

# グループB

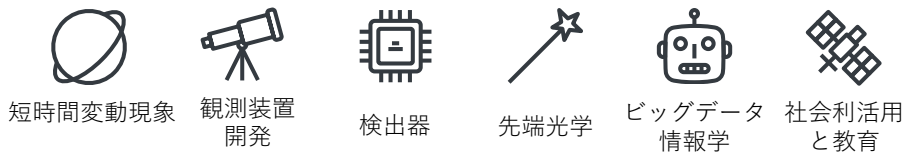
天文学教育研究センター

さこう しげゆき  
酒向 重行



研究グループのメンバー

## 時間軸天文学、光赤外線装置開発、短時間変動現象



## ビジョン

現代天文学において探査が行き届いていない秒スケールで変動する天体現象の観測的研究がテーマです。太陽系小天体、形成途中の星や惑星系、星表面や連星系における突発現象、重力波の起源とされるコンパクト天体の探査など対象は広範囲に渡ります。突発現象の波長連携にも積極的に取り組みます。

## 大学院教育

科学データに五感で触れる力を獲得するために、最先端の観測装置および手法の開発に携わることを重視します。

## メンバ

酒向（准教授）、瀧田（特任助教）、有馬（研究員）、紅山（D3）、津々木（M2）、倉島（M1）、兒玉（B4）

## 手法

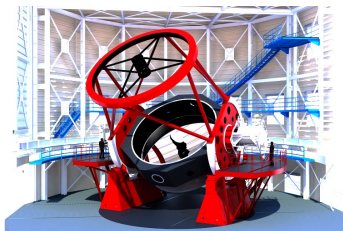
1. 木曾Tomo-e Gozenが生み出す可視動画ビッグデータから、稀な突発現象や高速移動天体などを検出し、他望遠鏡と機敏に連携することで、未解明の短時間変動現象の解明に迫ります。
2. TAO用の新可視光高速観測装置の開発を進めます。
3. TAO/MIMIZUKUによる高精度の中間赤外線モニタ観測により、原始惑星系円盤や太陽系小天体の未解明の短時間変動現象の解明に迫ります。
4. 機械学習、自立観測等の先端情報学を積極的に取り入れます。

