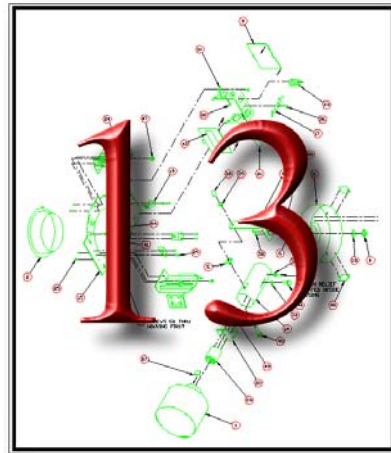


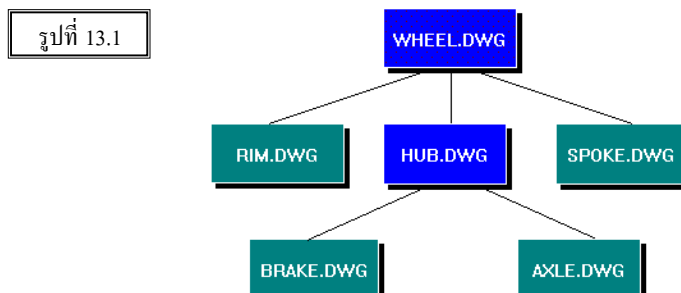


ชุดคำสั่งสารพัดประโยชน์

XREF – File/External Reference –

ใช้คำสั่งนี้สำหรับควบคุมการสอดแทรกวัตถุเข้าไปในไฟล์แบบแปลนในลักษณะการอ้างอิงจากภายนอกหรือเรียกว่า External Reference หรือเรียกสั้นๆ ว่า XREF การใช้คำสั่งนี้จะมีลักษณะการใช้งานคล้ายกับการสอดแทรกไฟล์ Draw/Insert/Block/File... เข้าไปในแบบแปลนใดๆ ในลักษณะของบล็อก หากมีการแก้ไขไฟล์ต้นฉบับ จะไม่มีผลต่อบล็อกที่สอดแทรกเข้าไปในไฟล์แบบแปลนนั้นๆ ในทางตรงกันข้ามกับ External Reference เมื่อมีการสอดแทรกไฟล์ด้วยคำสั่ง XREF เข้าไปในไฟล์แบบแปลนใดๆ หากมีการแก้ไขปรับปรุงไฟล์ XREF ที่เป็นต้นฉบับ จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ XREF ในไฟล์ที่สอดแทรกเข้าไปใช้งานด้วย

จากรูปที่ 13.1 เป็นไดอะแกรมแสดงโครงสร้างการเชื่อมโยงแบบอ้างอิงจากภายนอก(XREF)แสดงให้เห็นว่าไฟล์ล้อรถ(WHEEL.DWG)เป็นไฟล์แบบแปลนหลักซึ่งเป็นที่รวบรวมส่วนประกอบต่างๆ ทั้งหมดของล้อรถยนต์ ภายในไฟล์ WHEEL.DWG อาจจะไม่มียัดใดๆ อยู่เลยก็ได้ แต่ได้มีการเชื่อมโยงส่วนประกอบย่อยของล้อ อาทิ เช่น ขอบล้อ(RIM.DWG) คุมล้อ(HUB.DWG) กงล้อ(SPOKE.DWG)อ้างอิงเข้ามาและในไฟล์คุมล้อ(HUB.DWG) ยังมีการเชื่อมโยงแบบอ้างอิงจากภายนอกจากไฟล์ระบบเบรก(BRAKE.DWG)และแกนล้อ(AXLE.DWG)อีกด้วย



เมื่อเราเปิดไฟล์ WHEEL.DWG ออกมาดู เราจะมองเห็นวัตถุที่อยู่ในไฟล์นี้และวัตถุที่อยู่ในไฟล์อื่นๆ ทั้งหมดที่เชื่อมโยงเข้ามาโดยตรงหรือเชื่อมโยงต่อมาอีกทอดหนึ่ง อาทิ เช่น ขอบล้อ(RIM.DWG) คุมล้อ(HUB.DWG) กงล้อ(SPOKE.DWG) ระบบเบรก(BRAKE.DWG) และแกนล้อ(AXLE.DWG) เมื่อเปิดไฟล์ RIM.DWG จะมองเห็นเฉพาะส่วนประกอบของขอบล้อหรือมองเห็นวัตถุที่อยู่ในไฟล์นี้เท่านั้น เมื่อเปิดไฟล์ HUB.DWG จะมองเห็นวัตถุที่อยู่ในไฟล์นี้ วัตถุที่อยู่ในไฟล์ BRAKE.DWG และวัตถุที่อยู่ในไฟล์ AXLE.DWG เมื่อเปิดไฟล์ SPOKE.DWG ออกมาจะสามารถมองเห็นเฉพาะวัตถุที่อยู่ในไฟล์นี้เท่านั้น เมื่อเปิดไฟล์ BRAKE.DWG จะสามารถมองเห็นเฉพาะวัตถุที่อยู่ในไฟล์ BRAKE.DWG เท่านั้น เมื่อเปิดไฟล์ AXLE.DWG จะสามารถมองเห็นเฉพาะวัตถุที่อยู่ในไฟล์ AXLE.DWG เท่านั้น

ในขณะที่อยู่ในไฟล์หลัก WHEEL.DWG หากไฟล์ที่มีส่วนประกอบย่อยมีการปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมส่วนประกอบที่ถูกอ้างอิงเข้ามาในไฟล์หลักจะได้รับการปรับปรุงเช่นเดียวกัน แต่ในขณะที่อยู่ในไฟล์หลักเราไม่สามารถแก้ไขส่วนประกอบต่างๆ ของไฟล์ที่อ้างอิงเข้ามาได้ หากต้องการแก้ไขจะต้องเปิดไฟล์ส่วนประกอบย่อยออกมา แล้วทำการแก้ไขข้อมูลในไฟล์หลักจึงจะเปลี่ยนตามไปด้วย

XREF มีประโยชน์ในกรณีที่มีการเขียนแบบแปลน โดยมีผู้เขียนแบบหลายๆ คน โดยแต่ละคนจะเขียนส่วนประกอบต่างๆ แล้วอ้างอิงเข้าไปไว้ในไฟล์เดียวกัน ผู้เขียนที่มีการอ้างอิงจากภายนอกในระดับสูงกว่าสามารถที่จะมองเห็นแบบแปลนของผู้ที่อยู่ในระดับถัดลงไปได้ เมื่อต้องการเชื่อมโยงแบบอ้างอิงจากภายนอกเราสามารถใช้คำสั่ง File/External Reference จากเมนูบาร์หรือพิมพ์คำสั่งดังต่อไปนี้

Command: XREF

/?/Bind/Detach/Path/Reload/Overlay/<Attach>:



?

