

건설전산기초

토 목 C A D

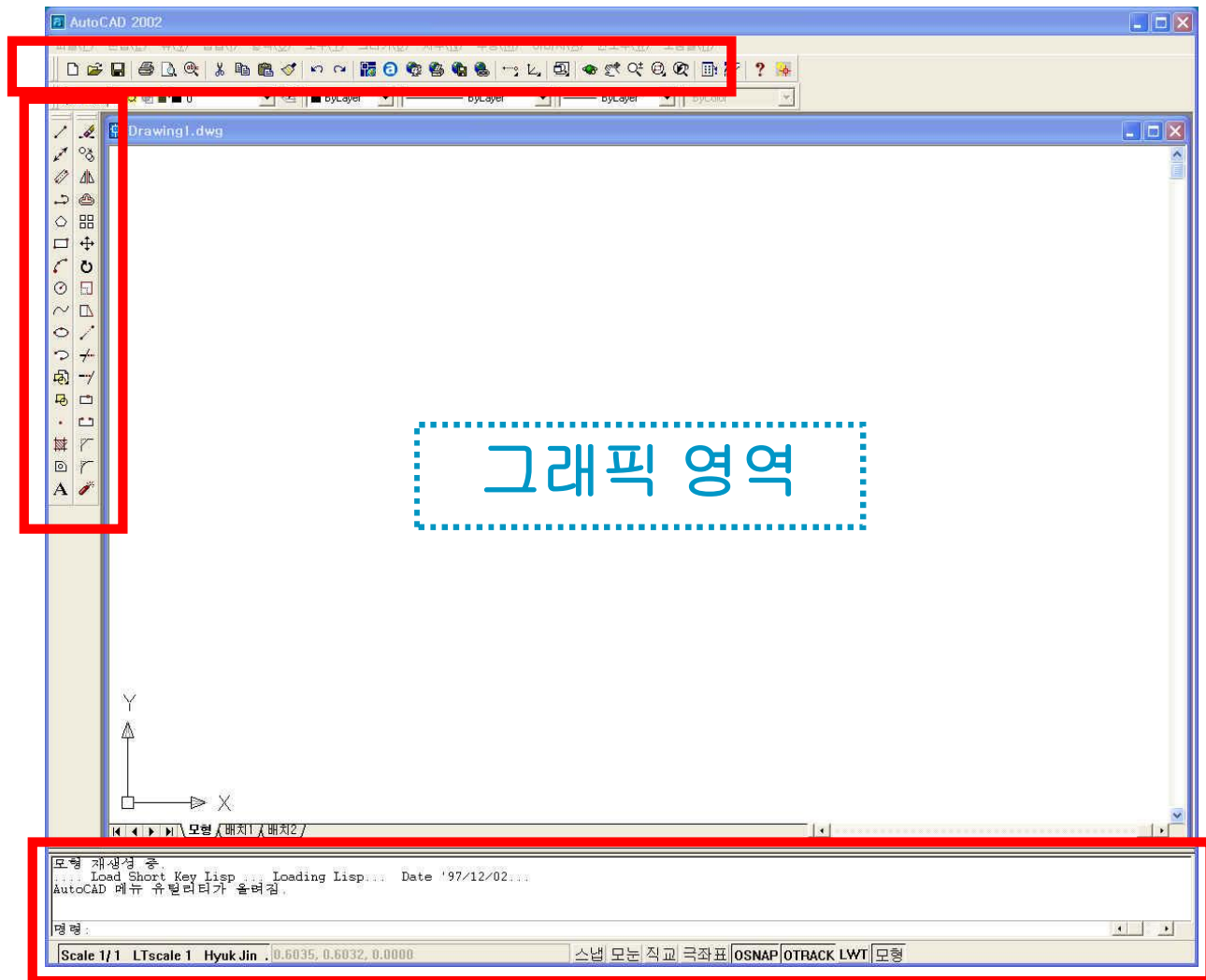
CAD for civil engineering design

1. CAD의 화면 구성

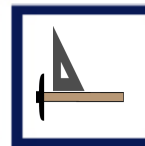
풀다운 메뉴

도구막대

명령창



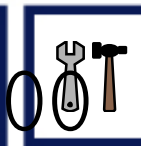
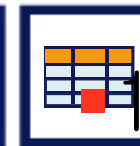
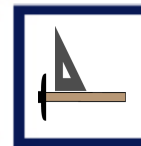
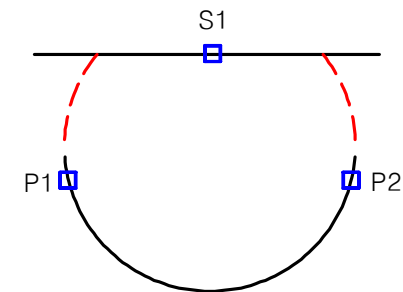
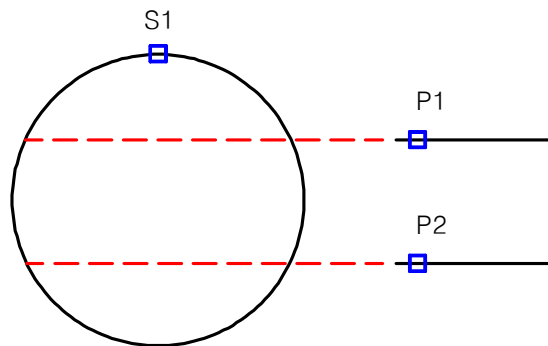
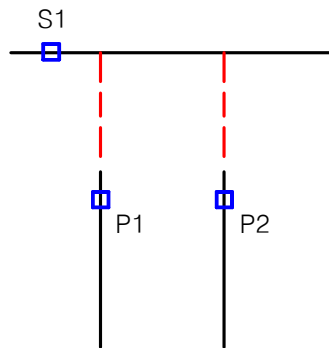
AutoCAD



안동과학대학교

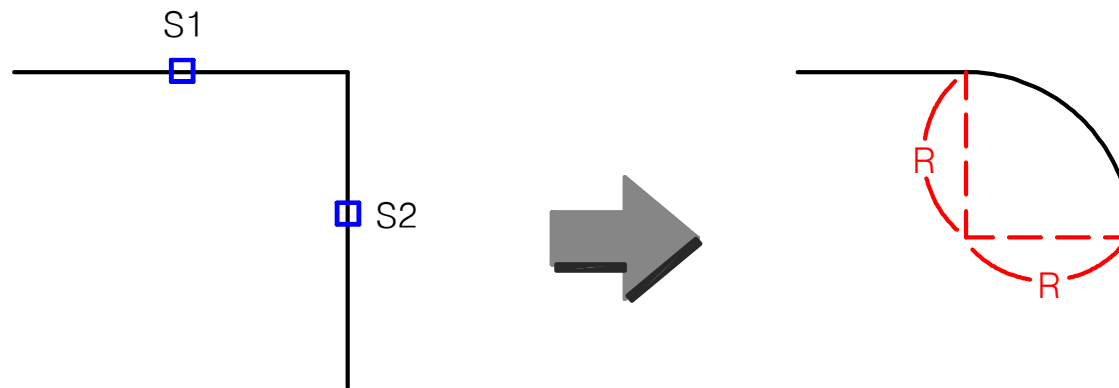
8. EXTEND (연장)

- 기준 객체까지 선을 연장 (Trim과 반대 개념)
- 사용방법
 - EXTEND ☞
 - 기준이 되는 객체 선택 (S1)
 - 연장할 객체 선택 (P1, P2)



9. FILLET (둥근 모깎기)

- 선과 선이 교차되는 부분을 둥그렇게 처리
- 사용방법
 - FILLET ↻
 - ↻ 입력 후 반지름 지정
 - 둥글게 처리하고 하는 선 두 개 선택 (S1,S2)



FILLET의 연습 (I)

- 기본적인 연습
- $R > 0$ 인 경우와 $R = 0$ 인 경우 모두 연습

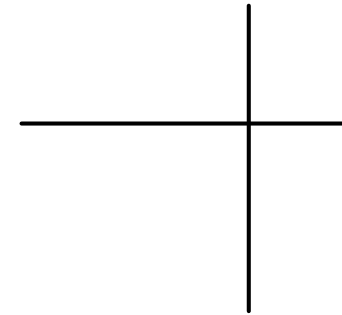
① 붙어있는 선



② 떨어져 있는 선



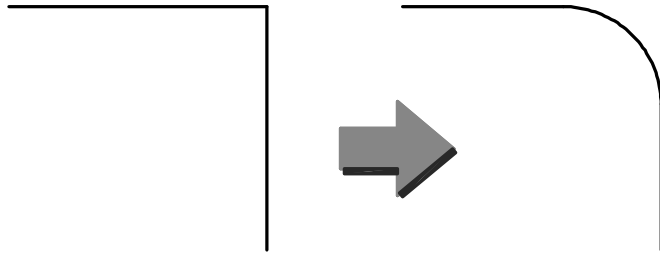
② 교차되어 있는 선



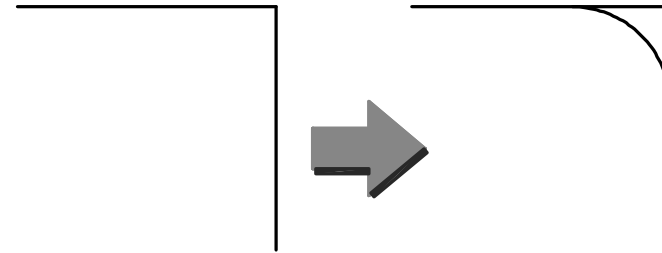
FILLET의 연습 (II)

- 옵션 Trim Mode와 NoTrim Mode
- 원시 객체의 Trim(절단) 여부

① Trim Mode

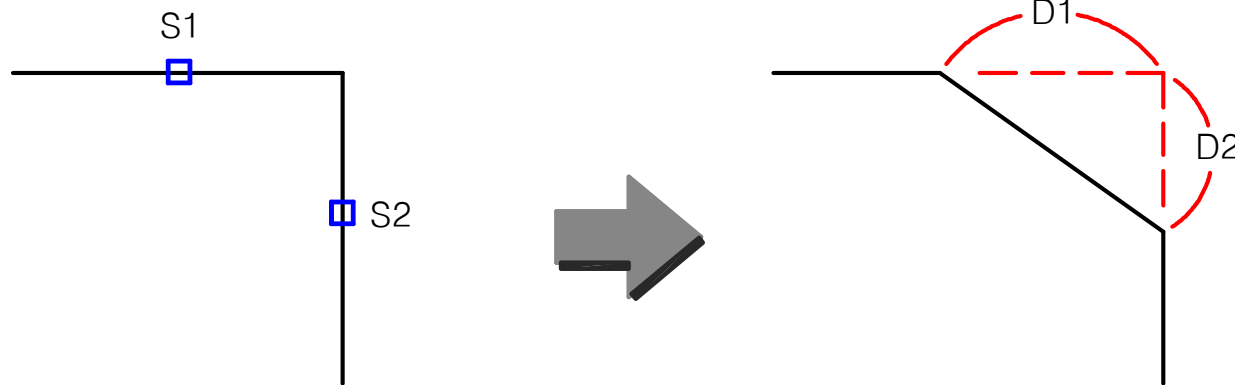


② No Trim Mode



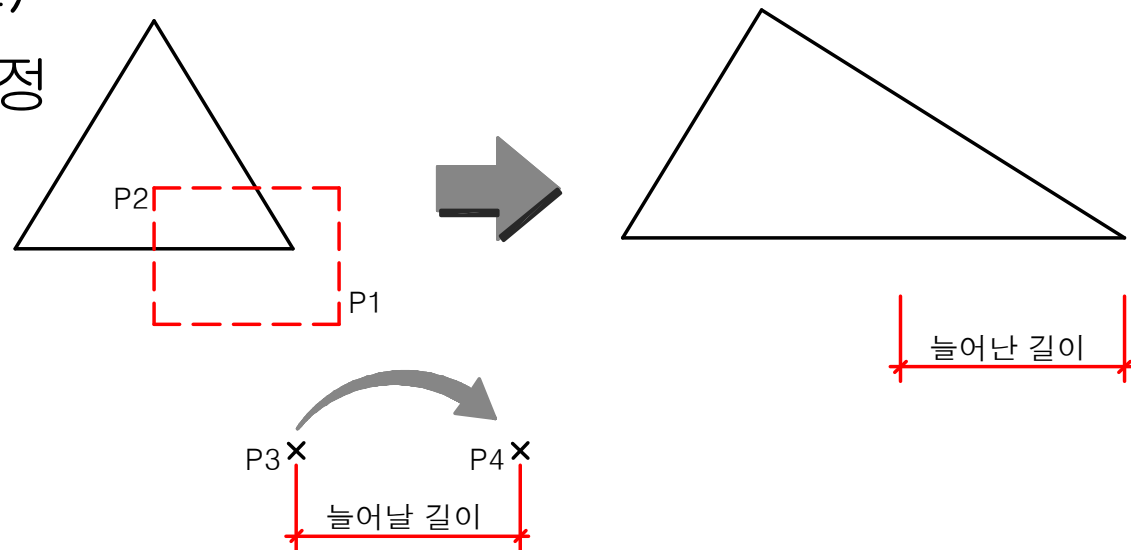
10. CHAMFER ㄷ(모따기)

- 모서리 부분을 다각으로 모따기 처리하는 명령
- 토목 구조물의 Hunch 부분에 주로 적용
- 사용방법
 - CHAMFER ㄷ
 - ㄷ 입력 후 각각의 거리 지정 (D1, D2)
 - 모따기 처리하고 하는 선 두 개 선택 (S1,S2)



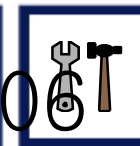
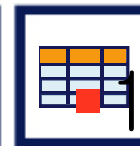
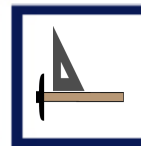
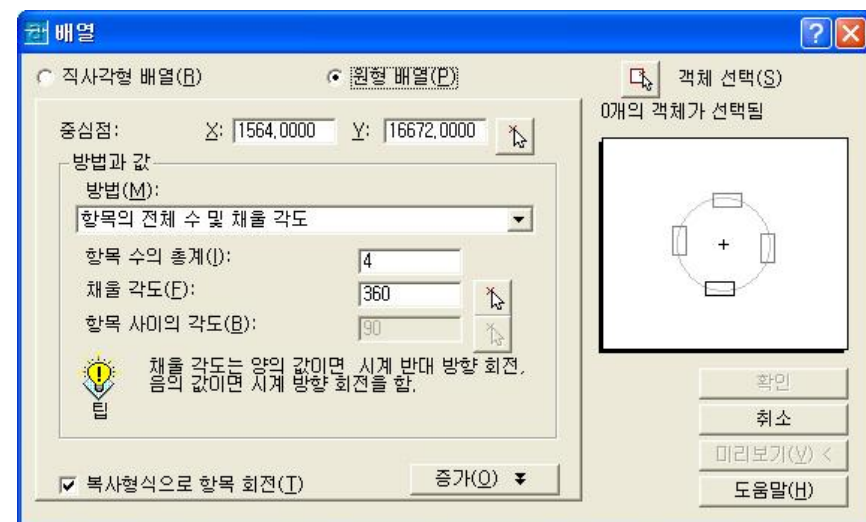
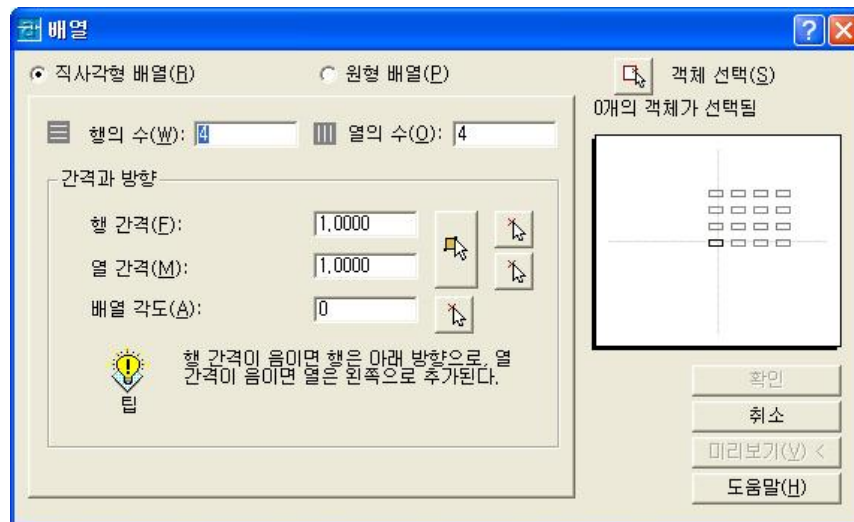
11. STRETCH (늘리기)

- 객체를 늘이거나 줄일 때 사용
- 사용방법
 - STRETCH ☞
 - 객체 선택 (P1, P2)
 - 늘리기 할 거리 지정 (P3,P4)



12. ARRAY (배열)

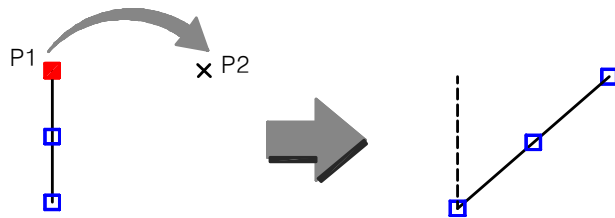
- 객체를 배열형태의 다중 사본을 작성할 때 사용
- Copy의 반복작업
- 점철근(배력철근)의 배근에 주로 사용



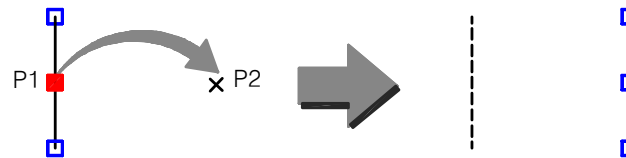
13. GRIP(그립)을 이용한 편집

- 객체를 선택하면 특정위치에 사각형의 그립이 표시, 이 그립을 이동해서 편집

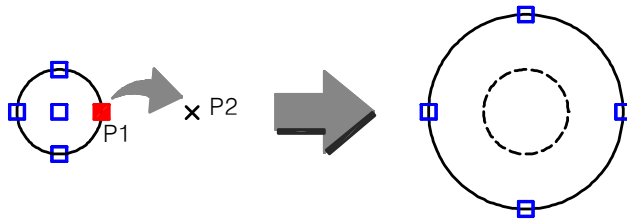
① Stretch (객체의 끝 그립을 잡고 이동)



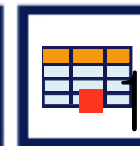
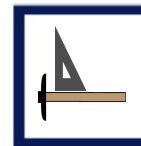
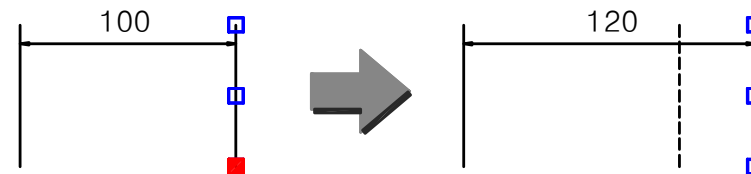
② Move (객체의 중앙 그립을 잡고 이동)



③ Scale (원형객체에서 그립을 잡고 이동)



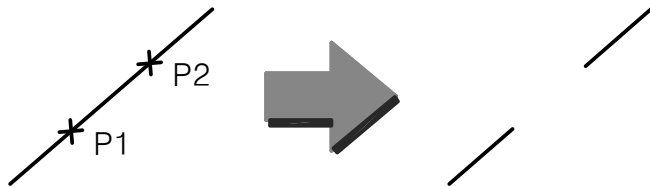
④ 치수선의 이동



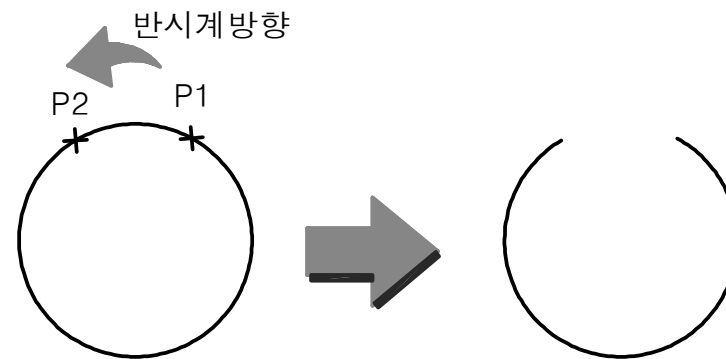
14. BREAK (끊기)

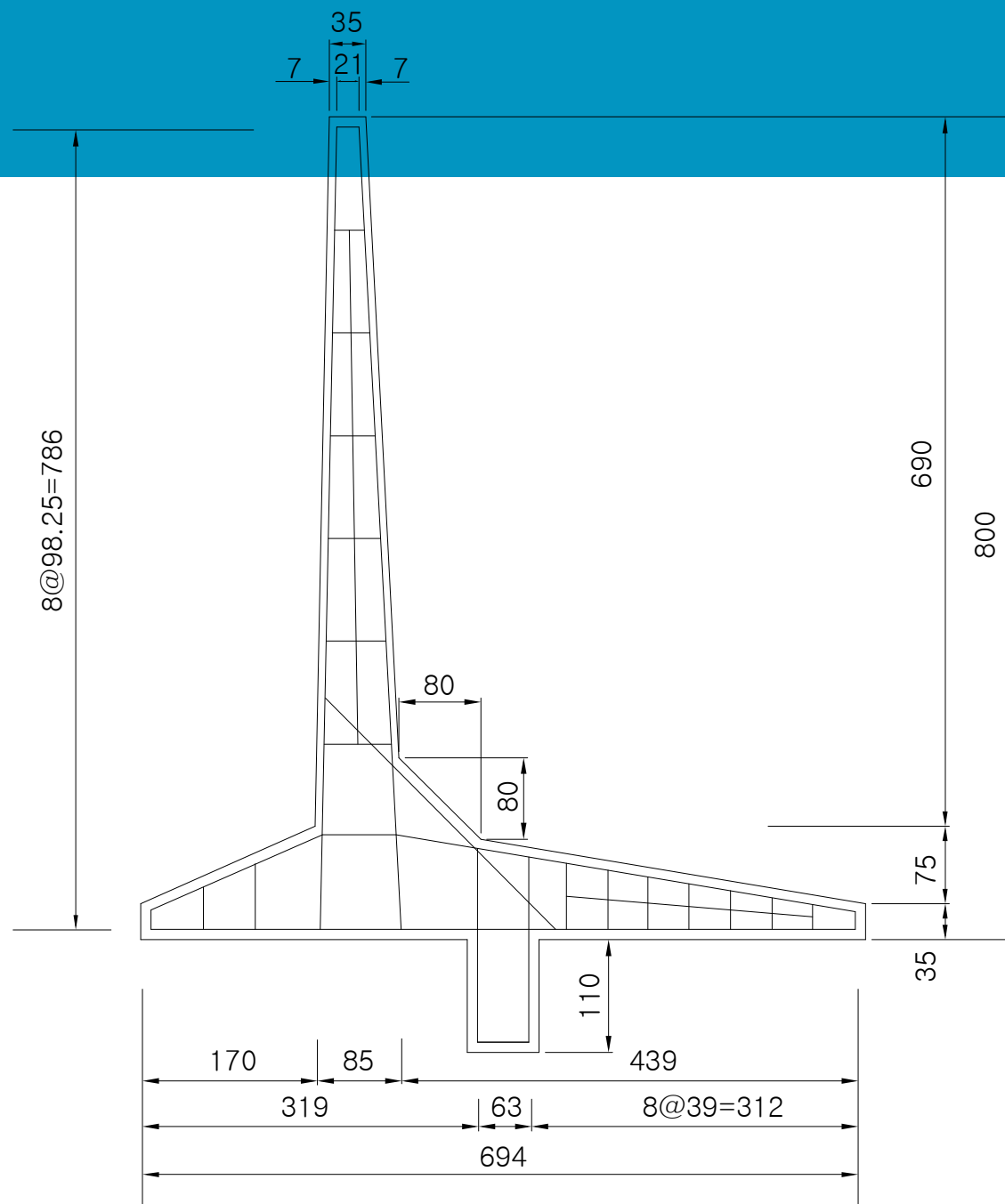
- 한 객체의 특정 부분을 절단
- 사용방법
 - BREAK ≡
 - 절단할 위치를 선택 (P1~P2)

