

V42a 京大新技術望遠鏡分割鏡制御システム用非接触精密位置センサーの開発
坂井道成、岩室史英、下農淳司、長田哲也、太田耕司、安東正隆(京都大学)、舞原俊憲(ナノ
オプトニクス研究所)、吉田道利、沖田喜一、泉浦秀行、岩田生(国立天文台)

京大宇宙物理学教室、国立天文台岡山天体物理観測所、ナノオプトニクス研究所は、名大Z研、飛騨花山天文台、国立天文台と協力しながら口径3.8mの新技術望遠鏡の製作を開始した。この新望遠鏡は世界初の扇形分割主鏡を持ち、分割鏡制御/研削による非球面鏡製作/軽量架台等の新技術の開発・実証を目的とし、次世代超大型望遠鏡のプロトタイプとなるものである。完成のあかつきには岡山観測所構内に設置し、技術研究開発と共に、新しいサイエンスの開拓を目指す。

複数の分割鏡を並べて全体で一枚の鏡として機能させるには、各分割鏡の高さと傾きを $\lambda/20 = 50\text{nm}$ 程度の精度で制御する必要がある。そのためには、分割鏡の位置を50nmの精度で測定する距離センサーが必要となる。その距離センサーとして、静電容量を測定するタイプのセンサーよりも安定性に優れたシグマ光機社製のインダクタンスセンサーを採用した。しかしこのセンサーでも、数日程度の期間にわたり必要な絶対的精度を保つことはできなかった。

そこで、センサーを治具に固定した状態で長期間の安定性測定試験を実施し、環境変動のセンサーへの影響を調査した。その結果、測定値に温度と湿度に対する相関が見られた。そして温度と空気中の水蒸気量の二つを変数として補正することで、必要とされる安定性に近付けることに成功した。本講演ではこの他、外力や急激な環境変化による突発的な不安定性に対する解決方法、二つのセンサーを組み合わせることで安定性を向上させる方法についても報告する。