

< CNC Milling Machine >

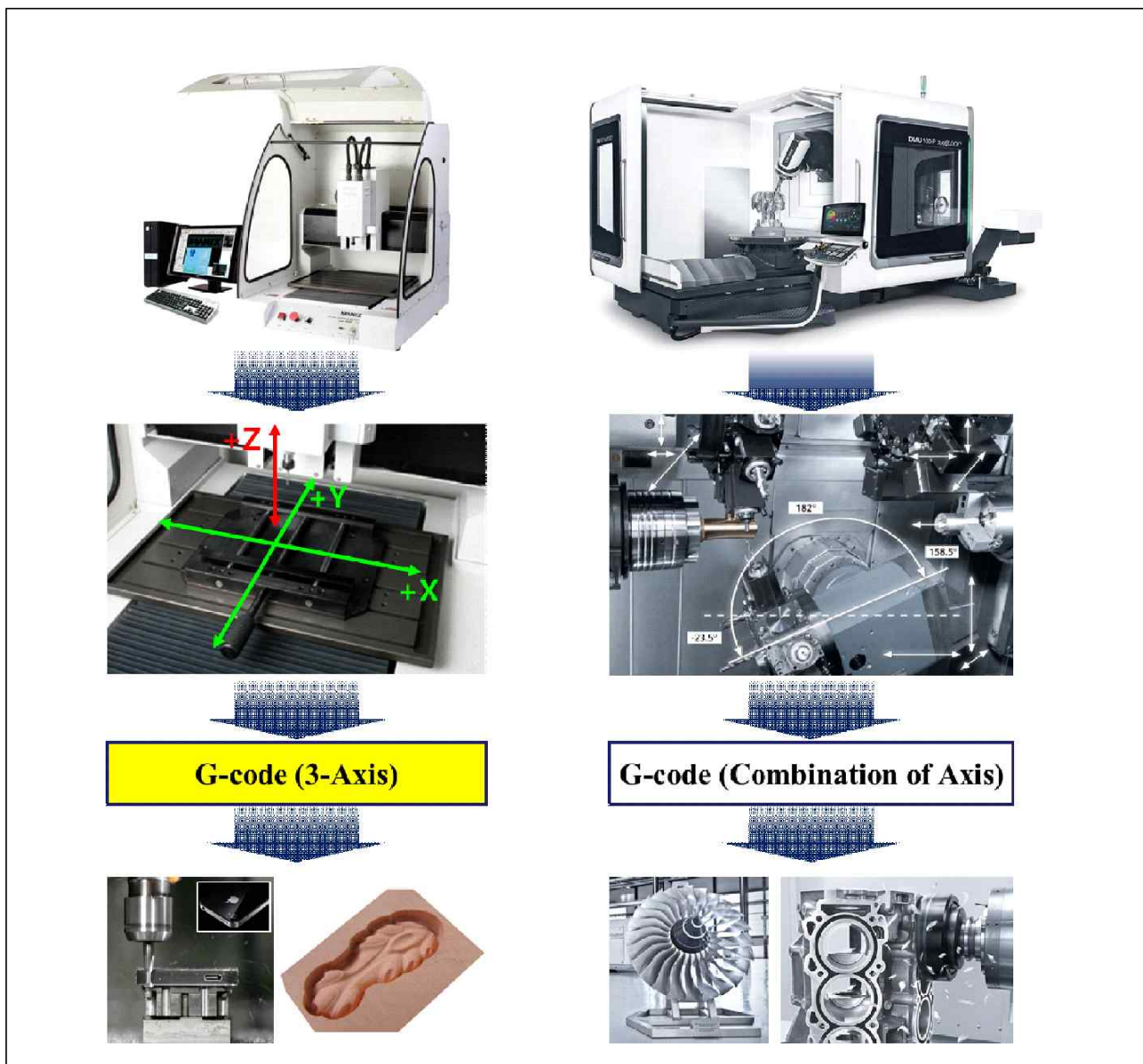
담당조교 : 강 정 모
(종합실험동 107호 - 1357321@gmail.com)

1. 실험 목적

CAM시간에 배운 G-code를 실제로 작성하고 이를 CNC 밀링머신(Milling Machine)에 입력하여 시편에 자신의 이름을 새겨봄으로써, CNC 밀링머신의 작동법과 사용 예를 이해할 수 있도록 함.

