

2017年9月4日 岡山ユーザーズミーティング

3.8m望遠鏡の制御システム

木野 勝 (京都大学)



観測装置

観測装置

⋮

観測装置

装置ローテータ (筒井講演)

- ▶ 大型装置・小型装置・ファイバ切替
- ▶ オートガイダ・校正光源 etc...

分割主鏡

- ▶ 駆動構造
- ▶ 光学センサ

架台

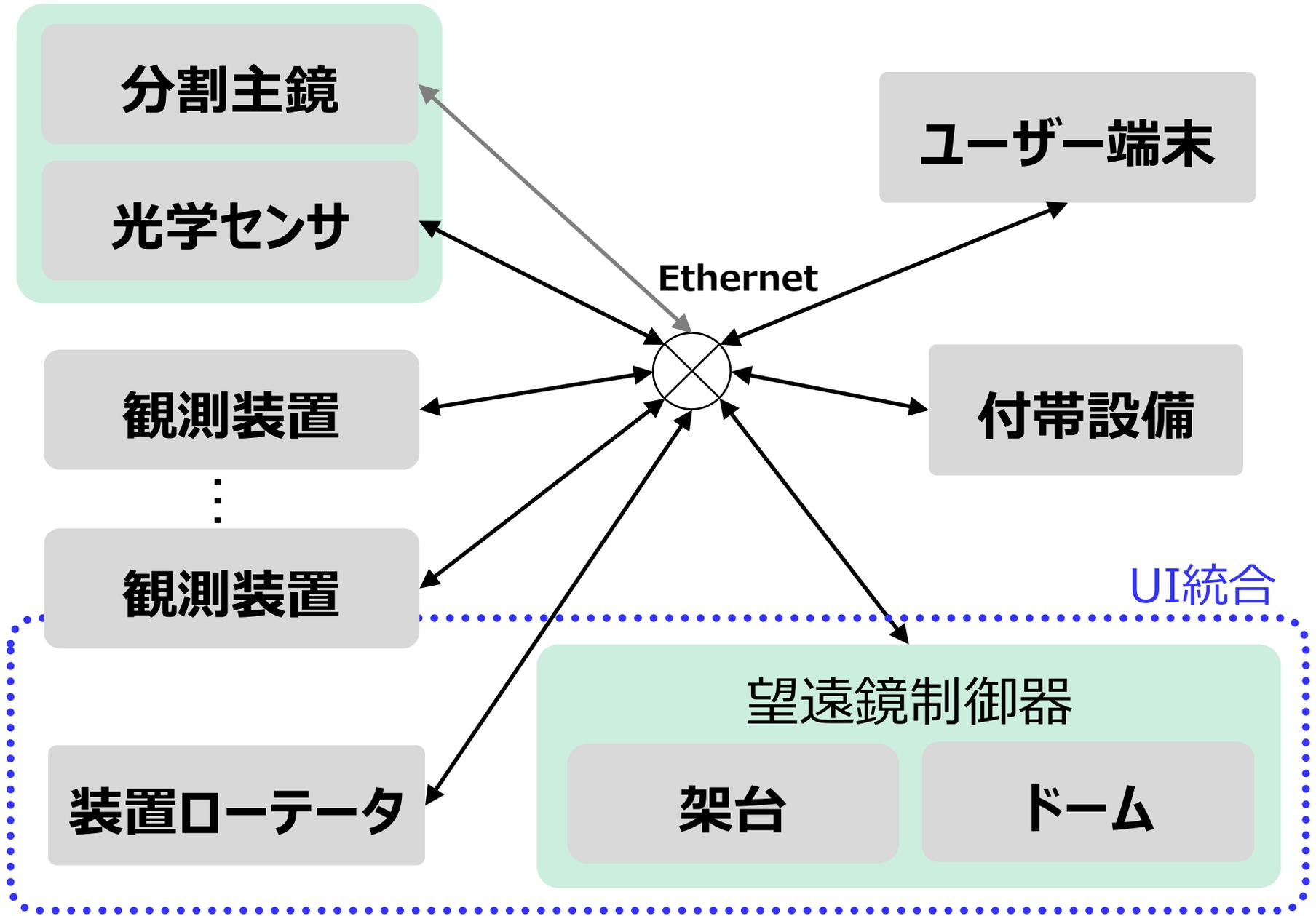
- ▶ 高度、方位
- ▶ 副鏡、第三鏡

望遠鏡

ドーム

付帯設備

- ▶ 照明・空調
- ▶ 気象センサ
- ▶ 監視カメラ
etc...



