

188cm望遠鏡改修計画の概要

at OAO UM on 2013-08-01

- 泉浦秀行, 黒田大介, 神戸栄治, 柳澤顕史, 福井暁彦, 筒井寛典, 坂本彰弘, 戸田博之, 今田明, 浮田信治, 小矢野久, 沖田喜一, 清水康広(国立天文台岡山天体物理観測所)
- 基盤研究(A) No.23244038「太陽系外惑星系探索の自動化」(泉浦秀行、平成23-27年度、総額3670万円)を基礎とした活動。
連携研究者: 神戸栄治、佐藤文衛、竹田洋一、安藤裕康、吉田道利、柳澤顕史

188cm望遠鏡の改修の歴史

1960年の開所以来本日に至るまで、我が国の光学赤外線天文学の国内基幹設備で在り続ける188cm望遠鏡

1960 セルシン(シンクロ電機)に基づく人による制御

- ・黒いコントロールデスク

1988 エンコーダ導入、計算機による制御へ移行

- ・佐々木敏由紀氏ほか、OAO挙げての活動
 - ・NEC PC9801, MS-DOS (よく働いた)
- SNG(京大グループ)の出現を可能にした

2000 汎用機器制御ボードLCU(清水康広氏) + 制御ソフトウェアcont74(吉田道利氏)

- ・MS-DOSの21世紀問題への対応

2010 科学的成果創出能力の維持・向上の要請が強まる

188cm望遠鏡の改修要請

・研究者の視点

- * 太陽系外惑星系の探索 → 多天体長期精密(相対)RV観測
→ 総合観測能率(信頼度と精度)、自動化率の向上への期待
- * 太陽系外惑星系の物理的探査 → 精密(相対)測光分光観測
→ 追尾、ディザリング等の駆動精度の向上への期待

