

IFS: Integral Field Spectrograph

PI : Jeremy Kasdin / Princeton

Developer: Princeton

Collaborators: Cornell, UH, NAOJ

... ここで記述は主にPrincetonによるProject Summaryに準拠

目的

系外惑星、低温度星の近赤外分光測定

要求条件

すばる望遠鏡による地上観測

高空間分解能 ← 対象は中心星近傍に存在

高コントラスト対応 ← 対象は中心星の psf に

低分散分光 ← 検出したいスペクトルフィーチャーは広い

← 対象は暗い

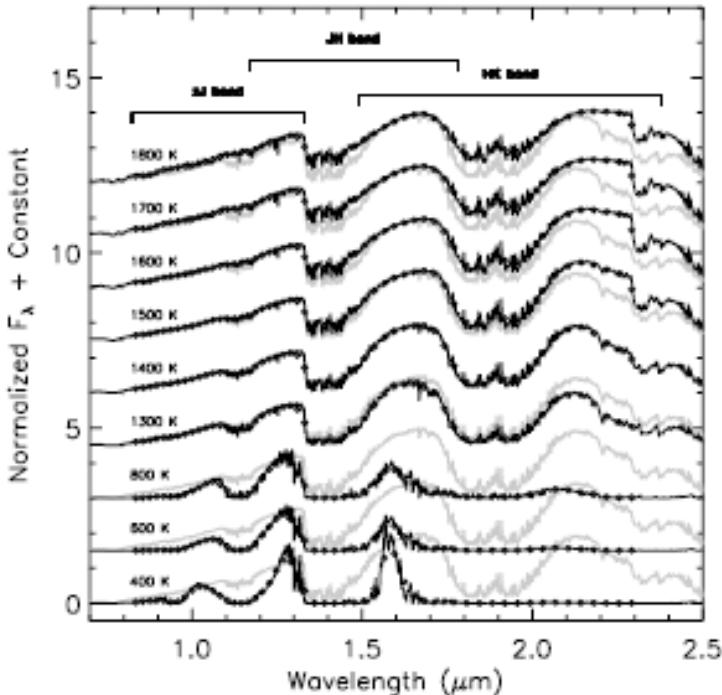


FIGURE 1. Brown dwarf & exoplanet near-infrared spectral profiles with the IFS spectral channels designated as circles on the spectra. The IFS spectral measurements are marked with diamonds, and the 1400 K spectrum is overlaid in grayscale on each spectrum to illustrate the broad spectral features.

