

中学校技術・家庭科（技術分野）における 反転授業を用いた機械加工学習の実践

学籍番号 (239321)

氏 名 (佐藤政徳)

主指導教員 (永富一之)

副指導教員 (篠澤一彦)

1. はじめに

中学校技術・家庭科（技術分野）における機械加工学習の意義は、手加工と比較し、加工精度の安定・向上すること、加工時間が短縮できること、加工技術の進展を体験的に学習できるところにある。また、中学校学習指導要領（平成29年告示）に「製作・制作・育成場面で使用する工具・機器や材料については、図画工作科等の学習経験を踏まえるとともに、安全や健康に十分に配慮して選択すること。」とあり、工作機械を用いた実習を行う上で、限られた指導時間の中で、安全や健康に十分に配慮しながら工作機械の適切な使い方を習得する時間の確保が必要となる。

令和元年に改訂された中学校教材整備指針において、小型加工機器は4人に1台程度とされており、今後様々な学校で教材整備が進むことを考慮し、本研究では研削作業を行う際に用いる卓上ベルトサンダーを取り上げることにした。また、手加工との比較を行うために木工ヤスリ（ドレッサー）を用いた。

そこで、本研究では中学校技術・家庭科（技術分野）における工作機械の使い方の知識の習得について、先に家庭で事前学習を行い、その知識をもとに学校での対面授業において機械を使用する実習時間を充実させる反転授業を導入する。そのことによって、機械加工に関する知識・技能の習得を目指し、さらに小型加工機器として取り上げた卓上ベルトサンダーにおける授業実践における配慮事項などに関しても明らかにする。

2. 研究方法

2.1 反転授業を行う際に用いた教材について

本研究では、工作機械として、手加工におけるやすりがけに対応するベルトサンダーを用いた研削加工を対象とする。その反転授業用教材は、YouTubeにアップロードされる約5分の動画「卓上ベルトサンダーの使い方」とGoogle Formsで解答する問題数10問の確認テスト「卓上ベルトサンダーの使い方に関する基礎知識」に加えて、対面授業に用いる手順シート「卓上ベルトサンダーの使い方」の3点で構成される。

1.2 反転授業の実践

反転授業に関わる授業実践は、中学校第1学年4クラスの生徒（144人）を対象に、部品加工工程での研削加工を木工ヤスリ（ドレッサー）と卓上ベルトサンダーを用いて計2時間行った。この2時間の学習内容は、練習材料を用いた研削練習を行う1時間目と、機械加工と手加工について振り返り、その後に実際の作品の部品加工を進める2時間目に振り分けた。

卓上ベルトサンダーの使い方に関する反転授業は、前者の1時間目で行った。まず、研削練習を行う1つ前の授業終わりに、事前学習の提示と説明を行い、動画と確認テストでの予習を済ませて対面授業に臨むように宿題を課した。対面授業では、事前学習での知識の定着率を確認するため、確認テストを再度解答させた。次に、前時の授業の振り返りと本時の学習目標を確認した。機械加工実習は4人1組のグループ活動として、卓上ベルトサンダーを用いた研削作業の手順を確認し、練習材料の研削を行うことにした。なお、生徒たちが適切な作業を行っているか確認するために、研削作業以外の1人に研削加工中の動画撮影を行わせ、分析した。

なお、2時間目の授業は、切断と部品加工における手加工と機械加工について、技術の見方・考え方を踏まえて振り返りを行い、その後、生徒が自身の進捗状況に応じた作業に取り組むものとした。

3. 結果と考察

家庭学習での予習率が51%と全生徒の約半数しか行っていない状況であった。このことから、事前学習をしてこない生徒含んだ対面学習を実施するために、様々な工夫をすることが重要になってくることがわかった。また、事前学習は授業日から授業の1日前に行う生徒が多くなっていた。

対面授業で卓上ベルトサンダーの基礎知識の定着率を見るために確認テストを行った結果、事前学習済生徒、事前学習途中放棄生徒、未事前学習生徒の順に平均正答問題数が9.6問、8.0問、5.8問と定着率の差が認められた。また、事前学習済生徒の平均正答問題数が10問中1問間違える程度で、対面授業時でも予習の知識が定着している状態であった。

作業において撮影された動画分析から、作業の適切性は、事前学習済生徒、事前学習途中放棄生徒、未事前学習生徒で大きな差は認められなかった。また、1班当たり4人で構成される班内に占める事前学習済生徒の人数が多いほど、保護メガネを忘れずに着用している割合が高くなっていた。また、ベルト幅を考慮せずに作業をしている生徒に対し、班の生徒が話し合いや声掛けをし合うことで適切な行動に促すことができていた。

以上から卓上ベルトサンダーの反転授業を行い、事前学習をしてこない生徒が半数いる中で、動画分析から班の構成、話し合いや声掛けが安全に卓上ベルトサンダーを作業するのに重要であるとわかった。また、事前学習と作業の適切性が結びつかなかったことから、反転授業用教材の改善点に関しても明らかにすることができた。