

V230b 小型 JASMINE 非球面ミラー用 DOE 干渉計の開発 1

○鹿島伸悟, 矢野太平, 上田暁俊, 辰巳大輔, 三好真, 井上登志夫, 宇都宮真, 間瀬一郎, 郷田直輝 (国立天文台), 山田良透 (京都大学), 片坐宏一 (JAXA/ISAS)

小型 JASMINE の光学系には 3 枚の非球面ミラーを用いているが、何れも非球面量が大きく、Zygo 等の通常の干渉計では面精度が測定できない。非球面量の大きな非球面形状を測定する方法はいくつかあるが、我々は Zygo をベースに、その参照レンズとして回折光学素子 (DOE) を用いた DOE 干渉計を開発することにした。回折光学素子 (DOE) というのは、文字通り「回折面」を有する光学素子のことであり、広義にはホログラムやグレーティングも含むが、一般的には屈折レンズの代わりに用いられるブレード形状の回折面を有する光学素子を指すことが多い。

回折面は、そのピッチを変化させることで如何なる波面も形成することが可能で、波面形状を決めるのはそのピッチだけであり、ブレード化は回折効率を上げ、不要次数光を減らすために行うだけである。JASMINE のミラーは全て光軸回転対称の非球面であるため、回折面の形状も同心円状の溝パターンになる。同心円状の溝パターンであれば、超精密 CNC 旋盤を用いることで非常に正確に形成する事が可能であり、その精度はサブミクロン以下となる。これはすなわち、この精度で非球面波面を形成することが可能であることを意味する。非球面を測定する際の参照レンズとして非球面レンズを用いる場合もあるが、これだと、その参照非球面レンズの面精度をどうやって測定するのかというイタチごっこになってしまうため、採用しなかった。

本発表では、まずは DOE 干渉計の原理確認のために、既に作製済みの球面ダミー主鏡を測定するための DOE を設計・製造したため、これに関して詳細に報告する。