

電界減速によるスペース・デブリ除去方法の研究

九州工業大学工学部電気工学科電気電子コース 古川泰規

スペース・デブリとは「現在および将来にわたって有用な役割を果たさない、宇宙空間にある人工物体」のことである。平均衝突速度 10km/s という驚異的スピードで地球の周りを周回しており、人工衛星や宇宙飛行士にとって非常に危険な存在となっている。そこで、スペース・デブリの除去が急務である。

本研究の目的は、宇宙空間のプラズマ環境を利用し微小デブリを負に帯電させ、デブリの速度を減速させる向きに電界の力を働かせることで高度を意図的に落として大気圏に突入させるというデブリの除去方法について考えていくことである。尚、まだ研究の進んでいない直径 10cm 以下のものに焦点を当て、除去方法を考えていく。

今回は、そのデブリの実験サンプルとして銅粉末を用いて、プラズマを利用して実際に銅粉末を帯電させることができるか、またその帯電した銅粉末を電荷の力で影響を及ぼすことができるのかといったプラズマを用いた帯電現象の原理検証を行った。

まず、浮遊電位測定試験を行い、プラズマ中の金属網に正電圧を印加した際に形成される電子シース中の各位測定位置における浮遊電位の測定を行った。網からの距離は、2mm-50mm の範囲で測定を行った。

次に、粉末落下帯電試験を行い、銅粉末を落下させ網の前を通過させ、その落下分布の測定を行い、電圧の有無の際の違いの変化を見た。

以上、今回の原理検証により、実際に電子シース中で銅粉末を負に帯電することを確認した。また、負に帯電した銅粉末が電界の力により引き寄せられることが確認できた。

今後の課題としては、パルス回路を作成し高電圧をかけて、再度実験を行う。また、実験機構をさらに改良して測定精度を上げる必要がある。