① Line의 절단

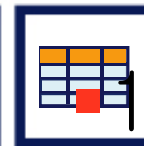
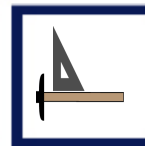


② Circle의 절단 (반시계 방향으로 클릭 할 것)





AutoCAD

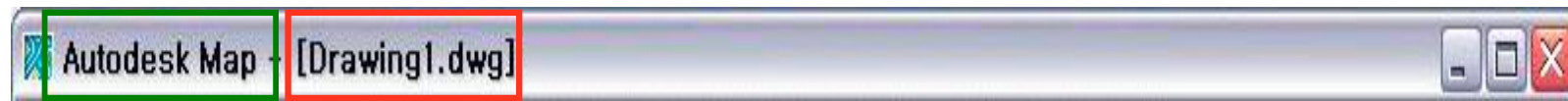


안동과학대학교

2. 제목표시줄과 풀다운 메뉴

■ 제목표시줄

화면의 맨 위쪽 부분이며 실행되고 있는 프로그램의 이름과 현재 진행하고 있는 파일이름



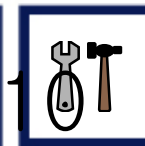
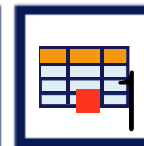
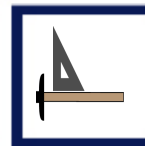
■ 풀다운 메뉴(Pull Down Menu)

AutoCAD 화면의 가장 상단에 위치한 메뉴 막대



15. CHANGE/CHPROP (바꾸기)

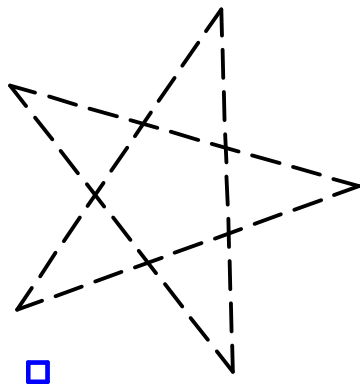
- 객체의 속성을 변경하는 명령
- 현 캐드에서는 상태바와 툴바에서 이 기능을 사용
- 각종 기능 (옵션)
 - 색 (Color) : 색상을 변경
 - 높이 (Elev) : 객체의 높이 즉, Z값을 변경
 - 레이어 (Layer) : 객체의 레이어를 변경
 - 선종류 (LineType) : 객체의 선종류를 변경
 - 선굵기 (Line Weight) : 객체의 선 가중치를 변경
 - 두께 (Thickness) : 객체의 두께를 변경



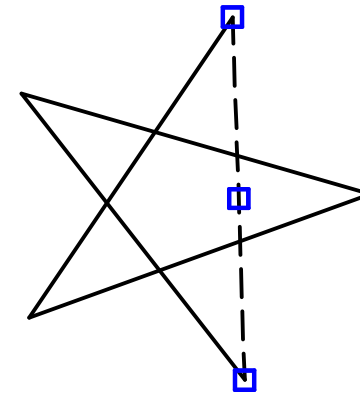
16. EXPLODE (블록 해체, 분해)

- 삽입되어진 블록을 분해
- 사용방법
 - EXPLODE ↵
 - 객체선택

① Explode 이 되기 전의 Block

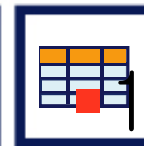
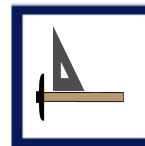


② Explode 된 후의 개별객체



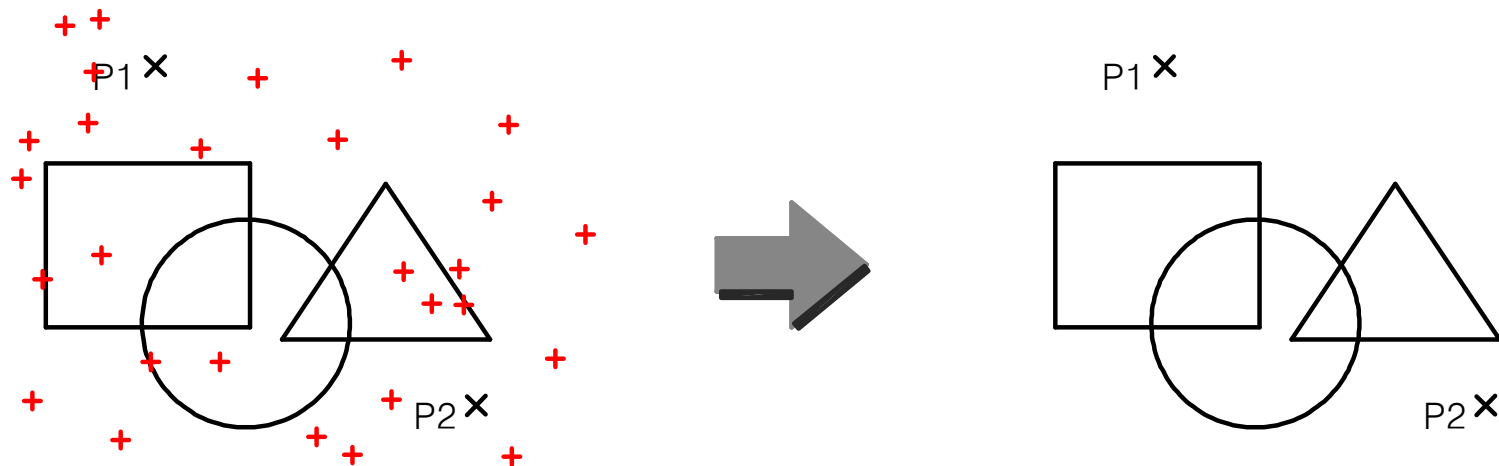
17. UNDO/ REDO (취소/재실행)

- 사용자가 실수로 실행한 명령을 취소, 재실행할 때 사용하는 명령
- UnDo (←)
 - 바로 이전에 실행했던 작업을 취소하는 명령
- ReDo (→)
 - Undo로 취소했던 명령의 재실행



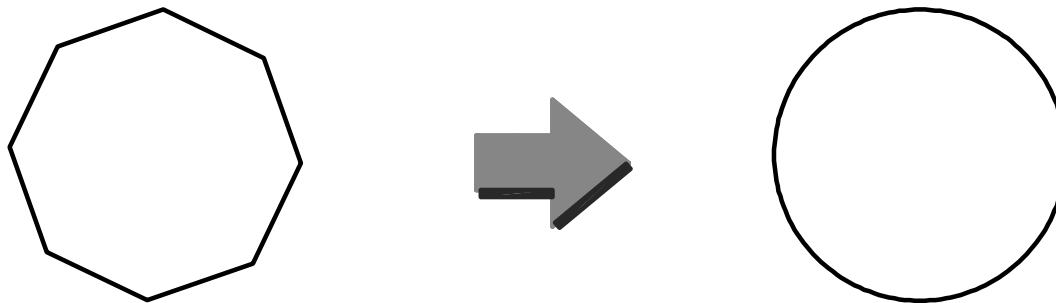
18. Redraw (화면 정리)

- 화면을 다시 전체적으로 그림으로서 그래픽 화면 정리
- BlipMode가 On 일 경우 작은 십자가가 정리



19. Regen (화면 재생성)

- 화면에서 정확한 형상을 보고자 할 때 사용
- 캐드에서는 객체의 화면 표시 속도를 증가하기 위하여 곡선으로 처리된 부분을 다각형으로 처리
- 실제로 캐드에서 다각형으로 보이거나 출력 또는 객체 선택작업시, Regen 명령후 에는 곡선으로 보인다



3. 그래픽, 커서, 스크린 메뉴

■ 그래픽 영역

- 화면상에 그려지는 도면의 작업 영역
- 사용자가 임의로 색상을 바꿀 수 있음
- 실제 수 작업에 있어서 도면용지와 같은 역할을 함

■ 커서 메뉴(Cursor Menu)



Shift 키를 누른 상태에서 마우스 오른쪽 버튼을 누르면 생성되는 메뉴

■ 스크린 메뉴(Screen Menu)

AutoCAD 화면의 우측에 위치한 메뉴

DOS 사용자나 AutoCAD R12 or R13 사용자에게 익숙한 내용

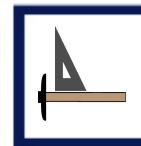
임시 추적점(K)
시작점(E)
점 필터(I) ▶

끝점(E)
중간점(M)
교차점(I)
가상 교차점(A)
연장선(X)

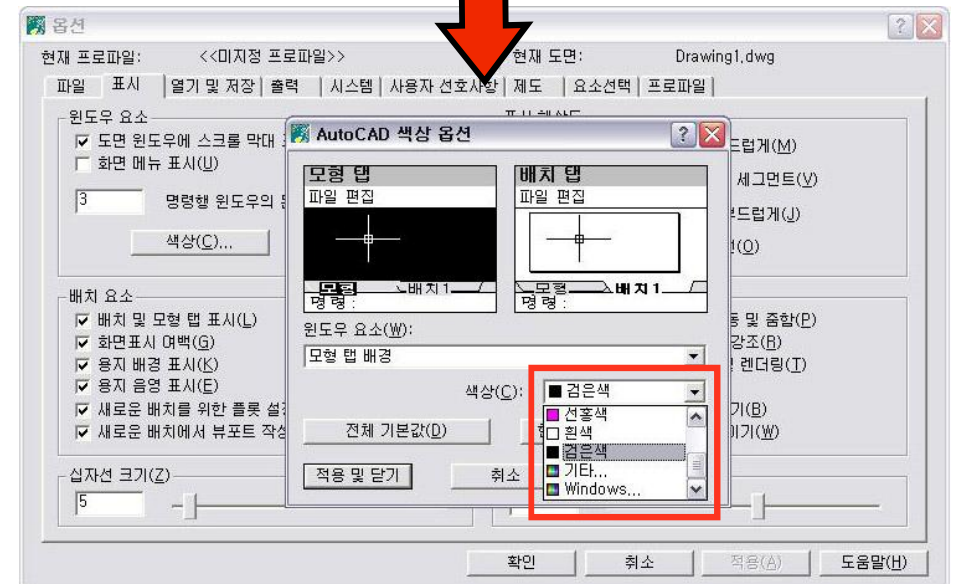
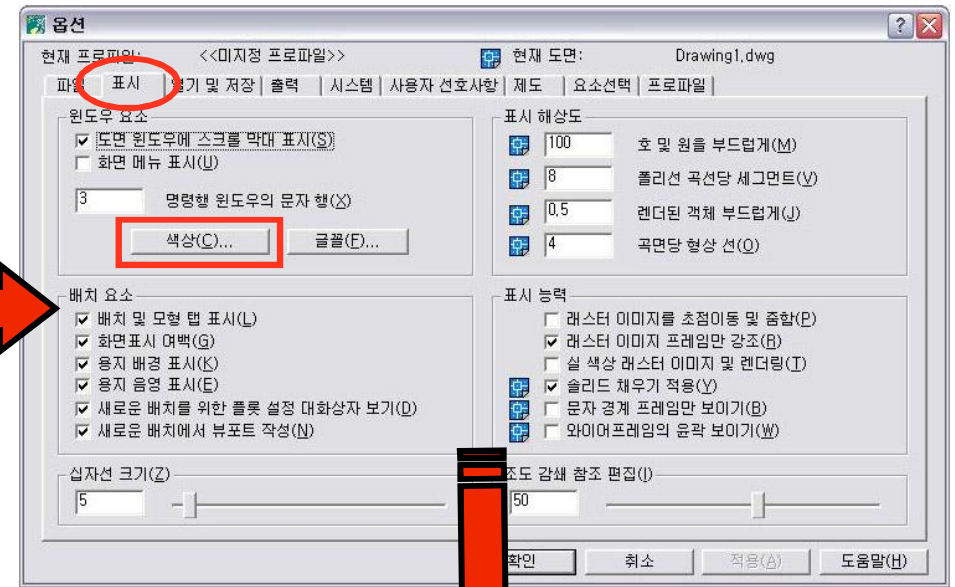
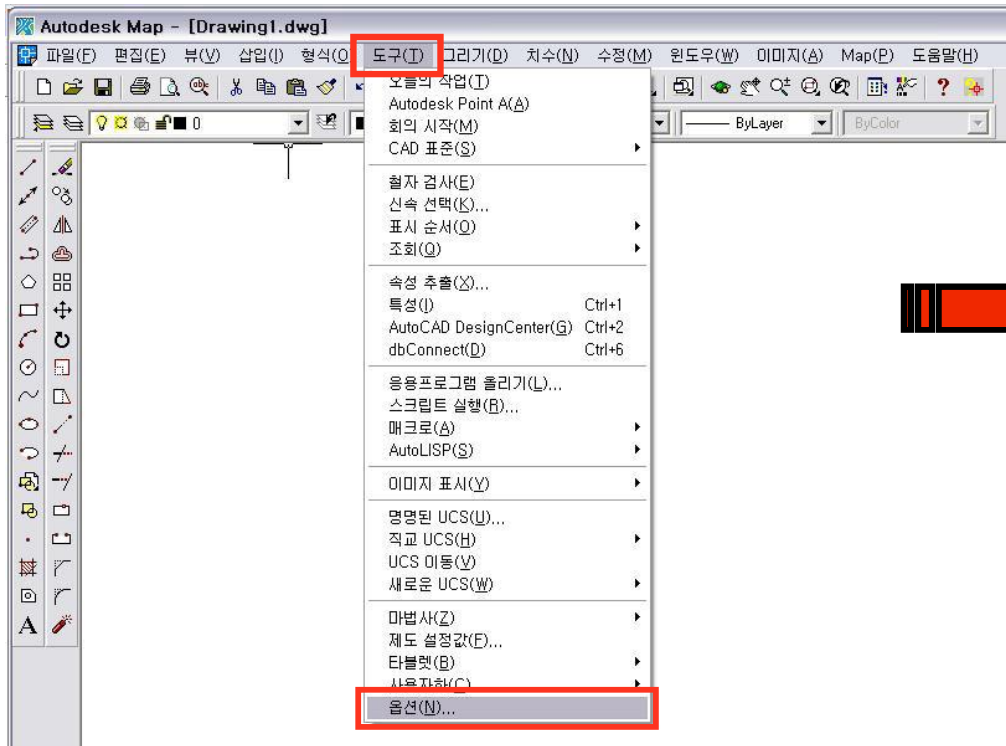
중심점(C)
사분점(Q)
접점(G)

수직점(P)
평행(L)
노드(D)
삼입점(S)
근처점(R)
없음(N)

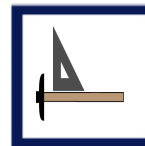
객체 스냅 설정값(O)...



4. 그래픽 영역 색상 바꾸기



- 풀다운 메뉴의 도구 - 옵션을 선택
- 명령 행에서 Command : OPTIONS 을 실행



5. 명령 행과 상태막대

■ 명령 행(Command Line)

사용자가 명령어를 입력하고, AutoCAD가 프롬프트와 지시사항을 나타내는 화면하단의 영역

F2 키를 누르면 문자 윈도우 창으로 전환됨



■ 상태막대(Status Line)

화면 맨 하단에 위치하며, 포인터의 위치, SNAP, GRID, ORTHO, POLAR, OSNAP, OTRACK,

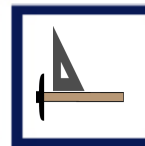
LWT, MODEL/PAPER 등 현재의 작업상태를 나타냄



6. 상태막대 상세 설명



- 좌표(Coords) : 마우스 십자선의 위치(x, y, z), F6로 on/off
- 스냅(Snap) : 마우스 십자선 커서를 설정한 간격만큼 이동시킴.
- 모눈(Grid) : 화면상에 격자점 표시, SNAP과 함께 사용
- 직교(Ortho) : 십자선의 마우스를 수평, 수직으로만 움직이게 함.
- 극좌표(Polar) : 마우스 커서의 이동을 거리와 각도로서 추적함.
- 오스냅(OSNAP) : 오스냅 모드 실행
- 오토랙(OTRACK) : 오스냅 모드의 옵션
- LWT : 대상물에 부여한 선가중치의 표시
- 모형/도면(MODEL/PAPER) : 도면작업은 MODEL에서, 배치도 작성과 출력은 PAPER에서 함



7. 도구막대와 기타

■ 도구막대(Tollbar)

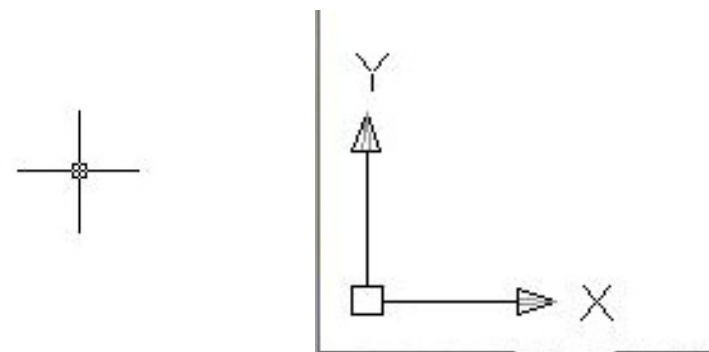
명령에 대한 도구들이 아이콘으로 표시되며, 도움말 기능이 있음



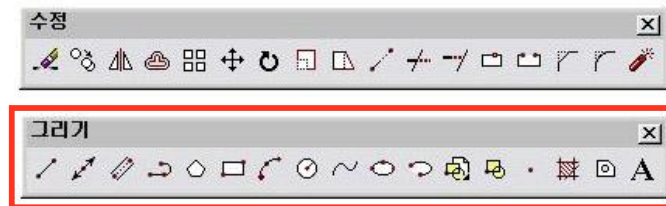
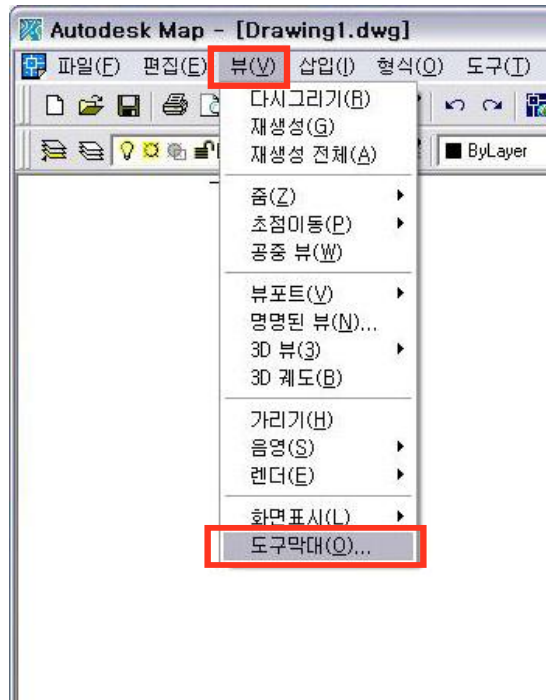
■ 기타

십자선

UCS 아이콘 : 좌측 하단에 위치한 좌표계(방향을 표시)



8. 도구막대 표시하기



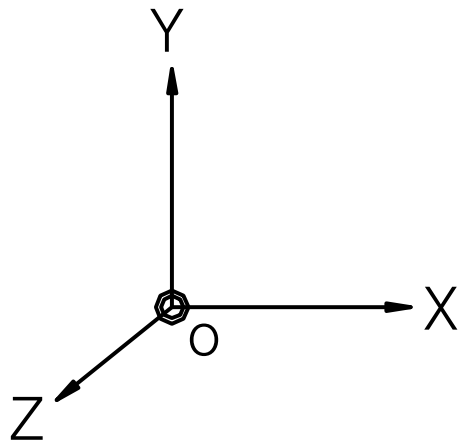
- 풀다운 메뉴의 뷰(V) - 도구막대를 선택
- 도구막대는 마우스로 끌어서 원하는 위치에 고정시키거나 부동시킬 수 있음

9. CAD와 토목측량의 좌표계

■ CAD의 좌표계

X축 : 가로

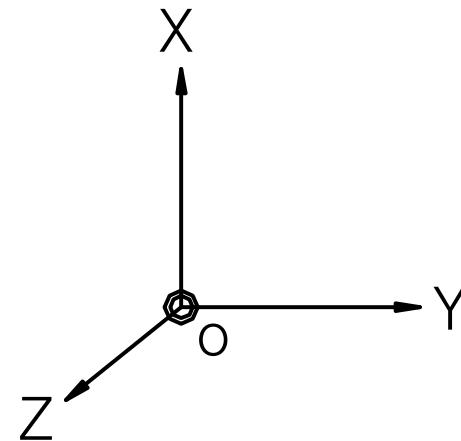
Y축 : 세로



■ 토목 측량의 좌표계

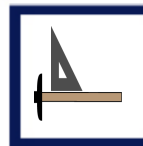
X축 : 세로

Y축 : 가로



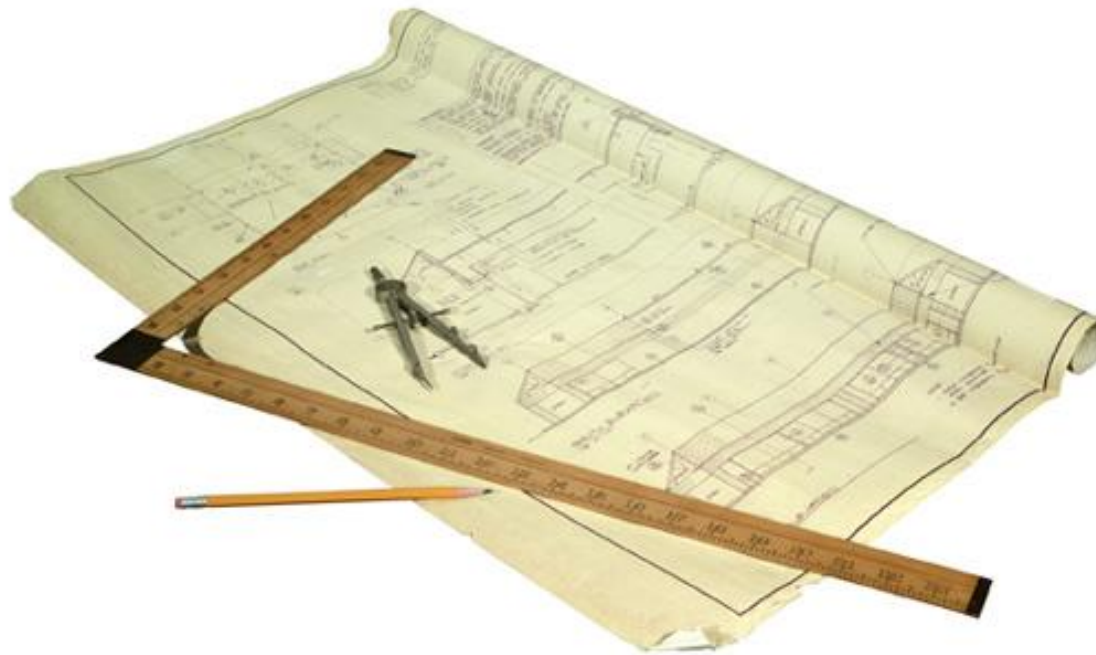
10. 명령어 입력 방법

- ① **키보드 입력** : 키보드를 사용하여 명령 행에 직접 명령어를 입력하는 방법
- ② **폴다운 메뉴 또는 스크린 메뉴 이용** : 마우스를 이용하여 폴다운 메뉴나 스크린 메뉴에서 해당 명령어를 찾아 클릭하는 방법
- ③ **도구막대 아이콘 이용** : 도구막대에 있는 아이콘을 마우스로 직접 클릭하는 방법
- ④ **반복 명령 입력** : 명령 행의 [Command:] 프롬프트 상태에서 무응답으로 **【Enters】** 키나 **【Space bar】** 를 누르면 바로 전 사용했던 명령어를 입력할 수 있는 방법



