

## 課 題 情 報 シ ー ト

|           |                            |        |               |
|-----------|----------------------------|--------|---------------|
| テ ー マ 名 : | 木材の曲げ加工機試作                 |        |               |
| 担当指導員名 :  | 伊藤 祐規                      | 実施年度 : | 23 年度         |
| 施 設 名 :   | 東北職業能力開発大学校附属青森職業能力開発短期大学校 |        |               |
| 課 程 名 :   | 専門課程                       | 訓練科名 : | 生産技術科         |
| 課題の区分 :   | 総合制作実習課題                   | 学生数 :  | 3             |
|           |                            | 時間 :   | 1 2 単位 (216h) |

### 課 題 制 作 ・ 開 発 の ポ イ ン ト

#### 【開発（制作）のポイント】

青森県の木材加工業から排出される薄板を利用して段ボール構造の軽くて丈夫な素材を作り、木製生活用品に取り入れることが試みられています。このとき、薄板を連続して波状に曲げる必要があります。この課題は、簡単な器具を自作して薄板を波形形状に曲げるときに発生する問題を解決しながら「ものづくり」における基礎能力を養うことを目的としています。

#### 【訓練（指導）のポイント】

この試作機は、木材を対象としたもので普段取り扱う金属の曲げ加工と全く異なることに気が付くことがポイントになります。また、特殊な目的を持っていることを学生に理解してもらう必要があります。

### 課 題 に 関 す る 問 い 合 わ せ 先

施 設 名 : 東北職業能力開発大学校附属青森職業能力開発短期大学校  
 住 所 : 〒037-0002 青森県五所川原市飯詰字狐野 171 の 2  
 電話番号 : 0173-37-3201 (代表)  
 施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp//aomori/college/>

### 課 題 制 作 ・ 開 発 の 「 予 稿 」 お よ び 「 テ ー マ 設 定 シ ー ト 」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

# 木材の曲げ加工機試作

指導教員 伊藤 祐規

生産技術科 3名

## 1.はじめに

去年の先輩方は「薄板を波目に曲げる加工方法」を研究していました。その方法を活用して今回僕たちはいかに短時間で効率よく作れるかを研究し「自動化できる方法」を見つけ出すことを目標に取り組みました。

## 2.折り曲げ工程

### 2.1.今回使用する物の特徴

#### ①アルミ製のプール

去年の先輩方のために種市先生が作ってくださったものです。プールにお湯を入れ、85℃になるまで加熱します。加熱方法としてLPガスのコンロを使用しました。

#### ②折り曲げ基盤

折り曲げるための基盤であり丸棒はステンレス、ボディはアルミで加工し組み立てました。準備として基盤に薄板を挟み熱湯に5分浸します。この5分間は薄板が堅く曲げにくいので柔らかくするための時間を設けました。



写真1 完成した波目の薄板

実験で使用する薄板は0.3mmの厚さ。

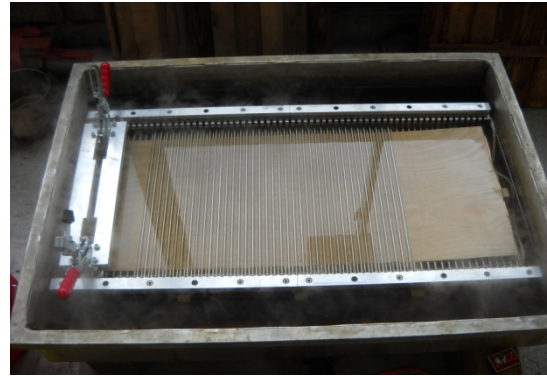


写真2 アルミ製プールと折り曲げ基盤

#### ③冷却用プール

あらかじめ別のプールに水を入れておきます。これは折り曲げ完了後に薄板を冷却するためのものです。

#### ④折り曲げ機

作業効率の向上と折り曲げ時間の短縮を目的に試作しました。ボディはアルミ、側面部はS45Cで加工し組み立てトグルクランプを取り付けました。

#### ⑤アルミ製押し板

丸棒の上に敷き、薄板を折り曲げるために試作しました。横からピンを入れるために凸型に作りました。

### 2.2.折り曲げ作業

①折り曲げ基盤に薄板を取り付ける。

②折り曲げ機で薄板を折り曲げ、隅からピンを入れて固定する。

この作業を60回繰り返す。

③すべて折り曲げたら冷却プールに入れ完全に冷やす。

④完全に冷えたら乾燥させる。

⑤1時間ほど乾燥させ、基盤に付着している水滴が無くなったならピンを抜く(端だけ残す)

⑥一日置いて完成。

### 2.3.注意点

- ・冷却する時に基盤まで完全に冷却しないと熱をもったところから割れてしまう。
- ・暖房器具などの傍で乾燥させると部分的に乾いて温度差で割れてしまう。

## 3.結果

### ・所要時間

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| お湯を沸かす                                              | 約 2 5 分    |
| 薄板をお湯に浸す                                            | 5 分        |
| 一回の折り曲げ                                             | 約 2 0 分    |
| 冷却                                                  | 2 分        |
| ピンが抜けるまで乾燥                                          | 約 9 0 分    |
| ピンを抜く                                               | 5 分        |
| 全体が乾くまで乾燥                                           | 約 1 日      |
| 作業所要時間                                              | 2 時間 2 7 分 |
| *折り曲げ基盤が 3 枚あるので一気に 3 枚折り曲げると 3 時間 2 7 分で終わることができる。 |            |

