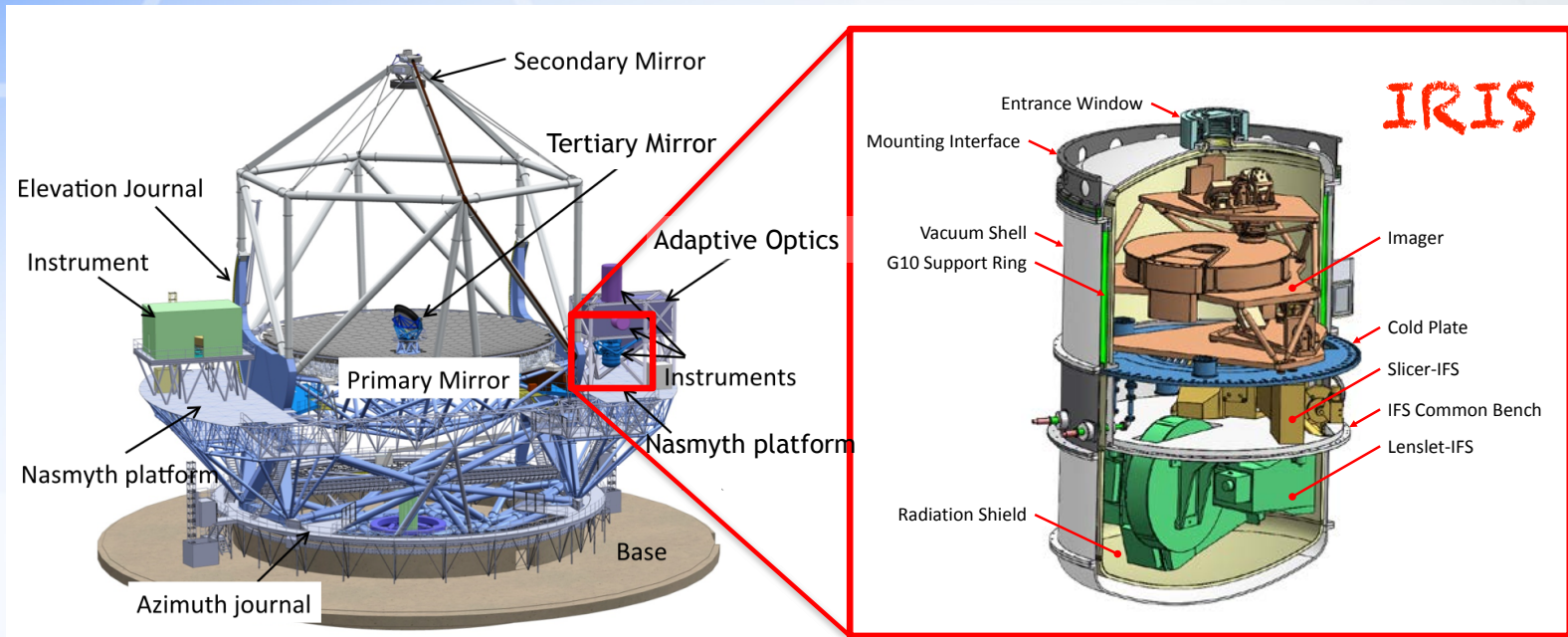


TMT第一期観測装置IRISの開発: 光学歪みの補正精度の検証

向江志朗 (東京大学・大内研),
鈴木竜二, 早野裕 (国立天文台),

Brent Ellerbroeck (TIO), Glen Herriot (NRC)

