



# 光赤外線大学間連携の国立天文台 A-Project 申請状況

関口 和寛  
(国立天文台 光赤外研究部)

第9回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ  
2018/12/25 : 埼玉大学

# 平成23年度～平成28年度 大学間連携による光・赤外線天文学研究教育ネットワークの構築

## 【概要】

日本の大学と国立天文台が国内外に持つ中小望遠鏡を有機的に結びつけ、地球規模の観測ネットワークを構築することにより、突発天体の即時追観測や長時間の連続観測など、大望遠鏡では困難な最先端研究を行い、**新しい研究分野を創出するとともに、大学の研究力強化に資する。**

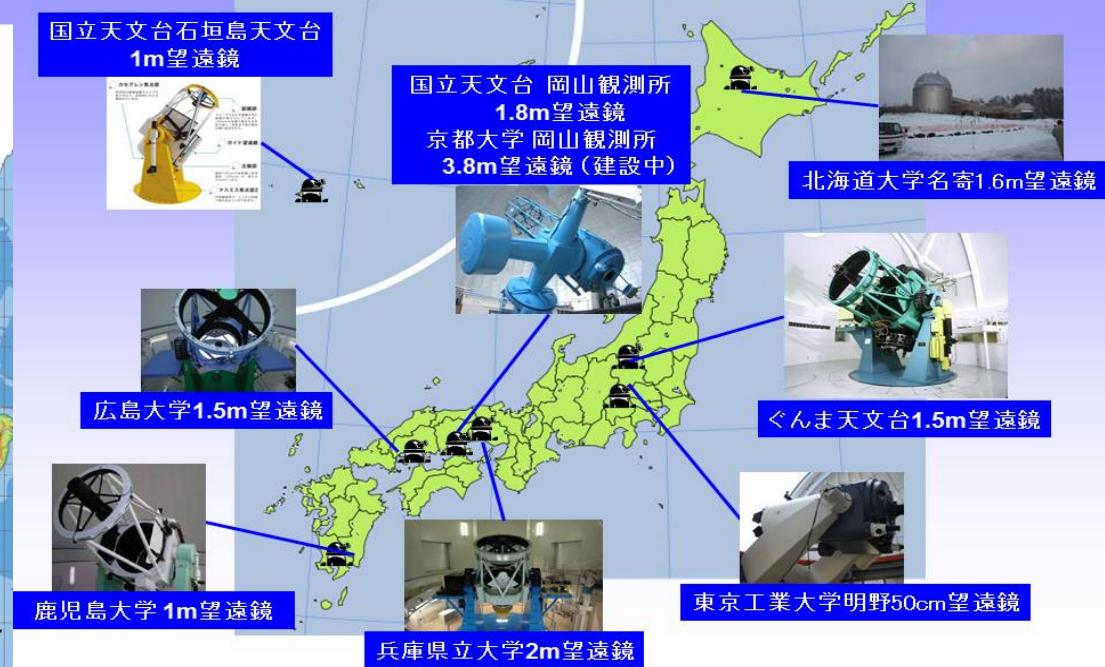
## 【連携大学】

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

### 地球規模の即応観測ネットワーク拠点



### 日本国内の即応観測ネットワーク拠点



平成23年6月22日、事業への協力について、参加8機関の総長、学長および機構長が合意。参加機関は；北海道大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、広島大学、鹿児島大学、および自然科学研究機構、国立天文台の8機関。



