

プラネタリウムの設計

鮎 振東（高2）、富澤 佑介（中3）【駿台学園中学・高等学校天文部】

要 旨

駿台学園天文部では、学園祭に展示するプラネタリウムのドームとして、昨年より遮光フィルムを利用したエアドームを作成してきた。本年は、昨年の経験を生かして色々な改良を行った結果、直径4mのエアドームを無事作成し展示を行うことができた。そこで今回は設計・製作にあたって注意した点を報告する。

1. はじめに

プラネタリウムを自作して上映する場合、投影装置の構想とドーム部分の構造の2つが大きな問題となる。駿台学園天文部では、投影装置の改良を3年前に完成させ、続いてドームの改良を行った。一昨年までは段ボールを用いてドームを作成していたが、これは再利用が困難だったので、昨年度は初めてエアドームを製作した。この時はまず試作段階として、今年度よりも小型の直径3mのドームを作成し、各種のテストを行った。これが基本的には成功したと考えられたので、今年度は同様の方法で直径4mのドームを本格的に作成した。

2. エアドームの設計方針

・ドーム部及び円筒部、スカート部の設計

ドーム、スカートの素材は昨年と同じ74cm幅の白黒ポリオレフィン遮光フィルムを使用した。圧着部分を1cm幅として72cm幅の舟形17枚を使用すると直径約3.9mのドームになる。円筒部の高さ90cm及びスカート部の長さ50cmとすると舟形を含むフィルムの長さは4.46mになる。舟形の曲線部は20cm毎15段階で幅を計算し、油性ペンで曲線を描いてカットした。

・入口の設計

入口は高さ180cm、幅90cm、奥行き150cmの直方体構造とし、遮光フィルムとイレクターパイプで制作してドーム円筒部の側面に取り付けた。取り付け部の扉は遮光フィルムとファスナーを用いて制作し、入口部の扉は暗幕のカーテンとした。

・送風部の設計

送風口の部分は、遮光フィルムを用いて30cm×30cm×300cmの筒を作り、直径25cm、26Wの換気扇を取り付けた。

3. 製作状況と完成図

・遮光フィルムのカット

直径約390cmのドームの舟形部分の長さ306cm、及びドーム円筒部90cm、スカート部140cm、計446cmを遮光フィルムロールから切り取り、更に舟形の曲線部を切り取る。舟形の曲線部の幅は20cm毎に計算する。20cmの高さの中心角は 5.88° なので、下からn番目の幅の計算式は、 $72\text{cm} \times \cos(5.88^\circ \times n)$ となる。

・遮光フィルムの圧着

ドーム部及び円筒部の左右に1cm幅ののりしろを作り、インパルスシーラーを用いて熱による圧着を行う。送風部及び入口部も同様にする。

・入口部の作成

入口部の構造は、2.8cm径のイレクターパイプで作成した。

・完成図

図1のような形に出来上がった。



図1：プラネタリウムドーム完成図

4. 問題点

・入口部の構造

二重扉の強度が不十分だったので、人の出入りの際に大きくエアが抜けてしまった。今後は入口部の面積を大きくして、大勢の人が入れる構造にする必要がある。

・フィルムの光線漏れ

フィルムのカットや圧着の際に、取り扱い方によっては傷が出来て光線漏れを起こすことがあった。

5. まとめ

・昨年は同様の構造で、直径2.5メートルのエアドームを作成したので、今年は比較的順調に製作することができた。今年改良した点は、スカート部と送風部であった。スカート部にひだをつけ、ドーム下部からの光の漏れを防いだ。また送風口からのダクトは長めに取り、曲げられるようにして光の漏れを防いだ。

・入口部も、昨年は空気漏れや光線漏れが多かったので、今年は入口の部分にファスナーをつけた。またイレクターパイプと遮光フィルムで前室を作った。

・入口部を二重扉にして、ドーム全体を来年も再利用したい。