

研修機関	中村留精密工業株式会社
研修期間	平成20年1月4日～3月31日
所属・氏名	石川県立大聖寺実業高等学校 島屋 豊

## I 研修目的

本県の高校において機械系の専門技能の指導を担当する教員として、派遣先企業にて技能者としての心構えや必要な技術・技能を習得する。

実際の製造現場での最新の技術・設備を使用したものづくりに触れることにより工業人としての資質の向上を図り、地域の将来を担う心豊かで創造性あふれる生徒を育成できる力を身に付けることを目的とする。

また、教育現場を離れての3か月間にわたる研修を通して、自らの教育観や指導観、職業観を見つめ直す機会とする。

## II 研修内容

### (1) 現場体験実習(1/7～1/24)

- ①製造現場での実生産を体験(実習)
  - ・丸物加工…旋削+研削+測定+検査
  - ・角物加工…マシニングセンターの加工見学
- 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
  - ・5面加工機、ヘッド研削機、横型マシニングセンター、円筒研削盤、縦型研削盤の加工見学
- 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

### (2) 汎用工作機械による技能習得(1/25～2/13)

- ①汎用普通旋盤による技能習得(実習)
  - ・技能検定3・2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)
  - ・平面加工、溝加工、けがき、ホソチ、穴開け、タップ加工、六面体加工
- 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 旋盤作業の様子



写真2 ワークの3次元測定

(3) NC旋盤のプログラムと操作全般の学習(2/14~3/31)

①初級NC旋盤の加工プログラム実習(座学)

②NC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

③課題ワーク1(初級レベル)

- ・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(外径加工、溝加工、突切り加工)

④課題ワーク2(初級レベル)

- ・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(外径加工、ねじ切り加工)



写真3 寸法測定の様子



写真4 課題ワーク2

⑤課題ワーク3(これまでの総合的要素を含んだもの)

- ・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
- ・できれば評価…寸法測定及びはめあいの考察及び修正を行っての加工

⑥課題ワーク4(技能検定2級数値制御旋盤作業レベル)

- ・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、ねじの精度、寸法出し
- ・できれば評価…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

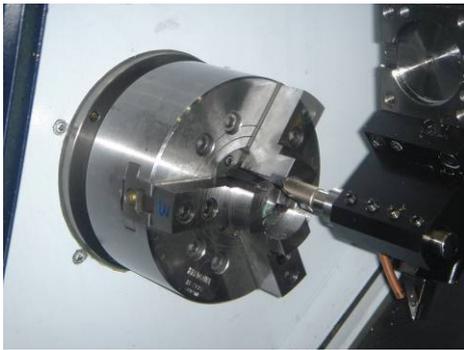


写真5 爪の加工の様子



写真6 課題ワーク4

⑦課題ワーク5 (汎用機での課題と同じもの)

- ・加工プログラム作成
- ・加工の段取り及び前準備の学習…ツリング、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)、テーパ部あたり出し、寸法出し、校章・氏名の切削



写真7 課題ワーク5



写真8 ワークの校章

### III 研修成果

(1) 現場体験実習(1/7~1/24)に関して

- ・ 第一生産部（工作課）において製造現場での実生産を体験した。実際の製品の加工現場なので測定や軽作業など体験できることは少なかったが、企業内の雰囲気を知ることのできる期間であった。社員の方々が休み時間と勤務時間のけじめをつけ、次から次へと段取りよく製品を加工していくことが特に印象に残った。また加工時間の間に次のワークの段取りする姿や、一人で3台ものNC旋盤を担当していることに驚き圧倒された。
- ・ ミスをしたときの事を伺うと、「それまでその製品に携わった方（前加工している人）に申し訳ない」とおっしゃられていたのが、教育現場にはない感覚であり、工作課の方々みんなが協力して製品をつくり上げているという一体感みたいな物が、これだけの企業でも重要な事であると感じた。
- ・ 安全面では「工場内のラインは踏まない」「重い物は持たない（クレーンを使う）」など安全面に対する意識の高さを認識させられた。また、「管理する側からすれば、どんな仕事ができる人間よりケガのしない人間がよろこばれる」という言葉をお聞きし、学校でも安全面に対する意識をさらに教えていく必要性を感じた。
- ・ 現場では品質を維持するための測定力の必要性を改めて感じた。時間をかけずに正確な寸法を読み取る力、正しい取り扱い方などを「なぜこのようにしなければいけない

のか」という理屈も含めて指導していく事が大事であると感じた。主軸の円筒研削盤を見学した時「測定してみて」といわれたが、担当の方に見られているということもありマイクロメータを持つ手が震え正しく測定できなかった。さらにミクロンオーダーになるとマイクロメータ自体が体温の影響を受けてしまうのでプラスチック部分のみ触れてもよいなど学校との測定オーダーの違いによる知識の無さを改めて感じさせられた。また、切削油が入ると故障の原因になるという事でラチェット側は上にして測定した方がよいということも、切削油を使用していない学校では経験できない事であり今後参考にして教えていきたい。