架台

- ▶ **方位軸** : モータ×2、外部エンコーダ×2
- ▶ **高度軸** : モータ×2、外部エンコーダ×1

外部エンコーダによる
フィードバック制御

副鏡

- ▶ **X, Y, Z, θ_x , θ_y** 計5軸(モータ×6)

高度軸に同期した
テーブル参照

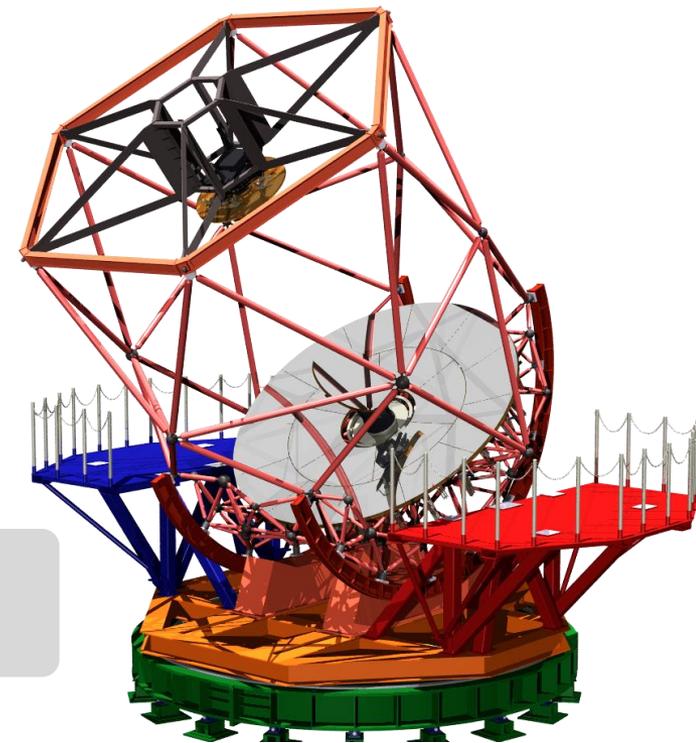
第三鏡

- ▶ **θ_y, θ_z** 計2軸(モータ×2)

