

平成 30 年度「宇宙科学情報解析シンポジウム」アブストラクト

Web アプリケーション

–全天データ早見ウェブアプリケーション JUD02 の開発–

Development of the all-sky viewer web-application “JUD02”

海老沢 研 (JAXA)

JUD02 (<http://darts.isas.jaxa.jp/astro/judo2>)は様々な天文画像をブラウザで表示するためのウェブツールである。すざく、あすか、MAXI、あかりなど JAXA の天文データを、標準全天画像フォーマット (HiPS) に変換して表示すると共に、他の機関で公開されている HiPS データも重ねて表示できる。全天上で欲しいデータを選び、DARTS や他のデータセンターからワンクリックでアーカイブデータをダウンロードできるようになっている。JUD02 で用いられている技術と開発状況を報告する。

–DARTS/Astro 統合検索システムの開発–

Development of the DARTS/Astro Query System

稲田 久里子・海老沢 研・吉野 良子・松崎 恵一・山本 幸生 (JAXA)

DARTS の天文学データアーカイブ (<https://darts.isas.jaxa.jp/astro/>) には、「すざく」(X線)「あかり」(赤外線)「はるか」(電波)などの衛星による多様な天文観測データがアーカイブ化されている。

我々は、これらの天文データを横断的に検索することができる「DARTS/Astro 統合検索システム」を開発し、公開した (<https://darts.isas.jaxa.jp/astro/query/>)。統合検索システムは、横断的な円形検索を行う「Basic Search」、SQL 文や ADQL 文を入力して詳細な検索を行う「SQL Search」「ADQL Search」という 3 つの GUI を備えている。観測視野が定義されている観測データについては、視野と検索範囲の重なりを判定することによって精密な検索が可能になっている。

本講演では、異なる視野や観測領域を持つデータを統一的に検索可能とした手法、高度な SQL 文や ADQL 文の直接入力を可能とするための適切なセキュリティ設定、要求仕様の明確な定義や既存ライブラリの活用などによって短期間で効率的な開発を可能にした手法などを紹介する。

アウトリーチ・教育

–背面投影型デジタル地球儀 Dagik Earth のための半球面マルチタッチパネルの開発–

Development of the hemispherical multi-touch panel for the rear-projection digital globe “Dagik Earth”

小山 幸伸・廣田 尚樹 (大分工業高等専門学校)

背面投影型 デジタル地球儀 Dagik Earth 用入力インターフェースとして、これまで様々なコントローラーが提案されてきたが、デジタル地球儀そのものに触れてコンテンツを操作するユーザインターフェースは実現していなかった。

そこで、我々は赤外線方式のその開発に着手した。その結果、蛍光灯の下であっても、動作確認がとれたので報告する。そこで、我々は赤外線方式のその開発に着手した。その結果、蛍光灯の下であっても、動作確認がとれたので報告する。

–宇宙リモートセンシングデータを活用した課題解決型 ICT 学習の実践

ICT Project-based Learning Utilizing Space Remote Sensing Data

出村 裕英・平田 成・小川 佳子・本田 親寿・北里 宏平・奥平 恭子・石橋 史朗 (会津大学)

文科省宇宙航空科学技術推進委託費の人材育成枠に平成 29-31 年度採択された。それに基づく産業界と連携した人材育成について紹介する。

可視化

-VRを用いたジェット騒音解析結果の可視化および可聴化-

Visualization and auralization of jet aeroacoustic simulation using VR

伊藤 浩之^{*1}・芳賀 臣紀^{*2}・堤 誠司^{*2}・清水 太郎^{*2}

*1 株式会社菱友システムズ *2 JAXA

超音速ジェットの数値解析結果を対象に、Virtual Realityを用いた可視化及び可聴化を実施した。VRアプリケーションの作成に当たっては、Unreal Engine4を使用し、仮想空間内の移動を可能にするとともに、マイク位置での圧力変動からジェット騒音を再現し、点音源として仮想空間内に配置することで、各マイク位置毎の音の違いを視覚・聴覚の両面から把握できるようにした。

-スパコンと3D可視化デバイスの進化-

Development of supercomputer and 3D visualization device

藤野 敦志 (JAXA) 鶴川 健太郎 (株式会社セック)

