

## 173. 空洞状熱形放射検出器に関する研究(1)

## -円錐形状検出器の実効反射率の検討-

荒木慶和 中川靖夫 大谷文雄 谷治環 越智幸博 大久保和明  
(埼玉工業大学) (埼玉大学) (松下電器産業㈱)

## 1.はじめに

紫外、可視域において、熱形放射検出器の分光応答特性が波長に依存しない素子として金黒塗布のものが優れている。しかし、可視長波長端から赤外域においては分光応答特性に波長依存性が見られた。この問題を解決するために、受光面を円錐形状(コーン形)に作り、入射光を繰り返し反射させて実効的な反射率を下げ、かつ波長依存性をなくすことを試みた。今回は基礎的なデータを得るために円錐の頂角及び受光面に塗る塗料の反射率を変え、それらが実効的な反射率に及ぼす影響を考察した。

## 2. 試料の作成と測定

石膏を用いて受光面が直径10mmの円となる平面および内に凹なコーン形に形成し、コーンの頂角は90°、60°、45°の3種類とした。これらの試料の受光面に、反射率の違う(約10%~60%)灰色塗料を塗布した。この他に塗料なしのもの(反射率は約98%)、黒色塗料を塗ったもの(反射率は約5.5%)も試料として加えた。

作成した試料のうち、(1)平面の試料については入射角度特性を測定し、(2)全試料について波長400~750nmの範囲において、baloo圧着面を標準として使用し分光反射率を測定した。

## 3. 結果および検討

## (1) 入射角度特性

ほとんどの平面の試料の水平面内の角度特性は  $\cos\theta$  特

性に一致し、ほぼ完全拡散面とみなせた。

## (2) 平面板の反射率と円錐面の反射率の関係

円錐の頂角をパラメータとし、平面での反射率  $\rho_0$  に対して、円錐にしたことによる反射率の低減割合(円錐の反射率/平面の反射率:  $\rho_r$  と記す)の測定値を図1に示す。

上記(1)(2)の結果を以下のモデルで検討した。このモデルによる反射率の計算法の概念図を図2に示す。反射は  $\cos\theta$  特性を満足する完全拡散を仮定した。全体としての反射率を次の2つの成分の和として求めた。

①均一な入射に対する第1回目の反射によって、開口面から外に出ていく成分の全反射成分に対する割合( $E_{1T}$ と記す)、  
②第2回目以降の繰り返し反射により、開口面から外に出ていく成分の割合(毎回の反射で開口面から外に出ていく割合を  $E_{ST}$  と記す)。この繰り返し反射の結果は  

$$\rho_r = E_{1T} + \rho_0 E_{ST} (1 - E_{1T}) / \{1 - \rho_0 (1 - E_{ST})\}$$
となり、 $\rho_0$  が0に近いときの  $\rho_r$  の測定値(例えば  $\rho_0$  が0.11のとき、頂角90°に対して  $\rho_r$  は0.53)を用い、 $E_{1T} = 0.5$ 、また  $E_{ST}$  もほぼ  $E_{1T}$  に等しいとして  $E_{ST} = 0.6$  として計算した  $\rho_r$  と  $\rho_0$  の関係を図1に示した。この結果から  $\rho_0 = 0$  のとき

$$\rho_r = E_{1T} + \rho_0 E_{ST} (1 - E_{1T})$$

となり  $\rho_0 = 0.01$  の金黒を受光面とした円錐の頂角を変えたときの実効的な反射率を見積もることが可能になった。

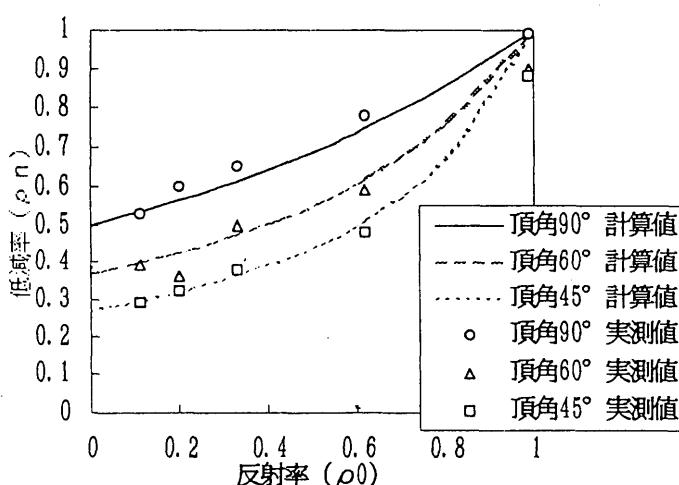


図1 円錐の反射率の減少率

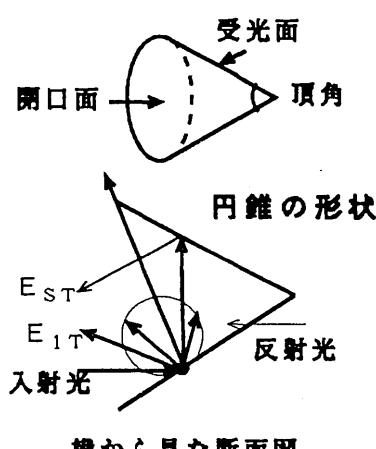


図2 反射率計算のモデル

(1) 大久保、荒木、中川、大谷、稲葉：平成7年 照明学会全国大会予稿 164.

Study on reflectance of conical cavity. Yasuo Nakagawa, Yoshibazu Araki, Fumio Ohtani, Tamaki Yaji, Yukibiro Oti and Kazuaki Okubo