

CNC User Manual

Zenbot (Zenbot CNC)



NPS Lab.

[Zenbot CNC 각 부분 설명]

1. CNC 사용 준비

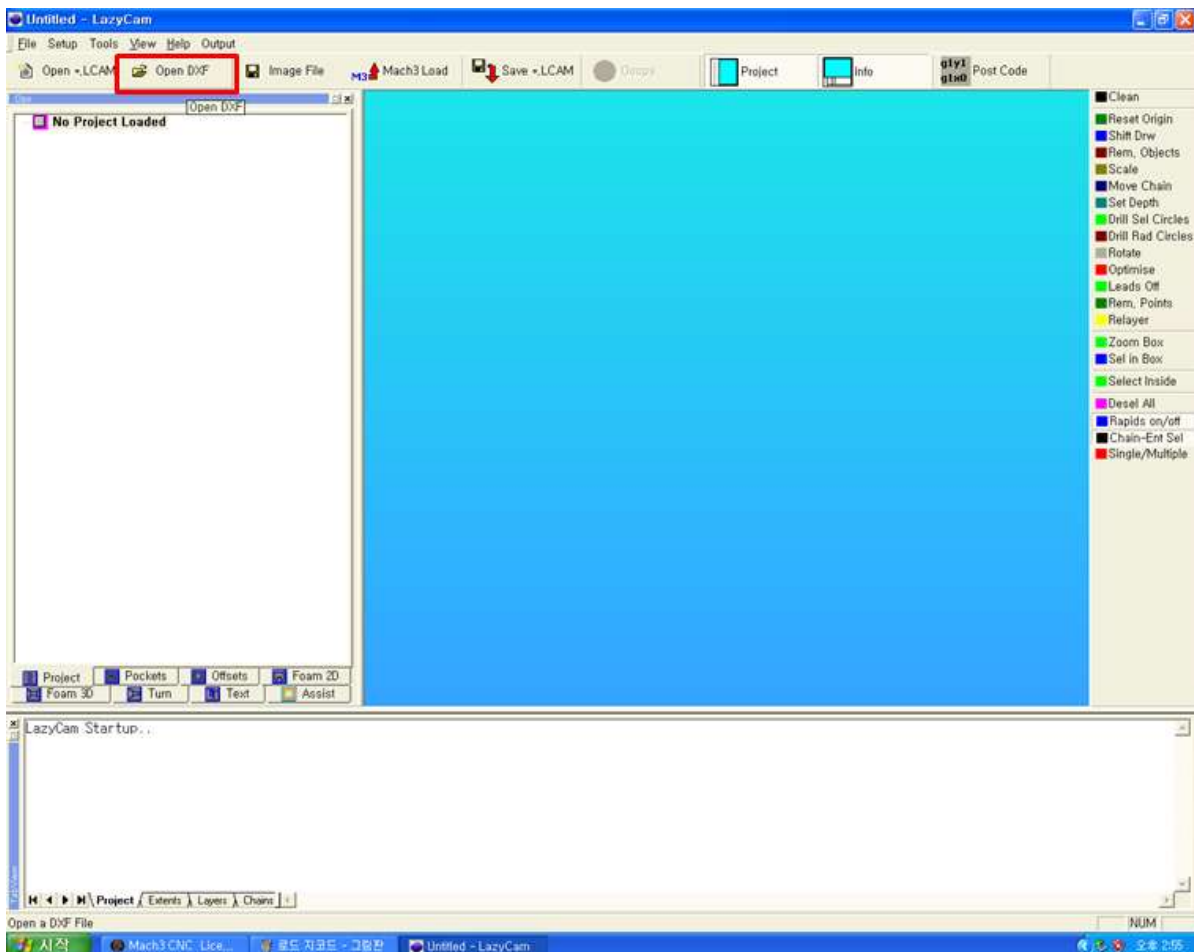
1-1. 도면 작성

(1) 먼저 AutoCAD 등의 도면 제작 프로그램을 사용하여 가공하고자 하는 물체의 도면을 작성합니다. 도면 작성 시 공구경을 고려하여 작성하는 것이 좋다 (G code의 G40, G41, G42의 3가지 코드를 정확하게 이해하지 못한 경우, 앞의 3가지 G code 잘 이해하고 사용할 수 있다면 물체의 원래 치수대로 작성). **도면을 그릴 때는 mm단위로 모두 그려지지만 저장을 할 때는 반드시 inch 스케일로 바꾸어 저장을 하여야 한다. CNC는 기본단위가 inch 이기 때문에 mm 단위의 도면을 넣으면 작동범위가 초과된다.**

