

光赤外ユーザーズミーティング (2011年8月10日, 於: 広島大)

# 北海道大学1.6m望遠鏡計画の 進捗状況

北海道大学 渡辺誠

# 計画の概要

- 事業名「高度天文観測ネットワークの構築による先進的な宇宙理学教育研究の展開」
- 目的：北海道大学と道内公共天文台が連携し宇宙観測ネットワークと宇宙理学教育研究システムを構築
- 特別教育研究経費（平成21年度～平成25年度）
- 事業主体：北海道大学，名寄市（名寄市立天文台），陸別町（銀河の森天文台）
- 計画のメインは，名寄への1.6m光学望遠鏡の設置
- 北大内では，理学院・惑星宇宙グループが主体となって推進

# 望遠鏡設置サイト

道立サンピラーパーク内(名寄市)

東経142度28分, 北緯44度22分

標高151m

札幌から車で3時間(220km),  
列車で2-3時間

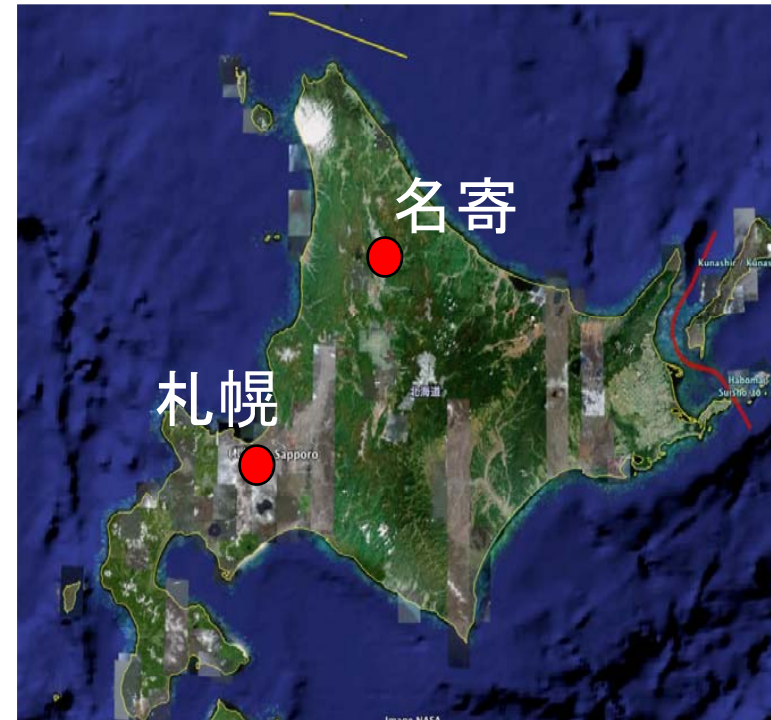
名寄市との連携事業

建物は名寄市が建設

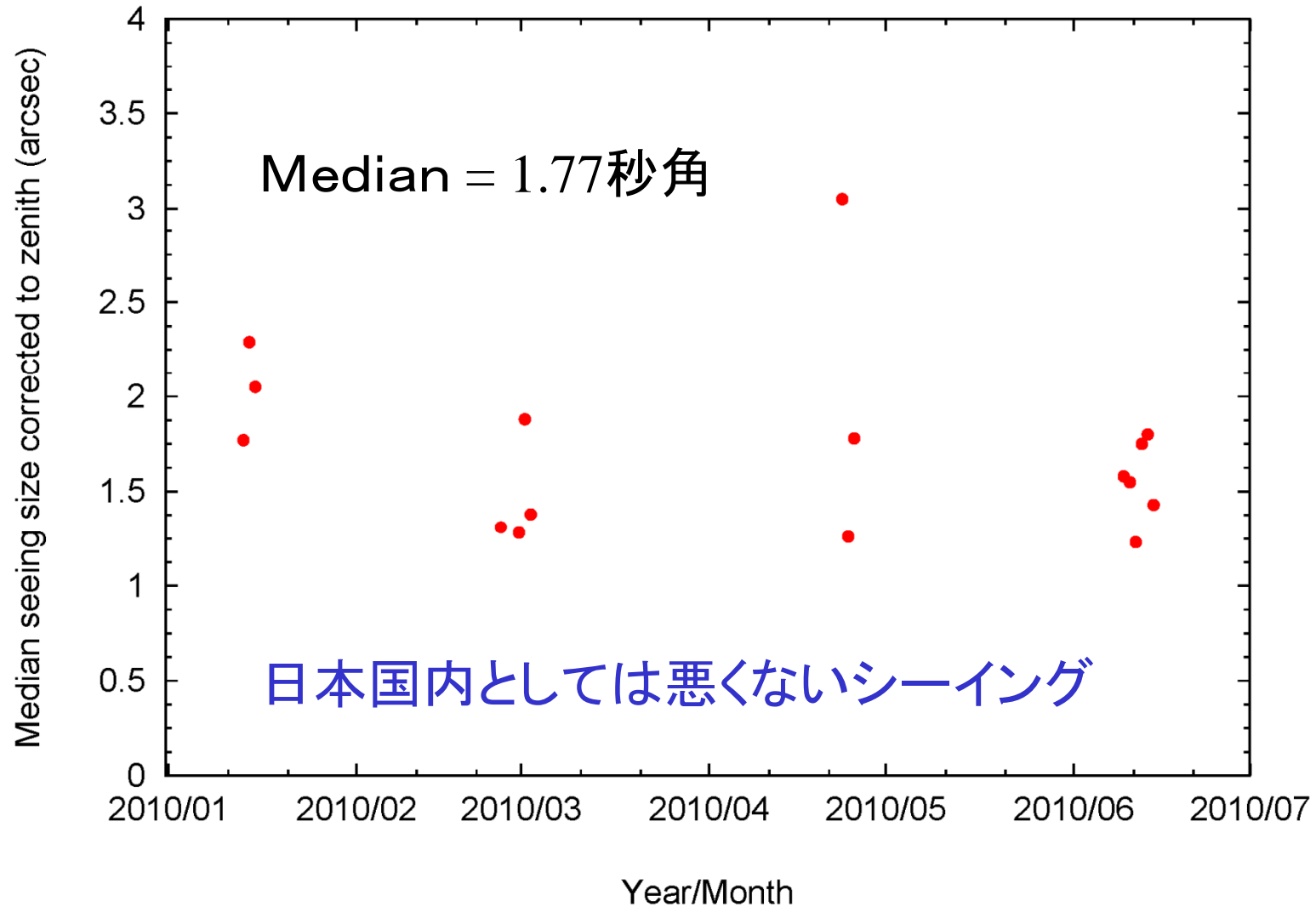
小型プラネタリウムを併設

2010年4月にオープン

梅雨がないのがメリット



# シーイング (DIMM)



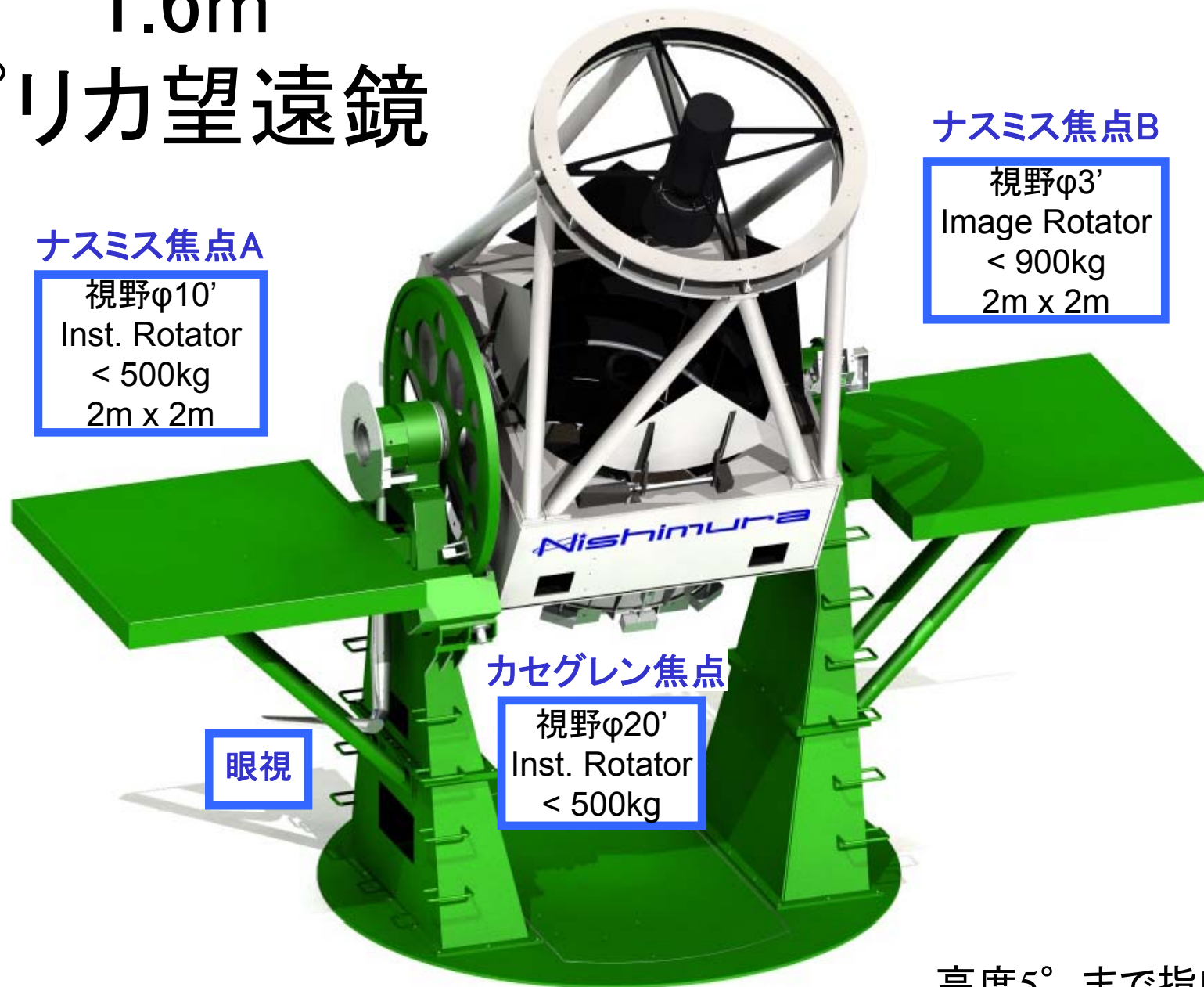
# 夜間晴天率

シーイング観測期間の気候から見積もり

観測期間	全夜数	観測実施夜数 (快晴, 晴または 薄曇りの夜数)	快晴, 晴または 薄曇りの 時間割合	快晴の 時間割合
