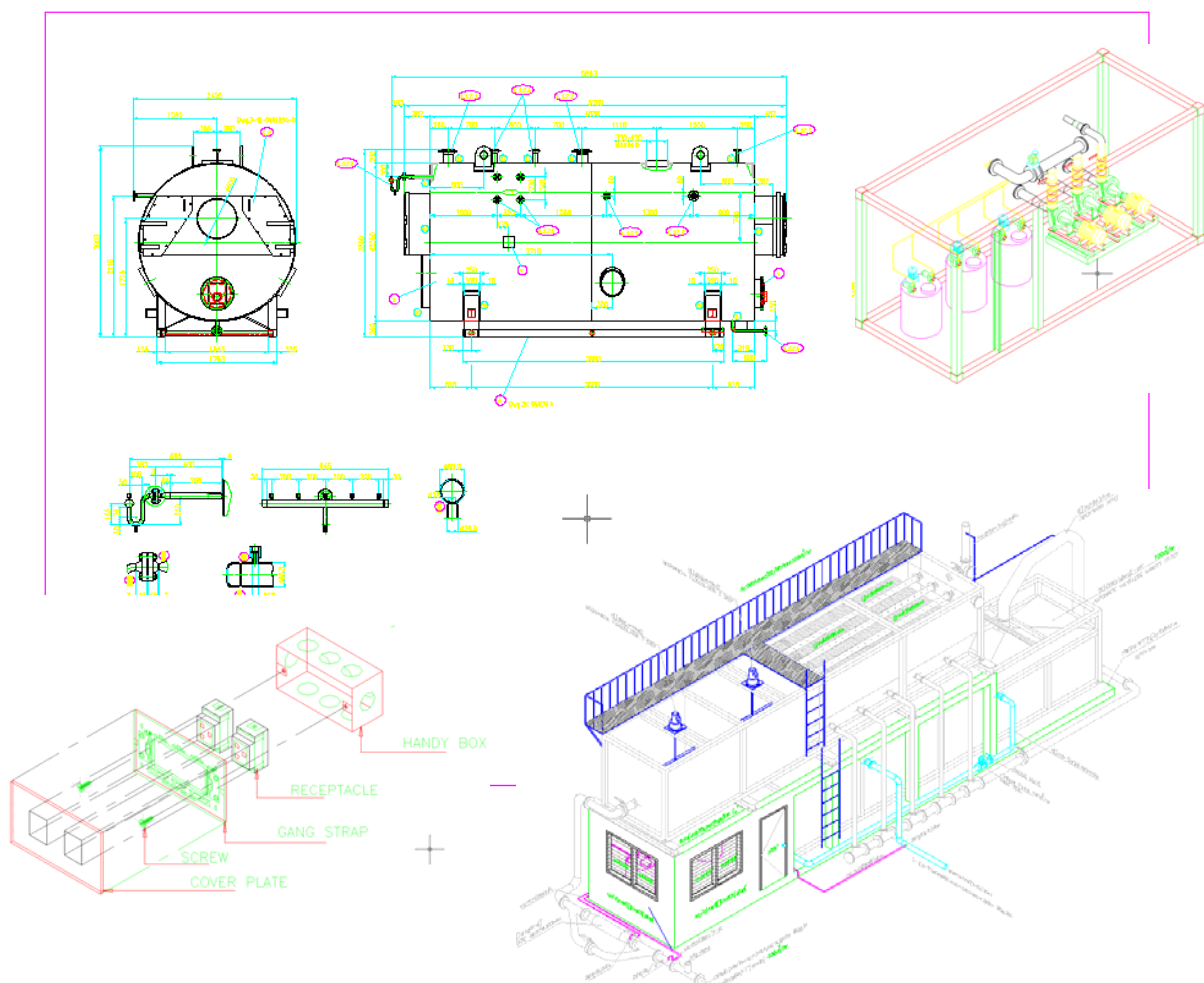


เอกสารประกอบการบรรยาย

Realise Your Ideas



การใช้งานโปรแกรม AutoCAD



ประสิทธิ์ชัย ดำเนินธุรกิจ

สารบัญ

หน้า

เริ่มต้นการใช้งาน

พื้นฐานการใช้งานโปรแกรม	1
ส่วนประกอบของโปรแกรม	4
การปรับแต่งหน้าจอแสดงผล	6
การใช้งาน Workspaces และระบบพิกัดใน AutoCAD	11
ระบบพิกัดใน AutoCAD และ การตั้งพื้นที่การทำงาน	14
การปรับตั้งหน่วยวัด และการวัดมุม	12
การใช้งานชุดคำสั่งช่วยในการเขียนแบบ	
ความหมายและการใช้งานชุดคำสั่งช่วย	14
รูปแบบการกำหนดค่าพิกัดในการเขียนแบบ	
การกำหนดค่าพิกัด ผ่านทาง Command line และ Dynamic Input	21
การเลือกวัตถุ (Select object)	23
การใช้ function keyboard ในโปรแกรม AutoCAD	24
คำสั่งในควบคุมพื้นที่แสดงผล	25
ชุดคำสั่งในการเขียนแบบเบื้องต้น Draw Toolbar	26
การพิมพ์ตัวอักษรในงานเขียนแบบ	
การจัดการเกี่ยวกับตัวอักษร	33
ชุดคำสั่งในการแก้ไข Modify toolbar	34
LineType	43
Layer	46
การบอกขนาด Dimensioning	49
การใช้งานไฟล์ต้นแบบ (Template)	56
Make Block and Insert Block	61
การสร้างบล็อกและการใช้งาน Attribute	62
คำสั่งที่ใช้ในการวัดระยะและคำนวณหาพื้นที่	65
การเปลี่ยนคุณสมบัติของวัตถุอย่างง่ายและการใช้งาน DesignCenter	66

สารบัญ (ต่อ)

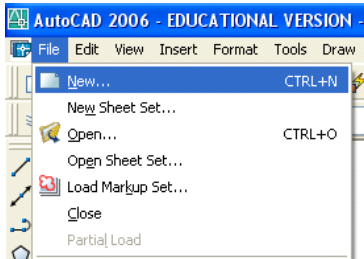
หน้า

การแทรกรูปภาพในงานเขียนแบบ	68
การสร้าง Title Block และการประยุกต์ใช้งาน	69
การเขียนภาพ Isometric บนระนาบ 2 มิติ ในโปรแกรม AutoCAD	71
คำสั่งช่วยในการแบ่งเส้น	74
การใช้งานตารางใน AutoCAD	
การปรับแต่งตาราง	75
การใช้สูตรคำนวณในตาราง	76
การพิมพ์งาน	
การ plot ใน Model หรือ Model Space	79
การ plot ใน Layout หรือ Paper Space	82
Plot แบบทั่วไป โดยไม่กำหนดมาตราส่วน	83
Plot แบบกำหนดมาตราส่วน	84
Plot แบบหลายมาตราส่วน	87
คำสั่งที่น่าสนใจ (เพิ่มเติม)	
คำสั่ง Viewports	88
กลุ่มคำสั่ง Express	90

เริ่มต้นการใช้งาน

ผู้ใช้งานสามารถเริ่มต้นการทำงานโดยเปิดหน้าต่างเอกสารใหม่โดยคำสั่ง New หรือเปิดไฟล์งานแบบซึ่งมีการเขียนมาก่อนหน้าแล้วโดยคำสั่ง Open

1. การเปิดหน้าต่างเอกสารใหม่ ทำได้โดยเลือกที่ Menu bar... เลือก File เลือก New..



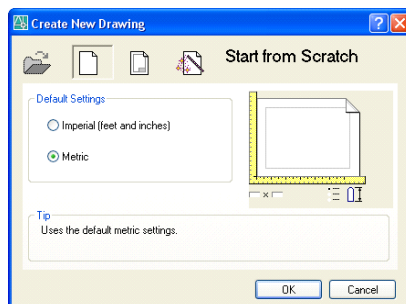
โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Select template

➤ ผู้ใช้งานสามารถเลือกเอกสารแม่แบบ (Template) หรือเลือกเฉพาะหน่วยวัดในการทำงานซึ่งมี 2 แบบ คือ หน่วยอังกฤษ (Imperial) กับหน่วยเมตริก (Metric)

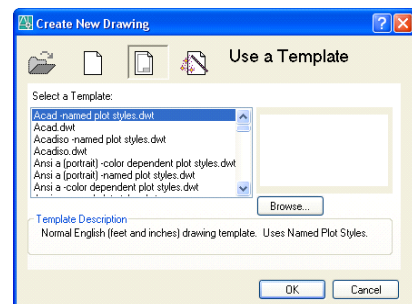
หากมีการปรับตั้งให้โปรแกรมแสดง Startup Dialog box ผู้ใช้งานสามารถเลือกรูปแบบการเปิดงานใหม่ได้อีก 3 แบบ คือ

- Start from scratch
- Use a Template
- Use a Wizard

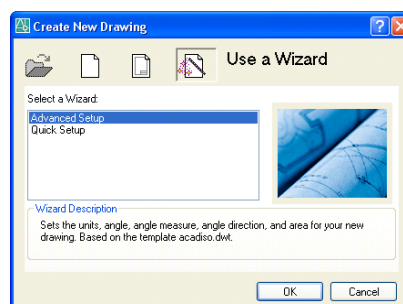
ซึ่งจะเป็น รูปแบบของโปรแกรมในเวอร์ชันก่อนหน้า เช่น Release 14 , 2000 , 2002 เป็นต้น



Start from scratch

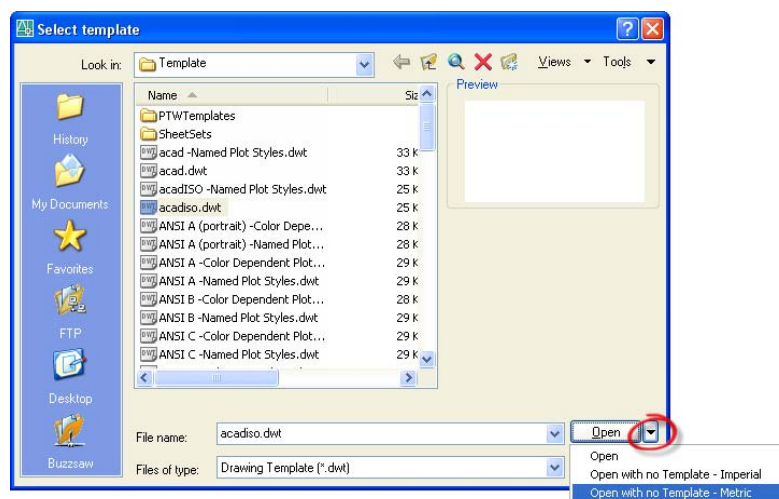


Use a Template



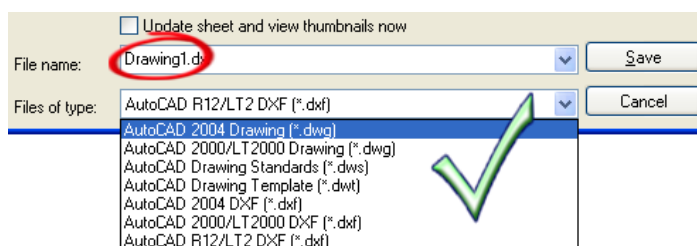
Use a Wizard

วิธีการเลือกเปิดไฟล์งาน



เลือกใช้งานตามมาตรฐานหน่วยวัดที่ต้องการ

การบันทึกไฟล์งาน



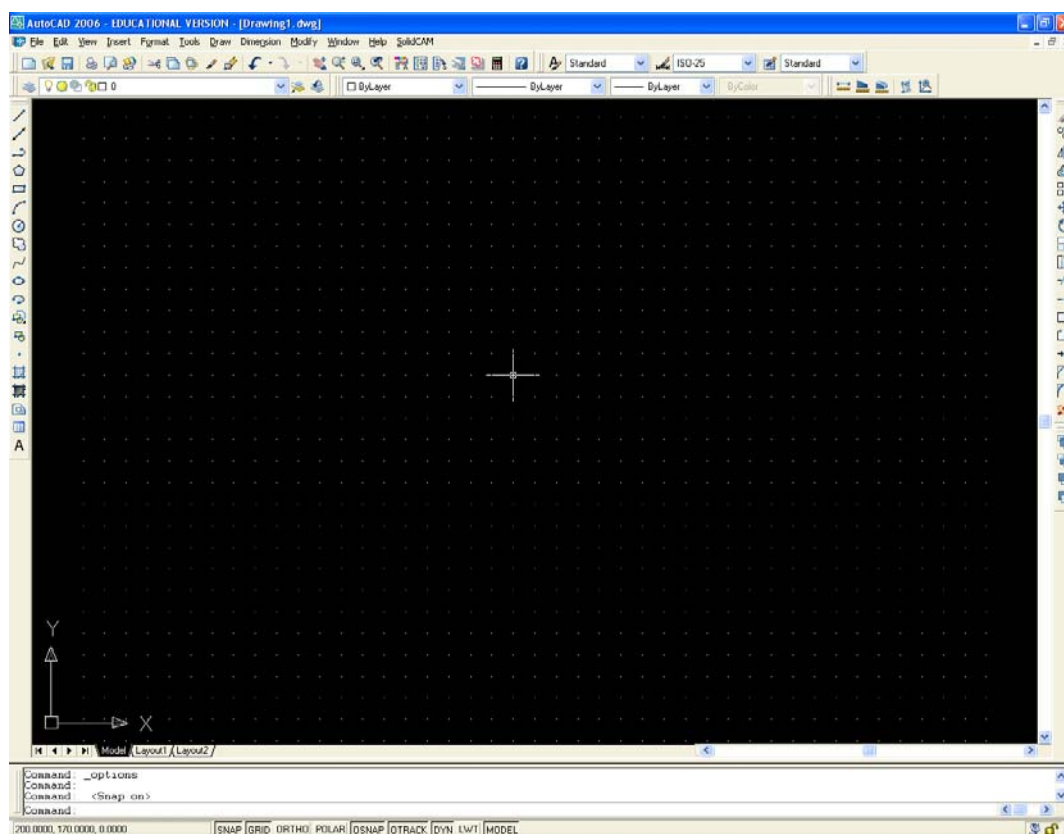
รูปแบบไฟล์มาตรฐานของโปรแกรม AutoCAD คือ xxxxx.dwg (.dwg) ซึ่งการบันทึกไฟล์งานจะมีลักษณะการใช้งานคล้าย ๆ กับการใช้งานโปรแกรมพื้นฐานทั่วไป คือ

1. Save จะเป็นการบันทึกไฟล์ ตามรูปแบบมาตรฐานของไฟล์ที่ใช้อยู่ปัจจุบัน เช่น เมื่อทำงานและมีการบันทึกไฟล์งานแล้ว โปรแกรมจะไม่ขอให้ยืนยันการบันทึกครั้งต่อไป
2. Save As เป็นการบันทึกไฟล์ โดยผู้ใช้งานต้องทำการเลือกรูปแบบของการบันทึกทุกครั้ง เช่น ต้องการบันทึกตามรูปแบบของ AutoCAD R12 หรือ AutoCAD2000 เป็นต้น ซึ่งเหมาะสำหรับการบันทึกไฟล์ เพื่อนำไปเปิดกับ AutoCAD ในรุ่นที่ต่ำกว่า

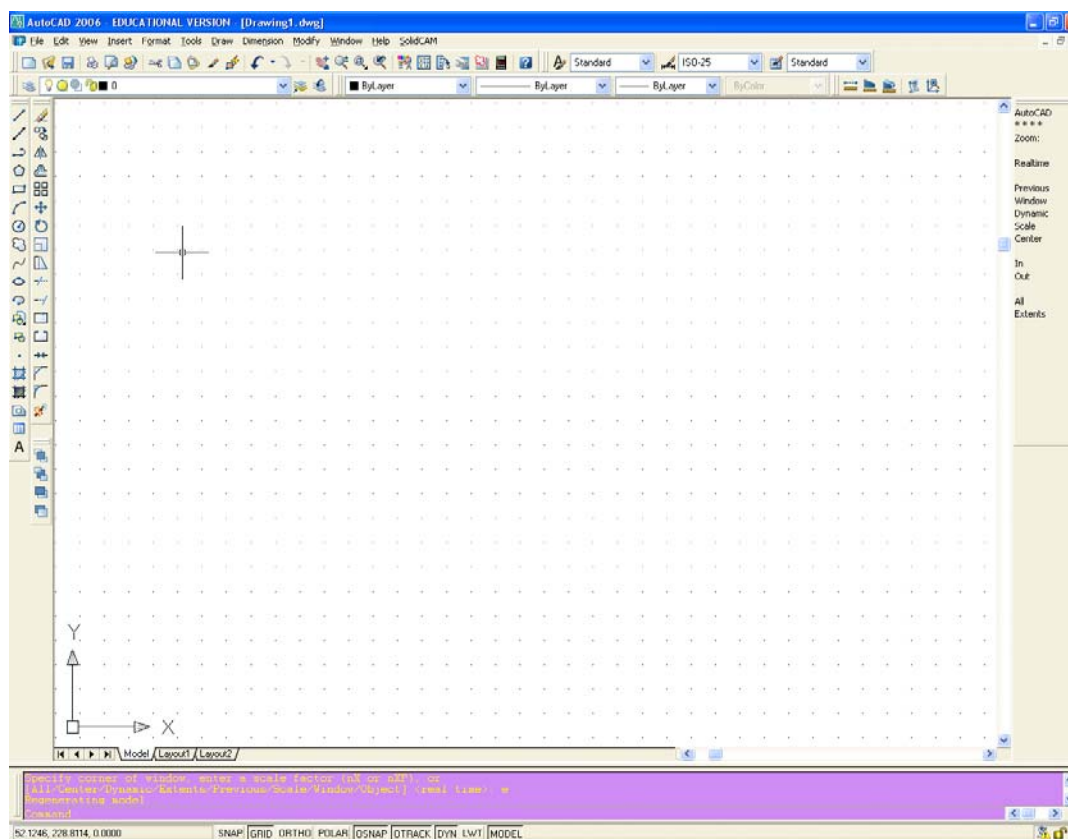
☞ ☞ โดยธรรมชาติของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในรุ่นที่ใหม่กว่า จะสามารถอ่านไฟล์ซึ่งถูกสร้างจากโปรแกรมที่เป็นรุ่นที่ต่ำกว่าได้ และในทางกลับกันถ้าไฟล์งานถูกสร้างจากโปรแกรมที่ใหม่กว่า จะไม่สามารถนำไปเปิดกับโปรแกรมที่เป็นรุ่นต่ำกว่าได้อย่างสมบูรณ์ อาจเปิดได้บางส่วนหรือ เปิดไม่ได้เลย

ดังนั้น หากต้องการนำไฟล์งานที่สร้างขึ้นมา ไปใช้กับเครื่องที่เราไม่ทราบเวอร์ชันของโปรแกรมแน่ชัด ควรจะมีการสำรองไฟล์ที่เป็นรุ่นเก่าไปด้วย เช่น หากผู้ใช้งานกับโปรแกรม AutoCAD2006 ควรจะ save งาน 2 ไฟล์ คือ ตามมาตรฐาน ของ AutoCAD2004 และ AutoCAD2000 เป็นต้น

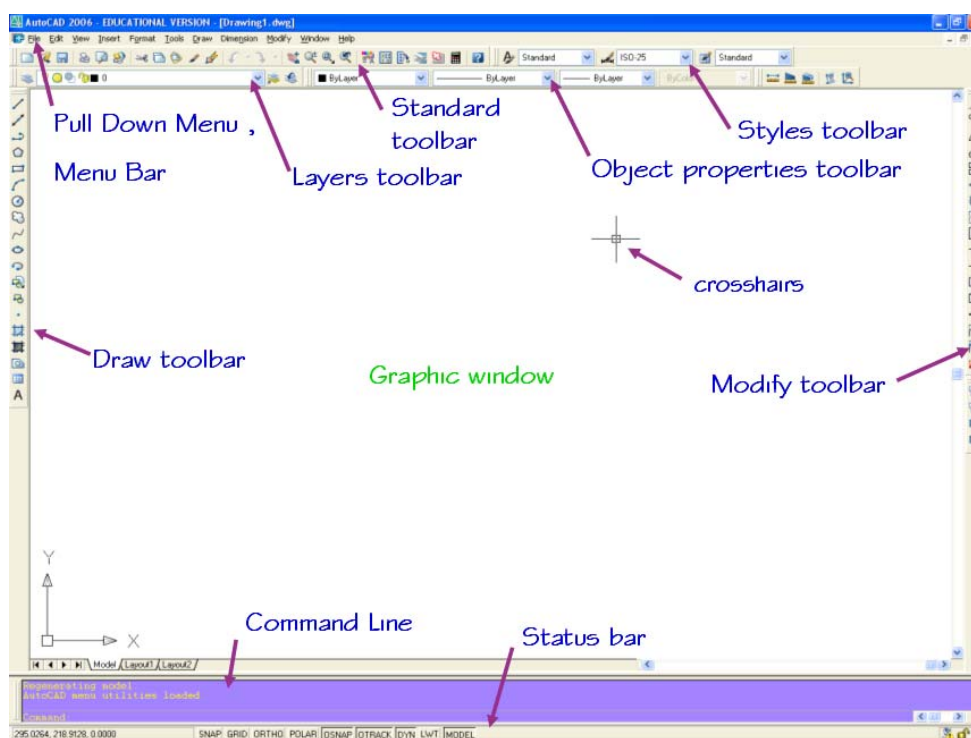
เมื่อเปิดไฟล์ใหม่ จะได้หน้าต่างของโปรแกรมตามรูป



ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบและสีหน้าจอได้ตามความต้องการ

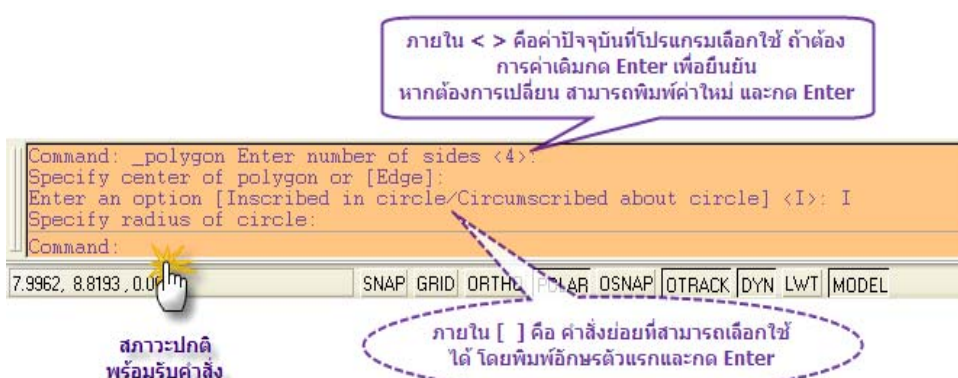


ส่วนประกอบของโปรแกรม



☞ สิ่งที่สำคัญที่สุด ในการใช้งานโปรแกรม AutoCAD คือ ผู้ใช้งานจะต้องติดต่อกับโปรแกรม ผ่านทาง Command line ตลอดเวลา เพราะ Command line จะเป็นส่วนที่บอกขั้นตอนของคำสั่งต่าง ๆ ว่าในขณะนั้นจะต้องทำอะไร หรือโปรแกรมต้องการรับข้อมูลบางอย่างจากผู้ใช้ ในบางคำสั่งหากผู้ใช้งานไม่ยืนยันคำสั่งหรือจบคำสั่งในช่วงนั้น โปรแกรมจะไม่ดำเนินการใด ๆ ต่อ

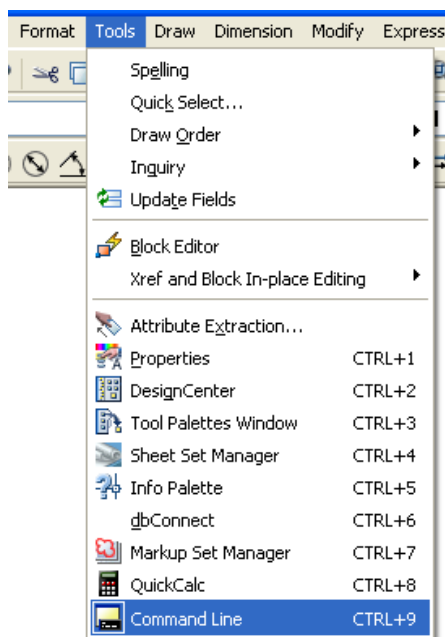
ตัวอย่าง



- ⊕ ในสภาวะปกติ ที่โปรแกรมพร้อมรับคำสั่ง ที่ Command line จะแสดงข้อความ “Command:” ผู้ใช้สามารถพิมพ์คำสั่งต่าง ๆ ที่ Command line หรือเลือกคำสั่งต่าง ๆ จาก tool icon
- ⊕ หากต้องการออกจากคำสั่งหรือยกเลิกคำสั่งขณะนั้น ให้กดปุ่ม “Esc”
- ⊕ หากต้องการเลือกใช้คำสั่งย่อยในคำสั่งนั้น ๆ ให้พิมพ์ **อักษรตัวพิมพ์ใหญ่** ของคำสั่งย่อยนั้น ๆ

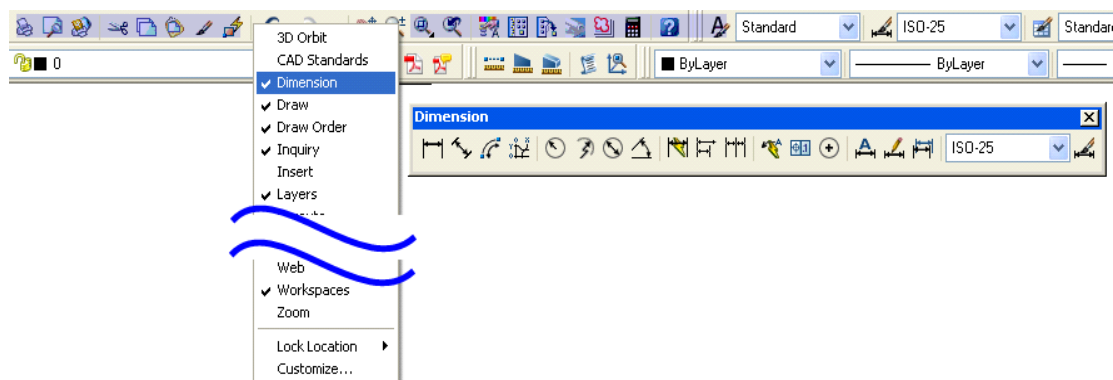
✦ ถ้าต้องการเรียก Command Line ให้แสดงผล

เลือกที่ Menu bar... Tools...Command Line



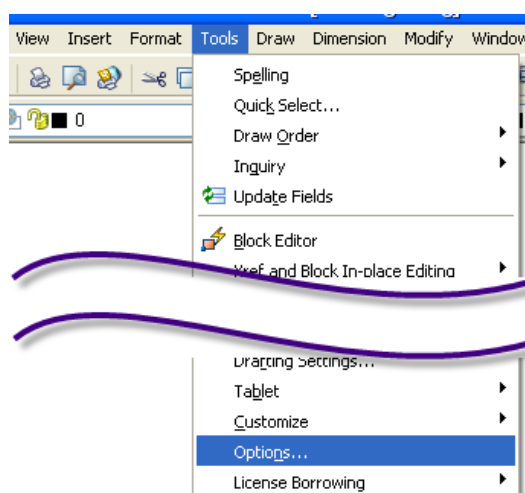
หรือกดปุ่มที่ Keyboard “ Ctrl + 9 ”

การเรียกใช้งานแถบเครื่องมือ (Tool Bars)



วิธีใช้งาน เลื่อน Mouse ไปวางบน Tool ใดๆของ AutoCAD และกดปุ่มขวาของ Mouse จะได้แถบแสดงกลุ่มคำสั่งต่างๆ หากต้องการใช้ให้ ✓ หน้ากลุ่มคำสั่งนั้นๆ โปรแกรมจะแสดง Toolbar ที่เลือก สามารถเลื่อนไปวางในตำแหน่งที่ต้องการ โดย เลือกที่แถบสีน้ำเงิน

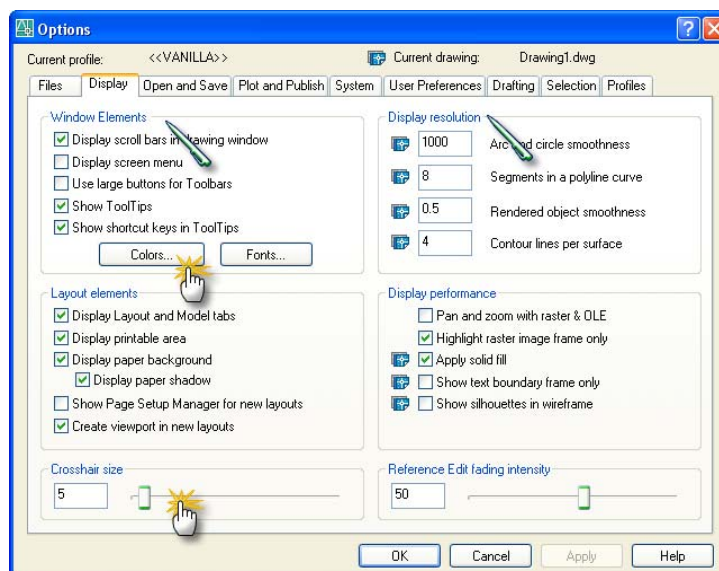
การปรับแต่งหน้าจอแสดงผล เพื่อเตรียมความพร้อมในการเขียนแบบ



ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการวางเครื่องมือต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมของโปรแกรมได้ตามความพอใจ โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับขนาดของจอภาพที่ใช้ และสีที่ชอบ เนื่องจากการออกแบบต้องใช้เวลาในการทำงานเป็นเวลานาน ๆ การปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมที่จะช่วยให้ผู้ใช้งานไม่รู้สึกอึดอัด และไม่เตรียมเวลาทำงาน วิธีปรับแต่งโดย

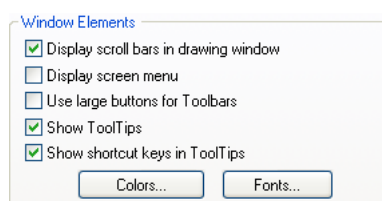
เลือกคำสั่ง Tools ที่ menu bar...Options...

✧ Display:



ใช้สำหรับปรับแต่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ เช่น ต้องการให้แสดง Scroll bars , ToolTips ,... รวมถึงการปรับแต่งสีในส่วนต่างๆ ของโปรแกรม ตามความพอใจของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะปรับแต่งดังนี้

Windows Elements



ให้ ☒ หน้าคำสั่งที่ต้องการให้ทำงาน

☒ Display Scroll Bars in Drawing Window

แสดง Scroll bars ที่ด้านล่างและด้านขวาของหน้าจอ

☒ Display Screen Menu

แสดง Screen menu ด้านขวาของหน้าจอซึ่งจะคล้ายกับหน้าจอของ AutoCAD R12

☒ Use Large Buttons for Toolbars

แสดงรูปปุ่มกด (Buttons) ขนาดใหญ่ ซึ่งมีขนาด 32 x 30 pixels.

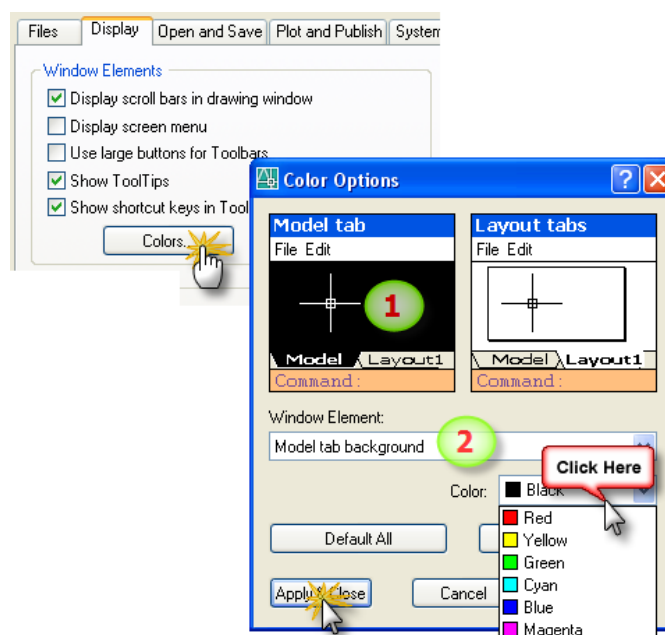
☒ Show Tooltips

แสดงชื่อคำสั่ง เมื่อเลื่อน Mouse อยู่บนปุ่มคำสั่งใด ๆ

☒ Show Shortcut Keys in Tooltips

แสดงคำสั่งย่อ เมื่อเลื่อน Mouse อยู่บนปุ่มคำสั่งใด ๆ

Colors...

