動にどのような支障をきたすのか、それをどのように支援すればよいかという研究は、自分が障がい者ではないと思っている人にとっても重要な研究と考えるべきである。ロービジョン者にとって横断歩道や歩車道境界を認知できず危険にさらされる場合があり、皆が安全に歩行できる道路環境を提案することを本研究の目的としている。

同時に、ロービジョン者の歩行を支援するための歩行環境整備の一つの手法として、案内標識を歩道路面に直接表示するサインによる歩行支援システムに着目し、これに音サインを組み合わせて、サインと音による移動支援システム、路面サインシステムの有効性やその配置、文字の大きさ、色の配色等について、実際のロービジョン者の評価を実施したうえで、本システムの有効性、適用可能性および今後の課題について考察した研究事例も含めて紹介する。

### 3. ロービジョン者を対象とした自発光鋲の視認性効果について

まずは、道路鋲の発光によるロービジョン者や高齢者が安心安全に歩行することができる移動支援の研究の概要は、ロービジョン者にとって視認しやすい自発光製品を検討するために、点滅周期の異なる3通りの道路鋲を製作し、一対比較法により評価を行った。次に、LEDの発光色が異なる鋲を同時に比較し、最も目立つ鋲を順位付けにより評価させた。実験は宮城県立視覚支援学校の体育館内で行い(写真-1)、照度は10Lxとした。被験者は宮城県立視覚支援学校に在



写真-1 実験状況

籍しているロービジョンの学生と教諭の計7名である。属性は、19歳から61歳までで男性6名、女性1名であり、疾患は網膜色素変性症が4名、緑内障、網膜萎縮、視神経萎縮がそれぞれ1名であった。実験方法として、比較検討した点滅周期は、比較的多くの鋲に使用されている3Hz、既存研究によりドライバーへの視認評価が高かった6Hz、その中間の4Hzである。それぞれの周期で白色点滅する鋲を作製した。この周期の異なる鋲を2つずつ被験者に見せ、一対比較法により評価を行った。視認距離は、各被験者により視力、視野範囲に個人差があると考えられるため、鋲が同時に視認できる限界まで後退させ、その位置から評価を行った。対象交差点の片側3車線道路の中央分離帯までの距離がおよそ14.7mであることから、これを最大距離としている。評価基準は「同じくらい目立つ」「若干目立つ」「目立つ」「かなり目立つ」「絶対に目立つ」の5段階で聞いている。

LED発光色について、比較検討を行ったLED色は「白」「緑」「青」である(写真-2)。白は通常の鋲で多く使用される色であり、緑と青は健常者が悪視程下において最も存在認知に優れているとされる発光色である。使用したLEDの波長について緑は520nm、青は465nmであり、点滅回数についてはすべて4Hzに統一した。

