

NC 자동 프로그래밍 시스템 (NCTOP)

이 종원* 송 상호* 손 기목* 이 호신*
 * (주) 금성사 가전 생산기술연구소

NCTOP
 시스템

JONG W.LEE, SANG H.SONG, KI M.SON, HO S.LEE
 Goldstar Co. Ltd., Production Engineering Research Lab.

Abstract

In this paper, NCTOP is an interactive NC auto programming system for two-dimensional machining. NCTOP consists of seven modules, that is pattern form input, free form input, AutoCAD interface, logic processing, post-processor processing, output, and database upgrade module. The geometry information of a workpiece to be machined is put into NCTOP program. Then it generates NC program which is final output. NCTOP uses the machining dates from the data base.

1. 서 론

NCTOP은 2차원 형상 가공물에 대해 메뉴방식으로 가공 데이터를 입력하여 NC 데이터를 자동 출력하는 시스템으로서 자주 사용되는 구멍가공, 밀링가공등을 유형적으로 분류하여 간단한 데이터의 입력만으로 원하는 가공을 할 수 있으며 CAD 시스템과 연결되어 도형정보를 가공에 그대로 이용할 수 있을 뿐 아니라 현장의 가공 데이터를 데이터 베이스(Data Base)화 하였으므로 사용이 용이하고 소프트웨어의 개량보완기능이 효율적으로 이루어 질 수 있다.

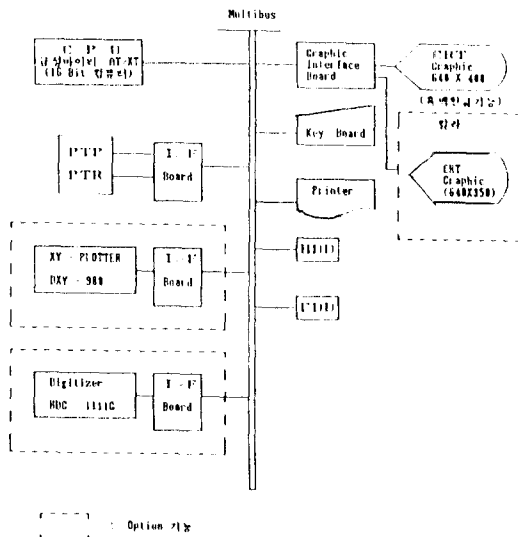
NC 자동 프로그래밍 장치는 현장 NC 설비의 효율적인 활용을 위해 필수 불가결 장치이며, 현재 국내의 실정으로 볼 때 급속한 시장 변화 요구에 부응키 위해 NC 장비의 도입이 활발히 이루어지고 있으나 이에 대한 자동 프로그래밍 장치는 외국(일본, 구미)에서 거의 대부분 도입되고 있는 실정으로서 이에 대한 국산화가 시급히 요구되고 있어 이에 따라 폐 연구소에서는

현장의 노-하우(Know-How)를 바탕으로 NC 자동 프로그래밍 장치를 개발(국산화) 사내 적용하여 외화절감 및 우리 체질에 맞는 시스템으로 생산성 향상을 도모하고 있다.

2. 시스템의 구성

(1) 하아드 웨어 구성

그림 1과 같이 컴퓨터 본체는 IBM-PC/AT 호환 기종인 금성 마이티 AT이며, 모니터는 한글 가능한 흑백모니터로서 해상도가 640X400이며 프린터는 고속 고기능의 132 칼럼의 PRT-4550, NC 테이프 입출력장치 (PTR/PTP)는 NC-2400 기종을 사용하여 컴퓨터 본체와는 RS-232C로 통신하며 데이터 전송 속도는 600 Baud 이다.