พิมพ์เครื่องหมาย ? แล้วกดปุ่ม Enter จะปรากฏข้อความแสดงชื่อ (Xref Name) ไคเร็คตอรีและชื่อไฟล์(Path) รูปแบบของการเชื่อมโยง(XrefType) ที่อ้างอิงเข้ามาใช้งานดังนี้

Xref(s) to list <*>:

Xref name	Path	Xref type
-----	-----	-----
EX-01	C:\r13\ex-01.dwg	Attach
TITLE-A3	C:\r13\title-a3.dwg	Attach
Total Xref(s): 2		

No Icon

Bind

ใช้สำหรับจัดการเชื่อมโยงแบบอ้างอิงจากภายนอก โดยพิมพ์ชื่อ(Xref Name)หรือพิมพ์เครื่องหมายดอกจัน * แทน Xref ทั้งหมดในบรรทัด Xref(s) to bind: เมื่อใช้ตัวเลือกรับกับไฟล์ XREF ใดๆ ไฟล์ XREF นั้นจะถูกจัดการเชื่อมโยงและกลายเป็นบล็อกธรรมดาอยู่ในไฟล์แบบแปลนนั้นอย่างถาวร

**Detach**

ใช้สำหรับยกเลิกการเชื่อมโยงแบบอ้างอิงจากภายนอก โดยพิมพ์ชื่อ(Xref Name)ที่ต้องการตัดการเชื่อมโยงในบรรทัด Xref(s) to detach: เมื่อใช้ตัวเลือกนี้กับไฟล์ XREF ใดๆ ที่อ้างอิงเข้ามาในแบบแปลน ไฟล์ XREF นั้นจะถูกยกเลิกการเชื่อมโยงและจะถูกลบทิ้งไปจากจอภาพ

**Path**

ใช้สำหรับแก้ไขไดเรกทอรีที่เก็บบันทึกไฟล์ Xref ใช้ในกรณีที่หลังจากที่มีการเชื่อมโยงแล้วและมีการเคลื่อนย้ายไฟล์ Xref ไปไว้ในไดเรกทอรีอื่น เมื่อเปิดไฟล์หลักออกมา เมื่อเลือก Detach จะปรากฏข้อความดังนี้

Edit path for which xref(s): EX-01 {พิมพ์ชื่อ Xref ที่ต้องการกำหนด Path ใหม่}

Old path: C:\ex-01.dwg {โปรแกรมจะรายงาน Path เดิมของ Xref นั้นออกมา}

New path: c:\r13\ex-01.dwg {พิมพ์ชื่อไดเรกทอรีใหม่และชื่อไฟล์ Xref}

**Reload**

ใช้ตัวเลือกนี้สำหรับโหลดไฟล์ Xref ที่อ้างอิงเข้ามาแล้ว โดยใช้ข้อมูลล่าสุดของไฟล์ Xref ที่มีการบันทึกลงในดิสก์ ให้ปรากฏบนจอภาพของไฟล์แบบแปลนใช้งาน เมื่อเลือกตัวเลือกนี้จะปรากฏข้อความ Xref(s) to reload: ให้พิมพ์ชื่อ Xref Name แล้วกดปุ่ม Enter

**Overlay**

ถ้าเราอ้างอิงแบบแปลนที่มีการอ้างอิงแบบ Overlay Xref วัตถุที่อยู่ใน Overlay Xref จะไม่ปรากฏในแบบแปลนใช้งาน

**Attach**

ใช้สำหรับเชื่อมโยงไฟล์แบบแปลนในลักษณะอ้างอิงมาจากภายนอก เข้ามาในไฟล์แบบแปลนใช้งาน เมื่อใช้ตัวเลือกนี้จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์สำหรับเลือกไฟล์แบบแปลน ให้เลือกไฟล์ที่ต้องการเชื่อมโยงจะปรากฏข้อความบนบรรทัดป้อนคำสั่งดังนี้

Insertion point: 0,0 {กำหนดตำแหน่งคอร์ดอร์ดินาทที่ต้องการเชื่อมโยงไฟล์แบบแปลนที่

อ้างอิงจากภายนอก โดยปกติควรใช้ค่า 0,0}

X scale factor <1> / Corner / XYZ: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter}

Y scale factor (default=X): {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter}

Rotation angle <0>: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter}



การเปลี่ยนแปลงที่มีผลจากการแก้ไขวัตถุในไฟล์ Xref ที่เกิดขึ้นในไฟล์หลักจะมีผลก็ต่อเมื่อทำการเปิดไฟล์หลักใหม่อีกครั้งหรือใช้ตัวเลือก Reload เพื่อโหลดการเชื่อมโยงเข้ามายังไฟล์แบบแปลนใช้งานใหม่



สังเกตว่าการใช้ตัวเลือก Attach ของคำสั่ง XREF มีขั้นตอนเหมือนกับการสอดแทรกบล็อกเข้ามาใช้งานทุกประการ เนื่องจากมีการถาม Insertion point, X และ Y สเกลแฟกเตอร์และมุมของการหมุน เป็นต้น



การใช้ตัวเลือก Bind และใช้เครื่องหมายดอกจันแทนชื่อ โปรแกรมจะจัดการเชื่อมโยงจากไฟล์ทั้งหมดที่อ้างอิงจากภายนอก(External Reference)หรือเราอาจจัดการเชื่อมโยงจากไฟล์ทั้งหมดได้จากคำสั่ง File/Bind/All หรือคลิกบนปุ่มไอคอน  ได้เช่นเดียวกัน

XBIND – File/Bind –

ใช้คำสั่ง XBIND สำหรับจัดการเชื่อมโยงเฉพาะวัตถุที่กำหนดหรือวัตถุทั้งหมด อาทิ เช่น บล็อก สไลด์ของเส้นบอกขนาด เลขอร์ รูปแบบเส้นและ สไลด์ตัวอักษร เมื่อเลือกตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งของคำสั่งนี้ โปรแกรมจะถามชื่อของวัตถุที่ต้องการจัดการเชื่อมโยงให้ระบุชื่อของวัตถุนั้นลงไป

Command: XBIND

Block/Dimstyle/LAyer/LType/Style: LT {เลือกตัวเลือกรูปแบบเส้น}

Dependent Linetype name(s): EX-07/CENTER

{พิมพ์ชื่อของวัตถุที่ต้องการจัดการเชื่อมโยง}

Scanning... {โปรแกรมกำลังค้นหาวัตถุที่ระบุ}

1 Linetype(s) bound. {โปรแกรมจะรายงานว่าได้จัดการเชื่อมโยงวัตถุนั้นไปแล้ว}



Block จัดการเชื่อมโยงแบบอ้างอิงจากภายนอกเฉพาะบล็อก

Dimstyle จัดการเชื่อมโยงแบบอ้างอิงจากภายนอกเฉพาะสไลด์เส้นบอกขนาด

LAYER จัดการเชื่อมโยงแบบอ้างอิงจากภายนอกเฉพาะเลขอร์

LType จัดการเชื่อมโยงแบบอ้างอิงจากภายนอกเฉพาะรูปแบบเส้น

Style จัดการเชื่อมโยงแบบอ้างอิงจากภายนอกเฉพาะสไลด์ตัวอักษร

IMPORT – File/Import –

ใช้สำหรับนำไฟล์รูปภาพที่สร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ เข้ามาใช้งานใน AutoCAD ไฟล์ที่สามารถนำเข้ามาให้เลือกทั้งแบบเวกเตอร์กราฟิก(Vector graphics)และราสเตอร์กราฟิก(Raster graphics) เวกเตอร์กราฟิกคือไฟล์ที่มีการจัดเก็บตำแหน่งคอร์ดอร์คินของเส้นที่เป็นวัตถุที่อยู่ในภาพเท่านั้น เมื่อมีการขยายหรือลดขนาดของภาพจะไม่ทำให้เกิดการบิดเบือน(Distortion)คุณภาพของรูปภาพจะไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนราสเตอร์กราฟิกมีการจัดเก็บภาพแบบเก็บทุกๆ จุด(Pixel)ที่ปรากฏบนจอภาพ เมื่อมีการขยายหรือลดขนาดของภาพจะทำให้เกิดการบิดเบือน คุณภาพของรูปภาพจะลดลงจนเห็นได้อย่างชัดเจน

เมื่อใช้คำสั่ง File/Import หรือพิมพ์คำสั่ง IMPORT ผ่านคีย์บอร์ดจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ให้เลือกไฟล์ขึ้นมาบนจอภาพ ให้คลิกบนแถบรายการฟอร์เมตไฟล์(List Files of Type) จะปรากฏฟอร์เมตของไฟล์ที่สามารถนำมาใช้ใน AutoCAD ได้ ฟอร์เมตที่นำมาใช้ได้คือ .WMF, .DXF, .SAT, .EPS, .PCX, .TIF, .GIF, และฟอร์เมต .3DS