30年来、スーパーコンピュータは急速に進化し続け、それを追うように可視化デバイスも発達し続けています。JAXA 調布では、10年前より3D立体視システムの活用、6年前からは3Dプリンタを使った立体的可視化技術への取り組みを行ってきました。それらの具体的な成果から、最新のMRデバイスへの取り組みまでを紹介します。

-小惑星モデルについての検討 - 局所的詳細化及び係るレンダリング手法-

Studies on Asteroid Models - Local Refinement and Related Rendering Methods

三浦 昭^{*1}・坂谷 尚哉^{*1}・横田 康弘^{*1}・本田 理恵^{*2}

*1 JAXA *2 高知大学

小惑星探査機「はやぶさ2」の小惑星リュウグウへの接近運用に際しては、実際の観測や係る運用に先立って、各種訓練や検証のために、小惑星の局所的な形状模擬や撮像模擬等の要素が必要となっている。本講演においては、このような要素を実現するための、小惑星形状モデルの詳細化手法や関連する小惑星モデル可視化手法について、技術的側面から述べる。本手法はリュウグウに止まらず、類似の天体への応用も期待されるものである。

招待講演

-月を体験できる教育コンテンツの開発-

Development of contents to be able experience the Moon

渡邊 賢 (グリーン株式会社)

重力が6分の1でボールを投げたらどうなるのか」というのを答えるのは中学生の簡単な物理を使って答えることは可能だが、重力も知らなければ、分数すら知らない子供に伝えるのは容易ではない。

月の重力、大きさ、月面の環境等をVRで体験して理解と興味を持ってもらい、さらに月について詳しく知識を伝える教育コンテンツ「ありえなLab」のご紹介とその企画と開発に関わる課題やデータ活用について報告する。

データ解析

-アフラーク：分光データ解析用ビジュアルプログラミング環境-

aflak: Visual Programming Environment for Analysis of Multispectral Data

木本 真理究^{*1}・竹川 俊也^{*2}・打木 陸雄^{*1}・松林 和也^{*3}・竹島 由里子^{*4}・植村 誠^{*5}・藤代 一成^{*1}

*1 慶應義塾大学 *2 国立天文台 *3 京都大学 *4 東京工科大学 *5 広島大学

分光データ解析を可能にするフレームワークを紹介する。ノードエディタインタフェースを使用し、変換を表すノードの組み合わせによって、ユーザの希望する処理を可能にする。FITSファイルなどをローカルまたはリモートレポジトリから開いて、解析結果はリアルタイムで可視化される解析結果を見ながら、ビジュアルプログラムを組むというフィードバックループの中で、天文学者はノードのパラメタを微調整するなど、試行錯誤できる。

-Angular Resolution Booster を用いたX線望遠鏡のイメージ再構成法-

Image reconstruction method for X-ray telescope with angular resolution booster

森井 幹雄^{*1}・池田 思朗^{*1}・前田 良知^{*2}

*1 統計数理研究所 *2 JAXA

X線望遠鏡に Angular resolution booster を組み合わせると、結像性能が分角のミラーであっても、秒角の分解能が達成可能である (Maeda et al. 2018 PASJ 投稿中)。この望遠鏡システムのイメージ再構成を EM アルゴリズムと近接勾配法を用いて行い、シミュレーションで秒角の性能が出ることを実証した (Morii, Ikeda & Maeda 2019 PASJ, 受理)。

-月極域探査における探査機の走行経路を考慮した着陸地点の選定手法-

Landing site selection considering the route in the lunar polar exploration

中島 康平^{*1}・井上 博夏^{*2}・山本 光生^{*2}・山本 幸生^{*2}・大嶽 久志^{*2}・荒木 徹也^{*1}・廣田 雅春^{*3}・石川 博^{*1}

*1 首都大学東京 *2 JAXA *3 岡山理科大学

近年、月極域にて水氷などの揮発性物質の存在が確認され、各国で月極域の探査計画が進められている。ミッション要求から、探査機の着陸可能な地点は限られている。さらに、着陸後は、着陸地点から探査機の走行要件を満たした地点を通り、調査対象地点までたどり着ける必要がある。そこで本研究では、月極域上の環境データを用いて、着陸地点から調査対象地点までの経路を考慮した着陸地点の選定手法を提案する。

-ビッグデータのブラウザ・表計算・RDB がつくる、ビッグデータのエコロジーシステム-

Big Data's Ecology System made from Big Data's Browser/Spreadsheet/RDB

古庄 晋二 (株式会社ターボデータラボラトリー)

