

研究拠点の動き

- | | |
|-----------------|--|
| 2019年 11月 5-6日 | 第8回再生可能エネルギーならびにナノテクノロジー合同会議 (JCREN2019)を共催しました。 |
| 2019年 11月 6日 | 水素・次世代エネルギー研究会セミナー2019 vol.1を共催しました。 |
| 2019年 11月 7日 | 市川教授がラジオ番組クールチョイスNOWに出演しました。 |
| 2019年 11月 11日 | 広島大学若手研究者による研究シーズ発表会を共催しました。 |
| 2019年 11月 12日 | 愛媛県新エネルギー導入促進協議会水素部会勉強会が開催されました。 |
| 2019年 11月 18日 | 第79回広島大学バイオマスイブニングセミナーを共催しました。 |
| 2019年11月19日-21日 | 第25回Small Engine Technology Conference (SETC)が開催されました。 |

第8回再生可能エネルギーならびにナノテクノロジー合同会議(JCREN2019)を共催しました。

昨年12月の山口での開催に続いて、第8回再生可能エネルギーならびにナノテクノロジー合同会議(JCREN2019)が2019年11月5-6日にインドネシア・マカッサルで開催され、本拠点もこの会議を共催しました。アジアの国を中心に65人の参加者がありました。活発な研究発表に続き、2日目にはテクニカルツアーでビリビリ火力発電所を見学しました。拠点からは博士課程学生の本原 巧他6名の行った発表が優秀論文賞(東洋高圧)を受賞しました。次回は2020年に、タイのコンケン大学で開催の予定です。



研究トピック紹介

プラズマウィンドウの開発

—大気圧プラズマを用いた新しい真空インターフェース—

難波 慎一

広島大学大学院工学研究科 機械物理学専攻 教授

研究分野: プラズマ工学

研究キーワード: アークプラズマ, レーザープラズマ, プラズマウィンドウ, プラズマX線源



研究概要

研究背景

真空と大気を隔てる壁として、金属やガラス容器が用いられてきました。ところが、このような材質荷電粒子である電子やイオン、軟X線も遮蔽してしまいます。では、空気は通さず、直接荷電粒子やX線に対して透明となる魔法のような媒質は存在しないのでしょうか？ これを実現するのが**プラズマウィンドウ**で、大気圧アークプラズマ中でのガス的高温化、及び、ガスの高粘性化という現象を応用しています。このプラズマウィンドウは**大気中での荷電粒子プロセスや放射光などでのX線代替窓**、大きな圧力発生させる**差動排気システム**として機能します、**仮想的な真空インターフェース**として実用化が期待されています。

研究内容

プラズマウィンドウの実用化には大気圧と1 Paという5桁の真空隔壁を発生させることが一つの目安とされています。この圧力差を作るにはガス温度1万度、密度 $10^{17}/\text{cc}$ にも達する超高密度の大気圧熱プラズマを発生させる必要があります。我々はアーク放電を改良したカスケードアーク放電という手法を採用し、プラズマウィンドウとしての可能性を調べています。また、発生したプラズマの特性を調べるために、可視・紫外・真空紫外域の分光計測やレーザー分光計測を行っています。

研究成果

ここ数年のプラズマ源開発により、プラズマ径3 mmでは電子温度1万 K、電子密度 $10^{17}/\text{cc}$ のアルゴンプラズマの発生に成功しています。電子密度は定常プラズマ源としては世界最高レベルで、この時には大気100 kPaと100 Paの圧力差を10 cmで発生させることができました。目標とする圧力勾配は5桁なので、まだまだ実用化のレベルにはありません。この最大の原因はガス温度が1500 Kとまだまだ低く、ガス粘性が最も高くなる温度13000 Kに達していないことにあることも判明しました。

文献

- [1] "Development of a cascade arc discharge source for an atmosphere-vacuum interface device", S. Namba, T. Endo, S. Fujino, C. Suzuki, and N. Tamura, Rev. Sci. Instrum. **87**, 083503 (2016).
- [2] "High-density cascade arc plasma sources for application to plasma windows for virtual vacuum interfaces", S. Namba, Y. Iwamoto, Y. Asano, T. Shugyo, K. Fukuyama, N. Ikoma, H. Okuno, N. Tamura, and T. Endo, Physics of Plasmas **25**, 113511 (2018).

