

課題情報シート

テーマ名：	自動マフラー編み機の製作		
担当指導員名：	藤原 力	実施年度：	28 年度
施設名：	近畿職業能力開発大学校附属京都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	学生数：	2
		時間：	18 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

シーケンス制御やメカニズム、機械要素設計等で学んだ内容を活かし自動機械の設計・製作技術を習得することを目的として自動編み機の製作を行いました。

製品の製作を通して、シーケンス制御、メカニズム等の理解を深め、各種工作機械を用いて設計した自動編み機を製作することにより、技能・技術の向上を目指し製作を行いました。

[1]岡本裕生:(2014)『やさしいリレーとシーケンサ 改定 3 版』株式会社オーム社

【訓練（指導）のポイント】

編み機の構造を知るため手編みによるマフラーの編み方を実際に体験し、構造を考えるように指導しました。製作段階では、機構部がスムーズに動くための工夫や公差について考え、自らの発想でものづくりを進めるよう指導しました。

課題に関する問い合わせ先

施設名： 近畿職業能力開発大学校附属京都職業能力開発短期大学校
 住所： 〒624-0912 京都府舞鶴市上安 1922
 電話番号： 0773-75-4340（代表）
 施設 Web アドレス： <http://www3.jeed.or.jp/kyoto/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。

自動マフラー編み機の製作

京都職業能力開発短期大学校

生産技術科

指導教員

藤原 力

今回、私達はシーケンス制御、メカニズム等を用いた自動マフラー編み機の製作に取り組んだ。本テーマはシーケンス制御を用いて、マフラーを自動で編み、またマフラーの幅を変えることができる自動機械の製作を目的としたものである。私達は製品の製作を通してシーケンス制御、メカニズム等の理解を深め、さらに、各種工作機械を用いて自らの技能・技術向上を目指した。

Keywords : 往復機構、シーケンス制御、メカニズム、PC 制御、編み機。

1. はじめに

私達は、シーケンス制御やメカニズム等で学んだ内容を用いた自動機械の設計・製作を目標とし、その対象として自動編み機の製作を選定した。

製品の製作を通して、よりシーケンス制御、メカニズム等の理解を深め、また、各種工作機械を用いて自動編み機を製作することにより、自らの技術や技能の向上を目指し、製作を行った。

2. 仕様

本装置は、マフラーを自動で編むことができ、またマフラーの幅を変えて編むことができることを目標に製作を行った。主な仕様を表 1 に示す。

表 1 仕様

全体	幅×奥行×高さ	1000×310×730 [mm]
	重量	約 98.0 [N]
マフラー幅	約 100～500 [mm]	
ガイド速度	197.91～3518.48 [mm/min]	
モータ	減速比	1/100
	可変速度範囲	60Hz : 90～1600 [r/min]
	起動トルク	単相 100V/60Hz: 40 [mN・m]

3. 主な動作

主な動作としては、溝が入った板（以下、ガイドという）が往復運動をすることでガイドに沿って針が前後運動し、マフラーを編む機構である。また、フォト・マイクロセンサの位置を移動させることでマフラーの幅を変更することができる。以下に動作を示す。

- ① 針に毛糸を引っ掛け起動スイッチを押す。
- ② ガイドが往復運動する。
- ③ 針が前後運動する。
- ④ ガイドがフォト・マイクロセンサの前を通過するとモータが逆転する。
- ⑤ ②～④の繰り返し。

