

視覚障害者誘導用ブロックと舗装面の色彩の適切な組み合わせに関する実験的研究

Experimental Study on Color Combination of Sidewalk and Rased Type of Block

竹田恵子*、川上光彦**、菊岡雅治***

Keiko TAKEDA, Mitsuhiro KAWAKAMI and Masaharu KIKUOKA

1. 研究の目的

これまでの歩道舗装は、アスファルトやコンクリートが主体であったが、最近では街路などの景観にも関心が集まるようになり、歩道舗装のカラー化やタイル・ブロック等様々な素材が使用され始めた。これにより街路の美しさ、歩き易さは着実に向上している。しかし、その一方で目立つはずの黄色の誘導用ブロックが歩道の色に埋没したり、場所によっては黄色以外の誘導用ブロックが使用され、弱視者の視認性の低下が指摘されてきている。

そこで本研究では、弱視者と晴眼者を対象にCGを用いたシミュレーション評価実験を行うことにより、街路景観における舗装面と誘導用ブロックの色彩の組み合わせによる街路景観の調和、および視覚障害者の識別性における評価の構造をシミュレーション評価実験を行い分析する。著者等は路面舗装の色彩に関して、CGシミュレーションにより評価実験を行い一定の成果を得ている^{1)・2)}。本研究でも同様の手法を用いることにより誘導用ブロックの適切な色彩について検討するものである。

2. 実験概要

実験は、実際の景観写真を用いて歩道の舗装と誘導用ブロックの色彩をCGにより変化した画像をスライドに出力したものを提示することによって行う。景観写真はできるだけ沿道建物の色彩等に評価が影響されないようにするため、樹木の立ち並ぶ

公園前の歩道を対象とした。舗装は、材質を考慮せず単一色で表示することとし、写真歩道の中央部分に指定色が表示されるようにし、周辺部は景観上違和感を感じさせないように明度を変化させた。用いたソフトは、デジタルアーツ社製Hyper彩子である。

実験は2段階に分けて行う。実験1では、誘導用ブロックの色を黄色に固定し、舗装面の色を変化させた画像による実験。実験2では、誘導用ブロックの色と舗装面の色の両方を変化させた画像による実験である。実験で用いた色彩の種類を以下に示す。

実験1：誘導用ブロックを黄色(5Y8/6)に固定

色相：5R, 5Y, 5G, 5B, 5P, N, (5YR, 5YG, 5BG, 5PB, 5RP)

明度：2, 4, 6, 8 彩度：2, 4, 6

誘導用ブロックの色は、市内に敷設されているものを現地でマンセル色票により視観測色した結果を用いている。(5YR, 5YG, 5BG, 5PB, 5RP)については舗装の色彩の評価実験^{1)・2)}で評価のよかった明度6、彩度2と4についてのみ行う。5Y8/6については誘導用ブロックと同一の色彩になるため、また、5R, 5B, 5Pの8/6、5Y2/6についてはRGBへの変換が不可能なためシミュレーションから除いた。その結果、シミュレーション数は合計69画像となった。

実験2：誘導用ブロックと舗装面の色彩の組み合わせ

色相：5R, 5Y, 5G, 5B, 5P, N 明度：3, 7 彩度：4

ブロックと舗装面双方の色の組み合わせとして、計132画像

被験者は、弱視者として障害程度等級1級～4級を有する者19名、晴眼者として金沢大学工学部土木建設工学科学生16名である。質問項目は、弱視者に対しては、誘導用ブロックがあることがわかるかどうかという視認性と、どの程度識別できるかの識別度(十分識別できる～全く識別できない)について、晴眼者に対しては誘導用ブロックの色に対する目立

キーワード：交通弱者対策、歩行者・自転車交通計画

*：正会員 金沢大学助手 工学部土木建設工学科

**：正会員 工博 金沢大学教授 工学部土木建設工学科

***：大末建設(株)

(金沢市小立野2-40-20 Tel. 0762-34-4651,

Fax. 0762-34-4644)

ち度（非常に目立つ～全く目立たない）、誘導用ブロックと歩道の色の組み合わせに対する好感度（非常に好ましい～全く好ましくない）、使用可能度（十分使用できる～全く使用できない）についてである。視認性に対しては、4（すぐわかる）、3（少ししたらわかる）、2（言われればわかる）、1（わからない）の4段階評価、それ以外の項目では(+3)～(-3)の7段階評価を行っている。

