テレビスタジオのけい光灯照明

岡田 猪之介
読売テレビ放送株式会社
延原 昭嗣

テレビジョン照明用の光源としては、イメージオルシコンの色感度特性に起因して在来は白熱電球が主として用いられてきたが、テレビジョンのフレーム数に同期した電源で発光させれば、けい光灯の照明を行なっても画面にフリッカの現象は現われないという実験を行なったうえで、白熱電球の色温度特性に近い市販けい光灯を探してスタジオに使用した結果、良好な結果が得られた。けい光灯として除き得ない輝線スペクトルも実用上は支障がなかった。カラーの撮像にも利用できるもので今後非常に利用価値が高まるであろう。

従来の TV スタジオにおける照明設備については、映画撮影所のスタジオほどではないとしても、相当量の電力を必要とすることは周知のことであり、モノクローム TV については照明器具設備の基準は坪当たり 5 kW が標準である。

最近、カラー TV が登場するに及んで、スタジオの使用電力は、従来に比べて 3 倍ないし 5 倍に及んでいるが、現在の照明光源は、タングステン・フィラメント電球がほとんどであるため、使用電力の増加とともに、スタジオ内の温度は比例的に上昇線をたどり、冷房を施してさえ 31°C から 40°C となった局があり、そのためにリハーサル最中にタレントが卒倒したという笑えない悲劇が現実となって現われてきた。

この打解策を講ずることは緊急を要する問題であり、電力節減などの経済的見地からもスタジオの照明光源に冷い光線を採用することが理想的であり望ましいことである。わが社では、白熱電灯にかわる光源として、け

い光灯・キセノンランプなどをスタジオ照明に併用することを考え、研究工夫を重ねてこのほどようやく、けい光灯をスタジオ照明の光源として使用できる見透しを得たので、実験・測定と設備状況をあわせて述べることとする。

けい光灯照明の諸問題

けい光ランプは、分光エネルギー分布特性のそれぞれ異なった種類があるので、イメージオルシコン・カメラ（以下 I.O. カメラという）の色感度特性と組合わせた結果は総体的に黒ずまりの現象がいちじるしく認められた。この原因は I.O. の色感度特性が、長波長部分で低下しているにもかかわらず、現在市販されているけい光ランプの分光エネルギー分布特性も、それにつれて低下している点から、被写体に 6000°A~7000°A という波長を持つ黄・明赤・深赤などの色相が含まれていると、I.O. カメラの映像信号出力はいちじるしく低下し、グレース

No. 1 No. 2 No. 3 No. 4 No. 5 No. 6 No. 7

写真 1 Guide to Color Standard によるテストシート

The Fluorescent Lamp Lighting for Television Studio by Inosuke Okada & Shoji Nobuhara.

筆者紹介

おか だ い の すけ
岡田 猪之介

明治 44 年 1 月生れ、照明経験 30 年有余、築地小劇場電気主任を振出しに、松竹歌劇部、宝塚歌劇団、松竹関西歌舞伎、一般展示照明の設計監督を経て現在読売テレビ放送技術局運用部次長照明課長、関西照明家協会会長。

のぶ はら しやう じ
延原 昭嗣

昭和 33 年 4 月神奈川大学電気工学科卒、読売テレビ放送技術局運用部第二スタジオ課所属。

ケールの暗部に集って黒づまりの現象を起こす結果となる。

この場合、むしろ I.O. の色感度特性とは逆にけい光ランプの分光エネルギー分布特性が長波長部分で上昇していることが望ましい。

このような見地から、昼光色ランプ、デラックス昼光色ランプ、冷白色ランプ、デラックス冷白色ランプ、白色ランプ、デラックス白色ランプ、温白色ランプ、デラックス温白色ランプなどの分光エネルギー分布特性をそれぞれ比較検討すると、色温度 3,000°K のデラックス温白色が最適であろうという結論を得た。

