インテリアにおける壁・床の明度が空間の知覚に及ぼす影響

天井からの面による照明下での実験

EFFECTS OF WALL AND FLOOR LIGHTNESS ON THE PERCEPTION OF INTERIOR SPACE

Experiments of lighting from the ceiling surface

吉田 圭志*, 佐藤 仁人**

Keishi YOSHIDA and Masato SATO

This study was conducted to evaluate the effects of wall and floor lightness on the perception of interior space under lighting from the ceiling surface. A magnitude estimation method was applied to evaluate the four spatial parameters: magnitude values of volume, width, depth, and height. The results can be summarized as follows:

1. The higher the base colour and assort colour lightness, the higher was the perception of the interior space.
2. As for the magnitude value of volume, when the lightness of base colour was higher than that of the assort colour, the magnitude value of the volume decreased. However, if floor was painted with an assort colour, this effect was blurred. On the other hand, when the lightness of the base colour was lower than one of the assort colour, the magnitude value of volume became increased. However, if the opposed wall painted with the assort colour, this effect was enhanced.

Keywords : *Perceptions of interior space, Magnitude Estimation method, Lightness, Wall, Floor*

空間知覚, ME法, 明度, 壁, 床

1. はじめに

近年, 建築のリノベーションによる住宅の再構築が行われるようになり, インテリアのデザインやコーディネートは重要性が高まってきた。このリノベーションによって, デザイン性や耐震性などの新たな機能や価値を付加できる利点があるほか, 空間を大きく感じるようなデザインや変化をもたらすことも可能である。その際, 空間の大きさ等の知覚に関連する方法や効果を把握しておくことは重要である。インテリア空間における視知覚を取り扱った研究は多く行われており, 八木ら¹⁾²⁾³⁾は建築構成面のつくる視空間の容積知覚についてSD法を用いた研究を行い, 容量知覚は簡略化した模型実験でも結果が十分有効であること, 大きさ感は力量性に含まれること, 構成面の影響力は正面で最も大きいことなどを明らかにしている。須田ら⁴⁾は, 壁面の色彩と空間の認知構造に関する研究を行い, 広さやボリューム感は彩度と明度の変化に相関があること, 奥行感などは色彩に関係なく, 彩色部位で決まること, 床面以外の彩色面は彩色部位の法線方向の成分, つまり側面彩色で横幅感, 奥面彩色で奥行感, 天井面彩色で高さ感を減少させる傾向があることを明らかにしている。込山ら⁵⁾は天井高を捉える際の精度や認知構造について研究を行い, 天井高を高い, 低いと捉える弁別は, 天井と壁面の切片を見る際の仰角の変化に基づいて決定されることを示してい

る。室塚ら⁶⁾は天井高と空間構成面の各面の明度の組み合わせが高さ感や容積感に及ぼす影響について研究し, 天井面彩色は天井高が高くなるにつれ, 高さ感および容積感の減少傾向が薄れることを示している。佐藤⁷⁾は色彩による壁面の進出・後退効果に関する研究を行い, 対向壁の印象は暖色である5Yと5Rの高明度で進出した印象を持ち, 寒色である5B, 無彩色のNでやや後退か変わらない印象を持つことを明らかにしている。麻野ら⁸⁾は容積知覚と色相, 明度, 彩度の3要素との関係について研究し, この3要素では明度変化が最も大きく容積知覚を変化させることを示している。このように空間知覚と色彩の効果に関する既往研究は数多くあり, 様々なことが明らかになっている。特に明度については空間の知覚に最も影響を及ぼす傾向があることをいくつかの研究から明らかにされている。一方, 近年ではLEDの普及が進んでおり, 今後は光天井やコープ照明といった天井面から照明する建築化照明の事例も増えていくと予想される。しかし, 天井からの面による照明下における空間の知覚を研究した例は少なく, これまでの研究成果(正面から照明した研究)とは明度の影響は異なる可能性があり, それを検証する必要がある。そこで本研究では天井からの面による照明下における明度の影響について検討する。また, インテリア空間は単色で構成されることは少なく, 基調色, 配合色というように複数の色で構成される

* 京都府立大学大学院生命環境科学研究科 学術研究員・修士(学術)

** 京都府立大学大学院生命環境科学研究科 教授・博士(工学)

Research Fellow, Division of Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University, M.Arts
Prof., Division of Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University, Dr.Eng.

