

## ทำงานกับ Drawing

การจัดการกับข้อมูล Drawing ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดนั้น กับ CAD 10 ผู้ใช้ สามารถเห็นความแตกต่างของข้อมูลบน Layer ต่างๆ และการใช้เลเยอร์ ไปควบคุมสี(Color) ชนิดของเส้น(Linetype) และการแสดงผล(Visibility) ได้ด้วย เพื่อใช้ในการสร้าง Drawing ให้มีความถูกต้องแม่นยำสูงสุด

ดังนั้น ในบทนี้จึงได้มีการอธิบายการตั้งค่าต่างๆ เกี่ยวกับ Drawings และสิ่งที่ใช้ในการสร้าง Drawing ที่ประกอบไปด้วย

- การสร้าง Drawing ใหม่
- การเปิด Drawing ที่มีอยู่แล้ว
- การบันทึก Drawing แบบเปลี่ยนชื่อ
- สิ่งที่ช่วยในการสร้าง Drawing เช่น Grid และ Snap และการตั้งค่า Orthogonal เพื่อให้การเขียนมีความถูกต้องแม่นยำ

**การสร้าง Drawing ใหม่**

เมื่อเริ่มเข้า CAD 10 โปรแกรมจะทำการสร้าง Drawing ใหม่จากไฟล์แม่แบบ(Template) ของ Drawing ที่ชื่อว่า ICAD.dwg ให้อัตโนมัติทันที ซึ่งไฟล์แม่แบบนี้ยังสามารถ ตั้งค่าต่างๆ ได้ เช่นหน่วยที่ใช้ (Drawing units) หรือ ขนาดตัวอักษร(Text size) หรือ ขอบเขตในการวาด(Drawing area) เป็นต้น โดยสามารถตั้งค่าต่างๆ หรือเปลี่ยนแปลงสิ่งที่กล่าวมาแล้วนี้ได้ตามที่ใช้ ต้องการ ได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกับไฟล์แม่แบบ Drawing แต่อย่างใด ซึ่งสามารถใช้ไฟล์แม่แบบสร้าง Drawing ในครั้งต่อไปได้เสมอ

โดยหลักการของการสร้าง Drawing ใหม่บนไฟล์แม่แบบนี้ มีหลักที่ต้องทำคือว่า เมื่อมีการสร้าง Drawing ใหม่ นั้นจะต้องมีการตั้งค่า และส่วนย่อยต่างๆ ทั้งหมดที่ผู้ใช้ ต้องทำทุกครั้ง แต่เมื่อผู้ใช้ มาเปิดการสร้าง Drawing ใหม่จากตัวไฟล์แม่แบบที่มีปรับแต่งของผู้ใช้ แล้วนั้น ผู้ใช้ ก็สามารถที่จะแก้ไขการตั้งค่า หรือ ลบส่วนย่อยต่างๆ ที่ผู้ใช้ ไม่ต้องการ ออกได้ทันที ซึ่งจะรวดเร็วกว่า

การสร้าง Drawing จากไฟล์แม่แบบ(Template)

1. สามารถทำได้ 2 ทางเลือก
  - เลือกที่เมนู File > New
  - พิมพ์คำสั่ง *newwiz* และกด Enter
2. คลิกที่ Use A Template Drawing และคลิกที่ Next
3. ทันใดนั้น Dialog box ของการใช้ไฟล์แม่แบบ(Open Template) จะแสดงขึ้นมา และคลิกที่ Browse เพื่อเลือกดูไฟล์

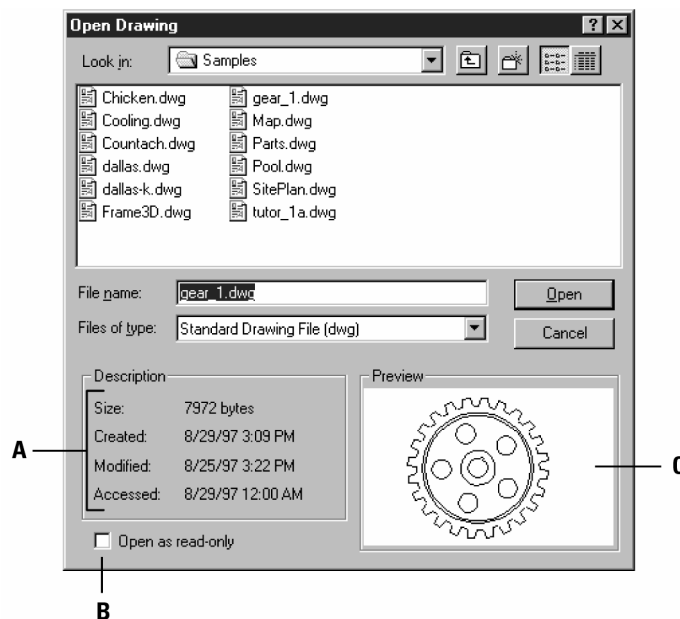
4. ให้เลือก Drawing ที่ต้องการใช้เป็น ไฟล์แม่แบบ(Template) และคลิก Open
5. คลิก Finish เพื่อจบการทำงาน

### เปิดไฟล์ Drawing ที่มีอยู่แล้ว

ผู้ใช้ สามารถลองเปิดตัวอย่างของ Drawing ที่มีอยู่ในโปรแกรมได้ดังนี้

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก File > Open
  - ณ.บนตำแหน่งของ Standard ของ Toolbar และคลิกเลือกเครื่องมือ Open (📂)
  - พิมพ์ *open* และกด Enter
2. เลือกไปยัง Directory ที่เก็บ Drawing
3. เลือก Drawing ที่ต้องการเปิด
4. คลิก Open

เกร็ดความรู้: สำหรับการเปิด Drawing ในแบบรวดเร็วบน Dialog box ของ Open Drawing โดยการ Double-click ที่ชื่อ Drawing ได้ทันที



A การแสดงคำอธิบายของ File size วันที่สร้าง และข้อมูลของ Drawing อื่นๆ

B การเปิด Open ตัว Drawing แบบ Read-only เพื่อป้องกันการแก้ไขที่ File

C การขอรูปภาพ Drawing ก่อนเปิดจริง

เกร็ดความรู้: สำหรับการเปิดไฟล์ Drawing ที่เคยเปิดในครั้งก่อนๆ ให้รวดเร็วนั้น เพียงให้เลือกที่ File > (ชื่อไฟล์ Drawing) โดยโปรแกรมจะแสดงรายชื่อ Drawing ที่เคยเปิดไว้ 4 ชื่อ


## การตั้งค่าเกี่ยวกับ Drawing

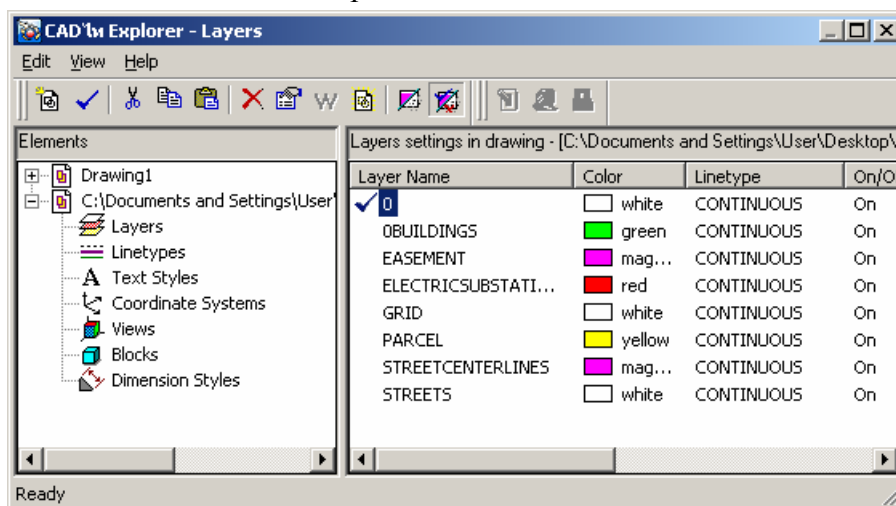
ผู้ใช้สามารถกำหนดการตั้งค่าต่างๆ ได้ เมื่อมีการสร้าง Drawing ใหม่ หรือจะเลือก สร้าง Drawing ใหม่จากการแก้ไขไฟล์แม่แบบ(Template) ก็ได้

### การกำหนด Layer เพื่อทำงาน

Layer เป็นสิ่งที่ต้องใช้งานในการเขียนแบบใน CAD 11 เพื่อจัดการข้อมูลต่างๆ ใน Drawing ให้เป็นหมวดหมู่ในแต่ละชั้นที่เรียกว่า Layer ซึ่งโดยปกติทุกๆ Drawing จะต้องมีเลเยอร์ มาตรฐาน 1 Layer ซึ่งเลเยอร์นี้ มีชื่อว่า “0” โดยใน Drawing ที่ใช้งานสามารถสร้าง Layer เพิ่มได้ไม่จำกัด ในกรณีที่มีการสร้างวัตถุต่าง ๆ ขึ้น โดยปกติแล้ว วัตถุนั้นจะอยู่ใน Layer ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน โดยอัตโนมัติ ซึ่งหากไม่ตรงตามความต้องการ ผู้ใช้สามารถ ย้ายวัตถุไปอยู่เลเยอร์ อื่นที่ต้องการได้

การกำหนด Layer สำหรับใช้งานปัจจุบันมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Setting > Explorer Layers
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Explorer Layers (  )
  - พิมพ์ *explayers* และกด Enter
  - พิมพ์ *la* และกด Enter
  - บน Status bar ด้านล่าง ให้คลิกขวานบน Layer ปัจจุบัน และจากรายการที่แสดงให้เห็น เลือกชื่อ Layer ที่จะทำเป็นปัจจุบันได้ทันที
2. Double-click ที่ชื่อ Layer ที่ต้องการใช้งานในขณะนั้น
3. ปิดหน้าต่างของ CAD 11 Explorer



### การตั้งค่าสีสำหรับวัตถุที่จะสร้าง

สีของตัววัตถุ มีการกำหนดแสดงผลได้อย่างไร และจะใช้สีของเครื่องพิมพ์ Printer ในการพิมพ์ได้อย่างไร ปกติวัตถุ(Entity) ที่ถูกสร้างจากสีในปัจจุบันมีทั้งหมด 255 สี ของมาตรฐานสี และมีคุณสมบัติที่เพิ่มอีกสองสี สำหรับการอ้างอิงสีใช้งานบ่อยๆ

