

# マシニングセンタ実習に関する指導の現状

技術専門職員 齋藤輝雄

## 1. はじめに

本校では、機械工学科の第1学年と第2学年が通年で、物質工学科および環境都市工学科の第1学年が前期、電気情報工学科の第1学年が後期にそれぞれ工作実習を行っている。

機械工学科の工作実習では、旋盤・フライス盤・手仕上げ・溶接・形削り盤（第1学年前期）・マシニングセンタ（第1学年後期および第2学年の前・後期）・横型万力組み立て（第2学年後期）の7テーマを5名の職員で担当し、第1学年の前・後期および第2学年の前期は1班8～9名で各テーマを3時間/週×3週、第2学年の後期は、1班4～5名で3時間/週×17週で行っている。

マシニングセンタの実習は1学年の後期、2学年の前期、後期の3つのブロックに分け、1学年の後期、2学年の前期は更に一班を2グループに分け作業を進めている。

2学年の後期は、1班に2週が割り当てられている。

ここでは、機械工学科第1学年のマシニングセンタ実習についての内容を報告する。

## 2. 目的

本実習は次の目的に沿って作業を進めている。

1. マシニングセンタ作業の基本的な流れを理解する。
2. マシニングセンタのマニュアルプログラミングの方法を理解する。
3. マシニングセンタのプログラミングから自動運転までの操作を理解する。
4. マシニングセンタで安全に作業する。

本実習の目的を遂行するため、図1に示した実習課題（テストピース）について、製作図面から図2の完成品に至るまでのプログラミングと、それに関する加工を行っている。

なお、ワークは100×100×30のアルミ材（JIS規格 A6063）。加工時にはクーラントを吐出させている。

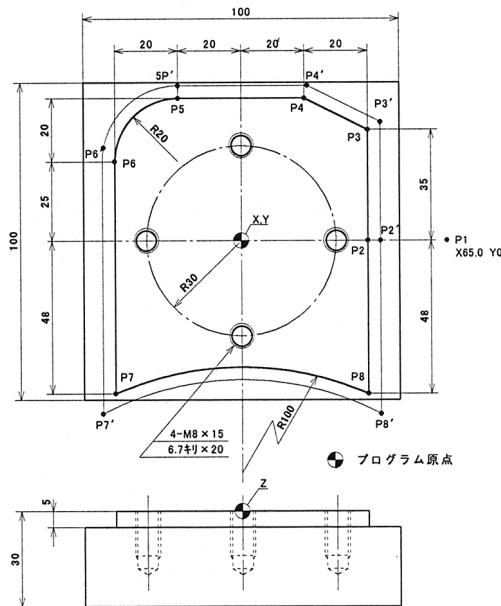


図1 実習課題（テストピース）

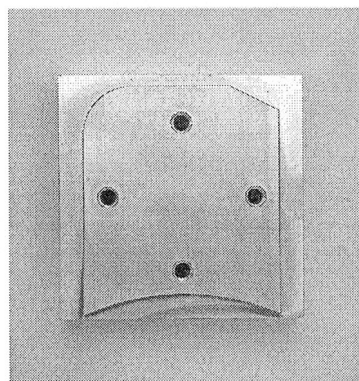


図2 完成品

## 3. 第1週

前半は、プログラム室内にて作業の流れ、プログラム作成に必要な各種機能とそれらの指令方法を説明する。

プログラム作成に先立ち、座標系については機械座標系とワーク座標系の違い、工具や工作物を移動させる方式にはアブソリュート指令とインクレメン

タル指令の2つの方法があることを説明しておく。  
 マシンプログラムは、図3のように、アドレスとそれに続く数値データによってワードを構成し、1つまたは複数のワードを組み合わせたブロックを構成する。  
 こうしてできたブロックを順番に配置してプログラムが構成されている。  
 この構成を例に主なアドレスの種類と意味を説明する。

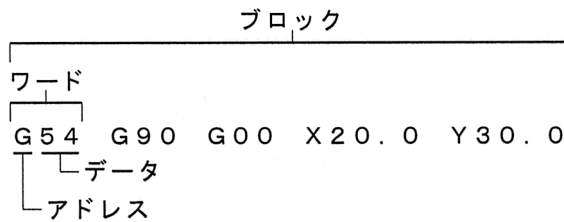


図3 ブロックの構成

次に、図4の移動指令により X, Y, Z の各軸を移動させるプログラムの作成に移る。  
 後半は、実機を使い X, Y, Z 軸の移動指令を MDI (手動データ入力) 操作で行い、テーブル上においた紙に主軸のドリルチャックに取り付けたペンを走らせ各軸の動きを確認する。

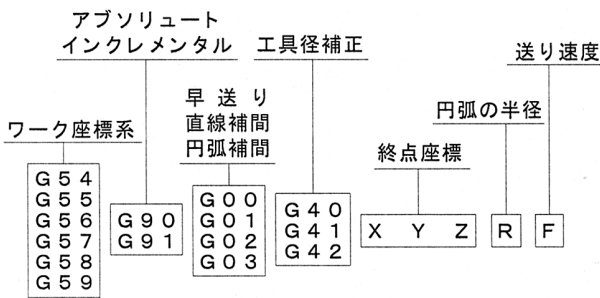


図4 移動指令

次に、ペンをはずし主軸機能・補助機能を用い主軸の正回転、停止、クーラントの ON・OFF の指令を実行する。終了後、再びプログラム室内に戻り、固定サイクルや切削に関わる計算式および2週目に行う作業の説明をする。

#### 4. 第2週

決められた作業手順によりコードを選択し机上でプログラムを作り、完成次第パソコンにデータを打ち込む (EmEditor)。終了後、プログラムをマシンニングセンタのメモリに転送し、シミュレーションしながらプログラムチェックをする。

エラーがある場合は、内容を説明し修正させる。

#### 5. 第3週

テーブル上にバイス2台を並列に固定し、各グループごとにワークの取り付けや、タッチセンサーを用いてワーク座標系の設定等を行い切削を開始する。

#### 6. おわりに

本実習では、前半のほとんどの時間が説明に費やされているため集中力を欠き、内容をしっかり把握していないようである。しかし、実機を使い MDI モードで一行ずつプログラムを作り、実行することにより動作が確認でき説明の内容を理解させるのに役立っている。

終了後に報告書を提出させているが、課題として側面の面取りプログラムを作らせている。

このとき、工具径が16.0mmの面取りカッタを使用するが、実際にワークと接触する径が8.0mmの部分で切削するので工具径補正をキャンセルし、側面から4.0mm外側を工具の中心が通る軌跡で面取りをさせている。

図1に示した実習課題 (テストピース) の製作図面で P3', P4', P7', P8' の各点を求める方法で苦労している。

そこで三角形の合同・相似条件を助言することで理解が深まり、容易に求めることができるようになる。

以上の限られた内容ではあるが、第2学年の実習、そして卒業研究や部活動などにおける装置・パーツ作りにマシンニングセンタが使われる場合の一助となることを望んでいる。