

主観評価実験による演色性評価方法の検討

平成8年2月14日

指導教授 池田 紘一 教授

学籍番号 7392130

氏名 難波 英嗣

主観評価実験による演色評価方法の検討

指導教授 池田 紘一 教授
提出者 難波 英嗣
提出日 平成8年2月14日

内容梗概

光源からの光が、色の見え方に影響を及ぼす特性を演色性という。光源の演色性を評価するためにCIE（国際照明委員会）では均等色空間 $U^*V^*W^*$ を用いた評価方法を勧告している。

また現在、均等色空間 $L^*a^*b^*$ が提案されているが、いずれの空間も光源が変わった時の色の変化を正確に表すことができない。従って、演色評価を適切に行えるとはいえない。一方、当研究室では、すでに人間の反対色応答を考慮した均等色空間NC-III Cを開発しており、キセノンランプと白熱電球の下での人間の知覚量を正確に表せることが確かめられている。

本研究では、JIS演色性試験色15色とマクベスカラーチェッカー9色を用いて心理評価実験を行った。また演色性の評価に均等色空間NC-III Cを導入し、従来の方法との比較を行い、より正確な演色性評価方法の検討を行った。

試料光源として、キセノンランプ（CIEで定められた標準昼光 D_{65} ）、白熱電球（標準の光A）、及び7種類の蛍光灯を用いた。まず、上記の24枚の色票について、分光反射率測定を行った。この測定結果から、 $U^*V^*W^*$ 、 $L^*a^*b^*$ 、NC-III C均等色空間における9種類の光源の下での、それぞれのメトリック量を求めた。

心理評価実験は、照度約1000 [lx]の条件で、色覚正常な20代前半の3人が5回ずつ、主観評価法により色票の明度、クロマ、色相を評価した。

その結果、いずれの光源の下においても均等色空間NC-III Cが人間の知覚量を正確に表していることがわかった。従って、NC-III C空間は色差を正確に表すことができ、演色評価数も適切な値を得ることができる。よってNC-III C空間は従来の均等色空間に比べ、演色性評価に最も適していることがわかった。

目次

第1章 まえがき

第2章 知覚的側面の表示と心理物理的側面の表示

2-1 修正マンセル系

2-2 均等色空間 $L^* a^* b^*$, $U^* V^* W^*$

2-3 新均等色空間 NC-III C

第3章 演色性の評価方法

3-1 色ずれの評価方法

3-2 光源と試験色

第4章 色の見え方の心理評価実験

4-1 実験手順

4-2 実験方法

4-3 知覚された属性のばらつきと偏差

第5章 演色性評価方法の検討

第6章 考察

謝辞

参考文献

第 1 章 ま え が き

自らは発光しない物体について、われわれが色を区別して見るのは、それを照明する光が、物体特有な吸収を受けて反射または透過して目に入って、網膜に物体の像を結び、そこで色覚機構を刺激するからである。従って、物体の色の見え方は、その物体の特性によるばかりでなく、照明する光の特性や観測者の視覚系の特性およびその時におかれている状態にも関係する。照明する光または光源が種々の物体色を基準的な照明する光と同様に見せるか否かという性質を、照明する光または光源の演色性という。

光源の演色性の善し悪しを判断する基準として演色評価数というものがあり、この演色評価数は、照明する光を変えたときの色の見え方のずれの大きさを数値化した物である。この演色評価数を求めるために、CIEではCIE 1964 $U^*V^*W^*$ 色空間を用いた方法を勧告し、また現在ではCIE 1976 $L^*a^*b^*$ 色空間を用いた方法も提案されている。しかし $U^*V^*W^*$ 色空間は均等性に問題があり、光源の演色性の評価や相関色温度の設定を除いてその使用が廃止されている。また $L^*a^*b^*$ 色空間も、人間の知覚特性を正確に表すには至っていない。

演色評価数を求める際に、JISにおいては、CIEで勧告されている14枚の色票に平均的な日本人の女性の肌の色の1枚を加えた15枚をJIS演色性試験色として勧告している。この試験色については将来はもっと増やしたほうが良いという意見が出ており、現在ではCIEにおいて、マクベスカラーチェッカーを試験色として用いる評価方法が提案されている。

そこで、本研究の目的として、まず演色性評価に用いる均等色空間として当研究室ですでに開発しているNC-III C色空間を導入した。NC-III C色空間はマンセル表色系において心理物理的側面と知覚的側面の対応がうまくなされており、色を正確に表示でき、さらにマンセル系の色を簡潔な関数を用いて表すことができる。また試験色票として、JIS演色性試験色とマクベスカラーチェッカーを用いて、演色性評価方法の検討を行った。

第2章 知覚的側面の表示と 心理物理的側面の表示

色の知覚的側面の表示は、色がどのように見えるかという直接的な情報を与えてくれるが定量的な表現はわからない。これとは逆に、心理物理的側面の表示は正確で定量的な表現ができるが、色がどのように見えるかという直接的な情報は与えない。

そこで、両者を対応づけ、それぞれの方法の利点を合わせ持ち、色の知覚的側面について定量的な表現を行う方法があることが望ましい。現在、修正マンセル系と均等色空間の2つの方法が考えられている。

2-1 修正マンセル系

マンセルの色体系が平均的な色の見え方を表しているので、これについて標準の光Cで照明したときの心理物理的な測定を行って色度座標を求め、マンセルの表示H、V、Cと色度座標Y-x-yとの相互関係を明確にしておけば、ある標準の条件の下では色の知覚的側面と色度座標との間に1対1の対応づけが可能となる。

実際にはマンセル色票の色度座標は色度図表で規則的に並ばないため、これが滑らかになるように修正が加えられた上で、HVCよる対応がつけられる。このように、心理物理的な側面から修正された色度を持つ体系を修正マンセル系と呼んでいる。

2-2 均等色空間 $L^* a^* b^*$ 、 $U^* V^* W^*$

CIEのY-x-y空間における距離は心理的な違いの大きさに対応していない。この点を改良するために考案されたのが均等色空間である。以下に $L^* a^* b^*$ 色空間の空間式を示す。

< $L^* a^* b^*$ 色空間 >

$$L^* = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500 \{ (X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3} \}$$

$$b^* = 200 \{ (Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3} \}$$

< $U^* V^* W^*$ 色空間 >

$U^* V^* W^*$ 色空間は光源の演色評価数の計算にのみ用いられており、現在ではマンセル色票の座標の表示には用いられていない。空間式は3章に示す。

2-3 新均等色空間 NC-III C

新均等色空間NC-III Cは補正関数 K_1 、 K_2 が導入されており、人間の目の特性である反対色応答におけるY-B応答とR-G応答を直交させ、かつ、非線形性が考慮されている。均等色空間NC-III Cの空間式を以下に示す。

< N C - III C 色空間 >

$$L^* = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16$$

$$a^\dagger = k_1 k_2 a'' \quad (\text{Nonlinear R-G response})$$

$$b^\dagger = k_1 k_2 b'' \quad (\text{Nonlinear Y-B response})$$

$$a'' = 255 \Gamma \left[(X/X_0)^{1/3} - \left\{ \gamma (Y/Y_0)^{1/3} + (1-\gamma) (Z/Z_0)^{1/3} \right\} \right]$$

$$b'' = 255 \left\{ (Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3} \right\}$$

$$\Gamma = 2.614040 \quad , \quad \gamma = 0.974180$$

$$k_1 = 1 - 0.10153 \left\{ 1 + 0.210 \sin(\theta - \theta_0) \right\}^3 \quad (\text{Y-B opponent non linearity})$$

$$k_2 = 1 - 0.00264 \left\{ 1 - 1.830 \cos(\theta - \theta_0) \right\}^4 \quad (\text{R-G opponent non linearity})$$

$$\theta = \tan^{-1}(b''/a'') = \tan^{-1}(b^\dagger/a^\dagger)$$

$$\theta_0 = 6.6^\circ$$

第3章 演色性の評価方法

3-1 色ずれの評価

演色性の評価を行うためには、まず基準となる光源の下での色の見え方と、試料光源の下での色の見え方との差を評価する必要がある。この色の見え方のずれが色ずれである。この評価方法の説明をする。

(1) 従来の方法

以下に $U^*V^*W^*$ 空間の空間式を示す。

< $U^*V^*W^*$ 色空間 >

$$W^* = 25(Y)^{1/3} - 17$$

$$U^* = 13W^*(u - u')$$

$$V^* = 13W^*(v - v')$$

$$u = 4X / (X + 15Y + 3Z)$$

$$v = 6Y / (X + 15Y + 3Z)$$

$$u' = 4X_0 / (X_0 + 15Y_0 + 3Z_0)$$

$$v' = 6X_0 / (X_0 + 15Y_0 + 3Z_0)$$

ここでは単に色票の座標を求めているだけであるので上式のように簡単に記述されているが、基準となる光源に対する試験光源の演色性の評価を行うには、色順応効果などを考慮しているため以下のようなかなり複雑で扱いにくい式となっている。

$$W_{r,i}^* = 25(Y_{r,i})^{1/3} - 17$$

$$W_{k,i}^* = 25(Y_{k,i})^{1/3} - 17$$

$$U_{r,i}^* = 13W_{r,i}^*(u_{r,i} - u_r)$$

$$U_{k,i}^* = 13W_{k,i}^*(u'_{k,i} - u'_k)$$

$$V_{r,i}^* = 13W_{r,i}^*(v_{r,i} - v_r)$$

$$V_{k,i}^* = 13W_{k,i}^*(v'_{k,i} - v'_k)$$

$$u'_k = u_r, u'_k = u_r, v'_k = v_r$$

$$10.872 + 0.404(c_r/c_k)c_{k,i} - 4(d_r/d_k)d_{k,i}$$

$$u'_{k,i} = \frac{\quad}{5.520}$$

$$16.518 + 1.481(c_r/c_k)c_{k,i} - (d_r/d_k)d_{k,i}$$

$$5.520$$

$$v'_{k,i} = \frac{\quad}{16.518 + 1.481(c_r/c_k)c_{k,i} - (d_r/d_k)d_{k,i}}$$

$$16.518 + 1.481(c_r/c_k)c_{k,i} - (d_r/d_k)d_{k,i}$$

u'_k, v'_k : 色順応補正後の色度座標

u_r, v_r : 基準の光の色度座標

$u'_{k,i}, v'_{k,i}$: 色順応補正後の各試験色の色度座標

c_r, d_r : 基準の光の色度座標から計算した係数

c_k, d_k : 試料光源の色度座標から計算した係数

$c_{k,i}, d_{k,i}$: 試料光源による各試験色の色度座標から計算した係数

$$c=(1/v)(4.0-u-10.0v)$$

$$d=(1/v)(1.708v+0.404-1.481u)$$

従来の色ずれの評価の方法は、CIEやJISの定めたU*V*W*色空間を用いた演色性評価方法に記述されており、それを以下に示す。

$$\Delta E = \{(U_r^* - U_k^*)^2 + (V_r^* - V_k^*)^2 + (W_r^* - W_k^*)^2\}^{1/2}$$

ここで、 (U_r^*, V_r^*, W_r^*) は基準となる光源の下での試験色の座標を表し、 (U_k^*, V_k^*, W_k^*) は試料光源の下での試験色の座標を表す。この方法では、総合的な色ずれしか表すことができない。

(2) 新しい色ずれの評価方法

次に、当研究室が提案する新色空間NC-III Cを用いた新しい色ずれの評価方法を以下に示す。

$$\begin{aligned} \Delta E &= [(\Delta L^*/k_L)^2 + \{(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}/k_{ab}]^{1/2} \\ &= [(\Delta L^*/k_L)^2 + (\Delta H^*/k_H)^2 + (\Delta C^*/k_C)^2]^{1/2} \\ \Delta H^* &= [2C_r^* \dagger C_k^* \dagger \{1 - \cos(\Delta\theta)\}]^{1/2} \\ &= 2(C_r^* \dagger C_k^* \dagger)^{1/2} \sin(\Delta\theta/2) \\ \Delta C^* &= (C_r^* \dagger - C_k^* \dagger) \\ C_r^* \dagger &= \{(a_r^* \dagger)^2 + (b_r^* \dagger)^2\}^{1/2} \\ C_k^* \dagger &= \{(a_k^* \dagger)^2 + (b_k^* \dagger)^2\}^{1/2} \\ \Delta a^* \dagger &= a_r^* \dagger - a_k^* \dagger \\ \Delta b^* \dagger &= b_r^* \dagger - b_k^* \dagger \\ \Delta\theta &= \tan^{-1}(b_r^* \dagger / a_r^* \dagger) - \tan^{-1}(b_k^* \dagger / a_k^* \dagger) \end{aligned}$$

ここで、 $(a_r^* \dagger, b_r^* \dagger)$ や $(a_k^* \dagger, b_k^* \dagger)$ はそれぞれ基準となる光源と試料光源の下での試験色の座標であり、 $C_r^* \dagger$ や $C_k^* \dagger$ はそれぞれの光源の下におけるメトリッククロマである。また ΔC^* は色相角のずれであり、 $\Delta\theta$ は色相差、 ΔC^* はメトリッククロマの差である。さらに k_L 、 k_C 、 k_H はそれぞれ明度、色相、彩度の重みづけ係数である。ふだんは1とする。

3-2 光源と試験色

ここでは実験に用いた光源と試験色について説明する。

試験色票として、JISの演色性の評価方法に定められた試験色No. 1 - No. 15とマクベスカラーチェッカー9枚を用いた。表3. 1に試験色票のマンセル表記の一覧を示す。

試料光源として、キセノンランプ、白熱電球、と蛍光灯7種類(温白色WW、三波長域発光形EX-N、EX-D、EX-L、昼光色D、D-EDL-D65、N-EDL)を用いた。表3. 2に試料光源の種類と色温度の一覧、図3. 2に分光分布を示す。なお分光輝度率の値は東芝ライテックと松下電器から頂いたものを用いた。

表 3. 1 実験に用いた色票 (J I S 演色性試験色)

No	1	2	3	4	5	6	7	8
記号	7.5R6/4	5Y6/4	5GY6/8	2.5G6/6	10BG6/4	5PB6/8	2.5P6/8	10P6/8
No	9	10	11	12	13	14	15	
記号	4.5R4/13	5Y8/10	4.5G5/8	3PB3/11	5YR8/4	5GY4/4	1YR6/4	

表 3. 1 実験に用いた色票 (マクベスカラーチェッカー)

No	15	7	16	11	14
記号	5R4/12	5YR6/11	5Y8/11	5GY7.08/9.10	0.1G5.38/9.65
No	18	13	17	2	
記号	5B5/8	7.5PB2.9/12.75	2.5RP5/12	2.2YR6.47/4.1	

表 3. 2 試料光源の種類と色温度

Lamp	Xenon	白熱電球	WW	EX-N	EX-D
Tc(k)	6504	2850	3500	5000	6700
Lamp	EX-L	D	D-EDL-D65	N-EDL	
Tc(k)	3000	6500	6500	5000	

