

# 高抵抗導電釉がいし用自走式不良がいし検出器の開発

不良がいし検出器への高電圧パルス印加方式の適用

## Development of an Automated Faulty Insulator Detector for High Resistance Semiconducting Glaze Insulators

Application of a high-voltage pulse application method for faulty insulator detectors

(工務部 技術開発G)

当社では、これまで汚損コロナ対策として、高抵抗導電釉がいしを開発している。この導電釉がいしは、直流抵抗値が250M ~ 500M であり、直流抵抗を測定する通常釉がいしと比較し、抵抗値が低いため、既存の不良がいし検出器では、高精度な不良がいし検出ができない。そこで、高電圧印加時の絶縁破壊現象により不良がいしを検出する「高抵抗導電釉がいし用不良がいし検出器」を開発した。

(Engineering Section, Electrical Engineering Department)

We have been developing a high resistance semiconducting glaze insulator as a countermeasure against corona damage. The direct-current resistance of this semiconducting glaze insulator is 250 M to 500 M , which is lower in comparison to ordinary glaze insulators in which direct-current is measured. Due to this, existing faulty insulator detectors cannot perform accurate detection.

Therefore, we have developed a " faulty insulator detector for high resistance semiconducting glaze insulators " that can detect faulty insulators by dielectric breakdown phenomenon when high voltage is applied.

### 1 背景・目的

通常、懸垂がいしに対する定期点検として、がいしの直流抵抗測定によるメガー式・ネオン式等の「不良がいし検出」を実施している。しかしながら、通常釉がいしと比較し、直流抵抗値が低い高抵抗導電釉がいし(直流抵抗値250M ~ 500M )については、既存のメガー式不良がいし検出器等では、不良がいしと健全がいしの判別が難しい。そこで、今回、メガー式等に替わる新たな不良がいし検出手法、検出器の使用について検討した。そして、検出器を試作し、性能検証試験・実規模課電試験により、不良がいし検出性能および走行性能を確認し、本検出器の高抵抗導電釉がいしへの適用について検証を行った。また、本検出器は、作業性を考慮し、既存の自走式検出器フレームを基本とした。

### 2 不良がいし検出手法概要

一般にクラック等の原因によるがいし不良は、絶縁抵抗値が変化すると共に、耐電圧特性が低下する。そこで、高電圧印加時の絶縁破壊現象を検出することによって不良がいしを検出することとした。

#### (1)不良がいし検出原理

基本的な検出概略回路を第1図に示す。直流高電圧発生装置から直列ギャップを介し、高電圧パルスを懸垂がいしに印加し、一定時間経過後の電圧の有無によりがいしの良否判定を行う。このとき、点検するがいしと並列に抵抗を接続し、電圧波形観測およびがいし分担電圧の低減を図った。

#### (2)良否判定結果

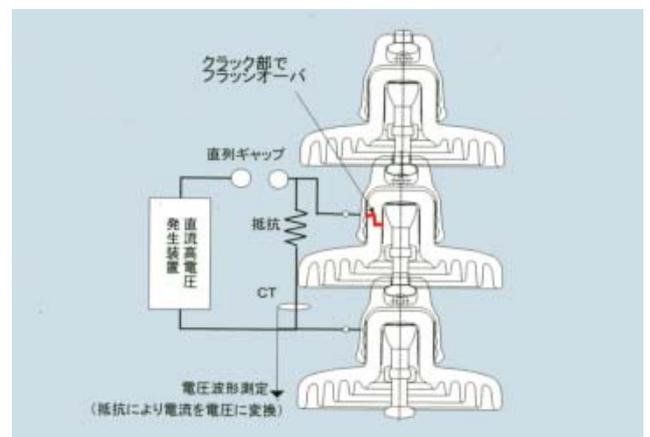
懸垂がいし3個連の2個目に健全がいし・不良がいしをそれぞれ配置した場合の良否判定結果を第2図に

示す。

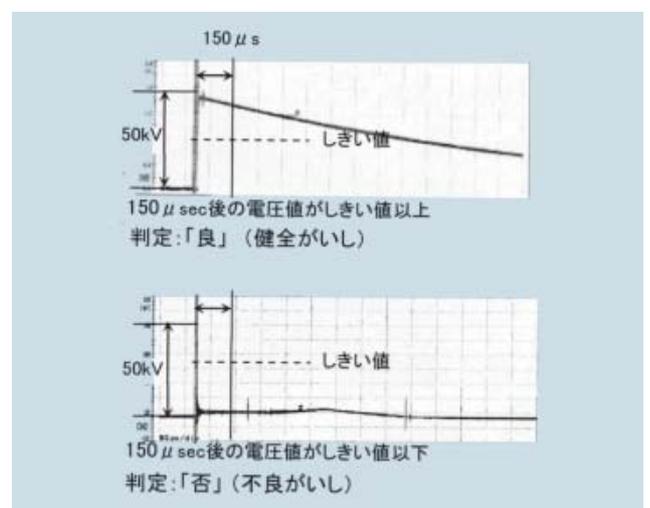
健全がいし：150 μ sec後の電圧値がしきい値以上あり、絶縁強度を有していることを確認した。

