

静電気測定器を用いた放電特性の計測

山本 祐輔 辛嶋 美千生 島元 世秀
(日本文理大学)

1 はじめに

大気圧非熱平衡プラズマは、電子温度が大気的气体より高いことが知られており、NO_x、SO_x などの大気汚染物の除去、医療現場で用いる器具の滅菌、植物の育成など多岐にわたって研究開発が行われている。今までは高電圧測定部分に高インピーダンスの電圧計を用いていたが[1]、放電特性を計測する際に放電に影響を及ぼすことが予想された。そのため、静電気測定器を用いて測定し、比較を行った。

本研究では電源部分に電池を用いており、DC-AC インバータを経てコッククロフト・ウォルトン回路で正極性の直流電圧を針電極に印加し、密閉型針対平板電極系リアクター内のコロナ放電に対して静電気測定器を用いて放電特性を測定した。

2 実験方法

図 1 に実験装置の概略図を示す。本実験では電源部分に電池ボックスを使用し、直流電圧を DC/AC インバータに入力し、DC/AC インバータの出力を 5 段のコッククロフト・ウォルトン回路に入力することで正極性の高電圧を発生させ針電極先端に直流の高電圧を印加している[2]。

真鍮製の針電極とステンレス製の平板電極のギャップ長は 0.092mm である。針電極にステンレス製の測定板 (200x200x1mm) を取り付けられた測定板と静電気測定計の間隔を 30mm とした。コロナ放電電流は接地部分に 1kΩ の抵抗を接続し、その抵抗に流れる電流をオシロスコープにて測定した。

3 実験

測定時の気温 25.3 度、湿度 56% であり、針電極にステンレス製の測定板 (200x200x1mm) を取り付けられた場合、印加電圧が約 0.3kV でコロナ放電が開始し、コロナ電流は正の値で約 0.05μA と負の値で約 -0.01μA の脈動があった。

図 2 に静電気測定計のみのコロナ電流波形を示す。針電極先端と平板電極間のギャップ長に青白い発光が暗室にて観測された。印加電圧を可変させて静電気測定計の電圧の測定値と高インピーダンスの電圧計の電圧値の比較を行った。静電気測定計の電圧の測定値と高インピーダンスの電圧計の電圧値はほぼ等しい電圧を得ることができた。

4 まとめ

静電気測定計の電圧の測定値と高インピーダンスの電圧計の電圧値の比較を行った結果、ほぼ等しい電圧が得られ、静電気測定計の接続によるコロナ電流波形は高インピーダンスを接続していた場合と比較すると周期などに若干の相違が見受けられた。

静電気測定計に用いる規定の 200x200x1mm の測定板の帯電量により計測される電圧が異なることが確かめられた。

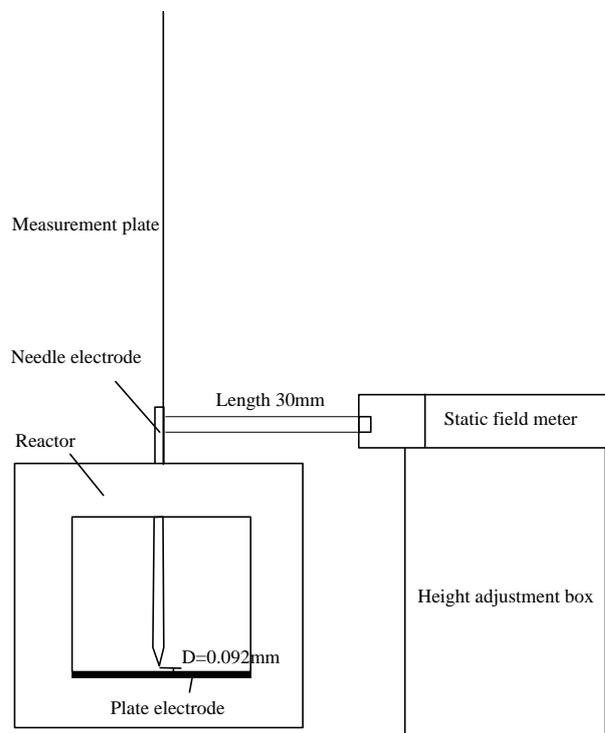


Fig. 1 Experimental set-up.

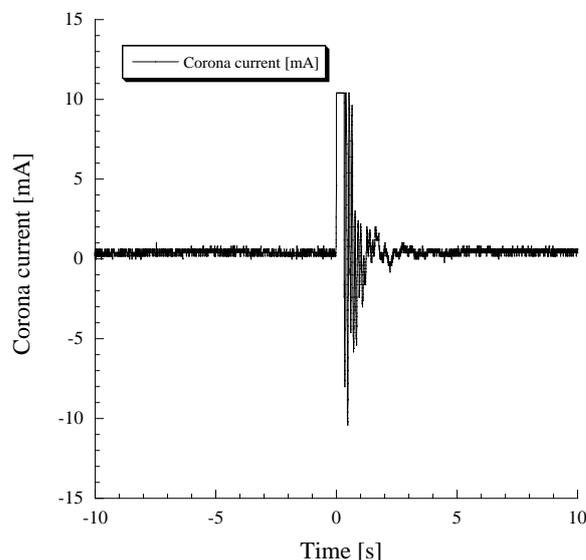


Fig. 2 Corona current waveform.

参考文献

- [1] 佐藤崇史, 島元世秀, "密閉型針対平板電極系リアクターによるコロナ放電計測法", 平成 26 年度 (第 67 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会, 05-1A-06, 2014.
- [2] 佐藤 雄樹, 佐野 祐馬, 島元 世秀, "DC-AC インバータ及びコッククロフト・ウォルトン回路を用いた放電プラズマの基礎特性", 平成 27 年度 (第 68 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会, 05-1P-07, 2015.