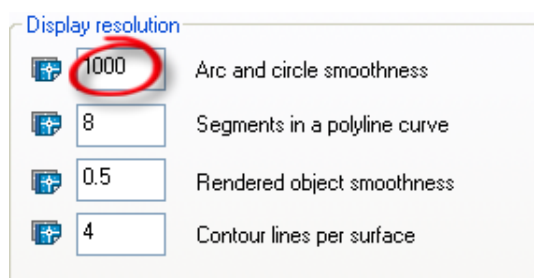


ใช้สำหรับปรับเปลี่ยนสีของหน้าจอโปรแกรม AutoCAD เช่น สีพื้น สีตัวอักษร หรือสี

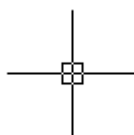
Crosshair/Pointer เป็นต้น

การใช้งาน ผู้ใช้สามารถใช้ Mouse เลือกที่หน้าต่างหมายเลข 1 หรือ เลือกที่ Tab Window element ช่องหมายเลข 2 แล้วจึงเลือกสีที่ต้องการ จากนั้นเลือก Apply & Close

Display Resolution



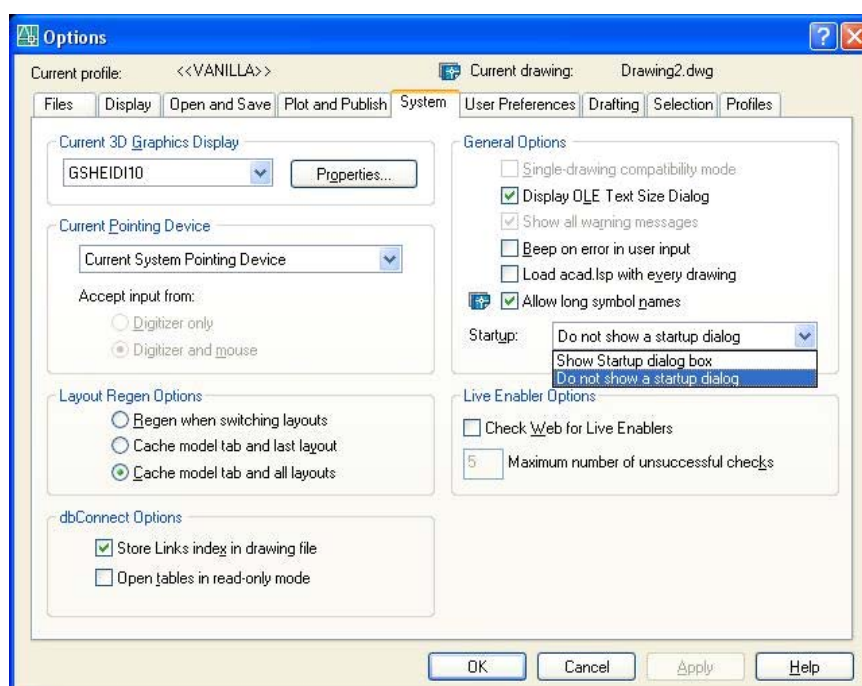
ใช้สำหรับการปรับความละเอียดของการแสดงผล ปกติจะปรับที่ค่า smoothness ซึ่งเป็นค่าที่ทำให้การแสดงผลของเส้นโค้งต่าง ๆ ให้ความราบเรียบเหมือนจริง สามารถปรับได้ ตั้งแต่ 1–20000 ยิ่งค่ามาก ความราบเรียบของส่วนโค้งก็จะมากตามไปด้วย แต่ก็จะทำให้การประมวลผลภาพช้าลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้



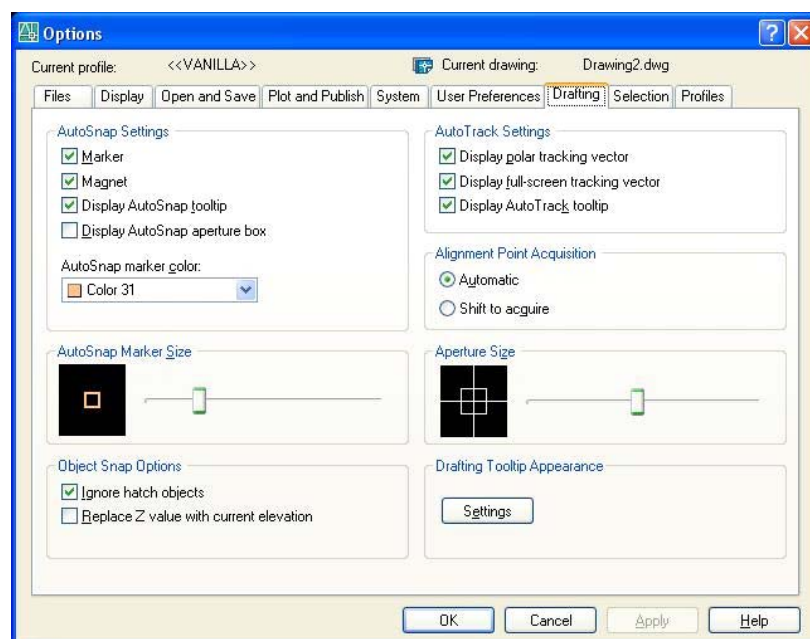
Crosshair size (5)

สำหรับปรับขนาดของ Pointer

☞ System :



✦ Drafting:



AutoSnap Settings

☒ Marker

แสดงสัญลักษณ์ของการ snap เช่น endpoint แสดงรูป □ , midpoint เป็นรูป △ เป็นต้น

☒ Magnet

ปิด/เปิด การ autosnap เมื่อ Pointer อยู่ใกล้กับจุดที่ตั้งค่าไว้โปรแกรมจะทำการ snap จุดให้อัตโนมัติ

☒ Display AutoSnap Tooltip

แสดงชื่อของการ snap

☒ Display AutoSnap Aperture Box

แสดงขอบเขตของการ Autosnap

AutoSnap maker color:

สำหรับปรับเปลี่ยนสีของสัญลักษณ์ snap

.....

.....

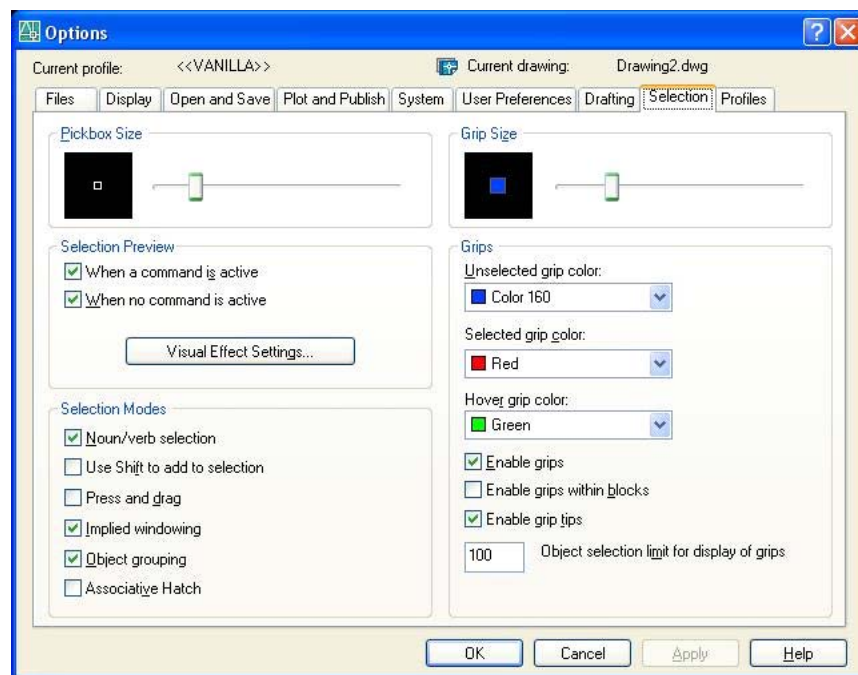
.....

AutoSnap maker size:

สำหรับปรับเปลี่ยนขนาดของสัญลักษณ์ snap

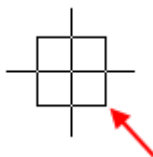
Aperture Size

สำหรับปรับเปลี่ยนขนาดของขอบเขตการ snap



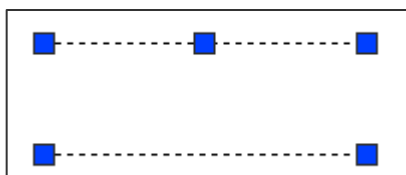
⊕ Selection:

Pickbox Size



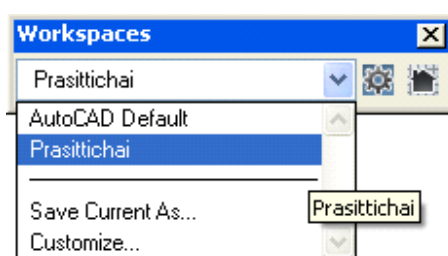
ขนาดของ สี่เหลี่ยมซึ่งอยู่กึ่งกับ Crosshair หรือ Pointer ดังรูป

Grip Size



จุดสี่เหลี่ยมซึ่งจะแสดงบนวัตถุที่ถูกเลือก

การใช้งาน Workspaces



การใช้งานคำสั่ง Workspaces จะเป็นการจัดเตรียมแถบเครื่องมือในการทำงาน เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งานในภายหลัง เช่น จัดเตรียมเครื่องมือสำหรับทำงานเขียนแบบ 2 มิติ หรือเตรียมเครื่องมือสำหรับทำงาน 3 มิติ เป็นต้น และนอกจากนี้ ยังสามารถประยุกต์ใช้งานกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกันหลาย ๆ คน โดยการสร้าง workspaces เฉพาะของแต่ละบุคคล อีกทั้งยังสามารถเลือกชุดแถบเครื่องมือซึ่งเป็นค่าเริ่มต้นของโปรแกรม โดยเลือก AutoCAD Default

การใช้งาน

- เลือกแถบเครื่องมือ Workspace
- เลือกแถบเครื่องมืออื่น ๆ ที่ต้องการใช้งาน และจัดวางในตำแหน่งที่ต้องการ
- จากนั้น เลือก Save Current As... ที่แถบเครื่องมือ Workspaces
- ตั้งชื่อตามต้องการ

ระบบพิกัดใน AutoCAD จะมีอยู่ 2 ระบบ

- ☒ World Coordinate System (WCS) ซึ่งจะเป็นพิกัดหลักของโปรแกรม
- ☒ User Coordinate System (UCS) เป็นระบบพิกัดซึ่งผู้ใช้กำหนดขึ้น เพื่อช่วยในการกำหนด

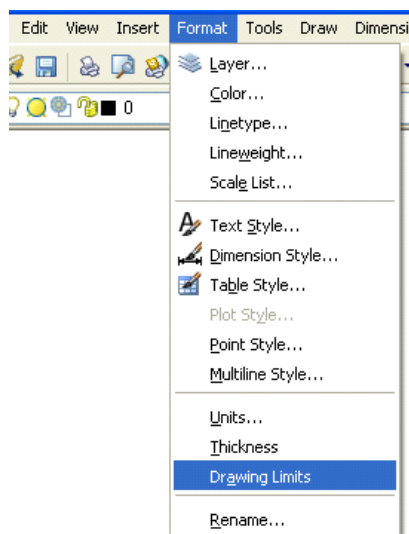
ทิศทางและจุดตัดของแกน x, y, z ทำให้สามารถเขียนรูป ในทิศทางต่าง ๆ ได้

ตัวอย่าง รูปแบบของ UCS Icon

2D UCS Icon	3D UCS Icon	Shaded UCS Icon

การตั้งพื้นที่การทำงาน

วิธีใช้งาน โดยเลือกที่ Menu bar...เลือก Format.... เลือก Drawing Limits...



กำหนดค่าขอบเขตที่ต้องการ

โดยพิมพ์ limits ที่ Command line... หรือเลือกคำสั่ง Drawing Limits ที่ Menu bar(ตามรูป)

กำหนดขอบเขตของพื้นที่ ที่ต้องการ ดังแสดงในตัวอย่าง

Command: LIMITS

Reset Model space limits:

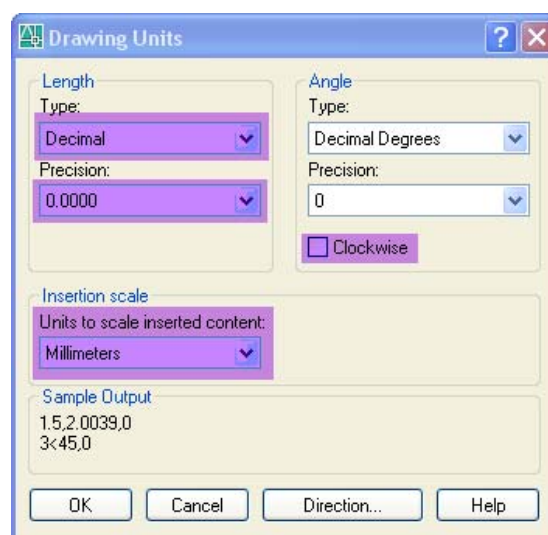
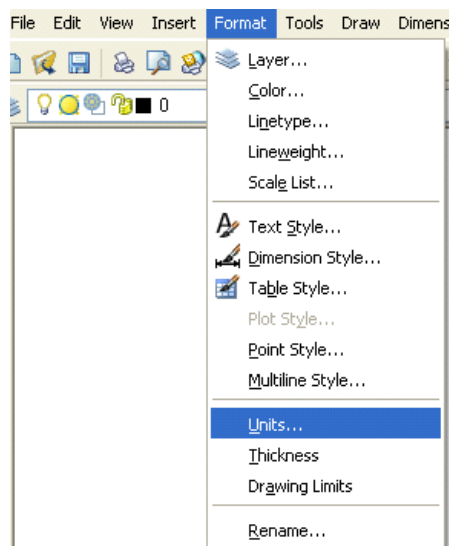
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>:

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>: 10,20

➡ grid จะแสดงเฉพาะภายในขอบเขตพื้นที่การทำงานที่ตั้งไว้เท่านั้น

การปรับตั้งหน่วยวัดที่ต้องการใช้

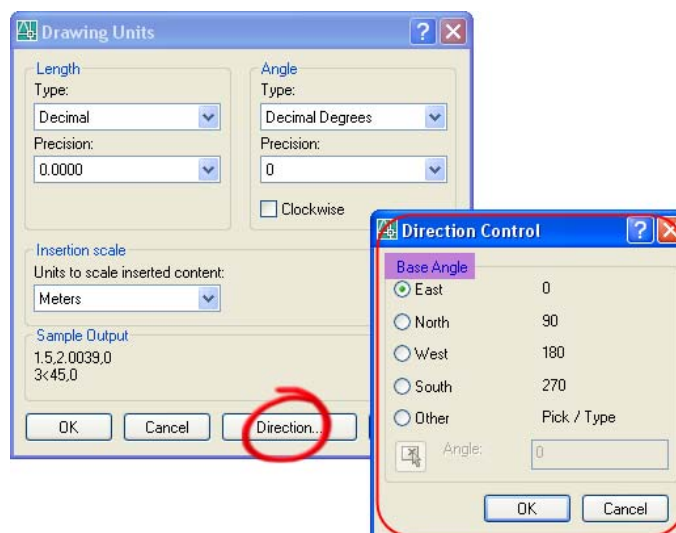
วิธีใช้งาน โดยเลือกที่ Menu bar... เลือก Format.... เลือก Units...



เลือกหน่วยวัดที่ต้องการ

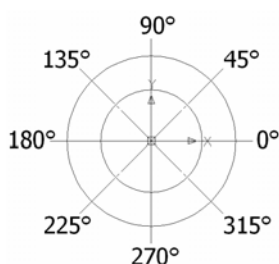
☒ ผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบและความละเอียดของการบอกความยาวและมุม โดยการเปลี่ยนรูปแบบ (Type) และจำนวนทศนิยม (Precision) และ สามารถกำหนดทิศทางการวัดมุมให้วัดไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา

โดยเลือก ☒ Clockwise



ผู้ใช้งานสามารถกำหนดมุมเริ่มต้นเป็นทิศต่างๆ ได้ โดยการเลือกที่ Directions... แล้วเลือกทิศที่ต้องการ เช่น ต้องการเริ่มวัดมุมจากทิศเหนือ ให้ทำการเลือก ☉ North เป็นต้น

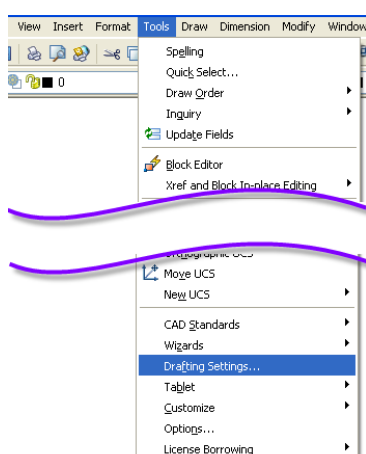
การวัดมุม



การวัดมุมในโปรแกรม AutoCAD โดยปกติจะใช้การวัดแบบหมุนทวนเข็มนาฬิกา (Counter clockwise)

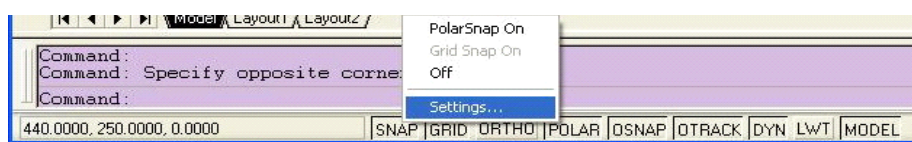
☞ ผู้ใช้งานสามารถปรับทิศทางการวัดมุมเป็นแบบตามเข็มนาฬิกาได้ โดยปรับในคำสั่ง Units และ ☒ Clockwise หรือ อยู่ในโหมดปกติแล้วป้อนค่ามุมเป็นลบ เช่น -20° -45° เป็นต้น

การใช้งานชุดคำสั่งช่วยในการเขียนแบบ



SNAP, GRID, ORTHO, POLAR, OSNAP(Object Snap), OTRACK(Object Snap Tracking), DYN(Dynamics Input), LWT(Lineweight Setting) สามารถปรับเปลี่ยนค่าต่างๆได้ โดยไปที่ Menu bar... เลือก Tools... เลือก Drafting Setting...

☞ การปรับเปลี่ยนชุดคำสั่งช่วยในการเขียนแบบอย่างรวดเร็ว โดยเลือกที่ status bar โดย Right-Click บน Tab คำสั่งต่างๆที่ต้องการแล้วเลือก Setting...



ความหมายและการใช้งานชุดคำสั่งช่วย

SNAP คือ การกำหนดให้ Pointer (Crosshairs) เคลื่อนที่ตามระยะกำหนด โดยค่าระยะผู้ใช้สามารถปรับแต่งเองได้

GRID คือ แนวจุดแสดงระยะในแนวแกน x, y ที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น

ORTHO (Orthogonal) คือ การบังคับให้ Pointer เคลื่อนที่ตามแนวแกน โดยทั่วไปใช้ช่วยในการเขียนเส้น ให้อยู่ในแนวแกนนอน หรือแกนตั้ง

POLAR (polar tracking) คือการกำหนดให้โปรแกรมแสดงแนวเส้น เมื่อได้ค่าตามมุมที่ตั้งไว้ เพื่อนำแนวเส้นที่ได้ประยุกต์ใช้งานต่อ เช่นหาจุดตัดจากแนวเส้นที่เกิดขึ้น เป็นต้น

OSNAP (Object Snap) คือ การกำหนดให้โปรแกรมเลือกตำแหน่งหรือจุด ตามที่ได้กำหนดไว้ เช่น จุดปลายของเส้น (Endpoint) จุดตัดของเส้น (Intersection) จุดกึ่งกลางของวงกลม (Center) เป็นต้น มีประโยชน์มากในการทำงาน เพราะทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องกะระยะด้วยสายตา หรือประมาณตำแหน่งจุดต่าง ๆ ทำให้การทำงานรวดเร็วและแม่นยำ

OTRACK (Object Snap Tracking) คือ การกำหนดให้โปรแกรมแสดงแนวเส้นของจุดต่าง ๆ ที่เกิดจากการเลือกของ OSNAP การใช้งาน เช่นหาจุดตัดของแนวเส้นที่อ้างอิงกับจุดบนวัตถุ 2 จุด

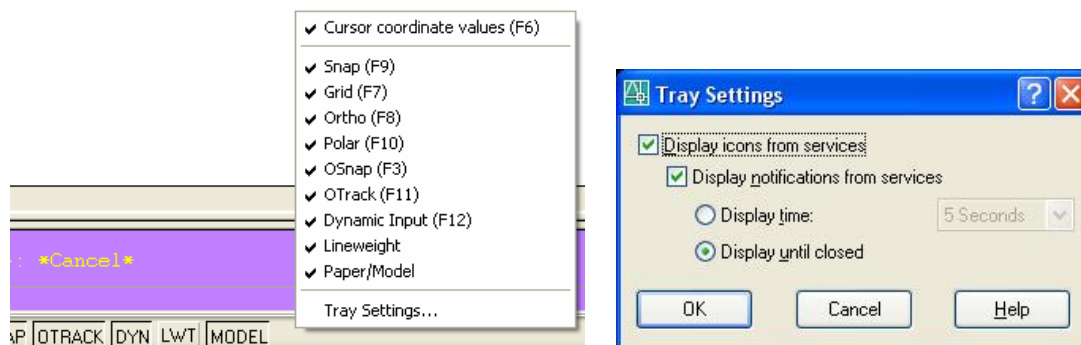
DYN (Dynamics Input) คือการกำหนดให้โปรแกรมแสดงรายละเอียดของพิกัด หรือค่าต่าง ๆ ขณะทำการเขียนเส้น ซึ่งสามารถกำหนดหรือแก้ไขค่าที่แสดงได้ คล้ายกับการกำหนดค่าที่

Command line

LWT (Lineweight Setting) คือการกำหนดให้โปรแกรมแสดงผล แบบกำหนดความหนาของเส้นต่าง ๆ ได้

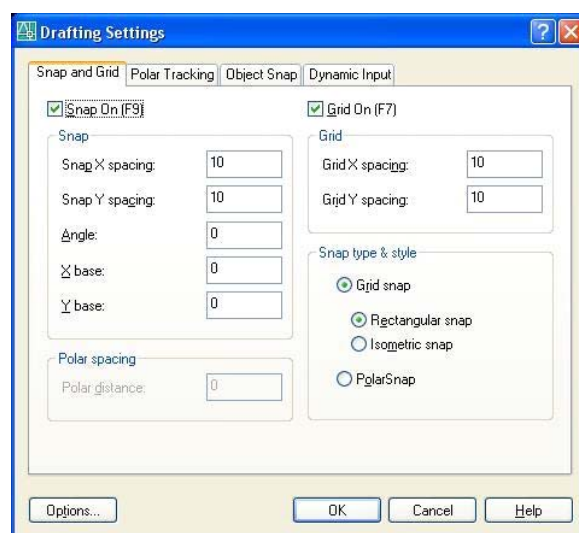
การควบคุม Status bar menu

โดย Right-Click บริเวณที่ว่างของ Status bar โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างตามรูป



การปิด-เปิดชุดคำสั่ง โดยการ ✓ หน้าคำสั่งนั้น ๆ

การตั้งค่า Grid and Snap



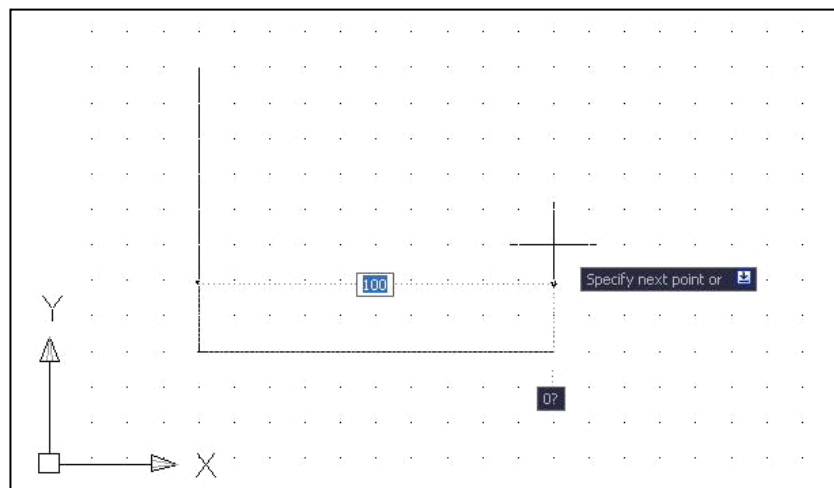
✓ Grid On หรือกดปุ่ม Function 7 (F7)
ที่ keyboard เพื่อแสดง Grid

✓ Snap On หรือกดปุ่ม Function 9 (F9)
ที่ keyboard เพื่อให้การเคลื่อนของ Pointer
ตามระยะที่ตั้งค่า Snap spacing

ตั้งค่า Snap spacing X และ Y

การใช้งานคำสั่ง ORTHO (Orthogonal)

ใช้ช่วยให้การเขียนเส้นอยู่ในแนวแกนนอน (X) และแกนตั้ง (Y) ได้สะดวกและรวดเร็ว โดยผู้ใช้งานไม่ต้อง
กังวลว่าเส้นดังกล่าวจะอยู่ในแนวแกนหรือไม่

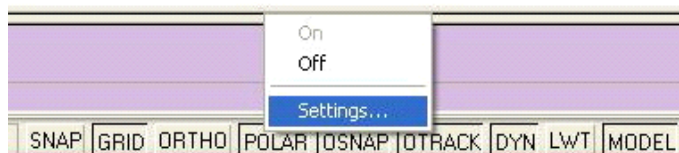


โดยใช้ mouse คลิกที่
ORTHO Tab บน
status bar หรือกด
Function 8 (F8) ที่
keyboard เพื่อปิด/เปิด
โหมดบังคับเส้นที่เขียนให้
อยู่เฉพาะในแนวแกน

การใช้งานคำสั่ง POLAR (Polar Tracking)

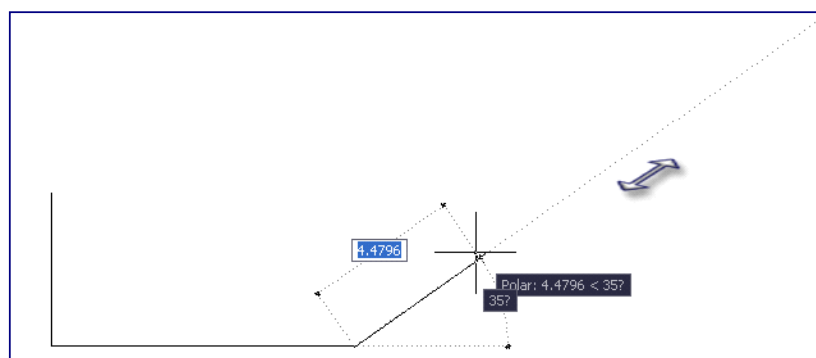
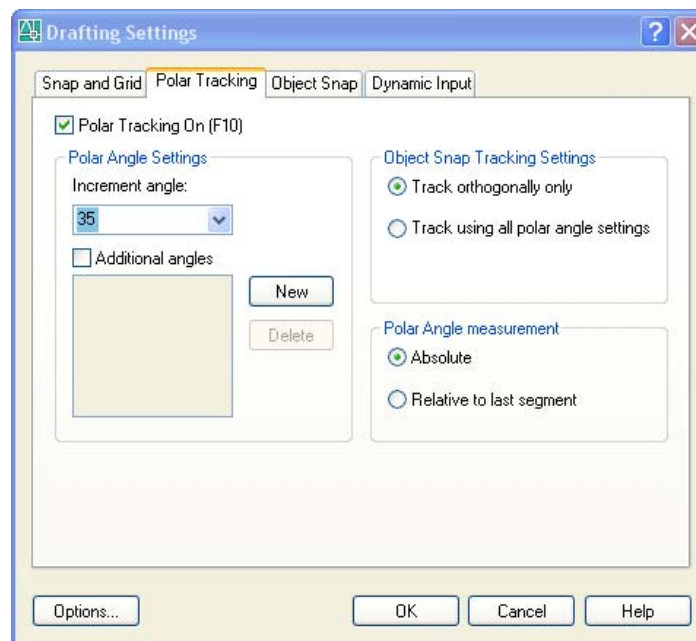
โปรแกรมจะแสดงแนวเส้น เมื่อมุมเท่ากับค่าที่ตั้งไว้ เช่น ตั้งค่า 35 โปรแกรมจะแสดงแนวเส้น

เมื่อมุม 35,70,105,... คลิกที่ POLAR Tab บน status bar หรือกดปุ่ม Function I/O (F10) ที่ keyboard เพื่อปิด/เปิด คำสั่ง...

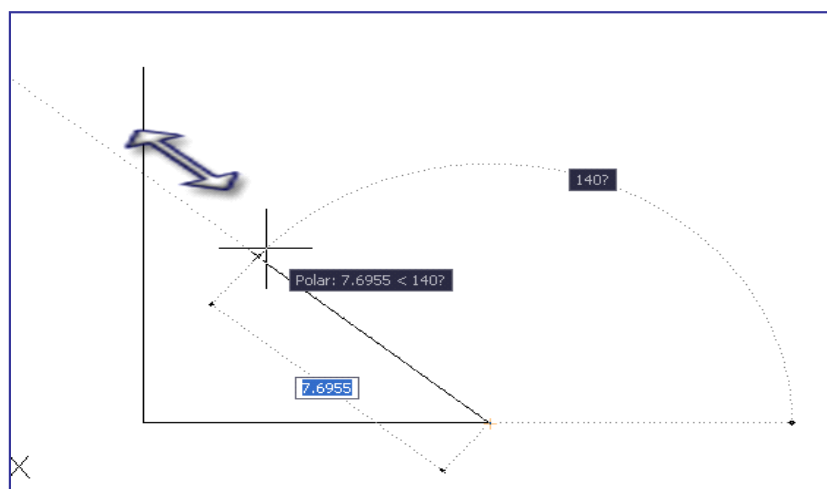


วิธีเข้าสู่โหมด setting โดย Right-Click ที่ POLAR Tab บน status bar เลือก Setting...

