

第9回可視赤外線観測装置技術ワークショップ 2020年12月2日

NICE

Near-Infrared Cross-dispersed Echelle spectrograph



TAO望遠鏡での観測へのお誘い

高橋英則

浅野健太郎、田中培生、鮫島寛明

(東京大学・天文学教育研究センター)

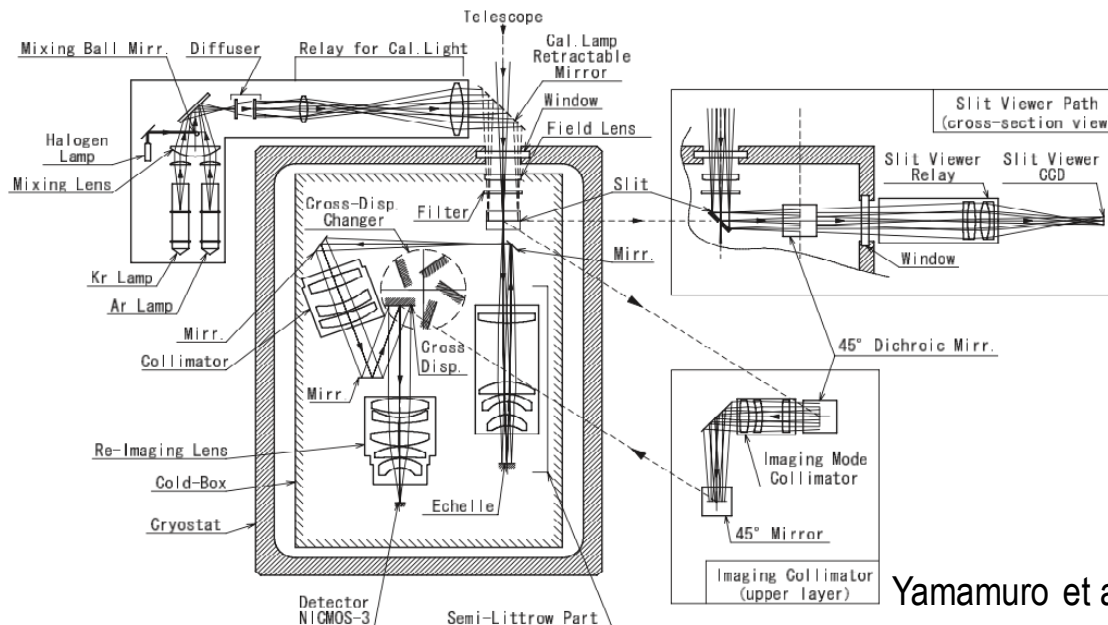
NICE @ NAOJ

- **2001年**完成
- 近赤外エシェル分光（撮像）装置
- $0.9\sim 2.4\mu\text{m}$ の幅広く切れ目のないデータ
- 波長分解能 $\sim 2600 \rightarrow$ 大気吸収線を分離
- コンパクトな設計

