

非平衡大気圧プラズマの電子密度計測

Electron-density diagnostics of non-equilibrium atmospheric-pressure plasmas

株式会社エア・リキード・ラボラトリーズ

占部 継一郎

K.K. Air Liquide Laboratories

Keiichiro URABE

E-mail: keiichiro.urabe@airliquide.com

非平衡大気圧プラズマの電子密度計測法として様々な手法が研究・開発されている中で、本講演では光（電磁波）を能動的に用いた計測法を中心に紹介する。具体的には、プラズマ発生に伴う屈折率変化によるマイクロ波の吸収や赤外光の位相変化、荷電粒子（電子）による光散乱といった物理現象[1, 2]を利用したものがあり、計測対象のプラズマ源や手に入れたパラメータに最適な計測法を選択しつつ、時にはそれらを複数组み合わせて[3]研究を進める必要がある。特に大気圧プラズマの屈折率計測を行う場合の注意点として、電子密度（とその光軸上の線積分値）と衝突周波数の推定をあらかじめ行い、適用可能かつ十分な分解能が得られるレーザー波長（電磁波周波数）を設定したうえで計測実験系を構築することが求められる。(Fig. 1)

講演では、上記の基礎的な内容に加え、高密度流体中でのプラズマ計測を目的とした近赤外レーザー干渉計[4]や、核融合プラズマ研究用に開発された新規レーザー干渉計の大気圧プラズマ計測への応用[5]、気液界面を有する大気開放型プラズマ源に対するプラズマ診断[6]などの最近のプラズマ診断研究成果についても紹介する予定である。

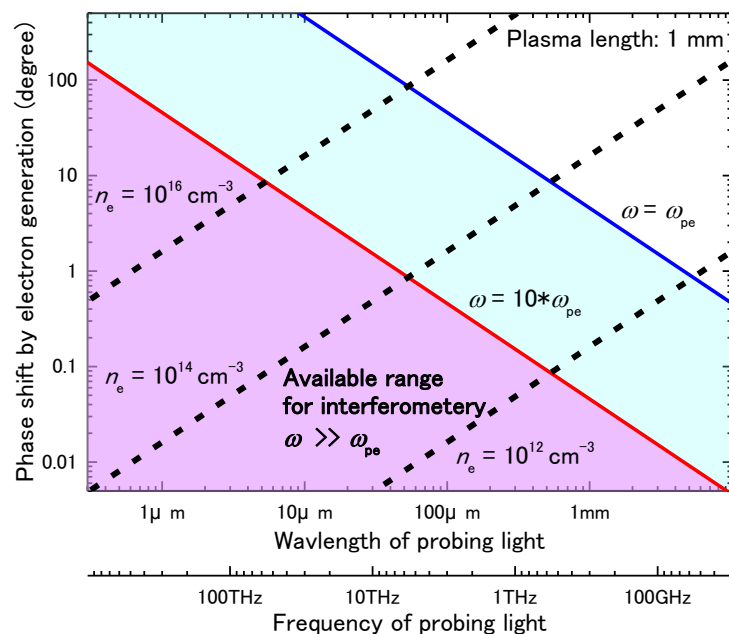


Fig. 1: Relationship between electron density in plasma and wavelength (frequency) of probing light [2,4]

References

- [1] I. H. Hutchinson, *Principles of Plasma Diagnostics* (1987, Cambridge Univ. Press, New York, USA)
- [2] Ed. K. H. Becker, U. Kogelschatz, K. H. Schoenbach, and R. J. Barker, *Non-Equilibrium Air Plasmas at Atmospheric Pressure* (2005, IoP Publishing, Bristol, UK)
- [3] K. Urabe, O. Sakai, and K. Tachibana, *J. Phys. D: Appl. Phys.*, **44** (2011) 115203.
- [4] K. Urabe, H. Muneoka, S. Stauss, and K. Terashima, *Plasma Sources Sci. Technol.*, **23** (2014) 064007.
- [5] K. Urabe, T. Akiyama, and K. Terashima, *J. Phys. D: Appl. Phys.*, **47** (2014) 262001.
- [6] K. Urabe, N. Shirai, K. Tomita, T. Akiyama, and T. Murakami, *Plasma Sources Sci. Technol.*, **25** (2016) 045004.