



## 光学薄膜

光学技術シリーズ No. 11

石黒浩三・池田英生・横田英嗣著 共立出版／1985年／A5判・236頁／3,500円

薄膜の応用を考えるとき、光学薄膜は、鏡やレンズコーティングとしてもっとも早くから近代工業にとり入れられてきたといえる。光学薄膜は、干渉という薄膜にとってもっとも本質的な現象をきわめて鮮明に表わすとともに、材質、物性など材料に関わる諸問題の提示、解決にも深い関係があり、応用のみならず物理的にも興味ある対象である。それにもかかわらず、今まで日本語で書かれた光学薄膜の専門書がほとんど現われなかつたのは不思議であり、本書の出版はタイムリーというよりむしろ遅すぎたきらいさえある。

さて、本書は、3人の光学の専門家が、それぞれの立場から光学薄膜の知識や情報を整理して述べたもので、従来の意味での光と薄膜の相互作用に関する集大成となっている。

まず本書を概観するために目次を示す。第I編—光学薄膜の計算法（石黒浩三）；1章—光学薄膜の基礎知識、2章—多層膜の光学的性質、3章—多層膜と四端子回路／第II編—光学薄膜の設計とその応用（池田英生）；4章—光学薄膜の応用、5章—光学薄膜の設計、6章—設計の実際、7章—自動補正および自動設計／第III編—光学薄膜の製作と測定（横田英嗣）；8章—蒸着技術、9章—任意の屈折率をもつ薄膜の製作、10章—膜厚制御、11章—諸測定技術、12章—設計の際の考慮すべき薄膜の性質、13章—周辺技術／付録—多層膜分光特性計算プログラム、蒸着物質表。

第I編は、光学薄膜の計算の基礎が詳しく解説されている。全体として教育的配慮が非常によくなされており、しかも記述が必要、十分なので読んでいて気持がよい。現在のように、中学高校で光学の教育がほとんど無視され、レンズ公式さえ知らない大学生が増えているような状態では、光学の基礎を学ぶためにも第1章は一読の価値があるようと思われる。第2章は多層膜計算の漸化式を基本とする反射率の計算方法がオーソドックスな手法で述べられている。一般に光学薄膜の計算は繁雑で、とかく面白味に乏しいが、ストーリーがはっきりとしているせいか比較的読みやすい。第3章は多層膜と

四端子回路とのアナロジーを論じた章で、第II編の実際の設計における計算の基礎を与えていた。

第II編は、現場の研究者による薄膜設計の実際が記されている。第4章で、著者の立場からみた光学薄膜の応用の状況を概観したあと、第5章で四端子行列を基本とした多層膜設計の基本が示され、第6章で反射防止膜、干渉フィルターなど、具体的な膜について、どのような設計をし、どのような値が得られるかが示される。そして第7章では、最適な多層膜をつくるための自動補正、設計の手法の概略的説明がなされているが、原理的な記述に重点がおかれて、数値的、具体的表現は避けられている。

第III編は、光学薄膜のつくり方と関連した技術が示されている。第8章に真空蒸着法の基礎を述べ、第9章で屈折率制御に対するいくつかの手法が紹介されている。第10章は、おそらくもっとも重要である膜厚制御の方法が述べられている。とくに光学的方法による膜厚制御が詳しく論じられている。第11章では、膜厚、屈折率、付着力、応力など、光学薄膜の評価を決定する重要なパラメータの測定法が、第12章ではそれらの物性を含め、物性の立場からみて考慮すべき光学薄膜の材料の問題がとりあげられている。最後の第13章で、実はもっとも重要なかもしれない基板ガラスの洗浄、真空槽の汚れの問題が簡単にふれられている。

総じて、本書をみると、標準的な光学薄膜の物理学教科書として、完成度も高く、学生や研究者に薦められる。ただ、本書だけを眺めると、光学薄膜の問題の中心は多層膜の計算であるという印象を持つ。このことが間違いだとは無論いえないが、多層膜の単純計算は、筆者の経験ではどちらかといえば初学者にとってあまり魅力のあるものではない。むしろ、ITO薄膜、光磁気記録用薄膜、光導波路など、新材料の持つ物性や製作方法に関連深い記述もあったほうが、本書の魅力を増すような気がする。本書に散見される校正ミスの修正とともに一考をお願いしたい。

(東大工 金原 繁)