ตามตัวอย่าง ตั้งค่ามุม 35 องศา



จะเกิดแนวเส้น เมื่อแนวของเส้นทำมุมได้ค่าตามที่ตั้งไว้ รูปแรกเมื่อเส้นทำมุม 35° กับแนวระดับ



รูปที่สองเมื่อเส้นทำมุม 140°

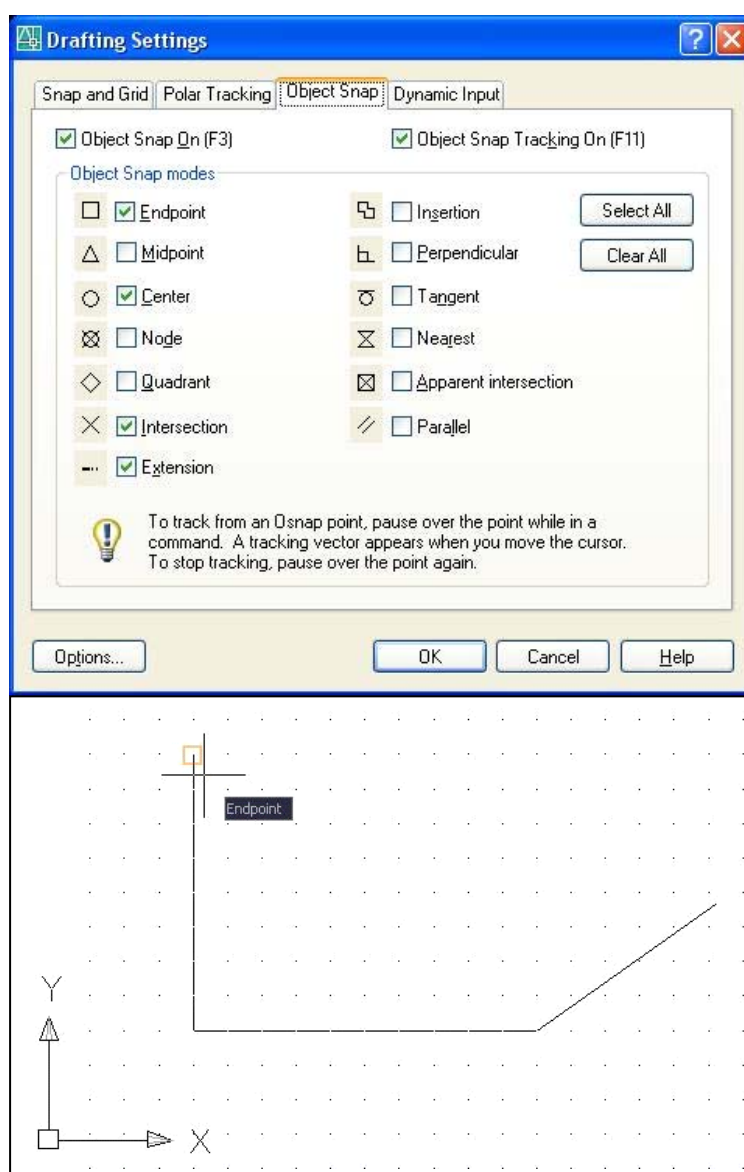
การใช้งานคำสั่ง OSNAP (Object Snap)

โปรแกรมจะช่วยในการจับจุดต่าง ๆ บนวัตถุตามที่ตั้งค่าไว้ เช่น Endpoint, Midpoint, ... โดยสังเกตจากสัญลักษณ์ที่ Pointer เมื่อเลื่อนผ่านเส้นต่าง ๆ โปรแกรมจะเลือกแสดงสัญลักษณ์ที่เป็นไปได้ เช่น หากตั้งค่าตามรูป เมื่อ Pointer เลื่อนใกล้ปลายของเส้น จะแสดงสัญลักษณ์รูป □ เป็นต้น

ทั้งนี้จะไม่นิยมเลือกตัวช่วยทั้งหมด เนื่องจากจะทำให้ยากต่อการทำงาน เพราะโปรแกรมอาจจะเลือกไม่ตรงกับความต้องการผู้ใช้ จะนิยมใช้วิธี เรียกเป็นครั้งคราว โดยการกดปุ่ม “ Shift + Right-Click ”

การควบคุมโดย คลิกที่ OSNAP Tab บน status bar หรือกดปุ่ม Function 3 (F3) ที่ keyboard เพื่อปิด/เปิด คำสั่ง...

วิธีเข้าสู่โหมด setting โดย Right-Click ที่ OSNAP Tab บน status bar เลือก Setting...



↗ สามารถใช้ร่วมกับคำสั่งอื่น ๆ ช่วยทำให้การเขียนแบบรวดเร็วยิ่งขึ้น

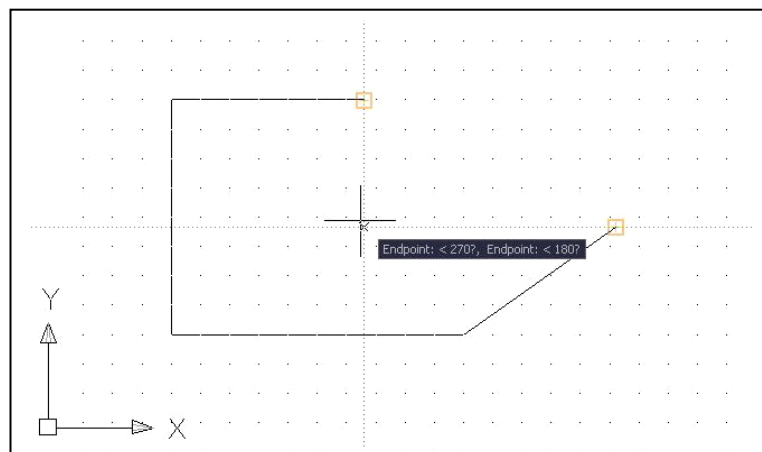
เรียบเรียงโดย ประสิทธิ์ชัย ดำเนินธุรกิจ

การใช้งานคำสั่ง OTRACK (Object Snap Tracking)

ใช้ร่วมกับคำสั่ง OSNAP โดยโปรแกรมจะทำการแสดงแนวเส้นแกนนอน หรือแกนตั้ง เพื่อให้ผู้ใช้ทำการเลือกจุดตัด ที่เกิดขึ้นจากแนวของจุดตัดเดิมตัดกัน

การควบคุมโดย คลิกที่ OTRACK Tab บน status bar หรือกดปุ่ม Function 11 (F11) ที่ keyboard เพื่อปิด/เปิด คำสั่ง.....

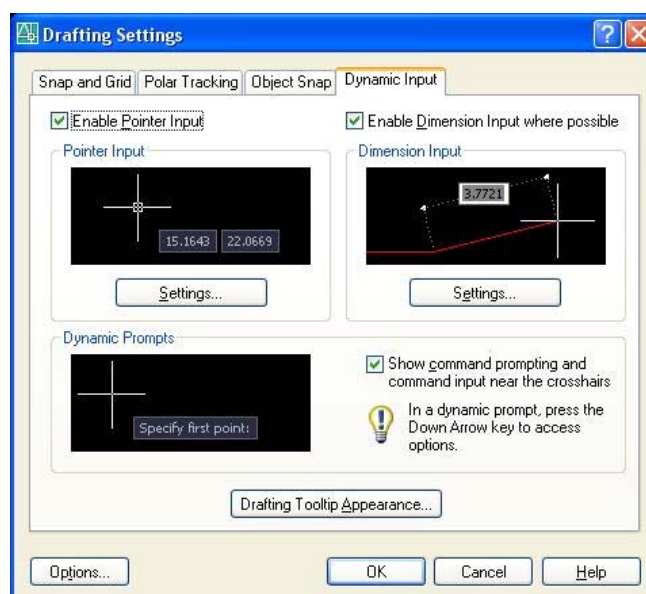
วิธีเข้าสู่โหมด setting โดย Right-Click ที่ OTRACK บน status bar เลือก Setting...



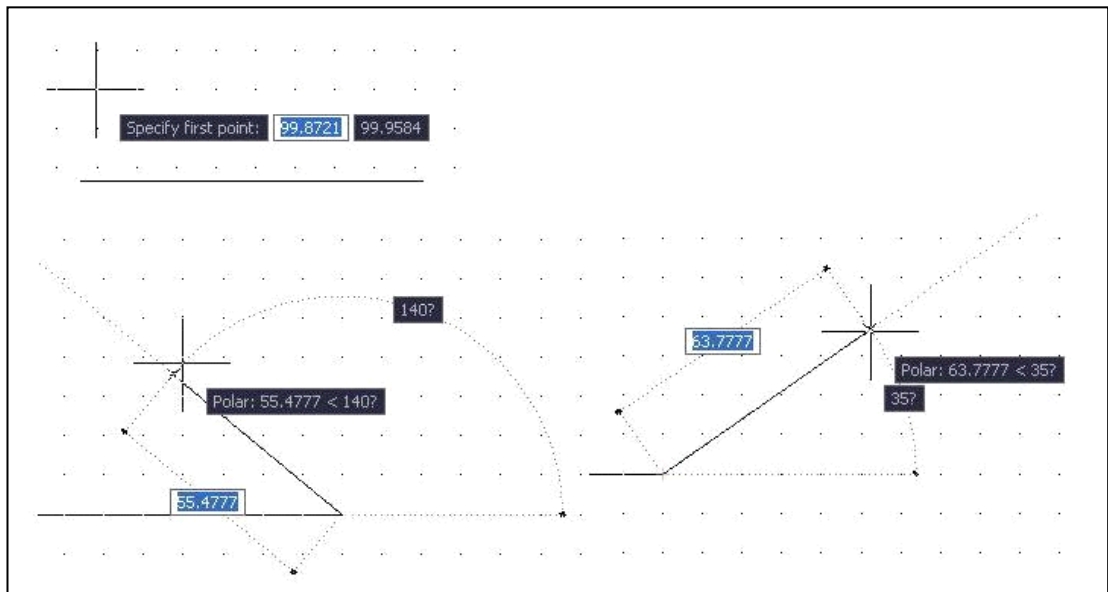
การใช้งานคำสั่ง DYN (Dynamic Input)

โปรแกรมจะแสดงค่าพิกัดของ Pointer ขนาดและมุมขณะทำการเขียนแบบ ผู้ใช้สามารถป้อนค่าที่ต้องการได้ โดยการใช้ปุ่ม “Tab” ที่ keyboard ช่วยในการสลับระหว่างการป้อนค่ามุมและขนาด การควบคุมการทำงาน โดยคลิกที่ DYN Tab บน status bar หรือกดปุ่ม Function 12 (F12) ที่ keyboard เพื่อปิด/เปิด คำสั่ง...

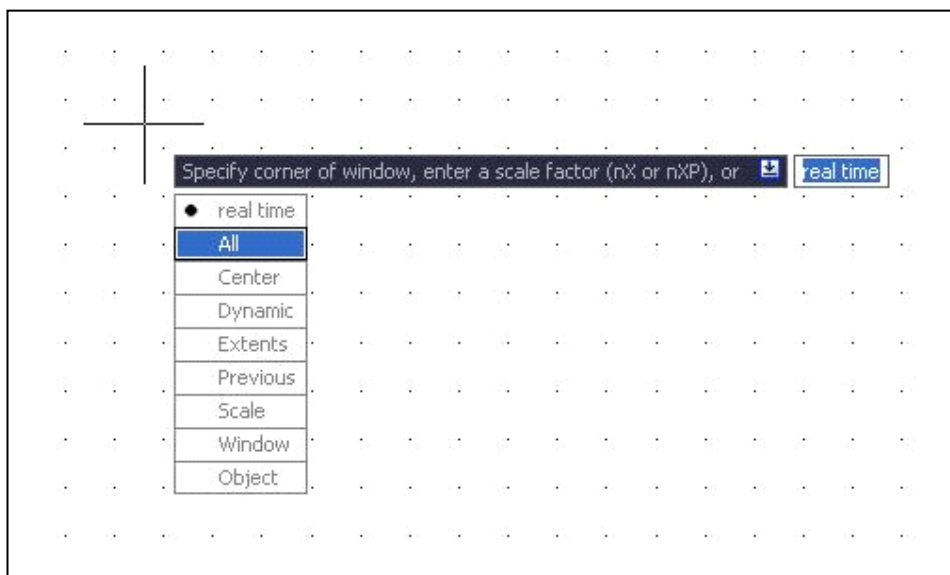
วิธีเข้าสู่โหมด setting โดย Right-Click ที่ DYN บน status bar เลือก Setting...



การใช้ function keyboard และ mouse



หรือใช้ในการพิมพ์และเลือกคำสั่งย่อย เช่น

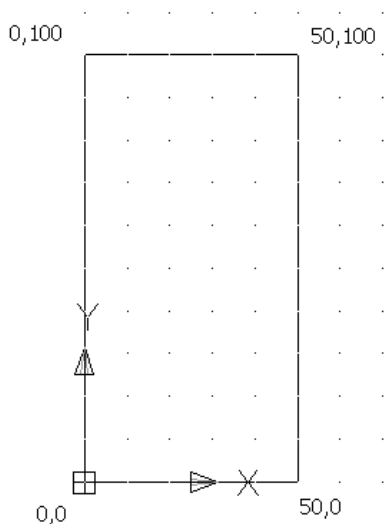


รูปแบบการกำหนดค่าพิกัดในการเขียนแบบ

1. การกำหนดค่าพิกัด ผ่านทาง Command line

☒ Absolute coordinate

โดยการป้อนค่าพิกัด X,Y โปรแกรมจะใช้ค่าพิกัดจริงโดยเทียบกับจุด 0,0



ป้อนค่าที่ command line

Command: `_line` Specify first point: **0,0**

Specify next point or [Undo]: **50,0**

Specify next point or [Undo]: **50,100**

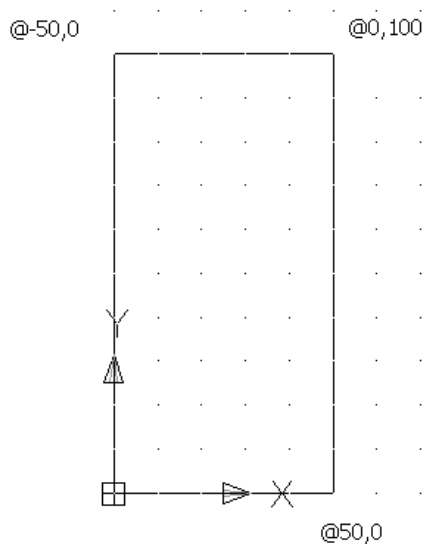
Specify next point or [Close/Undo]: **0,100**

Specify next point or [Close/Undo]: **c**

☞ ถ้าป้อนอักษร `c` [Close] โปรแกรมจะทำการเขียนเส้นจากจุดปัจจุบันไปยังจุดเริ่มต้นของการใช้คำสั่ง

☒ Relative coordinate

โดยการป้อนค่าพิกัด @X,Y โปรแกรมจะใช้ค่าพิกัดโดยเทียบกับค่าพิกัดของจุดปัจจุบัน



ป้อนค่าที่ command line

Command: `_line` Specify first point:

Specify next point or [Undo]: **@50,0**

Specify next point or [Undo]: **@0,100**

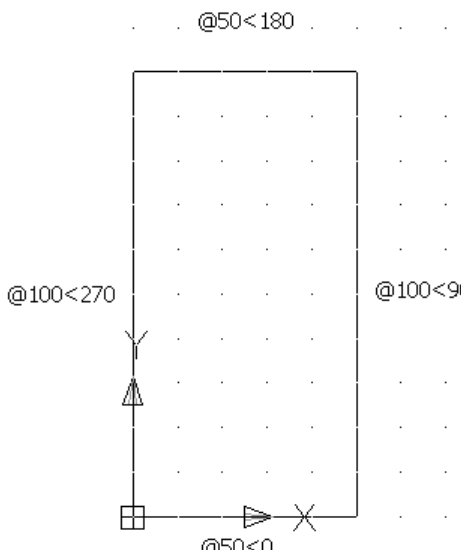
Specify next point or [Close/Undo]: **@-50,0**

Specify next point or [Close/Undo]: **@0,-100**

หรือ **c**

☒ Relative polar coordinate

โดยการป้อนค่าพิกัด @ ขนาดของเส้น < มุม โปรแกรมจะใช้ค่า ขนาดของเส้นและมุม เทียบกับจุดปัจจุบัน



ป้อนค่าที่ command line

Command: _line Specify first point:

Specify next point or [Undo]: @50<0

Specify next point or [Undo]: @100<90

Specify next point or [Close/Undo]: @50<180

Specify next point or [Close/Undo]:

@100<270 หรือ c

➤ การกำหนดค่าพิกัดนอกจากจะใช้การเขียนเส้น ยังสามารถใช้ประกอบกับคำสั่งอื่น ๆ เช่นการสั่ง Copy โดยเทียบกับพิกัด การสั่ง Move ไปยังพิกัดที่ต้องการและอีกหลายคำสั่งสามารถใช้ร่วมได้

2. การกำหนดค่าพิกัด ผ่านทาง Dynamic Input

การกำหนดค่าจะมีความหมายเหมือนกับ การกำหนดค่าแบบ Relative coordinate และ Relative polar coordinate เพียงแต่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องพิมพ์สัญลักษณ์ @ สามารถพิมพ์ตัวเลขได้เลย ตัวอย่างเช่น ต้องการเขียนเส้น ในแนวแกนนอน ยาว 100 หน่วย

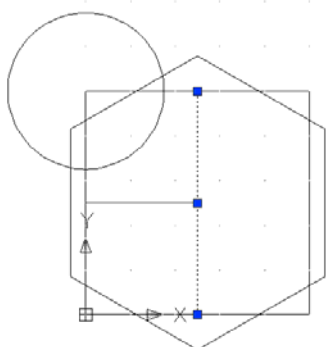
การป้อนแบบ Relative coordinate คือพิมพ์ 100,0

การป้อนแบบ Relative polar coordinate คือพิมพ์ 100<0

เป็นต้น

การเลือกวัตถุ (Select object)

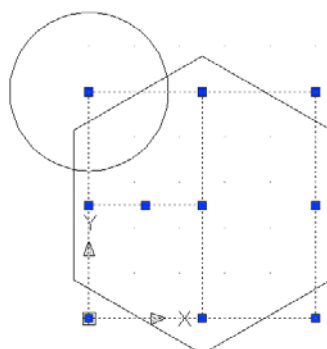
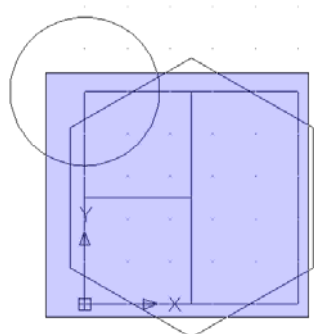
1. เลือกโดยคลิกที่วัตถุ



วัตถุหรือเส้นที่ถูกเลือกจะเปลี่ยนเป็น

เส้นประ (Hidden line)

2. Window selection เลือกโดยทำกรอบสี่เหลี่ยมครอบวัตถุที่ต้องการ



การเลือกให้ทำการ drag mouse

จากด้านซ้ายไปยังด้านขวาในแนว

เส้นทแยงมุม จะเกิดกรอบสี่เหลี่ยม

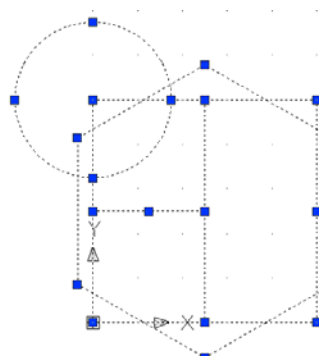
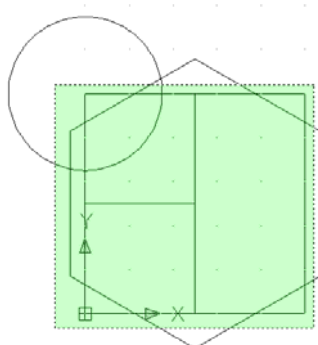
โปร่งแสงสีน้ำเงินและเส้นรอบรูปเป็น

เส้นต่อเนื่อง เมื่อ click mouse

วัตถุที่อยู่ภายในกรอบจะเปลี่ยนเป็น

เส้นประ (Hidden line)

3. Crossing selection เลือกโดยทำให้พื้นที่สี่เหลี่ยมผ่านวัตถุที่ต้องการ



การเลือกให้ทำการ drag mouse จาก

ด้านขวาไปยังด้านซ้ายในแนวเส้นทแยง

มุม จะเกิดกรอบสี่เหลี่ยมโปร่งแสงสี

เขียวและเส้นรอบรูปเป็นเส้นประ เมื่อ

click mouse วัตถุที่ถูกสี่เหลี่ยมพาด

ผ่านทั้งหมดจะเปลี่ยนเป็นเส้นประ

(Hidden line)

4. เลือกวัตถุทั้งหมดในไฟล์ โดยพิมพ์ select all ที่ command line

5. และยังมีวิธีอื่นๆอีกซึ่งนำมาใช้ไม่บ่อยนักเช่น WPolygon, CPolygon, Fence,

Previous เป็นต้น สามารถทดลองใช้งานโดยการพิมพ์อักษรตัวใหญ่.....

.....

การใช้ function keyboard ในโปรแกรม AutoCAD

ESC	ใช้ยกเลิกคำสั่งใด ๆที่กำลังทำงาน
ENTER	ใช้ยืนยันข้อมูลที่ป้อนผ่าน command line หรือใช้เรียกคำสั่งที่ผ่านมา
Del	ใช้ลบวัตถุ แทนคำสั่ง Erase
F1	เรียกหน้าต่าง ขอความช่วยเหลือ (Help)
F2	เปิด/ปิด AutoCAD Text Window เพื่อดูคำสั่งทั้งหมดจาก Command line
F3	ปิด/เปิด OSNAP
F4	ปิด/เปิด Tablet Digitizer
F5	ควบคุมด้าน front, right ,top ของ Isometric View
F6	ปิด/เปิด การแสดงผลของค่า coordinate
F7	ปิด/เปิด GRID
F8	ปิด/เปิด ORTHO
F9	ปิด/เปิด SNAP
F10	ปิด/เปิด POLAR
F11	ปิด/เปิด OTRACK
F12	ปิด/เปิด DYN

คำสั่งในควบคุมพื้นที่แสดงผล

☒ คำสั่งในการเลื่อน (pan)

Pan Realtime 

เมื่อเรียกคำสั่ง pan โปรแกรมจะเปลี่ยนจากสัญลักษณ์ crosshair เป็นรูปมือ  การใช้งานโดยใช้วิธีการ Drag mouse ไปในทิศทางที่ต้องการ หน้าจอก็จะเลื่อนไปในทิศทางนั้น

☞ โดยทั่วไปจะใช้วิธีเรียกคำสั่ง pan โดยกดปุ่ม scroll ของ mouse ดังไว้ แล้วเคลื่อน mouse ไปในทิศทางที่ต้องการ

☒ คำสั่งย่อ-ขยาย (zoom) พื้นที่หน้าจอ ที่ใช้บ่อย ๆ

Zoom Realtime 

เมื่อเรียกคำสั่ง Zoom Realtime โปรแกรมจะเปลี่ยนจากสัญลักษณ์ crosshair เป็นรูปแว่นขยาย การใช้งานโดยใช้วิธีการ Drag mouse ขึ้น-ลง หน้าจอจะขยายหรือย่อตามการเคลื่อนที่ของ mouse

☞ โดยทั่วไปจะใช้วิธีเรียกคำสั่ง Zoom Realtime โดยหมุนปุ่ม scroll ของ mouse ขึ้น-ลง หน้าจอจะขยายหรือย่อตามการเคลื่อนที่ของปุ่ม scroll

Zoom Window 

เมื่อเรียกคำสั่ง Zoom Window โปรแกรมจะแจ้งให้ผู้ใช้งานกำหนดมุมของกรอบรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งแทนพื้นที่ที่ต้องการขยาย

Zoom Extents 

เมื่อเรียกคำสั่ง Zoom Extents โปรแกรมย่อหรือขยายรูปที่เขียนทั้งหมดให้เต็มหน้าจอพอดี

Zoom Previous 

เป็นการสั่งให้โปรแกรมเปลี่ยนหน้าจอย่อหรือขยาย ย้อนกลับขั้นตอนที่มีการสั่งงานก่อนหน้านี้

ชุดคำสั่งในการเขียนแบบเบื้องต้น

Draw toolbar

คำสั่ง		คำสั่งย่อ	
Line		L	
Construction Line			
Polyline		PL	
Polygon		POL	
Rectangle		REC	
Arc		A	
Circle		C	
Revision Cloud			
Spline			
Ellipse		EL	
Ellipse arc			
Insert Block		_I	
Make Block		B	
Point		PO	
Hatch		H	
Gradient			
Region			
Table			
Multiline Text		MT	

➡ คำสั่งย่อ พิมพ์อักษรตัวเล็กหรือตัวใหญ่ก็ได้

ในที่นี้ ขอล่าวถึงเฉพาะการเรียกใช้คำสั่งผ่าน Button toolbar ต่าง ๆ เพราะทำให้การใช้งาน สะดวกรวดเร็ว แต่คำสั่งต่าง ๆ สามารถเรียกใช้ผ่าน command line ได้ โดยผู้ใช้จะต้องรู้ว่าคำสั่งนั้น ๆ ชื่อ คำสั่งคืออะไร พิมพ์อย่างไร หรือใช้ตัวย่ออะไร แทนคำสั่งนั้น ๆ ซึ่งนิยมใช้กับโปรแกรม AutoCAD เวอร์ชัน ก่อนปี ค.ศ. 2000 เช่น คำสั่งเขียนเส้น สามารถเรียกใช้โดยพิมพ์ *line* หรือตัวย่อ *l* ใน Command Line โปรแกรมจะทำการเรียกคำสั่งในการเขียนเส้น เพื่อให้ผู้ใช้งานนำไปใช้งานต่อไป

อย่างไรก็ตามถึงจะเรียกใช้คำสั่งผ่าน Button toolbar แต่ **ผู้ใช้งานยังคงจะต้องโต้ตอบกับ โปรแกรมผ่านทาง command line เสมอ** เมื่อมีการเรียกคำสั่งต่าง ๆ ขึ้นมาใช้งาน โดยโปรแกรมจะแจ้ง ผู้ใช้ เพื่อให้ทราบว่าขั้นตอนต่อไปจะต้องทำอย่างไร

เช่น ถ้าต้องการจะเขียนเส้น เมื่อเลือกคำสั่ง *line* ที่ command line จะปรากฏข้อความดังรูป

```
Command:
Command:
Command: _line Specify first point:
```

ขั้นตอนการใช้งาน คือ

1. กำหนดจุดเริ่มต้นของเส้นที่เขียน ซึ่งสามารถกำหนดได้ 2 วิธี คือ
 - ใช้ Mouse click จุดที่ต้องการ หรือ
 - พิมพ์ค่าพิกัดที่ต้องการ เช่น 0,0 ที่ command line จะได้จุดเริ่มต้นของเส้นที่ จุด origin(0,0)
2. จากนั้นโปรแกรมจะปรากฏข้อความในบรรทัดถัดไป ให้ผู้ใช้กำหนดจุดปลายของเส้น ซึ่งสามารถใช้แบบวิธีกำหนดจุด เหมือนกับการกำหนดจุดเริ่มต้นของเส้น ได้

```
Command:
Command: _line Specify first point:
Specify next point or [Undo]:
```

3. หากต้องการเขียนเส้นตรงต่อจากจุดปัจจุบัน ผู้ใช้สามารถกำหนดจุดถัดไปได้เลย หรือหาก ต้องการจบคำสั่งเขียนเส้นให้ผู้ใช้กดปุ่ม Enter หรือ Esc ที่คีย์บอร์ด

```
Specify next point or [Undo]:
Specify next point or [Undo]: *Cancel*
Command:
```

4. เมื่อจบคำสั่ง ที่ command line จะแสดงคำว่า " Command : " เพื่อรอรับคำสั่งต่อไป



Line

ใช้สำหรับการเขียนเส้นตรง โดยแต่ละช่วงของเส้น โปรแกรมจะนับเป็น 1 object

การใช้งานสามารถใช้ได้ทั้งแบบ Absolute coordinate, Relative coordinate, Relative polar coordinate ตามตัวอย่างก่อนหน้า



Polyline

สำหรับเขียนเส้น โดยโปรแกรมจะนับทุกช่วงของเส้นในเรียกใช้คำสั่ง 1 ครั้ง นับเป็น 1 object ไม่ว่าแนวเส้นนั้นจะมีกี่ช่วงก็ตาม การใช้งานปกติจะเหมือนกับการเรียกใช้คำสั่ง line แต่จะมีคำสั่งย่อยซึ่งสามารถใช้ต่อเนื่องในขณะที่เขียนแนวเส้นนั้นได้ หากต้องการใช้คำสั่งย่อย ให้พิมพ์อักษรตัวแรกของคำสั่งย่อย

```
Specify start point:
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:
```

ซึ่งกลุ่มคำสั่งย่อยของ Polyline ประกอบด้วย

- ✓ Arc คือการเขียนส่วนโค้งต่อกับแนวเส้นตรง
- ✓ Halfwidth , Width เขียนเส้นแบบมีความหนา
- ✓ Length เขียนเส้นตามที่กำหนดโดยเขียนต่อในทิศทางของแนวเส้นเดิม
- ✓ Undo ย้อนกลับขั้นตอนก่อนหน้า



Polygon

ใช้สำหรับการเขียนรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line ตามลำดับดังนี้

Command: _polygon Enter number of sides <4>: 6

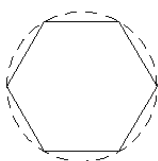
{ ผู้ใช้สามารถกำหนดจำนวนเหลี่ยมได้ โดยป้อนตัวเลขจำนวนเหลี่ยมที่ต้องการ }

Specify center of polygon or [Edge]:

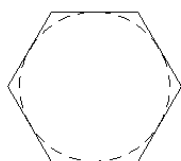
{ กำหนดการวัดจากจุดศูนย์กลาง หรือหากต้องการวัดจากเส้นประกอบด้านให้พิมพ์ E }

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: I

{ เลือกรูปแบบการวัดขนาดของรูปโดยเทียบกับวงกลม ดังตัวอย่าง }



Inscribed



Circumscribed

Specify radius of circle: 100

{ กำหนดรัศมีของรูปโดยเทียบกับวงกลม }



Rectangle

ใช้สำหรับการเขียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line ตามลำดับดังนี้

Command: `_rectang`

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

{ ผู้ใช้สามารถใช้คำสั่งย่อได้ โดยทำการพิมพ์อักษรตัวใหญ่ในคำสั่งย่อ นั้น ๆ เช่น ต้องการเขียนสี่เหลี่ยมโดยมีการลบมุมทั้ง 4 ด้าน ให้ทำการพิมพ์ **C** ซึ่งย่อมาจาก **Chamfer** เป็นต้น }

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:

{ ผู้ใช้สามารถใช้คำสั่งย่อ เพื่อกำหนดเงื่อนไขในการเขียน เช่น ต้องการเขียนสี่เหลี่ยมที่มีพื้นที่ 10 ตร. หน่วย ให้ทำการพิมพ์ อักษร **A** เพื่อกำหนด **Area** จากนั้นโปรแกรมจะให้เลือกกำหนดความยาวของด้าน โดยสามารถเลือกได้ว่าจะกำหนดความยาวของด้านใด }



Arc

ใช้สำหรับเขียนส่วนโค้ง

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line ตามลำดับดังนี้

Command: `_arc` Specify start point of arc or [Center]:

{ กำหนดจุดเริ่มต้นในการเขียนส่วนโค้ง หากต้องการกำหนดจุดแรกเป็นจุดศูนย์กลาง ให้ทำการพิมพ์ **C** ขั้นตอนต่อไปจะเป็นตามรูปประกอบ หากใช้ mouse กำหนดจุด โปรแกรมจะข้ามไปขั้นตอนถัดไป }

Command: `_arc` Specify start point of arc or [Center]: c
Specify center point of arc:
Specify start point of arc:
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:

Specify second point of arc or [Center/End]:

{ กำหนดจุดที่สองในการเขียนส่วนโค้ง หากต้องการกำหนดเป็นจุดศูนย์กลาง ให้ทำการพิมพ์ **C** โปรแกรมจะเข้าสู่การทำงานตามรูป }

Specify end point of arc:

{ กำหนดจุดสุดท้ายของส่วนโค้ง }



ใช้สำหรับเขียนวงกลม

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line ตามลำดับดังนี้

Command: `_circle` Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

{ กำหนดจุดศูนย์กลาง หากต้องการใช้คำสั่งย่อยให้ทำการพิมพ์ตัวใหญ่ในคำสั่งนั้น ๆ }

- ✓ เขียนวงกลมโดยกำหนดจุดบนเส้นรอบรูป 3 จุด

Command: `_circle` Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 3p
Specify first point on circle:
Specify second point on circle:
Specify third point on circle:

