

HIDES高分散分光器の紹介

神戸栄治(国立天文台岡山天体物理観測所)

with

所内担当者: 泉浦秀行、小矢野久、清水康広、坂本彰弘、沖田喜一、
筒井寛典、戸田博之

Messia5 共同研究者: 中屋秀彦(国立天文台)

HRモード他 共同研究者: 青木和光、梶野敏貴(国立天文台)、
佐藤文衛(東工大)、山室智康(オプトクラフト)

+過去の担当者・協力者

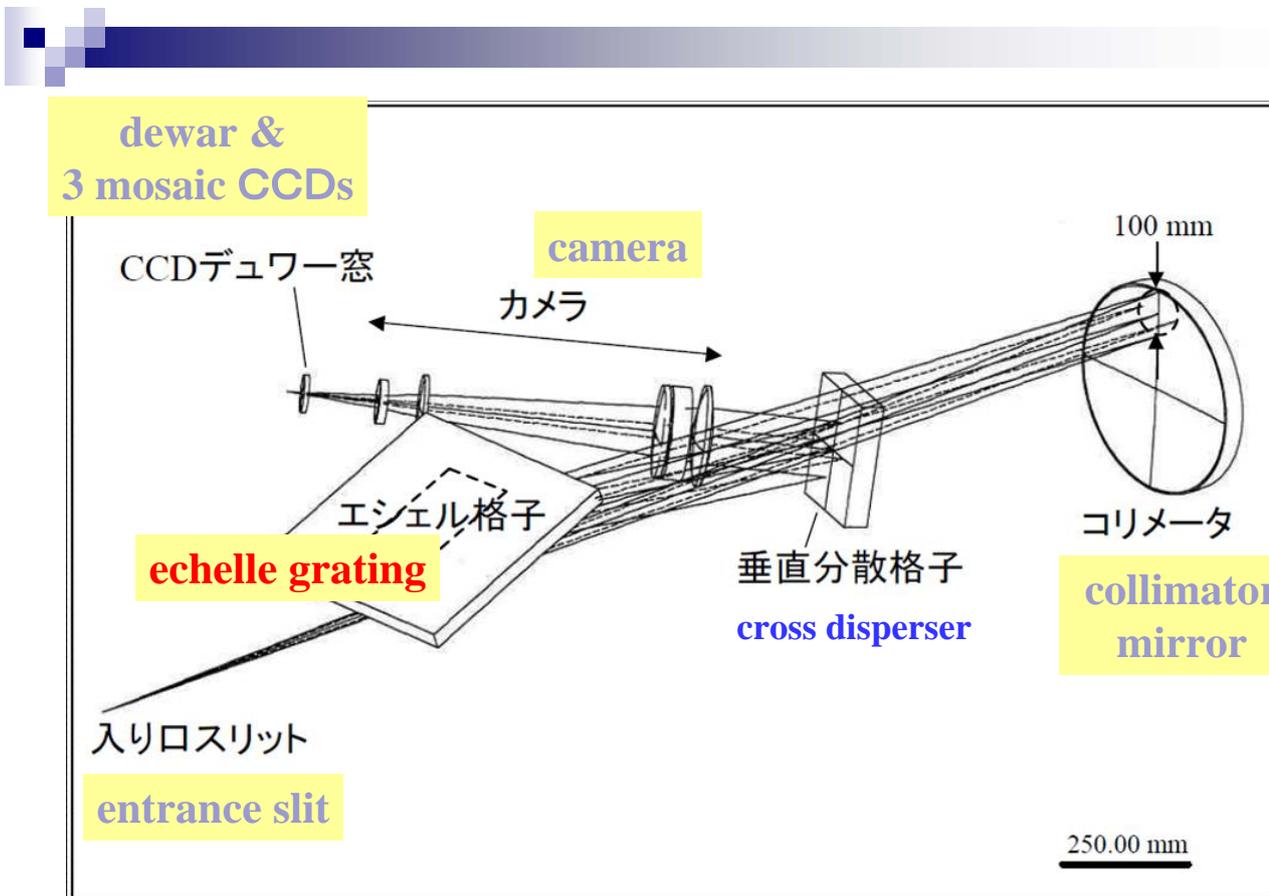
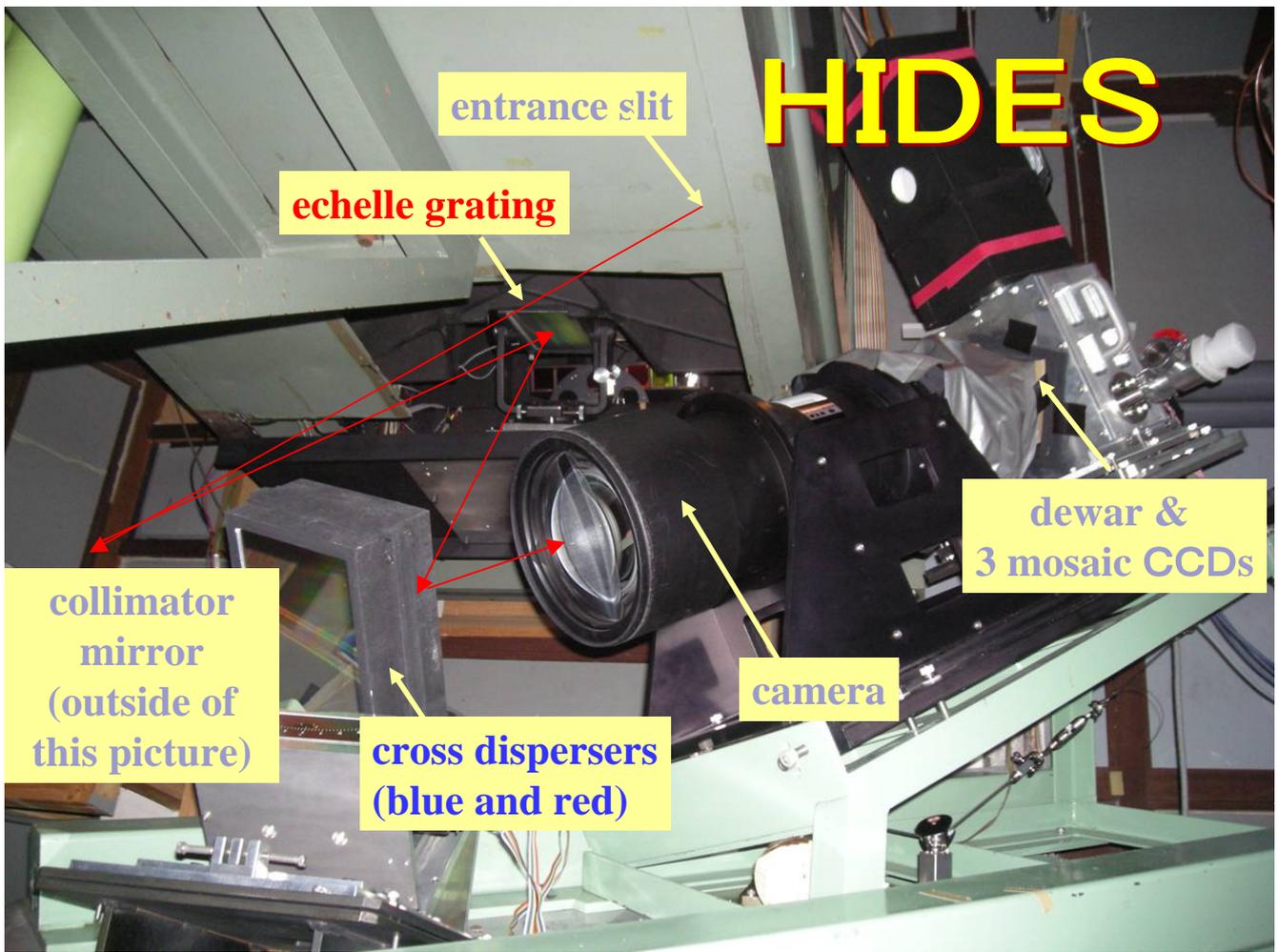
<http://www.oao.nao.ac.jp/~hides/wiki>

