

The 40th Symposium on Engineering in Astronomy

Abstract

28th January, 2021

Keynote Speech	10:00～	28th January, 2021
パンデミックと TMT、新しいワークスタイル		
国立天文台 TMT プロジェクト 鈴木 竜二		
パンデミックの影響を受け、世界中で新しいワークスタイル、新しいライフスタイルの実践を余儀なくされている。カリフォルニア州パサデナ市にある TMT International Observatory HQ では、2020 年 3 月中旬より在宅勤務が継続しており、試行錯誤の中、プロジェクトを効率よく進める取り組みが行われてきた。また、パンデミック後のプロジェクトの進め方に関しても既に取り組みが始まっている。本講演では、パンデミックがプロジェクトに与えた影響と、新しいワークスタイル、ライフスタイルの構築の一例として、私の経験を紹介する。		
Reflections on the impact on COVID-19 on ALMA Operations and NAOJ ALMA Project - A personal view		
国立天文台 アルマプロジェクト ALVARO GONZALEZ GARCIA		
In this talk, I will offer my personal view of the challenges experienced in 2020 due to the worldwide COVID-19 pandemic in terms of disruption of our normal activities and work styles in relation to ALMA Operations and the NAOJ ALMA Project. In particular, I will consider not only the negative effects but also the opportunities identified this year and also those towards the future "new normal".		

Contributed Talks	11:10～	28th January, 2021
望遠鏡保守体制の連携強化の現状と将来構想		
国立天文台 水沢 VLBI 観測所 上野 祐治		
2016 年度の天文学に関する技術シンポをきっかけに立ち上がった「望遠鏡保守情報交換会」により、現場レベルでの望遠鏡保守体制の連携強化の機運が高まった。また、2018 年度の天文学に関する技術シンポジウムにおける常田台長の講演にあるように、天文台執行部でも望遠鏡保守の重要性が強く認識されるようになった。これらを追い風に進みつつある、望遠鏡保守体制の連携強化について報告する。また、将来的な構想についても述べる。		
望遠鏡保守の品質管理体制強化に向けた取り組み		
国立天文台 ハワイ観測所 佐藤 立博		
望遠鏡の安全・安定した運用には、日常の保守が極めて重要な課題である。また、コスト削減のなか長期に渡り安定した運用が求められている。しかし、望遠鏡の品質管理と品質保証の体制は国立天文台内で議論・整備されていない。こうした背景から、野辺山・水沢・ハワイの望遠鏡保守担当者が共同で、望遠鏡保守の品質管理と品質保証の体制整備に向けて活動を開始した。本発表では、本活動について報告する。		

VERA20m 電波望遠鏡 駆動制御系 時刻同期制御部の内製化

国立天文台 水沢 VLBI 観測所 平野 賢

時刻同期制御部 (TSU: Time Synchronous Unit) は、アンテナ指向指令値を基準時刻信号に同期させ、下位の制御装置群へ指令を与える装置である。TSU の予備品枯渇が迫る中、入出力仕様を元に代替機の内製を進めた。前回シンポジウムの後、3 月に天体追尾機能を実装し、7 月に従来品と同等の VLBI 観測結果を得て、水沢局にて実運用を開始した。11 月には小笠原局にも搭載した。完成までの道のりを述べる。

Zabbix による統合監視システム構築

国立天文台 水沢 VLBI 観測所 高橋 賢

水沢 VLBI 観測所はリモートでの観測運用のために多くの計算機やネットワーク機器を有し、それらの運用保守管理には様々な課題がある。これまではそれらの機器を監視するシステムはなく、障害が発生しても検知が遅れ対応が後手に回っていた。この課題を解決すべく導入した Zabbix による監視システムについて報告する。

アレイアンテナの雑音校正について

国立天文台 水沢 VLBI 観測所 川口 則幸

アレイアンテナはフェーズドアレイフィード (PAF) として電波望遠鏡の一次給電部に用いられるほか、単体でも大気中の水蒸気分布の計測や宇宙からの地球観測などにも使われる。アレイアンテナは数十個から百数十個の素子アンテナから構成される。本発表では、アレイ素子の位相を合成する際に必要な最適校正法や最終的に得られる合成ビームの総合雑音特性の新しい計測法について述べる。