3. 実験結果の分析

評価を得点化して、各画像ごとに平均値を求めた。

表-1、2は実験1、2の舗装面の色相をまとめてみた場合の各評価項目の平均値である。

(1) 実験1

(a) 弱視者

視認性、識別度は同様の傾向がみられた。図-1は識別度の結果の一部である。どの色相についても舗装面の明度が低いほど視認性、識別度の評価は高く、彩度との関係についてははっきりとした傾向はみられなかった。誘導用ブロックの明度が8と高いため明度差の大きい明度の低い舗装の視認性が高まったといえる。また、誘導用ブロックと同じ明度8の場合、5Yの識別度が最も低く（彩度4:-1.58、彩度2:-0.63）、比較的識別度が高いのは5Bであった（彩度4:0.58、彩度2:0.21）。

次に、誘導用ブロックと歩道の輝度をスライド映像から色彩輝度計により計測し、輝度比を求めた。図-2は視認性との関係を示している。輝度比が1から2へ移行するに従い視認性は1（わからない）から3（少ししたらわかる）へ上昇し、それ以降は緩やかに4（すぐわかる）へと上昇している。弱視者にとって視認性の評価が3以上のものであれば誘導用ブロックが比較的容易に識別できるとすると、輝度比が1.8前後で視認性の評価が3となっていることから、輝度比が1.8以上あれば誘導用ブロックの識別がほぼ可能であると思われる。また、輝度比が1.6以下になると視認性はかなり低下してしまう。実験1の場合、輝度比が1.8を超えるのは舗装面の明度が6以下の場合である。

(b) 晴眼者

表-1 舗装の明度/彩度の変化による評価の平均値

舗装 明度	彩度	弱視者		晴眼者		
		視認性	識別度	めだち度	好感度	使用可能度
8	6	2.47	0.53	-0.81	-0.75	-0.63
	4	2.02	-0.44	-0.80	-1.08	-1.20
	2	1.97	-0.37	-1.16	-0.84	-0.63
6	6	3.05	1.53	0.36	-0.87	-0.99
	4	2.99	1.45	0.44	-0.35	-0.74
	2	2.95	1.36	0.20	0.43	0.73
4	6	3.58	2.34	1.35	-0.98	-0.88
	4	3.59	2.32	1.26	-0.65	-0.73
	2	3.60	2.42	1.15	-0.36	-0.19
2	6	3.80	2.74	1.86	-0.74	-0.69
	4	3.88	2.71	1.54	-0.74	-0.65
	2	3.90	2.71	1.81	-0.51	-0.21

注) 5R, 5Y, 5G, 5B, 5Pの平均値。ただし、8/6については5Gのみ
の値、2/6については5Yを除いた平均値である。

表-2 誘導用ブロックの色彩別にみた舗装の色彩との組み合わせによる評価の平均値

ブロック 色相	明度	舗装面 明度	弱視者		晴眼者		
			視認性	識別度	めだち度	好感度	使用可能度
5R	7	7	1.82	-0.61	-0.84	-0.46	-0.59
		3	3.55	2.39	0.66	-0.85	-0.95
5R	3	7	3.48	2.30	1.68	-1.44	-1.36
		3	2.57	0.75	0.49	-1.78	-1.81
5Y	7	7	2.17	0.01	-0.33	-0.11	0.06
		3	3.51	2.35	1.21	-0.19	-0.16
5Y	3	7	3.25	2.00	1.03	-0.97	-0.90
		3	2.68	0.97	-0.41	-1.59	-1.66
5G	7	7	2.07	-0.14	-1.60	-0.54	-0.60
		3	3.58	2.37	1.09	-0.75	-0.86
5G	3	7	3.25	1.92	1.20	-1.00	-1.05
		3	2.69	1.00	-0.55	-1.70	-1.76
5B	7	7	2.06	-0.31	-1.36	-0.41	-0.56
		3	3.60	2.39	1.10	-1.01	-1.07
5B	3	7	3.28	1.96	1.39	-1.05	-1.09
		3	2.83	1.35	0.11	-1.68	-1.63
5P	7	7	1.85	-0.62	-1.84	-0.61	-0.74
		3	3.60	2.39	1.05	-0.81	-0.83
5P	3	7	3.25	1.93	1.41	-1.32	-1.35
		3	2.48	0.47	-0.74	-1.93	-2.01
N7	7	7	1.85	-0.56	-2.01	-0.61	-0.69
		3	3.60	2.38	1.10	-0.88	-1.09
N3	7	7	3.14	1.86	0.64	-0.92	-0.78
		3	2.53	0.68	-1.09	-1.68	-1.85