もちろんけい光ランプをスタジオで使用する場合、外形上の制約および拡散性のため局部照明器具としては望めないから、TV 撮影に必須のベースライトとして用い、アクセント、キヤイトなどには白熱光源によるスポット・ライトを併用することによって、けい光ランプ自体の分光エネルギー分布特性の持つ若干の欠点を補償する方法をとった。

実験測定からの考察

上記の方法をとるために、まず分光エネルギー分布特性の相異なる白熱ランプおよびけい光ランプが画像にどのような影響を与えるか、つぎのような実験測定を行った。

1. 測定条件

照明光源としては

イ) 白熱灯光源 (PS 型ランプ, 1kW スクープライト 1 台, 色温度 3,200°K)

ロ) けい光灯光源 (FCR-40 WV-30 DL, 8 本使用のバンクライト 1 台, 三菱ラビットスタート, デラックス温白色 3,000°K)

使用した I.O. は RCA 5820 で、被写体としては色相, 明度, 彩度を日本色彩研究所発行の Guide to Color Standard より選んだテストシートを使用した。

写真 1 がテストシートを Fuji Film (ASA 100) で撮影したもので、左から各階層ごとに番号順にそのマンセル記号を示すと第 1 表のようになる。

写真 2 白熱光源（白熱電球）による測定波形

マンセル記号による明度順の色相

第 1 図 写真 2, 3 の測定波形を比較検討するために整理した合成波形

第 1 表 テストシートマンセル記号一覧表

No.	マンセル記号	色相
1	9.6/	白
2	8.1 Y 8.7/10.8	黄
3	1.8 PB 6.1/8.0	薄 青
4	5.3 G 5.3/8.7	緑
5	4.7 P 3.4/11.4	紫
6	5.4 R 3.7/8.1	赤
7	2.8 PB 2.6/3.9	濃 青

ル記号を示すと第 1 表のようになる。

こうした測定条件のもとに I.O. カメラを調整し、テストシートを撮像して得られた映像波形は階段状であるが、9.6/の出力レベルが飽和しない最良の映像波形であるようにカメラレンズの絞りも同時に調整する。

2. 測定

1. の準備が整ったところで、テストシート面を均一に照射し、白熱灯光源、けい光灯光源の二種類の各光源について測定する。

シンクロスコープのブラウン管面に現われる階段波形で 9.6/の出力レベルは両光源について同一レベルに保つようにする。このようにして得た結果が写真 2, 写真 3 である。

3. 考察

第 1 図は写真 2 および写真 3 に得られた測定波形を比較したものである。

写真 3 けい光灯光源（デラックス温白色）による測定波形

第2図 I.O. RCA 5820 の色感度特性およびデラックス温白色いけい光灯、白熱電球分光エネルギー分布特性比較図

較検討するために整理した合成波形である。第1図から両者の測定波形を比較検討すると、白熱灯光源においては I.O. の色感度特性で、長波長部の比エネルギーが低下しているのを、あたかも補足するかのように、光源の分布エネルギー分布特性が作用し、このため測定波形からもわかるように長波長部では、いけい光灯光源と比較して利得がえられている。

一方、いけい光灯光源においては、I.O. の色感度特性が長波長部の比エネルギーが低下するにつれて、光源の分光エネルギー分布特性の低下がさらに増大するように作用し、このために長波長部では白熱灯光源と比較して利得がえられない結果となる。この傾向は冷白色いけい光灯を光源に使用した場合、さらに顕著にあらわれる。反対に最もこの傾向が少ないものとして、デラックス温白色いけい光灯がある。このデラックス温白色は、6500°A 付近でピーク値をもうけ分光エネルギー分布特性の低下を補足するよう改良されている。両者の傾向と I.O. の色感度特性の組み合わせは、第2図から非常によくわかる。