不良がいし：高電圧パルス印加と同時に電圧が低下し、しきい値以下となった。これは、クラック部で絶縁破壊するためである。

よって、高電圧パルス印加による不良がいし検出手



第1図 不良がいし検出回路図



第2図 良否判定結果

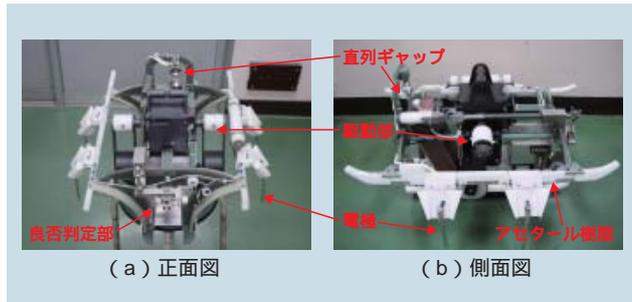
法が高抵抗導電釉がいしに適用可能であることを確認できた。

### 3 高抵抗導電釉がいし用自走式不良がいし検出器概要

開発した不良がいし検出器を第3図に示す。検出器は、高電圧発生部、良否判定部、駆動部から構成されており、総重量は約19kgである。良否判定結果は、不良判定時にLEDで赤色表示し、ブザー音が鳴るといふ視覚・聴覚の双方で確認するものとした。磁器走行部は、衝撃緩和のためにアセタール樹脂を施している。

なお、本検出器は活線作業での適用、汚損環境および検出裕度を考慮し、下記条件下において、動作可能な仕様とした。

- がいし最高分担電圧50[kV/個]以下
- がいし表面抵抗1[MΩ]以上(がいし表面汚損考慮)



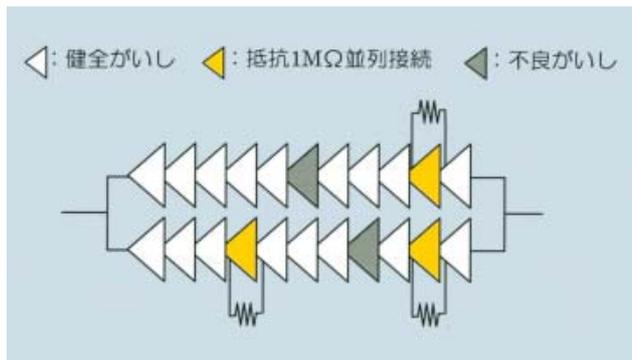
第3図 不良がいし検出器外観

### 4 性能検証試験

#### (1) 試験方法

以下の条件における検出動作状況を2連耐張装置(320mm懸垂がいし10個連)にて確認した。性能検証試験のがいし配置例を第4図に示す。

- 試験条件 がいし最高分担電圧：30kV/個、40kV/個、50kV/個  
 がいし表面抵抗：健全がいしに1MΩの抵抗を並列接続  
 不良がいし：任意がいし間を短絡し、模擬



第4図 がいし配置例

検証内容 各分担電圧において、がいし表面抵抗1MΩのがいしおよび不良がいしを介させた場合の検出器の動作状況を確認する。

#### (2) 試験結果

試験結果を第1表に示す。各分担電圧において、がいし表面抵抗1MΩの場合、さらに不良がいしを介させた場合、共に不良がいし検出動作可能であることを確認した。また、走行後のがいし表面の損傷も見られず、検出器走行による影響も無いことが確認できた。

第1表 検出器動作試験結果

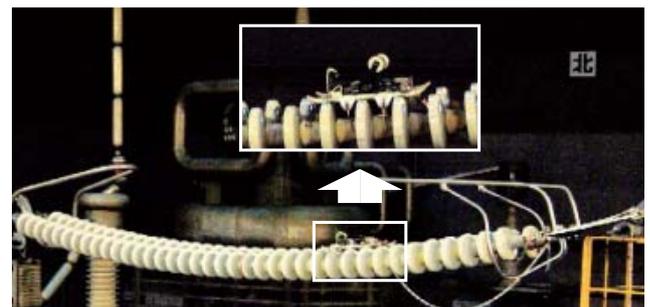
	がいし分担電圧		
	30kV/個	40kV/個	50kV/個
がいし表面抵抗1MΩ + 不良がいし			

○：正常動作(健全がいしと不良がいしを検出)

### 5 実規模課電試験

第5図に実規模課電試験状況を示す。ここでは、実際に構成されるがいし装置の架線金具類(アークホーン等)が本検出器に与える影響の有無および走行性能について、検証し、検出動作および走行性能共に、実用上問題の無いことを確認した。

- 試験条件 印加電圧394kV(常規対地電圧×1.3)  
 確認内容 任意箇所に不良がいしを挿入した場合と、全て健全がいしの場合の検出器動作状況および走行性



第5図 実規模課電試験状況

### 6 研究成果および今後の展開

今回、開発した自走式不良がいし検出器は、実使用条件下において、検出動作可能であり、実用上問題ないことが確認できた。また、本検出器は原理的に高湿度・重汚損環境下でも精度良く不良がいし検出ができるため、高抵抗導電釉がいし以外の通常釉がいしにも適用可能である。

今後は、定期点検業務で活用するために、本検出器の製品化を図っていく。



執筆/ 中神正樹  
 Nakagami.Masaki@chuden.co.jp