หรือ

- ✓ เขียนวงกลมโดยกำหนดจุดบนเส้นรอบรูป 2 จุด

Command: `_circle` Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 2p
Specify first end point of circle's diameter:
Specify second end point of circle's diameter:

และ

- ✓ เขียนวงกลมโดยกำหนดให้มีจุดสัมผัสกับส่วนโค้งอื่น ๆ 2 จุด

Command: `_circle` Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 3p
Specify first point on circle:
Specify second point on circle:
Specify third point on circle:

Specify radius of circle or [Diameter] <50.0000>: 50

{ กำหนดรัศมีของวงกลม หากต้องการกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลางให้พิมพ์ D แล้วจึงกำหนดค่า }



Ellipse

ใช้สำหรับเขียนวงรี หรือส่วนโค้งของรูปวงรี

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line ตามลำดับดังนี้

Command: `_ellipse`

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:

{ กำหนดจุดศูนย์กลาง หากต้องการใช้รูปวงรีบางส่วนให้พิมพ์ A }

Specify other endpoint of axis:

{ กำหนดจุดรัศมีที่ 1 ของวงรี }

Specify distance to other axis or [Rotation]:

{ กำหนดจุดรัศมีที่ 2 ของวงรี }



Point

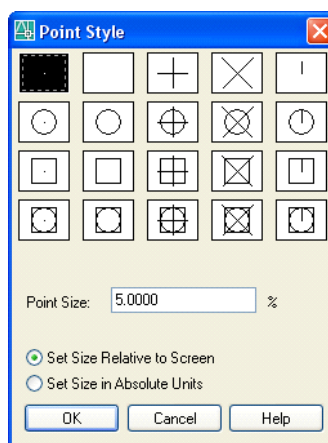
ใช้สำหรับเขียนจุดสำหรับระบุตำแหน่ง

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_point`

Current point modes: PDMODE=0 PDSIZE=0.0000

{ หากต้องการเปลี่ยนรูปแบบของจุด ให้เลือกที่ menu bar... Format... Point style... }



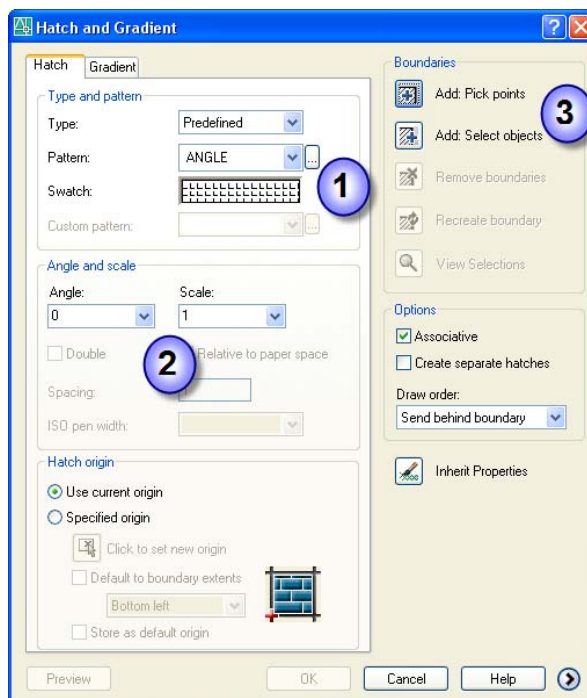
การปรับการแสดงผลของ Point สามารถทำได้ 2 แบบ คือ

1. แสดงผลโดยกำหนดขนาด เป็นสัดส่วนกับหน้าจอคอมพิวเตอร์
2. แสดงผลโดยกำหนดขนาด ตามหน่วยที่ใช้งาน



Hatch

ใช้สำหรับเขียนเส้นลายตัด หรือสัญลักษณ์บอกชนิดของวัสดุ เช่น คอนกรีต เหล็ก พื้นดิน เป็นต้น การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูป



การใช้งานเบื้องต้น

1. เลือกรูปแบบลายตัด

- ☒ เลือกจากชื่อ โดยเลือก Pattern หรือเลือก
- ☒ เลือกจากรูปตัวอย่าง Swatch

2. ปรับแต่งมุมและกำหนดสัดส่วนของเส้นลายตัด

3. เลือกขอบเขตที่ต้องการใส่เส้นลายตัด โดยสามารถกำหนดขอบเขตได้ 2 วิธี

- ☒ Add: Pick points เลือก **บริเวณพื้นที่ปิด** ที่ต้องการใส่เส้นลายตัด
- ☒ Add: Select objects เลือก **แนวเส้นปิด** ที่ต้องการใส่เส้นลายตัด

การพิมพ์ตัวอักษรในงานเขียนแบบ

☞ Multiline Text



ใช้สำหรับเขียนตัวเลขและตัวอักษร

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

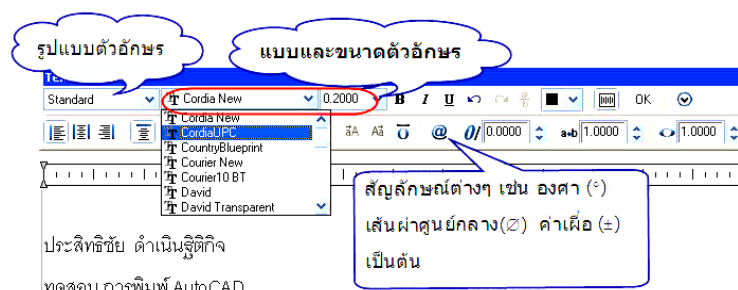
Command: `_mtext` Current text style: "Standard" Text height: 2.5

Specify first corner:

{ กำหนดบริเวณที่ต้องการวางตัวอักษร }

Specify opposite corner or [Height/Justify/Line spacing/ Rotation/ Style/ Width]:

จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างเพื่อใช้ในการพิมพ์และสำหรับการปรับแต่ง



การจัดการเกี่ยวกับตัวอักษร

ผู้ใช้งานสามารถเลือกพิมพ์อักษรได้ 2 วิธีคือ ใช้คำสั่ง Multiline text หรือ Single line text

ซึ่งทั้งสองคำสั่งสามารถพิมพ์อักษรได้ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ แต่จะมีข้อแตกต่างในขั้นตอนการ plot คือ

1. ตัวอักษรแบบ Multiline ผู้ใช้งานสามารถควบคุมความหนาของเส้นที่ต้องการ plot ได้ 2 ระดับ
แบบธรรมดา(Regular) กับแบบหนา (Bold)
2. ตัวอักษรแบบ Single line ผู้ใช้งานสามารถกำหนดความหนาของเส้นได้อย่างอิสระ ซึ่งยังสามารถควบคุมความหนาของเส้นได้อีก 2 แบบคือ
 - ⊕ ควบคุมโดยใช้ Lineweight หากต้องการ plot แบบขาว-ดำ ให้เลือก Plot style แบบ monochrome
 - ⊕ ควบคุมโดยกำหนดความหนาของเส้นตามสี ก่อนทำการ plot ต้องทำการปรับแต่งที่ Plot style และกำหนดความหนาของเส้นตามสีที่ต้องการ

☞ ☞ หากพบปัญหาเกี่ยวกับอักษรภาษาไทย สามารถใช้ font ชนิด .shx โดยนำไฟล์ต้นแบบของ font เพิ่มเติมลงใน folder font ของโปรแกรม AutoCAD `C:\Program Files\Autodesk\...\Fonts` หรือ ในการเปิดอ่านไฟล์ที่มีการเขียนมาก่อนหน้า หากมีปัญหากับตัวอักษรที่โปรแกรมไม่รู้จัก สามารถตรวจสอบรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในไฟล์นั้น ๆ ได้จาก command line ในช่วงแรกของการโหลดไฟล์ หรือ กด F2 เพื่อเรียกหน้าต่าง AutoCAD Text Window เพื่อดูการใช้คำสั่งย้อนหลัง ซึ่งจะอยู่ในส่วนแรกคำสั่ง และทำการเพิ่ม font ชนิด .shx เพื่อให้สามารถอ่านข้อความได้

ชุดคำสั่งในการแก้ไข

Modify toolbar

คำสั่ง		คำสั่งย่อ	
Erase		e	
Copy		co,cp	
Mirror		mi	
Offset		o	
Array		ar	
Move		m	
Rotate		ro	
Scale		sc	
Stretch			
Trim		tr	
Extend		ex	
Break at Point			
Break			
Joint			
Chamfer		cha	
Fillet		f	
Explode		x	



Erase

ใช้สำหรับลบวัตถุ

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_erase`

Select objects:

{ เลือกวัตถุที่ต้องการลบ }

➡ [การเลือกวัตถุ ดูหน้า 25](#) ↩

Select objects: 1 found

{ หลังจากเลือก โปรแกรมจะแสดงจำนวนวัตถุที่ถูกเลือก }

Select objects:

{ หากต้องการจบคำสั่ง หรือยืนยันจำนวนวัตถุที่เลือกให้กด Enter }



Copy

ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุ

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_copy`

Select objects: 1 found

Select objects:

{ เลือกวัตถุ และยืนยันจำนวนวัตถุที่เลือกให้กด Enter }

Specify base point or [Displacement] <Displacement>: Specify second point or

<use first point as displacement>:

{ กำหนดจุดอ้างอิง }

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>:

{ กำหนดจุดที่ต้องการวางวัตถุ }

➡ การกำหนดจุดอ้างอิงสามารถกำหนดเป็นพีคได้



Mirror

ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุโดยอ้างอิงกับแนวเส้น คัดลอกการมองผ่านกระจกเงา ซึ่งสามารถลบหรือดัดแปลงแบบไว้ก็ได้

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_mirror`

Select objects: I found

Select objects:

{ เลือกวัตถุ และยืนยันจำนวนวัตถุที่เลือก กด Enter }

Specify first point of mirror line:

{ กำหนดจุดเริ่มต้นแนวเส้นอ้างอิง }

Specify second point of mirror line:

{ กำหนดจุดสุดท้ายแนวเส้นอ้างอิง }

Erase source objects? [Yes/No] <N>:

{ พิมพ์ Y หากต้องการลบ หรือ N เพื่อดังต้นแบบไว้ จากนั้นกด Enter เพื่อยืนยัน }



Offset

ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุโดยกำหนดระยะห่างระหว่างวัตถุทั้งสอง

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_offset`

Current settings: Erase source=No Layer=Source

OFFSETGAPTYPE=0

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>:

Specify second point:

{ กำหนดระยะที่ต้องการ โดยพิมพ์ตัวเลข หรือใช้ mouse คลิกเพื่อกำหนดระยะ }

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:

{ เลือกวัตถุที่ต้องการคัดลอก หากต้องการจบคำสั่ง ให้กด Enter หรือ Esc }

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>:

{ กำหนดทิศทางที่จะวางวัตถุโดยเทียบวัตถุต้นแบบ หรือหากต้องการจบคำสั่ง ให้กด

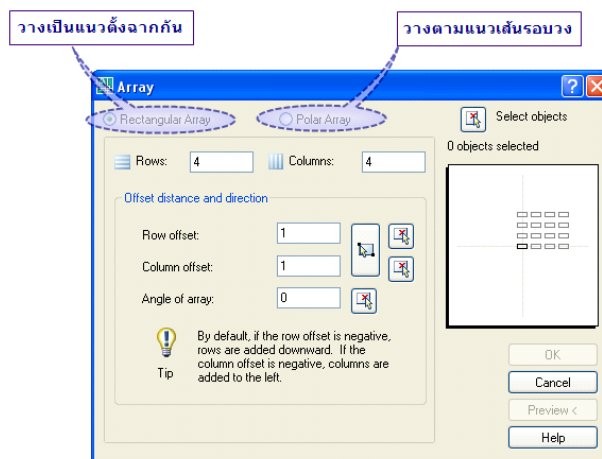
Enter หรือ Esc }



Array

ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุให้เป็นหลาย ๆ ชิ้น และสามารถวางเป็นแนวตั้งฉากกันในแนวแกนนอนและแกนตั้ง หรือวางในแนววงกลม

เมื่อเรียกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูป

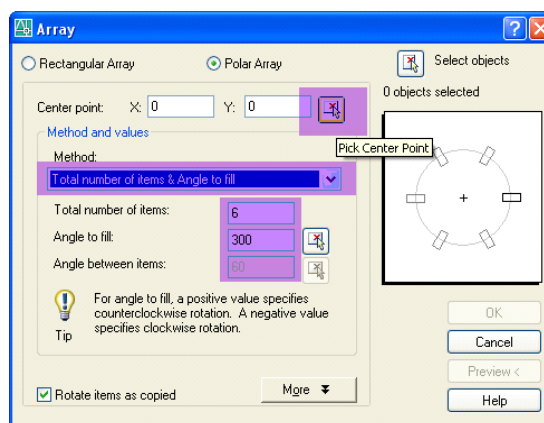


การใช้งานเบื้องต้น

เลือกรูปแบบการวางวัตถุ 2 แบบ

1. Rectangular Array วางเป็นแนวตั้งฉากกัน

- ✓ กำหนดจำนวนแถว(Rows) และจำนวนคอลัมน์ (Columns)
- ✓ กำหนดระยะห่างระหว่างแถว(Rows) และคอลัมน์ (Columns)
- ✓ เลือกวัตถุที่ต้องการคัดลอก



2. Polar Array วางในแนวเส้นรอบวง

- ✓ Center point กำหนดจุดศูนย์กลางของแนววงกลมที่ต้องการวางวัตถุ
- ✓ Method เลือกรูปวิธีการวาง
- ✓ Total number of items กำหนดจำนวนวัตถุที่ต้องการ
- ✓ Angle to fill กำหนดมุมที่วางวัตถุ
- ✓ Angle between items กำหนดมุมวางระหว่างวัตถุ



Move

ใช้สำหรับย้ายวัตถุ

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_move`

Select objects: 1 found

Select objects:

{ เลือกวัตถุ และยืนยันจำนวนวัตถุที่เลือกให้กด Enter }

Specify base point or [Displacement] <Displacement>:

{ กำหนดจุดอ้างอิง }

Specify second point or

<use first point as displacement>:

{ กำหนดจุดอ้างอิงที่ต้องการวางวัตถุ }



Rotate

ใช้สำหรับย้ายวัตถุโดยหมุนรอบจุดอ้างอิง

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_rotate`

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise

ANGBASE=0

Select objects: 1 found

Select objects:

{ เลือกวัตถุ และยืนยันจำนวนวัตถุที่เลือกให้กด Enter }

Specify base point:

{ กำหนดจุดอ้างอิง }

Specify rotation angle or [Copy/Reference] <0>:

{ กำหนดมุมที่ต้องการ หรือใช้วิธีเคลื่อน mouse }



Scale

ใช้ปรับแก้ขนาดของวัตถุ สามารถทำได้ 2 วิธี โดยมีการใช้งานดังนี้ เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดง

ข้อความที่ command line

Command: `_scale`

Select objects: I found

Select objects:

{ เลือกวัตถุ และยืนยันจำนวนวัตถุที่เลือกให้กด Enter }

Specify base point:

{ กำหนดจุดอ้างอิง }

Specify scale factor or [Copy/Reference] <1.0000>:

{ กำหนดสัดส่วนที่ต้องการ เช่นต้องการย่อ-ขยาย 2 เท่า พิมพ์ 2 หรือใช้การเคลื่อนที่ของ mouse เพื่อกะระยะ หรือหากต้องการกำหนดโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่า 2 ค่า ให้พิมพ์ R แล้วกำหนดค่าตัวเลขที่ต้องการ }



Trim

ใช้ลบวัตถุบางส่วนที่พาดตัดกับวัตถุอื่น

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: _trim

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects or <select all>:

{ เลือกแนวเส้นที่ใช้อ้างอิงในการลบ หากต้องการเลือกทั้งหมด กด Enter }

Select object to trim or shift-select to extend or

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:

{ เลือกวัตถุส่วนที่ต้องการลบ หากต้องการลบวัตถุจำนวนมาก ๆ อาจใช้คำสั่งย่อเพิ่ม เช่น Fence หรือ Crossing }

Select object to trim or shift-select to extend or

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:

{ หากต้องการจบคำสั่ง กด Enter หรือ Esc }



Extend

ใช้ยืดหรือต่อเส้นตามแนวเดิม เช่นเพิ่มความยาวเส้นตรง หรือส่วนโค้ง

การใช้งานจะคล้ายกับการงานคำสั่ง Trim เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_extend`

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select boundary edges ...

Select objects or <select all>:

{ เลือกแนวเส้นที่ใช้อ้างอิง หากต้องการเลือกทั้งหมด กด Enter }

Select object to extend or shift-select to trim or

[Fence/Crossing/Project/Edge/Undo]:

{ เลือกเส้นที่ต้องการเพิ่มความยาว }

Select object to extend or shift-select to trim or

[Fence/Crossing/Project/Edge/Undo]:

{ เลือกเส้นที่ต้องการเพิ่มความยาว หรือจบคำสั่ง กด Enter }



Chamfer

ใช้ลบมุมของวัตถุที่เป็นเหลี่ยม

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_chamfer`

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.0000, Dist2 = 0.0000

Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: d

{ พิมพ์ D เพื่อกำหนดระยะ }

Specify first chamfer distance <0.0000>: 10

{ พิมพ์ระยะของด้านที่หนึ่ง }

Specify second chamfer distance <10.0000>:

{ พิมพ์ระยะของด้านที่สอง หากต้องการใช้เท่ากับด้านที่หนึ่ง กด Enter }

Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:

{ เลือกเส้นที่หนึ่ง }

Select second line or shift-select to apply corner:

{ เลือกอีกเส้นที่ตัดกัน }



ใช้ลบมุมของวัตถุที่เป็นเหลี่ยมให้เป็นส่วนโค้ง

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_fillet`

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: `r`

{ พิมพ์ *R* เพื่อกำหนดรัศมีของส่วนโค้ง }

Specify fillet radius <0.0000>: `5`

{ พิมพ์ค่ารัศมีที่ต้องการ }

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:

{ เลือกเส้น 2 เส้น ที่ตัดกัน }

Select second object or shift-select to apply corner:



ใช้สำหรับแยกวัตถุให้เป็นส่วนย่อย เช่น ทำให้ `polyline` 1 เส้น กลายเป็นเส้นของ `line` ต่อ
กัน หรือทำให้ `Block` 1 `block` แยกออกเป็นหลายๆ `objects` ที่มารวมกันเป็น `block`

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: `_explode`

Select objects: 1 found

Select objects:

{ หากต้องการจบคำสั่ง หรือยืนยันจำนวนวัตถุที่เลือกให้กด `Enter` หรือ `Esc` }

Shortcut key	Shortcut	Shortcut key	Shortcut
CTRL+O	Toggles Clean Screen	CTRL+O	Opens existing drawing
CTRL+I	Toggles Properties palette	CTRL+P	Prints current drawing
CTRL+2	Toggles DesignCenter	CTRL+R	Cycles layout viewports
CTRL+3	Toggles the Tool palettes window	CTRL+S	Saves current drawing
CTRL+4	Toggles Sheet Set Manager	CTRL+T	Toggles Tablet mode
CTRL+5	Toggles Info Palette	CTRL+V	Pastes data from Clipboard
CTRL+6	Toggles dbConnect Manager	CTRL+X	Cuts objects to Clipboard
CTRL+7	Toggles Markup Set Manager	CTRL+Y	Cancels the preceding Undo action
CTRL+8	Toggles the QuickCalc calculator	CTRL+Z	Reverses last action
CTRL+9	Toggles the command window	CTRL+[	Cancels current command
CTRL+A	Selects objects in drawing	CTRL+\	Cancels current command
CTRL+B	Toggles Snap	F1	Displays Help
CTRL+C	Copies objects to Clipboard	F2	Toggles text window on/off
CTRL+D	Toggles coordinate display	F3	Toggles OSNAP
CTRL+E	Cycles through isometric planes	F4	Toggles TABMODE
CTRL+F	Toggles running object snaps	F5	Toggles ISOPLANE

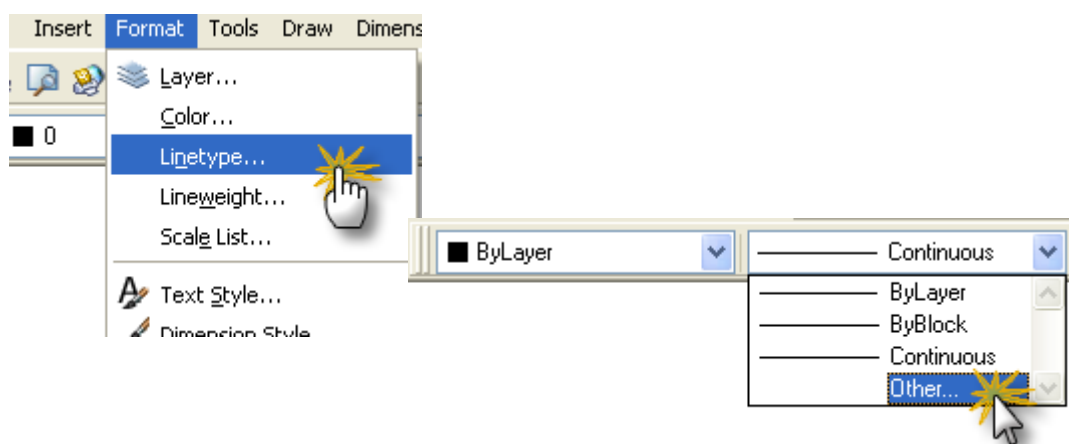
CTRL+G	Toggles Grid	F6	Toggles COORDS
CTRL+H	Toggles PICKSTYLE	F7	Toggles GRIDMODE
CTRL+J	Repeats last command	F8	Toggles ORTHOMODE
CTRL+L	Toggles Ortho mode	F9	Toggles SNAPMODE
CTRL+M	Repeats last command	F10	Toggles Polar Tracking
CTRL+N	Creates a new drawing	F11	Toggles Object Snap Tracking
		F12	Toggles Dynamic Input

LineType

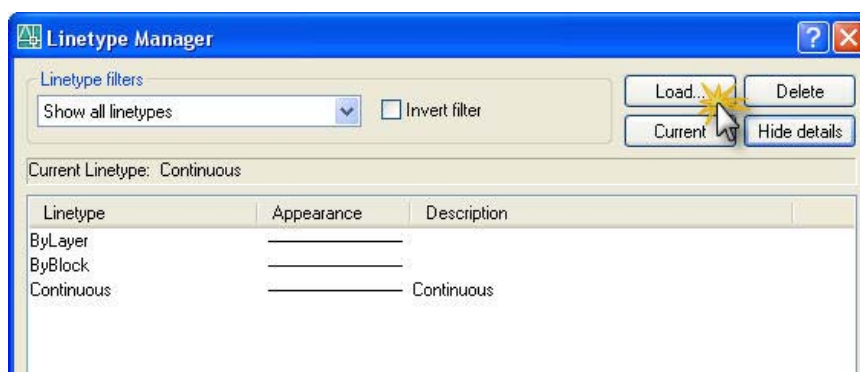
ชนิดหรือรูปแบบของเส้นมีความสำคัญอย่างมากในการเขียนแบบ เนื่องจากเป็นสัญลักษณ์ที่จะสามารถระบุ หรือสื่อความหมายให้กับผู้อ่านแบบเข้าใจถึงรูปทรง และรายละเอียดของงาน ได้ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น ถ้ามีเส้น center line แสดงว่างานนั้นต้องมีลักษณะเป็นทรงกระบอก หรือมีส่วนโค้งเป็นประกอบ หรือถ้าแนวเส้นเป็นเส้นประ (Hidden Line) แสดงว่าแนวเส้นนั้นมีส่วนอื่นของผิวงานบังอยู่ ถ้าเป็นงานจริงก็ไม่สามารถมองเห็นได้ เป็นต้น ในโปรแกรม AutoCAD มีเส้นอยู่หลายประเภทครอบคลุมการทำงานการเขียนแบบโดยทั่วไป ตามมาตรฐานสากล แต่ผู้ใช้ต้องทำการเลือกใช้ และปรับแต่งเอง โดยเริ่มโปรแกรมจะแสดงเพียงเส้นต่อเนื่อง (Continuous or Visible line)

การเพิ่มรูปแบบเส้นและใช้งาน LineType Manager

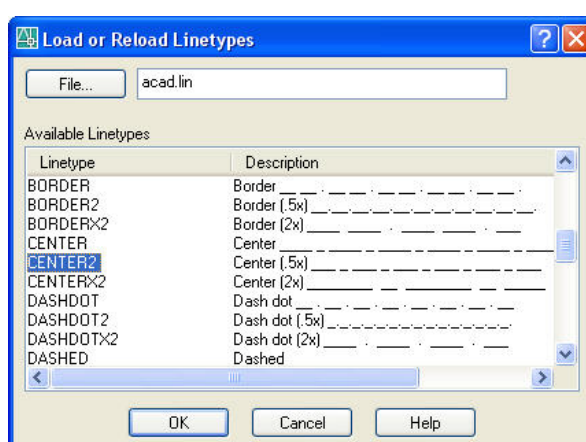
1. โดยเลือกที่ Menu...Format...Linetype หรือเลือกที่ Properties toolbar...Other



2. จะได้นหน้าต่าง Linetype Manager ดังรูป



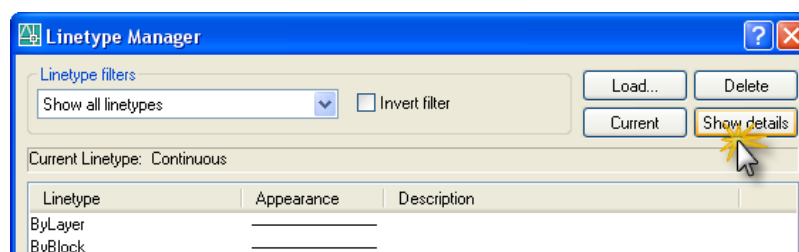
หากต้องการเพิ่มรูปแบบเส้นเลือก Load ตามรูป



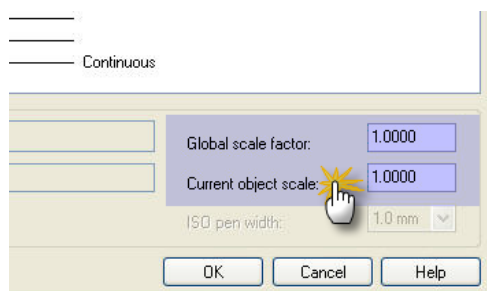
เลือกรูปแบบเส้นที่ต้องการใช้งาน สามารถเลือกกี่แบบก็ได้ ซึ่งในแต่ละชนิดของเส้น โปรแกรมจะสร้างไว้ให้ 3 ขนาด เช่น Center, Center2 (.5x), CenterX2(2X)

ซึ่งหากเปรียบเทียบสัดส่วนของเส้น Center2 จะเป็นครึ่งหนึ่งของ Center และ CenterX2 จะเป็นสองเท่าของ Center เป็นต้น

☞ หากสัดส่วนของเส้นยังไม่ได้ขนาดตามที่ต้องการ ผู้ใช้สามารถปรับแต่งได้อีก 3 วิธี โดยเลือก Show details



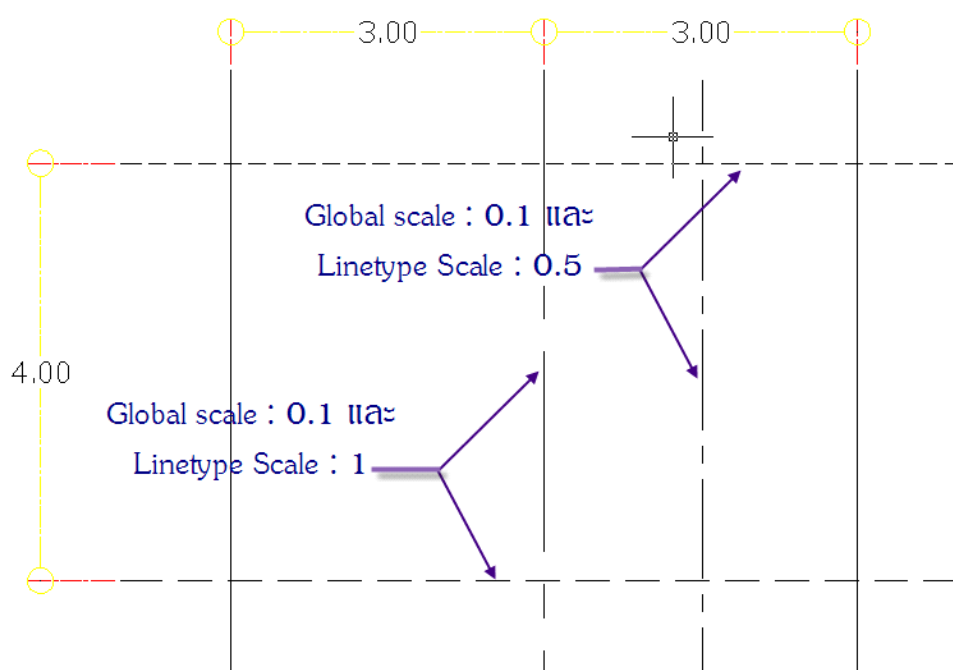
จะได้



1. *Global scale factor* : ปรับสัดส่วนของเส้นทั้งหมด ตามค่าที่กำหนด โดยเทียบกับค่าเริ่มต้นเป็น 1 ถ้าอยากให้ลดลงครึ่งหนึ่ง ก็เปลี่ยนค่าเป็น 0.5 เป็นต้น
2. *Current object scale* : ปรับสัดส่วนของทุกเส้นที่จะเขียนหลังจากมีการกำหนดค่าใหม่
3. *Linetype scale* : ปรับสัดส่วนเฉพาะเส้นที่เลือก โดยปรับที่ *Properties* ของเส้นนั้น ๆ

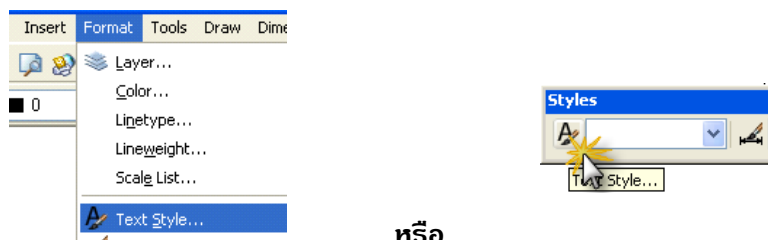
ตัวอย่าง รูปแบบของเส้นคือ Center2(0.5x) และ Hidden2(0.5x) *Global scale* = 1

เปรียบเทียบระหว่าง *Linetype Scale* = 1 กับ *Linetype Scale* = 0.5

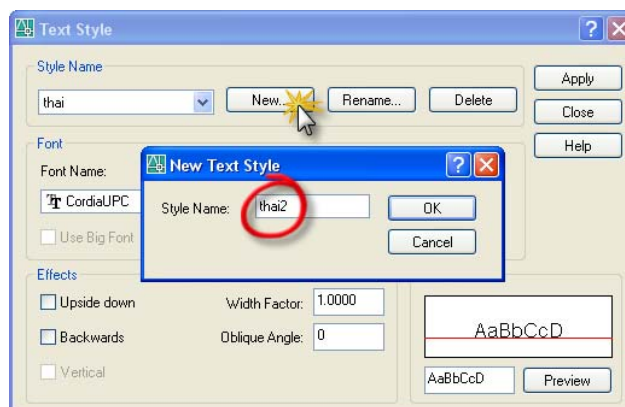


การกำหนดรูปแบบตัวอักษร

เลือก Format... Text Style... ที่ Menu bar



หรือ



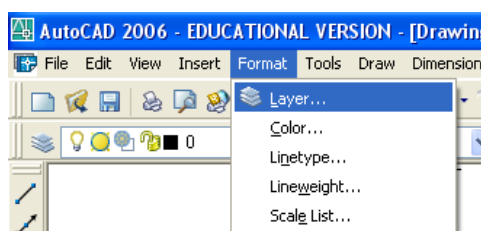
ขั้นตอนการใช้งาน

1. เลือก New
2. ตั้งชื่อรูปแบบของตัวอักษร
3. เลือกแบบของตัวอักษร ถ้าต้องการใช้ภาษาไทยเลือก Font ที่มีคำว่า UPC ต่อท้าย เช่น CordiaUPC AngsanaUPC เป็นต้น