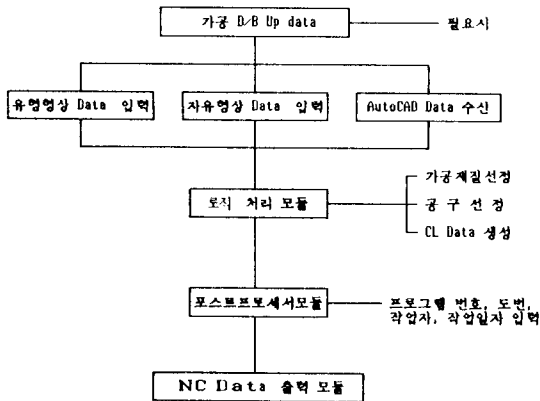


[Fig 1 Configuration of Hardware]

(2) 소프트웨어 구성도

총 7개의 모듈로 구성되며 각 모듈은 다음과 같다.

- 1) 유형형상모듈 : 구멍 및 밀링 유형형상의 데이터를 입력
- 2) 자유형상모듈 : 유형형상으로 처리되지 못하는 형상을 가공하기 위해 형상정보를 입력받아 화면에 도형을 작도하여 공구계적을 출력하는 모듈이다.
- 3) AutoCAD 연결모듈 : AutoCAD(미국의 Deck 사가 개발하여 현재 널리 사용되는 CAD 시스템)에서 작성된 도형정보를 이용하여 유형형상의 구멍가공용 데이터의 출력 및 자유형상의 밀링용 도형정보로 변환하는 모듈이다.
- 4) 로직처리모듈 : 유형형상 또는 자유형상 및 AutoCAD 연결 모듈로부터 입력된 정보를 받아 공구선정, 가공순서결정, 가공조건 결정 및 그에 따르는 공구계적을 만들어 그 공구계적을 확인하는 모듈이다.
- 5) 포스트 프로세서 모듈 : 로직처리모듈에서 출력된 공구계적 데이터를 NC 기계의 FANUC-6MB의 콘트롤러에 해당하는 NC 데이터로 변환하는 모듈이다.
- 6) NC 데이터 출력모듈 : 포스트 프로세서를 통해 출력된 NC 데이터를 확인 및 수정 및 PTR/PTP기 및 프린터로 출력시키고 사용공구 리스트 및 가공시간을 출력하는 모듈
- 7) 데이터 베이스 수정모듈 : 1) - 6) 모듈의 처리에 사용되는 공구 및 각종 관련 데이터를 수정할 수 있는 모듈로서 4.에서 상세히 설명을 하도록 하겠다. 이상과 같은 소프트웨어 모듈에 대한 수행흐름은 그림 2에 나타나 있다.



[Fig 2 Flow of software]

3. 시스템 이용 Flow

NCTOP은DOS프래프트 상태에서 NCTOP을 입력함으로써 수행된다. 본 프로그램은 NCTOP 시스템의 입구부 및 각 모듈을 수행시켜주는 주프로그램으로서 그 수행순서는 다음과 같다.

- (1) 패스워드를 입력한다.
- (2) 작업할 프로그램명을 입력한다.
- (3) 원하는 모듈을 선택한다.

필요시에 따라 평선키이(Function-Key)로서 파일을 관리하고 프로그램명을 변경시킬수 있다. 그 평선키를 살펴보면 다음과 같다.

- (1) F1 키이 : 각종 파일 관리를 위해 사용되며 작업의 종류는 파일명 확인, 파일복사, 파일삭제, 파일명 변경, 데이터파일의 삭제 등이다.
- (2) F2 키이 : 현 작업하는 파일명을 변경하는데 사용
- (3) F3 키이 : MS-DOS 명령어를 이용하기 위해 사용되며 본 키이를 입력하면 DOS 명령어를 사용할수 있는 프래프트 상태가 되며 NCTOP의 복귀는 EXIT를 입력함으로써 가능하다. 그림 3에서는 NCTOP의 주메뉴를 나타내고 있다.

