S19101

高温プラズマジェット中の ケイ素系耐熱材料周りの放射計測に関する一考察

A Consideration on Radiation Measurements around Silicon-based Heat-resistant Materials in High-temperature Plasma-jets

○正 船津 賢人^{*1}, 菅原 大聖^{*2}学 半田 圭佑^{*1}, 橋本 真^{*3}Masato FUNATSU^{*1}, Taisei SUGAWARA^{*2},
Keiyu HANDA^{*1}, and Makoto HASHIMOTO^{*3}^{*1} 群馬大学 Gunma University^{*2} 群馬大学 Gunma University (Present: Tohoku University)^{*3} 群馬大学 Gunma University (Present: IHI Corporation)**Key Words** : Radiation Measurement, Ablation, Silicon Carbide, Plasma Flow, Silicon-based Heat-resistant Material

地球大気圏に再突入する宇宙往還機はその前方に強い衝撃波が発生し、機体は著しい空力加熱を受ける。この加熱から機体を守る熱防御法の一つにアブレーション法がある。本研究室では、空気プラズマフリージェットを用いたケイ素系耐熱材料（炭化ケイ素）のアブレーション試験を系統的に行っている^(1,2)。以前の研究において、試料表面は強く発光し、試料周辺には生成ガスが存在することがわかっている。そこで、本研究では、炭化ケイ素のアブレーション時に生じる試料表面の強い発光と、試料周辺の生成ガスの微弱な発光を同時に計測する手法を検討した。

図1に実験装置概略を示す。実験装置は大別してプラズマフリージェット発生装置部と観察部からなる。

プラズマフリージェット発生装置部はプラズマフリージェット発生装置、試料ホルダー、自動試料送り装置から構成される。プラズマフリージェット発生装置は陰極を有したトーチと出口直径 0.7 mm の一次ノズルが一体となっている。また、外部には陽極を兼ねた二次ノズルが設置されている。作動気体には空気（体積比率 $N_2 : O_2 = 79 : 21$ ）を使用した。一次・二次ノズル間に極小空気プラズマジェットを発生させ、二次ノズル出口から噴出させることにより、空気プラズマフリージェットを得た。空気プラズマフリージェットの発生条件は、放電電流 15 A、放電電圧 180 ± 2 V、貯気室圧力 0.6 MPa（絶対圧力）、雰囲気圧力は大気圧（0.1 MPa）である。試料には直径 2.0 mm の断面形状を持つ炭化ケイ素の丸棒を用いた。試験中の二次ノズル・試料間距離は 10 mm となるように、一定速度（0.61 mm/sec）で試料を送った。観察部では、アブレーション試験中の試料の様子を撮影した。

Fig. 1 Schematic view of experimental setup

謝 辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 18760604, 25420847, JP17K06941 および 20K04915 の助成を受けた。また、群馬大学大学院理工学府附属元素科学国際教育研究センター「元素機能科学プロジェクト」による助成を受けた。

文 献

- (1) Funatsu, M., Konishi, K., Kawada, M., Ozawa, M., and Takakusagi, F., “Visualization of SiC Ablations in Air Plasma Freejets,” *Trans JSASS Aerospace Technology Japan*, Vol. 12, No. ists29 (2014), pp. Po_2_45-Po_2_50.
- (2) Hashimoto, M., Funatsu, M., Malisa, N., Morioka, G., and Ozawa, M., “Temperature Estimations of SiC Ablations with Several Kinds of Narrow Band-pass Filters,” *Trans JSASS Aerospace Technology Japan*, Vol. 17, No. 5 (2019), pp. 561-567.