Docker を用いたアプリケーションの長期保存の試み: ALMA データの Calibrated MeasurementSet 生成サービスの開発を通じて

国立天文台 アルマプロジェクト 林 洋平, 他

開発から時間が経過したアプリケーションは依存するライブラリや OS を準備するのに手間や困難をきたすことがある。我々は ALMA データの Calibrated MeasurementSet 生成アプリケーションでこの課題に直面し、コンテナ仮想化技術である Docker を用いて課題解決を行った。従来の仮想化技術との違いや将来の起きうる課題、本技術を用いた発展的なシステムの可能性について述べる。

ASTE Band8 受信機冷却部の IF 広帯域化の設計

国立天文台 チリ観測所 伊藤 哲也

国立天文台 ASTE プロジェクトは慶応大学や上越教育大学などと協力して、ASTE Band8 受信機と分光計を IF 周波数を 4-8 GHz から 2-20 GHz に広帯域化する設計を進めている。この発表では Band8 受信機冷却カートリッジ部の新しい設計について報告する。また、ASTE のコロナ禍に伴う最新状況についても報告する。

重力波望遠鏡における環境雑音対策

国立天文台 重力波プロジェクト 鷲見 貴生

重力波とはアインシュタインの一般相対性理論によって記述される「時空のさざなみ」であり、ブラックホールや中性子星など非常に重い天体の連星合体や超新星爆発などによって発生する。日本では国立天文台も参加する KAGRA(岐阜県飛騨市)の建設が完了し、2020 年 4 月に 2 週間の国際共同観測を行った。本講演では、非常に微弱な重力波信号を捉える際の妨げとなる環境雑音への対策について紹介する。

先端技術センターにおける光学設計開発III –2020 年度のトピックス

国立天文台 先端技術センター 都築 俊宏

国立天文台先端技術センターでは、光学エンジニアがプロジェクト横断的に関与することにより、紫外線から電波までさまざまな波長のプロジェクトでの光学設計開発に貢献してきた。本発表では今年度の活動の概要を報告するとともに、先端技術センターで新規導入した装置（オープンクリーンベンチ、高速高精度オートコリメータ、高精度 Fizeau 干渉計、高精度ヘキサポッド）の概要説明と使用例について述べる。

SE/PA Training

15:20～

28th January, 2021

システムズエンジニアリング初級研修番外編 あるいは私のシステムズエンジニアリング

国立天文台 技術主幹・先端技術センター 満田 和久

天文台で私は、システムズエンジニアリング(Systems engineering, 以下 SE)とシステム設計(system design)が同一視されているような違和感を感じる事が多くあります。JAXA の野田さんの SE 初期研修は、SE の厳密な定義にはこだわらず、歴史的経緯と実践例を中心に進められました。参加者の皆さんには SE が何であるかを考えてもらえたと思いますが、実践例が JAXA であったこともあり、天文台にあった SE を考えるところまではいかなかった、という参加者の感想もありました。本番外編では、複数の教科書を紐解いて SE の定義を考え、そこから私が最も重要だと考えている「SE 的な考え方」を紹介します。続いて、SE の V 字カーブと段階的開発をとりあげ、その考え方とプロセスを紹介します。時間があれば、源流の重要性（PA/QA 研修で紹介された源流管理と同様な考え方）とトップマネジメントの関わり、さらに CML(Concept Maturity Level)を紹介し、研究を含む多くの分野で「SE 的な考え方」が役立つことを示したいと思います。なお、SE 研修も PA/QA 研修にも参加されていない方にもご理解いただける内容とします。

29th January, 2021

Contributed Talks

9:40～

29th January, 2021

ALMA ACA Spectrometer - New GPU-based Spectrometer for Total Power Antennas

国立天文台 TMT プロジェクト 中本 崇志

Korean Astronomy and Space Science Institute (KASI) and National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ) are jointly developing ALMA ACA Spectrometer. It is a new spectrometer that processes signals from four ACA Total Power antennas using Graphical Processing Units (GPUs). The development team successfully achieved an important milestone, Critical Design and Manufacturing Review (CDMR), in December 2019. This talk presents key technical aspects of the new spectrometer such as FFT performance of the GPUs, PCI Express 3 bus communication and GPU cooling efficiency at high site.