I. AutoCAD의 개요

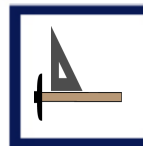
■ CAD의 소개 및 설치



11. 기능키

- 보통 ON/OFF를 토글(Toggle)하는데 이용됨

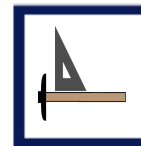
기능키	기 능	명령 또는 변수
F1	도움말 보기	HELP
F2	문자 윈도우 디스플레이	GRAPHSCR, TEXTSCR
F3	오스냅 모드 ON/OFF	OSNAP
F4	태블릿 모드 ON/OFF	—
F5	등각평면 Top/Right/Left	ISOPLANE
F6	좌표계 표시 ON/OFF	COORDS
F7	격자점 표시 ON/OFF	GRID
F8	직교 모드 ON/OFF	ORTHO
F9	스냅 모드 ON/OFF	SNAP
F10	폴로 모드 ON/OFF	POLAR
Esc	AutoCAD 명령 취소	—



12. 단축키

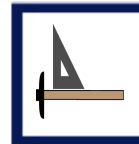
- 단축키를 사용하려면 ‘Right-click Customization’ 대화상자에서 ‘Default Mode’의 【Shortcut Menu】가 체크되어 있어야 함

기능키	기 능	명령 또는 변수
Ctrl + C	도면 객체 복사하기	COPYLIP
Ctrl + N	새 도면 작성하기	NEW
Ctrl + O	기존 도면 불러오기	OPEN
Ctrl + P	도면 출력하기	PLOT
Ctrl + S	도면 저장하기	QSAVE
Ctrl + V	도면 객체 붙여넣기	PASTECLIP
Ctrl + X	도면 객체 잘라내기	CUTCLIP
Ctrl + Y	UNDO 명령 취소하기	REDO
Ctrl + Z	최근 작업 명령 취소하기	UNDO
Ctrl + 1(숫자)	도면 객체 편집하기	PROPERTIES



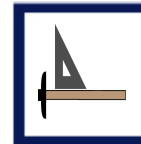
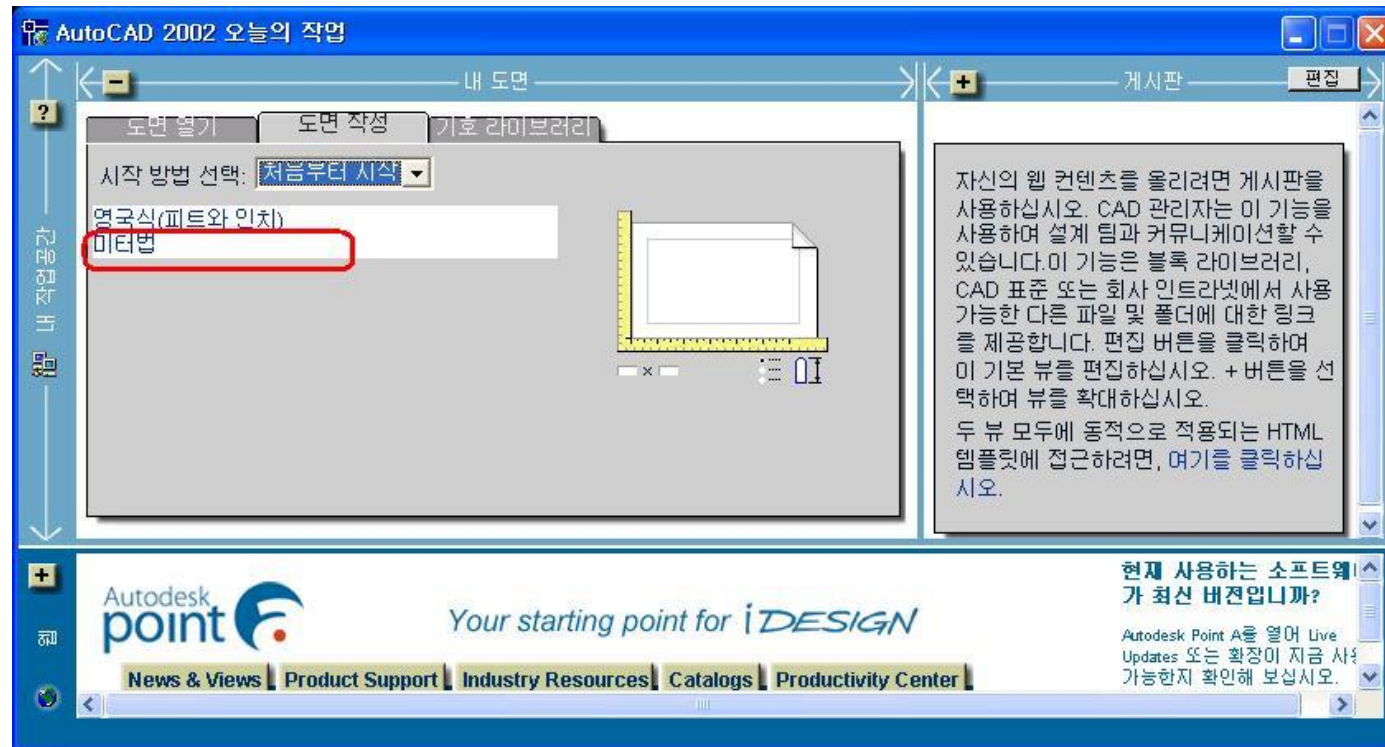
III. AutoCAD 환경설정

- CAD 파일(DWG)의 열기/닫기/저장



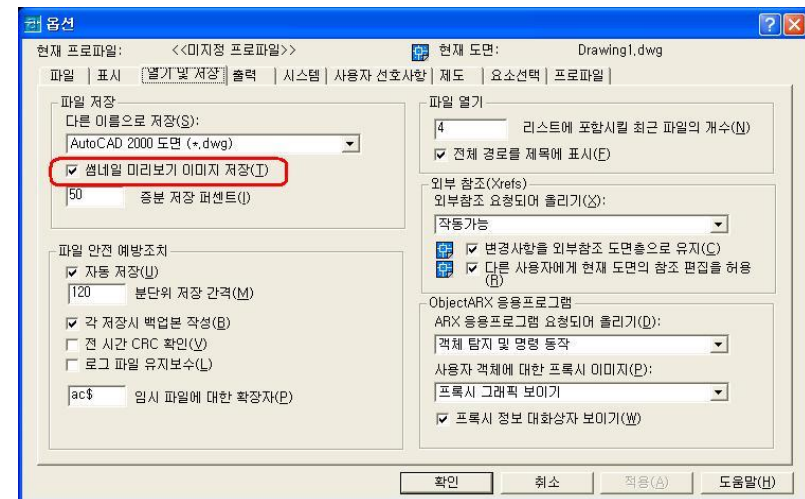
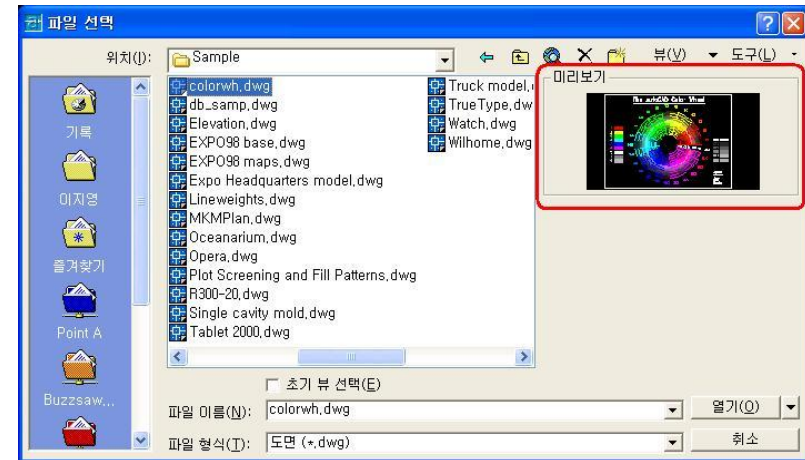
1. NEW (새 파일 시작하기)

- 새로운 도면을 그릴때 사용하는 명령
- 토목도면은 미터법(mm)를 기초, 단위 설정 주의

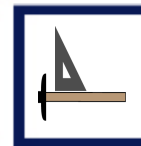


2. OPEN (파일 열기)

- 이미 작성되어 있는 도면이나, 저장되어진 도면을 열 때
- 캐드 도면의 확장자는 .DWG
- 하위 버전의 도면은 열기가 가능하나 상위버전의 도면은 열기가 불가능



- 미리보기 설정 옵션 대화상자



3. SAVE (파일 저장)

■ QSAVE

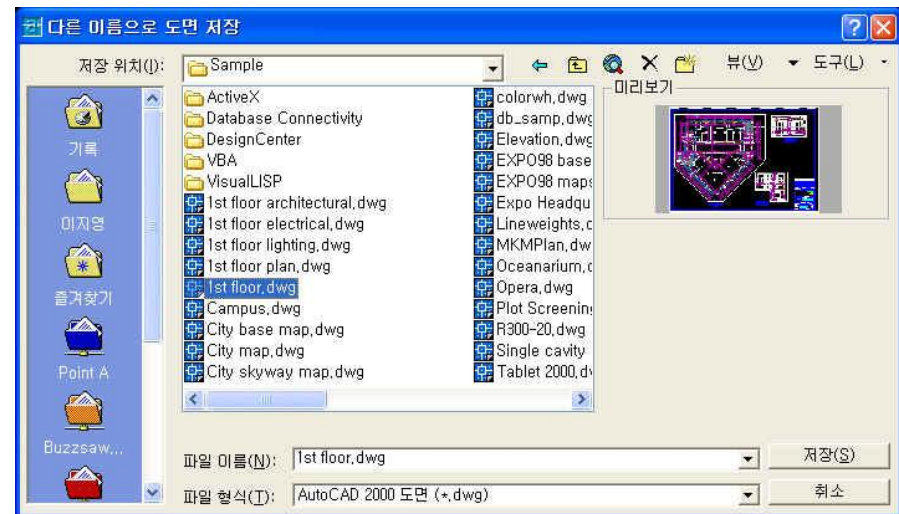
- 신속하게 저장

■ SAVE

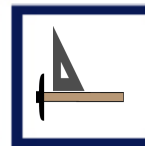
- 현 도면명 또는 다른 파일명으로 저장

■ SAVE AS...

- 다른 이름으로 저장
- 저장된 파일로 계속 작업
- Save & Open의 효과



- Save/Save As... 시 나타나는 대화상자



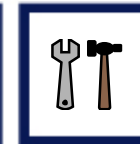
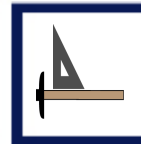
4. SAVETIME(자동 저장간격 조정)

- 일정한 시간 간격마다 자동으로 현재의 도면 파일을 저장하는 명령어

- Command : **Savetime** 
- Enter new value for SAVETIME <120>: **20** 
- Automatic save to C: \ Windows \ TEMP \ auto1.sv\$..

■ 참고사항

- 자동저장간격을 너무 짧게 설정하면 시간의 낭비를 가져와 작업에 지장을 초래하므로
- 자동저장 시간 간격은 적절하게 설정하여야 한다.



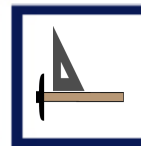
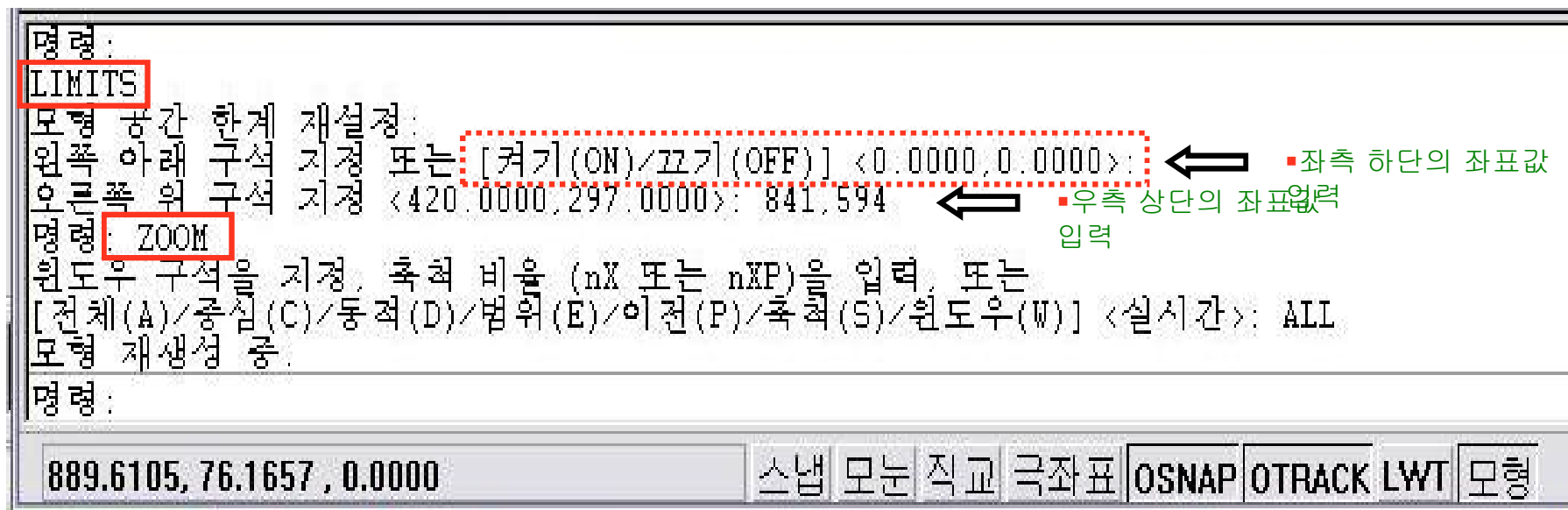
III-2. AutoCAD 환경설정

■ 도면의 크기 및 단위 설정



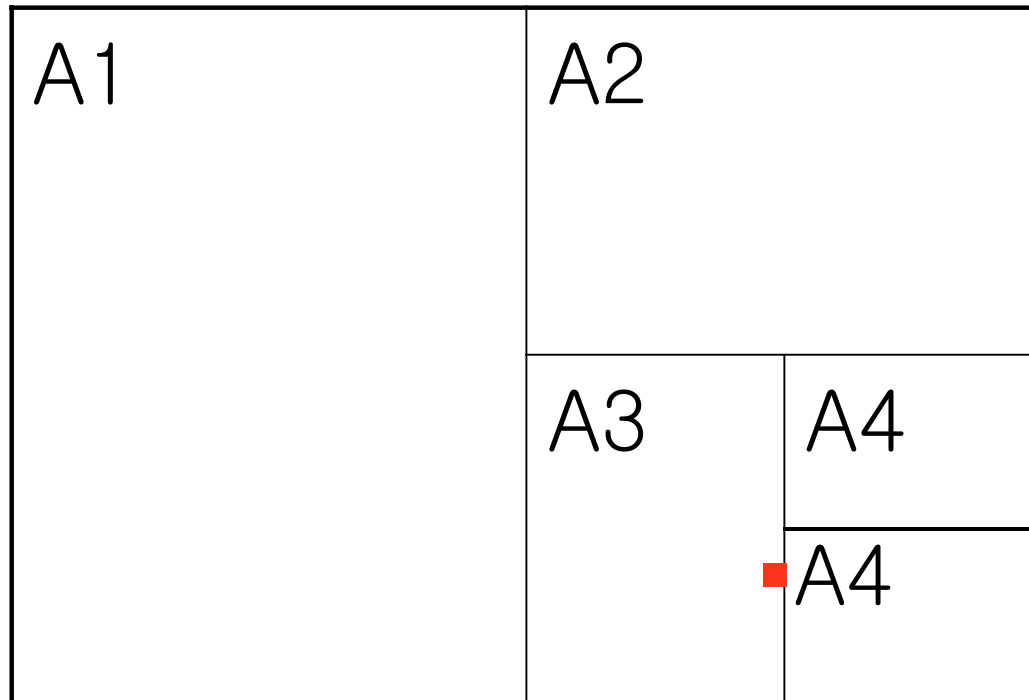
1. LIMITS (도면 한계 설정)

- 도면이 그려지는 영역을 결정하고 이들 경계의 체크 기능을 조절한다. - 교재 p.57 그림 참조
- 도면의 경계는 편집중 언제라도 변경이 가능하다.



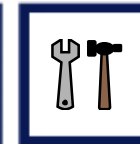
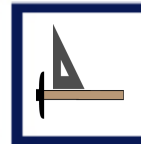
2. 제도 종이의 규격 - A계열

■ A0



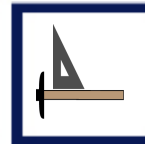
- A0 Size : 1189x841
- A1 Size : 841x594
- A2 Size : 594x420
- A3 Size : 420x297
- A4 Size : 297x210
- A5 Size : 210x148

- 실무에 사용되는 도면의 크기는 『KS A 520』에 기본을 둬
- A 계열과 B계열로 구분하고, 가로(폭)와 세로(길이)의 비율은 $1:\sqrt{2}$ 임.



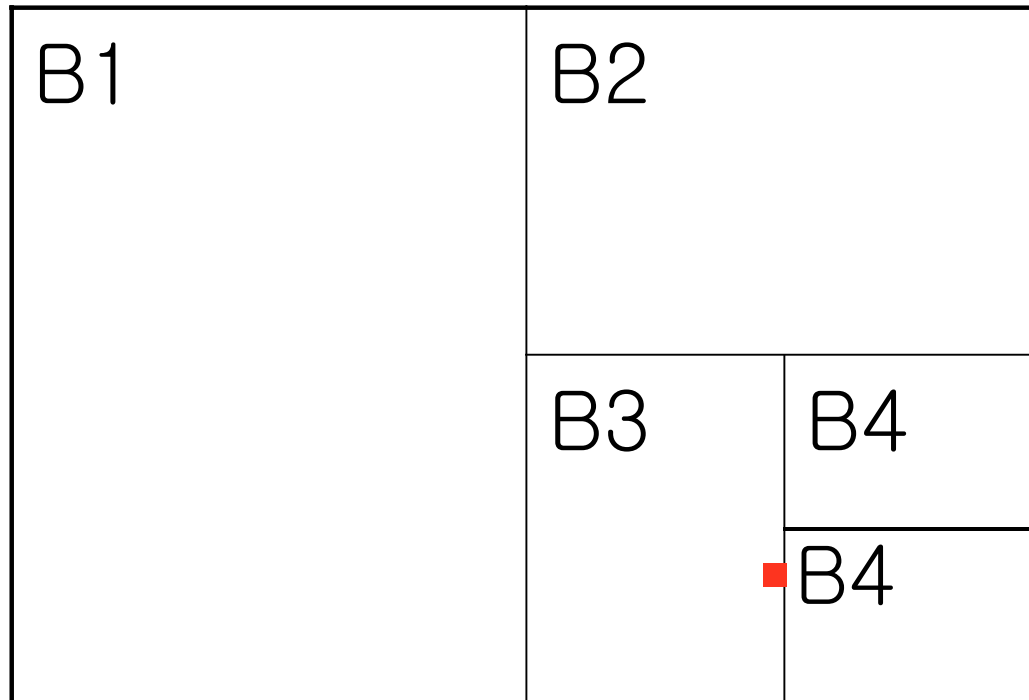
1. CAD의 소개

- Computer Aided Design & Drafting
- 컴퓨터를 사용하여 수행하는 설계활동
- 라스베가스 컴덱스 쇼에서 첫 발표
(1982. 12)
- 컴퓨터를 이용하여 단시간에 수행할 수 있는 설계 전용 소프트웨어



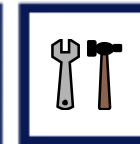
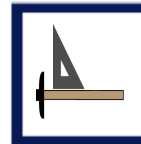
3. 제도 종이의 규격 - B계열

■ B0



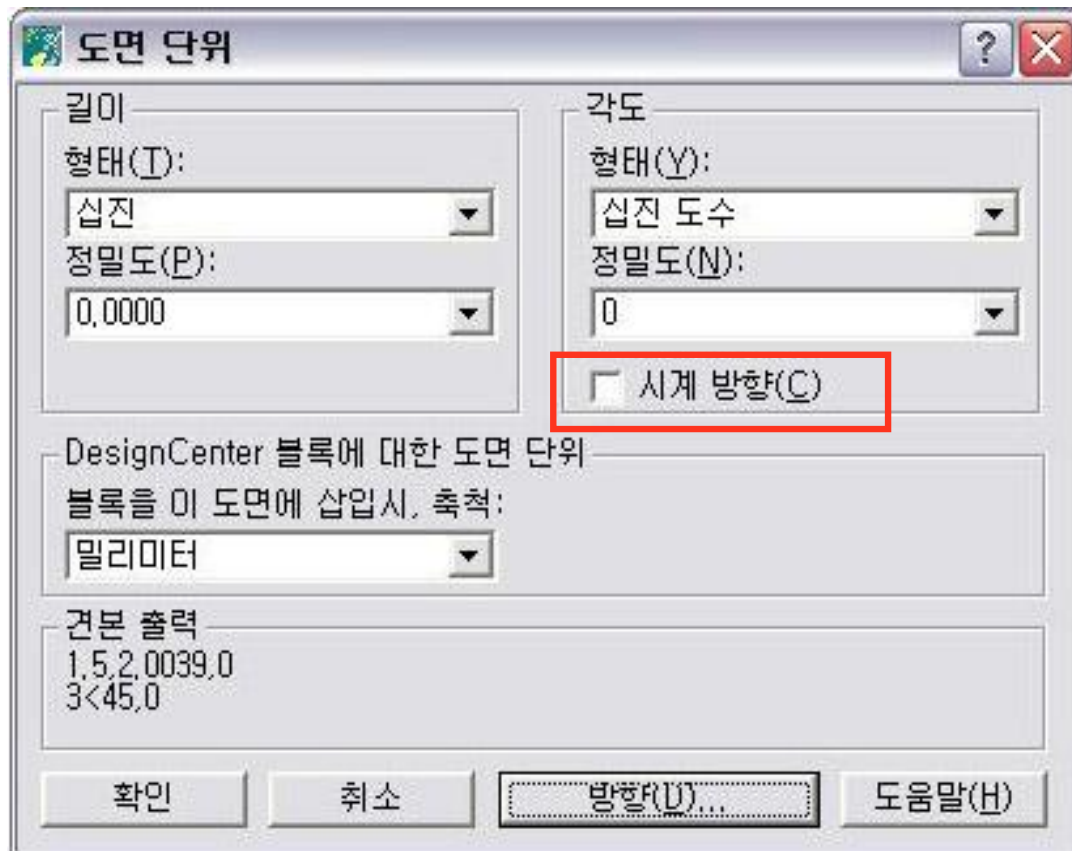
- B0 Size : 1414x1000
- B1 Size : 1000x707
- B2 Size : 707x500
- B3 Size : 500x353
- B4 Size : 353x250
- B5 Size : 250x176

- 실무에 사용되는 도면의 크기는 『KS A 520』에 기본을 둬
- A0의 넓이는 대략 1.0㎡, B0의 넓이는 대략 1.5㎡임.

