

境界適合格子を用いたプラズマ粒子計測器の性能計算

Numerical calculation on the performance of plasma particle analyzer with the boundary-fitted coordinate system

下田 忠宏[1], 寺田 直樹[2], 町田 忍[3]

Tadahiro Shimoda[1], Naoki Terada[2], Shinobu Machida[3]

[1] 京大・理・地球物理, [2] 名大STE研, [3] 京大・理・地球惑星

[1] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ., [2] STE Lab., Nagoya Univ., [3] Dept. of Geophys., Kyoto Univ.

プラズマ粒子計測器の設計において、計算機を用いた計測器の内部電場及び粒子軌道の数値計算は極めて重要である。計測器内部の電場を求めるためには、従来、直交等間隔格子が多く用いられてきた。この方法では、電場を簡便かつ高速に求めることができる反面、格子点間隔以下の小さな構造、例えば光を反射させて最終段の検出部に進入することを防ぐ鋸歯状をしたセレーション近傍の電場などを正確に計算することはできなかった。

そこで、本研究では、境界適合格子法を用いて、その点を改良することを試みた。境界適合格子法では、物体の境界に合わせて座標面や座標軸を仮定し、かつ、格子点間隔を自由に設定できることから、セレーションなどの小さな構造を計算に取り入れて検討することができる。このため、従来の方法に比べて、電場と粒子軌道をより正確に求めることが可能となり、これまで、経験的に見積もられていたセレーションの効果を、定量的に求めることができるようになった。

今回は、粒子入射口に偏向電極を設け、さらにその後段にセレーション加工を施したトロイダル極板によって構成されるトップハット型静電プラズマ粒子計測器の内部電場や粒子軌道などと、プラズマ計測器の性能計算結果について報告する。