

CAD/CAMによって完全自動化されたNC旋盤、 マシニングセンタの構成とその特徴

高安 勇吉, 高村 浩之, 二宮 英治, 飴井 賢治

Configuration and Characteristic of NC Lathe and Machining-Center Automatically Controlled by CAD/CAM.

Yukichi Takayasu, Hiroyuki Takamura, Eiji Ninomiya, Kenji Amei

Since the recent progress of computers are remarkable, computers bring on a great change in daily life. In the industrial field, it is also used for control of machine tools and every kind of the work from design to production are completely transfigured. The latest NC Lathe and Machining-Center introduced to this faculty of engineering last year are automatically capable of manufacturing by using a high level CAD/CAM program and LAN (local area network) which is stretched wires around the factory. Accordingly, everyone became to be able to manufacture with high accuracy and uniformity easily. Therefore, the efficiency and the safety of the work were improved extremely.

Key Word

NC Lathe, Machining-Center, Automation, CAD (Computer Aided Design) /
CAM (Computer Aided Manufacture), LAN (Local Area Network)

1. はじめに

近年、コンピュータの普及に伴い、事務处理的業務のみならず設計、生産部門においても広くコンピュータが使用されてきている。当工学部機械工場においても数年前にNC(数値制御)ワイヤー放電加工機が導入され、製作・加工作業の自動化により生産効率と安全性が飛躍的に改善された。昨年は、文部省要求である平成7年度学部教育ハイクレ設備費が承認され、最新鋭のNC旋盤とマシニングセンタ、及び設計支援のためのコンピュータ17台が導入された。これにより、従来困難とされてきた熟練を要する作業や加工途中の細かな計測、調整作業がコンピュータによってシーケンシャルに実行され、ソフトウェアの構築法を習得するだけで誰でも簡単に設計・加工を一貫して遂行することが可能になった。

本報告では、新規に導入されたNC旋盤、マシニングセンタ、および、設計支援のコンピュータの構成、特徴を紹介するとともに、納入時に開催された講習会の内容とその成果についても簡単に述べる。

2. 新規導入システムの構成と特徴

図1に新規導入システムの構成図を示す。本システムは、NC旋盤（LCS-15、オークマ（株））とマシニングセンタ（VR-40Ⅱ、オークマ（株））の2台の工作機械と17台のパーソナルコンピュータによって構成される。2台の工作機械はシリアル通信ケーブルによってタッチパネル入力の可能な防塵形の端末機（TSS100、FACIT）にそれぞれ接続されている。さらに、これらの端末機は工場内のLAN（構内情報通信網）を経由して、コンピュータ室に設置された14台の設計支援用端末機（PC-750-P75、IBM）とともにネットワークサーバ（PC-Server320、IBM）に接続されている。これによって、CADプログラム（Alpha CAM、Licom Systems）で設計された部品加工の情報を、ネットワークを通して工作機械に設置された端末機に直接オンラインで送出して、工作機械を制御することができるようになった。従って、完全にソフトウェアのみによってすべての行程を管理、遂行することが可能な画期的なシステムが構築された。