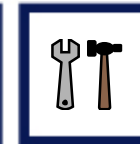
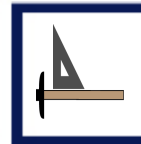


4. UNITS (도면 단위 설정)

도면 좌표, 거리, 각도 등의 입력을 위한 단위 설정
FORMAT -> UNITS



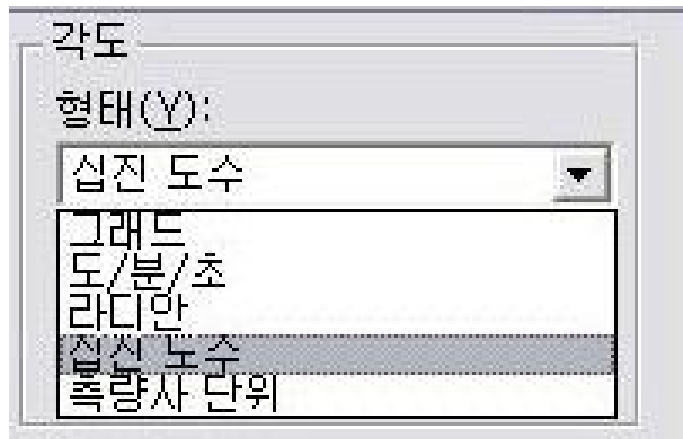
- ❑ CAD는 기본적으로 반시계방향을 기본값으로 함.
- ❑ 박스를 체크하면 시계방향을 기준으로 함



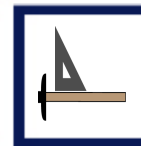
4-1. 길이단위와 각도 단위



Architecture	건축의 inch 표시	1'-3 1/2"
Decimal	소수 표시	15.50
Engineering	기계의 inch 표시	1'-3.50"
Fractional	수학의 분수 표시	15 1/2
Scientific	지수 표시	1.55E+01



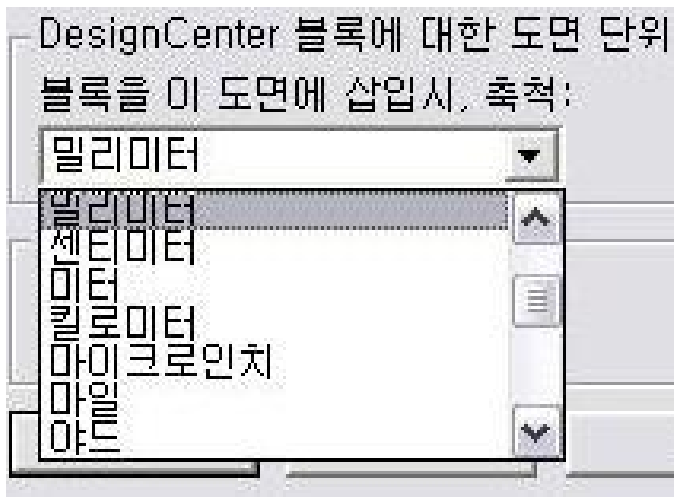
Decimal degrees	십진법 각도 표시	42.5000
Deg/Min/Sec	도/분/초 각도 표시	42d30'0.00"
Grads	기울기 표시	47.2222g
Radians	라디안 각도 표시	0.7418r
Surveyor	측량단위 각도 표시	N 47d 30' 0" E



4-2. UNITS (도면 단위 설정)



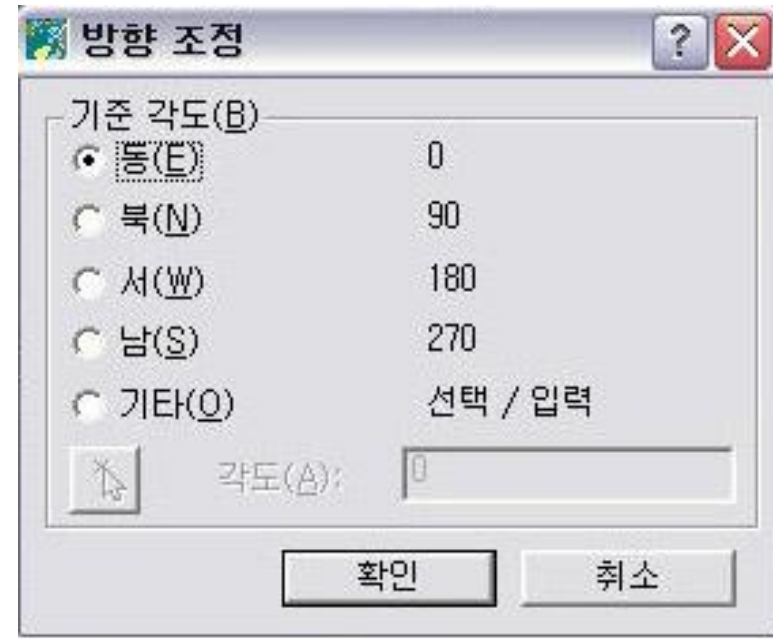
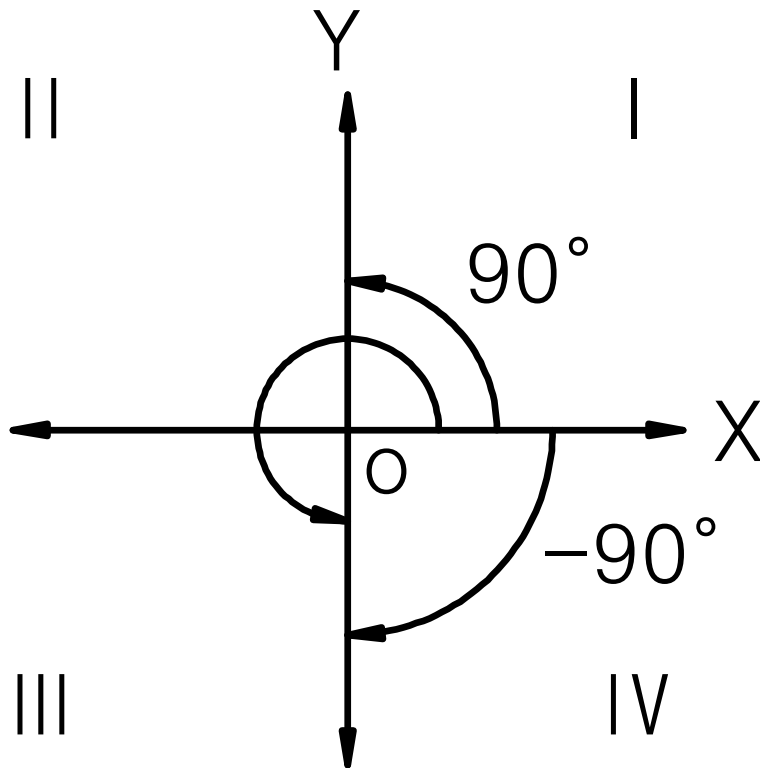
- 표현하고자 하는 소수점 이하의 자릿수 선택
- 자릿수 표현은 0~8까지 가능
- 4자리가 기본값임



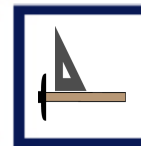
■ 길이 단위 선택 드롭다운

4-3. CAD의 방향각

반시계 방향

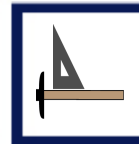


- 기준방향은 동쪽(3시 방향)을 기준 함.
- 변경하고자 하면 위에서 선택하면 됨



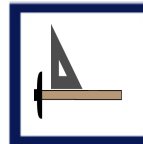
III-3. AutoCAD 환경설정

■ 도면 그리기 보조 명령어



1. Zoom (확대/축소)

- 그려진 도면 보기를 확대/축소
- 그려진 객체의 고유속성(크기, 방향)은 유지
- 단순히 사용자에게 편리하도록 보여지는 일부분을 확대/축소
- 가상의 화면크기 변경



Zoom Option (I)

■ [W]indow

- 줌 기능중에 가장 많이 사용하며 사용자가 특정한 범위를 설정하면 그 부분만을 확대하는 기능
- Zoom 명령후 마우스로 바로 클릭하면 기본값으로 Window가 자동으로 설정됨

■ [P]revious

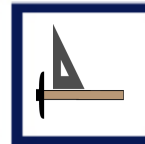
- 바로 이전의 줌 상태로 돌아감

■ [E]xtents (범위)

- 화면에 그려진 도면이 모두 나타날 수 있게 가득차게 표시 함

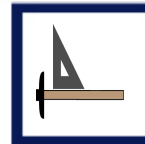
■ [D]ynamic (동적)

- 줌할 크기와 위치까지 한번에 지정할 수 있다



Zoom Option (II)

- [A]ll
 - 전체를 화면에 표시 함
- [C]enter
 - 중심점과 배율을 입력하여 화면에 표시
- [S]cale
 - Zoom All을 기준으로 입력한 배율로 화면에 표시
- [S]cale nX
 - 현재 화면보다 n배의 배율로 화면에 표시
- [S]cale nXP
 - 실제 도면요소의 크기를 기준으로 n배의 배율로 화면에 표시



Zoom Option (III)

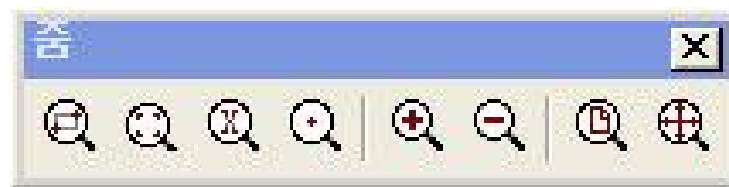
■ Realtime (실시간) [Enter]

- 마우스의 왼쪽 버튼을 누르고 있는 상태에서 위로 올리면 확대, 아래로 내리면 축소

■ Wheel Mouse

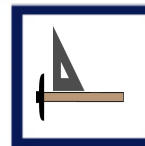
- 마우스의 중앙에 위치한 버튼(Wheel Mouse)
- 위로 굴리면 확대, 아래로 굴리면 축소
- 명령중에도 언제든지 사용할 수 있는 장점 (Realtime)

■ Icon 소개



2. CAD의 종류

- AutoCAD : AutoDESK사에서 개발, 1982년
- IntelliCAD : 기계설계
- UniCAD : 국산 캐드 프로그램
- ArchiCAD : 건축 캐드
- CivilCAD : 토목 전용 캐드 - 종횡단 작성 가능
- SurveyCAD : 측량 전용 캐드
- AutoCAD를 기반으로 이를 응용한 프로그램들임.



2. PAN (화면 이동)

■ PAN 명령의 정의

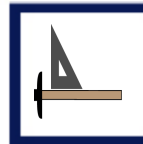
- 가상의 화면을 상하좌우로 이동시켜 표시

■ 명령창에서 실행

- 명령창에서 Pan 이라고 입력하면 손바닥 표시
- 마우스 왼쪽 버튼을 누른 상태에서 상하좌우로 이동

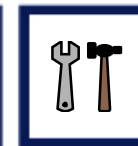
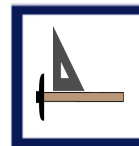
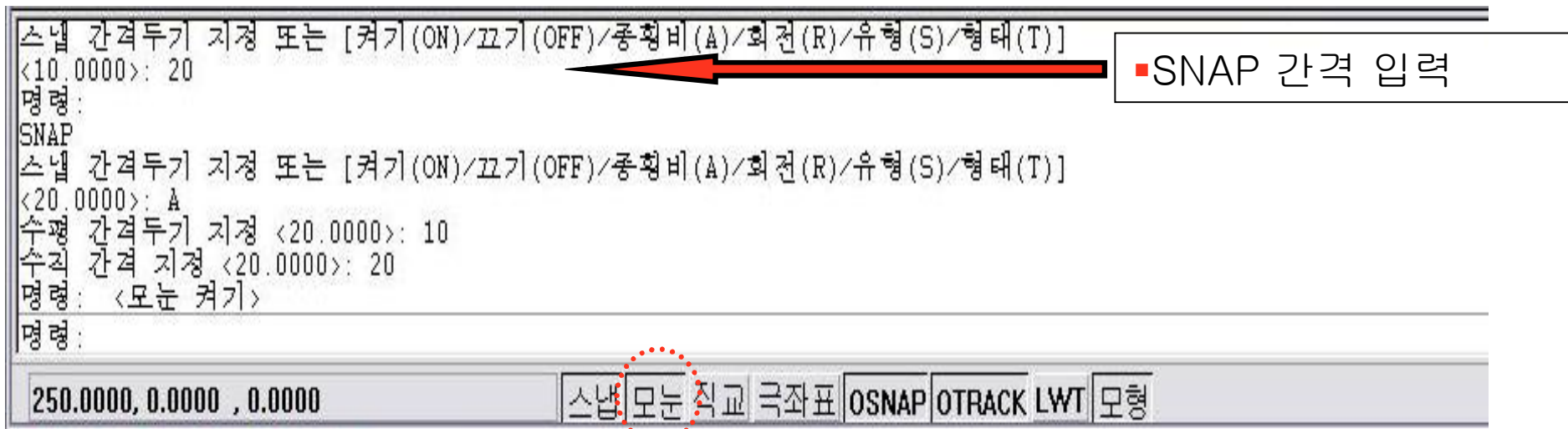
■ Wheel Mouse

- 마우스의 중앙에 위치한 버튼(Wheel Mouse)
- 버튼을 누른 상태에서 좌우상하로 움직이면 Pan기능
- 휠 버튼은 명령 실행중에도 작동되므로, 주로 휠 버튼이 이용됨

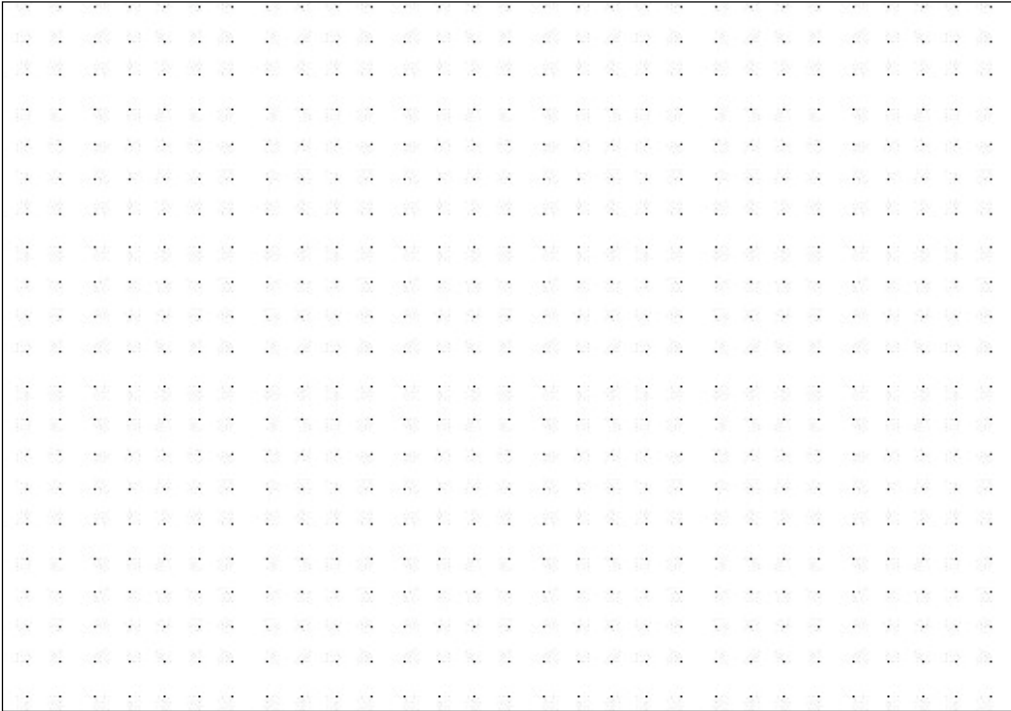


3. SNAP(스냅 설정하기)

- 일정한 간격으로 이루어진 좌표에서 일정한 간격으로 커서를 움직이게 하는 것
- 스냅(SNAP)이란 마우스 포인터가 일정간격으로만 이동하게 하여 객체를 그리거나 수정할 때 편리하게 이용할 수 있는 기능

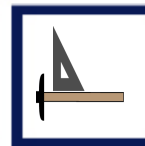


3. SNAP(스냅 설정하기) - 2



- ❑ ON/OFF(F9) : 스냅 기능을 ON/OFF
- ❑ Aspect : 가로, 세로의 간격 조정
- ❑ Rotate : 스냅의 움직이는 방향 지정
- ❑ Style : X축과 Y축의 십자선 조정
- ❑ Type : 스냅 모양 결정(원형 or 격자)

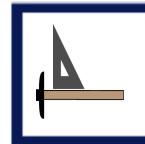
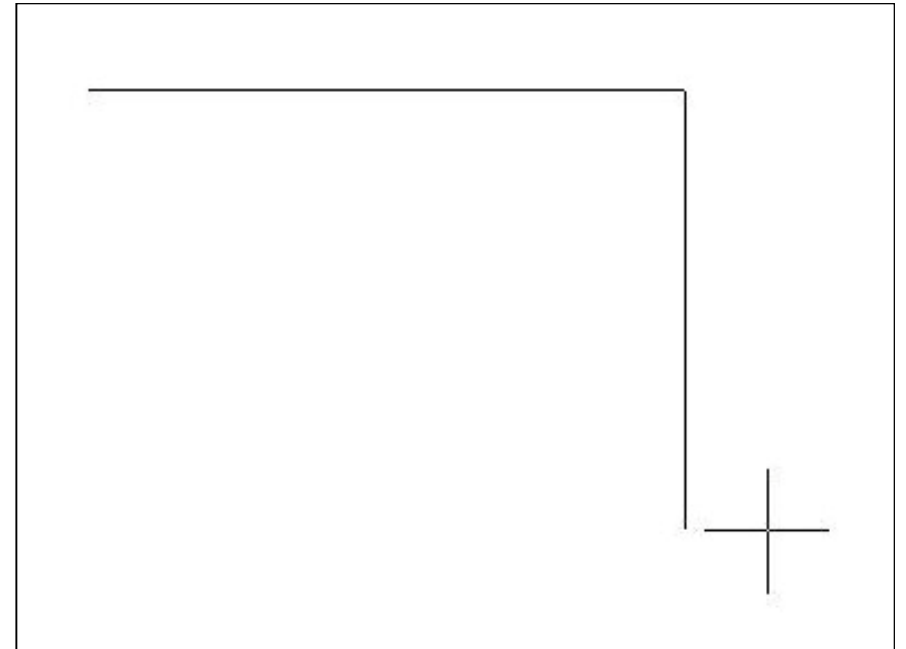
- 초보자는 스냅 모드를 설정하여 작업을 하는 것이 편리함
- 숙달되고 나면 스냅기능을 해제하고 작업하는 습관을 길러야 함.



4. ORTHO(직교 모드 활용하기)

- ❑ 마우스 포인터를 수평과 수직으로만 이동 시킴.
- ❑ 수평선이나 수직선 그릴 때 매우 유용한 도구임.

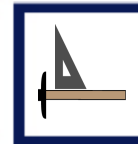
- Command : ORTHO
- Enter mode [ON/OFF]: ON



IV. 그리기 (I)



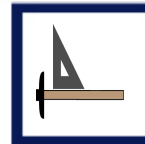
AutoCAD



안동과학대학교

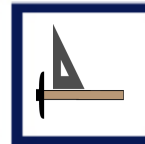
1. 좌표와 각도 - ①

좌 표 \ 항 목		기준점	입력방식	내용
절대좌표	직교좌표	절대원점 (0,0)	X거리, Y거리	원점을 기준으로 X거리와 Y거리를 『,』 로 구분하여 지정한 좌표
	극 좌 표	절대원점 (0,0)	거리<각도	원점을 기준으로 거리와 각도를 『<』 로 구분하여 지정한 좌표
상대좌표	직교좌표	마지막 입력점	@X거리, Y거리	마지막 입력점을 기준으로 X거리와 Y거리를 『,』 로 구분하여 지정한 좌표
	극 좌 표	마지막 입력점	@거리<각도	마지막 입력점을 기준으로 거리와 각도를 『<』 로 구분하여 지정한 좌표



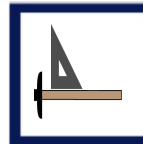
1. 좌표와 각도 - ②

- 사용자 좌표계(UCS ; User Coordinate System)
: 화면좌측하단에 위치한 아이콘으로서, 2차원 원점 위치를 표시하며, 절대좌표를 사용할 경우에 도움이 된다.
- 실세계 좌표계(WCS ; World Coordinate System)
: 3차원 작업시에 사용하는 좌표계로서 X좌표값 앞에 (*)을 붙여 사용함.



