

研修機関	中村留精密工業株式会社
研修期間	平成19年5月1日～7月31日
所属・氏名	石川県立工業高等学校 宮本 隆一

I 研修目的

将来のスペシャリストとして必要とされる基本的な専門技能を生徒へ指導するためには、それに携わる教員自ら技能者としての人間性と熟練技能が必要となる。また、工業教育には学校と地域産業が連携し、地域の産業・技術・経済の振興を担う働きを育成する必要がある。

このため、工業科教員が地元企業の製造現場で生産に携わる中で、技能者としての心構えや熟練技能を身につけ、地場産業との連携を深めることを目的とする。また、この研修をとおして教員自らが教育観や指導観を見つめ直し、最新の技術・設備に触れることにより、急激な社会の変化に対応できるようその資質向上を図ることも目的とする。

II 研修内容

1 現場体験実習(5/1～5/23)

①製造業の仕事を体験(実習)

- ・丸物加工…旋削+MCH(タップ)+熱処理+CBN(焼結金属)+キー溝+ネジ+研削+測定
- ・角物加工…マシニングセンターでの加工、段取り体験

②品質維持するための測定技術の学習及び製品検査の流れ学習(実習)

- ・SC測定(真円度)、経時変化等の体験

③設計要素の学習…公差、表面粗さ、形状等

- ・部品図で公差説明、要素解析他(座学)
- ・3DCADでのモデル作成、要素解析(実習)

④各工作機械の作業工程の学習

- ・主要加工機と加工工程の説明(座学)
- ・5面加工機、ベッド研削機、横型マシニングセンター、ジグホーラー、円筒研削盤、縦型研削盤の体験(実習)

⑤外注先の工場見学

- ・熱処理、表面処理、溶接、板金、塗装等の学習及び工場見学掲げ

2 汎用工作機械による技能習得(5/23～6/13)

①汎用普通旋盤による技能習得(実習)

- ・技能検定(2級)、3級レベルの技能習得

②汎用フライス盤、ボール盤による技能習得(実習)

- ・各種原点出しの学習、平面加工、溝加工、けがき、ポンチ、穴開け、タップ加工

③測定技術の習得

- ・汎用計測器(ノギス、マイクロメータ等)での計測と最新計測機での計測及びその比較(実習) …3次元、真円度、表面粗さ、形状測定
- ・製造業の品質保証システムについて(座学) …ISO9001等



写真1 フライス盤作業の様子



写真2 汎用機での製作課題

- 3 NC旋盤のプログラムと操作全般の学習(6/14~7/31)
- ①初級NC旋盤の加工プログラム実習(座学)
 - ②中級(複合)旋盤の加工プログラム実習(座学)
 - ③NC旋盤の基本操作の習得(実習)
 - ・基本操作実習(空運転レベル)
 - ・工程設計学習…ツール選定、加工条件の学習及びツーリング、加工条件の選定
 - ④課題ワーク1(汎用機での課題と同じもの)加工実習(実習)
 - ・加工プログラム作成
 - ・加工の段取り及び前準備の学習…ツーリング、爪の加工、プログラムチェック
 - ・複合加工の要素を含んだ切削…切削(外径・内径・溝加工、ミリング、穴あけ、タップ)、寸法出し
 - ・CAD/CAMシミュレーション体験
 - ・CAD/CAMで作成したデータによる課題1ワークのミーリング加工
 - ・2スピンドル機による受け渡しプログラムの学習と簡易加工体験
 - ⑤課題ワーク2(技能検定2級数値制御旋盤作業レベル)加工実習(実習)
 - ・加工プログラム作成
 - ・加工の段取り及び前準備の学習…ツーリング、爪の加工、プログラムチェック
 - ・複合加工の要素を含んだ切削…切削(外径・内径・溝加工、ミリング、穴あけ、ねじ切り)、テーパ部あたり出し、寸法出し
 - ・できばえ評価…表面粗さ、真円度の測定及び考察及び修正を行っての加工
 - ⑥課題ワーク3(これまでの総合的要素を含んだもの)加工実習(実習)
 - ・加工プログラム作成
 - ・加工の段取り及び前準備の学習…ツーリング、爪の加工、プログラムチェック
 - ・複合加工の要素を含んだ切削…切削(外径・内径加工、穴あけ、ミリング)、寸法出し
 - ・できばえ評価…寸法測定及びはめあいの考察及び修正を行っての加工
 - ⑦加工実習のまとめ(座学)
 - ・NC旋盤と汎用旋盤のできばえと加工時間の比較及び評価
 - ・NC旋盤、複合機の優位性及び生産性の違いを実感する。



