

加工ネットワークシステムの構築

機械金属部 ○市来 浩一, 前野 一朗

1. はじめに

製造業関連分野にも、近年のコンピュータとりわけワークステーション、パーソナルコンピュータのハード、ソフトの急速な発達に伴い、これらコンピュータを利用した技術が普及している。例えば、CAD (Computer Aided Design)、CAM (Computer Aided Manufacturing) 等のコンピュータ利用技術は、最近では、身近な技術として受け入れられている。また、これら単独の技術をまとめてネットワークシステム (FA、CIM等) の構築についても自動化・省力化対策の道具として期待されている。製造業分野でも情報化時代を迎え、これらのコンピュータ利用技術を無視できない状況となっている。

さて、本県の製造業においては今まで述べたコンピュータを利用した技術の普及は、全国の状況と比べると、まだ活用している企業数が少ない状況である。また、同時に工作機械とコンピュータ、もしくは計測機とコンピュータ等とのネットワークを構築している企業は、皆無に等しい。このような状況において、当センターでは、CAD/CAMシステム・NC工作機械・三次元測定機をイーサネットで結び、金属から木材まで幅広い加工範囲とした加工ネットワークシステムを構築したので、その概要と機能について報告します。

2. 加工ネットワークシステムの概要

ネットワークシステムは、CAD/CAM用エンジニアリングワークステーションを核として、CAT (Computer Aided Testing) 用パソコン (三次元測定機用)、DNC (Direct Numerical Control)、木材加工用各管理ターミナルをイーサネットで接続しており、通信プロトコルにはTCP/IPを使用している。また、既に構築されている所内パソコンLAN「KAINS」とも、接続されており、その概要図を図1に示す。図1よりわかるように、本システムでは設計、加工、計測の各工程がネットワーク化されているため、データの一元処理が可能となり、同時にいくつもの各種作業を並行してできるようになっている。

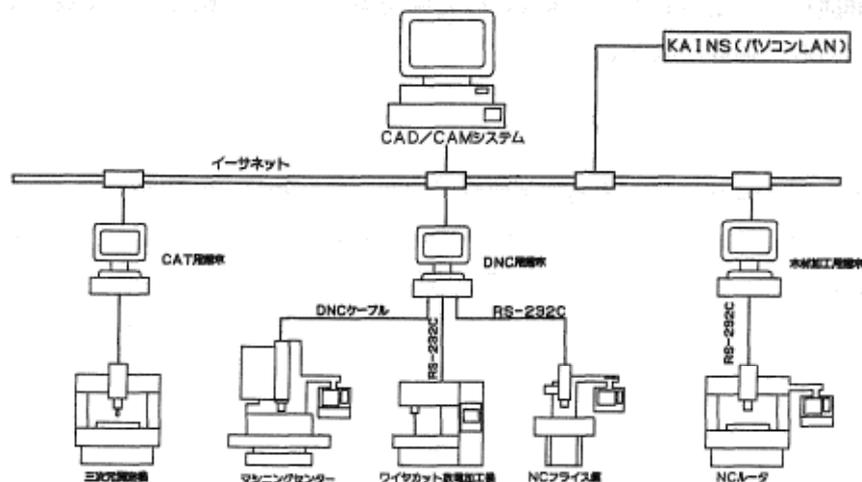


図1 加工ネットワークシステム

例えば、金型製作で考えると、従来は、製品設計、金型設計、モデル作成、金型加工、測定というように直列的な作業のため製作期間が長期にわたった。これをCAD/CAMシステムで行うと、製品設計データが金型設計データとして利用でき、さらに加工データ（CAM機能）として情報が伝達され、金型の製作期間が短縮される。また、その設計データは測定データとして使用され、その測定データはフィードバックすることにより、品質管理も短時間で正確にできるようになる。