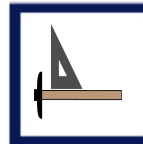
2. 그리기 명령 소개

- LINE (선)
- LINETYPE (선종류)
- CIRCLE (원)
- ARC (호)
- PLINE (Polyline)



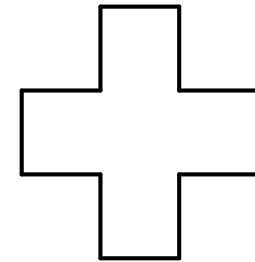
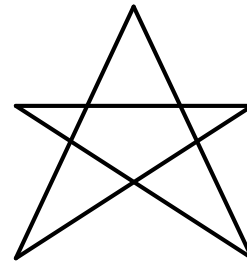
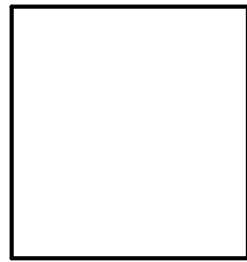
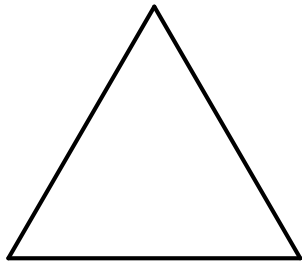
2.1 LINE (선)

- 선그리기 명령. 그리기 명령의 기본이며 CAD에서 가장 많이 쓰이는 명령
- 사용방법
 - 명령: LINE ↵
 - 첫 번째 점 지정:
(마우스 클릭 또는 거리, 좌표입력)
 - 다음 점 지정 또는 [명령취소(U)]:
(다음 점을 계속 입력)
 - 다음 점 지정 또는 [닫기(C)/명령취소(U)]:
↵ 또는 ↵ 입력

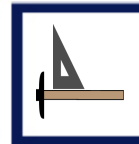
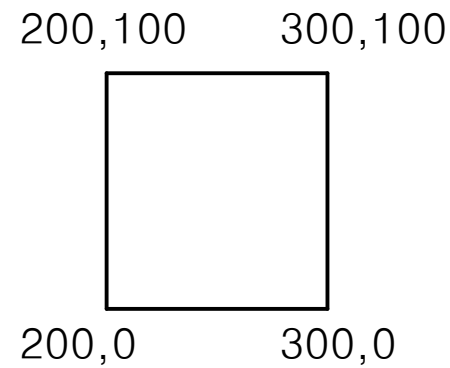
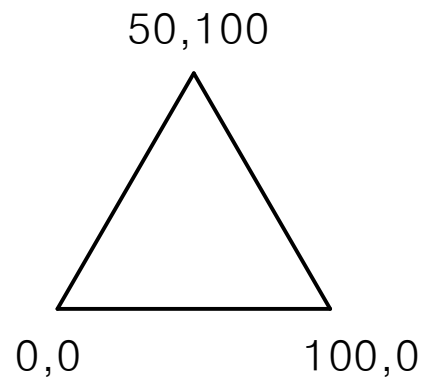


선그리기 연습 (I)

■ 마우스로 그리기 연습

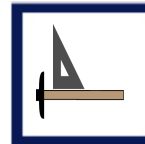


■ 좌표로 그리기 연습



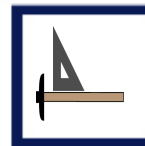
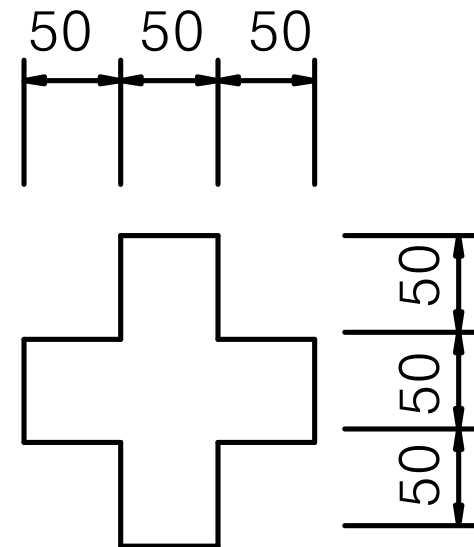
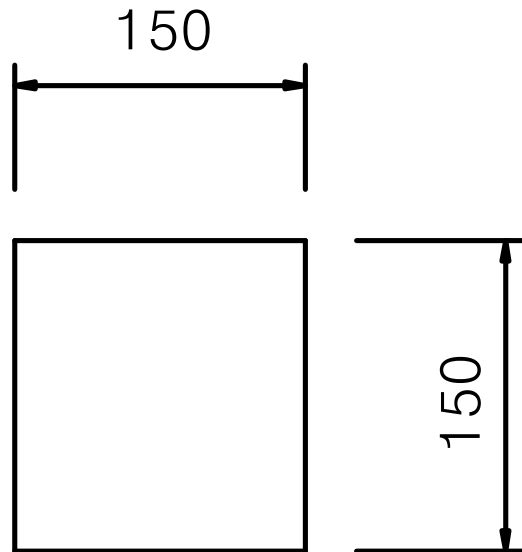
3. CAD의 응용분야

- 토목, 건축 설계
- 자동차, 선박, 항공기 등의 기계 설계
- 산업, 공업 분야의 인테리어 디자인
- 영화, 광고, 방송 등의 예술
- 애니메이션 영화제작
- 군사, 과학 연구를 위한 시뮬레이션
- 무대 조명장치
- 제안서나 세미나를 위한 프리핸드 도면작성



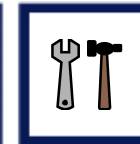
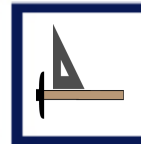
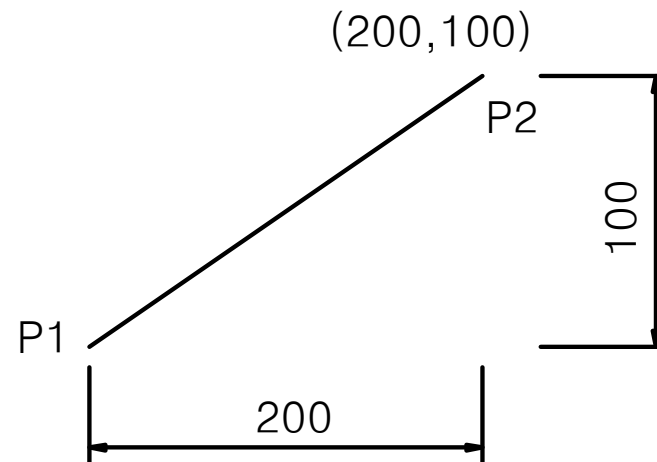
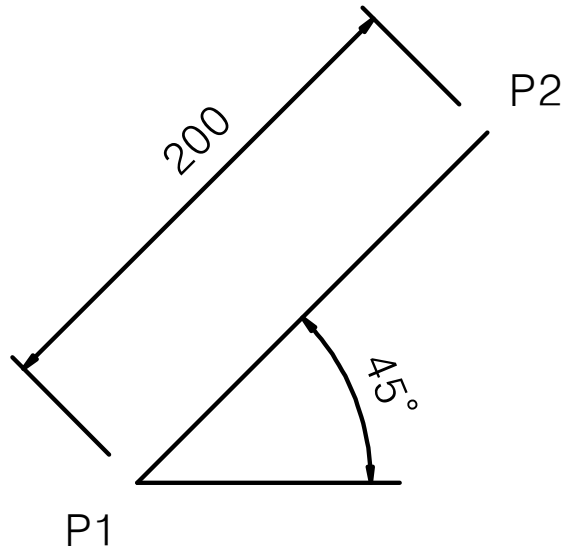
선그리기 연습 (II)

- 마우스와 거리를 이용하여 그리기
- 직교모드(F8) On

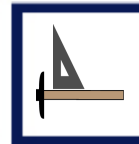
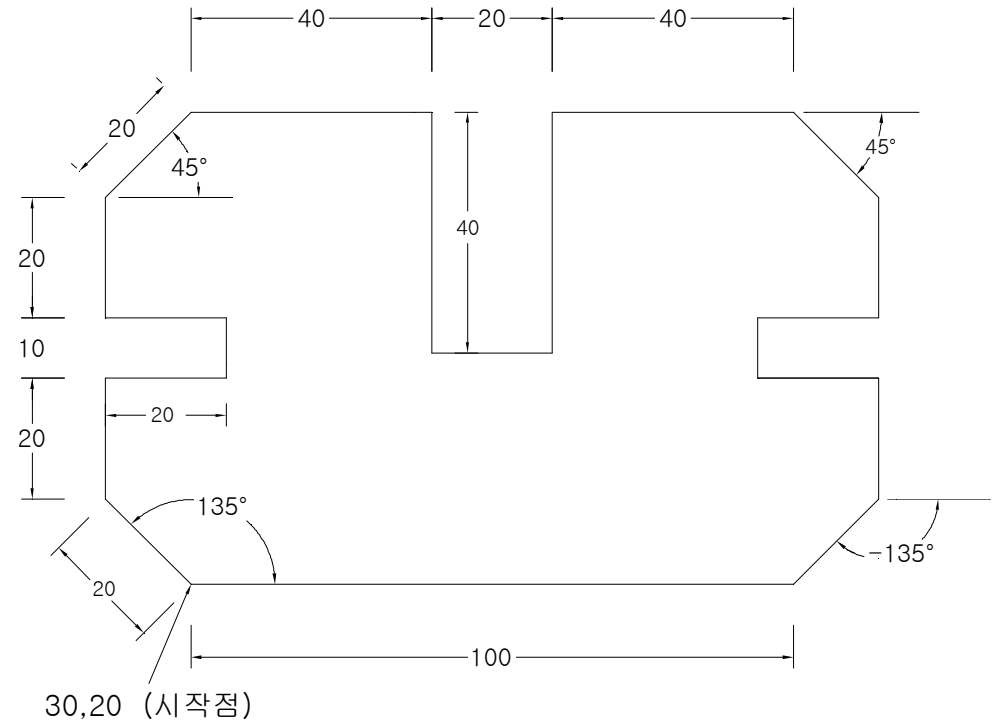
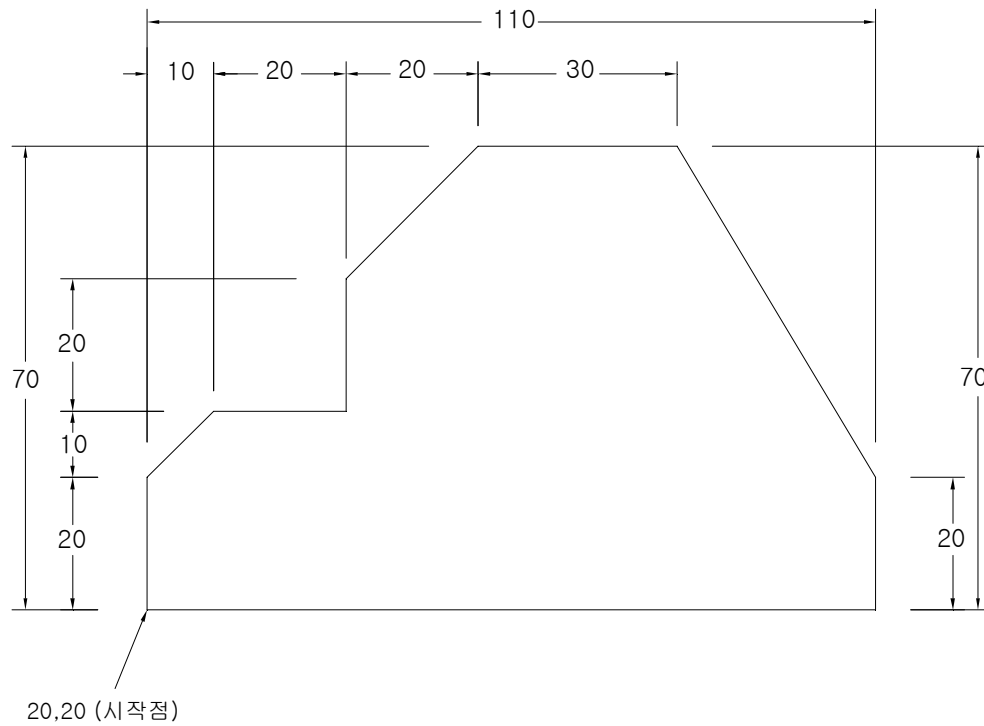


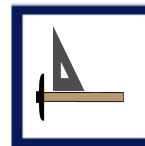
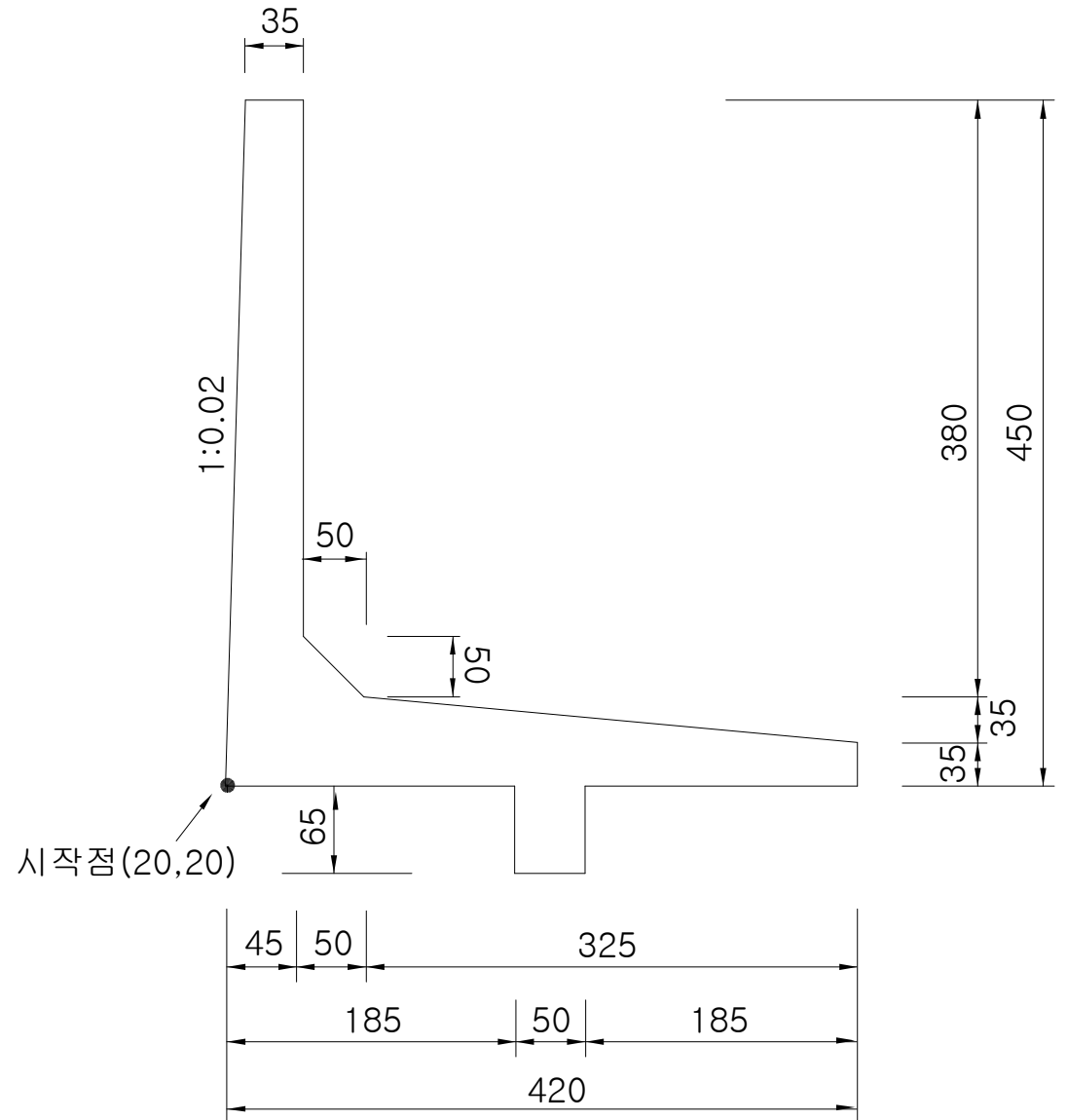
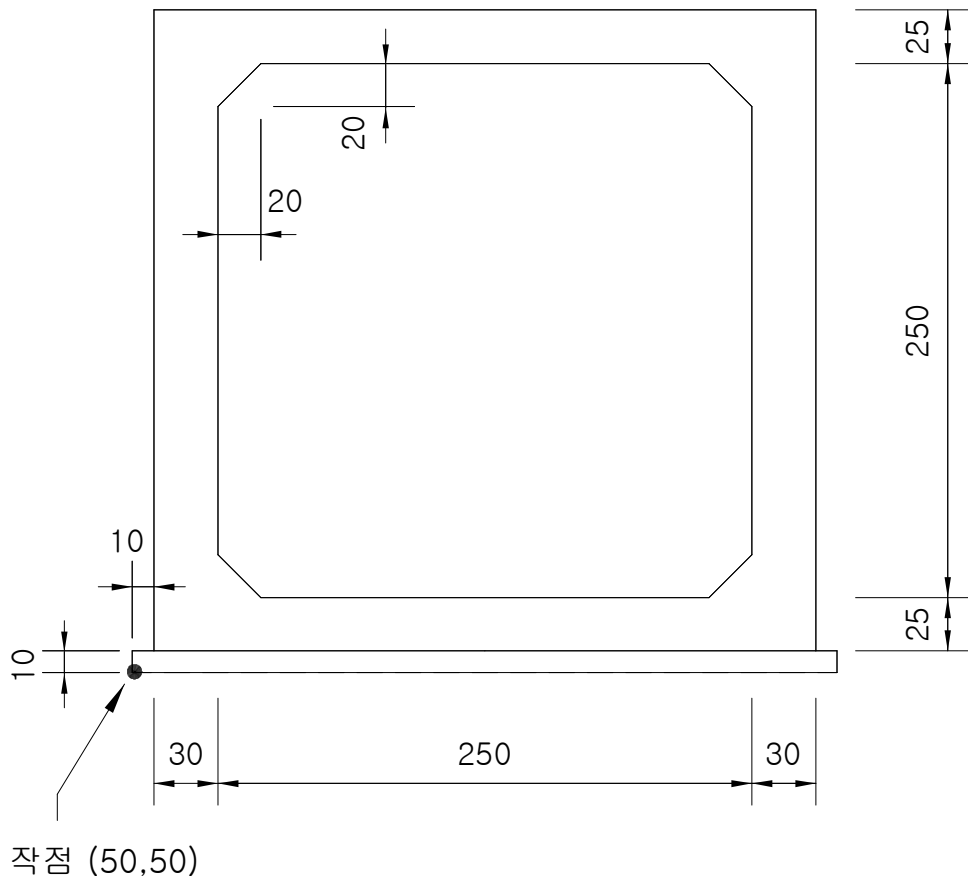
선 그리기 연습 (III)

- @와<의 의미
- @ : 마지막으로 선택된 점
- < : 각도를 표시



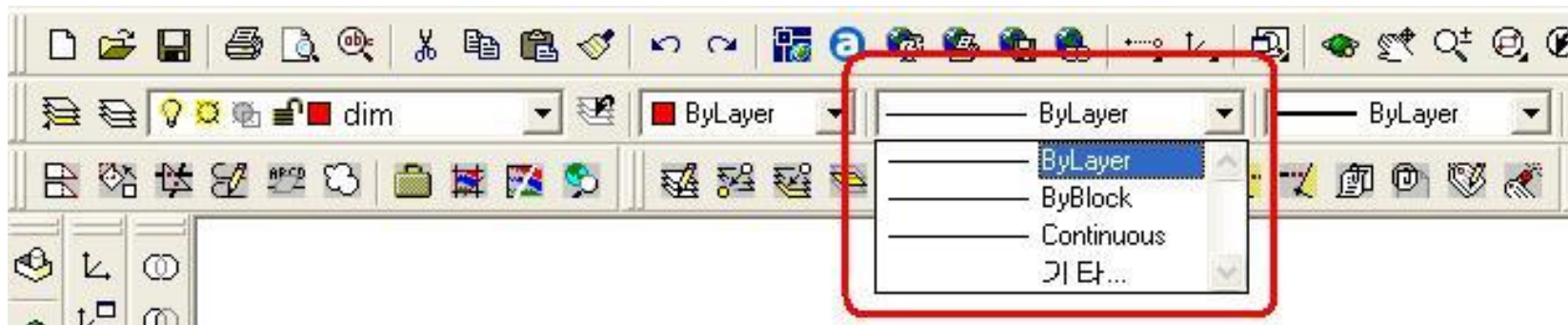
선 그리기 연습 (IV)





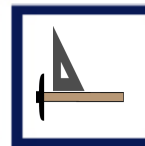
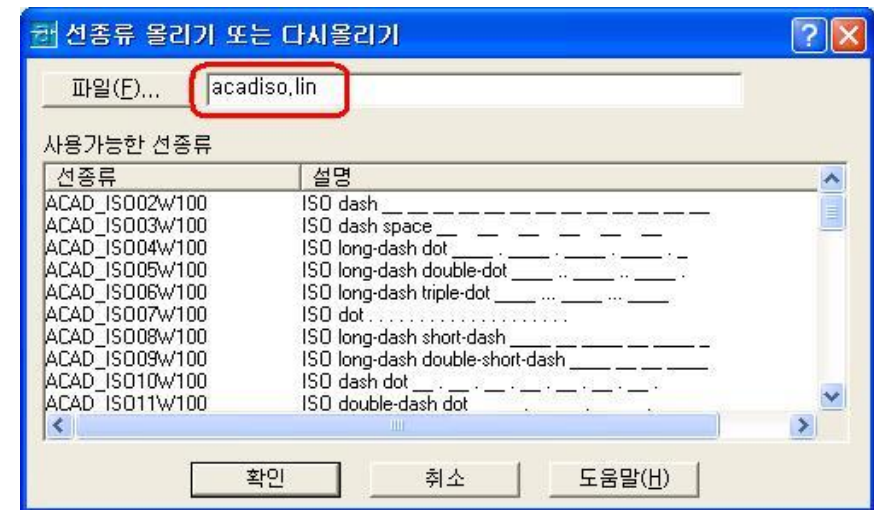
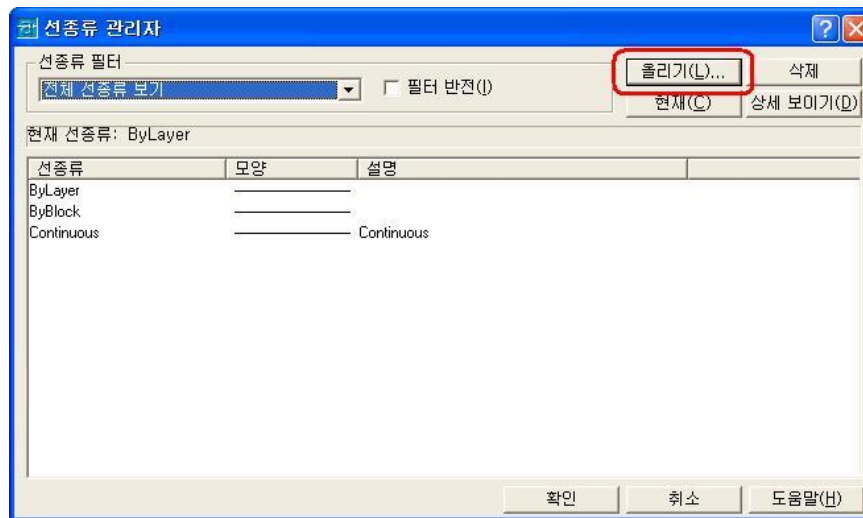
2.2 LineType (선종류) – ①

- 선의 종류를 변경할 때 사용
- 사용방법
 - 선종류를 바꾸고 싶은 객체를 선택
 - 메뉴바에서 원하는 선의 종류를 선택한다.
 - 메뉴바에 원하는 선의 종류가 없으면 선의 종류를 올리기(Load)해야 한다.



다른 선종류 올리기 - ②

- 다른 종류의 선들을 사용하려고 할 경우 사용
- 사용방법
 - 메뉴바에서 선의종류 중 「기타...」을 선택
 - 선종류 관리자 대화상자에서 「올리기」 버튼 클릭
 - 원하는 선의 종류를 클릭하고 「확인」 버튼을 누른다

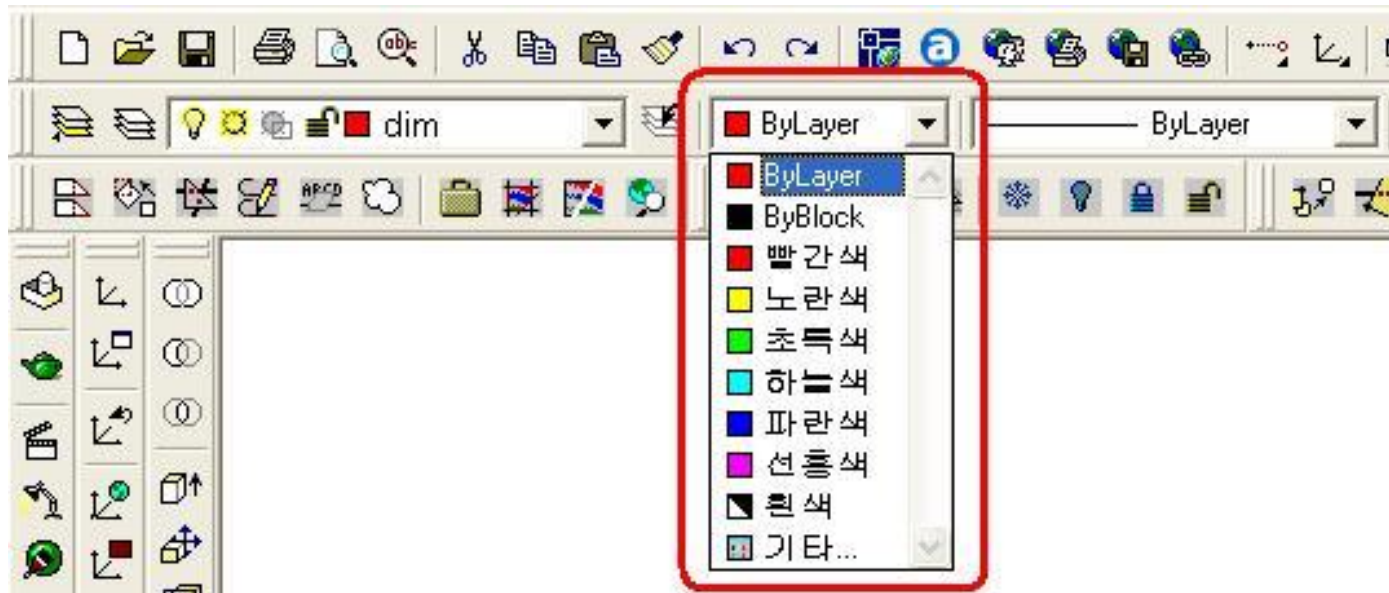


객체의 색상 변경 - ③

객체의 색상을 변경

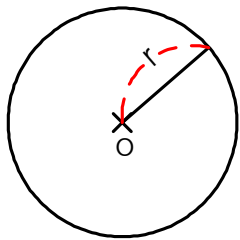
사용방법

- 색상을 바꾸고 싶은 객체를 선택
- 메뉴바에서 원하는 색상을 선택한다.