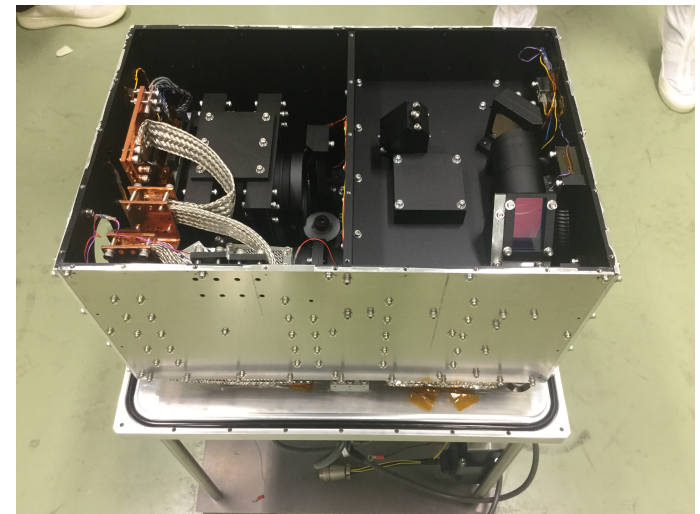
- 運用

- 2001～2005年
- 2010～2018年
- 2022年～

国立天文台三鷹・赤外シミュレータ
北海道大学1.6mピリカ望遠鏡
TAO 6.5m望遠鏡



Yamamuro et al. 2007



NICE @ NAOJ

- 基本仕様

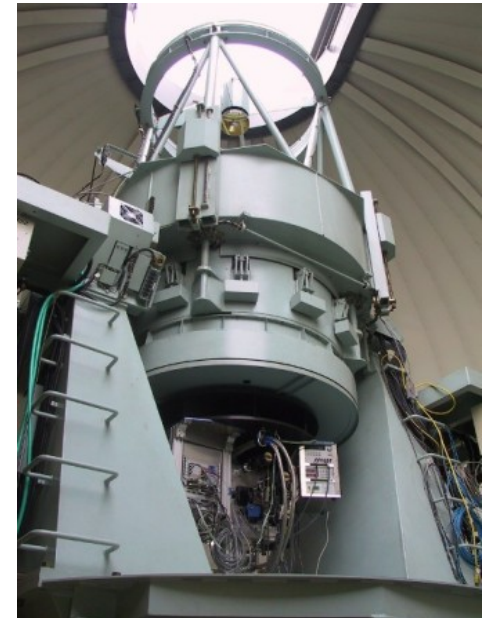
- 可観測波長 : $0.9 \sim 2.4 \mu\text{m}$
- フィルター : IJ, HK, K, Br γ
- クロスディスパーザー : CD-I, J, H, K
- 検出器 : NICMOS3 (256 x 256)
