

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web提出フォームにて提出する。

個人・グループ名	青木 麟太郎	大学名	愛知教育大学・静岡大学共同大学院
作品名	ドライバ操作時の押圧力測定装置	人数	1名

背景

- ドライバ操作時, 作業者がネジに向けて押す力(以降, 押圧力)を加えすぎたり, 不足したりすることがある。
- 押圧力の過多・不足は, 問題①～④を引き起こす恐れがある。

問題① 結合部のヒビ	問題③ ネジの頭が潰れる
問題② 結合部に隙間	問題④ ネジの緩み
- ネジを横向きへ締める時, ネジを下向きへ締める時に比べ, ドライバの重力がネジに働かないため, 作業者は意識して押圧力を加える必要がある。しかし, ドライバ操作時, 作業者が適正な押圧力を加えられているかを判断するのは難しい。

目的

ドライバ操作時, PC画面でリアルタイムに押圧力を表示したり, 数値の変化をグラフで確認したりすることができる装置の開発

結論・今後の課題

- ◇ 中学生はPC画面に表示されたグラフから, 作業者による押圧力の違いを理解することができた。
- ◇ ネジ(呼び径3mm, 長さ20mm)を横向きに, スギ材の下穴(直径2mm, 長さ20mm)へ締める時, 押圧力が10N以上あると, 作業時間が短くなる傾向にあるとわかった。
- ◇ LED7セグメントで10N以上の押圧力を表示する機能の追加

ドライバ操作時の押圧力測定装置の概要

1. 教育現場で活用しやすくするため, 黒板に立てかけることができ, 普通教室用机の天板(幅650mm×奥行450mm)にも収まる。
2. トグルスイッチのON/OFFで, ドライバからロードセルにかかる押圧力を計測し, ArduinoからSDカードへCSVファイルで保存
3. PCと接続し, PC画面で押圧力の数値とグラフをリアルタイム表示

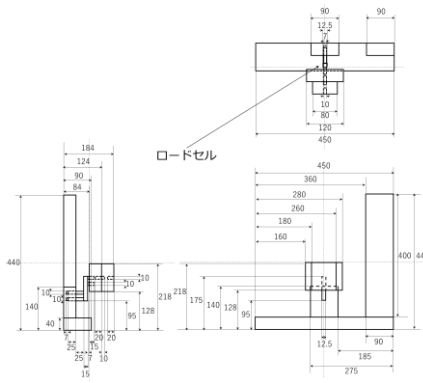


図1 開発した装置の三面図

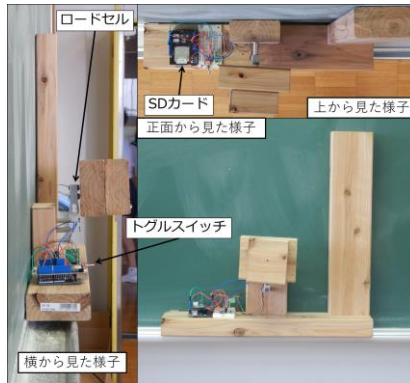


図2 装置を黒板に立てかけた様子

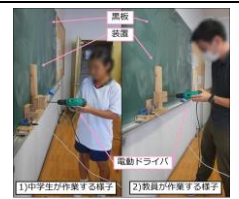


図3 計測時に画面上で表示されるグラフ

装置の活用

活用事例1の概要と結果

- 装置を用いた授業では, 中学2年生50名を対象に, 電動ドライバを操作した時の中学生と教員を比較した。
- PC画面に表示される数値とグラフを基に, 中学生が動作の違いを捉えることができるかを確かめた。
- 47名(94%)の中学生は装置がどんなものかわかり, 装置を用い, 中学生と教員の動きに違いがあると理解できた。しかし, 「グラフと文字の色が同じで見えない」, 「青色が見えにくい」といった回答もあった。



活用事例2の概要と結果

- 10～20代の男女(中学2年生25名と大学生8名)を対象に, ドライバを操作した時の押圧力を調査した。
- 中学生と大学生は先端が+1のドライバを用い, (+2)のネジ(呼び径3mm, 長さ20mm)を横向きに, スギ材の下穴(直径2mm, 長さ20mm)へ締める。
- 大学生では本装置と手指のモーションキャプチャシステムを併用し, ドライバ操作時の手指動作と押圧力を計測することができた。
- 作業時間が短いと, 押圧力の合計が小さく, 作業中の75%が10N以上で, 押圧力の最大値が大きい傾向にあるとわかった。(p<0.05)

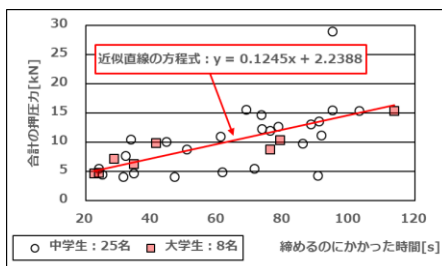
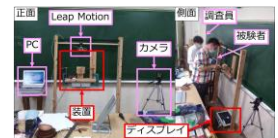


図4 作業時間と押圧力の合計

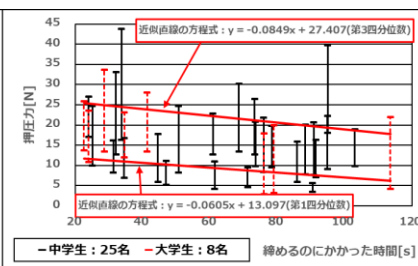


図5 作業時間と押圧力の分布

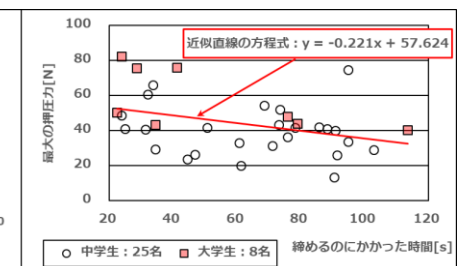


図6 作業時間と押圧力の最大値