

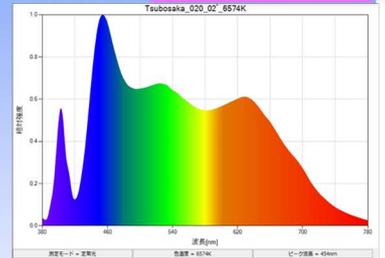
疑似太陽光照明

MODEL: SOL-100-01D06

色評価-検査照明



6500K



- ・相関色温度**6500±500K**
- ・太陽光に近似 **Ra=97**のLEDを使用した照射光源
- ・高照度**100,000[lx]**以上

型式	SOL-100-01D06
光束	出荷時 4500 [lm]
最大照度	1,400 [lux] (1m先にて) 100,000 [lux] (10cm先にて)
相関色温度	6500±500 [K]
光源ランプ	CRI-LED 1個 定電流点灯
平均演色性	Ra=97
ランプ寿命	20,000 [h] ※ 出荷時から照度が70%減衰するまでの時間
使用環境	温度: 10~40 [°C] 湿度: 80 [%] 以下 結露なき事
電源電圧	AC100~240 [V] 50/60 [Hz] ACアダプタ駆動
寸法(WHD)	148 x 161 x 55 [mm] 突起含む(照度調整VR装備時)
質量	本体: 700 [g] ACアダプタ: 600 [g]
オプション	下記はオプションで追加可能 ・拡散板及びフィルタ(脱着機構含む)・三脚



<http://www.tsubosaka.co.jp>

TSUBOSAKA



光学応用機器・計測器の開発・設計・製造

壺坂電機株式会社

〒192-0032

東京都八王子市石川町1683-1

TEL: 042-646-1127

FAX: 042-646-1834

E-mail: sales@tsubosaka.co.jp

板金塗装に必要な光とは？

～擬似太陽光～

「太陽光に近い光であること」

これが大きな要素となります。

塗装ブースでは周囲と色を揃えたはずなのに、外に出してみたら色が違う・・・

そんなことはありませんか？

それは、塗装ブースの光が太陽光とは異なるためです。

太陽光に対し、ある特徴が近似している光を「擬似太陽光」と呼んでいます

色？ 明るさ？ 暖かさ？

太陽光に近い光とはどのようなものでしょうか？



擬似太陽光の用途は

- ・布や宝石などの色評価、傷検査、艶検査
- ・地下室や潜水艦、病院など

外光に触れることのできない環境への照明
(バイオリズム改善や健康促進への期待)
などにも用いられています

相関色温度が6500Kであること

相関色温度は、基本白色の太陽光の朝から夕方までの色の移り変わりを数値化したものとお考え下さい（詳しく知りたい場合は「黒体放射線」でweb検索してください）

数字が低いと赤味のある白（夕方や朝方の太陽）・数字が高いと青味のある白（空の色）となります。



写真関連や印刷業界では、原稿観察用の推薦基準が存在し、また屋内を想定していることもあり5000K、又は5500Kを使用しています。

それ以外の評価では屋外の太陽光を想定した6500K（国際照明学会ではイルミネラントD65と呼称）を用いる業界が多く存在します。自動車業界もその1つです。

色の測定や判断を測定器で行う場合には、5000Kでも6500Kでも測定器側に補正を持たせることで測定することができますが、板金塗装など作業者の目が重要となる場合には照明にも気を遣う必要があります。



低い色温度



高い色温度

演色性が高い

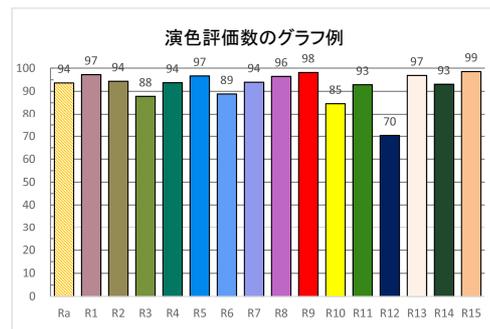
では、6500Kという色温度であれば何でもよいのか？
そうではありません。

白い光は、赤・緑・青など複数の色が混ざった光です(光の三原色)
よって、この各色の組み合わせが異なっても最終的な白が6500Kとなります。
それを踏まえて…

目視検査の究極は太陽光です。太陽光に近い光である必要があります。
どれだけその白色が太陽光に近いかを数値化したものが「演色性(演色評価数)」です。
最大15種の色に対してどれだけ太陽光に近い色再現性を持つ光を評価します。