なゆた望遠鏡

さらに平成24年度から新たに：  
・**兵庫県立大学**  
　日本国内最大の  
　口径2メートル「なゆた望遠鏡」

・**埼玉大学**  
　口径0.55メートル望遠鏡と、  
　ぐんま天文台1.5メートル望遠鏡  
　が連携事業に参加。



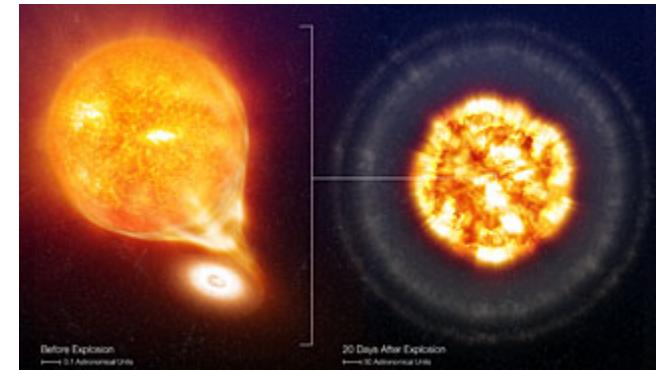
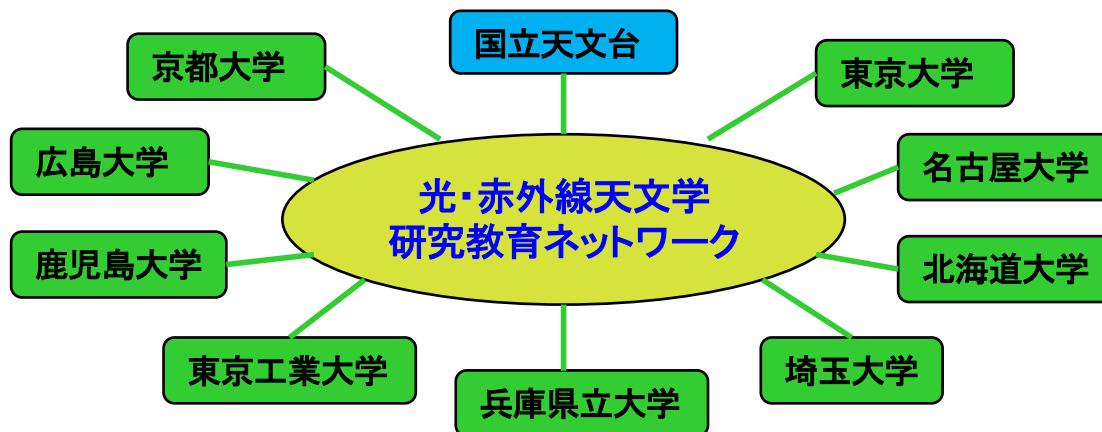
県立ぐんま天文台1.5m望遠鏡

# 大学間連携による光・赤外線天文学研究教育ネットワークの活用

## 【背景・課題】

・次の10年間の観測天文学は、衛星および地上からの大規模サーベイ観測データを利用することにより、今まで非常に困難であったガンマ線バーストの起源天体の解明や、超新星、ブラックホールX線新星、新星、矮新星等の突発天体の詳細な研究が主流となると考えられている。

・これらのサーベイでは、多くの突発天体を発見し、瞬時にその情報を世界に伝える予定である。その情報を生かして、即時に追観測を実施する体制を整備することが必要である。



超新星爆発等の突発現象の解明は  
すばる望遠鏡など、既存の大望遠鏡  
だけでは難しい。



広島大学1.5m望遠鏡：ガンマ線  
バースト等の情報をインターネット  
で受信し、即時に追観測するシス  
テムを備える。

平成28年度に自然科学研究機構から概算要求し、事業が認められた。

# 自然科学发展大学間連携推進機構 NINS Inter-University Cooperative Association :NICA

## 【目的】

様々な分野において、これまで構築してきた連携・ネットワークによる大学・研究組織単位のつながりを基盤として、今後の新たな連携ネットワークを構築するプラットフォームとしての「自然科学发展大学間連携推進機構」を大学の学長等と協力して設置する。本設置により、研究者個人による連携から組織間の連携へと発展させるなど、更に大学間の連携を推進することが可能となる。これにより運用から分析までも含む共同利用・共同研究の統合的な把握につなげるとともに、異分野融合・新分野創成の観点からも新たな連携につながる研究を大学等との協力の下に推進する。加えて、各分野の若手人材の育成と我が国の自然科学研究分野の学術研究の一層の進展に寄与する。