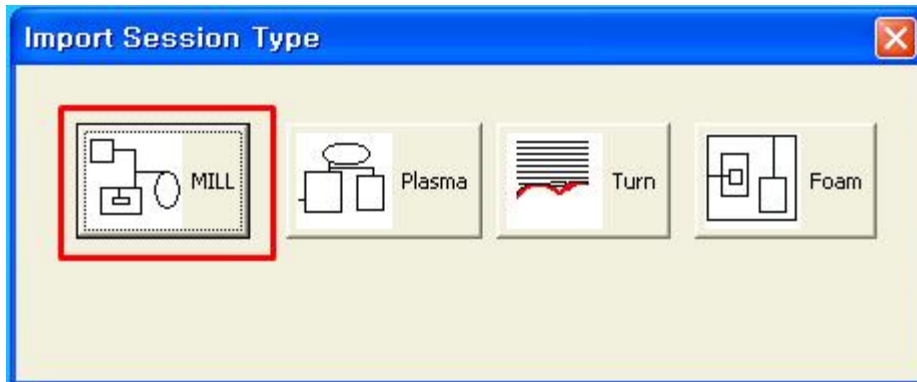
(2) 작성한 도면을 *.DXF (2007 이하 버전으로) 형식으로 저장합니다. DXF 형식으로 저장을 하여야만 **LazyCam**이라는 프로그램을 사용하여 간편하게 G code를 생성할 수 있습니다.

1-2. G code 생성

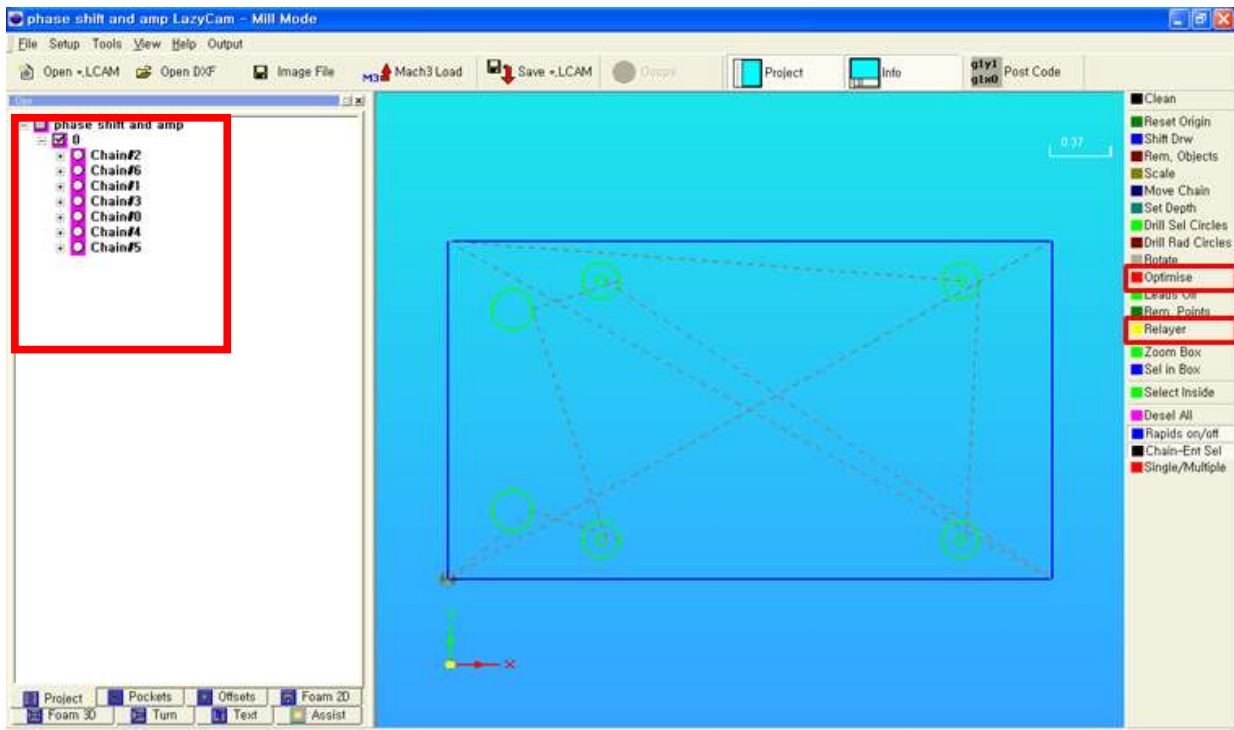
(1) 옆의 아이콘으로 **LazyCam**이라는 프로그램을 실행 시킵니다. 실행시키면 아래와 같은 실행 화면이 뜨는데 붉은 네모 속의 아이콘을 클릭하여 DXF 파일을 불러 옵니다.