こと多いが、基調色および配合色という視点から研究した例はあまり見られない。

以上より、本研究ではインテリアにおける空間の壁・床の明度が空間の知覚に及ぼす影響を把握することを目的に、天井からの面による照明下での実験を行なった。具体的には、大きさ感、横幅感、奥行感、高さ感に対して壁（側壁，対向壁）・床の基調色および配合色の明度が与える影響を検討する。ここで、基調色の明度とは側壁，対向壁，床のうち2か所もしくは全てが同一となる明度を指し，配合色の明度とは側壁，対向壁，床のうちいずれか1か所を変更させた明度を指す。

2. 実験概要

2.1 実験装置および縮尺模型

実験は w4500×d4500×h2400[mm]の空間を想定した 1/10 縮尺模型を用いて、マグニチュード推定法（ME 法）による空間の知覚評価実験を行った。Fig.1 に実験装置の概要を示す。実験装置は基準空間と評価用空間が並べて設置されており，被験者は模型前面中央の開口(w330mm×h120mm)から両者の内部を，視点を固定せず自由に見比べ評価を行った。基準空間の側壁，対向壁，床の明度はすべて N8 としている。天井は 2mm のスチレンペーパーを使用した光天井とし，光源には導光板 LED 照明（飯田照明特注，6500K，Ra85）を用いた。全ての実験パターンにおいて，開口中央における眼球面照度(60lx)を基準空間と評価用空間で同一になるように調整した。

また，実験室の明るさは実験装置の床面の高さにおける水平面照度が基準空間の水平面照度と同程度となるよう調整した。

2.2 明度

本実験において使用した明度は視感反射率がおおよそ等間隔になるものとしてマンセル表色系の N9.5(約 88%)，N8(約 58%)，N6(約 29%)，N3(約 6%)の 4 水準とした。

2.3 実験パターン

本実験における評価用空間の実験パターンを Fig.2 に示す。基調色が N9.5, N8, N6, N3 の 4 パターンと，各明度を基調色とした空間の構成面（側壁，対向壁，床）の 1 つに配合色（N9.5, N8, N6, N3）を彩色した 36 パターンの計 40 パターンに対して実験を行った。また，各実験パターンにおける各面の中央部における輝度および水平面照度を Table1 に示す。輝度は輝度計（コニカミノルタ社製色彩輝度計 CS-100A）を使用し，照度は照度計（コニカミノルタ社製 T-1M）を使用し測定した。

Fig.1 Experimental device

		Base Colour N9.5			Base Colour N8			Base Colour N6			Base Colour N3		
Assort Colour	N9.5	No.1 All N9.5			No.12 Side Wall N9.5			No.22 Side Wall N9.5			No.32 Side Wall N9.5		
	N8	No.2 Opposed Wall N8			No.11 All N8			No.25 Side Wall N8			No.35 Side Wall N8		
	N6	No.3 Floor N6			No.15 Side Wall N6			No.21 All N6			No.38 Side Wall N6		
	N3	No.4 Opposed Wall N3			No.16 Opposed Wall N6			No.27 Floor N8			No.39 Opposed Wall N6		

Fig.2 Experimental patterns of comparison model

Table 1 Each surfaces luminances and floor illuminance of each pattern.

