

学内研究ニュース

エレクトロルミネセンス発光板の発光効率

大阪大学電気工学科 坊

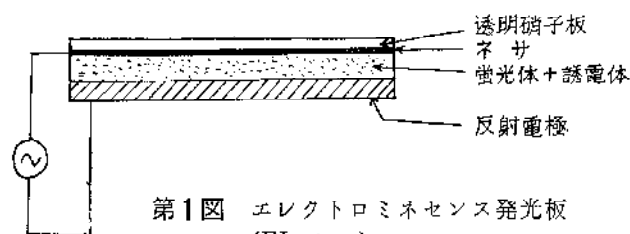
博・竹山説三

エレクトロルミネセンス（電場発光）現象を呈するけい光体は、種々発表されているけれども、実用的な発光強度を示すのは、殆んど ZnS 系のもので、それらの発光強度 B と印加電圧 V との関係は

$$B = B_0 \exp C / \sqrt{V} \quad (\text{但し } B_0, C \text{ は常数})$$

で表わされることはよく知られている。

一方、発光効率については、最近 15 lm/w が得られたとかいわれているが、それらの電圧特性や周波数特性はよく知られていない。今回、RCA 製けい光体粉末の発光効率を測定したので報告する。



第1図 エレクトロルミネセンス発光板 (EL セル)

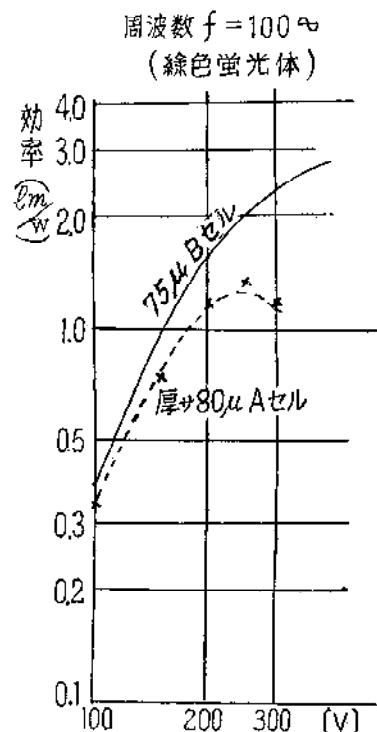
実験には第1図の如きエレクトロルミネセンス発光板（略して EL セル）につき、その構成を第1表の如きものを用いて作成した。すなわち、A型、B型2種類の EL セルは、夫々誘電体、及びそのけい光体との混合比の異なるものである。光出力の測定には、視感度補正された光電式光束散度計を用い、又電力の測定はシェリングブリッジを用いてインピダンスを測定し、それより電力を計算より求めた。

1. 発光効率と印加電圧との関係

第2図に緑色発光を示すけい光体について発光効率対電圧特性で A, B 両セルで幾分、効率は異つているが、電圧に対する傾向は、印加電圧の増加とともに効率は増加し、或る電圧で効率は最大となり、ついで次第に低下する。すなわち、或る電圧に対し効率は最大値を示すことが判る。しかしこの最適印加電圧はセルの厚さとも関

第1表 セルの構成

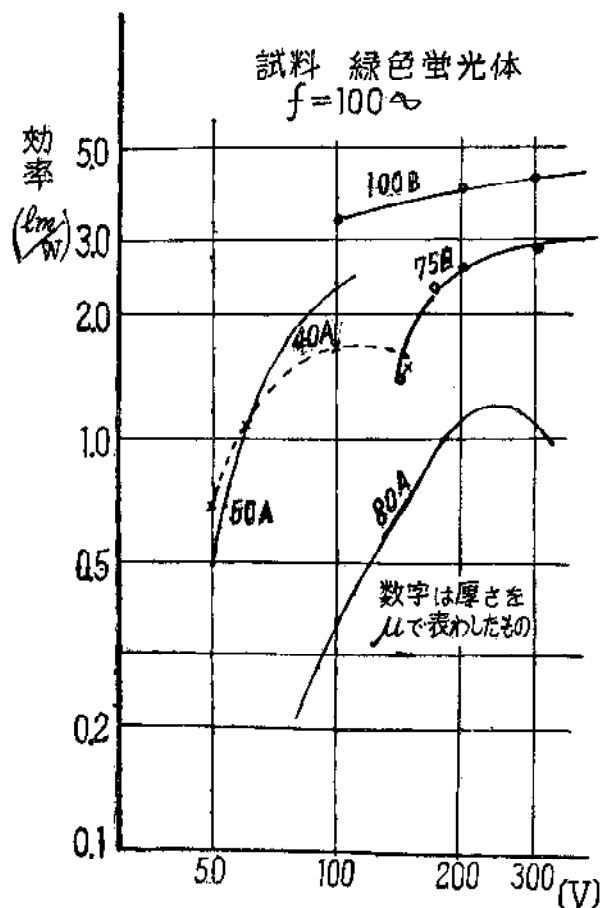
	A 型	B 型
ネサ透過率	約 86.4%	約 90%
誘電体	尿素樹脂	エポキシ樹脂
混合比(体積比)	約 1 : 2	1 : 1
反射層(反射率)	TiO_2 (81.2%)	Ae蒸着 (約60%)



