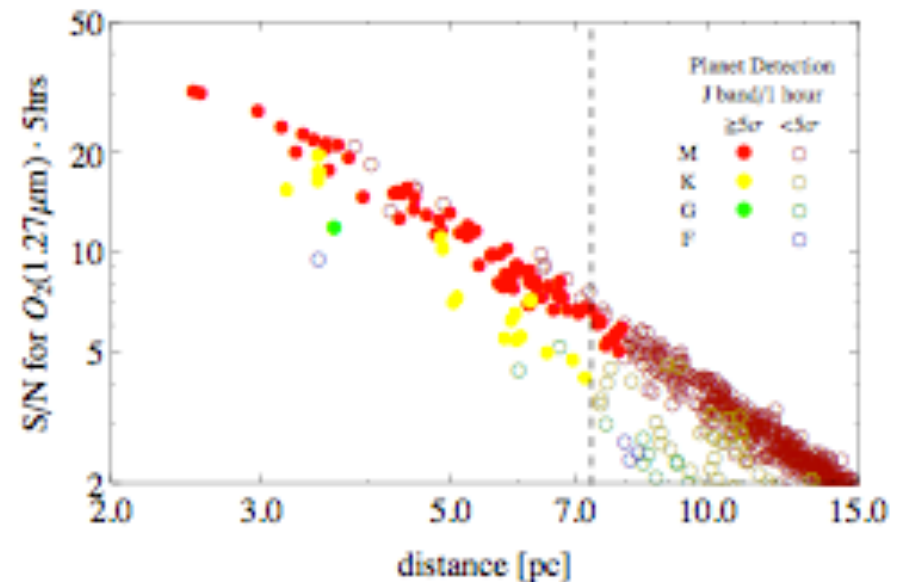
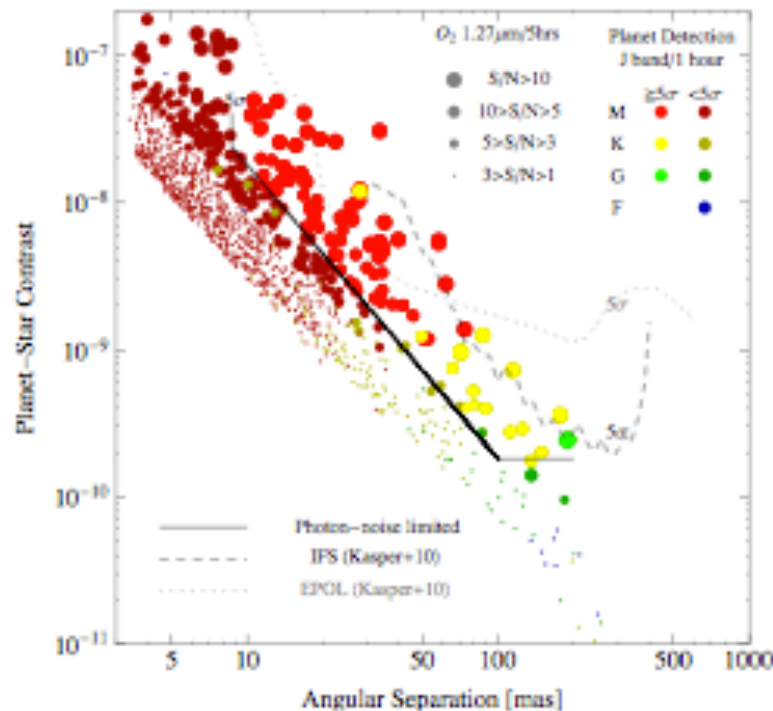


望遠鏡技術検討会

2012/06/09 松尾太郎

サイエンスゴール

- すばるに続く次世代大型望遠鏡TMTで地球類似惑星の直接観測と酸素検出を行ないたい。
- TMT稼働前にOn-Sky観測で性能を検証したい。



TMTで直接検出(左)と酸素検出(右)可能な近傍星

APJに投稿中
(arXiv:1206.0558)

岡山のサイトは適しているか？

- 岡山のサイト

- Seeingは1.2秒程度 (@ 0.5 μ m)。

- D/r_0 は岡山のサイトはすばる望遠鏡と同程度。

➔「世界で最も進んでいるPalomarの高コントラストテストベッドのSeeingは2".0程度。これらと比較して、岡山がAOに適さない環境ということでは全くない！」