- スリットビューワ : BITRAN BJ-32L

- 赤外シミュレータ (1.5m)での仕様

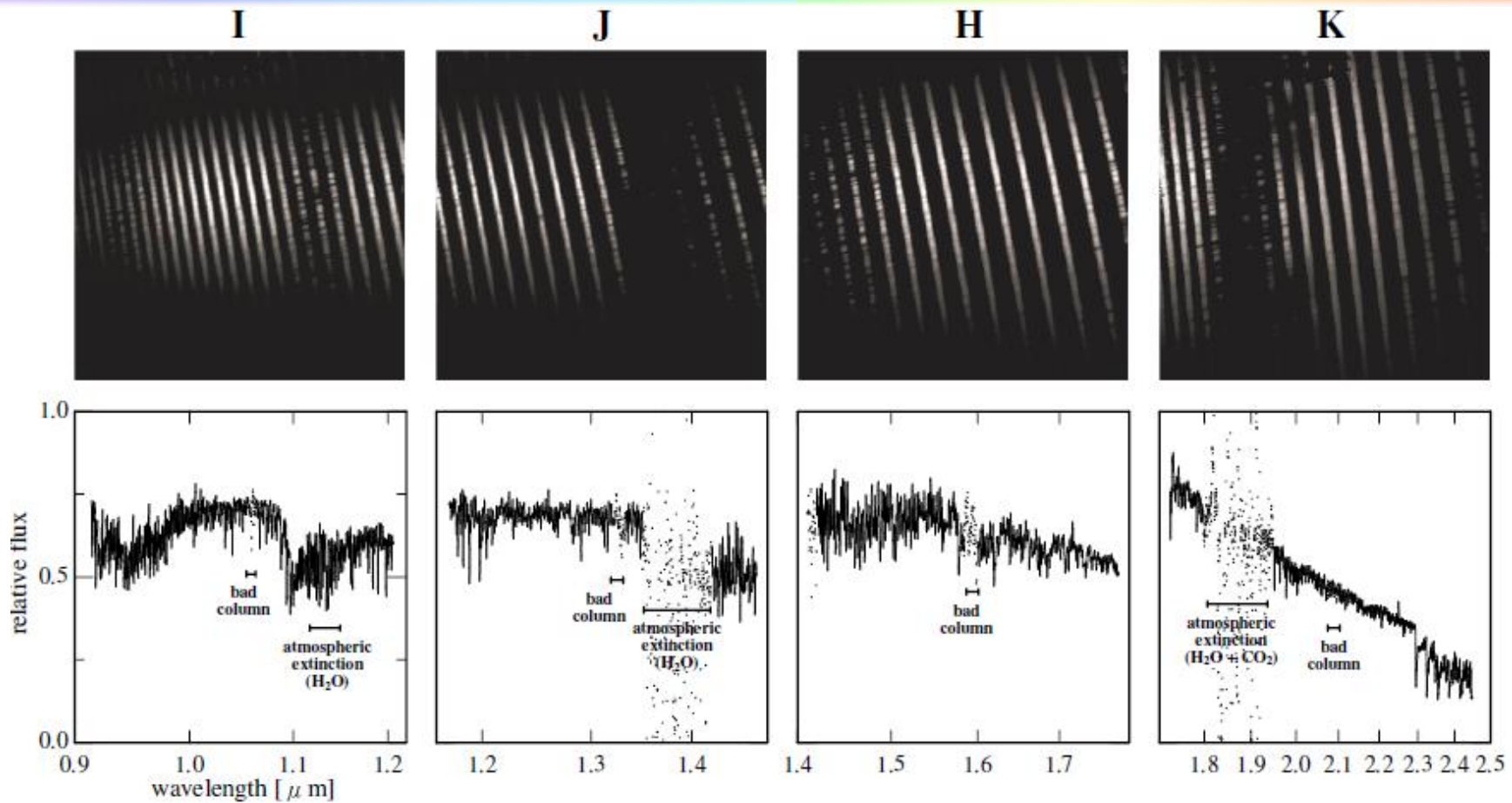
- FoV : $206'' \times 206''$
- Pixel scale : $0.81''$
- 波長分解能 : $\lambda/\Delta\lambda \sim 2600$
- スリット : $1.0'' \times 6.7''$ and $2.0'' \times 6.7''$
- 検出限界 : 11.0等 (I), 10.7等 (J), 10.5等 (H), 10.3等 (K) [Vega等級]
600秒積分, S/N=10, 2" slit, seeing = 1"

