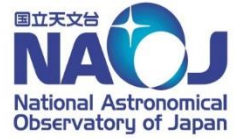




TMTプロジェクト 進捗報告（2019.3.～）



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。

→ tmt.nao.ac.jp（研究者向けウェブページもこちらから）

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 →別途報告

● TMT建設・運用体制の強化

- TMT建設期・運用期を通じて、国立天文台としてすばる望遠鏡とTMTを一体的に進める体制の検討を進めている。
- TMT国際天文台（TIO）の運営に人的に貢献する仕組みの検討を進め、TIO(パサデナ)への職員派遣を強化している。**9月現在5人が赴任している。**

● サイエンス検討

- **TMT Science Forum** が2019年11月4-6日に中国・廈門（Xiamen Island）で開催される。（9/15 アブストラクト〆切）
- すばる望遠鏡と連携したサイエンスの検討を行う**サイエンスブック**の制作を進めている。サイエンス検討部分の第一稿が集まり、近くドラフトを公開する。広く検討をお願いします。

● 進捗状況：現地建設準備以外に、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。鏡材は累計で300枚以上を製造した。海外（米国・中国・インド）での研磨にむけ供給を行っている。2019年度には外形加工・支持機構への搭載を開始する。
- 望遠鏡本体構造：2018年度より製造図面の作成をはじめとする製造プロセスを開始した。
- 観測装置開発：第一期装置のIRISは詳細設計を進めている。
 - 望遠鏡本体構造や観測装置開発では、プロトタイプ試験を行って設計の品質向上によるリスク低減を図っている。
- 主に第二期装置の実現に向けた基礎開発を行うために、2019年度TMT戦略基礎開発研究経費に5件を採択し、経費を配分した。

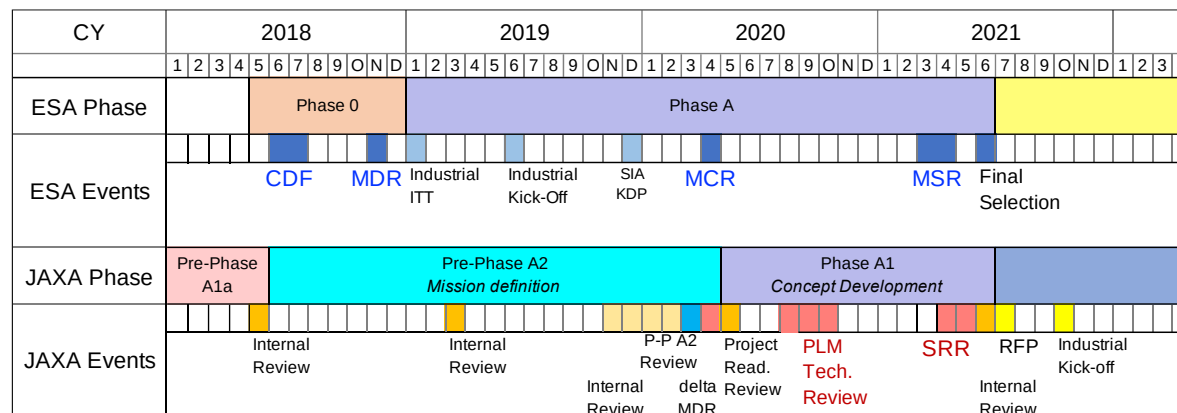
全国各地で講演会を引き続き開催中。講師としてのご協力もお願いします。模型やプロモーション動画も整備されているので、展示会などにも対応します。

SPICA 進捗状況報告

- ESA Cosmic Vision M5 一次選抜後の概念検討・設計(Phase A)進行中
 - 2019年7月より**欧州企業による検討開始**(サービスモジュール2社、望遠鏡1社)
 - 来週(9/17~20)企業を含めた初めての会議を開催。日本から5名出席。
 - 今後3年間かけて検討を進め、**2021年6月**に最終選抜で1件に絞り込まれる予定。
 - 日本側作業
 - PLM冷却系の重要部分数か所(**冷却温度、分離機構他**)について、設計の精度を改善。
 - 複数日本メーカー + JAXA が**並行して熱構造設計**。
 - 冷凍機**の技術実証(TRL要件クリア)が一段落(寿命、新熱交換器他)。
 - 中間赤外線観測装置SMIの設計変更による信頼度向上。**検出器試作**。シミュレータ開発。