No.	Side Wall (Left) [cd/m²]	Side Wall (Right) [cd/m²]	Opposed Wall [cd/m²]	Floor [cd/m²]	Ceiling [cd/m²]	Floor Illuminance [lx]	No.	Side Wall (Left) [cd/m²]	Side Wall (Right) [cd/m²]	Opposed Wall [cd/m²]	Floor [cd/m²]	Ceiling [cd/m²]	Floor Illuminance [lx]	No.	Side Wall (Left) [cd/m²]	Side Wall (Right) [cd/m²]	Opposed Wall [cd/m²]	Floor [cd/m²]	Ceiling [cd/m²]	Floor Illuminance [lx]	No.	Side Wall (Left) [cd/m²]	Side Wall (Right) [cd/m²]	Opposed Wall [cd/m²]	Floor [cd/m²]	Ceiling [cd/m²]	Floor Illuminance [lx]
1	17.6	17.6	16.6	18.0	14.8	96.3	11	14.2	14.2	13.8	15.0	15.2	99.7	21	12.1	12.1	11.2	13.4	16.7	103.4	31	0.8	0.8	0.7	0.8	18.5	107.6
2	15.6	17.7	16.8	18.0	14.8	98.0	12	16.3	13.8	14.1	15.1	15.1	100.6	22	17.5	13.3	13.0	14.0	16.5	104.4	32	1.2	0.8	0.8	1.0	18.2	107.9
3	17.9	17.9	14.8	18.2	14.8	97.0	13	14.7	14.5	15.9	15.2	15.1	100.7	23	13.7	13.9	16.6	14.8	16.5	104.4	33	1.0	1.1	1.0	1.1	18.2	108.0
4	18.1	18.3	17.6	16.3	14.9	97.2	14	15.5	15.2	14.9	16.6	15.2	100.8	24	14.2	14.2	13.8	18.5	16.5	104.8	34	1.0	1.0	0.8	1.7	18.2	108.1
5	12.5	18.4	18.0	18.3	15.0	98.1	15	12.7	14.5	14.1	16.0	15.2	101.7	25	14.8	11.7	11.7	13.6	16.5	105.4	35	1.1	0.8	0.8	0.9	18.2	108.7
6	18.2	18.1	11.6	18.9	15.0	98.2	16	14.6	14.5	12.0	15.2	15.3	101.9	26	12.5	12.6	13.9	13.7	16.6	105.6	36	1.0	0.9	0.9	1.0	18.3	108.8
7	18.2	18.6	17.9	13.5	15.0	98.2	17	14.0	14.0	12.9	13.4	15.3	102.0	27	13.2	13.3	12.6	15.7	16.6	105.6	37	0.9	0.9	0.7	1.3	18.3	109.0
8	9.0	19.7	18.9	19.0	15.0	99.2	18	9.7	14.9	15.5	17.1	15.3	102.8	28	0.1	12.4	11.8	13.6	16.7	106.5	38	0.9	0.9	0.7	0.9	18.4	110.3
9	19.5	19.5	7.9	19.6	15.1	99.3	19	15.7	15.8	8.9	16.3	15.3	103.0	29	12.6	12.7	8.9	13.9	16.7	106.7	39	0.8	0.8	0.8	0.9	18.4	110.4
10	19.5	19.5	18.8	10.1	15.1	99.3	20	16.3	16.1	14.2	10.5	15.4	103.0	30	11.6	11.6	10.2	11.1	16.8	107.0	40	0.8	0.8	0.7	1.1	18.4	110.4

2.4 実験方法

本実験ではME法による空間の知覚の評価を行っている。被験者は基準空間を「100」とし、基準空間と評価用空間を比較し、評価用空間の印象が基準空間に比べてどれくらいに見えるかを大きさ感、横幅感、奥行感、高さ感の4項目について回答した。

被験者は、矯正視力0.7以上の20歳～24歳の学生20名（女性15名、男性5名）であった。実験は2014年9月25日～10月10日かけて行った。実験パターンはランダム関数を基に被験者同士で重複しないよう提示した。Table2に実験のタイムスケジュールを示す。模型の変更および準備の間を順応時間とし、20パターン毎に休憩を挟みつつ実験を行った。

Table 2 Time schedule of one experiment

Experiment	Intermission	Experiment	Break	Experiment	Intermission	Experiment
1 min	3 min	1 min	30 min	1 min	3 min	1 min

3. 実験結果および考察

ME法によって得られた大きさ感、横幅感、奥行感、高さ感の4項目に対する回答値を集計し、幾何平均を求めた。また、Table.1より天井面の輝度は14.78～18.48cd/m²と大きく変わらず、各ベースカラー内での差も小さいので、天井面からの影響は大きくないものとする。

3.1 大きさ感

(1) 全体の傾向

Fig.3に大きさ感の幾何平均値を示す。Fig.3は、基調色ごとに配合色の位置および明度による大きさ感の幾何平均値が示されるよう配置している。全体の傾向として、基調色のみの場合では大きさ感 は明度が高いほど増大し、低いほど減少する傾向が見られた。配合色のある場合では、側壁、対向壁、床の差による増減は見られるが、基調色の明度が低くなるほど大きさ感 は減少する傾向が見られる。次に配合色の位置および明度が大きさ感に及ぼす影響を考察する。

