

自作木製プラネタリウムドームの再組み立てとその改善

地学部プラネタリウム班：

鈴木 陽菜、角田 紗希、今田 結優土、石神 和幸（高1）【愛知県立一宮高等学校】

要旨

本校屋上で1961年以来、天体観測に使用されていた地学ドームは2013年に老朽化の影響で内部に自作木製ドームを製作し、プラネタリウムとして一般公演に活用されてきた。また2016年には従来のドーム部分を傾斜型ドームに改良し、室内の空間を有効活用して定員を増やすことに成功し、活用を続けていた。しかし2022年8月から2023年3月の改修工事によりドーム部分は撤去、平屋根に変更され、その際に内部の木製ドームも解体を行った。

そこでプラネタリウム一般公開という伝統を継承するため、2023年4月よりプラネタリウム木製ドームの再組立に取り組んだ。

1. 再組み立て上の課題

- (1) 正確な大きさに裁断されていないことによるスクリーン間の隙間
 - (2) 従来の投影方法では投影範囲が狭い
 - (3) 換気扇からの光漏れ/プロジェクタからの発熱による室温の上昇
- 以上の課題点から主に課題を改善することを目標とし再建に取り組んだ。

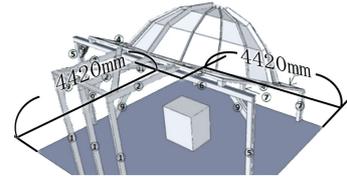


図1 木製ドームの全体像

2. 製作

ドームおよび支持構造の組立以前のプラネタリウムドームの構造の設計を基に組み立てを行った。

- (1) ドーム土台の形成
2×4の木材16本を用いて補強材にビス4本で固定し、十六角形の土台を作った。
- (2) ドーム骨組みの組み立て
台形の木材の角度を三段階に変化させ曲線の角度をつけた。なるべく等間隔に骨組みを立てたが、後に微調整が必要になった。
- (3) ドーム骨組みの間隔の微調整
土台に立てた骨組みの間隔の大きさにはそれぞれ少しずつ差が生じていたためドーム部分の補強を行うとともに微調整を行った。補強材には1×4の木材を使用し、ドーム部分の2段目に上下交互になるよう補強材を固定した。

3. 改善

課題(1)の改善としては、スクリーンの裁断方法と手順、さらにスクリーン間にできてしまった隙間の埋め方を工夫した。スクリーンごとのサイズを採寸した後、貼り付けを行う再建前の手順から、スチレンボードの平均のサイズを採寸した後に仮留め、サイズ調節、本留めに分けて製作を行うという手順に変更した。採寸の際、平均のサイズを算出しドーム支持構造の歪みに合わせて微調整を行うという工程を加えたことにより、可能な限り隙間を減らすことができた。ドーム部分の段を下からXYZとし、1800mm×900mmのスチレンボードから無駄のない裁断の工夫をした(図2)。

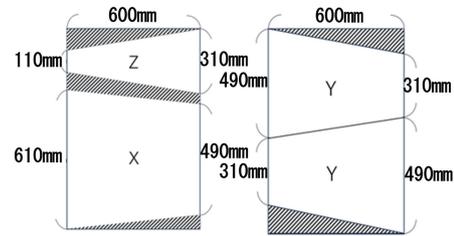


図2 スクリーンの裁断図

課題(2)の改善としては、図3のようにプロジェクタから直接投影するのではなく、図4のようにカーブミラーを介して投影することで投影範囲を拡大した。しかし同時にプロジェクタ自身の影も投影されてしまうという問題が生じた。

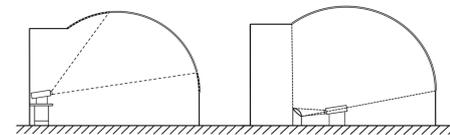


図3 直接投影

図4 間接投影

課題(3)の改善としては、換気扇にルーバーを設置した。また、室温を改善するためにスポットクーラーを設置した。クーラーの使用電力を考慮し、地学ドーム内部の電源を増設した。

4. 今後の展望

今後の課題として、より本物に近い星空空間を演出するために換気扇や冷暖房の音を抑え、静かな空間を作り出すことを模索中である。さらにプロジェクタと凸面鏡の調整を続け、映りこんでしまったプロジェクタ自体の影を減らす予定である。

5. 謝辞

本研究は、過去の班員たちの残した活動記録を参考にした。これらは、第12,15,18,20回AITサイエンス大賞(<https://www.ait.ac.jp/ext-center/youth-projects/grand-prize/>)にて発表されたものである。ただし、発表資料は非公開である。