

# 部分放電測定装置

🔊 部分放電，活線診断，設備診断

\* 野田和宏 Kazuhiro Noda      \* 永井美徳 Yoshinori Nagai

## 概要

高圧以上の電気設備で，絶縁物の劣化や表面汚損あるいは接触不良などがあると部分的な放電現象が発生する。この放電現象を検出することで，電気設備の異常兆候の早期発見が可能となる。

本測定装置は，設備運転状態（活線）で部分放電検出を行う設備診断ツールである。測定は活線状態で行うため，各センサは安全に配慮した非接触法であることはもとより，部分放電信号の特性を考慮した信号検出器のほか，取得データの解析では，周波数解析に特別な処理を盛り込んだソフトウェアによるノイズ分別を可能にした装置である。



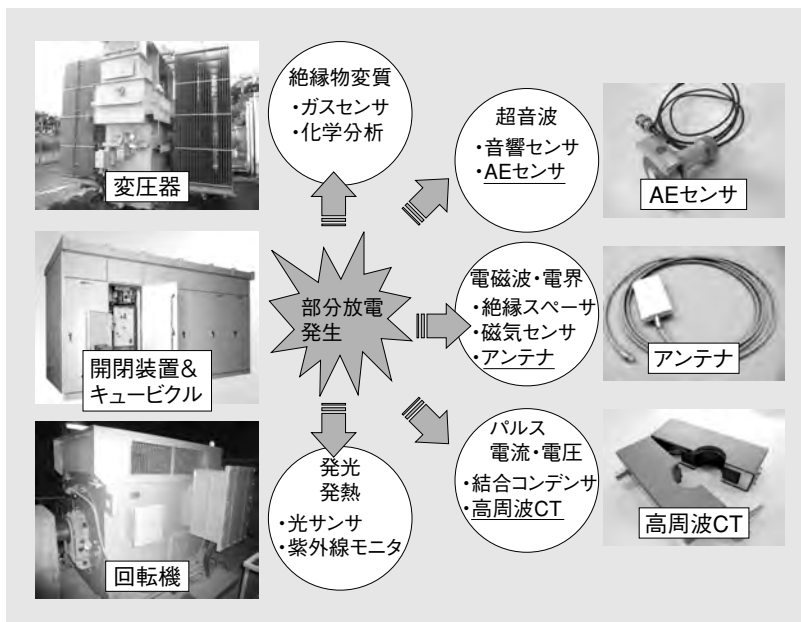
部分放電測定装置  
(左：電磁波検出法，右：超音波検出法)

## 1. ま え が き

電気設備の回路や主要機器（変圧器・開閉器など）の絶縁性能の劣化診断は，安定的かつ信頼性の高い電力供給を行う上で社会的に大きなニーズとなっている。このような背景から，絶縁破壊の前駆現象である部分放電を精度良く安全に測定・評価する技術が求められている。

当社では，部分放電発生に伴う超音波・電磁波・パルス電流を検出し，解析評価する部分放電測定装置を開発し活用している。第1図に活線部分放電検出に用いる各センサを示す。

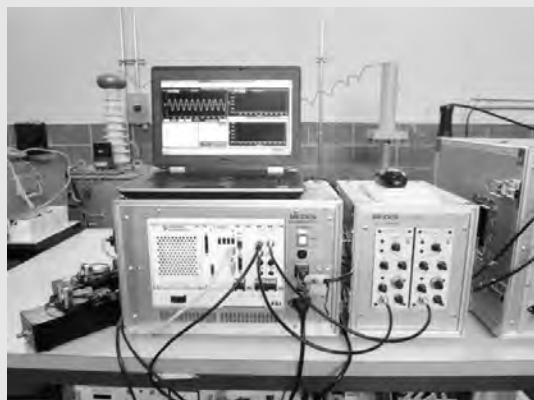
本稿では，現在活線診断サービスに導入している超音波検出法部分放電測



第1図 活線部分放電検出手法

絶縁物の劣化や表面汚損などがあると部分放電現象（コロナ放電含む）が発生し，これに伴い電磁波・音・パルス電流・紫外線・熱・分解ガスなどの物理化学現象が生じる。これらをうまく検出することにより，電気設備の異常兆候の早期発見が可能となる。

