旋回流による流動液体プラズマ処理装置の放電部の電極保護

Protection of electrodes in the discharge section of a liquid-flow plasma device with swirl flow

名大工[1]，名大 cLPS[2]，核融合研[3] ○柚木 健吾[1]，鈴木 陽香[1,2]，笹井 建典[2]，増崎 貴[3]，林 浩己[3]，村瀬 尊則[3]，中川 翔[3]，柳原 悠人[3]，豊田 浩孝[1,2,3]

Nagoya Univ.[1], cLPS[2], NIFS[3], ○Kengo Yunoki[1], Haruka Suzuki[1,2], Kensuke Sasai[2], Suguru Masuzaki[3], Hiromi Hayashi[3], Takanori Murase[3], Sho Nakagawa[3], Yuto Yanagihara[3], Hirotaka Toyoda[1,2,3]

E-mail: yunoki.kengo.b0@s.mail.nagoya-u.ac.jp

はじめに　我々は独自に開発した流動液体プラズマ処理装置を用い、液体を高効率でプラズマ処理する手法を提案し、本装置を用い純水をはじめ様々な溶液の処理を行ってきた。しかしながら、液体の種類によってはプラズマ処理による生成物等で放電部の電極が汚染される可能性がある。また、実用化を想定した液体処理においては、装置の更なる長時間安定動作が求められる。この課題解決に向け、本研究では流路を流れる処理液体に回転方向の流れを加え、遠心力を利用することで内側の放電部への液体流入を抑制する手法を試み、有効性をシミュレーションと実験により確認したので報告する。

シミュレーションによる検討　SOLID WORKS により実験装置の３D モデルを製作し、処理液体流路の上部に流れ生成のための整流板を追加した。工学シミュレーションソフト Ansys を使用し、製作した解析モデルを用いて定常状態の処理液体の流れの解析を行った。

実験　同軸導波管にパルスマイクロ波電力を入射し、導波管終端に設けた円環状の放電ギャップの位置においてマイクロ波プラズマを生成する。処理液体が流れる流路を放電部の外側に設け、プラズマ生成部周辺の流路を狭隘構造にすることにより流路近傍に減圧環境を設け、容易にプラズマ生成を行っている。処理液体が流れる流路に整流板を取り付けることで回転方向の流れを生成した。

結果　図１のように、シミュレーションにより装置内部での旋回流の様子を解析することができた。また図２のように、整流板を取り付けたことによって放電部への液体流入が抑制された様子を確認できた。詳しい結果については講演にて報告する。

謝辞　本研究の一部は核融合科学研究所一般共同研究 (NIFS22KIIF002)にて行われた。

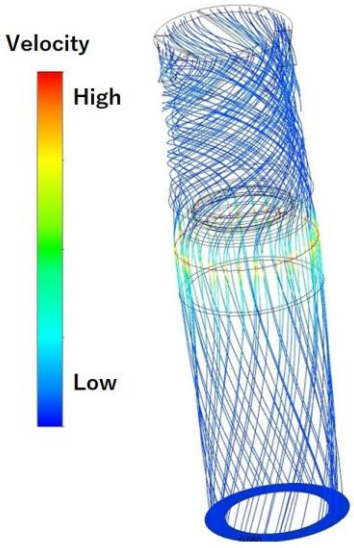

Fig. 1. Simulation result of liquid flow.

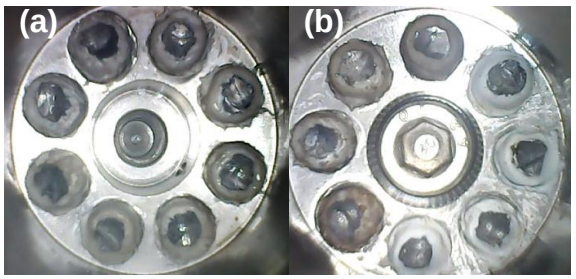

Fig. 2. Photo of discharge region (a) without and (b) with swirl flow

© 2023年 応用物理学会