

方位分割型雷放電計数器の研究 (第2報)

— 回路方式と記録管について —

鎌 田 哲 夫

I. 回路方式

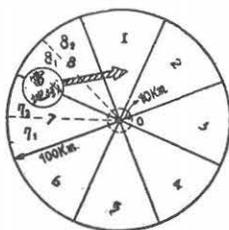
1. ま え が き

前回の報告で空電の頻度(即ち空電強度が一定値以上に達するものの単位時間内に起る数)と雷活動との間には密接な関係が存在することを述べ更にこれを予報方面へ応用するために方位分割型の計数器へ迄進展させたい希望を述べた。幸い関係方面の御好意により昭和29年度科学試験研究(雷の電磁氣的観測の研究)の一部としてこれを試作出来る運びとなったので、ここでは試作に先立って分割数をどの程度に選ぶのが適当かという問題及び如何なる回路方式を採用すべきかという問題につき主として予報方面への常時観測器という点に重点をおいて考えたことを記述しようとする次第である。

2. 分割数の問題

本邦における気象観測網から考えると、地域的な雷予報をするためには、100 軒位の雷活動状況並びにその活動模様が探知出来るが必要である。従って分割数も多い程望ましい訳であるが、多くの気象資料によると、雷活動が盛んな時の積乱雲底は半径が10~20 軒位のものが多らしいという点を考慮に入れ且つ記録方式の点から考えて、方位を8分割以上にしても分割数に比して分解能が向上せず且つ亦受信範囲も100 軒以内に主力をおくとすれば8分割して受信すれば大体予報に必要な資料をうるに充分である様に考えられる。又一方電氣的な立場から考えて、方位測定に誤差、設置誤差等をもふくめると一応8分割程度が無理のない処だと思われる。

第1図



さて、一応8分割案を採用するものとして、第1図の如く観測地点を0とし、半径、100 軒位の地域を8等分して考えよう。7, 8地区に雷地域が孤立して存在したと仮定すると、単向性の方位指

示像は殆ど7及び8の方向にあらわれることになりこれを計数すれば雷地域の大概の方位を知るには充分らしいことがわかる。若しこの雷地域が矢印の方向に移動する様な場合は7, 8の指示が次第に1, 2の方へ移動するから大体の移動模様も知ることが可能と思われる。唯、かかる方探の方式から雷が10~5 軒以内に接近した場合は方位指示像が複雑な階円状を呈する故あらゆる方向で計数されるようになることは免れ得ないと思われるが、状況を判断するさまたげにはならないと思ふ。次に7及び8の地区を更に細分して、7₁, 7₂及び8₁, 8₂とした場合、この雷地域が7₂及び8₁にありと限定出来るように分解能が上らないこともないとは思ふが、電波の性質、雷地域の括りの不精確さ、起りうべき種々の誤差等を考慮すれば細分しない場合との差はさして顕著ではないと思われ一応8分割で或程度満足すべき結果が期待されるようである。

3. 計数器として具備すべき諸点

提案したような計数器が、予報方面へ利用されるために具備すべき諸点を列挙して見ると、

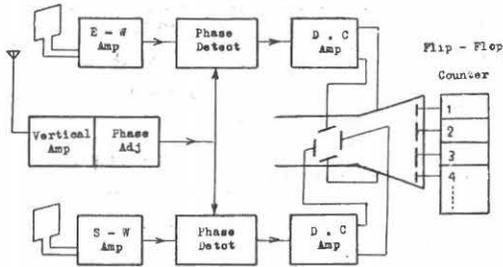
- (i) 瞬時自記式であること。
- (ii) 取扱い及び保守が容易で且つ常時観測に適すること。
- (iii) 観測に人手並びに経費を要しないこと。
- (iv) 機器製作費が低廉なること。
- (v) 可搬型であること。

等が主なものであろう。即ち上記の条件を満足するものであれば定常の気象観測のルートに乗せることも可能と思われる。

4. 回路方式

以上のことを総合して考えた結果普通に使用される直交棒型空中線と垂直空中線との出力を適当に組合せて位相検波をし、直流増幅をした後、ブラウン管の偏向板にかかる単方向指示方式を用いることにした。この構成を第2図に示した。この場合ブラウン管面を8分割に分けて電極を挿入しビーム出力を得るようにする必要がある。この記録管については後述する。

第2図 方位分割型計数器の系統図



第2図の構成においては垂直空中線を用いた増幅器の空電出力の位相を標準にし、E-W及びS-N増幅器のセンスを決定するために使用している。この各の増幅器の出力を直流増幅して記録管の偏向板にかけ、分割面に空電到来方向を指示させ、各方位における計数出力を得るのである。受信周波数は100 KC附近を使用する計画であるが、位相検波にあたって100 KCが適当な角速度でないときは局発混合系により適当な周波数に変換する必要が生ずるかもしれない。又棒型空中線使用に伴う夜間誤差が100 軒附近迄においても顕著で使用に耐えない場合は受信周波数を下げる必

