

高圧受電設備における絶縁抵抗推定技術の開発

北村知之¹⁾ 松下幸夫¹⁾ 二村友規¹⁾ 長島篤哉¹⁾ 小杉康宏¹⁾ 松下伸広²⁾
 熊田亜紀子³⁾ 日高邦彦³⁾ 鈴木正美⁴⁾ 小野賢司⁴⁾

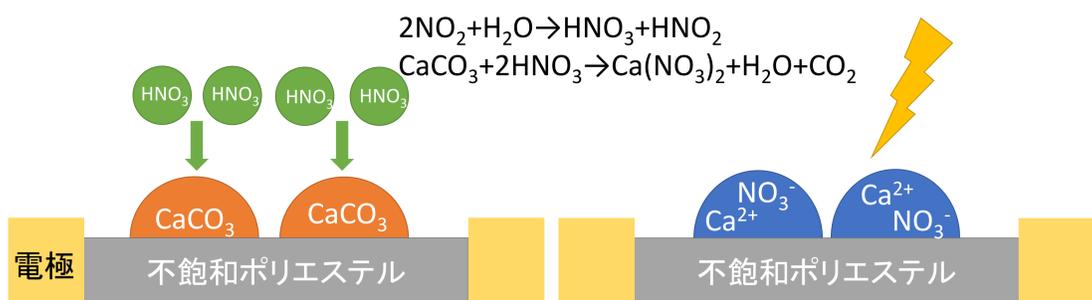


1)株式会社日本システム研究所 2)東京工業大学
 3)東京大学 4)一般財団法人関東電気保安協会

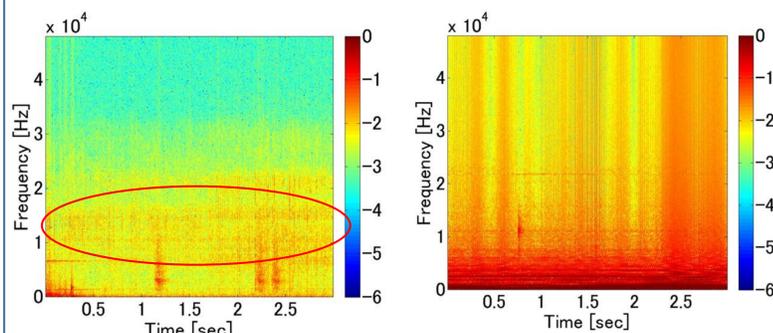
E-mail: kitamura@nsr-web.co.jp

Introduction

高圧受電設備において絶縁抵抗測定は、その設備の適正な交換時期を把握することができ、受電設備の保守に欠かせないものである。
 しかし、絶縁材料の不飽和ポリエステル系樹脂は空気中のNOxやSOxで劣化し、絶縁材料表面で放電を起こす。^[1]



Purpose



活電中の絶縁物から発せられる音から放電音を分離し、絶縁抵抗値を算出する

Experiment

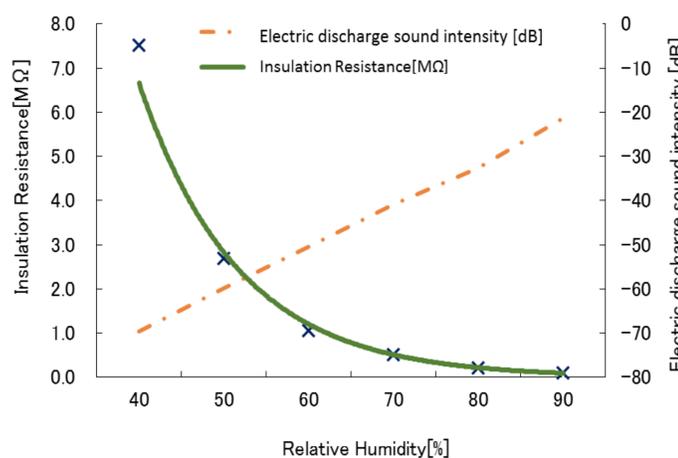
恒温恒湿槽内で表面を食塩で汚損したVCBから発せられる放電音を湿度を変化させながら録音した。



湿度: 40%RH~90%RH
 温度: 25°C一定
 印加電圧: $\text{AC}6,600/\sqrt{3} \approx 3810$ [V]

