

PIV を用いたプラズマ誘起流の可視化

Visualization of plasma-induced flow using PIV

(株)東芝, °志村 尚彦, 内田 竜郎, 大西 祐太, 安井 祐之

Toshiba Corporation, °Naohiko Shimura, Tatsuro Uchida, Yuuta Onishi, Hiroyuki Yasui

E-mail: naohiko.shimura@toshiba.co.jp

電子機器の高性能化、高密度実装化に伴い、素子の冷却性能の向上と冷却機構のコンパクト化が必要とされている。この課題を解決する一手段として、発熱体と冷却風との間の熱伝達率を阻害する境界層内に沿面放電によって発生するプラズマ誘起流を発生させ、冷却効率を高める方法が考えられる。本研究では、プラズマ誘起流の流れを PIV(Particle Image Velocimetry)を用いて可視化することを目的とし、Fig.1 に示したように、ヒートシンクフィンに電極を取り付けた形状を模擬し、誘起流が発生する空間に天板のある場合と、天板がなく開放されている場合の誘起流の流れを比較した。

Fig.1 に示す装置の両電極間に交流高電圧(波高値 6kV, 周波数 15kHz)を印加し、誘電体上にプラズマ誘起流を発生させた。フィンピッチ(天板までの高さに相当)を変化させながら、PIV による流れ変化の様子を観測した。

Fig.2 (a),(b)に、それぞれフィンピッチ ∞ (天板のない場合)と、5mm とした場合の誘起流の可視化像を示す。Fig.2(a)では、誘起流は電極エッジ部に垂直に流れこみ、誘電体表面上で向きを 90 度変えて図の左側に流れていき、電極より右側では流れがほとんど観測されなかったのに対し、Fig.2(b)では電極の右側にも流れが観測され、天板の有無により明らかに流れが変化していることがわかる。フィンピッチを変化させていくと、20mm までは Fig.2(a)の天板がない場合とほぼ同じような流れになり、また、5mm より狭めていくと流速が遅くなっていくことが分かった。これらのことから、ヒートシンクのフィンピッチによって最適な電極設置位置が異なることが示唆される。

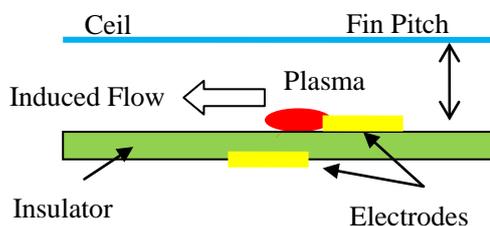


Fig.1 Experimental Setup

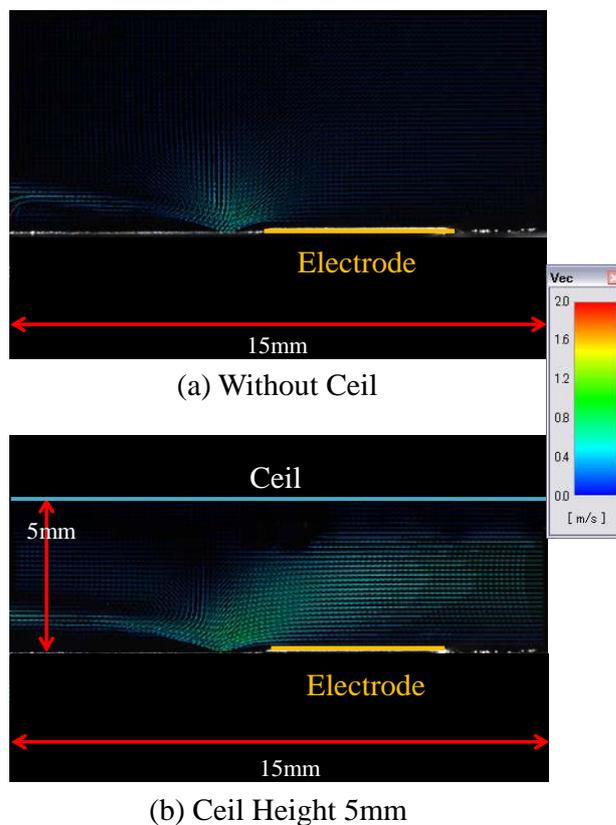


Fig. 2 Dependence of plasma-induced flow distribution for the difference of the fin pitch