# 高い天体追尾精度を実現する望遠鏡駆動制御技術

浅里幸起*
香月良夫*
清水岳男*


## 要　旨

すばる望遠鏡の駆動制御系の目的は，望遠鏡の光軸を観測天体に精度良く向け，波面収差が最小になるように複数の反射鏡の位置や形状を制御して，高精度で天体を追尾し，要求される星像の分解能を達成することにある。

波面の傾きや収差は，次のような互いに独立なZernikeモードに展開することができる[(1)]。

- $A_{11}$，$B_{11}$：波面の傾き(Tilt)
- $A_{31}$，$B_{31}$：コマ収差(Coma)
- $A_{20}$　　：焦点ずれ(Defocus)
- $A_{22}$　　：非点収差(Astigmatism)
- $A_{40}$　　：球面収差(Spherical Aberration)など

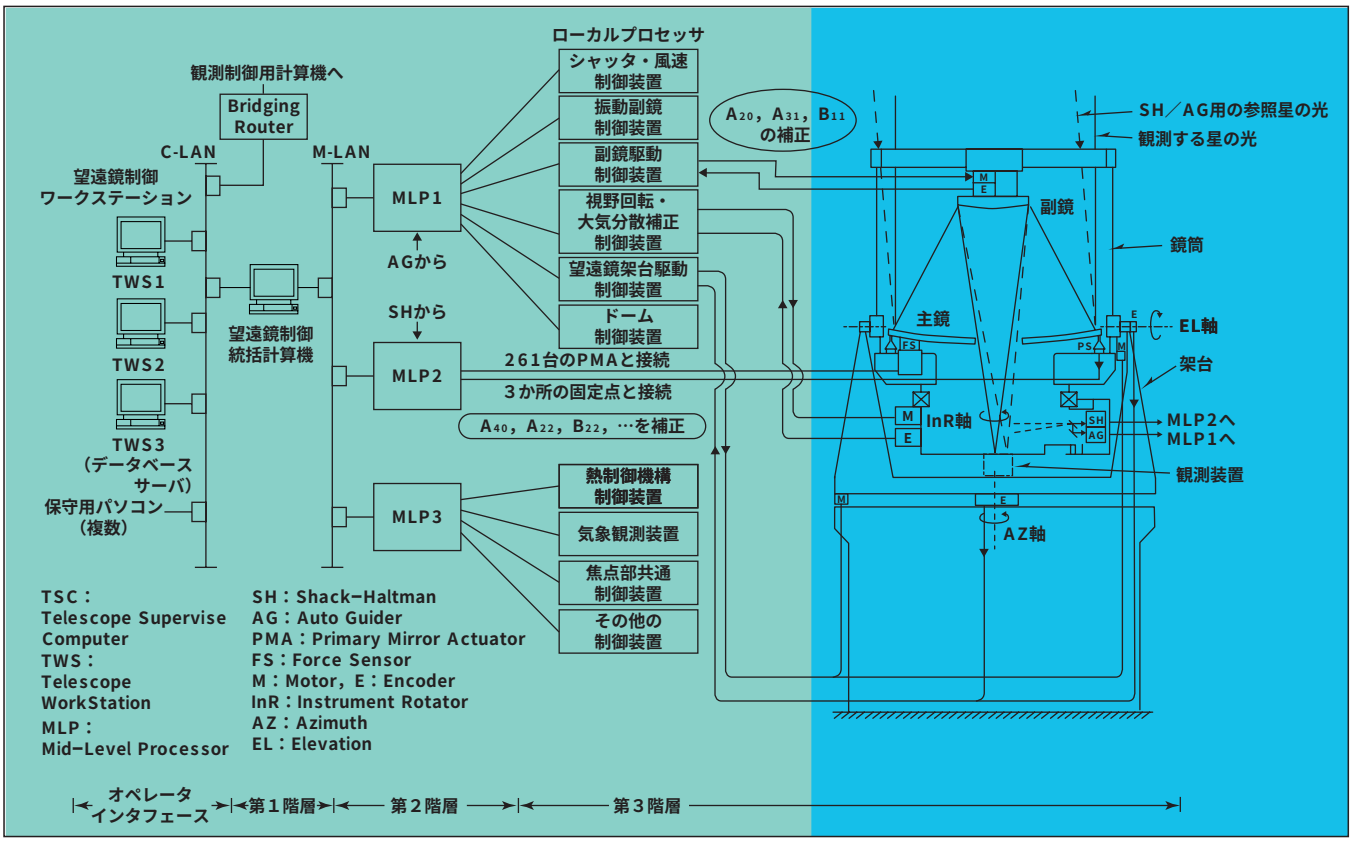
これらの値はシャック・ハルトマン鏡面検査装置によって検出するが，制御系では次の方法によって星像の分解能を高めている。

(1)　望遠鏡架台駆動制御系は光軸を観測天体に向けるが，これは波面の傾きを制御することになるので，$A_{11}$／$B_{11}$は主鏡制御には用いていない。高周波数領域では振動副鏡制御系が波面の傾きを制御する役割を持っている。

(2)　主鏡能動支持制御系は，直径8.3mの主鏡の形状制御を担い，非点収差$A_{22}$，球面収差$A_{40}$を含む高次のZernike収差を補正する制御系を構成する。

(3)　副鏡駆動制御系は，主に焦点ずれ$A_{20}$とコマ収差$A_{31}$／$B_{31}$を補正する機能を持っている。

このように Zernikeモードの実測値を分配する制御系の構成により，0.2arcsecという優れた星像の分解能を達成した。


**すばる望遠鏡の階層的な分散制御システム**

すばる望遠鏡の制御系は，3段階に階層化(望遠鏡制御統括計算機／ミッドレベルプロセッサ／ローカルプロセッサ)された分散制御系であり，LAN接続された3台のワークステーションや保守用パソコンからオペレータインタフェースを行う。下位2階層では，特にリアルタイム性を重視して設計している。

*通信機製作所