

課題番号 : F-13-NU-0060  
 利用形態 : 機器利用  
 支援課題名 (日本語) : マイクロ放電装置による真空紫外発光量の計測  
 Program Title (English) : Vacuum ultraviolet optical emission spectroscopy of micro discharge source  
 利用者名 (日本語) : 佐々木 実  
 Username (English) : Minoru Sasaki  
 所属名 (日本語) : 豊田工業大学大学院 工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Toyota Technoogy Institute

### 1. 概要 (Summary)

本研究では、大気圧プラズマ放電及び、真空紫外光を発するマイクロプラズマ光源システムの開発を目的とする。実際のシステムで大きな体積を占める電源の小型化と低コスト化を目指し、車載無線用 144 MHz 電源を利用した可搬プラズマ光源システムの開発を続けている。上記電源の出力は、大きいものでも 50W と限られるため、低電力でのプラズマ点灯を安定して実現することが重要となる。

### 2. 実験 (Experimental)

真空紫外吸収分光計 (原子状ラジカルモニター) により、波長 120nm の N 原子からの発光を確認したことに加えて、光源構成を検討した。ガス封じ切り型が使い易い。昨年度までの誘導結合型プラズマ(ICP)光源の構造を、Fig.1 のように放電 He ガスで満たしたビニール袋で囲う構成とした (最終的にはガス充填容器は、ICP コイルの内部に入るサイズを想定)。コイルは 6 ターンで外径 3 mm の銅パイプから製作した。点火を促進する浮遊電極 (W 線) を、コイル内を通るように配置した。内径 0.3 mm の石英管は短絡防止用である。浮遊電極はガス容器外まで電気接続した。その全長  $L$  が点火電力に影響があるのかを調べた。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.2 に全長  $L$  を変えて 50W を入力したときの、反射パワーの変化を示す。 $L$  に対して周期的変化を示す。400mm では反射 1W (2%) が得られた。Fig.1 の写真で示すように明るい放電である。5W での点灯も可能である。Fig.2 に示すように、反射パワーは約 600-700mm の周期を示した。これは長さ調節に利用したケーブルが短縮率 0.66 の同軸ケーブルであることから、144MHz 高周波の  $\lambda/2$  に対応する。アンテナと同様に考えることができ、設計に利用できる。

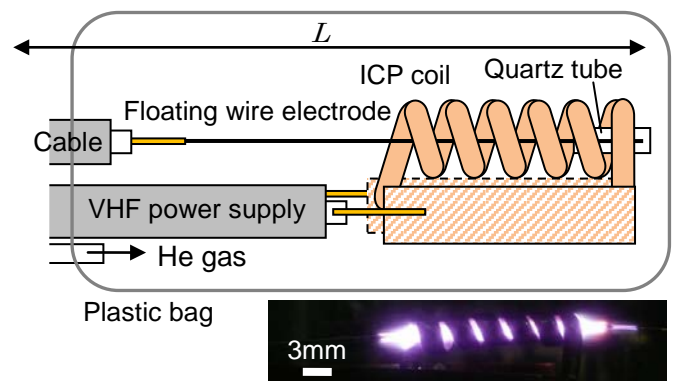


Fig. 1 Schematic drawing of the micro-plasma source. There is no cooling air or water.

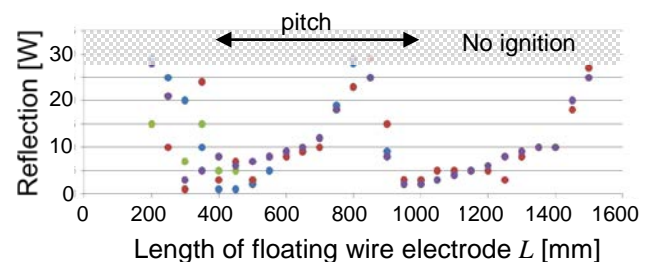


Fig. 2 Reflected power as the function of the length of the floating wire electrode  $L$ .

今後の課題：本知見を MEMS 化の設計にも取り入れた上で、長期間の (寿命) 特性を評価する必要がある。

### 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- [1] R. Sato, et al. Sensors & Actuators A, Accepted, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sna.2013.09.018>
- [2] R. Sato et al., Proc. 20th Int. Display Workshops, (2013.12.5, 札幌) MEET5-2, pp.1409-1412.
- [3] D. Yasumatsu, et al. ISPlasma2014 / IC-PLANTS 2014 (Nagoya, 2014.3.2-6), 03aP07.

### 6. 関連特許 (Patent)

特許出願済み。