(2) 配合色の位置による影響

配合色の位置による影響を見るために、配合色の位置ごとに横方向の結果を比較する。大きさ感 は配合色の明度が高いほど増大し、低いほど減少する傾向が見られる。この傾向は壁で大きく、床では小さい。次に大きさ感の幾何平均値を従属変数に、配合色の位置ごとに配合色の明度を要因とした一元配置の分散分析を行った。危険率5%で有意差があったものを図中の*で示す。大きさ感には側壁および対向壁の明度の影響が大きく、床の明度の影響は小さい傾向が見られる。しかし、側壁からの影響も大きいことが判明した。また、側壁および対向壁に関しては、配合色の明度が高いと大きさ感 は増大し、低いと大きさ感 は減少する。しかし、基調色 N9.5 では配合色の位置に関わらず、N3の方がN6より大きさ感 は増大する。N3ではコントラストが強く輪郭がはっきりするため、返って大きさ感が増大すると考えられる。有意差があったものを基調色ごとに見ると、基調色 N9.5 では配合色の明度が低くなると減少し、基調色 N8 では配合色 N9.5 で増大、N6、N3で減少し、基調色 N6 では配合色 N9.5、N8で増大、N3で減少する。つまり、大きさ感 は基調色より配合色の明度の方が高いと増大し、低いと減少する傾向がある。一方、基調色 N3は有意差がなかった。これは基調色がN3の空間は、非日常的で特殊な空間であるため空間認知の評価がしにくいことや、空間全体が暗く入隅が不明瞭となり、空間認知の手がかりが掴みにくいなどが考えられる。

(3) 配合色の明度による影響

配合色の明度による影響を見るために、配合色の明度ごとに縦方向の結果を比較する。基調色より配合色の明度の方が低いと大きさ感 は減少し、高いと増大する傾向が見られる。また、配合色の明度が高くなるほど大きさ感 は増大傾向にある。次に大きさ感の幾何平均値を従属変数に、配合色の明度ごとに配合色の位置を要因とした一元配置の分散分析を行った。危険率5%で有意差があったものを図中の†で示す。基調色、配合色ともN9.5を使用しているもので有意差がいくつか見られた。配合色の明度が明るいほど大きさ感に影響

Fig.3 Result of magnitude value of volume

配合色の位置による影響を見るために、配合色の位置ごとに横方向の結果を比較する。横幅感では配合色の明度が高いほど増大し、低いほど減少する傾向が見られるが、基調色の明度が低いほどその傾向は小さい。次に横幅感の幾何平均値を従属変数に、配合色の位置ごとに配合色の明度を要因とした一元配置の分散分析を行った。危険率5%で有意差があったものを図中の*で示す。横幅感には側壁の明度の影響が大きく、床の明度の影響は小さい傾向が見られる。有意差があったものを基調色ごとの結果で見ると、大きさ感と同様に、横幅感では基調色の明度より配合色の明度が高いと増大し、配合色の明度が低いと減少する傾向がある。また、基調色 N3 では配合色の位置に関わらず有意差はなかった。これは基調色が N3 の空間は、非日常的で特殊な空間であるため空間認知の評価がしにくかったことや

配合色の位置による影響を見るために、配合色の位置ごとに横方向の結果を比較する。奥行感では配合色の明度が高いほど増大し、低いほど減少する傾向が見られるが、基調色の明度が低いほどその傾向は小さい。次に奥行感の幾何平均値を従属変数に、配合色の位置ごとに配合色の明度を要因とした一元配置の分散分析を行った。危険率5%で有意差があったものを図中の*で示す。奥行感には対向壁の明度の影響が大きく、側壁の明度の影響は小さい傾向が見られる。また、床からの影響もいくつか認められた。有意差があったものを基調色ごとの結果で見ると、大きき感と同様に、奥行感では基調色の明度より配合色の明度が高いと増大し、低いと減少する傾向がある。

Fig.5 Result of magnitude value of depth

が、基調色 N3 では配合色が N6 の場合が最も減少している。また、基調色 N3 においても色の位置が対向壁で有意差があったことから、対向壁を手掛かりに奥行感の評価は行われると考えられる。

(3) 配合色の明度による影響

配合色の明度による影響を見るために、配合色の明度ごとに縦方向の結果を比較する。配合色の位置に関わらず、配合色の明度が低くなるほど奥行感は減少する傾向が見られる。次に奥行感の幾何平均値を従属変数に、配合色の明度ごとに配合色の位置を要因とした一元配置の分散分析を行った。危険率 5% で有意差があったものを図中の† で示す。有意差があったものは少なく、同一明度内における配合色の位置の違いは奥行感にあまり影響しない傾向が示された。

3.4 高さ感

(1) 全体の傾向

Fig.6 に高さ感の幾何平均値を示す。Fig.6 は、基調色ごとに配合色の位置および明度による高さ感の幾何平均値が示されるよう配置している。全体の傾向として、基調色のみの場合では高さ感は明度が高いほど増大し、低いほど減少する傾向が見られた。配合色のある場合では、側壁、対向壁、床の差による増減は見られるが、基調色の明度が低くなるほど高さ感は減少する傾向が見られる。次に配合色の位置および明度が高さ感に及ぼす影響を考察する。

