

光電光束測定裝置 紹介와 試驗報告

南 士 俊*

光電光束測定裝置(Photoelectric fluxmeter)는 各種 電球에 對한 試驗 및 研究에 가장 重要한 光束(lumè-nous flux)을 測定하는 裝置로서 電氣照明研究에 至극히 必要한 裝置이나, 現今까지 國內에 設備된 試驗裝置가 많지 않으므로 그 生産 및 研究에 막대한 支障을 초래하던과 今般 遞信部 中央電氣通信試驗所에 設置되어 지난 1964年 1月 1日부터 各種 電球에 對한 光束試驗을 始作하였다.

今般 設置된 裝置는 imbed 光電池를 受光器로 使用하고 campbell fleeth 補償回路에 依하여 自然電球의 全光束 또는 平均 球面光度 및 螢光燈의 光束을 測定하는 것으로 그 原理 및 構成 概要는 다음과 같다.

1. 原 理

이 裝置는 標準電球의 光束과 被測定電球의 光束을 比較測定하는 方式으로 下圖와 같이 構成된 回路에서 標準電球에 點燈하고 光束指示計가 i_0 가 되도록 filter를 적당하게 選擇하면서 光電池의 位置 및 光束測定器를 調整한다. 다음에 標準電球를 被測定 電球로 바꾸어서 點燈하였을때 光束指示計가 i 였다고 하면 被測定 電球의 全光束 F 및 平均 球面光度 I 는 다음式에 依하여 간단히 求할 수 있다.

$$F = F_0 i / i_0$$

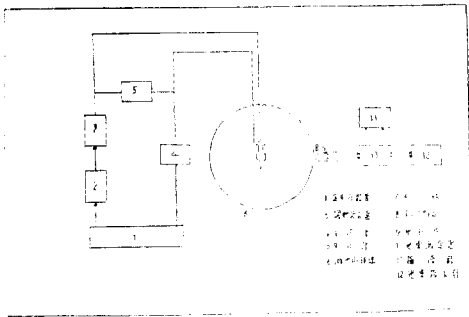
$$I = F / 4\pi$$

(但, F_0 는 標準電球의 全光束)

2. 構 成

1) 測光用球體

內壁을 非選擇性 白色擴散塗料로 被裝한 內徑 1.200 mm의 中空體로 그 一部에 受光窓이 있고 中心部에 電球를 設置하는 소켓이 있음.



그밖에 球體 下部에 自己吸收의 補正을 測定할때 使用하는 receptacle가 있어 球體內 電球의 直射光이 受光面에 닿는것을 防止하는 圓形遮光板 및 逆L形遮光板이 있음.

2) 受光器(light receiver)

圓筒形으로 되어있고 imbed 光電池가 들어 있으며, 그 位置를 後方에서 加減하게 되어 있고 2個所에 filter를 挿入할 수 있음.

이 受光器는 測光用球體의 受光窓에 달려 있음.

3) Filter

Visibility filter(V) 및 光電池의 入射照度를 調節하는 倍率 filter(N_1, N_2)와 opal glass filter(M)가 附屬 되어 있음.

4) 光束指示計(fux indicator)

Laboratory type 0.2級의 標準 直流電壓計 定格 10 μ A/1 mA, 1 mA 정도에서는 倍率器를 使用.

5) 光束測定器(Light controller)

測定時 必要한 各種 調整을 行함. 可變抵抗器, 乾電池, 開閉器 및 terminal 등이 木箱內에 있음. 그回路는 改良 campbell fleeth compensating circuit로 되어 있으며 filter는 이 光束測定器에 受納할 수 있음.

6) 反照形檢流計(D.C. galvanometer)

補償回路의 零位測定用檢流計임.

感度는 $5 \times 10^{-8} \sim 5 \times 10^{-9}$ A

7) 電壓計(volt meter)

標準電球 및 被測定電球의 電壓測定에 使用.

定格은 75/150 V, 0.5級 電流力計形 携帶用 交直兩用 電壓計.

8) 電流計(ammeter)

標準電球 및 被測定電球의 電流測定에 使用.

定格은 1/5 A, 0.5級 電流力計形 携帶用 交直兩用電流計.

9) 雙心摺動抵抗器(slide rheostat)

標準電球 및 被測定電球의 供給電壓을 調整함.

定格은 a. 抵抗值 130/32.5 Ω 最大電流 1.5/3.0 A.

b. 抵抗值 4/1 Ω 最大電流 8/16 A.

10) 標準電球(standard lamp)

光束測定用的 標準電球.

