

太陽地球系観測データ解析参照システム (STARS) を用いた地磁気日々変動解析 [1] Analysis of geomagnetic day-to-day variations by using the Solar Terrestrial Analysis and Reference System (STARS) [1]

国武学^{1*}, 村田 健史¹, 長妻 努¹

Manabu Kunitake^{1*}, Ken T. Murata¹, Tsutomu Nagatsuma¹

¹ 情報通信研究機構

¹NICT

[概要]

太陽地球系観測データ解析参照システム (Solar Terrestrial Analysis and Reference System[STARS]) は、太陽地球系物理観測に関する地上観測データや衛星観測データを解析参照する総合システムである。我々は、特に、地磁気観測データ処理部分に関して多機能なアプリケーションを考案し、STARS に実装した。これにより、多量のデータ参照をフレキシブルなものとし、各種解析手法の試行/解析/結果評価を一連の作業として効率よく進められる。具体的に実装した機能は、観測所群の選択機能、プロットスケールの自動/手動設定機能、プロットにおける各種重ね書き機能、時間シフト機能、差分機能等である。このアプリケーションを駆使して地磁気日々変化解析を行った結果を応用例として示す。本報告では、時間があれば、擾乱検出、データ品質チェックに有効な機能等についても紹介する。

[背景]

STARS では、ある期間を指定すると、その期間にデータが存在しうるか否かが、メタデータ情報の助けにより示される。その期間における多種のデータを並べてプロットすることにより、解析者が関心を持っている現象についての総合的な解析ができる。

現実には、地磁気データの場合、データソース機関（観測機関、データベース機関）により様々なフォーマットを用いており、さらに、観測値が絶対値込みかあるいは変動分のみか等の違いがある。そのため、異なるデータソースのデータを一括してプロットする際には、前処理が必要となる。我々は、簡便に前処理を行なえる工夫を施した。データソースによる違いを前処理段階で吸収することで、異なる機関のデータ間の比較を容易にした。通常、データソース機関は、それぞれに独自の web ページで情報を発信していて、自らが保有しているデータのみについてプロットを行なっている。これに対し STARS では、ソースの異なる機関のデータを同じアプリケーションで一括して扱える特長がある。

[地磁気観測データ処理部分に関する機能実装と地磁気日々変化解析への効果]

今回実装した機能は、各種の地磁気変動解析に有効であるが、ここでは、特に、地磁気日々変化解析にどのように効果的に活用されるか、その一部を以下に記す。

ある月における各時刻毎のメディアン値 (0h00m から 23h59m まで 1 分毎) のプロットからは、ある観測地点におけるその月の代表的日変化パターン (地磁気静穏日変化) を知ることができる。日々の変化と代表的日変化パターンとを比較することで、地磁気日々変化を概観できる。その際、実際の地磁気変動値とその月の代表的日変化パターンとを重ね書きすることにより、日々変化の様相が際立たせられる。差分 (実際の変動値 - その月の代表的日変化パターン) を計算しプロットする機能を用いると、日々変化の様相がさらに見やすくなる。同一観測点での時間シフト重ね書きにより、日々変化の周期が概観できる。複数観測点データの重ね書きにより、日々変化の振幅及び位相についての観測点間による違いが見てとれる。時間シフト重ね書きを複数観測点について行なうことにより、日々変化の経度による位相の違いが求められ、東西波数の推定につながる。長い周期を持った日々変化については、一日平均値の長期プロット及び各日から特定の LT または特定の UT のみをピックアップしての長期プロットが威力を発揮する。

[事例解析]

地磁気観測データ処理部分に関する多機能なアプリケーションを、地磁気日々変化解析に、どのように活用したかを、実例をもって示す。実際に使用してみたわかった問題点、改良すべき点についても述べる。今後、さらに追加することが望ましい機能、他の観測データ時系列への応用についての検討に関してもコメントする予定である。

[謝辞]

京都大学地磁気世界資料解析センターには、地磁気 1 分値データの提供を感謝いたします。その一分値の観測を行なった観測所を維持している各機関に感謝いたします。

インターマグネット地磁気データについては、観測所を維持している各機関に感謝するとともに、インターマグネット (www.intermagnet.org) 組織に、感謝いたします。