はじめに—HIDESとは—

- 岡山天体物理観測所188cm望遠鏡で効率の良い可視高分散分光を行うために、クーデ分光器の後継機として開発された
- 1999年にファーストライト以来、共同利用の主力装置として活躍している

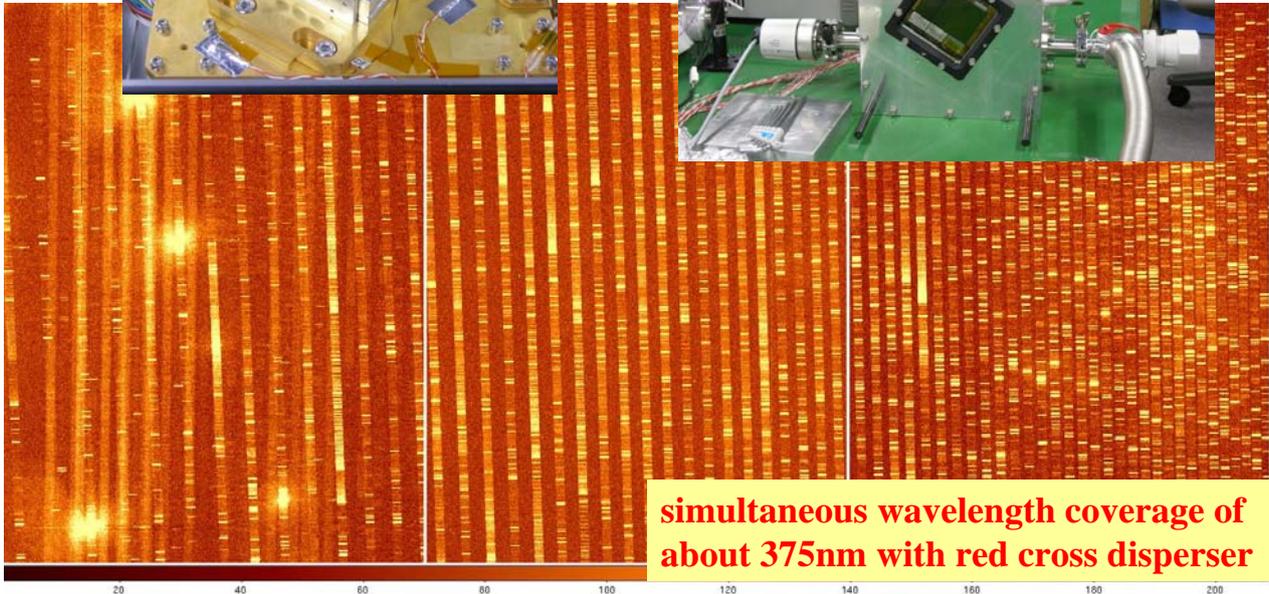
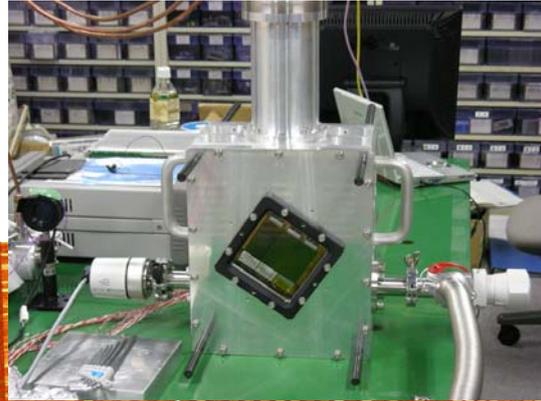
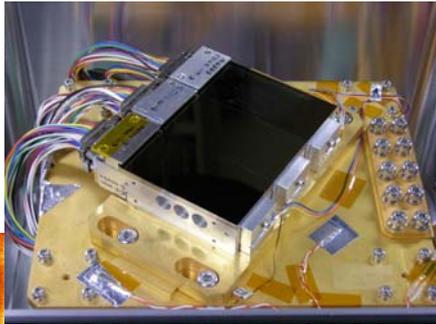
装置の特徴—分光器本体—