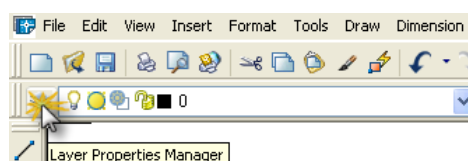
Layer

Layer เปรียบเสมือนเราทำงานบนแผ่นใสหลาย ๆ แผ่น แล้วนำมาวางซ้อนทับกันซึ่งสามารถมองเห็นทะลุถึงกันได้ เหมาะสำหรับนำไปจัดการกับงานต่าง ๆ ในไฟล์เดียวกัน เช่น ใช้ระหว่างการเขียนรายละเอียด แปลนชั้นที่ 1 กับแปลนชั้นที่ 2 หรือตัวอักษร ในการเขียนแบบงานก่อสร้าง เพื่อสะดวกในการทำงาน หรือการนำเสนอ และการ plot ซึ่งโปรแกรมจะแสดงผลเฉพาะ layer ที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือกเปิดไว้เท่านั้น

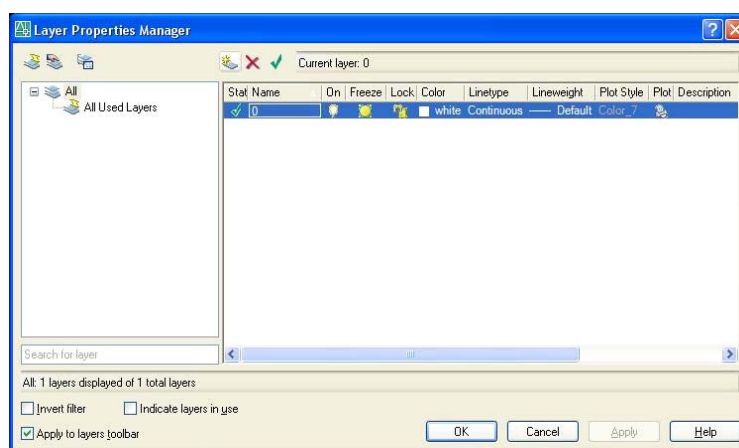
การใช้งาน เรียกว่า Menu bar... Format... Layer



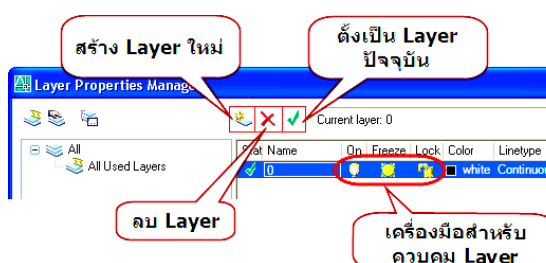
หรือเลือกที่ Layer Toolbar 



โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Layer Properties Manager ดังรูป



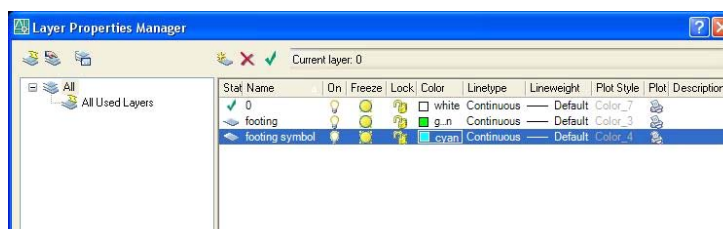
พื้นฐานการใช้งาน Layer



คำสั่งพื้นฐาน

New Layer		สร้าง Layer ใหม่ ซึ่งสามารถตั้งชื่อได้ทั้งภาษาไทย และอังกฤษ
Delete Layer		สำหรับลบ Layer ที่ไม่ต้องการ
Set Current		สำหรับตั้ง Layer ที่เลือก ให้เป็น Layer ที่ใช้งานปัจจุบัน
On / Off		สำหรับซ่อน หรือแสดง Layer ขณะที่ซ่อนอาจมีบางคำสั่งที่สามารถใช้ได้ เช่น Select all
Freeze		สำหรับซ่อน Layer โดยไม่สามารถแก้ไขได้
Lock / Unlock		สำหรับอนุญาต หรือ ป้องกันการแก้ไขงานที่อยู่ใน Layer นั้น ๆ
Color		สำหรับเปลี่ยนสี Layer
Linetype		สำหรับตั้งรูปแบบเส้น

ตัวอย่าง

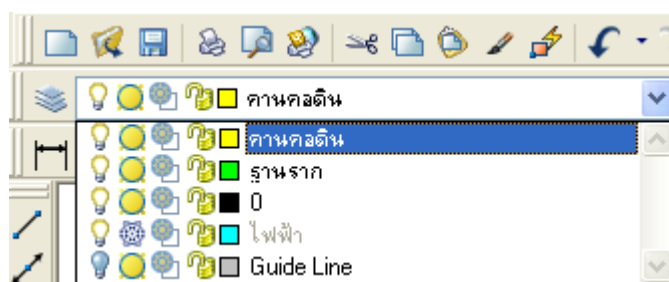


ผู้ใช้สามารถปรับตั้งสีที่ต้องการใช้ โดยเลือกที่ช่องที่แสดงสี และเลือกสีที่ต้องการ โดยทั่วไป ผู้ใช้งานจะวางแผนในการใช้สีต่าง ๆ เนื่องจากสามารถกำหนดให้โปรแกรม plot งานโดยกำหนดความหนาของเส้นตามสีที่ตั้ง เช่น กำหนดให้สีเหลืองมีความหนาของเส้น 0.2 มม. สีขาวแทนความหนาของเส้น 0.7 มม. วัตถุที่อยู่ใน Layer ที่กำหนดด้วยสีเหลือง จะมีความหนาของเส้น 0.2 มม. และผู้ใช้สามารถเปลี่ยนสีเป็นสีอื่นได้หากต้องการ เมื่อสั่ง plot งานความหนาเส้นก็จะเปลี่ยนไปตามค่าที่ตั้งไว้ ทำให้ง่ายต่อการกำหนดขนาดของเส้น ในการ plot งาน เป็นต้น

การใช้งาน

คลิกที่ Toolbar layer... เลือก option ที่ต้องการใช้งาน เช่น ปิด เปิด ล็อก เป็นต้น ส่วนที่ใช้บ่อย ๆ คือ ปิด/เปิด ซึ่งจะเป็นสัญลักษณ์รูปหลอดไฟ ถ้าเปิด Layer หลอดไฟจะเป็นสีเหลือง หากปิดหลอดไฟจะเปลี่ยนเป็นสีเทา

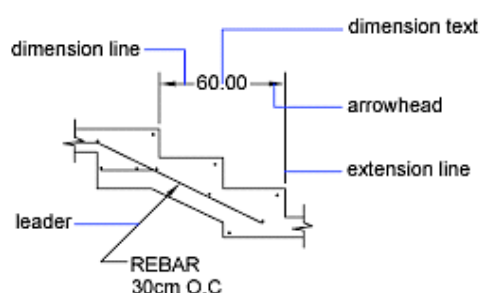
ตัวอย่างการใช้งาน เช่น ต้องการซ่อนหรือปิดงานที่อยู่ใน layer footing ให้เลือก layer footing แล้วคลิกหลอดไฟ สัญลักษณ์รูปหลอดไฟ ของ layer footing จะเปลี่ยนเป็นสีเทา วัตถุที่อยู่ใน layer footing จะหายไปจากหน้าจอ ในทางกลับกัน หากต้องการให้แสดงก็ทำการคลิกซ้ำ ก็จะแสดงผลออกมาได้ เป็นต้น



การบอกขนาด Dimensioning

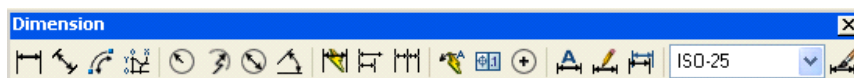
การบอกขนาด มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเขียนแบบ เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ต้องนำไปใช้ในการทำงานจริง ไม่ว่าจะเป็นงานก่อสร้างอาคาร งานผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร ผู้ที่เขียนแบบโดยทั่วไป จะมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการบอกขนาดตามหลักการของการเขียนแบบ เป็นอย่างดี ซึ่งจะทำให้ทราบว่ามีเงื่อนไข หรือรูปแบบของการบอกขนาดมากมาย ที่จะต้องปฏิบัติตาม แต่โดยรวมแล้วจะมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้การบอกขนาดต่างๆ ในแบบ มีความชัดเจน สามารถสื่อสารระหว่างผู้ที่ออกแบบกับผู้ที่ต้องนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ในโปรแกรม AutoCAD มีเครื่องมือที่ช่วยในการบอกขนาดหลายคำสั่ง ในเอกสารชุดนี้จะกล่าวถึงเฉพาะคำสั่งที่จำเป็นต้องใช้ เท่านั้น

พื้นฐานของการบอกขนาด



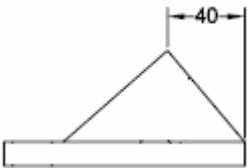
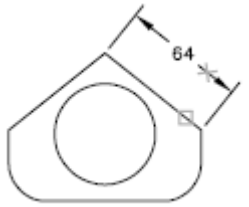
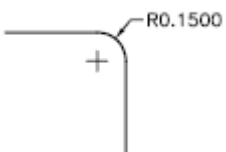
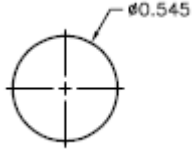
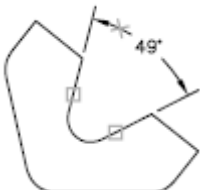
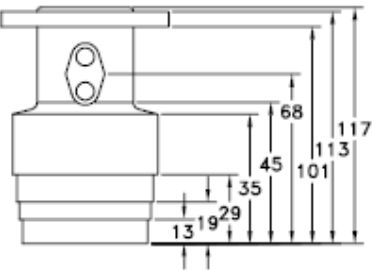
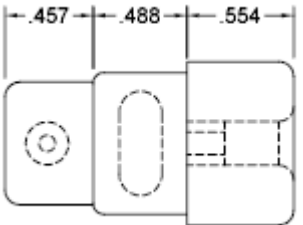
วิธีการบอกขนาด

เลือกคำสั่งจาก Menu bar หรือเลือกจาก Dimension Toolbar

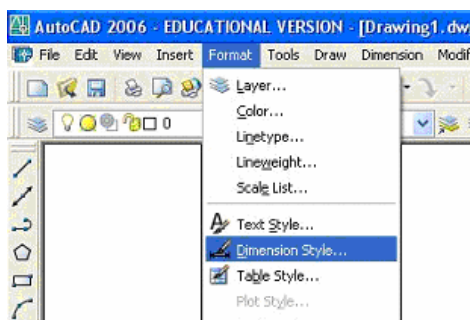


รายละเอียดของคำสั่งดังแสดงในตาราง

การบอกขนาดแบบต่าง ๆ

	Linear เป็นการบอกขนาดตามความยาวตามแนวแกน x หรือ y Dimension จะวางตัวขนานในแนวแกน x หรือ y เท่านั้น	
	Aligned เป็นการบอกขนาดความยาวจริงเช่น ความยาวของเส้นเอียง โดย Dimension จะขนานกับเส้นที่บอกขนาด	
	Radius เป็นการบอกขนาดรัศมีของส่วนโค้ง พร้อมสัญลักษณ์	
	Diameter เป็นการบอกขนาดความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลาง พร้อมสัญลักษณ์	
	Angular เป็นการบอกขนาดของมุม	
	Baseline เป็นการบอกขนาดแบบต่อเนื่องโดยจะอ้างอิงกับเส้นบอกขนาดเส้นแรก	
	Continue เป็นการบอกขนาดแบบต่อเนื่องโดยเส้นบอกขนาดจะวางอยู่ในแนวเดียวกันโดยอัตโนมัติ	
	Quick Leader ใช้สำหรับชี้ตำแหน่งและระบุข้อความลงในแบบ	

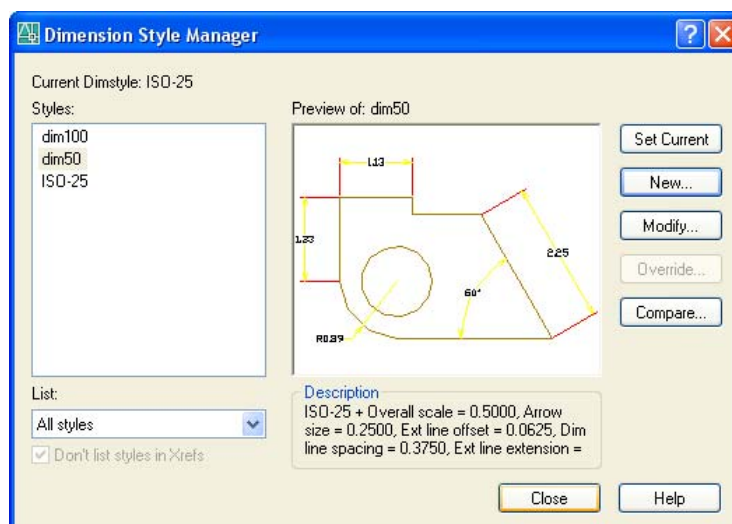
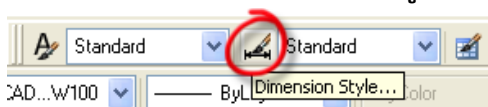
การตั้งค่าต่าง ๆ ของ dimension เบื้องต้น



1. เลือก Menu format
→ Dimension Style...

หรือ

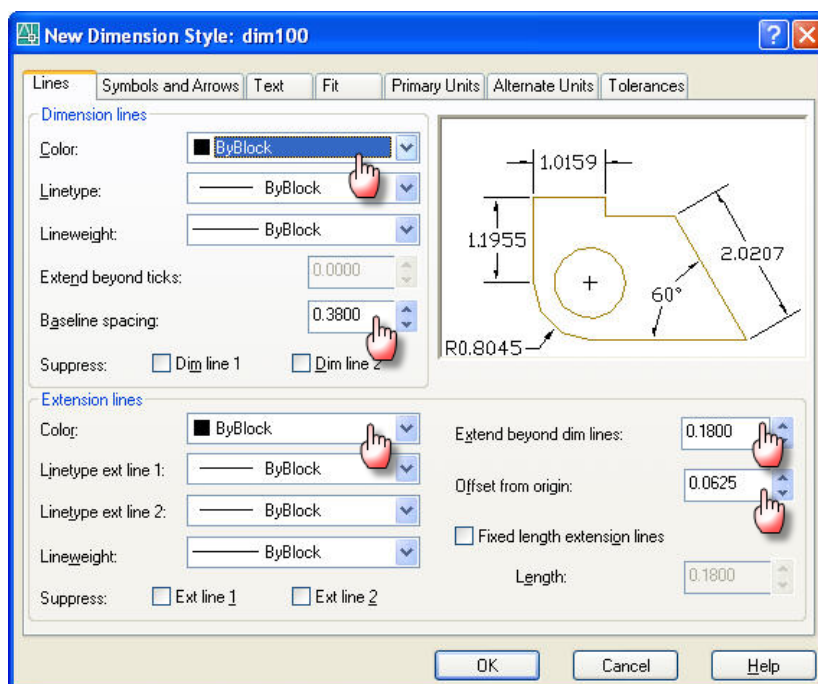
2. เลือกจาก Style หรือ Dimension Toolbar โดยดูจากสัญลักษณ์ 



Dimension Style Manager

New... เพื่อสร้างรูปแบบของเส้นบอกขนาด

Modify... หากต้องการแก้ไขรูปแบบที่เลือก ในที่นี้แนะนำให้ทำการสร้างรูปแบบขึ้นมาใหม่ โดยทำการแก้ไขจากรูปแบบที่โปรแกรมมีให้ จากนั้นให้ตั้งชื่อรูปแบบใหม่



Lines

- Color ⇒ เปลี่ยนสีเส้น Dimension line หรือ Extension Line

.....

.....

- Baseline spacing ⇒ ช่องว่างระหว่าง Dimension line สำหรับการบอกขนาดแบบ Baseline

.....

.....

- Extend beyond dim lines ⇒ ระยะที่เส้น Extension ยาวเกิน Dimension line

.....

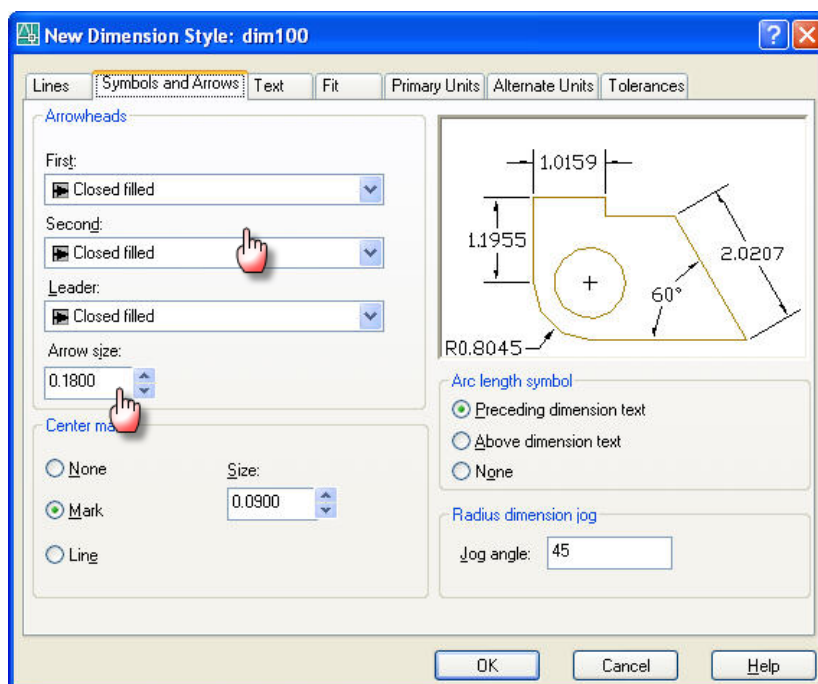
.....

- Offset from origin ⇒ ระยะห่างระหว่าง Extension line กับ งาน

.....

.....

ในการปรับเปลี่ยนสี โดยทั่วไปจะคำนึงถึงความจำเป็นที่จะปรับเนื่องจากโปรแกรมสามารถ plot งานแบบ โดยทำการกำหนดความหนาของเส้นที่ plot ด้วยสีต่าง ๆ เช่น กำหนดให้สีเขียว plot ด้วยความหนาเส้น 0.3 มม. งานที่ได้วัตถุที่กำหนดด้วยสีเขียวจะมีความหนาเส้น 0.3 มม. เป็นต้น



Symbols and Arrows

- Arrowheads ⇒ รูปแบบของหัวลูกศร

.....

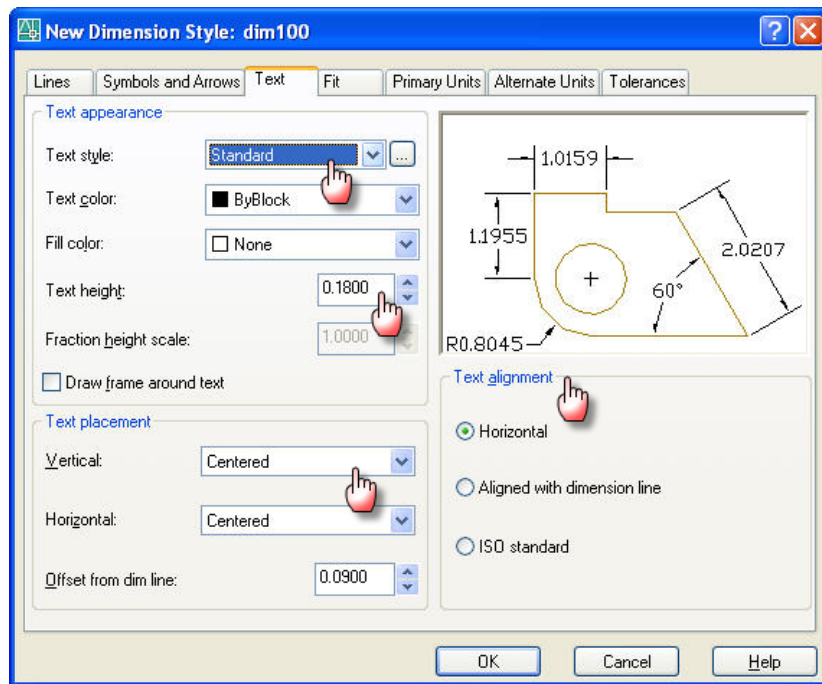
.....

- Arrow size ⇒ ขนาดของหัวลูกศร

.....

.....

☞ ขณะทำการแก้ไขค่าต่าง ๆ ผู้ใช้สามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ได้จากรูปแบบซึ่งโปรแกรมจะทำการ *preview* ในหน้าต่างนั้น ๆ



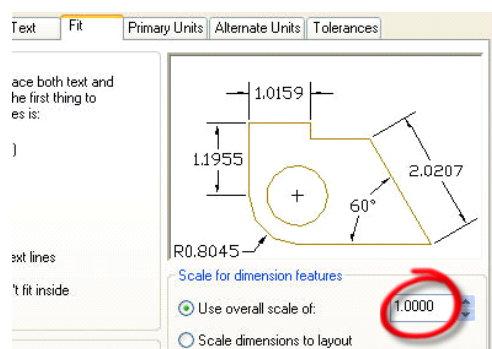
Text

- Text color ⇒ สีของตัวเลขบอกขนาด

- Text height ⇒ ความสูงของตัวเลขบอกขนาด

- Text placement ⇒ รูปแบบของการวาง ตัวเลขบอกขนาด

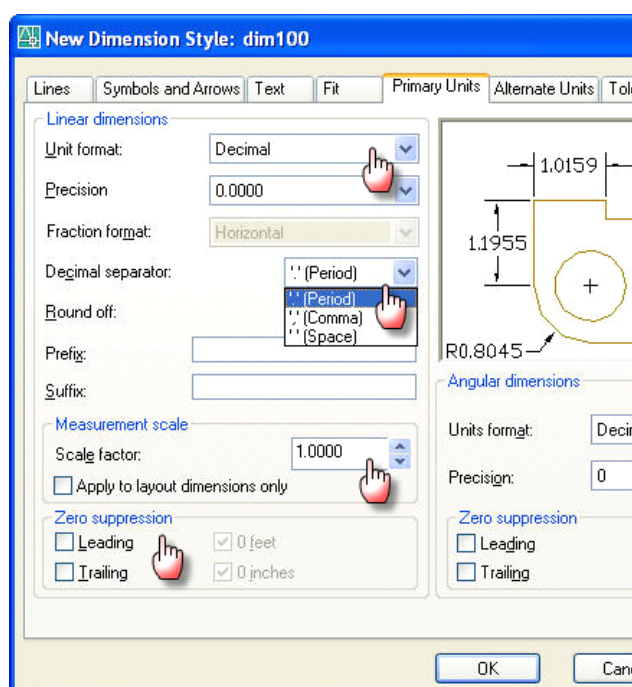
- Text alignment ⇒ แนวของการวาง ตัวเลขบอกขนาด



Fit

Scale for dimension feature ⇒ ค่าของขนาดของ Dimension หากต้องการให้ใหญ่เป็น 2 ทำให้เปลี่ยนค่าเป็นเลข 2

Primary Units



- Unit format ⇨ รูปแบบของการวัด

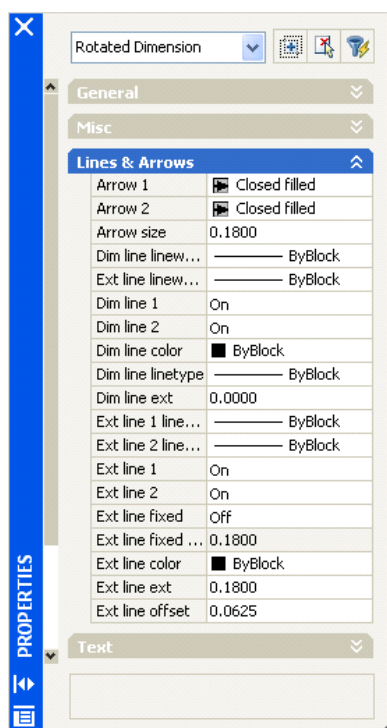
- Precision ⇨ จำนวนเลขทศนิยม

- Decimal separator ⇨ สัญลักษณ์ของจุดทศนิยม

- Scale Factor ⇨ scale ของการวัด
หากเปลี่ยนเป็น 2 ค่าที่ dimension แสดง
จะมีค่าเป็น 2 เท่าของขนาดจริง

- Zero Suppression ⇨ ตั้งให้แสดงหรือไม่แสดงเลข 0 นำหน้า หรือท้ายสุดของเลขทศนิยม

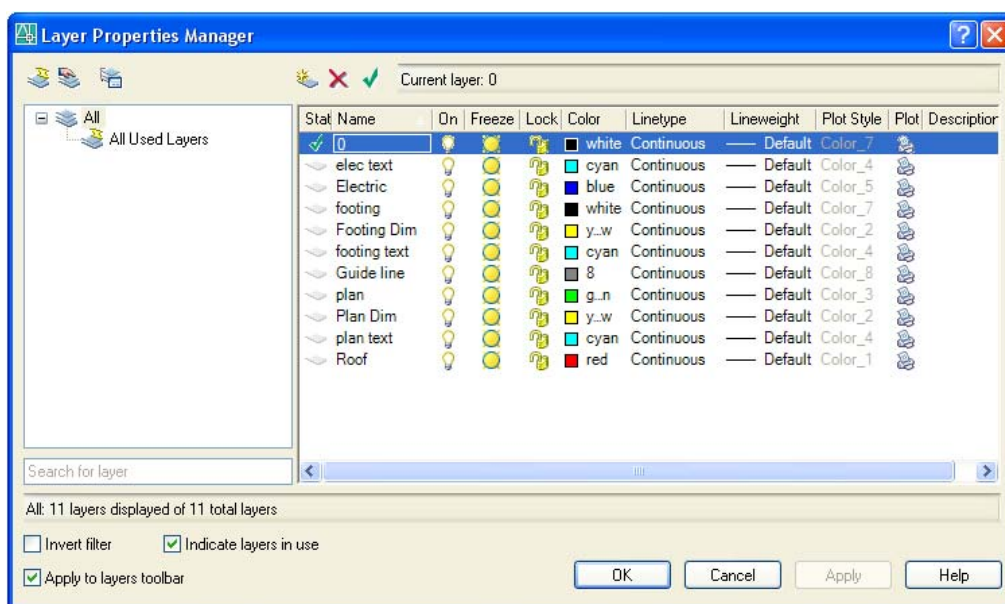
✎✎ นอกจากการปรับตั้งแบบนี้แล้ว ยังสามารถตั้งได้อิสระ ในแต่ละ dimension โดย double-click ที่ dimension นั้น ๆ จะมี dialog box สำหรับทำการปรับแต่งค่าต่าง ๆ ได้



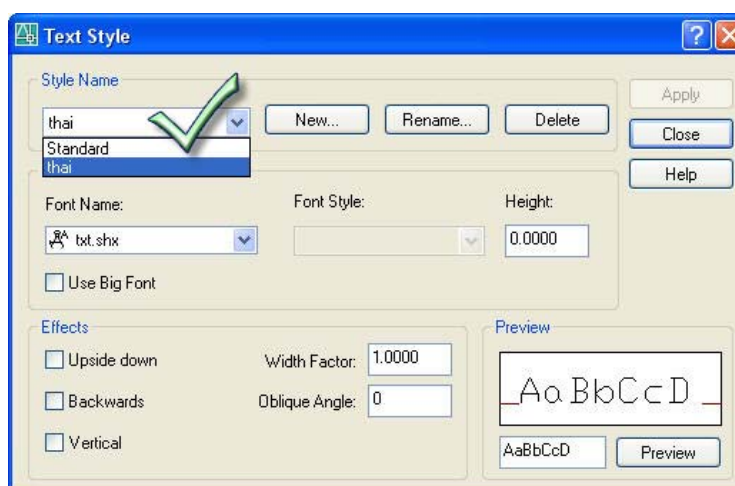
การใช้งานไฟล์ต้นแบบ (Template)

การใช้งาน template โดยทั่วไปจะมีการสร้างสำหรับหน่วยงานหรือองค์กรนั้น ๆ เพื่อความสะดวกในการทำงานเป็นทีม โดยผู้ใช้งานแต่ละคนไม่ต้องปรับแต่งรูปแบบต่าง ๆ ทุกครั้งในการสร้างงานใหม่ รูปแบบที่มีการปรับแต่ง เช่น Text style , Dimension style, Unit และ Layer เป็นต้น ทำให้การทำงานภายในองค์กรมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น เพราะผู้ใช้งานจะสามารถแก้ไข หรือปรับแก้งานได้ง่ายขึ้น

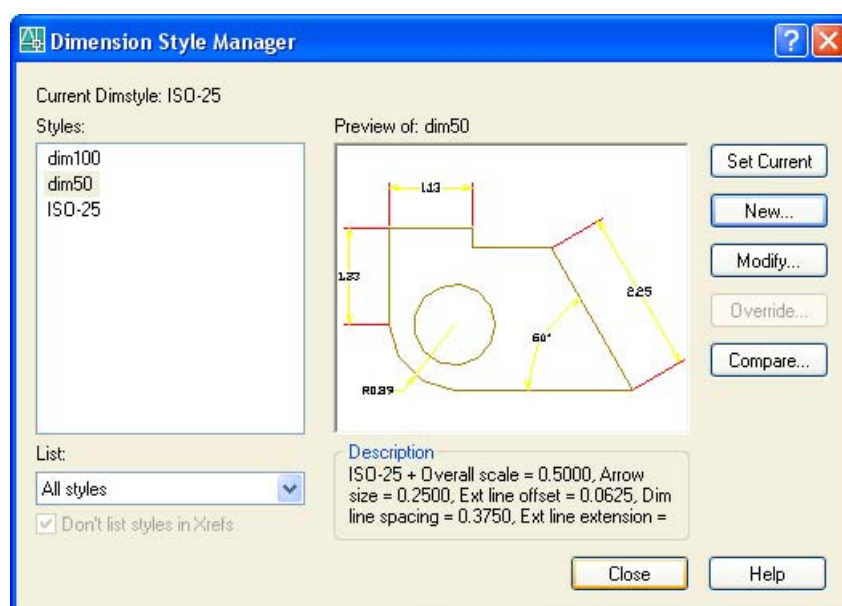
✚ การจัดการเกี่ยวกับ Layer



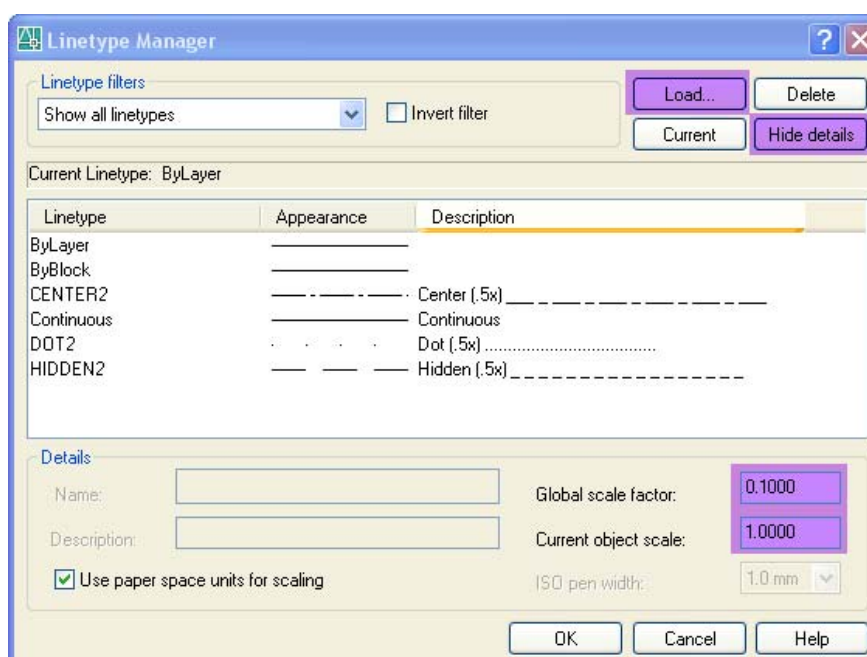
✚ การจัดการเกี่ยวกับตัวอักษร



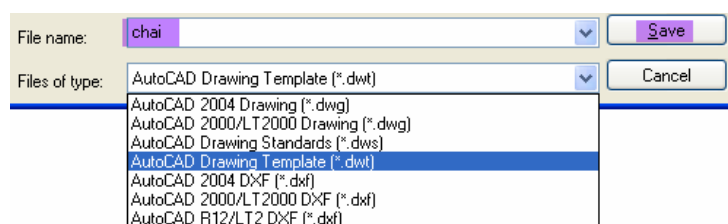
✚ การจัดการเกี่ยวกับการบอกขนาด



✚ การจัดการเกี่ยวกับรูปแบบเส้น

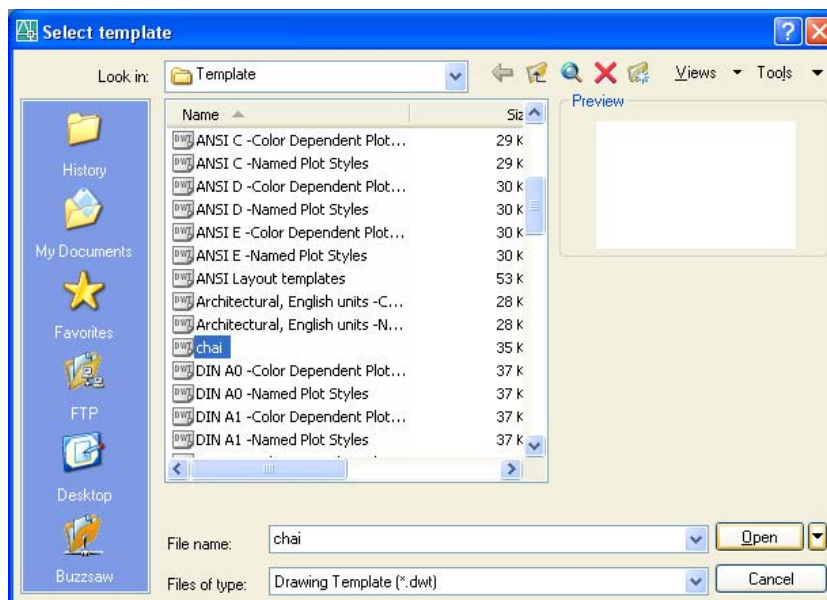


หลังจากปรับแต่งไฟล์ที่ต้องการทำเป็นต้นแบบเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการ *save* หรือ *saveas* เป็น Template (.dwt)



