

視覚障害者誘導用ブロック利用状況と色に関する研究*

How to set the color of the guiding blocks (bumpy tiles)
for the blind and people with low vision.*

城戸 寛**, 横山 哲***

By Hiroshi KIDO**, Tetsu YOKOYAMA***

1. はじめに

視覚障害者誘導用ブロック(以下点字ブロック等)は、我が国で開発され、単独で歩く視覚障害者に対する誘導、案内標として国内で広く普及している。これら点字ブロック等の敷設方法は、「視覚障害者誘導用ブロック設置指針・同解説」(社団法人日本道路協会)により定められ、これに準じて整備が進められている。点字ブロック等の色は、敷設の初期から前述指針に「黄色を原則とする。」と記述されていること、敷設初期の歩道舗装材料が主として、灰-黒系色のコンクリート、アスファルトであり、これらに対し高いコントラストが得られるとともに、点字ブロック等を広く認知させる目的から、黄色が採用されてきた。しかし、都市空間にもとめられる快適性の概念が単に歩行の容易さだけでなく、景観上の配慮をも求められ、歩道上の舗装材も多種多様な色彩が用いられるようになった。一方、点字ブロック等のユーザーは、視覚障害者であり、白杖、触覚のみで検知するものではなく視覚的にのみ用いられている場合もあり、舗装材の多様化に伴い、点字ブロック等の判別性について改善要望が出されている。今後も、この景観に配慮した歩道舗装は行われていくものであり、最も基本的な視覚障害者誘導用システムである点字ブロック等と路面の色について検討を進める必要がある。

ここでは、このような背景から札幌市で実施した点字ブロック等に関する調査結果を報告する。

2. 既存研究の概要

* キーワーズ: 交通弱者対策、歩行者交通行動、交通情報

**正員、札幌市 建設局 土木部 道路課

(札幌市中央区北1条西2丁目、TEL 011-211-2617 FAX 011-218-5137)

***正員、工修、北海道開発コンサルタント(株) 交通施設部

(札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4-1、TEL 011-801-1525 FAX 011-801-1526)

これまで点字ブロック等の色に関する調査報告は数多くされているが、多くの場合、問題点の指摘に留まっており定量的に必要な「色」あるいは、「周辺の明るさ」について示されたものは数少ない状況である。

定量的に点字ブロック等の色あるいは、路面との対比を行ったものの代表例として、田内らによる「弱視者の明暗弁別能と照明強度との関連」あるいは、岩崎らによる「視覚障害者誘導用舗装の現況に関する調査例」が挙げられる。田内らの研究は、背景と目的物のコントラスト(輝度比)を、白、灰、黒により設定し、これの見やすさを室内の照度変化ごとに評価したものであり、視覚障害者が目標物をとらえるためには、輝度比2.0以上が必要であることを示している。一方、岩崎らの研究は、路上ですでに供用されている点字ブロック等と路面の輝度比を計測し、視覚障害者にヒアリングで判別可能か否かを確認し、必要と考えられる輝度比を田内らの研究と同様2.0以上としている。また、この結果から必要となる輝度比を得られる色の組合せを、市販の色紙から検討し報告している。しかし、これら研究は、被験者が2~4名と少なく、色についてもJIS等の規格によらないため一般的なものとは判断するには問題があると考えられる。本研究では、これら研究を参考として、色の組合せをマンセル色環、JIS慣用色名により設定し、札幌市在住の視覚障害者で障害級1級を除く全員を対象としてアンケート調査を実施し、より一般的であると判断される点字ブロック等の色のあり方について検討した。また、合わせて点字ブロック等の利用状況についても把握することとした。

3. 調査の概要

1) 調査対象者の抽出

本調査は、点字ブロック等の色彩について知見を得

ることが目的であり、点字ブロック等を視覚的に利用していると考えられる弱視者を対象とした。本調査では、障害者手帳給付を判断する障害程度等級表を参考として、札幌市在住の障害者手帳給付者の中から、視覚に障害のある 2 級から 5 級の視覚障害者全員を弱視とし、2,037 名を調査対象者とした。アンケート調査は、郵送配布・回収方式で実施した。