2010/1/14-17	4	3	24 %	0 %
2010/2/26-3/3	6	4	14 %	0 %
2010/4/21-4/26	6	4	29 %	0 %
2010/6/9-6/15	7	6	77 %	57 %
上記期間合計	23	17	35 %	13 %

冬季は悪いが, 夏季はある程度晴れる

# 1.6m ピリカ望遠鏡



## ナスミス焦点A

視野φ10'  
Inst. Rotator  
< 500kg  
2m x 2m

## ナスミス焦点B

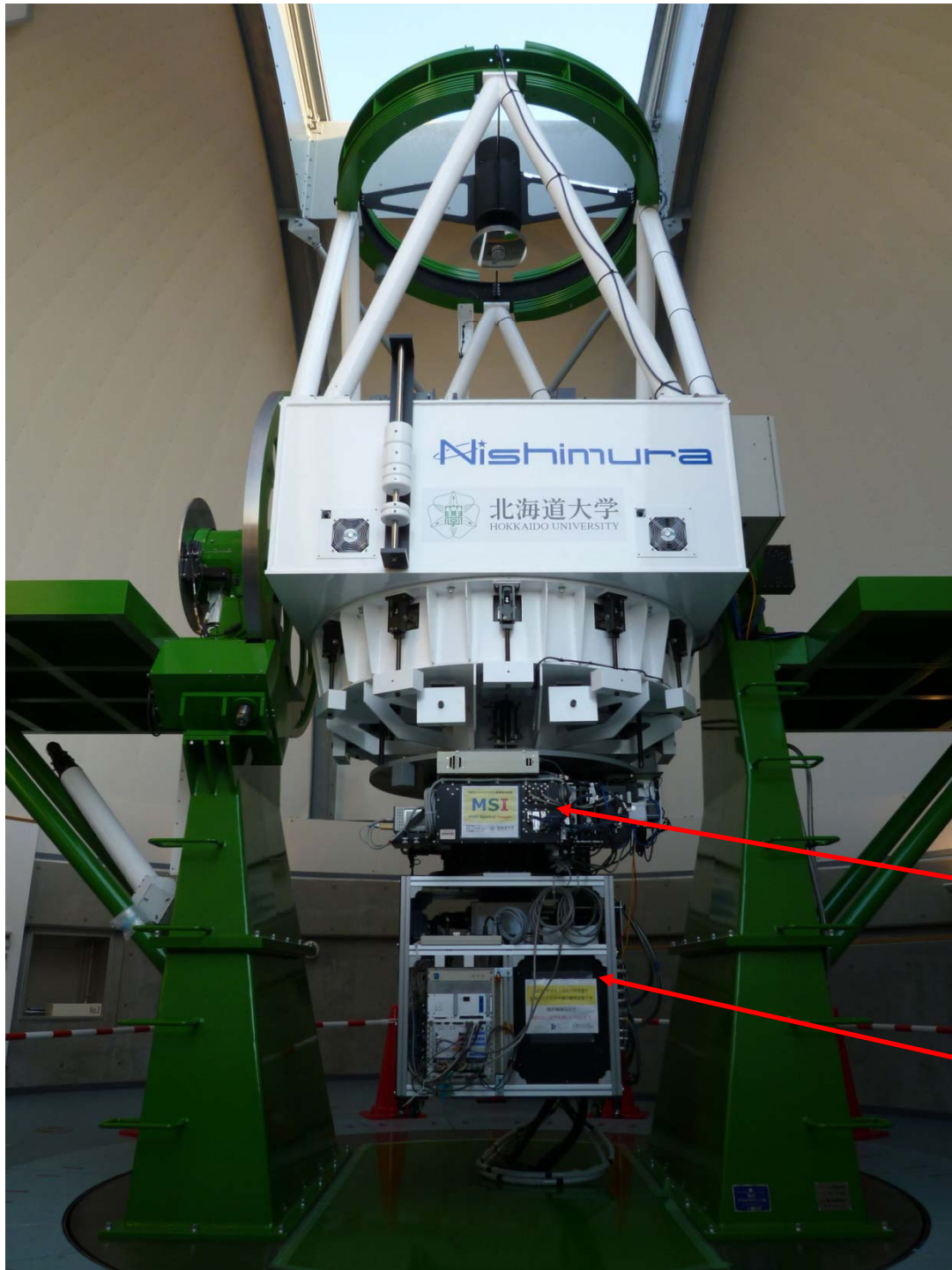
視野φ3'  
Image Rotator  
< 900kg  
2m x 2m

