

課題情報シート

課題名：	ミニ旋盤の設計・製作 往復刃物台の設計・製作について		
施設名：	北海道職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	生産技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	設計・製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

安全衛生、機械加工、測定、材料、力学、設計・製図、CAD

(2) 課題に取り組む推奨段階

機械設計製図及び機械加工実習修了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主にメカニズム設計及び機械加工技術の実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：1名

時間：216時間

本作品は小型で持ち運び可能な旋盤を製作することで、設定した製品仕様に対し、仕様に沿うような製品設計の手法を理解し、加工技術の向上を目標として昨年度より設計・製作に取り組んでいます。今回はその構成ユニットのひとつである往復刃物台の設計・製作を題材に取り組みました。

課題の成果概要

実際の普通旋盤の往復刃物台に近い機構で製作するように心がけ、細心の注意を持って設計・製作に取り組みました。送りねじ部は左ねじの加工を行ない、X,Z それぞれの軸は時計

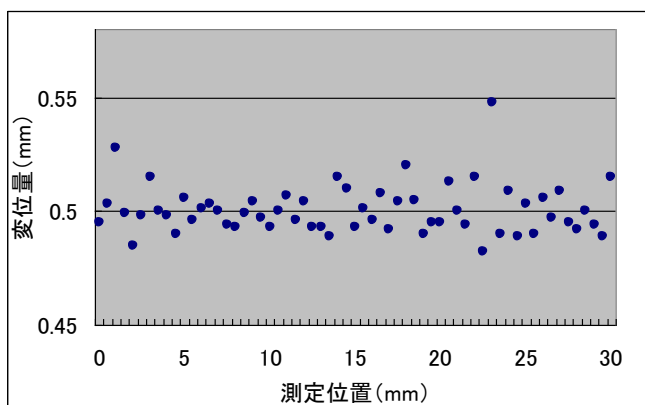


図3 X軸移動距離と変位量の関係

回りに回転させることにより前進する機構としました。また、バックラッシュを抑える機構や、ハンドルの回転抵抗を自由に調節できる機構や、摺動面に対してはあり溝加工を行うことによって切削力に対して耐力のある構造にしました。精度確認についてはマシニングセンタのワーク座標測定機能を活用し、刃物台をマシニングセンタのテーブルに固定し、刃物台を 5(mm)移動し、刃物台端面を測定

するという作業を繰り返し、期待値と実測値の差が仕様範囲に収まるかどうかを確認することで動作検証を行いました。図 3 に X 軸の移動距離と変位量の関係を示します。結果として刃物台の移動領域内では移動誤差の大きい箇所もありますが、製品仕様の切削領域が小さいため、領域を限定すれば切削領域における精度は概ね仕様を満足できる結果となりました。

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

今回の訓練ポイントは比較的身近な加工機である普通旋盤を題材として設計から検証までの一連の流れを意識して取り組み、組み上げた製品の精度検証を行い検証することでものづくりの一連の流れを学生に実感させることです。加工時には特に学科目とのリンクを意識して説明し、様々な科目のリンクを考慮しないと良い品質の製品ができないことを理解してもらうように指導しました。今回の設計・製作の訓練ポイント及び所見を下表にまとめます。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○仕様を満たすような設計を行うことができます。</p> <p>○3DCAD/CAMシステムを用いて干渉などのミスを事前に発見し、製作時間の短縮を図ります。</p>	<p>◇提示製品の全体の大きさ、対象被削物の選定、加工精度、動力源の指示など仕様を明確にしました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●まず製品仕様を明確に与えることで旋盤に対して往復刃物台の大きさ、強度等を理解させます。特に切削力がどちらにかかるか理解させ、構造的に耐えうる機構を考えさせます。 ●汎用旋盤の往復刃物台部のパーツリストを提示し構造の意味を調査させ理解させます。 ●動かす対象者が人間であるため、時計回りにハンドルを回すと前進する機構を考えさせました。 ●干渉や構造の不具合を3DCAD/CAMシステムを用いて機構の不具合やお互いの部品が干渉しないように確認作業を怠らないように作業を進めさせました。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○左ねじの加工・あり溝加工の技術習得が得られます。</p> <p>○組立・調整の手法について学びことができます。</p> <p>○精度検査をすることで製品の品質を知ることができます。</p>	<p>◇刃物台の各軸は手動操作のために送りねじは左ねじを切る必要があります。左ねじを切ることでハンドルを時計回りに回転させると刃物台を前進させることができます。摺動部はありみぞ加工を施しました。</p> <p>◇部品加工が終了すると組立に取り掛かります。不具合を確認し、必要であれば部品の再加工を行い、組み立てます。</p> <p>◇今回はマシニングセンタのワーク座標測定機能を活用し精度の確認を行いました。</p> <div data-bbox="635 1335 1038 1664" data-label="Image"> </div> <p>図4 測定の様子</p> <p>X・Z 軸ともに各軸 5mm ピッチで変位量をプロットしました。図4は測定の様子です</p>	<p>●普通の右ねじの加工とは使用する工具も異なるため、ねじきりバイトの研ぎ方、送り方向の変更の方法を説明しました。あり溝については溝幅の測定の方法を調査させ、まずテストカットを行ってから製品作成に取り掛かりました。</p> <p>●組立は、精度を確認しながら慎重に行いしっかりと組み立てることを考えさせました。不具合があれば原因を考えさせ起因が部品にあるのか組立手法によるものなのかを考察させます。</p> <p>●仕様の精度に対して測定物の精度が上回っているかを考えさせ、結果としてマシニングセンタを活用することを導かせました。</p>

<所見>

この課題の取り組みを通じて、構想・設計・製作・検証といった一連のサイクルを体験することで、ものづくりの流れを理解してもらうことができました。試行錯誤しながら、だんだんと細部まで気がとどくような設計が行え、扱いやすい作品に仕上げることができました。

また、組み立て終了段階で動作確認だけではなく、精度検査を行うことで、設計・製作した製品がどれだけの品質であるか確認でき、ただ製品を作るだけではものをつくることにはならないことを理解してもらえました。製品完成まで厳しく長い道のりでしたが、仕様を満たす製品に仕上がったときの学生の満足げな笑顔はとても印象的でした。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 北海道職業能力開発大学校
住所 : 〒047-0292
北海道小樽市銭函3丁目190番地
電話番号 : 0134-62-3553 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/hokkaido/sisetu/tandai/kai01.htm>