スケジュール

(直近)



サイエンス検討

- ESA Science Study Team(日本5名、欧州5名)＋分野毎WG設置。
- 宇宙研SPICA研究推進委員会・**サイエンス検討班**。
5分野約70名で組織。11月に中間報告会。
- SPICA2019研究会(5/20-23、クレタ島) →
- 2020年3月の天文学会にて、**企画セッション**を開催予定。

その他

- 日本学術会議・大型研究マスタープラン2020 の評価中。
- 今後3年間の活動のための**人的体制整備**が大きい課題。



東京大学アタカマ天文台（TAO）プロジェクト進捗報告

2019/9/13 光赤天連総会

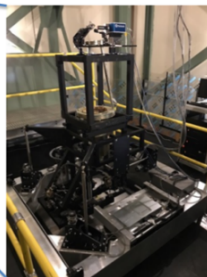
- ・口径6.5m光赤外線望遠鏡をアタカマの世界最高地点（5,640m）に建設
- ・赤外線の広い窓を活用し、宇宙論から太陽系まで広範なサイエンスを実施
- ・次世代を担う大学院生・若手育成を重視し、サーベイ・萌芽的研究を推進

□ 計画進展

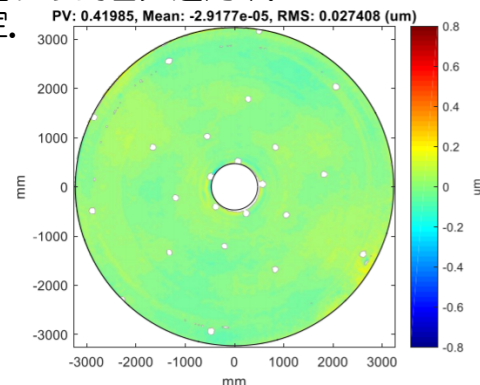
- ・2020年のファーストライトに向け、開発建設進行中
- ・山頂アクセス道路工事等進行中。日本から現地への輸送も開始。
- ・標高5,500m以上での作業許可を得た（チリで最初の適用例）
- ・健康管理を強化。通常の健康診断＋低酸素テスト他。救急車の配備。
- ・TAO Safety Teamを組織。免許を持つ安全管理者が必ず現地に滞在。
- ・国内枠時間に対するScience Advisory Committee(SAC)の検討。2019年度末設置目標。

□ 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進行中。
- ・主鏡＋能動光学システムでの光学試験完了。最終鏡形状 27.4 nm RMS。PSFもOK。
- ・2018年の台風21号による被害 => 望遠鏡架台再製作進む。
- ・山頂へのアクセス道路工事進行中。標高5,500m以下は1つのカーブ以外は完成。
- ・永久凍土問題: アラスカ大学吉川先生と共同研究ベースで山頂施設・道路への対策。
- ・基礎はサンチャゴにて完成。仮組完了。輸送待ち。
- ・山頂エンクロージャ解体後、第1,2船が神戸港を出航。第1船チリ到着、通関中。
- ・蒸着装置: 中国・大連にて製作中。2020年1月日本到着予定。



主鏡セルに主鏡を格納して行った光学試験の様子。



最終主鏡面形状。27.4 nm RMS。



2019年7月に第1船がチリに到着。



完成、仮組試験も合格した基礎。



TAO Safety Teamメンバー。左からSafety leaderのJoaquin Collao, Fabian Machuca, 宮田, Christian Vega, 一番右はALMA Safety OfficerのIvan Lopez氏。