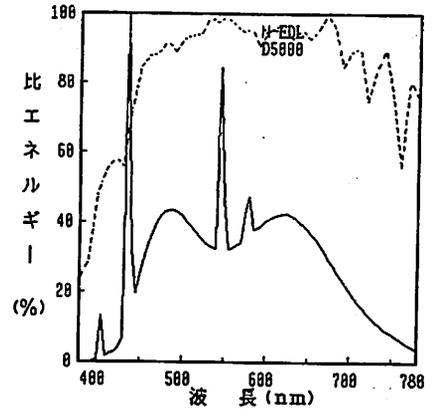
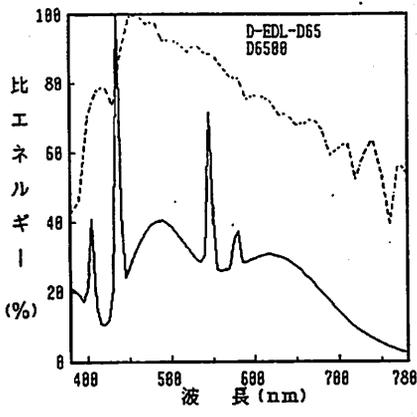
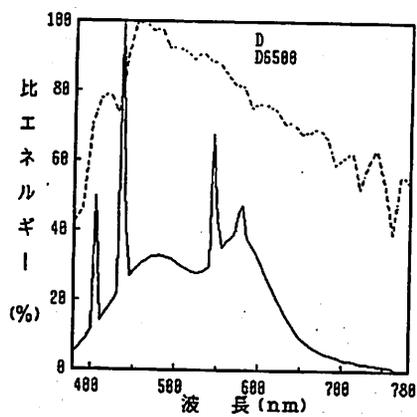
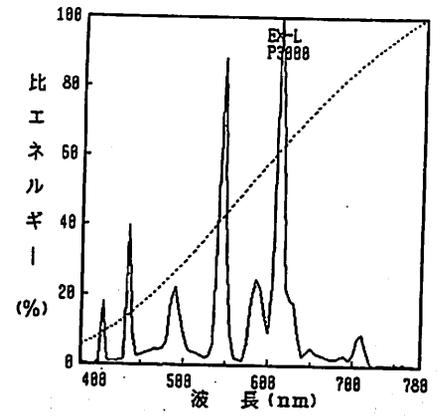
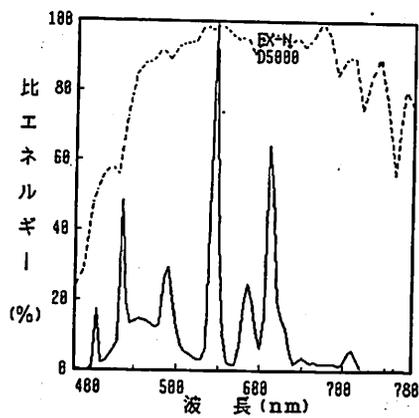
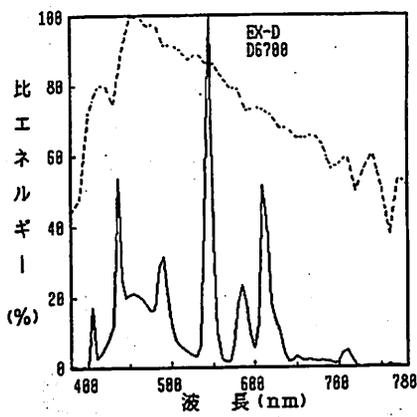
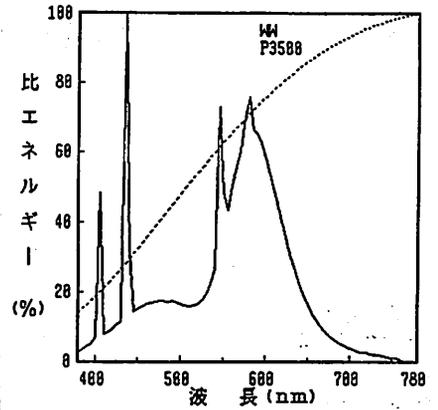
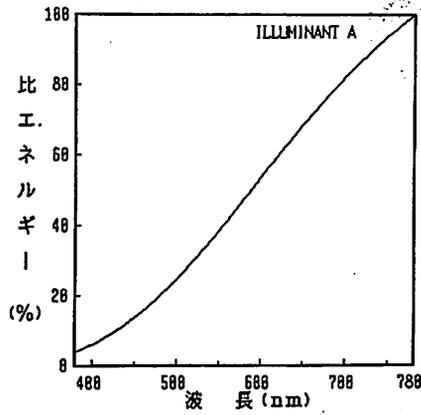
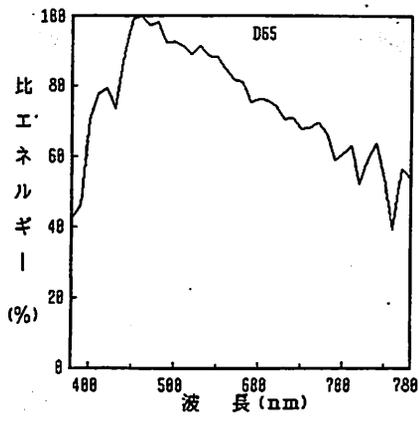


図 3. 2 実験に用いた試料光源と基準光源の分光エネルギー分布

第4章 色の見え方の心理評価実験

4-1 実験手順

知覚される色を調べるために、キセノンランプ（標準の光D₆₅）、白熱電球（標準の光A）、及び、7種類の蛍光灯を試料光源として用いた。また試験色票としてJIS演色性試験色15枚とマクベスカラーチェッカー9枚を用いた。実験装置を図4.1に示す。実験装置には、明度6の無彩色の紙が設置してあり、中心照度が約1000 [lx] に設定してある。また、紙面上には、あらかじめ基本色相の5軸が等位相毎に、また、同心円が半径5cm毎に描かれている。各光源の下における紙面上の照度を図4.2に示す。

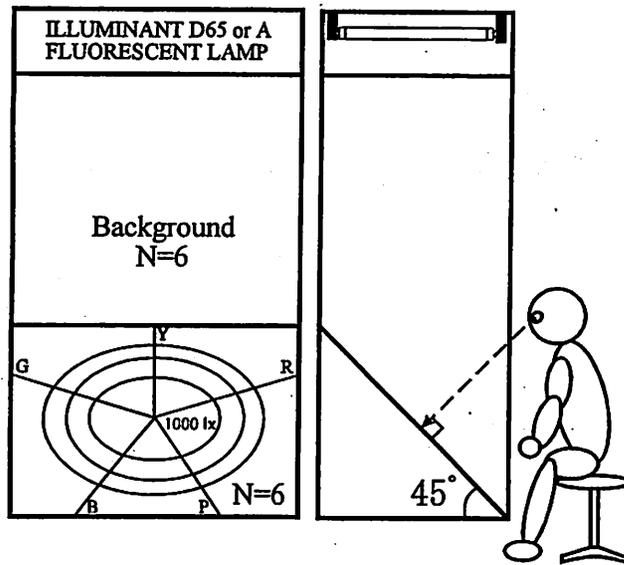


図4.1 心理評価実験装置

実験は20代前半の3人が5回ずつ計15回主観評価法により行った。図4.3にJIS演色性試験色を用いた場合の実験手順のフローチャートを示す。

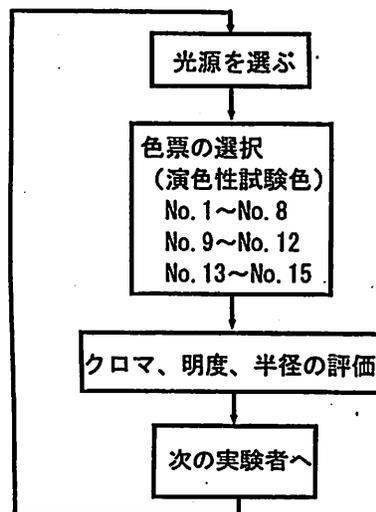
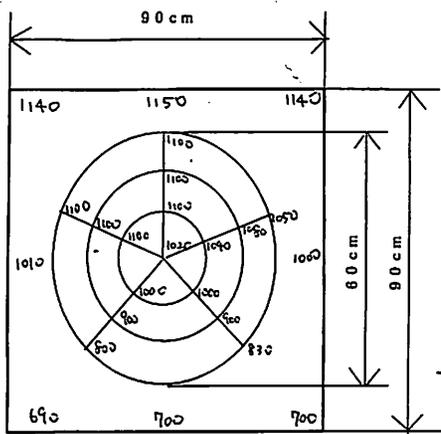


図4.3 実験手順のフローチャート



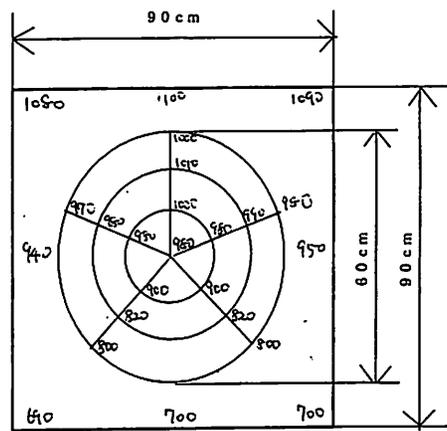
FL20SS-EX-L

電球色

6本

1010100010101

色温度 3000 (k) Ra = 88



FL20S-D-EDL-D6

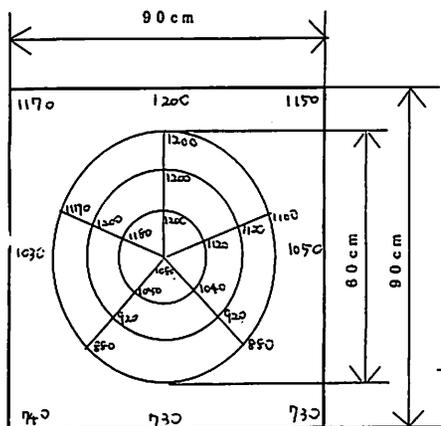
昼光色

11本

101111111101

色温度 6500 (k) Ra = 9

演色性 AAA



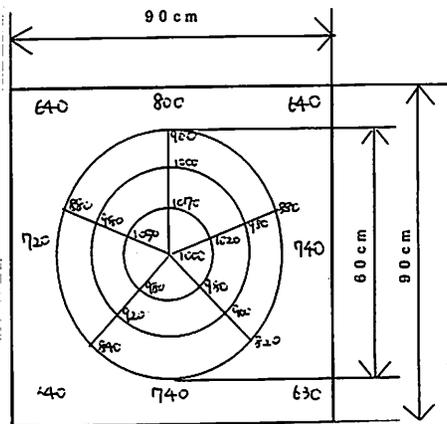
FL20SS-D

昼光色

8本

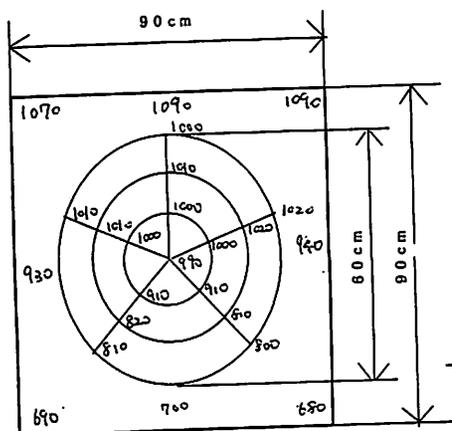
1011100011101

色温度 6500 (k) Ra = 74



A光源

色温度 (k) Ra =



FL20S-N-EDL

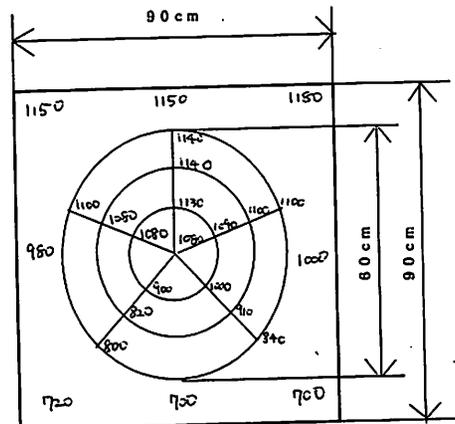
昼白色

10本

1011110111101

色温度 5000 (k) Ra = 99

演色性 AAA



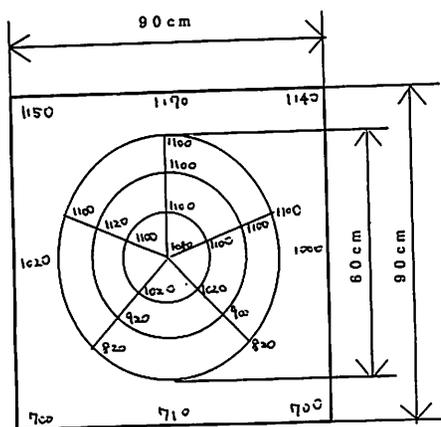
FL20SS EX-D

3球長 昼光色

7本

101010101010

色温度 6700 (k) Ra = 8



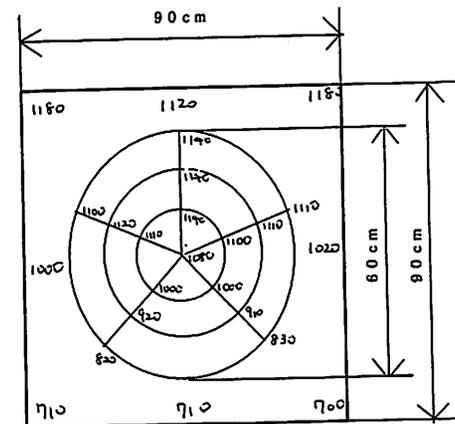
FL20S-WW

温白色

7本

1010101010101

色温度 3500 (k) Ra = 60



F107>7

FL20SS EX-N

3球長 昼白色

6本

1010100010101

色温度 5000 (k) Ra = 88

図4.2 各光源の下における心理評価実験の装置上の照度

4-2 実験方法

－色相、クロマの評価－

- (1) 純粹に赤、黄、緑、青、紫と思う色を想定し、それらを基本色相とする。色相環上で色票の色相が該当すると思われる位置に色票を置く。
- (2) 紙面上の中心からの距離は半径5 cmをクロマ2とする。色票のクロマが該当すると思う位置に色票を置く。