## 研究拠点

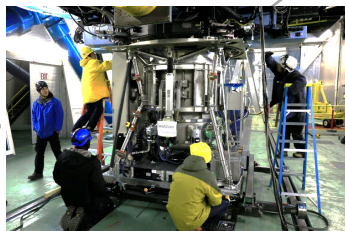
天文学教育研究センター三鷹、木曾観測所、アタカマ観測所

## 関連プロジェクト

宮田、土居グループと連携

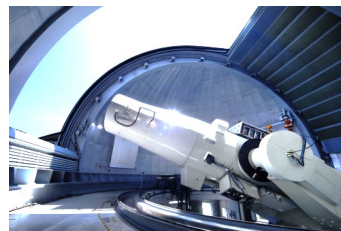


TAO0.5m望遠鏡

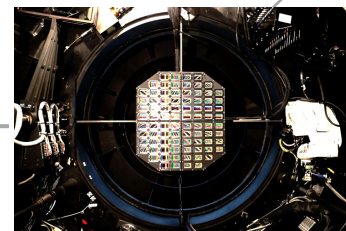


TAO用中間赤外線装置  
MIMIZUKU

土居、小林グループと連携



木曾シュミット望遠鏡



木曾広視野動画カメラ  
Tomo-e Gozen

# 研究グループのつながり

木曾

TAO

可視光



天文学教育研究センター長

土居グループ

松林

系外

Tomo-e Gozen  
開発

TAO新可視  
装置開発

高エネルギー  
突発 (系外含) ひら社員

酒向  
グループ

TAO中間赤外  
装置開発

地球接近  
小惑星,  
宇宙デブリ

太陽系内  
星惑星形成  
系外惑星

星フレア



可視・赤外線

系内

高橋

新納

木曾観測所長

小林  
グループ

可視・赤外線



上塚

アタカマ観測所長

宮田  
グループ

赤外線



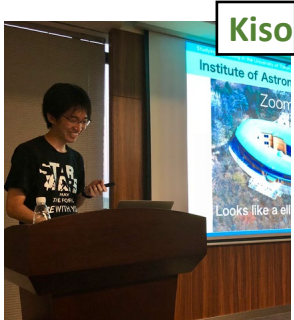


# グループメンバ



Twitterでも様子を時々発信

分野	高エネルギー 爆発現象	原始惑星系 円盤	地球接近 小惑星	重力波 可視光対応天体	高エネルギー 爆発現象
テーマ	Tomo-e フラッシュ	Tomo-e 突発現象	高速移動天体 ハンター	中間赤外線の全天 雲モニタの開発	TAO用可視光 高速カメラの開発
技術	ビッグデータ 解析ソフト	ビッグデータ データベース	機械学習 即時軌道追跡	ハードウェア + 機械学習 + 自動運転	イメージセンサー 光学系、電気系



Kiso

有馬 (研究員)



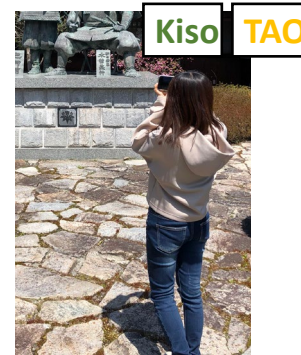
Kiso

瀧田 (特任助教)



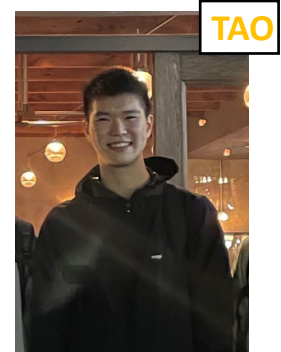
Kiso

紅山 (D3)



Kiso TAO

津々木 (M2)



TAO

倉島 (M1)

酒向 (准教授)



