

第10回光学シンポジウム

レンズ分光反射率測定器

大川金保*・百村和司**・高野克明*

オリンパス光学工業 (株)

*生産技術部, **光学開発部

〒192 八王子市石川町 2951

1. はじめに

カメラ、顕微鏡等の光学系において、色再現性が重要視されている。この色再現性に最も大きな影響を与える要因として、各光学素子コーティング面での分光透過率が挙げられる。コーティングを正確に評価するため、一般に分光透過率ではなく分光反射率が測定される。

現在、分光反射率を測定する装置が市販されているが、いずれの装置も被検面が平面に限られたり、また、測定面の範囲が大きく、微小範囲が測定できないなどの欠点を有する。今回、レンズのような曲率を有する面にも適用でき、しかも、微小範囲の測定が可能な分光反射率測定器を製作し、良好な結果を得たので報告する。

2. 装置の構成

図1は今回製作した分光反射率測定器の構成を示す。

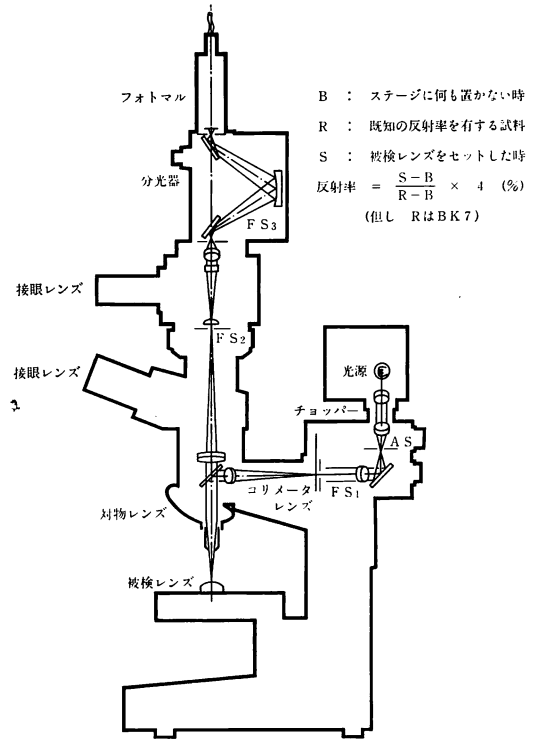
図において、光源から視野絞り FS₁ までの光学系は、明るさ絞り AS を有する照明系で、FS₁ の像が対物レンズにより被検レンズ面上に縮小投影される。被検レンズ面からの反射光は、同対物レンズおよび接眼レンズにより視野絞り FS₃ 平面上に結像された後、分光器を介して測光される。このとき、被検レンズ裏面よりの反射光による光学的ノイズが測定結果に大きな影響を及ぼすが、AS を輪帯開口とすることによりこの影響を除去した。図2はこの原理を示したものであり、輪帯照明によるレンズ裏面からの反射光は、レンズ表面に対する結像面に、視野絞り FS₂ を設けたことにより除去できる。被検面の軸合せは、AS 観察用の接眼レンズを取り付け、輪帯開口の像をセンタリングすることにより行なった。

3. 結果とまとめ

360~820nm の波長域で、曲率半径 1mm 以上の被検面において、再現性 ± 0.02% 以内、測定時間 15 秒という結果を得た。図3は本測定器による分光反射率測定データを基にコーティング膜厚分布を測定した結果の一例を示す。

本測定器の特徴として、次の点が挙げられる。

1) レンズを直接測定するため、測定結果に対する信頼性が高い。



B : ステージに何も置かない時
 R : 既知の反射率を有する試料
 S : 被検レンズをセットした時
 反射率 = $\frac{S-B}{R-B} \times 4$ (%)
 (但し RはBK7)

図1 レンズ分光反射率の原理

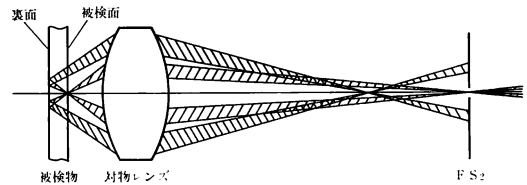


図2 裏面反射による光学的ノイズ除去の原理

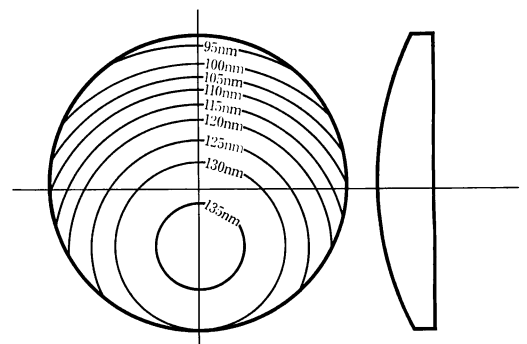


図3 コーティング膜厚分布の測定結果の例

2) 微小部分の測定ができることと、任意の場所を測定できることにより、膜厚むらの測定ができる。