このように、データを一元処理することにより、工程の短縮につながるとともに、各システムでのデータが有効利用でき、ネットワーク化を図る際の重要なポイントとなる。

3. 各システムの機能

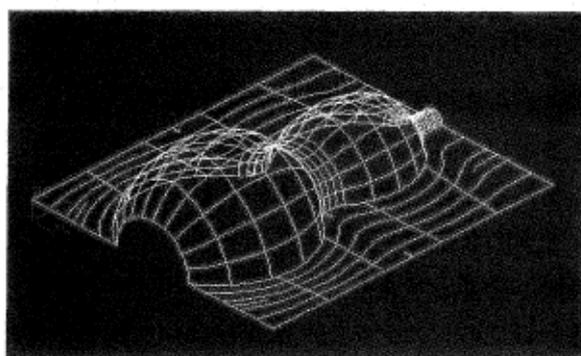
3.1 CAD/CAMシステム

CAD/CAMシステム導入にあたり、CAM機能を重視した選択を行っている。

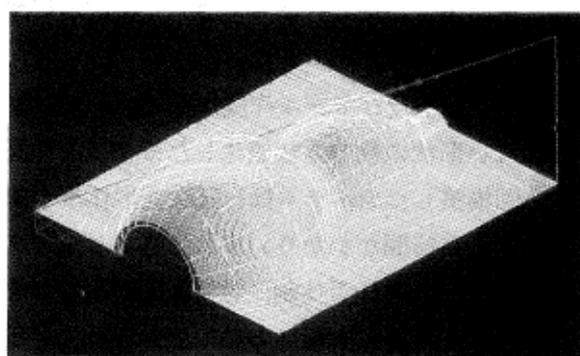
システムの機能としては、金型から木製品までの広範囲な曲面の設計・加工データ作成が可能となるソフトウェア構成となっている。

まず、CAM機能ではNC工作機械での5軸制御による複雑な曲面加工にも対処し、さまざまな加工方法（例えば、ポケット加工、島残し加工等）が選択でき、形状に合った荒削り、仕上げ工程を組むことができる。また、作成した工具軌跡データをNCデータに変換する際、問題となるNC工作機械メーカーによるNCフォーマットの違いに対処するため、一つ一つの工作機械についてファイルを作成し、NCデータを適切に変換することができる。

次に、モデリング作業では、サーフェイス・ワイヤ・ソリッドの各モデルから選択でき、同時に、各モデル間のモデル変更も容易に操作可能となっている。当然、製図機能も兼ね備えており、JIS、ISO等に準拠した設計図面を作成できる。その他、面を張る際に、面の張り忘れを防ぐために、シェーディング機能による確認ができるようになっている。図2にサーフェイスモデル及びCL（工具軌跡）のシュミレーションした結果を示す。



(A) サーフェイスモデル図



(B) CL（工具軌跡）図

図2 CAD/CAM図

3. 2 DNCシステム

DNCシステムとしては、当センターのNC工作機械（マシンニングセンター、NCフライス盤、ワイヤカット放電加工機、NCルータ）の4台を対象機械とし、管理用ターミナルをDNC、木材加工用に2台設置している。DNC用には、（株）ファナック製のFD-Mateを、木材加工用には、（株）ファナック製のP-Hを導入している。また、現時点では接続NC工作機械台数は4台であるが能力的には、RS-232Cケーブルでは最大24台、DNC専用ケーブルでは最大16台まで接続可能である。

3. 3 CATシステム

CATシステムでは、三次元測定機を管理するパソコンとCAD/CAMシステムがイーサネットケーブルで接続されている。

データは、三次元測定機で対象形状物を一方向に等ピッチに分割した断面をさらに等ピッチで触針を用いて測定した座標値（X、Y、Z）の集合体である。この得られたデータをCAD上で変換し、元の設計値と比較を行い、図示することで目標としている形状に加工できているかを確認できる。その計測時には三次元測定機をプログラミング運転させ測定するが、CADで作成されたモデルであればそのプログラムへの変換は可能である。また、データを他のCAD/CAMや自動プロ等用に変換できる機能も有している。

次に、逆な使い方としては設計図のないモデルを測定することにより、CAD上で図面化もしくはモデル化が可能となる。例えば、モデル支給でならない加工した金型でも、測定することにより数値化したモデルを作図できるため、データ保存という点で有効である。この他、デザイン物で図面化するには非常に難しい物が多い木材関連の加工物でも、測定が可能であれば、数値化できるという利点を持つこととなる。

4. おわりに

当センターで、CAD/CAM、DNC、CATの各システムを導入し、ネットワーク化を図った。このことにより、データの一元処理が可能となり、製作期間の短縮及びデータの有効利用という点で高度なシステムとなった。

次に、加工及びモデル作成作業において対象が金属から木材までの幅広い範囲となり、また、図面のない形状の物でも数値化したモデルを作図できるという有益なシステム構築となった。

今回構築したシステムは、三次元形状を対象としているため、特に、CAD/CAMの習得には予想以上に時間がかかり、また、コンピュータのソフト的な把握が必要となるので、今後導入を図る企業では、専任者体制、教育期間等柔軟な導入計画が必要と考えられる。

最後に、今後は本県において立ち遅れている製造分野でのシステム化・情報化という観点から今回構築したシステムの有効的な運用を図り、県内企業の技術高度化に役立てたい。