

アルミニウム反射鏡

東京芝浦電気株式会社マツダ支社研究所 守屋義麿

今日金属反射鏡の研究が、ガラス裏面反射鏡程度の性能及び製作の容易さを得ることを具体的な目標として盛んに行はれてゐる。實際金属反射鏡もガラス裏面反射鏡程度の性能及び製作の容易さがなかつたならば、實用にはならない。即ち實用になるには

- 1) 反射率は少くとも85%は必要である。
- 2) 反射鏡表面の埃や汚れを取去るのに、拭うたり洗つたりしなければならぬが、それに耐へるだけの表面の堅さ及び丈夫さが必要である。
- 3) 反射面の耐蝕性はガラス裏面反射鏡の反射面の耐蝕性に近いものでなくてはならない。
- 4) 製作が容易でなくてはならない。

と云ふ4つの條件を満足する必要がある。

筆者も上記の實用になる條件を目標に、金属反射鏡の研究を始めた。色々研究した結果、真空蒸發によつて沈著した薄膜を使つては、實用になる金属反射鏡は作れないと云ふことゝ、實用になるものを作るには、(1) ガラスの様な透明な丈夫な皮膜で反射面を被覆するか、(2) 硬度が高く、耐蝕性の、高反射率をもつた合金を磨くか、何れかによるより外にないと云ふ結論に達した。

丁度アメリカで Alzak Reflector と云ふアルミニウムを磨いて表面に透明な、丈夫な酸化皮膜を作つたアルミニウム反射鏡が作られた。この反射鏡は製作の困難さを除いたら、略々實用になる條件を満足してゐるもので、金属反射鏡としては全く劃期的なものである。若し此の型式の正反射鏡の製作が容易になつたら、相當に實用になるものと考へ、筆者はその製作の研究を進めて行つた。そして此の型式の正反射鏡で、實用になる條件を略々満足するものを確實に作る方法を得た。以下それに就いて報告する。

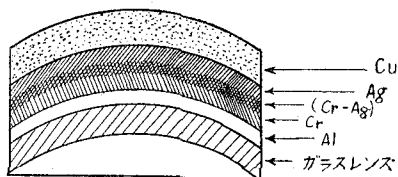
I. アルミニウム反射鏡を作る方法に就て

凹面反射鏡を作る場合に就て述べる。所望の凹面に等しいガラスレンズの凸面上に、真空蒸發によつてアルミニウムを沈著させる。アルミニウムの沈著層の厚さは、少くとも 10μ はなくてはならない。最後には表面を陽極酸化に依つて酸化皮膜を作るのであるから、沈著層は厚い程よいことは勿論である。蒸發にはタングステンを直接加熱體とした。次に銅メッキして裏打補強するのであるが、直接アルミニウム上に電気メッキする事は出来ないから、仲介層を作

る必要がある。筆者の研究によると、次の様な構成にすると裏打補強がうまく行くことが解つた。

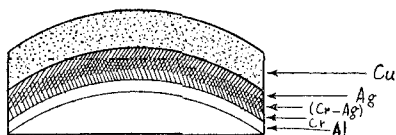
(ガラスレンズ)—Al—Cr—(Cr—Ag)—Ag—Cu

即ち、ガラスレンズ上に真空蒸発によつてアルミニウムを沈着させ、その上に同じく真空蒸発によつてクロム、クロムと銀との合金、銀と次ぎ次ぎに著けて最後に銅を電気メッキする。つまり Cr—(Cr—Ag)—Ag が伸介層になるわけである。之を圖示すると第1圖の様になる。尙、クロム及び銀に代り得るものはあるが、今迄の所上記の構成が最も良い結果を得た。裏打の銅メッキが終つたらガラスレンズを熱膨脹の差を利用して剥ぎとる。さうすると第2圖の様に純度の高いアルミニウムを反射面とした凹面表面反射鏡が出来る。