- HIDESは、エシェルグレーティング、反射型クロスディスパーザーを使用した、典型的なエシェル分光器
- 最高分解能は、 $R \sim 100,000$ (2ピクセルサンプリング)
- 検出器として、3 mosaic CCDを持ち(2008年に開発)、ほぼ可視域全体のスペクトルを一度に取得できる
- 視線速度精密測定に対応 クーデ室内部屋の温度精度 ± 0.03 度/夜



Izumiura (1999)

HIDES's 3 mosaic CCD's, dewar, and its Th-Ar lamp spectra



装置の特徴—前光学系 & HIDES-F—

- HIDESは入射光学系として、スリット、HE-mode、HR-mode(開発中) 3つのモードをもっている。

スリット:クーデ焦点にスリットマスクを置く従来の方式

ロングスリットモードに対応、イメージローテータを備える

スリット長さ、幅は連続的に変えることができる

スループット(@550nm) 最大4%(平均的にはその半分未満)

高波長分解能では効率が下がる($R \sim 61,000 =$ 視野0.76秒角)

HE-mode:カセグレン焦点から、光ファイバーで光を導く

イメージスライサーを用い、視野2.7秒角 ϕ で $R \sim 52,000$

スループット(@550nm) 最大9%(平均的にはその半分)

赤クロスディスペルザーでは $\lambda > 440\text{nm}$ のみ観測可能

ファイバーモダルノイズに注意 for $\text{SNR} > 1,500$

HR-mode(開発中):カセグレン焦点から、光ファイバーで光を導く

イメージスライサーを用い、視野1.5秒角 ϕ で $R \sim 100,000$

赤クロスディスペルザーでは $\lambda > 430\text{nm}$ のみ観測可能

ファイバーモダルノイズに注意 for $\text{SNR} > 1,000$

HE-modeとは数分で切替可能

なお、いずれのモードでも、

- ・ヨードセル装置による視線速度精密測定が可能
- ・オートガイダーを使用可能
- ・GUIにより、統一感のある制御が可能

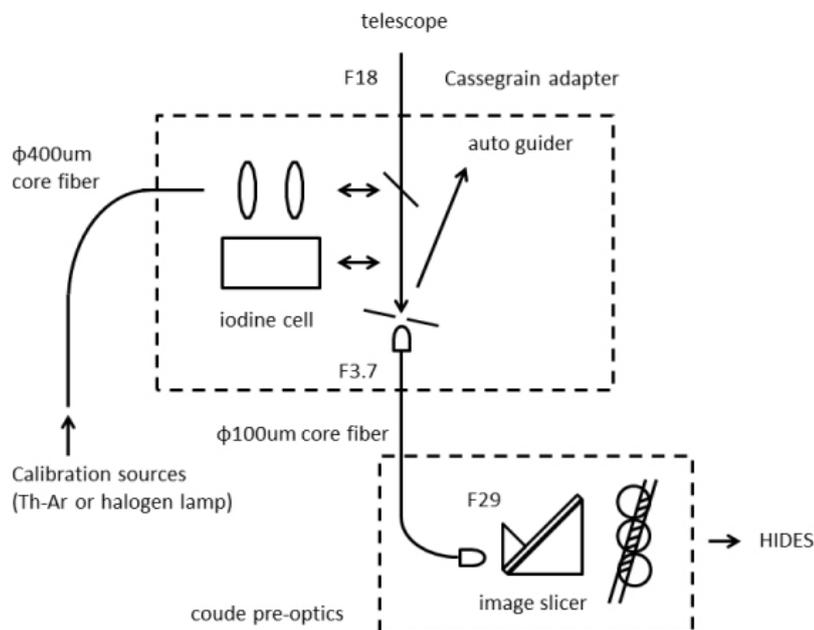


iodine cell

高効率(HE)モード光学系の特徴

- ・カセグレン焦点とクーデ焦点を光ファイバーで結ぶ

第3鏡(0.8)×第4鏡(0.8)×クーデ室窓(0.9)=0.58 → 0.9X



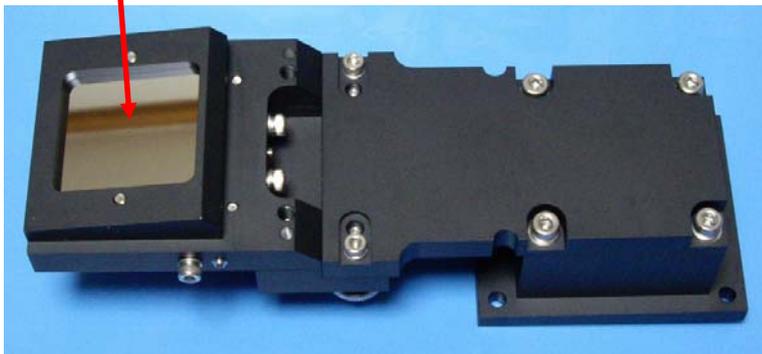
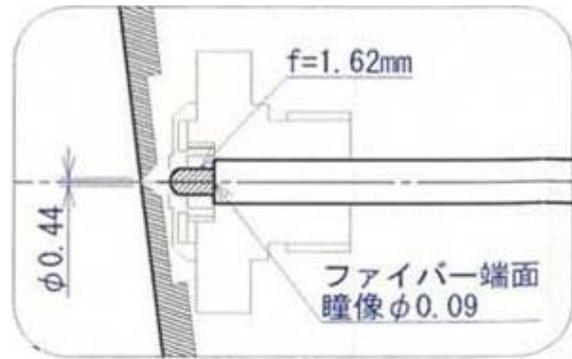
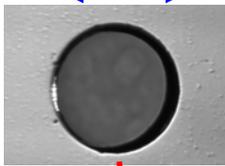
概念図