Keywords: geomagnetic variation, day-to-day variation, time-shift, overlay

MGI031-P02

会場:コンベンションホール

時間:5月25日 16:15-18:45

宇宙天気クラウドによるリアルタイム磁気圏シミュレーションの解析 Analysis of real-time simulation data of Earth magnetosphere using space weather cloud system

巨 慎一^{1*}, 坪内 健¹, 森川 靖大¹, 加藤久雄¹, 田中 高史¹, 品川 裕之¹, 村田 健史¹

Shinichi Watari^{1*}, Ken Tsubouchi¹, Yasuhiro MORIKAWA¹, Hisao Kato¹, Takashi Tanaka¹, Hiroyuki Shinagawa¹, Ken T. Murata¹

¹ 情報通信研究機構

¹NICT

情報通信研究機構では、スパコンや大容量分散ストレージなどからなる宇宙天気クラウドの構築を進めている。人工衛星により直接観測のデータが取得できる場所は限られているため、宇宙天気においてシミュレーションデータの活用は重要である。宇宙天気クラウドでは、定常的にリアルタイムで運用している磁気圏のシミュレーションデータを大容量のストレージに保存している。これにより、イベント解析だけでなく、様々な太陽風の状況に応じた磁気圏の応答の解析が可能になった。

また、宇宙天気クラウドでは、STARS (Solar-Terrestrial data Analysis and Reference System) により、シミュレーションデータだけでなく観測データも扱うことができ、データプロットの作成などにより解析を行う期間のデータを確認することができる。

本報告では、宇宙天気クラウドを使った静止軌道における磁場変動の解析例などを示す。

キーワード: 宇宙天気クラウド, シミュレーション, 磁気圏

Keywords: space weather cloud, simulation, magnetosphere

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



MGI031-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月25日 16:15-18:45

地球惑星科学仮想データセンターにおけるメタ情報データベースの構築 Metadata database of Virtual Data Center for Earth and Planetary Sciences

吉田 大紀^{1*}, 小山 幸伸¹, 能勢 正仁¹, 家森 俊彦¹

Daiki Yoshida^{1*}, Yukinobu Koyama¹, Masahito Nose¹, Toshihiko Iyemori¹

¹ 京都大学大学院理学研究科 地磁気センター

¹WDC for Geomag. Kyoto, Kyoto University

For the promotion of interdisciplinary sciences, a system by which we can locate necessary information without the help by an expert is desirable. To have such system, construction of a metadata database is essential. There exist several international efforts of master directory construction and proposals of standards of metadata format. However, it is not so easy to find necessary information of different fields, and many small databases on research base seem not to be included. We planed to include those datasets and develop a system to find necessary information more easily. In this paper, we will introduce current status of our metadata database.

キーワード: メタデータ, データベース, 学際研究

Keywords: metadata, database, interdisciplinary sciences

MG1031-P04

会場:コンベンションホール

時間:5月25日 16:15-18:45

「かぐや」スペクトルデータ統合表示システム Integrated visualization system of spectral data sets of Kaguya

川前 亘^{1*}, Dang Tuan Anh¹, 佐藤 慎¹, 磯崎 京介¹, 出村 裕英¹, 平田 成¹, 寺園 淳也¹, 浅田 智朗¹
Wataru Kawamae^{1*}, Dang Tuan Anh¹, Shin Sato¹, Kyosuke Isozaki¹, Hirohide Demura¹, Naru Hirata¹, Junya Terazono¹, Nori-aki Asada¹

¹ 会津大学大学院 コンピュータ理工学研究科

¹ Graduate school of Aizu

「かぐや」に搭載されたマルチバンドイメージャー (MI) とスペクトルプロファイラ (SP) によって月表面物質のスペクトル観測が行われてきた。MI はマルチバンドでの撮影のため、得られるデータは表面物質のもつスペクトルの情報を面として持っている。対し SP は衛星直下点における観測のため得られるデータは月面上において離散的であるが、連続スペクトルを計測できるので MI のデータよりスペクトル分解能が高く、鉱物組成などのより詳細なスペクトル解析に向いている。

しかしこれらの異なる特性を持つ機器によって得られたデータは別個で解析されているのが現状であり、同時に比較することで両者の長所を組み合わせることのできるツールはまだ存在しない。

