

超音波による高電圧がいしの汚損監視

Inspection of High Voltage Insulator Pollution by means of Supersonics

藤 高 周 平・藤 田 良 雄

Shuhei FUJITAKA・Yoshio FUJITA

1. ま え が き

わが国は四面海に囲まれているので、季節風、台風によって電力設備に塩害事故を起こしやすい。事故の原因となる汚損度とせん絡電圧との関係は人工的の汚損試験でおおむね見当がつくので、現場で汚損度を簡易に知る方法が必要となる。

わが国では従来がいしを一定量の蒸留水で洗浄し、その電解液の導電度から汚損物質を食塩と考えた等価塩分量として汚損度を評価している。この水洗方法は基礎事項を調査するのに好適であるが、降雨および結露によって塩分が落下するので、水洗したときの付着量しか求められない。千葉実験場におけるがいし暴露スタンドでの塩分付着量および漏れ電流実測からもこのような塩分落下の現象が確実に認められている。また、がいし表面の付着累積汚損量はがいしの種類、支持方法などによっても異なるので、できれば汚損量を連続自動測定することが望ましい。汚損面にコロナなどの微小放電があるとこれに伴って超音波を発生するから、この超音波による実測方法について研究した。

2. 超音波受信器による汚損監視

この方法は実使用の課電がいしそのもので遠隔測定で

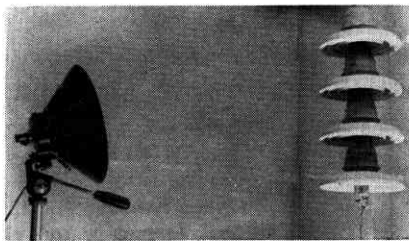


図 1 実験室における測定装置

きる特長がある。汚損度を評価する観測装置は 40 kc 用アンテナと 100 dB の増幅器および記録計で、この測定値を下記の基礎実験データと対比すれば汚損度が評価できる。図 1 は実験室における装置を示す。

(1) 汚損コロナの発生状態は超音波受信器の出力をブラウン管で観察すると、図 2 のように 50 サイクルのピーク付近 (10 ms 毎) に繰り返されている。

(2) 汚損度、湿度と受信器出力との関係は図 3 から求まる。図 3 は、恒温室に汚損がいし 4 個連を入れてアンテナとの距離を約 1.5 m に保ち、一定電圧 35 kV を課電して湿度を変えた場合の受信器出力の交流波高値 (ブラウン管観測) と相対湿度との関係である。この交流出力を整流して記録しても図 3 と同様な傾向が得られる。この直流出力の評価はノイズの影響を避けるために継続的にでている平均値で行なうとよい。また超音波受信器で観測される値は湿度によって変化するが、絶対湿度でなく相対湿度を採れば、温度にはほとんど無関係と考えてよい。

(3) がいしからアンテナまでの距離によって、受信器の出力はほぼ距離の 2 乗に逆比例することを実験的に確かめた。

(4) 超音波 (40 kc の場合) は指向性がよく、使用したアンテナでは $\pm 3.5^\circ$ 程度である。懸垂がいしの測定にはその裏面に向けてアンテナを設置した。

(5) 監視装置の直流出力電圧平均値と塩分付着量との関係は図 4 で与えられ、これによって観測値から汚損量を評価できる。

3. 結露および雨による塩分落下

塩分で汚損されたがいしが温度の高い湿った外気にそごう遇した場合は、結露によって塩分が落下する。この様相をは握するためにタイル板を食塩ととの粉 0.3 mg/cm^2

