

研修機関	中村留精密工業株式会社
研修期間	平成21年1月4日～3月31日
所属・氏名	石川県立輪島実業高等学校 地域産業科 教諭 門木 尚孝

I 研修目的

本県の将来を担う心豊かで創造性あふれる生徒を育成するため、機械系の専門知識・技能を指導する工業教員が派遣先企業にて技術者としての心構えや技能を修得する。

そこで、自らの教育観や指導観を見つめ直し、急激に変化する社会に対応できるよう、その資質の向上を図ることを目的とする。

II 研修内容

1 現場体験実習(1/6～2/16)

a)現在の機械加工について先端技術の体験

①超複合旋盤の加工能力を見て、行程集約と生産性の高さを実感

- ・工場見学(全域)
- ・ショールームでサンプルワーク、CAD/CAMとデモワーク加工見学

b)製造現場での実生産を体験

①どのように部品～製品が作られるのか製造業の仕事を体験

- ・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

- ・SC測定(真円度)、経時変化等の体験
- ・組立(バランス、組み付け)

③設計要素の学習

- ・部品図で公差説明、要素解析
- ・3DCADでのモデル作成、要素解析

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
- ・5面加工機、ベッド研削機、横型マシニングセンタ、ジグボーラー、円筒研削盤、縦型研削盤

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

c)汎用工作機械による技能の習得

①汎用普通旋盤による技能習得

②汎用フライス盤、ボール盤による技能習得

- ・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現場実習による旋盤・フライス盤工程を集約できる複合旋盤機能の理解

- ・汎用機で多工程になる部品の工程設計

d) 部品測定により測定技術の習得

① 最新計測機の学習

- ・汎用計測器（ノギス、マイクロメーター等）での計測と最新計測機での計測及びその比較（3次元測定、真円度測定、表面粗さ測定、形状測定）



② 製造業の品質保証システムについて

- ・ISO9001 製造者証明

2 技能から技術へ (2/17~3/5)

a) 初級NC旋盤のプログラムと操作全般の学習

① NC旋盤の加工プログラム実習

- ・普通旋盤とNC旋盤との加工時間の比較
- ・普通旋盤の加工の限界の明確化

b) 中級（複合旋盤）の加工プログラム実習

① 複合旋盤の加工プログラム実習

② 複合機の優位性の理解

③ 人によるプログラム作成の限界の理解

- ・普通旋盤・NC旋盤・複合旋盤の機能的な違いの理解
- ・複合機での機能説明

c) NC+複合旋盤の基本操作実習

① 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

② 複合加工機の機能の理解

- ・普通 → NC → 超複合機能の比較

3 課題実習 (3/6~3/30)

① 課題ワークの切削実習

- ・座標系の入力. 摩耗補正の入力方法を学習し、課題のワークを切削した。X軸Z軸だけの切削でなく、C軸. Y軸. サブプログラムを使用したミーリング加工. ドリルによる穴あけ加工. リジットタップ. 面取り加工を体験することができた。



課題ワーク

②汎用機での課題と同じものの加工実習

- ・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、ミーリング、穴あけ、タップ）



汎用旋盤での加工



N C 旋盤の加工

③加工実習のまとめ

- ・N C 旋盤と汎用旋盤のできばえと加工時間の比較及び評価
- ・N C 旋盤、複合機の優位性及び生産性の違いを実感する。

4 報告書まとめ (3/30)

III 研修成果

1 現場体験実習に関して

- ・各種工作機械の担当等の方々には、加工に対する知識や経験をたくさん教えていただき、大変勉強になりました。
- ・1/100、1/1000 の精度を感じることができ、今までの高校での実習にはなかった感覚が体験できました。高校での実習でもせめて1/100の精度をもとめる実習にしていきたいと思えます。

- ・作業前の準備、段取り等入念に行っており、仕事と安全に対する心構えがしっかりしていると感じました。高校の実習でも準備・段取りをしっかりし、安全にかつスムーズに実習ができると思うので参考にしていきたい。

2 汎用工作機械による技能習得に関して

- ・汎用機は学校でも実習で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。
- ・ここでは、実際に自分が機械を操作し、1/100、1/1000 の精度で削るということを実習しましたが、削りすぎたり、何度も何度も切り込みを入れ寸法通りのワークを加工するのに四苦八苦し、精度を出す難しさを実感した。
- ・自分のペースではあったが、汎用旋盤・汎用フライス盤の加工実習を行うことにより、自分の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実習ができ今後の実習に活用できるところは活用していきたい。
- ・NC旋盤を実際に使用しての実習では、普段はなかなか機械に向き合う時間が取れないため、期間中じっくりと操作でき、NC旋盤の操作において少し自信がついた。
- ・本校のNC旋盤を用いて実習を担当するきっかけとなると思います。

4 全体を通しての成果

- ・3ヶ月間という長い研修期間でいろいろ体験でき、感謝しております。また、この期間たくさんの社員の方に出会い、ご指導いただき、いままでの指導・教育というものを違った角度からあらためて勉強させていただいた気がします。残りの工業科教員としての人生の肥やしにしていきたい。

IV 今後の課題

- ・今回の研修を生かすには、工作機械本体の違い、工具類購入、測定機器の充実、ワーク購入等、準備・用意が必要である。今の現状で対処できるものは対処していくが、ここで学んだことを高校に戻って、実習に生かせるか、どれだけ活用できるか課題となる。
- ・今後、工業科生徒が工業に興味を持ち、工業方面に就職・進学できるよう、この研修から学んだことを生かし指導していきたい。