そういった状況の中で、我々では MI と SP のデータをユーザーのコンピュータの画面上に重ね合わせて比較するためのシステムを開発した。本システムは同大学で開発が行われている月惑星探査データの閲覧や共有を目的とした Wise-Caps システムがベースとなっている。Wise-Caps システムは Web-GIS の技術を利用し Web ベースでの画像データの通信と地図表示を実現するための枠組みを提供しており、この枠組みを生かして本プロジェクトでは MI の画像データを表示し、その上で SP データを重ね合わせて表示する機能を実装した。この機能では、ユーザーは MI のデータを閲覧しながらその上に表示される SP の測点を選択して、その地点における SP のスペクトルデータを見ることができる。

SP は、全部で数千万にもおよぶ地点について観測データを取得しているため、全データの処理を実現するためにシステムのバックエンドにデータベースを設置した。データベースには SP の観測点の位置情報と観測データが格納され、このデータをユーザーのブラウザ上で表示するしくみを主に Web-GIS の技術を活用することで実現した。

このシステムを利用することで、ユーザーは MI のデータを元に作成した月面を地質区した地図と、SP データでわかる詳しいスペクトルを比較することが可能である。また、複数の SP の観測点を選択することでそれぞれのデータ間での比較も可能である。

発表では、本システムのオーバービューや開発に活用した Web-GIS などのフレームワークについて主に述べる予定である。

キーワード: かぐや, GIS, スペクトル, データベース, 可視化

Keywords: Kaguya, GIS, Spectra, Database, Visualization

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



MGI031-P05

会場:コンベンションホール

時間:5月25日 16:15-18:45

e-SpaceWeather: 新しい宇宙天気 Web アプリケーション e-Space Weather: A New Space Weather Web

村田 健史^{1*}

Ken T. Murata^{1*}

¹ 情報通信研究機構

¹NICT

NICTでは、サイエンスクラウド上において、新しいタイプの Web アプリケーション (e-Space Weather) の開発を進めている。これは、宇宙天気分野を対象とした知識と情報のための集合知環境である。ポスターセッションでは、この、e-Space Weather アプリケーションのデモンストレーションを行う。

キーワード: 情報通信研究機構, 宇宙天気, Web アプリケーション

Keywords: NICT, Space Weather, Web Application

MGI031-P06

会場:コンベンションホール

時間:5月25日 16:15-18:45

惑星地震データベースの開発 Development of a database system of planetary seismology

山田 竜平^{1*}, 山本 幸生¹, 桑村 潤², 中村 吉雄³

Ryuhei Yamada^{1*}, Yukio Yamamoto¹, Jun Kuwamura², Yoshio Nakamura³

¹ 宇宙航空研究開発機構, ² 日本 PostgreSQL ユーザー会, ³ テキサス大学地球物理研究所

¹Japan Aerospace Exploration Agency, ²Japan PostgreSQL User Group, ³The University of Texas

1969-72年にかけてNASAのApolloミッションにおいて、地球以外の天体として初めてとなる地震観測ネットワークが月面上に設置された。設置された地震計はその後1977年9月まで観測を続け、リアルタイムで地球上の各受信局へとデータを送り続けた。受信されたデータはNASAジョンソン宇宙センターとテキサス大学地球物理研究所にて処理され、磁気テープにてアーカイブされている。また、アーカイブされたデータは長期保存と解析処理の利便性のため、1990年代に宇宙科学研究所とテキサス大学との協力により、8mmビデオテープとコンピュータのハードディスクへと移行された。更にこれらのデータは、現在、NASAデータセンターやIncorporated Research Institutions for Seismology (IRIS)でもアーカイブされており、一般へと公開されている状況である。

しかしながら、これら公開されている月の地震データはオリジナルなフォーマットでアーカイブされており、また、観測時のステータス情報が集約されていないため、一般ユーザーの利用には敷居の高さを伴っていた。そこで、本研究では、宇宙科学研究所において、現存する全ての惑星地震学データと観測時のステータスデータ、地震計の特性情報、現在までの解析結果等を集約した新しいデータベースの開発を行っている。このデータベースでは、全てのデジタルデータをアスキー形式でアーカイブしており、ユーザーが必要に応じて、SEED、WIN、SAC等の地震研究で一般に使われるフォーマットに変換する事も可能である。また、アーカイブしたデータはWebを通して公開する予定であり、グラフィカルなインターフェースを通してユーザーが波形を見ながら、必要な時間のデータをダウンロードできるようなシステムを開発中である。そして、このシステムを用いることで、観測波形と観測時の地震計のEngineering-dataとを同時系列で比較する事も可能である。