(2) 配合色の位置による影響

配合色の位置による影響を見るために、配合色の位置ごとに横方

Fig.6 Result of magnitude value of height

向の結果を比較する。高さ感は配合色の明度による差は小さく、判然としなない。次に高さ感の幾何平均値を従属変数に、配合色の位置ごとに配合色の明度を要因とした一元配置の分散分析を行った。危険率 5%で有意差があったものを図中の*で示す。高さ感には対向壁の明度の影響が大きく、側壁および床の明度の影響は小さい傾向が示された。有意差があったものを基調色ごとの結果で見ると、大きさ感の結果と同様に、高さ感では基調色の明度より配合色の明度が高いと増大し、低いと減少する傾向がある。また、基調色 N3 においても配合色の位置が対向壁で有意差があったことから、対向壁を手掛かりに高さ感の評価は行われると考えられる。

(3) 配合色の明度による影響

配合色の明度による影響を見るために、配合色の明度ごとに縦方向の結果を比較する。配合色の明度と高さ感との関係は判然としなない。次に高さ感の幾何平均値を従属変数に、配合色の明度ごとに配合色の位置を要因とした一元配置の分散分析を行った。危険率 5%で有意差があったものを図中の*で示す。有意差があったものは少なく、同一明度内における配合色の位置の違いは高さ感にあまり影響しない傾向が示された。

4. まとめ

光天井下における壁・床の明度が空間の知覚に及ぼす影響について、壁（側壁、対向壁）・床の基調色および配合色の位置・明度を要因に、大きさ感、横幅感、奥行感および高さ感について ME 法による評価実験を行った。その結果、以下の知見を得た。

- ・空間の知覚は基調色および配合色の明度が高くなるほど増大し、低くなるほど減少する傾向がある。
- ・大きさ感については基調色より配合色の明度の方が低い場合、大きさ感では減少するが、床ではその効果は小さい傾向がある。反対に、基調色より配合色の明度の方が高い場合、大きさ感では増大するが、対向壁ではその効果が大きい傾向がある。

また、既往研究と結果を比較したところ、概ね同様の結果が得られている。しかし、既往研究⁴⁾で示されている床に彩色した場合の広がり効果は光天井では見られない点や分散分析より床からの影響は奥行感でのみ有意が認められた点など、床からの影響で一部異なる傾向が見られ、光天井下における明度の影響はこれまでの空間知覚とは異なる傾向があることが示された。今後は照明としての光天井が空間知覚に及ぼす影響や既往研究と異なる結果となった要因が光天井のどのような性質に起因しているかを検討することが課題と考える。

謝辞

本研究で行なった実験は吉見菜緒子さん（当時、京都府立大学 4 回生）の多大な協力により行われたものである。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) YAGI, S. and INUI, M.: The Concept of the Perception of Volume in Visual Space and the Validity of Experiment with Simple Scale-model, A Study on the Perception of Volume in Architectural Visual Frameworks・1, Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering (Transactions of AIJ), No. 368, pp.62-68, 1986.10 (in

Japanese)

八木澄夫, 乾正雄: 視空間の容量知覚とその簡略模型実験の有効性: 建築構成面のつくる視空間の容量知覚に関する研究・1, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 368 号, pp.62-68, 1986.10

- 2) YAGI, S. and INUI, M.: Effects of Spatial Visual Frameworks on the Visual Perception of Space, A Study on the Perception of Volume in Architectural Visual Frameworks. 2, Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering (Transactions of AIJ), No. 373, pp.29-36, 1987.3 (in Japanese)

八木澄夫, 乾正雄: 空間を構成する面の視覚的效果: 建築構成面のつくる視空間の容量知覚に関する研究・2, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 373 号, pp.29-36, 1987.3

- 3) YAGI, S. and INUI, M.: Psychological Scales of the Visual Perception of Space Volumes, A Study on the Perception of Volume in Architectural Visual Frameworks・3, Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering (Transactions of AIJ), No. 380, pp.24-31, 1987.10 (in Japanese)

八木澄夫, 乾正雄: 視空間の枠組みが作る視覚的容量の知覚: 建築構成面のつくる視空間の容量知覚に関する研究・3, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 380 号, pp.24-31, 1987.10

- 4) SUDA, M. and HATSUMI, M.: Study on Effects of Colors in Space Recognition, Study on Structure of Space Recognition, Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering (Transactions of AIJ), No. 463, pp.99-106, 1994.9 (in Japanese)

