



KONICA MINOLTA

高演色性LED照明下の化粧品の色は？



化粧品の「照明光源の違いによる評価」ができる3点セット



分光測色計
CM-17d



分光放射照度計
CL-500A



色彩管理ソフトウェア
SpectraMagic NX2

照明の違いによる化粧品の色評価と課題



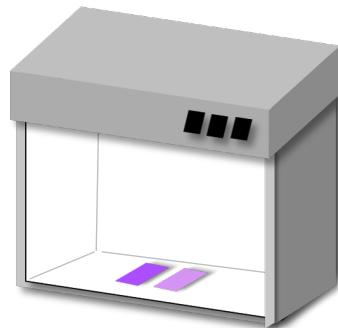
照明光源の違いによる色の見え方



化粧品の色は、照明光源の違いによって変化して見えます。

例えば、太陽光下では同じ色に見えていた2つの試料が、LED照明を使った店舗など室内照明光下では違う色に見えるという場合があります。

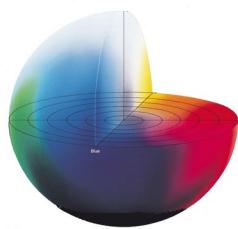
光源BOXによる色の見え方の評価



そのため一般的には、研究段階や製造後の品質評価において、化粧品の色の目視評価の際には、一定の照明下や複数の照明光を切り替えられる光源BOXを用います。

D65やF11などのJIS規格で定められた光源ランプをそれぞれ切替えて見ることにより、色の見え方の違いを評価します。

照明光源の違いによる測色



観察光源 : D65

$L^*=50.94$
 $a^*= 3.42$
 $b^*= -5.60$

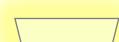
観察光源 : F11

$L^*=53.95$
 $a^*=10.80$
 $b^*=-2.00$

$L^*a^*b^*$ 色空間色度図

また、分光測色計を用いて、D65光源を選んで $L^*a^*b^*$ や色差 ΔE^*ab で評価したり、2つもしくはそれ以上の光源（D65光源、蛍光ランプF11など）を選んで、色の測定値の違いをみることが一般的です。

