

(I) 실습내용 : cnc밀링에서 부산대학교 마크 가공

1. 사용기기

- cnc 밀링 머신, 캘리퍼스, Ø1.5 볼 엔드밀, 망치

2. 사용재료

- 아크릴판(Ø90*15t mm)

3. 작업순서

① 공작물의 치수를 측정하고 공작물의 중심을 도구(파란색 원형)를 이용하여 점을 찍고, 공작물을 바이스에 고정한다.

② cnc 밀링 전원 on

a. 기계의 왼쪽 측면에 있는 메인 스위치를 on 한다.

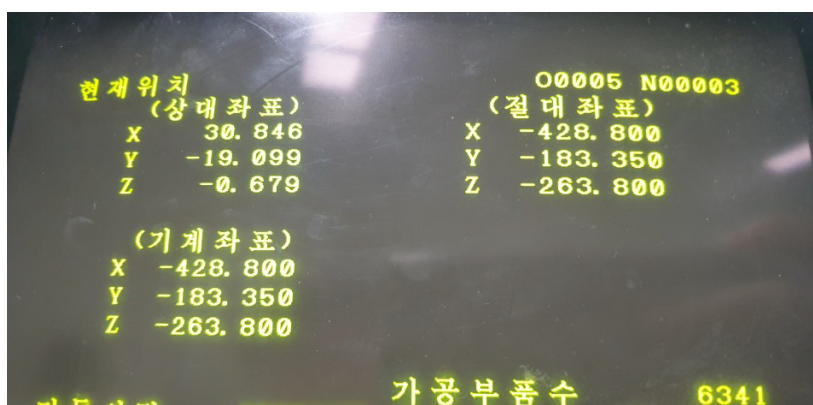
b. 컨트롤러의 화면 좌측에 있는 power on 버튼을 눌러 컨트롤러의 전원을 켜다.

c. 컨트롤러의 화면이 현재위치를 표시하는 상태가 되면 컨트롤러의 좌측하단에 있는 EMG sop(비상 정지)버튼을 화살표 방향으로 돌려 버튼이 튀어나오게 한다.

③ 기계 원점 복귀

a. 기계가 작업준비를 위해서는 기계의 원점을 복귀해야만 정상적인 작동이 된다.

b. 컨트롤러의 화면 우측에 있는 pos 버튼을 3번 누르면 화면에 좌표가 표시되는데 상대좌표, 기계좌표, 절대좌표가 한 화면에 나타나게 한다.



c. 컨트롤러의 우측하단의 원점 버튼을 누른다.

d. x,y,z축 레버를 +방향으로 하여 각 절대좌표의 값이 000.000이 되면 중립이 되게 한다.

e. 화면의 기계좌표가 모두 000.000으로 나타나면 원점이 복귀가 완료된 것이다.

④ work 좌표계 설정(G92)

- a. 가공을 위해서 프로그램의 원점을 지정해 주어야만 제 위치에서 가공이 시작되기 때문에 가공 원점을 설정해야 한다.
- b. JOG로 움직이기 위해서 컨트롤러의 우측 하단에 있는 JOG버튼을 누른다.
- c. 기계의 정면 하단에 있는 x,y,z축 핸들을 각각 -방향으로 돌려 공구가 공작물에 가까이 접근하도록 한다.(이 때 레버를 사용하여 시간을 단축시킬 수 있다)
- d. x,y,z를 공작물에 찍어놓은 점에 눈으로 보았을 때 공구가 공작물에 접촉이 되지 않은 상태에서 최대한 가까이 공구를 위치시킨다.

⑤ work 좌표 입력

- a. 화면 우측 pos 버튼을 눌러 화면에 세 좌표가 나오도록 한다.
- b. prog 버튼을 누른 후, G 90 G 92 위치의 옆에 위치한 X,Y,Z 좌표의 설정을 바꾼다.
- c. 바꿀 때에는 해당 좌표를 눌러 주고, 앞서 측정했던 기계좌표의 절댓값을 입력하고 ALTER 버튼을 눌러준다. (X : -428.800 , Y : -183.350, Z : -263.800가 되게 한다)
- d. 값을 확인한 후 prog 버튼을 눌러 프로그램이 나타나게 한다.
- f. 화면 우측의 reset 키를 눌러 프로그램의 커서를 처음으로 이동시킨다.

⑥ 프로그램 실행 준비

- a. 컨트롤러의 우측 아래의 jog 버튼을 누른다.
- b. z축 핸들을 +방향으로 돌려 볼 엔드밀에서 공작물 사이를 50-100mm 정도로 띄운다.
- c. 컨트롤러의 우측 아래 부분에 있는 자동 버튼을 누르고 실행 버튼을 누른다.