－明度の評価－

- (1) グレースケールを明度の基本とする。
- (2) 色票の明度が該当すると思われる明度を示す。

4-3 知覚された属性のばらつきと偏差

各光源の下における知覚された属性のばらつきを図4.4に示す。また知覚された属性のばらつきの色相方向とクロマ方向の標準偏差を表したものを図4.5に示す。

図4.5から、いずれの光源の下においても、色相方向もクロマ方向も標準偏差の小さく、従ってばらつきの小さいまとまった値が得られたといえる。

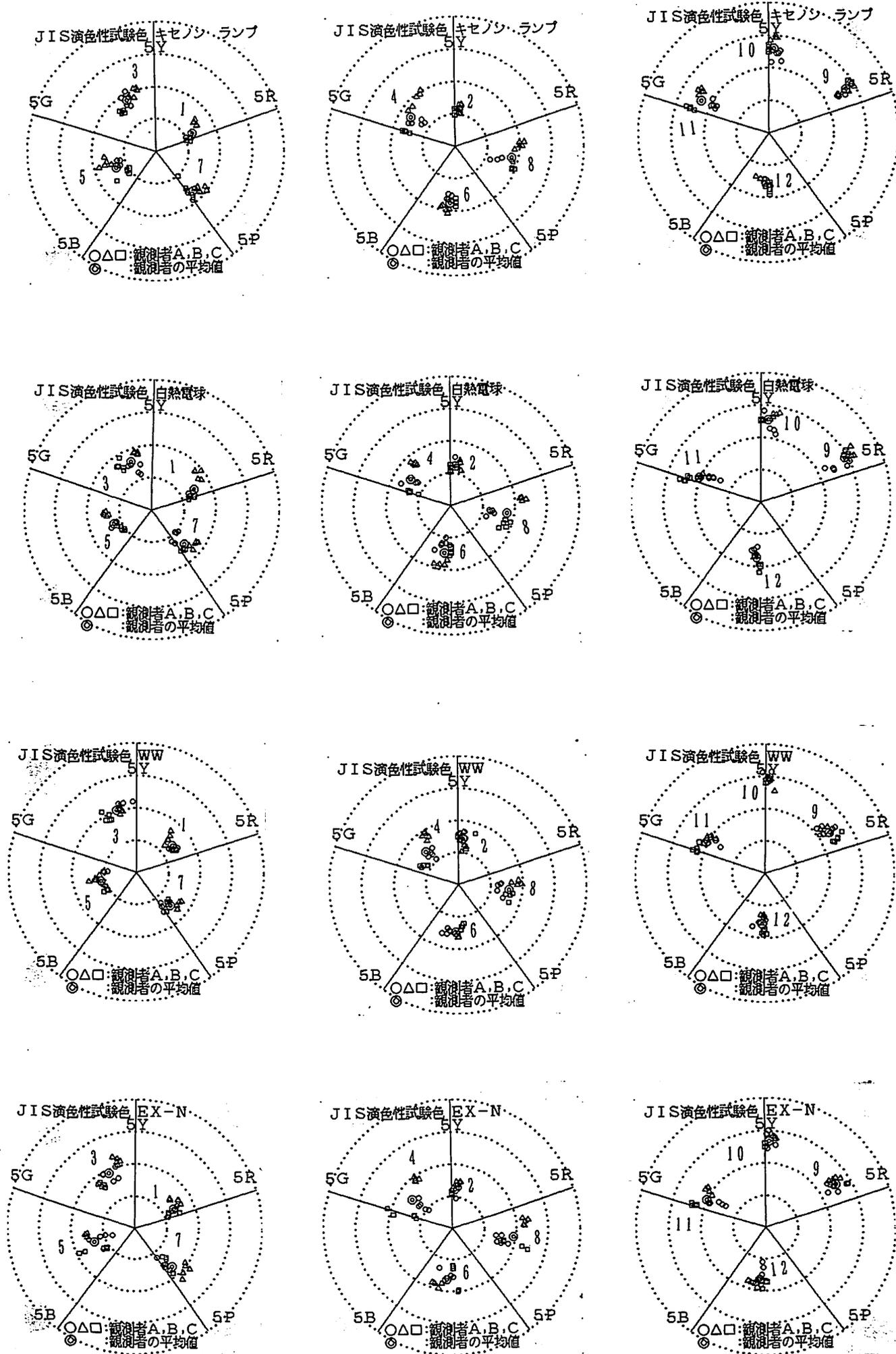


図4.4 知覚された属性のばらつき

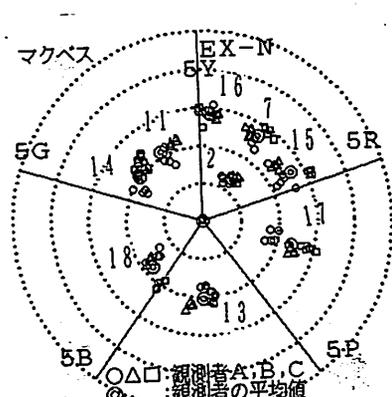
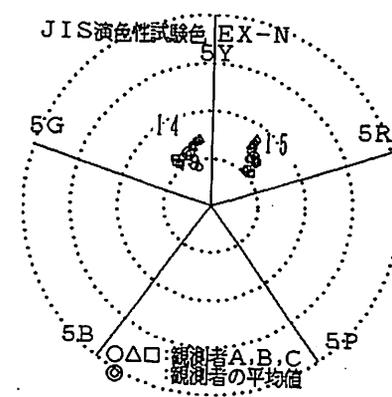
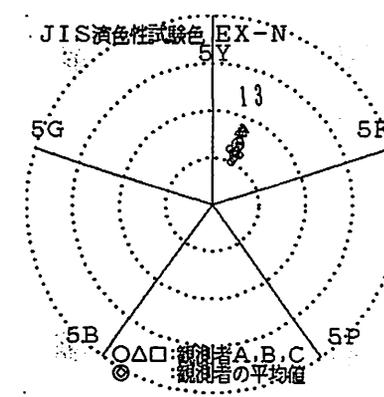
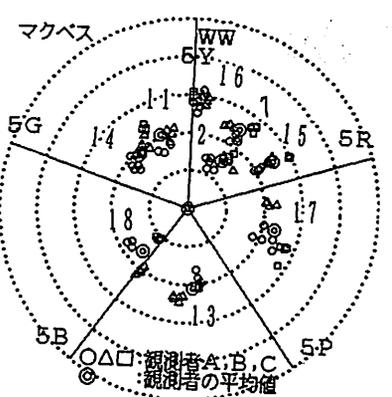
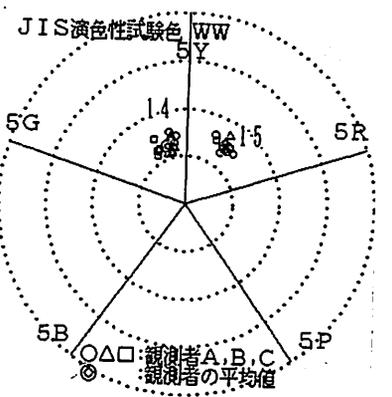
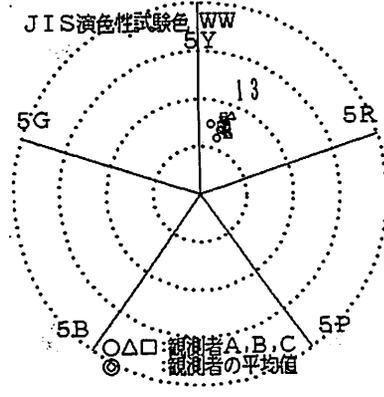
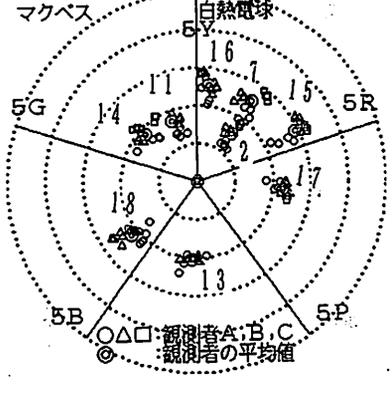
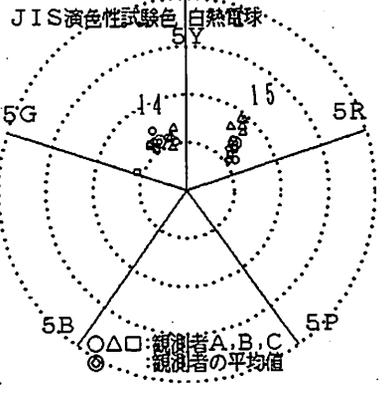
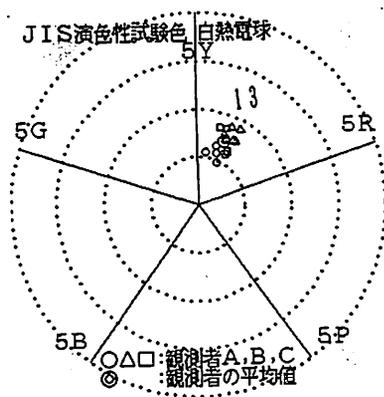
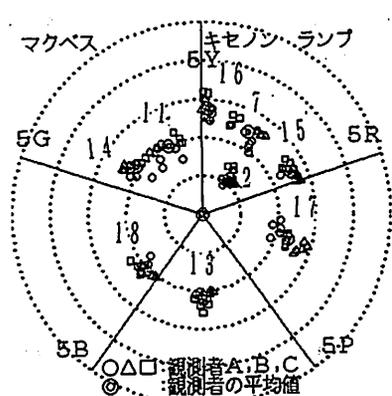
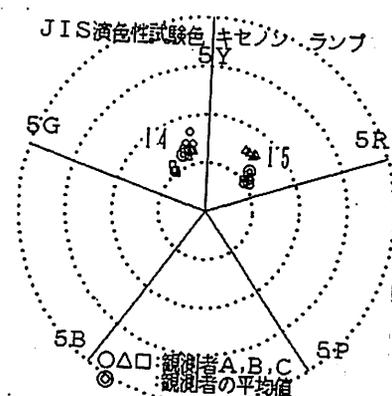
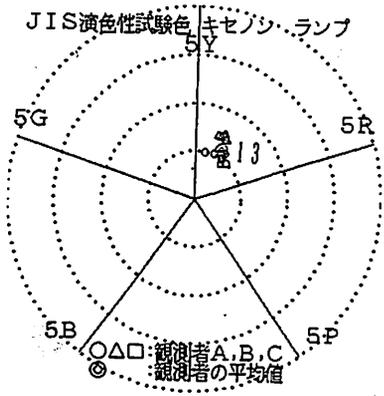


図 4. 4 知覚された属性のばらつき

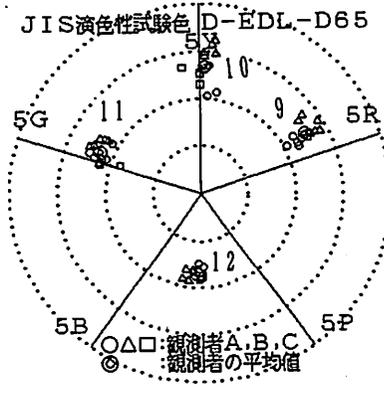
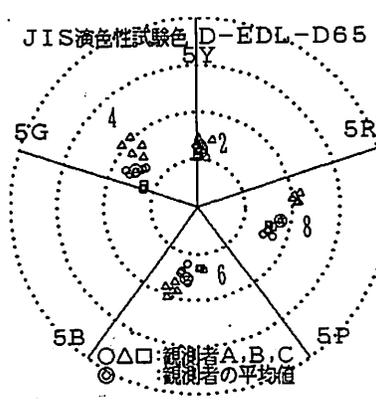
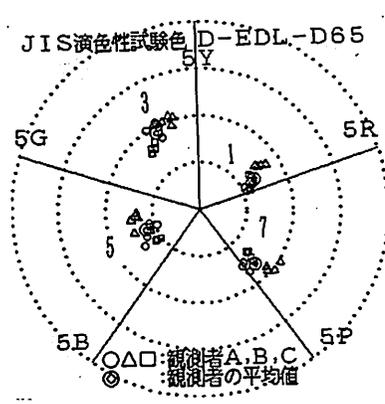
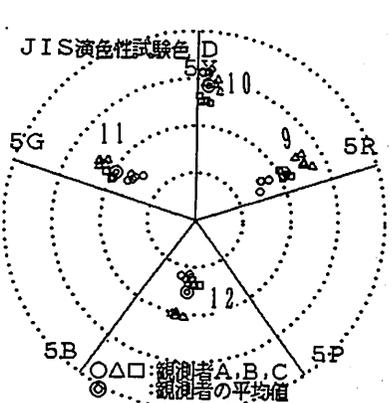
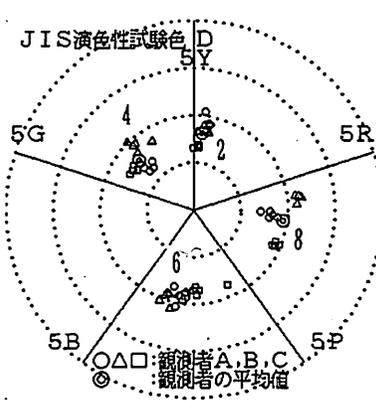
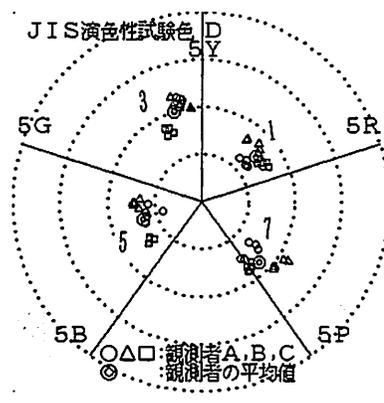
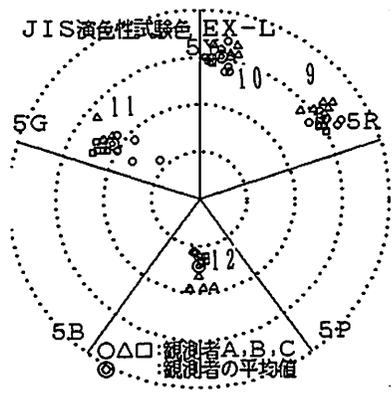
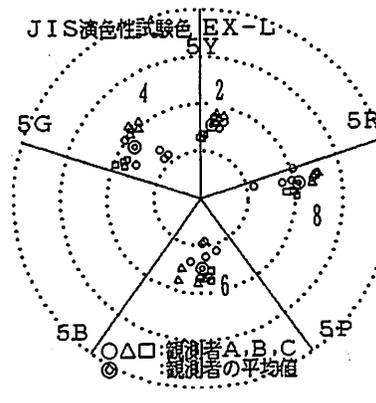
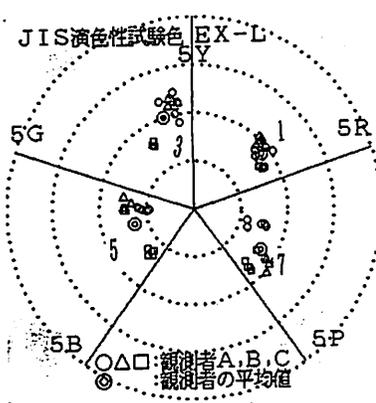
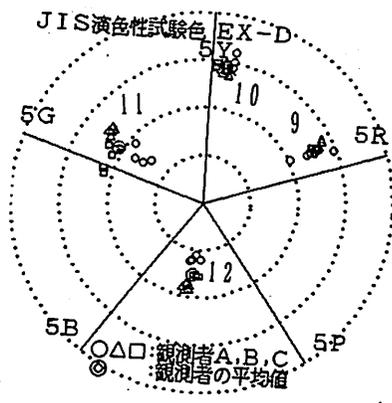
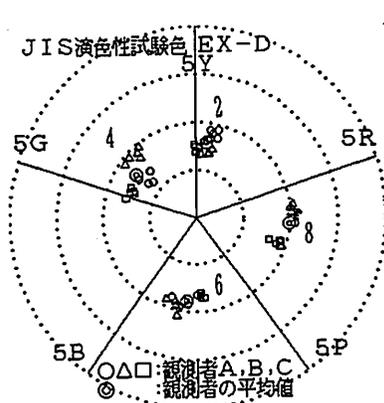
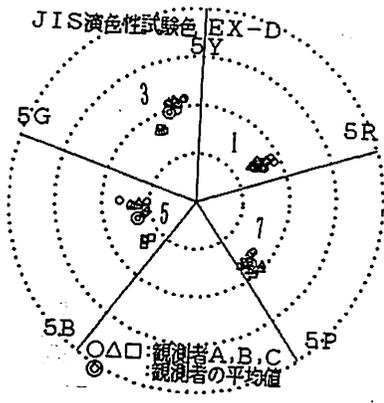


図4 4 知覚された属性のばらつき

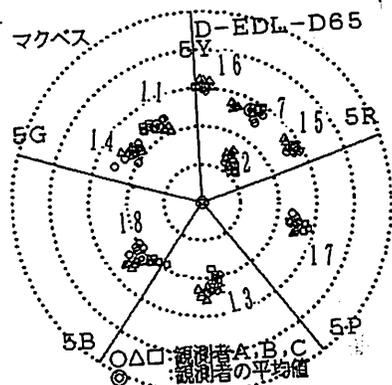
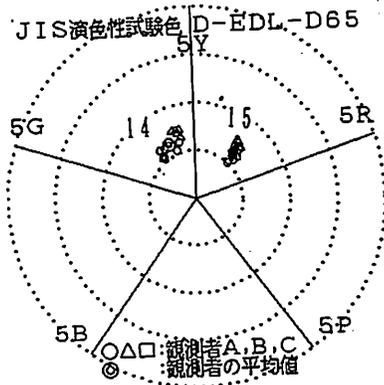
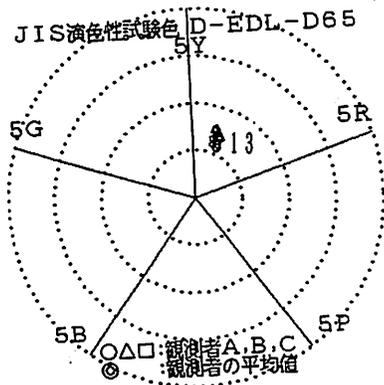
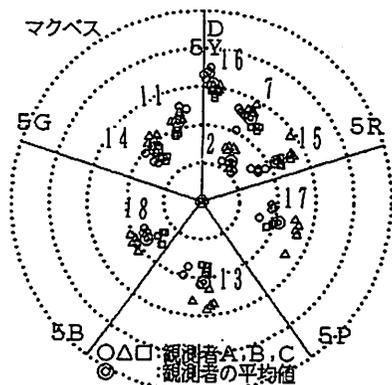
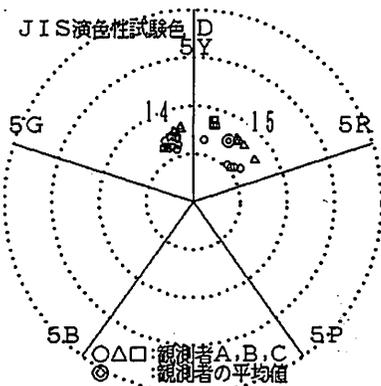
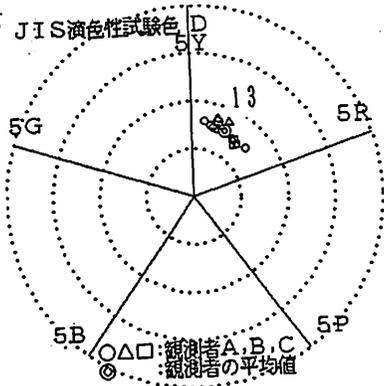
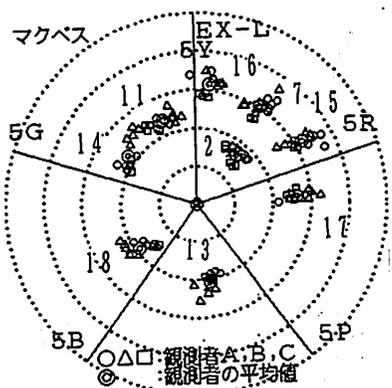
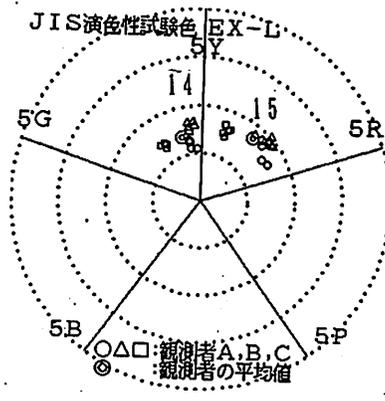
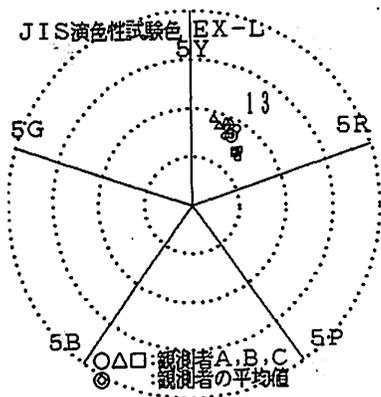
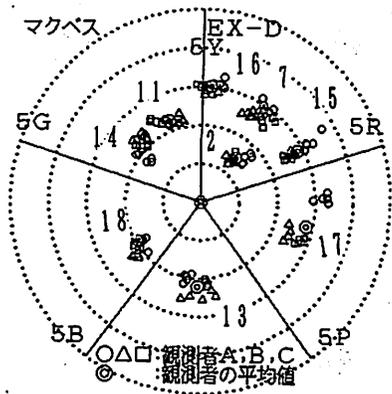
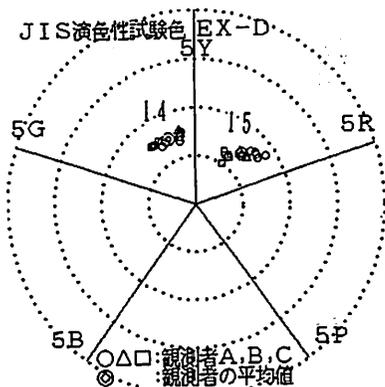
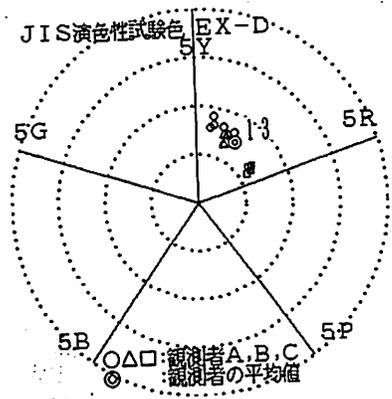