蛍光灯からLED照明へ

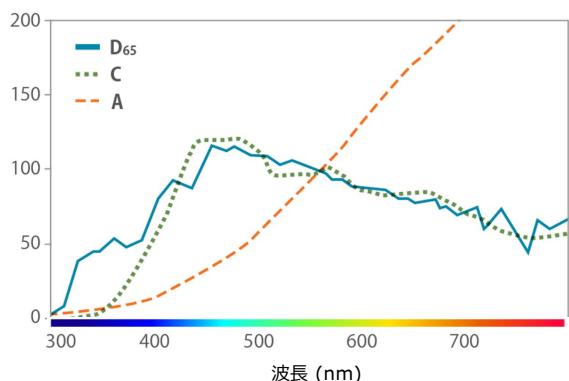


しかし、実際の店舗照明においては蛍光灯から高演色性のLED照明に置き換が進んでいます。また複数の分光分布の異なるLEDなどの照明を使う場合も多いと思います。

そのため、実店舗での化粧品に照射される光源の分光分布がわからぬいため、店舗においてどのような色に見えるのかが、予測できません。

CIE（国際照明委員会）やJISなどで定められている 代表的な光源の分光分布

標準的な光源



■測色用標準イルミナント D₆₅

紫外域を含む昼光で照らされている、物体色の測定用光源でCIE、ISO の基準光。色温度は 6504 K。

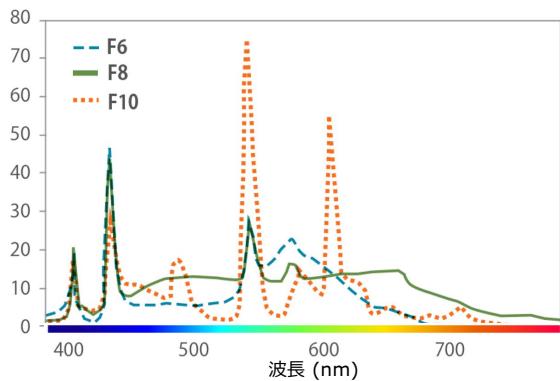
■測色用補助イルミナント C

昼光で照らされている、物体色の測定用光源。色温度は 6774 K。

■測色用標準イルミナント A

白熱電球で照らされている物体色の測定用光源。色温度は 2856 K。

代表的な標準の蛍光ランプ（国内）

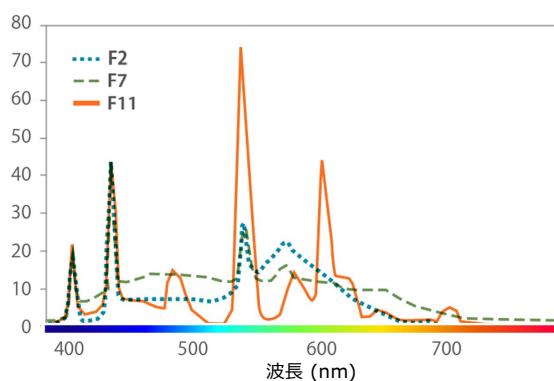


■F6 白色

■F8 演色 AAA 昼白色

■F10 3 波長形昼白色

代表的な標準の蛍光ランプ（国内/海外）



■F2 白色 (CWF)

■F7 演色 A 昼光色

■F11 3 波長形白色 (TL84)

旧機種の分光測色計CM-600d/700d/2500d/2600dなどは、
下記の観察光源が搭載されていましたが、
現在普及しているLED照明光源は搭載されていませんでした…。