2. 실험 장치

- ① 모델 : MM-300s (CNC Milling Machine)
- ② 부속품 및 기타 준비물 : Flat End-mill (D : 2 mm), 시편(120×40×10 mm)



<그림 1. Comparison of MM-300s and DMU 100 P duoBLOCK[®]>

3. 실험 방법

CNC 밀링머신과 G-code 작성법에 대한 조교의 간단한 설명 후 학생들이 직접 본인 이름의 이니셜을 ‘양각’ 가공할 G-code를 작성하여 가공함.

① 텍스트 파일에 자신의 이름(양각)을 G코드로 작성함

코드 작성 시 시편에 자신의 이름이 양각으로 가공 되도록 하고, 글자의 두께는 임의대로 함. 단, 양각의 높이는 3 mm로 제한하며 공구가 시편 위로 6 mm 이상 올라가지 않도록 하며, 시편의 모서리 부분은 3 mm 정도 여유를 둬. 원호 가공 명령 작성 시 Z값 입력 주의할 것.

1) 이송 명령어

- 급속이송 : G00 (좌표입력) 예) G00 X4.0 Y4.0 Z3.0
- 절대좌표 : G90 (좌표입력) 예) G90 X4.0 Y4.0 Z3.0
- 상대좌표 : G91 (좌표입력) 예) G91 X4.0 Y4.0 Z3.0

2) 직선 가공 : G01 (좌표입력) 예) G01 X4.0 Y4.0 Z5.0

3) 원호 가공

- 시계방향(CW) : G02 (반경입력) 예) G02 X93.0 Y28.5 R2.0
- 반시계방향(CCW) : G03 (반경입력) 예) G03 X93.0 Y28.5 R2.0

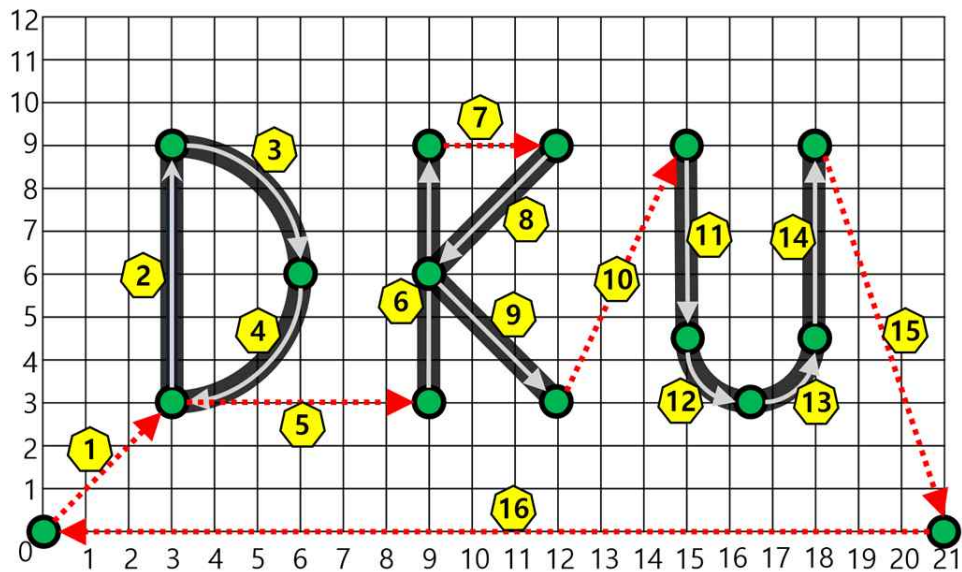
② 확장자 변경을 통해 텍스트 파일을 NC 파일로 변환함.

(32120000.txt → 32120000.NC)

③ CNC 가공 시뮬레이션 프로그램에 NC 파일을 로딩한 후, 시뮬레이션 결과를 확인함.

④ CNC 밀링머신을 작동하여 자신의 이름을 가공함.

