

添架電話線による配電線絶縁の監視

Supervision of the 3.3 KV Distributing Network Insulation by Aid of Impulse Voltage Method Applied to the Communication Line Installed on the Same Pole.

瀧 澤 馨 Kaoru TAKIZAWA

Abstract:—The pin type insulators installed on the 3.3 KV distributing network poles become inferior when they are covered with impurities, i. e. salt and dust. To avoid the line faults caused by the impurities is important and to do this we have to watch the conditions of the insulators first, for the impurities reduce the degrees of insulation.

To measure the insulation of the insulators with the megger is one of the best methods but, we have to measure it at the state of dead line.

My suggestion is this, testing the insulation of the communication line installed on the same pole by impulse voltage method, we get some hints about the conditions of the power line insulators without disturbing power transmission

1 前 が き

海岸に沿つて建設された電話線路について、一線大地間の絶縁抵抗を測つたところ、正午に測つた時の抵抗値が、午後 10 時に再び測つてみると、60% も低下した値に変わつてゐるのが報告されている。⁽¹⁾

かかる現象は、新しい碍子を取付けた線路では起らないが、潮風によつて汚損された碍子をそのまま取付けておいた線路では、発生し易い。それから汚損碍子を洗滌して測定すると、絶縁低下の率が遙かに減少する事も報告されている。

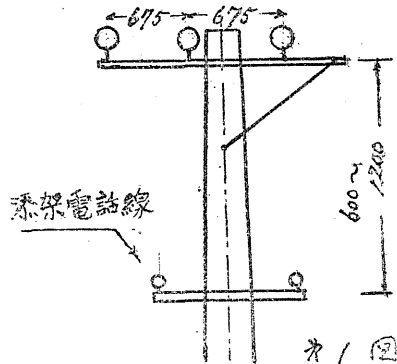
これは潮風汚損の碍子が、夜分になつて、適度の湿分が碍子表面に降りたとき、そこに存在した塩分と一緒になつて、導電性を生じ、この様に絶縁が低下するのであらうと考へられる。

この現象は電話線のみに限るものではない。海岸線に沿つた配電線路にも当然起り得るもので、これが事故の原因となれば、長時間の停電を引起し、電力の供給者使用者共、其の蒙る迷惑は決して少くない。現在其の対策としては、線路を停電の上、絶縁を測つて其の値から線路の状態を知る事位である。けれども、配電線を随時とめて、上述の測定操作

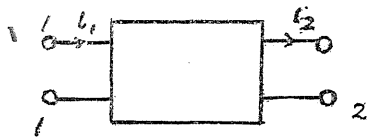
をする事は、無停電送電を要求されている今日、あまり望ましい方法ではない。茲にのべるのは、添架電話線の絶縁状態を適時監視して、其の絶縁低下の度合から本線の状態を推定し、大事に至らざるに先立つて、適当な処置を講じやうとするものである。

2 添加電話線の利用

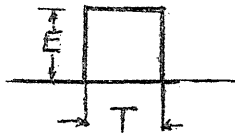
添架電話線を有する最も簡単な配電線路の装柱図の一例は第1図に示すやうなものである。一般には上部の高圧線は、高圧ピン型碍子で支持し、下部の添架電話線は、低圧ピン型碍子を用いる。しかし絶縁監視の目的には、本線同様添架電話線路にも、高圧ピン型碍子を用い、腕木には鉄材のアンクルを装置して、一端は接地しておけば都合がよい。この線路の絶縁状態を考へてみるのに、上部本線を支持する高圧碍子の汚損状態と、添架電話線碍子の汚損状態とは、大体同程度であろうから、高圧線を測定に用いる代りに、添架電話線を測定に用いても、絶縁状態の目安をつける程度の目的は達せられる。