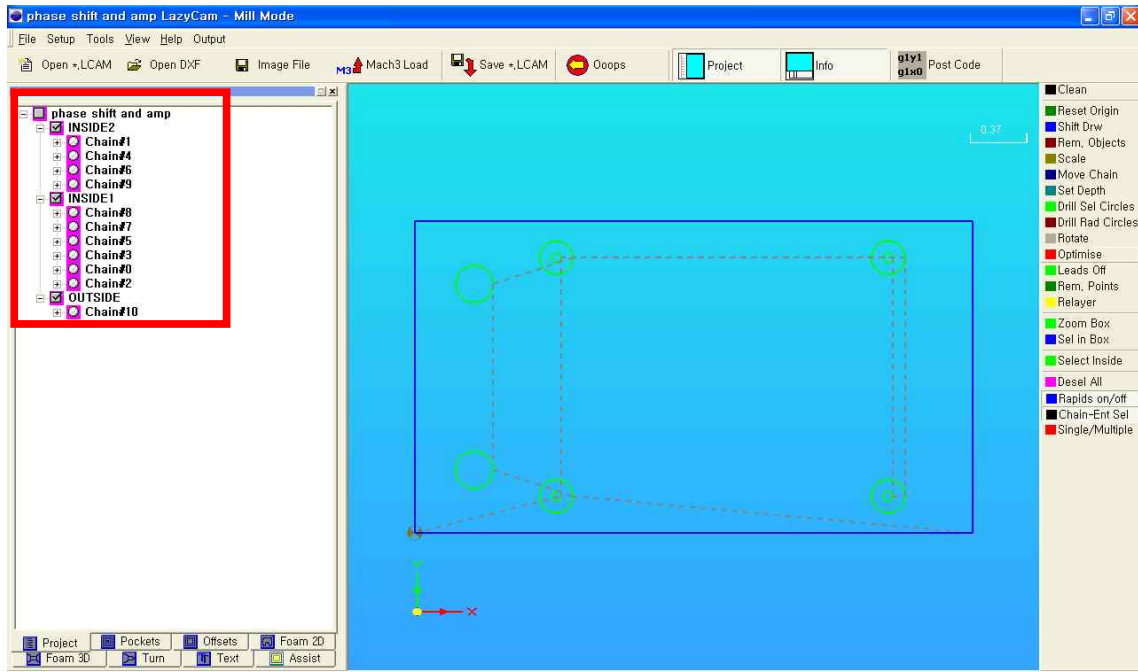
(2) DXF 파일을 선택하면 아래 그림과 같은 선택 창이 뜨는데 그 중에서 **MILL**을 선택합니다.



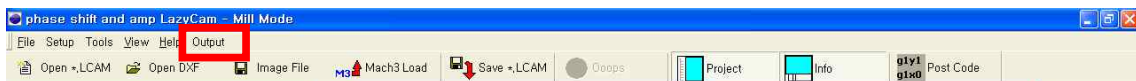
(3) DXF 파일을 불러오면 아래와 같이 화면에 표시 됩니다. 현재는 하나의 레이어에 모든 정보가 있어 가공면이 모두 1개입니다. 불러온 후 아래의 그림에 표시된 붉은 네모 속의 **Optimize** 버튼과 Relayer 버튼을 눌러 경로와 레이어를 재설정 합니다.



(4) (3) 단계에서의 복잡한 경로가 최적화 되고, 같이 가공할 레이어를 설정합니다.



(5) 불러온 DXF의 가공이 완료 되었으면, G code로 출력을 합니다. 아래 그림의 Output 버튼을 클릭하면 G code로 출력항목이 있습니다. 출력되는 기본 폴더는 C:\Mach3\GCode 입니다.