観察光源

A、C、D50、D65、F2、F6、F7、F8、F10、F11、F12

NEW

“LED照明環境下の観察光源”が 分光測色計 CM-17d に搭載され評価可能に

分光測色計 **CM-17d**

NEW

高精度ポータブルタイプ

小型、軽量。しっかりと手にフィットする形状で、正確に測定位置がわかる電子ビューファインダーも搭載。
LED照明環境下の観察光源も搭載！

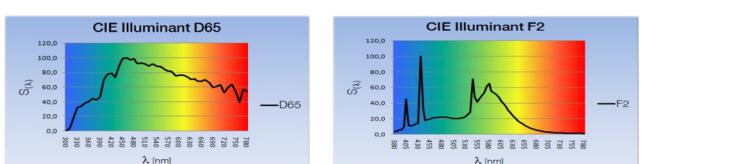
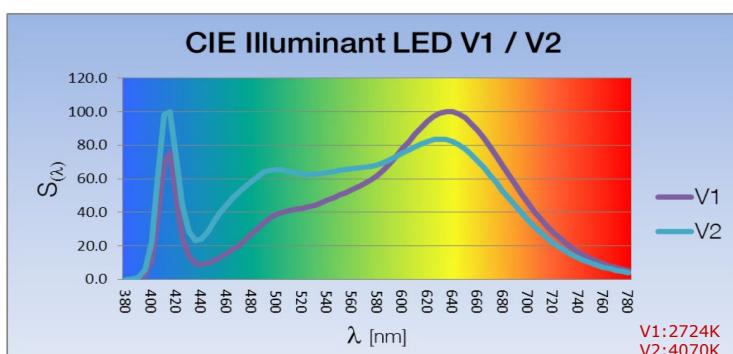
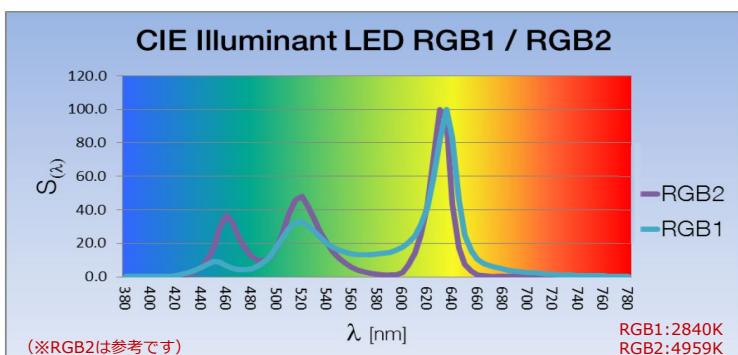
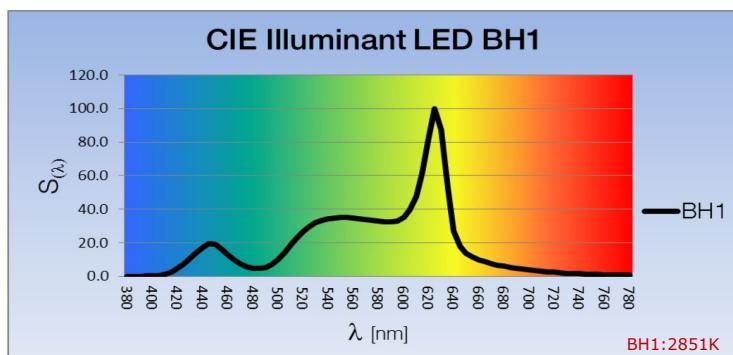
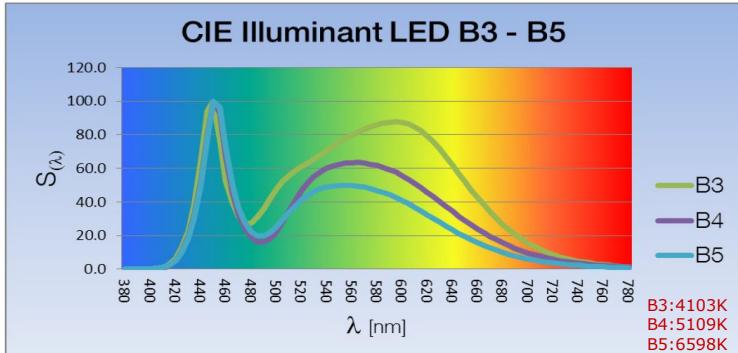
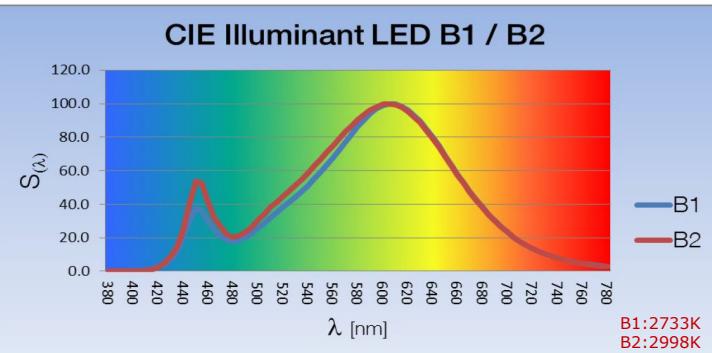


LED照明環境下の観察光源 規格番号 CIE 015:2018

LED-B1～B5	典型的な青色LED + 黄色蛍光体
LED-BH1	LED-Bに赤色（長波長）LEDを加えたもの
LED-RGB1	3色LED混合タイプ
LED-V1, V2	LED-Bに紫色(短波長)LEDを加えたもの

【新旧機種比較】本体表示可能な観察光源

旧機種	A、C、D50、 	D65、 	F2、F6、F7、F8、F10、F11、F12
NEW	A、C、D50、D55、D65、D75、F2、F6、F7、F8、F10、F11、F12、 LED-B1、LED-B2、LED-B3、LED-B4、LED-B5、LED-BH1、LED-RGB1、LED-V1、LED-V2、 ユーザー光源(最大100個)		[※ID50、ID65は、インドア（窓越し）の太陽光]



各LED光源の分光分布は、D65や
蛍光ランプとは異なりますね！



NEW

“ユーザー光源”搭載により 実環境の光源下での評価が可能

色と光の測定器+専用ソフトウェアの3点セットで実現

分光測色計
CM-17d



分光放射照度計
CL-500A

化粧品や肌の見えに影響する
照明光源の「演色性」を手軽
に精度よく測定

照度 JIS AA級、DIN ClassBの両方
に準拠した分光放射照度計。照度、
色度、演色性などを高精度に測定！



色彩管理ソフトウェア
SpectraMagic NX2

光源の違いを解析

分光測色計をPCに接続して
操作・制御。データリスト表
示、色差・分光グラフなどの
作成、多くの数値、指標に
による判断ができるsoft
ウェア。



1 評価したい照明光源下をCL-500Aで測定



お客様が評価したい実店舗などの光
源下で分光放射照度計CL-500Aを色彩
管理ソフトウェア

SpectraMagicNX2に接続し任意の光
源を測定し、測定した光源の分光分
布データをNX2に保存。

(規格で定義された光源は搭載済み)