## 自然科学发展大学間連携推進機構

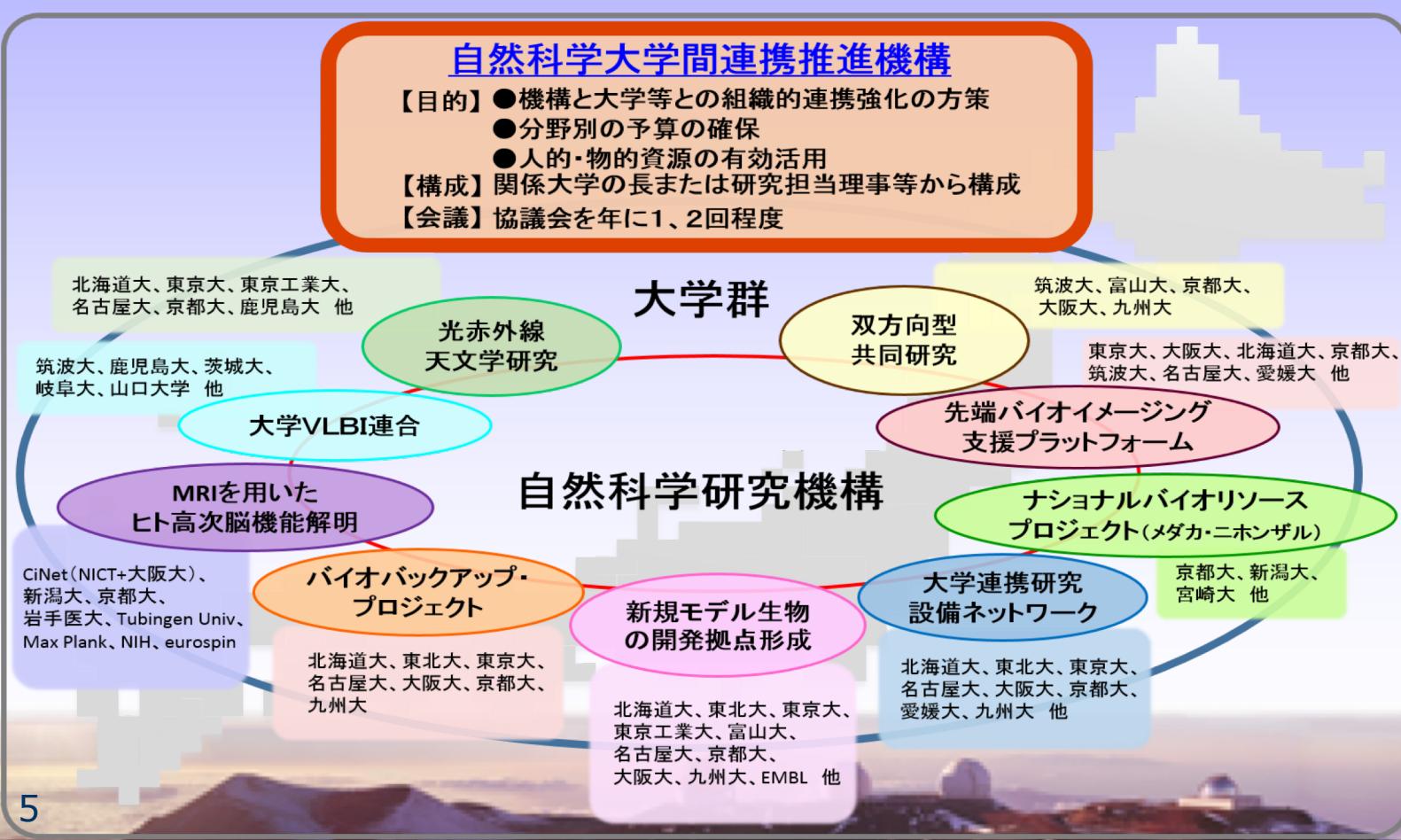
【目的】 ●機構と大学等との組織的連携強化の方策

●分野別の予算の確保

●人的・物的資源の有効活用

【構成】 関係大学の長または研究担当理事等から構成

【会議】 協議会を年に1、2回程度



## 我が国の大学全体の研究力の強化

・大学連携ネットワークの据野の拡大

・各分野における先端研究の推進

・若手研究者の育成

・各大学等が有する研究設備等の資源の最大化

・異分野融合・新分野創成につながる新たな連携構築

・共同利用・共同研究の統合的把握

# 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



## 1. 事業骨子

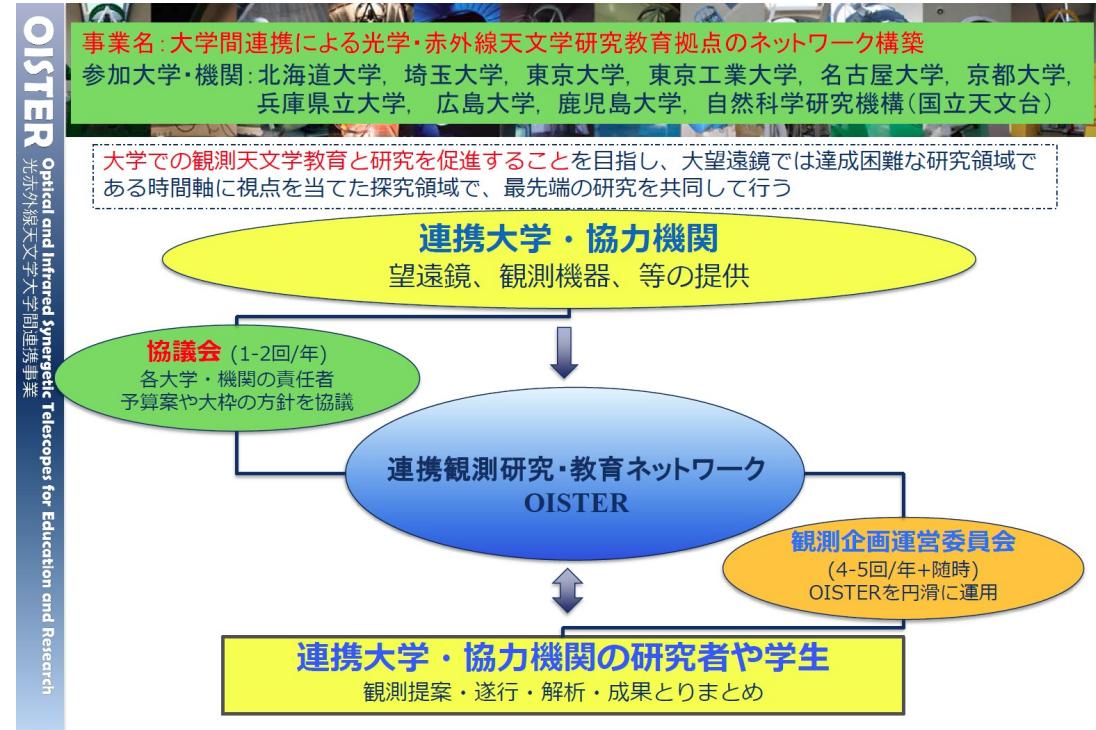
- 大学での可視赤外線天文学の教育と研究を促進**
- 大型望遠鏡では困難な機動的、継続的な観測による最先端研究分野の開拓**
- 時間領域天文学/突発天体の重点観測**
- 大学と国立天文台による新たな連携研究の構築**

### OISTERの主な活動

- ・情報共有環境の整備(ML, HP, WiKi)
- ・プロポーサル制による連携観測計画導入
- ・ワークショップ開催(1回/年)、進捗報告会(6回/年)
- ・突発天体即時アラートシステム構築、運用
- ・観測環境の整備(全天モニター、装置ステータス監視システム、等の共同開発)
- ・滞在型観測実習(大学院生を対象に他大学・機関に滞在し指導を受ける)
- ・観測データ解析パイプライン(CARP)の共同開発
- ・共同研究・開発環境の維持(観測装置開発協力、実験スペース、等)

## 2. 科学目的

- 大学所有の中小口径望遠鏡のネットワーク化による機動性に富む可視光・近赤外線での多モード連続観測研究の推進**
- ガンマ線バーストや超新星、重力波源等の突発現象や変光・変動天体を共同で観測研究する**



