

Title	蓄電器放電式エックス線装置に関する研究(II)
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. 13-15
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/18754">https://hdl.handle.net/11094/18754</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

# 蓄電器放式エックス線装置に関する研究 (II)

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 II)

Prof. Masanori Nakaidzumi

Assist. Prof. Hideo Eto

Igakushi Yoichiro Umegaki

(Radiological Department, Faculty of Medicine, Tokyo Univ.

Direktor: Prof M. Nakaidzumi)

### III. 三極火花間隙式制御

#### (内容梗概)

1. 研究目標：高圧印加式蓄電器放電式装置の高圧回路スイッチとして三極火花間隙を用いる方法の研究。
2. 研究方法：動作特性を電磁オシログラフで観察する。
3. 研究結果：三極火花間隙は全く安定に動作し、満足すべき結果を與えた。

#### 1. 緒言

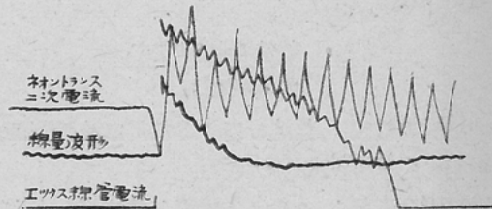
三極火花間隙を蓄電器放電式エックス線装置に應用する方法に就いては、既に報告されているが<sup>1)2)</sup>、著者等はこれを高圧スイッチとして使用した。

#### 2. 特性

三極間隙の大間隙に破壊放電電圧より稍々低い電圧をかけておき、小間隙に火花放電を記させれば、発生したイオンのために大間隙間に火花放電が誘起する。従つて小間隙の放電により大間隙間の放電を制御し得るから高圧スイッチとして利用することが出来る。小間隙間放電はネオントランスで発生する1萬數千ボルトの電圧で充分安定に起動するようにした。この際大間隙の放電電流が小間隙尖針及びネオントランスに流れぬよう注意する必要がある。著者等の場合大間隙距離4cmに於い

て35~80kVの範囲で安定に働いている。動作状態のオツシログラフは第9圖に示す如くで、これ

第9圖 三極火花間隙制御特性

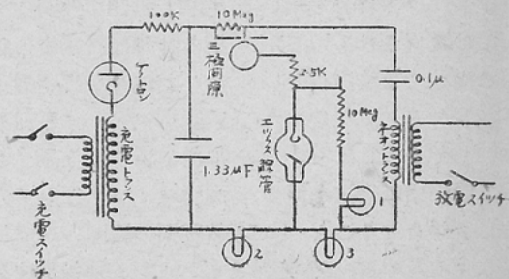


によれば小間隙起動後最大  $\frac{1}{200}$  秒程度の遅れを以つて大間隙が起動を開始している。

#### 3. 實用回路(第10圖)

三極間隙が高圧側にあれば直接ネオントランスを接続するわけには行かぬので、その間に高耐電圧の蓄電器を挿入した。充電時にはこの蓄電器も同時に充電されるから小間隙に火花が発生せぬよ

第10圖 三極火花間隙式制御回路



う小間隙に並列に 10 メグオームの抵抗を挿入している。この抵抗は主蓄電器の放電時に尖針を焼損せぬための保護の役をも行っている。

#### 4. 應用

著者等はこれを心搏聯動撮影装置に應用し、成功をみている<sup>3)</sup>。本方式によれば、高壓回路の電氣的驅動が容易である。更に大間隙は常には開いており、火花放電時以外には蓄電器電圧はエックス線管にかゝらぬ利點がある。従つて片線接地で使用すれば、非防電のエックス線管を使用したとしても危険がない。研究室等で實驗の目的で組立使用する場合に極めて便利である。

### 文 獻

- 1) 若林, 坂本: 第12回日本醫學放射線學會總會。一坂本三郎: 電氣學會雜誌, 70卷, 10冊, 744號, 392頁(22頁), (昭25, 10月)。— 3) 中泉, 江藤, 吉村, 梅垣: 日本醫學放射線學會雜誌, 10卷 7號, 1頁, (昭25, 11月25日)。

## IV. 整流管制御方式

### (内容梗概)

(1) 研究目標: 整流管による放電電流の制御式に關しその實用性を検討する。

(2) 研究方法: エックス線管と整流管を直列に接続し、整流管フィラメントの短時間加熱或は加熱電流の調節により放電電流を適當に制御する。

(3) 研究結果: 實驗的には蓄電器電荷の中有效電壓部分のみを放電し得ること、或はエックス線管電圧を或る程度一定に保ち低電壓撮影を行へることなどを確めた。

#### 1. 整流管制御(其一)

蓄電器放電式装置の放電制御に高壓三極管又は三極エックス線管を用いる方法はすでに外國に於いては實現されているが、斯る特殊な三極管の利用は現状では望み得ないので、整流管を高壓電子スイッチとして使用することを試みた。すなわち(a)整流管フィラメントの加熱を瞬時に上昇せしめて管の内部抵抗を減じ、高壓スイッチとしての役目を果させること、(b)有效電圧の範囲のみで放電させるために、整流管フィラメント加熱電流を