さくらインターネットが推進する衛星ビッグデータサービスでの展開を目指す、ビッグデータのブラウザ・表計算・RDB がある。それぞれ特殊なデータ構造を仮定し、従来不可能だった機能を実現する。ブラウザ：1兆行を超えるテーブルをクラウド間で UNION して検索・集計できる、表計算：20億行までのテーブルを自在に処理できる、RDB：兆行単位のテーブルをプリエンティブマルチタスクな超並列 RDB で処理できる

まず、デモを交えてこれらを説明する。

つぎに、この3つのアプリケーションを組み合わせ、世界中でだれもが気軽にビッグデータを処理できるサービス基盤 (エコシステム) を提供する構想を説明する。

機械学習

-機械学習による月面 DEM の高解像化-

Resolution enhancement of DEM of the lunar surface by machine learning

小野寺 康祐^{*1}・井上 博夏^{*2}・山本 光生^{*2}・山本 幸生^{*2}・大嶽 久志^{*2}・荒木 徹也^{*1}・廣田 雅春^{*3}・石川 博^{*1}

*1 首都大学東京 *2 JAXA *3 岡山理科大学

月面探査機の走行経路の決定などに月面の数値標高モデル (DEM) を用いる。DEM の解像度が低い場合、詳細な地形を把握することができない。しかし、公開されている高解像度 DEM は月面の一部のみであり、また、月面の高解像度 DEM は人手を用いる手法によって時間をかけて作成されている。そこで本研究では、深層学習の技術を用いて人手を介さずに月面の高解像度の DEM を生成する手法について検証した。

-深層学習を用いた中央丘クレーター自動抽出-

Automatic extraction of the moon central peak craters by deep learning

原 聡志^{*1}・井上 博夏^{*2}・山本 光生^{*2}・山本 幸生^{*2}・大竹 真紀子^{*2}・大嶽 久志^{*2}・荒木 徹也^{*1}・廣田 雅春^{*3}・石川 博^{*1}

*1 首都大学東京 *2 JAXA *3 岡山理科大学

月面中央丘クレーターの網羅・リストアップを目標に、月面全球に対する探査・抽出を行なった。従来中央丘の存在を把握する為に行われてきた画像の目視での探査は、全球探索においてはコストがかかりすぎる。よって本研究では、全球 DEM データに対しクレーターの抽出及び中央丘クレーターの識別を自動化することで、低コストでの全球探索を実現した。その際のアプローチ方法として、画像処理に効果を発揮する深層学習技術を適用した。

-X線天文解析における深層学習 VAE を用いた特徴抽出-

Feature Extraction with Deep Learning Model VAE in X-ray Astronomy

岩崎 啓克^{*1}・一戸 悠人^{*1}・内山 泰伸^{*1}・山口 弘悦^{*2} *1 立教大学大学院 *2 JAXA

高次元データからの特徴抽出に極めて高い能力を発揮する深層学習が近年急速に発展し、宇宙物理学を含む様々な分野で応用が進んでいる。天体解析への機械学習の新しい応用として、Variational Auto-Encoder (VAE) とクラスタリングを組み合わせた手法を提案する。本手法を超新星残骸の空間的な X 線スペクトル解析に適用して検証したところ、特徴的な空間構造の自動的な抽出に成功し、観測データからの特徴抽出の有効性を確認できた。

-テキストマイニング分析による研究動向把握の簡易的手法 -衛星プロジェクトの関連論文の要旨分析-

A Simplified Method of Grasping Research Trend by Text Mining Analysis: Abstract Analysis of Related Paper on a Project

水上 祐治^{*1}・中村 匡佑^{*1}・家富 紗妃^{*1}・大島 昭子^{*2}・中野 純司^{*3}

*1 日本大学 *2 JAXA *3 統計数理研究所

人工衛星・探査機から得られる様々な観測データは広く活用が期待されている。一方、宇宙開発プロジェクトは大規模な事業であるため、その学術的貢献については、国会をはじめあらゆる場面で説明が求められている。本研究では、観測データを用いた論文に着目、成果の見える化を促進して、学術的貢献の補助的説明となる客観的情報を用意することを目標とした。分析では、論文の要旨にテキストマイニング分析を施す簡易的手法を導出、衛星プロジェクトを題材にしてその手法の効果を検証した。