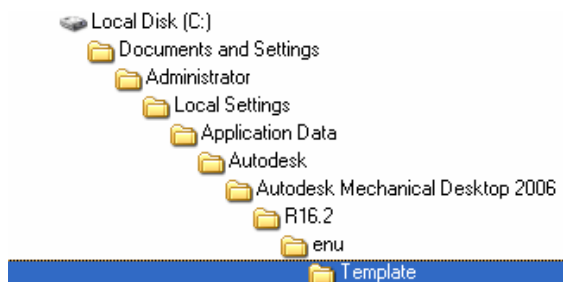
การเรียกใช้งาน

ในการสร้างงานใหม่ ให้ผู้ใช้เลือกจาก *template* ที่ทำการสร้างเก็บไว้ จากนั้นสามารถเริ่มทำงานได้เลย โดยไม่ต้องทำการปรับตั้งค่า *Layer*, *Text style* และ *Dimension style* ทำให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้น และยังสามารถตัดลอกไฟล์ต้นแบบไปใช้กับเครื่องอื่น ๆ ได้ ซึ่งจะทำให้งานแบบมีรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน



➤ เพื่อความสะดวกในการค้นหาหรือเรียกใช้งานควร *save template* ไว้ใน *folder* ที่สร้างไว้

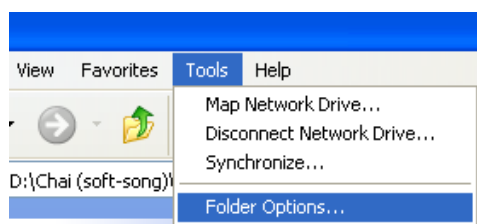
โดยปกติไฟล์ *template* จะถูกเก็บไว้ใน *folder template* ตามรูปประกอบ



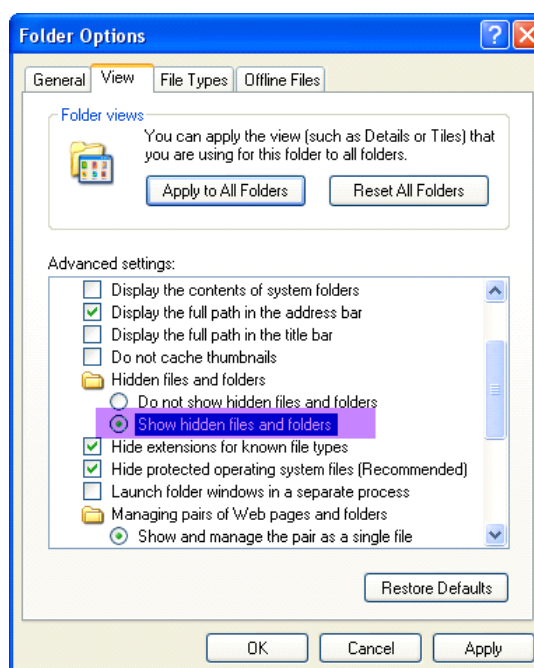
หากต้องการตัดลอกไฟล์ template เพื่อนำไปใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น หรือไม่สามารถหา folder ดังกล่าวพบ จะต้อง set folder option ใน explore ของ windows ให้แสดง hidden folder เสียก่อน จึงจะสามารถแสดง folder ดังตัวอย่างได้ เพราะ hidden files and folders ค่าเริ่มต้นของ OS window จะตั้งไว้ที่ Do not show hidden files and folders จึงทำให้ไม่สามารถค้นหาแบบปกติได้

วิธีการตั้งค่า

1. เลือกที่ Tools ใน เมนูบาร์
2. เลือก Folder Options



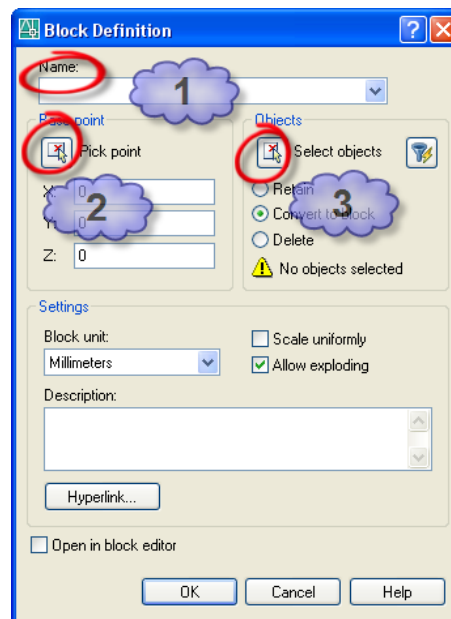
3. เลือก Tab View
4. เลือก Show hidden files and folders



Make Block

ใช้สำหรับสร้างวัตถุให้เป็นบล็อก ซึ่งความหมายของ Block ในโปรแกรม AutoCAD คือการนำเอาวัตถุหลายชิ้นมารวมกัน แล้วกำหนดให้โปรแกรมมองเห็นเป็นวัตถุชิ้นเดียว จะทำให้ง่ายต่อการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นการแก้ไข หรือตัดลอก โดยปกติจะนิยมใช้ในสร้างชิ้นงานที่มีการใช้งานบ่อย ๆ หรือจำนวนมาก ๆ เช่น บล็อกรูปเสา ฐานราก ประตู หน้าต่าง เครื่องสุขภัณฑ์ ฯลฯ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ว่าจะกำหนดสิ่งใดให้เป็นบล็อก

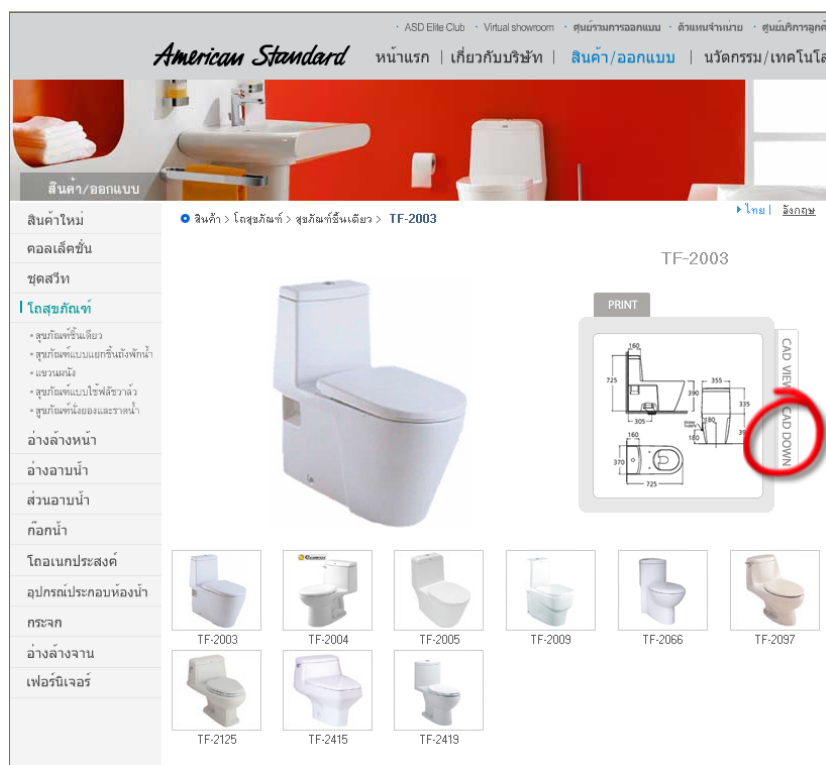
การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Block Definition



วิธีใช้งาน (ไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับ)

1. ตั้งชื่อบล็อก {ควรใช้ชื่อที่สื่อความหมายถึงบล็อกนั้น ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการเรียกใช้งานในภายหลัง}
2. กำหนดจุดอ้างอิง {ขึ้นอยู่กับตำแหน่งการนำไปวางของบล็อก เช่น ต้องการวางโดยอ้างอิงกับจุดกึ่งกลางของรูป หรือมุมของรูป เป็นต้น}
3. เลือกวัตถุที่ต้องการ

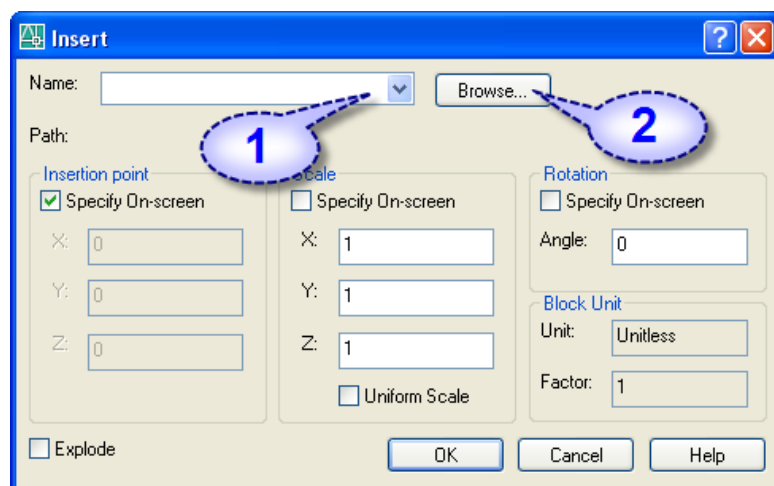
ในปัจจุบัน ตามเว็บไซต์ของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานเขียนแบบ มักจะมีไฟล์แบบของงานนั้น ๆ ในรูปของไฟล์ AutoCAD ให้สามารถ download ไปใช้ในงานแบบได้เลย เช่น สุขภัณฑ์ “ อเมริกัน สแตนดาร์ด ” <http://www.americanstandard.co.th/product.asp?ID=2#ProductID=1#lang=th>



Insert Block

ใช้สำหรับเรียก บล็อกที่มีอยู่มาใช้งาน

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Insert



หากต้องการเรียกบล็อกที่มีอยู่ในไฟล์ ให้ทำการเลือกที่ช่องหมายเลข 1

หมายเลข 2 สำหรับนำไฟล์งานอื่นเข้ามาใช้งานร่วมกับงานปัจจุบัน ซึ่งสามารถนำไฟล์บล็อก หรือไฟล์แบบก็ได้

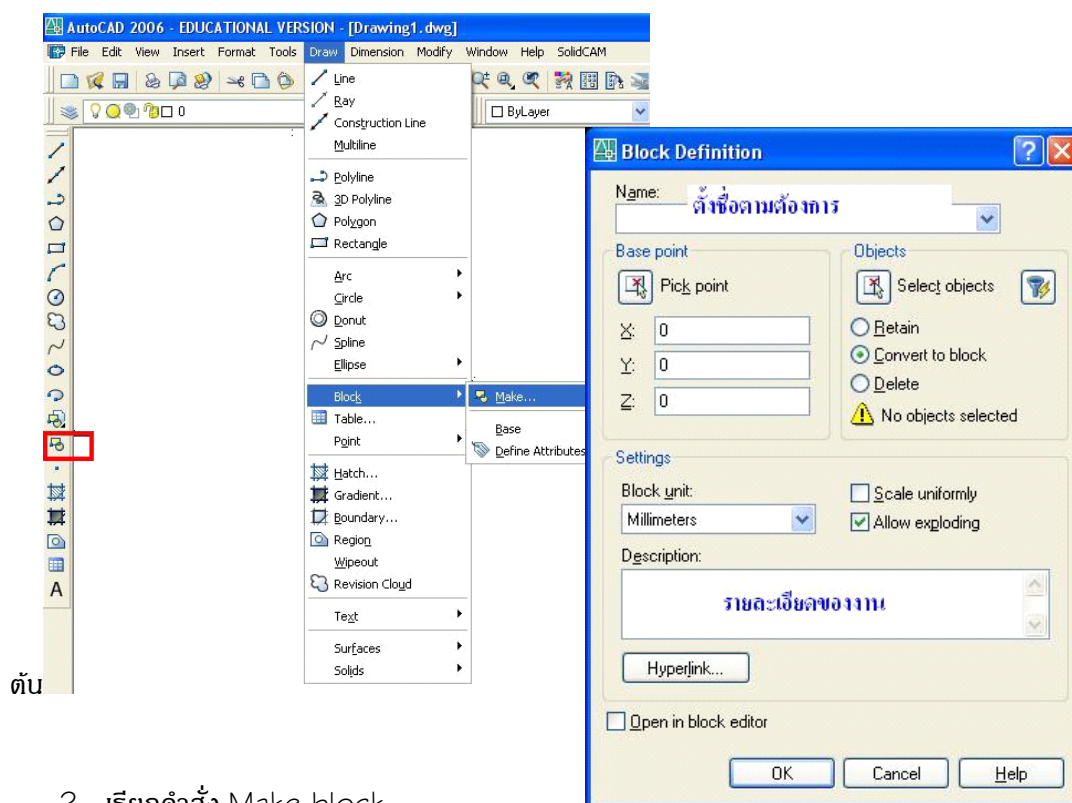
การสร้างบล็อกและการใช้งาน Attribute

การกำหนด Attribute ให้กับบล็อก คือการนำข้อมูลตัวอักษรแบบปรับเปลี่ยนได้เพิ่มเข้าไปในบล็อก ซึ่งจะมีข้อแตกต่างจากการเพิ่มตัวอักษรปกติเข้าไปในบล็อกเพราะเมื่อเรียกใช้งานจะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลแบบปกติได้ต้องทำการ explode ก่อน แต่ถ้าเป็นบล็อกแบบกำหนด Attribute เมื่อทำการเรียกใช้งาน โปรแกรมจะยอมให้ผู้ใช้งานปรับเปลี่ยนข้อความดังกล่าวได้ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น กำหนดให้กับข้อความของฐานราก ซึ่งขนาดเท่ากันแต่ตำแหน่งที่วางต่างกันก็สามารถแก้ไขข้อความที่ระบุตำแหน่งดังกล่าวได้ หรือแปลนไฟฟ้าที่ใช้ circuit breaker หลาย ๆ ขนาดและจำเป็นต้องเปลี่ยนข้อความระบุขนาดของ circuit breaker ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้เป็นต้น

การใช้งาน

1. สร้างรูปที่ต้องการทำเป็น Block

โดยคำนึงถึง Layer ที่ใช้เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการ เช่น ถ้าต้องการปิด Layer ของแนวเส้น Guide line หรือ Layer ตัวอักษร Layer เหล่านั้นที่อยู่ในบล็อกก็ควรที่จะปิดไปด้วย เป็น



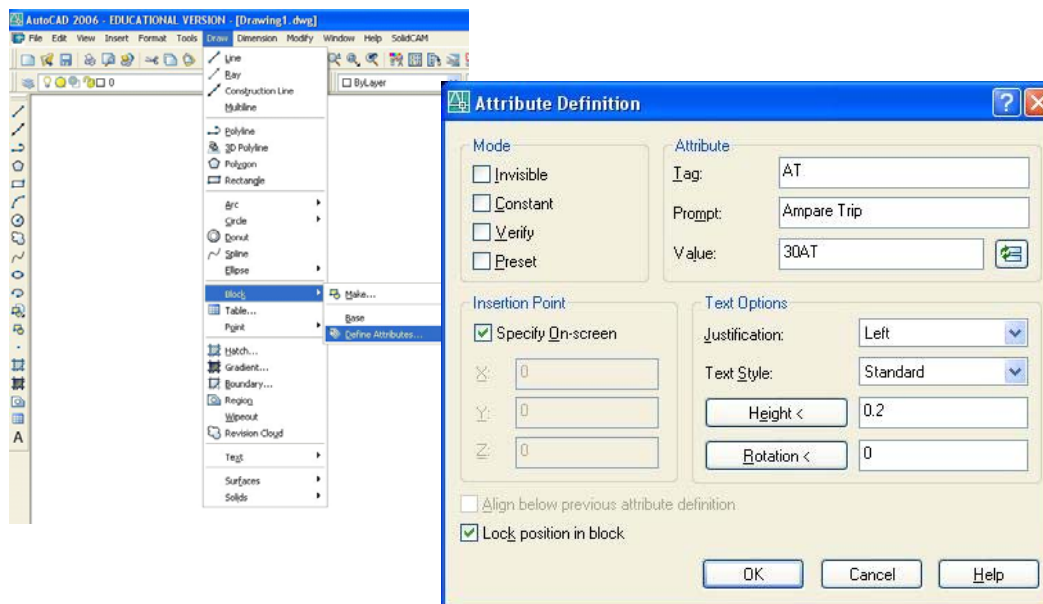
2. เรียกคำสั่ง Make block

ตั้งชื่อของบล็อก ควรตั้งชื่อให้สื่อถึงงานที่ทำ เช่น CB ใช้แทนชื่อบล็อกของ circuit breaker หรือใช้ชื่อเต็ม เพื่อสะดวกต่อการเรียกใช้งานในภายหลัง

๒๒ การกำหนดจุดอ้างอิง โดยปกติจะขึ้นอยู่กับจุดที่ต้องการนำไปวาง เช่น เสา โดยทั่วไปจะใช้จุดกึ่งกลางของเสาเป็นจุดที่นำ block ไปวาง เพราะหากมีการปรับเปลี่ยนขนาดเสาใหม่ ระยะห่างระหว่างเสาจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

เลือกวัตถุที่ต้องการสร้างเป็นบล็อก

เรียกคำสั่ง define Attributes เขียนรายละเอียดของข้อความเพื่อเป็นแนวทางในการใช้งาน



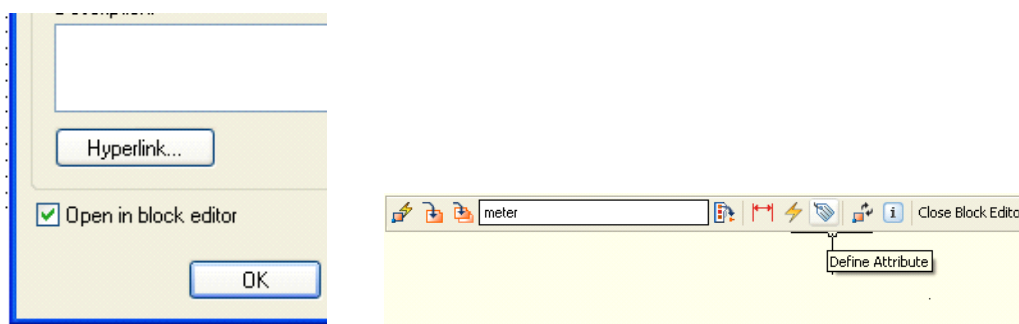
รายละเอียดของ Attribute

Tag คือ ชื่อของข้อมูล

Prompt คือ ข้อความที่แสดงที่ Command Prompt

Value คือ ค่าเริ่มต้นของข้อมูล

หรือ กำหนด Attribute โดยใช้ Block editor



โดยเลือก ☒ Open in block editor ขณะทำการสร้าง block โปรแกรมจะเข้าสู่ Mode Block Editor

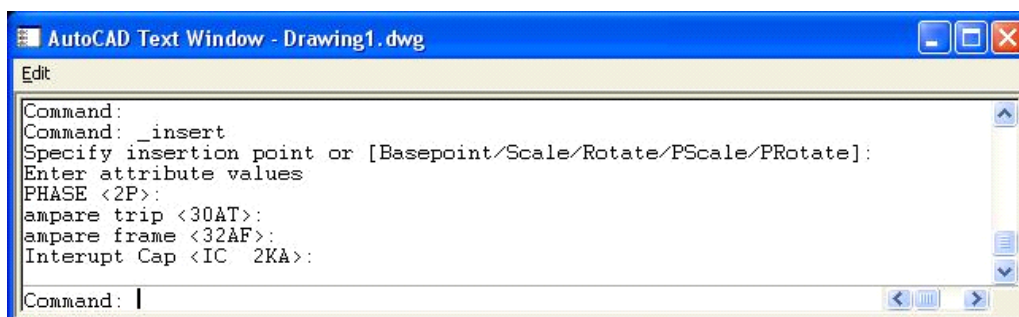
เลือก Define Attribute

จะได้หน้าต่าง Attribute Definition เหมือนวิธีแรก

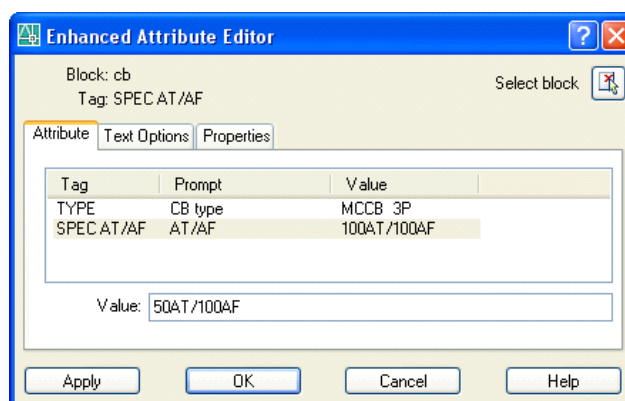
การนำไปใช้งานและการแก้ไขข้อมูล

1. เมื่อเลือกคำสั่ง Insert block และใช้งานตามขั้นตอนปกติ โปรแกรมจะให้ผู้ใช้สามารถที่จะแก้ไขข้อความที่อยู่ในบล็อกได้ โดยเปลี่ยนที่ Command line ดัง

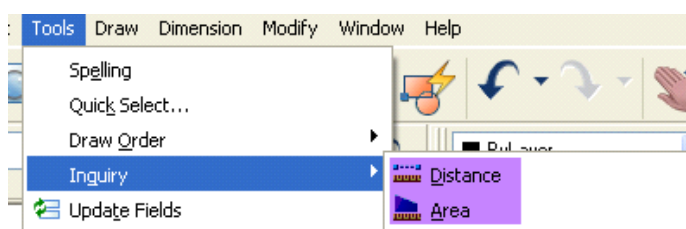
ตัวอย่าง



2. หลังจากที่เราวางบล็อกแล้ว สามารถแก้ไขตัวหนังสือของ Block อันเดียวกัน ได้โดยอิสระต่อกันใน แต่ Block โดย Double click ที่ Block ที่ต้องการจะแก้ไขตัวหนังสือ จะมีหน้าต่าง Enhanced Attribute Editor สามารถแก้ไขข้อความต่างๆได้ ตามรูป โดยแก้ไขที่ Value :



คำสั่งที่ใช้ในการวัดระยะและคำนวณหาพื้นที่



คำสั่ง Distance



ใช้หาความยาวของเส้นตรง

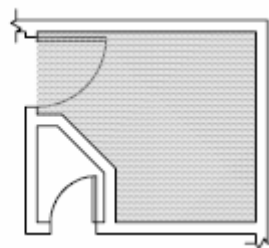
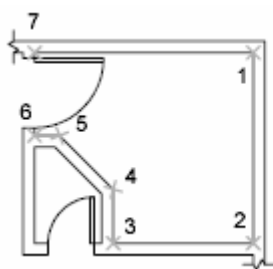
โดยเลือกจุดปลายทั้งสองของเส้น โปรแกรมจะแสดงขนาดของเส้นตามหน่วยที่ตั้งไว้

คำสั่ง Area



ใช้หาพื้นที่และเส้นรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม

โดยเลือกจุดต่างๆของรูปปิด โดยเลือกตามลำดับจนกระทั่งครบทุกจุด โปรแกรมจะแสดงขนาดพื้นที่ (Area) และเส้นรอบรูป (Perimeter)



ส่วนที่แรเงาคือพื้นที่ที่คำนวณ

การใช้งาน Area ในกลุ่มคำสั่งย่อย [Object / Add / Subtract]

Object เลือกวัตถุที่เป็นเส้นต่อเนื่องรูปปิด

Command: `_area`

Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: `o`

Select objects:

Area = 119.7694, Circumference = 38.7952

Add รวมพื้นที่ของวัตถุ

Command: `_area`

Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: `a`

Specify first corner point or [Object/Subtract]: `o`

(ADD mode) Select objects:

Area = 119.7694, Circumference = 38.7952

Total area = 119.7694

(ADD mode) Select objects:

Specify first corner point or [Object/Subtract]: o

(ADD mode) Select objects:

Area = 53.3955, Perimeter = 30.0356

Total area = 173.1649

(ADD mode) Select objects:

Subtract หาผลต่างของพื้นที่วัตถุ

Command: _area

Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: a

Specify first corner point or [Object/Subtract]: o

(ADD mode) Select objects:

Area = 119.7694, Circumference = 38.7952

Total area = 119.7694

(ADD mode) Select objects:

Specify first corner point or [Object/Subtract]: s

Specify first corner point or [Object/Add]: o

(SUBTRACT mode) Select objects:

Area = 53.3955, Perimeter = 30.0356

Total area = 66.3739

(SUBTRACT mode) Select objects:

การเปลี่ยนคุณสมบัติของวัตถุอย่างง่าย

Match Properties

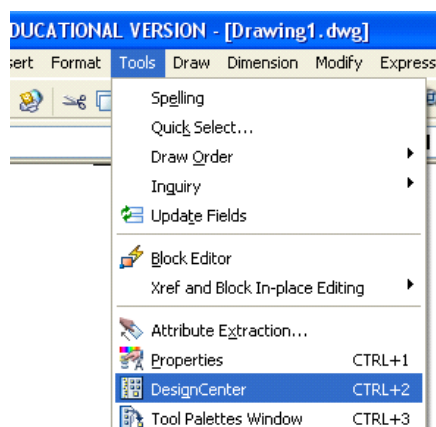


ใช้สำหรับเปลี่ยนวัตถุให้มีคุณสมบัติเหมือนกัน

การใช้งานโดย

1. เรียกคำสั่ง Match Properties
2. เลือกวัตถุที่ต้องการให้เป็นต้นแบบ
3. เลือกวัตถุที่ต้องการเปลี่ยนคุณสมบัติ โดยคุณสมบัติจะเปลี่ยนตามต้นแบบ เช่น Line-type Layer color เป็นต้น

การใช้งาน DesignCenter

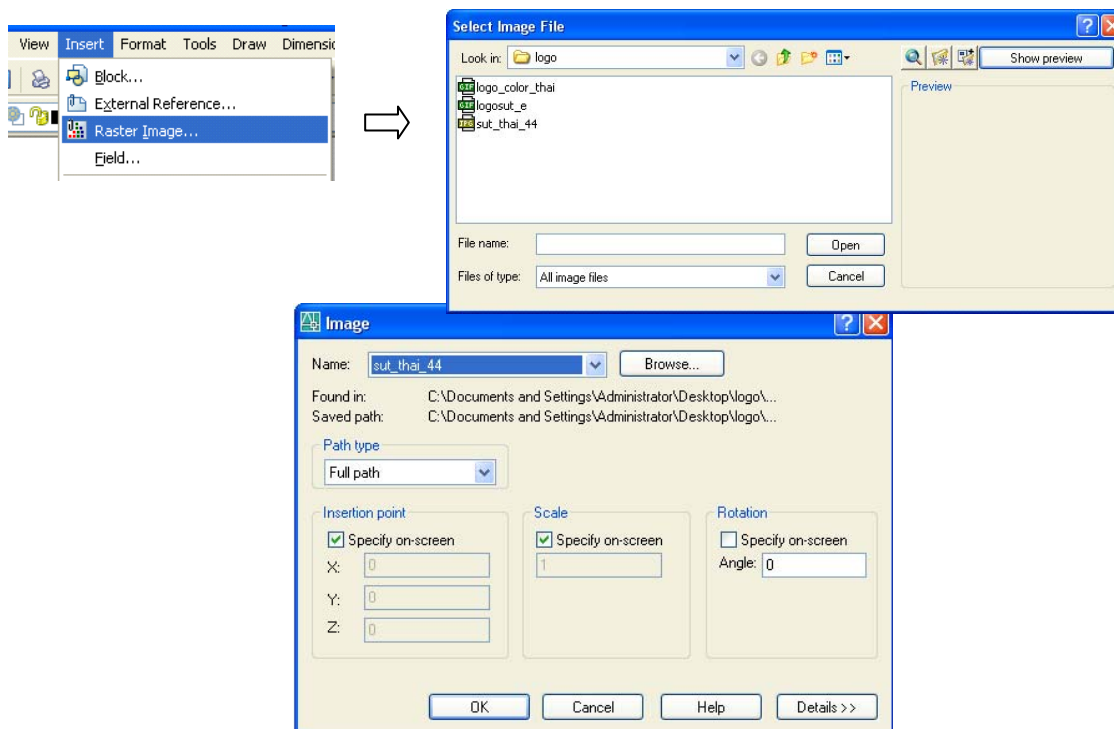


DesignCenter เป็นเครื่องมือซึ่งใช้สำหรับ
แลกเปลี่ยน ข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างไฟล์งานแบบ เช่น
Block, Layer, Dimension Style เป็นต้น
การใช้งานโดยทำการเปิดไฟล์ข้อมูลต้นแบบ เลือก
วัตถุที่ต้องการเช่น Block ผู้ใช้สามารถเลือก Block
ที่ต้องการที่จะนำมาใช้ โดยวิธี drag and drop