ドーム

- ▶ **回転**
- ▶ **スリット**

望遠鏡制御器に統合



分割鏡制御の流れ

光学センサでの位置決定

- 運用前の初期設定（1～2回/夜）
- 観測時には退避

ナスミス焦点に2つのセンサ

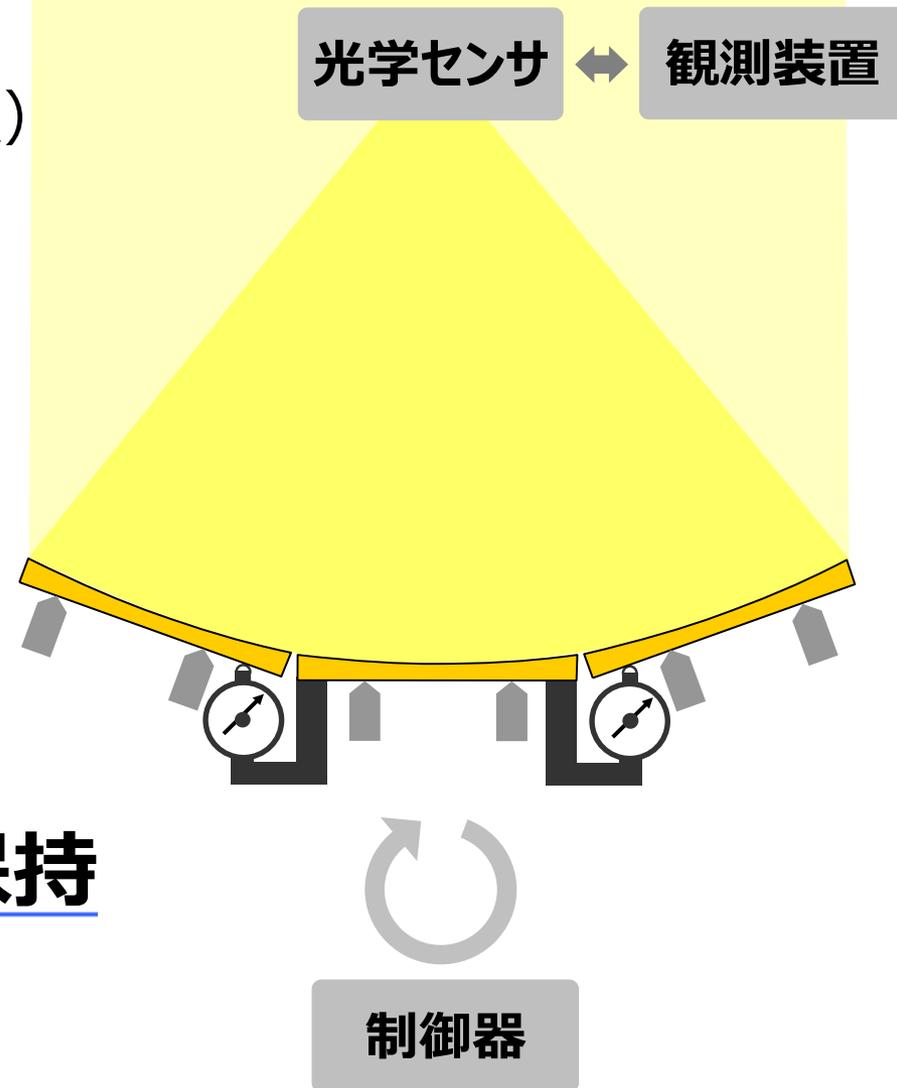
- ▶ 各分割鏡面の傾き
- ▶ 分割鏡間の段差

- 測定時間：計1～2分

フィードバック制御による保持

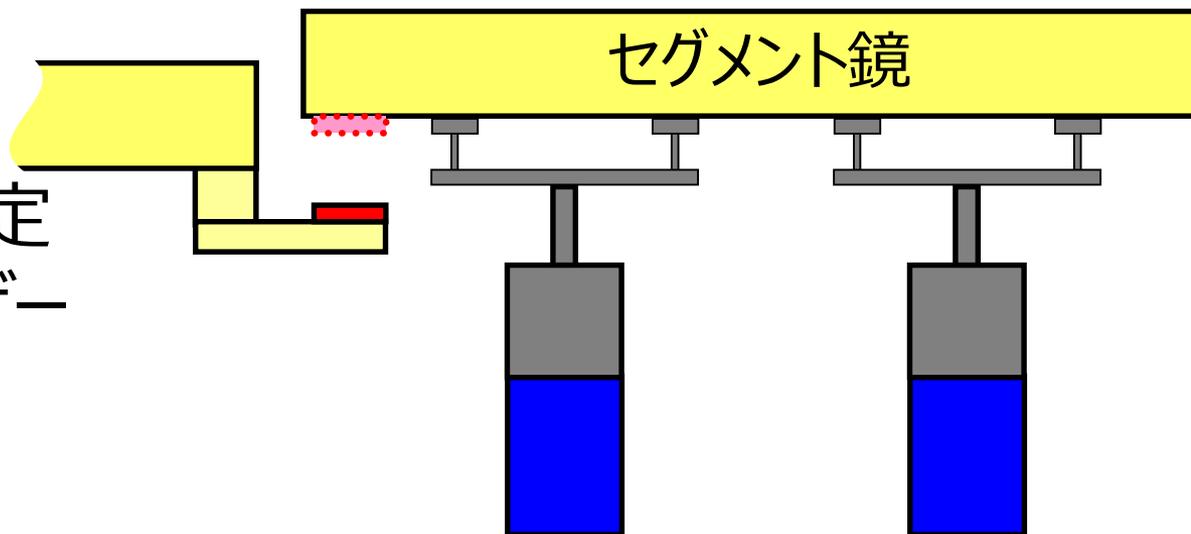