EXPORT – File/Export – No Icon

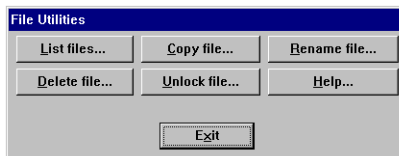
ใช้สำหรับนำไฟล์รูปภาพที่สร้างจาก AutoCAD ออกไปใช้งานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ไฟล์ที่สามารถออกไปได้มีให้เลือกทั้งแบบเวกเตอร์กราฟิก(Vector graphics)และราสเตอร์กราฟิก(Raster graphics)

เมื่อใช้คำสั่ง File/Export หรือพิมพ์คำสั่ง EXPORT ผ่านคีย์บอร์ดจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ให้เลือกไฟล์ขึ้นมาบนจอภาพ ให้คลิกบนแถบรายการฟอร์แมตไฟล์(List Files of Type) จะปรากฏฟอร์แมตของไฟล์ที่สามารถนำมาใช้ใน AutoCAD ได้ ฟอร์แมตที่นำมาใช้ได้คือ .WMF, .SAT, .EPS, .DXX, .BMP, .DXF, .3DS และฟอร์แมต .DWG

FILES – File/Management/Utilities – No Icon

ใช้คำสั่งนี้สำหรับแสดงรายชื่อไฟล์(List files) คัดลอกไฟล์(Copy file) เปลี่ยนชื่อไฟล์(Rename file) ลบไฟล์>Delete file) ปลดล็อกไฟล์(Unlock file)และขอความช่วยเหลือ(Help) เมื่อคลิกบนปุ่มใดปุ่มหนึ่ง(ยกเว้นปุ่ม List และ Help)บนไดอะล็อกบ็อกซ์รูปที่ 13.2 จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ให้เลือกไฟล์ขึ้นมาบนจอภาพ ให้เลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการคัดลอก เปลี่ยนชื่อ ลบหรือปลดล็อก

รูปที่ 13.2



ในกรณีที่โปรแกรมได้มีการกำหนดค่าคอนฟิกเกอร์เรชั่นในบรรทัด Enable file locking <Y>: หากผู้ใช้ตอบ Y โปรแกรมจะทำการล็อกไฟล์ดังกล่าวไม่ให้เปิดใช้งานได้ ก่อนที่จะบันทึกลงในดิสก์ ถ้าใช้ AutoCAD บนระบบเครือข่ายควรตอบ Y (Yes) แต่ถ้าใช้บนเครื่องสแตนอโลน(Standalone)หรือเครื่องที่ไม่ได้มีการเชื่อมโยงผ่านระบบเครือข่ายกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ควรตอบ N (No) ในบรรทัดนี้ เมื่อใดก็ตามที่เกิดการล็อกของไฟล์โดยไม่ทราบสาเหตุ เราจะใช้ปุ่ม Unlock file ในการปลดล็อกไฟล์แบบแปลนนั้น

AUDIT – File/Management/Audit – No Icon

ใช้คำสั่งนี้สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับแบบแปลนใช้งาน เมื่อใช้คำสั่งนี้โปรแกรมจะถามว่าเราต้องการให้โปรแกรมแก้ไขข้อบกพร่องให้หรือไม่(Fix any errors detected? <N>) หากตอบ Y เมื่อพบข้อผิดพลาด โปรแกรมจะทำการแก้ไขให้โดยอัตโนมัติ ในกรณีที่โปรแกรมตรวจพบข้อผิดพลาด แต่ไม่สามารถที่จะแก้ไขได้เราสามารถให้คำสั่ง File/Management/Recover เพื่อทำการแก้ไขข้อผิดพลาดต่อไป

RECOVER – File/Management/Recover – No Icon

ใช้คำสั่งนี้กับไฟล์แบบแปลนที่โปรแกรมรายงานว่ามีการเสียหาย(Damage) โปรแกรมจะทำการกู้ข้อมูลในไฟล์ที่เกิดการเสียหายกลับคืนมา เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์สำหรับเลือกไฟล์ขึ้นมาบนจอภาพ ให้คลิกบนชื่อไฟล์ที่ต้องการกู้กลับคืนให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้ AutoCAD เปิดออกมาดูได้

UNDO – Not in menu bar –

ใช้สำหรับย้อนกลับผลที่เกิดขึ้นจากคำสั่งต่างๆ ไปยังจุดก่อนเรียกใช้คำสั่งใดๆ

Command: UNDO

Auto/Control/BEGIN/End/Mark/Back/<Number>:

Auto	ใช้สำหรับย้อนกลับผลของคำสั่งคราวละคำสั่ง ซึ่งสามารถย้อนกลับโดยใช้คำสั่ง U หนึ่งครั้งต่อการย้อนกลับหนึ่งคำสั่ง ตัวเลือกนี้ไม่สามารถทำงานได้ เมื่อใช้ตัวเลือกย่อย None ในตัวเลือก Control
On	เปิดโหมดการทำงานของ Undo Auto
Off	ปิดโหมดการทำงานของ Undo Auto
Control	ใช้ตัวเลือกนี้สำหรับควบคุมการย้อนกลับผลของคำสั่ง
All	เปิดโหมดการย้อนกลับผลของคำสั่งแบบเต็มรูป
None	ปิดโหมดการย้อนกลับโดยใช้คำสั่ง U หรือ UNDO
One	จำกัดการย้อนผลของคำสั่งให้สามารถย้อนกลับไปเพียงคำสั่งเดียวเท่านั้น
BEGIN	กำหนดจุดเริ่มต้นของกลุ่มของคำสั่ง เพื่อใช้คำสั่ง U หรือ UNDO โปรแกรมจะถือว่าจุดที่กำหนดเป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเป็นกลุ่มของคำสั่งที่จะย้อนกลับไปในครั้งนี้
End	กำหนดจุดสิ้นสุดของกลุ่มของคำสั่ง
Mark	ใช้สำหรับกำหนดจุดที่ต้องการจะย้อนกลับ
Back	ใช้สำหรับย้อนกลับไปยังจุดกำหนดด้วยตัวเลือก Mark
Number	ใช้สำหรับย้อนผลของคำสั่งตามจำนวนคำสั่งที่ระบุ โดยพิมพ์ตัวเลขตามจำนวนคำสั่งที่ต้องการย้อนกลับ

U – Edit/Undo –

เราสามารถใช้คำสั่ง U ได้หลายๆ ครั้งตามต้องการ ซึ่งจะทำให้เกิดการย้อนกลับผลของคำสั่งไปหลายๆ คำสั่งเช่นเดียวกัน ใช้คำสั่ง U หนึ่งครั้งจะย้อนผลของคำสั่งเพียงหนึ่งคำสั่งหรือถ้ามีการกำหนดไว้เป็นกลุ่มของคำสั่งด้วยตัวเลือก BEGIN และ End ของคำสั่ง UNDO ใช้คำสั่ง U หนึ่งครั้งจะมีผลกลับคำสั่งทั้งกลุ่มด้วย

**REDO – Edit/Redo – **

ใช้สำหรับย้อนกลับผลของคำสั่ง U หรือ Undo ซึ่งจะต้องใช้คำสั่ง REDO หลังการใช้คำสั่งดังกล่าวในทันที

**‘CUTCLIP – Edit/Cut – **

ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุ(Objects)จากพื้นที่วาดภาพไปไว้ในวินโดว์คลิปบอร์ด(Windows clipboard) พร้อมทั้งลบวัตถุนั้นออกจากพื้นที่วาดภาพ

Command: CUTCLIP

Select objects: 1 found {คลิกบนวัตถุที่ต้องการ}

Select objects:  {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter}



วินโดว์คลิปบอร์ดคือหน่วยความจำชั่วคราวของวินโดว์ 95 ซึ่งใช้สำหรับเก็บบันทึกข้อความตัวอักษรหรือรูปภาพ เราสามารถใช้คำสั่ง Edit/Paste เรียกข้อความหรือรูปภาพออกมาใช้งานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่อยู่ในวินโดว์ 95 ได้ อาทิ เช่น Wordpad, Microsoft Word for Windows, Microsoft Excel และอื่นๆ เป็นต้น

