

パルスマイクロ波プラズマを用いたインライン溶液処理装置における 処理性能の Duty 比依存性

Duty Ratio Dependence of Treatment Performance in In-line Liquid Treatment Device Using Pulsed-Microwave Plasma

名大工¹, 名大プラズマナノ², 名古屋産業振興公社プラズマ技術産業応用センター³, 三進製作所⁴

○伊藤美智子^{1,3}, 高島成剛³, 野村記生⁴, 北川富則⁴, 豊田浩孝^{1,2}

Nagoya Univ.¹ Plasma Nanotechnology Research Center, Nagoya Univ.²

Plasma Center for Industrial Applications³, Sanshin Mfg. Co., Ltd.⁴

M. Ito^{1,3}, S. Takashima³, N. Nomura⁴, T. Kitagawa⁴, H. Toyoda^{1,2}

E-mail: m-ito@nipc.or.jp

はじめに：近年、液中及び気液界面で生成するプラズマとその応用への期待が高まっている。中でもプラズマ中のラジカルを用いた有機物分解や殺菌・滅菌、藻類の不活性化など、環境分野におけるプラズマ応用の研究が広く行われているが、実用化にあたっては処理能力の向上が急務となっている。我々は、パルスマイクロ波を利用した液中プラズマの生成に着目し、高効率化をめざしてアンテナ形状やプラズマ生成環境の最適化に関する研究をおこなっている。これまでに我々はベンチュリ効果を利用した圧力制御により減圧環境で効率的なプラズマ生成を実現し、大流量 (10 L/min~)の液体を連続処理するインラインのプラズマ処理装置を提案するとともに^[1]、溶液流速の増加が処理能力の向上に効果的であることを見出してきた^[2]。今回、さらなる処理能力向上のため、プラズマのon-time duty比に対する処理能力の変化について調査したので報告する。

実験：10Lのタンクに処理溶液を入れ、水流ポンプによって処理溶液をプラズマ生成部に導入し液体処理を行う。処理部の溶液流速は15.0m / sとし、パルスマイクロ波(入射電力: <1 kW, パルス周波数: 10 kHz, on-time duty比: 20%~80%)を円環状スロットアンテナに導入することにより、減圧環境となった液流路の外周に常に安定した円環状プラズマを生成する。今回の溶液処理においては、溶液はタンクに再び循環させることなく1回のプラズマ処理のみにて実験をおこなった。発光分光によりプラズマ中のOH発光強度を測定するとともに、テレフタル酸を用いた化学プローブ法により水溶液中のOHラジカルを評価した。

結果：On-time duty比に対するプラズマ中のOH発光強度を図に示す。On-time duty比の上昇に伴い、OH発光強度も上昇することを確認した。講演においては、OH発光強度とOHラジカルとの相関について報告する。

[1] 高橋, 高田, 豊田: 2013年秋季第74回応物講演会予稿集, 19p-C2-14

[2] 伊藤, 高島, 野村, 北川, 豊田: Plasma Conference 2014, 18PB-106

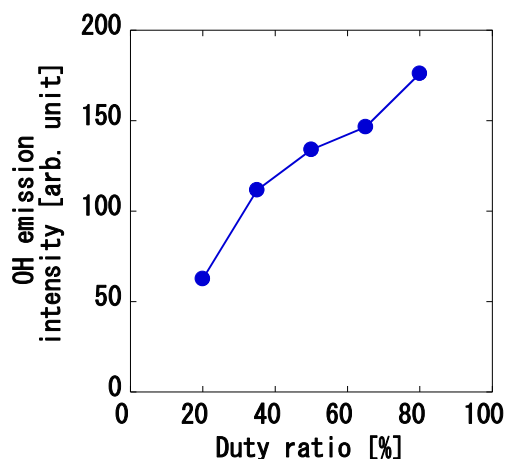


Fig. OH emission intensity vs. duty ratio.