CIE LUV と CIE LAB 均等色空間に関する 最近の話題[†]

専門会員 高浜 幸太郎* 専門会員 側垣 博明* 専門会員 納谷 嘉信*

1. ま え が き

CIE LUV と CIE LAB 均等色空間について、最近、次の2点が話題になっている。それらは、(1) CIE LAB 空間における色度図と、(2) CIE LUV と CIE LAB 空間の A 光照明に関する均等性である。本報では、これらの話題を中心に、均等色空間に関する一般的注意を述べる。

2. 色差表示のアプローチ

色の表示法として、三刺激値による表示が CIE により確立されている。この表示は与えられた2色が等色かどうかの判定に役立つ。しかしながら、われわれは2色が等しくないとき、その相違の程度(色差)を判断することができる。それゆえ、単に色が等しいか否かという定性的な判定を与えるだけの表示系では、実用的には不十分である。

過去、多くの人が色差を表示する方法を研究してきた。それらの方法を大別すると、線素による取り扱いと均等色空間による取り扱いに分けることができる。

線素による方法は、三刺激空間にリーマン的な距離を定め、その距離をもって色差を表現する。Stiles¹⁾ の公式や FMC²⁾ 公式が代表例である。この方法は色知覚空間がユークリッド的でなくとも有効である。しかし、小色差**よりかなり大きい色差に対して、計算は測地線に沿った積分を伴うのでたいへん複雑となる。

色差表示の第2の方法は、三刺激値空間とは別種類の均等色空間と呼ばれる空間で色差を表示する。それは、三刺激値とは非線形な関係にある三つの変数を直交座標とする空間であり任意の2色をこの空間に表わしたとき、それらの座標間のユークリッド的距離が、近似的に2色の知覚的な色差に対応するよう構成したものである。三つの座標軸は、普通、第1軸が赤対緑の色味の度合い(以下 RG クロ

マと称す)を、第2軸が黄対青の色味の度合い(YB クロマと称す)を、第3軸が明度を表わすよう定められる。この取り扱いには、色知覚空間はユークリッド的であるという前提が置かれている。均等色空間の代表例は、現在 CIE が勧告している2空間、CIE LUV と CIE LAB である³⁾。

3. CIE 均等色空間の定義

CIE LUV 空間は次式で定義される。

(明 度) $L^* = 116(Y/Y_0)^{1/3} - 16$

(RG クロマ) $u^* = 13L^*(u' - u'_0)$

(YB クロマ) $v^* = 13L^*(v' - v'_0)$

ここで、

$u' = 4X/(X+15Y+3Z)$, $v' = 9Y/(X+15Y+3Z)$

$u'_0 = 4X_0/(X_0+15Y_0+3Z_0)$, $v'_0 = 9Y_0/(X_0+15Y_0+3Z_0)$

CIE LAB 空間は次式で定義される。

(明 度) $L^* = 116(Y/Y_0)^{1/3} - 16$

(RG クロマ) $a^* = 500[(X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3}]$

(YB クロマ) $b^* = 200[(Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3}]$

両公式において、X, Y, Z は視対象の三刺激値、X₀, Y₀, Z₀ は照明光源の三刺激値であり、Y₀ = 100 である。2色の色差は、これら空間におけるユークリッド距離で定められる。

これらの空間において、色属性(明度, クロマ, 色相)に対応するメトリック量もあわせて定義されている³⁾。

メトリック明度 $L^* = 116(Y/Y_0)^{1/3} - 16$

メトリッククロマ $C_{uv}^* = (u^{*2} + v^{*2})^{1/2}$ または、
 $C_{ab}^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$

メトリック色相角 $H_{uv}^* = \tan^{-1}(v^*/u^*)$ または、
 $H_{ab}^* = \tan^{-1}(b^*/a^*)$

なお、CIE LUV は u' に対する v' のプロットにより色度図をもつ。一方、CIE LAB では色度図は定義されていない。

4. CIE 公式の由来

CIE 均等色空間の公式の由来を訪ねることは、それらの生来の性格を知る上で有用と思われる。

[†] Recent Topics on CIE Uniform Color Spaces

* 電子技術総合研究所大阪支所

Kotaro Takahama, Hiroaki Sobagaki, Yoshinobu Nayatani

** 以下、小色差は染色や塗色における色合わせで問題になる小さい色差をいう。その大きさの範囲は、しきい値下における色差から、しきい値差の10倍程度のしきい上差までにはほぼ対応する。

図 1 CIE LUV 公式の系統図

図 2 CIE LAB 公式の系統図

図 4 マンセル色の a^* , b^* 平面へのプロット

CIE LUV は、大ざっぱに 図 1 のように系統づけできる。

一方、CIE LAB は 図 2 のように系統づけできる。

ここで注意したいことは、CIE LUV は開口色の色弁別データを良好に表示することから派生し、一方、CIE LAB はマンセル色を均等に表示することから派生していることである。