図4.4 知覚された属性のばらつき

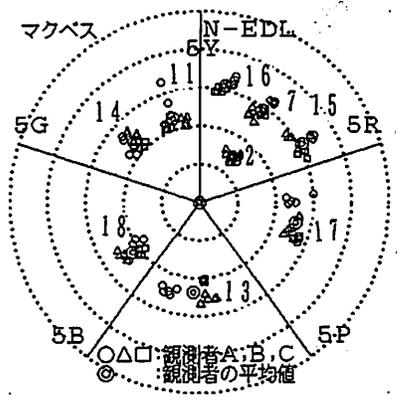
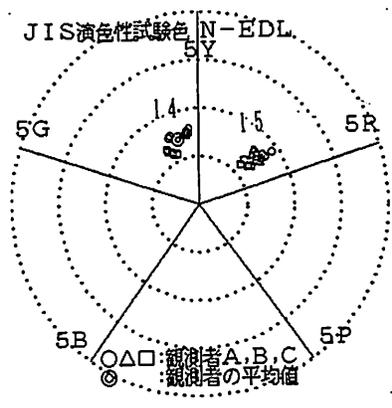
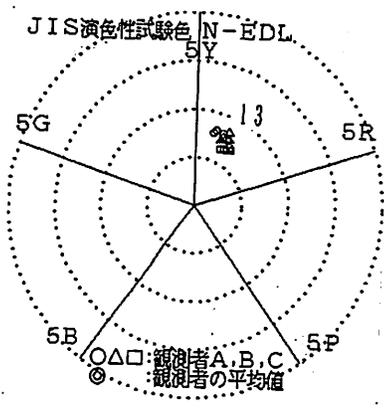
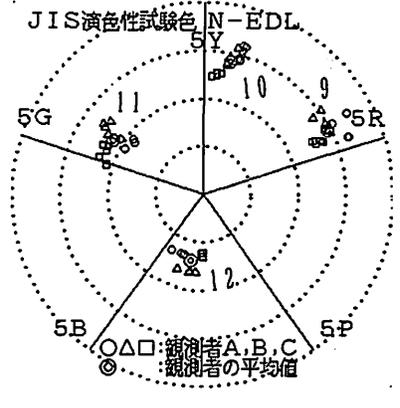
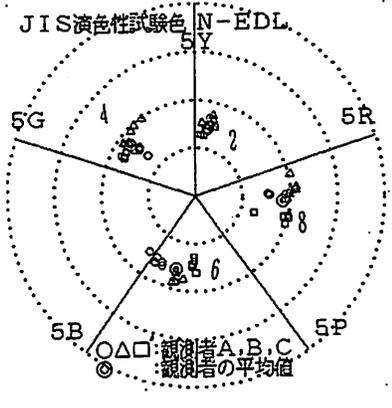
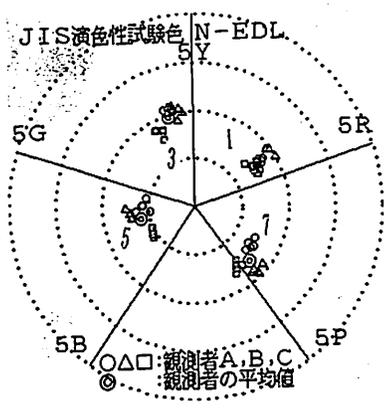


図4. 4 知覚された属性のばらつき

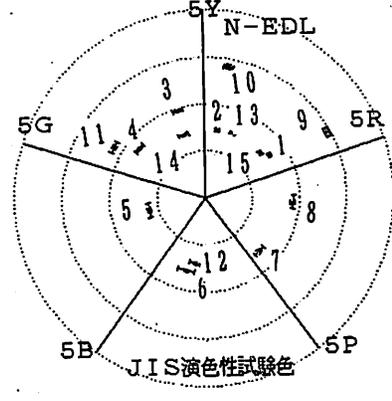
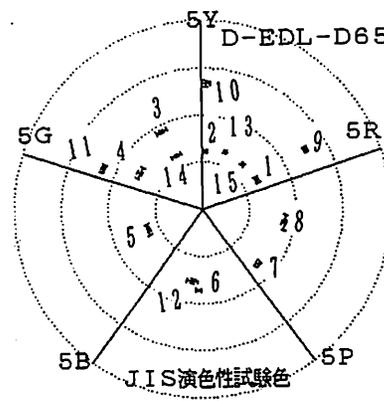
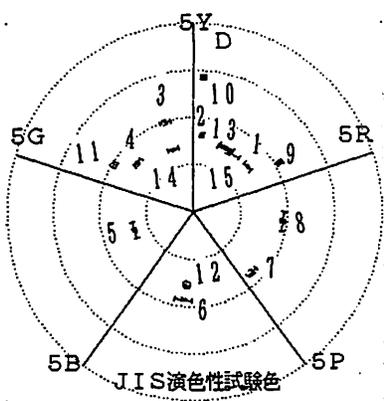
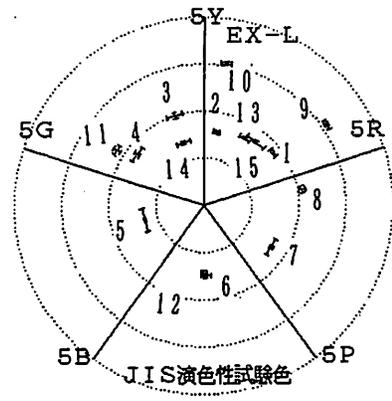
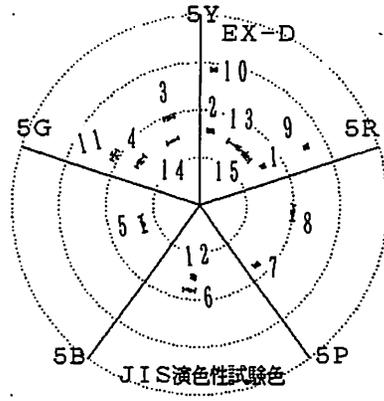
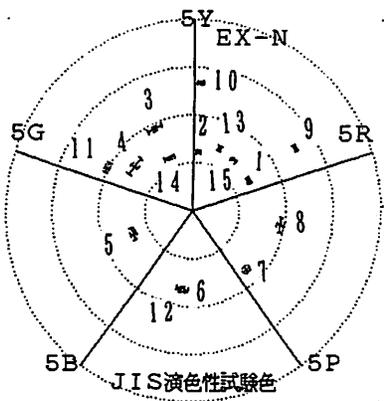
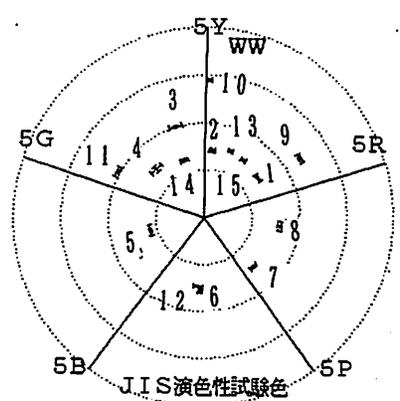
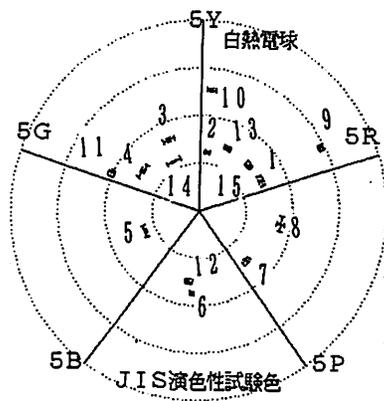
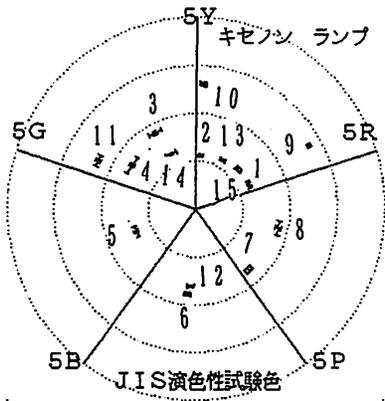


図4. 5 知覚された属性のクロマ方向と色相方向の標準偏差

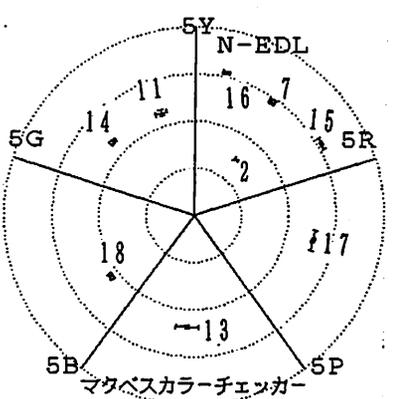
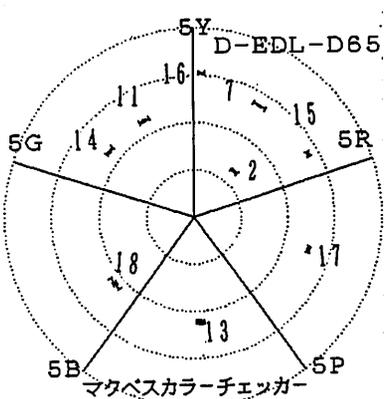
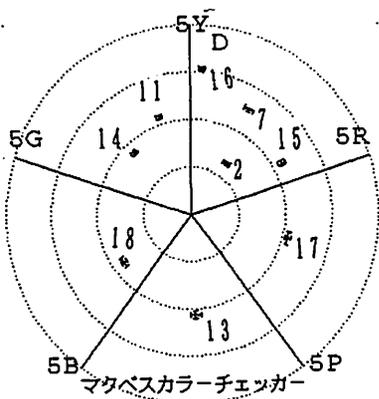
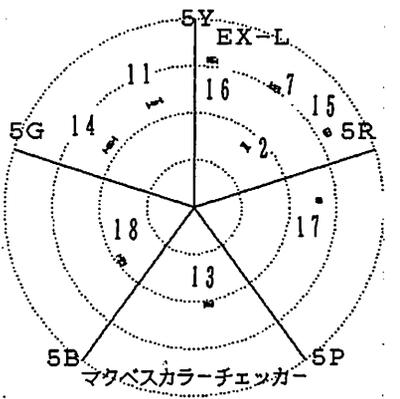
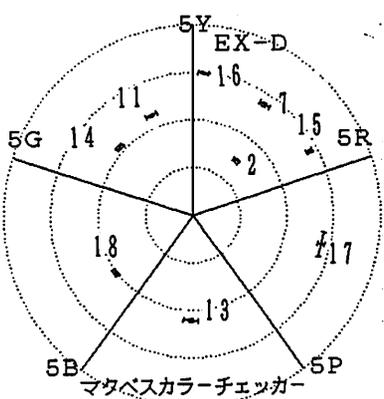
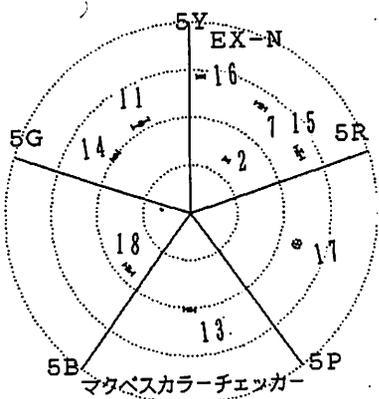
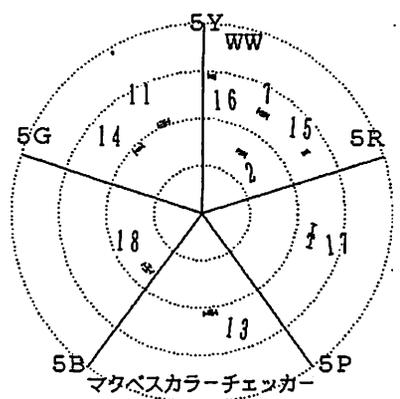
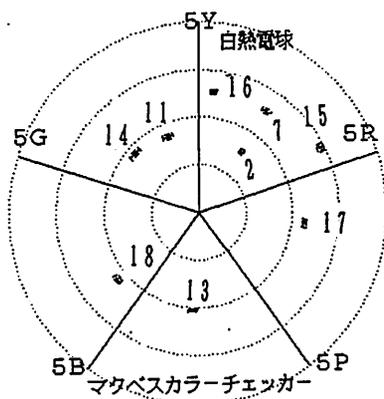
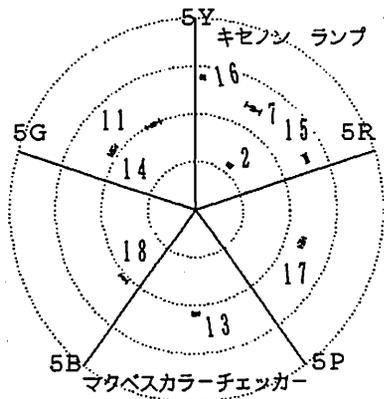


図 4. 5 知覚された属性のクロマ方向と色相方向の標準偏差

第5章 演色性評価方法の検討

各均等色空間におけるメトリック量と知覚された属性との比較を図5.1に示す。またメトリック量と知覚量との差を表5.1に示す。メトリック量と知覚量との差の算出式は以下に示す。

$$\begin{aligned}\Delta E &= \{(\Delta a)^2 + (\Delta b)^2\}^{1/2} \\ &= \{(\Delta C)^2 + (\Delta H)^2\}^{1/2} \\ \Delta H &= [2C_c C_p \{1 - \cos(\Delta \theta / 2)\}] \\ &= 2(C_c C_p)^{1/2} \sin(\Delta \theta / 2) \\ \Delta C &= (C_c - C_p) \\ C_p &= \{(a_p)^2 + (b_p)^2\}^{1/2} \\ C_c &= \{(a_c)^2 + (b_c)^2\}^{1/2} \\ \Delta a &= a_p - a_c \\ \Delta b &= b_p - b_c \\ \Delta \theta &= \{\tan^{-1}(b_p/a_p) - \tan^{-1}(b_c/a_c)\} * 180/3.14 \text{ [deg]}\end{aligned}$$

a_p, b_p, C_p : 主観評価値からの算出値

a_c, b_c, C_c : 各均等色空間におけるメトリック量

図5.1からいずれの光源の下においても、均等色空間 $L^* a^* b^*$ は知覚量に比べ、メトリッククロマがY方向に大きく、PB方向に小さくなることが確認された。均等色空間 $U^* V^* W^*$ はR-G方向にメトリッククロマとメトリックヒューのずれが大きくなることがわかった。均等色空間NC-III Cは、表5.1からもわかるように、いずれの光源の下においても他の2つの色空間と比べてもメトリック量と知覚量の差が極めて小さく、知覚量を正確に表すことができるといえる。従って均等色空間NC-III Cは基準光源と試料光源との色ずれを正確に表せ、適切な演色評価数求めることができ、演色性評価に最も適しているといえる。

