

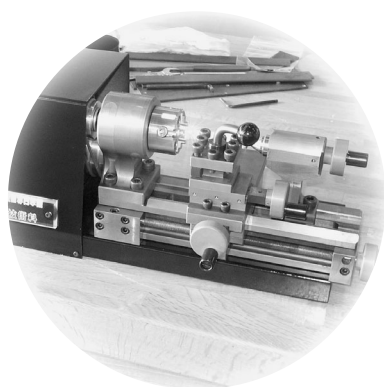
●特別賞（中央職業能力開発協会会長賞）

製作実習教材の開発について 「小型旋盤製作」

北海道立函館高等技術専門学院 機械技術科 森谷 淳一

1. はじめに

本教材は、「小型旋盤」という一つの装置（複合機械）の製作を、各種部品の設計から加工（NCプログラミング、切削、研削）、組立、動作確認までの体系的な訓練を通し、各個々人に生産工程を体験させるとともに製品完成という困難な目標を与えることで、より大きい達成感を与えて訓練意欲を喚起することを意図して作成しました。



2. 機械技術科の主な設備

汎用旋盤・NC旋盤
汎用フライス盤・マシニングセンタ
シャーリング・プレスプレーキ
各種ボール盤・溶接機器 など

3. 訓練教科概要（カリキュラム）

大きく 4 区分に分類されます。



- ①系基礎学科
（機械工学概論・機械工作法・機械設計他9教科）
 - ②専攻学科
（切削、研削加工法・精密加工法他2教科）
 - ③系基礎実技
（コンピュータ基本操作実習・製図基本実習・溶接基本実習他3教科）
 - ④専攻実技
（NCプログラミング実習・切削研削加工実習・設計製作他5教科）
- 本教材につきましては、これらの11教科に該当し、より実践的で、よりわかりやすく技術・技能を習得できる教材と考えます。

4. 教材の目的

設計から始まり、組立図・分解図・部品図を作図し、その部品図に基づき加工を行うわけですが、これらの流れのなかで大切なことは、寸法公差の選定や無駄にならないよう機械の剛性上必要とされる最

小限の肉厚を選定することで、さらに加工においては過剰品質とならないように重要箇所をしっかりと押さえた機械加工をすることです。

本教材は、ものづくりにおける一連の流れおよび、ものづくりにおける重要ポイントを教えることを主な目的としています。

また、基本的な骨組みの製作図を与え、主軸台や心押し台など数品を、自分たちでデザインし、オリジナリティーのある旋盤を作成させることにより、ものづくりのおもしろさを知ってもらいたいとも感じています。

さらに、本教材で使用する、ろう付け工具（ねじ切り・突っ切り・外径など）を、自分たちで作成し、自分たちで研削させることで、より一層の訓練効果が期待できます。



5. 教材製作上の条件

製作上の条件として、次の3つの条件を与え製作に当たりました。

1つ目の条件として製作用図面ですが、自分だけがわかりやすい図面ではなく加工者が瞬時に理解できる図面の作成ができることを目標として設計・製図することを1つ目の条件としております。

次に、2つ目の条件として、製作図をもとに、各部品の形状や加工方法を自分たちで考え、その加工で、最も早く正確と思われる工作機械の選定を行い、



製作することで、どのようにすれば効率よく加工ができるかを考えること。

最後、3つ目の条件ですが、完成した各種部品のバリ取りや、すり合わせの方法はもちろん、三次元測定器などを使用し、精度検査・粗さ測定などの技術も習得できると考え、さらに、本教材は、実際の汎用旋盤と構造がほぼ同じなことから、汎用旋盤のメンテナンス等にも対応できる力をつけること。

以上3つの条件を与え製作に当たりました。

6. 期待される訓練効果

これらのことから期待される訓練効果としまして、まず、設計段階では、的確な寸法公差の選定や、各種材質の特徴などを知り、設計後の加工で、自分の選定が正しいか、また、過剰品質ではないか、など実践を通じて習得し、図面の書き方はもちろん図面を読む力もつけたいと考えています。

私ども機械技術科では機械加工をメインと考え、設計者として就職する学生は少ないのですが、両方対応できる万能選手を育てることを目標とし、設計をさせております。

次に、加工段階での効果ですが、設計された図面に応じ、いかに早く、正確な加工ができるかを考え、そのために必要な治具や工具を製作させることにより、より実践的な訓練を行えると考えています。