ผู้ใช้ สามารถใช้งาน 7 สีจาก 255 ในรูปแบบการป้อนชื่อ ได้แก่ red, yellow, green, cyan, blue, magenta และ white (ลำดับที่แปด และเก้าไม่มีชื่อ) ซึ่งแต่ละสีจะมีหมายเลขของตัวเองตั้งแต่ 1 ถึง 255 และจะมีอีกสองสีที่เพิ่มเข้ามาคือ BYLAYER สีเบอร์ 256 และ BYBLOCK สีเบอร์ 0 โดย BYLAYER จะกำหนดสีให้วัตถุ ตามสีของเลเยอร์ที่ผู้ใช้ตั้งไว้ และ BYBLOCK จะใช้สีตามสีวัตถุที่เป็นส่วนประกอบของ block

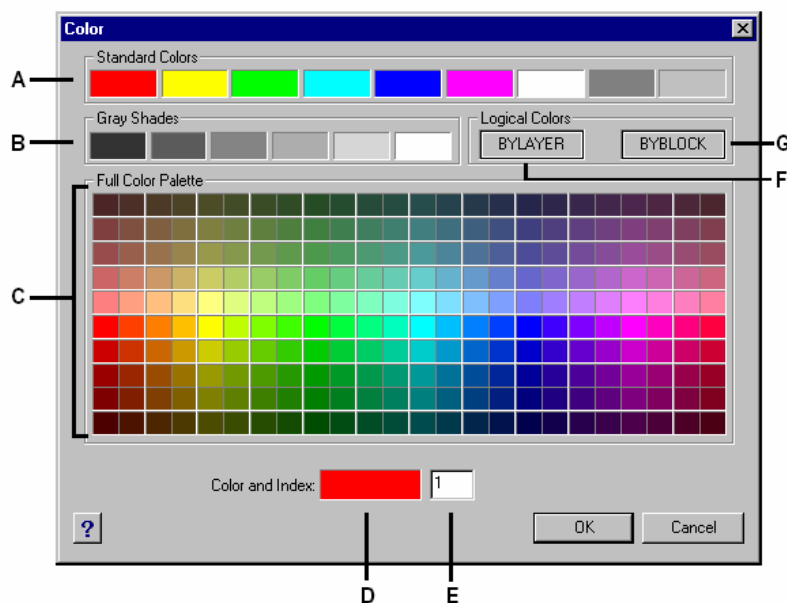
การเลือกใช้สี สามารถเลือกทาง Dialog box ของ Color ทางปุ่ม คำสั่ง หรือจากการป้อนคำสั่ง ที่กรอบป้อนคำสั่ง

เมื่อใดที่มีการสร้าง Drawing ใหม่ จะมีการสร้างเลเยอร์ชื่อ 0 ให้ และตั้งเป็นเลเยอร์ทำงาน และตั้งสีประจำเลเยอร์เป็นแบบ Bylayer ซึ่งโดยปกติโปรแกรมจะตั้งสีประจำเลเยอร์เป็นสีขาว

การตั้งค่าสีของวัตถุ Entity ในปัจจุบันมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สามารถเลือกทำได้ในหลายวิธีได้แก่
  - เลือก Settings > Drawing Settings หรือ
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (☑) หรือ
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิกที่ TAB ของ Entity Creation
3. คลิกที่ปุ่ม Select Color
4. ใน Dialog box ของ Color ให้คลิก BYBLOCK และ BYLAYER หรือสีที่ต้องการ หรือด้วยการพิมพ์ลำดับจำนวนสีในช่องแก้ไข
5. คลิก OK
6. คลิก OK อีกครั้ง

เกร็ดความรู้: ที่ตำแหน่งแสดงสถานะ(status bar) ด้านล่าง และคลิกปุ่มขวา บนคำว่า BYLAYER ถัดจาก Layer ปัจจุบัน และคลิก Properties และเลือกสีที่จะใช้



- A คลิกตั้งค่าสีหนึ่งในมาตรฐานสี
- B คลิกตั้งค่าสีหนึ่งใน Gray shades
- C สีที่สามารถเลือกใช้ได้
- D แสดงสีปัจจุบัน
- E ค่าสีปัจจุบัน
- F คลิกตั้งค่าสีปัจจุบันแบบ BYBLOCK
- G คลิกตั้งค่าสีปัจจุบันแบบ BYLAYER


### การตั้งค่าชนิดของเส้นที่จะใช้

ใน CAD 1to ผู้ใช้สามารถกำหนด ชนิดของเส้น (Linetype) หรือรูปแบบเส้นให้กับวัตถุได้เช่น เส้น ทึบ, เส้นประ, เส้นประขีด, เส้นประจุด, เส้นประยาว, หรือเส้นประที่มีระยะต่าง ๆ กัน ไป รวมถึงเส้นประที่มีตัวอักษรแทรกอยู่ ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อกำหนดให้เกิดความแตกต่างของเส้นที่แสดงใน drawing เพื่อช่วยให้ผู้อ่านแบบสามารถเข้าใจและแยกแยะได้ชัดเจน ในชนิดของเส้น (Linetype) ชนิดหนึ่งสามารถที่จะประกอบด้วย ลวดลายของจุด(Dot) , ขีด(Dash) หรือช่องว่าง(space) โดยชนิดเส้น Linetype ที่สามารถเลือกใช้นั้นจะมีการแสดงให้เห็นทั้งบนหน้าจอ และพิมพ์ออกมาได้ โดยที่ Drawing ใหม่ทุกอัน จะมีเส้น 3 ชนิดคือ Continuous, BYLAYER และBYBLOCK ซึ่งผู้ใช้ สามารถ เพิ่มเติมหรือ เอาออกภายหลังได้

เมื่อไรที่มีการสร้างวัตถุ Entity มันจะเริ่มใช้ชนิดเส้น Linetype ที่มีค่าเริ่มต้น Default เป็น BYLAYER ใน CAD 1to สำหรับการแสดงชนิดของเส้น (Linetype) ของวัตถุ Entity ดังนั้น ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงชนิดเส้น Linetype ใน BYLAYER มันก็จะมีผลต่อวัตถุ Entity ที่จะเขียนในครั้งถัดไปทันที

แต่ถ้าในกรณีที่ผู้ใช้ เปลี่ยนชนิดเส้นของเส้น (Linetype) ที่แสดงในปัจจุบัน โดยไม่ได้กำหนดผ่านทาง Layer ดังนั้นวัตถุ Entity ที่เขียนออกมาจะเปลี่ยนตามชนิดของเส้นที่เปลี่ยนในปัจจุบันให้เลย ถึงแม้จะมีการ Layer ปัจจุบัน ชนิดเส้น Linetype ก็ยังคงไม่เปลี่ยนตาม Layer ปัจจุบันที่เคยมีตั้งค่าชนิดเส้น Linetype แตกต่างกันอยู่แล้วแต่อย่างไร

การตั้งค่าชนิดของเส้นที่ใช้ในปัจจุบัน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สามารถเลือกทำได้หลายวิธีได้แก่
  - เลือก Settings > Drawing Settings หรือ
  - บนToolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (  ) หรือ
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิกที่ Tab ของ Entity Creation
3. ในรายการของ Entity Linetype ให้เลือกชนิดเส้น Linetype ที่ต้องการใช้ในปัจจุบัน
4. คลิก OK

**เกร็ดความรู้:** บน Status bar ให้คลิกขวาบนคำว่า BYLAYER ก่อนที่คำว่า SNAP และคลิก Properties และเลือกชนิดเส้น Linetype ที่ต้องการใช้ในปัจจุบัน

### การตั้งค่าขนาดของ ชนิดของเส้นที่ใช้ในปัจจุบัน

ผู้ใช้ สามารถขนาดชนิดของเส้น Linetype ในขนาดเล็ก และใหญ่มากๆ ได้กับลวดลายที่สร้างต่อหนึ่ง Drawing ได้ ยกตัวอย่างเช่น ลวดลายชนิดของเส้น Linetype แบบ เส้น Dash line ที่มีระยะความยาวเปิดแต่ละช่องเท่ากับ 0.25 หน่วย โดยขนาดชนิดของเส้น Linetype ของ Drawing มันจะถูกกำหนดจากค่าตัวคูณ Scale factor นั้นเอง เช่น ถ้ากำหนดค่าตัวคูณ Scale factor เป็น 0.5 ความยาวที่มันจะลดแต่ละช่วงความยาวมาเป็น 0.125 หน่วย แต่ถ้ากำหนดเป็น 2 มันก็จะเพิ่มแต่ละช่วงความยาวเท่ากับ 0.5 หน่วย

**Note** การกำหนดค่าตัวคูณ Scale factor ให้ใหญ่ หรือเล็กมากๆ การแสดงผลลัพธ์ของลวดลายที่มองเห็นอาจจะเป็นเส้นทึบ ที่ขึ้นอยู่กับขนาด Scale การมอง หรือ Scale ของ Drawing ที่พิมพ์ Plot ด้วย

ผู้ใช้ยังสามารถควบคุมการกำหนดค่าตัวคูณ Scale factor ที่วัตถุ Entity โดยตรง และในแบบ Overall ที่เหมือนกันทั้งหมดก็ได้ ตามค่าตัวคูณ Scale factor ที่ใช้ใน Drawing

การตั้งค่าขนาดชนิดของเส้นที่ใช้ในปัจจุบันมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (☒)
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิกที่ Tab ของ Entity Creation
3. ในช่อง Linetype Scale ให้พิมพ์ หรือเลือกขนาดชนิดเส้น Linetype Scale ที่ต้องการใช้ในปัจจุบัน
4. คลิก OK

การเปลี่ยนแปลงค่าขนาดชนิดของเส้นในระบบทั้งหมด Global มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (☒)
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิกที่ Tab ของ Entity Creation
3. ในช่อง Global Linetype Scale ให้พิมพ์ หรือเลือกระบบขนาดทั้งหมดของชนิดเส้น Global Linetype Scale ที่ต้องการใช้ในปัจจุบัน
4. คลิก OK