必要な操作と対応装置

回折限界像の製作 → 補償光学装置 ... A0188, SCExAO

中心星psfの削減 → コロナグラフ光学系 ... Lyot type, Pupil reformat

細かい空間成分の切り出し

各空間成分上の光を分光

分光成分の検出

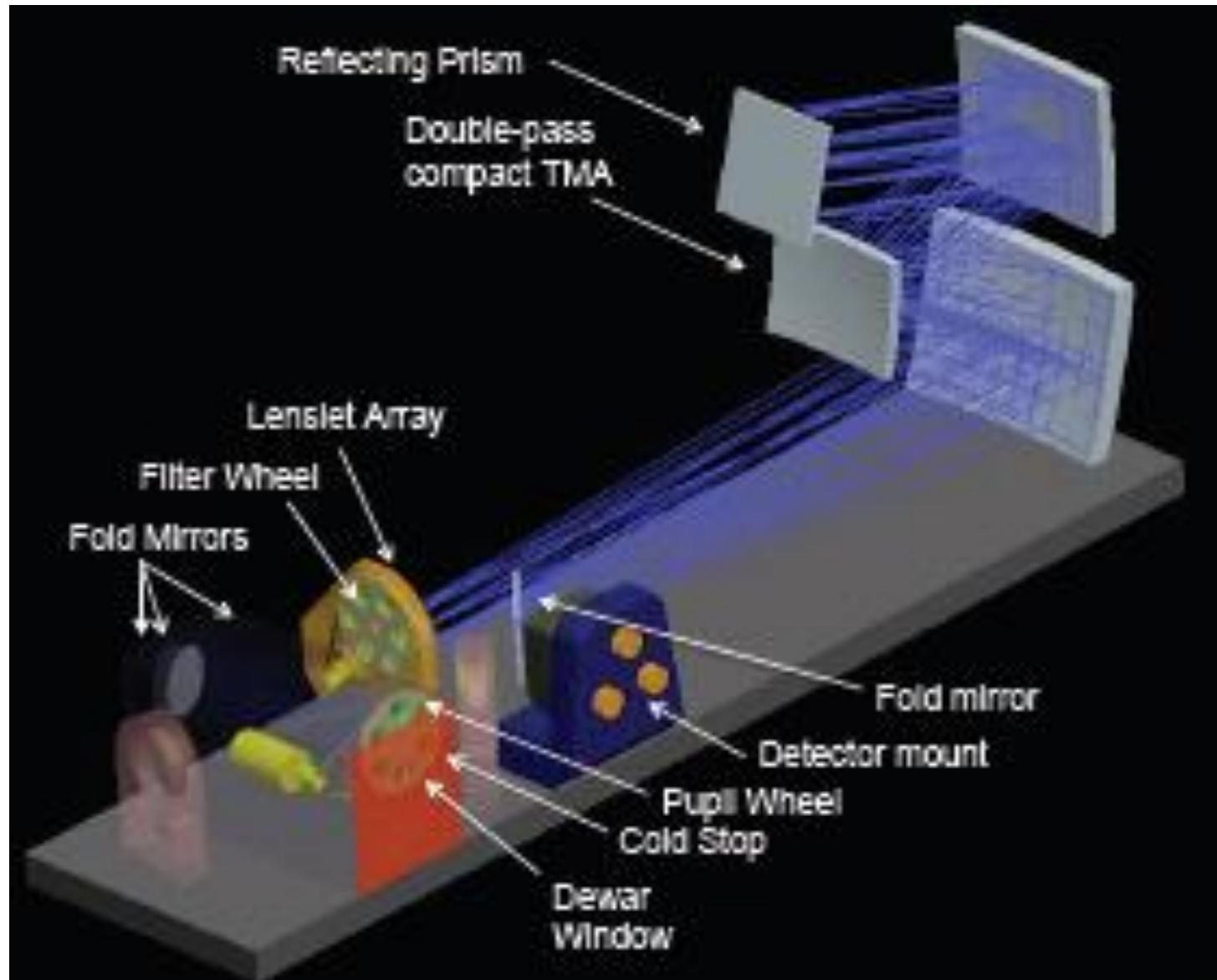
→ IFS

切り出し = 焦点面に置いたレンズアレー

分光 = プリズム素子

検出 = 2次元アレー上にスペクトル結像

装置概要図



装置仕様

Table 1: IFS Summary Specifications

Location	Nasmyth Focus
Input beam diameter	Collimated, 0.01 m
Filters	$z+J$, $J+H$, $H+K$
Lenslet scale	$0''.015$ ($\lambda/2D$ at $1.18\mu\text{m}$)
Lenslet Pitch	$200\mu\text{m}$
F/# at lenslets	337
Spectral Resolution	~ 40
Detector	2048×2048 HgCdTe Hawaii 2RG
Detector Controller	ASIC SIDECAR
Optical Throughput	42%
Total Throughput	34% (80% detector QE)
Wavefront Error	< 50 nm
Field of View	$3''. \times 3''.$
AO188 Control Radius	$9 \lambda/D$
SCEExAO Control Radius	$16 \lambda/D$

