

北大惑星観測用補償光学系の 開発の進捗状況



渡辺 誠, 合田周平, 仲本純平(北海道大), 大屋 真(国立天文台)

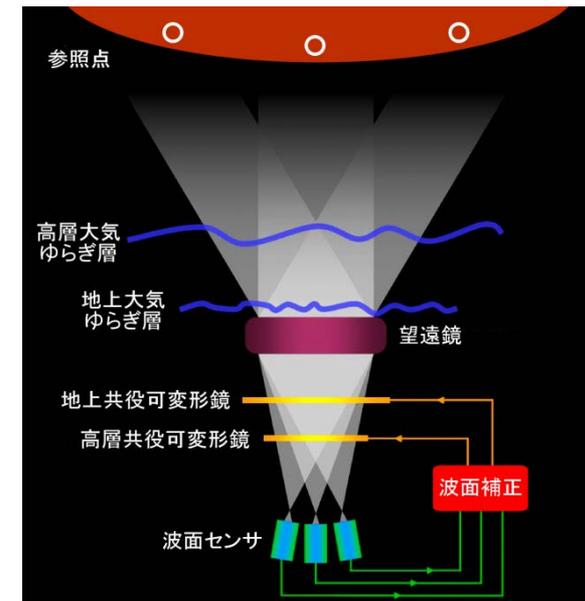
惑星全球にわたる大気の動きをモニター観測するための、
北大1.6 mピリカ望遠鏡用**太陽系惑星観測用AO**を開発中



性能目標: **0.5 μm より長波長側**で、木星視直径程度の
視野(**50 秒角**)に渡り、**0.4 秒角程度**の分解能

惑星用AOの構成

- 惑星自身(面光源)を、波面参照光源とする。
- 木星、土星では**縞模様を利用したCorrelation Tracking**による波面測定を行う。
- 惑星像面の複数点にて波面測定を行い、共役高度の異なる複数の可変形鏡にて補正を行う**多層共役補償光学系(MCAO)**とする。



MCAOシミュレーション

シミュレーション条件

- 可変形鏡(DM): 以下の5通りの場合

1. DM2枚, 6x6素子+9x9素子
2. DM2枚, 9x9素子+12x12素子
3. DM2枚, 12x12素子+17x17素子
4. DM3枚, 6x6素子+9x9素子+9x9素子
5. DM3枚, 9x9素子+12x12素子+12x12素子

- 共役高度:

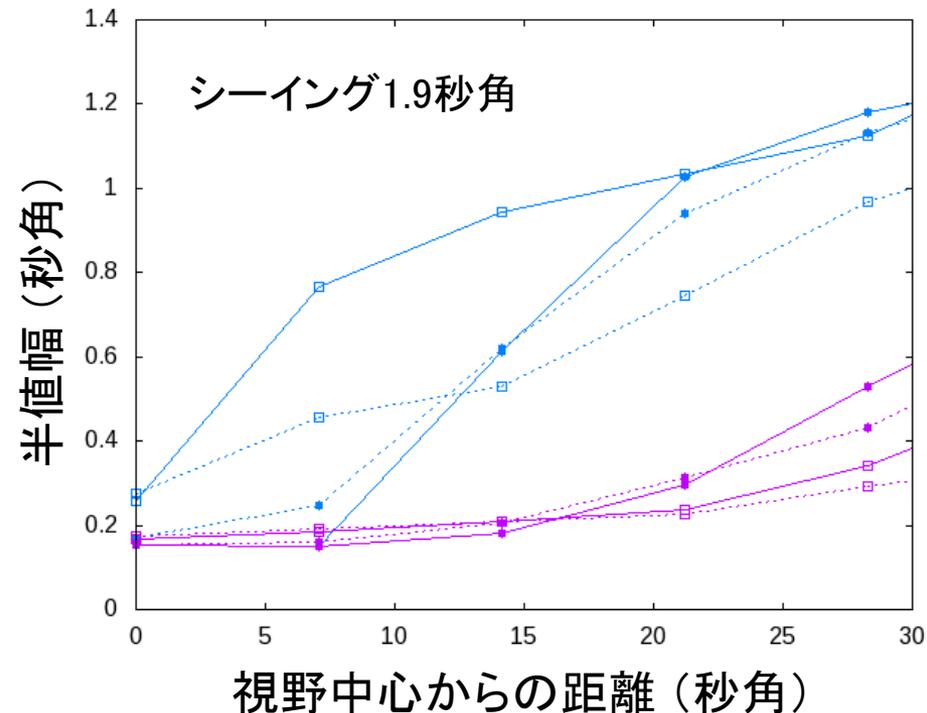
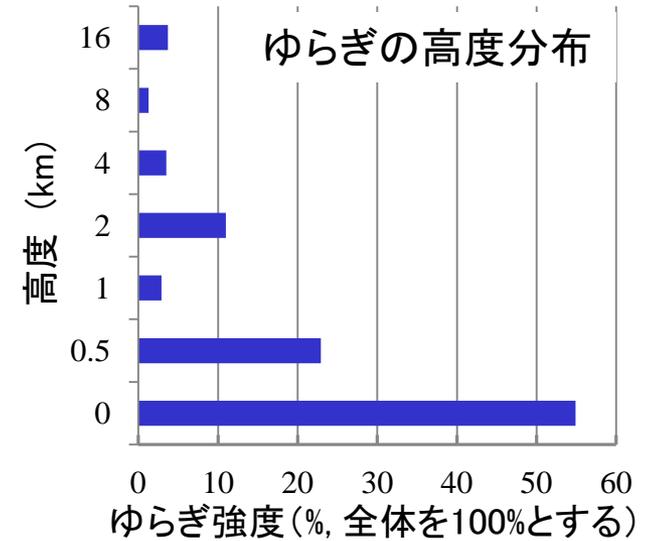
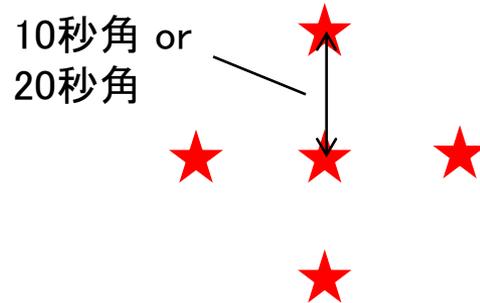
DM 2枚 0, 2.6km, または 0, 4.2km

