

生徒発表

旋盤作業におけるチャックハンドルの取り忘れ防止安全装置の開発 ～第1回 技術・アイデアコンテストへの取り組み～

鹿児島県立加治木工業高等学校 機械部
発明者 吉松春樹 南 隼人
江夏英悟 野口 大
指導教諭 大山良一

．はじめに

技術・アイデアコンテストとは、私たち専門高等学校生の柔軟な発想とアイデアを基に開発された作品の発表の場として、平成15年度初めて行われたものであり、どのチームも試行錯誤の中、どのようなものが応募作品として該当するのか迷いながらの取り組みとなったようである。全国工業高等学校長協会のインターネット・ホームページの応募一覧を見ると、第1回目としては応募数が多く、21都道府県27校から48件の応募があり、その作品は、日用品やスポーツ用品、健康器具等のアイデアが最も多く、次いで環境、福祉、防災に関するアイデア、工具・道具に関するアイデア、ハイブリッド、電動カートに関するアイデア等が多く、身の回りにある題材をテーマとして新しいアイデアを駆使したものがほとんどである。今後はさらに部活動・課題研究等で研究開発されたものが多数応募されると考えられる。

．機械部における取り組み

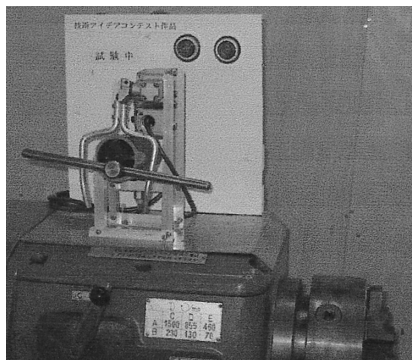
本校機械部は、「ものづくり」をテーマとして活動しており、全国高校生ロボット競技大会や高校生ものづくりコンテストなどへの参加と、上位入賞を目標としている。ロボット競技大会においては、5年連続全国大会出

場を果たしており、年々高度なメカが仕上がっている。また、高校生ものづくりコンテストにおいては、第2回の全国大会「旋盤作業部門」において第3位に入賞するなど、かなりの成果をあげている。そして今年度は、新たに第1回パテントコンテストと第1回技術・アイデアコンテストが実施されたので、新しいもの・工夫されたものを発明・開発することを活動のテーマとしている私たちとしては、是非参加したいと考えて取り組んだ。

．技術・アイデアコンテスト応募の流れ

1．製作の経緯

機械部の活動としてさまざまな「ものづくり」に取組むとき、旋盤を使って部品を加工



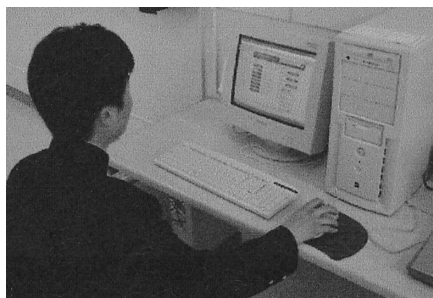
安全装置取付状態

することも多い。旋盤を使用する際に、チャックハンドルについては毎回厳重な注意がなされるが、作業者自身の安全確認だけに頼ることが多く、不安な面がある。そこで、機械本体に安全装置（インターロック）を設けることで、作業者が安心して確実な作業ができると考えた。具体的には、チャックハンドルの収納位置を決め、複数のセンサー（リミットスイッチ、近接スイッチ）を用いて、チャックハンドルの収納状況を確実に判断できるようにすることによって、チャックからの取り忘れを防止するようにした。

2．装置の概要と従来技術の確認

本装置は、旋盤作業におけるチャックハンドルの取り忘れを防止する安全装置である。旋盤作業においては、チャックハンドルをはずさないまま主軸を回転させることによる旋盤の損傷や人身事故等が懸念され、チャックハンドルの取り外しは安全対策上、最も注意している点である。

この問題を解決するための従来技術を、特許庁の電子図書館（IPDL）で調査したところ、「工作機械におけるチャックハンドル収納装置（実開公15952）」が公開実用新案公報に紹介されている。しかしながら、この技術は、チャックハンドルの収納と機械的なスイッチのみを連動させるもので、異物挿入等による誤作動も考えられ、学校の実習で使用するには安全面上、不十分である。そこで、今回開発した装置は 機械的なスイッチに加え、電気的なセンサーを併用することにより、安全性を向上させたものである。また、作業者が視覚的にも確認できるように、安全装置にランプ表示を設けた。複数のセンサーを用い、確実に制御できることで、旋盤作業初心者によくみられるうっかりミス（チャックハンドルの取り忘れ）を防止できる。