2 評価する光源を選択し試料をCM-17dで測定



次に、評価する光源を複数選択し、
分光測色計CM-17dをNX2に接続し
て評価する試料を測定。

下記の測定例は、「LED-B5」と
「D50」光源との比較結果です。

①のCL-500Aで測定しNX2に保存し
た実環境下での照明光源の分光分布
データをNX2上で選択すれば、その
環境下での比較が可能になります。

■測定例

測定リスト画面に各光源下での測定結果 $L^*a^*b^*$ 、色差
 ΔE^*ab が表示されます。各サンプルの色差が光源の違い
によって、どれくらい色が変わるかを評価できます。



	擬似カラー(10°/LED-B5)	$\Delta E^*ab(10°/LED-B5)$	$\Delta E^*ab(10°/D50)$	$L^*(10°/LED-B5)$	$a^*(10°/LED-B5)$	$b^*(10°/LED-B5)$	$L^*(10°/D50)$	$a^*(10°/D50)$	$b^*(10°/D50)$
● 基準色		---	---	53.69	5.16	-3.46	54.31	3.86	-2.37
◆ 1		3.14	0.97	53.70	2.38	-4.92	54.31	3.43	-3.24

太陽光下では「ほぼ同じ色」に見えても、
LED光源下では「色差が大きい」ことがわかる！



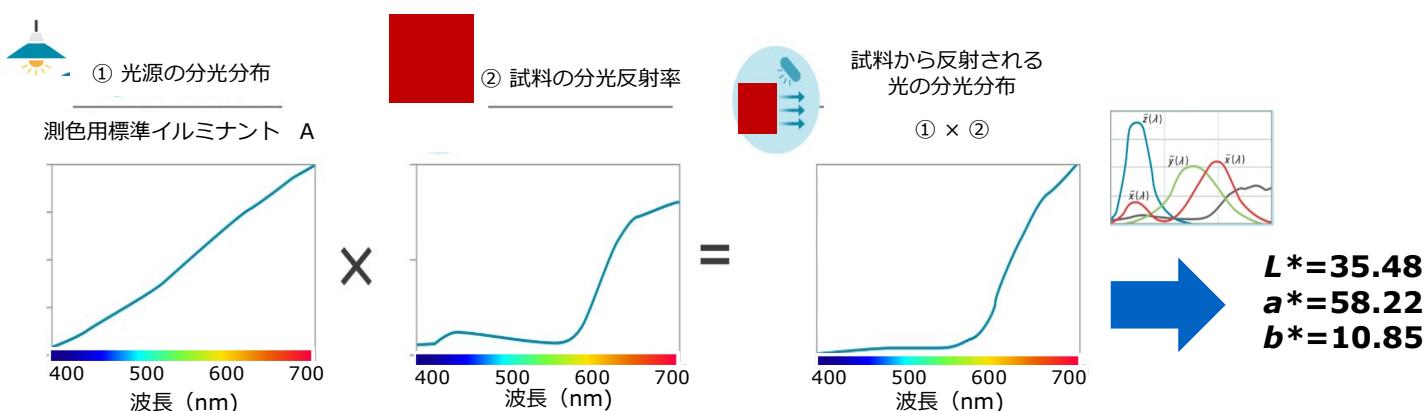
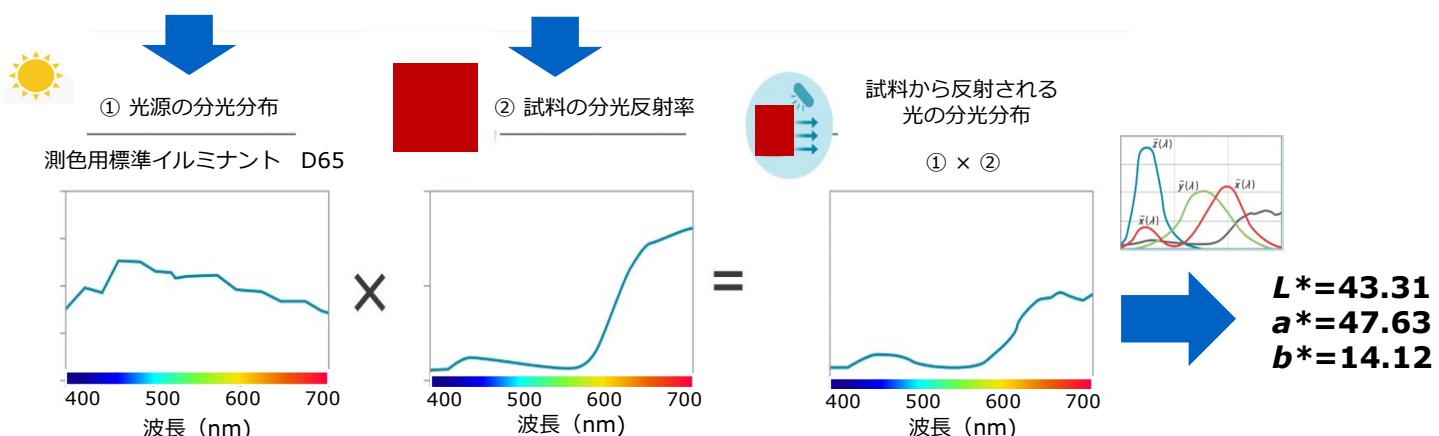
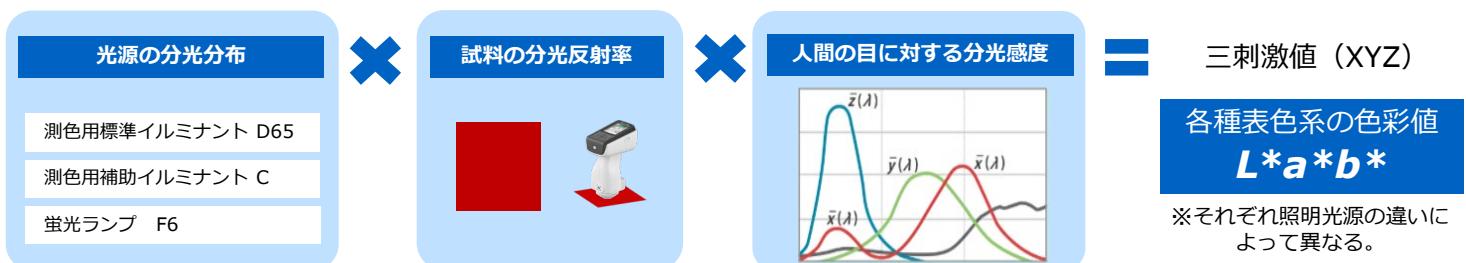
光源が変わると、色の見え方はこんなに変わります。

分光測色計には測定用照明光源が内蔵されていますが、物体の色は照明する光源によって違って見えます。

したがって物体の色を測定するためには、各種の光源の代表的な特性を規定しておく必要があります。これらはCIE（国際照明委員会）やJISなどで定められています。

分光測色計には、これらの照明光源データが内蔵されており色彩値の測定ができます。同時に、ある製品が「さまざまな照明光源下においてどのように見えるか」といったシミュレーションを行うこともできます。

分光測色計は、実際には「Bの試料の分光反射率」を測定し、本体にメモリーされている「各種光源の分光分布データ」と「人間の目に応する分光感度データ」から、各種光源下での色彩値を演算して表示します。