注) 舗装面5R, 5Y, 5G, 5B, 5P, Nの平均値

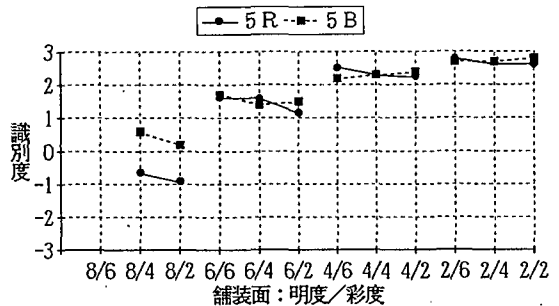


図-1 舗装面の色彩の変化による識別度（弱視者）

結果の一部を図-3に示す。表-1の値と併せて分析すると、明度が8ではめだち度・好感度・使用可能度の全ての項目が負値で低く評価されている。目立ち度は、弱視者の識別度と同様の傾向を示し、明度が低くなるにつれて評価は上昇しているが、彩度の変化による影響はあまりみられない。好感度と使用可能度は同様の傾向を示し、どの色彩についても負値が多く評価は低い。また、明度が低くなると5B、5Pといった寒色系ではやや低下の傾向はあるもののあまり大きな変化はみられない。むしろ彩度の影響の方が大きく、彩度が低くなるほど評価は高くなっている。特に5P、5B、5Rでは彩度が2で正值が多くなっている。すべての色相で使用可能度が正值をとるのは明度/彩度が6/2のものだけである。その中で1(どちらかというと使用できる)を超える色彩は、5B 6/2(1.13), 5RP6/2(1.06), 5PB6/2(1.06), 5R6/2(1.00)である。

既存の研究^{1), 2)}では、歩道の舗装は目立たない色ほど好感度・使用可能度の評価が高くなっていたが、今回の実験では目立たないと評価されたものでも好感度・使用可能度の評価はそれ程高くならず、よい評価はされていない。これは、今回の実験が誘導用ブロックと歩道の色彩の組み合わせに関する評価であるので、被験者が視覚障害者にとっての誘導用ブロックの使用可能性を考慮したこと、誘導用ブロックの黄色と他の色との組み合わせであるため色彩の調和の悪さが影響していることが原因と思われる。

(2) 実験2

(a) 弱視者

最も特徴がよく現れている、誘導用ブロックの色相が5Rと5Bの評価を図-4に示す。誘導用ブロック

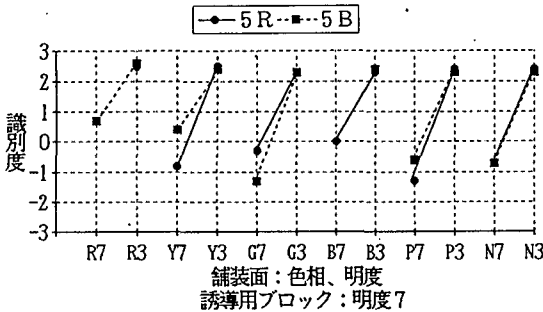


図-4 舗装面と誘導用ブロックの色彩の変化による識別度(弱視者)

と舗装面が異なる明度、すなわち明度7と3の組み合わせの場合、識別度は非常に高く、ブロックと舗装面両方とも明度7または明度3といった同一明度の場

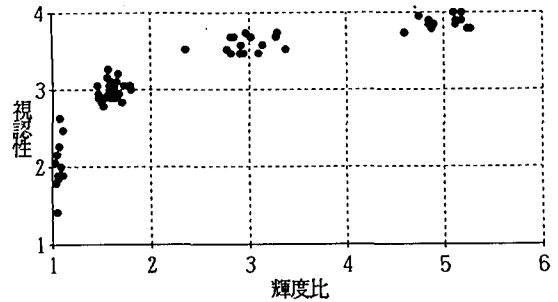


図-2 舗装面の色彩の変化による誘導用ブロックとの輝度比と視認性(弱視者)

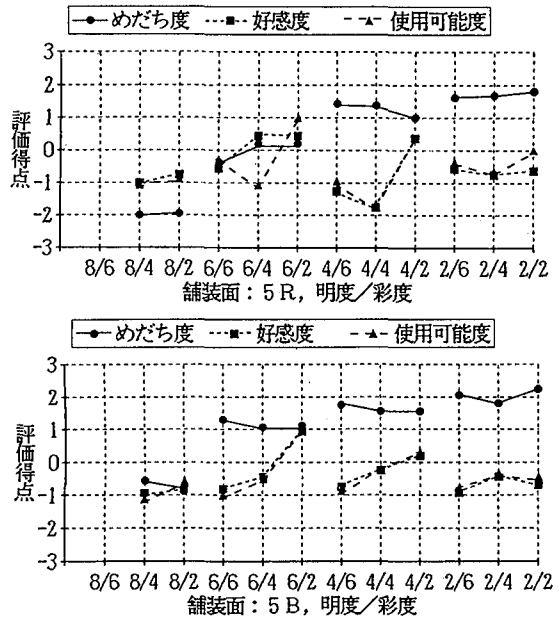
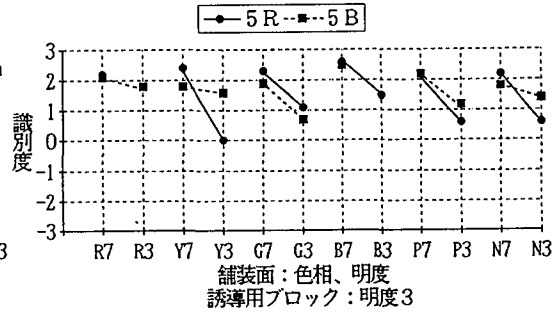