## カセグレン焦点

視野φ20'  
Inst. Rotator  
< 500kg

眼視

高度5° まで指向可能



2010/11  
設置作業開始

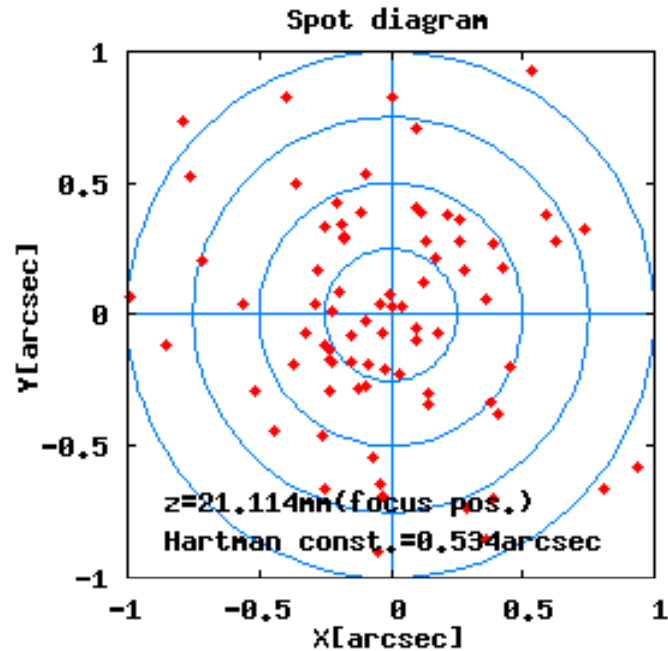
2010/12  
ミラー到着  
望遠鏡ファーストライト

2011/2-3  
MSI,NICEファーストライト

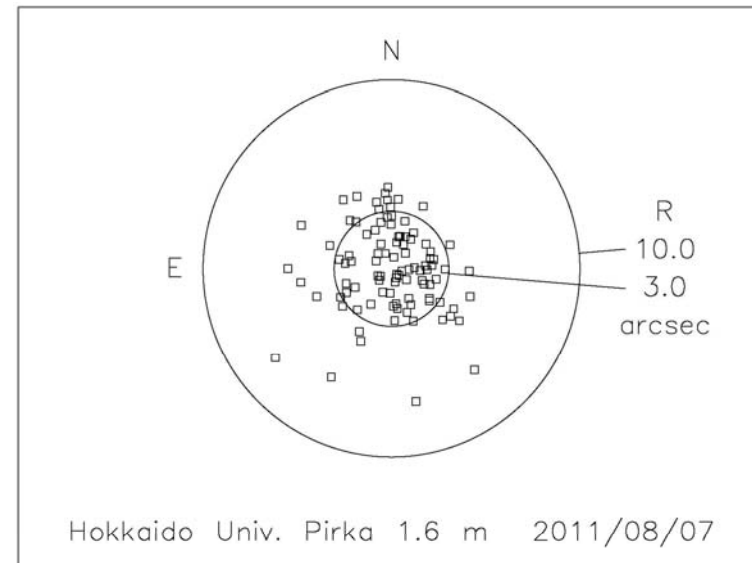
可視マルチスペクトル  
撮像装置MSI

近赤外エシェル分光器  
NICE

# 結像性能・指向精度



ハルトマン定数 = 0.53秒角  
仕様 (0.3秒角以下) より少し悪い  
(現在, 原因を調査中)



指向精度(補正後)  
3.0秒角 RMS  
(仕様: 5秒角RMS以下)