従来技術検索作業中

3．装置の特徴

- ① チャックハンドルが安全装置に収納されると、複数のセンサーと連動して主軸が回転する。
- ② 安全装置に設けたランプの表示で安全を確認できる。
- ③ 各学校にある既存の旋盤に取り付け可能である。

4．技術アイディア（工夫箇所、苦心点等）

- ① 旋盤の本体電源と複数のセンサーによる安全装置制御電源の両方がONにならないと、主軸回転が動作しない。
- ② 安全装置は、旋盤左上部に斜めに差し込み収納するように位置づけし、初心者による実習での安全性・作業性を考えた。
- ③ チャックハンドルだけを認識するように、チャックハンドルのシャンク部分とハンドル部とを同時に感知することで形状を判断し、さらにシャンク部分の材質（鉄）をセンサーで感知するように工夫することで、チャックハンドル以外のものでは作動しないようにした。
- ④ チャックハンドルの有無が即座に判断できるように 赤と緑のランプで表示した。

5．装置の詳細な説明

- （１） 安全装置と旋盤本体との接続

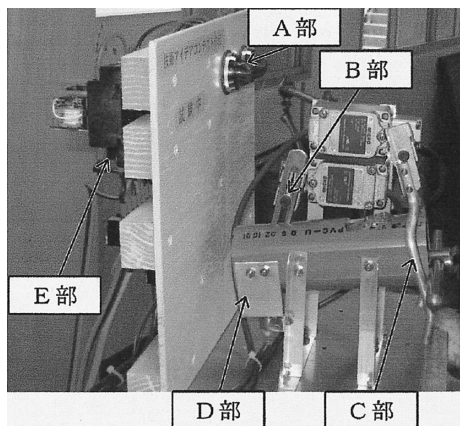


図3 安全装置の各部

ルが安全装置内に有 主軸回転可。
赤ランプ点灯時：チャックハンドル
取り忘れ状態，主軸回転不可。

B 部：チャックハンドルのシャンク部分
検出用リミットスイッチ（チャッ
クハンドルの長さとの有無を検出）

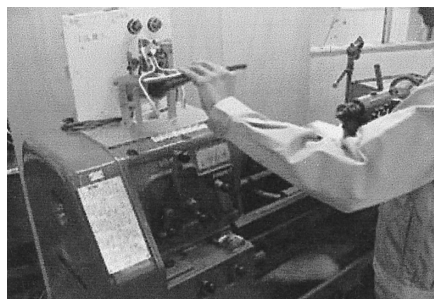
C 部：チャックハンドルのハンドル部分
検出用リミットスイッチ（ストレ
ートの鉄棒等での誤作動を防ぐ）

D 部：チャックハンドルのシャンク部分
の材質検出用近接スイッチ（ハン
マー等の鉄材以外は反応しない）

E 部：制御盤部分

・試作品を試験使用して

試作品を完成させて旋盤左上部に固定し，
旋盤本体制御盤中に割込み配線をして使用可
能の状態になった。チャックハンドルが安全
装置に収納されていない状態で，恐る恐るド
ラム形スイッチを動かし，正転・逆転の動作
確認をするが主軸は回転しない。OKである。
つづいて，チャックハンドルが安全装置に収
納された状態でドラム形スイッチを動かし，
正転・逆転の動作確認をするが主軸が回転す



実際の旋盤作業風景

る。OKである。チャックハンドル以外のもの（似たような形のもの）で同じように動作テストを行い，主軸が回転しないことを確認する。現在は，実際の作業での不具合がないかどうか実習で使用をしながら，さらに改善へ向けて取り組んでいる。

・おわりに

今回，残念ながら入賞することはできなかった。しかし，技術・アイデアコンテストに取り組むことによって，日頃何気なく見ているもの，使用しているものにこだわりをもって創意・工夫するという姿勢が身に付いたような気がする。また，新しいものを作ろうとするとき，私たちの発想したものが世の中に「存在するのか？」「新しい発明か？」というような疑問を解決するために，特許庁の「特許電子図書館」^①へアクセスして従来技術を調査した。この作業により，知的財産権について深く考える機会となり，その結果，工夫・発明のポイントを定めることができた。

今後も，機械部の後輩たちには「ものづくり」をテーマにあらゆるものにチャレンジしてもらいたい。

①「特許電子図書館」

(<http://www.jpo.go.jp/indexj.htm>)