

岡山 30cm 望遠鏡制御について

筒井寛典、泉浦秀行、柳澤顕史、清水康廣、黒田大介
(岡山天体物理観測所)

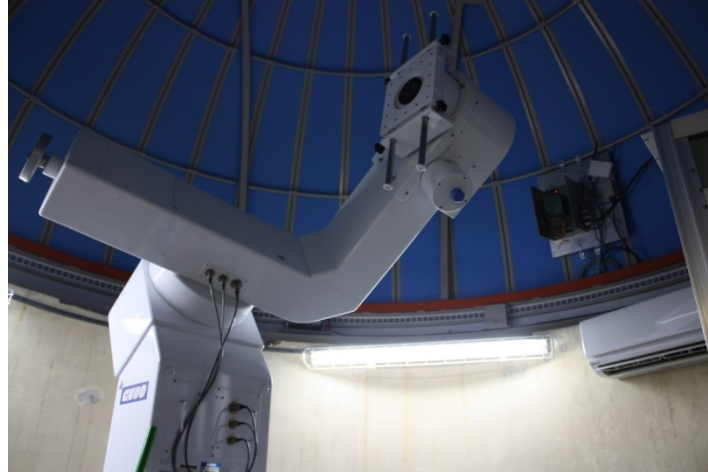


図 1. 4m ドーム内小型赤道儀

1. はじめに

岡山天体物理観測所に新たに稼働を予定している小口径望遠鏡（図 1）の制御系開発の進捗について報告する。当観測所構内には 4m ドーム設備があり、中には小型赤道儀が設置されている。この架台に小口径の可視・近赤外線撮像装置を搭載し、近傍の明るい ($K<5$) 星を対象としたモニタ観測を実施する研究計画を東北大学と岡山天体物理観測所で進めている。撮像装置の開発は東北大学が、この架台・ドームを含む観測施設の制御を当観測所がそれぞれ担当している。

望遠鏡の制御は主に当観測所の研究支援員である清水康廣氏が開発した H8 マイコン搭載の LCU ボードを用いる。このボードを利用した望遠鏡の各制御箇所についての詳細及び開発状況を以下に述べる。

2. 制御システム

4m ドーム設備の制御系を図 2 に示す。

LCU#0,1:望遠鏡架台の RA 軸、DEC 軸を制御。ステッピングモータで駆動する。モータドライバは 1 パルス $0.72\text{deg}\sim 0.00288\text{deg}$ まで 16 段階に可変で、モータは $1/7.2$ の減速機を装着している。減速機の先にウォームギアが直結されており、360 枚の歯を持つウォームホイールを回転させる。エンコーダはウォームホイールに直結し、 $1.2''/\text{DN}$ の解像度を持つ（図 3）。エンコーダの値を取得しつつ、モータに適切なパルスを送出することが LCU#0,1 の役割である。また安全装置としてリミットスイッチ及び姿勢センサ（図 4）を搭載することで予期しない動作に対して瞬時のシステム停止を可能にする。