前述した実験と同様の14.7m離れた地点より各被験者の自由な歩行速度で鋲に接近させ、50cmの間隔で並べられた鋲を同時に視認させ、「目立ちやすさ」

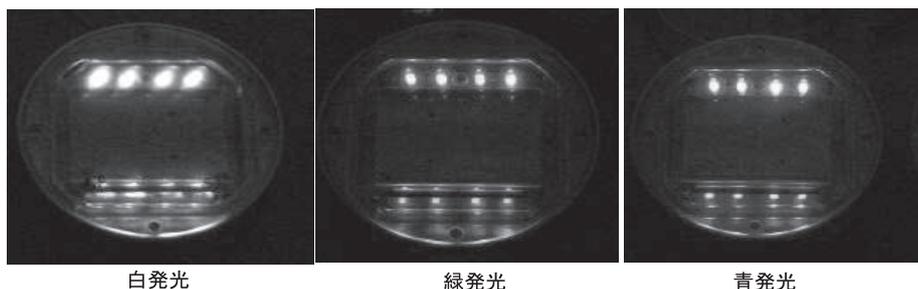


写真-2 試験鋲発光状況

について順位付けを行った。

研究結果として、点滅周期ははじめに左に周波数の低いものを、右に高いものを設置し、一対比較法により評価した。その後、左右の目の疾患等による差異を考慮して対象の鋺を左右入れ替えて再度実験を行った。各被験者のウエイトを算出したものを表一に示す。2つの鋺を最大距離 14.7 m から視認できた被験者は 4 名であり、その他の被験者はそれぞれ 8.6 m, 7.5 m, 6.4 m から視認できた。圧倒的なウエイト差で 3 Hz が最も目立つとされている。1 名については、6 Hz が目立つとしているものの、概ね点滅回数が少ないほうが目立つと答えている。LED 発光色は、被験者が、白、緑、青色 LED が点滅している鋺を視認して、順位付けを行った結果を表二に示す。7 名の被験者の中で、4 名が白点滅、3 名が緑点滅を最も目立つと答えた。全ての被験者が青発光を最も目立ちにくくしている。

研究のまとめとして、ロービジョン者にとって目立ちやすい道路鋺の点滅周期と LED 発光色を検討した。その結果、3 Hz および白発光が最も目立ちやすいことが分かった。点滅周期を少なくし、点灯時間を長くした方がロービジョン者には目立ちやすいことが窺える。

発光色については悪視程下のドライバーに対して存在認知に優れるとされる青色 LED が最も目立ちにくく、白及び緑色 LED が目立つとされた。

本実験後に実際のフィールドにて道路鋺を設置し、

表一 各被験者のウエイト

	被 験 者						
	A	B	C	D	E	F	G
視認距離	6.4 m	14.7 m	14.7 m	14.7 m	7.5 m	8.6 m	14.7 m
3 Hz	0.96	0.93	0.96	0.97	0.23	0.23	0.90
4 Hz	0.04	0.06	0.04	0.01	0.08	0.69	0.10
6 Hz	0.00	0.00	0.00	0.02	0.69	0.08	0.00

左右逆にして評価

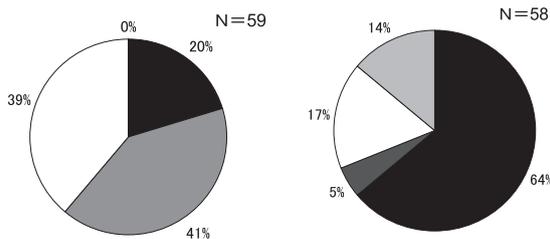
3 Hz	0.93	0.97	0.02	0.21	0.03	0.69	0.93
4 Hz	0.06	0.02	0.97	0.79	0.03	0.08	0.06
6 Hz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.23	0.00

表二 色の順位付と試験鋺視認可能距離

被験者	1 位	2 位	3 位
A	緑	白	青
B	白	緑	青
C	白	緑	青
D	白	緑	青
E	白	緑	青
F	緑	白	青
G	緑	白	青

アンケートによる視認性評価とアイマークカメラにより視線誘導効果の検証を行い、これらの分析を進めた。

今後は研究に限らず、具体的なまちづくりにおいても重要な課題であり、さらに検討が必要であると思われる (図一)。



- 1. とても横断しやすくなった
- 1. 必要である
- 2. 横断しやすくなった
- 2. できれば必要
- 3. 変わらない
- 3. あれば便利
- 4. 横断しにくくなった
- 4. なくてもよい

図一 設置後の意識調査



写真一 実験風景および設置状況

#### 4. 光と音とサインを用いた視覚障害者移動支援システム

次に光と音とサインによる移動支援の研究の概要は、調布市と調布市視覚障害者福祉協会のご協力を戴き、調布駅前広場にて「光と音とサイン」をどのように応用していくかを検証する社会実験を行っており、そのフィールドにおいて実験を実施した。調布駅エレベーター出口から音声案内に従って視覚障害者誘導用ブロックに沿っていくと、駅前の三叉路につながる。ここに音声案内と視覚的に強化することを目的とした総合案内サインが路面に施されており、文化会館までの間に分岐サイン、目的地サインが施されている。