□ 観測装置

近赤外線装置SWIMS: すばる望遠鏡でPI装置としての科学運用プロポーザルを提出。

中間赤外線装置MIMIZUKU: 2019年12月ごろの日本到着を目指し返送準備中。

MIR WSを開催。今後の地上中間赤外線観測について議論。国内外から40名の参加。

近赤外線中分散分光器NICE: ファーストライト装置としてのシステムアップデート中。

□ 本年会中での講演

V210a 「東京大学アタカマ天文台 TAO 6.5m望遠鏡計画の進捗状況」 吉井讓（東京大学）

V211a 「TAO 6.5m望遠鏡用近赤外線観測装置 SWIMS：すばる望遠鏡での試験観測報告」 小西真広（東京大学）

V212a 「TAO 6.5m望遠鏡用中間赤外線観測装置MIMIZUKU：すばる望遠鏡における第二回試験観測」 上塚貴史（東京大学）

V213a 「超精密切削加工によるSWIMS-IFUスリットミラーアレイ本加工」 櫛引洸佑（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

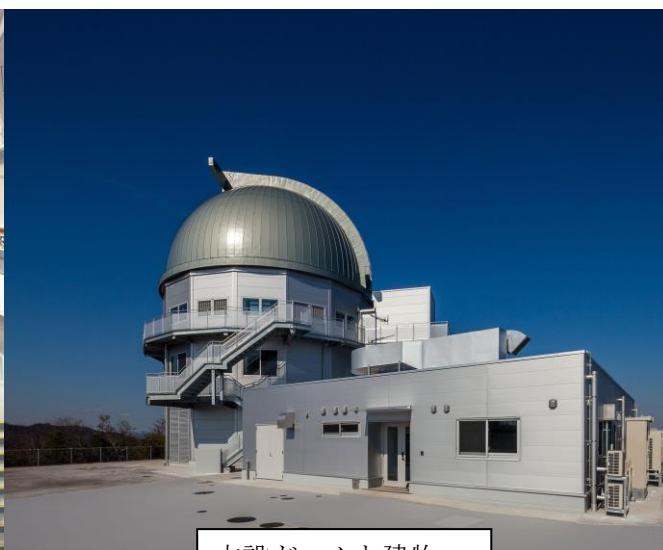
2019/9/13 光赤天連総会

2018/12/12 のエンジニアリングファーストライトの後、国立天文台との協力のもとで、第1期(2019 年前期)の共同利用観測を3月から6月まで成功裡に行なうことができた(応募件数 22 件、採択件数 14 件; なお京大時間では 25 課題を採択)。リスクシェアでの公開であり、実際、前期の特に最初には像の不安定などで御迷惑をお掛けした。

しかしながら、現在は以下のように、ごく普通の 3.8m 望遠鏡として不自由なく使っていただける状態となっており、第2期(2019 年後期)の8月から12月の共同利用観測も始まっている。