HE-in (at cassegrain focus)

- カセグレン焦点で2.7秒角相当の視野の光をファイバーに導く

マイクロレンズでF18→ F3.7に変換

~440 um



microlense

HE-out (coude focus; FFP slice mode)

- HIDES入りロスリットでイメージスライサーにより像を3分割

マイクロレンズでF3.7→ F29に変換

FFP(星像)分割、NFP(瞳像)分割切替可

slit efficiency 0.4 (0.75 arcsec, R~70,000)

→ 0.8X (FOV 2.7 arcsec/3 slices; R~52,000)

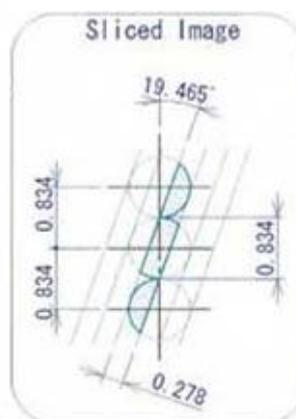
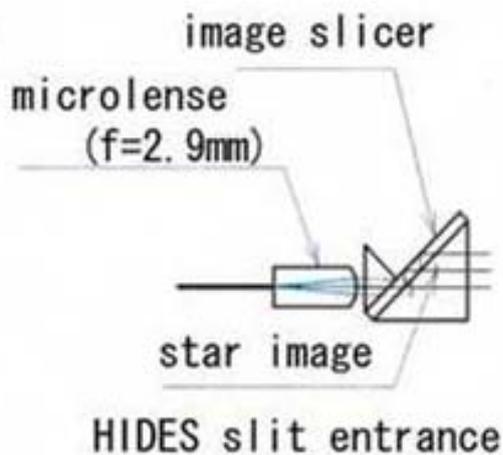
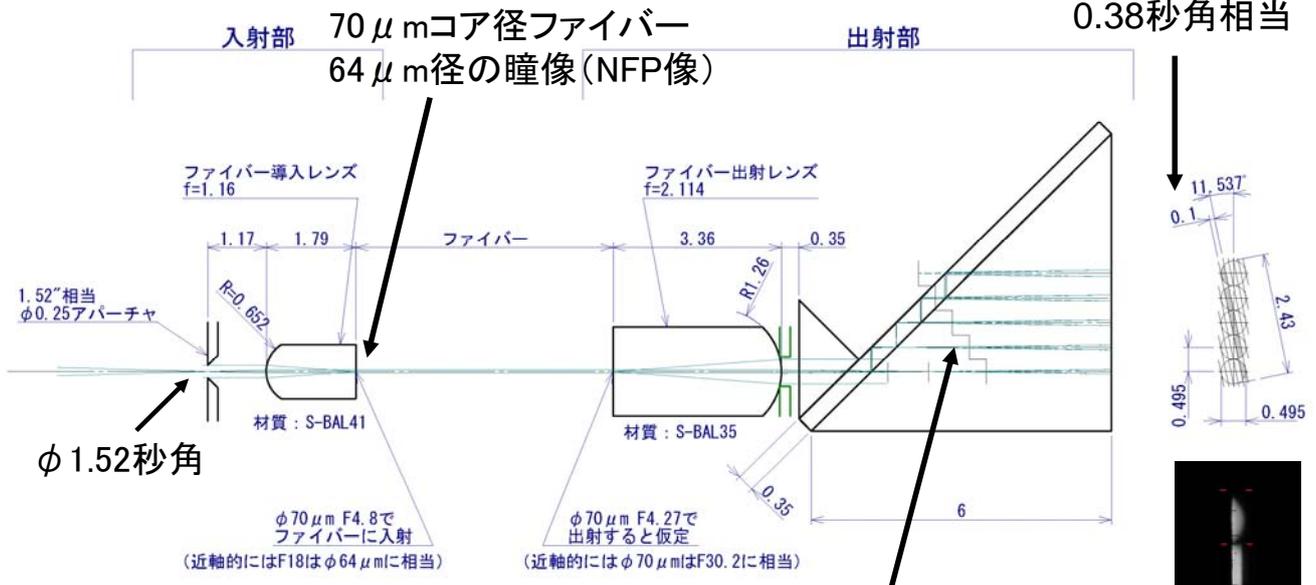


