

最近の技術から

視覚研究に用いる任意波形光発生装置

山田 修・武内 徹二

松下電器産業(株)照明研究所 〒570 守口市八雲中町 3-15

1. はじめに

視覚の時間周波数特性、時間分解能などの時間的特性の研究には種々の光波形の変動光を必要とする。従来は、これらの変動光を得るために、チョップやシャッタなどによる機械的方法¹⁾や、電気光学的光変調素子、グロモジュレータによる電気的方法²⁾をもちいてきた。しかし、これらの方法では、発生させる変動光の波形が単純な波形に制約されたり、観測者に提示できる変動光の面積が小さいなど装置上の問題があった。

この問題を解決する一方法として、特殊な蛍光ランプを高周波電界で無極放電させ、その電界強度を変えることによって任意の波形と周波数の変動光を発生させることができる装置(発光面は直径200mmの円形)を試作したので紹介する。

2. 装置の概要

2.1 変動光の発生原理

高周波電界中に蛍光ランプを置くと、ランプ内に封入された水銀蒸気が電離され紫外線(波長253.7nm)を

放出し、この紫外線が蛍光体を励起することによって光を放出する。

本装置は、この原理を利用したもので、高周波発振器(約400MHz)を用いて高周波電界を発生させ、蛍光ランプを点灯する。任意の波形の変動光を任意の周波数で発生させるには、高周波発振器からの電界強度を必要な波形で振幅変調して蛍光ランプを点灯する必要がある。この場合、(1)市販されている蛍光ランプでは、蛍光体の残光時間が長く、発光強度が電界強度の変化に追従しない、(2)電界強度と蛍光ランプの発光強度が比例関係にないという問題があった。

この問題を解決するために、(1)残光時間の短い蛍光体(発光の立上り時間が100 μ s以下)を塗布した特殊な20W蛍光ランプを試作し、(2)蛍光ランプからの変動光をモニタし、クロック信号で定められる時間間隔(最小時間間隔0.25ms)ごとに実現したい変動光が得られるように、電界強度を修正するフィードバック制御を行なうことにした。

図1に本システムの原理を示す。

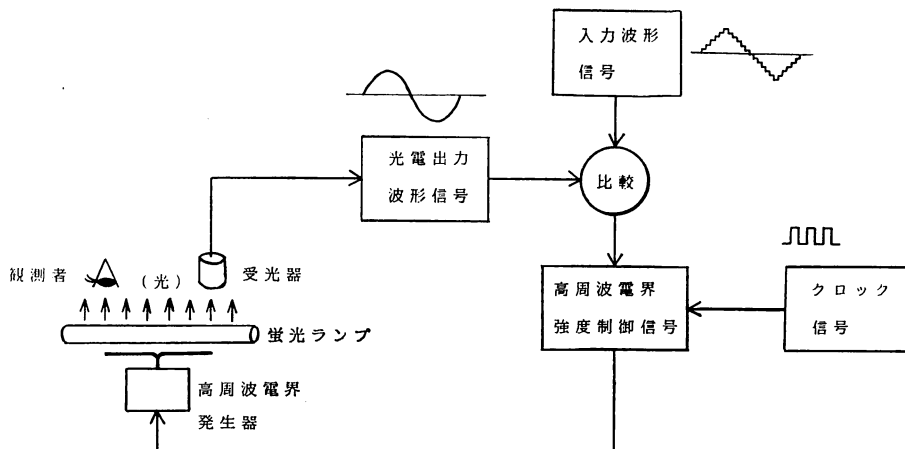


図1 変動光の発生原理

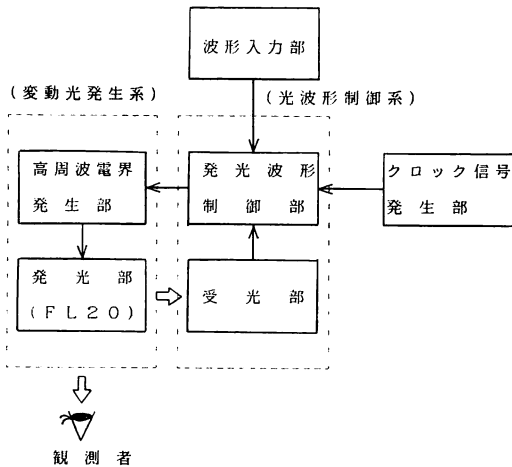


図 2 装置の構成

表 1 装置の性能

発光波形の周波数	DC~200 Hz
発光面の大きさ	直径 200 mm
輝度レベル	2,000 cd/m ² (最大)
色度 (x, y)	0.335, 0.332
色温度	5,370 K

2.2 装置の構成

図 2 に本システムの構成を示す。

光波形制御系は、発光部からの光を受光部で光電的にモニタし、その光電出力波形と、波形入力部（グラフィックタブレット）から入力された波形とを比較し、高周波電界制御信号を出力する。変動光発生系は、高周波電界発生部から出力される高周波電界制御信号に比例した電界強度で発光部の蛍光ランプを点灯する。

表 1 に本装置の基本的な性能を示す。

図 3 に光波形発生系で作成した波形例を、図 4 にその波形で蛍光ランプを点灯したときの発光波形例を示す。

なお、発光部からの電波漏れは、1 μW/cm² 以下（発光面から 1 m の距離）であり、人体への影響はない³⁾。

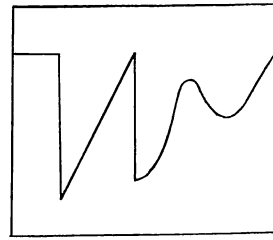


図 3 入力波形

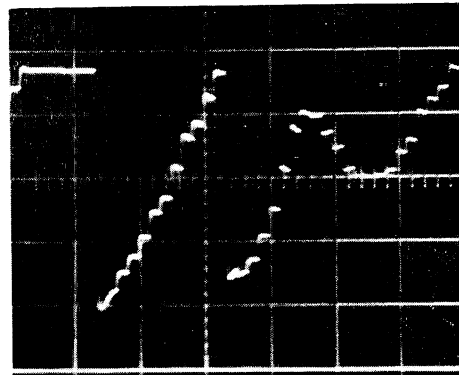


図 4 出力波形

3. おわりに

本装置を用いて、放電灯による照明光のちらつきについての観測実験を行ない、ちらつきの評価方法を明らかにした⁴⁾。将来、照明光だけでなく、各種の蛍光体を使用した CRT ディスプレイのちらつき検討など、複雑な変動光に対する視覚系の反応の検討への利用が期待できる。

文 献

- 1) A. A. Eastman, *et al.*: *Illum. Eng.*, **47** (1952) 7.
- 2) J. A. J. Ronfs: *Vision Res.*, **12** (1972) 261.
- 3) 石毛龍之介: *エレクトロニクス*, **8** (1973) 962.
- 4) 大竹史郎, *ほか*: *照明学会誌*, **70** (1986) 51.

(1986年6月7日受理)