

188cm 望遠鏡から 3.8m 望遠鏡へのかけ橋：

国立天文台（岡山天体物理観測所） 平成 27（2015）年 8 月 14 日

はじめに

京大 3.8m 望遠鏡計画は、平成 27（2015）年度にドーム建設予算が措置され、数年のうちに本格観測が開始される見通しとなった。これに伴い、国立天文台として、188cm 望遠鏡から 3.8m 望遠鏡へ、共同利用を無事に引き継ぐための準備を早急に進める必要がある。今回の UM では、その引き継ぎ手順について、現時点での叩き台案を提示し、ユーザーからの声を回収して、さらに案を詰めて行きたい。

0. 188cm 望遠鏡から 3.8m 望遠鏡へ、現在の共同利用状況の確認

現在、188cm 望遠鏡では PI 型も含め、可視域高分散分光器 HIDES (Slit&Fiber)、近赤外撮像分光装置 ISLE、可視撮像分光装置 KOOLS+IFU の 3 装置が共同利用に供されている。3 装置の中では HIDES が最も大きな割合を占めているが、最近では短時間現象の追跡観測が盛んとなり、他 2 装置の利用頻度が上がって来ている。3 装置の利用件数が肩を並べることもある。国内の他の望遠鏡で替えの効かない観測性能をどれくらい有しているかという観点では、高い方から HIDES、ISLE、KOOLS の順となっている。

188cm 望遠鏡のカセグレン焦点は口径比 $F=18$ (観測装置 ISLE, KOOLS, HIDES-Fiber)、クーデ焦点では $F=29$ (同 HIDES-Slit) である。一方、3.8m 望遠鏡のナスミス焦点では $F=6$ となっている。このため、188cm 望遠鏡の観測装置をそのまま (F 変換をしても) 3.8m 望遠鏡に取り付けると光の損失が大きく、口径が増大したメリットをあまり活かさない。従って、3.8m 望遠鏡用にあらためて開発することが強く望まれる。

これまでに開かれた 3.8m 望遠鏡の装置検討会議で提案されたものは次の通りである：1) 紫外&可視高分散分光器、2) 近赤外線高分散分光器、3) 可視&近赤外低分散分光器、4) 近赤外線相対測光分光装置、5) 高速測光・分光装置、6) GRB・重力波天体可視面分光装置、7) Second-generation Exoplanet Imaging with Coronagraphic AO (SEICA)、8) トランジットフォローアップ用多色撮像カメラ、9) 可視偏光観測装置。このうち 1)、3) は、現在の 188cm 望遠鏡の共同利用と比較した時、自然な後継装置と考えられる。

1. 188cm 望遠鏡から 3.8m 望遠鏡へ共同利用観測を円滑に引き継ぐための条件

共同利用を円滑に引き継ぐためには、次の二点が達成されていなければならない。

A. 観測装置を含めて 3.8m 望遠鏡が完成し、期待されている機能がすべて安定的に実現されていること、

B. 観測装置を含めて 3.8m 望遠鏡の共同利用が高いレベルで安定的に提供されていること。

これらの二点を言い換えると、これまでの 188cm 望遠鏡の共同利用ユーザーが、3.8m 望遠鏡

とその共同利用観測装置を使って、質・量のいずれの面でも口径の違い相当かそれを上回る研究データを、188cm 望遠鏡と同様に安定した状態で取得できる状況を実現し、維持することである。また、観測に関わる諸事（旅費手続、滞在手続き、食事手配、安全性、衛生性、通信環境、研究環境など）についての手続きがこれまで同様かそれ以上に円滑で、観測者が安全かつ衛生的な生活環境のもとで観測・研究に専念できることである。そして、共同利用の観測時間が、何らかの方法で均等な機会のもと選出された関係者により、何らかの相互評価(peer review)に基づき、公平に観測希望者に割り当てられることが必須である（プログラム小委員会の活動など）。さらに、共同利用観測の日程が予め組まれて公表されること、共同利用に関わる旅費が必要十分に支給されること、共同利用の改善点等を議論し合う公開の場が設けられること（ユーザーズミーティング）などが必要である。