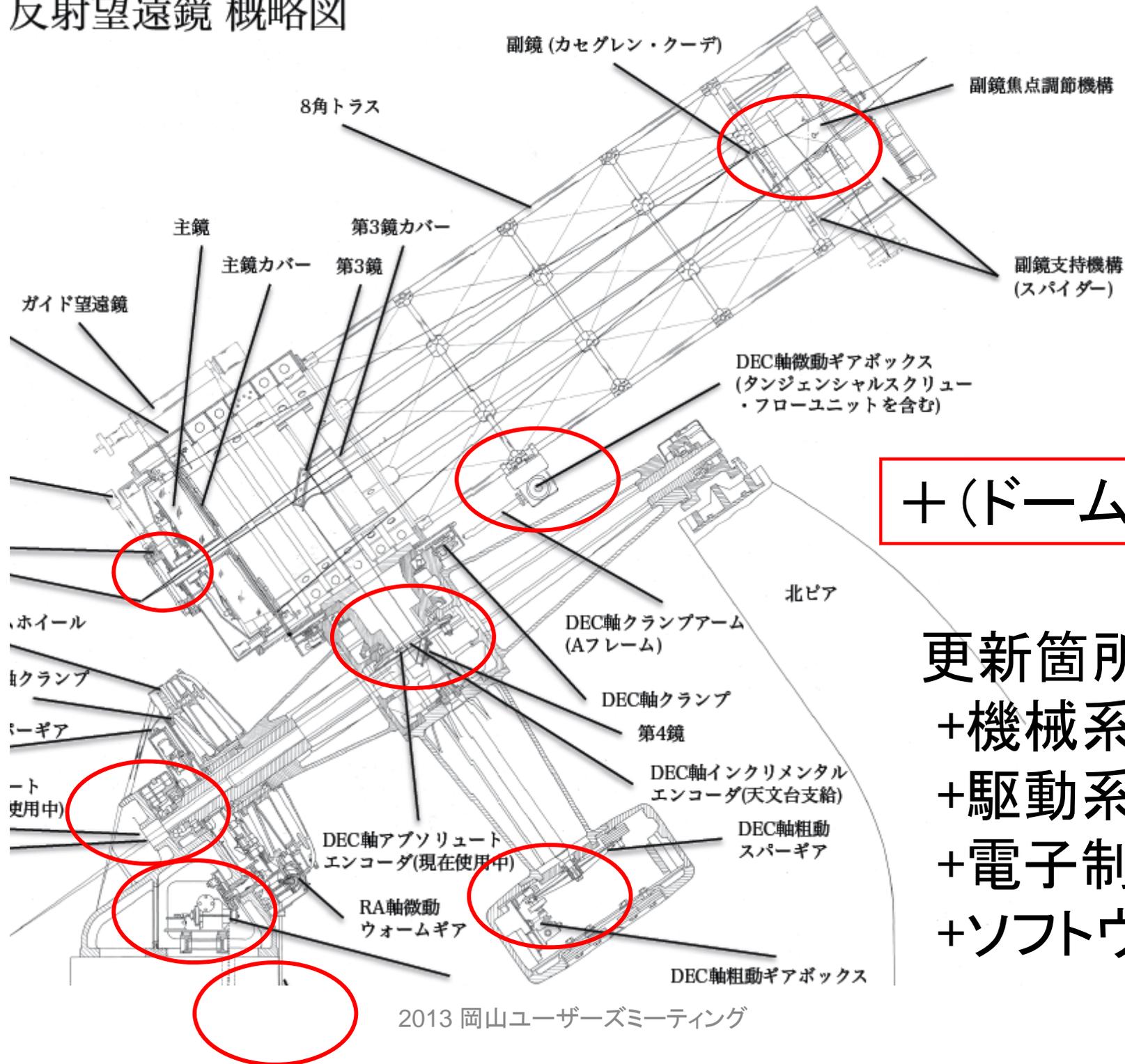
・観測所の視点

- 研究者の観測ロードを低減し、科学的成果の生産性を高める
- 長期モニター観測を複数並行して進められるようにし、多様性を保つ
- 望遠鏡の保守・運用上のリスク要因を軽減し、長期継続性を担保する
 - 老朽化(スイッチ、配線、金属部品等)に伴う故障率上昇への対処
 - 技術系職員の定年退職等に伴う保守能力低下への対処
- 光赤外線大学間連携事業で求められている、188cm望遠鏡の突発天体即時対応観測への対応度を向上させる。

今回の改修の目的、目標、方法

- 目的： 188cm 望遠鏡の駆動系と制御系、並びにドーム制御系の改修により、望遠鏡駆動並びにドーム駆動の信頼度、速度、精度を格段に高め、科学的成果創出能力を格段に向上させる。特に太陽系外惑星系探索の自動化率を向上させる。
- 目標(二枚後のスライドで提示)
- 方法
 - － 軸直結の新高分解能エンコーダに基づく二軸フィードバック制御の導入
 - － 駆動系の更新(現代的なモーター、ギヤボックス、制御系の導入)
 - － 副鏡部焦点調節機構の更新(精密リニアガイド導入)
 - － 望遠鏡内配線の更新
 - － 制御計算機系の更新
 - － 制御ソフトウェアの更新
 - － ドーム制御系の更新

反射望遠鏡 概略図



+ (ドーム制御)

- 更新箇所
- + 機械系
- + 駆動系
- + 電子制御系
- + ソフトウェア

改修目標と達成状況

	旧来	目標値	達成値(or 運用時設定値)
RA軸粗駆動(最大)	0.7度/秒	4.0度/秒	1.5度/秒
DEC軸粗駆動(最大)	0.7度/秒	4.0度/秒	1.0度/秒
RA軸微駆動(最大)	18秒角/秒	75秒角/秒	600秒角/秒
DEC軸微駆動(最大)	18秒角/秒	60秒角/秒	100秒角/秒
指向精度(カセ焦点)	RMS 21秒角	[RMS 5秒角](#1)	RMS 9.5秒角(#2)
指向時間(離角20度)	102秒	< 40秒	16秒
追尾精度	3秒角	< 0.1 秒角/3分(#3)	1秒角/3分(#4)
微小角駆動精度	～数秒角	～追尾精度	RMS 0.3秒角(#5)
合焦時星像安定度	> 10秒角	< 3秒角(#6)	2秒角

#1: ガイド望遠鏡での値(赤経軸と赤緯軸の機械系のみ)

#2: ガイド望遠鏡での値はRMS1.2秒角

#3: 指令値とエンコーダー値の差分

#4: カセグレン焦点(大気揺らぎ、大気差補正誤差、主鏡・副鏡光学系込み)

#5: カセグレン焦点ISLEでの実測値

#6: 仕様値

改修の成果

- ISLE
- dithering
- 0.25"/pixel
- 256"x256"
- 文字の高さ
~64"
- "A"の点間
距離~8.4"

今後の予定

- 安定運用への布石
 - リスク要因の特定
 - メンテナンス項目の特定
- 総合ポインティング精度の詰め
- リモート観測へのチャレンジ
- 自動化率向上への努力