### การตั้งค่าหน่วยของ Drawing units

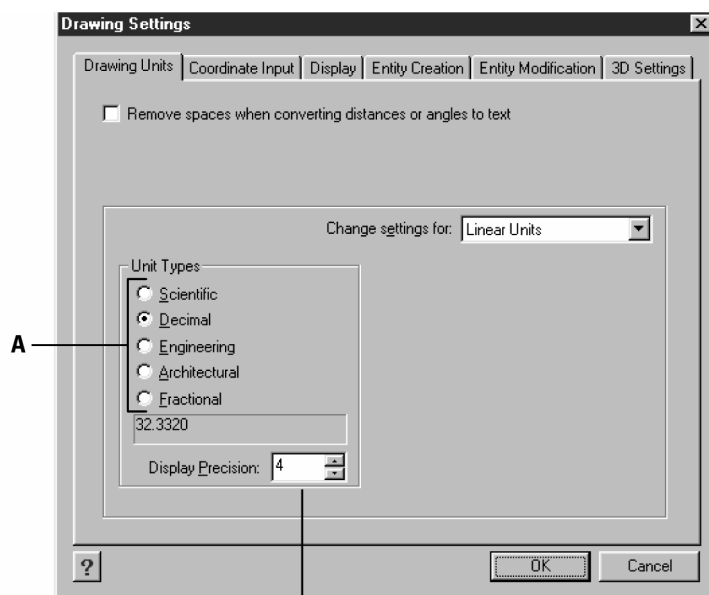
ปกติ CAD 11 การเขียน Drawing จะเป็นแบบตามขนาดจริง Full-size (ขนาด 1:1) และจะมีการกำหนดค่าขนาดค่าตัวคูณ Scale factor อีกครั้งเมื่อมีการพิมพ์ หรือ Plot ตัว Drawing แต่ก่อนที่เริ่มต้นเขียน

Drawing จำต้องมีการให้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยของ Drawing และหน่วยที่ใช้ทั่วไป Real-world ด้วย

ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้ สามารถตัดสินใจเลือกหน่วยที่ใช้ในการเขียน Drawing ในแบบเชิงเส้น Linear ต่างๆ เช่น Inch, Foot, Meter และ Mile นอกจากนี้ยังสามารถวัดเป็นองศา Angle ได้ด้วย โดยทั้งแบบหน่วยแบบเชิงเส้น Linear และหน่วยวัดเชิงมุม Angular ที่ผู้ใช้ สามารถกำหนดองศาแบบ Degree ด้วยการกำหนดตำแหน่งทศนิยมได้ ที่มีผลกระทบต่อ การแสดงค่าระยะ Distance และมุม Angle และระบบพิกัด Coordinate อย่างเดียว แต่โดยนัยแล้ว CAD 10 จะเก็บค่าพวกนี้ไว้ใช้งานเป็นอิสระเพื่อความถูกต้องแม่นยำที่สุด

### วิธีการกำหนดหน่วยใน Drawing แบบเชิงเส้น Linear

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (☑)
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิก Tab ของ Drawing Units
3. ภายใน Change Settings For และเลือก Linear Units
4. ภายใน Unit Types ให้เลือกชนิดของหน่วยต้องการ
5. ภายใน Display Precision ให้พิมพ์จำนวนทศนิยมที่ต้องการใช้ หรือคลิกหัวลูกศรเพื่อเลือกค่าได้เช่นกัน แต่ถ้าสังเกตดูว่าที่ช่องด้านบนจะมีการแสดงหน่วยใช้งาน และจำนวนตำแหน่งทศนิยมของการเลือกค่าปัจจุบันทันที
6. คลิก OK

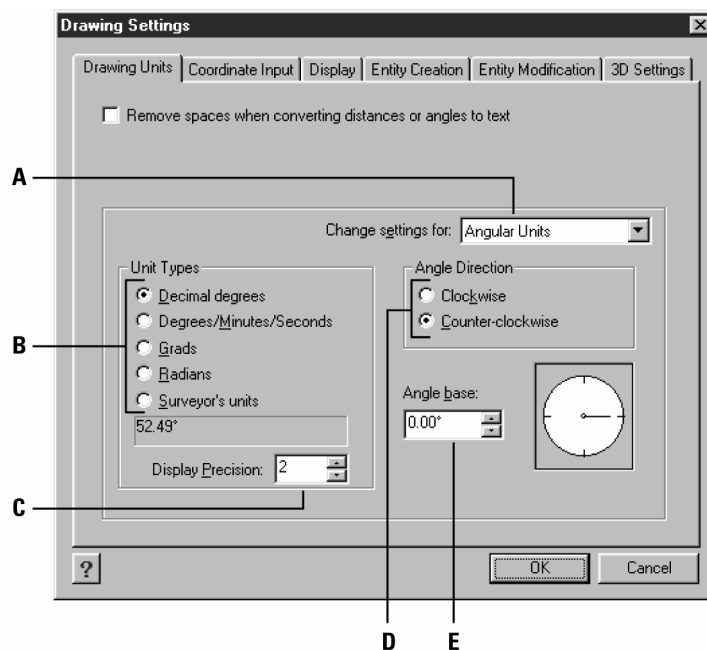


A การเลือกชนิดของ Linear units

B เลือกการแสดงผลทศนิยมของ Linear units

### วิธีการกำหนดหน่วยใน Drawing แบบเชิงมุม Angular

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (☑)
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิก Tab ของ Drawing Units
3. ภายใน Change Settings For และเลือก Angular Units
4. ภายใน Unit Types ให้เลือกชนิดของหน่วยต้องการ
5. ภายใน Display Precision ให้พิมพ์จำนวนทศนิยมที่ต้องการใช้ หรือคลิกหัวลูกศรเพื่อเลือกค่าได้เช่นกัน แต่ถ้าสังเกตดูว่าที่ช่องด้านบนจะมีการแสดงหน่วยใช้งาน และจำนวนตำแหน่งทศนิยมของการเลือกค่าปัจจุบันทันที
6. ภายใน Angle Direction และเลือกทิศทางมุมกับค่าที่ใส่เพิ่มเป็นค่าบวก
7. ภายใน Angle Base และกำหนดตำแหน่งของมุมศูนย์ ตัวอย่างเช่น เมื่อค่ามุมเริ่มต้น Default เท่ากับ 0 ที่ 3 นาฬิกา หรือตำแหน่งทิศตะวันออก โดย Icon จะแสดงตามการกำหนดค่าของมุมเริ่มต้น Angle base ด้วย
8. คลิก OK



- A การกำหนดชนิดหน่วยที่กำลังควบคุมอยู่
- B การเลือกชนิดของหน่วย Angular units
- C เลือกการแสดงผลทศนิยมสำหรับ Angular units
- D การเลือกทิศทางค่าของมุมที่เพิ่ม
- E การเลือกมุมเริ่มต้น หรือทิศทางมุมศูนย์องศา



### การเรียนรู้การใช้ค่าตัวคูณ Scale factors

การชดเชย Drawing ที่ค่า Scale นั้นกับการเขียนทุกสิ่งทุกอย่างในแบบงานจริง Full-size แม้ว่ามันจะเป็นความคิดที่ดี กับค่าตัวคูณ Scale factor ใช้ใน Drawing เมื่อมีการตั้งค่า Drawing ที่ไม่ต้องไปกำหนด Scale จนกว่าจะพิมพ์งานออกมาอีกที ยกตัวอย่างเช่น เมื่อผู้ใช้ เขียนชิ้นส่วนงาน ที่มีความยาวเท่ากับ 40 นิ้ว ใน CAD 10 ดังนั้น เวลาที่จะพิมพ์ออกมา ก็ควรเลือก Scale factor ที่จะพิมพ์ออกมาอีกที กับขนาดกระดาษที่จะนำมาพิมพ์ด้วย

สำหรับขนาด Scale อย่างไรแล้วมันจะมีผลกระทบกับบางสิ่งบางอย่าง เช่น ข้อความ Text หัวลูกศร Arrow และชนิดของเส้น Linetype เมื่อพิมพ์ หรือ Plot ใน Drawing ของผู้ใช้ โดยค่าพวกนี้จริงๆ สามารถทำการปรับแต่งก่อน หรือทดสอบก่อนพิมพ์จริงได้

ในการกำหนดค่าขนาด Scale ของ Drawing ในครั้งสุดท้าย ผู้ใช้ สามารถคำนวณหา Scale factor สำหรับ Drawing ได้ตามสัดส่วนของหน่วย Drawing ต่อหน่วย Scale จริงของแต่ละหน่วย Drawing เช่น ถ้าวางแผนที่จะพิมพ์ของ Drawing ที่ขนาด  $1/8'' = 1'-0''$  ขนาดสัดส่วน Scale factor จะเป็น 1:96 ( $1/8'' = 12''$  มีค่าเท่ากับ  $1 = 96$ ) แต่ถ้าต้องการพิมพ์ด้วยขนาด Scale 1 inch = 100 feet ขนาดสัดส่วน Scale factor จะเป็น 1:1200

จากตารางที่แสดงจากด้านล่างนี้ เป็นสัดส่วนค่า Scale factor ตามมาตรฐานในงานด้านก่อสร้าง หรือสถาปัตยกรรม Architectural และทางวิศวกรรม Engineering และค่าความสูงเทียบเท่าตัวอักษรที่ใช้เขียนตัวข้อความแล้ววัดความสูงเป็น 1/8 นิ้ว เมื่อมีการพิมพ์ Drawing ด้วยการระบุค่า Scale factor

**Standard scale ratios and equivalent text heights**

Scale	Scale factor	Text height
$1/16'' = 1'-0''$	192	24"
$1/8'' = 1'-0''$	96	12"
$3/16'' = 1'-0''$	64	8"
$1/4'' = 1'-0''$	48	6"
$3/8'' = 1'-0''$	32	4"
$1/2'' = 1'-0''$	24	3"
$3/4'' = 1'-0''$	16	2"
$1'' = 1'-0''$	12	1.5"
$1\ 1/2'' = 1'-0''$	8	1"
$3'' = 1'-0''$	4	0.5"
$1'' = 10'$	120	15"
$1'' = 20'$	240	30"
$1'' = 30'$	360	45"
$1'' = 40'$	480	60"

**Standard scale ratios and equivalent text heights**

Scale	Scale factor	Text height
$1'' = 50'$	600	75"
$1'' = 60'$	720	90"
$1'' = 100'$	1200	150"

ผู้ใช้ สามารถนำค่าขนาด Scale factor ไปกำหนดกับตัว Drawing ที่จะทำให้มันพอดีกับขนาดกระดาษที่จะพิมพ์ออกมาได้ ดังนั้นผู้ใช้ ควรจะควบคุมเกี่ยวกับตัวขอบเขต Drawing หรือ Drawing limits ที่จะนำมาคำนวณให้พอเหมาะกันของ Drawing limits และขนาดกระดาษ รวมทั้งการให้ค่าขนาดชิ้นงาน Entity ของ Dimensions ต่างๆ ในขนาดกระดาษ โดยการกำหนดจากผู้ใช้งานเองได้