基本的に動くものが好き

X線・赤外・電波との時間軸連携を進めたい

TAOの新装置を作りたい

最新のデータサイエンスの技術を導入したい

宇宙デブリで工学連携したい

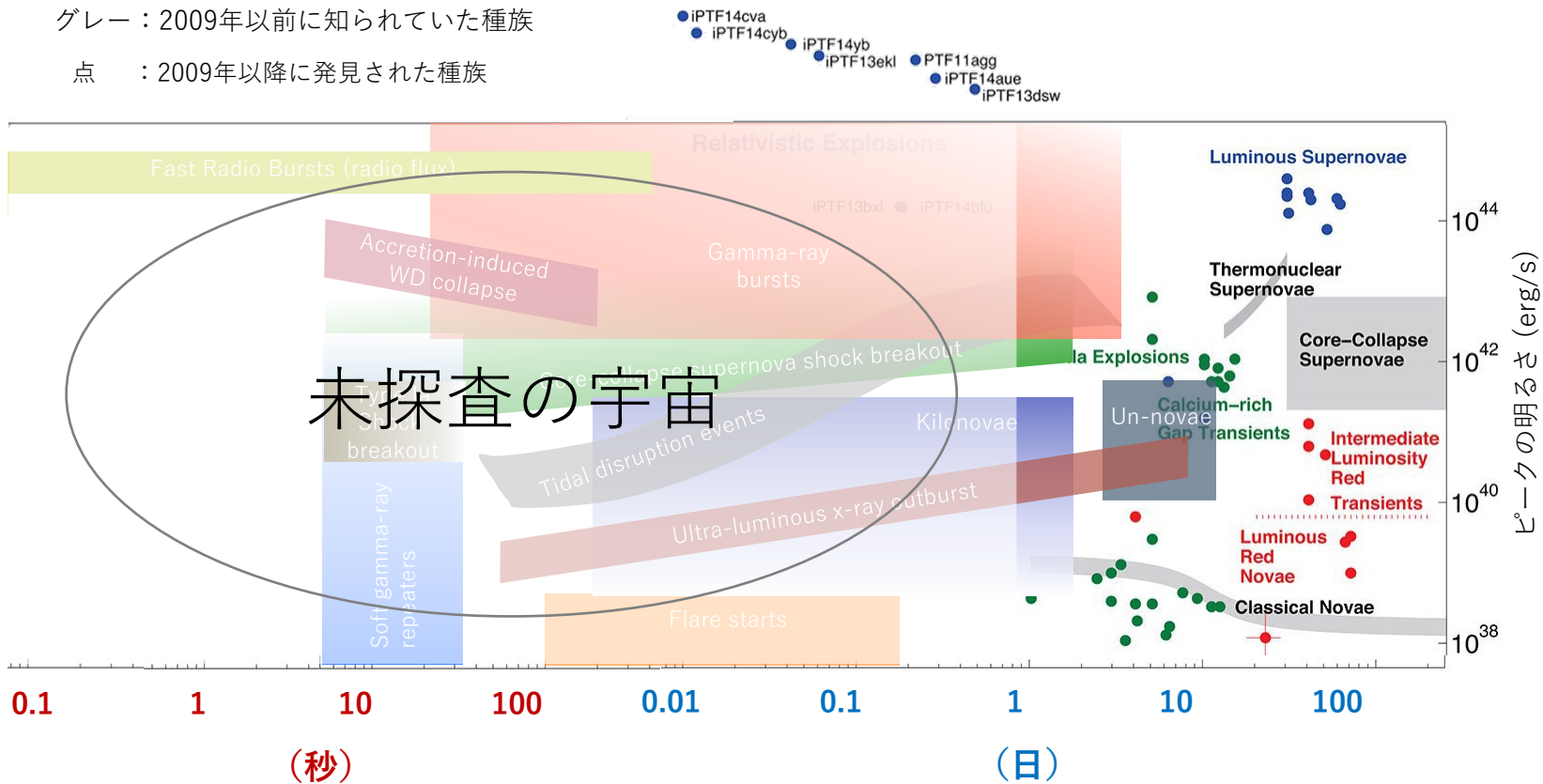


# 時間軸天文学

## 可視光で明るさが変動する天体

グレー：2009年以前に知られていた種族

点：2009年以降に発見された種族



未探査の宇宙

変動の時間スケール

Peter Nugent (2015)より  
Jeff Cooke (2015)より

データ駆動型科学の理念に立脚した宇宙観測システム

# T O M O . E G O Z E N

即時共有

分類、偽情報の除去  
アラート生成  
