

172. 赤外分光放射照度測定の入射系の検討

中川 靖夫 大谷 文雄 谷 治 環
(埼 玉 大 学 工 学 部)

1. ま え が き 赤外域での分光放射照度測定では、対象の物体の温度が低温（例えば100℃以下）であると、入射の放射照度が非常に低くなる。そして、測定の波長域も長波長になるため、検出器として、可視域や紫外域に比べて検出能力が2～3桁低いものしか使用できなくなり、測定は非常に困難になる。これを打開する方策として、(1) 入射装置（拡散面、積分球など）の効率を高める、(2) 入射の放射照度を高める、などが考えられる。(1)は赤外域で使用できる材料が少なく、また機能的にも高効率化が難しい。そこで、(2)の方策として、入射角特性を考慮した分光放射照度測定のための集光系を検討した。

2. 実 験 装 置 入射角特性が比較的良好で、かつ、入射照度が逆二乗則に従うような集光系として図1 a), b) に示すような光学系を検討した。図のL₀は対物レンズで、これによって光源の像をリレーレンズ（又はミラー）L_R（又はM_R）付近に結像する。一方、L₀は光源によってほぼ均一に照明されているので、その像をL_Rによって拡散面D_F上に運ぶ。L_Rの口径が十分大きければ、光軸から斜方向に入ってくる光をL_R上に捉えることができ、その場合でもL_RによるL₀の結像状態は変わらないので、D_F上の照度変化は少ない。D_Fからの出射は視野レンズL₂、L₃でモノクロメータに運ばれる。これによって今、L₀上の放射照度をE₀、D_F上の放射照度をE_{DF}とすると、L₀、L_Rの透過率をτ₀、τ_Rとして、L₀とL_R間の距離をS₁、L_RとD_F間の距離をS₂とすると、

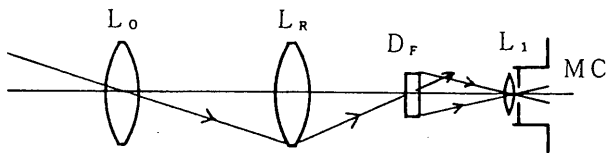
$$\frac{E_{DF}}{E_0} = \left(\frac{S_1}{S_2} \right)^2 \cdot \tau_0 \cdot \tau_R \quad (1)$$

となる。但し、斜方向からの入射はほぼCOS⁴θに従って低下する。

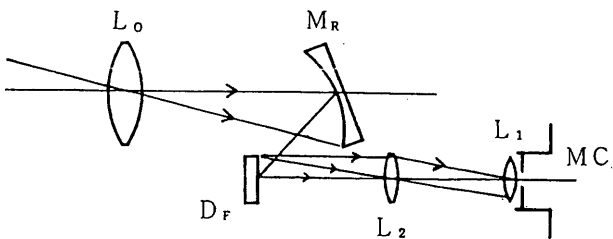
3. 結 果 この光学系による入射特性の一例は図2に示すとおりで、E_{DF}/E₀を3～4倍にすることができたが、入射角特性のCOSθからの外れは入射角4°で10～20%、有効視野角は8～10°であった。逆二乗則はL₀の位置を原点として距離400～600mmでほぼ成立した。

本研究は、(社)照明学会 研究・教育助成 第3AF01を受けて行なった。

a. 透過拡散面使用



b. 反射拡散面使用



L₀ : 対物レンズ D_F : 拡散板
L_R : リレーレンズ L₁, L₂ : 視野レンズ
M_R : リレーミラー MC : モノクロメータ

図1 入射光学系の構成

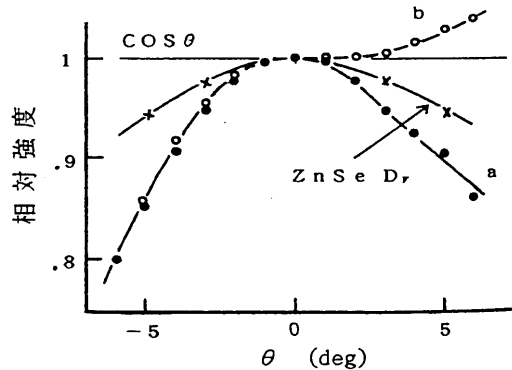


図2 入射角特性

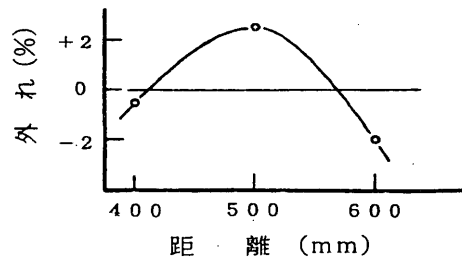


図3 逆二乗則からの外れ

An incident system of infrared spectral irradiance measurement.
Yasuo Nakagawa, Fumio Ohtani, and Tamaki Yaji.