さて、光の色評価が重視される光源やテレビなどの産業では、CIE LUV 系統が、一方、物体の色評価が重視される染色や塗色産業では、CIE LAB 系統がよく使用される傾向にある。この傾向は、それぞれの産業における伝統によっているが、両公式の上述の出所とも関連していることは興味深い。

CIE LUV および、CIE LAB が勧告されるまでの経緯については文献⁽¹²⁾を参照するとよい。

5. 均等色空間の良好性の判断基準

CIE は LUV と LAB のいずれを使用してもよいと勧告している。しかし二つの均等色空間の勧告は、利用者にとって繁雑である。たとえば、一方の均等色空間を用いると色差は許容できるが、もう一方の均等色空間を用いると、色差が実用上無視できないと判定されることもあり得る。標準化の観点から、均等色空間は一つにまとめられるべきである。そのためには、均等色空間の良好性を評価することが必要がある。その評価基準として以下の項目が挙げられる。

5.1 マンセル色の均等配置化

マンセル色を均等色空間にプロットしたとき、それらが均等に配置し得るかどうかということである。

図 3 マンセル色の u^* , v^* 平面へのプロット

図 3 および 図 4 は、マンセル明度 5 のマンセル色を u^* , v^* 平面および a^* , b^* 平面にプロットしたものを示す。これらの図からわかるように、マンセル色の均等配置化については、CIE LAB のほうがやや優れている。これは、その出所を考えれば当然といえる。しかし優位は決定的なものではない。

5.2 MacAdam 楕円の円形化

図 5 および 図 6 は、MacAdam の色弁別楕円を u^* , v^* 平面および a^* , b^* 平面にプロットしたものである⁽¹³⁾。これらの図より、この評価基準については、CIE LUV のほうがやや優れていことがわかる。これも両色空間の出所を考

図 5 MacAdam 楕円の u^* , v^* 平面へのプロット (Robertson⁽¹³⁾ より)

図 6 MacAdam 楕円の a^* , b^* 平面へのプロット (Robertson⁽¹³⁾ より)

えれば当然といえる。

5.3 小色差の視感評価との相関性

昼光下の小色差のサンプルに対する視感評価に、色差公式による予測が一致するかどうかは、実用上、特に重要な問題である。これについて、染色物や塗装物について CIE LAB 系統のほうが優位にあるといわれてきた。しかし、最近の研究⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾では、FMC 公式を含めて、いずれの公式

も他より優位にあるとはいえないと結論づけられている。これらの研究において、赤味の色では CIE LAB のほうが良いが、黄味の色では、反対に CIE LUV のほうが良いと報告されている。

5.4 クロマチックネス差に対する明度差の重み

等しい計算色差を有する二つのサンプル対を想定する。ここで、一方のサンプル対は、明度は同じだが色味が異なるとし、他方の対は色味は同じだが明度が異なるとする。そのとき観測される色差は、両サンプル対の間で等しいことが期待される。しかしながら、サンプル間の分離を置かず、サンプルを並置して対が見られるとき、明度差はクロマチックネス差よりも3～5倍よく区別されることが報じられている¹⁴⁾。明度差のこの重みは、サンプル間の分離に依存するといわれている。

報告¹⁴⁾では、重みは CIE LUV では5、CIE LAB では4であり、CIE LAB のほうが小さく、1により近い。この関係は次の点から理解できる。すなわち、両空間ともメトリック明度については同じ公式を用いている。それゆえ、明度だけ異なるサンプル対に対しては、同じ計算色差を与える。しかし、クロマチックネスだけ異なるサンプルに対しては、図3と図4のグリッドの比較からわかるように、CIE LUV のほうがより大きい計算色差を与える。

5.5 色 度 図

色度図については、CIE LUV にだけ定義されており、この点で CIE LUV は CIE LAB よりも優位にあった。しかしながら、最近 Richter¹⁶⁾が CIE LAB について色度図を提案したので、CIE LUV の優位性は弱められた。

