

要旨

本研究では、DMIS(Dimensional Measuring Interface Specification)を利用したCNC三次元測定機用の自動測定システムを開発することを目的としている。本報では、DMISの概要と、構築したシステムの構造について報告する。

1. はじめに

現在、生産システムの自動化および省力化を実現する手段として、CAD/CAM/CATシステムが多数存在している。しかし、各々のシステムによって入出力データのフォーマットが異なるため、コミュニケーションの方法が多数存在し、CIMを実現する上でシステム間での統合化やデータ交換が複雑になるという障害が起こる。そこで、システム間でのコミュニケーションのための標準規格の確立は、CIMの実現化には重要な概念となる。

近年、CAD/CAM間においてはIGES、STEPといった製品データの標準が提案され、普及されつつある。一方、測定機とCADシステム間の検査データに関する標準規格としては、CAM-Iから提案されているDMIS(Dimensional Measuring Interface Specification)があるが、日本においてはまだそれほど普及されておらず一般的ではない。

そこで本研究では、DMISを用いたCNC三次元測定機用測定システムを開発し、DMISの有効性について確認することを目的としている。本報では、DMISの概要と、構築したシステムの構造について述べる。

2. DMIS

DMISは、測定機とCADシステム間の検査データに関する双方向のコミュニケーションの標準規格であり、検査プログラムと検査結果の中間フォーマットを確立する言語で、人が読み書きすることも可能である。

DMISのコマンドで主なものをTable1に示した。

DMISの使用環境をFig.1に示す。CADシステムで書かれた検査プログラムは、DMISフォーマットを介して測定機DME 1に送られる。ホストコンピュータに送られてきたDMIS検査プログラムは、DME 2のデータフォーマットに変換され、DME 2に送られる。検査結果はDMISフォーマットに変換され、CADシステムや、データ保管と統計処理などの品質管理をするQIS(Quality Information System)にデータをフィードバックされる。

DMISを用いた検査プログラム例をFig.2に示す。(1)でDMIS検査ファイルの外部識別子を示していて、(11)はこのプログラムの終了を示す。(2)から(9)まででマクロルーチンを定義し、ラベルを割り付ける。(10)のCALL文でこのラベルを用いてマクロルーチン呼び出し、仮引数x1,x2,x3,label_1は実引数5,20,50,PLANE_1に置き換えられ、マクロルーチン内部の命令が実行される。

Table1 DMISのコマンド

FEAT	形体を定義する
TOL	公差を定義する
BOUND	境界を定義する
DATSET, DATDEF	座標系を定義する
GOTARG~ENDGO, GOTO	センサの移動を実行させる
MEAS~ENDMES	測定機に測定を実行させる
IF ELSE~ENDIF	条件と分岐
MACRO, CALL	マクロの定義と、呼出
OUTPUT	測定結果を出力する
FILNAM, DISPLY	出力法を定義する

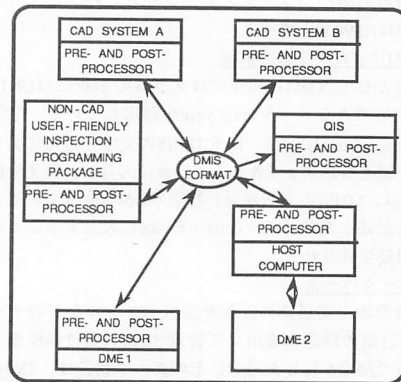


Fig.1 DMISの使用環境

```

DMISMN/'pln_meas' (1)
MODE/PROG
DISPLY/STOR, DMIS
FILNAM/'pln_meas_result'
M(pln_meas)=MACRO/x1,x2,x3,"label_1" (2)
F(label_1)=FEAT/PLANE,CART,0,0,0,0,1 (3)
MEAS/PLANE,F(label_1),3 (4)
GOTO/x1,5,100 (5)
PTMEAS/CART,x1,5,100,0,0,1 (6)
GOTO/x2,50,20
PTMEAS/CART,x2,50,0,0,0,1
GOTO/x3,20,20
PTMEAS/CART,x3,20,0,0,0,1
GOTO/0,0,200
ENDMES (7)
OUTPUT/F(label_1),FA(label_1) (8)
ENDMAC (9)
CALL/M(pln_meas),5,20,50,(PLN_1) (10)
ENDFIL (11)
    
```

Fig.2 DMIS検査プログラム

(3)は直交座標系において平面上の点の位置と法線ベクトルを指定し、平面形体F(label_1)を定義している。(4)~(7)は平面形体F(label_1)を3点で測定することを示している。(5)はセンサーを指示された点まで移動させる。(6)は測定する点の位置とその方向ベクトルを示す。(8)で測定した設計形体F(label_1)と実形体FA(label_1)が出力される。