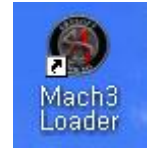


1-3. CNC 구동준비

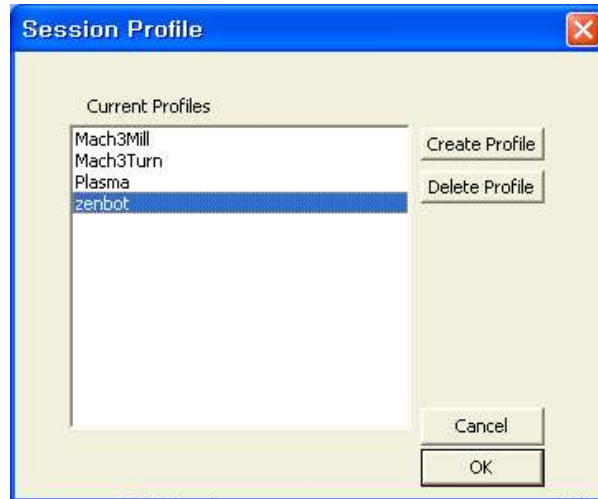
(1) 가공하고자 하는 재료를 CNC의 선반에 잘 고정시킵니다. 고정시킬 때 선반과 재료 사이에 못쓰는 책이나 나무판 등을 넣고 고정을 시킵니다 (CNC 선반 손상 및 엔드밀 파손 방지).

주의 : 가공가능 한 최대 두께는 엔드밀 날의 길이에 따라 다르지만, 현재 보유하고 있는 CNC로는 최대 10mm 두께까지 가공 가능합니다 (엔드밀 직경에 따라 날의 길이가 다름. 잘못 사용할 시 날 파손 및 재료손상, CNC 고장의 위험이 있음).

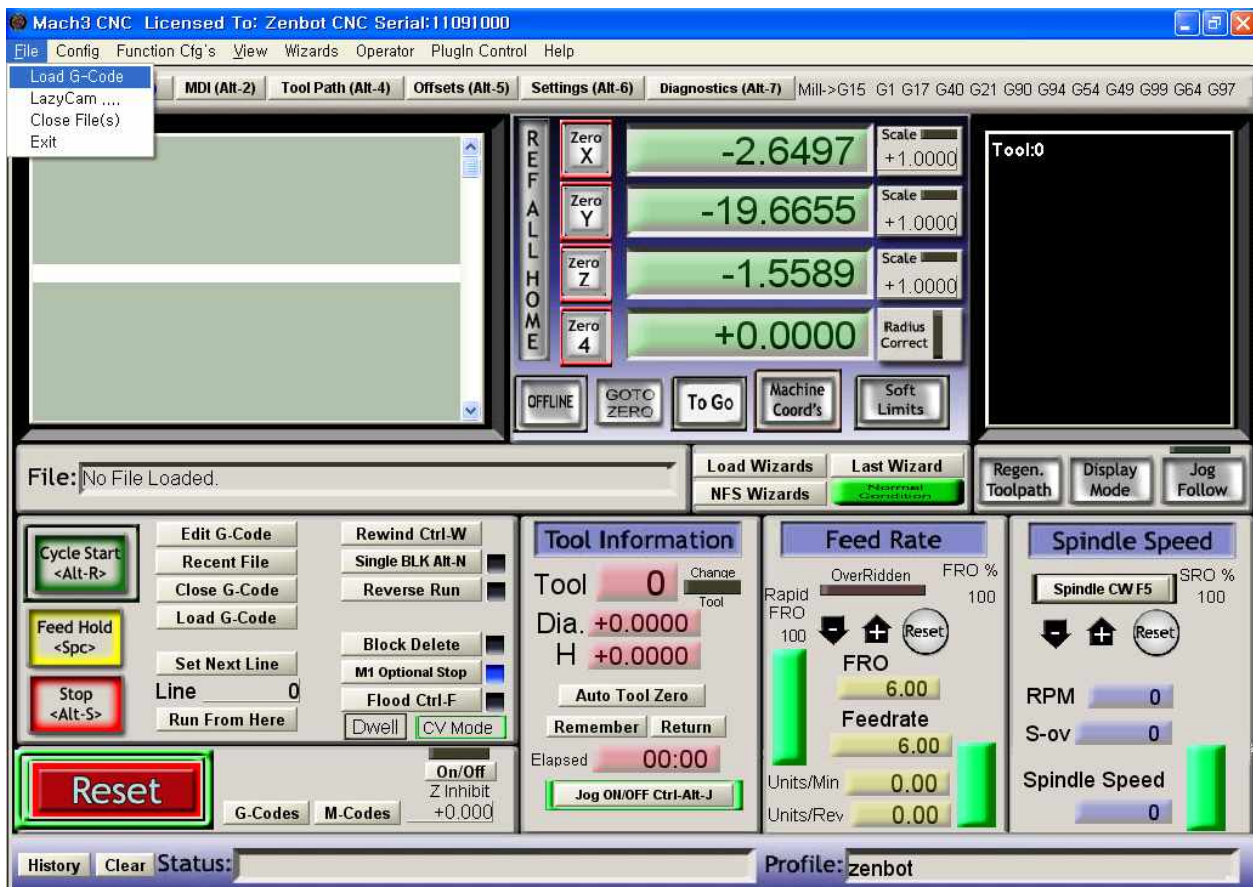
(2) 재료를 고정하였다면, 모터 컨트롤러의 전원을 켜고, **Mach3 Loader**를 실행 시킵니다. 실행 시키면 아래와 같은 선택창이 뜨는데 그중에 Zenbot 을 선택합니다.



