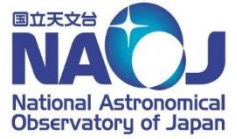




TMTプロジェクト 進捗報告（2018.3.～）



TMT計画についてはパンフレット、ホームページを参照ください。
[研究者向けウェブページをリニューアルしました→tmt.nao.ac.jp](http://tmt.nao.ac.jp)
TMTニュースレターを1・2ヶ月ごとに発行しています。ご希望の方はご連絡ください（ホームページでも閲覧可）。

●建設地（ハワイ）をめぐる動き

- ・ 2017年9月にハワイ州土地・天然資源委員会によるマウナケア保護地区利用許可（CDUP）の再承認が得られたが、これに対する訴訟があり、最高裁で審理中（本年6月に最終口頭弁論終了）。ハワイ大学からTMTへの土地サブリースに対する訴訟については本年8月に判決があり、サブリースの有効性が認められた。
- ・ 10月頃までにCDUPの判決裁判も決着することを見込み、ハワイ州・ハワイ大学をはじめとする関係者と協議しながら現地建設再開準備を進めている。
- ・ 万一に備えた建設地バックアッププランとして、ラ・パルマ島のロケ・デ・ロス・ムチャチョス天文台（ORM）での建設のためのスペインでの手続きも継続している。

●進捗状況：今年度工事再開のスケジュールにそって、各国で設計・製作が進んでいる。日本での進捗は以下のとおり。

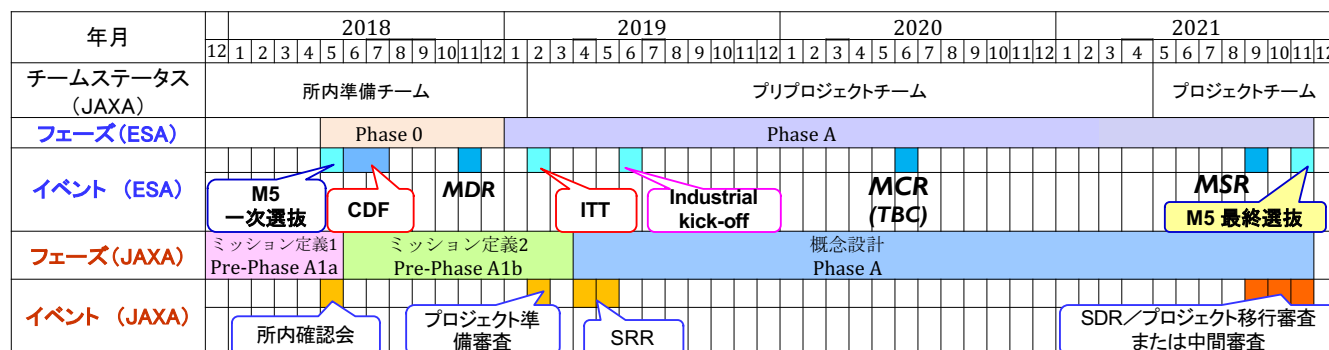
- ・ 主鏡：分割鏡材、非球面研削・研磨加工の量産が進行中。鏡材は2017年度末までに累計で265枚の製作を終えた。海外（米国およびインド）での研磨にむけ供給を行っている。
 - ・ 望遠鏡本体構造：2018年度から製造図面の作成をはじめ、製造プロセスを開始した。
 - ・ 観測装置開発： 第一期装置のIRISは詳細設計段階に入っている。WFOSについてはイメージスライサ・ファイバーの選択を検討中。第二期観測装置については、装置計画に関する白書が集まり、TIOのSACで検討中。日本の研究者も多数参画している。
- ## ●TMT Science Forum 2018を12月10-12日にパサデナで開催予定。日本からも多数参加を期待します。

全国各地で講演会を引き続き開催中。講師としてのご協力もお願いします。模型やプロモーション動画も整備されているので、展示会などにも対応します。

SPICA 進捗状況報告

• ESA Cosmic Vision M5 一次選抜採択

- 2018年5月7日に、ESA Cosmic Vision M5の一次選抜結果が発表され、応募した25件のミッションからSPICAを含む3件が採択された。他の二つのミッションは、高エネルギーサーベイを行う Theseus、金星の地質調査ミッション EnVisionである。
- これらのミッションはこれから Phase 0 に入る。今後3年間かけて検討を進め、2021年11月(予定)に最終選抜で1件に絞り込まれる。
- 日本側では冷却系、中間赤外線観測装置SMIの技術開発を進めている。また、今後3年間の活動のための人的体制整備を進めている。