R1からR8までの数字の平均値はRa(平均演色評価数)と呼ばれ多くのLED照明の仕様に記載されています。
ひと昔前又は安価なLED照明は、太陽光が100に対して80程度と色評価には使用できない性能でした。

最近では90代が増えてきて高い演色性を持つので「高演色」と呼ばれています。

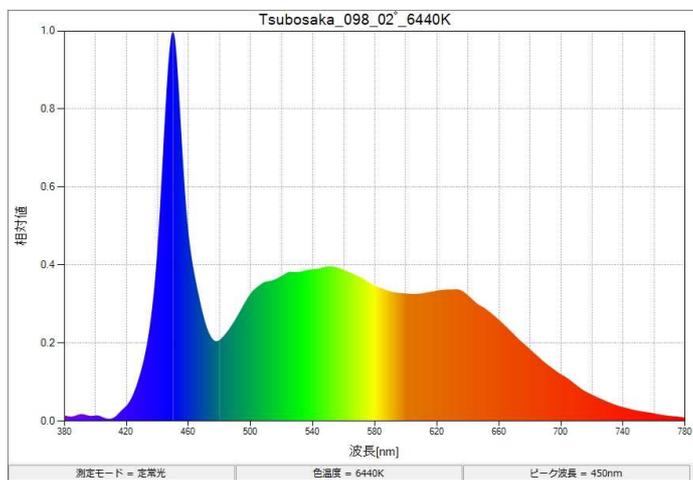
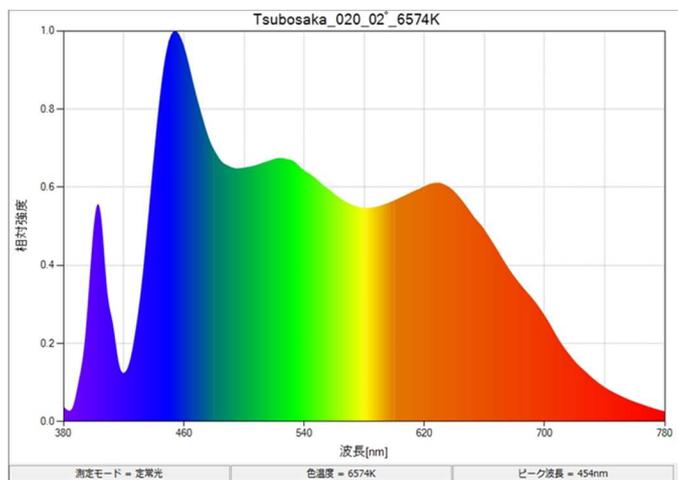


分光の重要性について

その光がどれだけ太陽光に近いかを判断するもう1つの要素が、その照明の「分光」です。

人間は光の合算しかわかりません。
前述の通り白色光は、実際には様々な色が混ざっています。それを分解したものが分光です
この分光が太陽光に近ければ、演色性も高くなります。

また、様々な光が入っているということは
照らされた物体の色をしっかりと反射させるということになります。



この2つとも、6500K付近の白色ですが分光が異なります。

LEDは理想の光源か？

太陽光に6500K、又は国際照明学会で規定されているD65に一番近い光源は何か？
キセノンが一番と近い分光を持っていますが完全に一致はしません

キセノンランプは「高価」「ランプ寿命が短い」「紫外線や赤外線を含んでいるので作業員への健康被害の可能性があるので取り扱いに注意しなければいけないポイントがあります。

LEDはというと

ランプ寿命が長い(多くが2万時間以上)

紫外線、赤外線を含まない

小型・軽量で取り回しに自由度があり、振動にも強い

といったメリットがあり、また演色性も太陽光に近くなったので色評価の現場でもLEDが使われ始めています。

逆に弱点としては

- ・発熱量が少ないので外部の温度に影響されて照度や輝度が動く場合がある
- ・高照度を達成するには光学部品との併用が必要
- ・赤外域までエネルギーが欲しい人は赤外LEDとの併用が必要
- ・LED素子のロット差が存在するので購入時期によって色温度に差が出る場合があるなどがあります。