예) 현재 공구의 위치(CL Point)가 [0, 0, 0]라 가정,



G-code

내용

G90 X0.0 Y0.0 Z3.0	[0, 0, 3]으로 이송	
G90 X3.0 Y3.0 Z3.0	[3, 3, 3]으로 이송	(1)
G01 X3.0 Y3.0 Z-3.0	[3, 3, -3]으로 직선 가공	
G01 X3.0 Y9.0 Z-3.0	[3, 9, -3]으로 직선 가공	(2)
G02 X6.0 Y6.0 R3.0	[6, 6, -3]으로 반경 3인 CW 원호 가공	(3)
G02 X3.0 Y3.0 R3.0	[3, 3, -3]으로 반경 3인 CW 원호 가공	(4)
G01 X3.0 Y3.0 Z3.0	[3, 3, 3]으로 직선 가공	
G01 X9.0 Y3.0 Z3.0	[9, 3, 3]으로 직선 가공	(5)
G01 X9.0 Y3.0 Z-3.0	[9, 3, -3]으로 직선 가공	
G01 X9.0 Y9.0 Z-3.0	[9, 9, -3]으로 직선 가공	(6)
G01 X9.0 Y9.0 Z3.0	[9, 9, 3]으로 직선 가공	
G01 X12.0 Y9.0 Z3.0	[12 9, 3]으로 직선 가공	(7)
G01 X12.0 Y9.0 Z-3.0	[12, 9, -3]으로 직선 가공	
G01 X9.0 Y6.0 Z-3.0	[9, 6, -3]으로 직선 가공	(8)
G01 X12.0 Y3.0 Z-3.0	[12, 3, -3]으로 직선 가공	(9)
G01 X12.0 Y3.0 Z3.0	[12, 3, 3]으로 직선 가공	
G01 X15.0 Y9.0 Z3.0	[15, 9, 3]으로 직선 가공	(10)
G01 X15.0 Y9.0 Z-3.0	[15, 9, -3]으로 직선 가공	
G01 X15.0 Y4.5 Z-3.0	[15, 4.5, -3]으로 직선 가공	(11)
G03 X16.5 Y3.0 R1.5	[16.5, 3, -3]으로 반경 1.5인 CCW 원호 가공	(12)
G03 X18 Y4.5 R1.5	[18, 4.5, -3]으로 반경 1.5인 CCW 원호 가공	(13)
G01 X18.0 Y9.0 Z-3.0	[18, 9, -3]으로 직선 가공	(14)
G01 X18.0 Y9.0 Z3.0	[18, 9, 3]으로 직선 가공	
G90 X21.0 Y0.0 Z3.0	[21, 0, 3]으로 이송	(15)
G90 X0.0 Y0.0 Z3.0	[0, 0, 3]으로 이송	(16)

4. 실험 결과

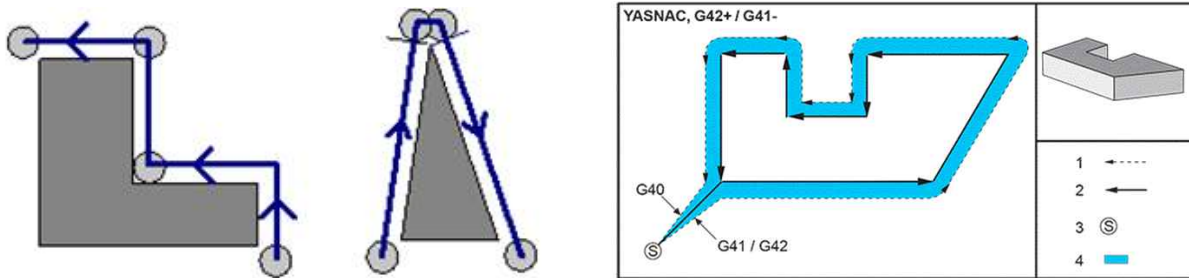
CNC 밀링머신에 입력하여 자신의 이름을 ‘양각’으로 가공할 G-code 및 가공물.