• ESA CDF Study

- ESAでのミッション検討のスタートとして、ESA の Concurrent Design Facility (CDF) による概念検討が、6月15日～7月11日のスケジュールで行われた。これにより、ミッションとしての成立解が存在することが確認された。また、ミッションのコストやESA-JAXAの役割分担を議論する上での技術的情報を得た。
- これをもとに、今後詳細な役割分担、Phase-A活動の議論が進められる。

• その他

- 国内推進体制の強化のため、「SPICA研究推進委員会」が発足。多くの国内研究者の意向を計画に反映するため。光赤天連、宇電懇からの推薦をもとに、12名の委員から構成。9月4日に第一回の会合を持った。
- 日本学術会議大型研究マスタープラン2020 へLoIを送付した。

ハワイ観測所活動報告

国立天文台ハワイ観測所長 吉田道利

1. 共同利用実施状況

	一般共同利用 (UH)	エンジニアリング	キャンセル	ダウンタイム
S17B	100 夜 (14.5 夜)	8 夜	0 夜	73 夜 ^(注1)
S18A	133.5 夜 (17 夜)	23.5 夜	17 夜 ^(注2)	12 夜 ^(注3)

(注1) 主鏡蒸着作業による

(注2) 悪天候：14 夜、地震：1 夜、ドームトラブル：2 夜

(注3) 地震対策作業による

- 5 月 4 日 (金) のキラウエア火山活動による地震 (M6.9) により、当夜の観測がキャンセルとなり、続く 12 日間の間、望遠鏡・ドーム・観測装置の被害調査および応急処置のため、望遠鏡の運用を停止した。さらに、余震の頻発により主焦点の副鏡・装置交換作業ができなくなったため、HSC の装着ができず、5 月から 9 月までのすべての HSC 観測をキャンセルして、他の装置での観測に切り替えた。
- 7 月 14 日 (土) にドームメインシャッターの不具合が発見され、その対処のために 2 夜の共同利用観測をキャンセルした。
- 8 月 7 日、8 日の熱帯暴風雨の襲来のため、共同利用観測をキャンセルした。
- ハリケーン Lane 襲来のため、8 月 22 日～24 日まで山頂施設、山麓施設をクローズし、運用を停止した。また、その後、降雨・高湿度などのため望遠鏡の復帰作業ができず、8 月 25 日～28 日の間、共同利用観測、エンジニアリング観測をキャンセルした。

2. キラウエア地震の状況とすばる望遠鏡への被害

- 5 月 4 日に発生以来、7 月末まで、M4 クラスの余震が 1 日に 1 度程度発生していた。山頂で体を感じる揺れも 2～3 日に一度の頻度で発生していた。ハワイ島南東部では溶岩の噴出が継続し、キラウエア山のハレマウマウ火口は大きく陥没し、火山国立公園は閉鎖された。8 月初めより余震の発生頻度が激減した。ハワイ観測所では、活動再開の懸念から火山活動を注視してきたが、活動停止から 1 カ月以上が経過し、活動再開の危険性が低くなったと判断している。
- M6.9 の地震により、ドームメインシャッターの歪み、ドーム内エレベーターの軽微な損傷などが生じている。

3. ハリケーン Lane の被害

- 数日間にわたる大量の降雨 (山頂年間降雨量の 1.5 倍相当) により、ドーム内に深刻な雨漏りが生じ、FOCAS に雨水が侵入した。現在、FOCAS は復帰作業中。

4. 装置開発

- PFS のメトロロジカメラが 4 月に観測所に到着。望遠鏡への装着試験などが無事に終了した。PFS の分光器室の整備は進行中。
- SWIMS、MIMIZUKU がすばる望遠鏡を用いた試験観測を実施し、いずれも無事に終了し、試験観測データを取ることに成功した。
- IRD の共同利用を S18B より開始した。並行して試験観測も実施中。

