

特別講演

Special Lecture

現場革新の歩み The history of on-site innovation in NEC space business	三好 弘晃 Hiroaki Miyoshi	NEC フェロー NEC Fellow	今から10年前、NEC宇宙事業は存続の危機に瀕していた。事業を取り巻く社会情勢の変化に対応できず事業業績は悪化の一途を辿り、さらに天文衛星「ひとみ」の軌道上異常事象など品質問題も発生し追い打ちをかけた。 NEC宇宙事業が再生し、未来に大きくジャンプするには、一歩下がってしゃがむ必要があると、当時宇宙システム事業部長に就任した筆者は、「宇宙リバイバルプラン」を断行した。 本講演は、筆者の経験に基づき、困難な状況下でのリーダーシップの在り方や現場と組織の折り合いの付け方、更には現場の生産性を向上させるために実施した現場革新の歩みをご紹介しますものである。
--	--------------------------	------------------------	--

一般講演

General Presentations

ALMA/ASTEのハードウェア保守 Hardware maintenance of ALMA/ASTE	阪本 成一 Seiichi Sakamoto	国立天文台 アルマプロジェクト ALMA Project, NAOJ	ALMA/ASTEのハードウェア保守の概要についてお話しします。
Development of Total Power GPU Spectrometer (TPGS) for ALMA Wideband Sensitivity Upgrade (WSU)	中本 崇志 Takashi Nakamoto	国立天文台 アルマプロジェクト ALMA Project, NAOJ	Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI) and NAOJ jointly developed a GPU-based spectrometer called ACA Spectrometer for the ALMA Total Power array. The ACA Spectrometer started its science operation in October 2023 and produced science-quality data of 2,733 hours in Cycle 10. Based on this successful development, the same team from KASI and NAOJ is currently developing a new GPU-based spectrometer called Total Power GPU Spectrometer (TPGS) as a part of ALMA Wideband Sensitivity Upgrade (WSU). The latest development status of this new spectrometer will be reported in this presentation.
ACA分光計のデータ処理の設計と実装 Data processing design and implementation technique of ACA Makoto Shizugami	清水上 誠	国立天文台 アルマプロジェクト ALMA Project, NAOJ	Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI) and National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ) jointly developed the Atacama Compact Array (ACA) Spectrometer for the Atacama Large Millimeter / submillimeter Array (ALMA). This is a new spectrometer that can process the signals from four total power (TP) antennas using graphical processing units (GPUs). The core part of the spectrometer consists of four ACA Spectrometer Modules (ASM), each of which performs 96 Gbps real-time signal processing using GPUs. This report presents a data processing design and implementation technique of the ASM.
Zampar, a high data rate network packet capture tool	Isaac Goicovich	国立天文台 アルマプロジェクト ALMA Project, NAOJ	Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI) and the National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ) are building a new GPU-based spectrometer, the Total Power GPU Spectrometer (TPGS), as part of the ALMA Wideband Sensitivity Upgrade (WSU). The upgrade aims to increase observing bandwidth by 4x and adopt Ethernet communication to transport digitized data from antennas, resulting in a throughput of ~16.6 Million Packets Per Second (MPPS) per data stream. Aiming to find suitable technologies for WSU, TPGS team joins the "GPU Correlator study", that includes the European Southern Observatory (ESO), Netherlands Institute for Radio Astronomy (ASTRON) and Laboratory of Astrophysics of Bordeaux (LAB). As part of the proof of concept to demonstrate feasibility to handle packets at WSU rate utilizing CPU orchestration, a data capture tool called Zampar was developed. Based on a novel implementation based on the Data Plane Development Kit (DPDK), the application is able to capture bursts of data at 15 MPPS. The capture duration is determined by the amount of memory pre-allocated during boot, and it outputs files readable by Wireshark. The concept is a common need and can be applied to various test benches.