현 작업중인 FILE = TEST.DAT 입니다.

```

< 메뉴 선택 >
0. 작업 완료
1. 유형형상 입력
2. 자유형상 입력
3. Auto-CAD 연결
4. 로직 처리
5. 포스트프로세서 처리
6. 가공 DATA 출력
7. Data Base 확인및 수정
  원하는 번호는 ?
    
```

F1 = FILE 관리, F2 = FILE명 변경, F3 = DOS

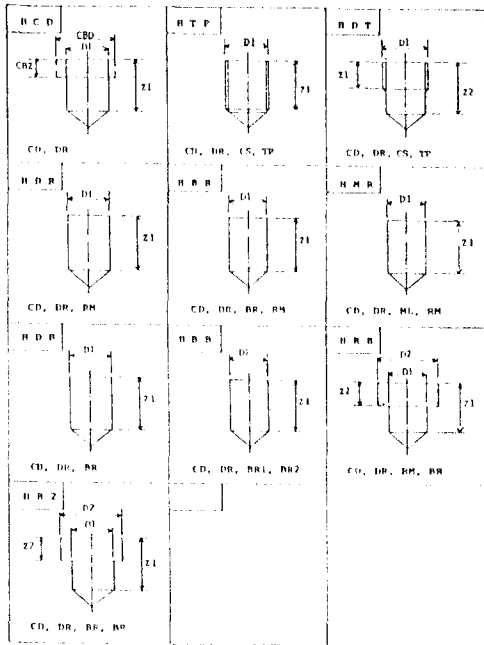
[Fig 3 Main Menu]

4. 각 모듈의 기능

- (1) 유형형상입력모듈 : 그림4와 그림5에 나타나 있는 구멍류 및 밀링류가공을 위해 필요한 데이터를 입력받는 모듈로서 크게 3부분으로 나누어지며 다음과 같다.

- 1) 구멍류 유형형상 DATA 입력부 : 구멍류의 본류명과 각 입력 데이터부 및 가공공구 순위에 대해서 그림 4에 나타나 있으며 총 구멍 유형은 10 개 이다.

그림4에서 나타난 각 구멍가공타입에서 하단부에 있는 것들은 공구를 나타내는 기호인데 CD는 설타드릴 DR은 드릴, CS은 카운트보어링, TP은 탭, RM은 리머, BR은 보어링, ML은 밀링을 나타내며 CBD 및 CBZ는 각각 카운터보어링 및 깊이를 나타낸다.



[Fig 4 Configuration of Hole Pattern]

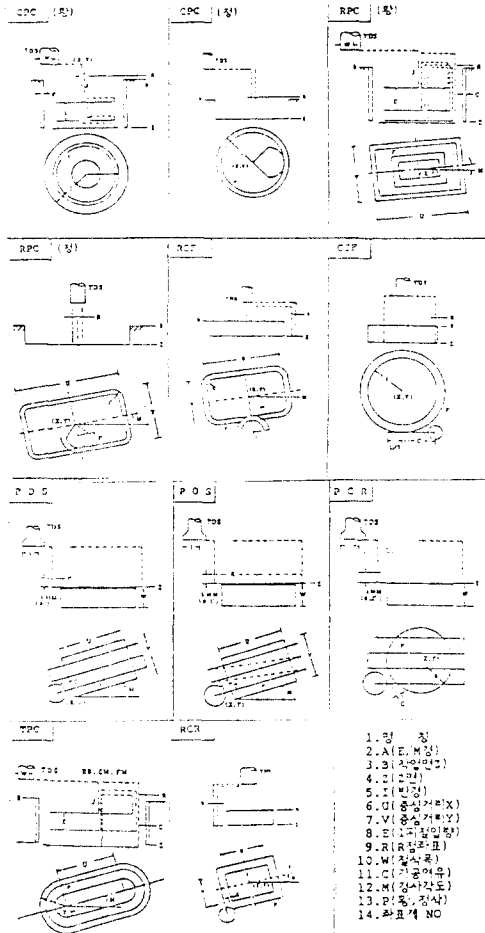
그림 4-1에서는 입력데이터부를 나타내며 "원하는번호는?"에서 "ESC" 키를 치게되면 그림 4에서 각각의 구멍학입에 해당되는 형상이 화면으로 출력되게 된다.