# 観測装置

## カセグレン焦点

- 可視マルチスペクトル撮像装置 MSI (北大)  
0.36–1.05  $\mu\text{m}$ , 視野 3.3x3.3分角 (0.39"/pixel), 512x512pixel EM-CCD
- 近赤外中分散エシェル分光器 NICE (東大)  
0.9–2.4  $\mu\text{m}$ , 波長分解能 $\sim$ 2600, 256x256 pixel HdCdTe Array
- オカルティングマスクイメージャー (東北大, 開発中)  
DMDを利用した形状可変マスク付きイメージャー, CCD

## ナスミス焦点A

- 可視撮像分光器NaCS (北大, 開発中)  
0.4–1  $\mu\text{m}$ , 視野 8x4分角 (0.2"/pixel), 波長分解能 $\sim$ 400, 2k x 1k pixel CCD

## ナスミス焦点B

- 中間赤外フーリエ分光器 (東北大)  
8–12  $\mu\text{m}$ , 分解能  $0.5\text{ cm}^{-1}$ , FT/IR-620
- 近赤外高分散エシェル分光器 (東北大, 開発中)  
1–4  $\mu\text{m}$ , 波長分解能 $\sim$ 20000–40000

# 可視マルチスペクトル撮像装置 MSI

波長域: 0.36-1.05  $\mu\text{m}$

視野: 3.3分角 $\times$ 3.3分角 (0.39秒角/pixel)

フィルター:

- 液晶可変フィルター  $\times$  2台  
VIS: 400-720nm,  $\Delta\lambda\sim 10\text{nm}$  (@650nm)  
SNIR: 650-1100nm,  $\Delta\lambda\sim 10\text{nm}$  (@900nm)
- 狭帯域フィルター  
360, 365, 370, 380, & 390nm,  $\Delta\lambda=10\text{nm}$
- 広帯域フィルター (B,V,Rc, Ic)

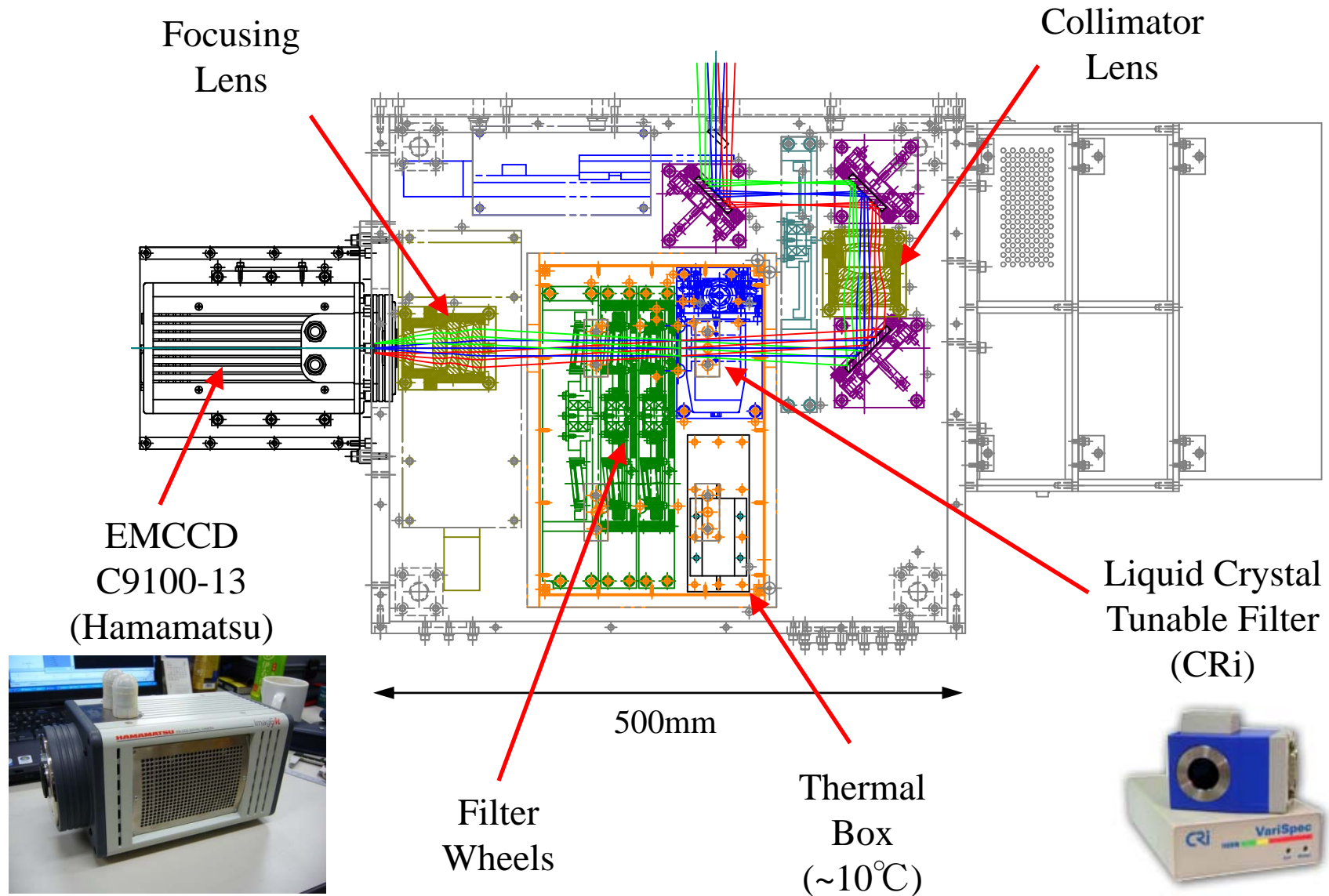
検出素子: 512 $\times$ 512 pixel EM-CCD (浜松ホトニクス)