Software Verification and Release Management at a global scale - The IRM Team at ALMA	Camilo Saldias	国立天文台 アルマプロジェクト ALMA Project, NAOJ	The ALMA Project is a distributed effort spanning 3 regions and dozens of developers around the world, each contributing to the ALMA Software in a number of different ways. This brings a unique set of challenges, mainly how to coordinate several heterogeneous development efforts across multiple regions and time zones, and how to ensure the quality and stability of the ALMA Software as a whole. This presentation will give an introduction to the work done by the Integration and Release Management (IRM) team at ALMA, its roles and responsibilities, and how it manages and ensures the ALMA Software remains at the forefront of radioastronomy.
商用クラウドを活用した日本〜チリ間のアルマデータアーカイブのネットワーク接続およびデータ転送 Network connection and data transfer of ALMA data archive between Japan and Chile using commercial cloud service	森田 英輔, 田川 裕昭 Eisuke Morita, Hiroaki Tagawa	国立天文台 アルマプロジェクト ALMA Project, NAOJ	アルマ望遠鏡のデータアーカイブにはチリの観測所で生成される毎年200TB以上のデータが保存されており、日米欧のデータアーカイブへリアルタイム転送されている。日本ではチリー北米間の専用回線を使用していたが、検証の結果、日本およびチリの国内回線と商用クラウドを組み合わせることで帯域を確保しつつより安価にデータ転送を行えることがわかった。本公演では商用クラウドを活用したネットワーク構成について説明する。

Commissioning Gemini Planet Imager 2.0 at the Gemini North Observatory	Garima Singh	Gemini Observatory, NSF NOIRLab	Gemini Planet Imager 2.0 (GPI2.0) is a direct imaging instrument developed by the University of Notre Dame (Indiana) and will be commissioned at Gemini North in ~2026. GPI1.0, the predecessor of GPI2.0, operated at Gemini South for six years and detected and spectrally characterized self-luminous gas-giant exoplanets (>1MJup) in wide orbits (>10AU). GPI2.0, with its new technical improvements including better wavefront sensor, low-latency, better coronagraphs for deeper contrast, and dedicated coronagraphic low-order and focal-plane wavefront sensors, aims to improve the raw contrast by a factor of 10 to 100 at small angular separations, enabling the detection of Jovian-like exoplanets and mature gas planets in closer orbits. I will discuss GPI2.0’s current status and expected performance under vibration at Gemini North.
SCExAO: the challenges of being an Open-Use instrument and an experimental platform for TMT and HWO	Julien Lozi	Subaru Telescope, NAOJ	The Subaru Coronagraphic Extreme Adaptive Optics (SCExAO) instrument is a high-contrast imaging system at Subaru. Due to its unique evolving design, SCExAO is both an Open-Use instrument, and a testbed validating new technologies critical to TMT and HWO. Through multiple international collaborations, SCExAO was able to test the most advanced technologies in wavefront sensors, real-time control with GPUs, low-noise high frame rate detectors, starlight suppression techniques or photonics technologies. We are now discussing steps to become facility instrument, while continuing our experimental work. This is made challenging by the budget and staffing issues that the team and the telescope are suffering from. In this presentation, we will present past and current challenges faced over the years buy this unique instrument.
Reducing the Low Wind Effect at Subaru Telescope: Mitigation Strategies	Sebastien Vievard	University of Hawaii/ Subaru Telescope	The Island Effect (IE) arises from telescope support spiders, degrading wavefront quality through differential piston errors and the Low Wind Effect (LWE). The LWE, a thermal phenomenon, occurs when radiative exchanges between cooler spiders and warmer air induce localized phase delays. In low wind conditions (<3 m/s), inadequate air flushing exacerbates distortions, reducing adaptive optics (AO) performance. Subaru Telescope’s large spider cross-section makes it highly susceptible to LWE, limiting high-contrast imaging. On-sky observations with SCExAO/CHARIS and VAMPIRES reveal significant PSF distortions due to LWE. We explore mitigation strategies, including wavefront sensing developments and thermal management of the telescope spiders, to improve image quality for high-contrast exoplanet observations.