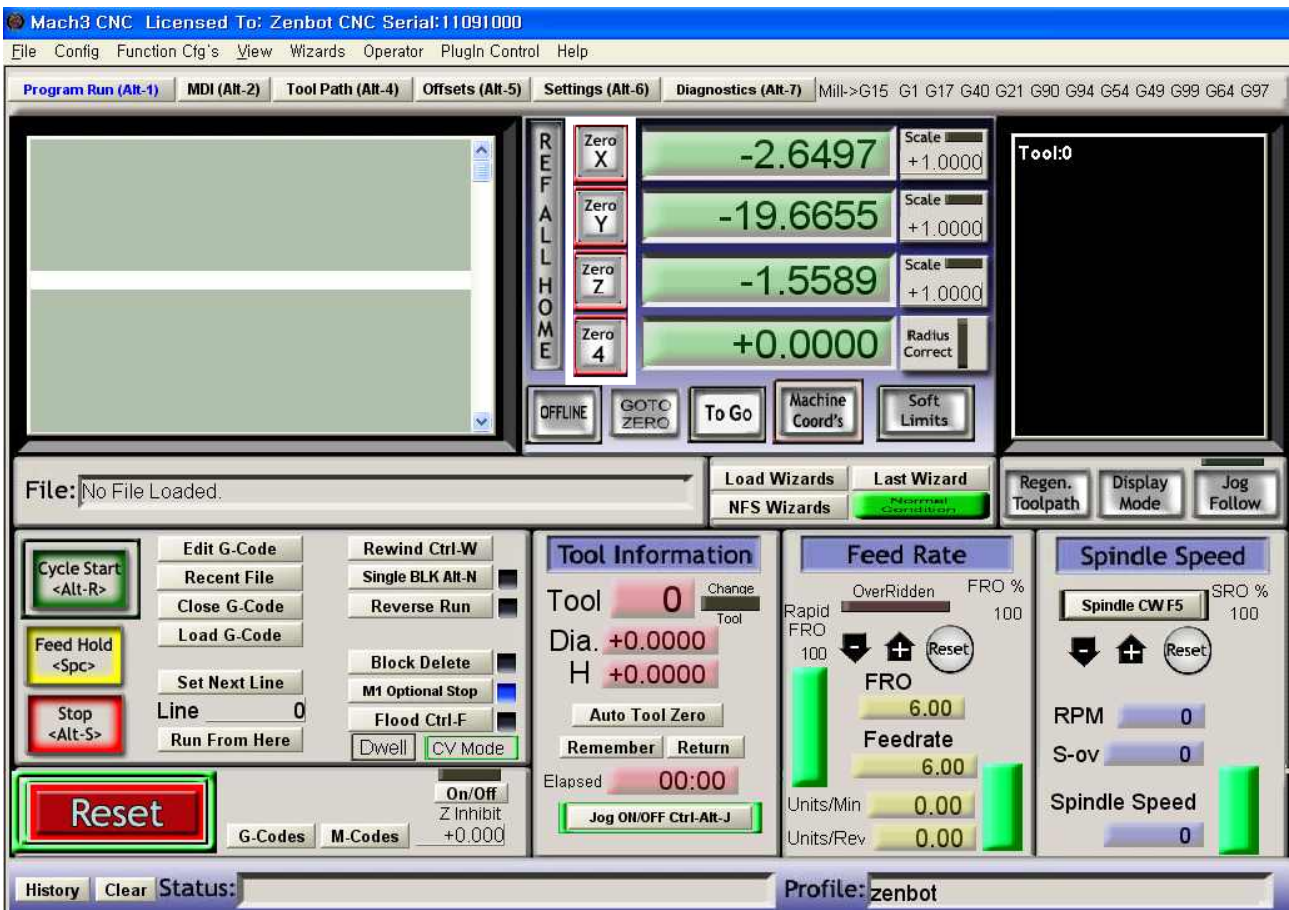
주의 : 컨트롤러가 켜져 있을 때, 모터를 컨트롤러와 분리하면 안 됩니다. 그러면 컨트롤러가 망가져 사용할 수 없게 됩니다.