須田真史, 初見学: 色彩が空間認知に与える影響, 日本建築学会計画系論文集, 第 463 号, pp.99-106, 1994.9

- 5) KOMIYAMA, A. and HATSUMI, M.: Cognitive Structure of Ceiling Height of Interior Space, Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering (Transactions of AIJ), No. 490, pp.111-118, 1996.12 (in Japanese)

込山敦司, 初見学: 建築内部空間における天井高の認知構造, 日本建築学会計画系論文集, 第 490 号, pp.111-118, 1996.12

- 6) MURIZUKA, A. and KOMIYAMA, A.: Effects of Munsell Value of Wall, Floor and Ceiling, and Ceiling Height on Height and Volume Perception of Interior Space, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, E-1, pp.857-858, 2005.9 (in Japanese)

室塚麻絵, 込山敦司: インテリア構成面の明度と天井高変化が室空間の高さ感・容積感に与える影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築計画 E-1 分冊 pp.857-858, 2005.9

- 7) SATO, M.: Advancing and Receding Effects of color on Apparent Distance to a Wall of an Interior space, Journal of Environment Engineering (Transactions of AIJ), Vol. 77, No. 677, pp.559-565, 2012.7 (in Japanese)

佐藤仁人: インテリア空間における色彩による壁面の進出・後退効果, 日本建築学会環境系論文集, 第 77 巻, 第 677 号, pp.559-565, 2012.7 (in Japanese)

- 8) ASANO, T, SHIMADA, Y. and GOTO, T.: Study on Space Recognition of Space Colors and Form, Space Recognition, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, D-1, pp.503-504, 2009.8 (in Japanese)

麻野友幸, 島田祐輔, 後藤剛史: 色彩建築空間における空間評価に関する研究: 容積知覚と色彩 3 要素変化の関係, 日本建築学会大会学術講演梗概集, D-1, pp.503-504, 2009.8

- 9) YOSHIDA, K. and SATO, M.: Effects of Wall Base Colours Brightness on Apparent Volume of Interior Space, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, Environmental engineering I, pp.499-500, 2015.9 (in Japanese)

吉田圭志, 佐藤仁人: インテリアにおける基調色の明度が空間の大きさ感に及ぼす影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 環境工学 I, pp.499-500, 2015.9

EFFECTS OF WALL AND FLOOR LIGHTNESS ON THE PERCEPTION OF INTERIOR SPACE

Experiments of lighting from the ceiling surface

Keishi YOSHIDA^{*} and *Masato SATO*^{**}

^{*} Research Fellow, Division of Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University, M.Arts

^{**} Prof., Division of Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University, Dr.Eng.

This study was conducted to evaluate the effects of wall and floor lightness on the perception of interior space under lighting from the ceiling surface. A series of psychological experiments were conducted to evaluate the four spatial parameters: magnitude values of volume, width, depth and height of interior space, using a one-tenth scale model of a room measuring 2.4 m in height and 4.5 m in width and depth. A luminous ceiling comprising a 2 mm polystyrene paper that transmitted light was included to maintain uniform interior illuminance. LED lamps were installed above the polystyrene paper. The average vertical illuminance level was approximately 60 lx. This experiment was conducted to compare results from the standard model with those from comparison model. The comparison model consisted of base and assort colours which means that one of surfaces (sidewall, opposed wall or floor) was painted in a colour different from other surfaces. The four achromatic colours used in this experiment were N9.5, N8, N6 and N3. A magnitude estimation method was applied to evaluate the four spatial parameters. The twenty subjects (15 women and 5 men) were asked to look into each model in turns through a viewing aperture in the rear wall and to compare the four spatial parameters of the comparison model with that of the standard model. The results can be summarized as follows.

- The higher the base colour and assort colour lightness, the higher was the perception of the interior space.
- As for the magnitude value of volume, when the lightness of base colour was higher than that of the assort colour, the magnitude value of the volume decreased. However, if floor was painted with an assort colour, this effect was blurred. On the other hand, when the lightness of the base colour was lower than one of the assort colour, the magnitude value of volume became increased. However, if the opposed wall painted with the assort colour, this effect was enhanced.

On comparison with previous studies, these results turn out to be similar. However, there were a few differences in floor colour lightness effect. For example, the effect of extend to the model for the upper by floor colour lightness can't found, and floor colour lightness has significant in only magnitude value of depth.

(2017 年 1 月 5 日原稿受理, 2017 年 8 月 28 日採用決定)