ダイオード整流型交流アークによる長尺熱プラズマ発生手法の構築

Planer Thermal Plasma Generation by Diode Rectified AC Arc

九大院工[1]，タソーアーク㈱[2]

○田中　学[1]，釘宮悠太[1]，丸山大貴[1]，渡辺隆行[1]，松浦次雄[2]

Kyushu Univ.[1], Taso Arc Corp.[2]

○Manabu Tanaka[1], Yuta Kugimiya[1], Hiroki Maruyama[1], Takayuki Watanabe[1], Tsugio Matsuura[2]

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，革新的な長尺熱プラズマ場を構築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（Fig. 2）．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 10 L/min，プラズマガスとして 30 L/min 流した．Fig. 3 に熱プラズマ流を発生させている様子の一例を示す．幅 100 mm 程度の熱プラズマ流が得られている様子がわかる．Fig. 4 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．現在，プラズマジェット流の変動現象を評価している．

本研究で構築した平板状の長尺熱プラズマ流を用いることで，基板表面の大面積熱処理技術の確立が望まれる．

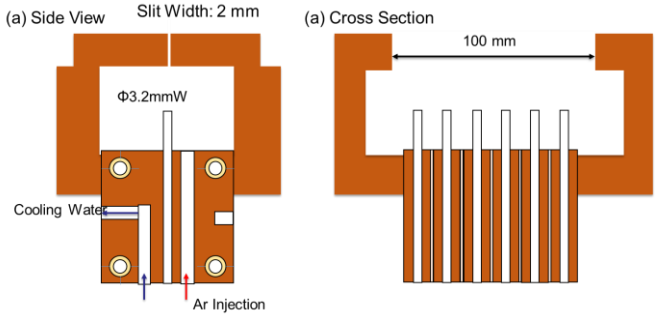

Fig. 1　Schematic illustration of experimental setup for planer thermal plasma jet system.

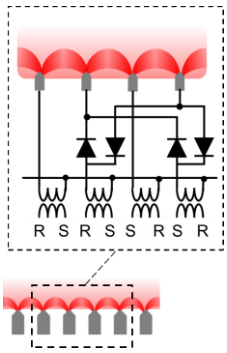

Fig. 2　Electrode configuration of planer thermal plasma jet system.

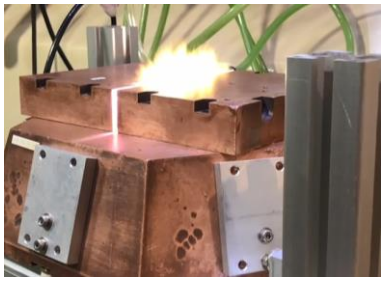

Fig. 3　Photograph of planer thermal plasma jet at 100 A of arc current.

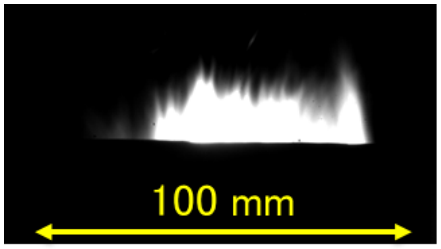

Fig. 4　High-speed snapshots of planer thermal plasma jet at 100 A of arc current.

© 2020年 応用物理学会