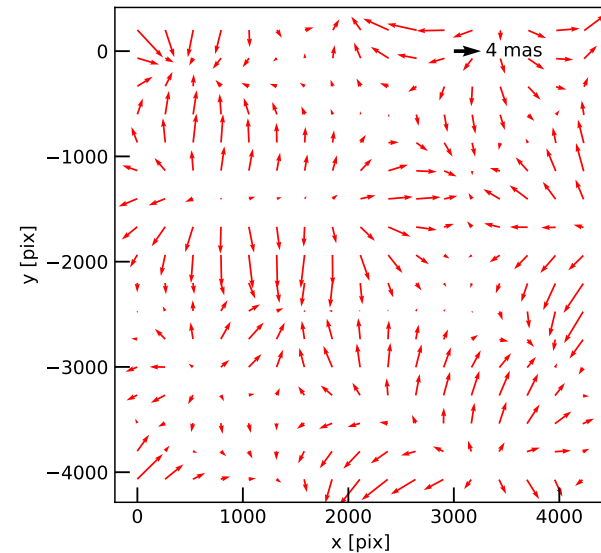
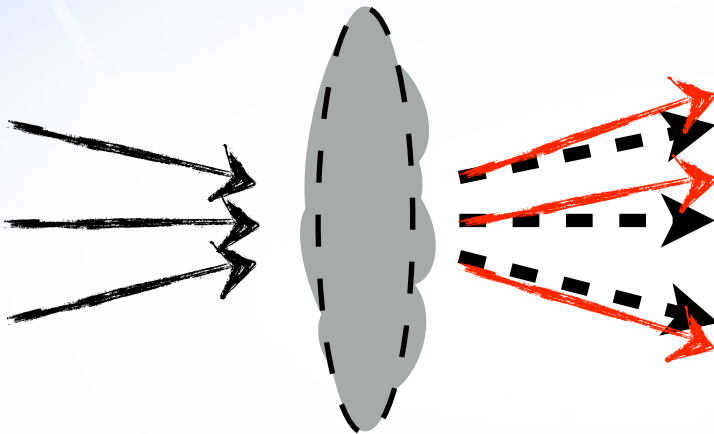


See Hayano-san's poster

- 近赤外領域(0.84-2.4 μm)で高解像度の撮像と面分光
- 補償光学システムNFIRAOSに接続
 - 高精度アストロメトリ観測
 - 相対アストロメトリ: 50 μas の精度

- ◆ NFIRAOS + IRIS起因の光学歪みによるアストロメトリへの影響:

- ◇ 10 μ asの精度(~25 nm@検出器上)

