

図 2-3 リング部品 2

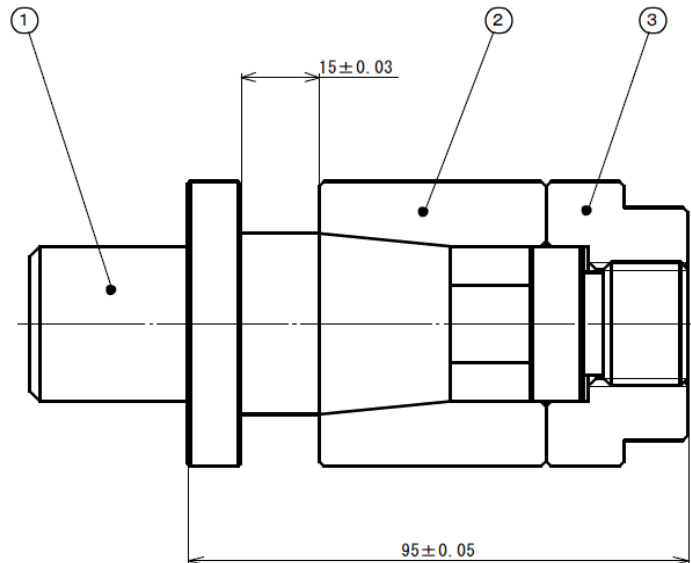


図 2-4 課題組立て寸法

毎年、ごく一部の形状や寸法の違いはあるがこのような課題が示され、“各部寸法の要求精度^①”は技能検定機械加工（普通旋盤作業）2級程度のレベルが要求される。また、この他にも課題の“できばえ・みばえ^②”、“表面粗さ^③”、“ねじ部・ローレット部の仕上がり具合^④”、“安全作業^⑤”等の審査項目があり、単純に寸法精度を満足するだけでは高得点を狙うことができないところがこの課題の難しさである。これらの審査項目のうち、“各部寸法の要求精度”“ねじ部・ローレット部の仕上がり具合”、“安全作業”等はこれまでの3年間の取り組みで、他校との差もほとんどないレベルで達成できている。そのため、難題であり他校との差の要因ともなっている“できばえ・みばえ”、“表面粗さ”を満足できる仕上げ切削用チップの選定を行い、これまでの作業手順書に反映させ課題を作成して、その出来具合を評価することとした。



図 2-5 ミットヨ社製粗さ測定試験機

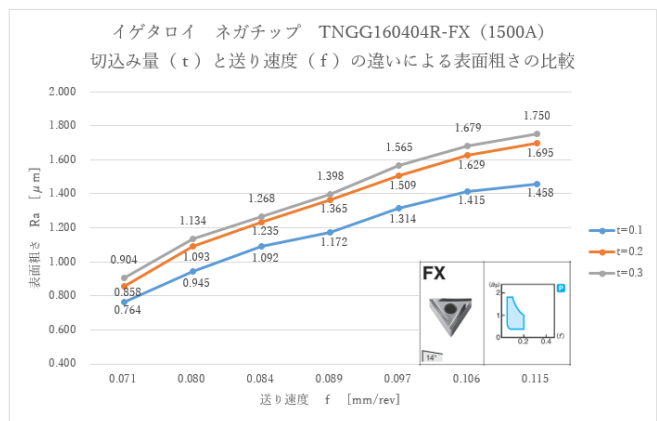


図 2-6 外径披削面粗さの測定実験結果

数種類の仕上げ切削用チップ選定を行うにあたり、披削材として実際の課題でも使用するS45C（披削径φ35）を主軸回転数1800回転、切込みtは0.1、0.2、0.3mmの3パターン、送り速度fは図2-6に示してある7パターンの組み合わせで切削し、“できばえ・みばえ（披削面の傷、びびり）”、“表面粗さ”を全てバランスよく満たすことの出来たチップが、図2-5のTNGG160404R-FX(1500A)であった。この実験データを参考に課題各部のできばえ・みばえ、指定表面粗さを満たすことができる最適な切削条件を実際の課題を切削することにより求めた。また、内径仕上げ切削用チップ選定も同様の手法で行った。