- 常にリアルタイム制御（200Hz）

鏡の裏面に変位センサ



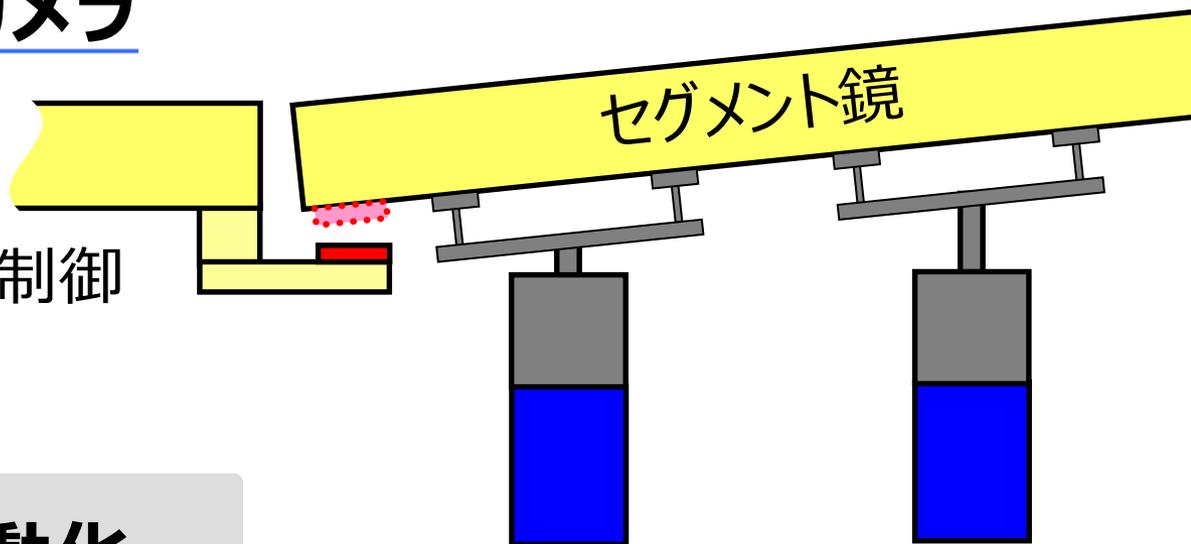
位相カメラ

- 光の干渉で段差を測定
- 光源：3波長のレーザー



シャックハルトマン・カメラ

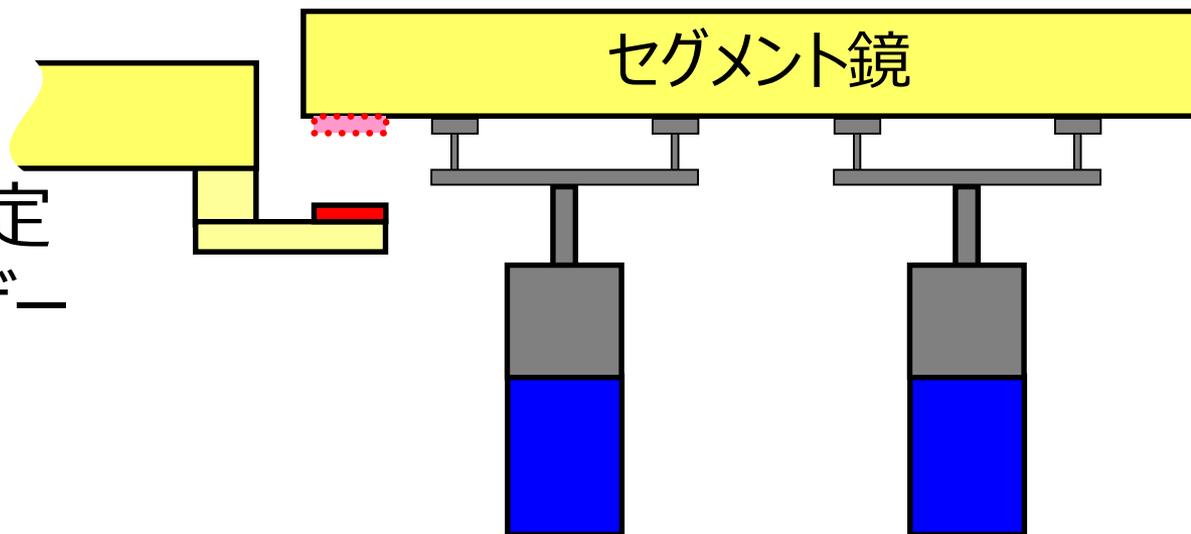
- 傾斜を測定
 - ▶ 分割鏡の制御
 - ▶ Warping Harnessの制御
- 光源：星