**‘COPYCLIP – Edit/Copy – **

ใช้สำหรับคัดลอกวัตถุ(Objects)จากพื้นที่วาดภาพไปไว้ในวินโดว์คลิปบอร์ด(Windows clipboard) คำสั่งนี้มีลักษณะการใช้งานเหมือนกับคำสั่ง CUTCLIP จะแตกต่างกันตรงที่วัตถุซึ่งเรากัดลอกยังคงอยู่บนพื้นที่วาดภาพไม่ถูกลบทิ้งไป

‘COPYLINK – Edit/Copy View – No Icon

ใช้สำหรับคัดลอกมุมมองของพื้นที่วาดภาพไปไว้ในวินโดว์คลิปบอร์ด(Windows clipboard) การคัดลอกด้วยคำสั่งนี้จะทำให้เกิดการเชื่อมโยงมุมมองของพื้นที่วาดภาพในลักษณะ Object Linking and Embedding(OLE) ไปยังโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ซึ่งถ้ามีการปรับปรุงเพิ่มเติมวัตถุที่อยู่ในขอบเขตของมุมมองดังกล่าว รูปภาพที่ใช้คำสั่ง Edit/Paste หรือ Edit/Paste Link หรือ Edit/Paste Special ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ จะถูกปรับปรุงให้ใช้วัตถุล่าสุดโดยอัตโนมัติ

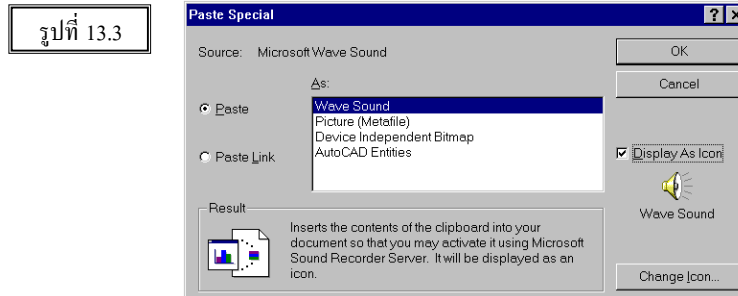
**‘PASTECLIP – Edit/Paste – **

ใช้คำสั่งนี้สำหรับเรียกข้อความตัวอักษร รูปภาพ เสียงหรือภาพเคลื่อนไหวที่อยู่ในวินโดว์คลิปบอร์ดเข้ามาวางบนพื้นที่วาดภาพ

PASTESPEC – Edit/Paste Special– No Icon

ใช้คำสั่งนี้สำหรับสอดแทรกข้อความตัวอักษร รูปภาพ เสียงหรือภาพเคลื่อนไหวที่อยู่ในวินโดว์คลิปบอร์ดเข้ามาบนพื้นที่วาดภาพ คำสั่งนี้จะทำให้เกิดการเชื่อมโยงจากวัตถุที่นำเข้ามาจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ในลักษณะ

Object Linking and Embedding(OLE) ซึ่งถ้ามีการปรับปรุงเพิ่มเติมวัตถุในโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ วัตถุที่นำเข้ามาใน AutoCAD นี้จะถูกปรับปรุงให้ใช้วัตถุล่าสุดจากโปรแกรมอื่นๆ โดยอัตโนมัติ เมื่อเลือกคำสั่งนี้จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ดังรูปที่ 13.3

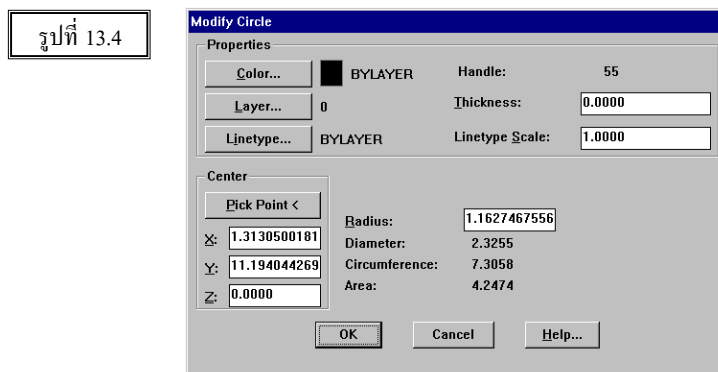


บนไดอะล็อกบ็อกซ์ดังกล่าว เราสามารถเลือกการสอดแทรกแบบธรรมดา(Paste) การสอดแทรกแบบมีการเชื่อมโยง(Paste Link) แสดงวัตถุที่สอดแทรกเข้ามาเป็นรูปไอคอน(Display As Icon)หรือเปลี่ยนรูปแบบของไอคอน(Change Icon)ได้

AI_PROPCHK -- DDMODIFY -- Edit/Properties --

ใช้คำสั่งนี้สำหรับแก้ไขปรับปรุงคุณสมบัติของวัตถุ(Objects) อาทิ เช่นรูปแบบเส้น สี เลขอร์ สเกลแฟกเตอร์ของเส้นและนอกจากนั้นยังสามารถแก้ไขคุณสมบัติเฉพาะของวัตถุ อาทิ เช่น ถ้าวัตถุนั้นเป็นวงกลมเราสามารถแก้ไขตำแหน่งของจุดศูนย์กลางและรัศมีของวงกลม ถ้าวัตถุนั้นเป็นวงรีเราสามารถแก้ไขรัศมีหลัก(Major radius) รัศมีรอง(Minor radius) มุมเริ่มต้น มุมสิ้นสุดและจุดศูนย์กลางของวงรี ถ้าวัตถุนั้นเป็นเส้นตรงเราสามารถแก้ไขจุดเริ่มต้นและจุดปลายเส้น ถ้าวัตถุนั้นเป็นแฮทซ์เราสามารถปรับแต่งรูปแบบของแฮทซ์ ถ้าวัตถุนั้นเป็นตัวอักษรเราสามารถแก้ไขข้อความ ตำแหน่งจุดสอดแทรก ความสูง มุม การจัดชิดซ้ายขวาและเปลี่ยนสไตล์ ถ้าเป็นเส้นบอกขนาดเราสามารถแก้ไขตัวเลขบอกขนาด เปลี่ยนและปรับแต่งสไตล์ของเส้นบอกขนาด เป็นต้น

เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏข้อความให้เราเลือกวัตถุ Select object ให้คลิกบนวัตถุที่ต้องการแก้ไข แล้วกดปุ่ม Enter เมื่อเลือกวัตถุแล้วจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ขึ้นมาบนจอภาพ รูปแบบของไดอะล็อกบ็อกซ์จะแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะของวัตถุที่เราเลือก แต่โดยทั่วไปแล้วมีลักษณะดังรูปที่ 13.4 ซึ่งเป็นไดอะล็อกบ็อกซ์ที่เลือกจากรูปวงกลม



Color	คลิกบนปุ่มนี้เพื่อแก้ไขสีของวัตถุ
Layer	คลิกบนปุ่มนี้เพื่อแก้ไขเลเยอร์ของวัตถุ
Linetype	คลิกบนปุ่มนี้เพื่อแก้ไขรูปแบบเส้นของวัตถุ
Thickness	ใช้แก้ไขความหนาสำหรับการเขียนแบบ 3 มิติ
Linetype Scale	แก้ไขค่าสเกลแฟกเตอร์ของเส้นซึ่งจะมีผลเฉพาะเส้นประเท่านั้น
Center	แก้ไขตำแหน่งจุดศูนย์กลางของวงกลม
Pick Point <	คลิกบนปุ่มนี้ เพื่อใช้เมาส์กำหนดจุดศูนย์กลางใหม่
X	แก้ไขค่าคอร์ดอร์ดิเนตในแกน X ของจุดศูนย์กลาง
Y	แก้ไขค่าคอร์ดอร์ดิเนตในแกน Y ของจุดศูนย์กลาง
Z	ใช้แก้ไขตำแหน่งในแนวแกน Z ในการเขียนภาพ 3 มิติ
Radius	แก้ไขรัศมีของวงกลม



