

組み立て式 半球ドームの設計について

動機

天文部が現在使っているプラネタリウムドームは、塩化ビニルパイプで骨組みを作り、紙を貼り合わせていくので

- ① 組み立てに人手と手間がかかる
- ② スクリーンが歪んで星が見えづらい、という欠点がある。



目的

- ① **パーツが少なく、省スペースで軽量**
- ② **スクリーンの歪みが少ない**、という2つの目的を達成する構造の模型を考え、それを用いて検証したい。

方針

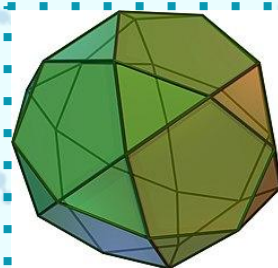
- ① **二十・十二面体**の構造を参考に、半球ドームの模型を作る。
- ② その構造の実寸大のドームを、**2つの目的**を達成するために、どのように設計すればよいかを考察する。

実験手法

二十・十二面体の構造の一辺が 31.25cm、この図形が内接する仮想の半球の直径が約101.1cmとなるような模型を製作する。これは、今後製作する実寸大のドームの約5分の1スケールである。

なぜ二十・十二面体を選んだのか

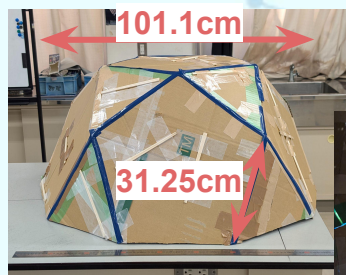
- ・現在のモデルでは 5種類以上のスクリーン用の紙が必要だが、二十・十二面体では正五角形と正三角形の2種類のみになる。
- ・切断する方法を考えると、組み立てと収納の仕組みに応用できる可能性がある。
- ・簡単にモデル化できることに加え、複雑な多面体に応用することができる。
- ・天頂の部分の面が平らで、空間を垂直方向に広く使うことができる。



出典: <https://ja.wikipedia.org/wiki/二十・十二面体>

結果

- ・材料が段ボールでは、折れやすかったので、割り箸を貼ると強度が強くなった。
- ・スクリーンのズレや、段ボールの継ぎ目の光の漏れやすい箇所をテープで補修したが、そのことによって、解体できなくなった。
- ・像の歪みは許容できる範囲だと感じた。



考察

段ボールのすじと直交するように割り箸を固定すると強度が増したことより、段ボールを重ねたり、重ねた間にパイプを通したりすることで更に強度が増す と考える。また、二十・十二面体などの面でスクリーンを支える構造をドームに採用することで、スクリーンが歪みにくく、星の像の歪みが小さくなる と考える。

展望

すでに実用化されている、組み立てを容易にする構造(傘など)からアイデアを得ようと考えている。また、スクリーン自体に遮光性を持たせることで光の漏れる箇所を段ボールの継ぎ目に限定できる と考える。それに加え、このドームの模型は半球と比べ、どれくらい像に歪みが生じ、その歪みは無視できる程度なのか を調べたい。