ตัวอย่างเช่น ขนาดกระดาษที่จะใช้พิมพ์วัดได้เท่ากับ 36"x24" และพิมพ์ด้วยขนาด Scale ที่ 1/8" = 1'-0" (อีกนัยหนึ่งคือใช้ค่า Scale factor เป็น 96) ด้วยขนาดการวัดของความกว้างในหน่วย Drawing เป็น 36x96 หรือ 3,456 หน่วย และความสูงเท่า 24x96 หรือ 2,304 หน่วย

สำหรับการพิมพ์ Drawing สามารถจะทำ Scale ใดนั้น ก็สามารถดูได้จากที่กล่าวมานั่นเอง ส่วนการพิมพ์บนขนาดกระดาษที่ต่างกันนั้น ใน CAD1to จะใช้ความสามารถของหลัก Paper Space แล้วสร้างหน้าต่างการมอง Drawing และตำแหน่งการวาง และ Scale ที่แตกต่างกันได้เช่นกัน โดยการให้ Scale factor จะไม่เกี่ยวข้องกับขนาดของวัตถุ Entity ที่เขียนเลย ฉะนั้นมันจึงเป็นส่วนช่วยเบื้องต้นให้ง่าย ทั้งในเรื่องความสูงของตัวอักษร และขอบเขต Drawing ของผู้ใช้ โดยผู้ใช้ สามารถเปลี่ยนแปลงความสูงตัวอักษร และขอบเขต Drawing ได้ทุกครั้งที่ต้องการ

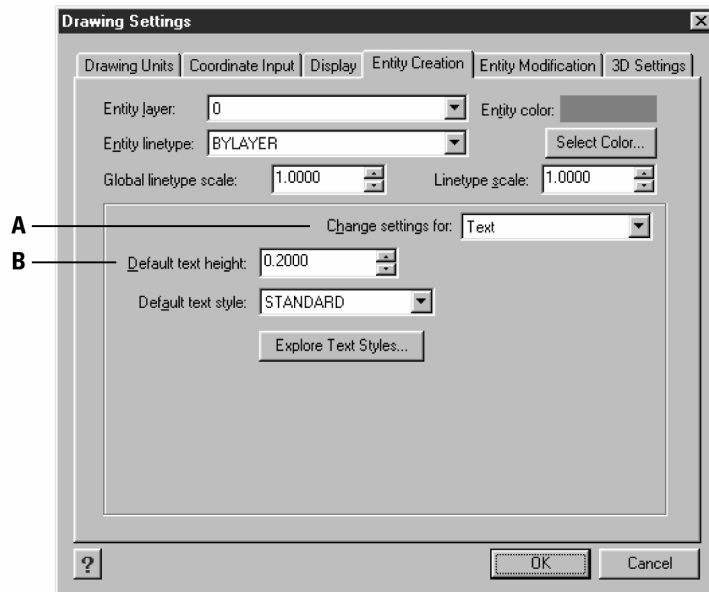
#### การตั้งค่าความสูงตัวอักษร

ความสูงของตัวข้อความ จะถูกควบคุมด้วยตั้งค่าความสูงตัวอักษร ที่วัดในหน่วยของ Drawing เป็นการกำหนดสำหรับข้อความรายละเอียดที่ใช้งานร่วมทั่วไป เมื่อขนาด Scale ที่จะใช้พิมพ์ที่ความสูง 1/8" ของ Drawing ที่จะพิมพ์ออกมา

ตัวอย่างเช่น ถ้าวางแผนการพิมพ์ Drawing ที่ขนาด Scale 1/8" = 1'-0" และต้องการให้ข้อความมีความสูงตัวอักษรเป็น 1/8 นิ้ว ดังนั้นควรสร้างข้อความที่มีการระบุความสูงเป็น 1 ฟุต (ในหน่วย Drawing ที่ใช้งานจริงทันที) ดังนั้นเมื่อมีการพิมพ์มันจะปรากฏความสูงเป็น 1/8 นิ้ว บนกระดาษ แต่ถ้าผู้ใช้ ใช้ความสูง 4 ฟุต เวลาพิมพ์ออกมาก็จะได้ความสูงเป็น 1/2 นิ้ว จากวิธีนี้ก็คือการดูจากค่า Scale ที่ใช้งานนั่นเอง

วิธีการตั้งค่าความสูงตัวอักษร Text height มีดังต่อไปนี้

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (☑)
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิก Tab ของ Entity Creation
3. ภายใน Change Settings For และเลือก Text
4. ในช่อง Default Text Height และเลือกความสูงตัวอักษร หรือพิมพ์เป็นค่าความสูงก็ได้
5. คลิก OK



A เลือก Text

B ระบุความสูงตัวอักษรในหน่วยของ Drawing

หมายเหตุ ค่า Default Text Height เมื่อเอาไปใช้เป็นค่าเริ่มต้นใช้งานของค่าปัจจุบัน ที่ค่า 0 ดังนั้นเมื่อเปลี่ยน Text style เป็นตัวอื่นค่าความสูงจะเปลี่ยนตามค่าความสูงปัจจุบันทันที

### การตั้งค่าขอบเขต Drawing limits

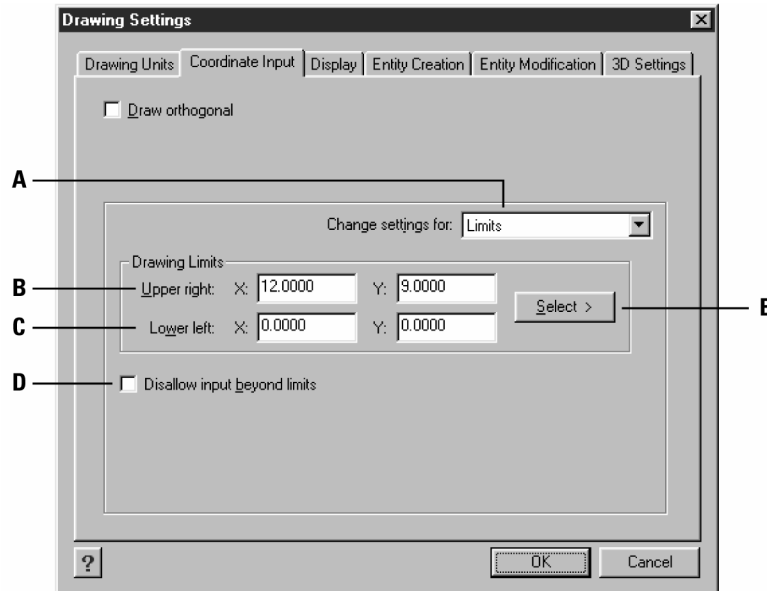
ผู้ใช้ สามารถระบุขอบเขต Drawing limits หรือพื้นที่สำหรับการเขียน Drawing ที่ยังสามารถบ่งสถานะได้อีกว่าขอบเขตที่นอกเหนือที่ระบุนี้จะไม่สามารถทำการเขียน Drawing ได้ โดยระบุขอบเขต Drawing limits นี้สามารถที่จะให้ขนาดที่ใหญ่กว่า Sheet ของขนาดกระดาษได้ แต่พอในขั้นตอนการพิมพ์ถึงมาใช้ขนาด Scale factor ในการย่อ-ขยายอีกที

ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องวางแผนที่พิมพ์ Drawing ด้วยขนาด Scale ที่  $1/8'' = 1'-0''$  (อีกนัยหนึ่งคือใช้ค่า Scale factor เป็น 96) บนกระดาษที่วัดได้  $36' \times 24''$  ดังนั้น ควรตั้งค่าขอบเขต Drawing limits ในแนวกว้างเป็น 3,264 หน่วย (นั่นก็คือ  $34 \times 96$ ) และความสูงเป็น 2,112 หน่วย ( $22 \times 96$ ) เมื่อใดที่ Drawing ถูกพิมพ์ออกมานั้นก็หมายความว่าจะมีการเผื่อเหลือขอบรอบนอกเท่ากันทุกด้านเท่ากับ 1 นิ้วตลอด

วิธีการตั้งค่าขอบเขต Drawing limits มีดังต่อไปนี้

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (🔧)
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิก Tab ของ Coordinate Input หรือ Display ก็ได้
3. ภายใน Change Settings For และเลือก Limits

4. ให้ระบุค่าพิกัด X และค่าพิกัด Y ของมุมด้านบนขวา และมุมล่างซ้าย ของขอบเขต Drawing limits หรือให้ตำแหน่งพิกัดแบบกดปุ่ม Select ก็ได้
5. การบังคับการเขียนในขอบเขต Drawing limits อย่างเดียว ก็ให้คลิกเลือก Disallow Input Beyond Limits ด้วย
6. คลิก OK



A เลือก Limits

B ระบุค่าพิกัด X และค่าพิกัด Y ของมุมด้านบนขวา ของขอบเขต Drawing limits

C ระบุค่าพิกัด X และค่าพิกัด Y ของมุมล่างซ้าย ของขอบเขต Drawing limits

D เมื่อมีการคลิกเลือกสถานะนี้ โปรแกรมจะป้องกัน ไม่ให้เขียน Drawing พื้นที่รอบนอกของขอบเขต Drawing limits

E ระบุของขอบเขต Drawing limits โดยการเลือกตำแหน่งใน Drawing

### การตั้งค่า Setting และการปรับระยะแนว Grid และ Snap

Grid และ Snap ถือว่าเป็นเครื่องมือใช้งานที่มีประสิทธิภาพตัวหนึ่ง สำหรับใช้งานใน Drawing ที่มีความถูกต้องแม่นยำอย่างยิ่ง สำหรับอำนวยความสะดวกในการทำงานคู่ควบกันตั้งจุด Grid กับการตั้งค่าการกระโดดของ Snap ที่สามารถนำไปใช้งานร่วมกับการทำงานอย่างอื่นได้อย่างสะดวก โดยจุด Grid เหล่านี้จะไม่ผลกับตัว Drawing เลย เมื่อทำการพิมพ์ออกมา แต่ที่สะดวกแล้วสำหรับการตั้งค่าเหล่านี้จะใช้ในการสร้าง Drawing นั้นเอง