設備状況

測定実験の結果デラックス温白色のいけい光灯を使用すれば白熱電球の光線と混えても差支えない結論を得たので、既設スタジオと新設スタジオについてそれぞれ下記

写真4 吊下げ用いけい光灯パンクライト

第3図 3相3線 100V いけい光灯結線図

のように設備を行なった。

まず既設スタジオの場合には、照明用ボタンその他、冷房設備などのため、十分ないけい光灯を収容する空間がないので写真4のようなパンクライトを設計製作し、いけい光ランプ 40W×6 を並べて、これらをスタビラ方式昇降、照射角度調節および調光可能とした。いけい光ランプ用安定器はパンクライトの重量を軽くするため、全部グリッド上に取付け、約340平方メートルのスタジオに対して、このパンクライト 13 基を等間隔に配置して、床上3米の高さで平均500ルクスの照度を得た。なおこのパンクライトに供給する電源としては、無停電発電機である CVCF 電源に接続して一台のパンクの中いけい光ランプ二本一組として3相3線方式で第3図に示すような点灯方式とした。

関西地方は TV に都合のよい 60 c/s が一般電力に採用されているので、TV のフレームと同期しやすく画面にフリッカ (Flicker) を生ずるおそれはないが、CVCF より照明電源を3相により供給することによって、フリッカの防止と停電の際にもスタジオから画がなくならないという利点が生れた。

つぎにわが社で新しくスタジオを増設するに当たり、全面的にいけい光灯照明を採用し、わが国では初めての試みであるスタジオが完成した。

このスタジオの照明設備の概略を紹介すると、第4図、

第4図 YTV 第3スタジオ断面展開図

写真 6 移動用けい光灯パンクライト

第 5 図 YTV 第 3 スタジオ平面図 1/200

第 5 図に示すとおり、従来のスタジオでは天井に露出していたグリッドを天井裏に内蔵させて天井全面にそって 40 W のけい光ランプ約 100 本を埋込み、照明用パトンのケーブルは天井裏で巻取式としたことが特徴である(写真 5 参照)。けい光灯への給電方法は 3 相 4 線式の 9 回路で単巻変圧器による調光を可能とし、調光器用の安定器は保守の関係で都合のよいように一つのラックに収めて照明室に設置した。

既設スタジオに設備したパンクライトの場合はスタジオ床面で照度のむらを生じていたが、この新しいスタジオでは 132 平方メートルに対して約 100 本のけい光灯を使用したので、床面の照度も均一となり 500 ルックスを得ることができた。天井に埋込んだけい光灯の他に移動用の照明スタンドにもけい光灯を使用したものを数台製作して、このスタジオはけい光灯のみで簡単な番組については良好な映像を作ることができた(写真 6)。

写真 5 YTV 第 3 スタジオの天井照明

む す び

在来、テレビ照明用には画質の問題やフリッカを避けるためにもっぱら白熱電球が使用されてきたが、けい光灯を採用できることは種々な利点を生ずることになった。

- 1) 照明電力が大幅に軽減される。
- 2) 照度の分布が均一で不自然な影ができない。
- 3) スタジオ内の温度上昇が少ない。
- 4) 調光しても色温度がほとんど変化しない。
- 5) 白熱灯に比べて寿命が長い。
- 6) 労力なしに適当なベースライトが得られる。

このように実用化後に種々の利点がわかったが、スタジオ番組に全面的に使用できないのは、主として外形上の理由で、まだ白熱灯による補助光を必要とするのはやむを得ないことである。

YTV の新しいスタジオでは、けい光灯と白熱灯を混ぜた照明でカラー番組の制作も行なっているが、十分に実用になっている。ただけい光灯の分光分布特性のために、背景の色彩やマークアップについては今後さらに経験を累積して完全なものとしたい。

終りに、テレビジョン照明にけい光灯は避ける方向にあったものを、あえて実験を押し進められた木村技術局長の熱意と、これを会社設備として採用する決断をされた新田専務取締役役に深く敬意を表するとともに、実験や設備施工に御尽力下さった方々と厚く感謝する。

(昭和 36 年 8 月 9 日受付)