これらデメリットに対しては壺坂電機の技術で補填を行う機種もあります。
どの性能を重要としているか、ご用途、ご予算に合わせて対応します。

照明の使い方の難しさ

綺麗な面の色を見るのか
線傷を見るのか
板金後の凹凸や、曲線を見るのか
何を見るのかによって、そして作業員の好みや手法によって使う照明の照度や照らし方に違いが出ます。

1台の照明でその多くをカバーするには・・・

- ・照度を大きく振れること(低照度から高照度まで、照射距離も変えながら変化できること)
- ・面光源にもなること(曇り空のように面で光る形となるように拡散板を照明直近に配置できること)
- ・筐体が小型で持ち運びなど、取り回しやすいこと

などが必要とされます。



もう一度、最初の製品紹介ページをご覧ください。

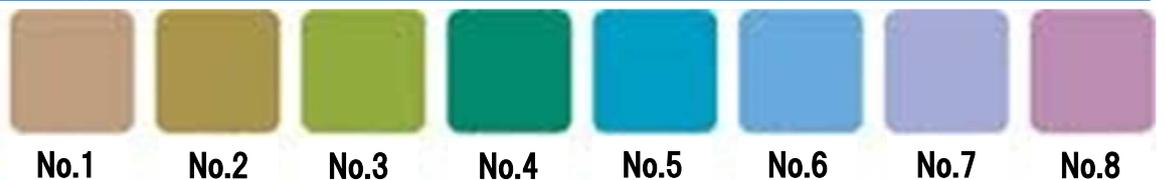
- ① 相関色温度6500K
- ② 高演色 Ra95
- ③ 分光はフラットで様々な色を含んでいる
- ④ 照射距離しだいで高照度も達成
- ⑤ キャスター付きの三脚や、拡散板挿入機構をオプション設定

擬似太陽光として必要な機能が揃っています。

その他補足Word

相関色温度	単位は[K]ケルビンで表記
光束	全方位に対しての発光する強さ 単位は[lm]ルーメン
照度	照らされる強さ。照明からの距離情報が必要 単位[lux]ルクス
CRI	演色評価数の略(Color Rendering Index) 弊社では高演色LEDを搭載した製品に対してCRIを付与 さらに超高演色のLEDを搭載した製品には[eclat]ロゴを付与しています
D65と6500K	D65は厳密には6504Kで、分光波形も指定されています 対して6500Kという相関色温度だけでは分光波形は指定されていません
演色評価数のR9からR15	R9は赤色です LEDは青色を励起光として蛍光体で他の色を作ることが多いため 赤色の再現性が低いと言われていました(お肉がおいしく見えない。肌の色が悪く見える) 蛍光体の改良や、励起波長の変更などによりLEDであってもR9の値が上昇してきています

平均演色評価用
(No.1~8)



特殊演色評価用
(No.9~15)



最後に、壺坂電機の紹介をさせていただきます。

光源、光学機器の製造メーカーです

世界中の工場や研究所で使われています

均一性の高い拡散面光源、小型照明

様々な業界の基準光源
再現性が高く安定した輝度(明るさ)、色味を設定
均一な輝度(明るさ)、色味を持つ発光面



広角レンズ評価用
球面光源



高輝度・高演色
LED光源



超高演色LEDを使用した
疑似太陽光照明



チャート撮影用
LED光源

精密光学機器

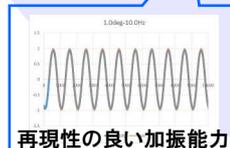
光学機器・光学部品の性能特性を測定
焦点距離や収差など、レンズ性能を評価
フラッシュ光や照明装置の発光・配光特性評価
複数の機器を連動させた全自動検査システム



黒体輝度/白体輝度



輝度測定



再現性の良い加振能力



照明・スマートフォン等の
配光特性評価

応用製品

プリンター、OA機器用測定器
自動車関連、放送機器関連検査装置
携帯、スマートフォン、タブレット用検査装置
振動評価検査装置・画像処理検査装置など



カメラ固定



壺坂電機（株）は1971年創立より、カメラ用測定器・光学計測器・画像機器用測定器を製造販売しております。

光学の応用分野において、確かな実績と評価が40年を越す歩みの中にあります。

設計・開発から製造までを社内で責任を持って行うシステムを取り、独自性のある企業として、これからも一層、良い製品・良いサービスを提供して社会に貢献し続けることを目標に前進したいと思っております。

資料をご覧頂き、ありがとうございました。