5.6 昼光とは異なる光源に関する均等性

CIE LUV と CIE LAB は、対象色の三刺激値のほか、照明光源の三刺激値の導入により、 D_{65} 昼光とは異なる一般の照明光源にも適用できるようになっている。両空間はマンセル色について図3と図4に、あるいは一般演色評価

図7 一般演色評価用8試験色の u^* , v^* 座標
黒丸は D_{65} 光に関する座標、白丸は A 光に関する座標を示す。各記号に付した番号はサンプルの番号を示す。

図8 一般演色評価用8試験色の a^* , b^* 座標
記号については図7の見出し参照。

用8試験色について図7と図8に見るように、いくつかの差を示す。しかしながら、これら空間を、たとえば A 光源下の物体色に適用したとき、 D_{65} 光下で見出される差より、はるかに大きい差を見出す。図7と図8は、一般演色評価用8試験色について、その様子を示している。これについての検討は第7節で詳しく述べる。これは光源の演色評価にとって重要である。

6. CIE LAB における色度図

Richter¹⁶⁾は、CIE LAB 空間の定義に基づいて、ある色度図を提案した。

まず、次式により色度座標 x , y の関数である a' , b' なる量を導入する。

$$a' = (1/X_0)^{1/3} (x/y)^{1/3}$$

$$b' = -0.4(1/Z_0)^{1/3} (z/y)^{1/3}$$

ただし、 X_0 , Z_0 は照明光に関する量を示す。そのとき、CIE LAB における a^* , b^* は a' , b' を用いて、次のように表現することができる。

$$a^* = 500 (a' - a'_0) Y^{1/3}$$

$$b^* = 500 (b' - b'_0) Y^{1/3}$$

ここで、 a'_0 , b'_0 は照明光に対する a' , b' 値である。 $Y^{1/3}$ は近似的にメトリック明度に対応する。上式を CIE LUV の公式と比較すれば、 a' , b' は CIE LAB における色度座標の資格を有しているといえよう。

照明光 D_{65} に関して、 a' , b' は次のようになる。

$$a' = 0.2191(x/y)^{1/3}$$

$$b' = -0.0838(z/y)^{1/3}$$

図9は、 D_{65} 光におけるマンセル明度5、マンセルクロマ2, 6, 10のマンセル色の a' , b' 色度図へのプロットを示す。当然のことながら、マンセル色のグリッドは a^* , b^* 平面でのプロット(図4)と同形である。

この色度図では、異なる2色光の混色の軌跡は直線ではなく曲線になる。その代わりに無彩色点から発する直線は、 u' , v' 色度図よりも、知覚的により一定な色相を示す。

図 9 マンセル色の a' , b' 色度図へのプロット

なお Richter¹⁶⁾は、次のような a' , b' 色度座標の修正形も提案している。

$$A' = 1/4[(x/y) + 1/6]^{1/3}$$

$$B' = -1/12[(z/y) + 1/6]^{1/3}$$

図 10 マンセル色の A' , B' 色度図へのプロット

図 10 はマンセル色の A' , B' 色度図への同様なプロットを示す。マンセル色の均等配置化は a' , b' 色度図よりも改善されている。ただし、CIE LAB との関連性はいくぶん弱くなる。

7. A 光源に関する CIE LUV と CIE LAB の均等性

A 光源に関する均等色空間（および色差）は、A— D_{65} 間の色順応変換プラス D_{65} 光源に関する均等色空間（および色差）の問題としてとらえることができる。すなわち、A 光源下で試験色の三刺激値が与えられたとき、次の二つの方法は等価である。

(1) A 光源に関する均等色空間の式を用いて、すなわち、 X_0 , Y_0 , Z_0 に A 光源の座標値を用いて、試験色の明度、RG クロマ、YB クロマのメトリック量を求める。

(2) まず、CIE 均等色空間の式に含まれる色順応変換を用いて、A 光下の試験色の三刺激値を、 D_{65} 光下で同じ見えを与える色（対応色）の三刺激値に変換する。次に変換された三刺激値に D_{65} 光に関する均等色空間の公式を用いて、すなわち X_0 , Y_0 , Z_0 に D_{65} 光の座標値を適用して、試験色の明度、RG クロマ、YB クロマのメトリック量を求める。

さて、CIE LUV と CIE LAB は、すでに述べたように D_{65} 照明に関しては大まかには類似している。それゆえ、

5.6 節の A 照明に関する両公式間の差異は、それら公式に内在する色順応変換の差異ということになる。

A 光源下の三刺激値 X , Y , Z に対して、 D_{65} 光下の対応色の三刺激値 X^* , Y^* , Z^* は、それらのメトリック明度、RG クロマ、YB クロマを互いに等しく置くことにより求めることができる。