また、各部品における加工方法の違いや、使用する工作機械の選定を自分たちで行い、ほかの人との加工時間の比較をし、お互いに工夫することができれば、より一層の効果が得られるとも考えています。



次に組立段階での効果ですが、精度検査の方法や、すり合わせによる面加工（きさげ）を行うことにより、いろいろな測定具や測定方法を知ることができ、さらに設計で自分たちが選定した寸法公差が正しいかを体感できるよい機会であると思います。

そのほか、プランジャーや回転グリップなど一部の購入部品を使用することにより、部品の特徴を知ることができるため、今後、自分たちがものづくりをしていくうえでのヒントにもなると感じています。

7. 開発教材の特徴

「小型旋盤」に必要な各種部品の設計から加工までの工程を「加工手順書」で詳細に解説し、完成した各種部品を製品として組み立てるための工程を「組立手順書」で詳細に解説しています。

また、各種部品の詳細な図面を添付していますので、機械系の指導者であればだれでも訓練に導入が可能です。

8. 完成品の活用

「小型旋盤」は、電源が100V対応で持ち運びに便利な大きさとなっているので、教室等で汎用旋盤の取り扱いを学習する際のモデル教材として使用が可能であり、機械工学概論や機械工作法などの学科でも各部の名称説明や各部品の材質および特徴をリアルに説明することが可能です。



9. 今後の課題

今年度、この教材を活用し、試行的に実習を行いました。

学生は、自分たちなりに工夫をし、デザインを変えるなどして2ヵ月間（160H）で製品を完成させました。



小型旋盤加工手順書

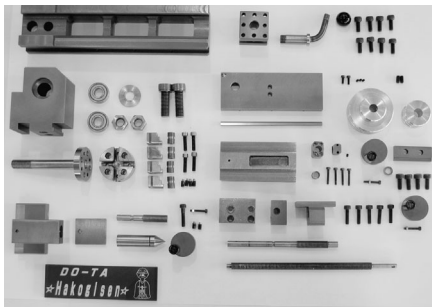
平成16年10月作成



小型旋盤組立手順書

平成16年10月作成

小型旋盤製作図面



課題 1



課題 2

一部の購入品を除いて、九割は自分達の手で作っているため完成後に大きな達成感があり、学生本人の自信にもなったと思っています。

また、複数の工作機械を使用するため、訓練計画にも工夫が必要となりますが、科全体で協力し合い、各部品加工を進めることができれば一層の訓練効果が期待できると考えています。

現段階では、ウレタンの丸ベルトを使用していますが、タイミングベルトやギヤ機構にすることにより、もっと幅の広い加工が可能と思われ、さらに自動送りやねじ切りが可能となる旋盤を作成したいと考えています。

最終的な目標としては、NC（数値制御）を考えていますが、機構的に大幅な見直しが必要であり、時間をかけて取り組んでいきたいと思っています。

10. おわりに

おわりに、本教材を通じて、私が感じたことは、学生、個人個人考え方や、とらえかたが当然ちがひ、自分たちなりに工夫し、よい意味でのライバル心を

燃やし、本課題に取り組んでいました。

確かに、機械加工の初心者よりベテランの方がはるかに加工は早く、高精度の物を作上げることができます。

これは、知識が豊富で手際の良さや適切な加工手順の決定が的確にできるからと考えられます。

しかし、若い人材（初心者）が思わぬ発想で新しい加工方法を見いだすことも少なくありません。

本教材で、逆に私が学生たちから学んだこともあったと感じています。

基礎知識を身に付けるためにはベテランの力が必要ですが、新しい発想を見いだすために若い力を必要としています。

機械科に入学する学生のほとんどは、どうしても機械科に入りたいという強い意志で入学したわけではなく、進路が決まらず迷っていた学生たちがほとんどという状況でした。

しかし、修了時には、「本当に機械科でよかった」と言ってくれています。

ここ数年の状況として、機械技術科は、学生の入学数も減少傾向にあります。

今後もこのような学生たちのためにも魅力ある訓練を行い、積極的に新しい課題作りにチャレンジしたいと考えています。