- 0: 별칭
 - 1: PR(C B여부)(Y/N): N
 - 2: D1(호칭경)
 - 3: Z1(호칭깊이)
 - 4: D2(호칭경)
 - 5: Z2(호칭깊이)
 - 6: 좌표계 NO
 - 7: CHB(C B경)
 - 8: CHZ(C B깊이)
- 원하: 번호(없으면 RETURN)

[그림 4-1 구멍류 입력 데이터부]

2) 밀링류 유형형상 DATA 입력부

1)과 마찬가지로 밀링류 유형형상의 분류, 분류명 각 입력 데이터부로 되어 있으며 형상종류는 그림 5에 나타나 있다. 입력데이터부에 나타나는 것은 그림 5의 하단 우측에 나타나 있는 것과 같다. 이 때 명칭은 현 입력하는 유형 형상 데이터를 나타내는 이름이며 A는 엔드밀 공구경 B는 가공을 시작할 높이값이며 일반적으로 이것은 0이 된다. Z는 최종 가공할 깊이, I는 원형부위의 가공시원의 반경, U 및 V는 형상을 나타내는 X축 및 Y축간의 거리, E는 일회 절입량으로 초기면에서 Z면까지 가공할 때 그 깊이를 얼마씩 나누어 가공하는가의 값을 나타낸다.



- 1. 링 칭
- 2. A(엔드밀)
- 3. B(직경)
- 4. C(높이)
- 5. D(반경)
- 6. U(공심거리X)
- 7. V(공심거리Y)
- 8. E(일회절입량)
- 9. R(공구경)
- 10. W(공구길이)
- 11. C(각도)
- 12. M(정사각도)
- 13. P(동정사)
- 14. 좌표계 NO

[Fig 5 Configuration of Milling Pattern]

또한 R은 가공시작시나 가공후에 공구가 놓여져야 할 위치의 Z 값, W는 포켓가공시 1 사이클 가공 후 다음 사이클 가공을 위해 공구가 이동해야 할 크기 C는 황삭 가공시 필요한 가공여유, M은 원하는 타입의 형상이 X축에 대해 회전된 각도, P는 황삭, 정사각도의 설정으로 여기서 A는 황삭 후 정사를 한다는 것이고, R과 F는 각각 황삭만 또는 정사만 가공 한다는 것을 나타낸다.

3) 입력데이터의 수정부: 1) 2) 항에서 입력받은 데이터를

수정, 삭제한 내용을 취소하는 기능을 한다. 유형형상 데이터 입력은 화면에 나타난 항목 중 역상된 부분만 입력하고 그렇지 않은 부분은 그 유형형상형태에서는 입력이 필요치 않는 항목이다. 이렇게하여 구멍류 및 밀링류의 가공데이터의 입력이 모두 끝나면, 필요한 가공 위치를 입력 받는다.

가공위치에 따라 입력하는 방법이 10 가지있으며 그 내용은 가공 위치를 X.Y좌표로 개별 입력하는 개별입력, 일정간격으로 직선적인 배열을 이룰때는 직선배열, 그리고 직선배열이 일정간격으로 반복될때 격자 배열, 사각변상에 규칙적으로 배열되어있을 때, 사각상의 점 배열, 원주상에 일정간격으로 배열되어 있을 때 원주상의 배열, 원호상에 일정간격으로 배열되어 있을 때 원호상의 점 배열, 또한 상기 입력된 가공위치가 X축 및 Y축, XY축에 대칭되거나 일정간격으로 직선적으로 반복될 때 점군 X축 대칭, 점군 Y축 대칭, 점군 XY축 대칭 및 점군 직선 배열로 입력되며 또한 입력된 위치를 확인하거나 수정가능하도록 되어 있으며 가공위치의 입력을 모두 끝내므로 유형형상 입력모듈의 작업이 끝나게 된다.