เมื่อใช้คำสั่งนี้เลือกวัตถุตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปในคราวเดียวจะไม่ปรากฏคุณสมบัติเฉพาะของวัตถุบนไดอะล็อกบ็อกซ์ เราสามารถแก้ไขคุณสมบัติทั่วไปของวัตถุ อาทิเช่น รูปแบบเส้น เลเยอร์ สี สเกลแฟกเตอร์ของเส้น

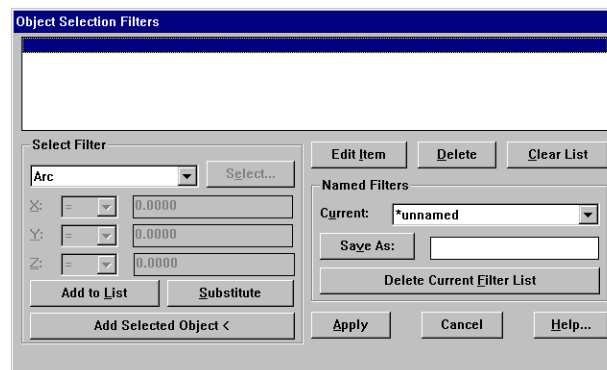


คำสั่ง Edit/Properties นี้มีการใช้งานเช่นเดียวกับคำสั่ง DDMODIFY ซึ่งมีรูปแบบของไดอะล็อกบ็อกซ์อันเดียวกัน แต่คำสั่ง DDMODIFY จะยอมให้เราเลือกวัตถุได้คราวละหนึ่งชิ้นเท่านั้น

‘FILTER – Edit/Select Objects/Selection Filters -- ▾

ใช้คำสั่งนี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเลือกวัตถุโดยกลั่นกรองคุณสมบัติของวัตถุที่ต้องการเลือกหรืออีกนัยหนึ่งคือการเลือกวัตถุแบบมีเงื่อนไข เราสามารถสร้างรายการกลั่นกรองการเลือกวัตถุในลักษณะทรานสแพร์เร้นท์บนบรรทัดข้อความ Select objects ฟิวเตอร์(Filter)จะค้นหาวัตถุจากรูปแบบเส้น(Linetype)หรือสีที่มีการกำหนดให้กับวัตถุโดยตรงเท่านั้น ถ้าวัตถุนั้นใช้สีหรือรูปแบบเส้นจากเลเยอร์ฟิวเตอร์จะไม่สามารถค้นหาได้

รูปที่ 13.5



เมื่อเรียกคำสั่ง FILTER จากบรรทัดป้อนคำสั่งหรือจากบรรทัดข้อความ Select objects: จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ ดังรูปที่ 13.5

Select Filter	ตัวเลือกในฟิลด์ Select Filter ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขที่ใช้ในการกลั่นกรองการเลือกวัตถุ อาจกำหนดเงื่อนไขโดยใช้ชื่อคำสั่งที่ใช้ในการสร้าง วัตถุ สี รูปแบบเส้น ช็อบล็อก ชื่อสไตล์ของเส้นบอกขนาด ชื่อสไตล์ตัวอักษรและอื่นๆ เป็นต้น โดยเราสามารถเลือกจากแถบรายการ(Popup list)แสดงรายชื่อเงื่อนไขต่างๆ
Add to List	เมื่อได้เลือกเงื่อนไขในการกลั่นกรองการเลือกวัตถุแล้ว ใช้ปุ่มนี้สำหรับเพิ่มเงื่อนไขเข้าไปในรายการบนพื้นที่ว่างด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์
Substitute	ใช้สำหรับแทนที่เงื่อนไขที่ถูกเลือกด้วยเงื่อนไขอันใหม่
Add Selected Object <	ใช้ตัวเลือกนี้สำหรับเลือกวัตถุบนพื้นที่วาดภาพซึ่งจะใช้เป็นเงื่อนไขในการกลั่นกรองการเลือกวัตถุอื่นๆ
Edit Item	ใช้สำหรับแก้ไขปรับแต่งเงื่อนไขการกลั่นกรองที่ถูกเลือกในรายการ
Delete Item	ใช้สำหรับลบเงื่อนไขการกลั่นกรองที่ถูกเลือกออกจากรายการ
Clear List	ใช้สำหรับล้างเงื่อนไขการกลั่นกรองทั้งหมดออกจากรายการ
Named Filters	ใช้สำหรับตั้งชื่อเงื่อนไขการกลั่นกรองเพื่อเก็บไว้ใช้งาน
Current	แสดงชื่อเงื่อนไขการกลั่นกรองใช้งาน
Save As	พิมพ์ชื่อเงื่อนไขการกลั่นกรองการเลือกเข้าไปในอติบ็อกซ์ถัดจากปุ่ม Save As จากนั้นคลิกบนปุ่มนี้ โปรแกรมจะบันทึกเงื่อนไขการกลั่นกรองที่อยู่ในรายการทั้งหมดโดยใช้ชื่อที่กำหนด
Delete Current Filter List	ใช้สำหรับลบชื่อเงื่อนไขการกลั่นกรองการเลือกใช้งานที่ปรากฏในฟิลด์ Current
Apply	เมื่อกำหนดเงื่อนไขการกลั่นกรองในการเลือกเสร็จแล้ว คลิกบนปุ่มนี้ จะปรากฏข้อความ Select object ให้พิมพ์ตัวเลือก ALL หรือล้อมกรอบวัตถุทั้งหมดในโหมดการเลือกแบบ Window หรือ Crossing วัตถุที่ตรงตามเงื่อนไขการกลั่นกรองการเลือกที่ระบุในรายการ จะถูกเลือกเท่านั้น
Cancel	ยกเลิกการกำหนดเงื่อนไขการกลั่นกรองการเลือกวัตถุ



ใช้คำสั่ง FILTER ในโหมดทรานสแพร์เรนซ์หรือในขณะที่อยู่ในคำสั่งใดๆ ที่มีข้อความ Select object อาทิ เช่น คำสั่ง MOVE, COPY, ERASE และอื่นๆ เป็นต้น เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเลือกวัตถุ

ตัวอย่างการเลือกวัตถุโดยใช้ฟิวเตอร์กำหนดเงื่อนไขในการเลือก

ในตัวอย่างนี้มีวงกลมขนาดต่างๆ กันอยู่ 10 วง เราทำการเคลื่อนย้ายวงกลมที่มีขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 2 หน่วยไปยังตำแหน่งใหม่ โดยใช้ฟิวเตอร์ช่วยเพื่อเพิ่มความเร็วในการเลือก โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ใช้คำสั่ง CIRCLE สร้างวงกลมขนาดรัศมี 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, และ 5 หน่วย โดยมีจุดศูนย์กลาง ณ ตำแหน่งใดๆ บนพื้นที่วาดภาพดังรูปที่ 13.6 (ซ้าย)

รูปที่ 13.6

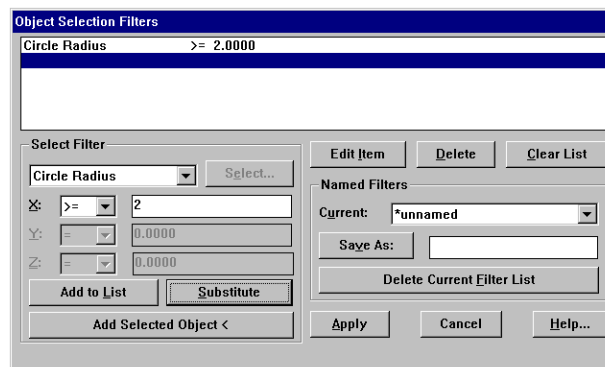


2. ใช้คำสั่ง MOVE เพื่อเคลื่อนย้ายวงกลมที่มีขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 2 หน่วยดังนี้

Command: MOVE

Select objects: FILTER {พิมพ์คำสั่งทรานสแพร์เรนซ์ FILTER หรือคลิกบนปุ่มไอคอน  จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ดังรูปที่ 13.7}

รูปที่ 13.7



3. คลิกบนปุ่ม  เพื่อเปิดแถบรายการแสดงเงื่อนไข ให้คลิกบนคำสั่ง Circle Radius
4. คลิกบนปุ่ม  ในฟิลด์ X: แล้วคลิกบนเครื่องหมาย >= (มากกว่าหรือเท่ากับ)
5. พิมพ์เลข 2 เข้าไปในอีดีทอว์กซ์ถัดจากฟิลด์ X:
6. คลิกบนปุ่ม Add to List เงื่อนไขการกั้นกรองในการเลือกจะไปปรากฏบนหน้าต่างแสดงเงื่อนไขบนบรรทัดบนสุดของไดอะล็อกบ็อกซ์
7. คลิกบนปุ่ม Apply บรรทัดป้อนคำสั่งจะปรากฏดังนี้

Applying filter to selection.

