



|              |                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 蓄電器放電式エツクス線装置に関する研究(I)                                                              |
| Author(s)    | 中泉, 正徳; 江藤, 秀雄; 梅垣, 洋一郎                                                             |
| Citation     | 日本医学放射線学会雑誌. 1951, 11(1.2), p. 9-12                                                 |
| Version Type | VoR                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/16268">https://hdl.handle.net/11094/16268</a> |
| rights       |                                                                                     |
| Note         |                                                                                     |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 蓄電器放電式エックス線装置に関する研究 (I)

教授 中 泉 正 徳

助教授 江 藤 秀 雄

醫學士 梅 垣 洋 一 郎

東京大學醫學部放射線醫學教室 主任 中泉正徳教授)

On The Studies of The Condenser Discharge Type X-ray Apparatus (Part I)

Prof. Masanori Nakaidzumi.

Assist. Prof. Hideo Eto.

Igakushi. Yoichiro Umegaki.

(Radiological Deptment, Faculty of Medicine, Tokyo Univ.

Director: Prof. M. Nakaidzumi)

(本研究は文部省科學試験研究費により行われたものである。)

## (研究内容)

1. 研究目標：蓄電器放電式エックス線装置に關し、これを種々なる研究の目的に使用する場合の制御方式、附屬装置等に就いて實驗的に検討する。

2. 研究項目：

I. 波高電流計及びエックス線光量計

II. 瞬間上昇加熱制御方式

III. 三極火花間隔制御方式。

VI. 整流管制御方式

I. 波高電流計及びエックス線光量計

## (内容梗概)

(1) 研究目録：本装置の研究に必要な次の測定器の試作研究。(a) 波高電流値測定用の電流計、(b) エックス線強度の時間的経過等を研究するための光電管態用の光量計。

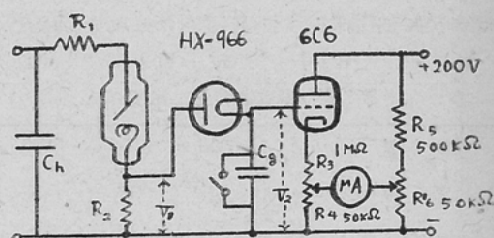
(2) 研究方法：(a) エックス線管に直列に電壓降下用抵抗を挿入し、波高電流値に依り生ずる電壓で測定用蓄電器を充電してその端子電壓を真空管電圧計で測定する、(b) 増感紙よりの螢光を光電増倍管により増幅する。

(3) 研究結果：兩種の測定器は何れも精度、再現反覆性等の點で満足で充分實用に供し得る。

## 1. 波高電壓計。

(i) 電氣回路(第1圖)

第1圖 波高電流計電氣回路



$C_h$  高圧蓄電器  
 $C_g$  測定用蓄電器  
 $R_1$  保護抵抗  
 $R_2$  測定用抵抗

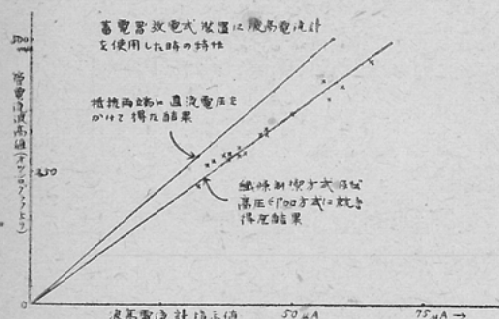
本多一玉河氏<sup>1)</sup>の波高電壓計に使用された負饋還型真空管電壓計<sup>2)</sup>の回路を使用した。測定用抵抗  $R_2$  の兩端に生ずる電壓  $IR_2$  が水銀蒸氣整流管を通じて測定用蓄電器  $C_g$  を波高値  $I_{max}$   $R_2$  に達する迄充電する。(I,  $I_{max}$  は  $R_2$  を流れる電流値及びその波高値) 水銀蒸氣整流管の内部電壓降下は小で且つ一定であるため、大きな波高電流値に於いても誤差は少く且つ短時間に充電される。 $R_2$  の値により種々の範圍の波高電流値を測定し得るが現在最高 100mA 迄測定するため 100Ω の抵抗を用い

ている。Cg の値としては  $0.5 \sim 1 \mu\text{F}$  程度が適當である。

## (ii) 特性

(a) 直流電圧による較正…… $R_2$  の両端に直流電圧を加え、 $R_2$  を流れる電流と  $\mu\text{A}$  計の振れを測定した。(第 2 圖)

第 2 圖 波高電流計の特性



(b) 測定用蓄電器の容量……測定用蓄電器 Cg の値を小さくすると、(a) による較正值には變りないが實際に蓄電器放電式装置に接続した際にオシログラフより求めた値より高い振れを示す。これは過渡的な振動電圧により充電されるためではないかと考える。(第 1 表) 又 Cg の値を小さくすれば

(第 1 表 蓄電器容量と示度)

| 容量 ( $\mu\text{F}$ ) | 1.0 | 0.05 | 0.005 |
|----------------------|-----|------|-------|
| 示度 ( $\mu\text{A}$ ) | 40  | 52   | 55    |

リークのため振針の降下速度が大となり示度の読み取りに都合が悪い。

(c) 蓄電器放電式装置への接続……高圧印加並びに電圧印加方式の管電流波高値の測定を行い、同時記録した電磁オシログラフより求めた値と比較した。(第 2 圖) 直流電圧で較正した値より低く、それだけ補正(補正值は Cg の値により異なる)を要するが、實驗の結果、放電の兩方式の間に示度の差は認められない。なおエックス線管内放電等の原因で  $R_2$  の両端に高い電圧が発生すれば、測定装置を破損する懼れがあるから  $R_2$  に並列にネオンランプを入れておく方がよい。