マイクの距離、入カゲインは一定としている。

Result

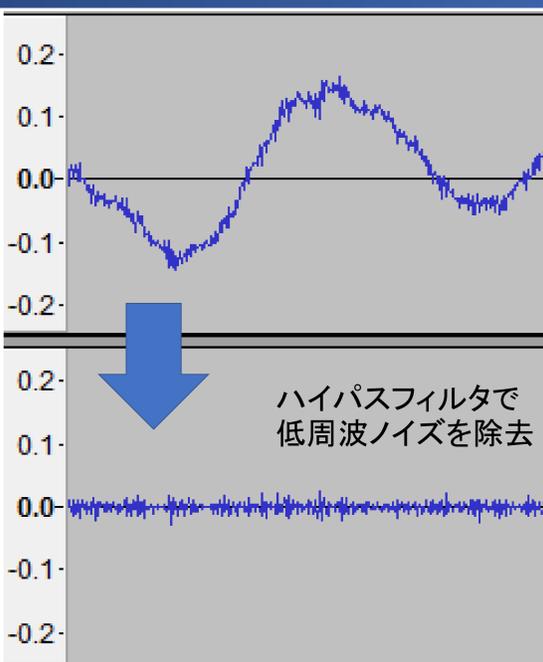


湿度の上昇すると絶縁抵抗値が下がり、放電音強度が増加している。

放電音強度から抵抗値が推定される。

しかし、キュービクル内では外来音があるため放電音の抽出が必要になる。

Optimization



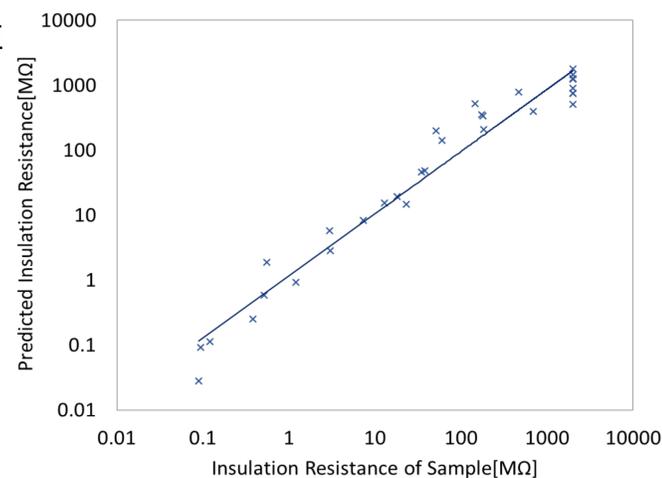
ハイパスフィルタで低周波ノイズを除去

エンベロープのFFT波形から絶縁抵抗値を決定する指標値

- 絶対レベル
- FFT移動窓による中央値をベースラインとした絶対レベルとの差分

指標値候補	相関係数	95%信頼区間幅
絶対レベル	-0.940	±1.63 dB
ベースライン中央値差分	-0.909	±0.98 dB

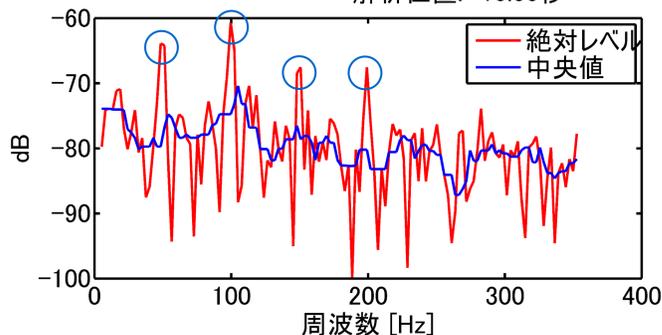
絶対レベルにおいて高い相関を得ることができた。



絶縁抵抗値の予想値がメガで測定した絶縁抵抗値とほぼ一致した。

エンベロープをとりFFT解析すると電源周波数50Hzの整数倍で高周波音が発生していることがわかる。

解析位置: 10.00秒



Conclusion

- 絶縁抵抗値と放電音強度には、湿度をパラメータとした強い相関性がある。
- 周波数解析を用いた方法により放電音強度を分析することによって、絶縁抵抗値の推定が可能である。
- 本手法を用いることにより、 $10^9\Omega$ 程度以下の絶縁抵抗値を非接触により測定可能である。今後は以下のことを進めていく予定
- フィールドテストを実施し、実環境上で同様の結果が得られるのか検証を行う
- フィールドテストの結果をフィードバックし、精度の向上を図る

[1]三木伸介,岡澤周,長谷川武敏,角田誠,犬島浩:「受配電設備絶縁物の余寿命診断技術」,電学論B, Vol.127, No.7 p.863-868 (2007)