

放電を用いた極超音速気流制御に関する実験及び空力加熱エネルギー回生実験

渡邊保真（東大工学系），鈴木宏二郎（東大新領域）

実験期間：平成 29 年 2 月 6 日から 2 月 10 日，及び平成 29 年 2 月 20 日から 2 月 24 日

極超音速機の空力制御法のひとつとして放電プラズマを用いる放電気流制御法を提案し、同時に放電気流制御に用いる電力を極超音速機前縁の空力加熱による熱エネルギーから回生するシステムを提案した。本システムで用いる空力加熱エネルギー回生試験を東京大学柏極超音速高エンタルピー風洞にて行った。空力加熱からのエネルギー回生にはゼーベック効果を利用した熱電素子を用いるものとし、実験には高温特性の極めて優れた種類の熱電素子を用いた。製作した模型は図 1 に示すように極超音速流に面した斜面に大きさ 25mm x 25mm の熱電素子を配置し、ステンレス製の模型をヒートシンクとして機能させた。図 2 に示されるように、熱電素子高温面には衝撃波が近接し高温となり、低温面は伝熱セメントを用いてヒートシンクである楔模型へと接着してあるため空力加熱からエネルギー回生されることを確認した。図 3 に示されるように、通風後 20 秒後に気流澱み点圧が 750K で安定した後模型を投入し、数秒以内に十分定常状態に落ち着いた。実験より放電気流制御に利用可能な有意な電力量を確保できることが確認された。



Fig. 1 Pictorial Views of Thermoelectric Module Setup
(to the left: Wedge model, to the right: Wedge model with thermoelectric module)

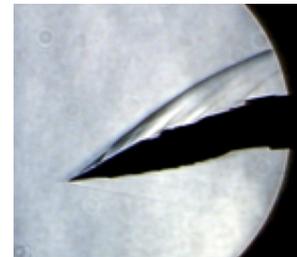


Fig. 2 Schlieren snapshot photo

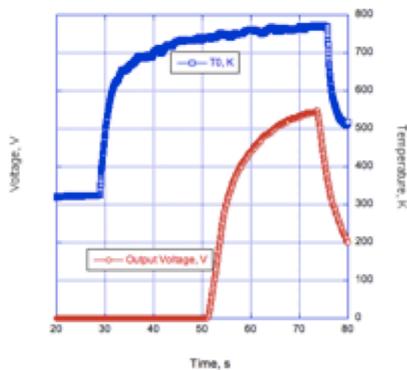


Fig. 3 Energy Recovery from Aerodynamic Heating

参考文献

1. Watanabe Y, Suzuki K, “Flow Control by Repetitive Discharge for Space Vehicle at High Altitude”, *Trans. JSASS Aerospace Tech. Japan*, Vol. 14, No. ists30, pp. Pe_27-Pe_32, 2016.