

Virtual Earth Magnetosphere System (VEMS): 新しい地球科学研究環境のデモンストレーション

Demonstration of a Virtual Earth Magnetosphere System (VEMS): A new research environment for Earth and space science

B.A Ghani Nurdiyana[1], 村田 健史[2]

B.A Ghani Nurdiyana[1], Takeshi Murata[2]

[1] 愛媛大・理工・情報, [2] 愛大・工・情報

[1] Computer Sci., Ehime Univ, [2] Computer Sci., Ehime Univ

本研究では、人工衛星や地上観測のデータ解析と計算機シミュレーションの融合を目指す新しい磁気圏研究環境としてバーチャル地球磁気圏システム(VEMS: Virtual Earth Magnetosphere System)のデモンストレーションを行う。VEMS では、バーチャル地球と磁気圏を計算機内に実現することにより、研究者が、仮想的かつ双方向的に磁気圏の状態を理解し、また、研究を行うことが出来る。ここでは、我々が作った VEMS のデモンストレーションをする。

VEMS の構築環境は、3次元可視化ツールを用いて、バーチャル地球をツール上で実現する。可視化ツールへの要件としては、次の点が挙げられる。(1)3次元可視化が行えること。特に、ソフトウェアまたはハードウェア高速レンダリングに対応していること。(2)時系列表示が可能であること。特定のボリュームの3次元表示のみでは、VEMS を実現することができない。(3)プラグラマブルであり、任意のデータ処理を新規データの導入が可能であること。本研究では、AVS (Application Visualization System) Express/Viz version 6.0 を用いた。したがって、本デモンストレーションは、AVS 上の VEMS を紹介する。

まず、AVS 上で、VEMS の基本形の構築とデータマッピングデモンストレーションを行う。AVS 上で、地球対、海岸線と地球磁場をセットする。本研究では、地球磁場はグローバル MHD シミュレーションを基にしたモデルを用いる。その後、ユーザの研究目的に応じたデータのマッピングを行う。本デモンストレーションでは、オーロライメージ観測データ、AKR のダイナミックスペクトラムデータと軌道データのマッピングを行う。

VEMS では、(x,y,z)の空間位置情報と(t)の時刻情報を変数として持つ。これまで、いくつかの類似したシステムにおいては、特定時刻における空間3次元情報の可視化のみが行われてきた。本システムでは、時間をYYYYMMSSHHMMSS形式で与えることにより、任意の時間での磁気圏の様子を3次元可視化する。時間ループモジュールを用いることにより、VEMS において、時刻を進めることが可能である。これにより、磁気圏のさまざまな観測の時間変化を調べることが可能となる。時刻を設定する際、観測データ可視化については、観測が行われている時刻を選択した場合のみを可視化する。一方、計算機シミュレーション結果については、結果を実時間に変換し、その時刻に合わせたデータ表示を行う。ここでは、オーロライメージ観測、AKR のダイナミックスペクトラム観測と軌道データの時間変化とループモジュールのデモンストレーションをする。更に、磁気圏現象の相関関係のデモンストレーションも行う。

最後に、VEMS とネットワークデータベースシステムの連携のデモンストレーションを行う。VEMS は、研究室内に開発した STARS (Solar-Terrestrial data Analysis and Reference System) を利用する。STARS は、現在、1) インターネット上にデータを公開するためのディレクトリ情報を管理する機能、(2) ディレクトリ情報にアクセス後、データを取得するための機能、および(3) ダウンロードしたデータファイルを表示解析する環境である機能から構成される。VEMS の利用者が、特定の日時において興味ある現象を発見したとする。このとき利用者は、VEMS 上で表示されている日時を引数として STARS を呼び出す。STARS は、データインデックスの取得、データのアクセス権限の処理、データファイルのダウンロードを行う。