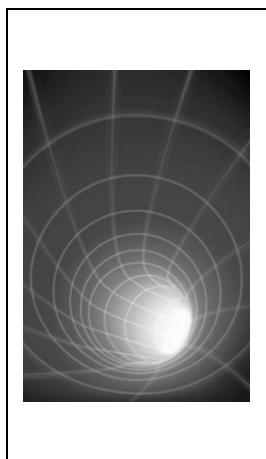


私の研究の目標

東海大学 工学部 光・画像工学科
若宮大生



1. 私が光学薄膜に興味を持った経緯

私が初めて光学薄膜という言葉を目にしたのはカール・ツァイスが販売していた一眼レフカメラの交換用レンズに施されている T*コーティングを調べていたときであった。なぜコーティング一つで写真の写りが変わるのか気になり調べたが、当時は反射を抑えることでフレアやゴーストを低減することできる程度の理解しかなかった。実際に使ってみるとコーティングの有無による解像度の違いは明らかであり、レンズを購入する際にはコーティングを気にするようになった。また、他にフィルター関係にも興味があったので ND フィルターや偏光フィルターなども使うようになった。大学入学後はカメラやレンズ関係の技術と原理について学ぶために、光学関係の内容を中心に講義を受けていった。

大学で光学薄膜について専門的に学び始めたのは学部 3 年目以降であり、その時は反射防止膜と光学薄膜フィルターは別のものだと思い込んでいた。光学薄膜は膜の層数や材料を適切に組み合わせることで反射防止効果以外にも様々な特性を持つフィルターを作ることができると知った。光学薄膜は膜材料の物性や光の干渉を利用することで任意の波長帯域を透過、反射および吸収をさせることができるので、便利だと思うと同時に光学薄膜には何ができないのか気になった。光学薄膜において現状できないことの大半は求める物性を持つ材料がないことに起因しているが、正直なところ私は化学よりも物理が好きなので材料開発に関する研究よりも成膜手法を工夫する研究のほうに興味があった。

私は元々カメラが好きで現在所属している学科を選んだのもあり、カメラに関わる技術には一定以上の興味があった。そのため、現在研究している真空蒸着法とスパッタリングの複合成膜手法に興味をわくのも必然の帰結であったのかもしれない。何はともあれ、現在は薄膜の光散乱特性に関して研究している。

2. 私が研究していること

2-1 複合成膜手法により作製された低屈折率光学薄膜の概要

単純に垂直入射で考えたときに屈折率 1.50 のガラス表面の反射をなくすためには単層膜の場合は屈折率 1.22 の膜材料が必要である。しかし、そのような屈折率を持つ膜材料は現在確認されていない。膜材料の中でも特に低い屈折率を持つフッ化マグネシウムの屈折率は 1.38 であり、これを用いた単層膜でさえ 1.4% 程度の反射率がある。そのため、これまで一般的であった膜材料の諸特性に近い薄膜を作製する研究に対して、膜の内部に空隙を設けるか表面に剣山状の微細構造を持たせることで空気と膜の平均屈折率を下げる手法が研究されている。しかし、これまで実用化された低屈折率光学薄膜は機械的強度が低く、生産工程の洗浄に耐えることができないという欠点がある。

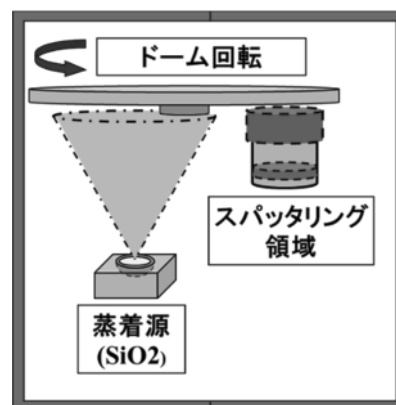


図 1 複合成膜装置の概要図