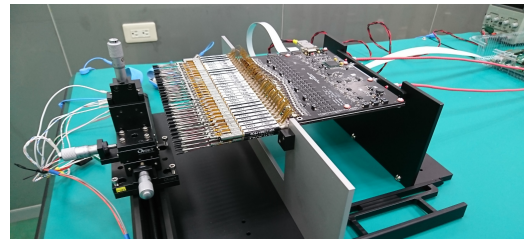
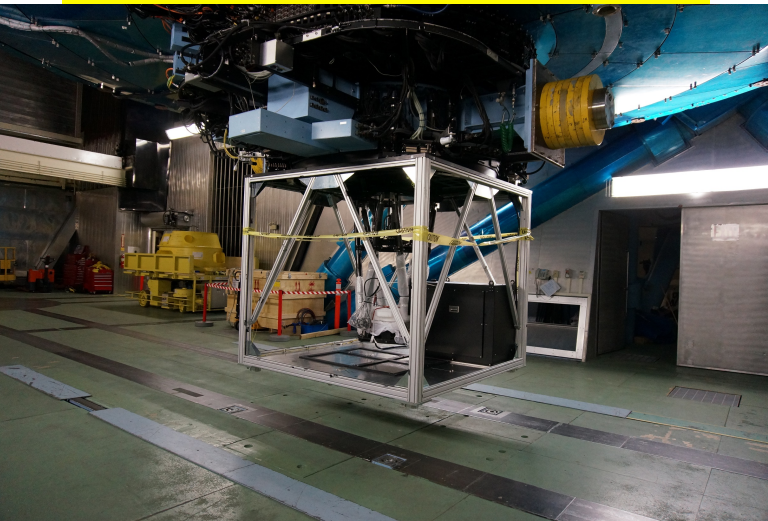
5. 最新トラブル

- 9 月 13 日未明にマウナケア山頂地域全域で長時間の停電があった。この際、すばる望遠鏡に電力を供給している UPS (UPS2 と呼んでいる) に不具合が発生し、停電復帰後も再起動ができなくなった。UPS2 を通さずに望遠鏡に電力を送ることは、サージ対策などの点で大変危険であるため、本稿執筆現在、望遠鏡は停止中であり、復旧の見通しは立っていない。

PFS 近況報告 (2018.09.14)

- サブシステムの1つであるメトロロジカメラシステムが4月にすばるへ輸送された。ヒロ、山頂で再組み上げと光学調整等の試験が行われた後、6月に望遠鏡に取り付けられてソフトウェア等の試験が行われた。10/23-25に再び望遠鏡に取り付けられて試験が行われる予定。
- 望遠鏡及びドームに敷設され主焦点と分光器をつなぐファイバーケーブルの組み上げ及び試験プロセスについてのレビュー会議を準備中。一方、並行して可能な範囲で製造プロセスは進行中。
- 9/5-7にプリンストン大学にて PFS サイエンス会議を行った。すばる戦略枠(SSP)に提案予定のサーベイ観測計画の立案が進んでおり、現状の問題点と、今後の検討戦略を議論した。
- 12/10-14に上海交通大学にて第10回 PFS コラボレーション会議を開催する予定で、準備を進めている。
- 1台目の分光器を来春に、主焦点装置部分(PFI)を来夏にすばるへ輸送し、S19B 期中に試験観測を開始したい。

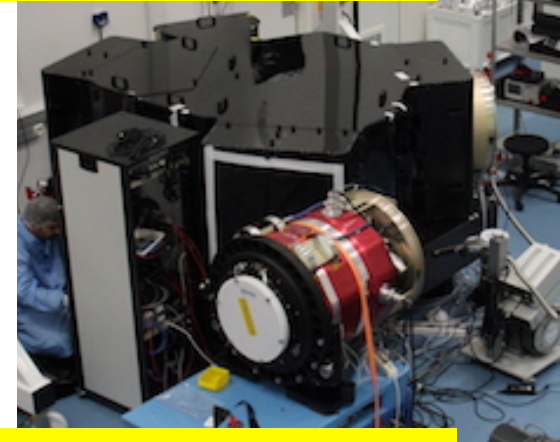
すばる望遠鏡カセグレン焦点に取り付けられた PFS メトロロジカメラシステム



台湾で試験中のコブラモジュール(上)と主焦点装置 PFI (下)



LAM(マルセイユ)で組み上げ試験中の分光器



すばる望遠鏡ドーム赤外側4階に準備中の PFS 分光器システム用クリーンルーム



PFS サイエンス会議(9/5-7)