第2図 印加電圧

係し、例えば、第3図の如く厚さの薄い程最適印加電圧は小さくなる。効率 η と電圧 V との関係式は

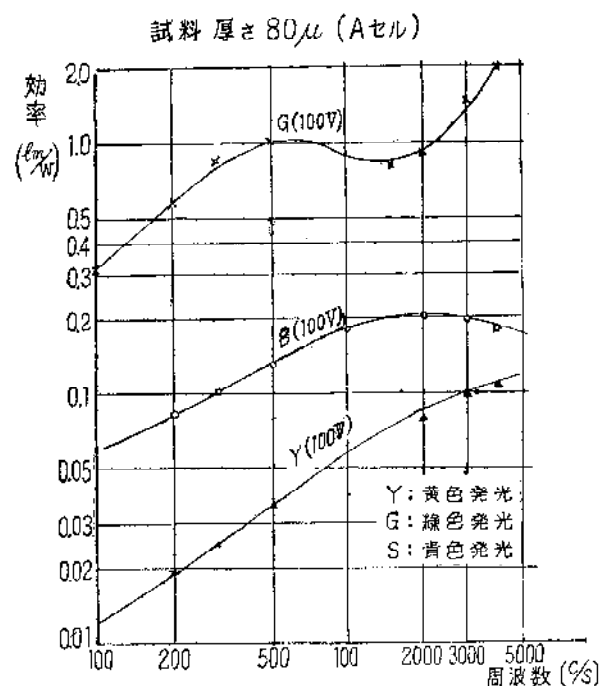
dehman により $\eta = C \frac{L^{\frac{1}{2}}}{V^{\frac{1}{2}}}$ が導き出されており、これ



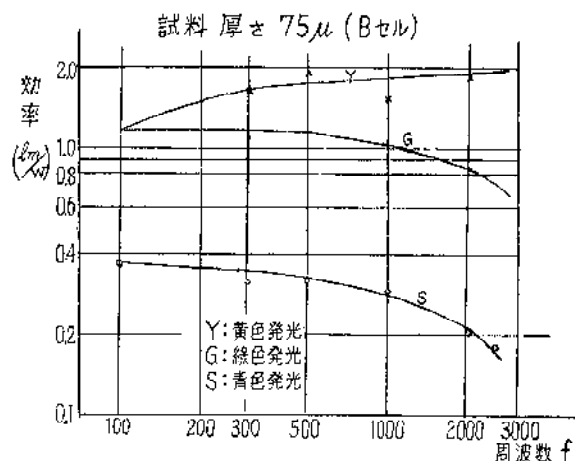
第3図 効率—電圧特性

によると η の最大は L が V^4 に比例する電圧になるが、実際は V の2～3乗のところでおこっていることが判明した。

2. 発光効率と周波数との関係



第4図 効率—周波数特性



第5図

印加電源の周波数を変化した場合の発光効率は第4図第5図に示す。第4図はA型セルについて、第5図はB型セルについてのもので、A型セルでは周波数特性は周波数とともに増加するものに反し、B型セルでは1000～程度まではあまり変化がないが、2000、3000～附近では少し効率は低下し始めている。

これらの実験結果の中B型セルの方は、効率 η が $\eta \propto \frac{Lsfa}{f}$ なる式で表わされると考えると、 L が f に比例する領域では η は一定で、 L が或る f で飽和すると考えると、そこでは η は f とともに減少することになる理論的考察とよく一致するが、A型セルではこの理論はあてはまらないしたが、同じけい光粉末でも、その混合する誘電体や混合比により、効率や、その周波数特性が変わることが本実験結果から明らかとなった。

この原因としては誘電体の誘電率や導電率が周波数により変化すること、したがって、けい光体粉末にかかる電界の強さが異なっていることが考えられるが、目下この点につき検討中である。

3. ま と め

今回測定したRCA製EL粉末の発光効率は最大2～3 lm/W 程度であつて、それが印加電圧および周波数により変化することは勿論のこと、これを用いて作製するセルの構成要素、寸法等にも左右されることが判明し、したがって一概に効率10 lm/W が得られたと発表されてあつても、その場合用いたセルの構成および印加電圧、周波数等明記していないと十分なことといえない。

この今回の測定で得られた2～3 lm/W の効率は、わが国の諸所で作成されているものよりも優れているとはいえないことが判明した。また理論的に考えられる効率には、電極損失や誘電体損失等も含まれていないため、今回の測定のようなそれら損失を分離していないセルの効率とは異なることも注意しなければならない。