Select objects: ALL {พิมพ์คำสั่งเลือก ALL เพื่อเลือกวัตถุทั้งหมด}

3 were filtered out. {โปรแกรมรายงานว่าวัตถุ 3 ชิ้นถูกคัดกรองออกไปจากกลุ่มการเลือก}

Select objects:  {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter}

Exiting filtered selection. 7 found {โปรแกรมรายงานว่าวัตถุ 7 ชิ้นถูกเลือกเข้ากลุ่ม}

Select objects:  {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter}

Base point or displacement: {คลิก ณ ตำแหน่งใดบนจอภาพ เพื่อกำหนดจุดฐานของการเคลื่อนย้าย}

Second point of displacement: {เลื่อนเมาส์ไปทางขวา คลิกเพื่อกำหนดตำแหน่งใหม่ให้กับวงกลมทั้ง 7 วง}



พีวเตอร์จะมีประโยชน์อย่างเห็นได้ชัดเมื่อจำเป็นต้องกำหนดเงื่อนไขในการเลือกและใช้กับวัตถุจำนวนมากๆ ซึ่งการเลือกด้วยวิธีธรรมดาที่ทำได้แต่กว่าจะเลือกวัตถุได้ตามเงื่อนไขทั้งหมดจะต้องเสียเวลานาน

GROUP – Edit/Group Objects –

ใช้สำหรับสร้างกลุ่ม(Group)ของวัตถุ เพื่อสะดวกในการรวบรวมวัตถุหลายๆ ชิ้นเข้าด้วยกันเพื่อให้สะดวกในการเลือก ในการสร้างกลุ่มของวัตถุจะมีการตั้งชื่อกลุ่มและสามารถกำหนดสถานะของการเลือกให้กับวัตถุที่อยู่ในกลุ่ม

วัตถุที่อยู่ในกลุ่ม(Group)ยังคงเป็นวัตถุที่มีค่าลอร์เดอร์ของวัตถุนั้นอยู่ ซึ่งแตกต่างจากบล็อก เนื่องจากบล็อกจะมีเพียงจุดสอดแทรกเพียงจุดเดียวเท่านั้นเป็นจุดอ้างอิง การรวมกลุ่มของวัตถุจะไม่ทำให้ขนาดของไฟล์เล็กลงแต่อย่างใด ประโยชน์ของการรวมกลุ่มก็คือเราสามารถแก้ไขปรับแต่งเคลื่อนย้ายวัตถุแต่ละชิ้นที่อยู่ในกลุ่มได้โดยไม่ต้องมีการระเบิดกลุ่มนั้นให้เป็นวัตถุธรรมดาเสียก่อนและช่วยให้การเลือกวัตถุจากกลุ่มได้ง่ายขึ้น เมื่อใช้คำสั่ง Edit/Group Objects หรือคลิกปุ่ม  หรือพิมพ์คำสั่ง GROUP ผ่านคีย์บอร์ดจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ดังรูปที่

13.8

รูปที่ 13.8

Group Name แสดงรายชื่อกลุ่มของวัตถุ

Selectable แสดงสถานะการเลือกวัตถุภายในกลุ่ม Yes หมายถึงสามารถเลือกวัตถุทั้งหมดในคราวเดียว No หมายถึงสามารถเลือกวัตถุได้ทีละชิ้น

Group Identification

ใช้ตัวเลือกในกลุ่มนี้สำหรับกำหนดชื่อรายละเอียดค้นหาชื่อกลุ่มของวัตถุ ค้นหาวัตถุจากชื่อกลุ่มของวัตถุ โดยมีรายละเอียดดังนี้

Group Name	ใช้แสดงชื่อกลุ่มวัตถุใช้งานหรือใช้สำหรับตั้งชื่อกลุ่มใหม่ ชื่อกลุ่มสามารถใช้ตัวเลขหรือตัวอักษรหรือทั้งสองอย่างรวมกันแล้วไม่เกิน 31 ตัวอักษรและสามารถใช้เครื่องหมายพิเศษ - _ และ \$ ได้
Description	กำหนดข้อความอธิบายรายละเอียดของกลุ่มวัตถุ เราสามารถใช้ตัวอักษรหรือตัวเลขหรือทั้งสองอย่างรวมกันไม่เกิน 64 ตัวอักษร
Find Name <	ในกรณีที่เราไม่ทราบว่าวัตถุที่อยู่บนพื้นที่วาดภาพถูกกำหนดอยู่ในกลุ่มใดหรือไม่ คลิกบนปุ่ม Find Name < และคลิกบนวัตถุที่ต้องการ จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์แสดงชื่อกลุ่มวัตถุนั้น
Highlight <	ในกรณีที่เราไม่ทราบว่าชื่อกลุ่มวัตถุนั้นไดอะล็อกบ็อกซ์มีวัตถุใดรวมอยู่ในกลุ่มบ้าง คลิกบนชื่อกลุ่มวัตถุนั้นไดอะล็อกบ็อกซ์จะปรากฏแถบสีน้ำเงินบนชื่อกลุ่มนั้น จากนั้นคลิกบนปุ่ม Highlight < วัตถุที่อยู่ในกลุ่มนั้นจะกลายเป็นเส้นประทั้งหมด

Include Unnamed

ใช้สำหรับกำหนดว่าชื่อกลุ่มที่ไม่ได้ถูกตั้งชื่อจะปรากฏบนไดอะล็อกบ็อกซ์หรือไม่

Create Group ใช้ตัวเลือกในกลุ่มนี้สำหรับสร้างกลุ่มของวัตถุ

New	ใช้สำหรับสร้างกลุ่มวัตถุใหม่ โดยใช้ชื่อกลุ่มที่ตั้งไว้ในไดอะล็อกบ็อกซ์ Group Name เมื่อคลิกบนปุ่มนี้จะปรากฏข้อความ Select objects บนบรรทัดป้อนคำสั่ง ให้คลิกบนวัตถุหนึ่งชิ้นหรือมากกว่าหนึ่งชิ้นได้ตามต้องการ
Selectable	หากเช็บบอกซ์หน้าตัวเลือกนี้ปรากฏเครื่องหมาย ✓ จะทำให้กลุ่มวัตถุที่สร้างใหม่มีสถานะที่สามารถเลือกวัตถุทั้งหมดในกลุ่มได้ในคราวเดียว
Unnamed	หากเช็บบอกซ์หน้าตัวเลือกนี้ปรากฏเครื่องหมาย ✓ จะทำให้โปรแกรมตั้งชื่อกลุ่มวัตถุให้โดยอัตโนมัติ โดยใช้เครื่องหมาย *A และตามด้วยตัวเลขตามลำดับในการสร้างกลุ่มใหม่

