スーパーコンティニュアム光を用いた絶対放射温度計の分光感度校正

Supercontinuum-source-based Calibration for Spectral Responsivity of the Absolute Radiation Thermometer

°山口 祐 [1]、山田 善郎 [1] (1. 産総研)

°Yu Yamaguchi[1], Yoshiro Yamada[1] (1. NMIJ/AIST)

E-mail: yamaguchi-yu@aist.go.jp

目的　熱力学温度は最も基礎的な物理量の一つであるが、これを厳密に観測するためには、物理の諸法則を利用した絶対測定が必要となる。1000 ℃以上の高温域においては、プランクの法則に基づく黒体放射の分光放射輝度を、ランプ光源や波長可変レーザーによって絶対感度校正された放射温度計により測定することにより実現されてきた。しかしながら、光源輝度の不均一性やコヒーレンスによる光路上の多重反射の影響など、光源に由来する課題が存在する[1][2]。そこで我々はこれらの問題を抑制するため、高輝度・広帯域を特徴とするスーパーコンティニュアム光を用いた感度校正システムを開発した[3]。分光器における高精度波長測定、光源視野の空間均一性、出力安定性、多重反射の影響等を評価し、放射温度計の分光感度特性を決定し、銅の凝固点（1084.62 ℃）における黒体放射を測定する。

装置概要　図 1 に分光感度測定システムの概要を示す。スーパーコンティニュアム光は分光器入射スリットにカップリングされ、単色化された光を積分球へ導入し空間的に均一化する。積分球を参照光源とし、基準となるシリコントラップ検出器と比較することで、放射温度計の分光放射輝度感度特性の絶対値を測定する。積分球の放射輝度に関するジオメトリは、トラップ検出器との間に置く一組の精密アパーチャの開口面積と距離から決定される。

実験　分光感度校正システムについて、出力安定性、波長精度、迷光、積分球の輝度分布の空間均一性、角度均一性ならびに干渉の影響の評価を行った。中心波長 792 nm の放射温度計に対し、干渉フィルタの透過率が<OD3 となる 775-810 nm の範囲においてトラップ検出器との比較を実施した。それ以外の帯域についてはダブル分光器を用いた相対測定により帯域外の評価を行った。（図 2）さらに、国家標準である銅の定点黒体セルの分光放射輝度を測定した。本発表ではこれらの測定結果と各要素の不確かさの詳細、従来手法に対する優位性について報告する。

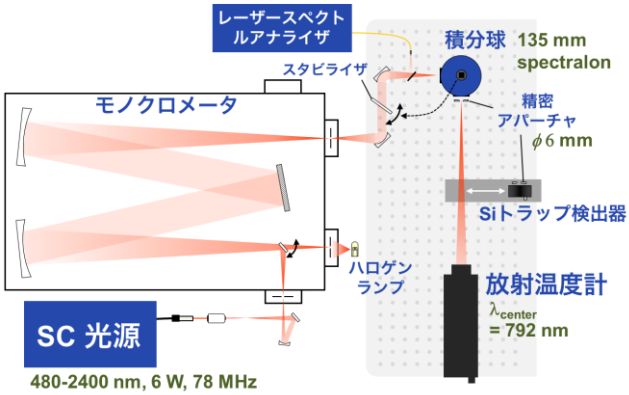

図 1 分光感度校正システムの概要

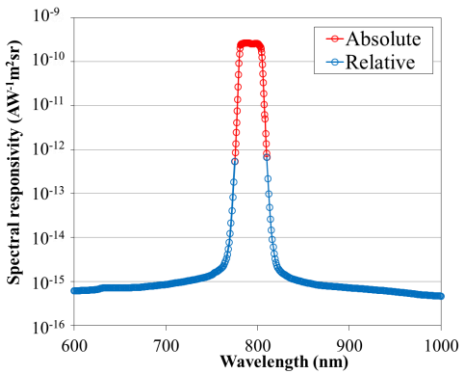

図 2 放射温度計の分光感度特性

[1] H. Yoon, C. Gibson, G. Eppeldauer, A. Smith, S. Brown and K. Lykke, *Int. J. Thermophys.*, 32, pp.2217-2229 (2011)
[2] T. Keawprasert, K. Anhalt, D. Taubert and J. Hartmann, *Int. J. Thermophys.*, 32, 1697-1706 (2011)
[3] Y. Yamaguchi and Y. Yamada, *Int. J. Thermophys.*, *submitted*

© 2015年 応用物理学会