3. 吸收의 補正

標準電球와 測定電球가 크기에 있어서 相違하여 球體內에 光束의 自己吸收가 다름에는 兩者의 自己吸收의 比를 測定하고 被測定 電球의 光束值에 補正을 行함으로서 標準電球의 크기와 形態가 다른 電球 測定에 正確을 기할 수 있다.

*中央電氣通信試驗所 試驗檢定部

4. 國産品の 試驗成績報告

이 裝置에 의한 國産電球의 試驗結果 및 KS 規格値를 紹介하면 다음과 같다.

上記 試驗 data 는 一般照明用 白熱電球, 小型의 鑛山用 安全燈 電球과 漁業用으로 많이 使用되는 大型 1,000 W 電球로서 實際로 이 裝置에 附屬된 標準電球와는 크기 및 形態가 다르나 自己吸收의 補正을 行함으로써 正確

한 光束値를 計算하여 求하였고 따라서 如何한 形態의 電球도 測定이 可能하였다. 그중 <표-1>에 있는 120 V/1,000 W 의 補正에 對하여 略述하면 이 data 는 標準電球 100 V/100 W 를 使用하여 測定한 것이나 이 電球의 크기가 標準電球와 다르므로 그 自己吸收가 各기 다르게 되어 補正을 하기 위한 測定値를 利用하여 自己吸收의 補正을 한 것이다.

試驗 data 에서 알 수 있는 바와같이 一般적으로 消

<표-1> 白熱電球 A種 (100V/100W)

試驗番號	試驗種別	試驗電壓(V)	消費電力(W)	補正係數 (μA)	補正前光束 (lm)	光束 (lm)	率 (lm/W)
No. 1		100	107	75.5	1136.78	1205.56	11.26
No. 2		100	105	73.5	1110.58	1176.81	11.21
No. 3		100	100	75.5	946.44	1002.44	9.93
規定値		100	100 \pm 10.0			1500 \pm 270	15.0 \pm 1.2

<표-2> 白熱電球 B種

試驗電球	試驗種別	試驗電壓(V)	消費電力(W)	補正係數 (μA)	補正前光束 (lm)	光束 (lm)	率 (lm/W)
100V/60W		100	65.5	80.3	654.84	652.39	9.96
規定値		100	60 \pm 6.0			760 \pm 137	12.6 \pm 1.0
100V/40W		100	43.8	80.5	410.37	407.82	9.31
規定値		100	40 \pm 4.0			440 \pm 79	11.0 \pm 0.9

<표-3> 白熱電球 C種 (120V/1000W)

試驗番號	試驗種別	試驗電壓(V)	消費電力(W)	補正係數 (μA)	補正前光束 (lm)	光束 (lm)	率 (lm/W)
No. 1		120	1020	74	1633.82	18594.58	18.23
No. 2		120	1020	74	1625.53	18500.0	18.13
規定値 (100V/1000W)		100	1000 \pm 100.0			21000 \pm 3780	21.0 \pm 1.7

<표-4> 小型電球 C種 (鑛山用安全燈電球 4V/0.7A)

試驗番號	試驗種別	試驗電壓(V)	消費電力(W)	補正係數 (μA)	補正前光束 (lm)	光束 (lm)	率 (lm/W)
No. 1		4.0	2.94	90.9	26.98	23.74	8.06
No. 2		4.0	2.96	90.7	27.81	24.52	8.27
No. 3		4.0	2.94	91.2	32.16	28.21	9.61
No. 4		4.0	2.94	89.8	31.13	27.73	9.43
No. 5		4.0	2.94	90.9	27.81	24.47	9.33

上記한 規定値라 함은 KS C 7501 에 의한 것임.

費電力이 많은데 비해 光束이 적게 나오므로 效率이 規定値에 미달하게 된다. 이것은 電球의 眞空度와 注入된 nitrogen gas 나 argon gas 의 봉입관계와 filament 에 關係되는 것이나, filament 의 質과 各電球 定格에 正確히 맞추지 못한 點 등을 改良하므로써 解決할 問題로 생각되며 또한 構造上의 問題이긴 하나 大개의 경우에 base 와 frosted glass 와의 接着이 不良한 것이 많

고 glass 의 質이 좋지 못한 것이 있었다. 그러므로 生産者 諸位는 이러한 點을 考慮하여 앞으로는 KS 規格에 맞는 優秀한 製品이 生産되도록 해야될 것이다.

끝으로 이 裝置가 널리 利用되어 우리나라 電氣照明分野에 많은 보탬이 되기를 바란다.

(西紀 1964年 3月 5日 接受)