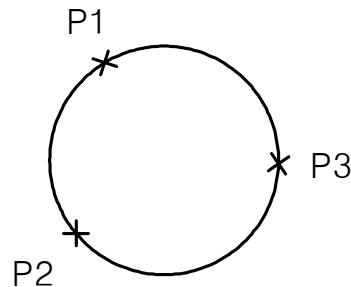


3. CIRCLE (원)

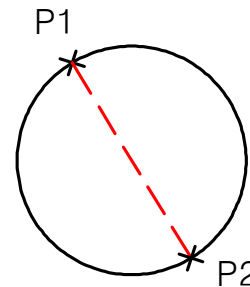
- 그래픽 화면에 원을 작도하는 명령
- 사용방법
 - 명령: Circle ↵
 - 원에 대한 중심점 지정 또는 [3P/2P/Ttr]:
(마우스로 중심점 지정 또는 좌표입력)
 - 원의 반지름 지정 또는 [지름(D)]:
(키보드로 반지름값 입력) (예:10)



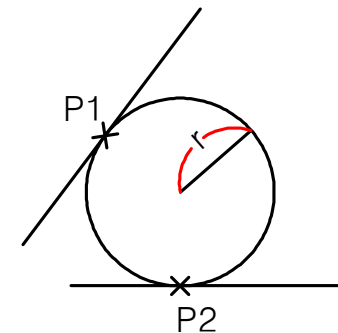
중심점, 반지름



3점



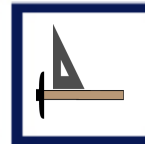
2점



접선, 접선, 반지름

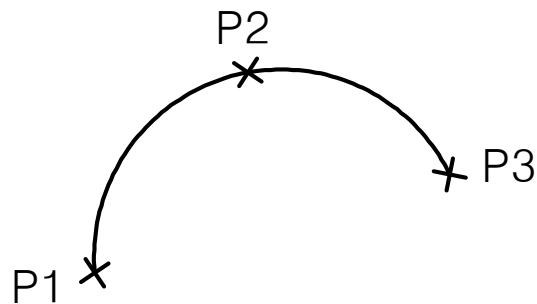
원을 그리는 방법(p. 117-119)

- ✿ 중심점과 반지름(R)을 이용하여 그리기
- ✿ 중심점과 지름(D)을 이용하여 그리기
- ✿ 3점을 이용하여 그리기 (3P)
- ✿ 2점을 이용하여 그리기 (2P)
- ✿ 접선과 접선 반지름을 이용하여 그리기 (Ttr)

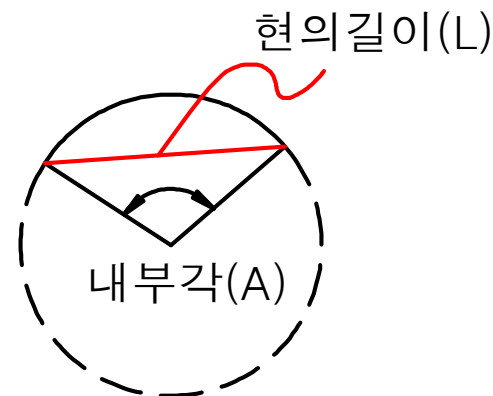


4. ARC (호)

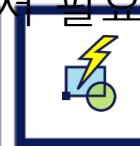
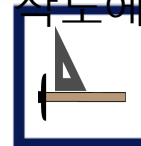
- 그래픽 화면에 호를 작도하는 명령
- 3점을 이용하여 그리기
 - 가장 많이 사용하며, 3점을 지나가는 호를 작도
- 그 외 방법
 - 시작점, 중심점, 끝점, 내부각, 현의 길이 등을 이용하여 작도하는 방법 등이 있다.



3점

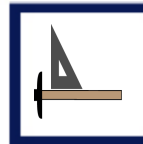


호 작도에서 필요한 제원



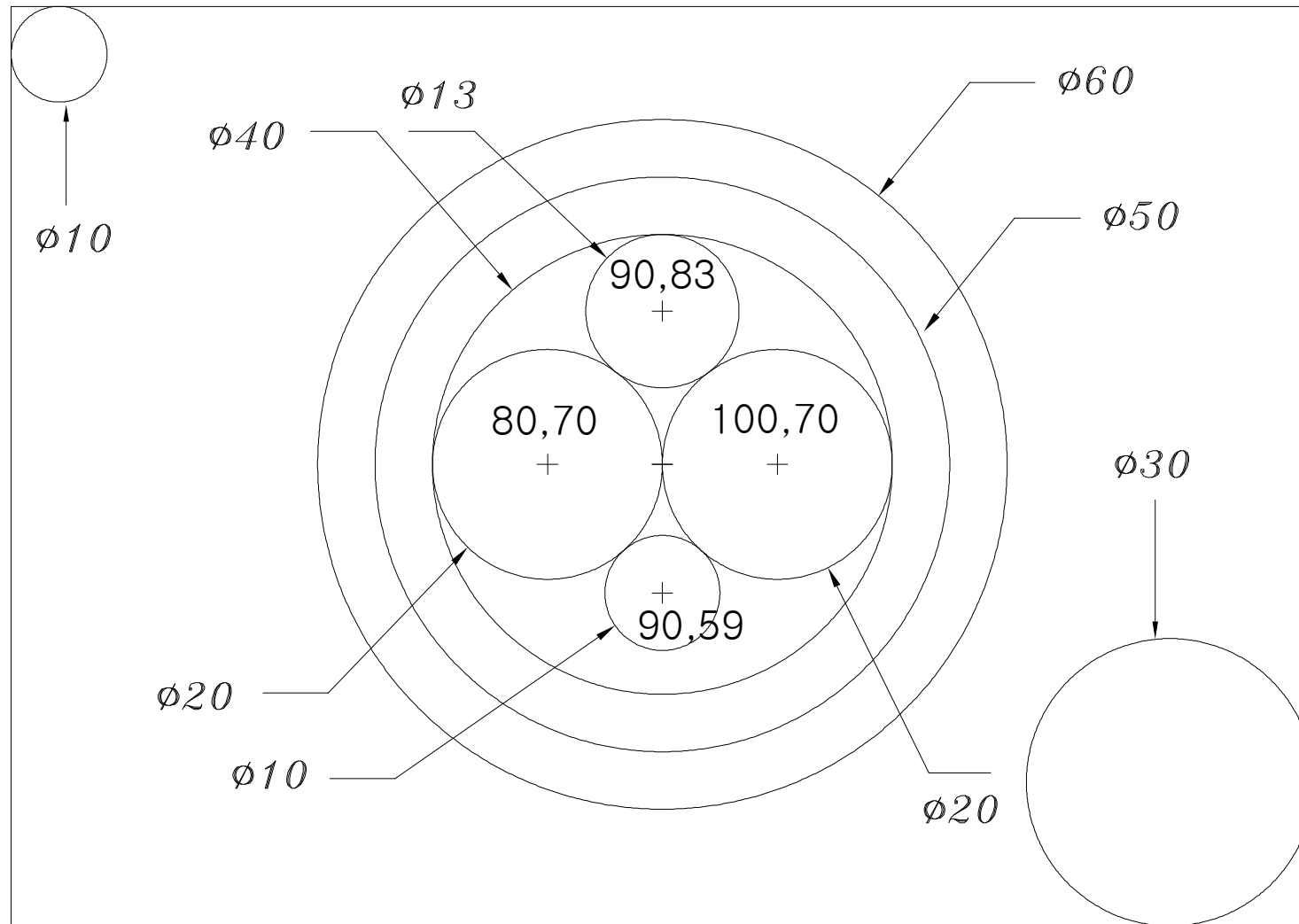
4. CAD의 도입효과

- 높은 정밀도 : 최대 10조배 확대 가능
- 생산성 향상 : 효율적인 도면, 정보 관리
- 원가절감 : 설계 공정 및 시간 절약
- 품질향상 : 오류 검색 편리
- 신뢰성 향상 : 수정, 변경이 신속
- 표준화 : 여러 사람의 동시 작업
- 호환성 : 애니메이션, 3D Studio



22,118

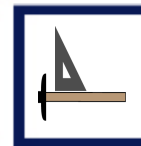
158,118



22,22

158,22

AutoCAD

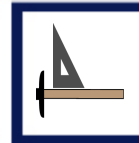


안동과학대학교

IV. 그리기 (II)



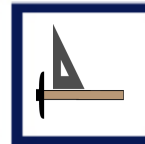
AutoCAD



안동과학대학교

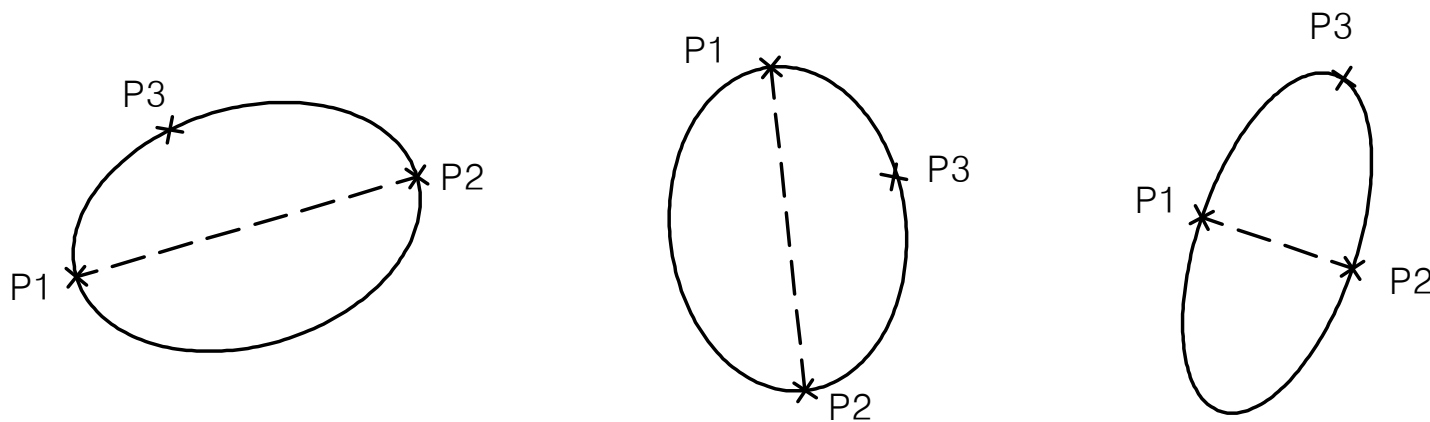
그리기(II) 명령 소개

- ELLIPSE (타원)
- RECTANG (사각형)
- POLYGON(정다각형)
- OSNAP



1. ELLIPSE (타원)

- 그래픽 화면에 타원을 작도하는 명령
- 3점(3 Point)을 이용한 작도
 - 다른 옵션에 의한 작도 방법도 있으나 토목용으로는 타원의 사용빈도가 많지 않으므로 3점에 의한 작도 방법정도만 익혀두자.

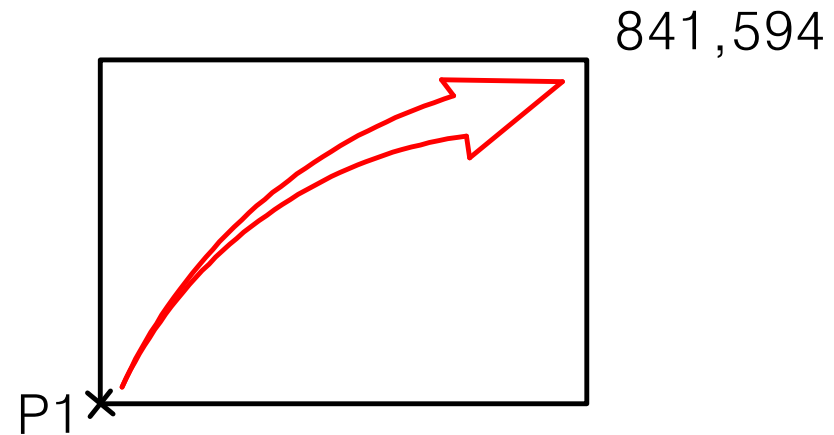


2. RECTANG (사각형)

- 그래픽 화면에 사각형을 작도하는 명령
- Line 또는 PLine으로 작도하여도 좋으나, Rectang을 이용하면 사각형은 보다 편리하게 그릴 수 있다.

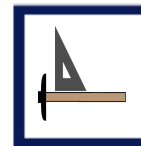
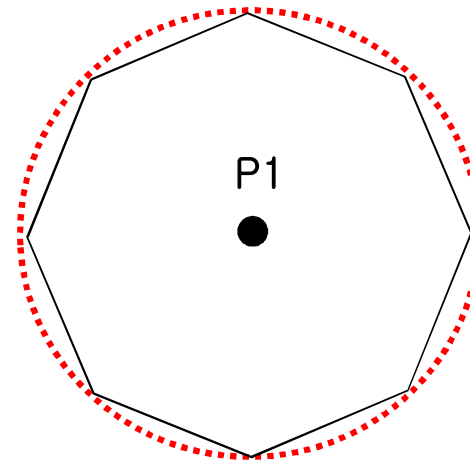
- 사용방법

- 임의의 한점 선택 (P1)
- @841,594 입력



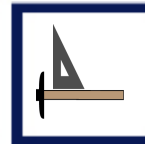
3. POLYGON (정다각형)

- 그래픽 화면에 정다각형을 작도하는 명령
- 원을 기준으로 원에 접하는 다각형과 한 변의 길이를 정의하여 나타내는 다각형으로 그릴 수 있다. 편집은 PEDIT 명령을 이용함.
- 사용방법
 - 변의 수 선택
 - 임의의 한점 선택 (P1)
 - 내접/외접 선택
 - 반지름 입력



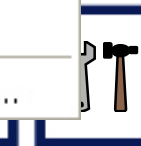
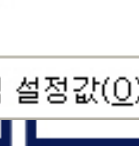
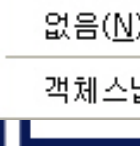
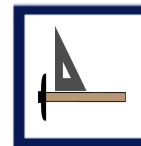
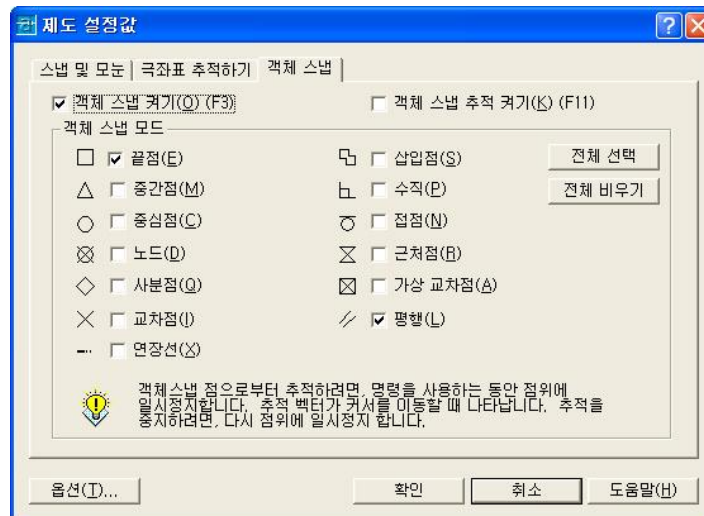
정다각형을 그리는 방법(p. 133-134)

- ✿ 원에 내접하는 다각형 그리기
- ✿ 원에 외접하는 다각형 그리기
- ✿ 모서리 길이값에 의한 다각형 그리기
- ✿ 실습도면 p.135



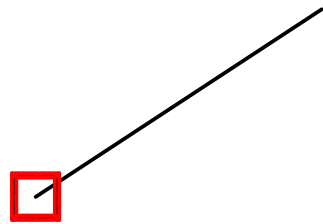
4. OSNAP

- 정확성을 요구하는 캐드에서 필수적인 요소
- 객체의 특정 점을 선택하게 하는 보조기능
- OSNAP 사용형태
 - 키보드 입력기능
 - 자동 Osnap 기능 (아래그림)
 - Popup창에 의한 설정 (우측그림)

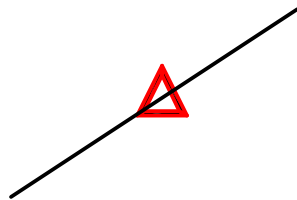


OSNAP의 종류 (I)

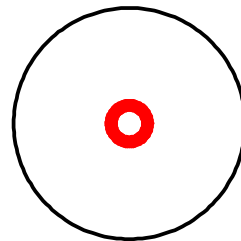
- EndPoint (끝점)
- MidPoint (중간점)
- CenterPoint (중심점)
- Node (노드, 점)
- Intersection (교차점)
- Perpendicular (수직점)



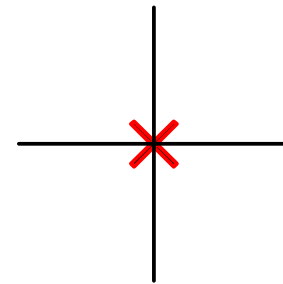
EndPoint



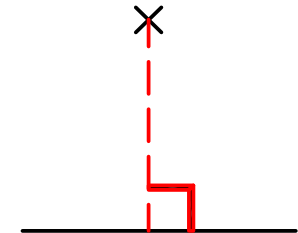
MidPoint



CenterPoint



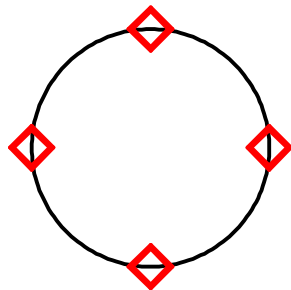
InterSection



Perpendicular

OSNAP의 종류 (II)

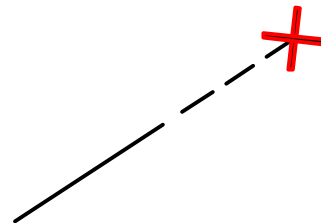
- Quadrant (사분점)
- Nearest (근처점)
- Insertion (삽입점)
- Tangent (접점)
- Extension (연장선)
- Parallel (평행)



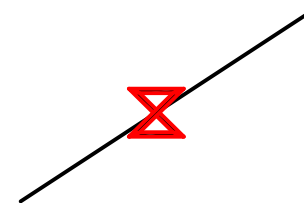
Quadrant



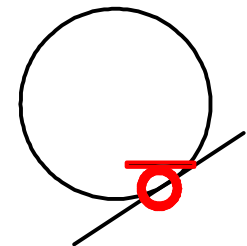
Insertion



Extension



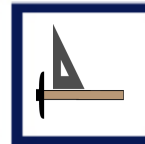
Near

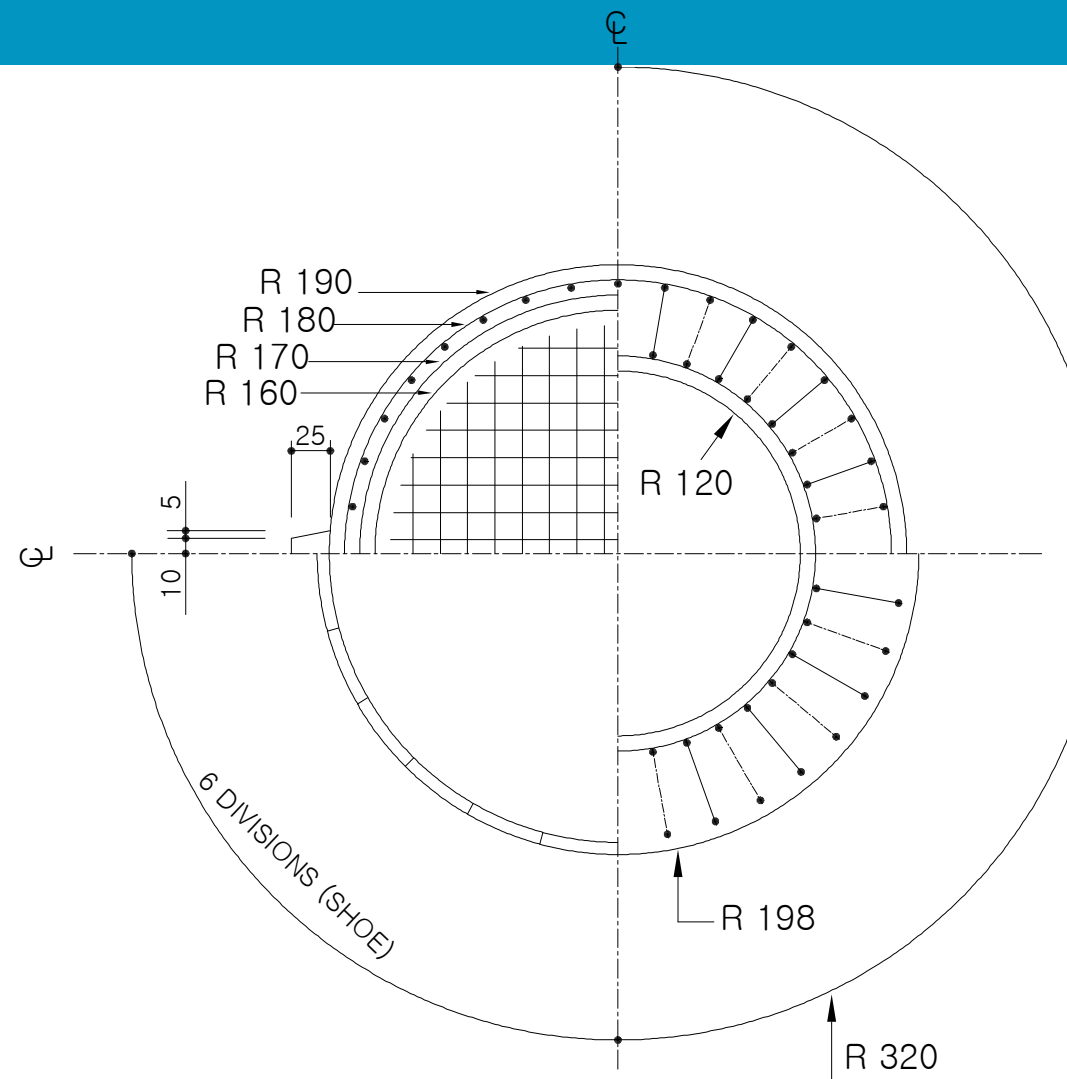
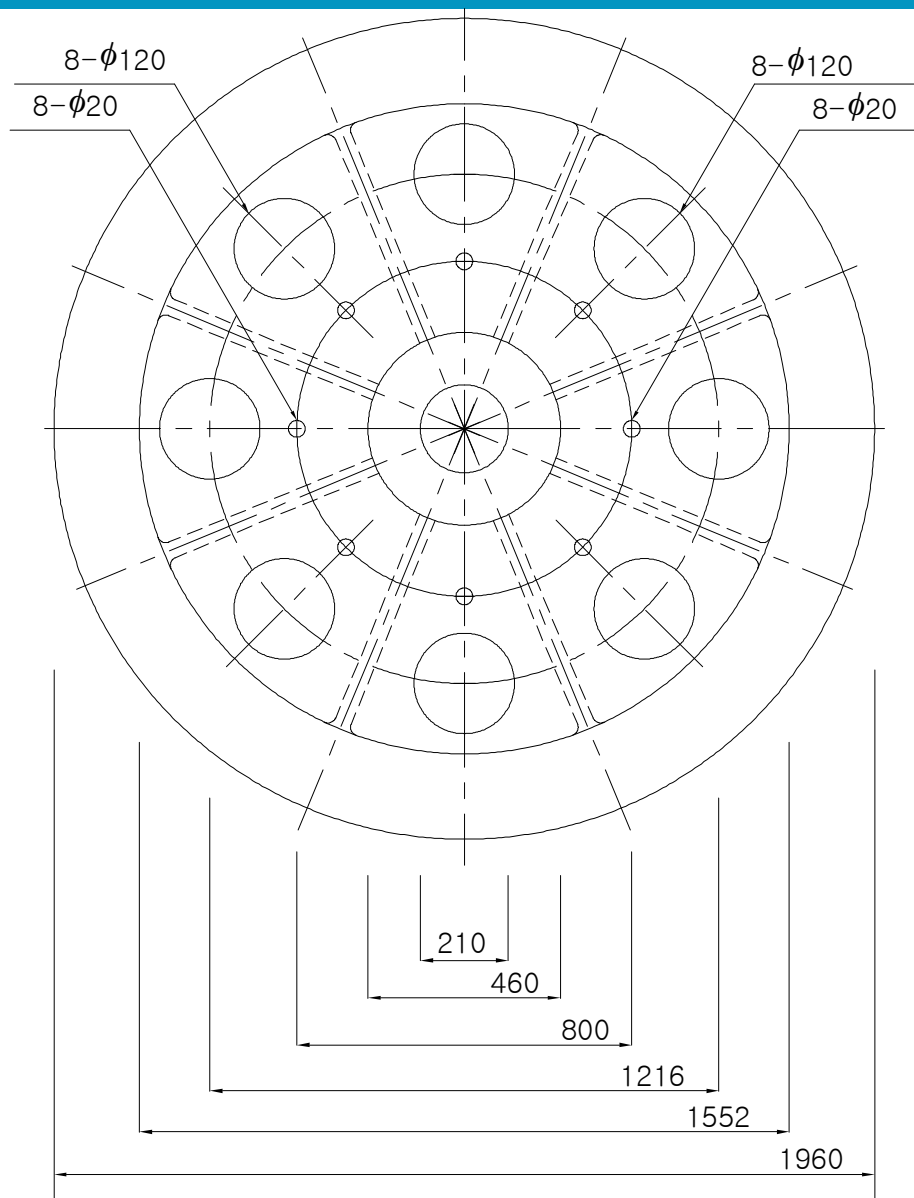