DM 3枚 0, 0.5, 2km または 0, 2.6, 6.4km

- 波面センサ: シャックハルトマン方式
(20素子, 48素子, または96素子)

- ガイド星:

5等級の
自然星5個

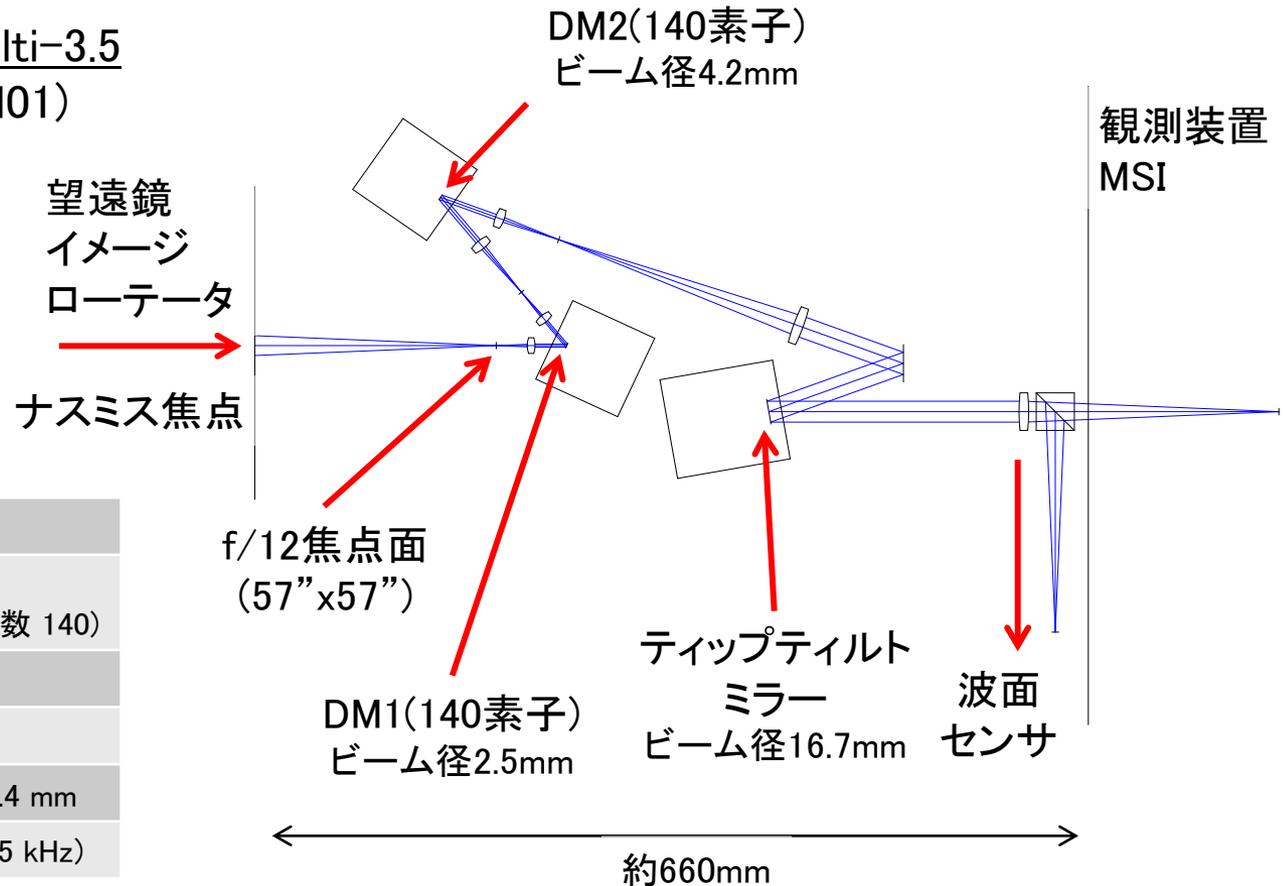


DM候補と光学系レイアウト案

Boston Micromachines Multi-3.5
(Thorlabs DM140A-35-UM01)



方式	MEMS
アクチュエータ アレイ	12 x 12 (有効素子数 140)
アクチュエータ ストローク	3.5 μm
アクチュエータ ピッチ	400 μm
有効面サイズ	4.4 mm x 4.4 mm
機械的応答速度	100 μs (~3.5 kHz)



$$\text{DM必要ストローク} = \underline{2.2 \mu\text{m}} + \underline{(0.6\sim 0.9) \mu\text{m}} = \mathbf{2.8\sim 3.1 \mu\text{m}}$$

↑ ↑
大気ゆらぎ分 望遠鏡収差分
(シーイング3秒角、天頂角45度)

2016年春にSCAO(単一DM+単一WFS)モードでの
実験室での閉ループ試験を目標