設置場所: カセグレン焦点

限界等級: B $\sim$ 19.8, V $\sim$ 19.8, R $\sim$ 19.6, I $\sim$ 18.6  
(60s積分, S/N=10)

多波長の狭帯域スペクトルイメージを効率よく取得する

# MSI 光学系・機械系レイアウト



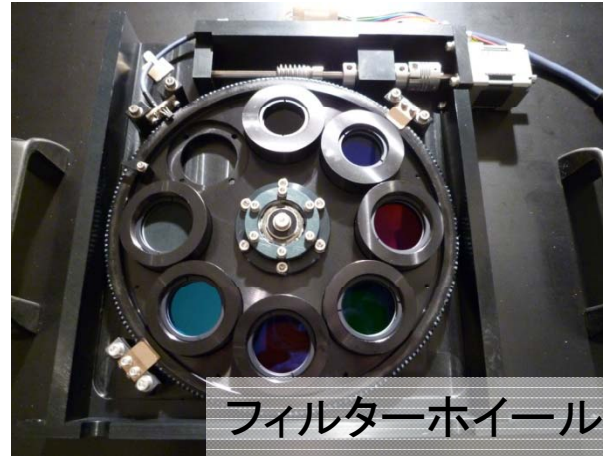
# MSI 組立・調整・設置



レンズセル