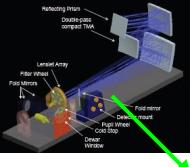
未知要素

Lensletの各要素境界に落ちる光が複数のスペクトルチャンネルにまたがる影響

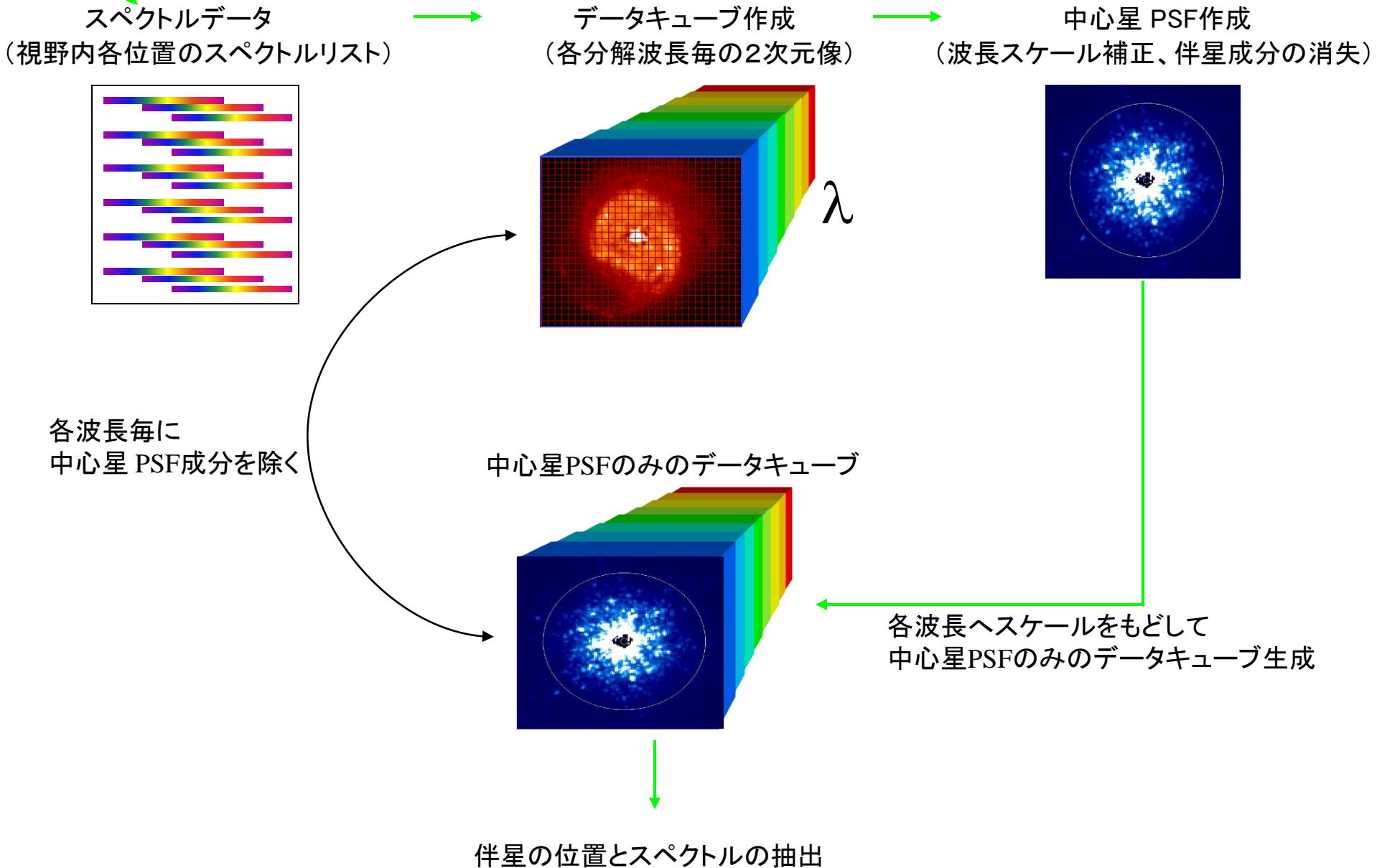
読み出しノイズ低減