5. G-code 작성 주의 사항

- ① G00은 사용하지 않음. (필요의 경우 G90을 사용함)
- ② 총 G-code의 수는 가능한 300줄을 넘지 않도록 함.
- ③ 테두리의 폭은 3~4 mm 로 함.
- ④ 원호 가공을 위한 G-code 작성 시, 총 4분면(90°)으로 나누어 작성하고, 공구의 직경이 2 mm인 것에 주의함.
- ⑤ 모든 좌표 값은 소수점 첫째 자리까지 기재함.

- G01 X4.0 Y4 Z5.0 (잘못된 명령어) → G01 X4.0 Y4.0 Z5.0 (올바른 명령어)
- G02 X93.0 Y28.5 R2 (잘못된 명령어) → G02 X93.0 Y28.5 R2.0 (올바른 명령어)

- ⑥ 알파벳 대문자 ‘O’와 숫자 ‘0’에 유의하여 작성할 것.



<그림 2. Examples of various tool path>

6. 제출할 결과물

- ① 작성한 G-code 입력에 따른 시뮬레이션(검증) 결과. (그림 첨부할 것)
단, 시뮬레이션 프로그램 PLM2000은 기계공학과 홈페이지 ‘학부자료실’에서 다운로드
- ② 작성한 G-code.

※ 보고서 작성 시 참고사항

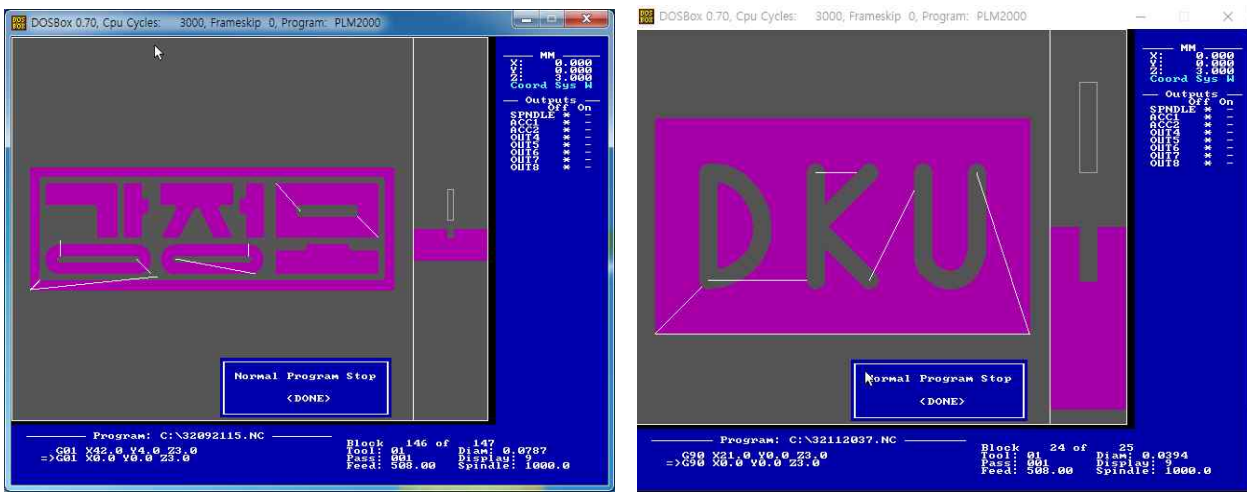
- ① 보고서는 반드시 공지된 실험보고서 양식을 기초로 할 것.
- ② 보고서는 해당 교안 ‘6. 제출할 결과물’의 내용을 포함 할 것.
- ③ 보고서의 제출 기한은 실험 후 1주일 이내(E-mail 제출), 다음 수업시간 전까지.(서면 제출)
- ④ 보고서 제출 시 파일명을 ‘CNC_분반_조_학번_이름’으로 할 것.(파일명과 E-mail 제목은 동일)

예) CNC_A분반_1조_32130000_강정모

- ⑤ E-mail 제출 시 보고서 및 ‘학번.NC’파일을 같이 첨부하여 제출할 것.

예) 32130000.NC

- ⑥ E-mail에 첨부된 파일 용량의 합이 10 MB(도메인에 따라 다름)를 초과하는 ‘대용량 메일’ 지양할 것.



<그림 3. Examples of simulation results>