Change Group ใช้ตัวเลือกในกลุ่มนี้สำหรับปรับแต่งแก้ไขวัตถุภายในกลุ่ม

Remove	ใช้ปุ่มนี้สำหรับนำเอาวัตถุออกจากกลุ่มที่ถูกเลือก เมื่อคลิกบนปุ่มนี้จะปรากฏข้อความ Select objects บนบรรทัดป้อนคำสั่ง ให้คลิกบนวัตถุหนึ่งชิ้นหรือมากกว่าหนึ่งชิ้นได้ตามต้องการ
Add	ใช้ปุ่มนี้สำหรับเพิ่มเติมวัตถุเข้าไปในกลุ่มวัตถุที่ถูกเลือก เมื่อคลิกบนปุ่มนี้จะปรากฏข้อความ Select objects บนบรรทัดป้อนคำสั่ง ให้คลิกบนวัตถุหนึ่งชิ้นหรือมากกว่าหนึ่งชิ้นได้ตามต้องการ
Rename	ใช้สำหรับเปลี่ยนชื่อกลุ่มของวัตถุที่ถูกเลือก
Re-order	ใช้สำหรับเรียงลำดับก่อนหลังตามตัวเลขของวัตถุที่อยู่ในกลุ่มที่ถูกเลือก เมื่อคลิกบนปุ่มนี้จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์สำหรับเรียงลำดับวัตถุขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติวัตถุจะถูกเรียงตามลำดับที่เราเลือกเข้าไปในกลุ่มวัตถุ
Description	ใช้สำหรับแก้ไขปรับปรุงคำอธิบายของกลุ่มวัตถุที่ถูกเลือก เมื่อพิมพ์คำอธิบายใหม่ของกลุ่มวัตถุที่ถูกเลือกแล้ว ให้คลิกบนปุ่มนี้
Explode	ใช้สำหรับระเบิดกลุ่มของวัตถุที่ถูกเลือกออกไปจากไดอะล็อกบ็อกซ์แต่วัตถุต่างๆ ที่อยู่ในกลุ่มจะคงอยู่บนพื้นที่วาดภาพ ไม่ถูกลบตามชื่อกลุ่มไปด้วย
Selectable	ใช้ปุ่มนี้สำหรับเปลี่ยนสถานะการเลือกวัตถุภายในกลุ่มที่ถูกเลือก หากกลุ่มวัตถุมีสถานะ Yes เมื่อคลิกบนปุ่มนี้จะเปลี่ยนสถานะเป็น No

ขั้นตอนในการสร้างกลุ่มของวัตถุ

1. ใช้คำสั่ง Edit/Group Objects หรือคลิกบนปุ่ม  หรือพิมพ์คำสั่ง GROUP ผ่านคีย์บอร์ดจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Object Grouping ดังรูป 13.8
2. ตั้งชื่อกลุ่ม โดยพิมพ์ชื่อกลุ่มวัตถุเข้าไปในอิดิบ็อกซ์ Group Name
3. พิมพ์คำอธิบายกลุ่มเข้าไปในอิดิบ็อกซ์ Description (แต่ถ้าไม่ต้องการแสดงคำอธิบายให้ปล่อยว่างไว้)
4. กำหนดสถานะในการเลือกวัตถุภายในกลุ่ม โดยคลิกบนปุ่มเช็คบ็อกซ์ Selectable หากมีเครื่องหมาย ✓ จะมีสถานะการเลือก Selectable เท่ากับ Yes
5. คลิกบนปุ่ม New ไดอะล็อกบ็อกซ์จะหายไปจากจอภาพชั่วคราว
6. คลิกบนวัตถุที่ต้องการกำหนดให้อยู่ภายในกลุ่ม ซึ่งสามารถเลือกวัตถุตั้งแต่หนึ่งชิ้นขึ้นไป
7. คลิกบนปุ่ม OK บนไดอะล็อกบ็อกซ์เป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างกลุ่มของวัตถุ



เมื่อมีการกำหนดวัตถุต่างๆ เข้าไปในกลุ่มของวัตถุแล้ว เมื่อใช้คำสั่งใดๆ ของ AutoCAD ที่ปรากฏข้อความ Select object บนบรรทัดป้อนคำสั่ง เราสามารถใช้ตัวเลือก G จะปรากฏข้อความ Enter group name: ให้พิมพ์ชื่อกลุ่มของวัตถุที่ต้องการเลือกหรืออาจใช้เมาส์คลิกบนวัตถุใดๆ ที่อยู่ภายในกลุ่ม วัตถุอื่นๆ ทั้งหมดที่อยู่ภายในกลุ่มเดียวกันจะถูกเลือกไปด้วย อนึ่ง การใช้ตัวเลือก G หรือใช้เมาส์คลิกในลักษณะที่กล่าวมานี้ ตัวเลือก Selectable ของกลุ่มต้องมีสถานะ Yes จึงจะสามารถเลือกวัตถุที่อยู่ภายในกลุ่มทั้งหมดได้

LIST – Edit/Inquiry/List --

ใช้สำหรับสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัตถุบนพื้นที่วาดภาพ อาทิ เช่น คำสั่งที่ใช้สร้างวัตถุ ตำแหน่งคอร์ดอร์ดิเนต เลขชี้กำลังที่วัตถุตั้งอยู่ ความยาวเส้น (Length) ความยาวเส้นในระนาบ XY (Delta X,Y) มุมในระนาบ XY (Angle in XY plane) พื้นที่ (Area) เส้นรอบรูป (Perimeter) เส้นรอบวง (Circumference) และอื่นๆ เป็นต้น

Command: LIST

Select objects: 1 found {คลิกบนวัตถุที่ต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติเบื้องต้น}

Select objects:  {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter จะปรากฏคุณสมบัติของวัตถุดังนี้}

LINE Layer: 0

Space: Model space

Handle = 28

from point, X= 2.0667 **Y=** 8.4326 **Z=** 0.0000

to point, X= 3.5054 **Y=** 10.0301 **Z=** 0.0000

Length = 2.1499, **Angle in XY Plane =** 48

Delta X = 1.4387, **Delta Y =** 1.5975, **Delta Z =** 0.0000

LINE	คำสั่งที่ใช้ในการสร้างวัตถุที่เราสอบถามคุณสมบัติ
Layer	เลขชี้กำลังของวัตถุ
Space	รายงานว่าวัตถุอยู่ใน Model space หรือ Paper space
from point	จุดคอร์ดอร์ดิเนตเริ่มต้นของเส้น ในระบบ 2 มิติจะมีเพียงค่า X และ Y
to point	จุดคอร์ดอร์ดิเนตสิ้นสุดของเส้น ในระบบ 2 มิติจะมีเพียงค่า X และ Y
Length	ความยาวจริงของเส้น
Angle in XY Plane	มุมของเส้นที่กระทำกับระนาบ XY โดยวัดค่าจากแนวแกน X
Delta X	ความยาวของเส้นวัดในแนวแกน X
Delta Y	ความยาวของเส้นวัดในแนวแกน Y
Delta Z	ความยาวของเส้นวัดในแนวแกน Z ซึ่งใช้ในระนาบ 3 มิติ



ถ้าใช้คำสั่ง LIST กับ POLYLINE โปรแกรมจะรายงานจุดเวอร์เท็กซ์ตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดเวอร์เท็กซ์จุดสุดท้าย ค่าความหนาเริ่มต้น(Starting width)และความหนาสิ้นสุด(Ending width)ของเส้นที่อยู่ระหว่างจุดเวอร์เท็กซ์ พื้นที่(Area)ที่เส้นโพลิไลน์ล้อมรอบและความยาวทั้งหมดของเส้น ถ้าใช้กับ CIRCLE จะรายงานจุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นรอบรูป(Circumference)และพื้นที่วงกลม ถ้าใช้กับ POLYGON จะรายงานตำแหน่งจุดเวอร์เท็กซ์ต่างๆ พื้นที่(Area)และเส้นรอบรูป(Perimeter) เป็นต้น