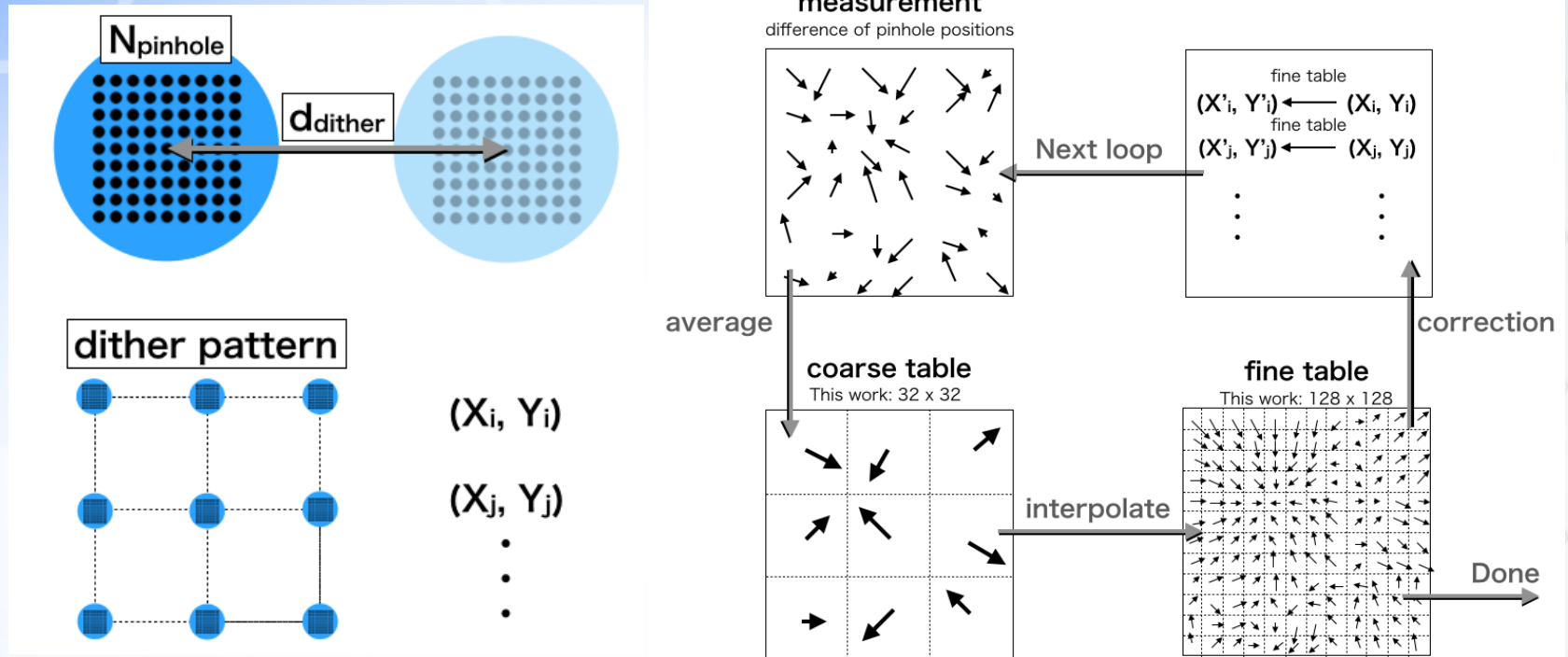


- ◆ 光学歪み: 形状誤差の空間周波数に対応した不規則な形状

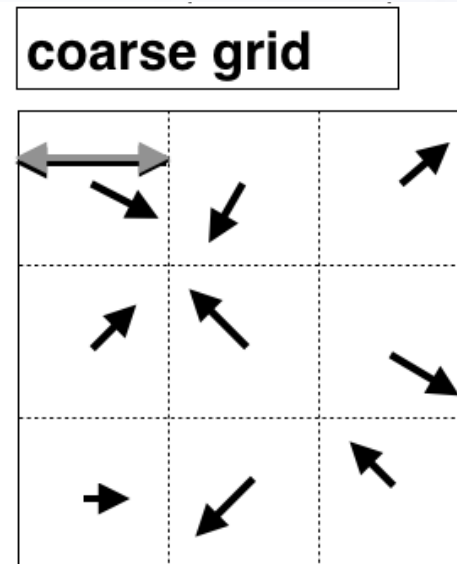
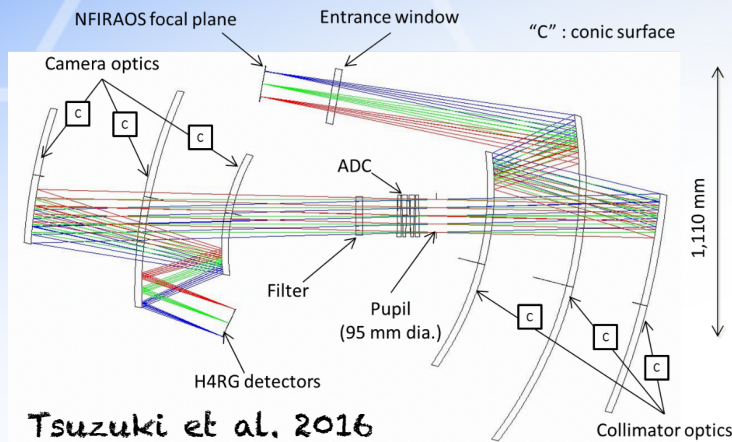
- ◇ **課題1:** 多項式フィットによる補正ができない

- ◆ 光学歪みの測定方法: 位置がよく知られている光源を参照

- ◇ **課題2:** 高い精度で位置が分かっている参照光源は存在しない



- ◆ 望遠鏡焦点面に搭載したピンホールマスクを
並行移動させながら撮像し、測定位置の差分から光学歪みを抽出
 - 利点1: 補正テーブルにより高次の光学歪みを補正可能(Anderson&King 2004)
 - 利点2: 参照光源の精度を必要としない (ただし位置決定性能と安定性が必要)

