

# 補償光学の進捗状況

松尾太郎、SEICAグループ

# 前回4月からの進捗まとめ

- 実験関係:

- Wooferの制御実験 (中村さん)
- Tip-Tiltの制御実験 (山本さん)
- 光学系製作 (阪電通大、オプトクラフト)
- 光学系組み立て (森本さん)
- AO後の近赤外線高分散分光器の仕様・設計 (海老塚さん)

- 論文関係:

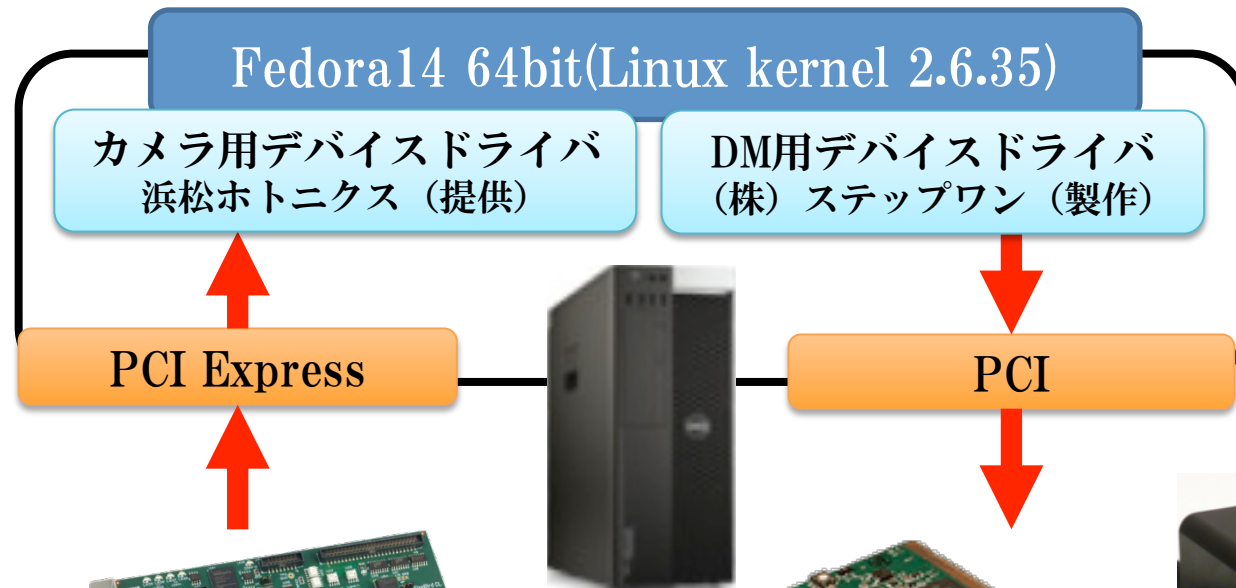
- 波面計測の2編の論文提出 (今田さん、山本さん).  
(1本はコメント対応中.)
- 制御関係の論文執筆中 (入部さん).
- GAIAのアstrometriによる長周期惑星の探査の論文執筆中 (山口さん).  
→ 一早いSEICAでのフォローアップが期待

目下のタスク:

- 2016年度の科研費獲得 !!!

# Wooflerの制御実験

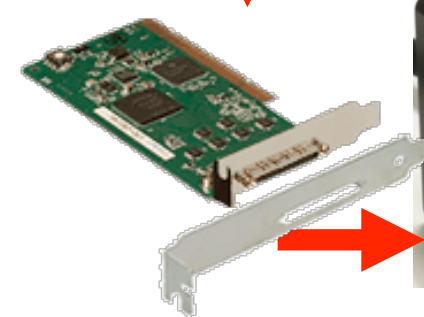
## ■Linuxを利用した補償光学システムの構築



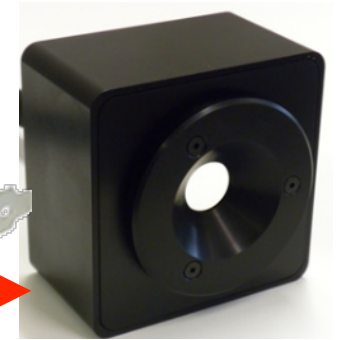
浜松ホトニクス  
CMOSカメラ  
ORCA-Flash4.0 V2  
C11440-22CU  
(WFSで利用)



Camera Link Board  
(浜松ホトニクス指定)