การนำรูปภาพแทรกในงานแบบ

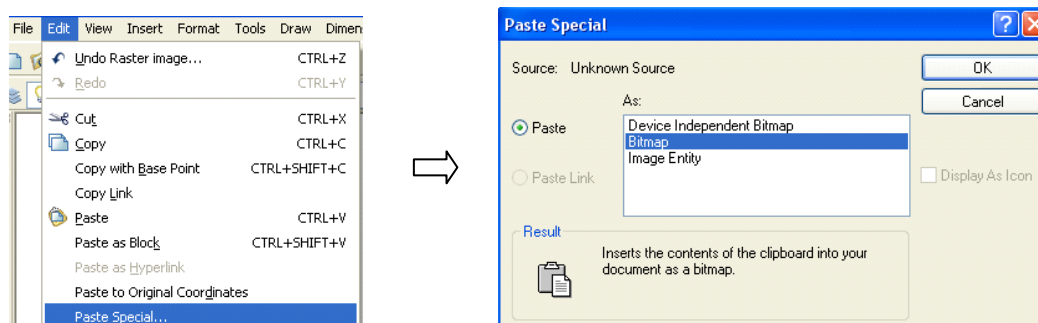
ในบางครั้งจำเป็นต้องนำรูปภาพมาประกอบในงานแบบ เพื่อให้งานแบบที่ได้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น รูปภาพตราสัญลักษณ์ของหน่วยงาน รูปภาพสถานที่ต่าง ๆ โดยผู้ใช้สามารถนำรูปภาพดังกล่าวมาวางในงานแบบได้ ซึ่งการใช้งานมีหลายวิธี ในที่นี้จะขอแนะนำอยู่ 3 วิธีคือ

1. เลือกแทรกรูปโดยการ เลือก Insert... Raster Image หรือคำสั่ง image



หากมีการลบหรือแก้ไขไฟล์รูปภาพต้นแบบ ไฟล์ AutoCAD ต่าง ๆ ที่เคยใช้รูปภาพดังกล่าว โดยใช้คำสั่ง *Insert Raster Image* จะได้รับผลกระทบด้วย

2. การตัดลอกรูปภาพจากโปรแกรมอื่น ๆ เช่น โปรแกรม Paint, ACDsee หรือโปรแกรมที่สามารถแก้ไขไฟล์รูปภาพได้ แล้วทำการวางแบบปกติ (Paste) ในไฟล์ AutoCAD โดยเลือก Menu bar...Edit...Paste หรือใช้ Right-Click จากนั้นทำการเลือกตำแหน่ง
3. การตัดลอก แล้วทำการวางแบบพิเศษ (Paste Special) โดยเลือก Menu bar...Edit...Paste special หากต้องการระบุตำแหน่ง ขนาด มุมของรูป ให้ทำการเลือก Image Entity จากนั้นจะสามารถป้อนค่าต่าง ๆ ตามต้องการได้



การแทรกรูปภาพด้วยวิธีที่ 2 และ 3 รูปภาพจะเป็นส่วนหนึ่งของไฟล์

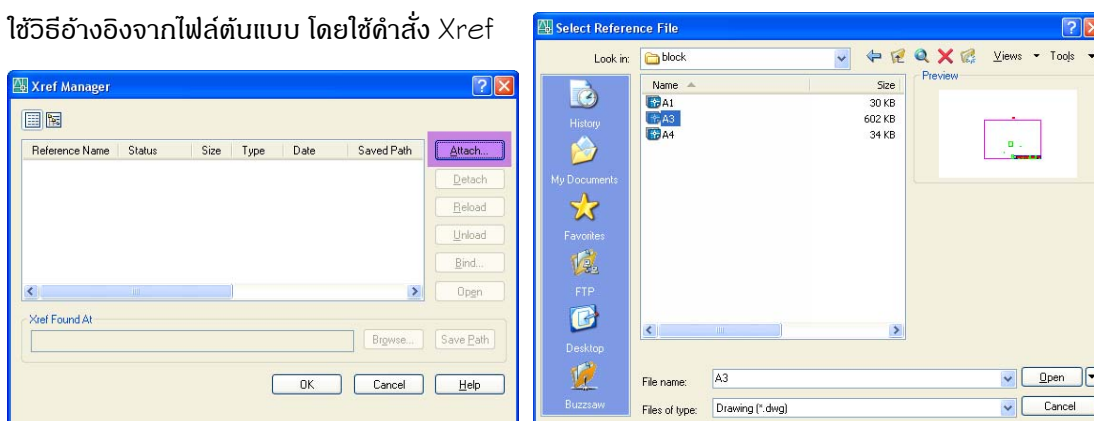
การสร้าง Title Block และการประยุกต์ใช้งาน

Title block จะมีรูปแบบเฉพาะองค์กร โดยทั่วไปจะประกอบด้วย

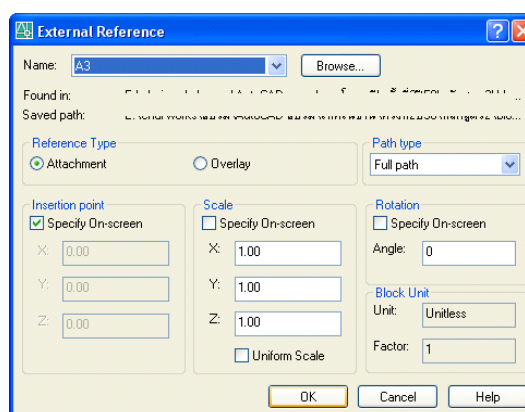
- ⊕ ชื่อโครงการ
- ⊕ ชื่อองค์กร, สัญลักษณ์
- ⊕ ชื่อผู้เขียนและผู้ตรวจสอบ
- ⊕ บันทึกการเปลี่ยนแปลง
- ⊕ มาตรฐานที่ใช้
- ⊕ หมายเลขแบบ
- ⊕ และอื่น ๆ

ในการทำงานจะนิยมสร้างเก็บไว้เป็นต้นแบบ และนำมาใช้งานโดยใช้วิธี Insert Block หรือ

ใช้วิธีอ้างอิงจากไฟล์ต้นแบบ โดยใช้คำสั่ง Xref



โดยพิมพ์ xref ที่ command line หรือ ใช้เมนูบาร์ Insert External Reference



จากนั้นเลือกไฟล์ที่ต้องการ

☞☞☞ การใช้งานด้วยวิธีนี้ หากมีการแก้ไขไฟล์ต้นแบบ ไฟล์ที่ถูก link อยู่จะถูกแก้ไขไปด้วย เช่น หากมีการแก้ไขชื่อวิศวกรผู้ตรวจสอบในไฟล์ต้นแบบ ไฟล์ต่าง ๆ ที่ใช้ Title Block ดังกล่าวด้วยคำสั่ง xref จะถูกแก้ไขไปด้วยเมื่อมีการเรียกใช้งาน หรือถ้าหากมีการเลื่อนย้ายไฟล์ต้นแบบหรือถูกลบ ไฟล์ต่าง ๆ ที่เคยใช้ Title Block ดังกล่าวด้วยคำสั่ง xref เมื่อถูกเรียกใช้ภายหลังจะมีปัญหาในการแสดง Title Block คล้ายกับการใช้คำสั่งแทรกรูป Insert Raster Image

ตัวอย่าง Title Block

[illegible]

	4					สถาปนิก	ทบทวน	
	3					วิศวกร	คำนวณ	
	2					เขียนแบบ	แนะนำ	
	1					ตรวจ	อนุมัติ	
	ค.ร.ก.	งานภาพแก้ไข	วันที่	พิจารณาโดยทาง บริษัท	นางสาว	นาย	เอกสารแนบ	เลขที่
						----- ค.ร.ก. -----		OF 28

การเขียนภาพ Isometric บนระนาบ 2 มิติ ในโปรแกรม AutoCAD

โดยใช้คำสั่ง Snap

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: snap

Specify snap spacing or [ON/OFF/Rotate/Style/Type] <10.0000>: s

{ เลือก s เพื่อกำหนด Style ของ Ucs }

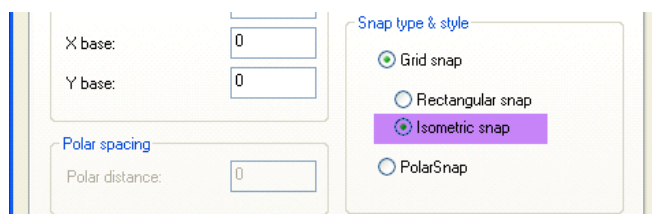
Enter snap grid style [Standard/Isometric] <I>: I

{ เลือก I เพื่อเลือก Isometric หรือ s เลือก standard }

Specify vertical spacing <10.0000>: I

{ กำหนดระยะห่างของการ snap }

☞ ☞ หรือ เลือก Isometric snap จาก Snap type



ในการทำงานจะใช้ร่วมกับคำสั่ง Isoplane หรือใช้คีย์ลัด โดยกด F5 หรือ Ctrl+E และคำสั่ง Orthogonal หรือใช้คีย์ลัด โดยกด F8 เพื่อช่วยในการเขียนเส้นตามแกน ของ Isometric

การเขียน วงกลม บนระนาบ Isometric โดยใช้คำสั่ง Ellipse

การใช้งาน เมื่อเลือกคำสั่ง โปรแกรมจะแสดงข้อความที่ command line

Command: _ellipse

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: I

{ เลือก I เพื่อเลือกเขียนวงกลมบนระนาบ Isometric }

Specify center of isocircle:

{ กำหนดจุดศูนย์กลางของวงกลม }

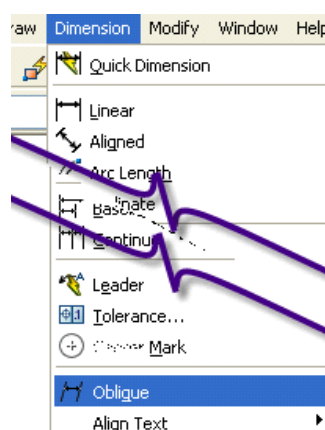
Specify radius of isocircle or [Diameter]:

{ กำหนดรัศมีของวงกลม หากต้องการกำหนดเป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง ให้พิมพ์อักษร D แล้วจึงบอกขนาดที่ต้องการ }



การบอกขนาดในรูป Isometric จะใช้การบอกขนาดแบบ Aligned  เพื่อให้ dimension line ขนานไปกับแนวเส้น

การจัดให้ทิศทาง extension line ของ dimension ให้ไปทิศทางเดียวกับแบบ ใช้คำสั่ง Oblique

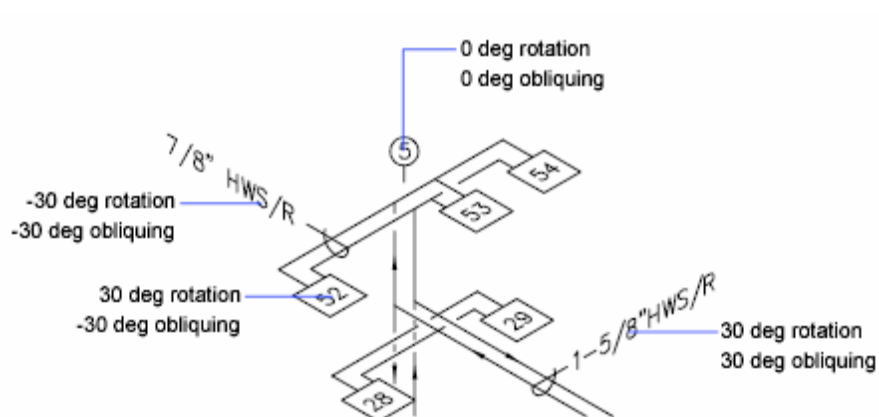


การใช้งาน

- ⊕ เลือกคำสั่ง Oblique จาก menu bar
- ⊕ เลือก dimension ที่ต้องการปรับแต่ง
- ⊕ เลือกแนวเส้นที่ต้องการให้เป็นทิศทางของ extension line

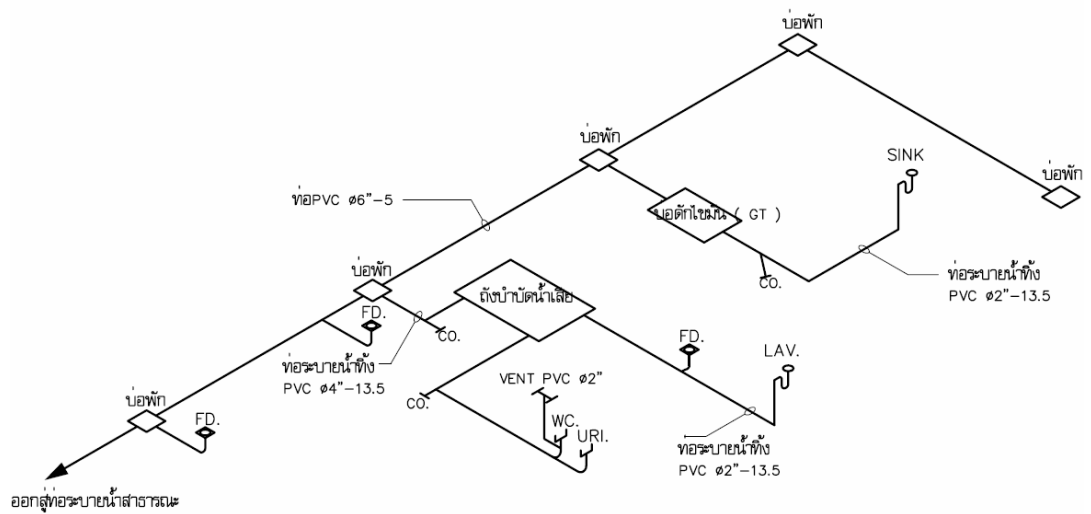
การพิมพ์ตัวอักษรใน Isometric view

โดยใช้การหมุนและมุมเอียงของตัวอักษร ตามรูป

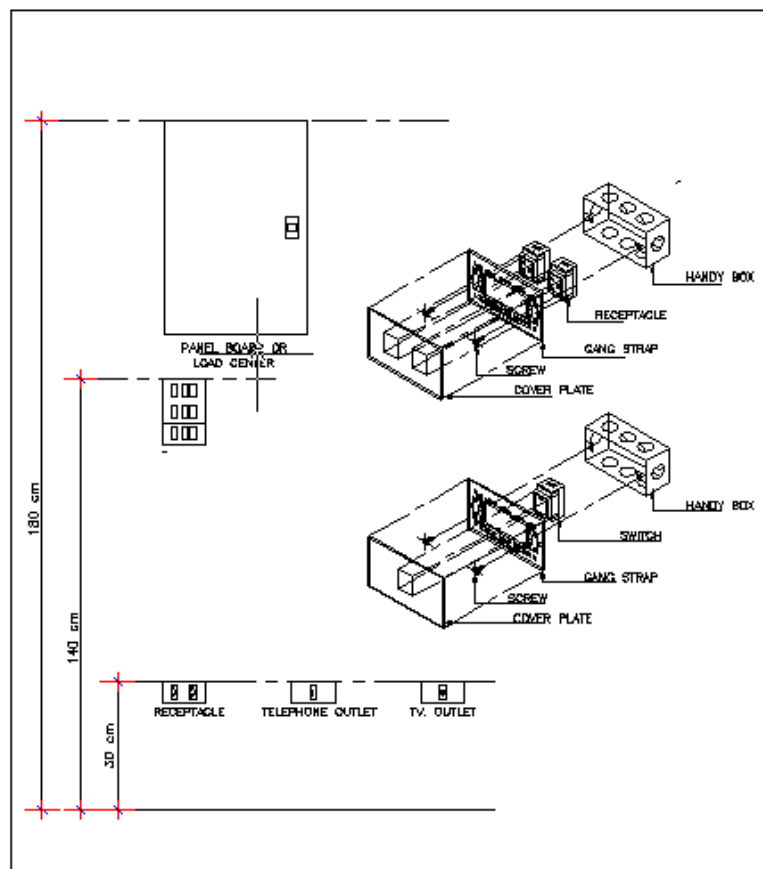


การประยุกต์ใช้งานการเขียนรูป 3 มิติ ในการเขียนแบบงานโยธา

ตัวอย่าง การเดินท่อสุขาภิบาล-ประปา

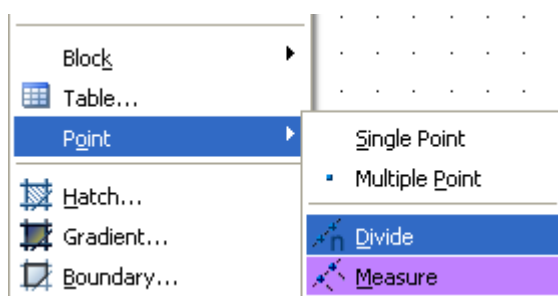


รูปสามมิติการเดินท่อสุขาภิบาล



(รูปประกอบ จากแบบบ้านประหยัดพลังงาน กระทรวงพลังงาน)

คำสั่งช่วยในการแบ่งเส้น



โปรแกรมจะช่วยแบ่งเส้นตามที่ต้องการ โดยมี 2 คำสั่งคือ

คำสั่ง Divide

ใช้ในการแบ่งเส้นให้ได้จำนวนช่วงเท่า ๆ กัน **ตามจำนวน** ที่ต้องการ เมื่อเรียกคำสั่ง จะปรากฏที่

command line ดังนี้

Command: `_divide`

Select object to divide: { เลือกเส้นที่ต้องการ }

Enter the number of segments or [Block]: 10

{ หากต้องการแสดงจุดในแต่ละช่วงด้วย *point* ให้ใส่จำนวนที่ต้องการ หากต้องการแสดงจุดที่แบ่งเป็น *block* ให้พิมพ์ *B* หรือ *block* จากนั้นโปรแกรมจะให้ใส่ชื่อ *block* ที่ต้องการแสดง แล้วจึงใส่จำนวน }

☞☞ โดยปกติค่าเริ่มต้นของ จุด (*point*) จะเป็น (.) ซึ่งจะไม่สามารถมองเห็นได้เพราะจะถูกแนวเส้นทับ

อยู่ ผู้ใช้ต้องทำการแก้ไขรูปแบบของจุด(.) ให้เป็นรูปแบบอื่น เช่น  โดยปรับเปลี่ยนที่ *Point style*

คำสั่ง Measure

ใช้ในการแบ่งเส้นให้ได้ความยาวแต่ละช่วง **ตามระยะ** ที่ต้องการ เมื่อเรียกคำสั่ง จะปรากฏที่

command line ดังนี้

Command: `_measure`

Select object to measure: { เลือกเส้นที่ต้องการ }

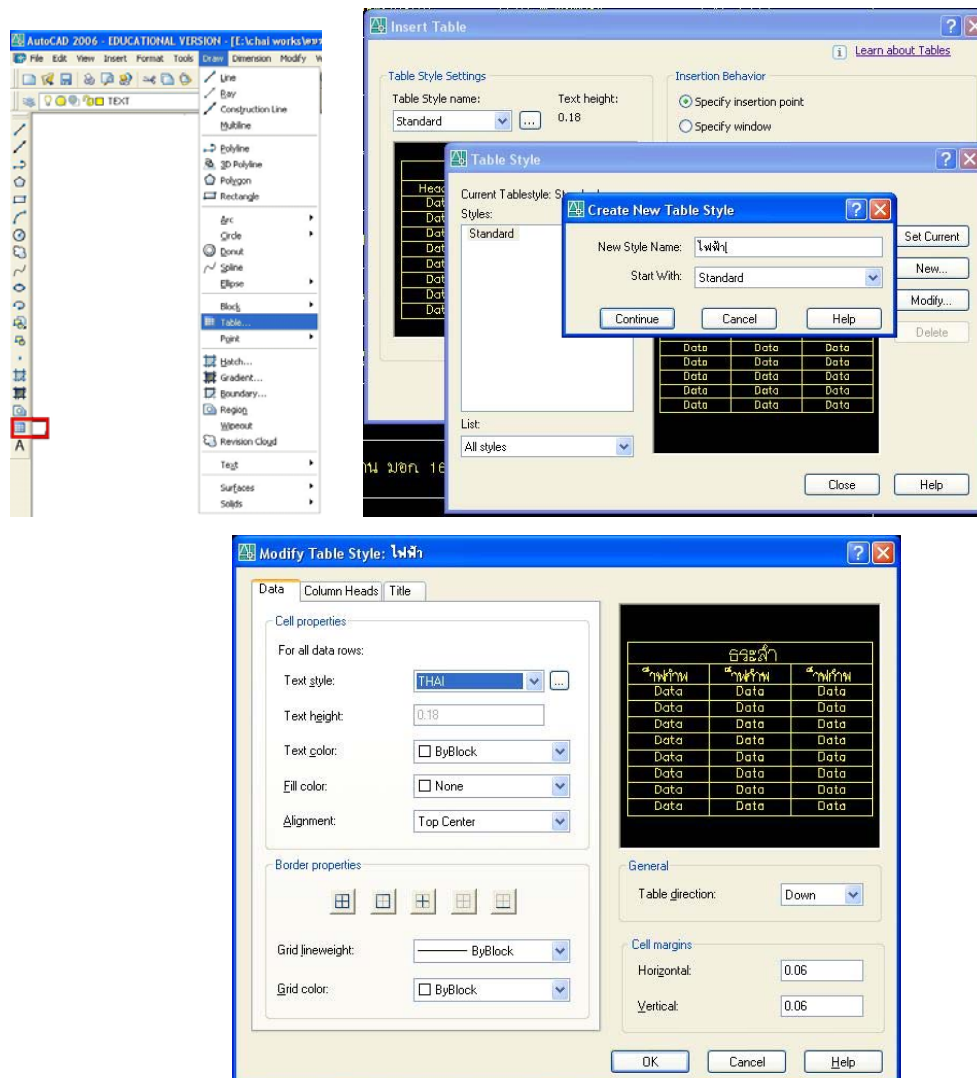
Specify length of segment or [Block]: 10

{ หากต้องการแสดงจุดในแต่ละช่วงด้วย *point* ให้ใส่จำนวนที่ต้องการ หากต้องการแสดงจุดที่แบ่งเป็น *block* ให้พิมพ์ *B* หรือ *block* จากนั้นโปรแกรมจะให้ใส่ชื่อ *block* ที่ต้องการ แล้วจึงใส่จำนวน }

การใช้งานตารางใน AutoCAD

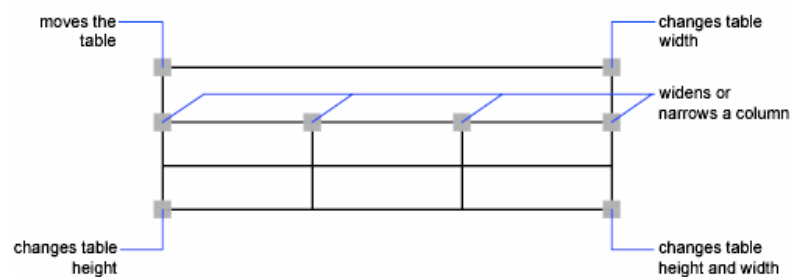
สามารถประยุกต์ใช้งานในการทำตารางประกอบแบบ หรือตารางคำนวณต่าง ๆ ได้ วิธีการใช้งานดังนี้

เลือกเมนู Draw เลือก Table.. หรือเลือกที่ Toolbar



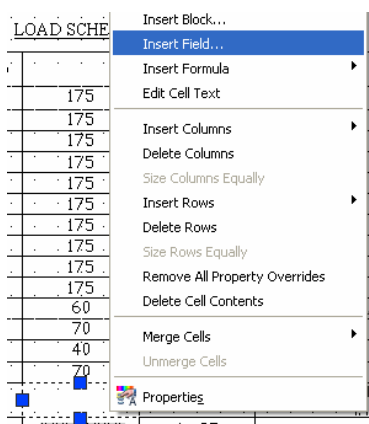
สามารถตั้งรูปแบบตาราง โดยเลือก Table style name

การปรับแต่งตาราง

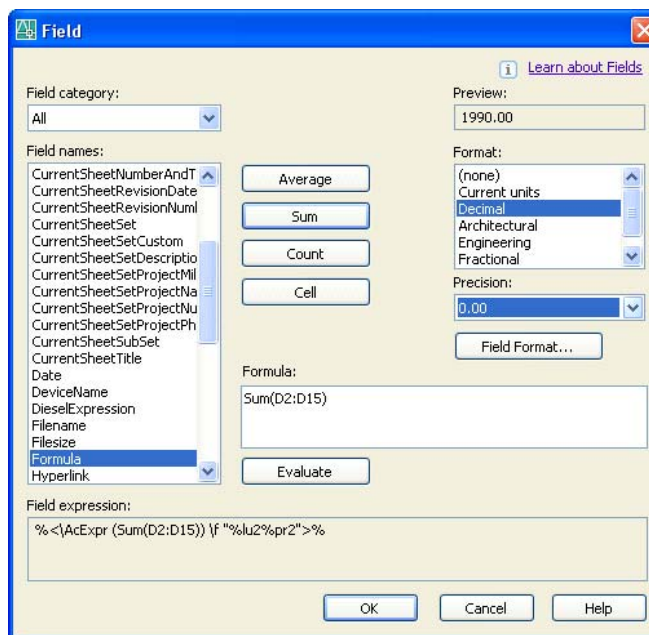


การใช้สูตรคำนวณในตาราง

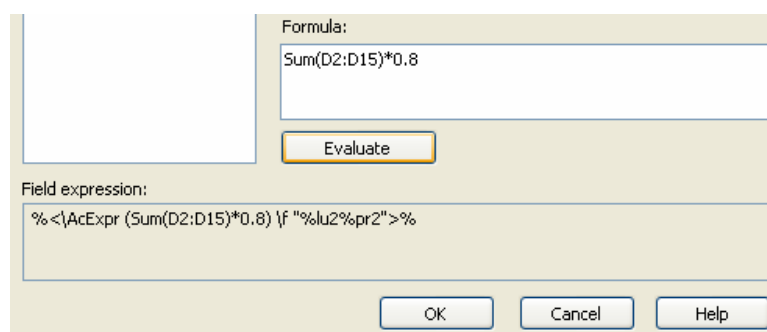
การทำงานเหมือนกับการคำนวณในตาราง Excel



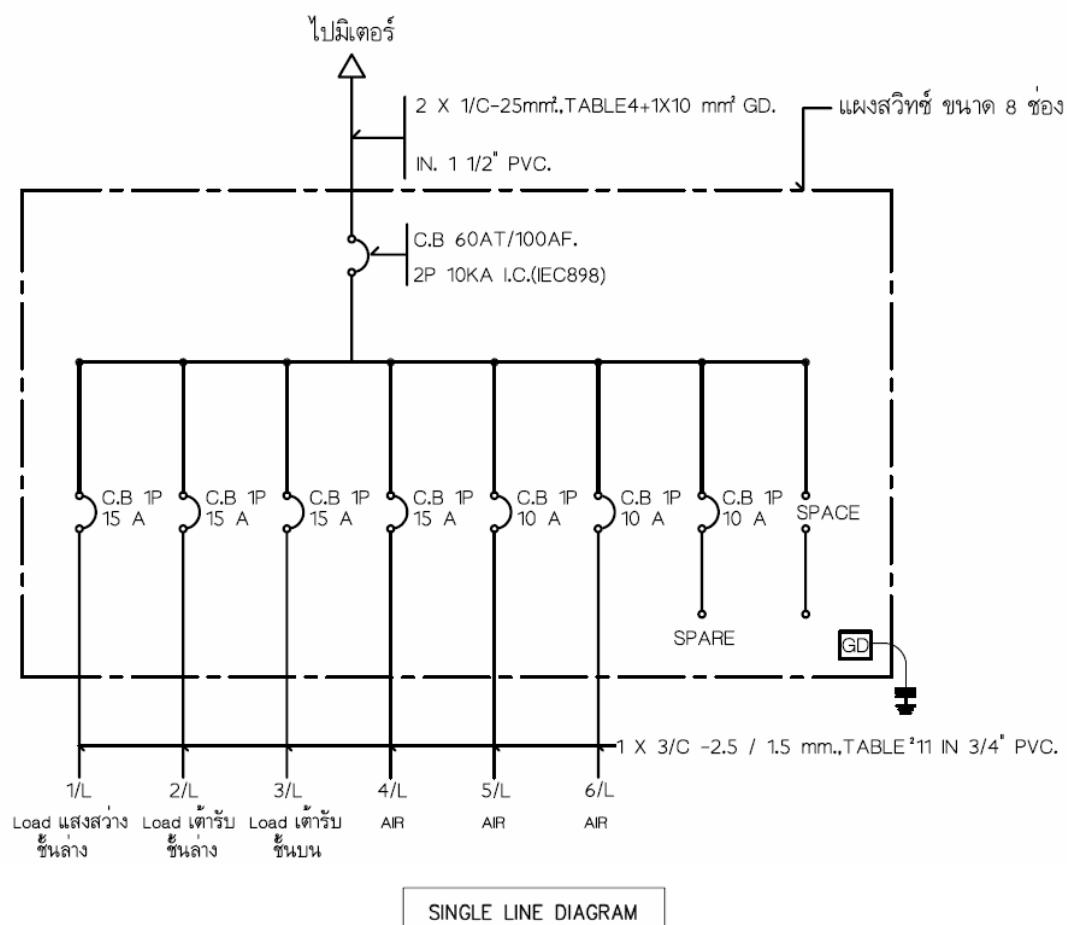
1. เลือก cell ที่ต้องการใส่สูตรคำนวณ
2. Right-Click โปรแกรมจะแสดงแถบคำสั่ง ให้เลือก Insert Field...