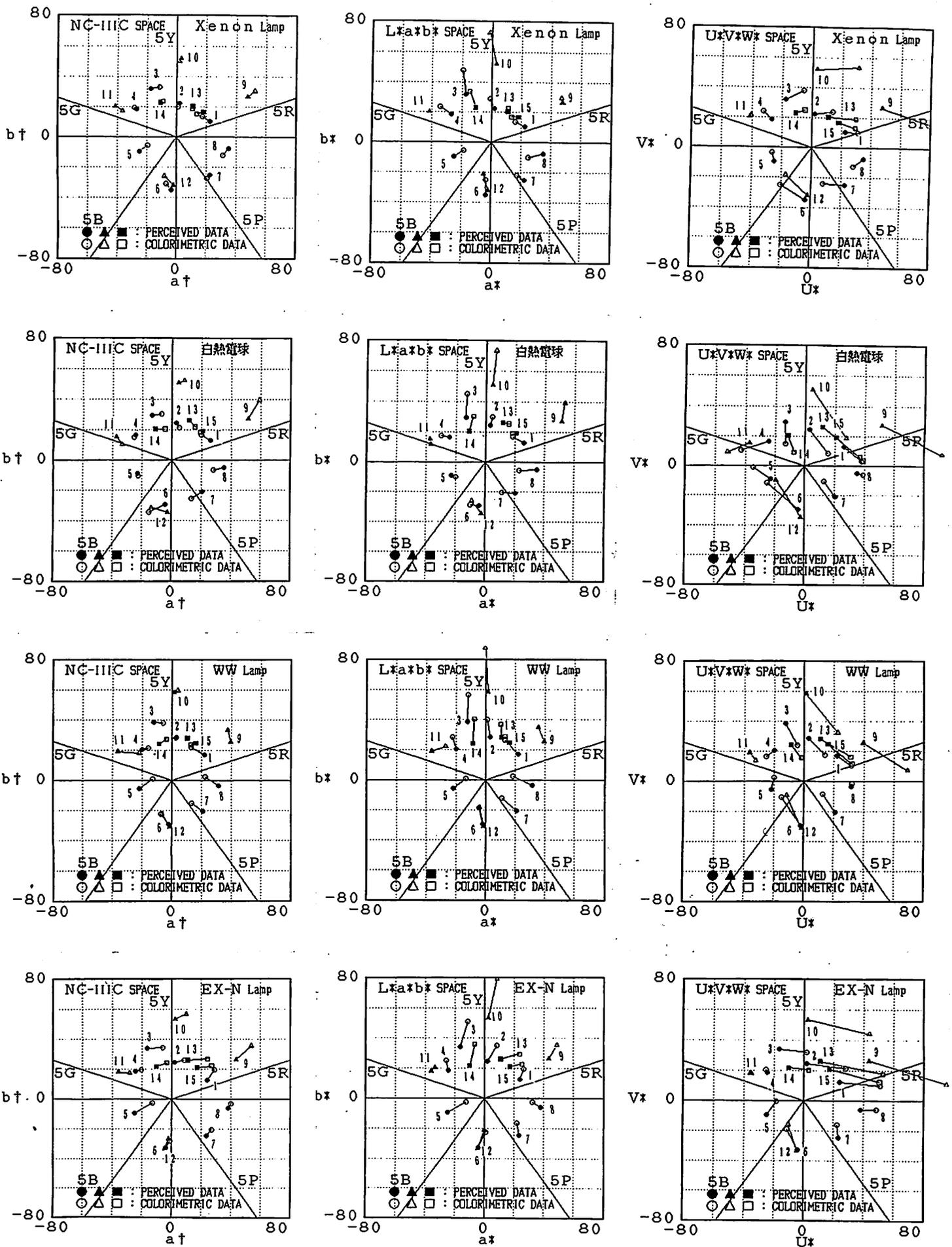


図 5. 1 J I S 演色性試験色の知覚された属性と各均等色空間におけるメトリック量との比較

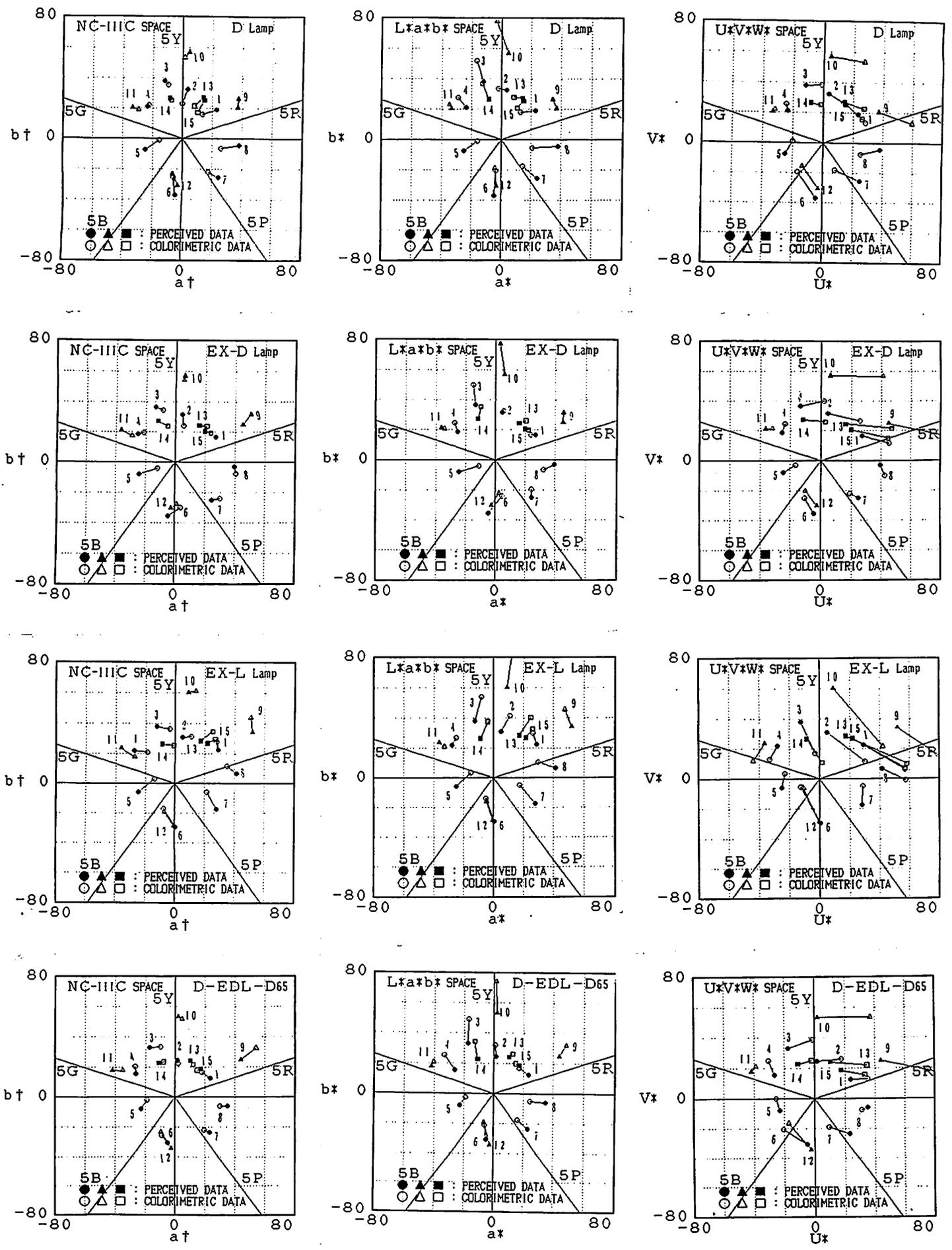


図 5.1 J I S 演色性試験色の知覚された属性と各均等色空間におけるメトリック量との比較

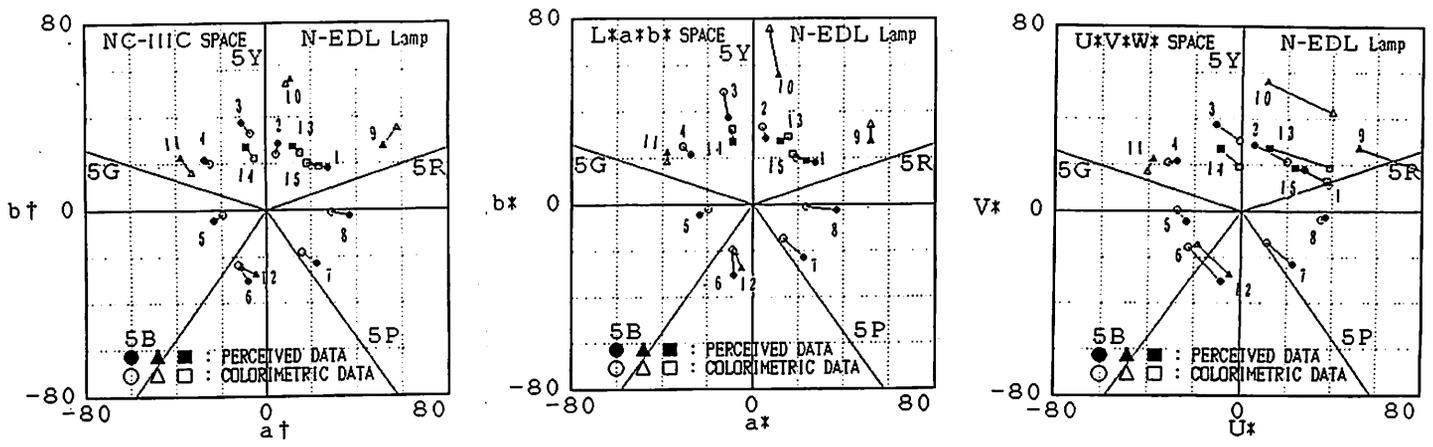


図 5. 1 J I S 演色性試験色の知覚された属性と各均等色空間におけるメトリック量との比

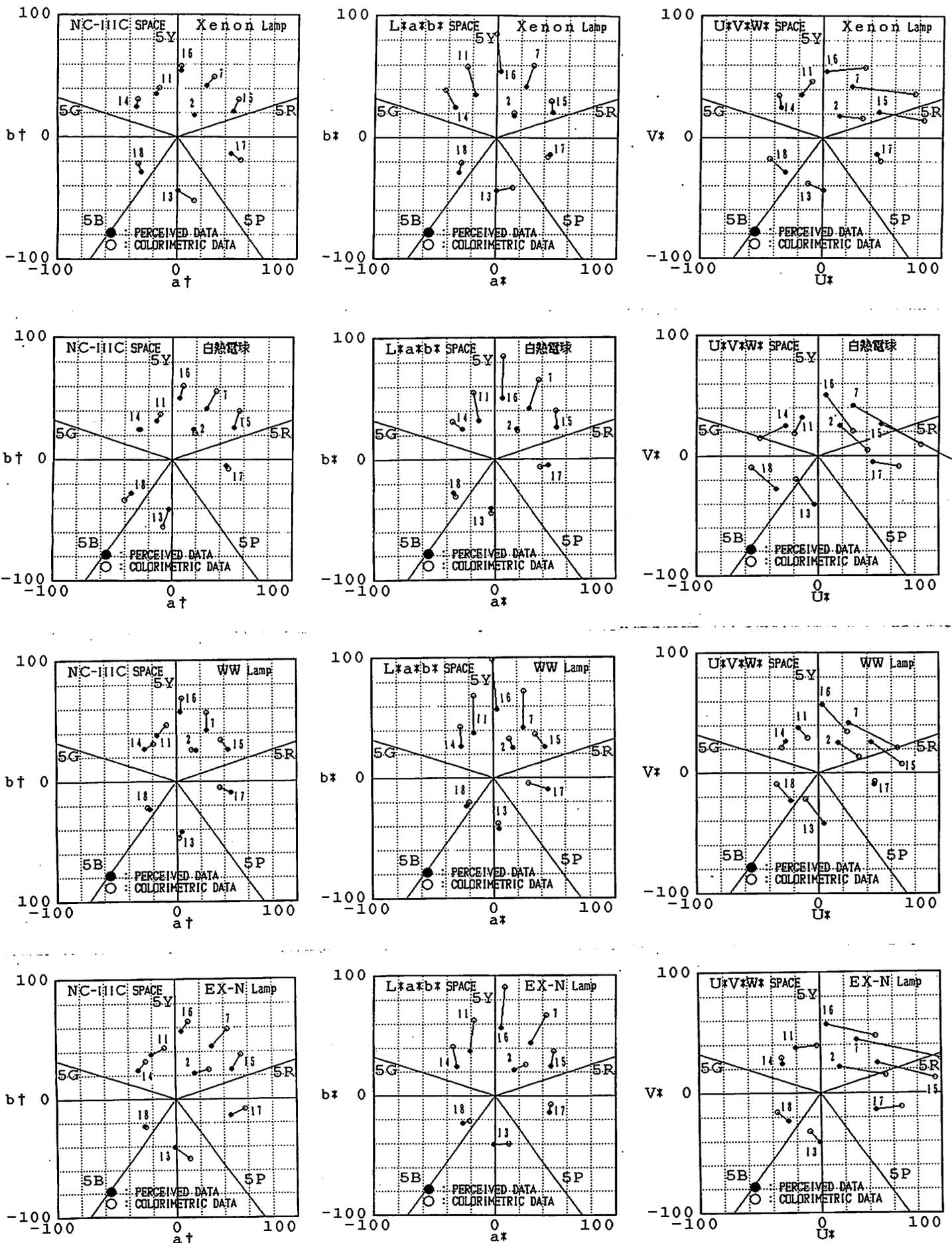


図 5. 1 マクベスの知覚された属性と各均等色空間におけるメトリック量との比較

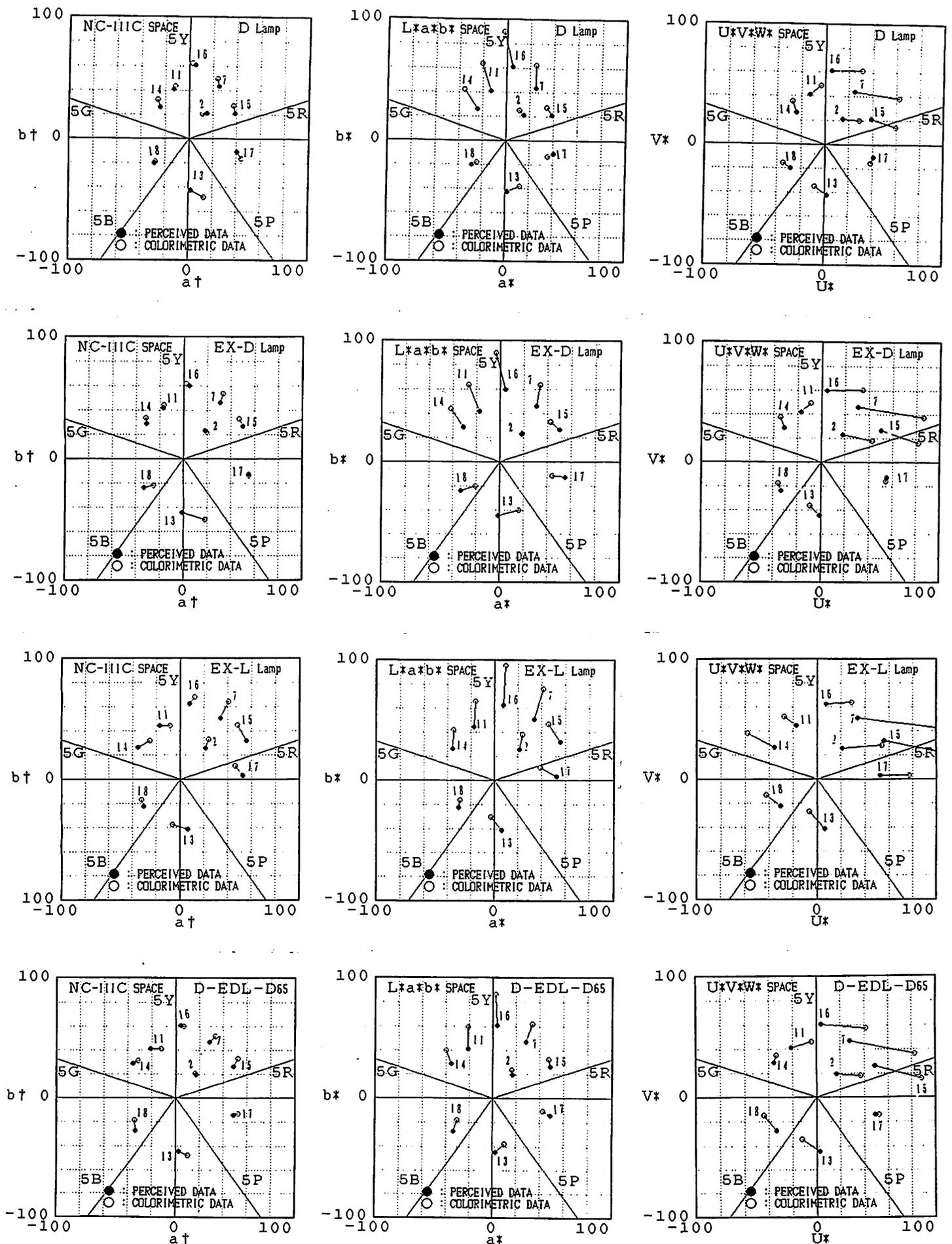


図5: 1 マクベスの知覚された属性と各均等色空間におけるメトリック量との比較

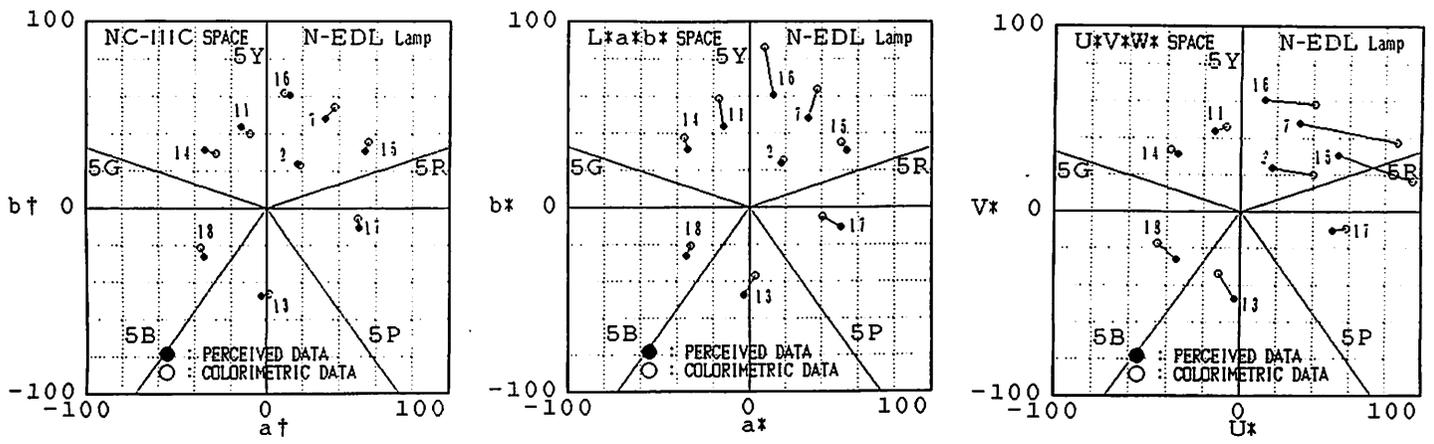


図5. 1 マクベスの知覚された属性と各均等色空間におけるメトリック量との比較

表5. 1 メトリック量と知覚量との差

キセノン ランプの下におけるJ I S演色性試験色の知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	7.87	3.60	7.25	8.66	3.70	5.86	<u>14.74</u>	6.93	2.79	4.89	<u>12.03</u>	5.63
2	5.55	<u>10.87</u>	<u>25.01</u>	<u>12.21</u>	6.75	3.01	6.73	7.39	2.31	1.09	2.93	2.56
3	2.23	<u>13.34</u>	<u>20.60</u>	<u>13.52</u>	<u>15.30</u>	5.00	6.64	<u>16.09</u>	1.06	5.66	9.10	5.76
4	7.66	1.44	2.28	7.79	8.99	0.12	0.18	9.00	2.10	0.12	0.20	2.10
5	0.12	6.11	<u>13.14</u>	6.11	7.52	1.54	3.88	7.67	6.70	1.96	4.84	6.98
6	2.91	<u>19.74</u>	<u>33.89</u>	<u>19.95</u>	<u>10.00</u>	1.54	2.95	<u>10.12</u>	3.71	4.12	7.07	5.55
7	8.64	<u>11.97</u>	<u>23.81</u>	<u>14.76</u>	5.54	2.17	4.05	5.95	0.92	3.10	5.21	3.23
8	5.19	6.63	<u>11.48</u>	8.42	8.90	5.09	9.40	<u>10.25</u>	2.50	5.44	9.03	5.98
9	<u>32.63</u>	<u>24.01</u>	<u>20.00</u>	<u>40.51</u>	0.86	2.97	3.09	3.10	6.03	0.95	0.94	6.11
10	9.33	<u>26.30</u>	<u>26.79</u>	<u>27.91</u>	<u>20.62</u>	4.91	4.56	<u>21.20</u>	1.96	0.67	0.75	2.07
11	0.39	1.30	1.62	1.36	0.04	0.15	0.19	0.16	5.81	0.36	0.47	5.83
12	7.07	<u>18.83</u>	<u>38.82</u>	<u>20.12</u>	<u>10.27</u>	4.43	9.61	<u>11.19</u>	4.91	7.09	<u>13.78</u>	8.62
13	<u>12.17</u>	<u>14.48</u>	<u>29.17</u>	<u>18.92</u>	1.82	0.82	1.93	1.99	1.74	0.81	2.06	1.92
14	0.06	6.47	<u>14.65</u>	6.47	<u>11.54</u>	0.69	1.29	<u>11.56</u>	0.04	1.60	3.63	1.60
15	7.52	9.12	<u>18.71</u>	<u>11.82</u>	2.97	3.27	8.14	4.41	3.87	1.85	4.70	4.29
Ave	7.29	<u>11.61</u>	<u>19.15</u>	<u>14.57</u>	7.65	2.77	5.16	8.47	3.10	2.65	5.12	4.55

キセノン ランプの下におけるマクベスカラーチェッカーの知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	<u>13.32</u>	<u>13.17</u>	<u>26.07</u>	<u>18.73</u>	1.79	1.12	2.65	2.11	0.10	0.40	0.99	0.42
2	<u>36.30</u>	<u>38.71</u>	<u>34.95</u>	<u>53.06</u>	<u>18.77</u>	2.79	2.78	<u>18.98</u>	9.85	1.11	1.19	9.91
3	7.49	<u>12.15</u>	<u>16.09</u>	<u>14.28</u>	<u>23.69</u>	3.58	4.07	<u>23.96</u>	3.50	4.71	6.50	5.87
4	3.85	<u>12.75</u>	<u>17.62</u>	<u>13.32</u>	0.02	<u>13.33</u>	17.59	<u>13.33</u>	<u>10.31</u>	<u>12.51</u>	<u>14.82</u>	<u>16.21</u>
5	7.68	6.49	8.02	<u>10.06</u>	<u>15.17</u>	6.38	7.35	<u>16.45</u>	2.89	6.05	7.86	6.70
6	<u>33.97</u>	<u>16.74</u>	<u>14.51</u>	<u>37.87</u>	3.47	8.75	9.44	9.41	8.26	6.95	7.18	<u>10.80</u>
7	<u>12.46</u>	<u>29.80</u>	<u>28.14</u>	<u>32.30</u>	<u>29.48</u>	4.49	3.76	<u>29.82</u>	3.52	0.08	0.08	3.52
8	4.55	4.38	5.08	6.32	1.57	2.66	3.28	3.09	9.31	2.61	2.90	9.67
9	5.22	<u>16.28</u>	<u>21.19</u>	<u>17.09</u>	6.72	5.06	7.58	8.41	2.30	7.06	9.98	7.43
Ave	<u>13.87</u>	<u>16.72</u>	<u>19.07</u>	<u>22.56</u>	<u>11.19</u>	5.35	6.50	<u>13.95</u>	5.56	4.61	5.72	7.84

表5. 1 メトリック量と知覚量との差

白熱電球の下におけるJIS演色性試験色の知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	9.20	<u>12.87</u>	<u>22.19</u>	<u>15.82</u>	3.79	7.77	<u>16.44</u>	8.65	3.24	6.47	<u>13.53</u>	7.24
2	7.11	<u>18.83</u>	<u>53.44</u>	<u>20.13</u>	5.43	0.99	2.07	5.52	2.52	2.54	6.19	3.58
3	<u>12.65</u>	7.21	<u>16.27</u>	<u>14.56</u>	<u>14.14</u>	5.84	8.58	<u>15.30</u>	1.15	6.40	<u>11.49</u>	6.51
4	<u>15.07</u>	<u>12.86</u>	<u>20.50</u>	<u>19.81</u>	5.18	2.19	3.93	5.62	0.12	2.10	4.08	2.10
5	<u>10.46</u>	9.79	<u>19.17</u>	<u>14.33</u>	1.98	2.36	5.74	3.09	0.02	1.72	3.99	1.72
6	1.85	<u>28.07</u>	<u>58.11</u>	<u>28.13</u>	0.70	6.23	<u>11.85</u>	6.27	8.00	9.35	<u>16.00</u>	<u>12.31</u>
7	<u>12.64</u>	2.31	6.01	<u>12.85</u>	5.80	7.00	<u>15.36</u>	9.09	0.40	8.70	<u>17.23</u>	8.71
8	4.37	0.11	0.16	4.37	<u>11.93</u>	2.33	4.66	<u>12.16</u>	6.44	2.40	4.31	6.87