ただし今後風速のフレームレートの測定が必要

(ちなみに、60cmの飛騨ドームレスではAlpao97DMの1kHz補正レートでOK。風速は60m/s程度？ハワイの風速に比べて2倍程度早い。)

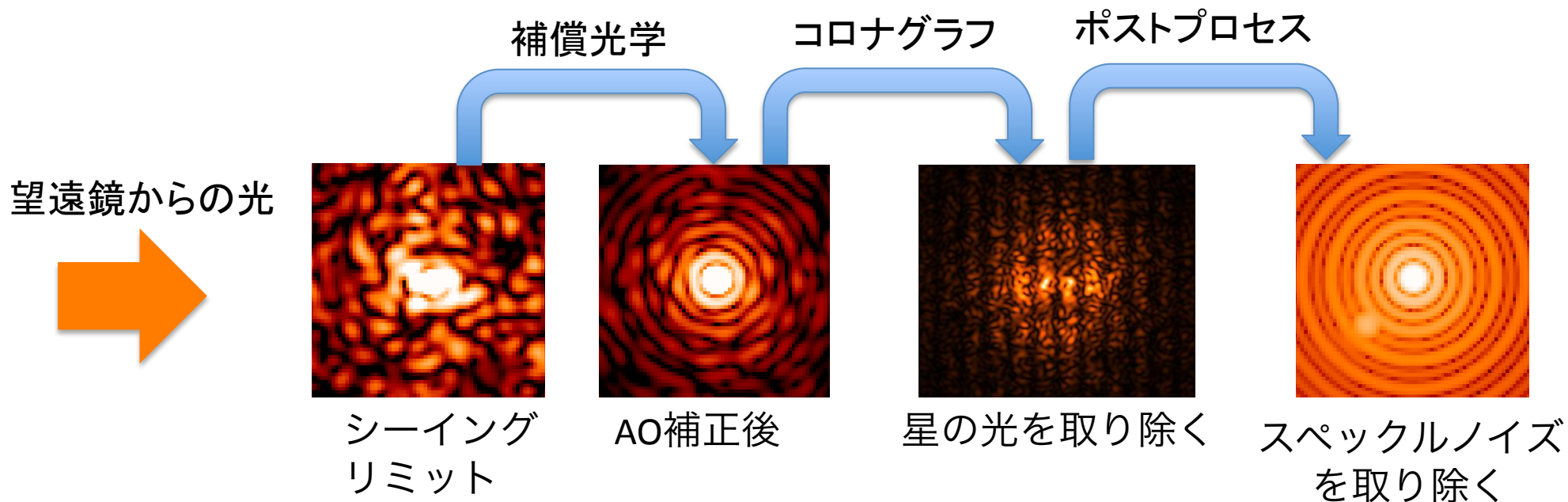
観測装置構成

惑星を直接検出するための「高コントラスト装置」は
1. 補償光学、2. コロナグラフ、3. ポストプロセスの3つから構成。

補償光学: 主星の回折光の成分を増加させる。

コロナグラフ: 主星の回折光の成分を取り除く。

ポストプロセス: 回折光以外のスペックルノイズに起因する波面を測定し、
フラットな波面を再生。



方針

- ひとつの方式に縛られず、競争的にして、最も良い方式を採用する。
 - On-sky test を京大望遠鏡で実現する。
- ➔ 工学部の先生方との技術協力が不可欠。