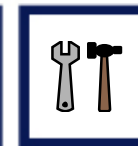
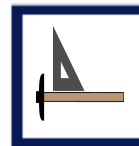
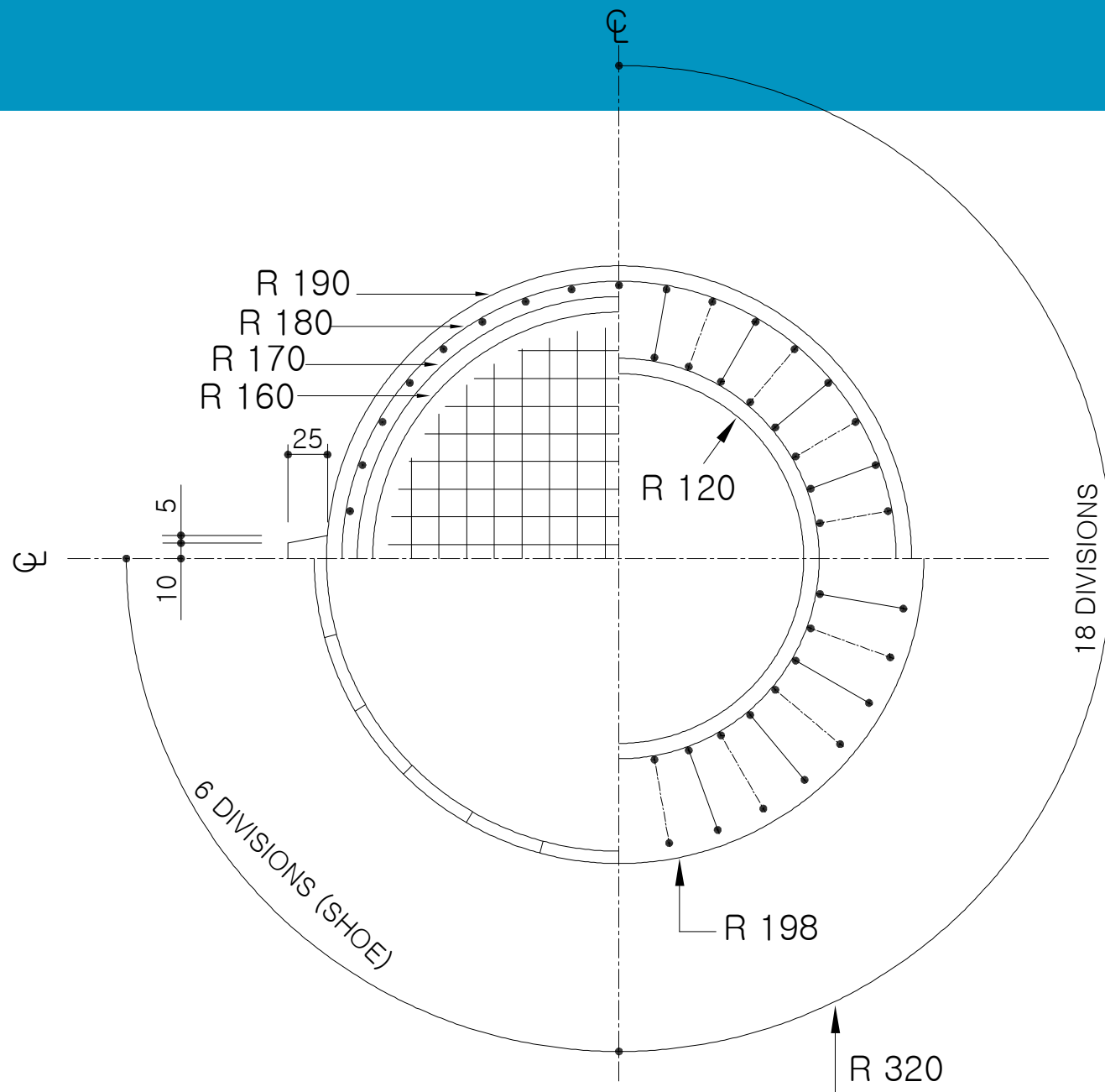
Tangent

5. CAD의 역사

- Ver 1.0 : 1982. 라스베가스 컴덱스 쇼
- Ver 2.6 : 1987. 04. 3D 추가
- Ver 14 : 1997. 05. Ver 13과의 차별성
- Ver 2000/2002 : 현재 주로 사용됨
- Ver 2004 : Ver 2000/2002와 호환안됨
- Ver 2010 : 2005. 03. 최신버전



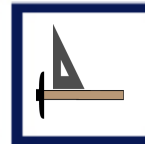




V. 지우기 및 조회하기



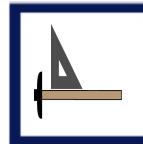
AutoCAD




안동과학대학교

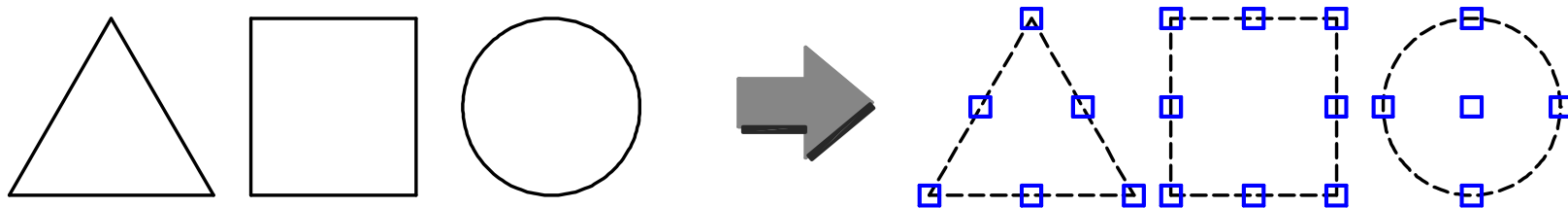
지우기 및 조회하기 명령 소개

- ERASE (지우기)
- DIST (거리)
- ID (좌표)
- AREA (면적)
- LIST (성분)



1. ERASE (지우기)

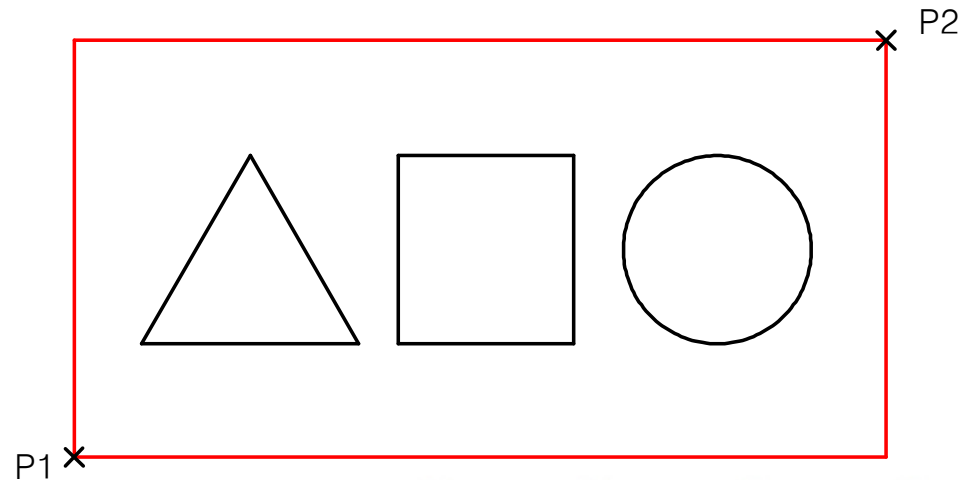
- 그래픽 화면에서 필요 없는 객체들을 지우는 명령
- 키보드의  키에 의한 지우기
 - 지우고자 하는 객체들을 먼저 선택
(선택되어진 객체들은 점선으로 표시됨)
 - [DELETE] 키 입력



ERASE 지우기

■ 지우기 명령에 의한 지우기

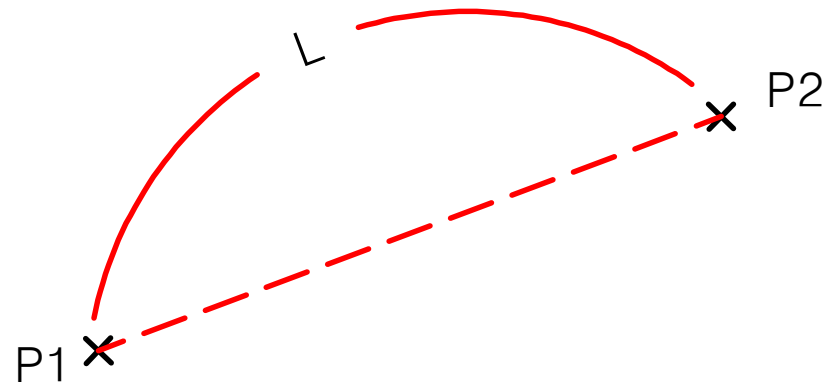
- 명령: Erase ↵
- 객체 선택:
(마우스로 선택하려는 영역의 한쪽 구석 선택, 예:P1)
- 반대 구석 지정:
(마우스로 선택하려는 영역의 반대 구석 선택, 예:P2)
- ↵



2. DIST (거리) / ID (좌표)

DIST (거리)

- 두 점간의 거리(Distance)를 알고 싶을 때 사용하는 명령
- 사용방법
 - Dist ↵
 - 첫번째 점 지정 (P1)
 - 두번째 점을 지정 (P2)



ID (좌표)

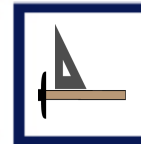
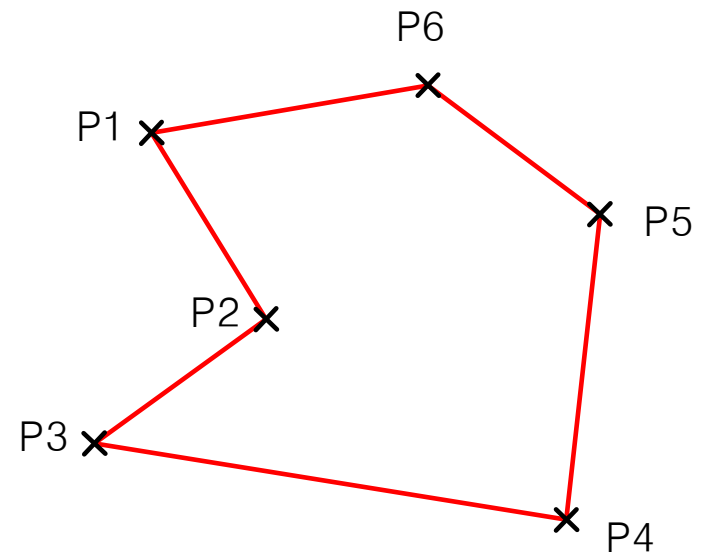
- 특정 점의 좌표를 알고 싶을 때 사용하는 명령

3. AREA (면적)

- 객체 또는 여러 점들의 내부 면적과 둘레를 구하고자 할 때 사용하는 명령

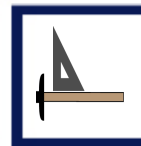
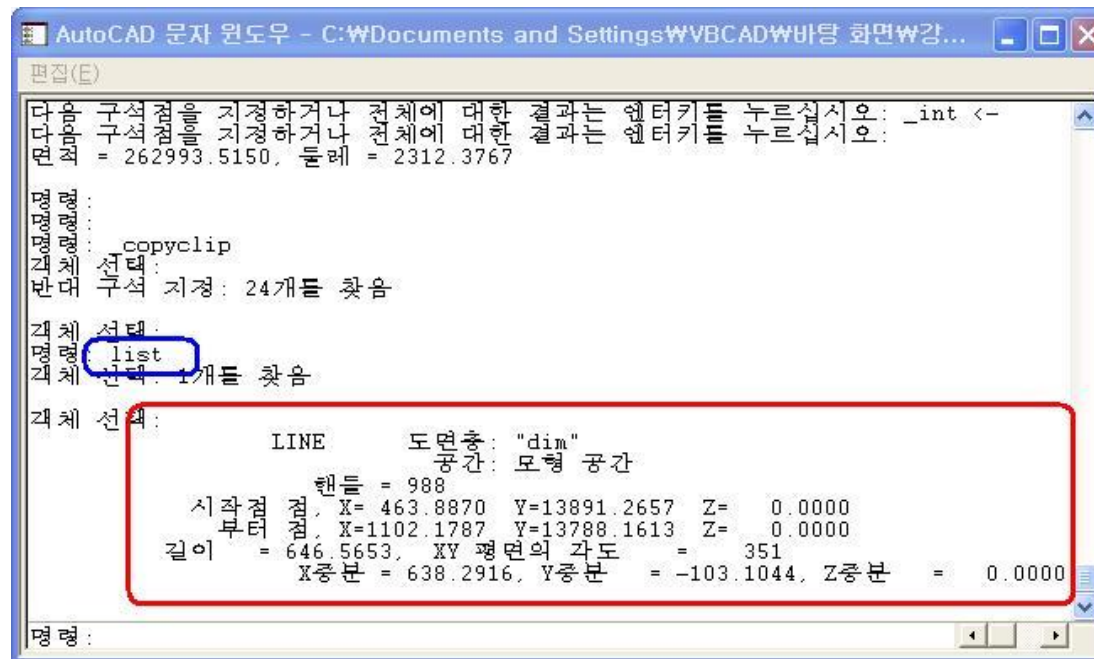
- 사용방법

- Area &
- 첫번째 점 지정 (P1)
- 두번째 점을 지정 (P2)
- 점들을 계속 지정 (P3.....)
- 종료시 엔터



4. LIST (성분)

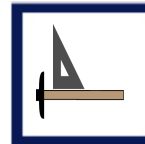
- 객체의 속성과 정보를 알아볼 수 있는 명령
- 문자 윈도우가 생성이 되면서 정보 제공
 - 객체 성분 이름, 도면층(Layer), 색상, 시작점, 끝점, 길이, 각도, 중심점(원 또는 호일 경우), 길이와 면적 등의 정보



VI . 디스플레이



AutoCAD

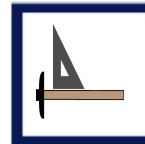


안동과학대학교

6. AutoCAD의 설치

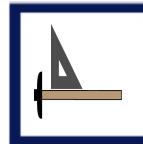
AutoCAD 2000/2002이 설치될 수 있는 **최소 시스템 사양**

□ 운영체제	Windows 95/98/2000, NT 4.0
□ CPU	Pentium 133MHz이상
□ RAM	32MB이상 (Windows 95/98/2000) : 권장 64MB이상 64MB이상 (Windows NT 4.0) : 권장 128MB이상
□ HDD	여유공간 50MB이상 스왑공간 64MB이상(권장 100MB이상)
□ CD-ROM Drive	4배속(권장 32배속)
□ 비디오 디스플레이	800*600VGA(권장 1024*768 트루칼라)
□ 모니터	15인치 이상의 컬러 모니터
□ 입력장치	마우스, 타블렛
□ 출력장치	프린터, 플로터
□ 기타장치	모뎀, 인터넷 접속, 네트워크



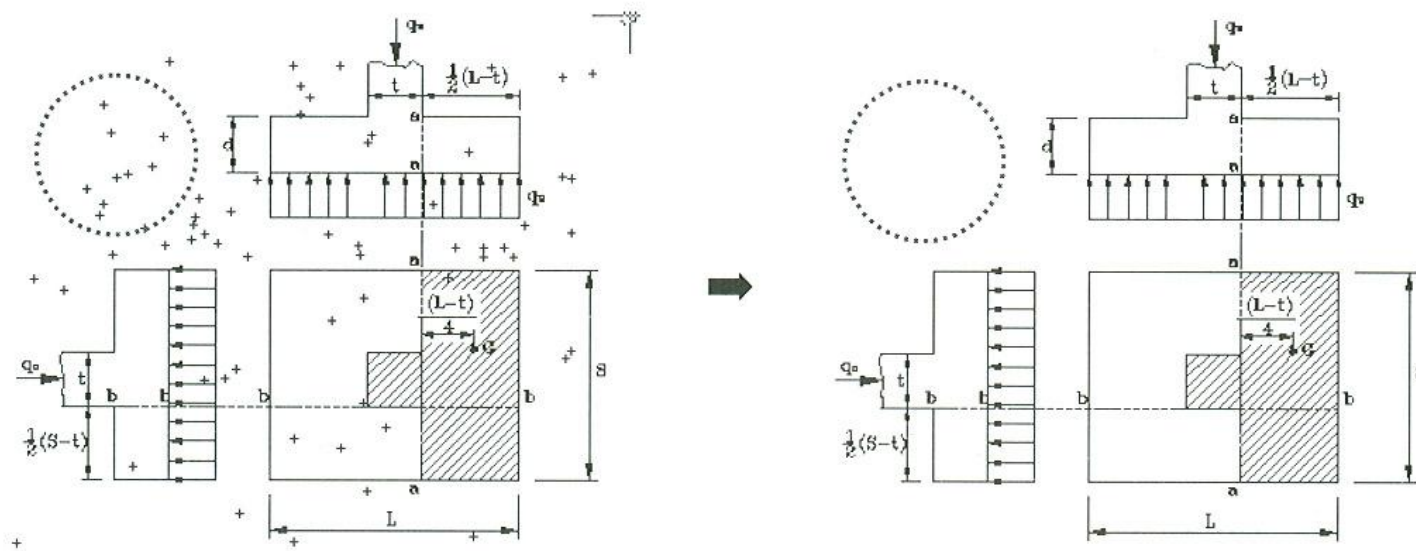
디스플레이 명령 소개

- REDRAW (화면 다시 그리기)
- REGEN (화면 재생성하기)
- VIEWRES (화면 해상도 조절하기)
- VPOINT (관측점 설정하기)
- VPORTS (화면 분할하기)

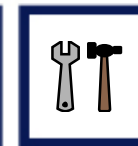
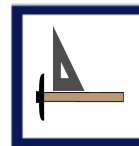


1. REDREW (화면 다시 그리기)

- 그래픽 화면에서 불필요한 Blip을 제거하여 다시 그려주는 명령

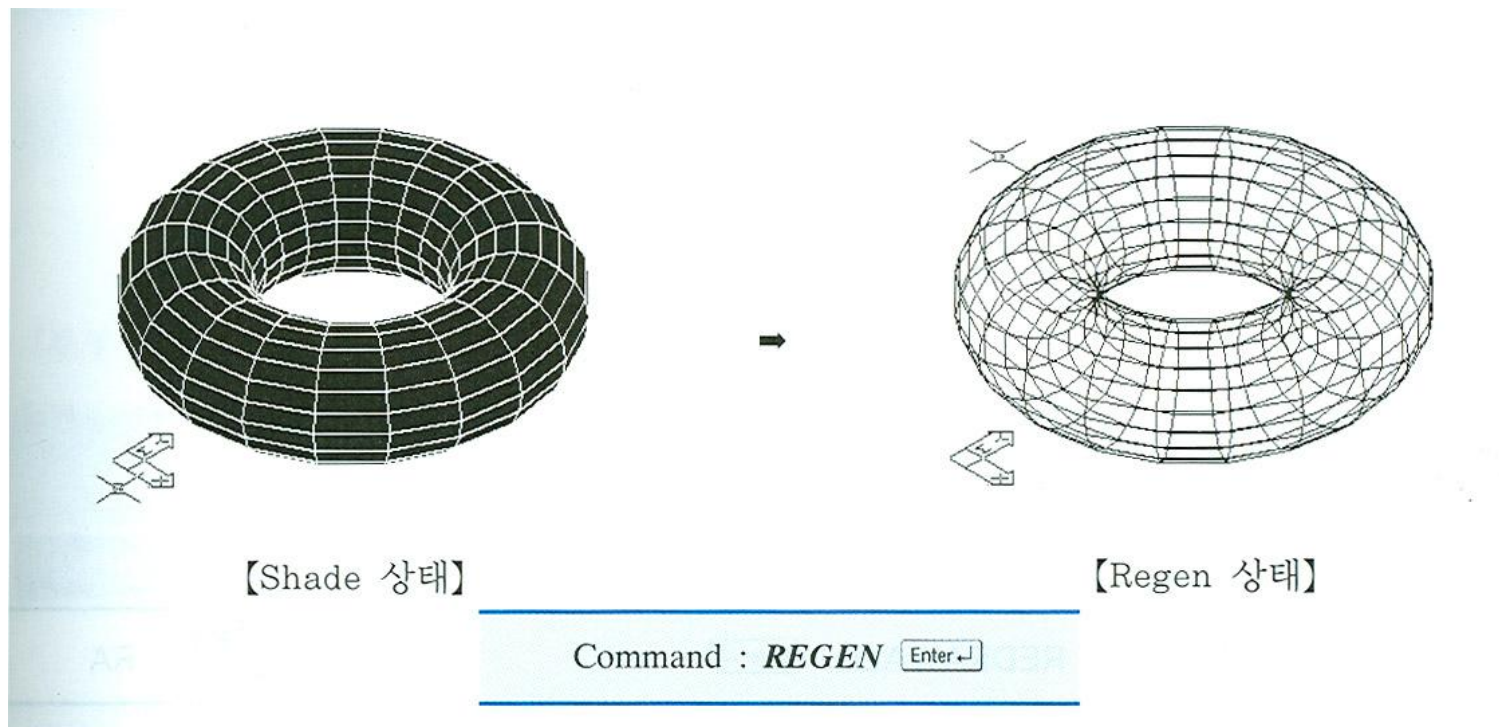


Command : **REDRAW**



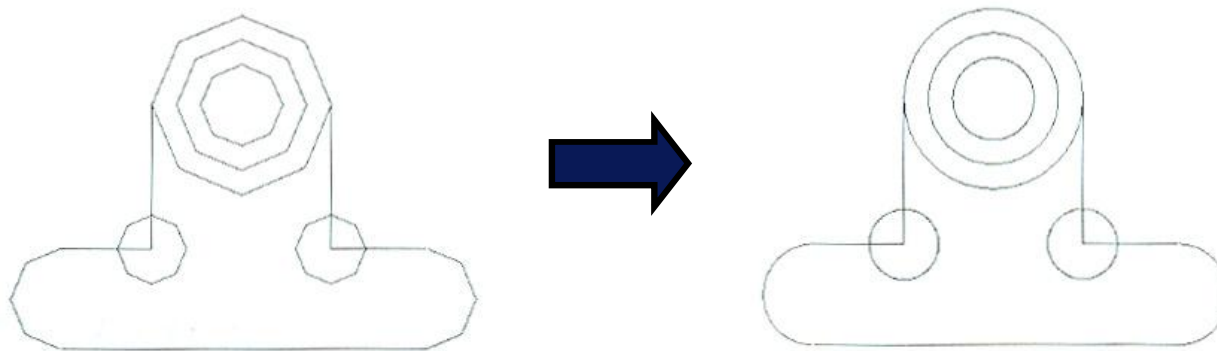
2. REGEN (화면 재생성하기)

