

ダイオード整流型交流アークを用いたプレーナ熱プラズマジェットの発生

Generation of Planer Thermal Plasma Jet by Diode Rectified AC Arc

九大院工¹、タソーアーク(株)²

[○]田中 学¹, 釘宮悠太¹, 末永拓也¹, 渡辺隆行¹, 松浦次雄²

Kyushu Univ. ¹, Taso Arc Corp. ²

°Manabu Tanaka¹, Yuta Kugimiya¹, Takuya Suenaga¹, Takayuki Watanabe¹, Tsugio Matsuura²

E-mail: mtanaka@chem-eng.kyushu-u.ac.jp, watanabe@chem-eng.kyushu-u.ac.jp

ダイオード整流を用いた多電極交流アークを発生させることで、革新的なプレーナー熱プラズマ場を構築し、その変動現象を解明することを目的とした。

熱プラズマは、高温、高エンタルピー、高化学活性などの特長を有することから、様々な材料プロセッシングへの応用が期待されている。しかし、従来の熱プラズマ発生手法は、数 mm から数 cm 程度の小さな領域にしか発生できない点熱源 (0 次元) である点が問題であった。そこで本研究では、数百 A 級の大電流をミリ秒オーダーでダイオード整流することで、新規な交流アーク発生手法を確立した。

本実験で用いたダイオード整流多電極交流アーク発生装置の概略図を Fig. 1 に示す. 電極には 2wt%酸化ランタン添加タングステンを用いた. 6 本の電極のうち, 両端を除いた 4 本の電極を一区画の構成電極とし, 交流, 半波整流陽極, 交流, 半波整流陰極という組み合わせとした. この電極配置を用いることで, プラズマジェット幅を原理上は無限に延長することが可能となる. 雰囲気ガスはアルゴンとし, 電極周囲に流すシールドガスとして各 3 L/min, プラズマガスとして 30 L/min 流した. Fig. 2 に示すスナップショットより, 幅 70 mm 程度の熱プラズマ流が得られている様子がわかる. Fig. 3 には, 高速度カメラで得られたスナップショット画像を示す. 交流周期に基づきミリ秒オーダーの変動が確認できる.

本研究で構築した二次元のプレーナ熱プラズマジェット流を用いることで、基板表面の大量熱処理技術の確立が望まれる。

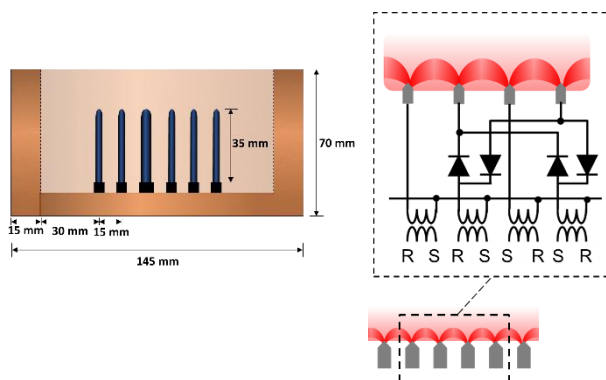


Fig. 1 (a) Schematic of experimental setup for planer thermal plasma jet system and (b) electrode configuration.

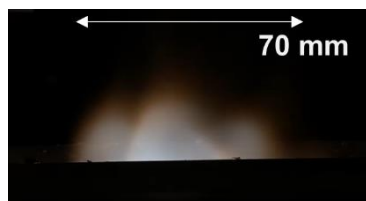


Fig. 2 Representative snapshot of planer thermal plasma jet.

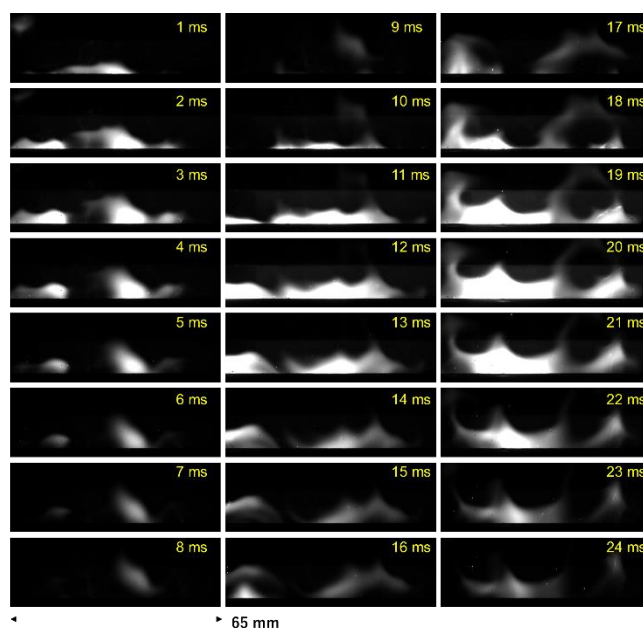


Fig. 3 High-speed snapshots of planer thermal plasma jet at 95 A of arc current.