写真3 複合旋盤による製作課題1



写真4 製作した技能検定2級(数値制御旋盤)レベル課題

III 研修成果

1 現場体験実習に関して

- ・工業高校を卒業して生産現場で頑張っている方々と実際に話ができて、「高校でのこの勉強が役に立った。」等の話しを聞くことができ、今後の学習内容の検討に向けて大変参考になった。
- ・実際の生産現場における環境整備、生産管理を知ることができ、学校での実習室等の整備への参考になった。
- ・生産現場では現在工業高校では手薄になっている研磨の工程が非常に大切であることがわかりこの分野をどのように取り入れていくか考えさせられた。
- ・学校での授業等でも意識させているつもりであったが、生産現場の厳しい精度における意識と学校とのかなりの差を感じた。
- ・そのためきちんとした測定器の整備と、より高い精度の測定器の整備の重要性と正確な測定具の使い方、測定方法をきちんと教えなければいけないと思った。
- ・生産現場では最終の工程である検査という部分は学校現場では希薄だと感じた。

2 汎用工作機械による技能習得に関して

- ・汎用機は学校でも比較的使用していたが、初めて知る加工方法や手順を教えて頂き大変勉強になった。
- ・集中して機械加工を行うことができ、技能レベルの向上と共に機械加工に対する自信がついた。

3 NC旋盤のプログラムと操作全般の学習に関して

- ・プログラム作成、工具の準備、工具の取付・取り換え、生爪の加工、工具の補正、プログラムチェック、加工等全ての工程においてじっくり実習ができ、また指導も非常に丁寧であり、学校での授業内容、進め方に大変参考になった。
- ・実際の機械を使っての実習では、まず実機1台を丸1ヶ月じっくりと操作でき、学校ではなかなかこれだけ集中して機械に向き合う時間が取れないため、NC旋盤の操作において自信がついたと思われる。
- ・工業高校におけるNCに関する実習はプログラム学習が中心であるが、工程設計、爪の加工、工具の補正等こそ大切な項目である事が解り、授業無いようを見直す必要があるように思えた。
- ・学校では触れることができないような最新の機械及び色々な機種を体験することができ、これからの工業高校が教えていくべきものは何かを考えさせられる良い機会となった
- ・今回CNC技能検定2級レベルの課題も加工したが、今現在県内の工業高校では普通旋盤の技能検定のみでチャレンジしているが、このCNC旋盤の技能検定も検討していく必要性を感じた。

4 全体を通しての成果

- ・3ヶ月という期間企業で研修ができ、加工技術はもちろん企業レベルでのものづくりの意識にも触れる事ができ、教員生活の折り返しの時期でもある年令でこの研修を経験できた事は、これからの教員生活の自信につながると共に、また1つ自信をもって教壇につく要素が増えたような気持ちになった
- ・やはり自分の思うように加工ができた時、ねらった精度が出た時は、うれしくまた楽しく思えることを再確認でき、生徒にもこのような思いを伝えていかなければと思った。

IV 今後の課題

- ・研修期間、研修の内容・流れとも非常に良いと感じた。また研修の項目毎に必ずテキストが準備されており、企業側のこの研修に対する思いとテキストの必要性を感じると共にこのような意識を学校側も見習うべきである。
- ・上に述べたように、NCに関して知識が広がり、授業内容における汎用機とNC機の割合の再検討が必要であると思えた反面、NC機の授業割合を拡大するためには工業高校における施設設備の充実(NC機の台数増加、複合機の導入など…)が合わせて必要になり実現にむけての検討が必要である。
- ・今回の研修によって、企業との連携の重要性を再認識すると共に、工業高校が地場産業の一端を担うにはどのような方向へ進めばよいかを企業と協力し、確立していかなければならないと思った。