東京大学アタカマ天文台（TAO）プロジェクト進捗報告

2018/09/21 光赤天連総会

- ・口径6.5m光赤外線望遠鏡をアタカマの世界最高地点（5,640m）に建設
- ・赤外線の広い窓を活用し、宇宙論から太陽系まで広範なサイエンスを実施
- ・次世代を担う大学院生・若手育成を重視し、サーベイ・萌芽的研究を推進

□ 計画進展

- ・2019年のファーストライトに向け、開発建設進行中
- ・9月末日光にて日本チリフォーラム開催
<http://www.en.lainac.c.u-tokyo.ac.jp/research/conference/forum2018>

□ 天文台開発進捗

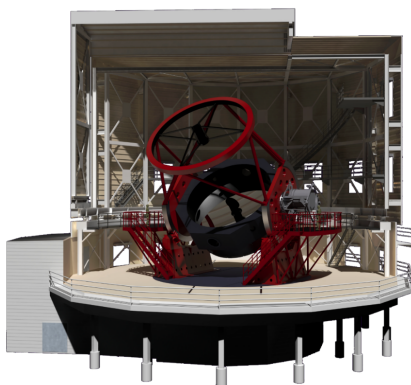
- ・2012年より製作本格化、日本及び米国で各部分との製作調整作業が最終段階
- ・望遠鏡架台は国内試験終了、輸送梱包を進める
- ・焦点部機器（ガイダーや装置台車）の搭載試験も実施
- ・エンクロージャ国内仮組最終段階
- ・ダミーミラーを用いた能動光学系試験ほぼ完了、実ミラーでの試験をもうすぐ開始。
- ・道路拡張工事60%完了、10月上旬に完成予定。
- ・輸送詳細検討中、チリでのオフサイト作業場選定中。



道路拡張工事



仮組中のエンクロージャ



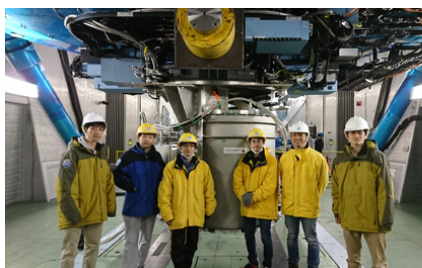
完成予想CG

□ 観測装置

すばる望遠鏡のファーストライト成功

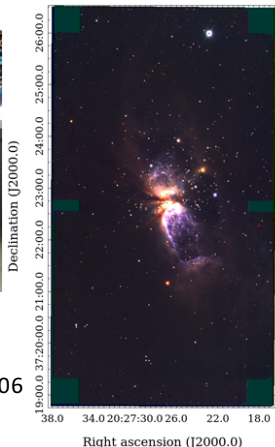
近赤外線装置SWIMS 2018/05/30、中間赤外線装置MIMIZUKU 2018/07/03

すばる望遠鏡スタッフの皆さんの、ご協力に感謝します！！



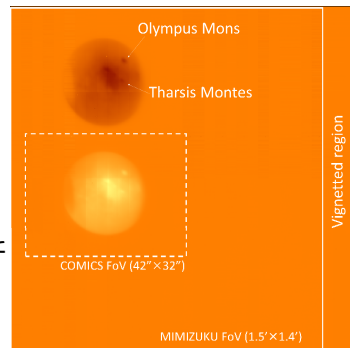
すばる望遠鏡に搭載したSWIMS

SWIMSによる近赤外線データ S106



MIMIZUKUを用いて4分角離れた2天体の同時観測に成功

すばる望遠鏡に搭載したMIMIZUKU



□ 本学会での発表

V265a TAO 6.5m望遠鏡用近赤外線観測装置 SWIMS の開発進捗：

すばる望遠鏡でのファーストライト 本原顕太郎（東京大学）

V266a 近赤外撮像分光装置SWIMS用多天体分光マスク設計 櫛引光佑（東京大学）

V267a ボールエンドミルを用いたSWIMS-IFU用鏡面の超精密加工 河野志洋（東京大学）

V268a TAO 6.5 m 望遠鏡用中間赤外線観測装置 MIMIZUKU の開発進捗：

Aquarius 検出器の運用最適化とすばる望遠鏡でのファーストライト 上塚貴史（東京大学）

V269a TAO 6.5 m 望遠鏡用中間赤外線観測装置 MIMIZUKU の開発進捗：

二視野合成機構 Field Stacker の試験と水蒸気量の短期変動による影響 内山允史（東京大学）

京都大学(岡山 3.8m せいめい望遠鏡 関連)活動報告

2018. 9. 21 光赤天連総会

国立天文台 岡山天体物理観測所、名古屋大学 光赤外天文計測学講座、ナノオプトニクス・エネルギーとともに共同開発してきた。望遠鏡本体は、平成 25 年度補正予算 国立大学法人設備整備費補助金として採択、2015.3 末に納入。本設のドームは、平成 27 年度予算で建設、2017.2 末に竣工、そしてその内部への光学系の設置を 2018 年 7 月に完了した。