色順応変換式は CIE LUV に対しては

$$u'^* = u' - u'_A + u'_{D_{65}}$$

$$v'^* = v' - v'_A + v'_{D_{65}}$$

$$Y^* = Y$$

CIE LAB に対しては

$$X^* = (X_{D_{65}}/X_A) \cdot X$$

$$Y^* = (Y_{D_{65}}/Y_A) \cdot Y$$

$$Z^* = (Z_{D_{65}}/Z_A) \cdot Z$$

となる。すなわち、色順応変換式は CIE LUV では加法演算であり、CIE LAB では乗法演算である。

池田ら¹⁷⁾は、次式により修正 $L^*u^*v^*$ 空間を提案している。

$$(\text{明 度}) \quad L^* = 116(Y/Y_0)^{1/3} - 16$$

$$(\text{RG クロマ}) \quad u^* = 13L^*(u'' - u''_0)$$

$$(\text{YB クロマ}) \quad v^* = 13L^*(v'' - v''_0)$$

ここで、

$$u'' = 4X_n/(X_n + 15Y_n + 3Z_n), \quad v'' = 9Y_n/(X_n + 15Y_n + 3Z_n), \quad X_n = X/X_0, \quad Y_n = Y/Y_0, \quad Z_n = Z/Z_0$$

$$u''_0 = 4/19, \quad v''_0 = 9/19$$

この空間は、 D_{65} 光に関する色空間としては CIE LUV を、色順応変換としては、CIE LAB を用いた折衷案と見なすことができる。A 光源に関する均等性は当然ながら CIE LAB に類似する。

上記の色順応変換式を用いて、 D_{65} 下のマンセル明度 5 のマンセル色の三刺激値に対して、A 光源下の対応色を求めると、CIE LUV に対しては図 11、CIE LAB に対しては図 12 のようになる。すなわち、これらの図は A 光順応下の色刺激の見えをマンセル記号で示している。二つの図は全く異なった予測を示している。

D_{65} 光とは異なる光源における CIE LUV と CIE LAB の差は低色温度の A 光源だけでなく、高色温度の青白色照

図 11 CIE LUV による D_{65} 順応から A 順応への色順応変換

図 12 CIE LAB による D_{65} 順応から A 順応への色順応変換

明においても見ることができる。図 13 および図 14 はそれぞれ CIE LUV, および CIE LAB で予測した色温度 20,000 K の照明光順応下の色刺激の見えを、マンセル記号で示している。

図 13 CIE LUV による D_{65} 順応から 20,000 K 照明順応への色順応変換

図 14 CIE LAB による D_{65} 順応から 20,000 K 照明順応への色順応変換

最近、CIE TC-1.3 色順応小委員会の委員長、Bartleson¹⁸⁾は、これまでに研究された $A-D_{65}$ 間の色順応効果の予測を図 11, 12 と同様なグリッド形式に表現し比較した。そして彼は種々のグリッドを二つの型に分類した。

図 15 と図 16 は実験に基づくもので、それらグリッドの両極端にあるものを示している。

図 15 Bartleson データに基づく D_{65} 光から A 光への色順応変換 (Bartleson¹⁸⁾ より)

図 16 Sobagaki データに基づく D_{65} 光から A 光への色順応変換 (Bartleson¹⁸⁾ より)

図 15 は Bartleson¹⁹⁾ 自身の実験からの予測、図 16 は Sobagaki et al²⁰⁾ の実験からの予測を示す。共に実験は主観評価法を用いている。しかし刺激の提示法は異なる。前者は開口色を用い、周辺を中心色より明るくし、見えのモードを表面色モードにしている。一方、後者は塗色された厚紙サンプルの直接視によっている。両者は全く異なった結果を示しているが、その原因は解明されていない。

さて、色順応研究からのグリッド (図 15, 図 16) と CIE 均等色空間から派生するグリッド (図 11, 図 12) を比較すると CIE LUV グリッドは、Bartleson グリッドに、CIE LAB グリッドは Sobagaki グリッドに類似することがわかる。

