

# 188cm望遠鏡の新制御システムについて

黒田大介

岡山天体物理観測所

+

ALL OAO

## 現在の188cm望遠鏡の状況

### 問題点

- 望遠鏡の振る舞いが不安定 (よく止まる)
- ポインティングが終わらないあるいは精度が悪い (RMS~20秒角).
- 意図通りに動かない (ディザリング)
- フォーカスを合わせの際に星が飛ぶ.

イメージエンジーストッ  
プ  
LCUリセット

25年前の改修以来、観測に要求される望遠鏡の動作がより精密に、安定さを求められるようになった。

50年前の技術で建設した188cm望遠鏡でどこまで目指せるのか。 → 2011年から調査を始めた。

## 188cm望遠鏡の試験

改修の決まった2011年から、改修すべき部品や構造を特定・調査するために、様々な測定や試験を行った。

- ・ 微駆動ギア系の動作精度の確認
- ・ 追尾中あるいは指向中の周期的変位の原因の特定
- ・ 姿勢による副鏡および主鏡の変位測定

具体的な内容は、この後の筒井さんの講演を参照。

## 188cm望遠鏡改修項目

今回の改修で予定されている項目は以下の通り.

### □ 駆動系の更新

- 赤経軸、赤緯軸駆動 (主としてモーター, エンコーダ)
- 副鏡焦点駆動機構
- その他 (カセグレンローテータ駆動,  
主鏡および第3鏡カバー開閉など)

### □ 制御系の新規導入

- 望遠鏡を駆動させるコントローラを一新
- 合わせてケーブル類も新規敷設

駆動に関係するギア系はほとんど変更しない方針.

## 現在の188cm望遠鏡の駆動系

駆動範囲によって使用するギア系を切り換える

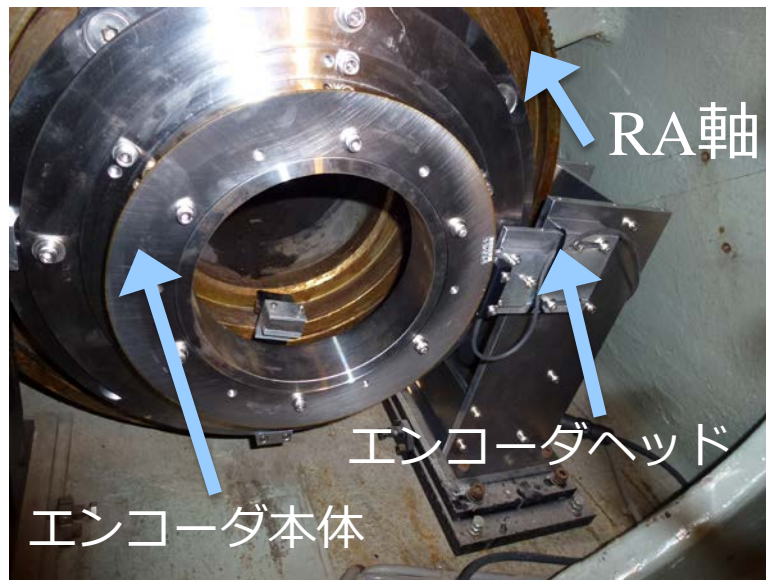
粗駆動 → 数分角以上動かす

微駆動 → 秒角オーダーの駆動、追尾、ガイド



## 188cm望遠鏡へ新エンコーダを導入

2012年3月に、先行してハイデンハイン社製エンコーダを赤経および赤緯回転軸に直結し、精密な位置測定をした。このエンコーダを使った試験によって、ギア系に起因する複数の周期的変化が明らかになった。