※ 1 図

かやうにして作られたアルミニウム反射面は、ガラスレンズ上に薄く沈着したアルミニウムの表面よりも滑らかな感じがする。脱脂綿で拭つて見ても、傷がつきにくい。反射率もガラスレンズ上に薄く沈着したアルミニウムのそれより少し良くて90%である。



※ 2 図

次に表面に透明な酸化皮膜を作つて、それに防水処理を施せば之で目的のアルミニウム反射鏡が出来上る。酸化皮膜を作るには筆者は硫酸を電解液として好結果を得た。防水処理の方法も色々あるが、加圧蒸気処理に依つても良結果を得た。

上記の様にして作られたアルミニウム反射鏡が、どの程度實用になる條件を充たしてゐるかと言へば、

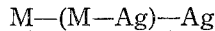
- 1) 反射率は83~85%で、ガラス裏面反射鏡に劣らない。
- 2) 表面はベンガラで磨ける。そして石鹼で洗つて汚れをとる事が出来る。併し酸化皮膜が尙薄いので、ガラス表面に比べ得る程丈夫ではない。
- 3) 反射面の耐蝕性は酸化皮膜に防水処理がしてあるので、ガラス裏面反射鏡の銀反射面の耐蝕性に劣らない。
- 4) 製作が容易かどうかであるが、ガラス裏面鏡が一つ々々ガラス板からガラスレンズを作り、銀を著けて防蝕処理することを考へると、筆者の方法によるものは原理的にガラスレンズ1箇で反射鏡が何箇でも作れるし、真空蒸発も困難なものでないからガラス裏面鏡に比べて製作が面倒なもの

云へない。

総合して見ると、未だガラス裏面反射鏡には劣つてゐる。併し將來ガラス裏面反射鏡に劣らないものが出来ると云ふ見込は十分にある。

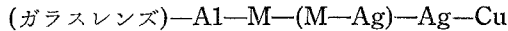
II. アルミニウムに銅を電気メッキするときの 仲介層に就て

アルミニウム沈着層は多孔質であるから、仲介層は乾式で作る必要がある。それには真空蒸發に依つて作るのが一番よろしい。仲介層として銅の直接下地になるものとしては化學的性質の優れた銀か銅が良い。アルミニウムの直接下地になる金屬をMとして仲介層を構成すると、



となる。(M-Ag)はMとAgとの合金を表し、AgはCuとしてもよい。問題はアルミニウムに依つて附着する金屬Mを見出すことである。

Mを見出す方法としては



として、實際にガラスレンズから剥ぎとる試験をするのである。ガラスレンズ表面とアルミニウムとが十分によく附着してゐないと、銅メッキが出来ないから、若しガラスレンズとアルミニウムとの間で剥げたら、實用的にMはアルミニウムによく附着すると考へてよい。實用的な金屬に就いて實驗した結果、附着力の大きいものとしてはCr, Ni, Fe, Al, 附着力の小さいものとしてはAg, Cu, Auが見出された。附着力の大きいものの中で、Crに依る仲介層が最も結果がよかつた。即ちAl-Cr-(Cr-Ag)-Agを仲介層として採用した。

尙アルミニウムによく附着する金屬はガラスにもまたよく附着することが解つた。ガラスとアルミニウムとに何か類似性があると考へてよい。ガラス及びアルミニウムによく附着するものゝイオン半徑が、共に小さいことも注意されてよい。イオン半徑の點から實驗した時Si, Rhもよくガラス及びアルミニウムに附着する。

【電氣學會雜誌, 第642號, 昭和15年七月號より】

(上掲の研究論文は著者の許可を得て轉載す—高城)

“月と6ペンス”

中央公論社發行の現代世界文學叢書にサマセツト・モーム原作、中野好夫譯の「月と6ペンス」がある。不世出の畫家ポール・ゴランの數奇なる一生を描いた名小説。題名はスタンダールの「赤と黒」と同じく、象徴的な意味を含んだものである。