集合運用による安定度改善のためのルビジウム発振器のエルゴード性評価 Elgodic Property of Rb Oscillators to improve the stability by aggregation	川口 則幸 Noriyuki Kawaguchi	国立天文台 NAOJ	ルビジウム発振器を集合運用することで安定度を改善するためには、統計的なエルゴード性の検証が必要である。本報告では小型で安価なルビジウム発振器を多数合成することでエルゴード性が成立すること、安定度改善が実現できることを実験的に検証した。
ADCのサイエンスプラットフォームの実装（アプリケーション） Implementation (Application Layer) of ADC's Science Platform	小池 美知太郎 Michitaro Koike	国立天文台 天文データセンター Astronomy Data Center, NAOJ	国立天文台天文データセンターではサイエンスプラットフォームと呼ばれる研究者に解析の環境を提供するシステムを開発している。本システムはユーザーに固有のコンテナと呼ばれる仮想環境を作成し、それに対するWeb, SSH, X11などのインターフェースを提供する。本発表ではそのシステムの概要と、インフラより上のレイヤーでの実装について紹介する。
HSC-ADC サイエンスプラットフォームの実装（インフラ編） Implementation (Infra Layer) of HSC-ADC Science Platform	森嶋 隆裕 Takahiro Morishima	国立天文台 ハワイ観測所 Subaru Telescope, NAOJ	国立天文台ハワイ観測所は、天文データセンターと共同で、サイエンスプラットフォームと呼ばれるクラウド型データ解析環境システムの研究開発を行なっている。本発表では主に、アプリケーションより下層のインフラレイヤーの実装について紹介する。
国立天文台天文データセンター 新多波長解析システムの構築と性能評価 Building and performance evaluation of new Multi-wavelength Data Analysis System of ADC/NAOJ	磯貝 瑞希 Mizuki Ishogai	国立天文台 天文データセンター Astronomy Data Center, NAOJ	多波長解析システムは国立天文台天文データセンターが運用している共同利用計算機システムで、国内外の研究者にデータ解析環境を提供している。2024年に実施したシステムリブレースでは、新システムの作業領域にLustreファイルシステムを採用し、ファイル読み書き性能を向上させた。またhome領域とLustreのMGT/MDT領域をDRBDで冗長化し、システムの高可用性を実現している。
浸水センサシステムとスーパーキャパシタを用いた小型UPS回路の開発 Development of a water immersion sensor system and a small UPS circuit using supercapacitors	高橋 賢 Ken Takahashi	国立天文台 水沢VLBI観測所 Mizusawa VLBI Observatory, NAOJ	水沢キャンパスにおいて地下室への雨水の浸水が発生し、地下の実験室に置いていた測定器等が水に濡れる等の被害があった。 。今後も同様の事例が発生したときに備えて浸水センサの設置を検討している。 水沢キャンパスでは無線LANが使えない等の制約もありその辺を考慮した機器の設置が必要である。本報告では開発中の浸水センサシステムとスーパーキャパシタを用いた小型UPSの作製について述べる。
すばる望遠鏡大型真空蒸着装置の更新 Subaru Telescope Large Vacuum Chamber Renovation	沖田 博文 Hirofumi Okita	国立天文台 ハワイ観測所 Subaru Telescope, NAOJ	すばる望遠鏡8.3m主鏡のコーティング設備である大型真空蒸着装置の更新を行っている。大型真空蒸着装置は製造から30年以上経過し、使用しているAllen Bradley社製PLCは製造中止、製造業者は既に解散、現在は不要となった機器もあり、制御ロジックも複雑怪奇、トラブルシュートは非常に困難であった。そこで2021年度から機器構成をシンプルにしPLCロジックも一から新たに開発する更新を行っている。本講演では更新の現実と課題について述べる。
すばる望遠鏡における老朽化対策の成果と展望	玖村 芳典, 平野 賢	国立天文台 ハワイ観測所	すばる望遠鏡は運用から25年以上が経過し、望遠鏡とドームの経年劣化が進行し