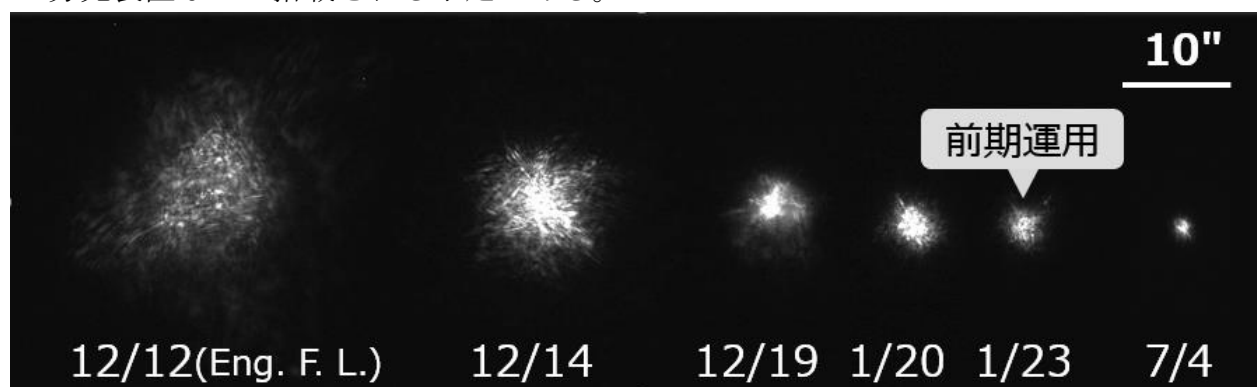


光学系を設置したせいめい望遠鏡



本設ドームと建物

- 分割主鏡の像:** 1-2 秒角で安定しており、シーイング限界の観測が行なえている(夜間に 2-3 回、シャックハルトマンカメラで調整をすることが望ましい)。7月の調整期間ではハルトマン定数の2倍は 1.0 秒角を達成している。
- 指向精度:** 全天で数秒角 rms であり、追尾は特に問題なし。
- 観測装置:** ナスミス焦点に KOOLS-IFU 分光器(波長分解能 600-2000)のファイバーバンドル(視野 15 秒角)が搭載されている。イメージローテータで像回転を止めている。今後は、2020 年前期・2020 年後期に向けて、高速測光分光装置、GAOES-RV 高分散分光装置などが搭載される予定である。



○ 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、複数の大学・研究機関の持つ中小口径望遠鏡を用いた突発天体のような短時間の天文現象や、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 - マルチメッセンジャー天文学の拠点創出 -」として新たに 5 年の事業計画がスタートした。

○ 事業目的・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

○令和元年度前半の活動

・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 1 回（6 月）行い、ToO 観測課題 5 件、キャンペーン観測課題 2 件の応募があった。これらの提案課題について各機関の実務担当者で議論をする観測検討会を 6 月 11 日に開催した。これらを含めて 2019 年 9 月現在、有効なプロポーザル数は合計 18 件となった。観測提案に基づいて今年 4 月以降 8 月末までに観測が実行されたのは、昨年度から継続している 3 件を含めて 9 件であった。さらに、第二期において実施された観測結果の報告・議論を行う進捗報告会を 7 月 19 日に開催し、9 件の発表があった。多くの研究成果の論文文化が期待される。

・論文出版状況

令和元年度の 4 月 1 日から 9 月 13 日までの間には OISTER による観測から、2 件の査読論文が出版され（Takahashi et al. 2019, PASJ, 71, 47; Shidatsu et al. 2019, ApJ, 874, 183）、1 件が投稿中（Kawabata et al. 2019, submitted to ApJ）である。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 31 編の査読論文が出版されたほか、GCN/IAUC/CBET/ATel 等への観測報告を含む非査読誌が 16 編あった。

・教育活動

大学院生・学部生（M1、B4 等）を対象とした初心者向けの IRAF 講習会（一次解析と開口測光）を、5 月 13 日から 23 日にかけて 4 回に分けて zoom で開催した。スタッフ等を含め、埼玉大学 3 名、東京工業大学 2 名、東京大学 1 名、兵庫県立大学 3 名、京都大学 3 名、北海道大学 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 2 人が特別に参加）。