ディアスポラ時代の検収をどうやって確実にしていくか

国立天文台 TMT プロジェクト 林 左絵子

TMT の光学チームは、パサデナを拠点に 4 カ国共同製作を進めている。もともと時差も含めてリモート状態で、主鏡を作り上げていく上で仕様書や図面の情報共有が重要であった。さらに現在はコアチームメンバーでさえ、肩越しに問題点を議論できる状況ではなくなり、また工場などでの現物検収がきわめて難しくなった。パサデナ近郊のラボでは、感染症防止対策のための改修工事が始まろうとしている。実際のモノを扱うグループとしての工夫と悩みを伝えたい。

コロナ禍における先端技術センターにおける対策と取り組み

国立天文台 先端技術センター 宮地 晃平

2020 年、新型コロナウイルス(COVID-19)が世界中で蔓延し、日本国内でも東京都は突出して罹患者が多く、国立天文台先端技術センターでもその対策の必要に迫られた。そこで、我々は、最大限の感染予防と業務維持のため、対策マニュアルの策定、消毒用アルコールの準備、建物入口に非接触型の体温計設置などの水際対策を実施し、これまでの業務を大幅に変更せず業務遂行してきている。本公演では、これまでの取り組みの詳細を紹介する。

プラネタリウムドームにおける換気状況について

株式会社東海ムービー 豊増 伸治

プラネタリウム施設は、初等教育における利用をはじめ年間入場者数からも天文普及において重要な役割を果たしているといわれている。しかし、ドーム空間は典型的な三密（密閉・密集・密接）環境であり、感染症対策として換気が重要視される状況では運用上の困難を抱えている。当館では臨時で導入した二酸化炭素モニターと排気ファン等によって、感染リスクを下げる取り組みを行って来たので状況を報告する。

国立天文台三鷹太陽フレア望遠鏡近赤外偏光分光観測装置の SQL-DB と連携した自動 pipeline 処理

国立天文台 太陽観測科学プロジェクト 森田 諭

国立天文台三鷹太陽フレア望遠鏡近赤外偏光分光観測装置は近赤外域での複数の吸収線近傍での太陽全面フルストークススペクトルのモニター観測を 2010 年度より定常的に行っている。この装置は改修履歴も多く、各種情報がデータと共に分散保持されているため、pipeline 処理を統一的にかける際の弊害となっていた。ログ/履歴/観測データの統計処理情報を SQL-DB に吸い上げ pipeline と連携させたのでこれを報告する。取得データの品質管理にも使用する。

シーイング測定装置開発計画

スペースガード研究センター 萩野 正興

我々、日本スペースガード協会（スペースガード研究センター）では地球近傍の小惑星観測を行っている。小惑星は暗く小さいため大型望遠鏡を必要とするが、周囲の環境が作り出す地球大気揺らぎ（シーイング）の影響を大きく受けてしまう。そこでシーイング測定装置 DIMM(Differential Image Motion Monitor)を作成し、観測精度向上の技術を獲得する。得られたデータにシーイング情報を追加し、サイエンスのデータとして使用する判断基準とする。

流星群の多地点電波観測

茨城大学 石村 周平

我々は流星の速度を導出するために多地点電波観測を行っている。本講では電波観測の手法、解析方法を紹介する。流星電波観測とは、流星発生時に生じるプラズマ散乱を用いて電波の反射を受け取り観測する手法であり、光学観測では観測できない時間帯での観測も可能である。本観測では電波の送信局3地点、観測地を7地点に設置した。多地点観測を行うことにより受信する電波の時間の差から流星の速度や方角、入射角などを求める。