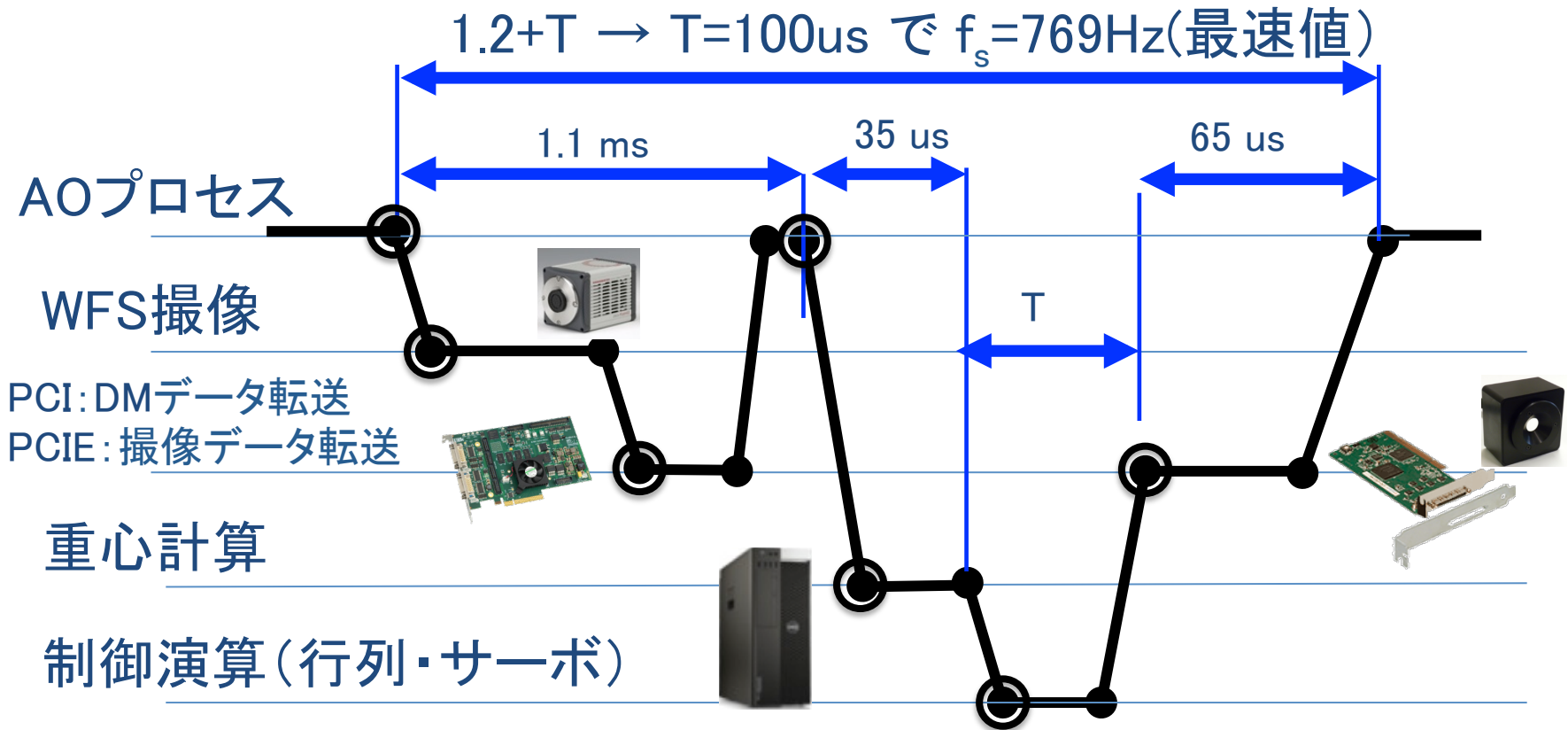
IO Board  
LPC-292144  
(インターフェース社製)



ALPAO  
DM 88-25  
(可変形鏡)

# Woofersの制御実験

## ■補償光学システムの性能検証（測定値ベース）



ナイキスト周波数 = 385Hz

実用周波数帯域  $\approx 769/10 = 77\text{ Hz}$  (ざっくり100弱Hz)