2018 年 8 月のせいめい望遠鏡



本設ドームと建物

●主要 3 技術要素

1. 研削・研磨による光学系の製作

2. 主鏡の制御

3. 軽量架台

○ 極限補償光学 Woofer 制御試験 順調に進行
面分光装置準備、近赤外分光器 等の製作

○ 国立天文台と運用についての協力進行

●共同利用開始への準備中

2018.6.29 国立天文台と京大理との協議会

2018.8.31 共同利用公募説明会 (リスクシェア、11 月開始で今期は 1 か月程度を目途とする)

●本年会での発表

V231a 京大岡山 3.8 m 望遠鏡に搭載する装置ローテータの設計 仲谷善一, **V232a** せいめい望遠鏡に搭載する分割鏡制御システム 木野勝, **V233b** せいめい望遠鏡の鏡面形状 木野勝, **V234b** 3 点法による平面鏡の精密計測 栗田光樹夫, **V235b** ファイバー型面分光装置 KOOLS-IFU のせいめい望遠鏡との接続に向けたアップグレード 松林和也, **V236c** 拡張フーコーテスト 和田一馬, **V248a** 極限補償光学装置の開発: 実験とシミュレーションによる制御装置開発 藤田勝, **V249a** 極限補償光学装置の開発: FPGA を使用した制御装置の開発 入部正継, **V251b** 極限補償光学装置の開発: 直接位相計測型波面センサの開発 西岡秀樹



主鏡の、最後(18 枚目)のセグメントの設置

第2期光・赤外線天文学大学間連携事業 進捗報告 光学赤外線天文連絡会総会

○ OISTER(Optical and Infrared Synergetic Telescopes for Education and Research)のこれまでの経緯

平成23年度から平成28年度の6年間の第1期の光赤外線天文学大学間連携事業では、光赤外線天文学として初めて専門分野が異なる研究者が密に連携して研究と教育を進める連携観測教育ネットワークを構築し、突発天体のような短時間の天文現象の詳細な研究の他、近赤外波長や偏光などの多波長、多モードの観測を必要とする研究のための連携観測を実施できる体制を整えた。平成29年度から、重力波を始めとする突発天体及び現象を狙った「大学間連携による光学・赤外線天文学研究教育ネットワークの活用ーマルチメッセンジャー天文学の拠点創出ー」として新たに5年の事業計画が認められた。平成30年1月までに全ての参加機関に実務担当者が着任し、観測運営体制が整った。

○ 事業概要

大学での観測天文学教育と研究を促進することを目指し、国立天文台や各大学が国内外に持つ中小口径望遠鏡を有機的に結び付けた光学・赤外線大学間連携の観測ネットワークを活用し、重力波およびニュートリノの起源天体探査などを目的とした、大型望遠鏡では困難な最先端の共同研究を行い、新しい研究課題を創出するとともに大学の研究力強化に資する。

事業期間: 平成29年度から5年間

事業予算: 平成30年度 65,000 千円

参加機関: 北海道大学, 埼玉大学, 東京大学, 東京工業大学, 名古屋大学, 京都大学, 兵庫県立大学, 広島大学, 鹿児島大学, 国立天文台

○平成30年度のこれまでの活動

・ToO およびキャンペーン観測

ToO 観測およびキャンペーン観測課題の募集を2回(4月、8月)行い、ToO 観測課題12件、キャンペーン観測課題2件の応募があった。このうちToO 観測課題1件(超新星)を実施中である。また、前年度末からの継続観測課題2件(超新星1件、X線新星1件)についても観測が行われ、うち1件については論文を投稿中である。また、今年度から観測提案を募集した後、目的とする観測が効果的に実施できるようにそれぞれのPIと各機関の担当者での観測検討会を実施した(5月と9月)。