##### [実験1：概要]

- (1) 実験場所：京王線調布駅前から文化会館へつながる歩道上
- (2) 実験日：2009年4月13日
- (3) 被験者：視覚障がい者3名（ロービジョン者）

調布駅エレベーター出口から音声案内に従って視覚障害者誘導用ブロックに沿っていくと、駅前の三叉路につながる。ここに音声案内と視覚的に強化することを目的とした総合案内サインを路面に貼り付け、文化会館までの間に分岐点サイン、目的地サインを貼り付けてある（図—2～4、写真—4）。

さらに、実験2として、姫路市あいあい会のご協力を戴き、姫路市中央保健センター内会議室の模擬

フィールドにて実験を実施した（写真—5）。

- (1) 実験場所：姫路市中央保健センター内会議室
- (2) 実験日：2009年5月12日
- (3) 被験者：視覚障がい者5名（ロービジョン者）

実験1の実験方法については、実験前にガイダンスを行い、被験者自身に経路を歩いてもらい、パフォーマンス評価を行った。あらかじめ駅前三叉路に総合案内サイン、各分岐点に分岐点サイン、目的地に目的地サインを路面に貼付して歩いてもらいながら、分岐点ごとにアンケート調査を行い、路面サインをどのように活用しているか、していないかを検証した。三叉路では音声との相乗効果の確認、路面サインの有効性としての可視性、誘目性、判読性、有意味性について確認をした。

実験2の実験方法については、実験1同様に事前にガイダンスを行い、被験者自身にあらかじめ総合案内サイン、分岐点サイン、目的地サインを床面に貼付した会議室内の経路を歩いてもらい、分岐点ごとに調査を行い、路面サインをどのように活用しているか、していないかを検証した。路面サインの有効性としての可視性、誘目性、判読性、有意味性について確認をした。

実験1並びに実験2の結果をまとめた形で示す。

図—5、6は分岐点の判断材料を何でしているか、路面サインのある場合とない場合の結果である。図—7～9は路面サインとしての可視性、誘目性、有効性についての結果である。



図—2 総合案内サイン



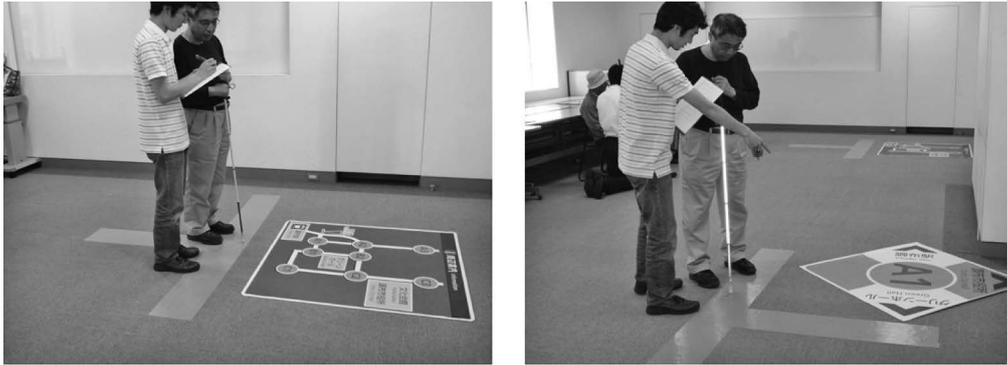
図—3 分岐点サイン



図—4 目的地サイン



写真—4 実験風景



写真—5 実験風景（会議室内模擬フィールド）

ここで路面サインの種類ごと、大きさ、配色、配置、情報量、方向認知について、結果をまとめた（表—3～5）。

サイズはちょうど良いとする被験者が多かった。配色は、青地に概ね高評価であったが、オレンジ地に対する文字については見えにくいとの意見もあった。配置は分岐の手前に配置してあったほうが、分かりやすいという意見があった。方向認知では大部分の被験者が分かるかと答えており、周辺の施設に対して方向感覚が得られていることが分かる。情報量はちょうど良いとされたものの、これ以上はいらぬという意見もあった。