一連の測定を自動化

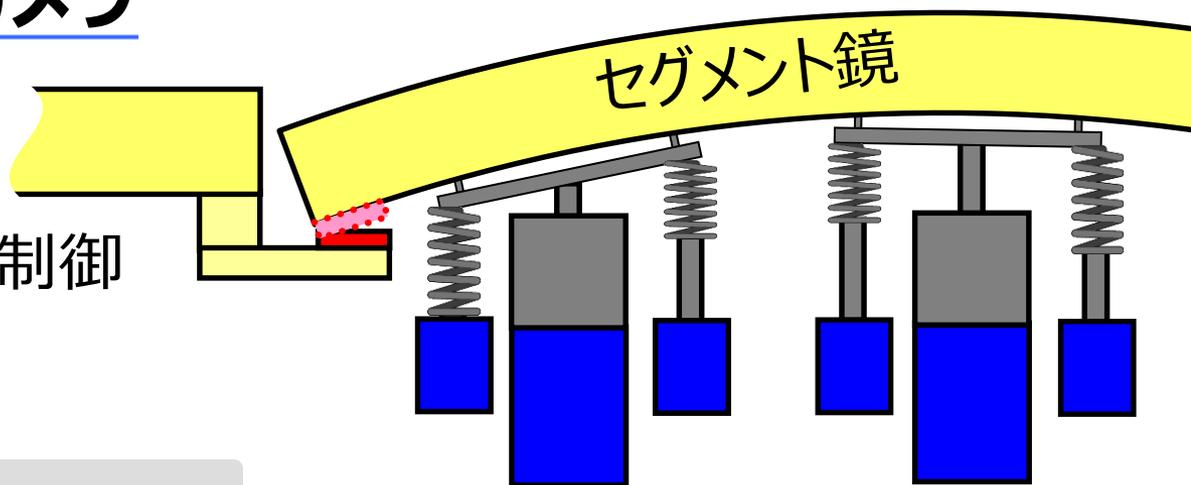
位相カメラ

- 光の干渉で段差を測定
- 光源：3波長のレーザー



シャックハルトマン・カメラ

- 傾斜を測定
 - ▶ 分割鏡の制御
 - ▶ Warping Harnessの制御
- 光源：星



一連の測定を自動化

分割鏡の制御器



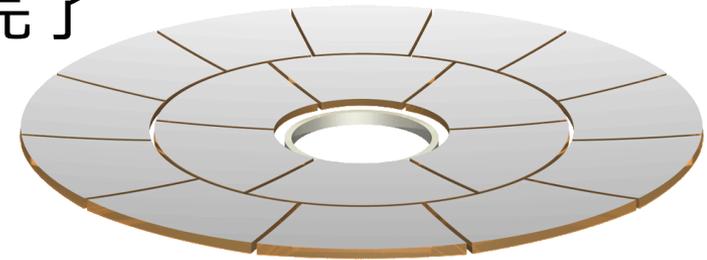
現状

- 架台の移設・再組立が完了
- 主鏡の支持機構を搭載中
- 分割鏡制御の高速・高精度化



予定

- 2018年3月頃：18+2枚の鏡を設置完了
- 4月頃：光学センサ類を設置



後期：部分的共同利用の開始

- エッジセンサの誤差補正
- リモート・自動観測システムの構築

部分的共同利用時の制約

状態

- エンジニアリング時間の割当て大
- 主鏡は18枚全て搭載
- エッジセンサの誤差補正が不完全

集光力は3.8m

初期化頻度の増加
最悪**光バケツ**状態

光バケツ

- 分割鏡1枚の精度はOK ハルトマン定数0".2
- 位相が合わなくても**1m鏡の回折限界** $\sim 0".5$ @K-band
 \wedge
 岡山での**シーイングリミット** $\sim 1".1$ @K-band

補償光学装置以外には影響なし

まとめ

システム構成

- 望遠鏡制御器（架台・ドーム）
 - 装置ローテータ
- UI上は統合
- 分割鏡制御（制御器・光学センサ）
 - 観測装置
- 常時稼働
- 観測装置と同じ扱い

今後の予定

- 主鏡・支持機構を搭載
 - 制御の高速化
 - 部分的な共同利用開始時・・・18セグメントを搭載
 - ▶ 光バケツ状態の可能性あり
- AO以外は影響なし？