#### การตั้งค่าจุดอ้างอิงของ Grid

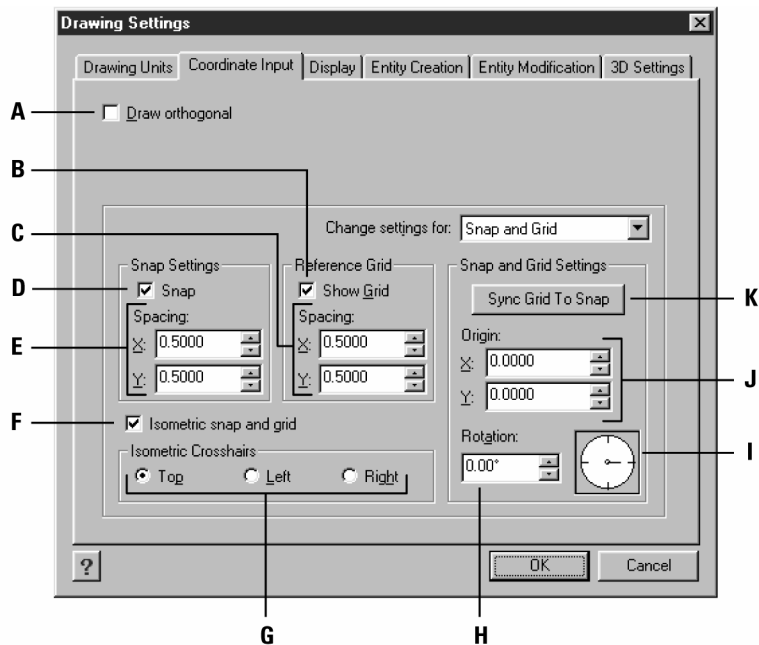
สำหรับการตั้งค่าจุดอ้างอิง จะเป็นลักษณะของรูปแบบของระยะห่างจุด ที่สามารถแสดงเปิด ON หรือ ปิด OFF ก็ได้ และยังสามารปรับเปลี่ยนแปลงระยะห่างของจุดได้เช่นกัน

ส่วนที่เกี่ยวข้องกับอ้างอิงของ Grid ก็คือ ขีดจำกัดที่แสดงให้เห็นถึงขอบเขต แนววาง และระยะห่างระหว่างตัววัตถุ Entities ของ Drawing อีกทั้งยังสามารถทำการเปิด ON หรือปิด OFF ของสถานะ การแสดง Grid ได้ตามต้องการ และพร้อมการเปลี่ยนค่าระยะของจุด Grid ได้ตลอดเวลา

ขั้นตอนการเปิด ON การแสดง พร้อมกับการตั้งค่าระยะห่างจุด Grid

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (☒)
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิก Tab ของ Coordinate Input
3. ภายใน Change Settings For และเลือก Snap And Grid
4. ภายใน Reference Grid ให้คลิกเปิดสถานะ Show Grid
5. ภายใน Reference Grid Spacing ในช่อง X เลือกค่าระยะห่างจุด Grid ในแนวนอน
6. ภายใน Reference Grid Spacing ในช่อง Y เลือกค่าระยะห่างจุด Grid ในแนวตั้ง
7. คลิก OK

**เกร็ดความรู้:** การสลับการเปิด ON และปิด OFF จุด Grid สามารถทำได้ทุกเวลา ด้วยการ Double-click ที่การตั้งค่า GRID บน Status bar หรือคลิกที่ Reference Grid บน Toolbar (☒☒☒☒) ของ Settings หรือการกดปุ่ม F7




- A คลิกเปิดสถานะการบังคับแนวระนาบ
- B คลิกเปิดสถานะการแสดงผลจุด Grid
- C การระบุระยะห่างจุด Grid แนว X และ Y
- D คลิกเปิดสถานะการกระโดดของ Snap


- E การระบุระยะกระโดดของ Snap แนว X และ Y
- F คลิกเปิดสถานะการใช้ Snap และ Grid ในมุมมอง Isometric
- G คลิกเลือกสถานะระนาบ Isometric plane ปัจจุบัน
- H การระบุมุมที่หมุนของ Grid
- I แสดงมุมที่หมุนของ Grid ปัจจุบัน
- J ระบุจุดพิกัดค่า X และ Y ของจุดเริ่มต้นการกระโดด Snap
- K คลิกการใช้งานค่าระยะเท่ากันของ Grid และ Snap

#### การตั้งระยะกระโดด(Snap)ของเคอร์เซอร์

สำหรับการใช้สถานะเปิด ON เพื่อกำหนดการเขียน Drawing ที่ถือว่ามีความถูกต้องจริงๆ เมื่อสถานะการใช้การกระโดด Snap เปิดอยู่ โดยโปรแกรมจะจำกัดในลักษณะตำแหน่งการเลือก ที่คือระยะกระโดดเป็นช่วงๆ ทั้งในแบบระยะห่างจุด Grid และ Snap เท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้

ขั้นตอนการตั้งค่าการเปิดของสถานะการกระโดด Snap และระยะห่าง

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (  )
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิก Tab ของ Coordinate Input
3. ภายได้ Change Settings For และเลือก Snap And Grid
4. ภายได้ Snap Settings ให้คลิกเปิดสถานะ Snap
5. ภายได้ Snap Settings Spacing ในช่อง X เลือกค่าระยะห่างจุด Grid ในแนวนอน
6. ภายได้ Snap Settings Spacing ในช่อง Y เลือกค่าระยะห่างจุด Grid ในแนวตั้ง
7. คลิก OK

**เกร็ดความรู้:** การสลับการเปิด ON และปิด OFF การใช้ Snap สามารถทำได้ทุกเวลา ด้วยการ Double-click ที่การตั้งค่า SNAP บน Status bar หรือคลิกที่ Snap บน Toolbar (  ) ของ Settings หรือการกดปุ่ม F9

สำหรับข้อแนะนำเพิ่มเติมที่สำหรับการตั้งค่าระยะห่าง Snap นั้น ผู้ใช้ สามารถหมุนได้ทั้ง Snap และ Grid ได้ และยังสามารถหมุนแนววางของ Grid ให้อยู่ในมุมมองการเขียนแบบ Isometric Drawing ได้ด้วย

#### การใช้ Entity snap กับตำแหน่งบน Drawing

ความแตกต่างอย่างหนึ่งระหว่าง CAD 10 และ AutoCAD (ถ้าคุณมีความเคยชินกับการสั่งงาน) คือใน CAD 10 สามารถพิมพ์ Entity snap ได้โดยตรง แทนที่การสั่งงานของคำสั่ง Osnap ได้เลย เช่น ถ้าต้องการเปิดสถานะการกระโดดจับที่วัตถุ Entity ที่จุดศูนย์กลาง Center ผู้ใช้ สามารถพิมพ์ Center แทนการตั้งค่าผ่าน Osnap ได้ทันที กระบวนการใช้ snap ต่างๆ ใน CAD 10 ยังคงเหมือนกับ AutoCAD ทุกอย่าง แต่

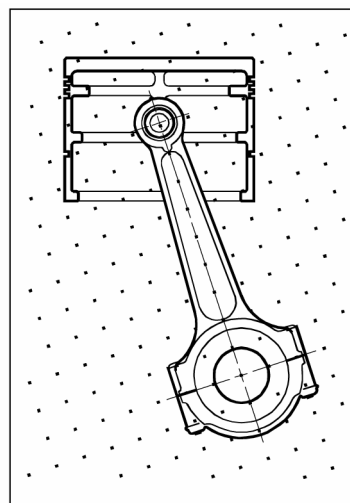
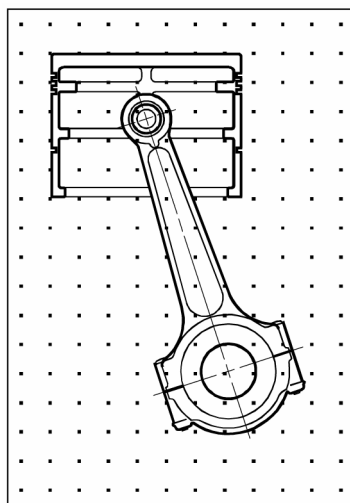
มีอีกอย่างหนึ่งที่เพิ่มขึ้นมา คือ การกระโดดจับที่วัตถุ Entity ที่จุดตัด Intersection ในมุมมอง Plan view ของคำสั่ง Planviewint โดยการจับที่จุดตำแหน่งที่ตัดกันจะอยู่ที่ระดับ Elevation ในปัจจุบันทันที

### การเปลี่ยนมุมมองของ Snap และ Grid และตำแหน่งจุดอ้างอิง Base point

ปกติทั้ง Snap และ Grid จะอยู่บนตำแหน่งจุดฐานอ้างอิงเริ่มต้นที่จุดพิกัด 0,0 ในระบบ World Coordinate System (WCS) แต่อย่างไรแล้ว ถ้าผู้ใช้ ต้องการเขียน Drawing ที่มีความแตกต่างจากตำแหน่งเดิมที่ระบบตั้งมา ก็สามารถเปลี่ยนแปลงด้วยการหมุน Grid ที่มีความสัมพันธ์กับเส้นพิกัดตัด Crosshair ในมุมมองของ Grid ใหม่ได้

#### ขั้นตอนการเปลี่ยนค่ามุมของ Snap และตำแหน่งจุดอ้างอิง Base point

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (☑)
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิก Tab ของ Coordinate Input
3. ภายใต Change Settings For และเลือก Snap And Grid
4. ภายใต Snap Settings ให้คลิกเปิดสถานะ Snap
5. ภายใต Reference Grid ให้คลิกเปิดสถานะ Show Grid
6. ภายใต Snap And Grid Settings ในช่อง X Origin ให้พิมพ์ค่าพิกัดของ X ที่ตำแหน่งใหม่
7. ภายใต Snap And Grid Settings ในช่อง Y Origin ให้พิมพ์ค่าพิกัดของ Y ที่ตำแหน่งใหม่
8. ภายใต Snap And Grid Settings ในช่อง Rotation ให้พิมพ์ค่ามุมที่หมุนของจุด Grid
9. คลิก OK



ค่าเริ่มต้นของแนว Grid และ Snap

## การหมุนแนวของ Gird และ Snap

### การใช้งาน Snap และ Grid ในระบบมุมมอง Isometric

สำหรับการใช้งาน Snap และ Grid ในระบบมุมมอง Isometric เป็น Option ทางเลือกในเขียน Drawing ที่เป็นสองมิติในมุมมอง Isometric โดยใน Option นี้จะทำงานง่าย และการมอง Drawing จะเหมือนกับสามมิติบนระนาบงานที่เป็นสองมิติคล้ายกับการเขียนชิ้นงานบนกระดาษ ที่ไม่ยุ่งยากเหมือนกับการเขียนในสามมิติจริง ที่มีการบอกค่าขนาดตามค่าขนาดสามมิติ