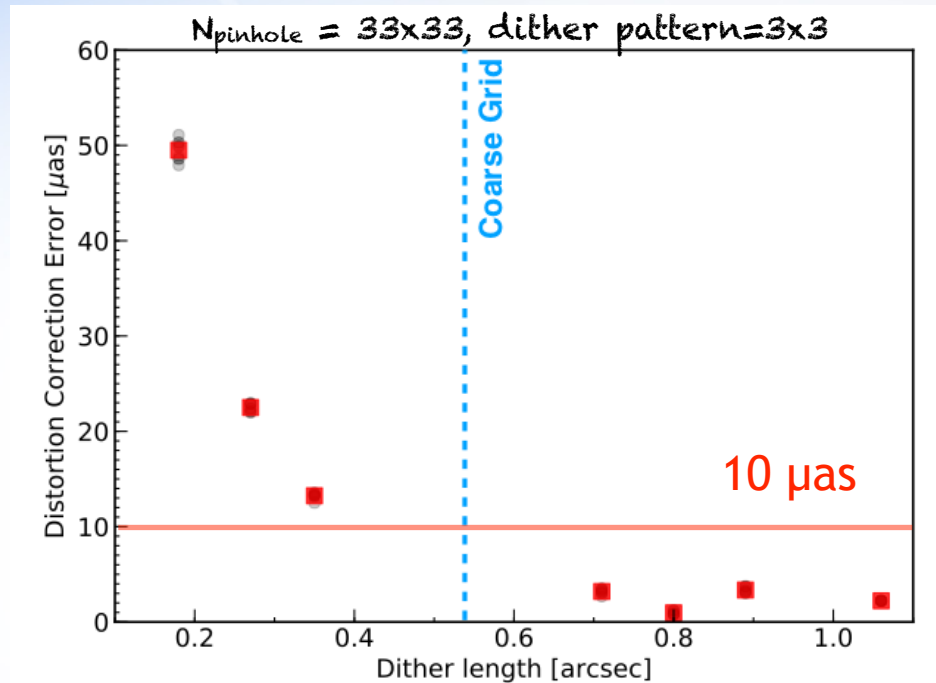


Mask Parameters	Model Parameters
Number of pinholes	9x9, 17x17, 33x33 and 65x65 ^a
Dither Length	0.4, 0.8, and 1.6 arcsec
Dither Pattern	3x3 and 5x5 ^c positions

◆ self-calibration methodの実装シミュレーション

NFIRAOS+IRIS光学系(形状誤差込み)における補正精度を評価

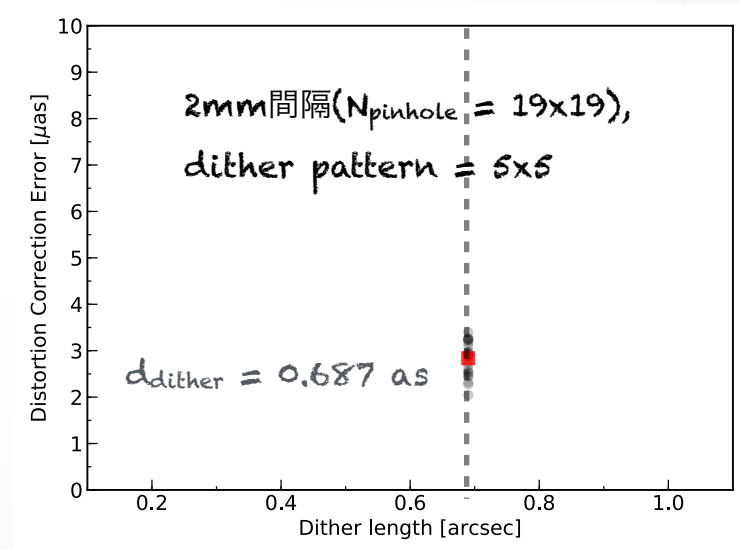
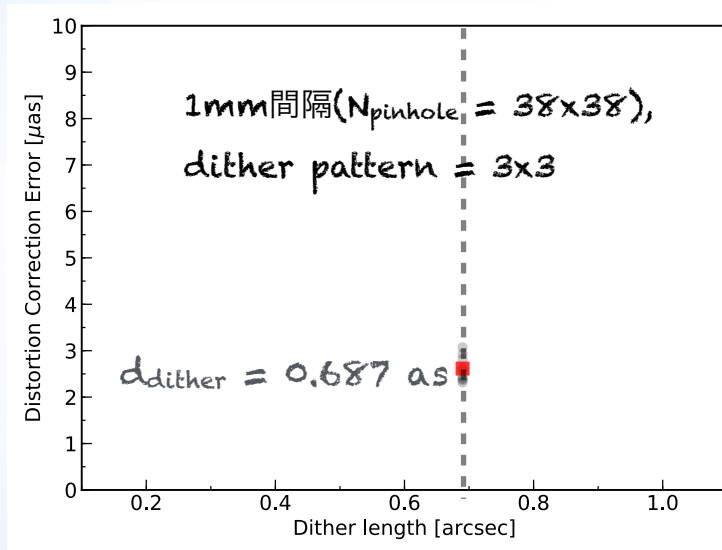
- ピンホールマスクのパラメーターを変えたときの補正性能の特徴付け
- 光学歪み補正精度が10 μ as以内となるベストパラメーターの検討



◆ Self-calibration methodにより光学歪み補正が高い精度で可能

- 特徴1: 補正テーブルのグリッド幅を小さく設定 → 高次の歪みを抽出
- 特徴2: グリッド幅より長い dither 距離を設定 → 差分情報を相殺させない
- 特徴3: 視野内一様なピンホール像の測定 → 補正テーブルの精度向上

- ◆ 望遠鏡焦点面へのマスク実装にかかる条件
 - ◇ ditherの稼動域は +/- 1.5 mm (= 0.687 as)
 - ◇ マスクのピンホールは1mmまたは2mm間隔



- ◆ Self-calibration methodにより補正精度10 μasを達成 (詳細はポスターにて)