- ターゲット

- 大質量星 (OB型星、Wolf-Rayet星、Yellow Hypergiant、Limunous Blue Variable)
- Carbon型星



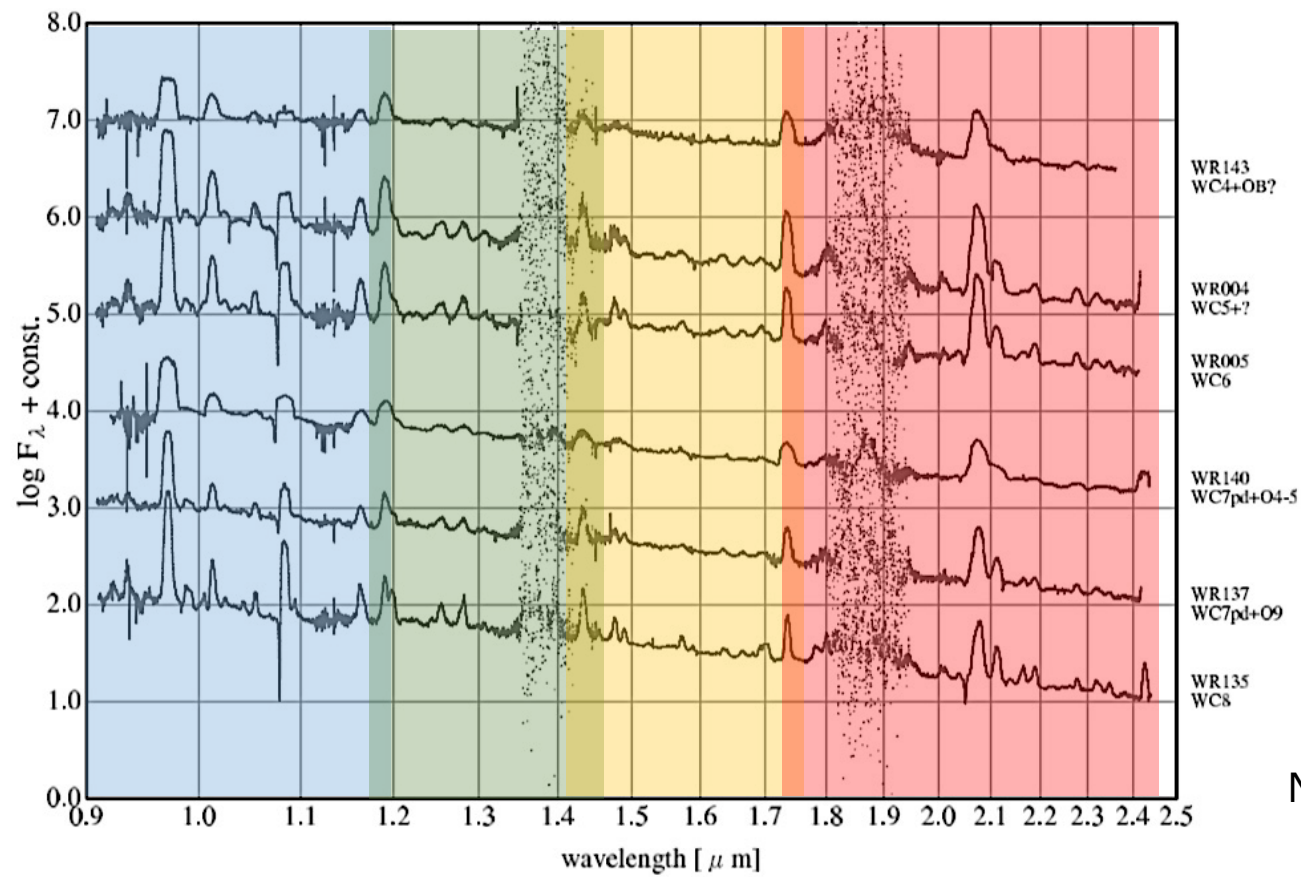
NICE @ NAOJ



RSG : HR2580 (Yamamuro et al. 2007)

NICE @ NAOJ

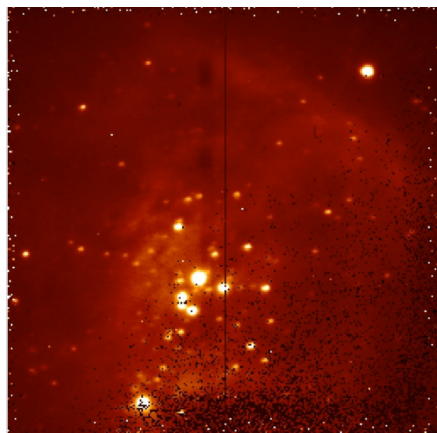
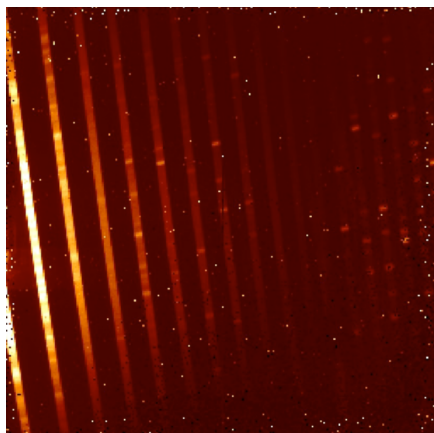
WC type WR stars



Nishimaki2008

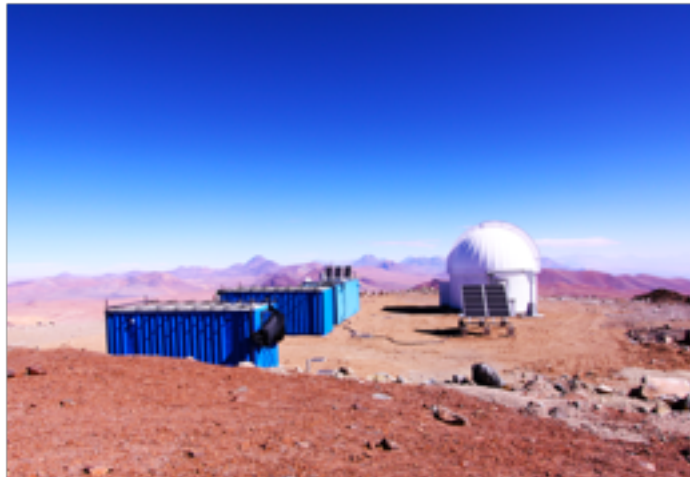
NICE @ 北大1.6mピリカ望遠鏡

- 2010～2018年にピリカ望遠鏡に搭載
- 金星探査衛星あかつきとの同時観測
- 観測
 - ・ 大質量星 : スペクトルアトラス
 - ・ 惑星（金星） : 金星大気の内部構造
- TAO初期装置として白羽の矢がたったため、2018年8月をもって運用終了