- (2) 자유형상입력모듈 : 본 모듈은 유형형상에서 정의되지 않은 형상을 가공하는 모듈로서 도형 작성기능 도형 수정기능 및 공구제작작성기능등의 크게 3 부분으로 나누어져 있다. 점, 선, 원을 작성할 수 있는 명령어를 사용하여 도형을 작성한다. 작성된 도형은 도형편집기능을 갖는 명령어를 사용하여 가공을 원하는 형상으로 재작성을 한 다음 가공하려는 방향으로 아이템들을 등록한다. 이렇게 하여 도형구성이 끝나면 가공형태(윤곽가공, 포켓가공)에 맞는 공구제작을 생성시키고 그 제작을 등록시킴으로서 현 작업된 데이터들을 저장하고 자유형상 입력 모듈에서의 작업을 모두 끝내고 빠져나온다. 이 밖에 본 모듈의 기능으로서는 화면상의 도형을 확대, 축소하며, 작업을 위해 아이템을 선정하여 등록하므로써 그 도형들을 화면상에서 확인할 수 있는 기능 및 등록된 아이템들을 재등록 또는 삭제하는 기능들이 있어 편리하게 도형 작성을 할 수있게 되어 있다.
- (3) AutoCAD 연결 모듈 : 본 모듈은 AutoCAD의 도형 데이터를 가공에 이용하기 위해 NCTOP에 맞는 데이터로 변환시키는 모듈로서 유형형상의 구멍류 및 자유형상과 연결되어 있다. 구멍류의 연결에서는 AutoCAD상에 올려진 도면중의 구멍가공에 필요한 아이템들에 대해 그림 4에 나타난 가공형태를 부여한다. 또한 가공데이터를 입력함으로써 구멍류와의 연결작업이 끝나게 된다.

그리고 마찬가지로 구멍이외의 형상에 대해서는 AutoCAD에서 작성된 도형을 NCTOP의 자유형상모듈로 그대로 옮겨 가져오으로써 연결이 끝나게 된다. AutoCAD에서 작성된 도형을 모두 DXF 파일로 만들어서 이 파일을 NCTOP에서 이용함으로써 도형정보를 가공정보로 만든다. 이렇게 함으로써 실제가공의 일련작업들을 간략화하여 생산성향상을 도모할 수 있다.

- (4) 로직처리모듈 : (1) (2) (3) 으로 부터 입력받은 가공데이터를 공구가 움직이는 공구이동정보인 CL 데이터를 출력하는 모듈로서 크게 5 부분으로 나누어져 있다.
- 1) 공구데이터수정부 : 표 1에 나타나있는 것처럼 각각의 가공타입 및 가공공구와 관련 데이터를 화면에 보이고 그 데이터를 수정, 삭제, 추가하는 기능을 갖는다.

- 커서이동에 의한 수정

NO	NAME	TYPE	사용 공구 LIST
1	A	HTP	CD2.5;DR15.5;CS20.0;TP10.0;
2	B	CPC	ML20.0;
3	C	FREE	ML10.0;
4	C	HDR	CD2.5;DR10.0;

*) #F10=작업완료 #F1=ONTRA HELP #F2=앞 PAGE로 #F3=뒷 PAGE로 #ESC=수정
[Table 1 공구데이터수정부]

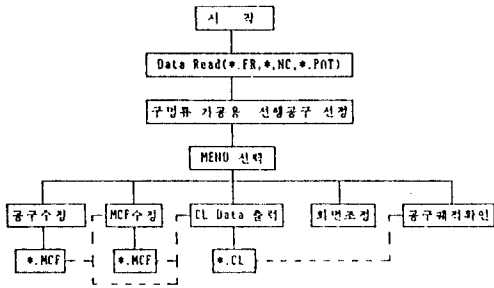
- 2) 머신콘트롤파일(MCF)수정부 : 공구 수정부의 작업이 완료되면 본 모듈이 작성되며 가공순서의 변경 또는 가공조건 변경등을 할 수 있으며 표 2에 나타나 있다.