表－1 障害程度等級表

級別	視 覚 障 害 内 容
1 級	両眼の視力(万国式試視力表によって計測したものをいい、屈折以上のあるものについては、矯正視力について計測したものを言う。以下同じ)の和が 0.01 以下のもの
2 級	両眼の視力の和が 0.02 以上、0.04 以下のもの
3 級	両眼の視力の和が 0.05 以上、0.08 以下のもの
4 級	1、両眼の視力の和が 0.09 以上、0.12 以下のもの 2、両眼の視野がそれぞれ 5 度以内のもの
5 級	1、両眼の視力の和が 0.13 以上、0.20 以下のもの 2、両眼の視野がそれぞれ 10 度以内のもの 3、両眼の視野の 2 分の 1 以上が欠けているもの
6 級	一眼の視力が 0.02 以下、他眼の視力が 0.60 以下のもので、両眼の視力の和が 0.2 を超えるもの

2) 調査項目

調査項目は、次の 4 項目とした。この中で、視力を調査しているのは、複数の障害を持つ場合、障害級は 1 級繰り上がり必ずしも障害級と視力級が一致しないためである。

- ① 個人属性
 - i. 年齢、性別
 - ii. 障害程度、内容
- ② 行動特性
 - i. 外出頻度
 - ii. 歩行時困難
 - iii. 歩行時空間把握方法
- ③ 点字ブロック等使用状況
 - i. 使用方法の知見有無
 - ii. 使用の状況
- ④ 色判別性の確認
 - i. グレイスケールによる確認(輝度比の確認)
 - ii. 色組み合わせ例による確認(4 種 * 6 組)

3) 調査票の設計

本調査の対象者は、弱視といった目の見えにくい人々を対象とするため、設問は通常より大きな活字

を用いた。設問中の色は、マンセル色表示により分類し、JIS 慣用色名で呼ぶこととした。また、舗装面を表わす地色は、舗装材として代表的な色を用い、次のように点字ブロック等を模したラインを設定した。

- ・各地色に黄色のラインを必ず設定する。
- ・地色と同系色、補色、異色のラインを設定する。
- ・補色は、マンセル色環上で 180° のもの
- ・異色は、マンセル色環上で左右 90° のもの
- ・同系色は、マンセル色環上で左右 45° のもの
- ・ただし、アスファルト、コンクリート舗装を模した地色では、灰色の濃淡によるラインを設定する。

輝度比は、歩道等地の輝度と誘導用ブロック等目標物の輝度の比であり、次式により算出される。

$$\text{輝度比} = \frac{\text{点字ブロック等の輝度}(cd / m^2)}{\text{歩道等舗装面の輝度}(cd / m^2)}$$

本調査で用いた地色名と点字ブロック等を模したラインの輝度比一覧を表－2 に示す。

表－2 色判別性調査輝度比一覧

JIS 慣用色名	1	2	3	4	5	6
あかるいはい色(A)	9.09	4.00	2.33	1.00	1.26	3.16
はい色 (B)	4.17	1.59	1.00	2.30	3.20	4.15
うらは色 (C)	1.72	1.51	1.33	1.15	1.96	2.11
かば色 (D)	2.13	2.13	1.06	1.09	1.59	3.16
くり色 (E)	1.04	3.06	1.64	1.68	2.87	4.15
クリーム (F)	1.27	4.76	2.27	1.89	3.13	1.04
色分類	補色	同系色	異色	同系色	異色	黄色

4) 回収状況

アンケート回収率は、表－3 に示す通り、有効回収率は 51.7 % と非常に高く、回収結果を、調査票配布時の名簿データと比較すると、表－4 に示すように平均年齢、標準偏差の差は 1 歳程度であり、平均障害級も名簿データとほぼ同じとなった。

また、居住地分布状況、障害級分布状況についても回収結果と名簿データはよく整合したことから、アンケート調査結果は母集団を代表しうるものと判断される。

表－3 アンケート調査票配布、回収状況

	調査票数	構成率 (%)
有効配布数	1, 636	100.0 (80.3)
有効回収数	845	51.7 (41.5)
未回収数	791	48.3 (38.8)
無効配布数	401	(19.7)
総配布数	2, 037	(100.0)

表－４ 名簿データと回収結果の比較

	名簿データ	アンケート結果
平均年齢（歳）	59.81	58.88
年齢標準偏差	16.05	15.05
障害級平均（級）	3.07	3.10

４．調査結果概要

１）外出頻度

就業している者は表－５に示すように全回答者の24.3%であった。しかしながら、外出頻度は、表－６に示すように、週２～３日以上外出する者が全体の約７割を占め、日常の外出頻度はかなり高いものとなっている。また、外出頻度は障害級に影響されない。