構成

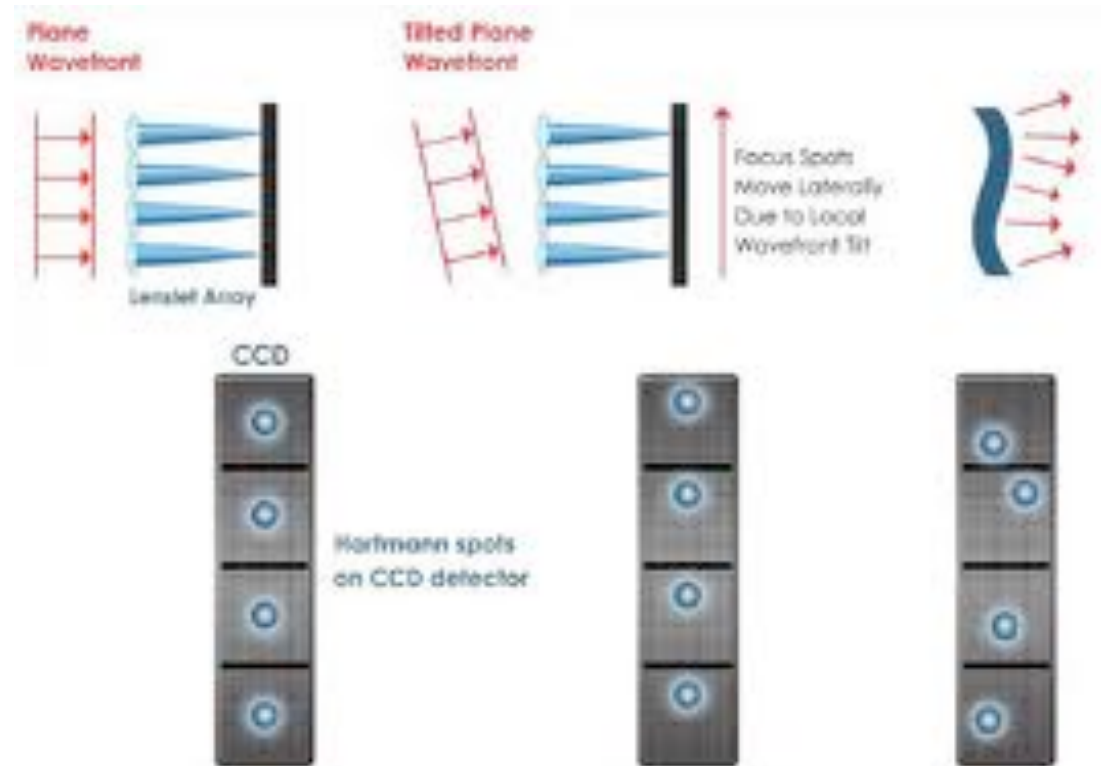
- 観測装置の構成：
 - 「大気AO」+「コロナグラフ」+「ポストプロセス：波面測定」
- 大気AO: Pyramid WFS + 2段式DM（一本化）
- コロナグラフ: SPLINE vs. PIAA CMC
- 波面測定：瞳再配置 vs. 焦点面波面測定

役割

- 補償光学:
 - 大屋真(すばる)、Olivier Guyon (アリゾナ大)、入部正継(大阪電通大)、三浦則明(北見工大)、栗田光幹夫、夏目典明(京大)
- コロナグラフ:
 - 村上尚史、木田学武(北大工学院)、Olivier Guyon (アリゾナ大)、
- ポストプロセス:
 - 小谷隆行(天文台)、Michael McElwain (NASA/Goddard)

瞳面波面測定

- SEITが採用してきた波面測定は望遠鏡開口に光学的作用を及ぼし、位相や振幅を直接測定するもの(瞳面波面測定)。
- その情報を基に綺麗な波面をPC上で構築し、回折限界の像を再生(ポストプロセスによる波面補償)。

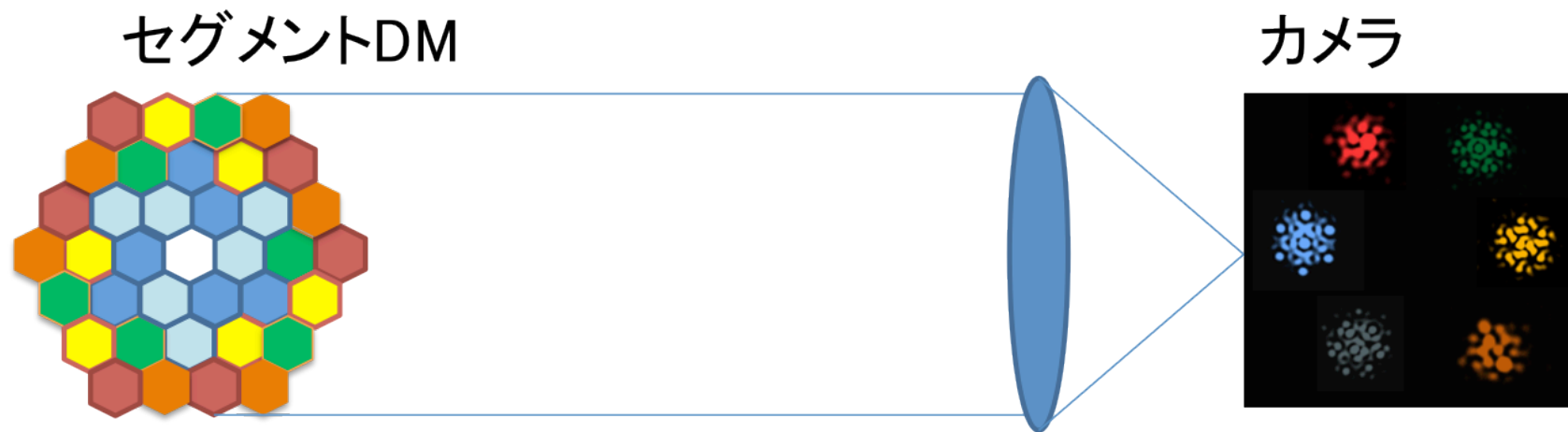


瞳再配置

(小谷、松尾、村上他)