image slicer and sliced image

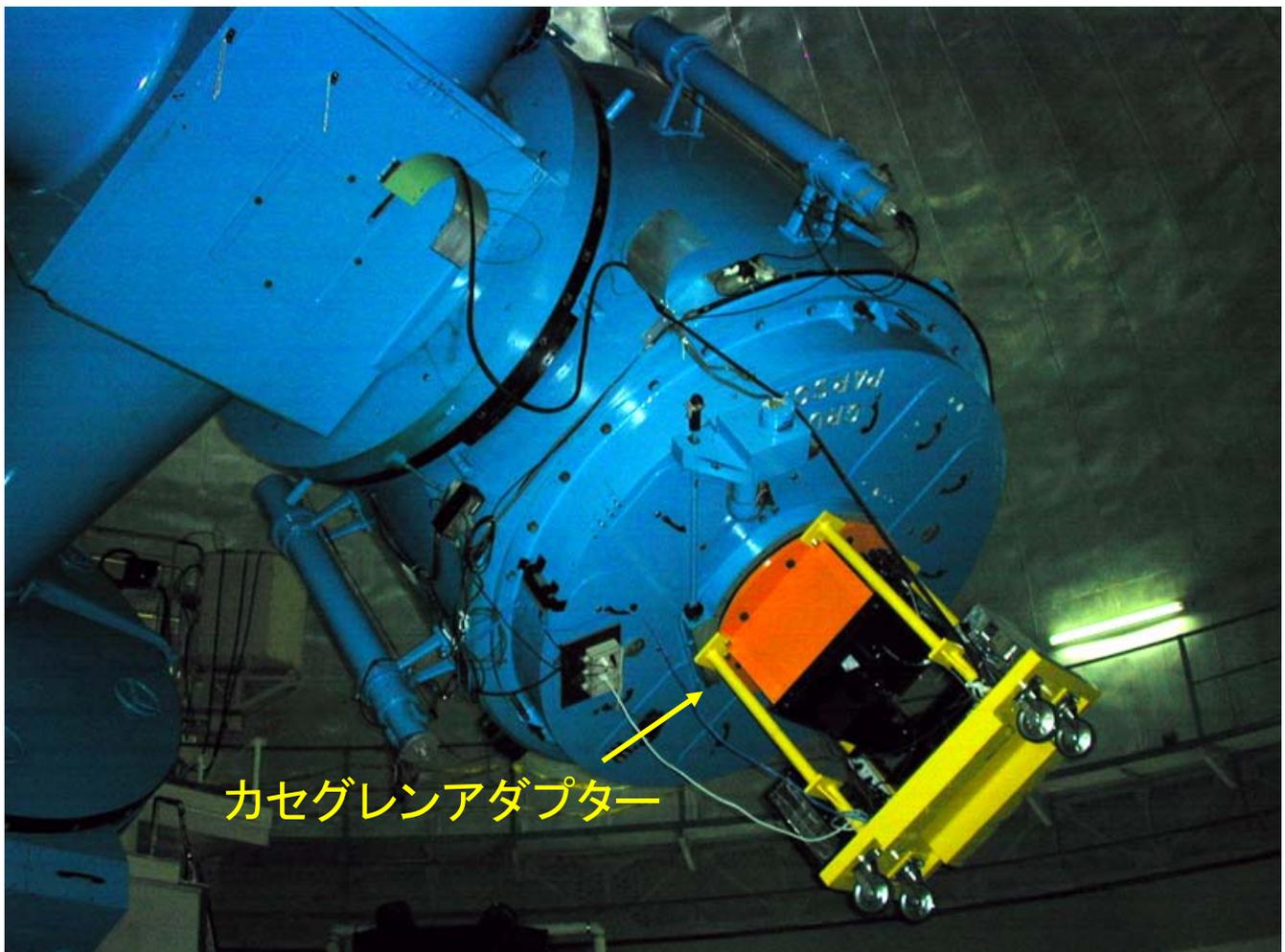
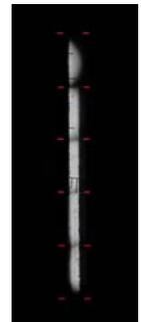
HR-modeの光学系