的確な判断

即時解析

空のビッグデータ

木量シミュレーション + 広視野動画センサ

ビッグデータ, 機械学習, 最適化,  
自動観測, 高速ネットワーク

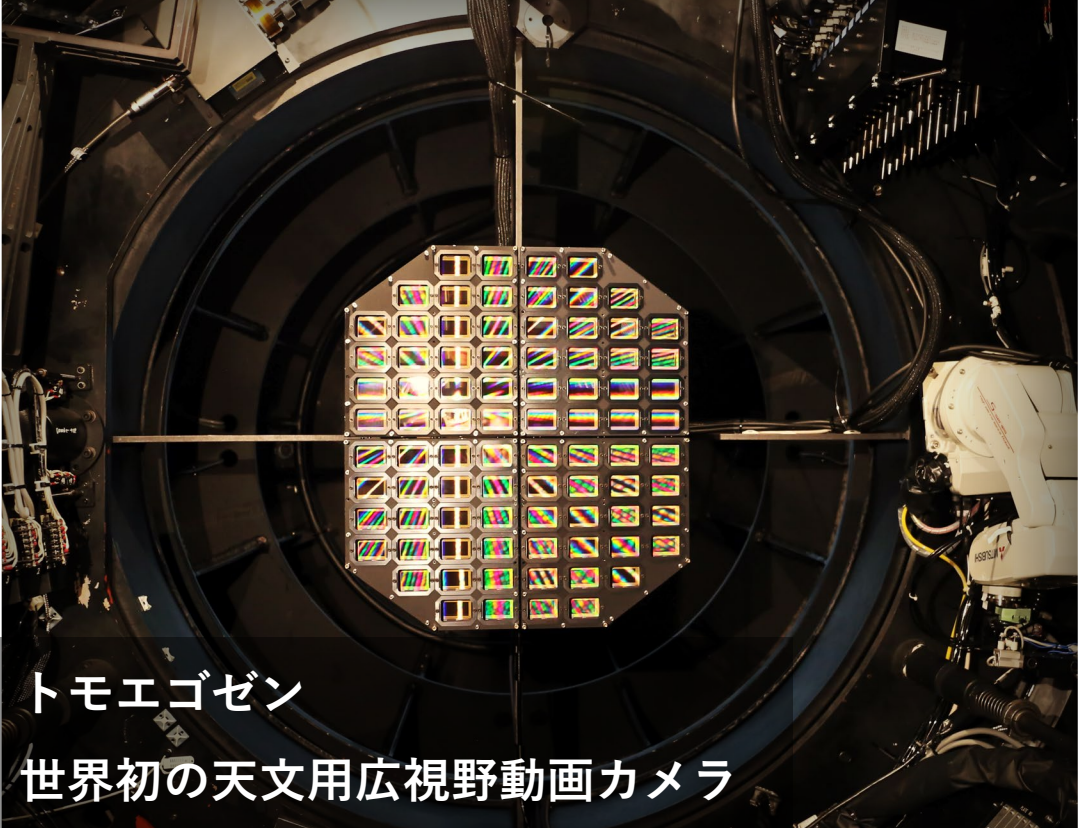




東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO



木曾105cmシュミット望遠鏡



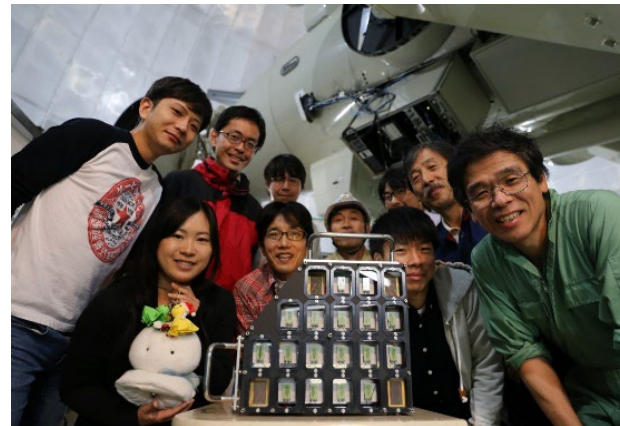
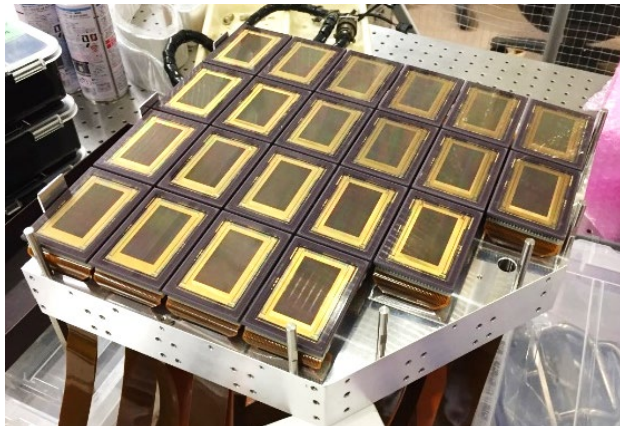
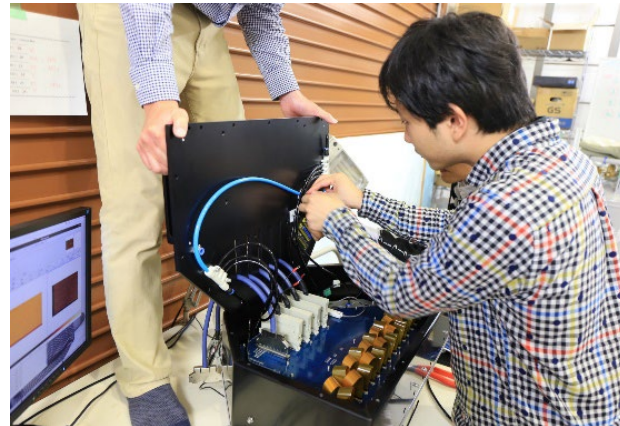
トモエゴゼン