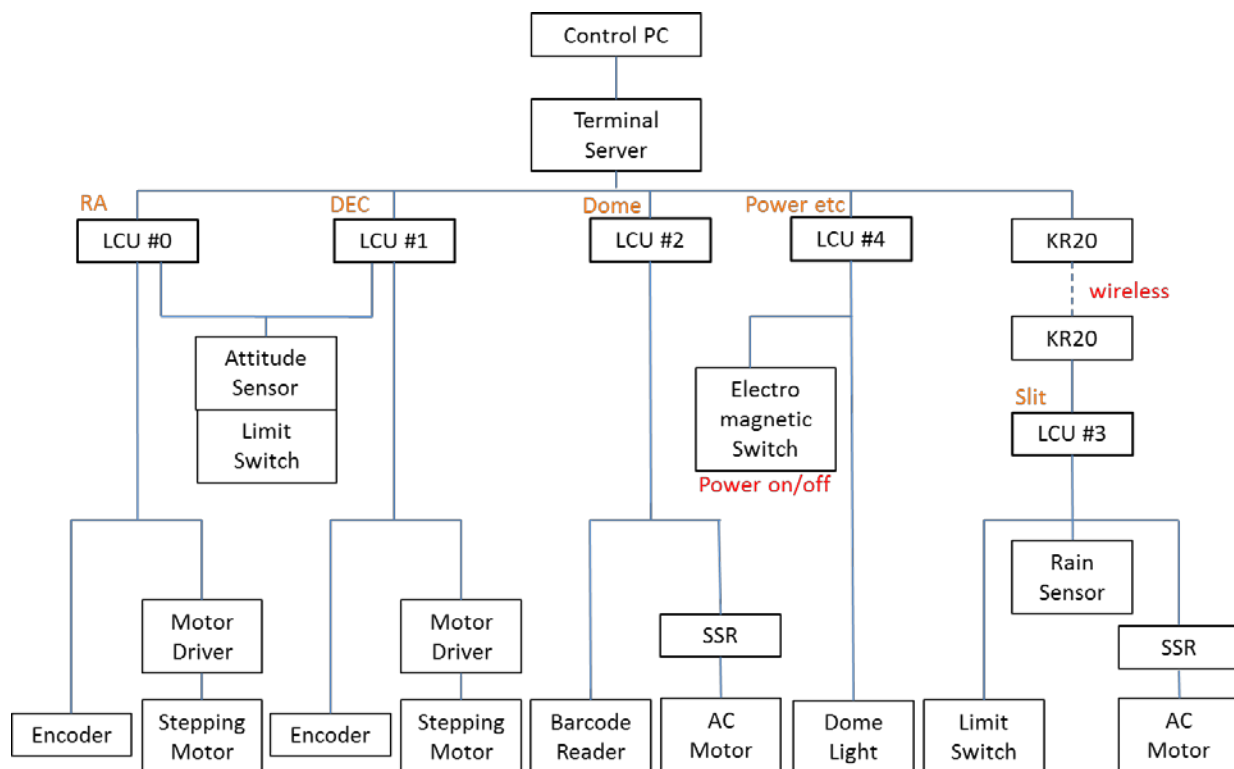


図 2. 4m ドーム設備制御システム

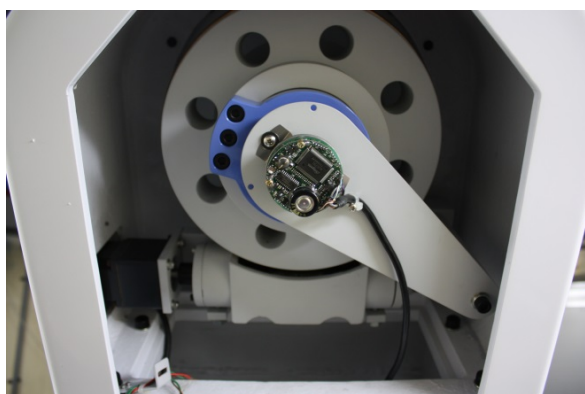


図 3. RA 軸モータ&エンコーダ



図 4. 姿勢センサ

LCU#2:ドームの旋回を制御。AC モータの正転・逆転を SSR でスイッチングして駆動する。ドーム旋回部内周にバーコードが貼付されており、バーコードリーダ (図 5) を用いて現在値を取得する。1deg の精度で制御することが可能である。



図 5. バーコードリーダ

LCU#3:ドーム旋回部のデバイスを制御。主にスリットの開閉と雨滴センサ(図6)の読み取りを担当。スリットはドーム旋回と同様ACモータを駆動させることで開閉する。リミットスイッチが開閉2対(計4個)、物理的に動力を断つものとステータス取得用のものがある。雨滴センサは観測所内気象センサとは別にローカルで保有するものであり、ネットワーク不通時でも独自で天候を判断する。ドーム旋回部にあるため、電気はトロリー線を介して給電し、ドーム下との通信は無線ユニットを用いて行う。



図6. 雨滴センサ

LCU#4:100V系電源の制御を行う。ドームの電源プルボックス内の電磁開閉器を操作し、各モータドライバや動力に電源を供給する。ドーム内照明等も同ボードで制御する。

上記の各LCUボードはH8S2633R(ルネサス製)のマイコンが搭載された当観測所の清水康廣氏が開発したボード(図7)を使用する。多くのパラレルI/Oポートを持ち、またRs232cでの通信が可能であり、汎用性が高い。一部のタイプでは多摩川精機のエンコーダと通信するシリアル-パラレル変換チップを搭載している。ソフトウェアについても同氏が開発した「chaos3」を使用する。chaos3はマクロ部とアプリケーション部に分かれており、新規デバイスを制御する際はアプリケーション部を作成することで、比較的容易に制御を実現することができる。

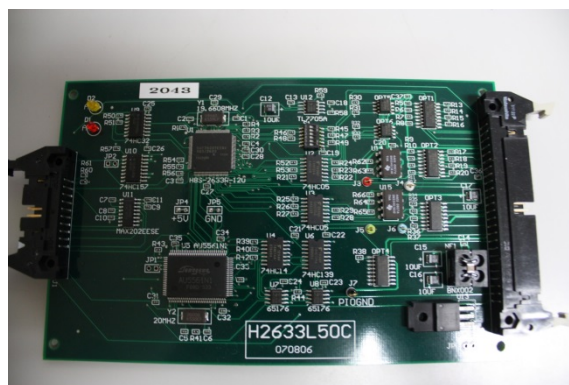


図7. LCUボード

3. 今後の方針

各駆動部については制御系が構築されつつあるが、駆動そのものの精度や安全性・安定性といった面からのアプローチはこれからである。実際に光学系を載せた時にどの程度のパフォーマンスを出せるかなど、今後は性能を追求していく必要がある。遠隔操作や自動観測システム等、人間が可能な限り現場で介在しなくても良いような、より利便性の高い小型望遠鏡を目指していく。