

プラズマインジケータ (2) ～プラズマインジケータを用いたプラズマ分布診断法～

Plasma Indicator (2) ～ Plasma diagnostic technique by Plasma Indicator ～

(株)サクラクレパス¹, 京大院工²

○菱川 敬太^{1,2}, 宮崎 裕司¹, 采山 和弘¹, 井上 浩¹, 酒井 道²

Sakura Color Products Corp.¹, Kyoto Univ.²

○Keita Hishikawa^{1,2}, Hirokazu Miyazaki¹, Kazuhiro Uneyama¹, Hiroshi Inoue¹, Osamu Sakai²

E-mail: hishikawa@craypas.co.jp

【はじめに】

プラズマは電子デバイスの製造プロセスで幅広く利用されている。近年、基板の大面积化、大口径化に伴い、プラズマ分布の均一性が求められている。現在、広く用いられているプラズマ診断の手法としてプローブ法がある。プローブ法は荷電粒子を直接補足して、電流として計測する方法であるが、測定ポイントが限定されることや、測定するガス種が限定される問題点がある。チャンバー上のどこでも測定が可能で、簡便にプラズマ分布状態を視認できる新たなプラズマ診断法を検討した。

本研究では、プラズマによる表面改質で変色する無機色材を用いたプラズマインジケータを作製し、プラズマ診断を試みた。

【実験】

酸化ビスマス、溶剤、バインダーで構成した変色インキ組成物を粘着剤付のポリイミドフィルムに印刷し、ラベル型のプラズマインジケータを作製した。

プラズマ処理には平行平板型の高周波プラズマ装置を用いた。図 1 の様に下部電極「①中心、②中心から 5 cm 外側、③中心から 10 cm 外側」にプラズマインジケータを貼り Ar ガスにてプラズマ処理後、プラズマインジケータの変色を確認した。変色の評価は、処理前後のプラズマインジケータ表面の色度 ($L^*a^*b^*$ 表色系) を、顕微色差計 (日本電色工業(株) VSS-400) を用いて測定し、下式より色差 (ΔE) を算出した。

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

プローブ法との比較のため、上記①、②、③位置直上 2 cm の電子密度をプローブ法で計測し、変色色差 (ΔE) との相関を確認した。

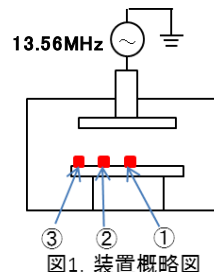
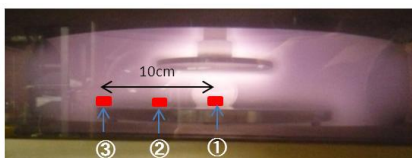


図1. 装置概略図

【結果】

図 2 にプラズマ放電後の変色写真を示した。下部電極の中心に貼り付けたプラズマインジケータが最も変色しており、中心から外側に段階的な変色が見られた。

図 2 の変色色差と、プローブ計測による電子密度の相関を図 3 に示した。その結果、プラズマインジケータの変色と、Ar プラズマの電子密度に相関が確認できた。

詳細については当日報告を行う。

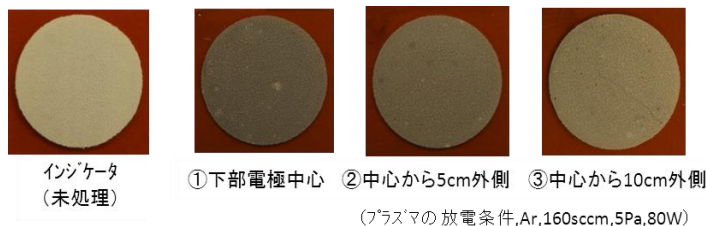


図2. 下部電極に貼り付けたプラズマインジケータの変色

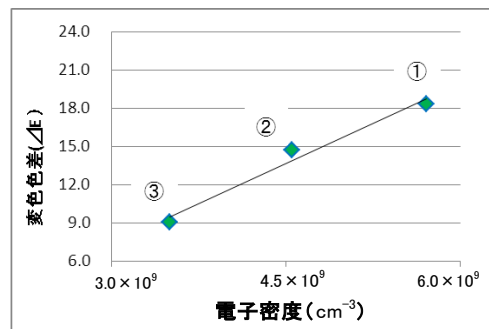


図3. プラズマインジケータの変色色差と電子密度の相関

謝辞：本研究は奈良先端科学技術大学院大学 ナノハブプラットフォームに協力頂きました。