

# 模擬バスダクト内における鉄粉汚損エポキシがいしの部分放電特性と診断技術への適用

古賀 嵩章 糸瀬 晶彦 小迫 雅裕 匹田 政幸  
(九州工業大学)

## 1 はじめに

筆者らは、高電圧受変電設備の一つであるバスダクト内の汚損状況を模擬したエポキシ(epoxy: EP)がいしの電気絶縁特性の調査を進めている<sup>(1)</sup>。本報では、模擬バスダクト内における鉄粉と水分で汚損された EP がいしの部分放電 (partial discharge: PD) 発生時に検出される信号の大きさや周波数特性について検討した結果を報告する。

## 2 実験方法

図 1 に試験回路及びセンサ配置状況、試験条件を示す。模擬バスダクトとして、鉄製空洞箱 (1000 mm×500 mm×800 mm, 厚さ 5 mm の絶縁塗装済みの鉄板製) を使用している。用意した試料は前報<sup>(1)</sup>と同様で、鉄粉は製鉄所のもの、EP がいし(日立製 EL-6-5)は側面を湿潤して鉄粉を汚損させたものを使用した。また、がいし表面の抵抗は 1 M $\Omega$ 、PD 開始電圧は 2.8 kV<sub>rms</sub>、PD 電荷量は 250 pC であった。同汚損がいしを湿度 90% の模擬バスダクト内に設置し、検出抵抗(100  $\Omega$ )を介して PD 電流を測定した。また、外壁面に取り付けるタイプのセンサ (日新電機製: DCM1) を、高圧線導入口と金属筐体の側面に計 2 個配置し、センサ A および B と呼ぶ。オシロスコープ (Tektronix: DPO7254, 2.5GHz, 10GS/S) を使用し、両センサの出力波形を測定した。がいしの配置を二つ設定し、条件①は高圧線導入口の直下、条件②はセンサ B を取り付けられている金属壁面を介して真横に配置した。

## 3 実験結果および考察

図 2 に条件①および②で得られたセンサの検出波形とセンサ間の到達時間差を示す。同図から、両条件において高圧線導入口に取り付けているセンサ A の方がセンサ B よりも検出感度が良く、信号到達時間差が早いことが分かる。これは、PD の放射電磁界によって機器の外壁面に励起される表面電流をセンサが検出する原理に基づいていると解釈できる。

図 3 に、各センサで条件毎に得られた検出波形の周波数特性を示す。なお、黒色の波形はバックグラウンドノイズを示す。その結果、条件①では、両センサ 900 MHz ~ 1200 MHz に渡って検出しているが、200 MHz ~ 900 MHz 帯域は検出されていない。これは、筐体による共振周波数の検出が難しいと解釈できる。条件②では、PD 発生源が漏洩口から遠くなった影響により、共振周波数成分が減衰している。また、両条件において、150 MHz までの成分を検出している。これらは、接地線経由の成分であると考えられる<sup>(2)</sup>。

## 4 まとめ

本稿では、模擬バスダクト内における鉄粉と水分で汚損された EP がいしの PD 発生時の信号強度や周波数特性を検討した結果について報告した。その結果、漏

洩した表面電流はセンサの検出感度や到達時間に影響し、筐体による共振周波数成分を含有していることを検証できた。しかし、測定した時間差や周波数特性により、がいしの沿面放電による放電位置標定及び周波数特性の検討は難しいと考えられる。

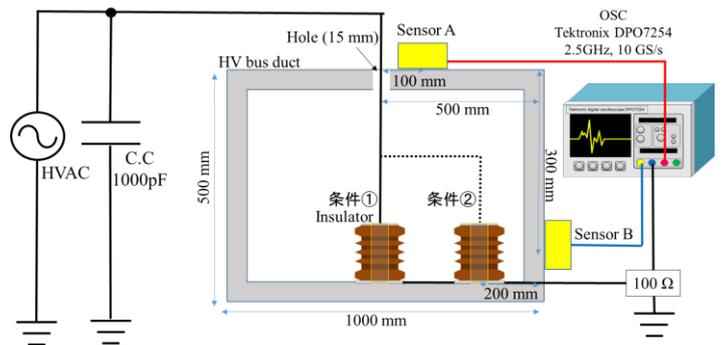


Fig.1 Experimental circuit for TEV signal measurement with high voltage bus duct

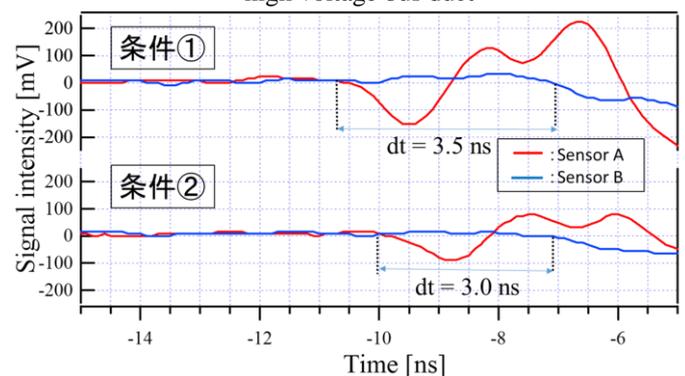


Fig.2 Waveform detected with the two sensors under each condition and arrival time difference

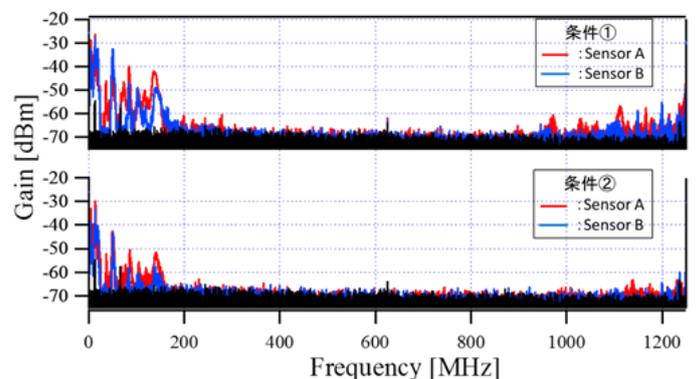


Fig.3 Frequency characteristic of each condition

## 参考文献

- [1] 古賀他:「鉄粉と水分による汚損がいしの絶縁抵抗と部分放電特性」, 平成 28 年電気学会全国大会, 7-100, p.153 (2016)
- [2] 糸瀬他:「金属筐体内の模擬部分放電による表面電流の伝搬特性解析」, 平成 28 年電気学会全国大会, Vol. 6, No. 6-045, pp. 57, 2016