世界初の天文用広視野動画カメラ

84台のCMOSイメージセンサを搭載

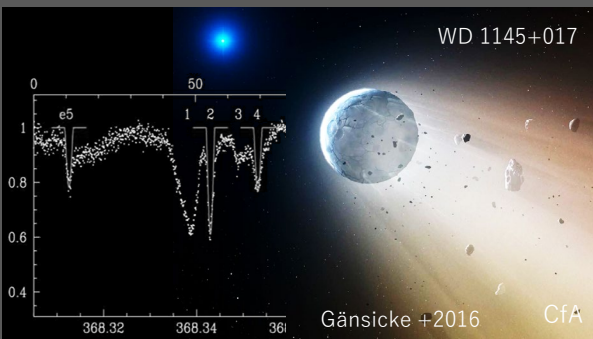
30 TB/夜





研究グループと木曾観測所スタッフの手作り

## 崩壊しつつある系外惑星



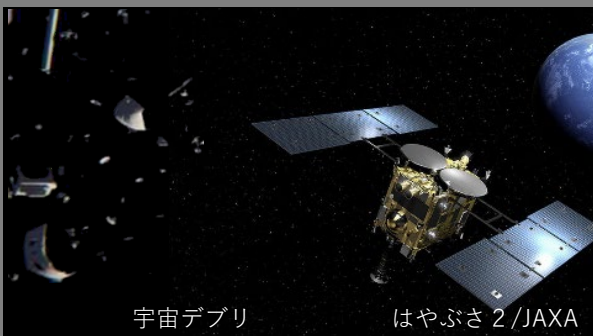
## 高速に回転する白色矮星



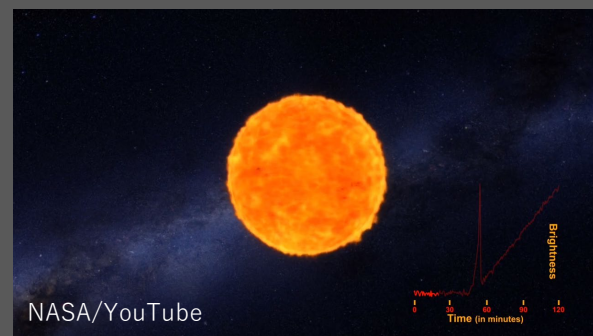
## 微光流星から惑星間塵を探る



## 宇宙空間の人工天体の把握



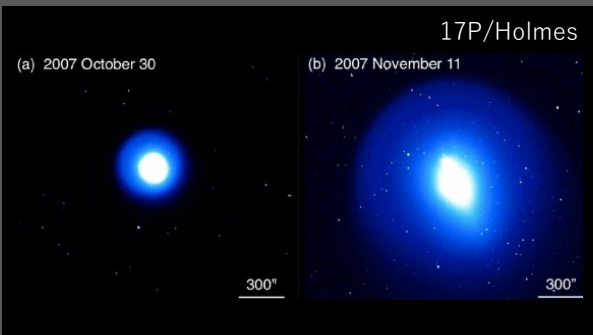
## 超新星のショックブレイクアウト



## ブラックホールに落ち込むガス



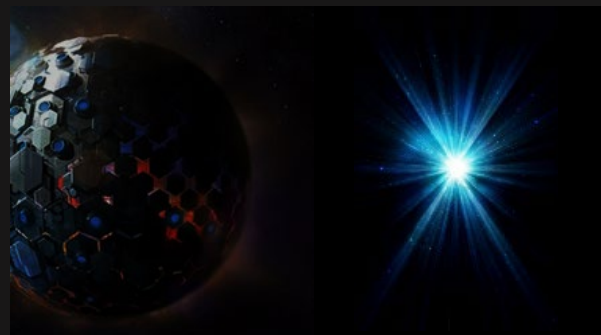
## 彗星のアウトバーストの瞬間



## 小惑星の分裂の瞬間



## 人類が知らない短時間現象





詳しくは「Tomo-e Gozen Project」で検索 🔍

<https://tomoe.mtk.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/index.html>



ABOUT ▾ REPORTS ▾ OPERATION ▾ PRODUCTS ▾ 日本語

# Tomo-e Gozen

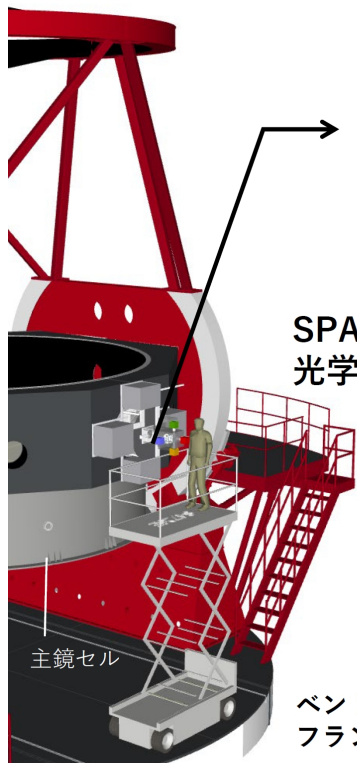
Optical wide-field video-survey with a mosaic CMOS camera on the Kiso Schmidt telescope, the University of Tokyo