9	<u>52.12</u>	<u>38.54</u>	<u>27.77</u>	<u>64.82</u>	8.12	9.11	8.39	12.21	<u>12.66</u>	6.67	5.94	<u>14.31</u>
10	<u>17.49</u>	<u>35.28</u>	<u>50.48</u>	<u>39.37</u>	<u>22.76</u>	0.06	0.06	<u>22.76</u>	1.91	3.71	4.10	4.18
11	<u>12.15</u>	9.94	<u>12.37</u>	<u>15.70</u>	1.81	3.35	4.86	3.81	5.37	3.45	5.25	6.38
12	<u>13.14</u>	<u>27.28</u>	<u>59.48</u>	<u>30.28</u>	7.04	7.92	<u>14.62</u>	<u>10.60</u>	0.38	<u>11.31</u>	18.78	<u>11.31</u>
13	8.40	<u>30.90</u>	<u>56.44</u>	<u>32.02</u>	1.24	4.14	8.08	4.32	1.63	5.77	<u>11.87</u>	6.00
14	<u>11.71</u>	2.36	8.16	<u>11.95</u>	7.79	6.40	<u>13.58</u>	<u>10.08</u>	2.45	6.39	<u>16.55</u>	6.85
15	<u>10.76</u>	<u>21.74</u>	<u>38.12</u>	<u>24.26</u>	1.62	1.34	2.79	2.10	1.66	0.17	0.36	1.67
Ave	<u>13.28</u>	<u>17.21</u>	<u>29.91</u>	<u>23.23</u>	6.62	4.47	8.07	8.77	3.20	5.14	9.31	6.65

白熱電球の下におけるマクベスカラーチェッカーの知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	9.87	28.71	<u>47.66</u>	<u>30.36</u>	0.71	1.40	2.63	1.57	2.01	3.19	6.11	3.77
2	<u>35.04</u>	<u>54.92</u>	<u>49.15</u>	<u>65.15</u>	<u>24.85</u>	5.47	5.06	<u>25.44</u>	<u>16.23</u>	1.19	1.17	<u>16.27</u>
3	7.56	<u>12.69</u>	<u>24.12</u>	<u>14.77</u>	<u>23.07</u>	3.56	4.59	<u>23.34</u>	4.33	4.70	7.38	6.39
4	<u>14.07</u>	<u>22.18</u>	<u>38.99</u>	<u>26.27</u>	3.76	0.08	0.11	3.76	<u>14.83</u>	3.25	3.90	<u>15.18</u>
5	<u>13.43</u>	<u>19.06</u>	<u>25.69</u>	<u>23.32</u>	<u>10.54</u>	0.74	1.02	<u>10.56</u>	0.86	0.39	0.60	0.95
6	<u>47.10</u>	<u>36.15</u>	<u>26.64</u>	<u>59.37</u>	6.67	<u>11.61</u>	<u>10.82</u>	<u>13.39</u>	<u>10.60</u>	9.13	8.26	<u>13.99</u>
7	<u>15.33</u>	<u>34.31</u>	<u>47.59</u>	<u>37.58</u>	<u>34.40</u>	2.96	2.58	<u>34.53</u>	<u>10.14</u>	1.40	1.44	<u>10.24</u>
8	<u>21.99</u>	1.18	1.22	<u>22.02</u>	6.81	2.38	3.25	7.21	2.25	2.39	2.93	3.28
9	<u>11.86</u>	<u>24.54</u>	<u>28.64</u>	<u>27.26</u>	0.71	3.39	4.38	3.47	7.74	1.22	1.46	7.83
Ave	<u>19.58</u>	<u>25.97</u>	<u>32.19</u>	<u>34.01</u>	<u>12.39</u>	3.51	3.83	<u>13.70</u>	7.67	2.98	3.69	8.66

表5. 1 メトリック量と知覚量との差

WW LAMPの下におけるJIS演色性試験色の知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	5.29	10.10	19.08	11.41	1.71	12.85	25.79	12.96	2.36	10.11	21.80	10.38
2	6.22	14.43	33.06	15.71	11.43	2.68	4.53	11.74	0.49	0.30	0.61	0.58
3	15.89	3.90	7.12	16.36	17.30	5.11	6.07	18.03	1.65	6.39	9.27	6.60
4	1.73	6.23	12.11	6.46	7.74	3.88	6.89	8.66	1.63	3.90	8.04	4.23
5	2.61	7.94	21.24	8.36	9.30	5.86	19.13	10.99	9.91	5.67	18.94	11.42
6	11.07	19.65	50.24	22.55	10.12	4.20	10.15	10.96	5.44	6.60	14.32	8.55
7	14.22	3.66	10.03	14.68	12.98	1.05	2.77	13.02	9.24	1.51	3.58	9.36
8	0.15	1.76	3.16	1.76	13.03	5.52	12.94	14.15	9.16	5.89	12.59	10.89
9	22.19	26.60	26.86	34.64	2.53	9.97	11.81	10.29	3.13	7.46	8.77	8.09
10	18.44	27.59	33.34	33.18	27.61	1.83	1.48	27.67	1.53	2.45	2.38	2.89
11	5.73	2.99	4.49	6.46	5.96	7.67	11.58	9.71	12.69	7.05	11.84	14.52
12	16.70	17.61	48.49	24.27	12.85	4.00	9.53	13.46	8.31	6.41	13.68	10.49
13	4.66	23.13	41.63	23.60	7.84	2.91	4.90	8.36	0.47	0.38	0.73	0.61
14	9.92	4.63	13.20	10.95	15.32	4.82	8.52	16.06	1.85	5.47	11.78	5.77
15	4.78	20.05	36.91	20.61	2.35	4.66	8.76	5.22	2.55	2.31	4.71	3.44
Ave	9.31	12.68	24.06	16.73	10.54	5.13	9.66	12.75	4.69	4.79	9.53	7.19

WW LAMPの下におけるマクベスカラーチェッカーの知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	5.42	20.20	35.68	20.92	5.26	6.34	11.05	8.23	1.12	3.60	6.93	3.78
2	19.04	40.67	41.20	44.91	28.03	12.17	11.35	30.56	13.20	6.95	7.21	14.92
3	10.97	4.01	6.47	11.68	29.08	9.72	10.32	30.66	5.90	10.36	13.44	11.92
4	17.69	17.51	31.57	24.89	4.66	0.27	0.39	4.67	4.49	2.46	3.18	5.12
5	1.03	6.52	9.98	6.60	13.29	9.15	11.90	16.13	1.17	8.77	13.47	8.85
6	19.12	25.41	24.84	31.80	0.47	13.19	15.00	13.20	0.50	10.45	11.87	10.46
7	15.53	26.23	30.72	30.48	40.94	4.69	3.55	41.20	10.82	0.33	0.30	10.83
8	0.12	2.63	3.22	2.63	16.88	1.91	2.93	16.98	9.91	2.33	3.22	10.18
9	3.54	17.91	30.40	18.26	4.06	0.38	0.72	4.08	0.65	2.17	3.79	2.26
Ave	10.27	17.90	23.79	21.35	15.85	6.42	7.47	18.41	5.31	5.27	7.05	8.70