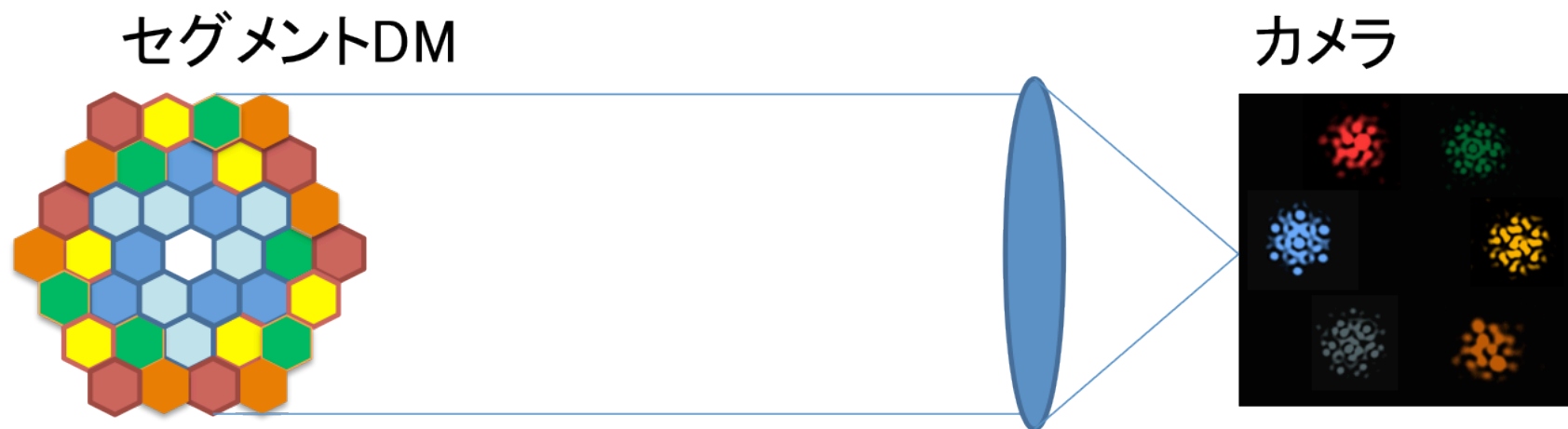
- 現在採用している方式:

開口をセグメントDM(可変形鏡)で分割し、カメラ上で光を干渉させ位相を測定する。



瞳面波面測定の問題点

- 瞳面波面補償の問題：
 - 主星光と惑星光を検出面で分離できない。
 - 瞳面全体をセンスするので惑星光がカメラ全体に広がる。



相互理解

- 広い分野にわたる研究者の間の相互理解を深めるワークショップを開催。
 1. 国立天文台研究集会(11月頃予定)
「将来装置の地球型系外惑星の直接検出」
目的: 他波長のグループとの連携強化
 2. SEITワークショップ(夏頃)
目的: SEITメンバー間の理解。
国内のAOグループとの連携強化

SEITワークショップについて

- 場所: 京都大学
- 日程候補: 8/6-10, 9/10-14, 9/24-28
- メンバー: 大阪電通大の先生方、
すばるの補償光学チーム
(高見さん、高遠さん)
飛騨の補償光学の三浦則明さん
SEITメンバー(15名程度)
- 目的: 相互理解、AOデザインの決定

予定と戦略

- 予定:
 - 7月 SPIE 地上観測機器/ELTsで口頭講演
 - 8月 SEIT ワークショップ
 - 10月 **科研費提案書** (SEITメンバーで結託して提出予定)
- 背景: 装置構成にはまとまったお金が必要。
 - 例: 1000素子の可変形鏡(1500万)
- 方針: 2013年度にある程度の規模の予算獲得を目指す。
- 2012年秋までに行なうこと:
 - 「サイエンスと技術に関する論文」
 - 「実験の初期成果」

地上用波面測定装置

(松尾 & 村上)

- 地上用に最適化した方式