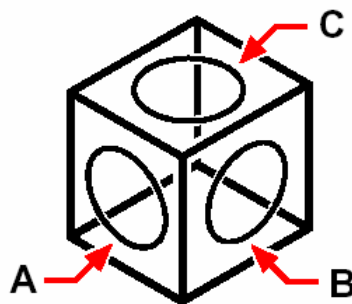
ในระบบมุมมอง Isometric สามารถกำหนดระนาบ Plane ในการเขียนเป็นสามด้าน คือ ด้านซ้าย Left ด้านขวา Right และด้านบน Top โดยที่ผู้ใช้ ไม่ต้องมาดัดแปลงปรับแนวของระนาบ Plane พวกนี้เลย ถ้าค่ามุมมอง Snap เป็น 0 ซึ่งแกนของมุมมอง Isometric นี้จะประกอบด้วยมุม 30 องศา 90 องศา และ 150 องศา

เมื่อไหร่ที่มีการเปิดสถานะของ Isometric Snap And Grid และเลือกระนาบ Plane ของ Isometric แล้ว ทั้งตัว Snap และการแสดงจุด Grid จะปรับแนววางให้อยู่ในระนาบ Plane ปัจจุบันทันที พร้อมกับการแสดงจุด Grid ตามระบบมุมมอง Isometric และคำนวณค่าระยะที่ใช้ของพิกัดค่า Y ใหม่ทันที แต่ถ้าผู้ใช้ เปิดสถานะ Draw Orthogonal ด้วย ตัวโปรแกรมจะควบคุมตัววัตถุ Entity ที่เขียนอยู่ในแนวระนาบ Plane ให้ตรงมุมมอง Isometric ให้ทันที

**เกร็ดความรู้:** การสลับเปลี่ยนระนาบ Plane ในระบบมุมมอง Isometric นั้นให้กดปุ่ม F5

ขั้นตอนการเปิดสถานะ Snap และ Grid ในระบบมุมมอง Isometric มีดังนี้

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (🔧)
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิก Tab ของ Coordinate Input
3. ภายใต Change Settings For และเลือก Snap And Grid
4. คลิกเปิดสถานะที่ Isometric Snap And Grid
5. ภายใต Isometric Crosshairs ให้เลือกระนาบ Plane ที่ต้องการ (Top, Left, Right)
6. คลิก OK



ระนาบ Plane ในมุมมอง Isometric ด้านซ้าย Left (A) ด้านขวา Right (B) และด้านบน Top(C)



## การใช้งาน Draw Orthogonal

การบังคับการเคลื่อนที่ของ Cursor ให้อยู่ในแนวแกนนอน และแนวแกนตั้งนั้น คือต้องมีการกำหนดมุม หรือการบอกแนวแกน เช่น ค่าเริ่มของมุม 0 องศา (มุม 0 จะอยู่ที่สามนาฬิกา หรือตำแหน่งทิศตะวันออก East) ดังนั้นเมื่อไหร่ที่มีการเขียน และบอกแนวแกนนี้ เช่น เส้นตรง Line จะถูกบังคับในมุม 0, 90, 180 และ 270 องศา ของการเขียนเส้นตรง พร้อมกับบังคับให้เส้นตรง Line อยู่ในแนวแกนนอน หรือแนวแกนตั้งที่ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนที่ของ Cursor แต่ถ้าเมื่อไหร่ที่อยู่ในระบบมุม Isometric ตัว Cursor จะเคลื่อนที่ในลักษณะแนวแกนตามเส้นตรงของระนาบ Plane ปัจจุบัน

Note : CAD 10 จะไม่กระทำการบอกแนวแกนเขียน Drawing เมื่อมีการพิมพ์พิกัด Coordinate ใน Command bar หรือเมื่อใช้ Entity Snap

### ขั้นตอนการบังคับแนวแกนบน Drawing

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Settings > Drawing Settings
- บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (🔧)
- พิมพ์ settings และกด Enter

2. คลิก Tab ของ Coordinate Input

3. คลิกเปิดสถานะ Draw Orthogonal

4. คลิก OK

5.

เกร็ดความรู้ : การสลับการเปิด On และปิด Off ของการบังคับแนวแกนบน Drawing สามารถทำได้ทุกเวลา ด้วยการ Double-Click ที่คำว่า ORTHO ใน Status bar หรือจะคลิกใช้ที่ Tool bar (📏) หรือกด F8 ก็ได้

### การใช้งาน Entity Snap

การใช้ Entity snap คือการเลือกตำแหน่งที่ต้องการบนวัตถุ Entities ได้สะดวกรวดเร็ว ที่ไม่จำเป็นต้องรู้ว่ามันอยู่ที่พิกัดจุดใด ด้วยการกระโดดหาตำแหน่งบน Entities เช่น การเลือกตำแหน่งปลาย Endpoint ของเส้นตรง Line หรือเส้นส่วนโค้ง Arc หรือตำแหน่งจุดศูนย์กลาง Center ของวงกลม Circle หรือจุดตัด Intersection ของวัตถุ Entities สองตัว หรือเป็นตำแหน่งใดๆ ที่มีการบ่งบอกของตำแหน่งได้ทันที นอกจากนี้ยังสามารถใช้ Entity snap กับงานเขียนที่ต้องการหาจุดสัมผัส Tangent และแนวมุมฉาก Perpendicular กับวัตถุ Entities ที่มีอยู่ได้ด้วย

สามารถใช้ Entity snap ได้ตลอดเวลา เมื่อไหร่ที่โปรแกรมถามถึงการกำหนดตำแหน่ง โดยตัวอย่าง ถ้าต้องการเขียนเส้นตรง หรือวัตถุ Entity อะไรสักอย่างนั้น สามารถเลือกทำงานกับการใช้ Entity snap ได้ในหนึ่งของสองวิธีนี้

- การใช้งาน Entity snap ที่เปิดตลอดเวลา จนกว่าจะสั่งปิด Off ด้วยการเลือก Entity snap เมื่อไม่ได้ใช้งาน

- การใช้งาน Entity snap ครั้งเดียวกับการเลือกวัตถุ Entities กับ Entity snap ที่ต้องการกระทำในแบบต่างๆ นอกจากนี้ การใช้งานต่อครั้งของ Entity snap ยังครอบคลุมกับสิ่งที่กำลังทำงานด้วย

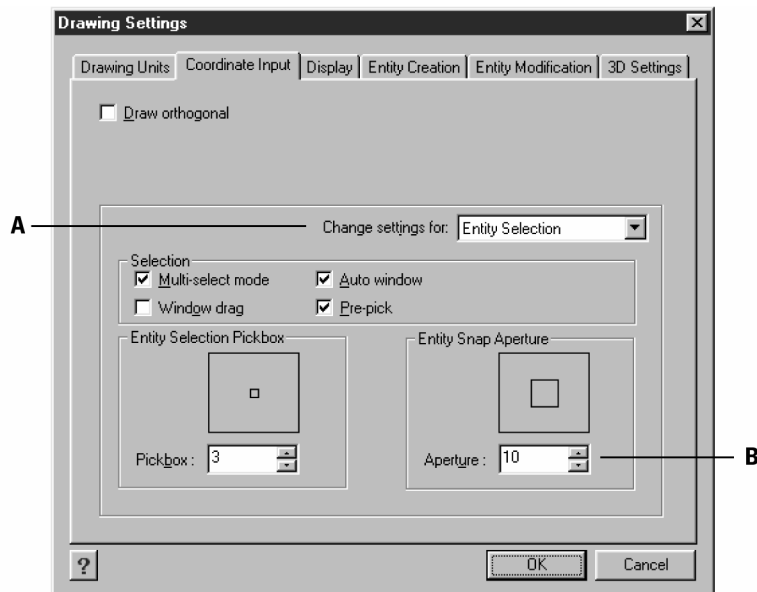
เมื่อใดที่มีการเรียกใช้งาน Entity snap ตัวโปรแกรมจะแสดงสัญลักษณ์เฉพาะของ Entity snap นั้น หรือตำแหน่งการจับจริงๆ บนวัตถุ Entities แต่จะไม่สามารถใช้ Entity snap กับวัตถุ Entities ที่ถูกปิด Off บน Layer ไปแล้วได้ หรือตำแหน่งของชนิดเส้น เช่น เส้นประ Dashed line

เมื่อใดที่มีการระบุ Entity snap มากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไป จะมีกรอบเล็กๆ แสดงเพิ่มขึ้นมาแนบกับ Crosshairs ตรงกลางพอดี พร้อมด้วยการบ่งบอกตัว Entity snap ที่กระทำกับตัววัตถุ Entities ที่เลือกอยู่ขณะนั้น ด้วยชื่อของ Entity snap นั้นเอง

**เกร็ดความรู้ :** สามารถพิมพ์ชื่อเพียงสามอักษรตัวแรกของ Entity snap ที่ต้องการใช้งาน ในคำสั่งที่กำลังทำงานอยู่

ขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดกรอบของ Entity snap

1. สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ
  - เลือก Settings > Drawing Settings
  - บน Toolbar ของ Settings และคลิกที่เครื่องมือ Drawing Settings (☒)
  - พิมพ์ settings และกด Enter
2. คลิก Tab ของ Coordinate Input
3. ภายใต้ Change Settings For เลือก Entity Selection
4. ภายใต้ Entity Snap Aperture ให้เปลี่ยนค่าในช่อง Aperture
5. คลิก OK



A การเลือก Entity Selection

## B การพิมพ์ค่าขนาดตัวเลือกวัตถุ Aperture size

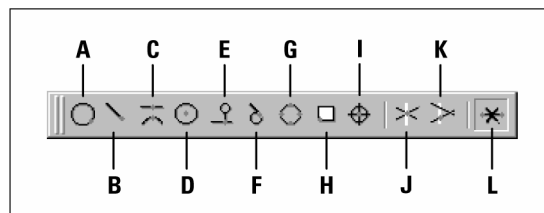
### การกำหนดชนิดของ Entity snap

การกำหนดชนิดของ Entity snap สามารถเลือกทำได้ในวิธีต่างๆ ดังนี้

- เลือก Settings > Entity Snap และเลือก Entity snap ที่ต้องการกำหนด
- บน Toolbar ของ Entity snaps และคลิกเลือก Entity snap บนเครื่องมือ
- ใน Command bar พิมพ์คำสั่ง Entity snap
- ใน Status bar ให้ Double-Click “ESNAP”
- ให้กดปุ่ม Shift ค้าง และคลิกขวาทุกตำแหน่งภายในพื้นที่ Drawing Window และทันใดนั้นก็จะมี Shortcut menu ของ Entity snap แสดงขึ้นมา และเลือก Entity snap ที่ต้องการกำหนด

นอกจากนี้ยังสามารถกำหนด Entity snap ผ่านทาง Dialog box ของ Drawing Setting ก็ได้ ที่ทำได้ด้วยการเลือก Settings > Entity Snap > Entity Snap Settings สังเกตว่าบน Dialog box นี้ จะถูกเลือกกระทำใน Tab ของ Coordinate Input ทันที และมีรายการของ Entity snap ให้เลือกด้วยการเปิดสถานะที่ต้องการกำหนดได้เลย

