

プラズマ誘起流デバイスの低発熱化と伝熱促進効果の検証

Development of Discharge-Induced Airflow Device with Low Heat Generation and Verification of Heat Transfer Enhancement

株式会社村田製作所 ○森朝 崇文, 川田 秋一, 西川 博, 高田 隆裕

Murata Manufacturing Co., Ltd., °Takafumi Moriasa, Shuichi Kawata,

Hiroshi Nishikawa, Takahiro Takada

E-mail: takafumi.moriasa@murata.com

1. 緒言 EHD(Electrohydrodynamics)現象は、絶縁流体に高電界を与えると流動が発生する現象であり、ポンプや流体制御、伝熱促進などへの応用が期待されている。本研究グループでは、以前の研究にて、誘電体基体上に微細な線状電極を配列し、その上に誘電体を形成した放電素子に交番電圧を印加することで、500 V 程度の低電圧でプラズマが生成され、気流が誘起されることを明らかにした[1]。一方で、放電による気体の分解反応に伴って多量のオゾンと熱が発生しており、実用化への妨げとなっていた。今回は、イオン発生部を独立して設けた新しい構成により、オゾン発生および発熱を伴わずに気流を生成することを試みた。

2. 実験方法・結果 本実験では、常温で放電素子に 700 V, 1/6 kpps の 3 相交番電圧を印加した場合の、放電素子周囲の気流を観察した。その結果を Fig.1(a)に示す。印加電圧の周波数が小さい場合、オゾン発生量や発熱が小さい代わりに、Fig.1(a)に示したように気流が発生しない。一方、コロナ放電により正イオンを放出するイオン発生部を放電素子の直上 1cm に配置し、放電素子に 700 V, 1/6 kpps の 3 相交番電圧を印加した場合の、放電素子周囲の気流の様子を観察した結果を Fig.1(b)に示す。イオン発生部から放電素子上に向かった後、放電素子表面に沿って流れるように気流が発生した。続けて、表面温度が 60℃になるよう放電素子を加熱し、Fig.1(b)の気流を発生させた場合の、放電素子表面温度の時間変化を測定した結果を Fig.2に示す。気流発生後 140 秒間で、放電素子の表面温度が約 15℃低下した。このように、イオン発生部を独立して設けることにより、発熱を伴わずに気流が発生し、気流による伝熱促進効果が得られることが明らかになった。

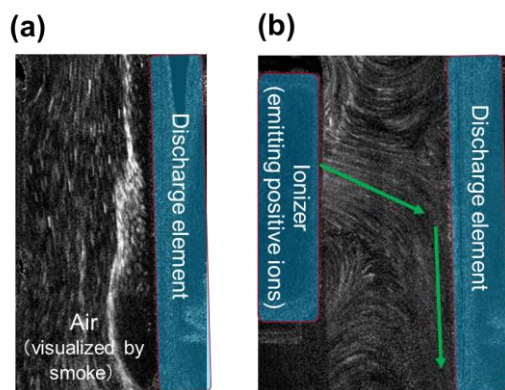


Fig.1 Induced-airflow around discharge element

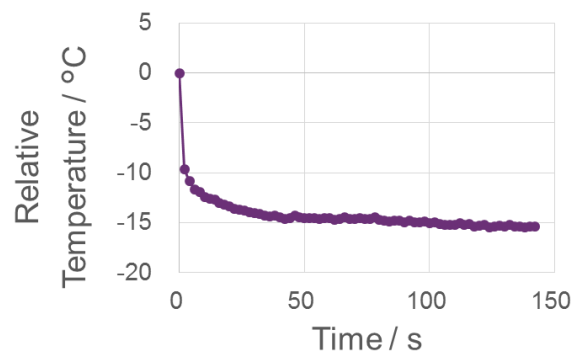


Fig.2 Surface temperature of discharge element during emitting ions and applying voltage

[1] T. Furuhi, S. Kawata, and T. Takada, IMFEDK 2015, pp.116-117 (2015).