

## 5. NC加工課題

### 5.1 概要

現在、機械部品の多くは数値制御 (Numerical Control, NC) 工作機械によって加工されている。この NC 加工機は、加工精度、再現性、汎用性、コストなどの点で従来の工作機械に急速に置き換わる一方、近年の工業自動化 (Factory Automation, FA) や柔軟生産システム (Flexible Manufacturing System, FMS) において、CAD, CAM などの設計生産管理システムに直結した加工手段としてその重要性を増してきている。今回の課題は計算機と加工機が直結したシステム上で、諸君らに具体的に設計から加工までを体験していただくことを目的としている。自動化が進むからといって安易に機械に依存し設計者が馬鹿になってはいけない。加工の現場はあくまで工作機械であり、カッターと加工物の接触点を具体的に想起しながら、精度よく安全で低コスト (短時間) の加工手順をプログラムするのが諸君らの任務である。教員のチェックを通過し、全グループが学科専用の NC 加工機による加工を体験していただきたい。

設計およびプログラムは次の手順に従って行う。時間の関係上、チェックを行なう図面、プログラムは各グループ 1 つずつとするが、全員が製図もしくは G コードのプログラミングに取り組むこと。(原則として班を構成するメンバーのうち半数が製図、残りの半数が G コードを担当すること。)

図面上の表現方法や寸法の記載位置、あるいは G コードの書き方は担当者毎に異なっていて良いが、班毎に設計する対象は同一のものであり、互いに矛盾があってはならない。特に、図面と G コードの間で整合性がとれるように注意すること。

- (1) 加工対象選定ないし決定
- (2) 加工対象の製図 (部品図)
- (3) NC 制御言語 (G コード) プログラミング
- (4) NC 加工シミュレータ (NCSIM) によるプログラムデバッグ
- (5) 検図およびプログラムチェック
- (6) NC 加工
- (7) 部品図、プログラム、加工製品の提出

(1) は必ず初日に行い、グループ毎の加工対象を申告すること。その後早速 (2), (3), (4) に着手し、二日目には (5) に到達できるようにすること。(6), (7) は三日目 (以降) に実施する。

全ての作業が終わらなかったグループは翌週のプロジェクト演習ガイダンス後に続きを行う。この場合、プロジェクト演習の作業への着手が遅れ他メンバーへの迷惑となるので、当初から迅速な製図・プログラミングを心がけること。一方、不適切な図面・Gコードでは検図での承認を得られず、加工に入ることができないので、拙速に陥ってもならない。

## 注意事項

1. 部品図は A4 サイズで作成のこと。使用するソフトとして QCAD を推奨するが、他のソフトを用いても構わない。ただし、1) 製図に必要な機能を有していること、2) 図面提出のため原寸大のまま PDF 形式で出力できること、3) 検図後の修正が迅速に行えるよう、各自のノート PC にインストールされていることが要件となる。
2. プログラムは十分にデバッグし、エラーのないようにすること。必要十分な範囲で工具にかかる負担の軽減に努力すること。加工時間は、おおむね 45 分以内にとどめること。
3. 各自でのデバッグが完了した後、現場担当教員または TA の予備チェックを受けること。図面・プログラムをメール添付で [nc2015@mels.ipc.i.u-tokyo.ac.jp](mailto:nc2015@mels.ipc.i.u-tokyo.ac.jp) へ送信しても良い。(予備チェックを受けたい旨を明記すること。) 技術的な質問も同アドレスで受け付ける。
4. 全員がプログラムもしくは製図を完了したら、全員の図面・プログラムをグループ代表者が集め、[nc-enshu@keisu.t.u-tokyo.ac.jp](mailto:nc-enshu@keisu.t.u-tokyo.ac.jp) へ送信すること。Subject は各グループ番号 (5001 等) とし、ファイル名は各自の学生証番号とすること。(頭の 03 を除いたもの: 150651.ncp 等)
5. 検図は計数工学技術室 (6 号館 1 階) にて行う。ただし時間の関係上、各グループ代表の図面および G コードをそれぞれ 1 つずつチェックする。加工ではチェックを通過した G コードを使用する。検図後の G コードには絶対に無断で手を加えてはならない。またチェック対象とする図面・G コードは検図直前に決定するので、どの図面・G コードが選ばれても良いように準備しておくこと。
6. 加工は工作室 (6 号館地下) にて行う。一組当たり 1 時間前後を要する。加工完了まで全員参加すること。
7. 製品は加工終了後、部品図・プログラムリストと共に計数工学技術室に提出せよ。なお三日目(以降)の出席は提出をもって代える。三日目に加工が間に合わなかったグループは、同日 17 時までに計数工学技術室(または担当教員)に申告すること。

## 5.2 課題の説明

加工対象は 25 ページから 28 ページまでの 4 部品に、NC 課題 2 「水平微動台」に対応して摺動機構を構成する部品 (NC 課題 5) を加えた 5 課題の中から選ぶことを推奨する。特に希望する場合は独自に決定してもよいが、加工対象は指定された加工操作を必ず含むこと。

加工対象については、加工見本を参考に適切に修正の上、各自寸法並びに機能達成に必要な加工精度を決定すること。