表－５ 視覚障害者就業状況（人、(%)）

	全対象者	就業者	無職	不明
全対象者	845(100.0)	205(24.3)	613(72.5)	27(3.2)
男	363(43.0)	136(16.3)	217(25.7)	8(0.9)
女	459(54.3)	63(7.5)	389(46.0)	7(0.8)
不明	23(2.7)	4(0.5)	7(0.8)	12(1.4)

表－６ 視覚障害者外出頻度（人、(%)）

障害状況	全対象者	毎日	週２～３	月２～３	外出しない	不明
全対象者	845 100.0	318 37.6	297 35.1	150 17.8	66 7.8	14 1.7
２級	409 100.0	142 34.7	147 36.0	73 17.8	43 10.5	4 1.0
３級	120 100.0	40 33.3	45 37.6	24 20.0	7 5.8	4 3.3
４級	139 100.0	56 40.3	43 30.9	26 18.7	9 6.5	5 3.6
５級	174 100.0	79 45.4	61 35.1	26 14.9	7 4.0	1 0.6
６級	3 100.0	1 33.4	1 33.3	1 33.3	－ －	－ －

２）色判別能力

色判別能力は、表－７に示すように全体の63.1%の者に何らかの障害がある。内訳は、判別できない色がある者36.4%、色を判別するために時間を要する者26.7%である。主な判別できない色は、茶と黒、灰と白、黄と青、赤と緑あるいは青である。

３）歩道歩行時の不安、危険

歩道歩行時の歩行位置を決定する要因について、１位３点、２位２点、３位１点を与え、重み付け集計した結果を表－８に示す。これによると、先を歩く人の流れ、車道の段差、車の位置等を頼りとしている。

表－７ 色判別能力（人、(%)）

障害状況	全対象者	全色判別	判別時間有	判別不能色有	不明
全対象者	845(100.0)	269(31.8)	226(26.7)	307(36.4)	43(5.1)
２級	409(100.0)	99(24.2)	119(29.1)	171(41.8)	20(4.9)
３級	120(100.0)	32(26.7)	39(32.5)	39(32.5)	10(8.3)
４級	139(100.0)	44(31.7)	38(27.3)	49(35.2)	8(5.8)
５級	174(100.0)	92(52.9)	30(17.2)	47(27.0)	5(2.9)
６級	3(100.0)	2(66.7)		1(33.3)	

表－８ 歩行位置確定要因

位置決定要因	得点
線状ブロックによる誘導表示	0.13
点状ブロックによる交差点表示	0.14
建物の壁	0.14
歩道の縁	0.23
歩道と車道の段差	0.32
先を歩く人の流れ	0.59
車道を通る車の位置	0.23
道路に引かれた線	0.23
その他の	0.05

４）点字ブロック等の認知、利用状況

点字ブロック等の種類は、表－９に示すように約半数の者が知っており、また、外出頻度が高い者ほどよく知っている。一方、点字ブロック等を歩行時の頼りにするかについて見ると、表－１０に示すように障害が重度な者の約半数が頼りにしており、障害が軽くなるにつれ頼りにする者が減少する傾向であった。

点字ブロック等の利用方法は、見た目と踏んだ感じの両方で感知しており(表－１１)、さらに、点字ブロック等は「交差点で止まる」あるいは、「真っ直ぐ歩く」ための指標として必要とされている(表－１２)。

表－９ 点字ブロック等種類認知状況（人、(%)）

外出頻度	知っている	知らない	不明	合計
全体	422(49.9)	371(43.9)	52(6.2)	845(100.0)
毎日外出	193(60.7)	111(34.9)	14(4.4)	318(100.0)
週２～３	150(50.5)	124(41.8)	23(7.7)	297(100.0)
月２～３	56(37.3)	87(58.0)	7(4.7)	150(100.0)
外出しない	17(25.8)	42(63.6)	7(10.6)	66(100.0)
不明	6(42.9)	7(50.0)	1(7.1)	14(100.0)