#NO	명 칭	TYPE	공구명	공 구 경	가공 길이	중분길이	R P M	FEED
1	A	HTP	CD	2.500	-5.400	-5.400	1000	100
2	C	HCD	CD	2.500	-5.400	-5.400	1000	100
3	C	HCD	DR	10.000	-4.400	-4.400	700	100
4	A	HTP	DR	15.500	-56.600	-56.600	450	85
5	A	HTP	CS	20.000	-17.400	-17.400	300	50
6	A	HTP	TP	20.000	-57.600	-57.600	40	80
7	C	FREE	ML	10.000	0.000	0.000	100	100
8	B	CPC	ML	20.000	-50.000	-10.000	100	100
-1	END	END	END	0	0	0	0	0

[Table 2 머신콘트롤 파일]

- 3) CL 데이터 출력부 : 머신콘트롤 파일에 있는 정보에 따라 공구의 이동 경로 (CL 데이터)를 출력하는 부분이다.
- 4) 도형그래픽 : 본 모듈은 가공도형에 대한 가공위치(좌표점)을 화면상에서 확인할 수 있게 해준다.
- 5) 공구제작확인부 : 공구이동경로 데이터를 읽어 공구의 움직임을 화면에서 확인하는 부분이다. 이렇게 하여 본 로직처리모듈에서는 CL 데이터를 생성하고 작업이 끝나게 된다.

본 모듈 전체에 대한 처리순서는 그림 6에 나타나 있다.



[Fig 6 Flow of Logic Processing Module]

(5) 포스트 프로세서 모듈 : 출력된 CL 데이터로 현재 NC 컨트롤러의 사양에 맞춰 출력하는 모듈로서 현재는 FANUC-6MB 컨트롤러에 맞추어져 있다. 본 모듈에서의 입력 데이터는 작업자명, 작업일자, 프로그램 번호 및 도면의 품번들이 된다. 이렇게 하여 NCTOP에서는 데이터의 입력이 모두 끝나고 최종의 NC 데이터를 만들게 되는 모듈이다.

(6) NC 데이터 출력모듈 : 본 모듈에서는 포스트 프로세서 모듈에서 생성된 NC 데이터를 화면상으로 확인하고 수정하며 그 데이터를 프린터 및 NC 테이프를 출력하며 그 밖에 가공에 사용된 공구리스트를 출력하고 또한 각각의 가공 형태 중 구멍의 좌표점(가공위치)를 출력한다. 실제로 출력 예는 표3, 표4, 표5에 각각 나타나 있다.

```
%
0500
(MON : LEE.H.S.)
( DATE : 1988.9.10)
T01
M06
(CD 2.500 -5.400 H01)
N001M98P100
G43Z100.0H01S1800M03
G99G81Z-5400R3.0F1001.0
M98P501
Z.5400L0
M98P502
M98P200
T02
M06
```

[Table 3 NC Data]

NO	종류	공구경	가공길이	코드	D
1	CD	2.500	-5.400	H01	31
2	DR	10.000	-4.400	H02	32
3	DR	15.500	-56.600	H03	33
4	CS	20.000	-17.400	H04	34
5	TP	18.000	-57.600	H05	35
6	ML	20.000	-50.000	H08	38

[Table 4 공구 리스트 출력]

```
프로그램 번호 : 0502
구멍의 이름 및 TYPE : C HCD
-----
X=135325 Y=147308
프로그램 번호 : 0503
구멍의 이름 및 TYPE : B CPC
-----
X=20000 Y=50000
```

X=20000 Y=-50000

[Table 5 가공위치출력]

(7) 데이터베이스 수정모듈 : 본 모듈은 (1) - (6)의 모듈들을 수행시키는 데 필요한 데이터 파일을 수정하는 모듈로서 다음과 같은 데이터파일들이 있다.