**เกร็ดความรู้ :** เมื่อใดที่มีการเลือก Entity snap แล้วสังเกตว่าจะมีเครื่องหมายแสดงเพื่อบ่งบอกการเลือก Entity snap ในเมนูทันที โดยการใช้การ Entity snap นี้จริงๆ แล้วสามารถเลือกทำได้ทั้งใน Tool bar ของ Entity Snaps และการเปิดสถานะใช้งานใน Tab ของ Coordinate บน Dialog box ของ Drawing Settings



A ตั้งค่าจุดจรด Nearest Snap

B ตั้งค่าจุดปลาย Endpoint Snap

C ตั้งค่าจุดกึ่งกลาง Midpoint Snap

D ตั้งค่าจุดศูนย์กลาง Center Snap

E ตั้งค่าจุดตั้งฉาก Perpendicular Snap

F ตั้งค่าจุดสัมผัสส่วนโค้ง Tangent Snap

G ตั้งค่าจุดจุดภาควงกลม Quadrant Snap

H ตั้งค่าจุดนำเข้า Insertion Point Snap

I ตั้งค่าจุดอ้างอิง Point Snap

J ตั้งค่าจุดตัด Intersection Snap

K ตั้งค่าจุดตัดในมุมมอง (Apparent Intersection Snap)

L ล้างสถานะ Entity snap

### เครื่องมือสำหรับ Nearest Snap

การใช้เครื่องมือ Nearest Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปในจุดตำแหน่งที่จรดถึงตัววัตถุ Entities พอดี บนเส้นส่วนโค้ง Arc วงกลม Circle วงรี Ellipse เส้นส่วนโค้งวงรี Ellipse arc เส้นตรง Line จุดอ้ำ

อิง Point เส้นต่อแบบต่อเนื่อง Polyline เส้นช่วยการสร้างแบบ Ray เส้น Spline หรือเส้นช่วยการสร้างแบบ Infinite line ด้วยการจับของ Cursor ทันทึ

การกำหนดค่าการใช้ Nearest Snap

สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

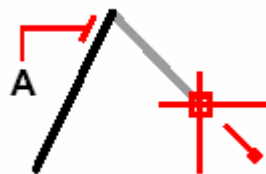
- เลือก Setting > Entity Snap > Nearest Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Nearest Snap (○)
- พิมพ์ Nearest และกด Enter

#### เครื่องมือสำหรับ Endpoint Snap

การใช้เครื่องมือ Endpoint Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปในตำแหน่งที่จุดกึ่งกลางตัววัตถุ Entities พอดี บนเส้นส่วนโค้ง Arc วงกลม Circle เส้นตรง Line เส้นต่อแบบต่อเนื่อง Polyline เส้นช่วยการสร้างแบบ Ray การระบาย Plane และพื้นผิวของสามมิติ แต่ถ้าตัววัตถุ Entities มีความหนา การใช้ Endpoint Snap จะอยู่ที่ปลายขอบของวัตถุ Entities

การกำหนดค่าการใช้ Endpoint Snap สามารถเลือกทำได้หลายวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Endpoint Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Endpoint Snap (↘)
- พิมพ์ Endpoint และกด Enter



การกระโดดในตำแหน่งจุดปลาย ด้วยการเลือกที่ใกล้ๆ ปลายของตัววัตถุ Entities (A)

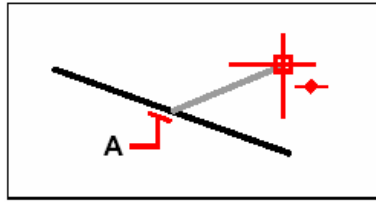
#### เครื่องมือสำหรับ Midpoint Snap

การใช้เครื่องมือ Midpoint Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปในตำแหน่งที่ปลายตัววัตถุ Entities พอดี บนเส้นส่วนโค้ง Arc วงกลม Circle เส้นตรง Line เส้นต่อแบบต่อเนื่อง Polyline เส้นช่วยการสร้างแบบ Ray หรือการระบาย Plane แต่ถ้าตัววัตถุ Entities มีความหนา การใช้ Midpoint Snap จะอยู่ที่จุดกึ่งกลางขอบของวัตถุ Entities

การกำหนดค่าการใช้ Midpoint Snap

สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Midpoint Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Midpoint Snap (↖)
- พิมพ์ Midpoint และกด Enter



การกระโดดในตำแหน่งจุดกึ่งกลาง ด้วยการเลือกที่ใกล้ๆกึ่งกลางของตัววัตถุ Entities (A)

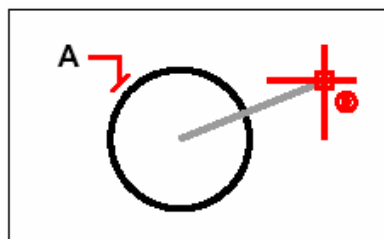
#### เครื่องมือสำหรับ Center Snap

การใช้เครื่องมือ Center Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปในตำแหน่งที่จุดศูนย์กลางของตัววัตถุ Entities พอดี บนเส้นส่วนโค้ง Arc วงกลม Circle เส้นตรง Line รูปหลายเหลี่ยม Polygon วงรี Ellipse หรือเส้นส่วนโค้งวงรี Ellipse arc ที่จับโดนพอดีของวัตถุ Entities ที่เลือก

การกำหนดค่าการใช้ Center Snap

สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Center Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Center Snap (☉)
- พิมพ์ Center และกด Enter



การกระโดดในตำแหน่งจุดศูนย์กลาง ด้วยการเลือกที่ตำแหน่งตัววัตถุ Entities (A)

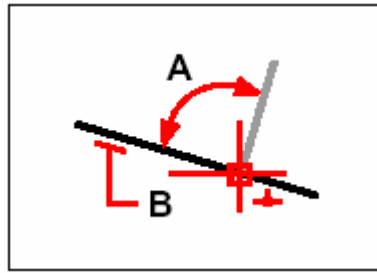
#### เครื่องมือสำหรับ Perpendicular Snap

การใช้เครื่องมือ Perpendicular Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปในตำแหน่งที่จุดตั้งฉากของตัววัตถุ Entities พอดี บนเส้นส่วนโค้ง Arc วงกลม Circle เส้นตรง Line เส้นต่อแบบต่อเนื่อง Polyline เส้นช่วยการสร้างแบบ Ray การระบายน Plane หรือเส้นช่วยการสร้างแบบ Infinite line ที่เป็นแนวตั้งฉากกับวัตถุ Entities หรือการอ้างอิงในแนวสมมุติของวัตถุ Entities

การกำหนดค่าการใช้ Perpendicular Snap

สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Perpendicular Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Perpendicular Snap (⊥)
- พิมพ์ Perpendicular และกด Enter



ตำแหน่งมุมตั้งฉาก (A) กับวัตถุ Entities (B) ของตำแหน่งที่เลือก

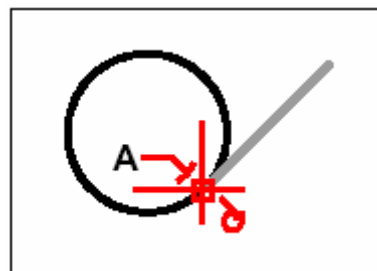
### เครื่องมือสำหรับ Tangent Snap

การใช้เครื่องมือ Tangent Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปในตำแหน่งที่จุดสัมผัสส่วนโค้งของตัววัตถุ Entities พอดี บนเส้นส่วนโค้ง Arc หรือวงกลม Circle เมื่อมีการเชื่อมต่อถึงตำแหน่งจุดที่ผ่านมา ในรูปแบบของเส้นตรง Line สัมผัสกันของวัตถุ Entities ดังกล่าว

การกำหนดค่าการใช้ Tangent Snap

สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Tangent Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Tangent Snap (๒)
- พิมพ์ Tangent และกด Enter



การกระโดดในตำแหน่งจุดสัมผัสส่วนโค้ง ด้วยการเลือกที่ตำแหน่งตัววัตถุ Entities (A)

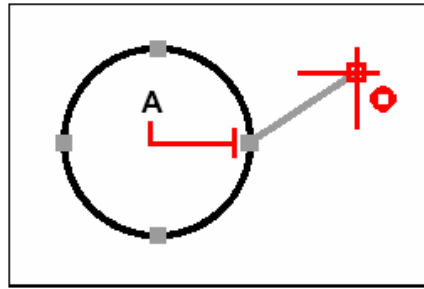
### เครื่องมือสำหรับ Quadrant Snap

การใช้เครื่องมือ Quadrant Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปในตำแหน่งที่จุดศูนย์กลางวงกลมของตัววัตถุ Entities พอดี บนเส้นส่วนโค้ง Arc วงกลม Circle วงรี Ellipse หรือเส้นส่วนโค้งวงรี Ellipse arc

การกำหนดค่าการใช้ Quadrant Snap

สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Quadrant Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Quadrant Snap (๐)
- พิมพ์ Quadrant และกด Enter



การกระโดดในตำแหน่งจุดศูนย์กลางวงกลม ด้วยการเลือกที่ตำแหน่งจุดศูนย์กลางของวัตถุ Entities (A)

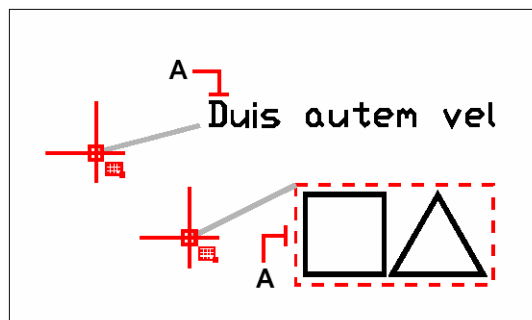
#### เครื่องมือสำหรับ Insertion Snap

การใช้เครื่องมือ Insertion Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปในตำแหน่งที่จุดนำเข้าของตัววัตถุ Entities พอดี บน Attribute, Block หรือวัตถุที่เป็นข้อความ Text

การกำหนดค่าการใช้ Insertion Snap

สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Insertion Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Insertion Snap (☐)
- พิมพ์ Insertion และกด Enter



การกระโดดในตำแหน่งจุดนำเข้า ด้วยการเลือกที่ตำแหน่งใดก็ได้บนตัววัตถุ Entities (A)

