

プラズマを用いた電磁波の伝搬方向の制御

Control of Propagation Direction of Electromagnetic Waves Using Plasma

○(B)嘉部 祐樹¹, (M1)山口 修平¹, (D)Alexandre Bambina¹, (D)岩井 亮憲², 宮城 茂幸¹,
酒井 道¹(1. 滋賀県立大工, 2. 京都大院工)

Yuki Kabe¹, Syuhei Yamaguchi¹, Alexandre Bambina¹, Akirori Iwai², Shigeyuki Miyagi¹,
Osamu Sakai¹(1. Univ. of Shiga Pref., 2. Kyoto Univ.)

E-mail: oh23ykabe@ec.usp.ac.jp

1. 研究背景

近年、情報通信というものは私たちの生活に欠かせないものになっており、その処理性能の向上や制御というものが求められている。また IoT(Internet of Things)技術が進むにつれ、さまざまな物体に電波アンテナが取り付けられている。しかし、マイクロ波帯の通信量の増加から混信が問題になることが予想される。そこで、不要な電磁波の進路を動的に制御する技術が必要になると思われ、今までの技術に代わるプラズマを用いた通信を考えたい。そのような状況の中で、我々のグループではメタマテリアル構造にプラズマを付加することで、誘電率の制御を可能とし、周波数フィルタ制御を動的に可変にすることに成功している[1]。そこで本研究では、プラズマによる電磁波の伝搬方向の制御について実験的に研究を行う。

2. 実験方法

Figure 1 のようなガラス管を真空にし、アルゴンガスで満し、13.56MHz の電力を 200 W 以下で入射してプラズマを生成する。この時ガスの圧力と供給する電力をパラメータする。パッチアンテナから電磁波を 5.9~6.0 GHz でガラス管に向けて照射し、その時のガラス管の中のモノポールアンテナの受信の様子を観測する。また、ガラス管周辺の電磁波の様子が変化していると考え微小モノポールアンテナを用いて 25mm 間隔でガラス管の周囲の電磁波伝搬分布を測定をする。



Figure 1.Experimental system.

3. 実験結果

アルゴンガスを 100 Pa で入力電圧 0.20 V のときモノポールアンテナの受信の様子を Figure 2 に示す。また同時にガラス管の周囲の電磁波伝搬の空間分布を調べたある場所の結果を Figure 3 に示す。応用物理学会ではこれらのことと数値計算との比較について説明する予定である。

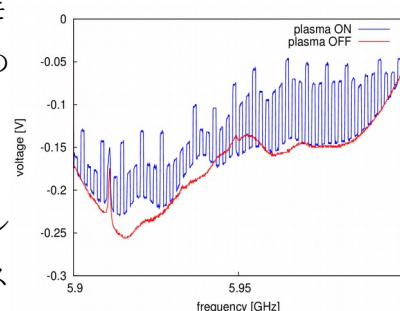


Figure 2.Reception of monopole antenna.

4. 参考文献

[1] O. Sakai and K. Tachibana, "Plasmas as metamaterials:a review", Plasma Sources Science and Technology **21**, 013001 (2012).

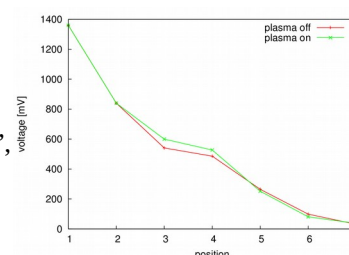


Figure 3.Electromagnetic wave distribution around system.