

299. 熱放射(温度放射)に関する法則・黒体・演色性・配光曲線

・ステファン・ボルツマンの法則: 黒体の表面から出る放射束(放射エネルギー)Φは、絶対温度Tの4乗に比例する $\Phi = \varepsilon \sigma S T^4 [W]$

ε: 放射率(黒体はε=1, 一般の物体は0<ε<1), S[m²]: 表面積, t[°C]

σ: ステファン・ボルツマン定数($5.68 \times 10^{-8} [W/(m^2 \cdot K^4)]$), T[K]: 温度 $t + 273.15 [K]$

・ウィーンの変位則: 熱放射をする黒体の表面から出る各波長のエネルギーのうち、最大エネルギーとなる波長λ_mは、絶対温度Tに反比例する $\lambda_m T = K$

λ_m[μm]: 波長, T[K]: 温度, K: 定数(2989[μm·K])

→ 6000[K]の黒体は3000[K]の黒体に比べて16(=2⁴)倍のエネルギーを放射し(ステファン・ボルツマンの法則)、放射束が最大となる波長は $\frac{1}{2}$ となる(ウィーンの変位則)

・黒体: 投射された放射を全部吸収すると仮定した仮想的な物体で、全ての波長において最大の熱放射をする(炭素や白金黒が黒体に近い物体)

・黒体では、その温度により色も定まるので、この現象を利用して高温物体(非黒体)の光色と同じ光色の黒体の温度[K]を高温物体の温度とする

→ この温度を色温度という

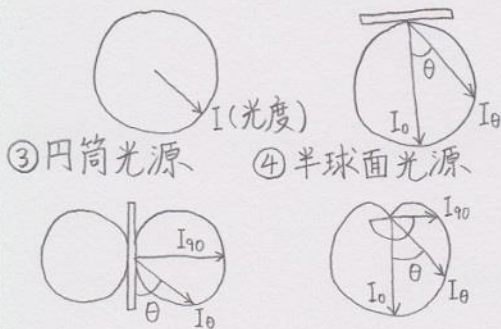
・演色性: ある光で物を照らした時、その物体の色の見え方をいう
・試料光源と基準光源で照明した時の色の見え方を比較し、色ずれの程度で評価する
・代表的な指数に平均演色評価数(Ra)が有る←色の異なる数枚の演色評価色票を用いて色ずれを評価し、その平均値を求めたもの
(例) Ra 100が基準光と同じで数字が小さい→色ずれが大きい

・Raは色の再現の忠実度を表した指数で、色の好ましさを表すものではない

・配光: 光源の配光分布。配光曲線: 各方向の光度分布状態を極座標で表したもの。完全拡散面: どの方向から見ても輝度(←後述)が等しい表面(乳色ガラスで囲った光源、澄み渡った青空、一様に曇った空などが近い)

完全拡散光源の配光曲線

①点光源, 球面光源 ②平板光源



の範囲で計算するのは二種
I₀やI₉₀からI_θを求め

ステファン・ボルツマンの法則とウィーンの変位則が重要そうね

Φ ∝ σ T⁴
σ: ステファン・ボルツマン定数