NICE to TAO

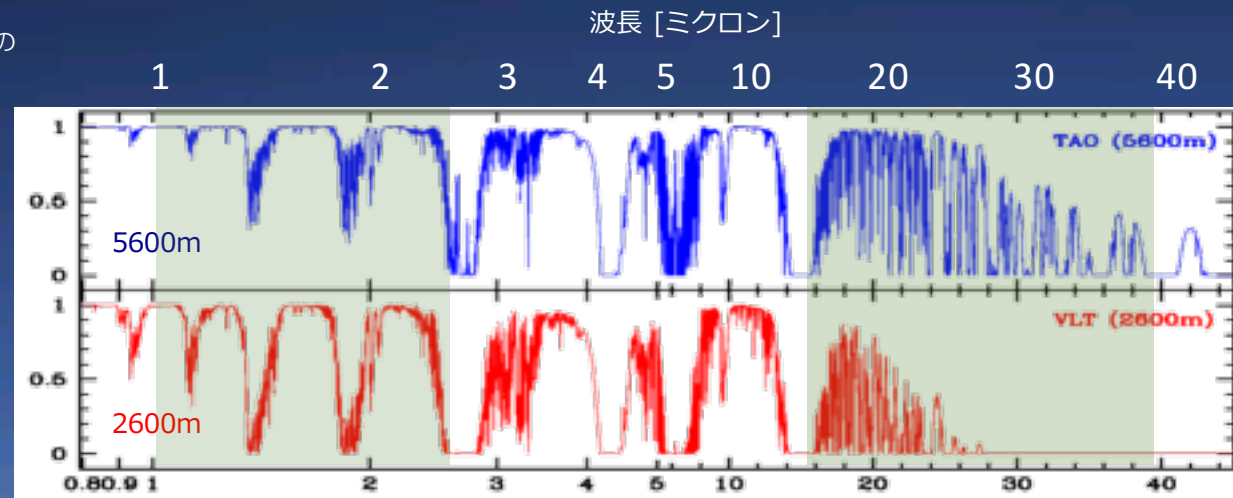
- TAOサイト（5640m）の優位性を活かした**近赤外線波長域で連続的**なデータ
- 初期観測装置として搭載
- サイエンス装置を用いた**TAO望遠鏡性能の評価**
- 2022年中のファーストライトを予定