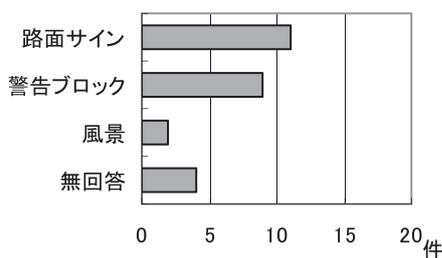
分岐点サインについては、サイズが大き過ぎると一回で認識できないという被験者もあり、分岐点名は小さく行き先名を大きくしたほうが良いとの意見があった。情報量がよいと答えた被験者は方向認知についても分かるかと答えており、少ないと答えた被験者は間違いそうと答えた。所要時間や距離の表示があっても良いのではという意見もあった。

目的地サインについては、サイズが小さいと答えた

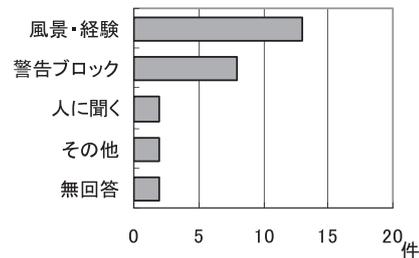
方と、大きいと答えた方が各1名おり、視力の差によるものと考えられる。コントラストがなく文字の太さが細すぎるといった意見もあった。

音声との相乗効果については、短い文言での案内音声情報は全員が必要としていた。ただし、立ち止まって聞くには長過ぎ、方向性もわかる方とわからない方と半々であった。

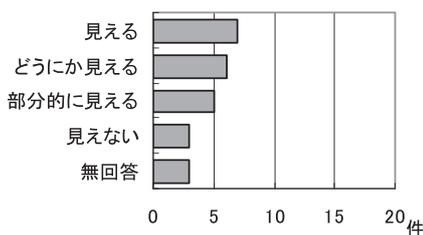
実験考察として、今回の被験者においては、実験1では3名中2名の方は光がわかる程度の方であり、全盲者に近い被験者であったため、総合案内サインのように複雑かつ情報量が多いサインは分かりにくいとの指摘があったが、実験2での被験者は視野狭窄こそあるが視力0.01～0.1程度あり、各サインの評価については、サイズの被験者の視力差に反映するが、視野範囲は個人差があるため大きければ良いというものではないことが分かった。結果として、本実験に使用したサインについては、概ねよいサイズといえた。配色は、コントラストの差が重要であり、行き先別に色を統一してほしいという意見もあったが、情報量も十分



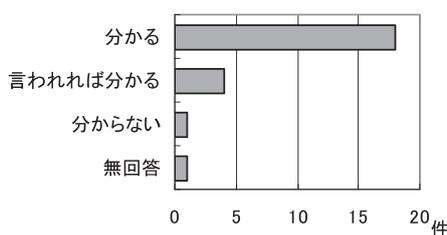
図—5 分岐点の判断材料



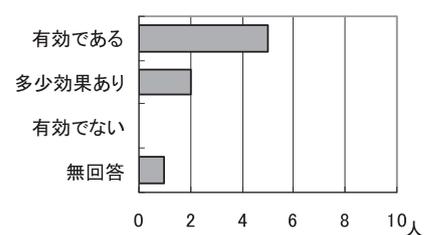
図—6 分岐点の判断材料（路面サインがない場合）



図—7 路面サインの可視性



図—8 路面サインの誘目性



図—9 路面サインの有効性

表一三 総合案内サインのわかりやすさ

	回答	件数
サイズ	ちょうどよい	5
	小さい	2
	大きい	0
	無回答	1
配色	分かりやすい	3
	分かりにくい	4
	なんともいえない	0
	無回答	1
配置	分かりやすい	4
	よくない	2
	無回答	2
情報量	ちょうどよい	2
	多い	3
	少ない	0
	無回答	3
方向認知	分かる	5
	間違いそう	0
	分からない	2
	無回答	1

