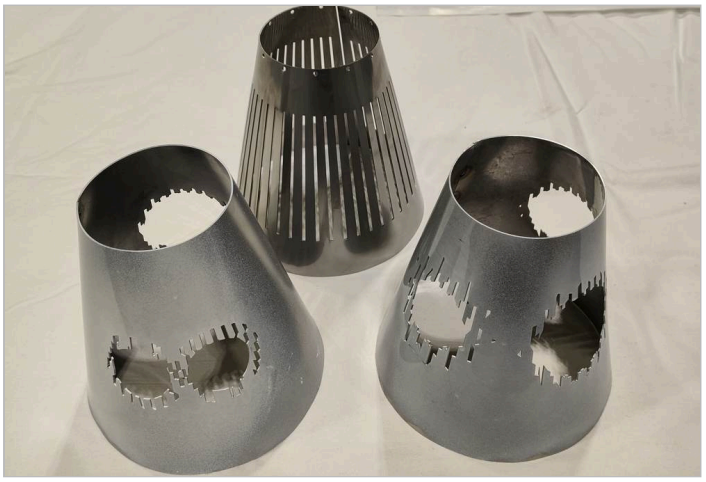
回る円錐スリットアニメーション

第39回優秀板金製品技能フェア 学生作品の部 ／ アピールポイント資料



完成品：スリット円錐（奥）と絵柄円錐2種（手前）

材質	SUS304	**板厚**	1.0 mm
形状	円錐台　上径Φ81／下径Φ161／高さ160 mm		
構成	スリット円錐1個＋絵柄円錐2個（交換式）		
製作	塑性加工実験研究室 学生3名／製作期間 約3か月		
主工程	CAD展開・絵柄設計 → レーザ加工 → 曲げ（手板金・ロール）→ 溶接 → 仕上げ		

作品の概要

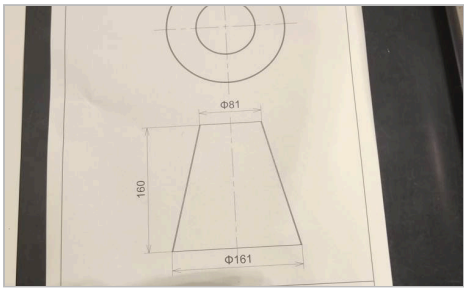
等間隔のスリットを切った円錐と、複数コマの絵柄を細片に分割して交互に並べた円錐を重ね合わせ、片方を回転させると絵柄が動いて見える「スリットアニメーション」を、円錐形状の板金製品として実現した。

・絵柄円錐A：三角形 → 四角形 → 五角形へ変化

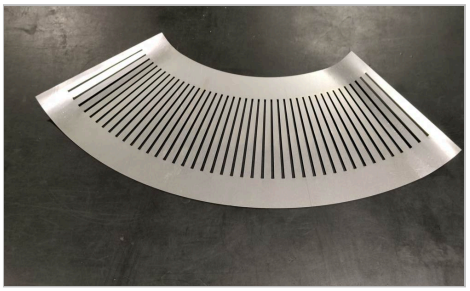
・絵柄円錐B：かみ合う2つの歯車が回転し、五角形が回転

平面の印刷物で一般的なスリットアニメーションを、板金の**展開・切断・曲げ・溶接**で立体化した点が最大の特徴である。

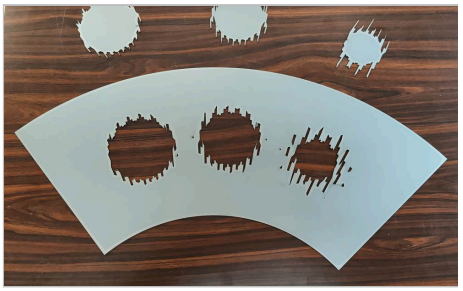
アピールポイント1　円錐展開上でのスリット・絵柄設計



製作図面（円錐台 Φ81×Φ161×H160）



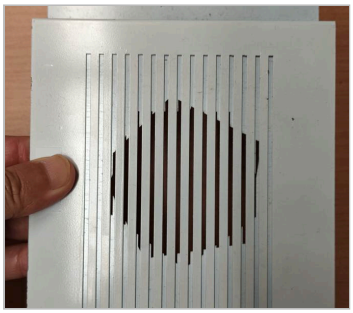
スリット円錐の展開板（扇形）



絵柄円錐の展開板（コマを細片化して交互配置）

- 円錐台の展開は扇形となるため、スリットは平行ではなく**扇の中心から放射状**に配置した。これにより、曲げた後のスリットが円錐の母線方向にそろう。
- スリットのピッチは上端（Φ81）と下端（Φ161）で異なる。絵柄の各コマも同じ放射状の分割で細片化し、スリットと位相がそろうよう角度基準で配置した。
- 見え方を確認しながら絵柄の位置をずらした修正版（10 mmシフト版）を作成し、試作を繰り返して改良した。

