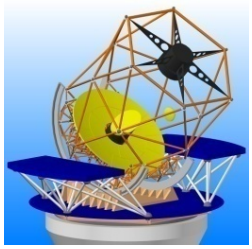
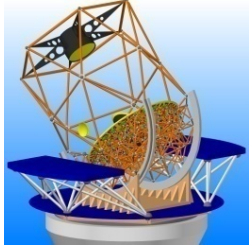


岡山3.8m新技術望遠鏡の開発XII：主鏡位置制御機構の駆動試験



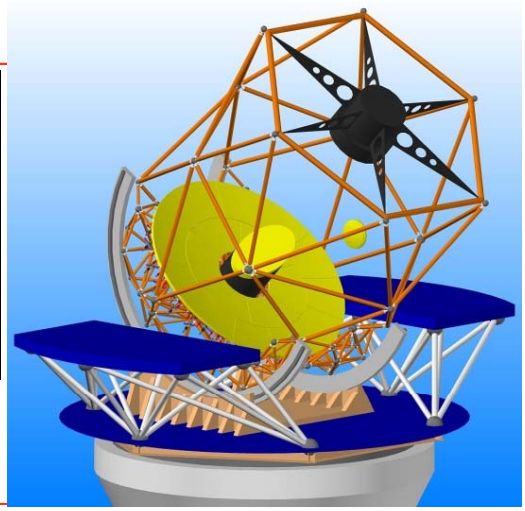
森谷　友由希、岩室　史英(京都大学)、他京大岡山3.8m新技術望遠鏡計画WG

V18b

岡山3.8m新技術望遠鏡

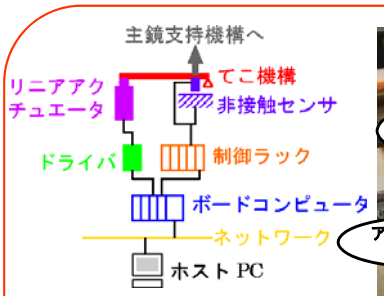
- 京都大学、国立天文台岡山天体物理観測所、名古屋大学Z研、㈱ナノオプトニクス・エナジーによる産学共同開発
- 岡山天体物理観測所構内(岡山県浅口市)に建設、2012年完成予定
- 日本初の分割鏡方式望遠鏡：口径3.78m　(内周セグメント6枚、外周セグメント12枚)
- 次世代の超大口径望遠鏡のプロトタイプとして3つの新技術の開発を目指す
  - i. 研削による鏡面加工
  - ii.分割鏡の支持・位置制御
  - iii.軽くて強固な架台

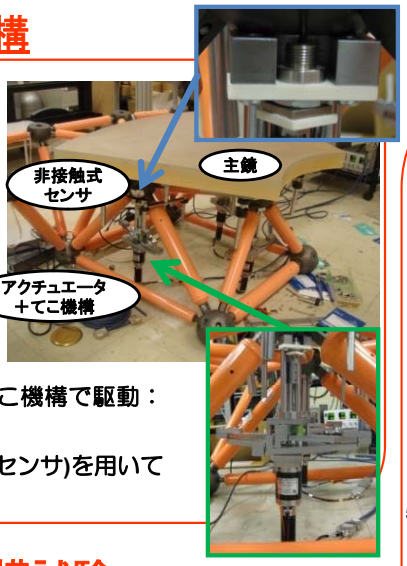
口径	3.78m 扇形セグメント: 内周6枚 外周12枚
タイプ	Ritchey-Chretien式
焦点	ナスミス焦点×2
視野	10′ φ,　1° φ



お取り下さい

主鏡位置制御機構





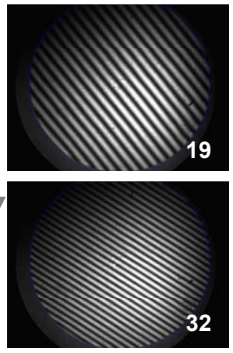
- リニアアクチュエータ＋10:1てこ機構で駆動：分解能10nmで位置決め
- 非接触式センサ(インダクタンスセンサ)を用いてフィードバック制御

主鏡位置制御機構試験

- 主鏡部分の1/6を複製して試験
- 試験1:非接触式センサの安定性、リニアアクチュエータの制御試験……レーザー変位計、I-Fizeau干渉計をCalibration用に設置
- 試験2:位相測定カメラを取付けて原理の確認

試験1

- 非接触式センサの安定性、リニアアクチュエータの制御試験
- レーザー変位計、 I-Fizeau干渉計によるCalibration
- 非接触式センサ：環境(温度、水蒸気量)に相関=>補正すれば±50nm/1週間以上の安定性



5±1um 上昇

I-Fizeau 干渉縞の様子
波長632.3nm
0.5waves/ fringe

センサのカウント値を基に移動量を決定=>干渉縞の様子で確認

←例：5±1um で移動させた場合

干渉縞19本=>32本

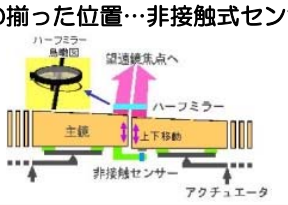
13×0.5×0.6323 = 4.1um

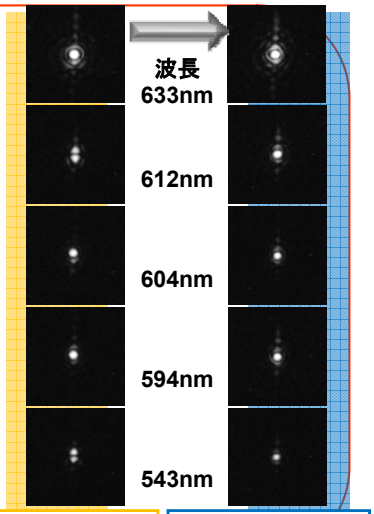
目標通りの移動をすることを確認

※但し、傾きが変化=>アクチュエータによる移動の割合の差が反映

試験2

- 位相測定カメラシステム：
  - ＊分割鏡同士の位相を揃える。
  - ＊セグメントの境界にハーフミラーを置き、レーザー光を照射すると、セグメント同士のずれ方に応じて像の見え方が異なる
  - ＊5つの異なる波長(633,612,604,594,543　nm)を用いて位相のずれを測定=>鏡の位相が揃う位置を割出す
  - ＊自然光を用いなくても位相合わせが可能
  - ＊位相の揃った位置…非接触式センサの原点になる



5波長での像の違いから位相の揃う位置を探し、アクチュエータで動かした結果　→

位相測定カメラの動作・原理を確認!!