

(S-5)

「見える化した力不足」と「力不足を補助する工具」 の評価と効果の検証

中尾 卓嗣（豊田高専 技術部 第一技術グループ）

NAKAO Takuji : Evaluation of “visualized lack of power” and “tools to assist with lack of power” and verification of their effectiveness

Focusing on “strongly tightening” the chuck handle, we have been conducting research to clarify the qualitative and ambiguous state of the chuck handle and to reduce the burden on students who struggle with “lack of force.”

1. 目的

チャックハンドルを「強く締める」ことに焦点を絞り、定性的で曖昧な状態を明らかにし、「力不足」で苦慮する学生達の負担軽減を目的とした研究を進めている。昨年度の研究課題では「力不足」を見える化し、力不足を補助する工具の開発を研究課題として、「強く締めた」状態と「力不足」の状態の違いを定量的に明らかにし、「力不足」の学生を補助する工具の開発を進めた。

今年度の研究課題では、昨年度得られた知見を基に、「力不足」な状態を簡易的に判断・評価できる、「締付力の確認装置」の開発を進めた。今回は奨励研究を採択して研究を進めた2年間の取組みについて報告する。

2. これまでの経過

汎用旋盤を用いる場合には、強い切削力に対抗する為、チャックに工作物を確実に固定する必要がある。チャックハンドルを「強く締める」ことが必要とされる。学生が精一杯の力で締めるように指導される機会は多いが、その指導内容は定性的で曖昧になりがちである。学生達がどこまで締めないで「力不足」なのか判断することも困難であり、把握力不足による問題が発生し、精一杯締めても力不足だと指摘されて対応に苦慮する学生も少なくない為、力不足で苦慮する学生達の負担軽減を目的とした研究を進めている。

3. 2023年度の研究経過

昨年度の研究課題である「力不足」を見える化し力不足を補助する工具の開発に基づき、「ハンディデジタル荷重計」や「デジタルアングルトルクアダプタ」を

用いて「強く締める」状態と「力不足」の状態の違いを定量化し区別することができた。(図1)

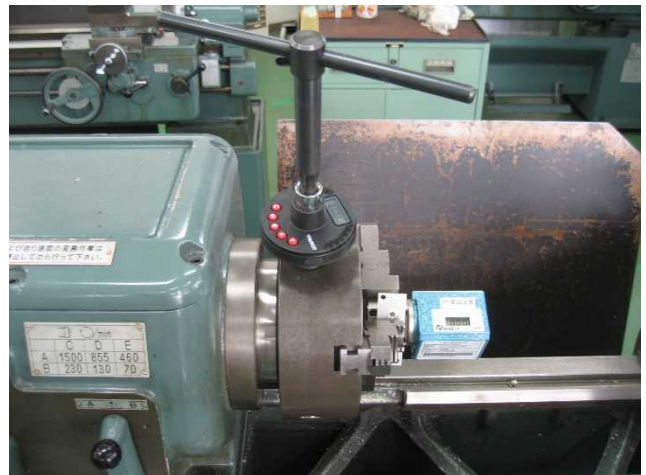


図1. 力を定量化する為の確認経過



図2. 試作した力不足を補助する工具

また、力不足を補助する工具の試作も行ったが、力を軽減する為にギヤ比を大きくし過ぎると、作業性が悪くなることが明らかになった。(図2)

4. 2024 年度の研究経過

(1) 今年度の研究課題に基づき、「締付力の確認装置」の開発を進めた。

この装置は旋盤用チャックと手動式油圧ポンプを組み合わせて配置し、チャックに取付けた工作物に手動油圧ポンプで外力（圧力）を加えることにより、工作物が動き始める時の力を、デジタル圧力計の数値で定量的に測定できる。

この装置を開発することにより、普段の締付力を簡易的に確認する他、「力不足」を補助する工具の評価と効果を簡易的に検証することが可能になる。(図3)



図3. 締付力を確認できる装置の概要

(2) 昨年度に定量化した数値を参考にして、「力不足な状態」と「力不足でない状態」を区別する「しきい値」を、3.0MPa以上と設定し、体験会を実施し、学生達の協力を得て締付力のバラつきを確認できた。結果的に32名中4名の学生達が、3.0MPaの「しきい値」に達していなかった。(図4)

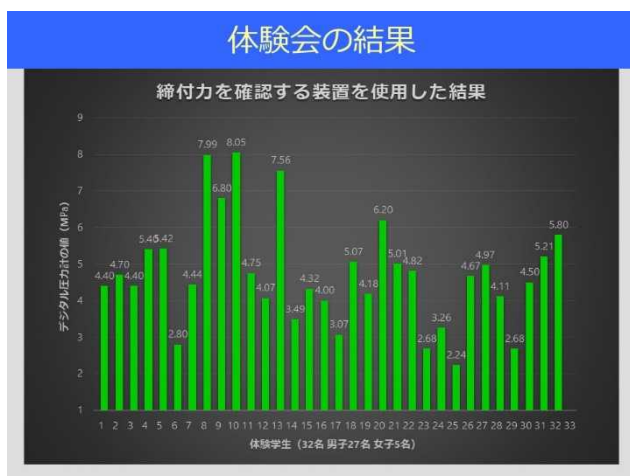


図4. 体験会で測定した学生達の締付力

今後、しきい値に達しなかった学生達の協力も得ながら、「力不足」を補助する工具の効果を検証し、不具合点を改良しながら実際に役立つ道具に仕上げている。

5. 研究を進める為に大事だと感じたこと

(1) 今年度の研究を進める際に苦勞したこと

- ・ 研究時間を確保することが困難だった
- ・ 構想が曖昧な状態から研究を開始した為、考えが至らない部分が多く見付き、解決策を考えることに多くの時間を費やしてしまった
- ・ 申請金額と実際に助成額の差が大きく、助成していただいた金額の範囲内で適切な構成部品を選定することも困難となり、実際に必要な購入部品の調査と選定に時間を費やしてしまった
- ・ 実際に形になるまで構想通りに動くのか分からず、不安な時間を長く過ごしてしまった

(2) 研究を進める為に大事だと感じたこと

- ・ なるべく早くから着手する
- ・ 実施が必要な項目を紙に書き出し、一覧表にする
- ・ 研究を進めていることを職場や周囲に定期的に伝え、状況に応じた協力を依頼する
- ・ 困った時は一人で抱え込まず、アドバイスをしていただける方々に相談する

6. 最後に

今回は研究時間の確保をうまくできなかったことや、自分自身の見通しの甘さなどが重なり、実際の研究進行が想定よりも大きく遅れてしまった。気持ちが焦るばかりで精神的に困難な場面もあったが、何とか問題点を打開し手を動かして研究を進め、生理学技術研究会で発表する機会をいただくことができた。

今回の研究を継続しつつ、今後も実習中に学生が対応に苦慮する場面を少しでも減らせるような研究に取り組んでいきたい。

本研究は、JSPS 科研費 JP23H05176 と JP24H02540 の助成を受けて実施した。

謝辞

今回は「奨励研究採択課題技術シンポジウム」にお声がけいただき、大変貴重な経験を得ることができた。また、生理学技術研究会委員会の皆様方にも様々な面でサポートしていただき、大変心強かった。ここに感謝の意を表す。