表一四 分岐点サインのわかりやすさ

	回答	件数
サイズ	ちょうどよい	4
	小さい	1
	大きい	2
	無回答	1
配色	分かりやすい	4
	分かりにくい	3
	なんともいえない	0
	無回答	1
配置	分かりやすい	4
	よくない	1
	無回答	3
情報量	ちょうどよい	4
	多い	1
	少ない	2
	無回答	1
方向認知	分かる	5
	間違いそう	1
	分からない	1
	無回答	1

表一五 目的地サインのわかりやすさ

	回答	件数
サイズ	ちょうどよい	5
	小さい	1
	大きい	1
	無回答	1
配色	分かりやすい	6
	分かりにくい	2
	なんともいえない	0
	無回答	0
配置	分かりやすい	4
	よくない	2
	無回答	2
情報量	ちょうどよい	6
	多い	1
	少ない	0
	無回答	1
方向認知	分かる	4
	間違いそう	1
	分からない	3
	無回答	0

であり、目的地までたどり着けそうと答えた被験者が多く、サインシステムとしての有効性が確認できた。

一方、分岐点サインや目的地サインなど単純な配色、内容であれば理解されやすいことが推察され、自由意見をみると、文字間を離すこととコントラストをつけることが、ロービジョン者に理解されやすいサインであるということがわかった。また、本サインシステムは初めての人には分からないので、周知・教育が必要であるとの指摘をされたように、ガイドライン化の中で周知をしていくことが重要である。さらに自分の現在位置をいかに分かりやすくするかが重要で、ルートの途中で確認できるサインにしていけるかも重要なポイントと考えている。今回は歩道路面上に貼付するサインの評価として、サイズ・配色・文字高・情報量など細かい部分は、さらに検証をする必要はあるが、概ね路面サインシステムの有効性は確認できたといえる。

### 5. おわりに

本研究のまとめとして、ロービジョン者の移動を支援するために、光と音とサインによる移動支援システムに着目した研究としては、光の有効性、音の有効性、サインの有効性並びにそれぞれの組み合わせによる相乗効果については、ある程度明らかになり、路面サインについても、有効性の確認ができた。最後に、個人差が大きいロービジョン者の意見をどのように集約するかは、本研究を推進する上で大きな課題となっている。また、研究に限らず、具体的なまちづくりにおいても重要な課題であり、今後さらに検討が必要である

と思われる。

最後に、「バリア」(障害)を感じる高齢者や身体障害者だけを対象とし、適応できる人とできない人を分ける「バリアフリー」から、老若男女、あらゆる身体状況の人たちが使いやすいように、あらかじめデザインする「ユニバーサルデザイン」への展開も進んでいる。現在でも、誰もが安心して街に出て活動するには、さまざまなバリアが存在している。すべての人が安全かつ自由に行動し、人として満足できる営みができる生活環境づくりが大切と言える。

JICMA

#### 《参考文献》

- 1) 最所祐二・秋山哲男・池田典弘：“光のユニバーサルデザイン研究会 バリアフリー照明社会実験” 福祉まちづくり研究, 2005
- 2) 北川博巳・柳原崇男・池田典弘・前田耕造・最所祐二：“音と光を用いた視覚障害者移動支援システムの有効性に関する研究” 福祉まちづくり研究, 2008
- 3) 地図を用いた案内標識に関する検討委員会：“地図を用いた道路案内標識ガイドブック” 大成出版社, 2003
- 4) 市原考 原田敦史：弱視者の夜間歩行に関する研究—ロービジョン者の夜間歩行誘導方法に関する研究—, 平成15年度 兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所報告集 p30-38, 2003
- 5) 江田哲也 張小寧 他：薄明視環境下におけるLED色彩表示器の誘目性, 平成19年度照明学会第40回全国大会講演論文集 p195, 2006
- 6) 藤田晃弘 永田雅典：模擬霧環境下でのLED視認性研究, 第21回交通工学研究発表会論文報告集 p141-p144, 200

#### 【筆者紹介】

池田 典弘 (いけだ のりひろ)  
 (株)キクテック  
 専務取締役