図 1 に 3 次元 CAD(Computer Aided Design)で描画した全体図のイメージを示す。

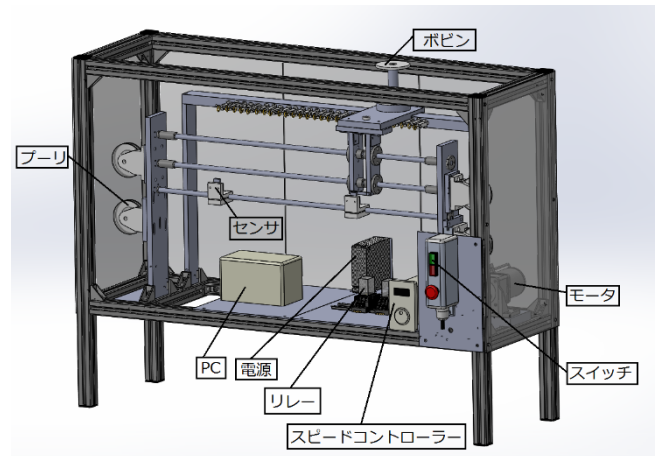


図 1 全体図イメージ

4. 部品、機構の設計・製作

4.1 ガイドの設計・製作

アルミニウムの棒材(A6063)を使用し、マシニングセンタを用いて加工した。複雑な溝は CAM(Computer Aided Manufacturing)を用いて加工し、針の突起部分がこの溝に沿って前後運動を行う。試作は、3 次元プリンタを使用し製作したが溝の距離が短すぎたため、針が前後運動する間隔が短くなった。そのため設計変更により距離を長く改善した。また、ガイドには針の収納部に沿わせるための溝を設け、安定してガイドが往復できるように変更した。図 2 に 3 次元 CAD でモデリングしたガイド部構造を示す。

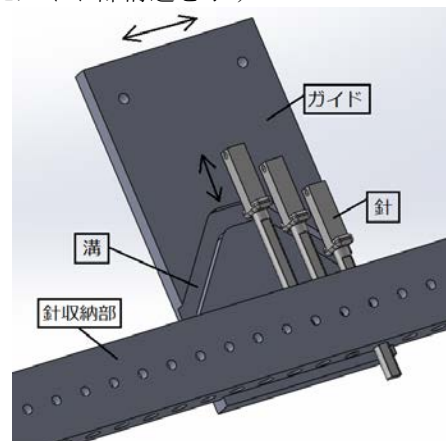


図 2 ガイド部の構造

4.2 ガイド台の設計・製作

アルミニウムの板材を使用し、フライス盤を用いて加工した。ガイド台にリニアブッシュを取り付け、シャフトに通し、ガイド台はガイドにねじ止めすることでガイドを往復させる機構とした。図3に3次元CADでモデリングしたガイド台の構造を示す。

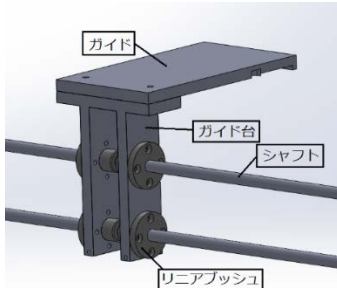


図3 ガイド台の構造

4.3 針の設計・製作

針の製作は3次元プリンタを用いた。毛糸を引っ掛ける部分には真鍮製洋灯吊金具を使用し針の回転防止のために、針本体部の下側に溝を設けた。針をガイドの溝に沿って前後運動させるため針に突起部を設けた。

当初、針の長さは70mmと設計したが、針の飛び出し量が少ないため105mmに変更した。図4に針の本体部、図5に洋灯吊金具、図6に組み立てた針の改善前と改善後を示す。



図4 針本体部



図5 洋灯吊金具



図6 組み立てた針 改善前(上) 改善後(下)

4.4 針収納部の設計・製作

針収納部は、アルミニウムの棒材を使用し製作した。針収納の下面には、針の回転防止のため六角穴付き止めねじを針の溝にあわせて取り付けた。逆に、上面には、ガイドが通る関係上突起物がないようにし、針収納部の全長は約700mmになるように設計した。図7に3次元CADでモデリングした針収納部の構造を示す。

