

宇宙環境シミュレータによる飛翔体環境シミュレーション

Spacecraft Environment Simulation via Space Simulator

岡田 雅樹[1], 臼井 英之[2], 篠原 育[3], 大村 善治[2], 松本 紘[2], 杉山 徹[4], 上田 裕子[5], 村田 健史[6], 梅田 隆行[2]

Masaki Okada[1], Hideyuki Usui[2], Iku Shinohara[3], Yoshiharu Omura[2], Hiroshi Matsumoto[2], Tooru Sugiyama[4], Hiroko, O Ueda[5], Takeshi Murata[6], Takayuki Umeda[2]

[1] 極地研, [2] 京大・宙空電波, [3] 宇宙研, [4] 京大 RASC, [5] 宇宙開発事業団, [6] 愛大・工・情報

[1] NIPR, [2] RASC, Kyoto Univ., [3] ISAS, [4] RASC, Kyoto, [5] NASDA, [6] Computer Sci, Ehime Univ

<http://www.isc.nipr.ac.jp/~mokada>

地球シミュレータをはじめとする計算機の大規模化によって、現実的な宇宙プラズマ電磁環境を再現することが可能になりつつある。特に、飛翔体近傍のプラズマ環境やリコネクション領域、三波共鳴に代表される波動粒子相互作用のようにプラズマの粒子性が重要な物理現象において、電磁粒子シミュレーションが果たす役割は確実に大きくなっている。

ところが、計算機資源の大規模化が着実に進む一方で柔軟かつ高度なシミュレーション環境の構築はすすんでいないのが現状である。宇宙環境シミュレータは、広範な宇宙プラズマ現象を取り扱うことが可能なシミュレーション環境を構築することを目標として掲げ、電磁流体シミュレーション、ハイブリッドシミュレーション電磁粒子シミュレーションを行うシミュレータの開発が始まっている。われわれは、電磁粒子シミュレーション班として以下のような特徴を持った電磁粒子シミュレータの開発をおこなっている。

(1) 機種依存が少なくかつ高性能な計算機性能を十分に活用できる

(2) 一様なモデルを扱うことができる一方で複合モデルをも扱うことができるシミュレーションコードの可能性を探る

(3) 基礎物理現象を扱うことができるだけでなく、飛翔体環境に代表される工学的な応用が可能である

以上のような設計思想のもとに、地球シミュレータをはじめとする各研究機関、大学の計算機を活用した開発をおこなっている。図は、地球シミュレータと極地研究所の大型計算機によって計測した並列化効率のグラフである。本発表では、電磁粒子シミュレータの開発の現状と基本性能について報告を行うとともに、初期結果として、電磁粒子シミュレータを使用しておこなったプラズマ現象のシミュレーション結果を示す。

電磁粒子シミュレータの並列化効率