我々が開発しているデータベースには、1969-1977年に実施された月の受動地震観測データだけでなく、1971年、1972年に月面で宇宙飛行士によって実行された人工地震データや、1976年-1977年の間、人工地震観測に用いられた地震計により受動地震観測が行われたデータも含んでいる。これら、月地震観測データには多くの月地震イベントの観測波形が含まれており、(Nakamura, 2008)により最近まで同定、カタログ化が行われている。このデータベースには、(Nakamura, 2008)の最新のカatalog情報を反映させ、必要な地震イベントデータを検索し、表示、ダウンロードできるようなシステムも組み込んでいる。また、現在はNASAのVikingミッションで火星表面に設置された地震計の1976-1978年の間の観測データのデコードとアーカイブも実施している最中であり、全ての惑星地震学データを一つのデータベースに集約させる予定である。

これら、データベースに含まれている観測データは、初期解析のみされて、いまだ十分に解析されていないデータも多く含まれており、最新の解析技術を用いれば、新しい科学的発見が見いだされる可能性を十分に含んでいる。また、地震データとengineeringデータ、同時に行われた他の地球物理観測データとの比較解析を行うことによって、惑星表面での地震観測が観測状況や周囲の環境に対して及ぼされる影響を定量的に評価することもできる。これは、現在計画されている将来の月や火星地震観測にとって、有益な情報を与える。本発表では我々が開発を行っているデータベースの概要、開発・公開状況、データベースを用いた解析計画などについて報告したい。

キーワード: 惑星地震学, データベース, データアーカイブ, 月震, 火震, 惑星地震探査

Keywords: Planetary Seismology, Data Base, Data Archiving, Moonquake, Mars quake, Planetary Seismic Exploration

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



MGI031-P07

会場:コンベンションホール

時間:5月25日 16:15-18:45

ICSU WDS の国際プログラムオフィスと NICT 地球科学データベース International Programme Office of ICSU World Data System and NICT geophysics databases

村山 泰啓^{1*}, 村田 健史¹, 石井 守¹, 土居 範久², 岩田 修一³, 渡辺 堯³, 家森 俊彦⁴, 柏岡 秀紀¹, 井口 俊夫¹, 熊谷 博¹
Yasuhiro Murayama^{1*}, Ken T. Murata¹, Mamoru Ishii¹, Narihisa Doi², Shuichi Iwata³, Takashi Watanabe³, Toshihiko Iyemori⁴,
Hideki Kashioka¹, Toshio Iguchi¹, Hiroshi Kumagai¹

¹ 情報通信研究機構, ² 慶應義塾大学, ³ 名古屋大学, ⁴ 京都大学

¹Natl. Inst. of Info. Communications Tech., ²Keio University, ³Nagoya University, ⁴Kyoto University

Establishment of World Data System (WDS) of ICSU (International Council for Science) was decided at the ICSU General Assembly in 2008. The WDS was discussed in context of existing stand-alone WDCs (World Data Centers) and individual FAGS (Federation of Astronomical and Geophysical data-analysis Services) services, and now, its concept is to incorporate WDS facilities which ICSU-WDS is open for, and is to review, proposals from data centers, data archives, data services who wish to join the WDS system. The new system aims at creation of a common globally interoperable distributed data system, or a system of data systems, incorporating emerging technologies and new scientific data activities. WDS is designed to set up the WDS International Programme Office (WDS-IPO).

NICT (National Institute of Information and Communications Technology) of Japan submitted a proposal that NICT will host IPO, and the ICSU Executive Board decided to accept the offer at its meeting (29-30 October 2010). The WDS-IPO will manage and coordinate the establishment and operations of the WDS, and take responsibility for outreach and promotion activities. The IPO will act under the guidance of the ICSU World Data System Scientific Committee.

キーワード: 国際科学会議, WDC, WDS, 科学情報, データ

Keywords: ICSU, WDC, WDS, science information, data