図-3 舗装面の色彩の変化による評価(晴眼者)



合、識別度は低下する。また、誘導用ブロックと舗装面が同一明度でも、明度7の場合、5Rで-1.26~0.00、5Bで-1.26~0.68、明度3の場合、5Rで0.00~-1.47、5Bで0.68~1.84と低明度の方が高明度の場合より比較的識別度は良くなっている。この傾向は、誘導用ブロックの色相が5Bといった寒色系で、舗装面の色相が5R、5Yのような暖色系の場合に顕著に見られる。

(b) 晴眼者

表-2をみると、目立ち度については、識別度と同様に誘導用ブロックと舗装の明度が異なった場合の評価が高く、同じ場合は低い。しかし、好感度、使用可能度については、ほとんどが負値と評価は低い。舗装面の明度7の明るいものの方が3の暗いものより評価はやや高い傾向がみられる。また、誘導用ブロックの明度が3の方が7より目立ち度が高く、好感度、使用可能度は低い。図-3は誘導用ブロックの色相が5Rのものを示している。

以上のように、誘導用ブロックと舗装面の明度差が大きいほど目立つと評価されるが、好感度、使用可能度は舗装面の明度がやや高く、彩度の低いものの方が評価が高い傾向がみられた。

4. 分析のまとめ

弱視者の誘導用ブロックの識別には、明度が重要な要素であり、明度差の大きい方が評価が高い。今回の実験では、輝度比で1.8以上でほぼ識別が可能である。また、誘導用ブロックと舗装面が同明度の場合、高明度のものの組み合わせより、低明度のものの組み合わせの方が比較的識別度は高いという結果が得られた。

晴眼者の目立ち度は弱視者の識別度、視認性と同様の傾向を示すが、好感度、使用可能度とは全く評価が異なる。好感度、使用可能度は彩度が低いほど評価はやや高くなる傾向がみられた。また、誘導用ブロックの色が黄色の場合、舗装面の明度/彩度が6/2のものが各色相において好感度・使用可能度の評価が比較的高い。この場合輝度比は1.8前後を示しており、視認性もかなり高いため、誘導用ブロックが黄色の場合は舗装の明度/彩度は6/2でほぼ使用可能と考えられる。

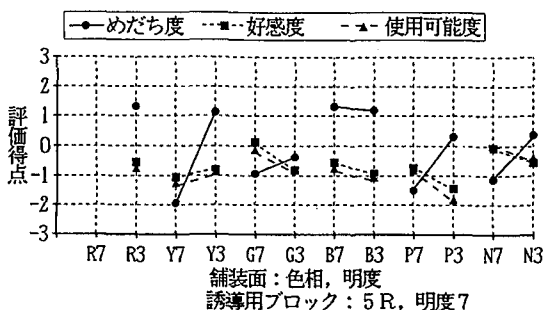


図-5 舗装面の誘導用ブロックの色彩の変化による評価(晴眼者)

誘導用ブロックの色と舗装面の色の組み合わせでは、好感度、使用可能度は全体的に評価が低い。舗装面、誘導用ブロックとも明度7の方が評価が高い。しかしこの組み合わせは最も目立たないと評価されているため、さらに他の色彩の組み合わせを検討する必要がある。

以上、弱視者の誘導用ブロックの視認性、晴眼者の目立ち度についてはかなり明白な傾向が得られたが、好感度、使用可能度は評価の低いものが多く、誘導用ブロックが黄色以外の場合の歩道の舗装との適切な色彩の組み合わせを検討するまでには至らなかった。また、今回のシミュレーションでは輝度比のばらつきに偏りがあることも考慮に入れ、今後シミュレーションの表示色に中間色も取り入れるなどして分析を深めることが必要である。

【参考文献】

- 1) 竹田恵子他(1993): 歩道における路面舗装の色彩評価に関する実験的研究, 日本建築学会学術講演梗概集, pp. 507-508
- 2) 秋津玲治他(1994): 歩道における路面舗装の色彩評価に関する実験的研究(続報), 日本建築学会学術講演梗概集, pp. 307-308