3. 測定システム

本システムの構成をFig.3に示す。測定システムの環境は、DMIS検査プログラムをワークステーションSONY NEWS nws1700上で解読し、三次元測定機を駆動させ測定を行い、ワークステーション上で検査データの処理を行うようになっている。ハードウェアとして、CNC三次元測定機にNIKON TRISTATION 600M、そのプローブとしてRanishow PH9電動プローブ、コントローラとしてYHP HP9000、そしてDMIS検査プログラムを解析したり、検査データを管理したり、測定機とのコミュニケーションするDMIS_processorの構築にはワークステーションを用いた。測定機の制御と、ワークステーションとのコミュニケーションはHP9000上で行う。

3.1. DMISプログラムの解釈

入力としてのDMIS検査プログラムの解釈にはUNIX環境で使用できるツールlexとyaccを利用している。字句解析部(lexical analyze)は、lexにDMISの文字と語句に関する定義を記述したファイルdmis.lをlexに入力し、構文解析部(parse)は、DMISの文法規則と特定のDMIS命令文に対する処理を記述したファイルdmis.yをyaccに入力することによって自動生成される。

3.2. データベース

設計形体や実形体の位置や法線ベクトルなどのデータは、C言語の構造体を用いて管理する。Fig.2の検査プログラムで測定を行った場合、そのデータ構造は、Table2のようになっている。DMIS検査プログラムで形体が定義された場合、構造体のメンバF[].labelにその形体のラベルを、その形体がどんな形体であるかをF[].feature、形体を定義している構造体へのポインタをF[].def_nに入れる (Table 2 (a)参照)。その形体の座標系、位置と法線ベクトルは、PLN[].coord、PLN[].P.x、PLN[].P.y、PLN[].P.z、PLN[].N_V.i、PLN[].N_V.j、PLN[].N_V.kとして値が蓄えられる (Table 2 (c)参照)。測定した形体のラベルをRMF.labelに、形体をRMF.featureに、座標値をRMF.MPに、つぎに測定した点へのポインタをRMF.nextに蓄えることによって、測定点は管理される (Table 2 (d)参照)。実形体は、OUTPUT文でFAとして呼び出されたとき、測定された点の座標値より算出され、設計形体の場合と同様に値が蓄えられる (Table 2 (b)参照)。

3.3 測定機とのコミュニケーション

TRISTATIONに送ることのできる動作命令は、プローブの回転と移動、そして測定である。GOTO/PTMEAS命令が

与えられたとき、それらの命令をTRISTATION固有のデータフォーマットに変換して送る。測定点の座標値は、TRISTATIONのデータフォーマットで送られ、上述のように管理される。

4. 測定実験

測定実験は、Fig.2に示したDMIS検査プログラムによって行った。検査結果は、DMISフォーマットによって表されている (Fig.4参照)。

5. おわりに

本研究では、DMIS検査ファイルを入力とするCNC三次元測定機用の自動測定システムを構築した。また、その検査結果をDMISフォーマットにより出力するシステムを構築した。

参考文献

- [1]Dimensional Measuring Interface Specification Ver.2.0, April 1988, SPECIFICATION CAM-I STANDARD 101

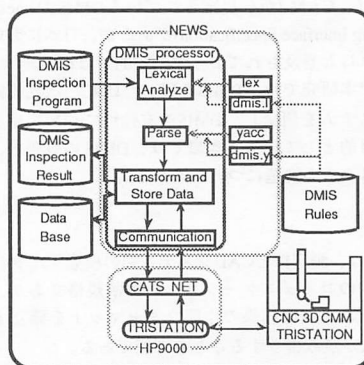


Fig.3 システム構成

Table2 データ構造

label	feature	def_n	label	feature	def_n		
F[0]	PLN_1	PLANE	0	FA[0]	PLN_1	PLANE	1

(a)

label	feature	MP	next	
RMF	PLN_1	PLANE	x,y,z	next
RMF	PLN_1	PLANE	x,y,z	next
RMF	PLN_1	PLANE	x,y,z	next

(b)

coord	P	N_V	
PLN[0]	CART	x,y,z	i,j,k
PLN[1]	CART	x,y,z	i,j,k

(c)

label	feature	MP	next	
RMF	PLN_1	PLANE	x,y,z	next
RMF	PLN_1	PLANE	x,y,z	next
RMF	PLN_1	PLANE	x,y,z	next

(d)

```

FILNAM/'pln_meas_result'
F(PLN_1)=FEAT/PLANE,CART,0.000000,0.000000,
0.000000,0.000000,0.000000,1.000000
FA(PLN_1)=FEAT/PLANE,CART,0.000000,0.743491
,0.000000,0.000114,0.000096,1.000000
ENDFIL

```

Fig.4 検査結果