

レーザー光脱離法を用いた負イオン量を最大にするオペレーションの実験的探索 Experimental search for an operation that maximizes the amount of negative ions using laser photodetachment

京都工繊大¹・海上保安大², °(M1)堀江凌矢¹, (M2) 靱津匠人¹, (M2) 西尾昂¹

(M1) 丹波天晴¹, 比村治彦¹, 三瓶明希夫¹, 河内裕一¹, 神吉隆司²

Kyoto Inst. of Tech.¹, Japan Coast Guard Acad.², °Ryoya Horie¹ Takuto Tomotsu¹, Subaru Nishio¹

Tensei Tanba¹, Haruhiko Himura¹, Akio Sanpei¹, Yuichi Kwachi¹, Takashi Kanki²

E-mail: m3621042@edu.kit.ac.jp

現在、3次元微細加工技術が進展しており、微細化の要求はナノメートルオーダーになってきている。半導体プロセスには一般的にダイレクトプラズマ方式が用いられている。このプロセス中では高エネルギーイオンの制御が困難であり、これにより基板表面がダメージを受ける。そこで反応性負イオンのみをプラズマから引き出し、反応性負イオンのみを基板に照射する小型負イオンビーム照射装置の開発を行っている。本発表ではその装置での負イオン量をレーザー光脱離法により計測し、負イオン量を最大にするオペレーションを実験により探索した結果を報告する。

実験は Fig.1 の装置で行う。プラズマはマイクロ波を利用した無電極のプラズマ生成法により生成されている。また、負イオンの生成は解離性電子付着を利用した体積生成過程のみを用いている。磁気フィルターにより横磁場を印加することで体積生成過程に必要な二温度領域を実現している。負イオン量の計測は磁気フィルター下流部に挿入されているシングルプローブによって行われる。この位置に $\lambda = 445 \text{ nm}$ のレーザーを入射することで光脱離が生じ、負イオン生成量を見積もる。レーザーはレーザーダイオードの光を非球面レンズによって集光し、X-Yの2軸が可動なステージで軸合わせを行う。

ソース部に印加される磁場の有無やガス投入量などを変化させ、それに対する負イオン量の依存性について報告する。

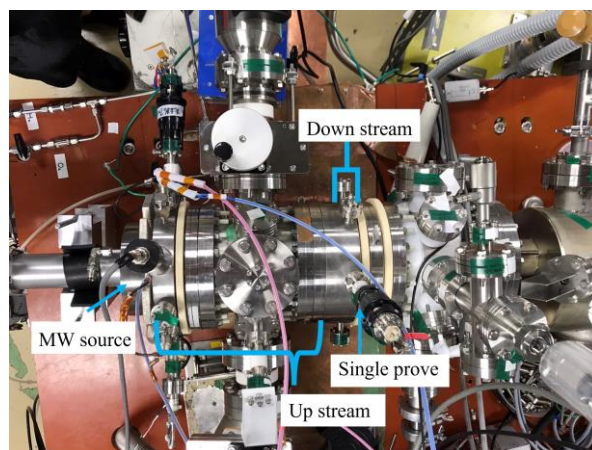


Fig1.Device used

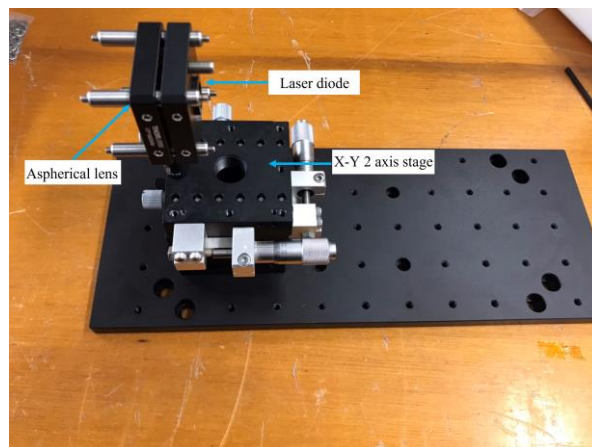


Fig2. Setup for laser photodetachment

最近の研究室からの発表論文

- [1] T.Kanki, H.Himura, 2022 Jpn. J. Appl. Phys. 61 SI1004
- [2] T. Ninomiya, A. Sanpei, M. Niimoto, S. Inagaki, H. Himura 2022 Jpn. J. Appl. Phys. 61 SI1009
- [3] T.Kanki, H.Himura et al 2020 Jpn. J. Appl. Phys. 59 SJJE01
- [4] S.Nishio, H.Himura, T.Kanki, T.Okada, A.Sanpei, T.Moriya Jpn. Appl. Phys. indivision