(3) **Mach3 Loader**의 실행 화면입니다. 아래 그림의 Load G-Code를 선택하여 앞서 변환한 G code 파일을 를 사용하여 불러 옵니다.



(4) 초록색 네모 속의 **Reset** 버튼을 클릭하면 비상시에 정시 시킬 수 있으며, 처음에 한번 누르면 방향키 (←↑↓→)와 Page Up, Page Down 키를 사용하여 CNC의 엔진 부분을 움직일 수 있습니다. 엔진을 움직여 아래의 흰 네모 속의 버튼을 사용하여 원점을 잡아 줍니다. 엔진을 원하는 위치에 놓고, 버튼을 누르면 각 버튼에 대응하는 축을 현재 엔진의 자리로 0점을 맞춥니다. X, Y축은 원하는 위치에서 잡고, Z 축은 엔진을 내려 재료의 표면과 엔드밀 날이 딱 닿을 때 0점으로 해주는 것이 좋습니다.



(5) 준비가 완료 되었으면 엔진의 전원을 켜고 **Cycle Start** 버튼을 사용하여 가공을 시작합니다. 중간에 문제가 생기면 **Reset** 버튼을 누릅니다.

(6) 가공 중간 중간에 윤활유를 뿌려주어야 날을 오래 사용할 수 있으며 가공면을 좀 더 균일하게 만들어 줍니다.

[G code 예제]

1. 4개 구멍 뚫기



- 깊이 8mm 지름 3.3mm의 구멍 4개, 위치는 원점을 기준으로 (18, 3.95)mm, (18, 36.05)mm, (62.65, 3.95)mm, (62.65, 36.05)mm