- 1) 기본데이터파일 : 디폴트 데이터 파일로서 본 파일들을 변경하지 않으면 리턴 키 (Return Key)만을 수행시켜 데이터를 입력할 때의 데이터로 저장되고 상세 항목은 표 6에 나타나 있다.

```
< MENU SELECT >
0:EXIT
1:DEFAULT FILE 명
2:프로그램 번호
3:서브 프로그램을 위한 증분번호
4:계 질(5종까지 가능)
5:DEFAULT 제질 번호
6:가공할 부재(드림가공시 버팀을 고려하는가 여부: 드림가공길이3 사용여부)
7:선택드릴 경
8:선택드릴 가공길이
9:DRILL 경 선택한계(1차가공 기준)
10:URILL 1차 가공경
11:작업자 명
12:보링가공시 드림가공길이 기준(보링경에따라)
13:보링가공시 드림가공 길이1(기준이하일때 길이보완:길이-입력길이)값)
14:보링가공시 드림가공 길이2(기준이상일때 길이보완:길이-입력길이)값)
15:리밍가공시 드림가공 길이(리밍경에따라)
16:리밍가공시 드림가공 길이1(기준이하일때 길이보완:길이-입력길이)값)
17:리밍가공시 드림가공 길이2(기준이상일때 길이보완:길이-입력길이)값)
18:카운터싱링 경
19:카운터싱링 가공길이1(길이-구멍경*카운터싱링 가공길이)
20:드릴가공길이1(가공길이-입력길이) Dr 경Dr가공길이1 Dr가공길이2 Dr가공길이3)
21:드릴가공길이2(가공길이-입력길이) Dr 경Dr가공길이1 Dr가공길이2 Dr가공길이3)
22:드릴가공길이3(가공길이-입력길이) Dr 경Dr가공길이1 Dr가공길이2 Dr가공길이3)
23:보링황삭경(보링황삭경-보링경삭경)값)

원하는 번호는?(없으면 RETURN) :
```

[Table 6 Default Data File]

- 2) 가공조건 데이터 파일 : 사용되는 공구경 및 재질에 따른 이상적인 공구회전수와 이송속도를 규정짓는 파일로서 그 예가 표 7에 나타나 있다.

*공구경	제질1	제질2	제질3	제질4	제질5
* R#	RPM FEED	RPM FEED	RPM FEED	RPM FEED	RPM FEED
6	100 100	100 100	60 60	200 200	100 100
8	80 100	80 100	64 80	140 175	80 100
10	70 105	70 105	50 75	130 195	70 105
12	60 105	60 105	40 70	100 175	60 105
14	60 120	60 120	35 70	100 200	60 120
16	50 100	50 100	30 60	100 200	50 100
18	40 80	35 70	25 50	90 180	40 80

[Table 7 가공조건 데이터 파일]

- 3) 드릴공구 데이터 파일 : 각종 구멍 가공 작업의 필수 선행 작업인 드릴링 작업에 대한 드릴 공구의 선정을 위해 필요한 데이터 파일로서 드릴경을 선정하도록 되어 있다.

- 4) 탭핑, 보링, 리밍에 따른 드릴경 선정 데이터 파일 : 탭핑과 보링, 리밍의 가공 공구경에 대한 선행공정인 드릴경의 관계를 가공 재질에 따라 지정한 파일이며 예로서 표 8에 데이터 파일이 나타나 있다.