- ・ 外注先の見学では大型のタレパンやモニターでの各作業者の管理、作業の標準化に対する取り組みなどに驚かされた。各企業とも自社の優れているところをしっかりと認識し、他社との差別化を図りながらものづくりに取り組んでいると感じた。

## (2) 汎用工作機械による技能習得(1/25~2/13)に関して

- ・ 学校での指導経験も多少あったが、これだけの期間汎用機に触れる事ができ、実際に加工できた事は大変よい経験をさせていただいた。テーパのあたりを光明丹で見るとの方法や偏心のさせ方などを学ぶ事ができた。
- ・ 自分で加工してみると、いかに今まで作業工程を考えていなかったかを痛感した。なぜこの工程が必要なのか。製品のどちら側から加工すれば時間の短縮や正しい寸法に加工できるかなどを学ぶ事ができた。
- ・ 自分自身にすれば汎用旋盤の技能の習得は本研修の1番のテーマにおいていたこともあり、ポリテクセンターで大変充実した7日間となった。課題5のワークの他に汎用旋盤の技能検定2級の課題も教えていただくことができ来年度、生徒の指導の他に自分自身としてもぜひとも挑戦し2級を取得したい。
- ・ フライス盤での加工実習も多くを学ぶ事ができた。課題ワークのみならずフライス作業の基本である、6面体加工を教えていただき、汎用フライス盤3級の指導に役立てていきたい。
- ・ ボール盤作業について正しく学ぶ機会が今まで無かったので、ボール盤作業の重要性、可能性を知ることができた。タップ作業ができることに驚かされたのとともにぜひ学校でも手仕上げ実習などにボール盤を使用したねじ切りを導入したい。

## (3) NC旋盤のプログラムと操作全般の学習(2/14~3/31)に関して

- ・ 実際の機械を使つての実習では、現状の学校にある機械を念頭において指導していただくことができ良かった。特に本校の現状はNCシュミレーションソフトを利用したプログラミングの実習であるので、生徒に実際の加工を体験させられるように切削の段取りを中心に指導していただいたので、爪の加工や工具の選定、加工手順の検討などに自信を持つことができた。
- ・ 工程設計、爪の加工、補正值等こそ重要な項目である事を知り、実習内容について再検討したい。
- ・ 県内の専門高校では汎用機械の技能検定を受験しているが、数値制御旋盤作業についても今後実施していきたい。
- ・ 原点以外でタレットをインデックスして、エンドミルをぶつけてしまうというミスをした。その後は念には念をおしてミスの起きないように機械を扱ったが、失敗を単なる失敗で終わらせずになぜミスが起きたかや、2度と起こさないためにはどうすれば良いかを検討することの重要性を身を持って経験する事ができた。
- ・ 高回転での加工であるため、熱に対する寸法の変化等を実際に経験できた。

- 工具の干渉やプログラムのチェックの方法なども実際に何度も経験できたので、今後に活かしていきたい。
- フロアや機械の毎朝の清掃を経験して、実習等で各時間ごとの清掃が機械の寿命や精度、また安全作業に大きく影響すると痛感した。清掃用具を人数分きちんと準備するだけでも簡単に清掃させる事ができると感じたので、学校でも直ぐに取り組みたい。
- プラント11というショールームにおける実習であり、多くのお客様に対応されている姿を見ることができたことも良い経験であった。

#### (4) 全体を通じての成果

- 大学を卒業し直ぐに教員となった自分にとって、今回の民間企業での研修は貴重な経験であり、就業規則や現場での服装指導、安全教育などを知ることができ今後、進路指導において実社会の厳しさを自信を持って伝えていきたい。
- 今回自分が教えていただく立場になり、人に教えることの難しさを改めて痛感した。こうすればよいと直ぐに答えを教えてしまうのではなく、課題を解いていく過程を大事にしていくこと、その道筋を考えさせることの重要性を感じることができた。今後に活かしたい。

#### IV 今後の課題

- 「現在企業が専門高校の卒業生に求めている物をいかに先生方が指導していくかを、学び考える機会にして欲しい」といわれて始まった研修である。カリキュラムをただ毎日こなすのではなく、生徒にまた他の先生方にどう還元するかを頭の片隅において受講してきたつもりである。今後、学校に戻りどのように活かしていくかについて、答えをはっきりと見つける事はできなかったが、多くの知識、技術、技能、最新の設備、機械に触れる事ができたので、これらを自分自身の一生の財産とし、できる事からひとつずつ生徒に還元していくことが重要である。
- 技術的には学校現場における測定の実験力、測定具の不足が課題である。正しく測定できなければものづくりはできないという認識を忘れずに今後、実習の内容や施設設備について再検討していきたい。