表 5. 1 メトリック量と知覚量との差

EX-N LAMPの下におけるJIS演色性試験色の知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	<u>24.98</u>	<u>10.90</u>	<u>16.71</u>	<u>27.25</u>	5.89	4.41	8.47	7.36	8.16	3.23	6.01	8.78
2	<u>10.80</u>	<u>23.99</u>	<u>47.75</u>	<u>26.31</u>	<u>11.16</u>	4.69	9.02	<u>12.10</u>	2.87	6.00	<u>13.19</u>	6.65
3	5.90	<u>17.79</u>	<u>29.66</u>	<u>18.75</u>	<u>14.62</u>	<u>10.43</u>	<u>13.44</u>	<u>17.96</u>	2.63	<u>10.54</u>	<u>16.60</u>	<u>10.86</u>
4	1.86	0.96	1.74	2.09	5.36	3.83	6.60	6.59	2.39	3.67	7.14	4.38
5	8.58	7.17	<u>18.64</u>	<u>11.18</u>	<u>14.12</u>	2.77	8.60	<u>14.39</u>	<u>13.83</u>	3.02	9.28	<u>14.16</u>
6	<u>10.66</u>	<u>10.85</u>	<u>23.24</u>	<u>15.21</u>	<u>10.49</u>	4.41	9.35	<u>11.38</u>	5.00	2.94	5.57	5.80
7	6.14	5.50	<u>10.37</u>	8.25	6.17	5.16	9.72	8.04	0.28	5.66	9.60	5.66
8	<u>10.65</u>	1.06	1.41	<u>10.70</u>	5.45	2.67	4.33	6.07	2.03	3.08	4.50	3.69
9	<u>43.22</u>	<u>28.80</u>	<u>24.06</u>	<u>51.94</u>	9.52	4.20	4.35	10.41	<u>14.02</u>	1.95	1.95	<u>14.16</u>
10	8.70	<u>41.32</u>	<u>41.97</u>	<u>42.23</u>	<u>26.37</u>	3.73	3.27	<u>26.63</u>	4.22	7.10	7.33	8.26
11	1.18	0.22	0.31	1.20	1.11	3.27	4.71	3.45	7.11	2.94	4.60	7.69
12	<u>14.24</u>	<u>11.30</u>	<u>25.81</u>	<u>18.18</u>	<u>12.04</u>	3.32	7.13	<u>12.49</u>	6.77	1.69	3.25	6.98
13	<u>27.68</u>	<u>32.55</u>	<u>48.43</u>	<u>42.73</u>	9.55	9.06	<u>15.97</u>	<u>13.17</u>	8.10	<u>10.79</u>	<u>19.41</u>	<u>13.49</u>
14	3.44	<u>13.27</u>	<u>34.55</u>	<u>13.71</u>	<u>12.07</u>	7.45	<u>14.48</u>	<u>14.19</u>	0.20	7.49	<u>17.78</u>	7.49
15	<u>24.91</u>	<u>23.68</u>	<u>36.65</u>	<u>34.37</u>	6.68	4.44	8.39	8.02	7.69	6.05	<u>11.27</u>	9.78
Ave	<u>13.53</u>	<u>15.29</u>	<u>24.09</u>	<u>21.61</u>	<u>10.04</u>	4.92	8.52	<u>11.48</u>	5.69	5.08	9.16	8.52

EX-N LAMPの下におけるマクベスカラーチェッカーの知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	<u>29.10</u>	<u>26.19</u>	<u>39.58</u>	<u>39.15</u>	<u>10.28</u>	5.08	9.24	<u>11.46</u>	<u>10.42</u>	6.79	<u>12.35</u>	<u>12.44</u>
2	<u>49.83</u>	<u>50.30</u>	<u>39.47</u>	<u>70.80</u>	<u>26.39</u>	2.10	1.84	<u>26.48</u>	<u>19.27</u>	2.10	1.93	<u>19.38</u>
3	3.73	<u>17.17</u>	<u>24.00</u>	<u>17.57</u>	<u>22.20</u>	<u>12.53</u>	<u>13.54</u>	<u>25.49</u>	0.74	<u>12.50</u>	<u>16.50</u>	<u>12.52</u>
4	7.72	9.50	<u>14.88</u>	<u>12.25</u>	0.52	<u>12.23</u>	<u>17.15</u>	<u>12.24</u>	<u>10.33</u>	<u>11.28</u>	<u>14.20</u>	<u>15.30</u>
5	3.47	3.56	4.88	4.97	<u>14.01</u>	9.96	<u>12.26</u>	<u>17.19</u>	0.65	9.33	<u>13.24</u>	9.35
6	<u>43.36</u>	<u>25.24</u>	<u>20.43</u>	<u>50.17</u>	9.30	8.92	8.94	<u>12.88</u>	<u>13.44</u>	6.65	6.45	<u>14.99</u>
7	8.82	<u>41.09</u>	<u>39.10</u>	<u>42.03</u>	<u>34.16</u>	0.44	0.35	<u>34.16</u>	8.44	4.69	4.39	9.66
8	<u>20.57</u>	7.52	7.59	<u>21.90</u>	0.24	7.26	8.80	7.26	<u>10.75</u>	8.32	9.08	<u>13.60</u>
9	4.05	<u>11.11</u>	<u>17.16</u>	<u>11.82</u>	5.21	2.78	4.90	5.91	0.15	1.10	1.79	1.11
Ave	<u>18.96</u>	<u>21.30</u>	<u>23.01</u>	<u>30.07</u>	<u>13.59</u>	6.81	8.56	<u>17.01</u>	8.24	6.97	8.88	<u>12.04</u>

表 5. 1 メトリック量と知覚量との差

EX-D LAMPの下におけるJIS演色性試験色の知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	15.70	11.61	17.33	19.53	2.22	1.27	2.39	2.56	0.27	0.06	0.11	0.27
2	5.16	20.82	35.60	21.45	1.50	0.67	1.19	1.65	7.07	2.58	5.31	7.52
3	0.89	15.88	23.14	15.90	13.29	2.80	3.55	13.58	3.87	4.16	6.42	5.68
4	2.28	6.02	10.60	6.43	5.33	3.54	5.97	6.40	2.20	3.38	6.38	4.03
5	8.77	3.02	8.31	9.27	13.89	0.66	2.18	13.91	13.22	0.30	0.96	13.23
6	8.68	8.37	15.37	12.06	11.47	9.04	17.52	14.60	5.57	8.18	14.22	9.89
7	5.73	1.96	3.51	6.06	3.76	4.12	7.17	5.58	3.52	4.42	6.93	5.65
8	3.69	6.29	8.67	7.29	6.45	4.07	6.41	7.63	1.39	4.29	6.07	4.51
9	35.05	21.04	18.11	40.88	3.54	5.63	6.05	6.65	8.00	3.60	3.72	8.77
10	12.69	32.83	30.04	35.20	20.15	4.42	3.80	20.63	2.76	0.14	0.14	2.76
11	3.68	2.50	3.56	4.45	2.14	0.71	0.99	2.25	8.16	0.57	0.86	8.18
12	7.98	9.77	21.57	12.61	8.14	5.36	11.84	9.75	2.73	4.20	8.32	5.01
13	22.75	21.66	32.33	31.42	3.94	2.55	4.70	4.70	2.50	4.34	8.19	5.01
14	3.63	14.07	29.46	14.53	6.90	4.58	8.00	8.28	5.06	5.14	10.97	7.21
15	18.84	17.48	27.60	25.70	1.30	2.12	4.19	2.49	2.27	3.62	7.03	4.28
Ave	10.37	12.89	19.01	17.52	6.93	3.44	5.73	8.04	4.57	3.26	5.71	6.13

EX-D LAMPの下におけるマクベスカラーチェッカーの知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	16.90	18.08	28.54	24.75	1.04	0.24	0.46	1.07	0.32	1.54	3.03	1.57
2	38.89	41.55	33.45	56.91	17.14	5.91	5.35	18.13	8.02	1.45	1.41	8.15
3	4.96	9.96	11.91	11.13	23.69	0.02	0.02	23.69	1.78	1.92	2.36	2.61
4	6.47	9.16	12.89	11.22	0.99	17.93	23.67	17.96	9.10	17.89	21.23	20.07
5	8.51	3.45	4.27	9.18	18.19	2.82	3.19	18.41	4.44	3.02	3.90	5.38
6	26.88	20.55	17.21	33.84	2.76	8.93	9.28	9.34	0.57	6.68	6.74	6.70
7	9.79	28.44	25.42	30.08	30.03	8.50	6.64	31.21	1.98	3.06	2.88	3.65
8	0.38	3.26	3.31	3.28	10.39	1.64	1.86	10.52	0.45	1.45	1.48	1.52
9	0.72	6.90	9.86	6.93	12.12	4.93	8.35	13.08	7.51	3.40	5.34	8.25
Ave	12.61	15.71	16.32	20.81	12.93	5.66	6.54	15.94	3.80	4.49	5.37	6.43

表5. 1 メトリック量と知覚量との差

EX-L LAMPの下におけるJIS演色性試験色の知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	<u>20.44</u>	<u>24.83</u>	<u>31.45</u>	<u>32.16</u>	3.55	7.50	<u>11.19</u>	8.29	2.82	5.25	7.90	5.95
2	0.46	<u>31.47</u>	<u>59.49</u>	<u>31.47</u>	<u>11.65</u>	3.65	5.68	<u>12.21</u>	2.03	5.58	9.85	5.94
3	<u>22.63</u>	4.02	8.72	<u>22.98</u>	<u>14.37</u>	7.56	9.30	<u>16.24</u>	3.36	8.48	<u>12.71</u>	9.13
4	0.18	<u>10.08</u>	<u>16.28</u>	<u>10.08</u>	1.15	5.68	9.03	5.79	7.36	5.40	9.80	9.13
5	2.36	9.48	<u>22.51</u>	9.77	<u>10.23</u>	8.99	<u>26.33</u>	<u>13.62</u>	<u>11.37</u>	8.53	<u>25.96</u>	<u>14.22</u>
6	<u>15.66</u>	<u>22.50</u>	<u>67.22</u>	<u>27.42</u>	<u>14.57</u>	7.70	<u>21.03</u>	<u>16.48</u>	<u>11.00</u>	<u>10.23</u>	<u>25.17</u>	<u>15.02</u>
7	4.35	<u>12.07</u>	<u>22.43</u>	<u>12.83</u>	<u>15.16</u>	7.11	<u>16.64</u>	<u>16.74</u>	<u>10.85</u>	8.09	<u>17.02</u>	<u>13.54</u>
8	<u>15.63</u>	8.65	<u>10.09</u>	<u>17.87</u>	<u>10.28</u>	6.53	<u>10.27</u>	<u>12.17</u>	5.11	6.24	9.09	8.06
9	<u>35.69</u>	<u>42.12</u>	<u>31.35</u>	<u>55.21</u>	3.72	<u>11.54</u>	<u>10.35</u>	<u>12.12</u>	4.93	8.30	7.37	9.65
10	<u>13.84</u>	<u>48.88</u>	<u>54.20</u>	<u>50.80</u>	<u>24.33</u>	0.02	0.02	<u>24.33</u>	1.90	4.47	4.13	4.86
11	2.03	<u>13.71</u>	<u>17.72</u>	<u>13.86</u>	4.29	0.27	0.38	4.29	<u>10.52</u>	0.29	0.44	<u>10.53</u>
12	<u>16.40</u>	<u>18.88</u>	<u>60.38</u>	<u>25.01</u>	<u>12.08</u>	5.85	<u>15.39</u>	<u>13.42</u>	8.06	8.27	<u>19.56</u>	<u>11.54</u>
13	<u>25.96</u>	<u>37.03</u>	<u>49.38</u>	<u>45.22</u>	<u>14.16</u>	0.67	0.96	<u>14.18</u>	<u>9.74</u>	3.13	4.75	<u>10.23</u>
14	<u>16.89</u>	8.16	<u>26.99</u>	<u>18.76</u>	9.75	7.04	<u>12.49</u>	<u>12.03</u>	2.29	7.47	<u>16.08</u>	7.81
15	<u>22.72</u>	<u>33.64</u>	<u>44.38</u>	<u>40.60</u>	7.25	0.05	0.08	7.25	5.61	2.19	3.37	6.02
Ave	<u>14.35</u>	<u>21.70</u>	<u>34.84</u>	<u>27.60</u>	<u>10.43</u>	5.34	9.94	<u>12.61</u>	6.46	6.13	<u>11.55</u>	9.44

EX-L LAMPの下におけるマクベスカラーチェッカーの知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	<u>27.00</u>	<u>17.71</u>	<u>22.66</u>	<u>32.30</u>	<u>11.28</u>	5.25	7.77	<u>12.45</u>	7.17	2.57	3.99	7.62
2	<u>48.83</u>	<u>47.04</u>	<u>33.41</u>	<u>67.80</u>	<u>25.96</u>	6.71	5.28	<u>26.81</u>	<u>15.39</u>	1.61	1.35	<u>15.48</u>
3	<u>11.29</u>	6.16	6.68	<u>12.86</u>	<u>20.16</u>	7.12	7.20	<u>21.38</u>	2.08	8.30	10.26	8.56
4	<u>14.03</u>	<u>13.18</u>	<u>22.43</u>	<u>19.25</u>	<u>11.18</u>	8.89	<u>14.34</u>	<u>14.28</u>	3.64	<u>12.71</u>	18.40	<u>13.22</u>
5	<u>25.12</u>	3.43	3.55	<u>25.35</u>	<u>10.45</u>	<u>11.68</u>	<u>13.61</u>	<u>15.67</u>	3.22	<u>10.88</u>	<u>14.64</u>	<u>11.34</u>
6	<u>40.06</u>	<u>24.47</u>	<u>17.16</u>	<u>46.94</u>	1.32	<u>18.34</u>	<u>16.21</u>	<u>18.38</u>	1.48	<u>14.84</u>	<u>13.09</u>	<u>14.92</u>
7	7.22	<u>20.34</u>	<u>17.61</u>	<u>21.58</u>	<u>33.02</u>	1.57	1.16	<u>33.06</u>	6.24	3.33	2.89	7.07
8	<u>24.42</u>	1.22	1.10	<u>24.45</u>	<u>12.44</u>	9.28	<u>11.57</u>	<u>15.52</u>	5.14	9.34	<u>10.71</u>	<u>10.66</u>
9	6.72	<u>13.83</u>	<u>19.42</u>	<u>15.37</u>	4.24	4.47	7.19	6.15	0.98	5.91	9.10	6.00
Ave	22.74	16.37	16.00	29.54	<u>14.45</u>	8.14	9.37	<u>18.19</u>	5.04	7.72	9.38	<u>10.54</u>

表 5. 1 メトリック量と知覚量との差

D LAMPの下におけるJIS演色性試験色の知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	1.16	7.20	<u>13.59</u>	7.30	7.48	6.56	<u>14.58</u>	9.95	8.86	4.79	<u>10.98</u>	<u>10.07</u>
2	3.31	<u>10.94</u>	<u>20.30</u>	<u>11.43</u>	1.01	5.56	9.59	5.65	9.59	2.82	5.87	<u>10.00</u>
3	1.40	<u>10.66</u>	<u>15.67</u>	<u>10.75</u>	<u>14.81</u>	0.07	0.09	<u>14.81</u>	3.01	1.93	2.90	3.58
4	3.52	2.62	4.51	4.39	8.30	1.23	1.99	8.39	0.25	1.38	2.52	1.41
5	5.95	7.61	<u>19.05</u>	9.66	<u>10.34</u>	<u>4.77</u>	13.48	<u>11.39</u>	<u>10.56</u>	4.80	<u>13.64</u>	<u>11.60</u>
6	<u>11.59</u>	<u>17.38</u>	<u>32.70</u>	<u>20.89</u>	<u>16.25</u>	1.27	2.60	<u>16.30</u>	<u>11.08</u>	3.66	6.73	<u>11.67</u>
7	<u>15.33</u>	9.21	<u>19.98</u>	<u>17.89</u>	<u>12.36</u>	2.13	4.28	<u>12.54</u>	7.07	2.91	5.29	7.65
8	<u>11.96</u>	5.58	<u>10.10</u>	<u>13.19</u>	<u>16.42</u>	4.24	8.42	<u>16.96</u>	<u>11.25</u>	4.50	8.04	12.12
9	<u>18.71</u>	<u>14.94</u>	<u>16.95</u>	<u>23.94</u>	1.13	6.18	8.29	6.28	3.82	4.42	5.75	5.84
10	2.87	<u>22.94</u>	<u>22.58</u>	<u>23.12</u>	<u>20.74</u>	7.86	6.75	<u>22.18</u>	3.58	2.89	2.99	4.60
11	0.48	2.05	3.02	2.11	2.60	1.41	1.99	2.96	4.12	1.26	1.94	4.31
12	<u>10.04</u>	<u>15.29</u>	<u>35.20</u>	<u>18.29</u>	<u>11.54</u>	2.59	6.11	<u>11.83</u>	6.82	4.86	10.26	8.38
13	4.72	<u>12.85</u>	<u>22.53</u>	<u>13.69</u>	1.58	5.49	<u>10.55</u>	5.71	7.67	2.95	6.39	8.22
14	2.54	6.18	<u>13.40</u>	6.68	<u>11.10</u>	0.85	1.48	<u>11.13</u>	1.51	0.57	1.22	1.62
15	0.93	<u>14.23</u>	<u>27.49</u>	<u>14.27</u>	6.10	1.62	3.54	6.31	9.18	0.18	0.43	9.18
Ave	6.30	<u>10.65</u>	<u>18.47</u>	<u>13.17</u>	9.45	3.45	6.25	<u>10.83</u>	6.56	2.93	5.66	7.35