NICE to TAO

チャナントール山山頂(5,640m)での
赤外線大気透過率のモデル計算

透過率



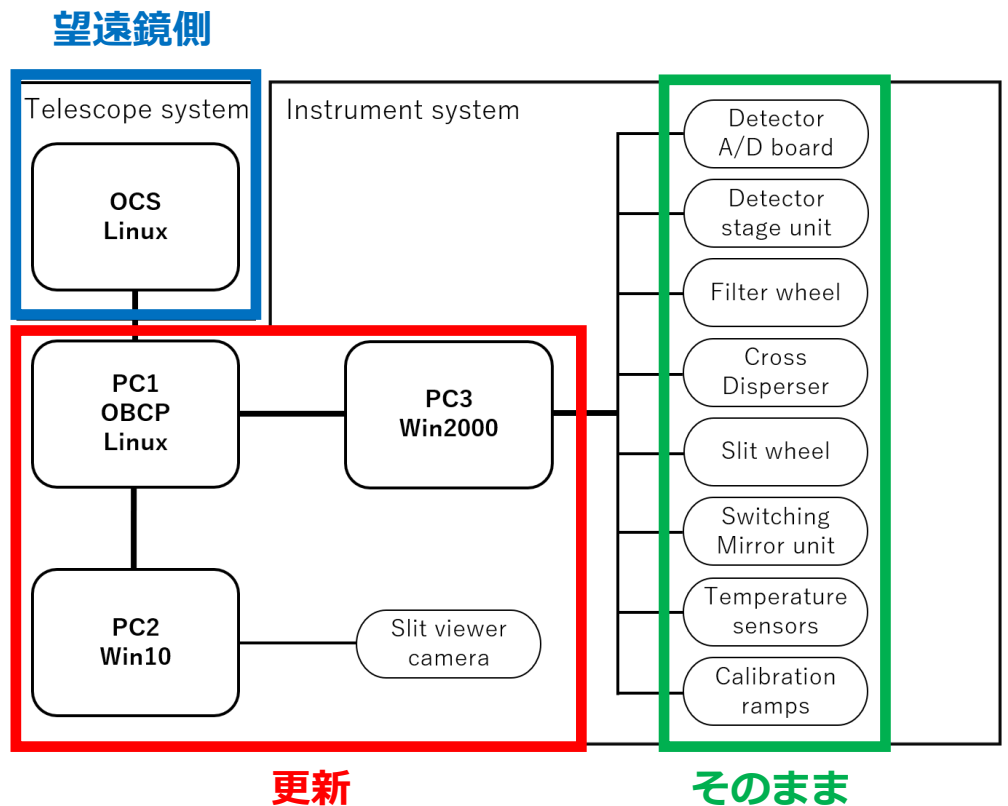
近赤外線：連続した大気の窓

中間赤外線：新しい大気の窓

パンパラボラ平原から望むチャナントール山

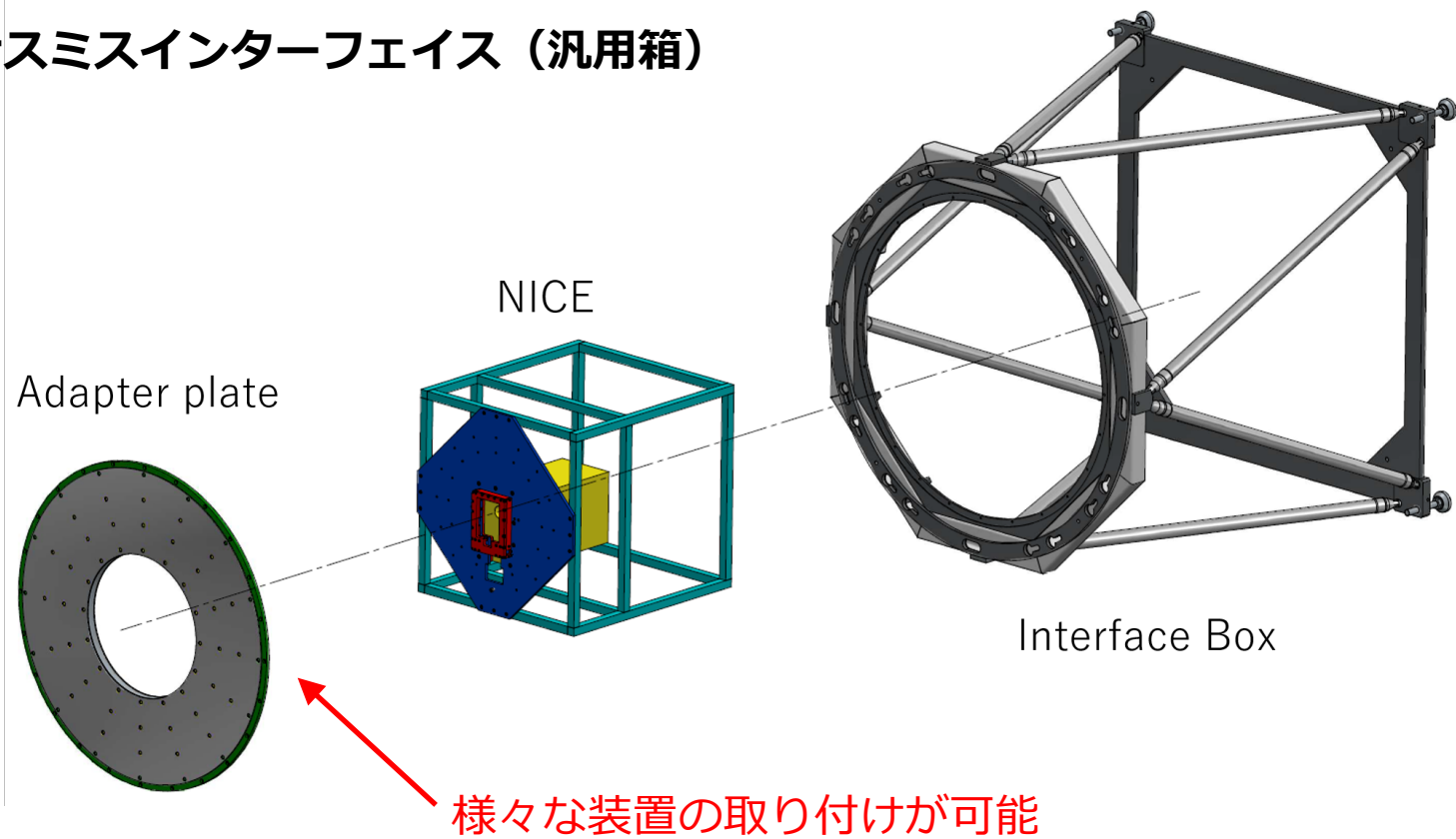
NICE to TAO

- TAO搭載に向けての改修ポイント
 - 制御系の更新
(Windows2000→Linux/Windows10)
 - 冷却系（冷凍機）の刷新
 - スリットビューワの更新
SVのデータ同時取得
 - 破損フィルターの交換
 - 消耗部品の交換
 - スリットサイズの変更？
 - ナスミス取り付け治具の製作



NICE to TAO

TAOナスミスインターフェイス（汎用箱）



NICE to TAO

- 基本仕様

- 可観測波長 : 0.9~2.4 μ m
- フィルター : IJ, HK, K, Brg
- クロスディスパーザー : CD-I, J, H, K
- 検出器 : NICMOS3 (245 x 256)
- スリットビューワ : BITRAN **BJ-51LIR**

- TAO (6.5m)での仕様

- FoV : **50" x 50"**
- Pixel scale : **0.2"**
- 波長分解能 : $\lambda/\Delta\lambda \sim 2600$ (slit = 0.48")