・論文出版状況

平成30年度の4月1日から9月13日までの間にはOISTERによる観測から、1件の査読論文が出版された(IceCube-170922A)。また、本事業によるネットワークから派生した協力関係や関連研究から10編の査読論文が出版され、GCN/IAUC/CBET/ATel等への観測報告も19件あった。

・教育活動

主に新入生(M1、B4等)を対象とした初心者向けのIRAF講習会を、5月21日から30日にかけて4回に分けて、広島大学およびzoomを用いた遠隔会議にて行った。スタッフ等を含め、広島大学4名、埼玉大学1名、鹿児島大学5名、東京工業大学5名、東京大学1名、琉球大学2名の参加があった(琉球大学は連携参加機関ではないが、国立天文台の石垣島天文台で観測実習を行う4年生2人が特別に参加)。詳細は本年会のポスター講演(山中 et al.; V241b)にて報告を行う。

○今後の活動計画

平成30年12月25-26日に埼玉大学で第9回光赤外線大学間連携ワークショップを開催予定である。また、解析ツール等の講習会の希望調査を行っており、その結果を踏まえて2回目の講習会の実施を検討中である。

東京工業大学理学院・系外惑星観測研究センター

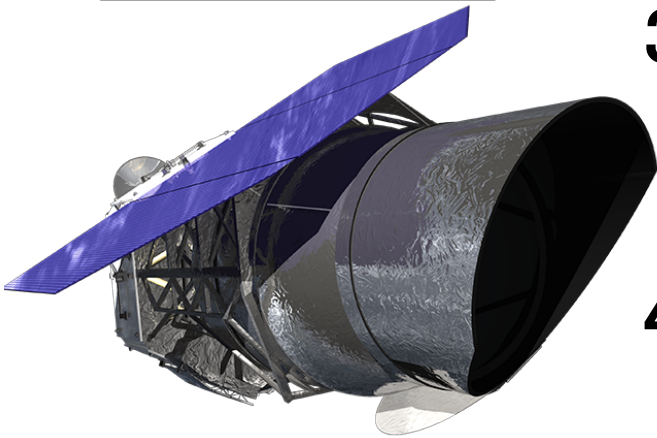
- **2018年4月～:ユーザー有志による188cm望遠鏡運用開始**
 - 岡山分室の協力を得ながら、望遠鏡やドームの定期点検等実施
- **2018年6月:国立天文台－東工大、188cm望遠鏡の賃貸借契約締結**
- **2018年7月4日:国立天文台長、東工科大学長を表敬訪問**
- **2018年7月27日:国立天文台－東工大－浅口市、188cm望遠鏡利用に関する三者協定を締結**
 - 東工大は国立天文台と協力して188cm望遠鏡を維持・管理し、研究機関等を代表して望遠鏡を借受ける。国立天文台は東工大を中心とする研究機関等及び浅口市の利用に望遠鏡を提供する。
 - 第1回188cm望遠鏡運用協議会開催
 - 正式な利用の枠組みが決定
- **2018年9月25-28日:188cm望遠鏡とかなた望遠鏡の蒸着**
 - 東工大、東京大、京都大、岡山理科大、アストロバイロロジーセンター、広島大、国立天文台から参加

今後、観測研究・教育、観望会(月2回程度)を本格的に行なっていく

WFIRST

現状報告

宇宙理学委員会
WFIRST WG



日本の WFIRST への
参加に向け活動中。

1. 2018/5、NASAで**フェーズB**に入った。
2. 2018/5、米国下院で**\$150MUS**の予算要求。
3. 2018/6、米国上院で**\$352MUS**の予算要求(満額)。
4. 2018/9, JAXA WGから宇宙研所内チームに移行予定
5. 2018/12/17-18, WFIRST-Subaru Synergistic Observation II 国際会議@宇宙研を開催

HiZ-GUNDAM (High-z Gamma-ray bursts for Unraveling the Dark Ages Mission)

ガンマ線バーストを用いて宇宙暗黒時代の終焉と天体形成の幕開けを観測する
重力波と同期した突発天体の観測により、極限時空環境の物理を理解する

- (1) X線による突発天体 (GRB/SGRB など) の検出
- (2) 自律制御で姿勢変更、約300秒から
近赤外線望遠鏡で残光・マクロノヴァを追観測
- (3) 「詳細な方向」「赤方偏移の情報」を1時間以内にアラート
- (4) GRB発生から 1.5 時間以内に大型望遠鏡で分光観測

