

A03a 研削による望遠鏡主鏡の製作

古間木翔太 (京大理)、新技術望遠鏡計画推進グループ

従来、望遠鏡の主鏡は、長い時間をかけて研磨で仕上げ加工を行ない製作されてきた。それは、切削（フライスなどの刃物を使って削る）・研削・研磨（研磨剤をパッド等の工具で工作物にすりつけて磨く）という、物質の一部を除去して形状を創成する加工法のうち、面粗さでは研磨が最も優れていたからである。

本発表の主題である研削は、高速で回転する研削砥石を使って、工作物を少しずつ削り取っていく加工法である。砥石表面には微小な砥粒切れ刃が多数あり、研削はこれらによる切削の集積である。近年、ダイヤモンド砥粒の普及により研削の高速化と精密化が実現した。すなわち切削に匹敵する能率での研削や、研磨に匹敵する加工面粗さの研削が可能になりつつある。さらに、研磨では平面や球面以外の形状を精度良く加工するのが難しいのに対し、研削は砥石を精密に制御することで自由曲面を精度良く加工でき、また、研磨に比べて加工能率がきわめて良い。そこで、岡山新技術望遠鏡計画では、主鏡をほとんど研削のみで製作することを目指している。

岡山 3.8m 望遠鏡では、およそ $1\text{m} \times 0.7\text{m}$ の扇形をした、ガラスセラミック製のセグメントを 18 枚、研削で製作する。2007 年 12 月に完成したナノオプトクス研究所の超精密研削加工機を使い、2008 年 6 月まで直径 0.6m のガラスセラミックの試験研削を行なった。粗加工・中加工によって、鏡の形状誤差としてピーク・トゥ・ヴァレーの値で $0.2\mu\text{m}$ 、精加工によって面粗さを数 nm 程度（研磨に遜色ない）にできる見込みがついてきた。このように、小中口径の望遠鏡の主鏡は、研削によって格段に速く、安価に製作できる可能性がある。これについて詳しく発表する。