

工作機械巻き込まれ疑似体験装置の製作

静岡県立掛川工業高等学校 機械科 教諭

飯田 祥央

1. はじめに

掛川工業高校では、工業科の実習を中心に、座学や工業系の部活動等、様々な場面で生徒の安全に対する意識を醸成し高めるための取り組みが行われている。例えば、工作機械使用時の禁止事項をピクトグラムにして掲示する、危険回避能力を高めるために危険予知トレーニングを実施する等である。これらの取組が奏功し、工業科の実習において医療機関での処置が必要な事故は発生していない。ただ、重大事故につながるヒヤリハット事例は複数発生している。この背景には、日常生活の中で刃物や工具などを扱う機会が減少していることが考えられる。

そこで、実習で使用する工作機械や刃物などの危険性を理解し、実習中の事故0を一層押し進めることとした。

2. 問題設定

前述したように体験が不足しているためか、刃物や機械等を扱う際に生じる危険を予知することが難しい生徒が少なくない。危険回避能力を育成するための方法は、危険予知トレーニングや事例に基づく研修等数多いがいずれも紙上のことであり限界がある。そこで、工作機械を扱う際に生じる危険を疑似体験できる装置を製作することとした。

3. 目的

問題設定に基づき、危険疑似体験装置の製作、具体的にはボール盤作業における軍手（手袋）着用時の機械への巻き込まれを疑似体験できる装置の製作を目的とした。

4. 工程

4-1. リスクアセスメント

危険疑似体験装置を製作するにあたり、リスクアセスメントを実施した。手順は、①ボール盤作業時の危険に対する生徒の理解度確認、②①に基づく危険度の分類、③対応策の検討である。また、リスクアセスメントを実施するにあたり、ヤマハモーターパワープロダクツ株式会社（以下、YMPC）より助言を受けた。

図1は、リスクアセスメント実施結果の例である。機械への巻き込まれ部分に使用する部品を危険回避のためにハンドマネキンからアクリル製の棒に変更した。

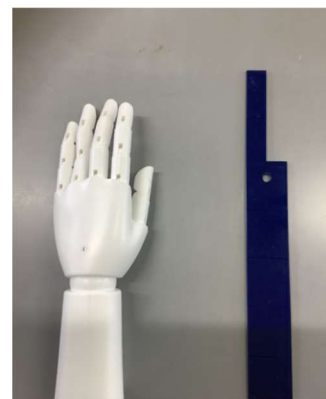


図1 リスクアセスメント実施結果

4-2. 設計・製図

リスクアセスメントに基づき、設計及び製図を行った。設計を行う際には、危険疑似体験装置を使用する際に安全上考慮すべき事項について YMPC より助言を受けた。

4-3. 加工

装置の製作にあたり NC フライス盤やレーザー加工機等を使用した。

加工を行うにあたり、既存のマシンバイスでクランプできる材料の大きさが限られる等、制限が多かったため治具を製作する等して対応した。



図2 フライス盤作業



図3 溶接作業

また、ボール盤（乾燥重量約 30 kg）を搭載するための台座を炭酸ガスアーク溶接により製作した。ただ、学校の設備では、接合部の強度等を評価することができないため、YMPC に依頼し溶接部の品質について評価を行った。

4-4. 評価(結果)

装置の製作後、図1に示すアクリル製の棒に軍手を着用し巻き込まれる様子を確認した。巻き込まれはしたものの、その勢いは想定していたものと差異があった。ボール盤主軸の回転速度やドリルの直径等、諸条件を変化させてみたが巻き込まれる際の勢いに大きな差は生じなかった。



図4 疑似体験装置

5. 考察

軍手がドリルに巻き込まれはしたものの、前述したようにその勢いは当初想定したものと差異があった。これは、ドリルや軍手の表面状態や巻き込まれる際の手指の状態が実際の場合と異なるため生じたものと考えられる。

今後は、ドリルの表面粗さや軍手のほつれ等に加え、手指の状態を変化させるために、軍手を装着する部品の形状や寸法等も見直していくことが求められる。

6. まとめ

生徒が、実習で使用する工作機械や刃物などの危険性について理解を深めるための一助としてボール盤への巻き込まれを疑似体験できる装置を製作した。しかし、巻き込まれる際の勢いが小さいため、その危険性を理解するためには更なる改良が必要である。

今後は、ドリルや軍手の表面状態を変化させるとともに、巻き込まれが生じる際の手指の状態等を調査・分析し、装置の完成度を高めていく必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたり、多くの御支援をいただいた公益財団法人天野工業技術研究所およびヤマハモーターパワープロダクツ株式会社に厚くお礼申し上げます。