\*サービス技術統括部



(a) 超音波検出法部分放電測定装置



(b) 電磁波検出法部分放電測定装置

第2図 部分放電測定装置  
部分放電測定装置の外観を示す。

定装置と電磁波検出法部分放電測定装置について紹介する。

## 2. 部分放電測定装置

第2図に各装置の外観を示す。また、以下に各装置の特長と概要を紹介する。

### 2.1 超音波検出法による部分放電測定

#### 2.1.1 特長

超音波検出法による部分放電測定は、放電の際に発生する超音波領域の弾性波をAE（Acoustic Emission）センサ<sup>(注1)</sup>で捉え、部分放電を測定する方法である。AEセンサは、機器筐体や配電盤の外壁に簡単に取り付けることができ、活線状態でも安全に測定が可能である。第3図にAEセンサの取り付け例を示す。

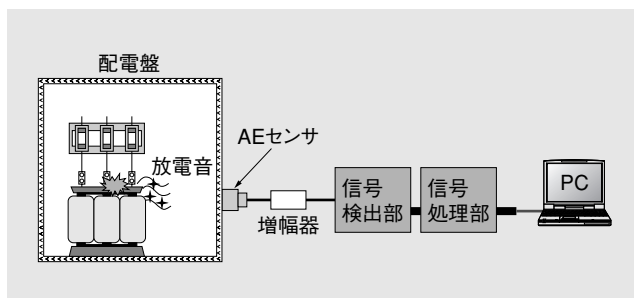
#### 2.1.2 装置の概要

第4図に測定構成を示す。AEセンサで捉えた信号は微弱なためアンプで増幅後、信号検出部で

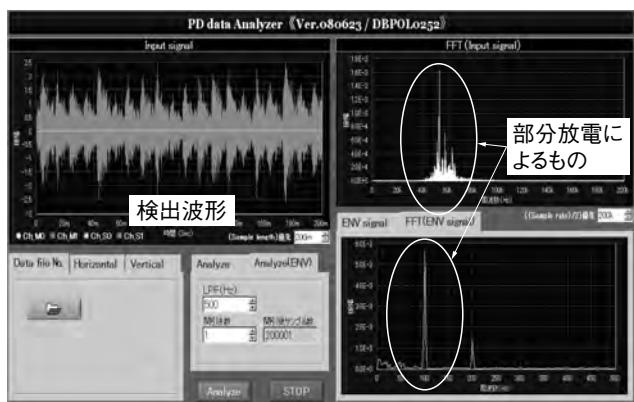


第3図 AEセンサの取り付け例

高圧配電盤の診断例を示す。AEセンサに振動（AE波）がしっかり伝わるようマグネットで固定し、接触面には音響カプラとしてシリコングリスなどを使用する。



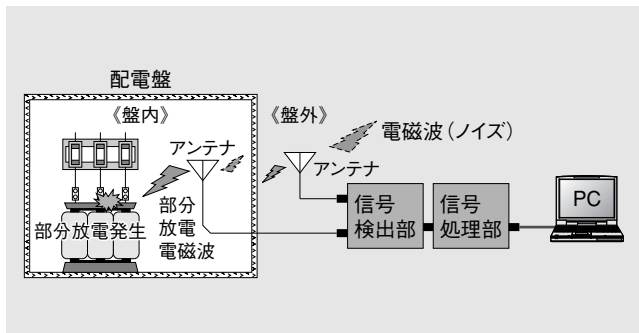
第4図 AEセンサによる部分放電測定構成  
部分放電測定構成を示す。



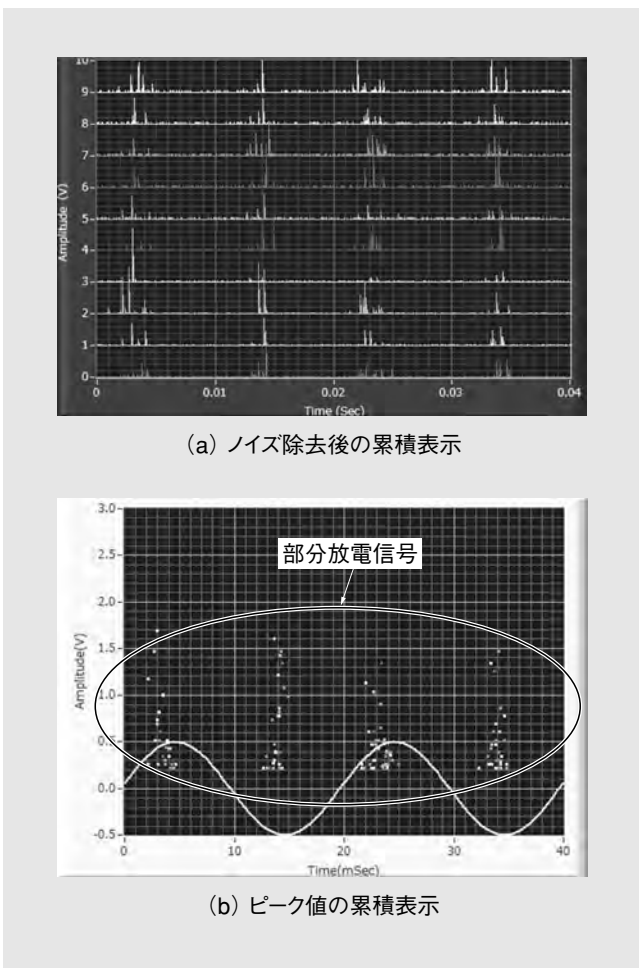
第5図 部分放電信号解析（部分放電測定事例）  
部分放電信号を検出した解析例を示す。

特定の周波数に絞り込み、信号処理部を介して計測用PCで部分放電信号有無の解析評価を行う。第5図にお客様設備で部分放電信号を検出した解析例を示す。

また2.2項で述べる電磁波検出法など、他の手法と組み合わせて同時測定を行うことで、部分放電の発生有無をより明確に捉えることができる。



