

ビームプローブ法を用いた非中性プラズマの空間電位測定 Space Potential Measurement of Non-neutral Plasma with Beam Probe Method

池田 慧, 市川 智也, 粕谷 俊郎, 和田 元
Kei Ikeda, Tomoya Ichikawa, Toshiro Kasuya, Motoi Wada

同志社大学大学院 工学研究科
The Graduate School of Engineering at Doshisha University

1. 研究背景

宇宙衛星のソーラーパネルカバーガラスは、宇宙空間で高エネルギー粒子の照射を受け、二次電子を放出することによって正に帯電し、局所放電の原因となる。よって、カバーガラスの二次電子放出係数を計測することは極めて重要である。しかし、電位計測プローブ等の挿入は絶縁体上の正電荷による電界の構造を変えてしまうため、実際の係数を評価することは困難である。本研究では荷電粒子照射下で絶縁体表面上に形成される電位構造をビームプローブ法を用いて計測し、二次電子放出係数計測の可能性を検討する。

2. 研究原理

実験装置の概略図を Fig.1 に示す。ガラス試料上方から主ビームをガラスに照射し、ガラスを帯電させる。次に、ガラスの横からガラスと平行にプローブビームを導入する。ガラス表面付近に発生する電界によって変化するプローブビームの軌道を計測することによりガラス試料の帯電量を求める。

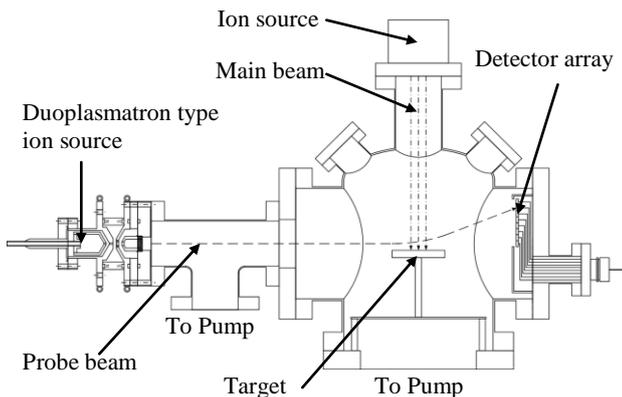


Fig.1 Experimental setup

3. 計測装置設計

ビーム軌道を計測するための検出器アレイは ICF203 フランジ上に配置した。プローブビーム検出電極は厚さ 1mm のステンレス製の板で、個々の電極は幅 4mm の長方形形状を有している。電極は 5mm 間隔で計 12 枚設置され、電極は各々アルミナセラミックにより絶縁されている。電極裏側の

フランジポートには 20 ピンの電流導入端子を設置し、それらと個別電極とを導線で接続し、アンプを介したデータロガーにより、時間発展的に計測する。ビーム照射により発生した 2 次電子が他の電極に流れ込むことを防ぐため、検出電極アレイの外側にはファラデーシールドが設けられている。シールド前面には縦 59mm 横 20mm の穴が開いており、この範囲がビームを計測することができる範囲である。また、このカバーは電流導入端子をビームから保護する役目も果たしている。

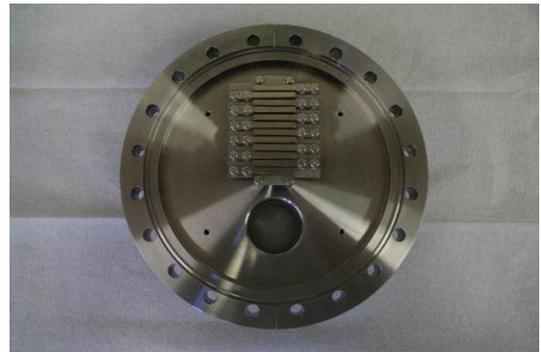


Fig.2 Photo of detector array.

ターゲットであるソーラーパネルのカバーガラスサンプルの大きさは 69.5mm×36mm である。サンプル周囲の電位分布計算を行いやすいよう、円形部分を露出する構造とし、ビーム照射範囲である半径 16.5 mm を超える領域に入射するビームの電荷はグランドに逃げる構造としている。Fig.3 にターゲットホルダーの写真を示す。



Fig.3 Holder for a glass plate sample.