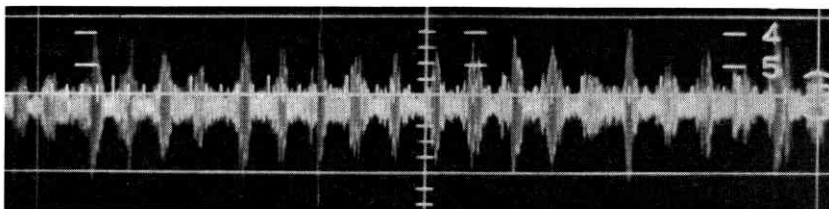


図 2 超音波受信器出力のオシログラム

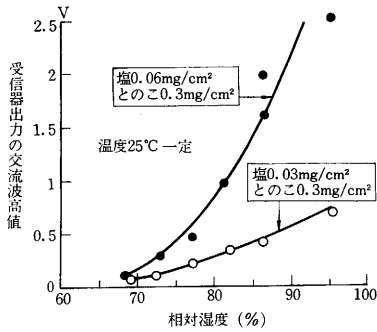


図 3 湿度による受信器出力変化

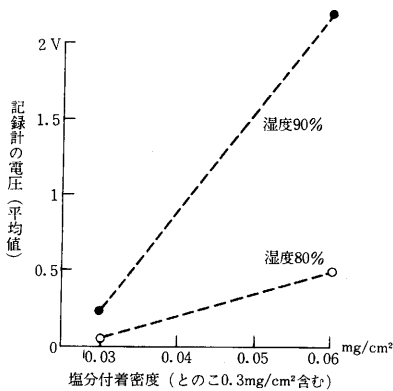


図 4 湿度 80% と 90% における記録計指示値と塩分付着量との関係

で汚損し、恒湿室で温度の高い湿った外気（約 90%）をあてた（タイル板垂直配置）。図 5 はそのときの塩分落下状況である。温度差 4 deg（恒湿室 26.5°C，タイル 22.5°C），経過時間 30 分で，塩分付着量が 0.01 mg/cm² の場合はほとんど 0%，0.04 mg/cm² で 30%，0.1 mg/cm² で約 60% の塩分が落ちている。すなわち塩分付着密度が高いほど落ちやすいことを示している。また温度差が約 9 deg になるとさらに結露が多くなり，0.1 mg/cm² の場合は 30 分間に 85% も落ちている。平常時におけるがいしの汚損状況は図 5 からいろいろの状態が考えられる（図 6 の B および E 線など）。図 6 は降雨があった場合の汚損状況の推察である。懸垂がいし垂直つり裏面の汚損量（B 線）は長幹がいしの汚損量（E 線）より多く

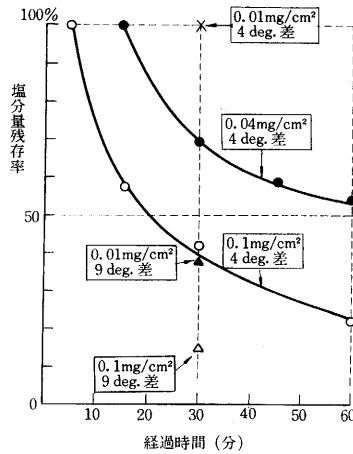


図 5 結露による塩分落下状況

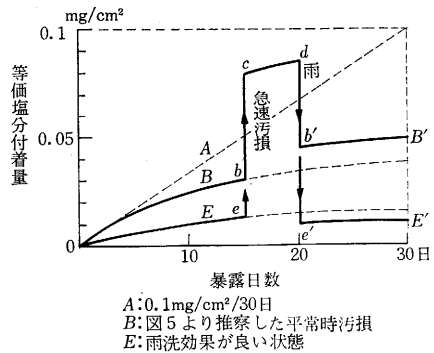


図 6 降雨の場合の着塩状況の推察

なる。強い塩風などで急速汚損が発生すると，平常時汚損量 b, e から c のように大きな塩分付着が起こる， d 点で雨があれば塩分が落下するが，一般にその水洗効果は長幹がいしの方が懸垂がいしより顕著でそれぞれ e', b' のようになる。かような降雨後に水洗法で等価塩分付着量を測定した場合は汚損量が B' （懸垂がいし裏面）， E' （長幹がいし）のような値を評価することになる。

4. むすび

超音波による測定については第 3 部尾上教授ならびに同教授研究室諸氏に多大の協力を得たことに深謝したい。
(1967 年 3 月 6 日受理)