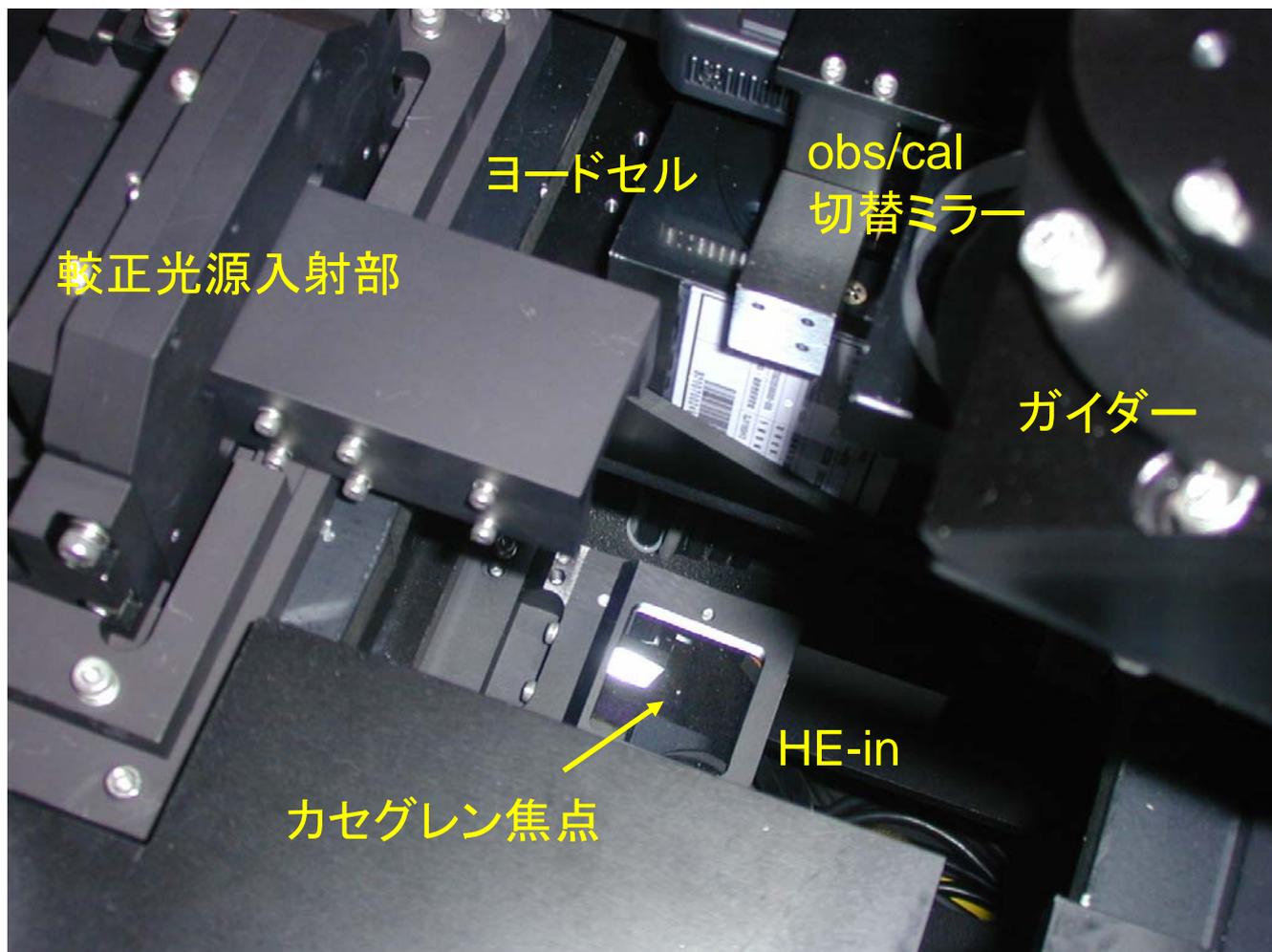
波長分解能:
0.38秒角相当



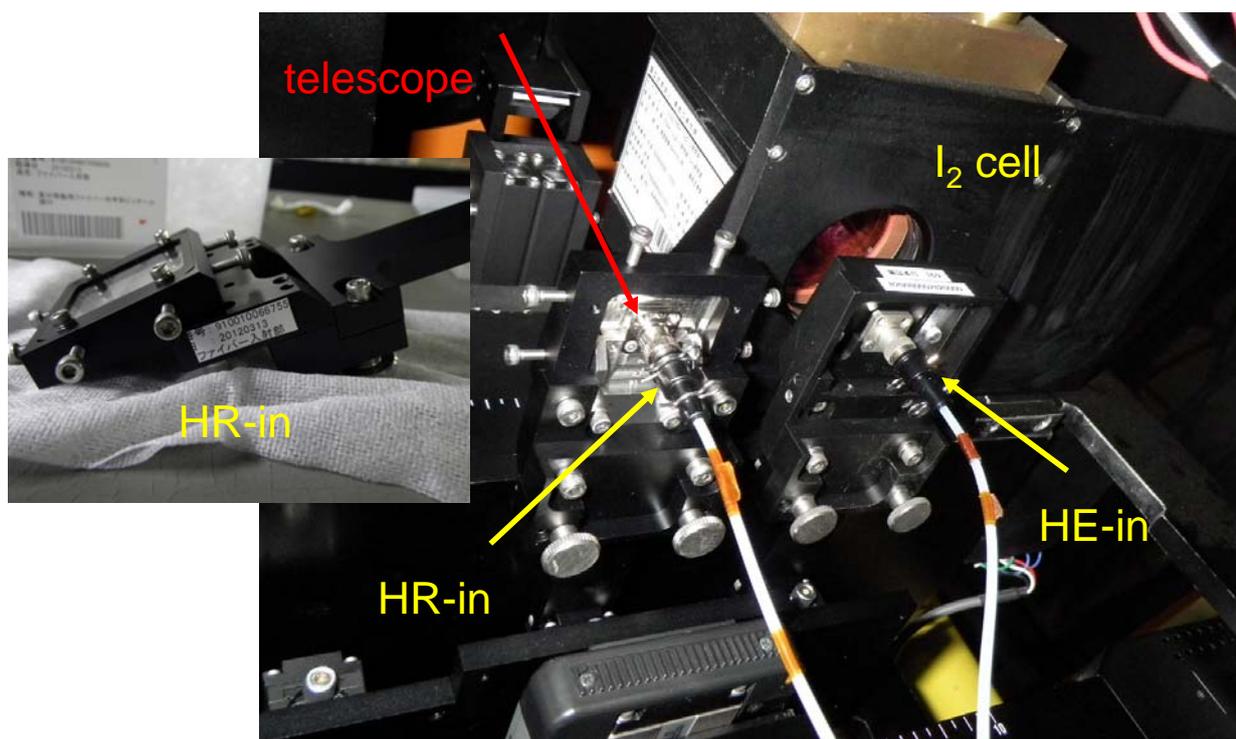
余裕をみて、 $\phi 1.88$ 秒角のFFP像を5スライス

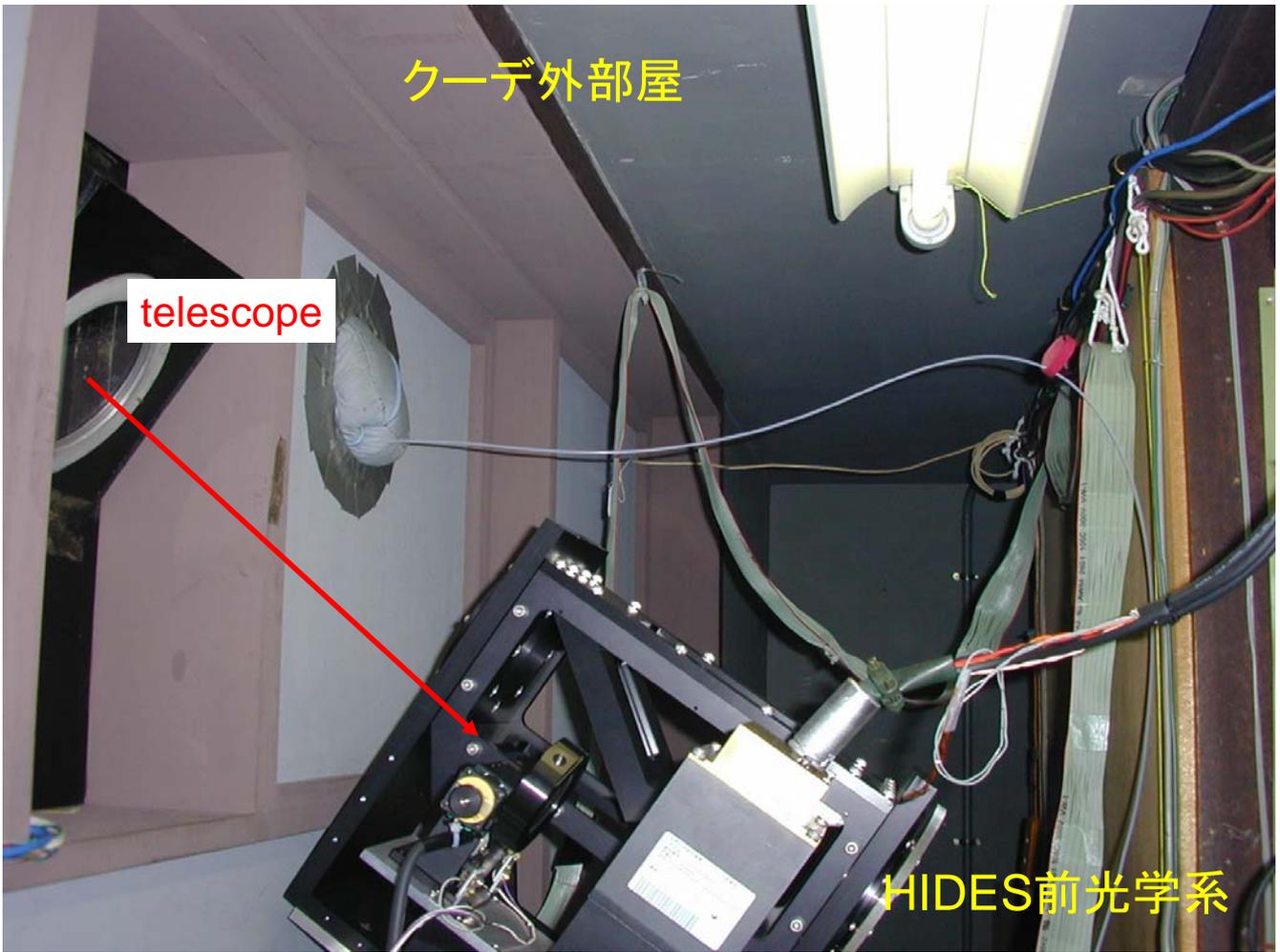
HE-modeと同様だが、各要素が一回り小さい



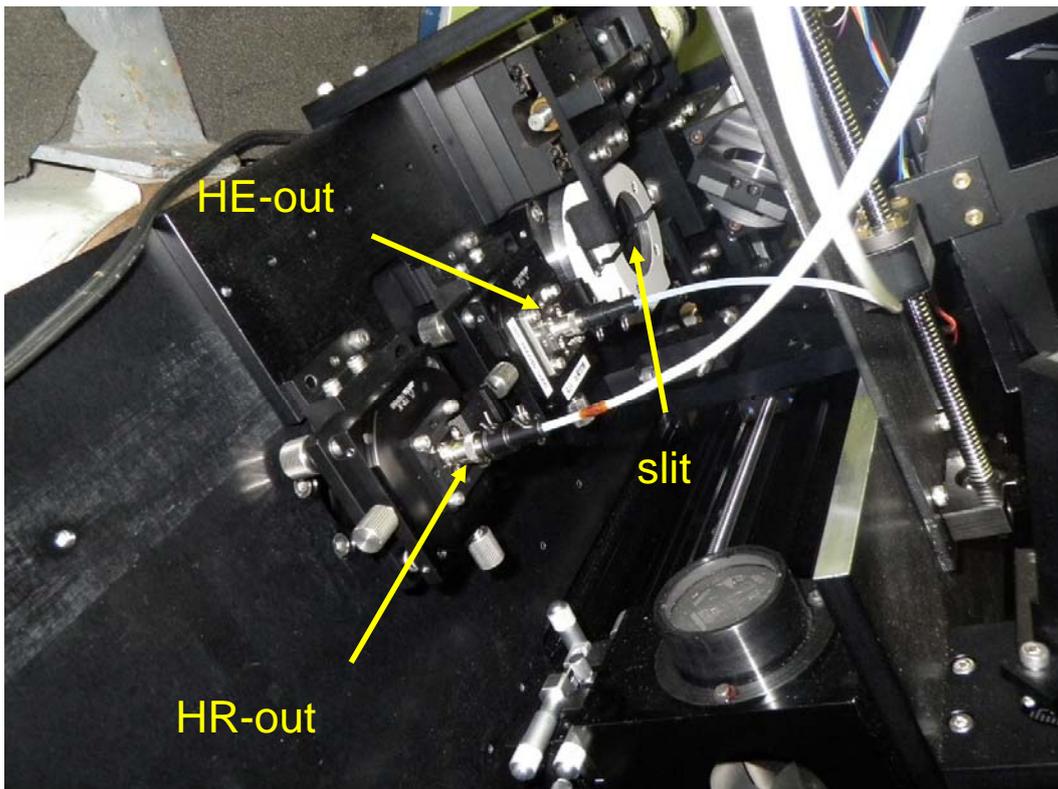


