

好ましい色見えに基づく演色性評価方法の比較 (I)

Comparison of Methods for Specifying Color Rendering Properties of Light Sources based on Preferred Color (I)

矢野 正 松下電器産業(株)照明研究所
橋本健次郎 〃
本田 陽司 大阪電気通信大学
納谷 嘉信 〃

Tadashi Yano
Kenjiro Hashimoto
Yoji Honda
Yoshinobu Nayatani

1. はじめに

光源の演色性評価方法には、忠実な色見えに基づく評価方法と、好ましい色見えに基づく評価方法がある。前者の評価方法は、CIEやJIS¹⁾で規定されているが、後者の評価方法は、これまでいくつかの方法が提案されているが、標準化されている方法は定まっていない。しかし、各照明分野でのランプの適用を考えると、忠実な色見えにもとづく評価よりもむしろ好ましい色見えにもとづく評価が重要と考えられる。

今回好ましい色見えにもとづく評価方法として、これまでに提案されているJuddのFlattery Index²⁾、JeromeのFlattery Index^{3), 4)}、ThorntonのColor-Preference Index (CPI)⁵⁾について、現行JISのR_aとの関係を検討し⁶⁾、それぞれの評価方法の特徴を明らかにした。

2. 使用光源

各評価指数の計算に使用したテスト光の分光分布は、光源の分光分布の違いに対して各評価指数の組織的な変化を解析するために、納谷らの分光分布合成法⁷⁾を用いて色温度が3000K, 5000K, 6500Kの蛍光ランプの分光分布を各色温度に対して13種類、合計39種類を作成した(負の分光分布を含む)。各色温度に対して作成した13種類の蛍光ランプは、低R_aから高R_a、さらに基準光より高彩度に色再現することによって低R_aになる一連の分光分布を有している。このようなテスト光の分光分布をもとに、各評価指数を計算し比較した。

3. 結果と解析

図1～図3に平均演色評価数R_aと各評価指数との関係を示す。横軸がR_aで、縦軸が各評価指数であり、図1はJuddのFlattery Index、図2はJeromeのFlattery Index、図3は、ThorntonのCPIを示す。○印、●印は3000 K、△印、▲印は5000 K、□印、■印は6500 Kの結果を示す。また、

●印、▲印、■印は分光分布に負の成分を含んでいることを示す。

図1～図3より、光源の平均演色評価数R_aが単調増加しているときは、各評価指数の値はほぼ単調増加する。しかし、さらにテスト光が基準光よりも高彩度に色再現されると、R_aは減少するが、それに伴い、各評価指数は各計算方法に伴うそれぞれ固有の変化をする。

図1に示すように、JuddのFlattery Indexは、テスト光の色再現領域が基準光の色再現域を越えるに従い、わずかに評価指数の増加がみられる。すなわち、図1で高彩度化された光源に対する評価指数の軌跡は、右上で折り返された後、同一軌跡上を通らず、上側を通る。しかし、R_aとの対応は比較的良い。これは、Juddの評価方法で用いられた色度偏差(Juddが定めた好ましい色度点と基準光下での色度点との色度差)が小さいためであると考えられる。

これに対し、JeromeのFlattery Indexは、図2に示すように、高彩度化によってR_aが減少しても、なめらかに上昇していることがわかる。

いっぽう、ThorntonのCPIは、図3に示すように、R_aが75前後(高彩度化によるR_a)まではJeromeのFlattery Indexと同様の傾向を示すが、

さらに高彩度化(つまり、R_aが減少する)するに従い、CPIは減少する。このように、両者の評価指数のR_aに対する変化のわずかな違いは、ThorntonのCPIの計算式には肌色や木の葉の緑の試験色が含まれていないことによる。また、いずれの評価指数も光源の色温度の違いに対して変化はなかった。

4. 結論

好ましい色見えに基づく演色性評価方法として、従来、提案されているJudd, Jerome, Thorntonの評価指数について、分光分布合成法による39種

類の光源の分光分布を用いて計算し、現行JISにもとづく平均演色評価数 R_a と比較検討した。その結果、今回の条件の範囲において、次のことが明らかになった。

- (1) 各評価指数とも、光源の色再現領域が基準光の色再現領域以下の場合、平均演色評価数 R_a とほぼ一義的に対応する。
- (2) しかし、光源の色再現領域が基準光の色再現領域以上になると、各評価指数の変化はそれぞれ異なる。JuddのFlattery Indexは減少するが、JeromeのFlattery Indexはさらに増加し続ける。ThorntonのCPIは、その中間的な変化をする。
- (3) 3者の評価方法の違いは、好ましい色度点と基準光下のそれとの色度偏差の値が異なること、評価に用いる試験色の種類、及び、各試験色に対する寄与率（重み）の差異にある。