仕上げ切削用チップの選定、最適な切削条件の設定等が終了した後に、これらを作業手順書に反映させて課題を作成した。紙面の都合上、更なる資料の掲載は割愛するが、先に挙げた①～⑤の全ての審査項目を高いレベルで満足することができた（各部の測定結果に加え、第三者である本年度の四国大会審査委員長にもお墨付きをいただくことができた）。

3. NC工作機械の活用技術の習得

プログラム作成におけるMコードやGコードの知識、機械操作の技能等に乏しかったため、留学先の2年生の講義「数値制御加工Ⅱ」および「数値制御加工実習Ⅱ」に参加させていただき、もう一度数値制御加工について一から学び直すこととした。

最初の技術習得の目標として、NC旋盤においては簡単な外径・内径切削のプログラムの作成、MCにおいては平面加工・溝加工・穴あけ加工の技術習得を目指した。講義での学びやシミュレーションソフトの活用で、スムーズに技術習得のための基礎課題をクリアすることができた。その後、NC旋盤では通常のX-Z軸の加工に加えてY軸、ターニング機能等を使用した複合加工を行い、機械操作やプログラムの組み方等の知識を更に深めることができた(図3-4)。MCではCAMを使用した加工技術も習得するため、新たに2年生の講義「CAD・CAM実習」に参加させていただき、手作業によるプログラム作成が困難である形状の加工技術を得ることができた(図3-1、3-2)。

また、レーザー加工についても学習する機会を得ることができ、機械操作の方法や加工する材種別の加工条件の設定方法などを学ぶことができた。図3-3はレーザー加工機専用のCAMソフトを用いて2次元図面(dxfl形式ファイル)を加工プログラムに変換し、MDF(木質繊維と樹脂を固めた板)を切断したものを接着剤で組み上げた旋盤作業用の工具台である。他にもアクリルや鉄板等の加工を経験することができた。



図3-1 コースター(MC)

図3-2 置き物(MC)

図3-3 工具台(レーザー加工)

図3-4 五重塔(NC旋盤)

4. 今後の取り組み

4-1. ものづくりコンテストの課題研究

これまで四国の各県に及ばなかった最大の原因であった“できばえ・みばえ”、“表面粗さ”を追求した作業手順書は完成させることができたものの、今年度参加した定時制生徒の順位は全体の最下位と、私が指導に関わってきた3年間の中でも順位だけをみると一番残念な結果となった。この敗因の最大の原因としては、課題の練習時間が様々な要因により例年よりもはるかに少なかったことが挙げられる。そのため、制限時間内に課題を完成させることができず失格となってしまったが、今年度研究を行っていた“できばえ・みばえ”、“表面粗さ”に関しては練習時も本番でも(課題全体として完成はしなかったが)満足できる結果を残すことができた。今後、これまでの3年間の経験をもとに旋盤の指導に関わる際には技術面のみならず、生徒への指導方法(スケジュールや精神面)についても十分検討していきたい。

4-2. NC工作機械の活用技術の習得

NC旋盤、MC、レーザー加工に関する各種Mコード・Gコードや作業前の段取り、加工条件等の基礎技術の習得を果たすことができた。しかし、その技術の根底にあるのは第一に汎用機での作業経験であり(汎用フライス盤作業の経験が少なくMCでは切削条件の設定で少し苦戦)、更に経験の少ない生徒に指導する際には留意しなければならない点が多々あることに、NC工作機械での作業を通して感じ、知ることができた。今後は、汎用機の作業との関連性に十分留意しつつ、プログラム作成や段取り等の指導方法の作成へと今回の学びを展開していきたい。

5. おわりに

今回の研修では、生産技術科の先生方の丁寧な指導を間近で見ることができ、実習指導法の観点からも大変有意義な学びの機会を得ることができた。また、2年生の学生諸君には学校施設・設備の案内や機械操作等で助力を頂いた。そして何より、このような研修の機会を与えていただいた皆様方。ここに、この研修での全ての関係者の皆様に謝辞を述べさせていただきます。1年間ありがとうございました。