

# プラネタリウム投影機の製作

筑波大学天文研究会 投影機製作班

## 1. プラネタリウム投影機について

私たち筑波大学天文研究会では毎年、雙峰祭において当研究会会員らが自主制作したプラネタリウム番組を一般公開・上映している。この企画では番組構成や音声などは新たに製作するが、プラネタリウム投影機本体（以下投影機）は10年近く同じ機材を利用している。そのため、近年では恒星原板の摩耗や電装面の劣化などの老朽化が目立ち、本来の性能を最大限に活かすことができていない。そこで、当研究会では新たな投影機の開発を2015年度より行っている。

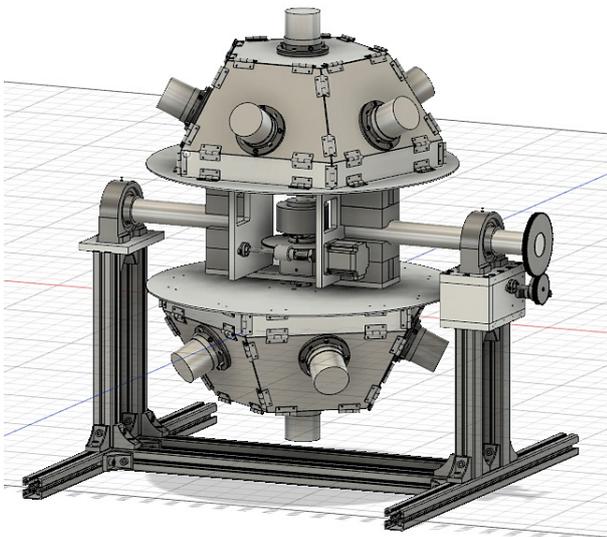
## 2. レンズ式投影機への挑戦

現在製作している新投影機は、レンズ式と呼ばれる手法を採用している。この手法では、金属製の原板に非常に微細な穴を開け、原板の後ろから当てた光をカメラレンズを用いて投影することで現実の夜空に浮かぶ恒星をスクリーンに映すことができ

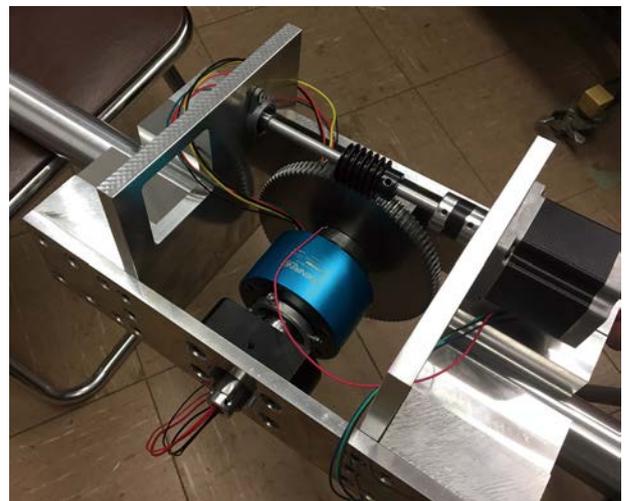
る。従来のものに比べて恒星の数が100倍以上になり、明るさも向上することや経年劣化がほとんど見られないという大きなメリットがある。なお、この金属の原板に微細な穴を開けるために必要な装置は2016年度に工作部門を利用させていただき、製作した。

## 3. 中心部の製作

2017年度からは筐体の製作に臨んだ。投影機は、描画領域として全天をカバーするために上下（赤緯）方向と左右（赤経）方向に回転する必要がある。そのため、モータを二つ用いなければならないが、赤経方向に回転する際には回転軸中にある配線が絡まらないようにスリップリングを使用した。モータの片方とスリップリングは投影機の中心部に取り付けの必要があり、この部分を設計し工作部門の方々に指導していただきながら、製作した。この中心部はすでに電装を取り付け、正常に回転することを確認している。