⑦ 기계전원 off

- a. EMG, STOP 버튼을 누른다
- b. power에서 off 버튼을 누른다
- c. 메인 스위치를 off 시킨다.

(Ⅱ) 실습결과

1. 실제 실습 제품의 표면 상태



<실제 밀링 진행한 것>



<정상적인 밀링 가공품>

사진을 보면 알 수 있듯이, 밀링 작업이 완료 되지 않은 것을 볼 수 있다. 원래 저 영어 문자가 새겨 지는 부분이 더 깊게 파고 들어가야 하지만, 그렇지 못한 것을 볼 수 있다.

2. 실제 실습 치수 정밀도

캘리퍼스로 깊이를 측정해야 하나, 애초에 너무 얇게 파였기 때문에, 측정을 하지 못하였다. 하지만 너무나 명확하게도 치수 정밀도가 매우 떨어지는 것을 볼 수 있다. 그래도 문자가 새겨지는 위치에 대해서는 상대적으로 정밀도가 높은 것을 확인 할 수 있었다.

(Ⅲ) 고찰

1. 문제점

- 사진에서 보면 알 수 있듯이, 너무 얇게 파였다. 처음에 공작물을 공구에 가까이 위치 시킬 때에 약간은 공구와 멀리 떨어져 있는 느낌이 들었으며 작동시킨 결과, 공구가 공작물 위에서 헛돌고 있는 것을 볼 수 있었다.

그 후에는 좀 더 세밀하게 레버와 JOG를 조작하여 공작물을 최대한 공구 가까이에 위치시켰고, 아주 얇은 A4용지를 공구와 공작물 사이에 넣어 보았을 때, 약간은 뽀뽀하다는 느낌이 들 정도의 간격임을 확인하고, 충분히 공작물과 공구 사이의 거리를 조정하였다고 생각하였다.

그리하여 진행을 한 결과 공구가 공작물에 글자를 새기는 것 까지 확인했으나, 후에 확인해보니, 너무 얇게 파이고 있는 것을 확인할 수 있었다.

그리하여 우리 조가 간격을 잘 못 맞춘 건가 싶었지만, 조교님께서 기계의 오류가 있다고 말씀하셨고, 약간은 불가항력적으로 오차가 생긴 것을 알 수 있었다.

-좌표계를 모두 설정하고 프로그램을 실행을 위해 실행 버튼을 눌렀더니 작동하지 않아서 두 개 정도의 버튼을 임의로 눌러 보았는데 작동하지 않았으나, 해결하였다.

2. 개선방법

-원점을 잡을 때, 상대적으로 x축과 y축은 어느 정도 오차가 생겨도 허용될 수 있으나, z축은 자칫하면 아예 밀링이 진행이 되지 않을 수 있으므로, 이를 특별히 유의해야 할 것 같다. 따라서 한 사람이 혼자 원점을 맞추기 보다는 각 축 별로 오차를 잡아줄 수 있도록 여러 인원이 동원되면 좋을 것 같다.

-매뉴얼대로 버튼을 누르면서 진행을 하였지만, 오류가 발생한 것을 보아 매뉴얼이 약간은 잘못(?)된 것을 알 수 있었다. 따라서 너무 매뉴얼에만 의존하지 말고, 밀링 머신에 명령을 넣을 때 어떤 원리로 이루어지는지 조금만 파악하면, 이런 오류는 개선될 수 있을 것 같다.

-JOG 가 간혹 너무 움직이기 버거운 경우가 있는데, 이 때는 결국 레버로 원점을 맞추기 마

련이다. 따라서 평소에 JOG의 관리에 유의하여 좀 더 정확하게 원점을 맞출 수 있도록 개선이 필요할 것 같다.

(IV) 반성과제

1. 제품도면에 따른 NC 프로그램 작성법은 습득되었는가?

NC 프로그래밍 수업을 3주 동안 배우고, 과제도 해 보면서 세세하게는 아니지만 실제 실습을 위해 사용할 만큼의 지식은 쌓은 것 같다. NC 밀링 프로그래밍을 하면서 가장 힘든 점은 각 선(?)에서 깎는 방향을 일일이 설정해 주어야 했던 것인데, 조금 연습하니 해결되었다.

2. 제작품에 대한 가공정밀도를 평가하여 기술하여라.

앞서 말하였듯이, 치수를 측정하지 않아도 파인 깊이에서 보았을 때, 큰 오차가 생겼음을 알 수 있다. 하지만 X,Y 평면의 측면에서 보았을 때, 문양이 자리잡은 위치를 보면 이 부분에서는 높은 치수 정밀도를 가짐을 알 수 있었다.