この類似性は、Bartleson²²⁾ および Sobagaki et al. による D_{65} および A 光下の知覚彩度の生データを、CIE LUV および CIE LAB から計算されるメトリッククロマに対してプロットすることにより確認される (図 17, 図 18)。これらの図から次のことがうかがえる。 D_{65} 下については Bartleson および Sobagaki et al. のデータは、共に C_{*u}^* および C_{*v}^* とよく相関する。しかしながら A 光下では Bartleson データは C_{*u}^* とはよく相関するが、 C_{*v}^* との相関はよくない。一方、Sobagaki データは C_{*u}^* とよく相関するが、 C_{*v}^* との相関はよくない。

事態は次のように整理される。もし、色順応変換が統一化できるように種々の研究が類似していれば、CIE LUV と CIE LAB からの結果を、平均的な色順応変換の結果と比較することにより、いずれが良好であるかを判定することができた。しかしながら、研究者間の色順応変換の変動は大きく、CIE LUV と CIE LAB がその変動の両極端に対応するという事態である。

図 17 メトリッククロマに対する Bartleson による彩度評価の生データのプロット
上側の図は、A 順応、下側の図は D₆₅ 順応に関する。
左側の図は C_{ab}*, 右側の図は C_{uv}* に対する相関を示す。

図 18 メトリッククロマに対する Sobagaki et al. による彩度評価の生データのプロット
各図の意味は図17の見出しを参照。

筆者らは、上の事実に加えて次の三つの事実から、物体色に関する限り、A 光源下の均等性は CIE LAB のほうが勝っているように思う。

(1) 池田ら²²⁾は、日本色研製の 100 Hue Test の色票から種々サンプル対を選び、それらの色差を D₆₅ 光および A 光下で視感評価を行なった。そして、知覚色差は D₆₅ 光から A 光に変化しても、ほとんど変わらないという結果を得

た。この結果は CIE LUV よりも CIE LAB から計算される色差によりよく予測された。

(2) すでに述べたように、色順応変換に関して CIE LUV は加法演算を、一方、CIE LAB は乗法演算を用いている。これと類似な状況が、色順応とは異なる測色分野であるが、メタメリズムの分野において存在する。試験光源下の特殊メタメリズム指数* を、基準光源下で不完全マッチのサンプル対を用いて求めるとき、マッチの不完全さから生ずる誤差を減ずるための補正が行なわれる。その補正に加法演算による補正(加法補正)と、乗法演算による補正(乗法補正)がある²³⁾。Brookes²⁴⁾によれば、特殊メタメリズム指数の算定には、乗法補正のほうが光源変化による条件等色のくずれの視感色差とよく相関するとのことである。

(3) 筆者らは、両眼隔壁法を用いて彩度感覚と明るさ感覚の間でクロスモダリティ・マッチングを行なった。左視野には、二つのサンプルが中明度の背景上に並置され、A 光源で 2,000 lx で照射された。サンプルの一方はつねに中明度の灰色サンプルである。もう一方のサンプルには、4 種の色相で種々のマンセルクロマの、中明度の色サンプルを用いた。右視野は暗黒にされ、中央に短期間、白色刺激が提示された。観測者に要求されたことは、右視野の白色刺激の明るさ感覚の大きさを、左視野の 2 サンプル間の知覚差の大きさにマッチするように、白色刺激の強度を調節することであった。なお、この実験の前後で右視野の輝度と明るさの関係がスケール化された。

上の手順により、有彩色の隔たりを明るさという尺度でスケール化した。図 19 は観測結果の典型例を示す。図は CIE LUV よりも CIE LAB のほうが良好な相関を与えることを示している。

図 19 メトリッククロマに対するクロスモダリティ・マッチング法による彩度評価のプロット
左側の図は C_{ab}*, 右側の図は C_{uv}* に対する相関を示す。

8. おわりに

本報では、均等色空間の良好さを判定する、いくつかの基準を掲げた。このうち、小色差についての視感評価との相関性が最も重要であり、マンセル色の等配置化や弁別楕円の円形化は絶対視すべきではない。小色差の視感評価と

* 特殊メタメリズム指数は、基準光源下で条件等色を成すサンプル対を試験光源で照明したときに生ずる色差を意味する。

の相関性に関して、CIE LUV と CIE LAB はいずれが他より優れているかについての結論は出ていない。これらの色空間よりも優れた色空間の出現が望まれるところである。また一方において、均等色空間の良好性を判定するための視感データの積み上げも重要である。CIEは、この目的を遂行するためのガイドラインを示している²⁵⁾。

