

レーザー描画装置の製作

天文研究会 鈴木 淳貴、三村賢次郎

<プラネタリウム製作について>

筑波大学天文研究会では例年学園祭等において自作プラネタリウムの上映を実施している。その中心となるのが星を投影する投影機であるが、現在老朽化によって故障が多発している。このような背景から、昨年度より新たな投影機の開発を進めている。



現在設計を進めている投影機本体

<レンズ式投影機への挑戦>

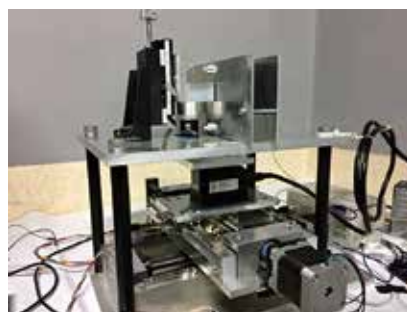
現在新たな投影機としてレンズ式投影機を開発に取り組んでいる。この投影機は、遮光性の膜に星に相当する透明な穴が開いた恒星原板を光源とレンズを用いて拡大投影するものである。レンズを用いて投影するため、星像が非常に美しく、投影できる星の数も従来の100倍程度に増やすことが可能であるが、5センチほどの金属に1～100 μ mの様々な大きさの穴が約10万個空いた、恒星原板が必要となるため製作難易度が高いことで有名である。

我々は恒星原板の素材として半導体製造の分野で用いられるフォトマスクを応用することを考えている。しかしながら、フォトマスクは企業に発注する場合非常に高価であるため、自分たちの手で製作することに挑戦している。フォトマスクを製作するには、レーザー描画装置と呼ばれる機器が必要となる

ため、まずはこの装置の開発に取り組んでいる。

<レーザー描画装置の製作>

企業が製造するフォトマスクとプラネタリウムに用いる恒星原板では重視される点が大きく異なる。前者では、描画パターンの正確性が重視される。半導体製品は正確に製造しないと、製品として正しく動作しない為である。これを実現するには非常に高価で高精度な描画装置が必要になる。一方で、プラネタリウムの場合は原板上のパターンが多少ずれても投影自体は可能であるため、穴の大きさ、すなわちレーザーのフォーカシング機能が最も重要であると考えられる。さらに、この方法を工夫することでより簡単に実現することができる。



組み立てを終えた装置

限られた予算の中で実現するためには、中古機材と自作部品の使用が必要不可欠であった。そこで、公開工作室を利用させていただき、XY軸の天板、軸受部品、レーザー変位計やエンコーダ、対物レンズなどの取付治具等の加工を行った。メンバー全員工作機械の使用経験がほとんどないという状況であったが、工作部門の皆様のご丁寧な指導のもと、精度よく、安全に目的の加工を行うことができた。現在は組み立てと動作確認が完了しており、精度を確かめながら原板の試作を行っている。