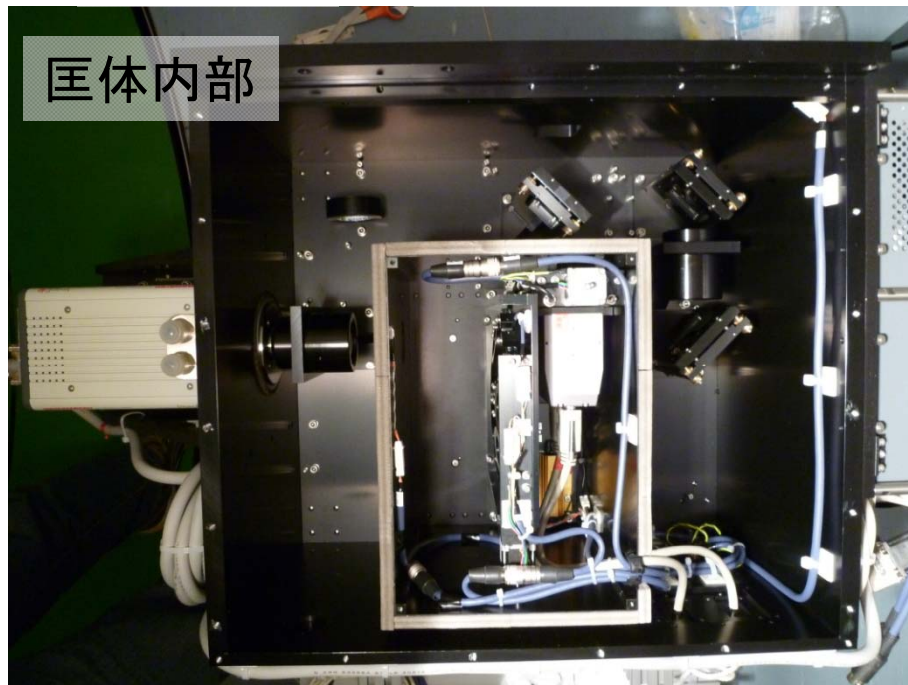
ミラーマウント



フィルターホイール



液晶フィルター  
交換ステージ



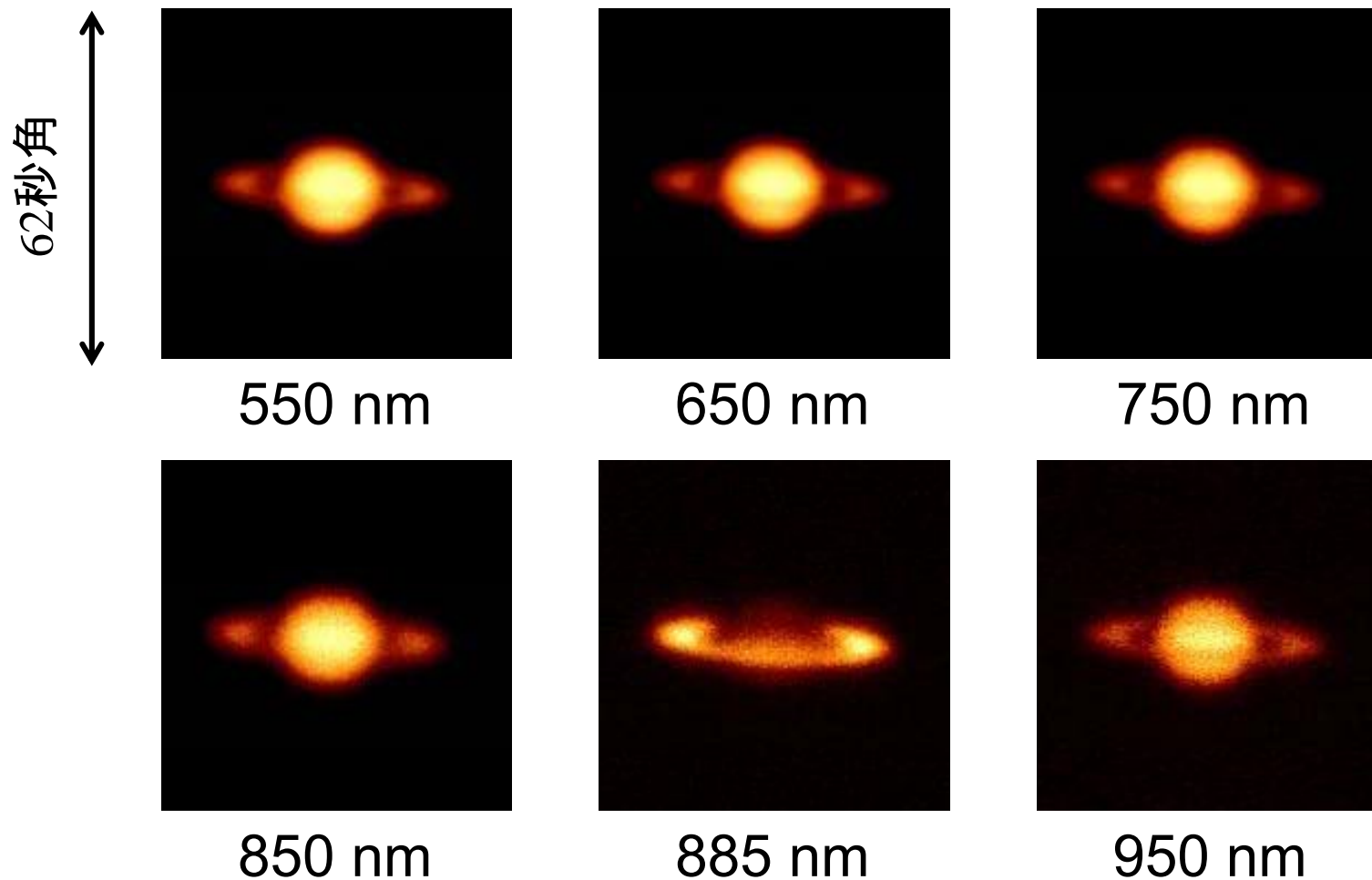
筐体内部



液晶フィルター  
交換ステージ

# MSI ファーストライト観測

土星のマルチスペクトル撮像例 (2011/2)



# 近赤外中分散エシエル分光器NICE

東大田中研にて開発 (Yamamuro et al. 2007)

