

研修機関	中村留精密工業株式会社
研修期間	平成20年5月1日～7月31日
所属・氏名	石川県立金沢北陵高等学校 教諭 船塚 久徳

I 研修目的

将来を担う心豊かで創造力にあふれる生徒を育成するため、一定期間を企業へ派遣し、教員自らが教育観や指導観を見つめ直し、急激な社会の変化に適応できるよう、その資質向上を図ることを目的とする。

II 研修内容

- 1 工場見学及び外注先の見学
 - ・作業環境の違いを見せられる。
- 2 安全作業について
 - ・品質管理。
 - ・作業環境の改善。
- 3 普通旋盤実習
 - ・金沢市畝田町のポリテクセンターにて旋盤2台を借用して実習する。
 - ・汎用旋盤のノウハウ、今までに疑問に思っていたことや知らないことを聞き汎用機の大切さを知る。
 - ・真円度・真直度の公差による加工を習う。
- 4 フライス盤及び直立ボール盤の作業
 - ・作業の基礎である。けがき作業を習得する。
 - ・直立ボール盤の取り扱い方法を習う。
 - ・安全教育を習う。
 - ・NC機を汎用の横フライス盤として活用をする。
 - ・万力の特性を聞く。
 - ・旋盤で出来なかった6角面の加工とねじ切りの方法を学ぶ。
- 5 最新測定器による実習
 - ・形状や真円度・表面粗さ等の実習。
 - ・旋盤やフライス盤で加工した品物を測定機械を使用して目標に対する測定値の違いを知る。



汎用機で製作した作品。左から1～4回目つまり今回は右側H20年5月からの研修者の作品

- ・寸法の測定を三次元測定器で1 / 1 0 0 0 0 迄行う。

6 品質管理

7 製品の保証 (IS09001) ~全品検査

8 NC加工プログラムの学習

9 複合機による加工及びプログラムの作成

NC加工機 SuperMill-SC-200-L、SuperMill-WT-150 の2台を使用して加工を行う。



①第1課題



②第2課題



③第3課題



④第4課題 (NC旋盤技能検定2級レベル)



⑤第5課題

10 品質検査

- ・NCで加工した製品の公差・表面粗さ等を測定する。

11 その他 (まとめ等)

- ・今回の研修では、前半は汎用機で第5課題を数点製作した。
- ・NC加工機でも第5課題を製作して違いを体感した。



汎用機で
加工した
製品

NC加工機で
製作した製品

※感想

どちらも特徴があり製品の善し悪しは制作者の技量にあると感じた。

また、時間についても加工時間と段取りの時間を考えると少量なら汎用機に優勢があり、大量ならNC加工機に軍配が上がると思った。

Ⅲ 研修成果

- ①汎用機械（旋盤・ボール盤・フライス盤）の旋削操作や加工条件の設定について習得できた。
また、鉄製品の加工方法の違いや硬さ条件を変えての加工方法を習得した。
- ②鋼材について（S45C）
 - ・S35Cは不純物が含まれており加工がしにくい。S45Cは加工が容易である。
 - ・熱処理しやすい。（焼き入れ・焼き戻し）
 - ・熱処理した鋼材も加工が出来る。（工作機械や刃物が良くなっている。）
 - ・鋼材の加工には温度管理をすると状態変化が少なく、精度良く加工が出来る。
- ③鋳物について（旋盤加工で体験する。）
 - ・振動を吸収する
 - ・締め付けてもある程度で止まり、きつく閉めても緩めやすくなる性質がある。
 - ・油をつけなくても冷めやすく加工がしやすい。
 - ・油を吸収しやすい。
 - ・複雑な物が出来るようになった。
 - ・量産ができる。
 - ・変形しても元に戻る性質がある。（鉄は戻らない。）
- ④作業上の注意
 - ・エアを稼げるときには保護めがねは必要である。
 - ・ボール盤の作業は軍手などの作業手袋はしてはいけない。（巻き込まれる。）
 - ・ドリル交換は機械が完全に停止をしてから交換する。ゆっくりでも動いていたらさわらない（相手は動力なので刃物は切れ怪我をする。）
 - ・切り粉は手では触らない。刃物を手で触っているのと同じである。必ず、ニッパ・ホウキなどで落とす。
- ⑤新製品でもベルト駆動は常に滑りを生じている。
 - ・モーターからプーリー軸へ8本掛かっているが8本の位置は常に変化していた。
- ⑥現代のNC加工機の特徴と利便性・進化を習得し、また取り扱い方法も習得できた。
- ⑦プログラムに於けるG機能・M機能及び数値・O番号の入力やパソコンによるデータの入出力を学んだ。
- ⑧数値の入力の際に点の重要性・必要性を学習した。（1/1000単位又は時間単位）
- ⑨周速における毎回転あたりか毎分あたりの違い
- ⑩内径削りと外径削りのプログラムの違い
- ⑪工具補正G41とG42の違い（実際の加工で違いがわかる）
- ⑫工具補正無しによるプログラミングの仕方
- ⑬Y軸による加工について
- ⑭Y軸の利便性
- ⑮Y軸による旋盤とマシニングセンターの違い
- ⑯生爪の加工方法（内径による外締め・外径による内締め）
- ⑰刃物の取り付けと工具補正方法
- ⑱機械座標と原点の考え方
- ⑲機械の停止と運転の仕方について昔の機械と現代の機械の違いを学ぶ。