現在の投影機本体の図



投影機の中心部のみを組み立てた様子

### 4. 投影ユニットの製作

投影機には、光を拡大するためのカメラレンズを取り付ける部分がある。これを私たちは投影ユニットと呼んでおり、凸レンズやコンデンサーレンズ、LED、恒星原板、カメラレンズ用のアダプターのパーツからなる。レンズ式の投影機では、全天を正多面体で近似する必要があり、面数が多いほど正確な星空を再現できる。本投影機は、全天を正12面体に近似して投影するため、投影ユニットは12個必要となる。投影ユニット内のパーツ位置は、凸レンズやカメラレンズの特性により決定されるため、自由に変更できるデザインが好ましい。そこで、投影ユニットの内部を雌ネジ加工し、中に入れるパーツも雄ねじ加工した。この作業は、径が大きいネジ加工が必要なため非常に難しいだけでなく、合計で12本も製作する必要があり、投影ユニットを完成させるために工作部門を長く利用させていただいた。

### 5. 固定カバーの作成

投影ユニットを製作したのちに、この投影ユニットを正確な位置に取り付けるための固定カバーを製作した。固定カバーの製作時に、筐体全体の重量が大きくなりすぎるといった問題が発生したため、素材としてパンチングメタルを利用した。また、固定カバーと中心部を固定するための固定カバーの土台も製作

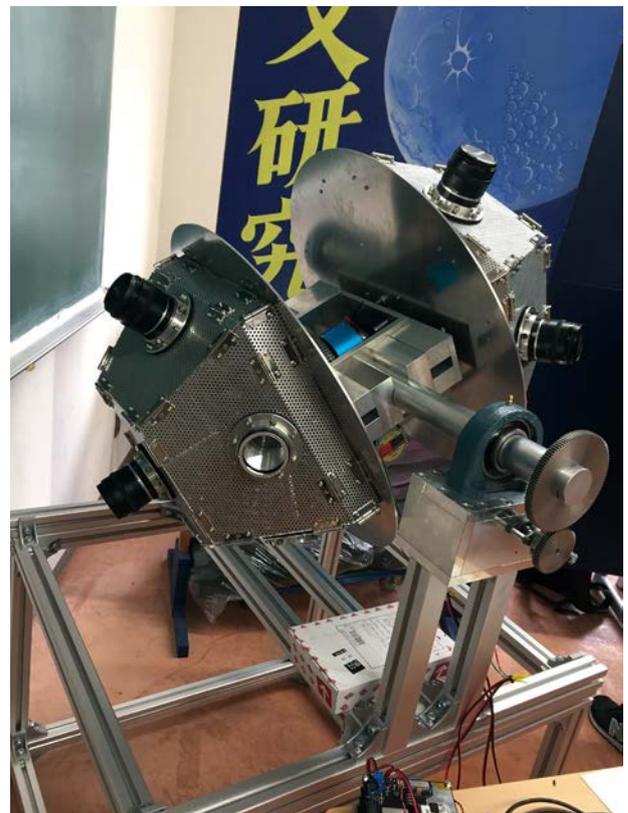


完成した投影ユニット

する必要があった。しかし、土台は直径が600mmを超えるため公開工作室で製作することができなかった。そこで、工作部門の方に委託し土台を製作していただいた。その結果、固定カバーと土台が完成し、投影機全体の機械加工が完了した。

### 6. 今後の展望

現在は作成した12個投影ユニットを固定カバーに取り付け、実際にスクリーンに対して星を投影できるように調整中である。今後は、恒星原板を完成させ、個々のレンズの位置調整を行う予定である。工作部門の皆様には、長期間にわたりご丁寧に指導していただけてだけでなく、一部の機械工作を委託させていただいたことで、当研究会の財産となるプラネタリウム投影機の完成を大きく前進させることができた。完成した際には、新しくなったプラネタリウムを是非雙峰祭でご覧いただきたい。



投影機の全体像（文化祭での展示の様子）