今後、3者の評価式の中でいずれの評価式が適切であるかを現有の光源及び色順応方程式を用いた検討、さらに、観察結果との対応により検討していく必要がある。

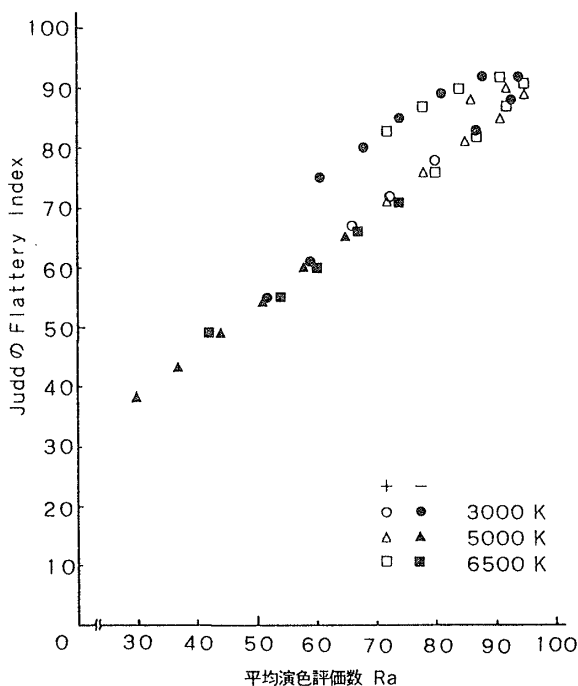


図1. R_a とJuddのFlattery Indexとの関係

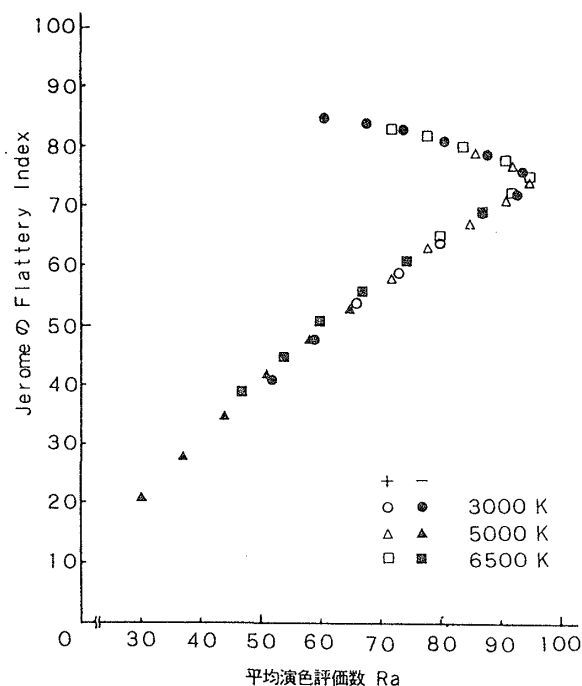


図2. R_a とJeromeのFlattery Indexとの関係

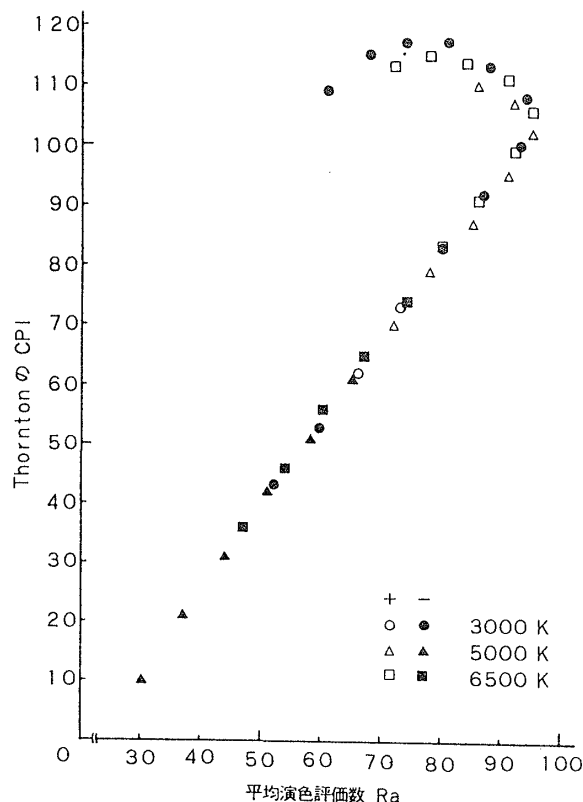


図3. R_a とThorntonのCPIとの関係

参考文献

- (1) 日本工業規格: JIS Z 8726(1990)
- (2) Judd, D. B.: Illu. Eng. (1967), 593-598
- (3) Jerome: J. of IES, Apr. (1972), 208-211

- (4) Jerome: J. of IES, July(1973), 351-354
- (5) Thornton: J. of IES, Oct. (1974), 48-52
- (6) 森 礼於: 照学誌, 62, 12, (1978), 11-15
- (7) 納谷他: 照学誌, 55, 8, (1971), 481-495