A では京都大学の果たす役割が大きい、国立天文台としても円滑な引き継ぎのために努力が必要不可欠な要件である。B では主に京都大学と国立天文台とが密接に協力することが必要不可欠である。共同利用の円滑な引継ぎにはこれら両方の達成が必要不可欠な条件となる。さらに、契約職員の雇用等についても混乱を招くことなく進める必要がある。それらをまとめて 188cm から 3.8m への架け橋となる計画の検討を早急に詰める必要がある。以下に現時点での叩き台案を提示したい。

2. 引き継ぎ計画案の概要

3.8m 望遠鏡の分割複合鏡という特徴と、仮設格納庫から本設ドームへの移設が必須であることから、本格的な共同利用観測の開始に至るまでを、多段階の過程を設定し、188cm 望遠鏡から 3.8m 望遠鏡への共同利用の移行を計画するべきである。そのため、まず平成 27（2015）年 8 月から平成 38（2026）年度末までの約 12 年足らずの時間を第零期、第一期、第二期の三期に分ける。

- ・第零期 平成 27～29 年度 K の 3.8m 望遠鏡建設期（N の 188cm 望遠鏡共同利用期）。
- ・第一期 平成 30～32 年度 K、N で 3.8m 望遠鏡の初期共同利用開始、望遠鏡熟成期。
- ・第二期 平成 33～38 年度 K、N で 3.8m 望遠鏡の本格的共同利用開始、望遠鏡定常期。

但し、略号として、K：京都大学、N：国立天文台、を用いた。それぞれの期に達成すべき目標を定め、それらを着実に実行し、円滑な引継ぎを実現する。その目標を達成するため、**第零期の終わりの平成 29（2017）年度末をもって、N による現在の 188cm 望遠鏡の共同利用観測を終了することを提案する。**それにより解放されるマンパワーを 3.8m 望遠鏡に振り向けることで本格共同利用に向けた同望遠鏡の熟成を確実に進める。ただし、第一期においては、188cm 望遠鏡で強い需要のある観測機能が 3.8m 望遠鏡では欠落していると見込まれる。その観測機能を補償するため、ある程度の N の支援を前提に、外部資金等の獲得も視野に入れて **188cm 望遠鏡を共同研究設備として利用可能とする。**同望遠鏡の第二期以降の利用については、ここでは議論しない。それは、運用に必要な財源と人材を用意できる研究グループが現れるかどうかなどの状況に従って、別の問題として判断される。

望遠鏡と等しく重要な共同利用観測装置については、未だ観測装置の絞り込みも、財源の問題も解決していないが、概ね次のような進行が必要と考えられる。

- ・第零期 共同利用観測装置の検討、決定、開発開始
- ・第一期 共同利用観測装置の完成、観測開始
- ・第二期 共同利用観測装置の本格運用

以上をまとめた架け橋計画の線表を図1に示す。

3. 各期について

3. 1 クオリティコントロール

第1節のA、Bを達成するには、望遠鏡、観測装置、共同利用運営のそれぞれについて、クオリティコントロールが必須である。KとNとの協議に基づき、主としてNが責任を持ち、クオリティコントロールの実施プランを作成することを検討する。目標時期に目標性能に届いた場合、届かなかった場合のそれぞれについての行動指針まで含めて検討する。

3. 2 各期の定義と内容の詳細について (To Be Fixed)

3.8m望遠鏡について、各期の各時点の望遠鏡、ドーム、観測装置、運用体制について、クリアすべき条件を要求仕様として設定し、それに基づき性能確認を行い、次の段階への移行の可否を判定することが肝要である。可否の審査は例えば、望遠鏡製作者から独立した第三者からなる評価集団に委ねることが考えられる。

第零期：

仮設格納庫内での性能確認など

第一期：

内側6枚の鏡が入ったところでフォトンバケットとして共同利用開始？

観測公募

外側12枚も順次取り付けてフォトンバケットの拡充？

全18枚の鏡を単一鏡面へと位相まで揃える技術の確立

望遠鏡とドームの初期不良除去、初期改修工事実施

第二期：

前半期

全18枚の鏡での本格共同利用

全18枚が位相まで揃った状態での安定運用の確立努力？

後半期

鏡制御系の更新？

望遠鏡制御系の更新？

4. 共同利用観測装置の決定について (To Be Fixed)