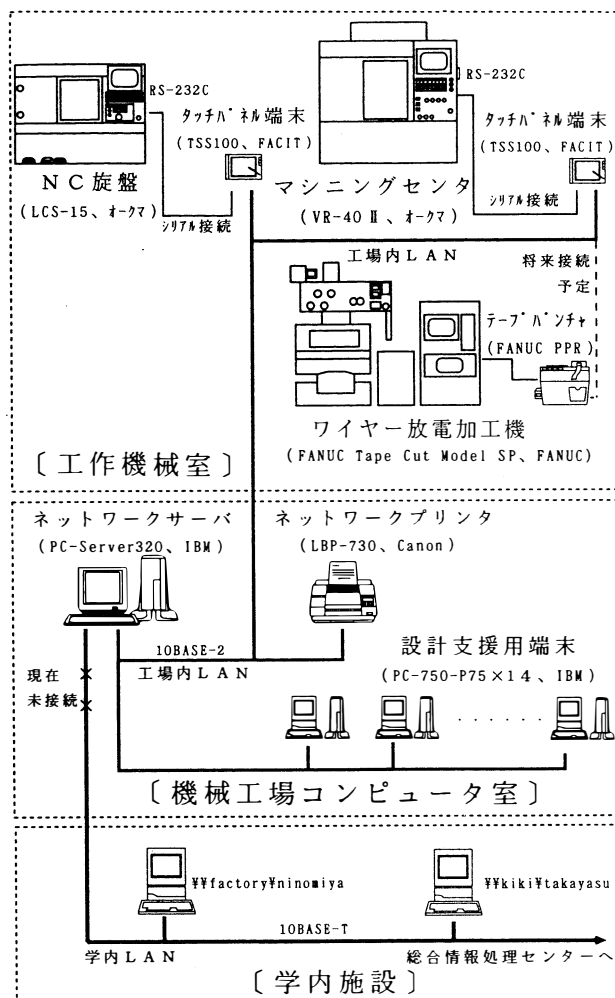


図1 新規導入システムの構成図

3. 新規導入システムの講習会の開催

新規導入されたシステムの管理運営方法に関する講習会が納入業者であるオークマ（株）、及び（株）不二越情報システムの指導のもと、表1に示す日程で開催された。

大学側からは、機械工場職員と教室系職員の十数名が講習会に参加した。講習会の主な内容はNC旋盤、マシニングセンタのプログラミング、メンテナンス方法、そして、CAD/CAMプログラムの設計法に関するものであった。講習会最終日には、受講者が各自のイニシャルを

表1 講習会の日程

講習対象機器	日程	内容
NC旋盤	平成8年3月18日	機器の調整、メンテナンス法
	3月19日	操作の概要
	3月21日	プログラミング、切削加工
	3月22日	軸跡描画
マシニングセンタ	3月25日	機器の調整
	3月26日	操作の概要
	3月27日	プログラミング、各種設定
	3月28日	プログラミング、切削加工
	3月29日	軸跡描画
コンピュータ（CAD/CAM）	4月4日	CAD/CAMプログラムの概要
	4月6日	作図、ファイルの転送方法
	4月9日	〔演習〕イニシャルの加工

金属板に彫り込む課題を実際に体験して、システム全体の操作方法及び、CADプログラムの設計法に関する理解を深めた。

4. CAD/CAM統合システムの操作方法

CADプログラムによる設計から、NC旋盤やマシニングセンタを用いた製作・加工に及ぶ手順の一例として、講習会で行なったイニシャルの加工工程を示し、ソフトウェア化による優位性を記述する。

(1) CADプログラムによる図形の描画

加工する図形をCADを用いて描画する。

(2) 加工工具、経路の入力

加工する際に使用する工具の選択、加工の経路を入力する。

(3) 切削シミュレーション

入力された加工工程を元に、コンピュータでシミュレーションを行ない、ディスプレイ上に3次元的に映し出される加工の様子を確認して、作成したNCプログラムの妥当性を評価する。

(4) NCコードに変換

加工プログラムをNC旋盤の専用コードに変換する。

(5) NCコードをNC旋盤に転送

完成したNCコードを、ネットワークを通してNC旋盤に転送する。

(6) 部品の取り付け、初期設定

NC旋盤に被加工材料を取り付け、原点設定、工具長補正等の初期設定を行なって、加工を開始する。

このように、本システムは従来に比べ、部品の設計から工具の選択、プログラムの転送に至るまで全ての行程をソフトウェア上で処理するため、作業の軽減と高い安全性が確立された。また、あらかじめコンピュータ上で切削シミュレーションを行なうことができるため、プログラム設計における作業ミスの低減や、工具の破損を未然に防ぐことが可能になった。

5. おわりに

NC（数値制御）旋盤は、経験や熟練を必要とする複雑な作業や、従来手作業で行なわれてきた工具の交換、材料の切削状況の確認等が全く不要になり、誰もが簡単に精度よく、大量にかつ均一に加工を行なうことができるまさに画期的な工作機械である。今や、NC旋盤に対して行なわれる作業は、加工材料の取り付けと工具の初期設定程度に縮小され、誤ったプログラムを起動しない限り目的とする加工が保証されている。さらに、高度なCAMシステムを適用することでNCプログラムのバグがシミュレーションによって予め検出され、加工材料の浪費や工具の破損を回避することが可能になった。また、コンピュータとNC旋盤をネットワークで接続することで、データ格納用のテープパンチャや記録媒体が不要になり、煩わしい操作が省略されるため、エラーの発生が低減された。このように、コンピュータと工作機械の融合は、加工作業を一変させ大幅な効率化と作業の軽減、高い安全性を実現した。近い将来、作業服をワイシャツに変える日が来るかもしれない。

謝 辞

本システムの導入及び講習会の開催にご尽力頂いた能登谷教授に深く感謝致します。