3. เลือก Field category เป็น All แล้วเลือก Field names: Formula
4. เลือกสูตรที่ต้องการใช้ เช่น ต้องการหาผลรวม เลือก Sum จากนั้นโปรแกรมจะให้เลือก cell ที่ต้องการหาผลรวม
5. เลือกรูปแบบของตัวเลข โดยทั่วไปใช้ Decimal และเลือก จำนวนทศนิยม (Precision)
6. กด OK เพื่อยืนยัน หรือหากต้องการแก้ไขสูตรสามารถพิมพ์ได้ที่ช่อง Formula เช่น ต้องการค่า 80% ของผลรวม สามารถคูณด้วยค่า 0.8 ในช่อง Formula แล้วกด Evaluate จากนั้นกดยืนยัน



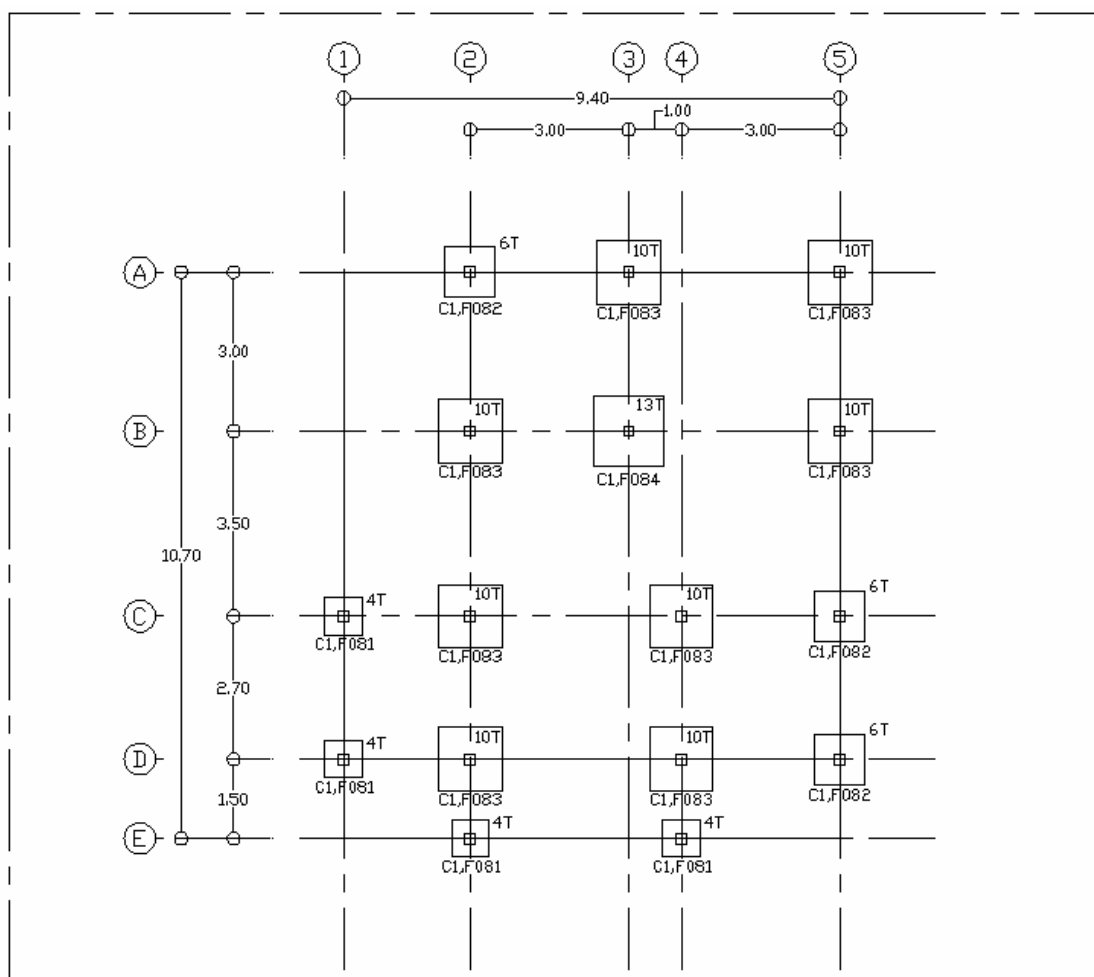
ตัวอย่างการทำงาน



วงจรมายเลข	รายละเอียด	โหลด (VA)	ขนาดและจำนวนของสาย	C.B AT.
LP1	แสงสว่าง	1913.17	VAF 1X3C-2.5/1.5mm ²	15
LP2	เตารีดชั้น 1	1980	VAF 1X3C-2.5/1.5mm ²	15
LP3	เตารีดชั้น 2, ปั่นน้ำ	1950	VAF 1X3C-2.5/1.5mm ²	15
LP4	AIR	1500	VAF 1X3C-2.5/1.5mm ²	10
LP5	AIR	1250	VAF 1X3C-2.5/1.5mm ²	10
LP6	AIR	1250	VAF 1X3C-2.5/1.5mm ²	10
LP7	สํารอง	1000	-	10
LP8	SPACE	-	-	-
	โหลดรวม	10443.17	พิกัดกระแส	47.47 AMP
MAIN CB. 60AT/100AF 1P > 10KA (IEC898) FEEDER 2X1/C-25mm TABLE 4+1X10mm GD IN. 1 1/2" PVC				

(รูปประกอบ จากแบบบ้านประหยัดพลังงาน กระทรวงพลังงาน)

ตัวอย่างการทำงาน

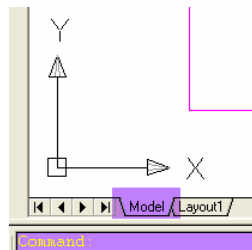


การพิมพ์งาน

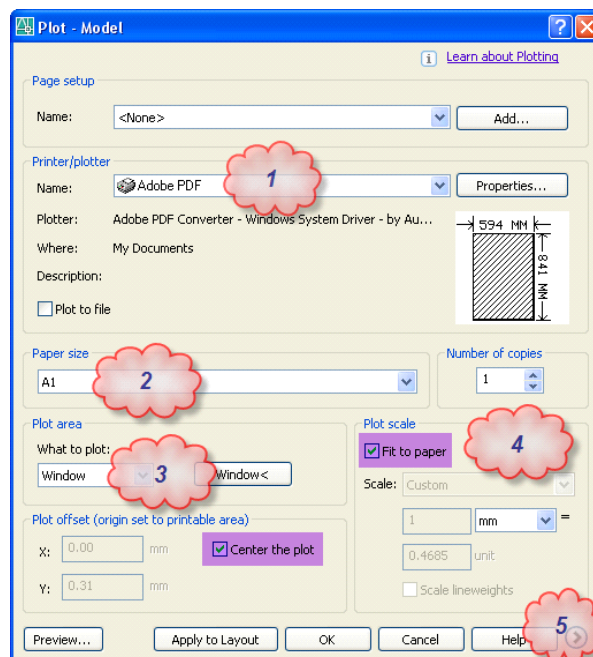
การพิมพ์งาน ในโปรแกรม AutoCAD จะเรียกว่า Plot ส่วนโปรแกรมอื่น ๆ จะเรียกว่า Print ซึ่งการ Plot มีอยู่หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน เช่น งานเขียนแบบก่อสร้าง งานเขียนแบบเครื่องกล และขึ้นอยู่กับความถนัดของบุคคลเป็นหลัก โดยทั่วไปจะมีการใช้งานอยู่ 2 วิธี

1. การ plot ใน Model หรือ Model Space
2. การ plot ใน Layout หรือ Paper Space

1. การ plot ใน Model หรือ Model Space



การ plot งานแบบ จากหน้าจอ Model ซึ่งเป็นหน้าจอที่ใช้ทำงานปกติ โดยจะเขียนแบบ และกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ของแบบให้เสร็จสมบูรณ์ แล้วจึงทำการสั่ง plot ซึ่งสามารถใช้ได้กับ AutoCAD ทุก version โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้



การใช้คำสั่ง plot (ไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับ)



เมื่อเรียกคำสั่ง Plot โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูป การปรับแต่งทำได้ดังนี้

1. Printer/plotter เลือกชนิดของเครื่อง plot ที่ต้องการ
2. Paper size เลือกขนาดกระดาษที่ต้องการพิมพ์ เช่น A4, A3AO (ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องพิมพ์ว่ารองรับกระดาษได้ขนาดเท่าไร)
3. Plot area ตัวเลือกรูปแบบการเลือกขอบเขตของงานที่ต้องการ plot ซึ่งจะมี 5 ตัวเลือก

- ⇒ Display เลือกขอบเขตการ plot เท่ากับผลที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ขณะนั้น
 - ⇒ Extents เลือกขอบเขตการ plot โดยเลือกพื้นที่ทั้งหมดของไฟล์งาน
 - ⇒ Layout เลือกขอบเขตการ plot ตาม layout จะใช้กับการ plot ที่ Layout
 - ⇒ Limits เลือกขอบเขตการ plot ตาม limits ที่ตั้งค่าไว้ จะแสดงเฉพาะใน model
 - ⇒ window เลือกขอบเขตการ plot โดยผู้ใช้สามารถกำหนดได้เอง จะใช้กับการ plot ที่ Model
- ☞☞☞ โดยทั่วไปจะใช้วิธี window และ layout

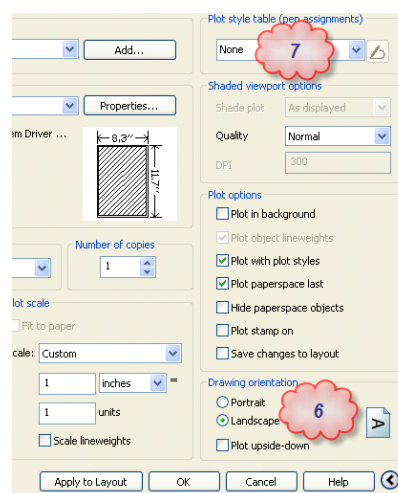
4. Plot scale เลือกมาตราส่วนที่ต้องการ (ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ทำ เช่น งานทางด้านเครื่องกลงานเขียนแบบบ้าน)

หากต้องการ plot ให้เต็มหน้ากระดาษ โดยไม่คำนึงถึง scale ให้ผู้ใช้เลือก

- ☒ Fit to paper เพื่อสั่งให้โปรแกรมขยายพื้นที่การ plot ให้เต็มหน้ากระดาษที่เลือก จากการใช้คำสั่งนี้ ผู้ใช้สามารถนำ scale ที่เครื่องคำนวณได้ และนำมาปรับ ให้เข้ากับ scale มาตรฐานได้
- ☒ Center the plot เพื่อให้โปรแกรมจัดให้การ plot อยู่กึ่งกลางของหน้ากระดาษ

5. เลือก  เพื่อปรับแต่ง Option เพิ่มเติม

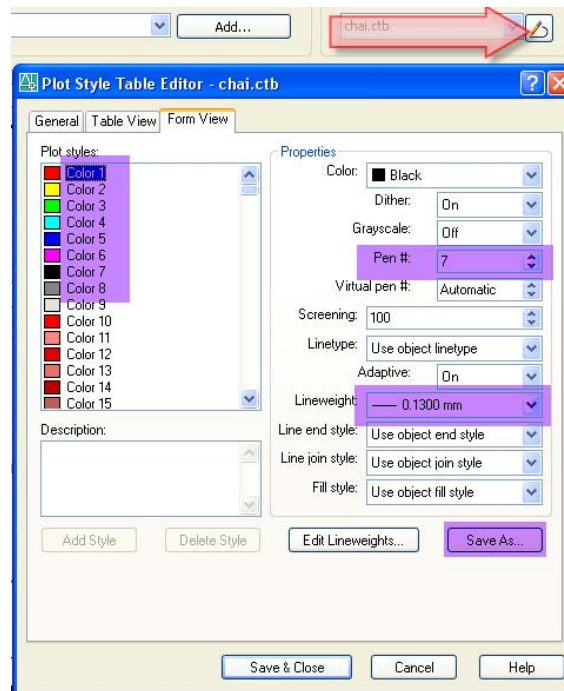
6. Drawing orientation ถ้าต้องการปรับแต่งรูปแบบการวางกระดาษแบบแนวตั้ง (Portrait) หรือแนวนอน (Landscape)



7. Plot style table เลือกรูปแบบของการ plot ที่ต้องการ ปกติ เลือก monochrome เพื่อ plot ขาว-ดำ หรือ อาจเลือกตั้งค่าความหนาของเส้น โดยเลือก Edit และทำการตั้งค่าดังนี้

Pen # ตั้งทุกสีที่ใช้ในแบบ เป็นหมายเลข 7 เพื่อกำหนดให้พล็อตเป็นสีดำทั้งหมด

Lineweight เท่ากับความหนาของเส้นที่ต้องการ เช่น สีแดง 0.13 มม. สีเขียว 0.3 มม.



8. Preview... ดูตัวอย่างการพิมพ์

9. เลือก OK เพื่อสั่งพิมพ์งาน

☞☞ ผู้ใช้งานสามารถบันทึกค่าต่าง ๆ ของ Plot Style ในการ Plot เก็บไว้เป็นไฟล์ สำหรับใช้กับการ plot งานครั้งต่อไปได้ และยังสามารถตัดลอกเพื่อนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ โดยไม่ต้องทำการปรับแต่งใหม่ โดยปกติโปรแกรมจะบันทึกไฟล์ xxx.ctb ไว้ที่ folder Plot Style ซึ่งจะถูกบันทึกไว้ตามรูป

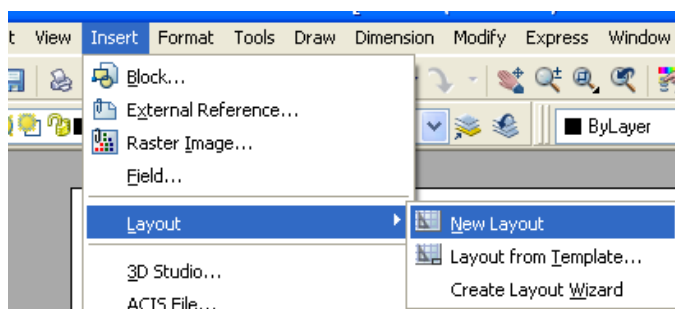


2. การ plot ใน Layout หรือ Paper Space

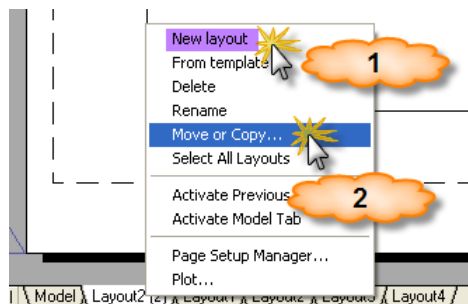
การ plot จากโหมด Layout ผู้ใช้สามารถสร้าง จำนวน Layout ได้ตามต้องการและสามารถกำหนดขนาดกระดาษ รูปแบบการวาง ในแต่ละ Layout ได้อย่างอิสระ ซึ่งค่อนข้างจะง่ายต่อการจัดการ แต่ผู้ใช้งานจะต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้งานคำสั่ง Viewports ด้วย (ดูเพิ่มเติมจาก คำสั่งที่น่าสนใจท้ายเอกสาร)

สามารถสร้าง Layout ได้เหมือนกับการสร้าง sheet ในโปรแกรม Excel โดยวิธีการดังนี้

⇒ เลือก Insert... Layout... New Layout ตามรูป

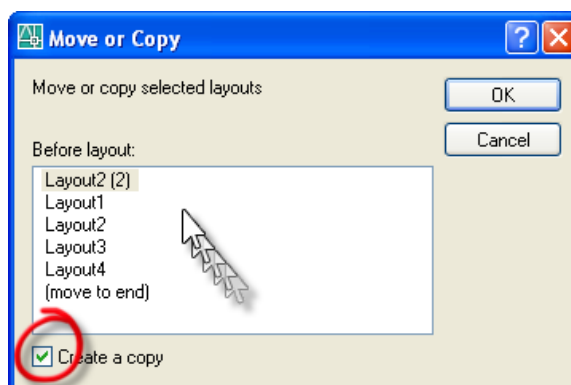


⇒ Right-Clickบริเวณ Tab Layout จะได้ pop-up menu ตามรูปด้านล่าง



เลือก 1 (New Layout) ถ้าต้องการสร้าง Layout เพิ่ม

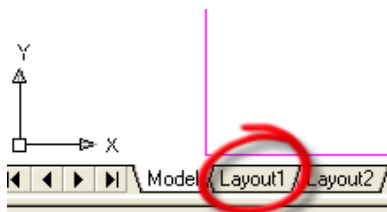
เลือก 2 (Move or Copy) หากต้องการย้ายหรือสร้าง Layout จากต้นแบบที่ได้ทำการปรับแต่งไว้แล้ว ซึ่งจะได้ Dialog Box ดังรูปหน้าถัดไป



การ plot จากโหมด Layout สามารถประยุกต์ใช้งานได้อีกหลายวิธี ในที่นี้ขอแนะนำ 3 วิธี คือ

2.1 Plot แบบทั่วไป โดยไม่กำหนดมาตราส่วน

ลักษณะการใช้งานจะคล้ายการ plot บน Model ในการ plot แบบที่ 1 การใช้งานโดย



1.1 เข้าสู่โหมด Layout

1.2 สร้าง Viewports

1.3 Double Click ในพื้นที่ของ Viewports

1.4 ย่อหรือขยายรูปให้ได้ขนาดตามต้องการ

1.5 สั่ง plot โดยเลือกชนิดของ เครื่อง Plot

1.6 เลือก Plot Area แบบ Layout

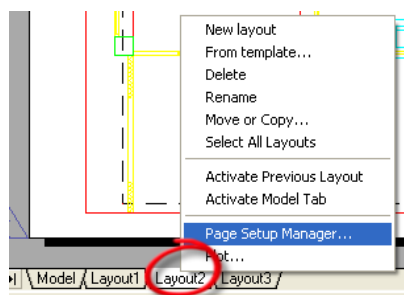
หากต้องการกำหนดขอบเขตเองให้เลือกแบบ window และตั้ง Plot scale

☒ Fit to paper

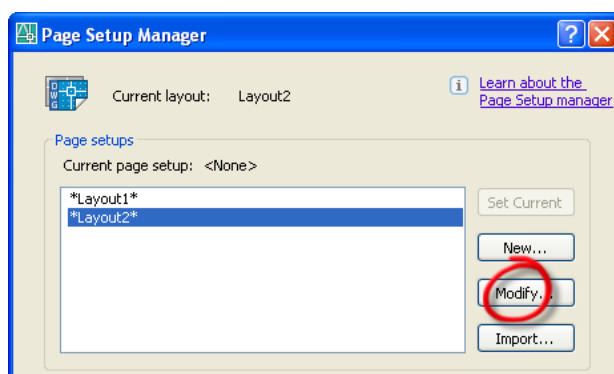
1.7 หากต้องการแสดงตัวอย่างการ plot เลือก preview

1.8 จากนั้น Right-Click และเลือก Plot

2.2 Plot แบบกำหนดมาตราส่วน

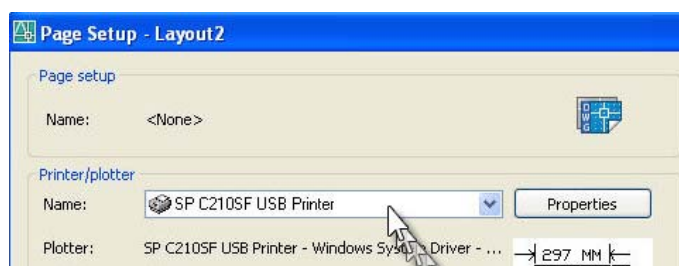


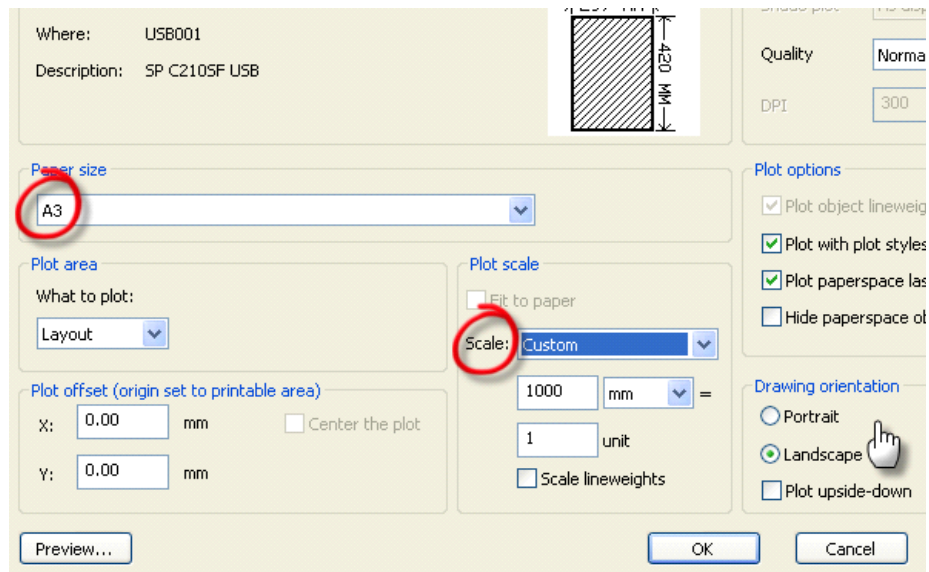
2.1.1 ผู้ใช้จะต้องทำการปรับตั้งขนาดกระดาษ โดย Right-Click บริเวณ Tab Layout จะได้ pop-up menu ตามรูป เลือก Page Setup Manager



2.1.2 เลือก Layout ที่ต้องการปรับแต่ง และเลือก Modify จะได้ dialog box หน้าตา Page setup ซึ่งมีหน้าตาคล้ายกับ Plot

2.1.3 เลือกชนิดของ Printer/Plotter



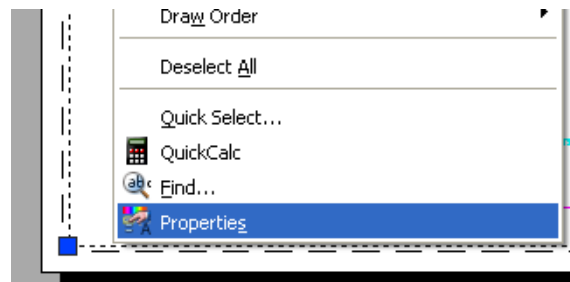


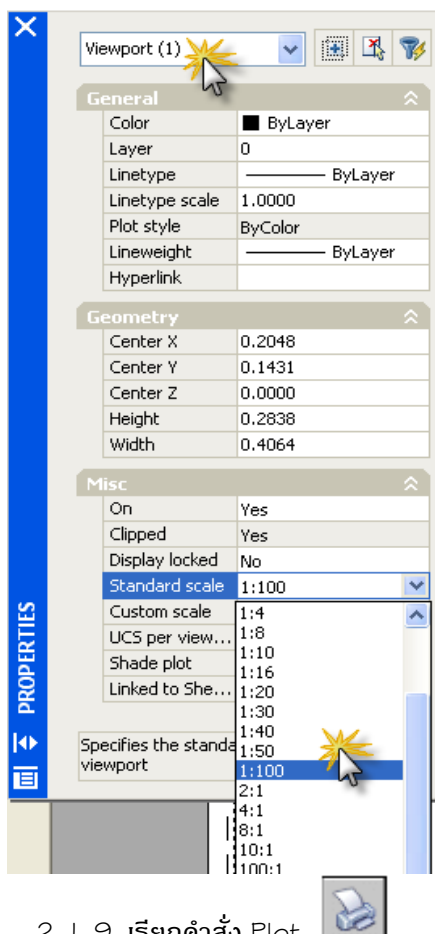
2.1.4 เลือกขนาดกระดาษและรูปแบบการวางกระดาษที่ต้องการ

2.1.5 ตั้งค่า scale เป็น 1000 mm. = 1 unit

2.1.6 ทำการสร้าง Viewports ตามต้องการ

2.1.7 การตั้ง scale ก่อนการ plot ทำได้โดย เลือกที่เส้นของ viewport จากนั้น Right-Click เลือก Properties จาก pop-up menu





2.1.8 เลือก Viewport และกำหนด scale ได้
ตามต้องการ เช่น หากต้องการ plot
งานให้มีมาตราส่วน 1 ต่อ 100 ลงใน
กระดาษที่ตั้งค่าไว้ เลือก standard
scale 1:100 (ตามรูป) ในทำนอง
เดียวกัน หากต้องการ งานแบบที่มีขนาด
1 ต่อ 50 เลือก 1:50 เป็นต้น

2.1.9 เรียกคำสั่ง Plot 

2.1.10 เลือกชนิดของ Printer/plotter

2.1.11 Plot area ตัวเลือก Layout

2.1.12 หากต้องการปรับขนาดเส้นหรือกำหนดสีเลือก  เพื่อปรับแต่ง Option

2.1.13 Plot style table เลือกรูปแบบของการ plot (ดูเพิ่มเติมจากการ Plot ใน Model
หน้าที่ 87)

2.1.14 Preview... ดูตัวอย่างการพิมพ์

2.1.15 เลือก OK เพื่อสั่งพิมพ์งาน

☞☞ การใช้งานการ Plot ด้วยวิธีนี้ ผู้ใช้จะต้องใส่รายละเอียด พร้อมทั้งบอกขนาดต่าง ๆ ของแบบ
ให้ครบถ้วนเสียก่อน จึงจะทำให้การใช้งานง่ายขึ้น

2.3 Plot แบบหลายมาตราส่วน

การประยุกต์ใช้งาน plot แบบหลาย scale สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายตามความต้องการ การใช้งานทำได้โดยสร้าง Viewport ตามขนาด และจำนวนที่ต้องการ เช่นต้องการสร้างงานแบบ ที่มีมุมมองของแบบขนาด 1/100 , 1/50 และ 1/20 ในแผ่นงานเดียวกัน

การทำงานมีขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้

- 3.1 เขียนงานแบบ ที่ต้องการ
- 3.2 ปรับตั้งขนาดกระดาษเหมือนวิธีก่อนหน้า
- 3.3 สร้าง Viewport จำนวน 3 Viewports
- 3.4 กำหนดมาตราส่วนของทั้ง 3 Viewports เป็น 1:100, 1:50, และ 1:20 ทำเหมือนวิธีก่อนหน้า
- 3.5 ใส่รายละเอียดข้อความต่าง ๆ และ บอกขนาด ในโหมดของ Layout เพื่อไม่ให้มีผลกระทบระหว่างมุมมองต่าง ๆ
- 3.6 สั่ง plot งานแบบ

ขนาดกระดาษมาตรฐานระบบเมตริก

A4	210x297
A3	297x420
A2	420x594
A1	594x841
A0	841x1189

หน่วยเป็น มิลลิเมตร

ตัวอย่าง การกำหนดมาตราส่วนในการเขียนแบบและการ plot แบบก่อสร้าง ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้หน่วยเมตร เป็นหลัก ตัวอย่างเช่น

เสามีขนาด 0.40 เมตร แทนค่าในโปรแกรมเป็น 0.4 หน่วย

span เสา 5 เมตร แทนค่าในโปรแกรมเป็น 5 หน่วย

วัดขนาดของ Title block (A4) ได้ ประมาณ 21x29 หน่วย (โดยให้เทียบกับขนาดของกระดาษ A4 ในหน่วย เซนติเมตร) ทำการ plot โดยเลือกหน่วย mm.

กำหนดมาตราส่วน 1000 mm. = 100 หรือ 10 : 1 จะได้งานแบบในมาตราส่วน 1 : 100

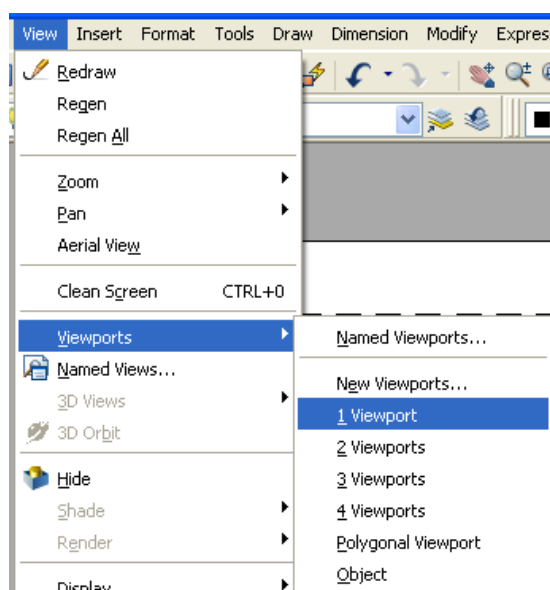
☞ หากต้องการเปลี่ยนมาตราส่วน ใช้วิธีย่อ-ขยาย Title Block เช่นถ้าขยาย 2 เท่า จะได้แบบจริง มาตราส่วน 1:200 หรือวิธีย่อ-ขยาย งานแบบ แล้วคิดมาตราส่วนในทางกลับกัน

คำสั่งที่น่าสนใจ (เพิ่มเติม)

คำสั่ง Viewports

การสร้าง viewports ใน Layout เพื่อใช้สำหรับ Plot งานแบบ นั้น ลักษณะการนำไปใช้งาน จะคล้ายกับว่าผู้ใช้ทำการเจาะช่องของกระดาษเขียนแบบ และมองไปที่งานที่ทำ ระยะของการมองเห็นงาน หากมีระยะต่างกันก็จะทำให้เห็นงานมีขนาดต่างกัน เปรียบเสมือนว่า plot งานด้วยมาตราส่วน (scale) ที่ต่างกัน ซึ่งหากเจาะกระดาษเขียนแบบหลาย ๆ ช่อง และแต่ละช่องมีระยะการมองไม่เท่ากันก็จะทำให้งาน แบบที่ได้ มีการ plot แบบหลาย scale ในงานแผ่นเดียวกัน

วิธีใช้งาน เรียกคำสั่ง viewports จากเมนู View... Viewports...



โดยทั่วไปจะเลือก 1 viewport แล้วทำการสร้างเป็นช่องสี่เหลี่ยม ที่ Layout

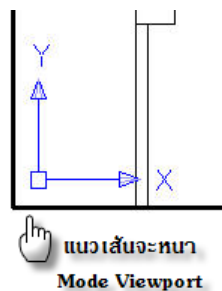
ยังมีอีก 2 คำสั่งที่น่าสนใจคือ

- ✧ Polygonal Viewport การใช้งานคือทำการวาดรูปทรงหลายเหลี่ยมใน Layout เพื่อทำ เป็น Viewport
- ✧ Object ใช้สำหรับทำ Viewport รูปทรงต่าง ๆ เช่น วงกลม วงรี รูปหลายเหลี่ยม โดย **รูปที่สร้างขึ้นมานั้นจะต้องเป็นรูปปิด** จึงจะสามารถทำได้ การใช้งานโดย

- สร้างรูปปิดที่ต้องการบน Layout
- เลือกคำสั่ง Viewports
- เลือกคำสั่ง object และทำการเลือกรูปที่สร้างไว้ โปรแกรมก็จะทำรูปนั้นเป็น Viewport

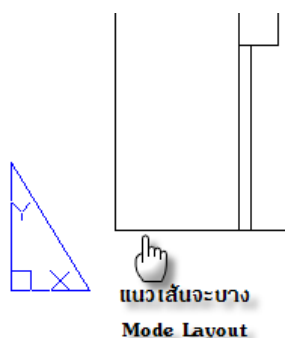
เมื่อทำการสร้าง Viewport เสร็จแล้ว สามารถจัดการงานแบบในส่วนของ Viewport และ Layout ได้ดังนี้

- ⊕ การเข้าสู่โหมด Viewport โดย Double Click ในส่วนพื้นที่ของ Viewports โดยสังเกตได้จาก แนวเส้นขอบของ Viewport จะเป็นเส้นหนา และ UCS จะมีลักษณะตามรูป



จากนั้นจะสามารถ เลื่อนงานแบบ ด้วยคำสั่ง PAN หรือ ย่อ-ขยายงานแบบ ด้วยคำสั่ง Zoom ได้

- ⊕ หากต้องการออกจาก Viewport กลับคืนสู่โหมดของ Layout สามารถทำได้โดย Double Click ที่บริเวณรอบ ๆ Viewport สังเกตได้จากเส้นของ Viewport จะเป็นเส้นบาง และ UCS จะมีลักษณะตามรูป



กลุ่มคำสั่ง Express

ใน AutoCAD เวอร์ชันใหม่ ๆ ยังมีชุดคำสั่ง เพื่อช่วยให้การเขียนแบบสะดวกยิ่งขึ้น โดยผู้ใช้งานจะต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติมเอง

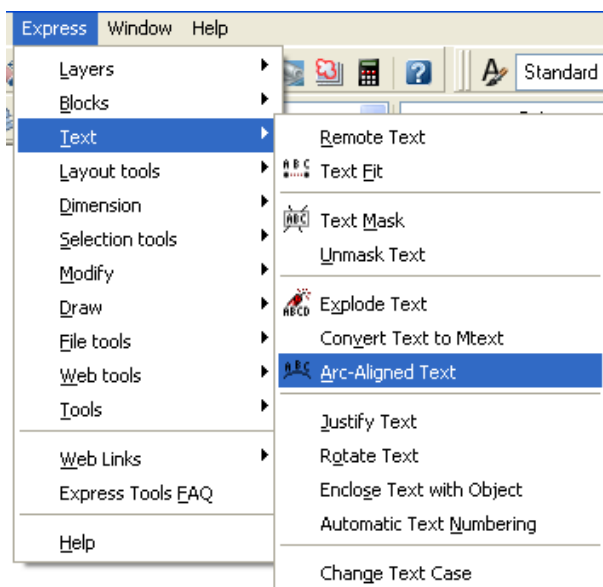
โดยเลือกติดตั้งแบบ Custom แล้วเลือกติดตั้ง Express tool จะปรากฏชุดคำสั่ง Express ที่เมนูบาร์ ซึ่งจะมีกลุ่มคำสั่งที่เพิ่มเติมขึ้นมาเพื่อช่วยให้การเขียนแบบสะดวกยิ่งขึ้น เช่น

กลุ่มคำสั่ง Text

- ⊕ Explode Text การทำให้แนวเส้นของตัวอักษรกลายเป็นเส้นธรรมดาที่วางตัวเป็นรูปตัวอักษร
- ⊕ Arc-Aligned Text การเขียนตัวอักษรให้วางตัวตามส่วนโค้ง เป็นต้น

กลุ่มคำสั่ง Draw

- ⊕ Break-Line Symbol สร้างเส้น Break-Line
- ⊕ Super Hatch ใช้สร้าง Hatch จากรูปภาพ บล็อก เป็นต้น
- ⊕ และกลุ่มคำสั่งอื่น ๆ



NOTE