**第6図 部分放電電磁波検出の概念及び測定構成**  
配電盤の盤壁が遮蔽物になることを利用し、盤内と盤外にアンテナを配置して電磁波信号を解析する。



**第7図 部分放電電磁波信号解析例**  
信号解析の一例を示す。

## 2.2 電磁波検出法による部分放電測定装置

### 2.2.1 特長

電磁波検出による部分放電測定は、放電の際に発生する電磁波をアンテナで捉え、部分放電を測定する方法である。電磁波は鉄板などの遮蔽物がなければ、対象機器のそばに配置したアンテナにまで伝搬する。このことから活線状態でも容易に測定ができ、安全に非接触での測定が可能となる。

### 2.2.2 装置の概要

第6図に部分放電電磁波検出の概念及び測定構成を示す。配電盤の盤内と盤外にアンテナを配置し、電磁波信号を解析する。

現地測定の際は、部分放電以外の電磁波（ノイズ）が多く測定されるため、この分別が課題となる。配電盤の場合、盤壁が遮蔽物になるため、盤壁を利用し部分放電電磁波信号の特性を考慮した信号抽出及び処理ソフトウェアによるノイズ分別から部分放電信号有無の解析評価を行う。第7図に信号解析例を示す。

## 3. む す び

現地測定の際には、フィールドノイズ（機器の磁歪音<sup>じわいおん</sup>や外来からの電氣的ノイズなど）の混在もあり、ノイズ成分との分別（耐ノイズ性）技術の向上が課題であるが、測定対象機器やフィールド環境の状況に応じて最適な検出方法を選定し実施することで、部分放電の測定精度が向上できる。

今後もフィールドでの測定実績の積み上げはもちろんのこと、課題抽出と解決によってノウハウを蓄積し、当社診断技術の向上に務めていく所存である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

### （注記）

注1. AEセンサ：PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）などの圧電素子を用い、機械的振動を電気信号に変換するセンサ

### 《執筆者紹介》



野田和宏 Kazuhiro Noda  
メンテナンス技術開発業務に従事



永井美德 Yoshinori Nagai  
メンテナンス技術開発業務に従事