For Aging Systems of Subaru Telescope: Current status of efforts and future plan based on refurbishment plans	Yoshinori Kumura, Ken Hirano	Subaru Telescope, NAOJ	ている。今後20年の安定運用のため、設備の改修・更新を担う部門「技術企画開発室」が2019年12月に設立された。2024年の組織改編を経て、現在は「Telescope Refurbishment Planning Unit」として、多岐にわたる老朽化対策に取り組んでいる。コロナ禍を含むこの5年間の成果と今後の展望を紹介する。
制御システムの老朽化と対策について Regarding aging of control systems and countermeasures	柴野 渉 Wataru Shibano	柴野エンジニアリング株式会社 SHIBANOENG	ハワイ観測所すばる望遠鏡は長期にわたり健全に運用されており、今後もその活躍が期待されている。しかしながら、設計施工から30年程度経過しており、制御盤内部品にはメーカーサポート終了品や廃型品が多くある。特に制御機器に関しては設備運用に大きく影響するため、管理者が更新時期の把握と技術的知識を有することが重要である 本稿では実工事をもとに技術的な共有を行う。
ハワイ観測所での事故やヒヤリハットからみた傾向と対策 Trends and Measures Based on Accidents and Near Misses at the Hawaii Observatory	岡 慎司 Shinji Oka	国立天文台 ハワイ観測所 Subaru Telescope, NAOJ	2020年10月から2025年2月の間に報告された山頂施設での事故やヒヤリハット案件の傾向を分析し、その結果から浮かび上がってくる背景を考察するとともに、現在進めている活動などを概説する。
西はりま天文台「なゆた望遠鏡」の運用 Operation of Nayuta 2m telescope	伊藤 洋一 Yoichi Itoh	兵庫県立大学 University of Hyogo	兵庫県立大学西はりま天文台は、文部科学省の共同利用・研究拠点に認定され、年間60夜を共同利用観測に供している。国立天文台が提供する共同利用観測に比べれば非常に小さな規模ではあるが、大学が行なっている共同利用の例として紹介をしたい。
国立天文台が所有する歴史的写真乾板のデジタルアーカイブ構築にむけた活動報告 Report on the Development of a Digital Archive for Historical Photographic Plates Owned by the NAOJ	柳澤 顕史 Kenshi Yanagisawa	国立天文台 ハワイ観測所 Subaru Telescope, NAOJ	国立天文台アーカイブ室では、1890年代から1990年代に取得された歴史的写真乾板とそのメタデータの電子化を進めている。2024年度には、撮像乾板5000枚を国際協力のもと電子化し、分光乾板は国内において高精度フラットベッドスキャナーを用い、一日100枚のペースで電子化を進めている。電子化にあたっては、乾板が持つ情報を可能な限り精確に抽出することを重視した。本講演では、目標と達成状況、今後の計画について報告する。
甞れ！埋もれた日食データを掘り起こす～東京天文台日食観測隊アーカイブの紹介～ Introduction to the Tokyo Astronomical Observatory Solar Eclipse Observation Team Archive	大越 治 Osamu Ohgoe	国立天文台OB NAOJ	旧図書館に眠る写真乾板やフィルムなどの日食観測データをデジタル化し、月報や台報など資料からそのデータや観測隊の詳細を調査した。日食の観測記録は非常に貴重で、研究材料として今でも価値のあるものがある。また、観測隊の記録は非専門家にとっても興味深く、天文教育の素材としても有用なので、今後は是非ご利用いただきたい。今回、調査の経過や結果の一部を紹介する。
Development of a cryogenic minimum deviation angle measurement system for mid-infrared refractive index determination	榎木谷 海 Umi Enokidani	総合研究大学院大学, ISAS/JAXA SOKENDAI, ISAS/JAXA	我々はGREX-PLUSの中間赤外線高分散分光観測装置用のCdZnTe製イメージジョン・グレーティング (IG) を開発している。IG制作において重要なCdZnTeの屈折率が未測定であった。我々はCdZnTeの屈折率測定に向けて、中間赤外線極低温最小偏角測定システムを開発している。波長 17.1 μm ・温度 22 K におけるCdZnTeの屈折率測定精度は $\Delta n < 1.03 \times 10^{-3}$ を達成した。