## OISTER望遠鏡ネットワーク

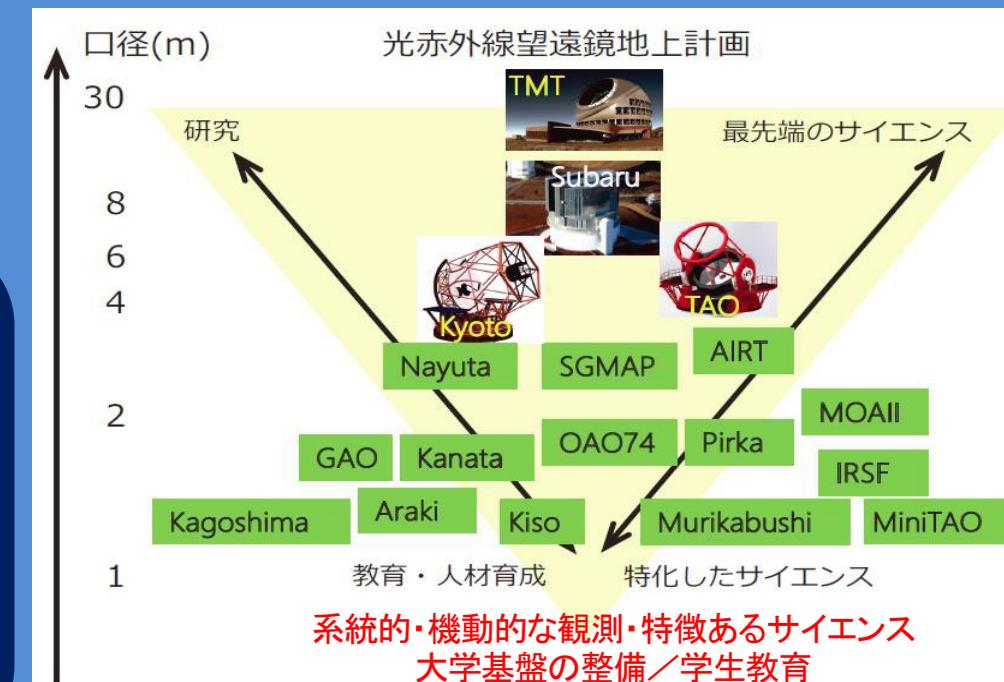


### 滞在型観測実習

- 各大学の望遠鏡・装置・スタッフの「多様性」を活用
- 希望者(主に大学院生)と実習先をマッチング
- 実習先のスタッフが観測実習・研究指導を実施
  - 若手研究者の観測・データ解析能力の向上
  - 所属大学以外の望遠鏡や観測装置を利用したり、研究分野の合ったスタッフから直接指導を受けられることで、幅広い専門性・視点・思考力を持つ人材を育成

## 連携のメリット

- ・連携事業経費での人員雇用や設備・システムの整備
- ・個々の大学の設備・装置だけでは出来ない観測研究や実地教育が可能
- ・個々の望遠鏡だけでは達成不可能な観測カバー率を実現
- ・学生や若手研究者が最先端天文学の一翼を担う貴重な機会となり、大学の研究力の向上に貢献
- ・多用な観測モード:撮像、分光、偏光撮像・分光を同時に実現
- ・多バンド観測:可視～近赤外線の多バンドで同時に
- ・多地点観測:天候補償
- ・多経度・緯度:海外の天文台との連携による途切れの無い連続観測、南半球天体の観測も実現

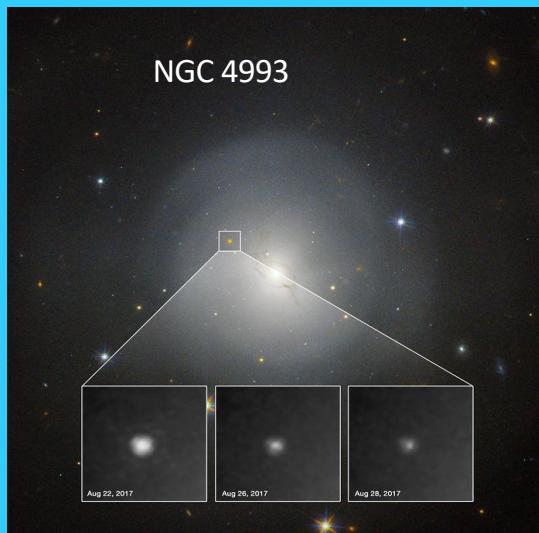
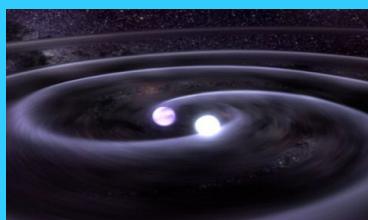