* TAP에 따른	DRILL 경의 선정				
MAT1	MAT2	MAT3	MAT4	MAT5	
*TOP DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	
6	5	5	5	5	5
8	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
10	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
12	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
14	12	12	12	12	12
16	14	14	14	14	14
18	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
20	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5
-1					

[Table 8 탭핑에 따른 드릴경 선정 데이터파일]

5. 각종 데이터 파일 유틸리티

NCTOP을 사용하면 각종 중간 데이터 파일이 생산되는데 그에 대한 설명은 다음과 같다.

- 1) *.DEF : 이 파일은 NCTOP이 수행시에 최초로 작성되는 파일이다.
- 2) *.PAT : 유형형상 입력 모듈의 출력 데이터를 저장한다.
- 3) *.FR : 자유형상 입력 모듈의 도형 데이터를 저장한다.
- 4) *.NC : 자유형상 입력 모듈에서 공구궤적을 출력시킨다.
- 5) *.MCF : 로직처리 모듈에서 생성되는 가공을 위한 제어파일
- 6) *.CL : 로직처리 모듈에서 CL 데이터 처리시 출력된 CL 데이터 파일들이다.
- 7) *.HOL : 로직처리 모듈의 CL 데이터시 유형형상의 가공 위치를 저장한 데이터 파일이다.
- 8) *.TAP : 포스트 프로세서 처리 모듈에서 출력 NC 코드 파일이다.

이상과 같은 8 종의 데이터 파일들은 각 모듈에서 그때의 입력 데이터를 입력 받아 생성되는 백업(Back up) 데이터 파일이다. 또한 이러한 데이터 파일을 삭제할 수 있는 편리한 기능이 있어 전체적인 파일 관리를 효율적으로 운용할 수 있다.

6. 결 론

NCTOP은 NC 자동 프로그래밍 시스템으로 현재 2 차원 NC 가공에 적용되며 특히 구멍류 가공은 거의 100 % 사용되며 기타 포켓 및 윤곽가공의 밀링류 가공에도 적용된다. 본 시스템의 활용 효과적인 측면을 고려해보면 첫째 NC 프로그래밍의 시간을 단축하며 가공현장의 기술적 노-하우(Know-How)가 축적되어 대외 기술 경쟁력 강화를 도모함은 물론 NC 기계 효율을 고도화하여 원가절감 및 생산성 향상에 이바지하고 있다. 또한 NC 자동 프로그래밍 시스템의 국산화 개발은 가공 기술에 대한 해외 의존도를 격감시킴은 물론 국내의 생산기술 발전에 기여하며 미래의 산업현장을 생력화하여 궁극적으로 CIM (Computer Integrated Manufacturing)을 지향하는 초석이 될것으로 기대된다. 이런점에서 현 NCTOP의 개량 보완에 대한 향후 계획을 기술하고 끝맺기로 하겠다.

- (1) CAD 시스템의 연결 기능강화 : CAD 시스템에서 출력되는 도형정보를 가공정보로 변환하는 기능을 더욱 다양화 하고 보다 편리한 방법으로 가공 데이터를 추출할 수 있도록 한다.
- (2) 포스트프로세서 (Post-Processor) 모듈의 확장 : 머시닝 센터(Machining Center)에서 뿐만 아니라 2 차원 가공에 널리 사용되는 W-EDM 에서도 가공이 가능하도록 하고 다른 종류의 NC 기계에서도 NC 데이터를 산출할 수 있도록 포스트 프로세서 모듈을 추가하여 NC 기계에 폭넓게 사용할 수 있도록 한다.
- (3) 유형 형상 입력 타입의 추가 : 구멍류 및 밀링류 가공에서 사용되는 각 가공 타입을 세분화 및 다른 타입을 추가하여 표준화된 가공이 이루어지도록 한다. 기타 하드웨어 및 소프트웨어 옵션(Option)을 강화하여 고속 다기능의 NC 자동 프로그램 시스템이 되도록 하는 데 주력한다.