平面から曲面へ ― 本作品の難しさ



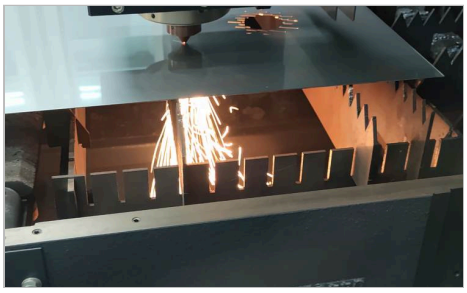
平面のスリットアニメーション（試作）

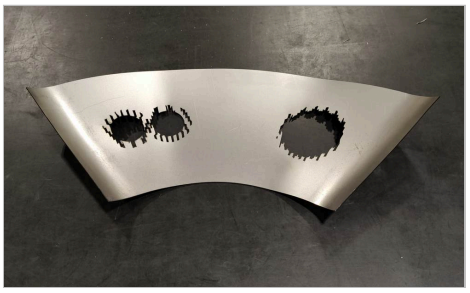


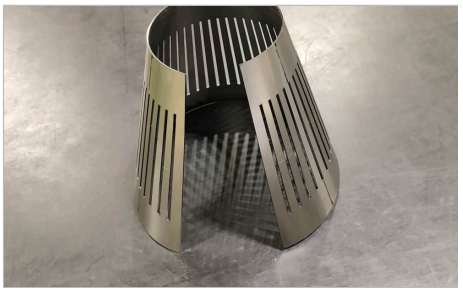
板をスライドすると絵柄が変化

平板どうしを左右にスライドさせる方式は、スリットと絵柄の位置関係が平面上で保たれるため比較的容易に成立する。一方、円錐ではスリット側と絵柄側の両方を曲面に成形した後も、**両者の位相と隙間を全周にわたって保つ**必要がある。わずかな曲率のばらつきや真円度の狂いが、絵柄のずれとして直接表れる。この精度を手板金で実現するために、多くの時間と体力を費やした。

アピールポイント2　レーザ加工による細幅スリットの切断


レーザ加工機による絵柄穴の切断


切断後の絵柄円錐展開板


スリット円錐の試作（曲げ後）

- 多数の細幅スリットと細かな絵柄穴を、レーザ加工機（三菱電機 MELLASER）で一枚の展開板から切り出した。
- スリットが密集する部分は熱がこもりやすいため、切断順序や配置に注意し、ひずみの発生を抑えた。

アピールポイント3　スリットで剛性が不均一な板の円錐曲げ


芯金と木ハンマーによる手板金


手回しロールによる円錐曲げ


芯金上で板をすべらせながら曲率修正

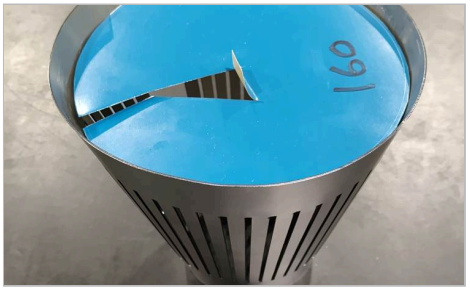


円形ゲージによる上下端の真円確認

- **曲げはすべて手作業の手板金で行い、熟練を要する。**スリットや絵柄穴のある部分とない部分で曲げ剛性が大きく異なり、穴の位置で腰折れが生じやすい。芯金上で板をすべらせながら木ハンマーを少しずつ当て、滑らかに曲がるよう曲率を均一化した。芯金は2種類を使い分けた。初期の曲げでは上部・下部ともΦ80を用い、仕上げ段階では上部をΦ65、下部をΦ80として真円に調整した。
- 上下端の真円度は、Φ80・Φ160の円形ゲージを当てて確認・修正した。2つの円錐が滑らかに相対回転するためには、この真円度が重要である。

アピールポイント4　溶接と仕上げ


溶接後の仕上げ（ベルトサンダ）



2つの円錐を重ねた状態


完成品3点

- 合わせ目はノンガス半自動溶接で接合し、ベルトサンダで仕上げた。板厚1.0 mmのSUS304で溶け落ちと熱ひずみを避けるため、条件と溶接順序を工夫した。
- 溶接後に再度ゲージで真円を確認し、回転させたときに絵柄がスムーズに動くよう調整した。

製作工程

1 図面・展開図作成（AutoCAD） 2 スリット・絵柄設計 3 レーザ加工 4 手曲げ・ロール曲げ 5 ゲージで真円確認 6 溶接 7 仕上げ・組合せ調整