

[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	遠藤 直弥	大学名	静岡大学
作品名	Raspberry Pi を用いた鋸挽き測定器	人数	1名

製作動機・要旨

技術教育において, 製作作業中の失敗がやる気をなくす原因となっている。そのため, 道具を適切に使用する技能の育成が重要と言える。しかし, 技能は技に関する能力として技能者自身が持つものであり, 基本的に伝達できない。そこで, 学習者に客観的データに基づいた付加的フィードバック[†]を与えることで, ある条件下において誰でも同じ運動指令が出せる装置の開発を試みた。

今回, 小型コンピュータ Raspberry Pi 3 Model B を利用して, 鋸挽き時の加速度を測定する装置を開発した。開発した測定装置は任意の周波数成分を含む測定が可能であり, 測定値に応じて LED を発光させ学習者にフィードバックを返すことができる。結果として, 技能向上への可能性が示唆された。

† 付加的フィードバック

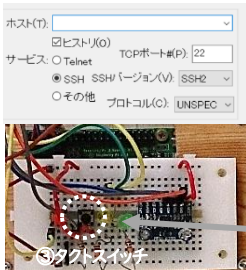
熟練がなければ, 判断できない情報を別の信号に変換して返す。

測定装置&実験装置の製作で向上した技能

- 木材・金属のボール盤による穴あけ加工技能
- 木材の鋸挽きによる切削加工技能
- 丸のこ盤による金属板の切断加工技能
- 様々なプログラミング言語を利用する能力
- jwCAD を利用した動画(コマ送り)解析

利用方法

TeraTerm による接続 (①②へ)



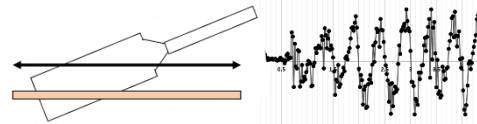
④ コマンドからプログラム実行
python ファイル名 → 実行

③ 条件入力

サンプリング周期を入力してください > 0.01
取得する回数を指定してください > 1000
カットオフ周波数を入力してください > 20

② タクトスイッチを押して計測開始

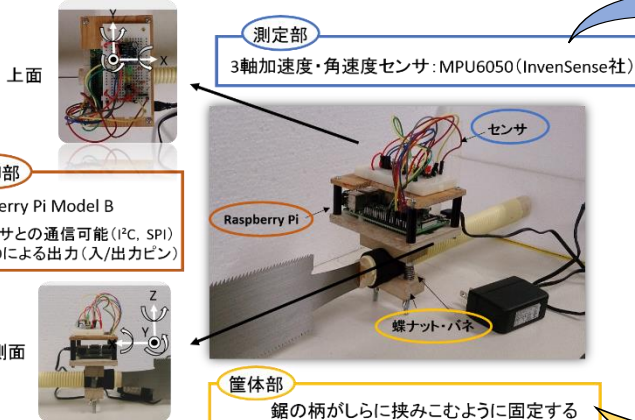
① 鋸挽き→加速度計測



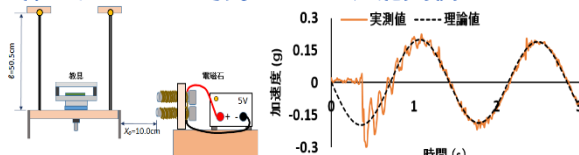
⑤ 判断処理により LED 点灯

● 加速度〇〇以下 赤色 LED 点灯
● 加速度△△以上 緑色 LED 点灯

鋸挽き測定器



振り子による加速度センサの性能実験



自作装置

木材の切削及び穴あけ加工した筐体と金属板の切断及び穴あけ加工によるおもりで製作した振り子装置を利用し, 加速度センサの性能実験を行った。

コマ送りによる動画解析で得た減衰を考慮し, 単振り子の理論値と実測値を照らし合わせると正確な測定ができることが確認できた。

実験結果

鋸-測定装置の接合部の製作



桐の角材を穴あけし, ボルトを貫通させることで蝶ナットを回すことにより簡単に着脱が可能にした。

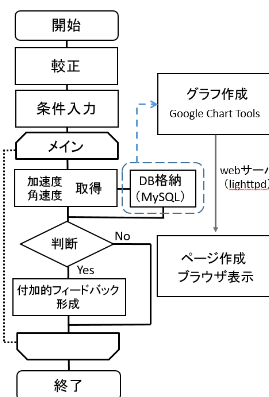
間にはスプリングを挟みよりスムーズな着脱ができる。

プログラム制作

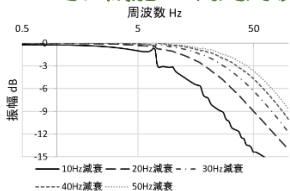
- ・ Python によるメインプログラム
- ・ JavaScript によるグラフ作成
- ・ HTML による web ページ作成

加速度センサのオフセットを校正するプログラムを走らせ, 計測を開始する流れになっている。

MySQL と Google Chart Tools を利用して web 上に結果をグラフ表示が可能である。しかし, 遅延のため測定に影響を与える。(0.02s 程度)



<追加機能> 測定周波数の範囲調整



差分方程式を用いたデジタルフィルタにより任意の周波数を取り出せる。

図)ローパスフィルタ性能