表－１０ 点字ブロック等利用状況（人、(%)）

障害級	頼りにする	頼りにしない	不明	合計
全体	310(36.7)	468(55.4)	67(7.9)	845(100.0)
２級	182(44.5)	192(46.9)	35(8.6)	409(100.0)
３級	34(28.3)	74(61.7)	12(10.0)	120(100.0)
４級	42(30.2)	87(62.6)	10(7.2)	139(100.0)
５級	52(29.9)	113(64.9)	9(5.2)	174(100.0)
６級	3(100.0)		2(66.7)	1(33.3)

表－11 点字ブロック等利用方法

	回答数	構成率(%)
踏んだ感じ	145	17.2
見た目	169	20.0
両方	223	26.4
不明	308	36.4
合計	845	100.0

表－12 点字ブロック等必要場面

	回答数	構成率(%)
交差点で止まる	247	29.2
入口を知る	120	14.2
真っ直ぐ歩く	161	19.1
その他	63	7.5
不明	254	30.0
合計	845	100.0

5) 点字ブロック等色組み合わせ評価結果

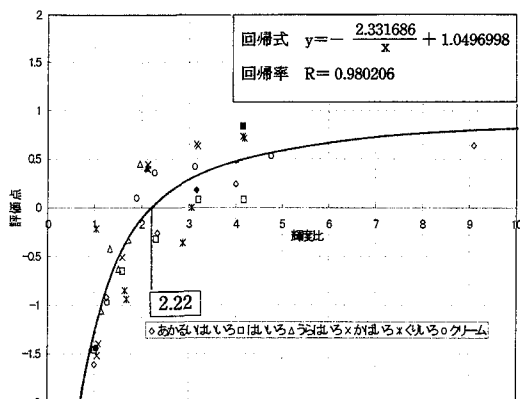
図－1に、色判別性評価見本毎に評価結果を重み付け集計した結果を示す。集計上の重み付けは、判別できない－2点、かろうじて判別できる－1点、判別できる1点、よく判別できる2点とした。このため、図中の評価がプラスの時は識別可能、マイナス時にはかろうじて見えるか、判断できない領域である。図によれば、輝度比が2.5以上の場合、判別性が高くなっていることが示されている。しかし色の組合せによっては判別されずらい面もある事が明らかとなっている。ここで、輝度比と判別性の関係をより明かとするため、回帰分析を行い、判別されうる輝度比の算出を試みる。用いる関数は、輝度比は0にならず。また、得点の分布は漸近線様となることから、分数関数を用いた。図中に示す曲線が回帰曲線となる。この結果、輝度比が2.2以上の場合に評価はプラスに転じることがわかり、路面と点字ブロック等との輝度比が2.2以上となった場合に、多くの弱視者が点字ブロック等を判別できるものと判断される。すなわち、点字ブロック等が判別されるためには、点字ブロック等と舗装面には少なくとも2.2以上の輝度比が必要となる。

5. まとめ

1) 点字ブロック等の認知、利用状況

点字ブロック等は、本体の色と感触により利用され、特に交差点で止まる時に必要とされている。

点字ブロック等の種類を認知している者は、調査対象者の約半数であり、外出頻度が高い者ほど良く知っ



図－1 輝度比と評価の関係

ている。このことから、点字ブロック等の利用に関する普及啓蒙が必要と考えられる。

2) 点字ブロック等の色について

点字ブロック等色組合せ評価結果より、路面と点字ブロック等の色の組合せが2.2以上の輝度比を持つ場合、多くの視覚障害者が点字ブロック等を判別することが可能である。しかし、視覚障害者の多くは、色の判別に何らかの障害があり、点字ブロックの色の組合せで輝度比があったとしても認知されずらく、注意を用するもの、例えば、茶系色の路面に同系色のライン等があることも分かった。

6. おわりに

札幌市では、今回報告した研究結果に基づき「視覚障害者誘導用ブロック設計・施工要領(案)」を取りまとめている。必要があれば、札幌市建設局土木部道路課まで、問い合わせされたい。

最後に、アンケート調査に御協力いただいた皆様にこの場をかりて謝意を表します。

参考文献：

- 1) 田内雅規, 大倉元宏他 2 名：弱視者の明暗弁別能と照明強度の関連、第 18 回感覚代行シンポジウム発表論文集、1992,12,2
- 2) 岩崎聖司, 坂口陸男他 1 名：視覚障害者誘導用舗装の現況に関する調査例、舗装、1994,4,Vol.29
- 3) 札幌市建設局土木部：視覚障害者アンケート調査報告書、平成 6 年 12 月