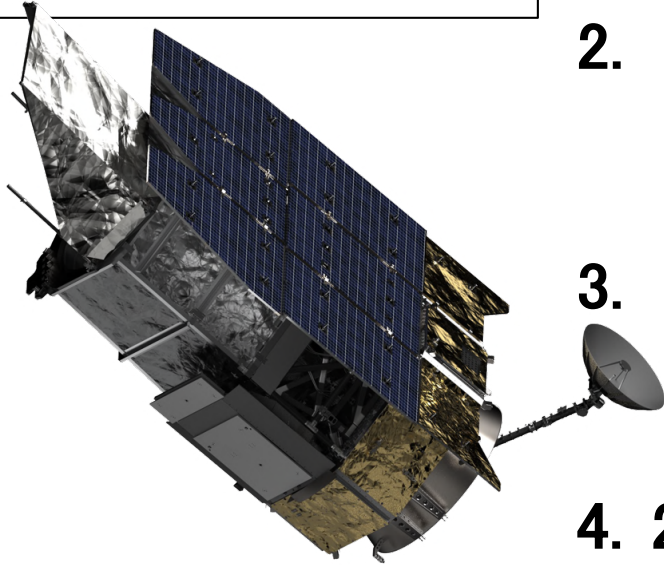
○今後の活動計画

後期も定期的な観測提案の公募に加えて、ToO 観測提案は随時受け付けて連携観測を推進する。これらに併せて、乾燥検討会・進捗報告会を開催する。また、2019 年度後半にワークショップを開催する予定である。さらに、PASJ 特集号の出版、2020 年春季年会企画セッションへの申請、来年度以降に中小口径望遠鏡ネットワークをテーマとした国際会議の開催などを進める予定である。教育事業として、初心者向け IRAF 講習会を継続して実施し、第一期で実施していた短期滞在実習も進める予定である。

WFIRST

現状報告

宇宙科学研究所
WFIRST所内検討チーム



日本の WFIRST への
参加に向け活動中。

1. 2019/6, WFIRST-Subaruシナジー観測白書を日米で作成、公開
http://www.ir.isas.jaxa.jp/WFIRST_Subaru_II/TALKS/WFIRST_Subaru_April25.pdf
2. 2019/7, WFIRST-Subaruシナジー観測白書, 2020 US Decadal Surveyに提出
3. 2018/8, 宇宙研プリプロジェクト候補準備審査
4. 2019/11/17-22, WFIRST-Subaru Synergistic Observation III@ハワイ、すばる国際会議と共催 予定

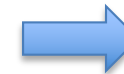
宇宙赤外線背景放射プロジェクト



観測ロケットや探査機による宇宙赤外線背景放射(CIB)の観測研究
共同研究機関: 関学大, 東京都市大, ISAS, Caltech, RIT, KASI, ASIAA 他
<http://sci-tech.ksc.kwansei.ac.jp/~matsuura/research/>

CIBER-2 (NASA観測ロケット)

- ◇ 可視近赤外(0.5-2 μ m) CIBの起源をゆらぎとスペクトルから解明
- 2019.7-8 Wallops Flight FacilityにてロケットI/F・機械環境試験
- 2019.9-10 拠点をCaltechからRochester I.T. へ移設, 改修・試験
- 2019.11-12 White Sands Missile Rangeへ輸送, 組立て
- 2020.1-2 装置最終較正, 打上げ



Integration at NASA/WFF
(photo from NASA Rocket
Report 2nd quarter 2019)

<本年会での講演> V243a 松浦ほか

EXZIT / 惑星間宇宙望遠鏡 (IPST)

- ◇ 深宇宙から黄道光の影響なく CIB測定
- ◇ OKEANOS – ソーラー電力セイルによる木星トロヤ群探査計画
- ◇ EXZIT – OKEANOSに搭載する0.4-1.7 μ m域の小型可視近赤外分光計

<現状と今後>

- OKEANOSはISAS戦略的中型には選定されず(LiteBIRDが選定)
- ソーラー電力セイル・木星トロヤ群探査計画の検討およびEXZIT開発を継続
- 現行および将来の惑星探査機の搭載光学機器を用いた天文観測計画策定
- より本格的な惑星間宇宙望遠鏡(IPST - InterPlanetary Space Telescope)計画
「2030年代 将来計画」GOPIRA WP LOI 提出

東京工業大学理学院・系外惑星観測研究センター

■ 今年度前半(2019年4月～2019年9月)の岡山188cm望遠鏡の利用日数見込み

- 研究利用:122夜(東工大、東大、岡山理科大、国立天文台、アストロバイオロジーセンター)
- 観望会:6夜(浅口市)