- スリット : **0.24" x 1.6"** and **0.48" x 1.6"**
- 検出限界 : **17.5**等 (I), **17.2**等 (J), **16.3**等 (H), **16.0**等 (Ks)

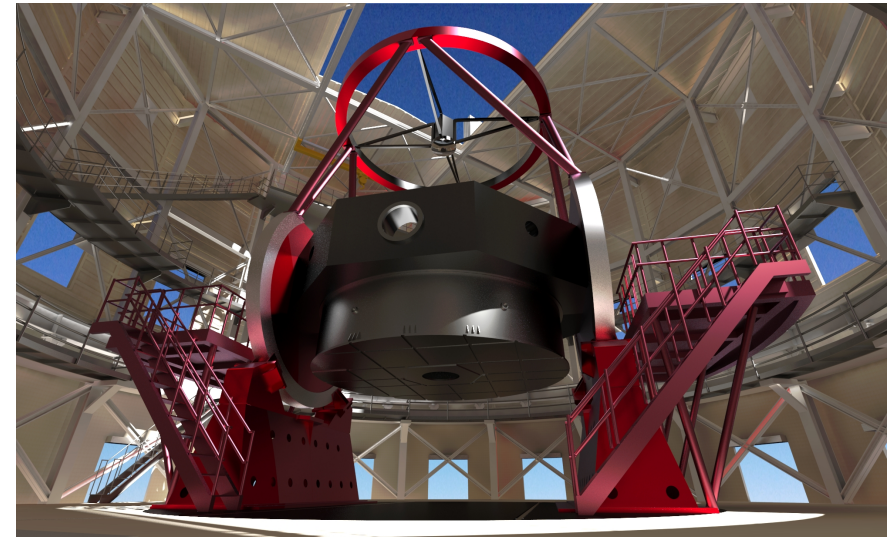
600秒積分, S/N=10, 0.48" slit, seeing = 0.5"

Sky backgroundはTAOサイトの実測値 (miniTAO/ANIR) を使用

- 想定している観測

- 活動銀河核の光度の時間変動、大質量星スペクトルアトラス、金星大気、etc...

See **Asano et al. SPIE2020** for details.



NICE to TAO



- まとめ
 - 使える装置の有効利用
 - 近赤外エシエル分光器をTAO6.5mに移設予定
 - 高い大気透過率を利用した近赤外線波長域の連続的なスペクトル観測
 - 第1期観測装置としてoptimize中
 - 運用期間：**2022年～2年間 @ナスミス（予定）**
- Coming soon
 - New NICE HP
 - ETC for proposal
 - サイエンスワークショップの開催（2021年1月？）
 - 解析パイプライン

共同研究・面白いサイエンスを思いついた方はご連絡を……

高橋：nori@ioa.s.u-tokyo.ac.jp

浅野：kenasano@ioa.s.u-tokyo.ac.jp