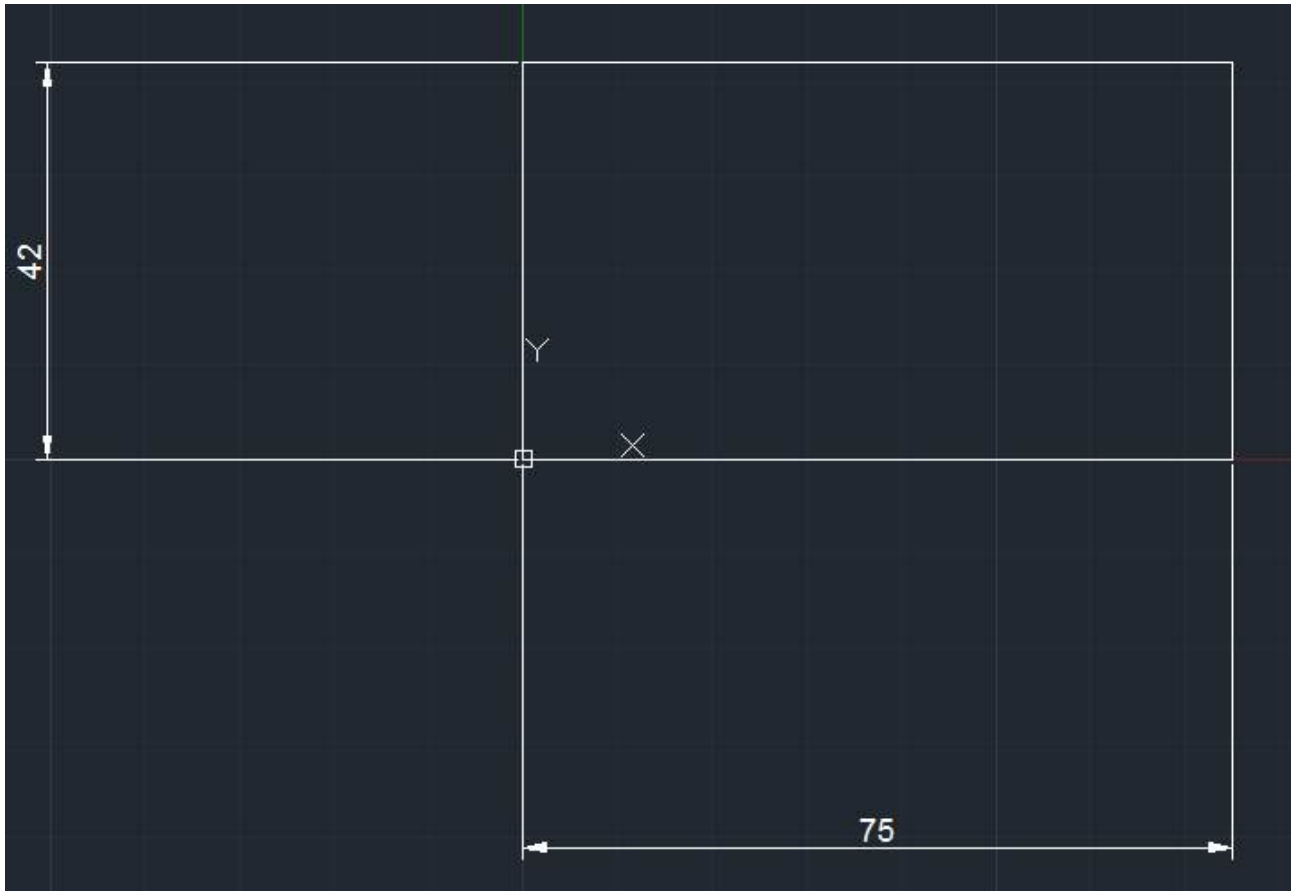
- 도면은 가공에 사용할 엔드밀 직경 2mm를 고려하여 제작됨

<G code>

```
N5 (File Name = phase shift and amp on Friday, June 22, 2012)
N10 (Default Mill Post)
N15 G91.1
N20 G0 Z1.0000
N25 M3
N30 X0.7736 Y0.1949
N35 Z-0.3500
N40 G3 Z-0.3500 I-0.0256 J0.0000 F10.00
N45 G0 Z1.0000
N50 Y1.4587
N55 Z-0.3500
N60 G3 Z-0.3500 I-0.0256 J0.0000
N65 G0 Z1.0000
N70 X2.5315
N75 Z-0.3500
N80 G3 Z-0.3500 I-0.0256 J0.0000
N85 G0 Z1.0000
N90 Y0.1949
N95 Z-0.3500
N100 G3 Z-0.3500 I-0.0256 J0.0000
N105 G0 Z1.0000
N110 M5
N115 M30
```


[G code 예제]

2. 직사각형 잘라내기



가로 73mm, 세로 40mm의 직사각형

- 도면은 가공에 사용할 엔드밀 직경 2mm를 고려하여 제작됨

<G code>

N5 (File Name = phase shift and amp on Friday, June 22, 2012)

N10 (Default Mill Post)

N15 G91.1

N20 G0 Z1.0000

N25 M3

N30 X2.9527 Y0.0001

N35 Z-0.3500

N40 G1 X0.0000 Y0.0000 Z-0.3500 F10.00

N45 Y1.6535

N50 X2.9527

N55 Y0.0000

N60 G0 Z1.0000

N65 M5

N70 M30

[G code]

■ G-코드는 G00부터 G99까지 있으며, 각 코드마다 각각의 의미들을 가지고 있다.

G-코드에는 One-short code와 Modal code 두가지 종류가 있으며, 여기에서는 자주 사용되는 G코드에 대해 간략하게 설명한다.

■ One-short code : 이 성분의 G-코드는 지령된 한 블록 내에서만 유효하고 다음 블록에는 유효하지 않다.

예)G09 G04 G40

■ Modal code : 이 성분의 G-코드는 한번 지령이 되면 같은 성분의 G-코드가 나오기 전까지는 계속해서 다음 블록들까지도 그 의미가 유효하다.

예)G00 G01 G02 G03 G17~19 G42 G61 G64 G90 G91

■ ';' : 이 기호는 NC 프로그램에서 한 블록의 끝(END-OF-BLOCK=EOB)을 의미한다.