Contributed Talks

13:00～

29th January, 2021

重力波望遠鏡 KAGRA の補助光学装置

国立天文台 重力波プロジェクト 阿久津 智忠

重力波望遠鏡 KAGRA は、コロナ禍にもめげずこの春にひとまずの国際共同観測運転を経て、現在、さらなる性能向上のため、さまざまな観点でのアップグレード作業に入っている。このような大型装置に必要な、または必要だったエンジニアリングとは何なのか？本講演では、アップグレード作業の現状を報告するほか、プロジェクト開始より私が長年抱いてきたこの疑問を皆様と共有できればと思う。

金属 3Dprinter 立ち上げ進捗報告

国立天文台 先端技術センター 金子 慶子

国立天文台先端技術センターでは、新しい技術開拓として 2019 年 8 月に金属 3Dprinter を導入した。金属 3Dprinter の導入は、単に新しい製造装置を取り入れただけでなく、積層造形技術という、これまで天文台にはなかった技術分野に進んだことになる。今回は、導入した装置の紹介や現在の状況などを、導入よもやま話を含めて紹介する。

国立天文台・天文データセンター 大規模観測データ解析システム III

国立天文台 天文データセンター 磯貝 瑞希

国立天文台天文データセンターでは、ハワイ観測所すばる望遠鏡の超広視野カメラ HSC など、解析処理に多くの計算資源を必要とする大規模観測データ用の解析システムを構築し、運用を開始している。本システムは大容量かつ高速 I/O を持つストレージと総コア数 1976 の 計算ノード他から構成されており、演算性能は今年度実施の増設で大幅に増強された。講演では増設後に実施した性能評価試験と現在の運用状況について報告する。

多色サブミリ波カメラ用多段型多孔質膜赤外線フィルターの開発

電気通信大学 長沼 桐葉

我々は極低温検出器を用いた多色同時撮像型の超広視野ミリ波サブミリ波カメラの開発を進めている。本カメラの広視野光学系と極低温環境(<250 mK) の両立には、光学開口から侵入する 300 K の輻射を遮断する赤外線フィルターが不可欠である。我々は多孔質ふっ素樹脂(PTFE)膜を多段にし、かつ、膜間距離を観測波長以下にして干渉させることで高透過率を実現する最適化を行い、観測帯域で低損失と赤外線遮断を両立する多層フィルターを設計した。

平面型直交モード変換器の帯域幅を制限する高次モード発生 の解析

東京大学 宇野 慎介

ミリ波サブミリ波帯受信機のマルチピクセル化を実現する技術として、平面型の直交モード変換器(OMT)を検出器とともに基板上に配列、集積化する手法が有力である。私たちは広視野かつ広帯域の多色カメラの開発にあたり、この平面 OMT の広帯域化を目指して設計を行っている。電磁界シミュレーションを用いて広帯域設計を探索する過程で、高次の導波管モードの発生によって帯域の上端周波数が制限されることを示唆する結果を得た。

広帯域ミリ波サブミリ波検出器のための平面 Magic-T の開発

東京大学 井上 修平

我々は、ミリ波サブミリ波帯の広域探査による宇宙構造形成史の解明を目指して広視野かつ広帯域の多色カメラを開発している。本公演では、検出器の広帯域化(130-295 GHz)のために、検出器基板上の平面アンテナで受けた天体からの両偏波それぞれの差信号を合成する平面カプラー(Magic-T)の最適化について紹介する。電磁界・回路シミュレーションを組み合わせた効率的な設計手法によって、目的の比帯域を得ることができた。

「Band10 2SB ミクサの開発」or「電子回路基板作ってみた」or「PowerApps 使ってみた」

国立天文台 先端技術センター 藤井 泰範

オンライン開催で参加者から発表内容の希望を聞いてから発表したら面白いかなと思いました。3つ発表できるように準備しておきます。