広視野X線モニター

Lobster Eye Optics + CMOS 検出器

可視・近赤外線望遠鏡

口径 30cm, 視野34分角

0.5 – 2.5 μm を4バンド同時測光観測

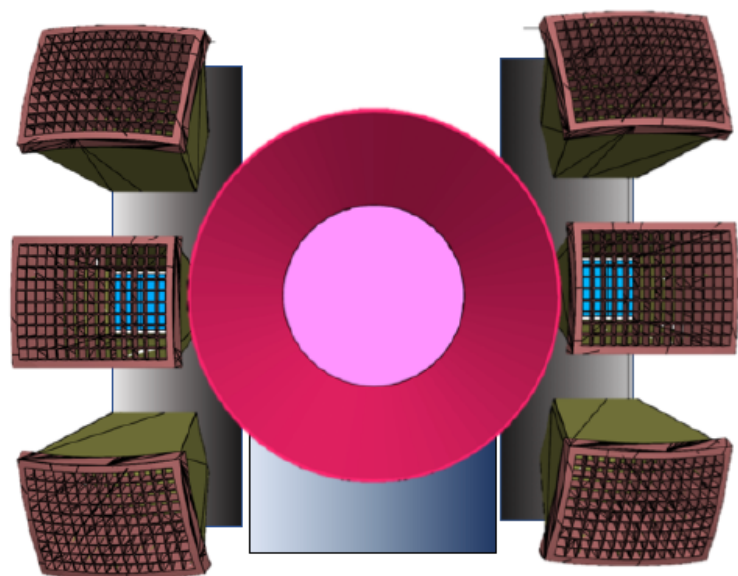
2018/01/29 : 公募型小型衛星に対するミッションコンセプト案を提案

2018/02/19 : 一次ヒアリング(通過)

Pre-phase A1b (アイディア実現加速プロセス) の

2018/05/17 : 二次ヒアリング(通過)

検討を開始するための課題解決を行っている



HiZ-GUNDAM : Top View

広視野X線モニターの方式を変更したことにより、
検出感度が Swift の 1.5~2 桁程度改善

- ・ $z > 9$ の GRB : ~ 40 event/yr (Swift は 0.2 event/yr程度)
- ・ 重力波と同期した突発天体 : ~ 8 event/yr 程度

目標とする打ち上げ時期である 2024年以降に、

- ・ すばる望遠鏡での ToO 時間の確保
- ・ 近赤外線分光器の利用可能時間枠の確保
- ・ 迅速な ToO 観測の実施方法

などを議論させていただければ幸いです

宇宙赤外線背景放射プロジェクト(CIBER-2, EXZIT)



観測ロケットや探査機による宇宙赤外線背景放射(CIB)の観測で
宇宙初期を探索する. <http://sci-tech.ksc.kwansei.ac.jp/~matsuura/research/>

共同研究機関: 関学大, 東北大, JAXA/ISAS, Caltech, JPL, UCI, KASI, ASIAA

CIBER-2 (2019年NASA観測ロケットで打上げ予定)

- 可視近赤外($0.5\text{--}2\text{ }\mu\text{m}$) CIBの起源をゆらぎとスペクトルから解明
- ◇ 2017年度内に光学系を取りまとめ機関(Caltech)へ納品完了
- ◇ 望遠鏡の組立て・調整, 低温での光学性能試験 @Caltech
- ◇ 試験モデルを用いた振動ダンパーの低温性能実証
- ◇ 不具合レンズ再製作, 全光学系冷却試験 → 総合性能評価

本年会での講演: V207a 松浦, V211b 瀧本, V212b 佐野

EXZIT / OKEANOS (ソーラー電力セイル) (2020年代の打上げ目標)

- 深宇宙から黄道光の影響なく CIB測定 (SPSは木星トロヤ群探査)
- ◇ OKEANOS – ISAS中型計画Phase-A1として基礎開発・検討進行中
 - ・ 来年度からのPhase-A2移行を目指す
 - ・ クルージング期の統合サイエンス検討(ダスト・プラズマ)
- SPSサイエンス会議 2018年5月28日
- ◇ EXZIT – OKEANOSに搭載する $0.4\text{--}1.7\text{ }\mu\text{m}$ 域の小型分光計
 - ・ OKEANOSシステム概念設計に伴うI/F検討
 - ・ 光学系の設計改訂検討

