

NICT リアルタイム宇宙天気統合シミュレータ：現状と今後の展望

島津 浩哲 [1]; # 品川 裕之 [2]; 久保 勇樹 [3]; 陣 英克 [1]; 寺田 直樹 [4]; 深沢 圭一郎 [2]; 坪内 健 [5]; 国武 学 [3]; 亘 慎一 [3]; 小原 隆博 [6]; 藤田 茂 [7]; 中溝 葵 [8]; 田中 高史 [9]

[1] 情通研; [2] NICT; [3] 情通機構; [4] NICT/JST; [5] なし; [6] 宇宙機構; [7] 気象大; [8] 九大・理・地球惑星; [9] 九大

NICT Real-time Space Weather Integrated Simulator: Current status and future prospects

Hironori Shimazu[1]; # Hiroyuki Shinagawa[2]; Yuki Kubo[3]; Hidekatsu Jin[1]; Naoki Terada[4]; Keiichiro Fukazawa[2]; Ken Tsubouchi[5]; Manabu Kunitake[3]; Shinichi Watari[3]; Takahiro Obara[6]; Shigeru Fujita[7]; Aoi Nakamizo[8]; Takashi Tanaka[9]

[1] NICT; [2] NICT; [3] NICT; [4] NICT/JST; [5] NICT; [6] JAXA; [7] Meteorological College; [8] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [9] Kyushu University

Disturbances in the upper atmosphere affect various communication and broadcasting systems, GPS positioning systems, and satellite orbits. In order to understand present state of the upper atmosphere and to predict disturbances, it is necessary to develop a real-time numerical model of the upper atmosphere in order to predict such disturbances. A real-time global MHD model of the solar wind interaction with the earth's magnetosphere has been developed at National Institute of Information and Communications Technology (NICT) in collaboration with Kyushu University and the Meteorological College. The model is now operated at the space weather forecast center of NICT. The real-time magnetospheric simulation model is also able to give ionospheric parameters such as conductivities and the electric potential in the high-latitude region. We have developed a real-time ionosphere-thermosphere simulation model using the ionospheric parameters given by the magnetospheric model. We have also developed a real-time sun-solar wind simulator. These models complete the Real-time Space Weather Integrated Simulator, which now covers the entire geospace from the sun to the upper atmosphere of the earth. We will describe the model and present initial results obtained by the model. The results are also compared with various observations. Remaining problems and future prospects are also presented.

情報通信研究機構 (NICT) では、2006 年度からの中期計画で、太陽面から地球超高層大気に至る領域を数値モデルで再現する統合シミュレータの研究開発を進めている。磁気圏に関しては、九州大学と気象大学校の協力により、2003 年からリアルタイム磁気圏シミュレータが運用されており、NICT の宇宙環境予報において、磁気圏の現況把握や磁気嵐の短期予報に活用されている。今回、我々は、リアルタイム磁気圏シミュレータに加えて、新たに太陽・太陽風と電離圏・熱圏の 2 つのリアルタイムシミュレータを開発し、太陽から地球周辺までの現在の宇宙空間の状態を同時に再現・表示する「NICT リアルタイム宇宙天気統合シミュレータ」を構築した。太陽から地球までを同時にリアルタイムで計算・表示できるシミュレーションシステムは、世界で初めてである。太陽・太陽風モデルでは、太陽面の磁場分布を入力として、電磁流体力学 (MHD) シミュレーションを行うことにより、太陽から地球軌道までの太陽風プラズマの状態が求めている。原理的にはこの結果を磁気圏モデルの入力にすることが可能であるが、まだ ACE のデータを十分な精度で再現できる段階ではないので、磁気圏シミュレータへの入力には、ACE のリアルタイムデータを用いている。今後、シミュレーションと観測データとの比較を行い、さらに改良を行う予定である。電離圏・熱圏モデルでは、磁気圏モデルで得られた極域の電気伝導度とポテンシャルをリアルタイムで入力として用いて、リアルタイムシミュレーションを実行し、その結果を GPS/TEC やイオノゾンデなどの電離圏観測データとリアルタイムで比較している。現在は太陽極小期のため、大きな擾乱現象は起きていないが、日変化や弱い擾乱に対しては、かなり観測を良く再現している。NICT では、このシステムの試験運用を経て、本年 7 月から本格運用を開始するとともに、Web で外部への公開も開始した。今後は、3 ~ 4 年後に予想される次期太陽活動極大期に向けて、シミュレータのさらなる高精度化に取り組み、「数値宇宙天気予報システム」の構築を目指す。本講演では、モデルの概要、基本的な物理過程、結果の紹介、観測データとの比較、問題点と今後の展望などについて報告を行う。