切つて管の内部抵抗を急激に大とし、その結果としてエックス線管電圧を急速に低下させカットオフ(cut off)させることである。

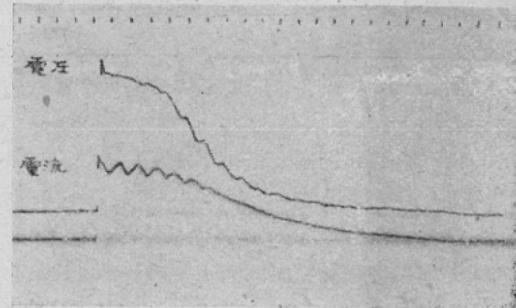
#### 2. 回路

エックス線管フィラメントには規定の電流を流し、(a)整流管には有効なエミッションの起らぬ程度の低温豫熱を與えておく、従つてこの状態に於いては管電流は流れない。(b)整流管のフィラメントに蓄電器の放電電流を通じ、フィラメント温度を上昇させる。(c)これより撮影用主蓄電器は放電を開始し、エックス線管に主たる電圧がかゝりエックス線を發生する。(d)整流管フィラメント電流を切りフィラメント温度を下降させれば、エックス線管電圧は急速に低下し、エックス線の發生はシャープカット(sharp cut)させる。

#### 3. 特性

動作時に於けるエックス線管と電流のオシログラフの1例を第11圖に示す。整流管の加熱條件に

第11圖 整流管制御による管電流—管電圧特性



よつては最短  $\frac{1}{100}$  秒の曝射も可能である。市販の整流管ではフィラメントの容量大きく、温度上昇のために多く電氣量を要するので、フラッシュ加熱による電子スイッチの使用には實用上不向で、又無點火乃至は低温加熱時にかゝる高い電圧のためグロー放電を起すものがある。本式が高壓スイッチとして用い得ることを確めたので、心搏聯動重複撮影に應用した。二組の蓄電器に充電した電荷を各々に接続された整流管を通じて一本のエックス線管に負荷して相續いで二回の曝射を行つた。然し本方式は三極間隙式高壓スイッチに比して不安定で故障が多く現在では使用していない。但し三極間隙と併用すれば有效電圧のみを放電し、然も矩形波に近い線量波形を得ることが出来る。胃

の重複撮影等に利用すれば便利かと考える。

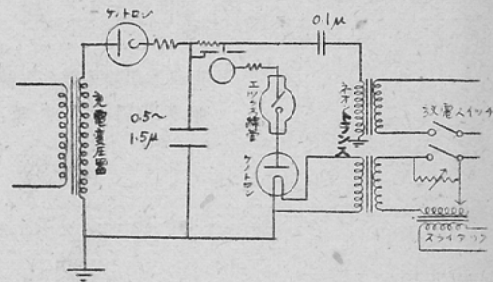
4. 整流管制御(其二)

蓄電器が可変でない限り エックス線の質と量は一般に充電電圧の調整以外には自由に変えることは出来ない。例えば管電圧波形を平坦にするには大容量の蓄電器を使用し、その電荷の一部分を三極管を通じて放電させるか、三極管を用いてエックス線電にかゝる電圧を定電圧にする方法などが考案されている。然し何れも必要な高耐圧の三極管は普通入手出来ない。整流管制御方式では実験的にはこれに類した事柄が可能である。蓄電器電圧がエックス線管と整流管に配分されると考えると、エックス線管電圧としてある電圧  $V_0$  を目標とすれば、蓄電器電圧  $V_C$  が  $V_0$  より大きい間整流管に  $V_K = (V_C - V_0)$  が加わるように整流管のフィラメント温度上昇を調整し得るならば、エックス線管電圧はその間  $V_0$  に保たれるわけで、従つて例えば小児の軟線撮影等に對して小容量の蓄電器を用いても、大容量の蓄電器を用いて充電電圧を低くしたのと同様の結果が期待される。但し上記は全く理想的な場合で実際には蓄電器電圧降下と整流管フィラメントの温度上昇のバランスをとることはそれは容易ではない。

5. 回路(第12圖)

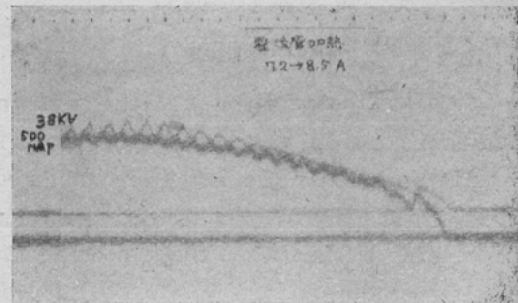
整流管加熱回路に挿入した抵抗を短絡すると同時に高圧三極火花間隙を起動せしめる。但し蓄電

第12圖 整流管制御回路



器放電式装置の如く大電流で通電するときは僅かのフィラメント電流の變動でエックス線管と整流管の内部抵抗が大きく變動し、従つて兩者に配分される電圧の割合も變るので細密な調整を必要と

第13圖 整流管制御電圧—電流特性



する。第13圖に特性の1例を示す。

(1951—2 記)