- 전체 도면의 벡터를 내부에서 다시 만들어 표시하고, 자주 사용하면 능률이 떨어짐



3. VIEWRES (화면 해상도 조절하기)

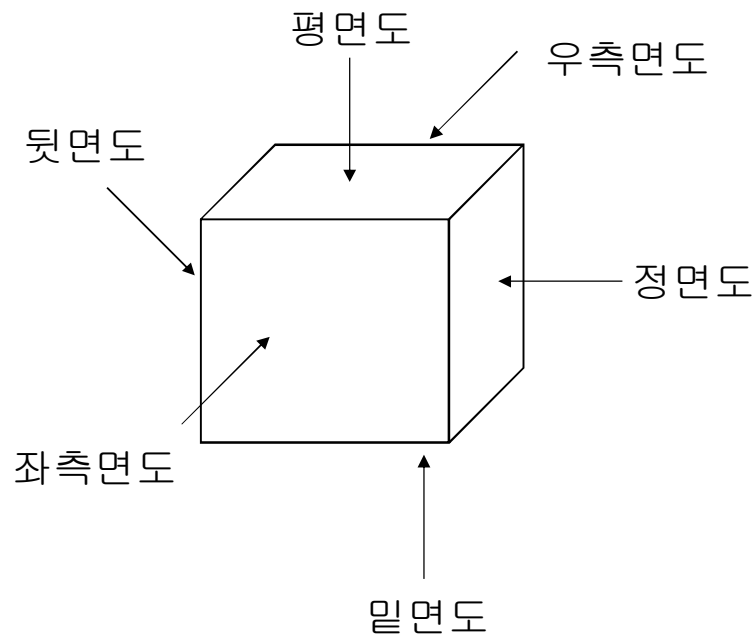
- 작은 원이나 호가 다각형으로 보일 때 사용하면 제대로 볼 수 있는 명령어



```
Command: VIEWRES [Enter]
Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>: [Enter]
    ↳ 디스플레이 명령을 빠르게 수행할지 결정
Enter circle zoom percent (1-20000) <100>: 20000 [Enter]
    ↳ 곡선의 해상도를 결정
Regenerating model.
```

4. VPOINT (관측점 설정하기)

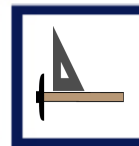
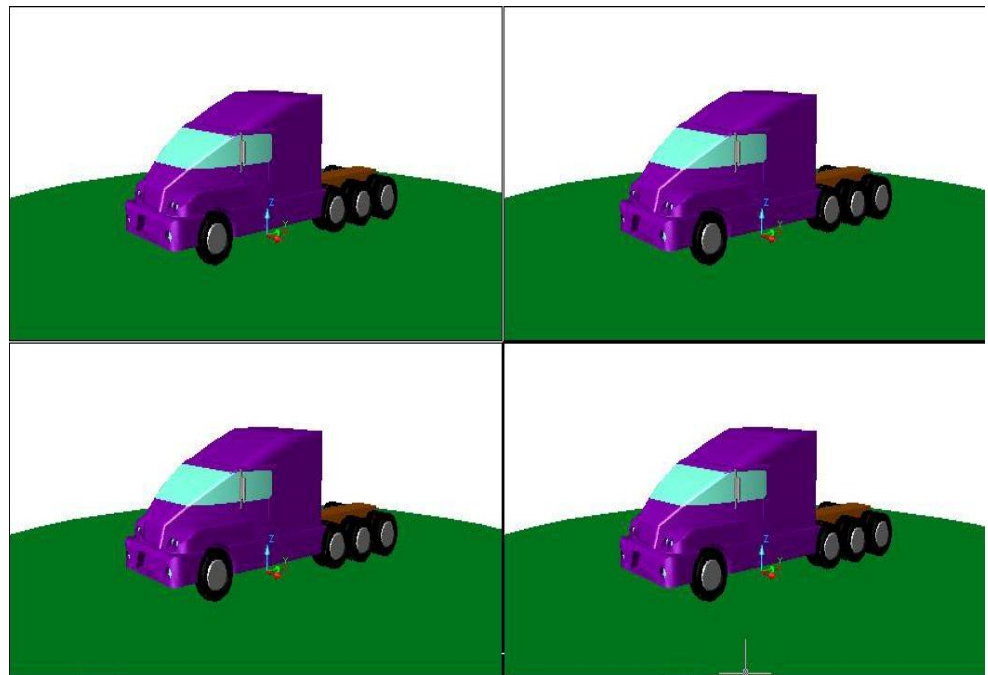
- 도면을 보는 방향과 각도를 지정하는 명령어



- ❖ 정 면 도 : 0,-1,0
- ❖ 평 면 도 : 0,0,1
- ❖ 우측면도 : 1,0,0
- ❖ 좌측면도 : -1,0,0
- ❖ 뒷 면 도 : 0,1,0
- ❖ 밑 면 도 : 0,0,-1

5. VPORTS (화면 분할하기)

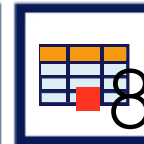
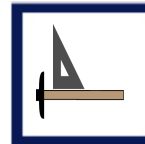
- 화면을 여러 개로 분할하여 각 화면을 사용자가 원하는 배치로 구성할 수 있도록 명령어



VII. 편집하기(I)



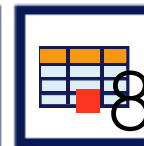
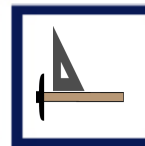
AutoCAD



안동과학대학교

편집 명령 소개 (I)

- COPY (복사)
- MOVE (이동)
- OFFSET (간격띄우기)
- ROTATE (회전)
- MIRROR (대칭)
- SCALE (확대/축소)

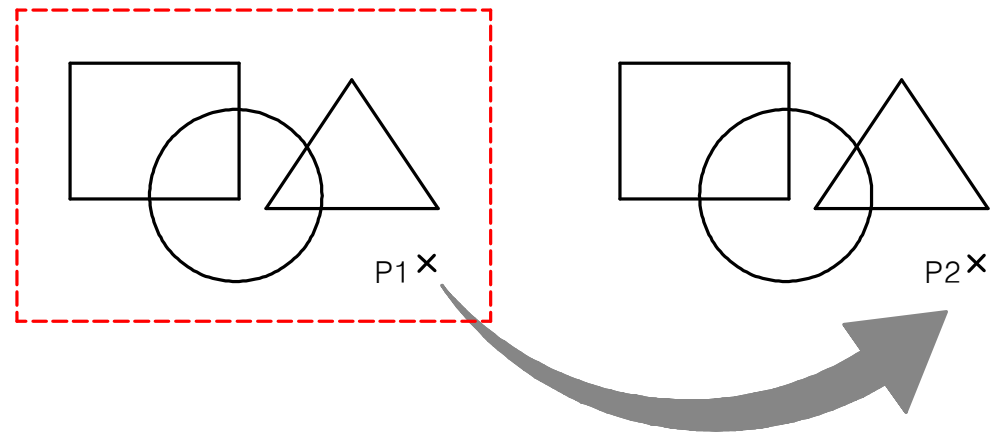


1. COPY (복사)

- 그래픽 화면에서 객체를 그대로 복사

- 사용방법

- COPY 명령
- 객체선택
- 기준점 지정 (P1)
- 이동점 지정 (P2)



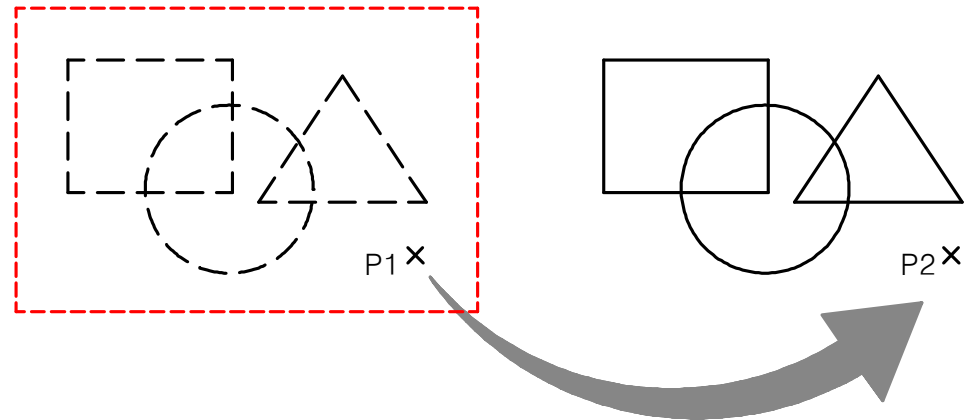
- 다중복사(M) 옵션 제공

2. MOVE (이동)

- 그래픽 화면에서 객체를 이동

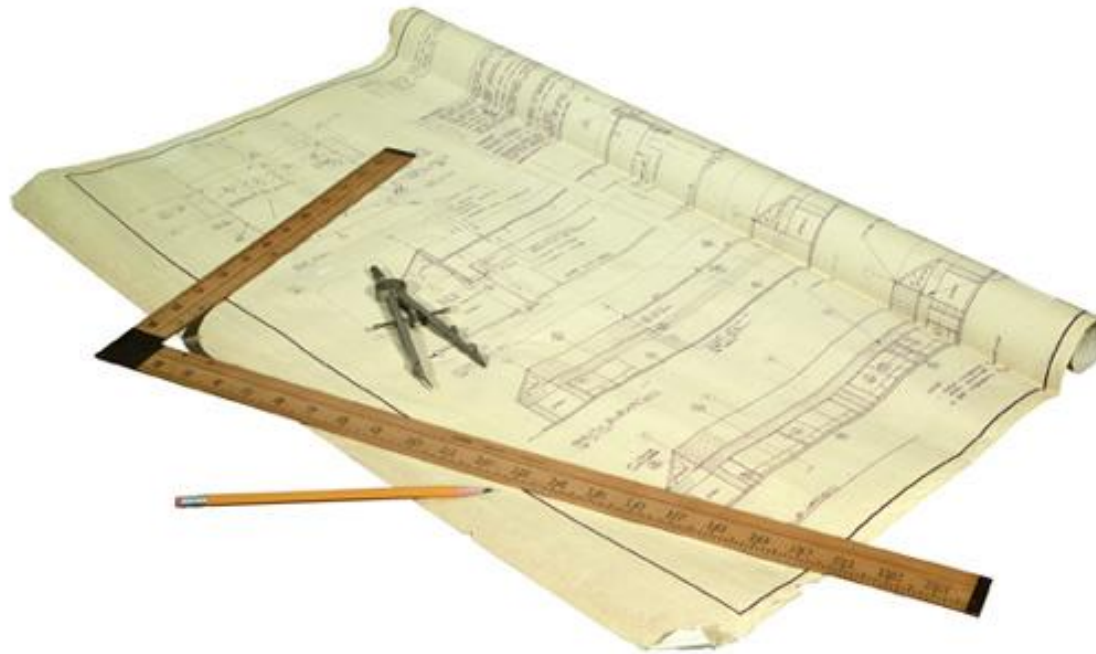
- 사용방법

- MOVE ≡
- 객체선택
- 기준점 지정 (P1)
- 이동점 지정 (P2)



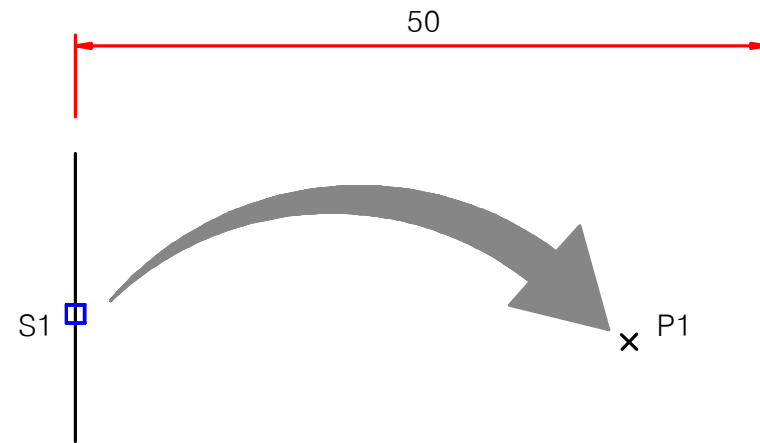
II. AutoCAD의 작동

■ CAD의 화면구성 및 사용법



3. OFFSET (간격띄우기)

- 객체를 지정한 방향과 지정한 간격으로 평행 복사하여 새로운 객체 생성
- OFFSET 명령은 거리, 선택, 방향 의 순서로 진행.
- 사용방법
 - OFFSET ☞
 - 거리 지정 (예:50)
 - 객체 선택 (S1)
 - 방향 지정 (P1)

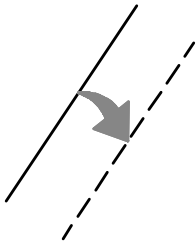


OFFSET의 연습 (I)

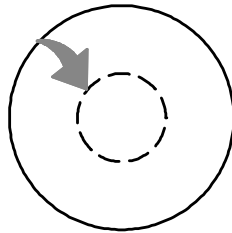
■ 여러 형태의 OFFSET 이해

: 객체의 종류에 따라 그 실행 상태가 달라짐

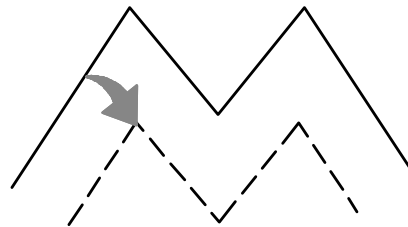
① LINE



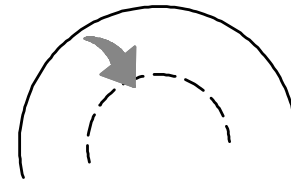
② CIRCLE



③ PLINE



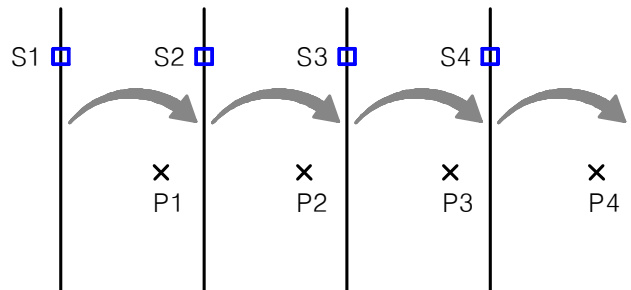
④ ARC



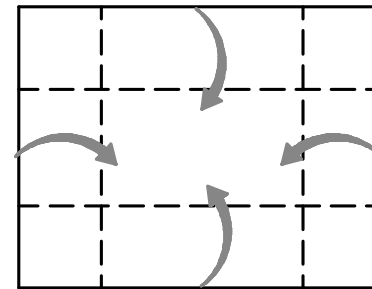
OFFSET의 연습 (II)

- 연속적인 OFFSET 연습
: 한 명령에 여러 번의 OFFSET 수행

선의 연속적인 Offset 연습

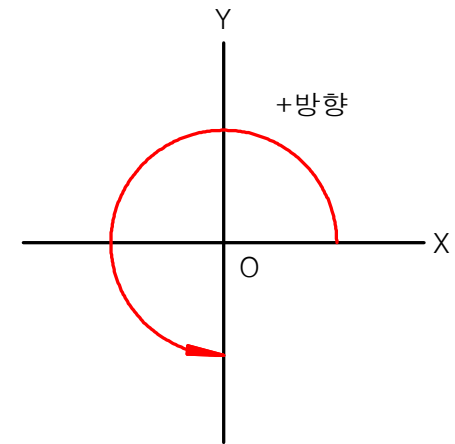
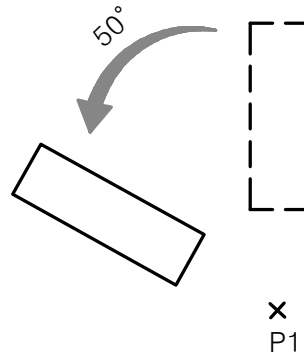


안쪽으로 Offset 의 연습



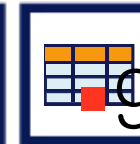
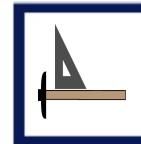
4. ROTATE (회전)

- 객체를 특정점을 중심으로 회전
- 시계방향이 (+) 방향
- 사용방법
 - ROTATE ↻
 - 객체 선택
 - 중심점 지정 (P1)
 - 회전 각도 입력 (예:50)



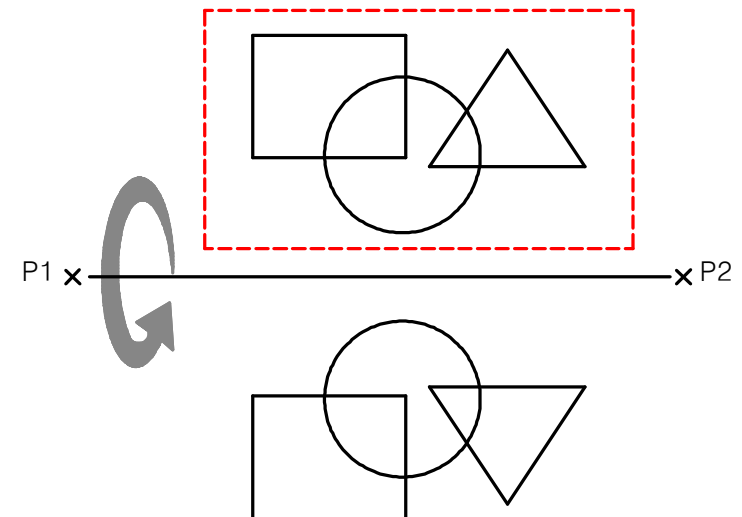
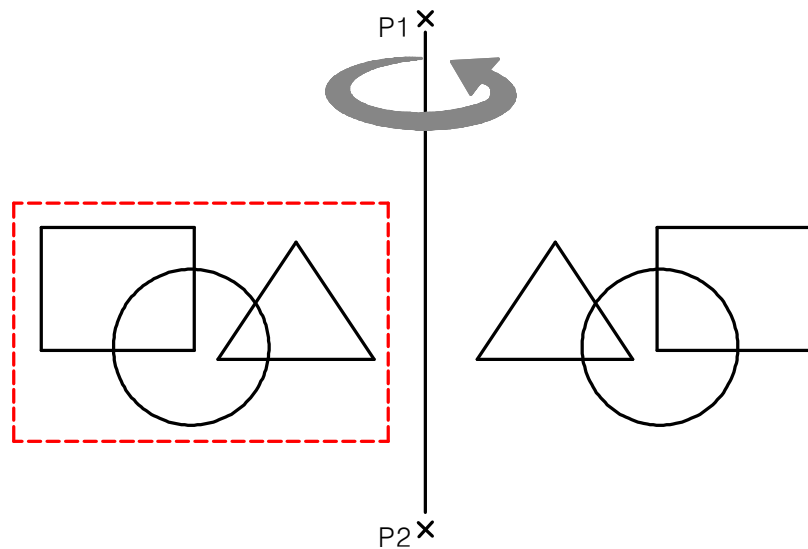
5. MIRROR (대칭)

- 거울로 반사하듯 길이는 같고 방향만 반대
- 기준축을 중심으로 대칭 회전시킨 형태
- 사용방법
 - MIRROR ↻
 - 객체 선택
 - 대칭선의 첫번째 점 지정 (P1)
 - 대칭선의 두번째 점 지정 (P2)
 - 직교모드 (Ortho Mode, F8)를 켜고 이용하면 편리
 - 원시 객체를 삭제 여부 (Y/N)



MIRROR의 연습

- 좌우 또는 상하로 MIRROR



6. SCALE (확대/축소)

- 특정점을 기준으로 크게 또는 작게 하는 명령
- 사용방법

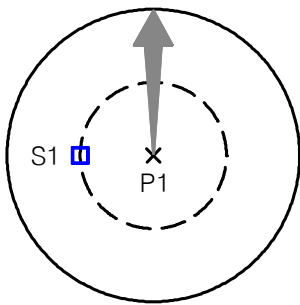
① Scale &

② 객체 선택

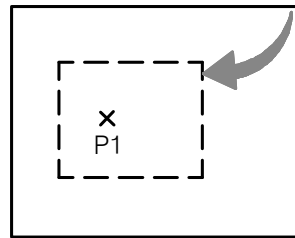
③ 기준점 지정 (P1)

④ 축척 비율 지정

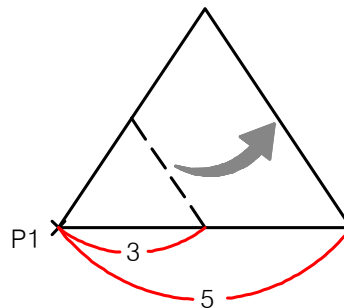
① 2배로 확대



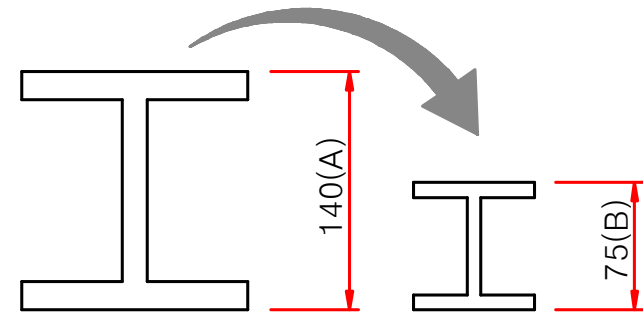
② 0.5배로 축소



② 분수로 입력 (5/3)



② Reference (140→75)

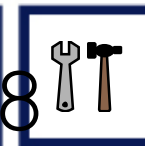
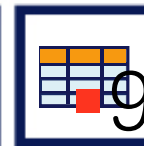
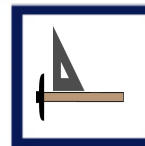


VII. 편집하기(II)



편집 명령 소개 (II)

- TRIM (절단)
- EXTEND (연장)
- FILLET (둥근모깎기)
- CHMAFER (모따기)
- STRETCH (늘리기)
- ARRAY (배열)
- GRIP의 사용
- BREAK (끊기)
- PEDIT (폴리선 편집)



7. TRIM (절단)

- 기준 객체를 중심으로 불필요한 선들을 제거
- 사용방법
 - TRIM ↵
 - 기준이 되는 객체 선택 (S1, S2)
 - 자르기할 객체 선택 (P1, P2