D LAMPの下におけるマクベスカラーチェッカーの知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	8.79	<u>10.56</u>	<u>20.17</u>	<u>13.74</u>	1.23	4.62	9.93	4.78	2.83	2.53	5.90	3.80
2	<u>22.96</u>	<u>30.52</u>	<u>29.09</u>	<u>38.19</u>	<u>16.63</u>	7.85	7.75	<u>18.39</u>	4.91	3.35	3.64	5.95
3	5.90	<u>11.20</u>	<u>13.98</u>	<u>12.66</u>	<u>23.92</u>	0.09	0.09	<u>23.92</u>	2.05	2.22	2.87	3.02
4	6.60	<u>10.97</u>	<u>16.17</u>	<u>12.80</u>	2.26	<u>11.61</u>	<u>16.17</u>	<u>11.83</u>	7.21	<u>10.73</u>	<u>13.42</u>	<u>12.93</u>
5	9.73	3.71	5.29	<u>10.41</u>	<u>20.06</u>	2.32	2.98	<u>20.19</u>	6.26	2.68	3.98	6.81
6	<u>17.12</u>	<u>13.81</u>	<u>15.27</u>	<u>21.99</u>	0.27	7.50	9.72	7.50	2.66	5.62	7.09	6.21
7	6.97	<u>24.93</u>	<u>22.20</u>	<u>25.88</u>	<u>28.98</u>	7.90	6.09	<u>30.04</u>	1.06	2.47	2.29	2.69
8	1.04	6.14	8.44	6.22	4.15	4.17	5.96	5.88	4.92	4.34	5.58	6.57
9	3.50	7.29	<u>11.42</u>	8.09	4.88	0.81	1.42	4.95	0.99	0.62	1.03	1.16
Ave	9.18	<u>13.24</u>	<u>15.78</u>	<u>16.67</u>	<u>11.38</u>	5.21	6.68	<u>14.17</u>	3.66	3.84	5.09	5.46

表 5. 1 メトリック量と知覚量との差

D-EDL-D65の下におけるJIS演色性試験色の知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	<u>10.68</u>	4.24	7.77	<u>11.50</u>	2.14	7.47	16.98	7.77	1.94	6.15	13.91	6.45
2	6.80	<u>14.91</u>	<u>31.25</u>	<u>16.39</u>	7.40	0.78	1.60	7.44	2.12	0.95	2.32	2.32
3	1.03	<u>16.37</u>	<u>25.02</u>	<u>16.40</u>	<u>14.37</u>	6.52	8.53	<u>15.78</u>	2.37	7.05	<u>11.21</u>	7.44
4	8.81	5.26	8.67	<u>10.26</u>	<u>11.13</u>	3.95	6.33	<u>11.81</u>	3.54	3.66	6.48	5.09
5	0.90	8.30	<u>19.09</u>	8.34	5.37	4.82	<u>12.73</u>	7.21	5.36	4.95	<u>13.07</u>	7.29
6	1.90	<u>18.34</u>	<u>35.84</u>	<u>18.43</u>	9.10	2.95	6.54	9.56	3.85	5.37	10.72	6.61
7	<u>11.81</u>	8.38	<u>18.25</u>	<u>14.48</u>	9.29	1.27	2.59	9.37	3.82	1.86	3.43	4.25
8	3.51	2.38	4.06	4.24	<u>10.49</u>	1.01	1.96	<u>10.53</u>	4.61	0.93	1.61	4.71
9	<u>41.00</u>	<u>23.61</u>	<u>19.95</u>	<u>47.31</u>	7.39	3.70	3.91	8.26	<u>12.62</u>	1.67	1.69	<u>12.73</u>
10	<u>11.54</u>	<u>32.70</u>	<u>32.22</u>	<u>34.67</u>	<u>21.03</u>	1.11	1.00	<u>21.05</u>	1.24	2.68	2.91	2.95
11	0.94	4.41	5.62	4.51	0.11	3.06	3.87	3.07	6.15	2.66	3.61	6.71
12	<u>10.68</u>	<u>20.44</u>	<u>42.07</u>	<u>23.06</u>	<u>14.17</u>	6.54	<u>14.30</u>	<u>15.61</u>	9.35	9.38	<u>18.45</u>	<u>13.25</u>
13	<u>14.75</u>	<u>19.51</u>	<u>34.69</u>	<u>24.46</u>	3.06	1.39	2.88	3.36	1.15	3.08	6.90	3.29
14	0.22	9.26	<u>21.24</u>	9.26	<u>11.24</u>	2.80	5.28	<u>11.58</u>	0.49	3.42	7.85	3.46
15	<u>11.08</u>	<u>11.70</u>	<u>22.15</u>	<u>16.12</u>	0.54	2.70	6.15	2.75	2.00	1.10	2.57	2.28
Ave	9.04	<u>13.32</u>	<u>21.86</u>	<u>17.30</u>	8.46	3.34	6.31	9.68	4.04	3.66	7.12	5.92

D-EDL-D65の下におけるマクベスカラーチェッカーの知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	<u>15.71</u>	<u>12.64</u>	<u>22.42</u>	<u>20.16</u>	2.92	3.40	7.22	4.48	0.74	1.60	3.52	1.76
2	<u>35.70</u>	<u>42.59</u>	<u>35.37</u>	<u>55.57</u>	<u>15.82</u>	2.58	2.39	<u>16.03</u>	7.25	1.56	1.54	7.41
3	0.64	<u>17.33</u>	<u>21.51</u>	<u>17.34</u>	<u>17.31</u>	6.78	7.18	<u>18.59</u>	3.18	7.61	9.81	8.25
4	7.85	<u>15.98</u>	<u>22.81</u>	<u>17.80</u>	5.38	8.76	<u>12.05</u>	<u>10.28</u>	3.93	7.33	9.05	8.32
5	3.10	5.48	6.68	6.29	<u>11.23</u>	5.10	5.76	<u>12.33</u>	1.28	4.98	6.37	5.14
6	<u>34.03</u>	<u>22.70</u>	<u>18.49</u>	<u>40.91</u>	1.79	6.14	6.23	6.40	6.49	4.01	3.91	7.63
7	<u>10.03</u>	<u>36.51</u>	<u>32.21</u>	<u>37.86</u>	25.16	2.02	1.60	25.24	0.44	2.47	2.33	2.51
8	2.90	0.52	0.57	2.94	7.18	1.75	2.12	7.39	3.19	2.29	2.50	3.93
9	2.83	<u>16.30</u>	<u>20.77</u>	<u>16.54</u>	8.58	6.00	8.76	10.47	4.92	7.76	10.78	9.19
Ave	12.53	18.89	20.09	23.94	10.60	4.73	5.92	12.36	3.49	4.40	5.54	6.01

表5. 1 メトリック量と知覚量との差

N-EDLの下におけるJIS演色性試験色の知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	7.69	<u>10.41</u>	<u>16.50</u>	<u>12.94</u>	5.12	6.93	<u>13.29</u>	8.62	5.13	5.29	<u>10.14</u>	7.37
2	0.16	<u>16.49</u>	<u>32.75</u>	<u>16.50</u>	4.37	2.17	3.98	4.88	4.79	0.05	0.10	4.79
3	8.24	9.05	<u>15.06</u>	<u>12.24</u>	<u>11.31</u>	1.44	1.86	<u>11.40</u>	5.19	3.07	4.86	6.03
4	<u>3.10</u>	3.07	4.85	4.36	4.90	0.32	0.49	4.91	2.60	0.42	0.72	2.63
5	3.32	5.56	<u>12.48</u>	6.48	4.17	1.98	5.21	4.61	4.23	2.09	5.50	4.71
6	4.52	<u>19.96</u>	<u>39.47</u>	<u>20.46</u>	<u>10.23</u>	4.19	9.14	<u>11.06</u>	5.29	6.68	<u>13.17</u>	8.52
7	<u>15.03</u>	2.06	5.04	<u>15.17</u>	<u>12.62</u>	0.59	1.36	<u>12.63</u>	8.11	1.04	2.14	8.17
8	1.87	1.38	2.18	2.32	<u>13.42</u>	0.98	1.89	<u>13.46</u>	8.08	1.13	1.97	8.16
9	<u>39.78</u>	<u>27.95</u>	<u>21.20</u>	<u>48.62</u>	3.42	6.07	5.76	6.97	9.00	3.89	3.54	9.80
10	1.62	<u>31.84</u>	<u>32.15</u>	<u>31.88</u>	<u>19.14</u>	6.62	5.79	<u>20.26</u>	2.17	1.70	1.75	2.75
11	0.04	6.08	7.93	6.08	1.76	3.54	4.71	3.95	7.13	3.51	5.00	7.95
12	4.60	<u>17.94</u>	<u>40.88</u>	<u>18.52</u>	6.12	4.69	<u>10.83</u>	7.71	0.97	7.18	14.95	7.24
13	<u>13.40</u>	<u>24.76</u>	<u>40.38</u>	<u>28.15</u>	3.27	2.40	4.38	4.06	0.85	4.26	8.32	4.34
14	9.00	6.37	<u>15.59</u>	<u>11.03</u>	5.46	1.32	2.44	5.62	5.64	2.38	5.37	6.12
15	9.59	<u>11.73</u>	<u>19.58</u>	<u>15.16</u>	2.04	6.28	<u>12.44</u>	6.61	3.12	4.46	8.99	5.44
Ave	8.13	<u>12.98</u>	<u>20.40</u>	<u>16.66</u>	7.16	3.30	5.57	8.45	4.82	3.14	5.77	6.27

N-EDLの下におけるマクベスカラーチェッカーの知覚量と各空間におけるメトリック量との差

No.	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
1	<u>15.04</u>	<u>16.99</u>	<u>27.07</u>	<u>22.70</u>	2.24	0.30	0.56	2.26	0.31	1.57	3.03	1.60
2	<u>36.25</u>	<u>41.85</u>	<u>32.77</u>	<u>55.37</u>	<u>15.62</u>	3.75	3.27	<u>16.06</u>	7.99	0.61	0.57	8.01
3	1.32	7.17	8.85	7.29	<u>15.45</u>	2.08	2.25	<u>15.59</u>	4.62	3.91	5.16	6.06
4	<u>11.66</u>	11.42	<u>15.95</u>	<u>16.32</u>	<u>10.11</u>	6.13	8.36	<u>11.82</u>	0.99	3.87	4.72	3.99
5	4.48	0.89	1.06	4.57	6.08	2.94	3.42	6.75	5.80	3.11	4.11	6.58
6	<u>35.40</u>	<u>27.12</u>	<u>20.17</u>	<u>44.60</u>	0.28	5.41	5.03	5.41	4.61	3.00	2.69	5.50
7	9.02	<u>25.82</u>	<u>22.46</u>	<u>27.35</u>	<u>24.88</u>	8.89	6.95	<u>26.42</u>	0.47	3.16	2.91	3.19
8	7.08	2.37	2.47	7.47	<u>10.74</u>	3.84	4.79	<u>11.41</u>	1.25	4.49	5.03	4.66
9	4.84	<u>12.44</u>	<u>15.60</u>	<u>13.35</u>	5.17	3.22	4.53	6.09	0.94	5.00	6.66	5.08
Ave	<u>13.90</u>	<u>16.23</u>	<u>16.27</u>	<u>22.11</u>	<u>10.06</u>	4.06	4.35	<u>11.31</u>	3.00	3.19	3.88	4.96

表5. 2 J I S演色性試験色の知覚量と各空間におけるメトリック量との差
(ΔC 、 ΔH 、 $\Delta \theta$ 、 ΔE は15色の平均値)

	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
Xenon	7.29	11.61	19.15	14.57	7.65	2.77	5.16	8.47	3.10	2.65	5.12	4.55
白熱電球	13.28	17.21	29.91	23.23	6.62	4.47	8.07	8.77	3.20	5.14	9.31	6.65
WW	9.31	12.68	24.06	16.73	10.54	5.13	9.66	12.75	4.69	4.79	9.53	7.19
EX-N	13.53	15.29	24.09	21.61	10.04	4.92	8.52	11.48	5.69	5.08	9.16	8.52
EX-D	10.37	12.89	19.01	17.52	6.93	3.44	5.73	8.04	4.57	3.26	5.71	6.13
EX-L	14.35	21.70	34.83	27.60	10.43	5.34	9.94	12.61	6.46	6.13	11.55	9.44
D	6.30	10.65	18.47	13.17	9.45	3.45	6.25	10.83	6.56	2.93	5.66	7.35
D-EDL-D65	9.04	13.32	21.86	17.30	8.46	3.34	6.31	9.68	4.04	3.66	7.12	5.92
N-EDL	8.13	12.98	20.40	16.66	7.16	3.30	5.57	8.45	4.82	3.14	5.77	6.27
平均	10.18	14.26	23.53	18.71	8.59	4.02	7.25	10.12	4.79	4.09	7.66	6.89

表5. 2 マクベスカラーチェッカーの知覚量と各空間におけるメトリック量との差
(ΔC 、 ΔH 、 $\Delta \theta$ 、 ΔE は9色の平均値)

	U*V*W*				L*a*b*				NC-III C			
	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE	ΔC	ΔH	$\Delta \theta$	ΔE
Xenon	13.87	16.72	19.07	22.56	11.19	5.35	6.50	13.95	5.56	4.61	5.72	7.84
白熱電球	19.58	25.97	32.19	34.01	12.39	3.51	3.83	13.70	7.67	2.98	3.69	8.66
WW	10.27	17.90	23.79	21.35	15.85	6.42	7.47	17.41	5.31	5.27	7.05	8.70
EX-N	18.96	21.30	23.01	30.07	13.59	6.81	8.56	17.01	8.24	6.97	8.88	12.04
EX-D	12.61	15.71	16.32	20.81	12.93	5.66	6.54	15.94	3.80	4.49	5.37	6.43
EX-L	22.74	16.37	16.00	29.54	14.45	8.14	9.37	18.19	5.04	7.72	9.38	10.54
D	9.18	13.24	15.78	16.67	11.38	5.21	6.68	14.17	3.66	3.84	5.09	5.46
D-EDL-D65	12.53	18.89	20.09	23.94	10.60	4.73	5.92	12.36	3.49	4.40	5.54	6.01
N-EDL	13.90	16.23	16.27	22.11	10.06	4.60	4.35	11.31	3.00	3.19	3.88	4.96
平均	14.85	17.94	20.28	24.56	12.49	5.04	6.58	14.95	5.09	4.83	6.07	7.85

第6章 考察

9種類の試料光源の下における知覚量と均等色空間のメトリック量との対応について色空間毎に考察する。

U*V*W*色空間

R-G方向に空間のひずみが大きく、いずれの光源の下においても ΔC 、 ΔH 、 $\Delta \theta$ 、 ΔE の大部分10以上となっている。特に色温度の低い光源、白熱電球や三波長域発光形EX-L、EX-NではJIS演色性試験色で ΔE が20以上、マクベスカラーチェッカーでは30程度になっている。またU*V*W*色空間はいずれの光源の下においても ΔC に比べ ΔH が大きくなっている。

L*a*b*色空間

Y方向に空間のひずみが大きく、温白色WWの下では知覚量とメトリック量とのずれが著しい。特にマクベスカラーチェッカーを用いた実験ではY-B方向のずれが顕著になる。L*a*b*色空間もU*V*W*色空間と同様に、色温度の低い光源、温白色WWと三波長域発光形EX-L、EX-Nで ΔC と ΔE は10を越えている。これはL*a*b*色空間はXYZ系の三刺激値にフォンクリースの係数則を準用した形を含んでいて、ある程度まで順応色刺激値ずれの補正が施されてはいるが、まだ十分ではないためと考えられる。

NC-III C色空間

いずれの光源の下においても知覚量とメトリック量とのずれがきわめて小さい。知覚量とメトリック量との ΔE の平均は、U*V*W*色空間と比べて1/3から1/4、L*a*b*色空間では1/2から1/3程度であり他の色空間と比べても知覚量を正確に表しているといえる。また、マクベスカラーチェッカーを用いた場合でも知覚量とメトリック量のずれは十分小さく、従ってNC-III C色空間は、クロマの大きい色もメトリック量と知覚量に対応していることが確認された。

以上より、NC-III C色空間は色ずれを正確に表すことができ、適切な演色評価数が求めることが可能であるため、演色性評価に最も適しているといえる。

謝 辞

本研究を進めるにあたって、温かく直接ご指導頂きました池田 絃一 教授に心から厚く御礼申し上げます。さらに研究活動において、様々な助言をしていただき、お世話になりました大学院生の黒田 厚志さん、樋山 秀敏さんに深く感謝します。また視覚実験に協力してくれた学部生の荒川 真澄さん、得能 かおりさんにも感謝致します。

参考文献

- (1) 池田 紘一:色の定義と表示, J. Illum Engng. Inst. Jpn. Vol. 65 No. 2 1981
- (2) 川上 元郎:色の常識, 日本規格協会
- (3) 納谷 嘉信:産業色彩学, 朝倉書店
- (4) 日本規格協会: J I S ハンドブック 色彩
- (5) 森 礼於:色彩の辞典(川上 元郎, 児玉 晃, 富家 直, 太田 登), 朝倉書店
- (6) 太田 登:色彩工学, 東京電機大学出版
- (7) C I E T C 1 - 3 3, Specifying Colour Rendering Properties of Light Sources
Modification of the Method described in Publication C I E 13.2-1974 Draft No. 2
- (8) C. S. Marcus, H. Marcus, and J. G. Davidson: A Colour-Rendition Chart, Journal of
Applied Photographic Engineering 2:95-99(1976)