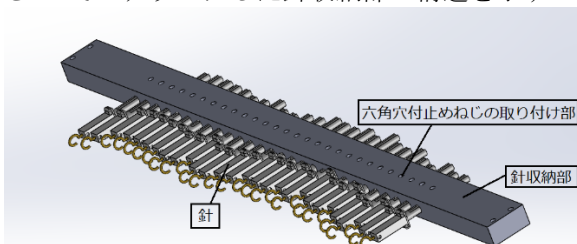


図7 針収納部の構造

4.5 往復機構

往復機構は、ワイヤを用いてガイド台を引張りながら動作し、両側に付いているセンサがガイド台に付いているドグに反応するとモータが停止し、逆回転に切り替わるによりガイドを往復させる機構である。また、モータが停止した際、慣性が働き両サイドにある板への衝突を防ぐため、シャフトにスプリングを通し、ガイド台と両側の板の間に衝撃吸収部を設置した。往復する速度はスピードコントロールモータを使用し、モータの回転数を変えることにより調整をすることができる。

センサの位置を変えることによりガイド台の往復する距離を変えることができ、マフラーの幅を変えることができる。

4.6 自動マフラー編み機全体

本体部分には、アルミフレームを用い、装置内に電源等を配置するスペースや、スイッチボックスを設け、編み機の下部には編んだマフラーを収納するための空間を設けた。スイッチの操作は起動、停止、緊急停止の3種類及びスピードコントローラを取り付けた。

5. 制御方法

制御にはPLC(Programmable Logic Controller)を用いた。

PLCのプログラムはPC(パーソナルコンピュータ)上で専用ソフトを使用し、ラダー図からニーモニック言語に変換し、作成した。図8にPLCとPC、図9にラダー図^[1]を示す。



図8 PLCとPC

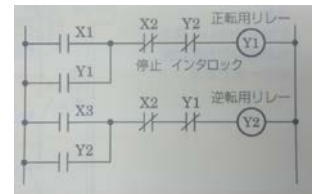


図9 ラダー図

6. おわりに

私達は、自動でマフラーを編み、マフラーの幅を変えることができることを最終目標とし本装置の製作を行ってきた。まずは、手編みでのマフラーの編み方やおもちゃのマフラー編み機を分解することで構造を理解することから始めた。しかし設計の段階でつまずくことが多く、ものづくりの難しさを痛感した製作であった。今後は、今回の設計・製作の経験を就職後も活かしていきたい。

7. 謝辞

自動マフラー編み機の製作を通して、設計・製作のご指導を頂きました藤原先生にこの場を借りて深く感謝いたします。

文献

- [1]岡本裕生:(2014)『やさしいリレーとシーケンス 改定3版』株式会社オーム社 pp208.

課題実習「テーマ設定シート」

科名：生産技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		自動マフラー編み機の製作	
担当教員		担当学生	
藤原 力			
課題実習の技能・技術習得目標			
編み機の製作を通して、設計、製作、制御及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けるとともに、授業で学んだシーケンス制御、メカニズム、材料力学や機械設計などの知識を活用して設計を行うことにより、考える力、問題に対処する力を身につけ総合的なものの作りの技術を身につけます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
編み機は、針の動きを制御することにより毛糸を製品に編み上げる機械なのでメカニズム（機構）と制御の設計を理解するためのテーマとして取り上げました。本実習では、編み機本体の設計及びシーケンス制御を用いた制御により自動で編める機械の製作を目指します。 また、新しい発想やアイデアを取り入れることができ「モノづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、期限までに成果物を完成させることでスケジュール管理の重要性を認識します。			
実習テーマの特徴・概要			
編み機的设计仕様として、シーケンス制御により自動でマフラーが編める機能と2色の毛糸を用いて色を変えられる機能を持たせることです。 今回製作する製品は、編み機の針と糸を駆動するメカニズムの部分及びこれらを制御する部分に大別されます。シーケンス制御は、PLC(プログラマブルコントローラ)で行い安全性を考慮しながら実用的なプログラムの設計・製作を行います。 また、完成後は各種性能評価試験を行い、報告書を作成します。			
No	取組目標		
①	シーケンス制御により編み機を制御する。		
②	2色の毛糸を用いて編むことができる。		
③	実際に毛糸を用いて編み物ができる。		
④	安全性に配慮されている。		
⑤			
⑥			
⑦			
⑧			
⑨			
⑩			