共同利用観測装置については、いまだ、装置の絞り込みも、財源の確保もはっきりしていない状況であるが、第二期末までには観測可能な状況に至っていることが強く望まれる。今回のUMでの議論を、改めての第一歩とする必要がある。そのため、例えば、観測装置提案の公募（ただし、まだ財源が定まっていない）、あるいは、検討会の積み重ねによるボトムアップ的決定が考えられる。検討会開催経費は国立天文台集会、その他の資金へ申請し獲得する努力が必要となる。それらを踏まえて、ユーザーコミュニティから国立天文台へ要求し続けることが重要である。

5. 施設・設備、委託業務、土地借用等の切り替え (To Be Fixed)

3.8m 望遠鏡による共同利用観測を遂行するに当たり、望遠鏡、ドーム、観測装置以外の、当然必要となるインフラストラクチャー（宿泊、その他）が、KとNとの協議により、遺漏なく提供される必要がある。

第零期：

- ・第一期への移行準備
- ・委託業務の選定（給食、警備、清掃、浄化槽、廃棄物、リネン、図書、電話、計算機、ネットワーク、データストレージ&アーカイブ
- ・仕様策定＝業務内容の指定
- ・委託業者の選定

第一期：

- ・事務処理体制の確立
- ・委託業務の契約（給食、警備、清掃、浄化槽、廃棄物、リネン、図書、電話、計算機、ネットワーク、データストレージ&アーカイブ

第二期：

- ・業務見直し

6. 契約職員の雇用 (To Be Fixed)

現在、岡山天体物理観測所で雇用されている契約職員は、188cm 望遠鏡の共同利用事業が終了するため、業務が激減（または消滅）する可能性が高いため、国立天文台内での勤務地と業務内容のいずれについても大幅な変更が求められることになる。それに関する適正な取り扱いを、適切な時期に進める必要がある。

7. 共同利用時間の運用を司る組織、母体、体制について (To Be Fixed)

共同利用の主体はどこ（だれ）であるべきかを確認し明文化する必要がある。

- ・遂行に責任を持つのはどこ（だれ）であるべきか？
- ・ユーザーが文句を言ったり、相談や新規の企画を持ちかけたりする相手は誰にすべきか？
- ・ユーザーの意見を回収して共同利用に反映させていく主体は誰であるべきか？
- ・国立天文台か、京都大学か、別の第三者か？

これらの点について、2013年度のユーザーズミーティングの総合討論で京大から示された構想（図2）では「岡山共同利用協議会」が相当するが、その構図で必要十分かどうか？さらに、その岡山共同利用協議会（図1の運用協議会（仮称）に相当）の構成員と権限についての規定についても検討を進める。このほか、共同利用の運用には、TAC (Time Allocation Committee)、SAC (Science Advisory Committee)、UM (Users' Meeting)、事務処理体制等の規定と整備が必要であり、それらの検討を進める。

8. 出向職員の人事権と処遇 (To Be Fixed)

8. 1 人事権と処遇

国立天文台から京都大学へ、3.8m望遠鏡による共同利用の推進のため、複数の職員が出向して業務に当たることが想定されている。その出向職員の待遇その他についての様々な取り決めを詰める必要がある。以下に例を掲げる。

- ・給与支払者は国立天文台か？京都大学か？
- ・賞罰（昇給、昇格、賞与など）の処遇は誰が定めるのか？
- ・保険、年金、退職金、その他の扱い
- ・出向と帰還の時期と出向条件の決め方
- ・出向職員の出向時と帰還時の待遇、各種手当
- ・出向先の赴任地
- ・出向先での健康的、衛生的かつ安全な職場環境の確保の責務の所在

8. 2 国立天文台に求められる姿勢

もちろん出向先の京都大学が第一に責任を持つものであるが、出向させている国立天文台も出向職員が誇りを持って働ける労働環境を実現し、維持・整備することの責務を担う。そのため、労働時間や安全衛生に関し十分に配慮する必要がある。

9. 観測環境の保全

観測環境の保全のため、岡山県主導の観測協力連絡会議が継続的に開催されているが、3.8m望遠鏡に共同利用が引き継がれた暁には、京都大学、国立天文台、「岡山共同利用協議会」メンバー研究機関の出席と運営参加が必須と考えられる。

10. 188cm 望遠鏡

第零期末となる平成29(2017)年度末で188cm望遠鏡の共同利用観測を終了する。ただし、第一期には3.8m望遠鏡で当面欠落する観測機能を補償するため、共同研究設備として利用可能とする。国立天文台はそのために必要な支援を行う。