しかも電話線の利用は需要家筋には、何等電力使用上の迷惑を掛けるものではないから其の点極めて好都合なのである。



第2図



第3図

となるが一般には、

$$V_{1(p)} = A_{(p)}V_{2(p)} + B_{(p)}I_{2(p)}$$

$$I_{1(p)} = C_{(p)}V_{2(p)} + D_{(p)}I_{2(p)}$$

なる過渡現象に対する四端子網方程式の定数である。

3 四端子回路として考へた試験回路

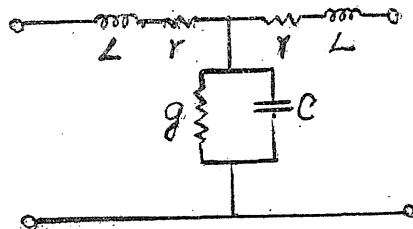
添架電話線二線中の任意の一線と、大地とによつて構成された回路は、第2図に示すやうな、一般の四端子回路である。そこで、11の入力端子に第3図のやうな矩形の衝撃波を加へてやれば、出力端子には、

$$V_{2(p)} = \frac{E(1 - e^{-pT})}{A_{(p)}} \quad V_{2(t)} = V_{2(p)}I$$

なる端子電圧が現はれる。

茲に $A_{(p)}$ は、配電線路が 10Km 程度の比較的短かい場合には、これを T 回路と考へて、

$$A_{(p)} = (pL + r)(pC + g) + 1$$



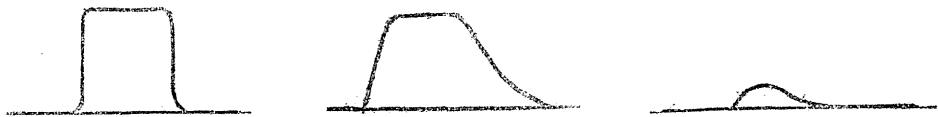
第4図

4 測定の方法

$A_{(p)}$ を構成する L, r, C, g について、 L, r, C は、天候、温度、湿度によつて、先づ影響を受ける程度が少ないものであり、 g については、今考へているやうな、特殊な地域の配電線路に於て、湿度、天候により相当に変動する量である。入力端子に加へた $E(1-e^{-pt})$ なる電圧が、出力端子に装置されたブラウン管上に現れるとき、その波形は g の変化によつて、当然変るから、初めにこの線路について、 g の大巾な変化に対する、波形の変化を、演算子法によつて求めるか、実際に電圧を加へながら、 g を故意に変化して求め、之をブラウン管上に図形として現しておけば、任意の測定時には、其の時現れた波形と、前に求めた図とを比較する事によつて、配電線の絶縁の状態が見当づけられる筈である。

5 実験結果

塩害電子を簡単に作り出す方法として、8~10mm の新聞紙のテープに、飽和食塩水をしみ込ませたものを、碍子に貼りつける方法が便利なので、実験はそれによつた。



第 5 図

第 6 図

第 7 図

第 5 図に示すものは、送電端に加へられた電圧の原波形であり第 6 図では、互長約 10Km に相当する、配電線髙架電話線路 T 回路に於ける原電圧の、受電端に於ける波形である。更に第 7 図は、碍子を充分塩水に含ませた紙テープで短絡した場合の受電端電圧波形である。紙テープを途中切断し、切断区間の碍子面に、塩水を撒水したときも、其の波形に殆んど変りがない。この実験は、絶縁優秀な状態から、最も不良になつた状態の両極端を示すもので、実際にはこの中間に位するであろうが、図によつても分る通り、その波形から線路の絶縁不良が分るのである。

6 む す び

従来は、配電線路の事故を探索するとき、電気測定器による場合では、測定した結果の電流電圧の大きさ、或は抵抗インダクタンスの変化などから、判断するのが普通である。筆者は、上述の如く、衝撃波を加へ、ブラウン管に電圧の波形を描かせて、その波形の変化の有様から、不良の状態を、定性的にさつ知する事をのべたのである。これは過渡現象の簡単な応用に過ぎなく、演算子法によつて電圧波形を求めるのは、四端子回路については容易であり、既に文献も發表されているのであつて、特に新しい事ではない。海岸線の高圧配電線のピン型碍子が、湿気と塩分のために、絶縁が低下し、それが実験に用いたや

うに、塩水にひたされた紙テープと等価であるやうな場合には、このやうな測定方法も時によつての一策となる。等価と云う事については、実際の線路について更に詳細な調査を必要とするであらうから、これについては後日を期し度いと思つている。

文 献

- (1) 松本正男, 高野廣吉 :- 通信用碍子保守工法の絶縁上に及ぼす影響第十二回聯合大会講演
- (2) 中島好忠 :- 電気学会雑誌(昭17年11月)