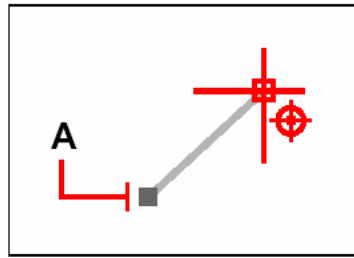
#### เครื่องมือสำหรับ Point Snap

การใช้เครื่องมือ Point Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปในตำแหน่งที่จุดอ้างอิงของตัววัตถุ Entities

การกำหนดค่าการใช้ Point Snap

สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Point Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Point Snap (⊕)
- พิมพ์ Node และกด Enter



การกระโดดในตำแหน่งจุดอ้างอิง ด้วยการเลือกที่ตำแหน่งตัววัตถุ Entities (A)

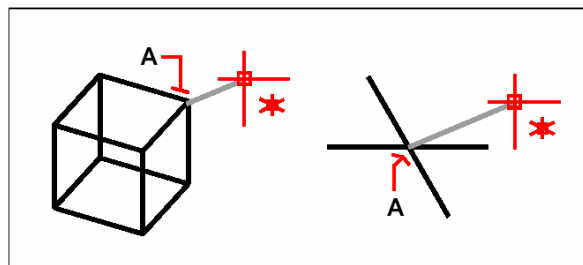
### เครื่องมือสำหรับ Intersection Snap

การใช้เครื่องมือ Intersection Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปในตำแหน่งที่จุดตัดที่เกิดขึ้นจริงๆ ในสามมิติของตัววัตถุ Entities ที่วางปนอยู่รวมกัน บนเส้นส่วนโค้ง Arc วงกลม Circle เส้นตรง Line จุดอ้างอิง Point เส้นต่อแบบต่อเนื่อง Polyline เส้นช่วยการสร้างแบบ Ray หรือเส้นช่วยการสร้างแบบ Infinite line โดยลักษณะการใช้งานต้องเลือกไปโดนที่ตำแหน่งจุดตัดกันบนตัววัตถุ Entities ที่ตัดผ่านกัน ถึงจะรู้ตำแหน่งนั้น และยังสามารถใช้หาตำแหน่งจุดมุมของงานสามมิติ และจุดมุมของตัววัตถุ Entities ที่มีความหนา

การกำหนดค่าการใช้ Intersection Snap

สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Intersection Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Intersection Snap (✖)
- พิมพ์ Intersection และกด Enter



การกระโดดในตำแหน่งจุดตัด ด้วยการเลือกที่ตำแหน่งจุดตัดบนตัววัตถุ Entities (A)

### เครื่องมือสำหรับ Apparent Intersection Snap

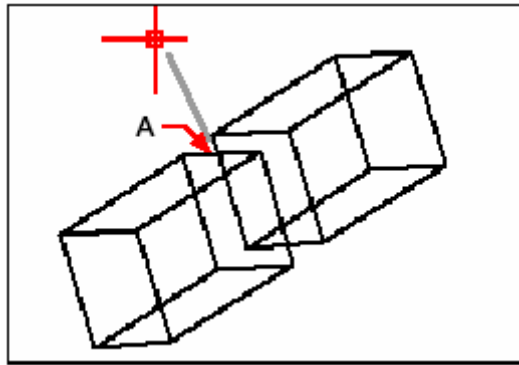
การใช้เครื่องมือ Apparent Intersection Snap เป็นลักษณะการกระโดดไปยังจุดตัวของวัตถุสองชิ้นที่มีแนวตัดกัน ในมุมมองปัจจุบัน ซึ่งจริงๆ แล้ว ไม่ได้สัมผัสหรือ ตัดกันเลย

การกำหนดค่าการใช้ Apparent Intersection Snap

สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Apparent Intersection Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Apparent Intersection Snap (➤)
- พิมพ์ *apparent* และกด Enter





เพื่อกระโดดไปยังจุดตัด ให้เลือกที่ตำแหน่ง (A).

ตัวอย่างการใช้ apparent intersection point

- 1 พิมพ์คำสั่ง line.
- 2 พิมพ์ app แล้วกด Enter.
- 3 เลือก ไปยังจุดตัดซึ่งจะมีรูปแสดงขึ้นมา

เส้นที่เกิดขึ้น มิได้เกิดในระนาบมุมมองนั้นแต่จะเกิดใน UCS ที่ใช้อยู่ในขณะนั้น ๆ

### การใช้คำสั่ง Quick Snap

ปกติการเข้าหาด้านของตัววัตถุ Entities ต่างๆ จะเป็นไปตามลักษณะเป้าหมาย และการเลือกในจุดที่เป็นไปได้ในเงื่อนไข Entity Snap แต่การใช้คำสั่ง Quick Snap ก็เพื่อที่จะมุ่งเน้นที่ต้องการเข้าไปแก้ไขกับตัววัตถุ Entities ในปัจจุบันที่ต้องการเท่านั้น ดังนั้น การใช้งาน Entity Snap ที่เคยใช้นั้นจะหยุดพักชั่วคราวก่อน เพื่อให้ Entity Snap ตัวปัจจุบันได้ใช้งานก่อน หรืออีกนัยคือ ต้องการให้ Entity Snap ที่ไม่ได้กำหนดไว้ หรือต้องการเฉพาะตัวใดตัวหนึ่งเท่านั้น

การกำหนดค่าการใช้ Quick Snap

- พิมพ์ Quick และกด Enter

### การปลดสถานะ Clear Entity Snap

การปลดสถานะ Clear Entity Snap ต่างๆ สามารถกำหนดการปิดได้ทั้งหมด ด้วยวิธีต่างๆ ได้หลายอย่าง เช่น เมนู, เครื่องมือ, คำสั่ง หรือทาง Dialog box ของ Drawing Settings

การกำหนดค่าการปลดสถานะ Clear Entity Snap












สามารถเลือกทำได้ในหนึ่งวิธีคือ

- เลือก Setting > Entity Snap > Clear Entity Snap
- บน Tool bar ของ Entity Snap และคลิกกำหนด Clear Entity Snap (✖)
- พิมพ์ None และกด Enter

### การใช้งาน Fly-over snapping

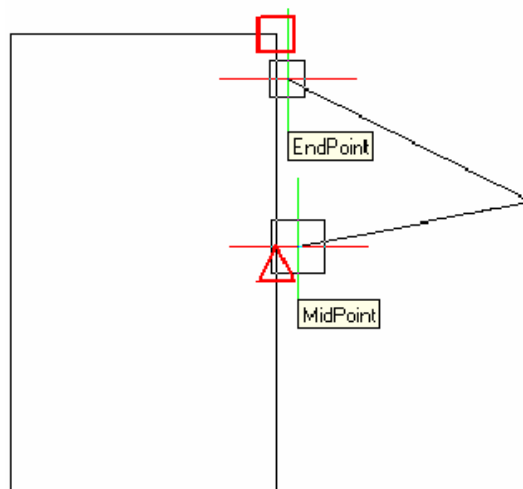
Fly-over snapping คือสิ่งที่ช่วยแสดงให้เห็นถึงการสร้าง และการใช้ Entity Snap ต่างๆ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้น เมื่อใดที่มีการกำหนด Option ของ Fly-over snapping ตัว CAD 10

จะแสดงสีของตัวทำงาน Maker ที่เข้ากับ Entity Snap ในตำแหน่งนั้นๆ ทันที ตามการเคลื่อนที่ของเส้นพิกัดตัด Crosshairs บน Drawing ซึ่งสามารถเห็นความแตกต่างของ Entity Snaps ได้ดังนี้

Fly-over snap markers	
Marker	Entity snap
	Endpoint Snap
	Nearest Snap
	Midpoint Snap
	Center Snap
	Perpendicular Snap
	Tangent Snap
	Quadrant Snap
	Insertion Snap
	Point Snap
	Intersection Snap
	Apparent Intersection Snap

เมื่อใดที่ Fly-over snapping ถูกเปิดสถานะการใช้งาน และต้องการเลือก Entity Snap ตัวต่างๆ ที่กำหนดไว้แล้ว ก็เพียงกด TAB เพื่อวนการเลือก Entity Snap กับตำแหน่งบนตัววัตถุ Entities ได้เลยโดยจะมีสัญลักษณ์ตัว Entity Snap ปรากฏขึ้นมาแสดงสถานะ

ตัวอย่าง : สมมติถ้ากำหนด Entity Snap ที่เป็น Endpoint และ Midpoint และกรอบ Aperture box ในสถานะเปิด ON กระนั้นถ้ากดปุ่ม TAB มันวนสถานะการเข้าจับตัววัตถุ Entities ถ้าเป็นเส้นตรง Line ที่ตำแหน่งปลาย และกึ่งกลางเส้น



วิธีการกำหนด Fly-over snapping มีดังนี้

1. เลือก Settings > Entity Snap > Entity Snap Settings โดยสังเกตว่า Dialog box ของ Drawing Settings ที่เปิดขึ้นมาจะกระทำกับ Tab ของ Coordinate Input ทั้งนี้
2. เลือก Settings > Entity Snap > Entity Snap Settings โดยสังเกตว่า Dialog box ของ Drawing Settings ที่เปิดขึ้นมาจะกระทำกับ Tab ของ Coordinate Input ทั้งนี้
3. คลิกที่ปุ่ม Fly-over ตัว Dialog box ของ Options จะแสดงขึ้นพร้อมกระทำกับ Tab ของ Snapping
4. เปิดสถานะ Enable Fly-over Snapping
5. กำหนดสี ขนาด และความหนาของตัวจับ Maker
6. คลิกปุ่ม OK เพื่อปิดตัว Dialog box ของ Options
7. คลิกปุ่ม OK เพื่อปิดตัว Dialog box ของ Drawing Settings

สำหรับการกำหนดค่า Fly-over บนตัว Dialog box ของ Options สามารถทำได้อีกทางหนึ่ง คือ เลือก Tool > Options และเลือก Tab ของ Snapping และกำหนดตัว Fly-over

### การบันทึก (Save) Drawing

การ Save Drawing สามารถวิธีการทำได้ดังนี้

- เลือก File > Save
- บน Tool bar ของ Standard คลิก Save (📁)
- พิมพ์ Save และกด Enter

เกร็ดความรู้: : เมื่อใดที่ Save Drawing ครั้งแรก โปรแกรมจะแสดง Dialog box ของ Save Drawing File As เพื่อให้เลือก Directory และให้พิมพ์ชื่อของ Drawing ทุกครั้งของการ Save ครั้งแรก แต่ถ้การ Save Drawing ครั้งถัดไปต้องการให้ชื่อแตกต่างกัน ให้เลือก File > Save As และพิมพ์ชื่อใหม่