要も生じて来るかもしれないが、現在の処では余り大きな誤差もなく実施出来るだろうと考えている。方位指示像が楕円となり隣接する分割面にまたがるような場合には夫々の分割面の出力計数部は計数することになると思ふが方位に対して方向探知器のような精確実には必要ではなく統計的の頻度により大略の方位的分布がわかればよいのだから、或程度このような方位指示があっても許容され得ると思ふ。この方式は、空中線の切換へも亦回転も必要としない利点があり、計数出力を自記させるようにすれば比較的簡単に定常観測が行いうるし、受信範囲もたかだか100 軒位迄が対象であるから増幅度も40~60 dbもあれば充分という見通しも得ているから大体希望する装置が得られるように思ふ。猶実際に試作して見ると種々と問題が生じて来ることは予想されるが、これ等に関しては順を追って御報告していく考えである。

II. 記録管

前述した如き回路方式を採用すると、方位を大きく8分割に分けて計数する必要上ブラウン管の螢光面に相当する位置に8分割した電極を挿入してビーム出力

第3図 分割電極記録管

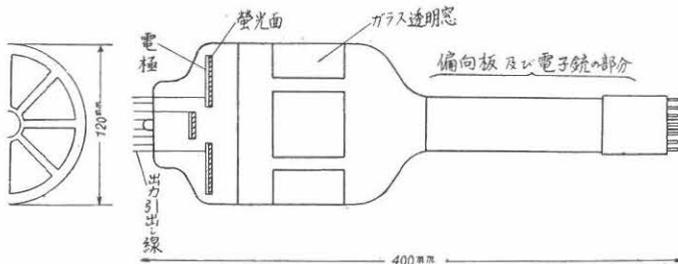
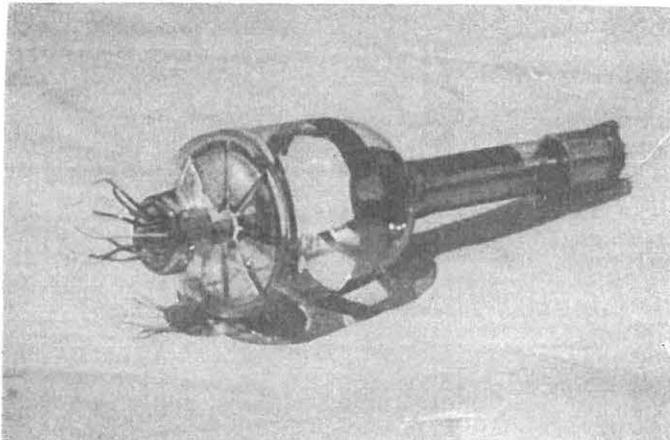


写真1. 記録管



第 4 図



60°の円形掃引により分割面を掃引したときの1分割面の出力波形

を外部にとり出すような細工を施した特殊管が必要となって来る。この記録管には更に機器の方向指示調整のためモニター管としての役割をも同時に兼ねさせたいため蛍光面も必要となり外部より監視出来るようにしたいと考えて設計した。

幸い静岡大学工学部電子研究施設の堀井教授並びに西田助教授の御助力を得て第3図に示した様な記録管を設計し、試作していただいた。

写真1にこの記録管の写真を示した。

この記録管の分割電極面はビームを監視出来るように蛍光材料が薄く塗布してある。中心部はスポットを常時出したままで使用するため、分割電極面より一段凹まして配置してある。これは二次電子のシャワーが分割電極面にふりそそぐことを防止するためである。分割電極面へは適当な正の電圧をあててここから出

る二次電子を再び引きつけるようにし隣接電極への二次電子の飛散を防止する。分割電極にビームをあてたときの出力波形は第4図に示す様な矩形波であり、出力電圧も数ボルトは楽に得られるので Flip-Flop 回路を働かせるに充分である。

波形の立上り部分のくずれは、電極にかける正電圧の大きさ及び管自体の遮蔽により充分除去出来ると思われるが、この装置としてはこの程度のくずれは別に問題にならない。

III. 謝 辞

本研究は本年度文部省科学試験研究費に依って試作が進められることになったのであり文部省及び関係方面の御厚意を謝すると共に、種々御検討を賜った当所金原所長、石川助教授、又記録管の設計、試作に御努力御骨折をいただいた静大工学部電子研究施設の堀井教授、西田助教授をはじめ職員の方の御厚意を併せてここに深謝する次第である。猶、図面、写真の作成に当った当所の中島、熊谷両君の労を多とする次第である。

(昭和29年8月3日)