

# 25aE18P

## ヘリオトロンJにおける給気手法の違いによる周辺中性粒子密度への影響 Effect of different gas fueling methods on the neutral particle density in the edge region in Heliotron J

\*中野 裕一郎<sup>1)</sup>、水内 亨<sup>2)</sup>、小林 進二<sup>2)</sup>、南 貴司<sup>2)</sup>、長崎 百伸<sup>2)</sup>、岡田 浩之<sup>2)</sup>、門 信一郎<sup>2)</sup>、山本 聡<sup>2)</sup>、大島 慎介<sup>2)</sup>、G.M. Weir<sup>2)</sup>、釧持 尚輝<sup>1)</sup>、大谷 芳明<sup>1)</sup>、呂 湘浚<sup>1)</sup>、A. Nuttaasart<sup>1)</sup>、小田 大輔<sup>1)</sup>、松田 啓嗣<sup>1)</sup>、羽田 和慶<sup>1)</sup>、村上 弘一郎<sup>1)</sup>、岸川 英樹<sup>1)</sup>、塚崎 僚<sup>1)</sup>、神野 洋介<sup>1)</sup>、中村 祐司<sup>1)</sup>、木島 滋<sup>2)</sup>

\*Y. Nakano<sup>1)</sup>, T. Mizuuchi<sup>2)</sup>, S. Kobayashi<sup>2)</sup>, T. Minami<sup>2)</sup>, K. Nagasaki<sup>2)</sup>, H. Okada<sup>2)</sup>, S. Kado<sup>2)</sup>, S. Yamamoto<sup>2)</sup>, S. Ohshima<sup>2)</sup>, G.M. Weir<sup>2)</sup>, N. Kenmochi<sup>1)</sup>, Y. Ohtani<sup>1)</sup>, X. lu<sup>1)</sup>, A. Nuttaasart<sup>1)</sup>, D. Oda<sup>1)</sup>, H. Matsuda<sup>1)</sup>, K. Hada<sup>1)</sup>, K. Murakami<sup>1)</sup>, H. Kishikawa<sup>1)</sup>, R. Tsukasaki<sup>1)</sup>, Y. Jinno<sup>1)</sup>, Y. Nakamura<sup>1)</sup>, S. Konoshima<sup>2)</sup>

京大エネ科<sup>1)</sup>、京大エネ理工研<sup>2)</sup>  
GSES, Kyoto Univ. <sup>1)</sup>, IAE, Kyoto Univ. <sup>2)</sup>

ヘリオトロンJでは、従来のガスパフに加え、超音速分子ビーム入射(SMBI)や高強度ガスパフ(HIGP)等により、高密度プラズマの生成に成功しているが、給気法の違いがプラズマ性能に与える影響のメカニズムについては十分に理解されていない。これらの給気法により期待される周辺部の低中性粒子密度が関係していると予測される[1]が、十分な時間分解能での計測による検証はされていない。

そこで、周辺中性粒子密度の高時間分解計測に向け、冷陰極放電を利用した計測法の開発を進めている。本計測法では真空容器に対し、図1のような逆マグネトロン真空計(IMG)を設置し、IMG内で起こる冷陰極放電の発光強度を観測窓・光ファイバーを通じて光電子増倍管(PMT)で計測する。閉じ込め磁場を利用し、IMG内部で冷陰極放電を起こす等の方法により、強磁場中でも計測できる可能性がある。

発光観測による計測の可能性と応答速度を調べるため、非磁場中で真空容器内に電磁バルブから水素ガスを入射して実験をおこなった。まず、定常状態となった時点の容器内圧力(IMGで計測)に対するPMT出力の変化を計測した。図3に示すように発光強度が中性粒子密度の関数となることが確認できた。次に、ガスを供給する電磁バルブに0.4msのパルスを加え、それに対する応答を調べた。バルブからIMGまでの距離は1.2m程度、プレナム圧は0.3MPaである。PMT出力は図3の結果により圧力に変換している。図4に示すように、立ち上がり時間が0.7ms程度であり、真空計単独の計測よりも高速な応答で計測できることがわかった。

上記の結果を踏まえて、今後ヘリオトロンJ容器付近の強磁場下での動作試験をおこない、実環境での適用可能性を検証する予定である。

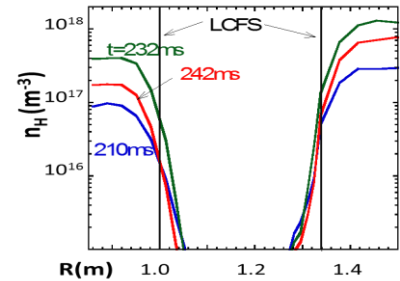


図1 Ha線強度計測に基づくシミュレーションによるプラズマ放電時の中性粒子密度[1]

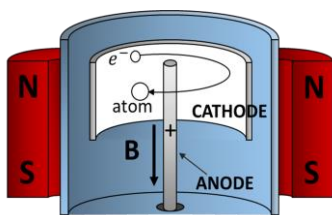


図2 逆マグネトロン真空計

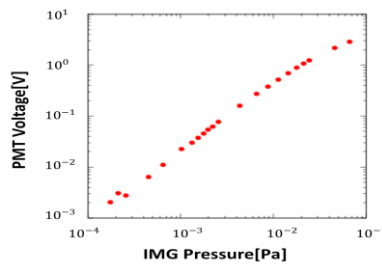


図3 圧力と発光強度の関係

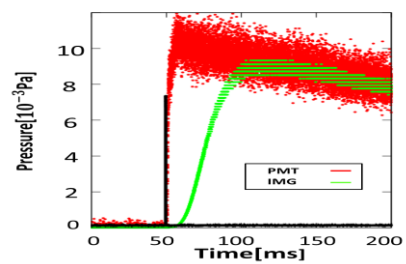


図4 応答速度

[1] KOBAYASHI, S., et al., in 40th EPS (2013) P1-148..