

105 cm 大型シュミット望遠鏡のコーティング (その二)

日本光学工業株式会社

(ii) シュミットレンズに対する反射防止コーティング
ガラス表面からの反射光 (このシュミットレンズの場合
は一面で約 4%) は表面に極めて薄い膜をつけて光の
干渉を利用することで減少することができる。このよう
な目的のための薄膜を反射防止膜と呼ぶ。

反射防止膜は

- ① 透過光量を増加する
- ② フレアーを減少する
- ③ ゴーストを減少する
- ④ コントラストを良くする
- ⑤ カラーバランスを良くする

という一石五鳥の効果がある。

今、単層膜で反射防止をすれば、ガラスの屈折率を「 n_g 」、膜の屈折率を「 n 」、膜の幾何学的厚さを「 d 」
とすると

$$n = \sqrt{n_g} \dots\dots \text{振幅条件}$$

$$nd = \lambda/4 \dots\dots \text{位相条件}$$

を満足しなければならない。

実用的な膜としては水晶石 (Na_3AlF_6) $n \approx 1.34$, 弗化
マグネシウム (MgF_2) $n \approx 1.30$ があり、膜の耐久性など
から特別な場合を除いてほとんど MgF_2 が用いられる。

MgF_2 膜は普通はガラスを $250^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ という高温
に加熱して蒸着する。これをホット・コーティング (Hot
Coating) あるいはハード・コーティング (Hard Coating)
と呼ぶ。こうして蒸着された MgF_2 膜は極めて強固で布
で摩擦した程度では膜に何ら異常は起きない。これは加

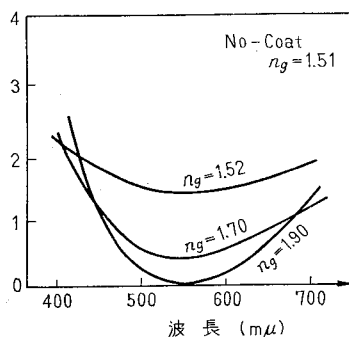
熱によってガラス表面の水分が除かれて、化学的結合に
よって基板に付着するため、温度の低いときは水分の
ため付着が悪く膜の内部応力によって、膜は細片の集合
になると説明されている。

このシュミットレンズのコーティングの場合最も重要
な問題となるのは実はこのレンズの加熱でこれまでの経
験から想像して

- ① 加熱速度は $10^\circ\text{C}/\text{hr}$ 以下であること
- ② 温度分布は 10°C 以内であること
- ③ 冷却速度は $5^\circ\text{C}/\text{hr}$ 以下であること

この条件が満足されない限りシュミットレンズの破損
が起り得ると思われる。したがってヒーターはシュミッ
トレンズを包み込むような形状に設計し、ヒーターの電
源回路は数十回路に分割し、各々 S.C.R. と自動温調計、
プログラム設定器とを組合せて自動的にコントロールす
る。

また、直径 1170 mm の表面に均質な MgF_2 膜を蒸
着するためのガラスと蒸発源の幾何学的配置は蒸着を繰
返しその都度分光特性を測定しその値から膜厚を計算し
決める。



MgF_2 単層反射防止膜の分光反射率