(d) 實用性……本測定器は構造、操作が簡単であるが正確に動作するから實用上極めて便利で著者

等の教室に於いてはすべての蓄電器放電式エックス線装置にこれを使用している。

## 2. エックス線光量計<sup>(3-5)</sup>

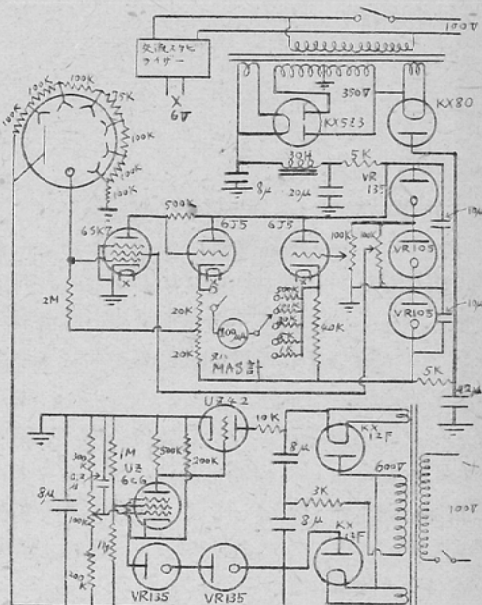
### (i) 原理

一般の型式のエックス線装置に異なり蓄電器放電式装置に於てはエックス線強度が時間の経過と共に變化するので(その變化は周期的でない)、管電壓、管電流の波形だけでは線強度の變化を知るにはある假定の下に一々算出して求める必要がある。然し寫真的見地からはエックス線強度そのものよりも増感紙(若しくは螢光板)の光量の時間的経過を知る方が寧ろ實際的である場合が多い。従つてエックス線強度變化を正確に追求する代りに、これにより曝射される増感紙による螢光を光電管にうけ、その光電流の變化を知ることの方がより合理的で且つ装置の機構、操作等が容易であると云う利點がある。勿論單に時間的経過のみでなく總量に関する比較も容易である。

### (ii) 回路(第 3 圖)

光電増倍管(Photo multiplier tube)田中正道、駒井喜雄氏等の好意により(東芝製 6 段増幅の)

第 3 圖 エックス線光量計結線圖

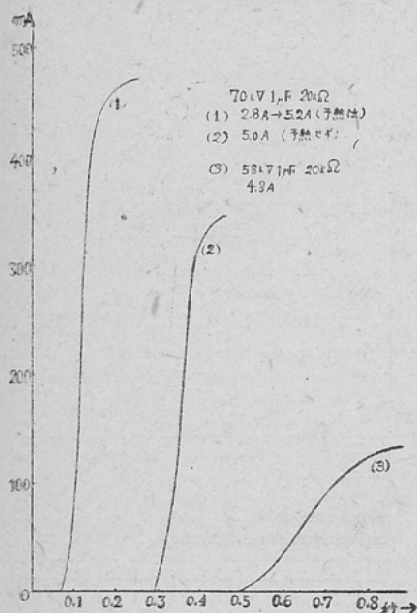


3  
エックス線光量計

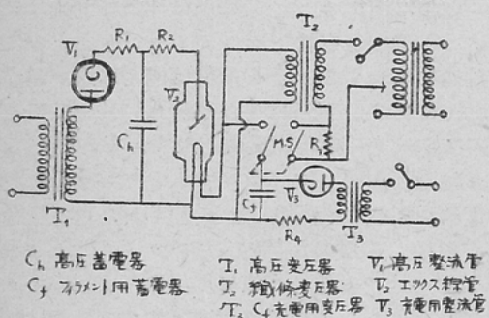




第 6 圖 フイラメント加熱特性  
(纖條制御方式の管電流上昇特性)



第 7 圖 瞬間上昇式フィラメント加熱回路



## 2. 豫熱法及び蓄電器放電式法の併用

第 7 圖に於いて (a) フィラメントを纖條變壓器

$T_2$  により豫熱しておく、(b) 蓄電器  $C_f$  を變壓器  $T$  及び整流管  $V_s$  により充電する、(c) エックス線撮影時にスイッチ  $MS$  を閉じれば、フィラメントには  $C_f$  の放電電流が加わる。

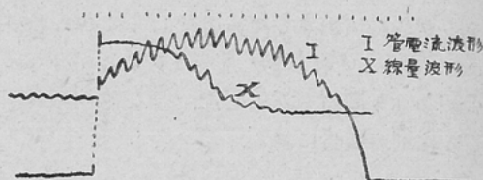
(d) これと同時に纖條變壓器一次回路の抵抗  $R_2$  を短絡するからこれより更にフィラメント電流は増加する。以上の如く豫熱方式と蓄電器放電方式を併用した。

## 3. 考按

(a) フィラメント温度を蓄電器放電方式で一時的に上昇させたのみでは著者等の場合有効曝射時間が長くなるので豫熱方式を併用した。

(b) 本方式によれば負荷並びにエックス線強度の時間的経過を可なり均等になし得る。(第 8 圖)

第 8 圖 瞬間上昇式に於ける管電流及び線量波形



(c) 本方式の缺點としては放電用蓄電器の容量の大きいこと、フィラメントに對し無理な使用を行うため断線し易く、壽命の著るしく短縮することである。従つて特殊の實驗の目的以外には無理である。

(1951—2 記)

## 文 獻

- 2) N. C. Beese: Radiology. 31, (1938), 716. —
- 2) 木岡, 深津: 醫療電氣時報, 10 卷 2 號, 12 頁. —