G code	역할	사용
G00	위치결정 (급속이송)	G00 X_ Y_ Z_
G01	직선보간 (절삭이송)	G01 X_ Y_ Z_ F_
G02	원호보간 / ★ HELICAL CW	G02 X_ Y_ R_(Z_) F_
G03	원호보간 / ★ HELICAL CCW	G03 X_ Y_ R_(Z_) F_
G04	DWELL	G04 X_(P_)
G09	EXACT STOP	G09 X_ Y_ Z_
G10	DATA 설정	G10 L_ P_ R_
G11	DATA 설정 MODE CANCEL	G11
G15	극좌표 지령 CANCEL	G15
G16	극좌표 지령	G16 X_ Y_
G17	X-Y 평면 지정	G17
G18	X-Z 평면 지정	G18
G19	Y-Z 평면 지정	G19
G20	INCH 입력	G20
G21	MM 입력	G21
G22	STROKE CHECK 기능 ON	G22X_ Y_ Z_ I_ J_ K_
G23	STROKE CHECK 기능 OFF	G23
G27	원점 복귀 CHECK	G27 X_ Y_ Z_
G28	원점으로의 복귀	G28 X_ Y_ Z_
G29	원점으로부터의 복귀	G29 X_ Y_ Z_
G30	제 2 원점 복귀	G30 (P_) X_ Y_ Z_
G31	SKIP 기능	G31 X_ Y_ Z_
G33	나사 절삭	G33 X_ Y_ Z_ Q_
G39	CORNER OFFSET 원호보간	G39 I_ J_
G40	공구경 보정 CANCEL	G40
G41	공구경보정 좌측	G41 X_ Y_ D_(H_)
G42	공구경보정 우측	G42 X_ Y_ D_(H_)
G43	공구장 +	G43 Z_ H_
G44	공구장 -	G43 Z_ H_
G45	공구 OFFSET 신장	G45 X_(Y_ Z_)D_
G46	공구 OFFSET 축소	G46 X_(Y_ Z_)D_
G47	공구 OFFSET 2배 신장	G47 X_(Y_ Z_)D_
G48	공구 OFFSET 2배 축소	G48 X_(Y_ Z_)D_
G49	공구장 보정 CANCEL	G49
G50	SCALING CANCEL	G50
G51	SCALING	G51 X_ Y_ Z_ P_
G52	LOCAL 좌표계 설정	G52X_Y_Z_
G53	기계 좌표계 선택	G53

G54	WORK 좌표계 1 선택	G54
G55	WORK 좌표계 2 선택	G55
G56	WORK 좌표계 3 선택	G56
G57	WORK 좌표계 4 선택	G57
G58	WORK 좌표계 5 선택	G58
G59	WORK 좌표계 6 선택	G59
G60	일방향 위치결정	G60X_Y_Z_
G61	EXACT STOP MODE	G61 X_ Y_ Z_
G62	자동 CORNER OVERRIDE	G62
G63	TAPPING MODE	G63
G64	절삭 MODE	G64
G65	MACRO 명령,MACRO 호출	G65 P_
G66	CUSTOM MACRO MODAL 호출	G66 P_
G67	CUSTOM MACRO MODAL 호출CANCEL	G67
G68	좌표회전	G68 X_ Y_ R_
G69	좌표회전 CANCEL	G69
G73	PECK DRILLING CYCLE	G73 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_
G74	역 TAPPING CYCLE	G74 X_ Y_ Z_ R_ F_
G76	FINE BORING CYCLE	G76 X_ Y_ Z_ R_ I_ J_
G80	고정 CYCLE CANCEL	G80
G81	DRILLING CYCLE,SPOT BORING	G81 X_ Y_ Z_ R_ F_
G82	COUNTER BORING	G82 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_
G83	PECK DRILLING CYCLE	G83 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_
G84	TAPPING CYCLE	G84 X_ Y_ Z_ R_ F_
G85	BORING CYCLE	G85 X_ Y_ Z_ R_ F_
G86	BORING CYCLE	G86 X_ Y_ Z_ R_ F_
G87	BACK BORING CYCLE	G87 X_ Y_ Z_ R_ I_ J_
G89	BORING CYCLE	G89 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_
G90	ABSOLUTE	G90
G91	INCREMENTAL	G91
G92	좌표계 설정	G92X_Y_Z_
G94	분당 이송	G94 F_
G95	회전당 이송	G95 F_
G96	주속 일정 제어	G96 S_
G97	주속 일정 제어 CANCEL	G97
G98	초기점 LEVEL 복귀	G98
G99	R점 LEVEL 복귀	G99