## 4.まとめ

今回の目的である自動化できる方法の一つだけ見つけることができました。しかしまだまだ自動化することができる箇所があるので今後はそれを目標にしていきたいと思います。また、どうしても完成した波目の薄板にヒビや割れている個所が出来てしまったのでそれを無くすことも今後の課題としたいです。



写真3 薄板を折り曲げている様子

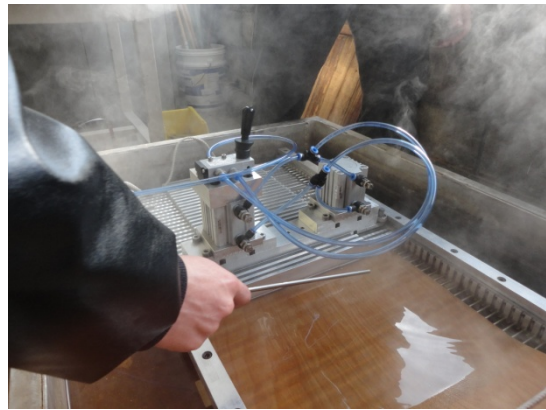


写真4 空圧装置を使つての折り曲げ

## 5.おわりに

### 学生 A さん

この実験で使用する折り曲げ機やアルミ押し板等の加工をするのがメインだったため、ひたすら試行錯誤で試作していました。今回学んだ知識・経験を仕事でも活かしていきたいと思います。

### 学生 B さん

最初は火傷など色々失敗の繰り返しでしたが、最終的には綺麗に薄板を折り曲げることができてよかったです。今回学んだことを将来の仕事に活かしていきたいと思います。指導してくださった伊藤先生ありがとうございました。

### 学生 C さん

板を曲げるという作業をやっているんなことに取り組みました。うまくいくこともあれば、ひびが入り失敗することもありました。来年の学生には綺麗な波状の薄板を作れることを期待しています。

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日：平成23年9月20日

科名：生産技術科

| 教科の科目                                                                                                                                                                                                      |                                               | 実習テーマ名     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|--|
| 総合制作実習                                                                                                                                                                                                     |                                               | 木材の曲げ加工機試作 |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                       |                                               | 担当学生       |  |
| 伊藤 祐規                                                                                                                                                                                                      |                                               |            |  |
|                                                                                                                                                                                                            |                                               |            |  |
|                                                                                                                                                                                                            |                                               |            |  |
|                                                                                                                                                                                                            |                                               |            |  |
| 課題実習の技能・技術習得目標                                                                                                                                                                                             |                                               |            |  |
| 薄い板を曲げる加工機の試作を通して、設計、製作の総合的なプロセスを経験します。加工対象が普段使っています金属から木材になるために金属とは全く違う手法を試行錯誤で見つける練習になります。これは、新しい問題を解決する能力の身につける訓練になります。                                                                                 |                                               |            |  |
| 実習テーマの設定背景・取組目標                                                                                                                                                                                            |                                               |            |  |
| 実習テーマの設定背景                                                                                                                                                                                                 |                                               |            |  |
| リンゴの生産量日本一を誇る青森県は、リンゴの生産に伴い発生する剪定材、リンゴジュースの搾りかすなどの有効活用を模索しています。一例として、剪定された枝を、チップに加工し、ストーブの燃料にする“バイオ燃料”があります。近年、(財)地域総合整備財団（ふるさと財団）の補助事業として、薄い木材を波形に曲げて、段ボール構造を作れないかを発案した民間の研究団体がおり、その依頼で薄い木材の曲げ加工に取り組みました。 |                                               |            |  |
| 実習テーマの特徴・概要                                                                                                                                                                                                |                                               |            |  |
| はじめに、薄い木材をお湯に浸すと、どれほど曲がりやすくなるかを確認します。そして、曲げた板を乾燥させるときに起きる問題を整理します。この2点を踏まえて曲げ加工機の試作に取り組みます。金属を曲げることと、木材を曲げることは、全く違うことに気がつくことがポイントです。                                                                       |                                               |            |  |
| No                                                                                                                                                                                                         | 取組目標                                          |            |  |
| ①                                                                                                                                                                                                          | お湯の中に入れた薄板が、どこまで曲がるか試験します。                    |            |  |
| ②                                                                                                                                                                                                          | 曲げるに必要な力を推定する試験をします。                          |            |  |
| ③                                                                                                                                                                                                          | 板を曲げる簡便な機構を試作します。                             |            |  |
| ④                                                                                                                                                                                                          | 板が乾燥してゆくときどのような変化が生じるか観察します。                  |            |  |
| ⑤                                                                                                                                                                                                          | 乾燥に伴う割れが、どこに起きやすいかを観察します。                     |            |  |
| ⑥                                                                                                                                                                                                          | 異常の準備から、軽くて丈夫な曲げ機の基本形状を決定します。                 |            |  |
| ⑦                                                                                                                                                                                                          | 3DCAD で組み立てず、2DCAD で部品図を準備してから部品加工と組み立てを行います。 |            |  |
| ⑧                                                                                                                                                                                                          | いくつかの種類の木材を試作機で曲げてみて試作機の不具合を作り直します。           |            |  |
| ⑨                                                                                                                                                                                                          | 大量に曲げてみて、曲げた板が段ボール構造の素材になることを確認します。           |            |  |
| ⑩                                                                                                                                                                                                          | 報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。                      |            |  |