■ 188cm望遠鏡および観測装置の運用状況

- 望遠鏡およびドームは約2ヶ月に一度のペースで定期的に点検しており、軽微なトラブルを除いて特に問題は発生していない。
- 観測装置(HIDES-F、MuSCAT)も大きな問題は無く晴れた日はほぼ毎日観測を実施。
- 5-6月には東大・フランスグループの持ち込み装置(JOVIAL)を受け入れ木星観測を実施した。
- 望遠鏡やドームの点検、装置交換、主鏡洗浄には東工大、東京大、岡山理大、アストロバイオロジーセンター、京都大、京産大、国立天文台の教員、研究員、学生が多数参加した。
- 9/17-20に188cm望遠鏡、広島大・かなた望遠鏡の蒸着を実施予定

■ 2019年7月26日:令和元年度第1回188cm反射望遠鏡運用協議会(国立天文台ー東工大ー浅口市)

- 今年度の運用予定協議

PFS 近況報告 (2019.09.13)

MCS primary mirror support

MCS eng. night

メトロロジカメラシステム

- 昨秋のコミッショニングで主鏡支持構造や解析ソフトウェアに改善の余地があることがわかったので、今年8月上旬に望遠鏡に取り付けた状態で支持構造の交換と光学再調整作業を行った。引き続いて中旬と下旬に2回コミッショニングを行い、十分な改善を確認できた。
- 加えて、8月下旬のランでは新たに実装したソフトウェアモジュールやデータベースを使ってファイバー配置プロセスの一部を模すことに成功し、Quality Assurance のために可視化すべき情報等について議論ができた。

ファイバーケーブル

- 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 (“Cable B”) の組み上げ及び試験プロセス第一段階が終了、6月にブラジル LNA への輸送が完了した。プロセス第二段階の readiness review、輸送後の光学試験も完了し、現在 LNA でその後の作業が進められている。

分光器

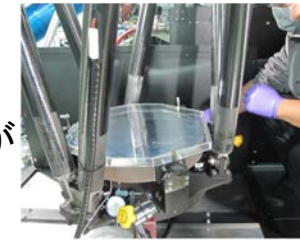
- 青、赤カメラのみ搭載の1台目のモジュール (“SM1”) を今年中にすばるに納入すべく準備が進行中。9/25-26 に会議を行い可否判断を下す予定。

主焦点装置(PFI)

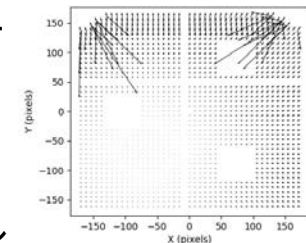
- カリフォルニア工科大学で行われてきたコブラモジュールの組み上げは終了し、輸送前最終試験の準備をしている。台湾では PFI へのモジュール搭載開始準備が整いつつある。

ミーティング、その他

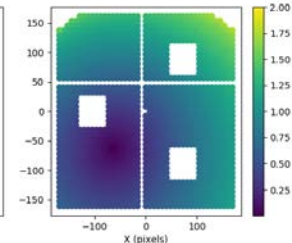
- PFS 中心メンバーの1人プリンストン大学の Jim Gunn 博士が京都賞を授賞。
- 10/4-7 にコロンビア大学にて PFS サイエンス会議を開催。すばる戦略枠 (SSP) に提案予定のサーベイ観測計画について詳細を議論する。
- 12/9-13 にカリフォルニア工科大学にて第11回 PFS コラボレーション会議を開催する予定で、準備を進めている。



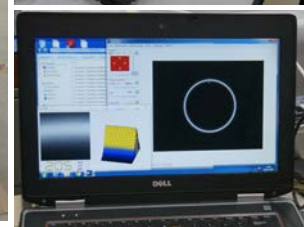
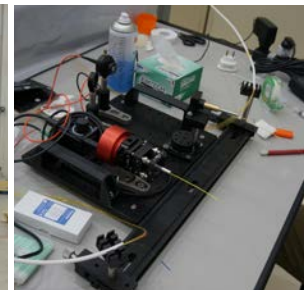
MCS→PFI coordinate transformation



Cable B



FRD test



SM1