ナスマス空間への収納

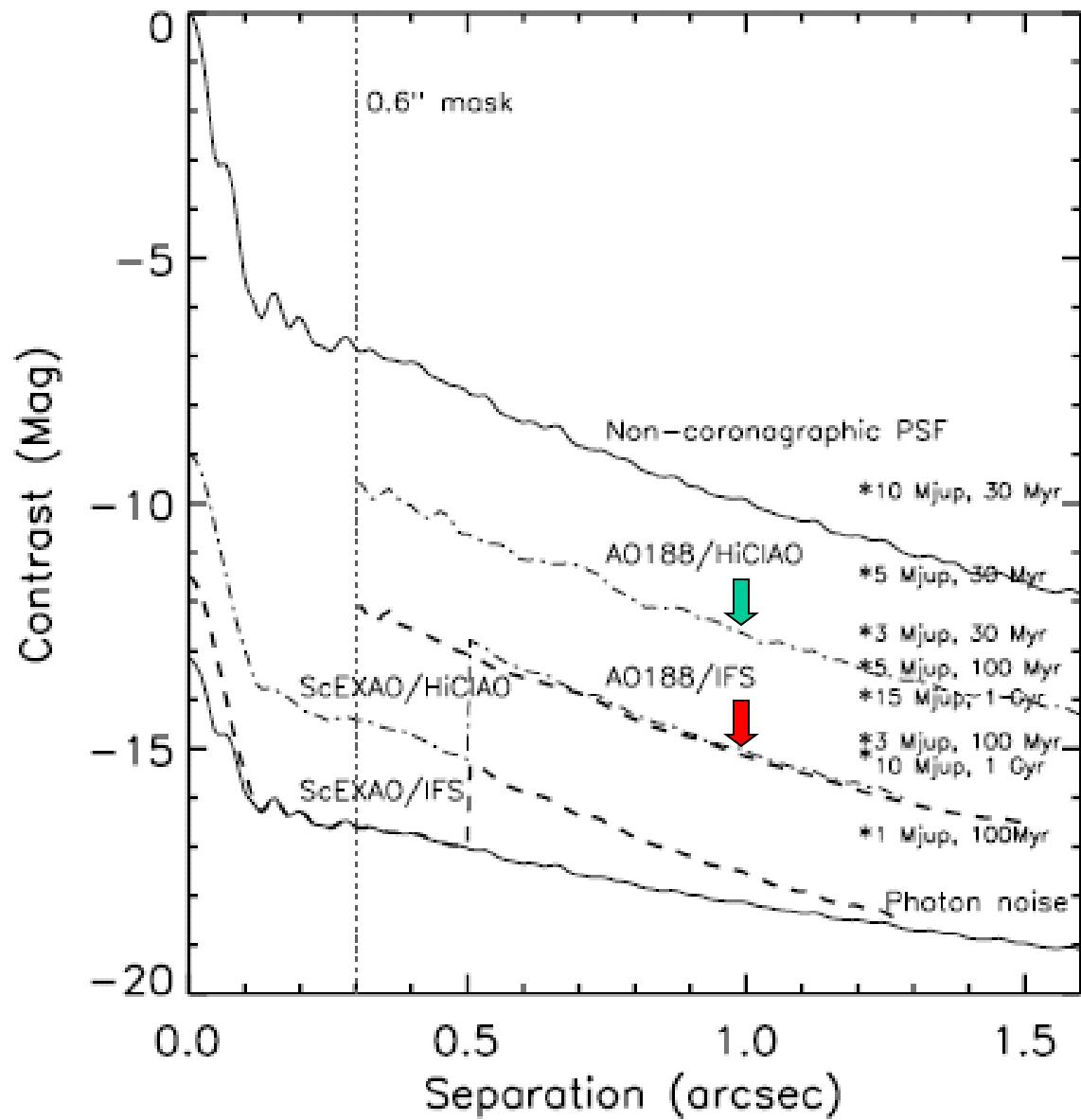
...



データ処理プロセス



コントラスト期待値



天文台の担当作業 : A0, CoronagraphとIFS間をつなぐハード、ソフト作業

