

## 3Z-4

## C A I を利用した F M S 技術研修装置

伊藤 壮介  
(株) 東芝

田淵 俊英  
(株) 東芝

1. 概要

近年、多方面において C A I 実施例が報告されているが、本件では F M S (Flexible Manufacturing System) 技術教育のための、コンピュータ支援の実例について述べる。F M S は大企業、中小企業を問わず導入されている製造システムである。そのシステム構築に当たってはユーザの F M S 技術の修得が要件であるが、これまで F M S 技術に関する教育体系はない。教育体系を研究すると共に必要な研修装置を開発した。

2. 目的・前提条件

- (1) 座学だけでなく、実習が可能である。
- (2) 対象は、技術指導者、中小企業者であり、後者は経営者から新人まで幅が広く、要素技術や、コンピュータに関する知識も一様でない。
- (3) カリキュラムの拡充やグレードアップ、研修者に合わせたコース設定が、簡易に出来ること。

3. 技術研修装置概要

前述の目的を考慮して、この装置の概要を研修方法で分類して述べる。

(1) C A I による研修

F M S の基本概念や背景、基礎的な手法などの知識を修得させるためには、従来の解説型 C A I を用いて、C A I 教材により教育する。例えば F M S 対象部品選定の重要性、F M S 実現に適した工作機械などを教材とする本 C A I では、教材として、イメージデータ、アニメーション、文字データ、V T R、音声テープが利用可能である。実際の機械や設備の動作を映像で見ながら研修できることを特徴としている。

(2) シミュレーション実習

定型的なプログラムや教材では、研修不可能な内容については、シミュレーションソフトによる実習を行う。具体的には、レイアウト設計 C A D、ロボットシミュレータ、F M S ダイナミックシミュレータ、F M S 設備シミュレータ、N C 自動プログラミングなどで、各モデルのパラメータを調整しシミュレーション実習を生徒が自律的に行うことで、モデルの調整、設計要素の重要性や効果を理解することが出来る。ただし、この時のシミュレータは、研修者の層から考えると、対話型で、操作の簡易なものが要求される。

上記のシミュレータは F M S 構築の各過程を実習するものと、次に述べる実機による実習のための操作訓練用シミュレータの2種類が用意されている。

(3) 実機による実習

F M S を研修するモデルシステムとして、計算機、N C 旋盤、マシニングセンタ、無人搬送車を含む、実際の F M S 設備を使用し、実加工や、計算機システムの運用の実習を行う。

実加工にはシミュレータ実習の過程で生成される加工プログラムを F M S に伝送によりダウンロードして利用することができる。

(4) 教材開発装置

C A I の教材開発については、自主開発できることが重要なポイントとなる。革新サイクルの短い先端技術を研修する必要があること、専門化された技術研修のための教材は市販されにくいことから、必要な要素であるまた、教材開発用ソフトも、専用の言語などを持たず、操作性を特に考慮したものとしている。

4. おわりに

以上、F M S 技術研修のためのコンピュータ利用の実例を述べた。技術研修においては、座学による広範囲なテーマの研修の他に、各テーマに応じた個別学習が可能な C A I による研修、シミュレーションによる学習、実機による実習を通じて、研修者が実体験を身に付け、現場に持ち帰って役に立つという確信を得られる研修でなければならない。この様に多様な研修形態とテーマを用意して、各研修者の要求に応じた研修を行うことが必要である。また本システムでは、C A I、シミュレーションなどの各種ソフトは、すべて同一のパソコン上で動作しコンパクトなシステムにした上、ホストと接続し教材の集中管理を可能としている。

今後の課題としては、実際の研修を通じた、研修効果の把握が、第一に挙げられる。研修結果から、教材の見直しや、研修形態の配分の再検討などを行い。カリキュラムの洗練を図っていくことが必要であろう。

また、そのカリキュラムに応じて必要な C A I 教材の開発、充実も継続的に考慮する必要がある。

本研究は中小企業事業団殿の委託研究により行われた。

A Trainer for FMS Technology with CAI

Sosuke Ito, Tabuchi Toshihide

TOSHIBA Corp., TOSHIBA Corp.