

レーザーコンパス

光学薄膜特集号に寄せて

小倉 繁太郎*

Shigetaro OGURA*

応物の講演会で光学薄膜のセッションがなくなったのは、1977年からと記憶する。それまでの一眼レフカメラ用の反射防止膜の開発が一段落し、99%以上の光学薄膜の生産が反射防止膜であったことを思えば、光学薄膜は終わったと受け取られても致し方ないかも知れない。レンズ設計でのガラス屈折率のように、少なくとも反射防止膜に必要な数種類の物質が、成膜中と特に成膜後に一定の値を取るのであれば、光学薄膜の問題はこれで終わりといってもよい。しかし、現在よく知られているように光学薄膜は安定な材料でなく、動的な点から検討しなければならない。すなわち、光学薄膜の充填率が低い場合は空気中の水蒸気が膜に脱吸着し、膜屈折率が変化し光学特性が大幅に変化する(経時変化)。これを克服してバルク並の優れた膜を得るためにIAD法、IP法、種々のプラズマ成膜法や最近ではDCSP法を応用した新規スパッタ法、さらにゾルゲル法などの新しい光学薄膜作成法が次々と研究開発されて生産にも登場している。成膜する基板もガラスにとどまらず、プラスチック基板やシートなどが眼鏡、自動車部品、家庭用品などに既に使用されている。

反射防止膜はともかく、光学薄膜が応用される光学機器から要求される仕様も年々厳しくなり、半導体レーザーを始め、レーザー核融合やX線レーザーを含めた種々のレーザーに不可欠の基盤技術として検討され続けてきた。しかし、

光学薄膜は各種分野に応用が散らばっており、特に国内では総合的に光学薄膜を検討する機会が欠けているように思われる。OSA(米国光学学会)では現在でも光学薄膜国際会議が4年毎に開催(最新の国際会議はTucson, U. S. Aで1995年6月に開催)されており、欧州でも国際ガラス学会主催による第1回Intrn. Cofr. on Coatings on glass (ICCG)が本年10月末にドイツで新たに開催される予定である。

このような光学薄膜の国際情勢と、日本の光学薄膜の現状を比較考慮すると、日本での光学薄膜の現状が変わらなければならないと痛感してきた。偶然にもこの度、レーザー学会の編集委員会から吉田国雄教授と光学薄膜特集号を引き受けないかというお誘いを受け、上記した事情から非力ながら引き受けさせて頂いた。

特集号では、国内外から多くの光学薄膜に関連する方々の投稿を頂いた。設計法を始めレーザーミラーとその損傷、ゾルゲル法を含めたレーザーミラーおよび各種用途のための光学薄膜の新規な製法、特性評価法、薄膜材料、および応用などであるが、主題が少し拡がりすぎたことを読者にお詫びすると共に、レーザーミラーをいろいろな角度から検討する際の参考にして頂ければと希望する。

最後にこれを機会にレーザー学会の講演会に光学薄膜のセッションが近い将来設けられることを切望してやまない。

*神戸芸術工科大学芸術工学部(〒651-21 神戸市西区学園西町8-1-1)

*Kobe Design University (8-1-1 Gakuennishi, Nishiku, Kobe 651-21, Japan)

Laser Compass

Special Issue on "Optical Thin Films"

Shigetaro OGURA *

Since 1977 we had no optical thin film session at the general meetings of Japan Society of Applied Physics. Because rapid development of antireflection coatings for reflex cameras lenses was achieved around 1974, and antireflection coating for camera lenses was a synonym for optical thin film in Japan, it might be natural that research and development for optical thin film had also finished till that time. Similar to glass index for a lens design, if at least a pair of low and high refractive indices for layer components in multilayer thin film design could be stable during and after deposition, the target for optical thin film has completed without doubt. In fact, the optical thin films are not stable and show many problematic behaviour, particularly the water sorption phenomena for porous films, where the optical thin films have low packing density, and hence it brings about spectroscopic characteristics changes (aging effect). For exclusion of water sorption effect, it is vital to fabricate bulk-like or amorphous films by noble deposition methods such as ion assisted deposition (IAD), ion plating (IP), various plasma assisted deposition methods, modified DC sputtering, and even sol-gel method. In addition, an appropriate deposition process is vital to suppress the temperature rise of various plastics substrates for eyeglasses, automobile parts, and consumer goods during deposition.

Besides antireflection coatings, there are many application fields for optical thin films nowadays and the application required for individual optical application field, such as end

mirrors of laser diode, laser mirrors for laser fusion and cavity mirror for X-ray lasers have been upgraded year by year; consequently more research and development for optical thin films have increased steadily. Meanwhile, Optical Society of America holds the International Conference on Optical Interference Coatings every 4 years (The latest one was held at Tuscon, Arizona, U. S. A., July 6-9, 1995), and the International Organizing Committee of ICCG will hold the first International Conference on "Coatings on Glass" at Saarbruecken in Germany, October 27-31, 1996.

Judging from the situation above mentioned, it seems attractive that the editorial committee of Laser Engineering made a plan to publish a special issue on optical thin films. It is grateful that many oversea and domestic authors in the fields related to optical thin films contributed to this special issue. The papers will cover a wide topic on not only most up-to-date multilayer design methods, laser mirror and its damage, fabrication methods including TSH-SP and solgel methods for laser mirrors, but also characteriation for optical thin films, starting materials, for optical thin films. We hope that readers could obtain any hint for their laser mirror from these papers.

Fanally, I hope sincerely the present special issue on optical thin film will permit to open a new session on optical thin film at the general meeting of the Laser Society of Japan in the near future.

* Kobe Design University (8-1-1 Gakuennishi, Nishiku, Kobe 651-21, Japan)