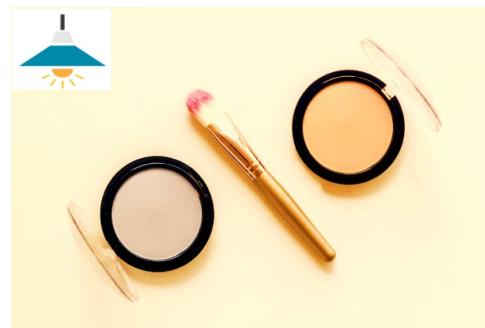
化粧品を使う環境光を想定して
複数の光源下での色評価が必要です



「条件等色」（メタメリズム）

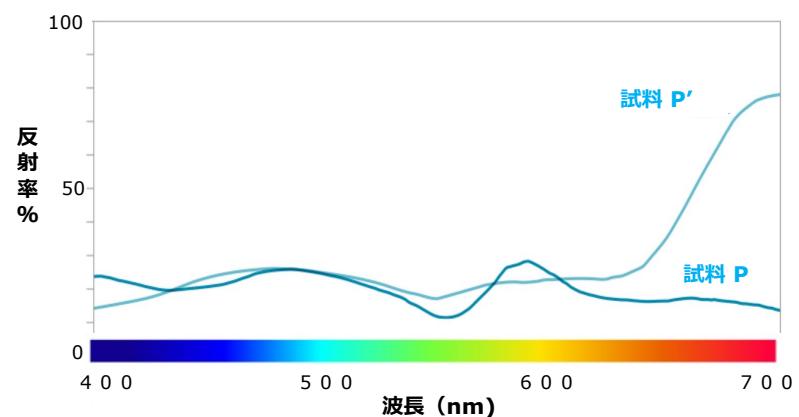
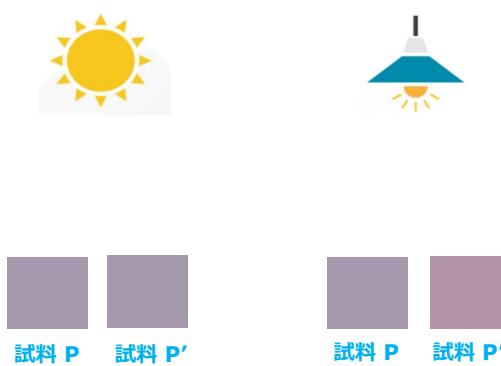
異なる分光反射率を持つ2つの色が、特定の照明条件下では同じ色に見える現象

分光測色計
CM-17d



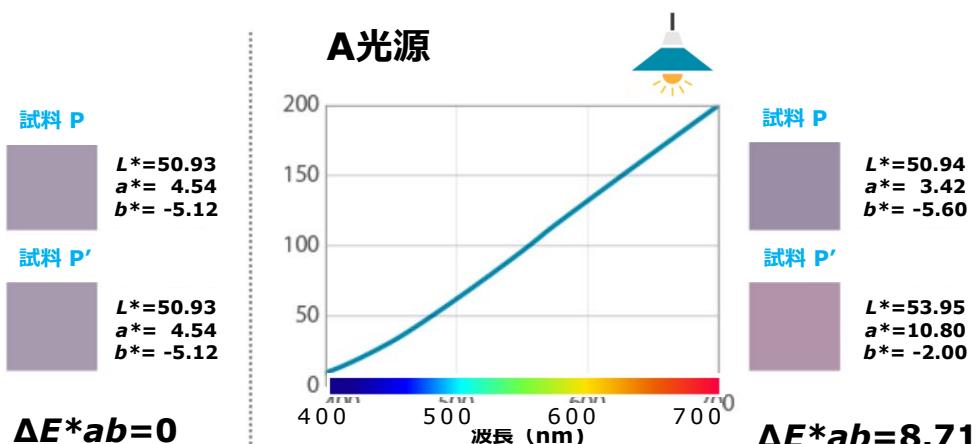
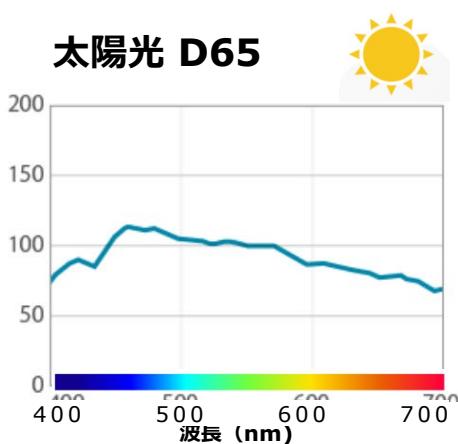
試料Pと試料P'を分光測色計で測定すると、下図の分光反射率グラフで分かるように分光反射率がそれぞれ違っています。