すばる望遠鏡広帯域分光装置NINJAの検出器システム最適化 Optimization for the detector system of NINJA	田中 健翔 Kensho Tanaka	東京大学 The University of Tokyo	すばる望遠鏡のレーザートモグラフィ補償光学に最適化された、広帯域分光装置NINJA(Near-Infra-red and optical Joint spectrograph with Adaptive optics)の開発が現在進行中である。 近赤外線分光器部では、高感度大面積の赤外線検出器であるHAWAII-2RGと、HAWAII検出器専用の駆動ICであるSIDE CARを用いて検出器システムを構築する。今回、試験用検出器に与えるバイアス電圧と、SIDE CARに与えるゲインの調整を行い、読み出しノイズを抑えつつダイナミックレンジの最適化を図った。今後の開発の展望についても報告する。
Modeling of optical scattering from topographic surface measurements of high-quality mirrors for the KAGRA interferometer	阿久津 智忠 Tomotada Akutsu	国立天文台 重力波プロジェクト Gravitational Wave Science Project, NAOJ	物体の散乱光は、ことレーザー干渉計での精密計測に限れば、その実際の性能を大きく左右する。したがって、理想的な設計性能に現物の計測性能を近づけるには、適切な散乱光対策が望ましい。その対策の前提となるのが、そもそもの物体からの散乱光の空間的な分布である。今回はKAGRAなどの超高感度レーザー干渉計を例に、そこで用いられる高品質な光学素子について、そこから発せられる散乱光分布の予想の仕方を概観する。この基礎になっているのは伝統的な手法であり、その振り返りも兼ねた紹介をする予定である。
大規模有限要素解析モデルの軽量化について Lightweighting of large-scale finite element structural models	清水 莉沙 Risa Shimizu	国立天文台 先端技術センター Advanced Technology Center, NAOJ	有限要素法は、物体を有限な要素に分割して計算を行う数値解析手法である。設計に役立つ強力なツールであるが、モデルが大規模になると計算負荷の増大に伴う計算時間の増加、場合によってはエラーで解析停止が生じてしまう。今回は、伝達関数算出のためのTMT/IRIS/NFIRAOS振動解析モデルの作成に際して取り組んだ、簡易モデルへの置き換えとスーパーエレメント機能の活用によるモデル軽量化方法を紹介する。
TMT/NFIRAOS/IRIS の周波数空間における振動解析（２） Fourier domain vibration analysis for TMT/NFIRAOS/IRIS system (2)	鈴木 竜二 Ryuji Suzuki	国立天文台 TMTプロジェクト TMT Project, NAOJ	2022年に行われた天文学に関する技術シンポジウムにおいて、「TMT/NFIRAOS/IRIS の周波数空間における振動解析」と題して、Thirty Meter Telescopeの第一期観測装置IRISの振動解析の手法と、IRIS撮像系を近似レンズとバネマスダンパーで簡易化した場合の解析結果について紹介した。本講演では、前回の講演でfuture workとなっていた、IRIS撮像系を詳細なFEAモデルで表した場合の解析結果について報告する。
インバー合金IC-DXの観測機器への利用 Application of Invar Alloy IC-DX to Astronomical Instruments	高橋 英則 Hidenori Takahashi	東京大学 天文学教育研究センター IoA, The University of Tokyo	低温でも熱収縮がゼロの素材IC-DXを用いた天文観測機器へのアプリケーションの一例を紹介する。近赤外線分光観測に用いるスリットマスクシートへの利用を見据えたシート状のサンプルのレーザーカットを行った結果、観測に利用できるスリットの加工に成功したが、加工パラメータの条件出しが難しいこと、また加工の再現性が今後の課題であることがわかった。この素材の紹介のほか、他への利用も議論したい。