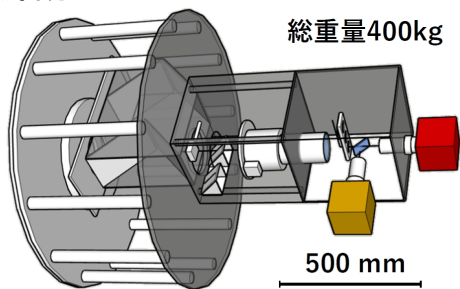
**Tomo-e Gozen** is an optical wide-field video observation system composed of a mosaic CMOS camera on the 1.05 m Kiso Schmidt telescope, real-time data analysis software, and automated operation software. Consecutive images at 2 fps with a field-of-view of 20 deg<sup>2</sup> are obtained with 84 chips of CMOS image sensors. Produced data of 30 TByte/night are processed by advanced data science methods in real time. A high-speed data acquisition capability of CMOS image sensor enables a quick scan of the sky as well as a high-speed monitoring with sub-sec time resolution. Monochromatic all-sky video-survey of 7,000 deg<sup>2</sup> and high-cadence video-survey of 2,000 deg<sup>2</sup> are now ongoing. When receiving alerts of gravitational wave events, automated follow-up observations of a few 100 deg<sup>2</sup> start quickly. The high-speed observation capability with precise timestamps achieved by GPS allows us to carry out simultaneous

# TAO新可視光装置の案

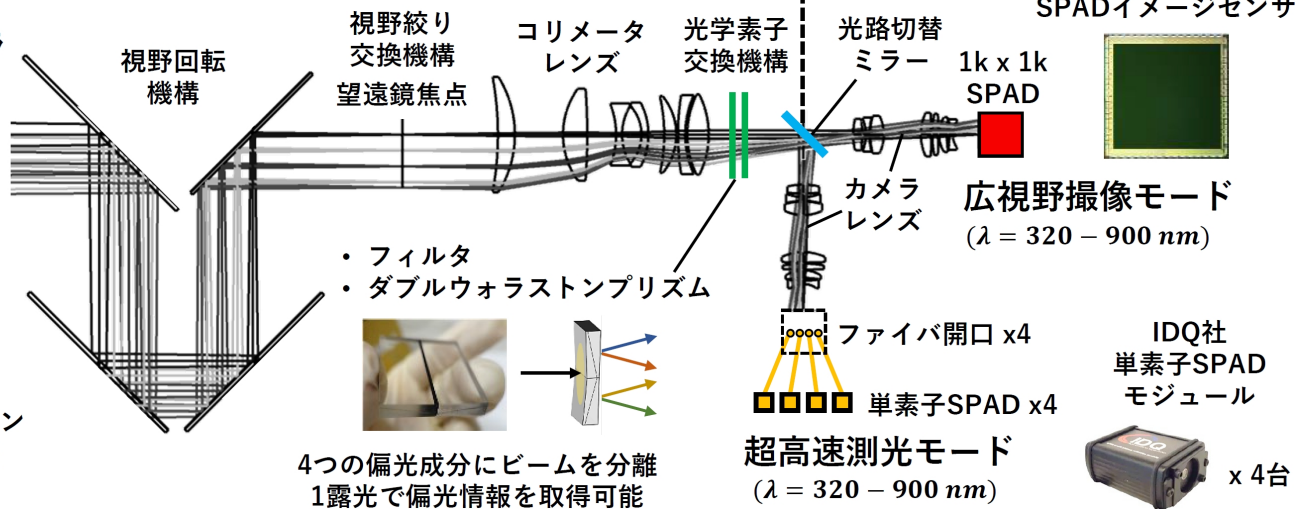
TAO 6.5m  
望遠鏡外観



SPADカメラ  
装置外観



SPADカメラ  
光学系概観



# 木曾観測所の人たち