⑳製品の加工について

- ・回転数の違いで製品が変わる。
- ・ある程度の切削量がないと表面ががさつき良い部品が出来ない。
- ・回転数と送り速度の関係で変わる。
- ・加工時間の短縮には、切り込み量と荒加工と仕上げ加工に注意が必要である。
- ・刃物の違い（超鋼バイトとハイス又はそれ以上の高切削可能なバイト）
- ・高回転型の機械に対応したバイトも市販されている。
- ・ドリルも長い穴あけの可能な（Uドリル）物も出ている。

IV 今後の課題

- ・現職場では、今回の高機能のNC工作機械が無く、汎用の簡易操作機での授業しかできないので、生徒への指導は簡易的な操作方法になる。
- ・鉄製品の素材の違いによる加工条件を研究したい。
- ・機械加工の条件を変えて違いを研究したい。
- ・今回の研修での成果を学校の授業に於ける機械工作や機械設計・機械製図・CAD実習で活かしていきたい。
- ・三角関数をテーパー・こう配・面取りに応用が必要なので工業数理・機械設計・機械製図などで授業では頻繁に教えて覚えさせるような努力をしていきたい。
- ・教科書では、学べない経験を体感したり・教授して頂いたことを日頃の授業に活かすような内容の工夫・改善に取り組んでいきたい。
- ・出来れば、他の先生方に今回の研修で学んだことを伝授していきたい。

V 感想

今回での研修は、学校現場に帰っても機械が無いので授業をしていないと忘れてしまうかもしれない内容が沢山あり、この機会に他校へ転任しても同様のことが出来るようにレポートを残していきたいと思いました。また、今回の研修で教えて頂いた社員の皆様は、各人技能検定を取得されている方ばかりなので、学校現場では比較にならない程、体験を交えて知恵として常に覚えており、何かに直面しても対応が出来るような技術を持っており、私どもはこの技量の高さを思い知らされました。

また、貴社は多くの研修生を受け入れており、その生徒に技能の伝達や機械に対する注意や操作法などの優れた教育態勢は凄い事だと思いました。研修最初には、「機械は壊したら修理すれば直るが人間は修理がきかない」と教わり、怪我だけは絶対にしてはいけないと思い、毎日どちらにも十分な注意を払いながら努力をしていた。また、社員の皆様にはどんなことにでも親切に教えていただきました。3ヶ月というのは、長い月日のようで終わってしますと短い月日でした。最後の5課題の製作に1ヶ月頂きましたが、無事製品の完成となり、苦しい期間でしたが、NC旋盤の加工技術はある程度習得したつもりです。この技術は、機械操作の機会に役立てていきたいと思っており、汎用機で得た技能や技術やノウハウは、現在校で授業の実習や座学には欠かせない大切な内容であり、これを将来の担う工業高校生に伝授していきたいと思っております。本当に、長い間お世話いただきありがとうございます。社員の皆様に心よりお礼申し上げます。