分光反射グラフ



また、測色用標準イルミナントD65で測定した値 (L^* 、 a^* 、 b^*) は同じですが、測色用標準イルミナントAで測定した値 (L^* 、 a^* 、 b^*) は違っています。このように、分光反射率が異なる2つの色が特定の光源下で同じ色に見えることを、条件等色（メタメリズム）と呼んでいます。条件等色（メタメリズム）は、着色材（顔料、染料）の種類が異なっていると起こりやすくなります。

それぞれの光源でどのくらい2つのサンプルの色差が変わらるのか？



ファンデーションを使う室内外の環境光を想定した「条件等色の評価」が必要です



「演色性評価」

「演色性」 照明が物体の色をどれだけ自然に
再現できるかを示す指標

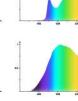
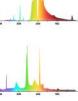
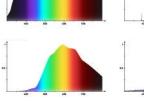
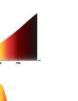
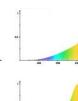
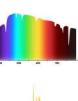
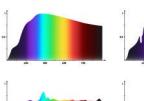
化粧品や肌に異なる光を照射してみると色が異なって見えます。

この差異をランプ性能として表現するのが、演色評価数です。

演色評価数は15色の試験色がその照射光の下でどのように見えるか
を表す指数です。評価したい光源と規定の基準光源との光の下での
比較値で、数値が100の場合が最良の状態です。

分光放射照度計

CL-500A



演色評価数 (JIS Z8726 光源の演色性評価方法)



平均演色評価数 Ra

No.1~8の演色評価数の平均値

平均演色評価用の色票は、マンセルで明度6、
彩度4~8の低彩度の範囲を使用

特殊演色評価数 Ri

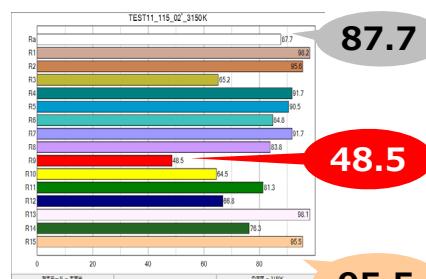
No.9~15の演色評価数 (個々の値で評価)

No.9~15の色票は、現実的な色を使用、

演色評価数 測定例



蛍光灯 3150 K
Ra=87.7
R9=48.5 R15=95.5

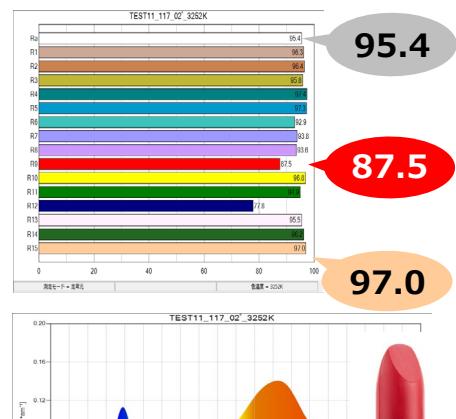


87.7

48.5

95.5

LED 3252 K
Ra=95.4
R9=87.5 R15=97.0

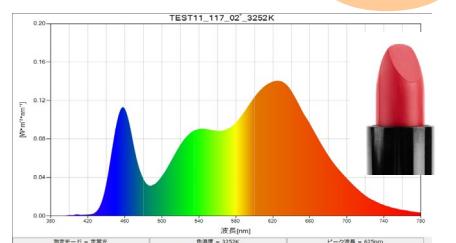
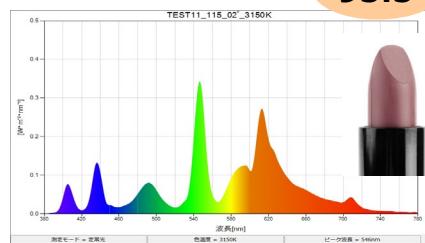


95.4

87.5

97.0

100に近い数字の方が、
自然光（完全放射体の光
またはCIE昼光）に近い
=物体の色をより忠実に
再現できる



※画像はイメージです。

実環境光の演色性評価ができます！

計測機器に関するお問い合わせはこちら

<https://www.konicaminolta.jp/instruments/contact/>

コニカミノルタ ジャパン株式会社 センシング事業部

〒105-0023 東京都港区芝浦1-1-1



お問い合わせ



センシング事業部
WEBサイト