### 第3期中期目標期間中の本事業の目標:

- 光学・赤外線大学間連携で構築された観測ネットワークを活用し、日本の大学グループが世界初の重力波源の光学同定に挑む。
- さらに、大学での拠点形成による重力波、ニュートリノ、電磁波(光赤外線)の三者を組み合わせたマルチメッセンジャー天文学を推進することで、天文学・物理学に新たな地平を切り拓く。

中性子星連星

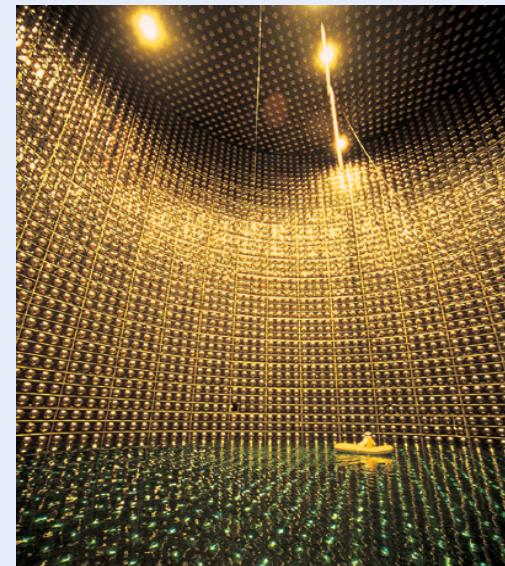


同時観測された重力波源 GW170817 とガンマ線バーストGRB 170817Aは中性子星同士の合体であり、さらに今回検出された光赤外線放射は、理論的に予測されていた中性子星合体に伴う電磁波放射現象「キロノバ(kilonova)」によるものと考えられる。

超新星爆発



次には、アイスクューブ・ニュートリノ観測所(The IceCube Neutrino Observatory) やスーパーカミオカンデによる高い感度の観測により、近傍の超新星爆発では重力波に加えてニュートリノ放出も検出されると期待される。



スーパーカミオカンデ

### 本事業の推進と評価指標との関連:

- <独自指標>
- ・重力波源等の突発天体を観測するための連携観測実施:【実施回数】
  - ・マルチメッセンジャー天文学研究拠点構築:【マルチメッセンジャー天文学推進室設置機関数】
- <文部科学省提示指標>
- ・大学間連携の促進:【観測協力参加機関数】、
  - ・大学の研究力強化及び人材育成への貢献:【論文数】、  
【論文の被引用件数】、【学会発表数】、  
【観測実習参加学生数】、【連携大学による科研費獲得件数】
  - ・ネットワーク形成状況:【連携観測参加教員数】



**OISTER (Optical and Infrared Synergetic Telescopes for Education and Research)**  
専門分野の異なる研究者が、密に連携して研究と教育を進めるネットワーク

## 連携観測研究・教育ネットワーク OISTER 大学間の円滑な連携関係のための整備

- 情報共有環境の整備(OISTER-ML, Web, Wiki)
- ルールや規約制定
- プロポーザル制導入
- ワークショップ(1回/年), 進捗報告会(6回/年)の開催
- 即時アラートシステム構築(主としてGRB対象)
- 観測環境の整備 (全天モニター, 装置ステータス)
- 短期滞在実習(大学院生対象に他機関で)
- 共通解析パイプライン(CARP)の開発
- 共同開発環境の維持 (装置開発, 名大開発実験棟)



## 国立天文台 A-project 申請での質問およびコメントの例

Projects should have an "end" period or review period to "renew", once some kind of target/mission was achieved. What is the criteria to measure (i.e. KPI: key performance index) in case of this project?

How is the international assessment for outputs performed so far by OISTER telescope network? If you have some evidences, please show them in the document.

## 国立天文台 A-project 申請での質問およびコメントの例

No concrete science case is given. Please provide top 3 science cases with necessary activation time and time resolution.

Are there similar observing system in Asia or in the world? Any advantage of this program, sensitivity, polarization, reaction time etc.?

Similar concepts can be seen in other telescopes and collaboration has been promoted worldwide. What is the advantage of the OISTER compared with the other projects?