11. 小望遠鏡群

ここでは詳細は議論しないが、外部資金等による共同研究設備として利用可能とする。

1 2. 終了処理 (To Be Fixed)

188cm 望遠鏡の共同利用の終了に当たり、それに関わる資産、人員、施設、設備、観測データ等についての対応を進める。

以上。

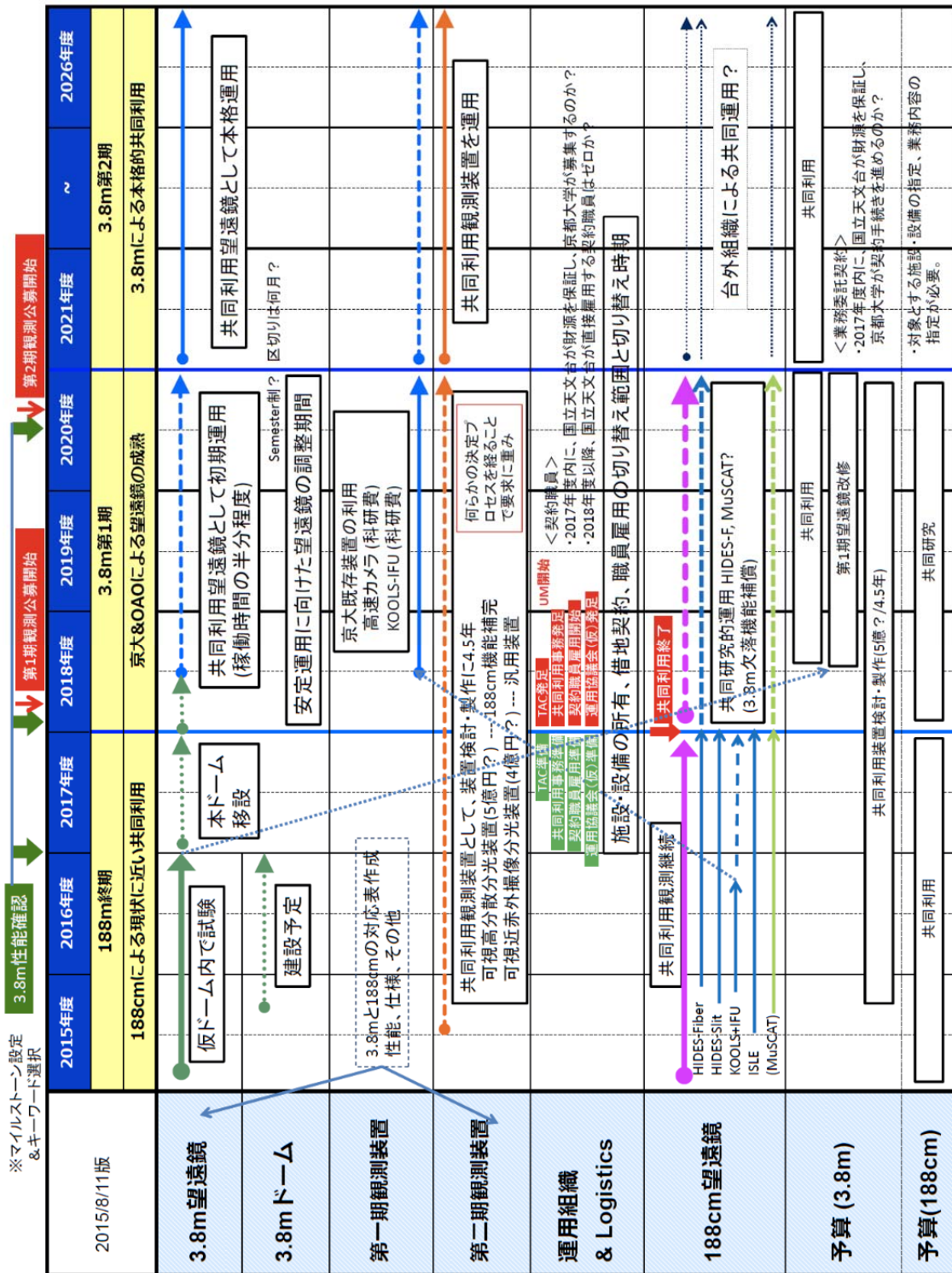


図1. 平成27(2015)年度～平成38(2026)年度の3.8m望遠鏡の熟成・運用と188cm望遠鏡の利用の計画

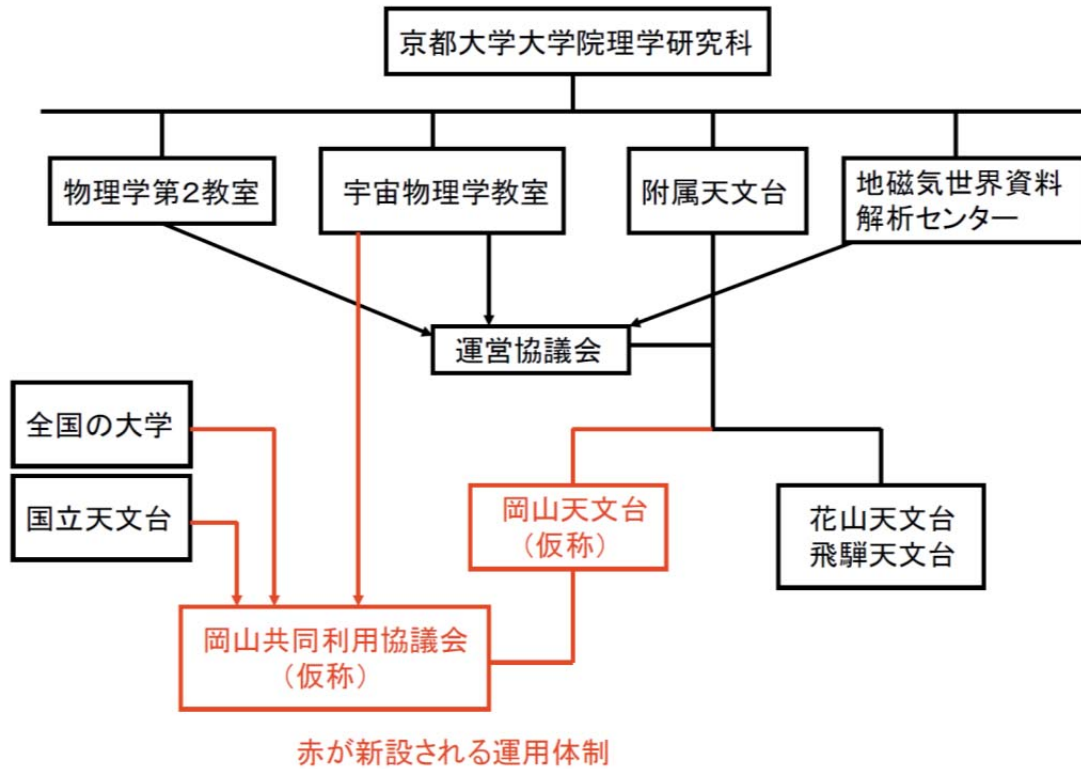


図2. 3.8m 望遠鏡の共同利用の運用を担う組織について (2013 年度岡山ユーザーズミーティング集録「総合討論 太田耕司 (京都大学)」より抜粋)

資料1. 各期における 3.8m 望遠鏡への要求仕様に現れる項目のひな形の例

マイルストーン:

キーワード:

*望遠鏡

*光学系:

スループット (集光力等)

PSF 形状 (ストレール比、FWHM、Encircled energy、ハロー成分等)

継続性、安定性、信頼性など

位相カメラ

SHWFS

主鏡

副鏡、第三鏡

周辺光学系

*駆動系・制御系:

トラッキング精度

ディザリングの精度と速度

指向の精度と速度 (含むドーム)

焦点周辺光学系

ガイド性能 (精度、フィードバック速度、視野、限界等級など)

イメージローテーション補償の精度

大気分散補償の精度

装置切り替え機能と性能

稼働安定性 (一夜のうち、短期的、長期的での各割合)

例: 薄明終了から開始までの X%以上の時間で目的天体を所定の性能と精度で追尾可。

*保守性・運用性:

スペア部品等の供給

ソフトウェアアップグレード

ハードウェアアップグレード

*観測装置:

機能

性能

稼働率、安定性、保守性

*データストレージ

*ネットワーク

*ドーム