岡山観測所で測定した結果、おおよそ24bit (0.08arcsec)が、有効なビット数であることが分かった。

高分解能エンコーダのフィードバック制御を行うことで、周期的変動やバックラッシュはキャンセルでき、実際の軸の動きに合わせた制御を実現できる。

# 新旧制御システム

現システム

△

望遠鏡駆動系

LCU(清水)ボード

cont74-2

UI

外注部分

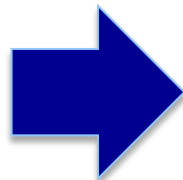
望遠鏡駆動系

新コントローラ

cont74-3

UI-2

岡山観測所開発部分



# 新制御システムの方針

観測者の使用する環境は、装置等の兼ね合いもあるので、基本的には従来通り。

The screenshot displays the OAO control system interface. At the top, it shows the current time in JST (13:25:00), UT (04:25:00), LST (10:19:51), and the date (2012/08/06). The main display area shows the telescope's position in RA (10:20:50.9) and DEC (-00:35:14). Below this, there are status indicators for the primary, secondary, and tertiary covers, and a dome angle of -154.9 degrees. The interface also includes a manual control diagram and a list of environmental parameters such as temperature and humidity. At the bottom, there are buttons for Telescope, Dome, AG, Instrument, Emergency, and EXIT, along with input fields for Epoch, RA, and DEC, and a Raw Command field.

ユーザーインターフェース(UI)は、必要な機能のみ残し、ほとんど更新しない。

機能追加の希望があれば、1-2ヶ月のうちに出して欲しい。

例えば..

停止ボタン？

スケジュール観

測？

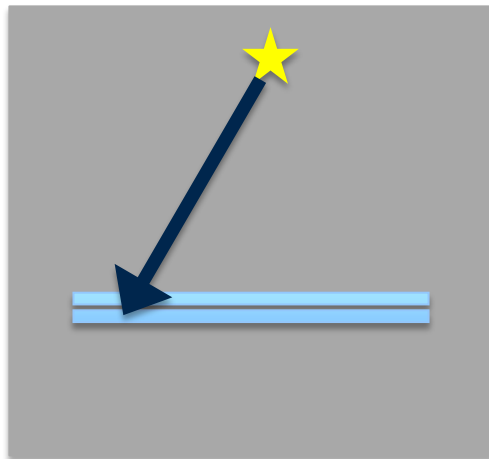
リモート観測？



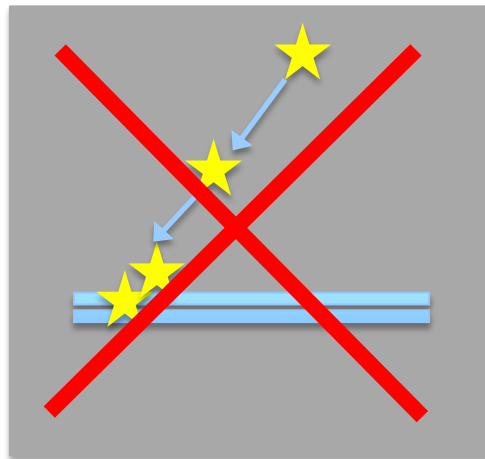
## 期待される性能向上

- すべてがスムーズに安定化すること  
望遠鏡が動かず、リセットのようなことをする頻度は減少。
- 望遠鏡が命令したとおりに確実に動く。  
ポインティングからスリットに導入までの時間短縮。  
正確なディザリングが可能。
- 追尾中の複数の周期的変動がなくなり、星像の安定化。

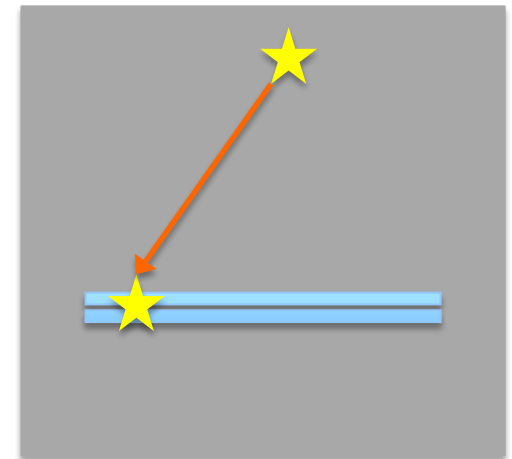
スリットにのせる



手動で導入



命令1回で導入



## まとめ

- 赤経・赤緯軸に直結した高分解能エンコーダを使ったフィードバック制御を行う望遠鏡システムを導入する.
- 望遠鏡からコントローラまでは外注とし、モーターなどの駆動系部品を更新する.
- 共同利用への影響を最小限に留めるために、既存のインターフェースの変更はほとんどしない.
- 改修後は、望遠鏡駆動の大幅な安定化と観測能率の向上が期待できる.