# 補償光学装置用Tip/Tilt開発

山本広大

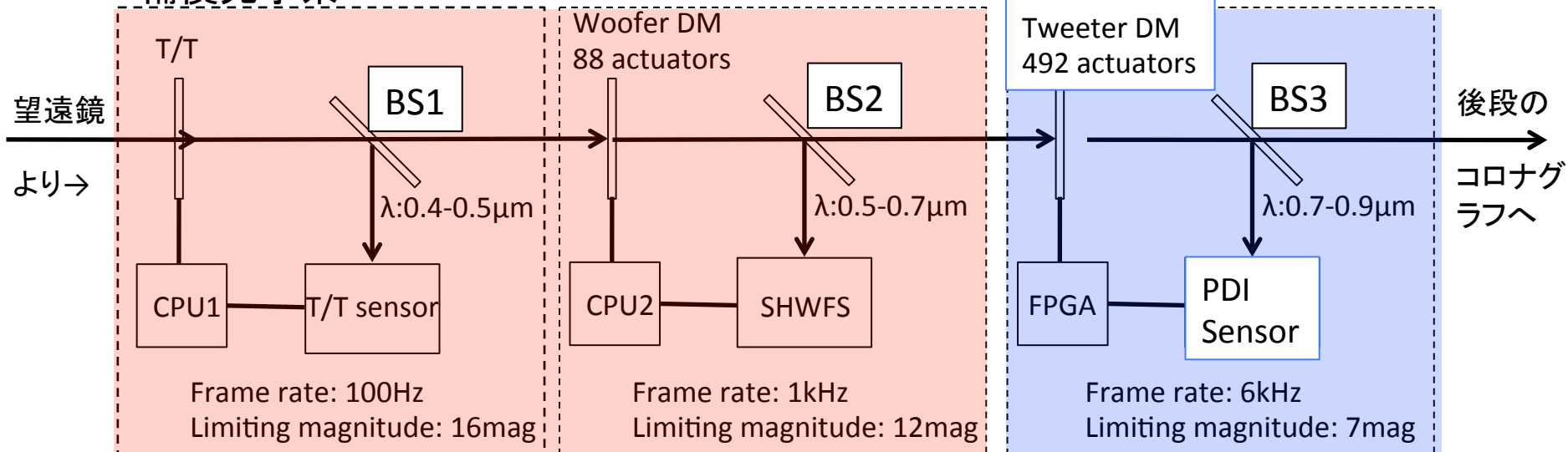
オートガイダーを兼ねたTip/Tilt装置を開発する。

仕様: [視野 4'.3×4'.3, 分解能 0''.1, 100Hz制御]

開発状況

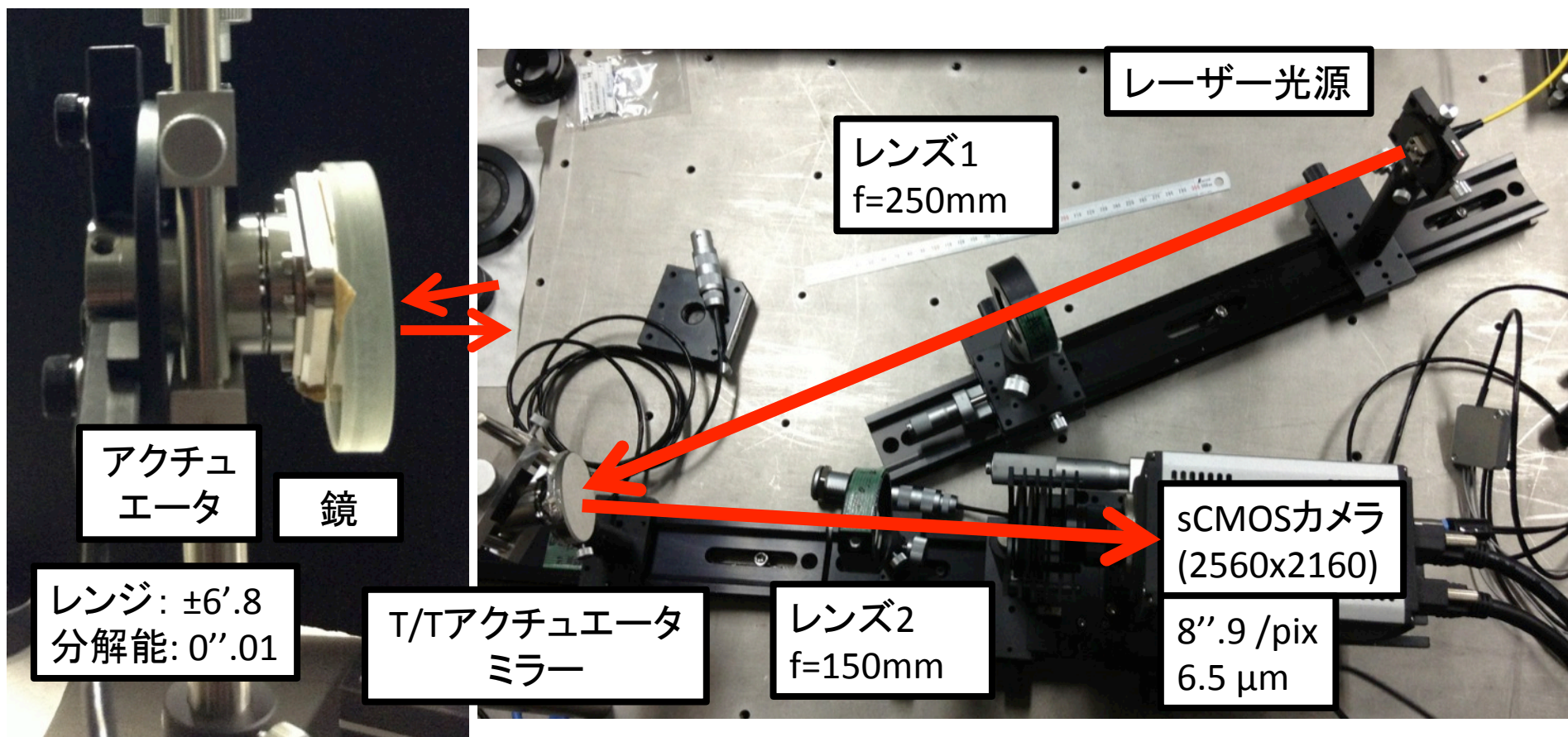
0. 設計 (完了)
1. 鏡-アクチュエータ接着試験 (完了)
2. アクチュエータ制御帯域試験
3. ループ制御試験
4. 実機組み立て