波長域:  $0.9\text{--}2.4\ \mu\text{m}$

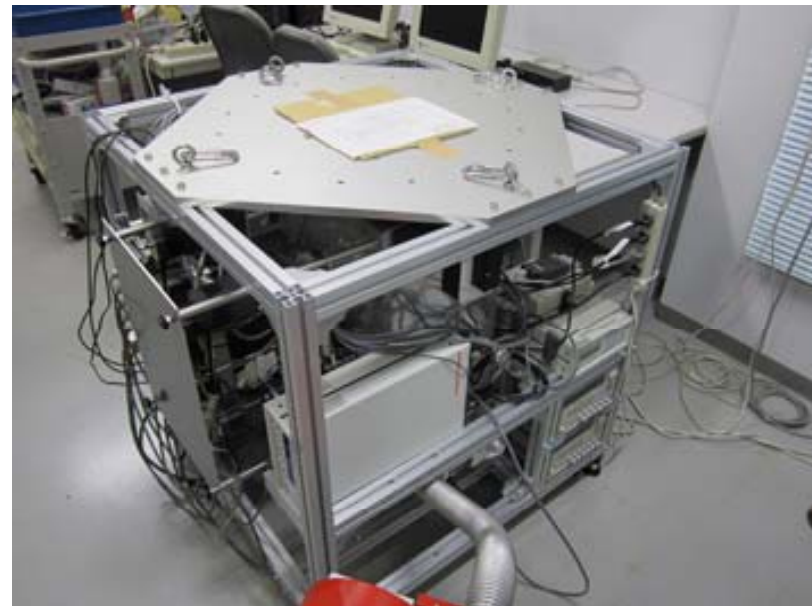
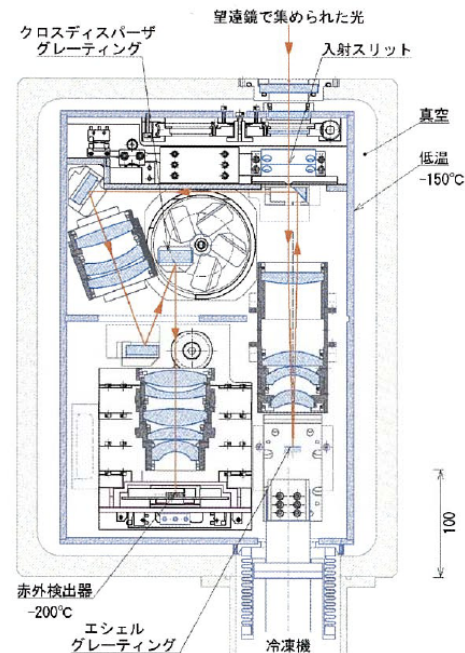
波長分解能:  $R \sim 2600$

検出素子:  $256 \times 256$  pixel HgTeCd Array (NICMOS3)

設置場所: カセグレン焦点に設置 (MSIと同時搭載)

限界等級:  $\sim 11.0$  ( $@1\ \mu\text{m}$ ),  $\sim 10.3$  ( $@2\ \mu\text{m}$ )

(1200秒積分,  $S/N=10$ , 2秒角スリット)



# 可視撮像分光装置 NaCS

波長域:  $0.4\text{--}1.0\ \mu\text{m}$ ,

視野:  $8\text{分角} \times 4\text{分角}$  ( $0.2\text{秒角/pixel}$ )

波長分解能:  $R \sim 400$

検出素子:  $2048 \times 1024\ \text{pixel CCD}$  (浜松ホトニクス)

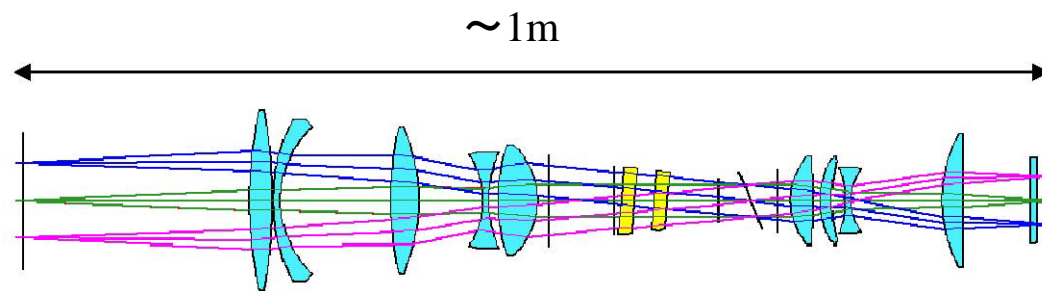
設置場所: ナスミスA焦点

北大宇宙物理研究室にて開発

(神戸大 & 東大と共同開発)

2011年5月に仮のCCDを用いて

撮像モードのファーストライト



望遠鏡焦点面

コリメーター系

フィルタ (グリズム)

カメラ系



# 現状

2011年4月後半から本格運用開始

- 土星・木星のスペクトルイメージング観測(北大)
- Wolf-Rayet, Yellow-Hypergiant の赤外分光観測 (NICEチーム)
- 大学間連携キャンペーン観測



# 運用形態・体制

- 運用＋観測人員
  - － 実働：スタッフ1＋学生2(B4 - 1人, M1 - 1人)＋事務1
  - － 持ち込み装置関係者(NICE, NaCS)
- 時間割り当て
  - － 3ヶ月ごとにスケジューリング
  - － 北大と持ち込み装置関係者から利用希望受付
- 市民公開
  - － 昼間望遠鏡公開：市立天文台開館日は常時(週5日)
  - － 夜間一般観望会：毎週金土日(夕方～21:30)
  - － 基本的に名寄市職員が担当