

オルゴールを題材とした教育教材の改良と学生からの評価について

秋田工業高等専門学校 技術教育支援センター
技術職員 辻 尚史

1. 目的

秋田工業高等専門学校技術教育支援センター第1技術班は、2017年4月より、1学年の全学生を対象に機械系のものづくり教育実習(基礎工作実習)を支援している。従来の実習内容や方法から大幅な見直しを迫られたこともあり、教育改善・業務改善の一環として実習課題の見直しに取り組み、教育教材「簡易型オルゴール」を開発し実習に導入した⁽¹⁾。本稿は、導入直後の2017年度前期に実施した実習で散見された問題点を踏まえ、2017年度後期より導入した教材の改良点や、本実習に対する学生の評価を中心に報告する。

2. 簡易型オルゴール製作の概要

2.1 教材決定の経緯

基礎工作実習は約40名の1クラスを4つに班分けし、本テーマにおいては2名の技術職員で2班を6週担当することになった。なお1週の実習時間は90分である。これを踏まえ、以下に留意し教材検討を行った。

- (1)身近な物を題材にし、手作り可能で機械系の要素を含んでいること、さらには各専門分野への関連付け可能な要素も含んでいること
- (2)製品にインパクトがあり、製品によって製作した学生のオリジナリティがある程度出ること
- (3)汎用工作機械を極力使用しないことで学生の操作ミスに起因する事故を防ぐ目的から、NC工作機械を多用し、学生の安全を確保すること

これらを考慮し、図1(a)に示す教材(以下前期型)を開発し2017年度前期より実習に導入した。

2.2 前期型教材の問題点と後期型教材への展開

本教材で実習を行ったところ、以下の問題が散見された。

- [1]調律・組み立て作業時は作業量が多いことや調律作業がやりづらく、実習時間を大幅にオーバーし



(a)改良前 2017年度前期型



(b)改良後 2017年度後期型

図1 簡易型オルゴール

てしまった

- [2]調律作業は調律済みの櫛歯を用意し、自分が製作している櫛歯と交互に音を鳴らすことで音の違いを聞き取り、調律を行う方法をとったが、音の違いが分かりづらい学生がおり、作業が捗らなかった
 - [3]櫛歯の歯を調律や組み立ての際に折損させてしまった学生が多数いた
 - [4]音色が市販製品とかけ離れてしまった
- これらの問題点を解決するため、前期型に改良を加え図1(b)に示す教材(以下後期型)を開発した。詳細は次のとおりである。

- [1]の問題については、部品点数を減らすことを目

的に後期型から櫛歯を一体形状にした。音階を調整するための調律作業も前期型は歯を出し入れする方式であったが、後期型ではダイヤモンドやすりで歯を削る方式とした。さらに歯の形状を先端が重く、腹の部分が薄くなるようにした。これにより、製品のオルゴールのような音色と響きを得ることができ、[4]の問題を同時に解決した。

[2]の問題については、チューナー(調律器)を導入することで、誰でも定量的評価に基づいて調律作業を行えるようにした。しかし、チューナー内臓のマイクを使用すると周囲の学生の作業音が干渉してしまい、正しく音を検知できないと考えた。そこで、圧電素子を用いた治具を製作し、歯を弾いた際に発する振動を電気信号に変換し、そのままチューナーに入力できる仕組みにした(図2)

[3]の問題については、これまでは櫛歯をガスバーナーでの火炎焼き入れのみだったが、後期からは電気炉を用いた焼き戻し工程を追加した。これにより、音の響きに不可欠な硬さのみならず十分な靱性を得ることに成功し、櫛歯の折損を大幅に低減させることができた。

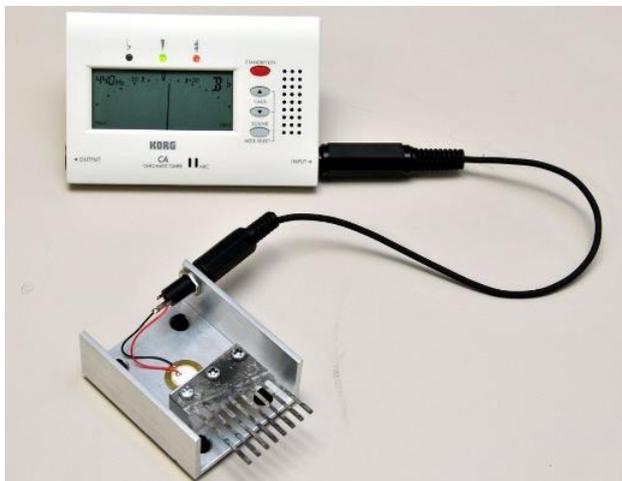


図2 調律作業用機器

3. 学生の評価

後期からは本実習に対するアンケートを初めて実施した。84名から回答を得ることができ、その結果の一部を図3に示す。

Q1, Q3, Q4より、学生は実習内容や教材について概ね満足している様子がうかがえる。Q2につい

ては80%以上の学生が普通か難しかったと回答している。あまりにも簡単すぎる内容だと実習やものづくりの面白みに欠けると考えるため、実習の難易度としては適切ではないかと考える。

さらに自由記述には、「NC工作機械で部品ができるところが面白かった」「細かい作業が多く大変だったが、その分達成感も得られた」といった意見も見られた一方、「バリ取りなどの手仕上げの時間がもう少しほしかった」といった意見も見られた。教材だけではなく、実習の進め方も今後考えたい。

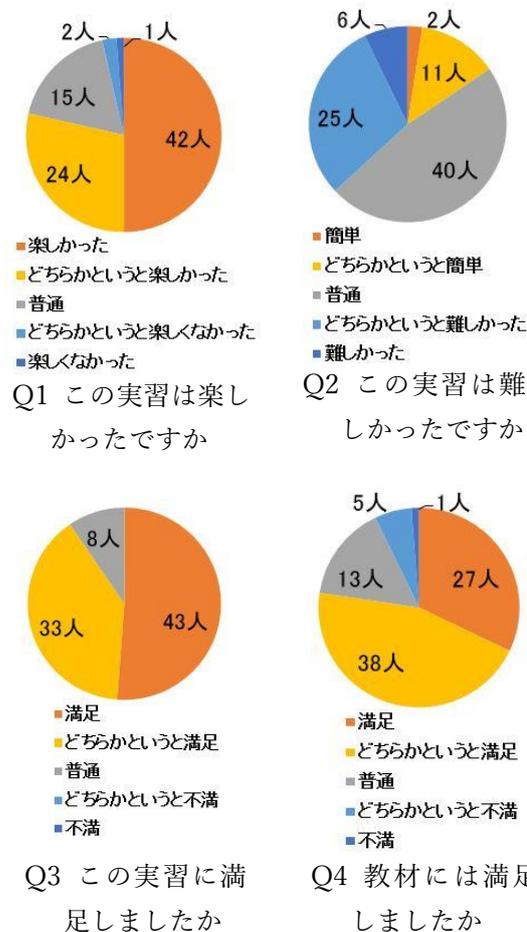


図3 アンケート結果

文献

(1)辻尚史他, オルゴールを題材とした教育教材の開発と実習への導入について 2017年度信州大学実験・実習技術研究会, P-029, pp.78-79(2018)