## 補償光学系



# アクチュエータ制御帯域試験：設定

- アクチュエータを稼動させsCMOSカメラで像の動きを測定。アクチュエータの固有振動数と制御帯域の取得。



# アクチュエータ制御帯域試験

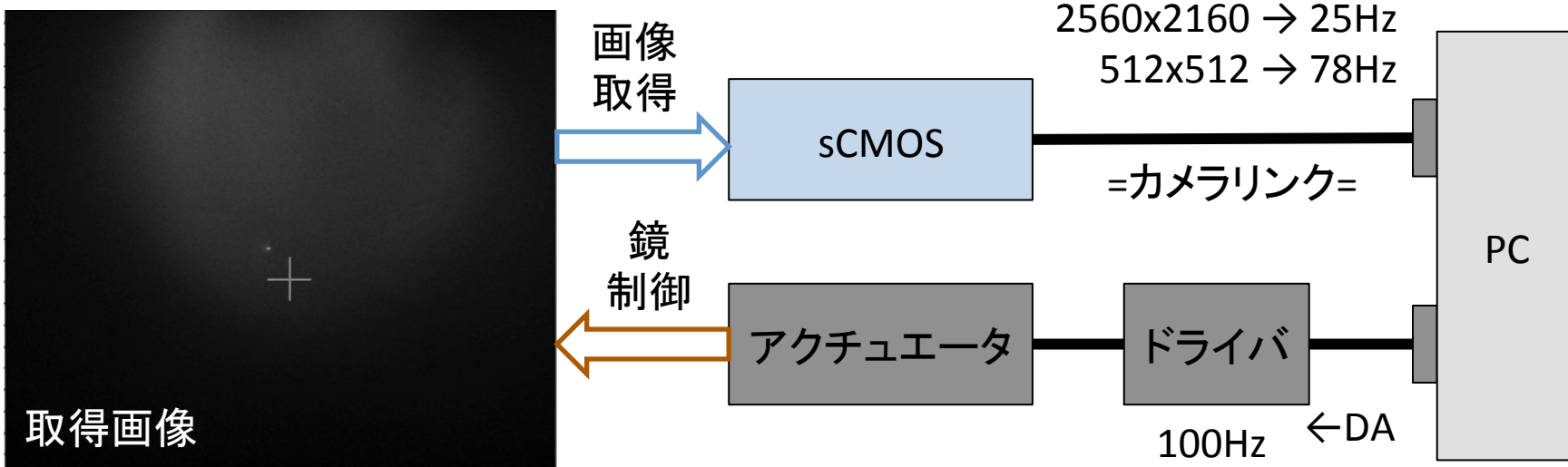
- 現時点での制御

PCでアクチュエータを制御しつつ画像取得は可。

- アクチュエータ: 100Hzでの制御(信号)

- センサ: 78Hzでの画像取得、入射像の重心検出。

- 100Hzでのループ制御のためにプログラム最適化中



今後: 100Hzで画像取得、アクチュエータの特性測定。

ループ制御(T/Tセンサの完成 **8月初頭**)