@カセグレン焦点

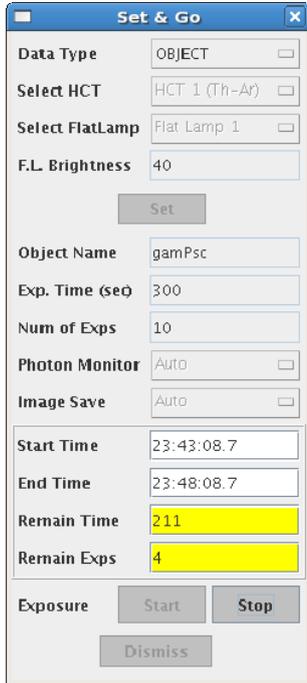




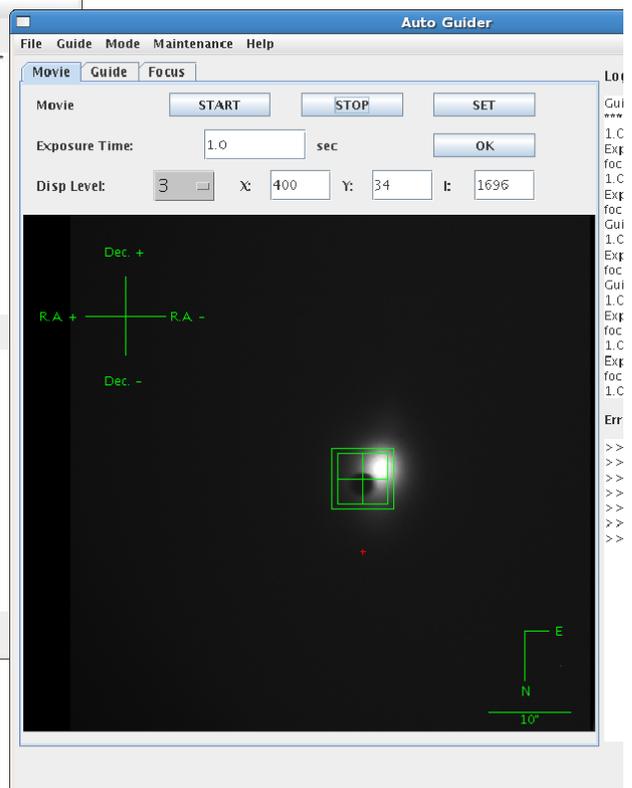
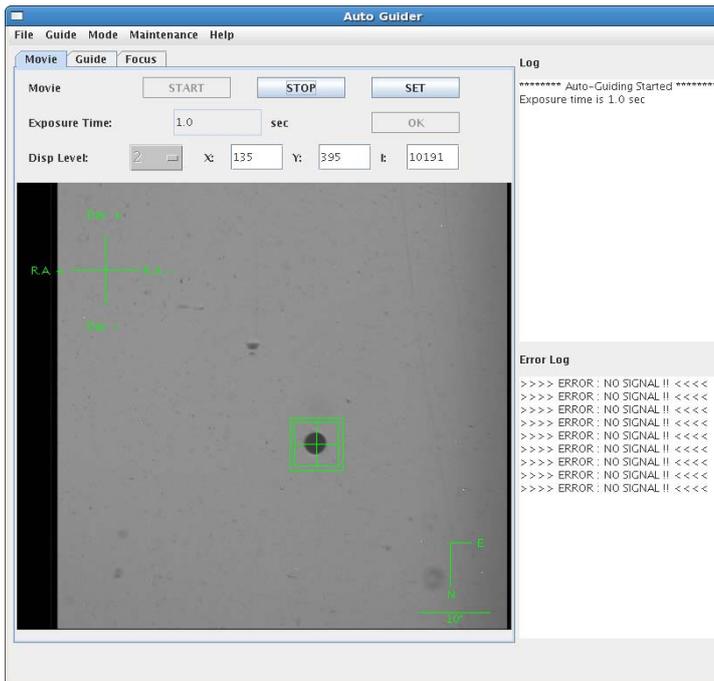
@クーデ焦点 (HIDES入口)



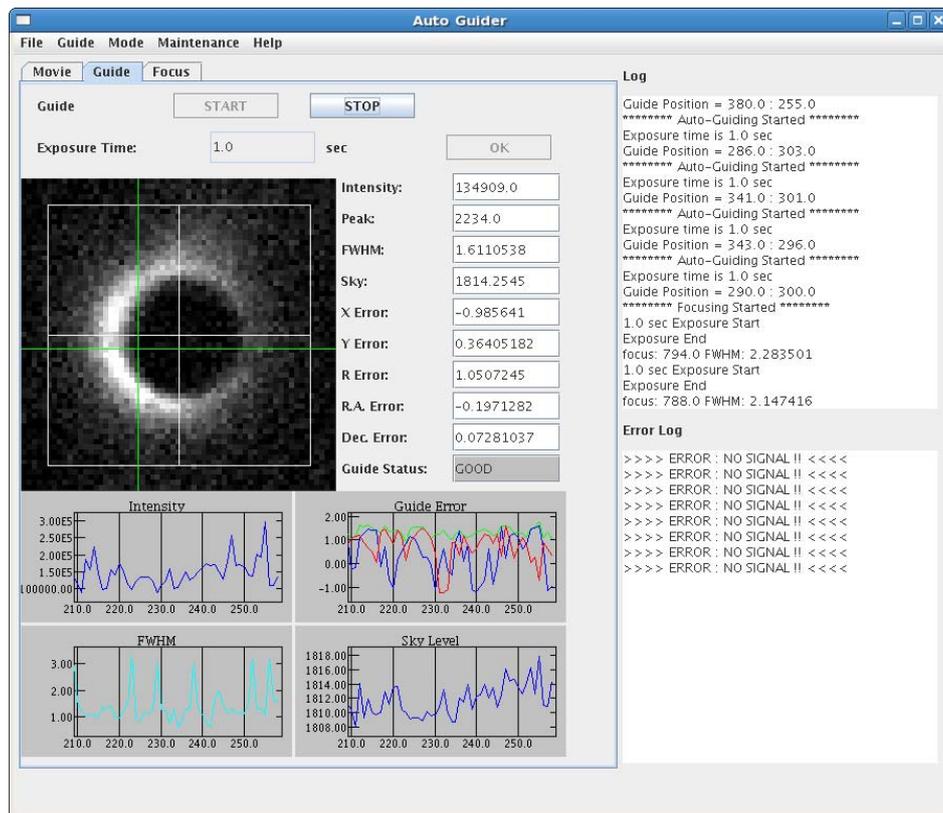
HIDES-F制御用GUI CoudeMainを踏襲



AutoGuider GUI SVを踏襲



星の導入 → ハンドセットなどで斜鏡穴位置に星を持ってくる



オートガイダーの画面

HIDESの今後

- ・ 高効率化

現在 最大でスループットは23%程度

広帯域高効率クロスディスペルサー 30%~50% up

反射面、透過面の高効率化

- ・ オンチップビニング、読み出し時間短縮
- ・ 設定自動化、望遠鏡との連動強化、GUI等の高機能化

- ・ 視線速度測定精度の追求

→次世代機に向けて

要望がありましたら、是非ご連絡ください