また、本報ではA光源下の色空間の均等性の問題は、色順応変換の問題に密接に関連することを述べた。そして、A光源下に関して CIE LUV と CIE LAB の間に大きな差の存在すること、さらにその差は、これまでに研究された色順応変換の間の最大変動にちょうど対応することを示した。筆者らの想像では、物体色を用いる観測と、開口色を用いる観測の間に、そのような大きな差をもたらす原因がひそんでいるように思われる。CIE LUV と CIE LAB の間のこのような差は、高色温度の照明に関しても見出された。D₆₅ 光とは色温度の異なる光源下で CIE 均等色空間の一層の検討が、色順応効果の検討とあわせて望まれる。また色差の線素による取り扱いにおいても、色順応の考慮が望まれる。

参 考 文 献

- (1) W. S. Stiles: Proc. Phys. Soc. **58** (1946) 41
- (2) K. D. Chickering: J. Opt. Soc. Am. **61** (1971) 118
- (3) CIE: Supplement No. 2 to CIE Publication No. 15 (E-1.3.1) 1971/(TC-1.3) (1978)
- (4) W. D. Wright: Proc. Phys. Soc. **53** (1941) 93
- (5) D. L. MacAdam: J. Opt. Soc. Am. **32** (1942) 247
- (6) D. L. MacAdam: J. Opt. Soc. Am. **27** (1937) 294
- (7) S. M. Newhall, D. Nickerson, and D. B. Judd: J. Opt. Soc. Am. **33** (1943) 385
- (8) J. H. Ladd and J. E. Pinney: Proc. Inst. Radio Engrs. **43** (1955) 1137
- (9) G. Wyszecki: J. Opt. Soc. Am. **53** (1963) 1318
- (10) E. Q. Adams: J. Opt. Soc. Am. **32** (1942) 168
- (11) L. G. Glasser, A. H. McKinney, C. D. Reilly and P. D. Schnelle: J. Opt. Soc. Am. **48** (1958) 736
- (12) 納谷: 加工技術 **11** (昭51) 264
- (13) A. R. Robertson: Color Res. & Appl. **2** (1977) 7
- (14) R. C. Zeller and H. Hemmendinger: Color Res. & Appl. **4** (1979) 71
- (15) R. G. Kuehni and R. T. Marcus: Color Res. & Appl. **4** (1979) 83
- (16) K. Richter: Presented at Judd Memorial Conference, Williamsburg (1979)
- (17) 池田, 中山, 小原: 日本色彩学会全国大会 (昭54)
- (18) C. J. Bartleson: Color Res. & Appl. **3** (1978) 129
- (19) C. J. Bartleson: Color Res. & Appl. **4** (1979) 119
- (20) H. Sobagaki, T. Yamanaka, K. Takahama and Y. Naitani: J. Opt. Soc. Am. **67** (1977) 651
- (21) C. J. Bartleson: Dissertation, The City University, London (1977)
- (22) K. Ikeda, M. Nakayama and K. Obara: Presented at CIE Kyoto Meeting (1979)
- (23) 納谷: 加工技術 **11** (昭51) 494
- (24) A. Brookes: Farbe **19** (1970) 135
- (25) A. R. Robertson: Color Res. & Appl. **3** (1978) 149

(受付1979年12月19日)

新 刊 紹 介

視 覚 情 報 処 理

編 者 田崎 京二, 大山 正, 樋渡 涓二

発行所 朝倉書店

A 5 判 464 ページ 図版375 箱入り上製本

定 価 7,800円 送料240円

視覚生理・心理学, 画像・色彩・照明工学, 人間工学またはデザイン関係に携わる研究者, および技術者を対象として, 視覚系の構造と機能, およびそのシミュレーションモデルについて, 最近の研究成果まで含めて編集されている。

第1章は視覚の生理学として, 目の光学, 網膜における情報処理および脳における情報処理機構について, 情報が生理的信

号に変換・伝送され, また, 処理される過程を解説している。

第2章は視覚の心理学として, 明るさ, 色, 空間および運動の知覚, また, 知覚情報の処理過程について, 視覚系の多面的な働きを心理学的な方向から述べている。

第3章は視覚の生体工学として, 視覚系の制御機構および視覚系のシミュレーションについて, その構造と機能のモデルを, それぞれの働きに応じて考え検討を行なっている。

視覚系の構造と働きについて, 最近の成果を含めて取りまとめ, その多面的全体像について総合的に述べたユニークな解説書であり, この方面に関連する仕事に従事している研究者, 技術者にとっては大いに参考になると思われる。

(専門会員 池田紘一)