→実機設計中、完成次第Woofersと組み合わせる。

# 望遠鏡組込み用光学系の製作

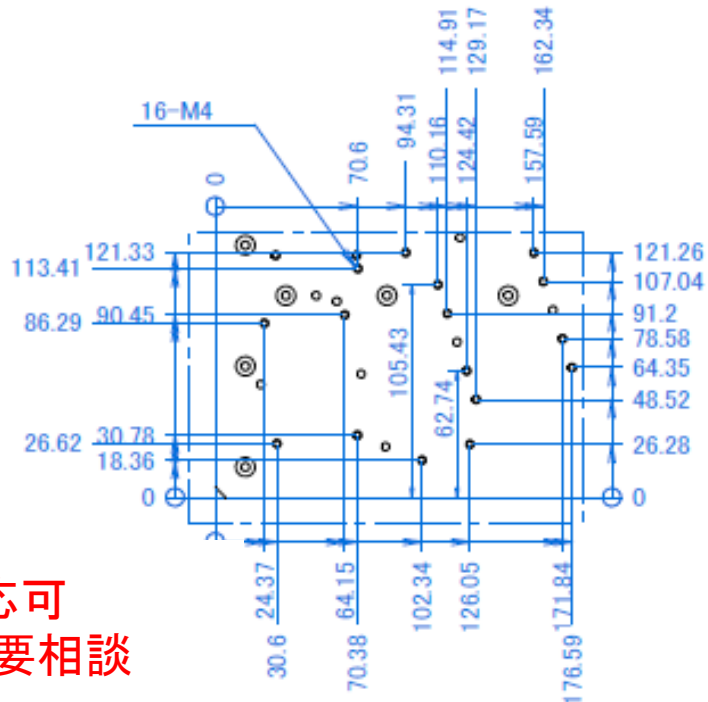
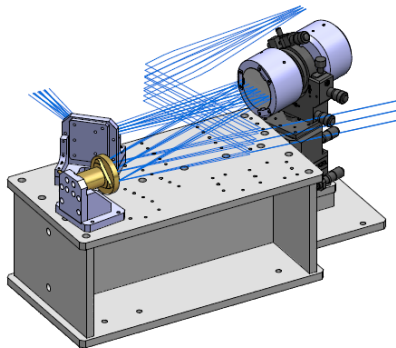
## ■大阪電気通信大の設備を使用した製作を開始

- ・低コスト化: 共同研究なので材料費のみ
- ・十分な製作能力

企業(パナ)での先端研究試作の技術者が担当(光学系の経験もあり)

指定精度の工作に対応可能な設備

材料選定, 表面処理も依頼可能(実費)



5軸マシニングセンタ(MX520)



高速・高性能ワイヤ放電加工機  
(SL400G)



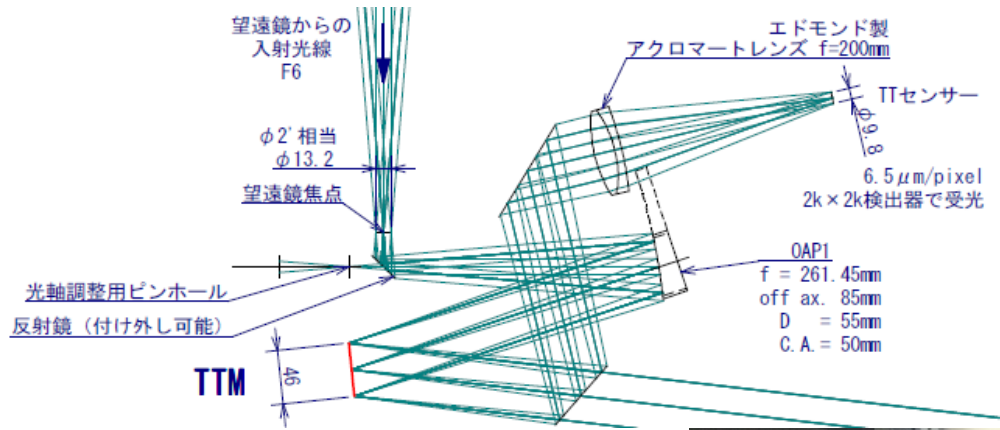
他にも

精密旋盤, 精密フライス盤,  
精密砥ぎ盤...  
金属光造形(金属3Dプリンタ)

- ・一般公差 $\pm 20\mu\text{m}$ に対応可
- ・大物(700mm以上)は要相談



# 実機性能評価の現状



## 望遠鏡焦点—Tip/Tilt鏡 の間の光学系調整

- 干渉計  
θ, φ, ψを固定  
ピンホールと干渉計  
焦点が一致するよう  
x, y, zを調整
- 放物面鏡  
干渉縞を見ながら  
x, y, z, θ, φ, ψを調整