ID – Edit/Inquiry/Locate Point --

ใช้คำสั่งนี้สำหรับสอบถามค่าพิกัดของจุดที่กำหนดบนพื้นที่วาดภาพ เมื่อใช้คำสั่ง Edit/Inquiry/Locate Point หรือคลิกบนปุ่มไอคอน  หรือพิมพ์คำสั่ง ID ผ่านคีย์บอร์ด จะปรากฏข้อความ Point: บนบรรทัดป้อน คำสั่งให้คลิก ณ ตำแหน่งที่ต้องการทราบค่าพิกัด เราสามารถใช้ Object snap ในโหมดใดๆ เพื่อช่วยในการกำหนดจุดให้มีความแม่นยำ คำสั่งนี้เป็นคำสั่งทรานสแพร์เร้นท์สามารถเรียกใช้งานได้ในระหว่างที่อยู่ท่ามกลางคำสั่งอื่นๆ ใน AutoCAD

DIST – Edit/Inquiry/Distance --

คำสั่งนี้ใช้สำหรับวัดระยะห่างและมุมระหว่างจุดสองจุดที่กำหนด เราสามารถใช้ Object snap ในโหมดใดๆ เพื่อช่วยในการกำหนดจุดให้มีความแม่นยำ คำสั่งนี้เป็นคำสั่งทรานสแพร์เร้นท์สามารถเรียกใช้งานได้ในระหว่างที่อยู่ท่ามกลางคำสั่งอื่นๆ ใน AutoCAD

Command: DIST

First point: {คลิก ณ จุดเริ่มต้นที่ต้องการวัดระยะและมุมหรืออาจใช้ Object snap ในโหมดที่เหมาะสมในการกำหนดจุดเริ่มต้น}

Second point: {คลิก ณ จุดสิ้นสุดที่ต้องการวัดระยะและมุมหรืออาจใช้ Object snap ในโหมดที่เหมาะสมในการกำหนดจุดสิ้นสุด}

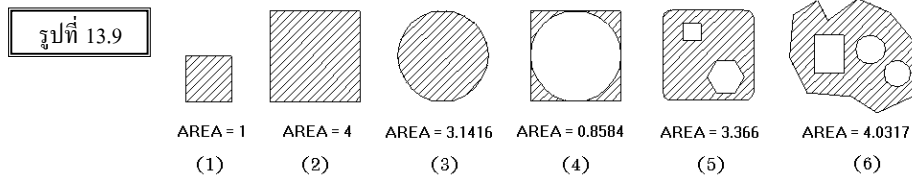
Distance = 5.6868, Angle in XY Plane = 330, Angle from XY Plane = 0

Delta X = 4.9327, Delta Y = -2.8299, Delta Z = 0.0000

Distance	ระยะห่างจริงระหว่างจุดทั้งสองที่วัดได้
Angle in XY Plane	ค่ามุมที่กระทำในระนาบ XY โดยวัดจากแนวแกน X
Angle from XY Plane	ใช้ค่ามุมนี้ในการเขียนแบบ 3 มิติ
Delta X	ระยะห่างที่วัดได้ในแนวแกน X
Delta Y	ระยะห่างที่วัดได้ในแนวแกน Y
Delta Z	ระยะห่างที่วัดได้ในแนวแกน Z ซึ่งใช้ในระนาบ 3 มิติ

AREA – Edit/Inquiry/Area –

ใช้คำสั่งนี้สำหรับคำนวณหาพื้นที่(Area)และเส้นรอบรูป(Perimeter)ของวัตถุ



Command: AREA

<First point>/Object/Add/Subtract:

First point

ใช้เมาส์คลิก ณ จุดต่างๆ บนพื้นที่วาดภาพ เมื่อได้จุดทั้งหมดตามต้องการแล้ว คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter โปรแกรมจะรายงานพื้นที่ระหว่างจุดต่างๆ เหล่านั้น

Object

ใช้ตัวเลือกนี้ เพื่อสอบถามพื้นที่จากวัตถุที่อยู่บนพื้นที่วาดภาพ อาทิ เช่น เส้นโพลีไลน์แบบเปิดหรือแบบปิด วงกลมหรือวงรี เมื่อใช้ตัวเลือกนี้จะปรากฏข้อความ Select object บนบรรทัดป้อนคำสั่ง ให้คลิกลงบนวัตถุที่ต้องการทราบพื้นที่ โปรแกรมจะรายงานพื้นที่บนบรรทัดป้อนคำสั่ง

Add

ใช้ตัวเลือกนี้เพื่อเข้าสู่โหมดการบวกพื้นที่ ในขณะที่ยังคงอยู่ในคำสั่ง AREA ค่าของพื้นที่ที่โปรแกรมคำนวณได้จะถูกเก็บสะสมไว้ หากเราใช้ตัวเลือก Add ค่าที่คำนวณได้จากวัตถุชิ้นถัดไปจะถูกนำไปบวกกับค่าสะสมที่คำนวณได้จากวัตถุก่อน

Subtract

ใช้ตัวเลือกนี้เพื่อเข้าสู่โหมดการลบพื้นที่ ในขณะที่ยังคงอยู่ในคำสั่ง AREA ค่าของพื้นที่ที่โปรแกรมคำนวณได้จะถูกเก็บสะสมไว้ หากเราใช้ตัวเลือก Subtract ค่าที่คำนวณได้จากวัตถุชิ้นถัดไปจะถูกนำไปลบออกจากค่าสะสมที่คำนวณได้จากวัตถุก่อน

ตัวอย่างในการหาพื้นที่ของวัตถุ

จากรูปที่ 13.9 (4) เราจะใช้คำสั่ง AREA ในการคำนวณหาพื้นที่ขอบในส่วนที่มีการระบายลายตัด ซึ่งพื้นที่ส่วนขอบนี้หาได้จากพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสดังรูปที่ 13.9 (2) ลบด้วยพื้นที่ของรูปวงกลมดังรูปที่ 13.9 (3) อันที่จริงเราสามารถหาพื้นที่ของรูปทั้งสองโดยใช้คำสั่ง AREA สองครั้ง แล้วจดค่าที่คำนวณได้ในแต่ละครั้งไว้ แล้วกดเครื่องคิดเลขเพื่อคำนวณหาพื้นที่ขอบ ในวิธีที่ 13 เราสามารถคำนวณหาพื้นที่ขอบได้เร็วกว่าวิธีที่กล่าวมาแล้ว โดยใช้ตัวเลือก Add และ Subtract ดังนี้

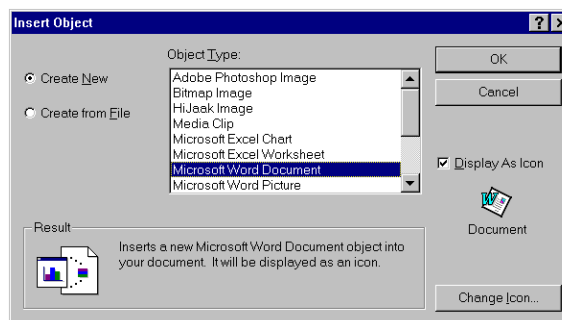
Command: AREA<First point>/Object/Add/Subtract: **A** {เลือกโหมด Add เพื่อเริ่มบวกสะสมค่าที่คำนวณได้}<First point>/Object/Subtract: **O** {เลือกการคำนวณพื้นที่จากวัตถุที่เลือก}**(ADD mode) Select objects:** {คลิกบนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในรูป 13.9 (4)}**Area = 4.0000, Perimeter = 8.0000** {โปรแกรมรายงานค่าพื้นที่และเส้นรอบรูปของวัตถุที่เลือก}**Total area = 4.0000** {โปรแกรมรายงานพื้นที่สะสมทั้งหมด}**(ADD mode) Select objects:**  {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter}<First point>/Object/Subtract: **S** {เลือกโหมด Subtract เพื่อลบค่าที่คำนวณได้จากค่าสะสม}<First point>/Object/Add: **O** {เลือกการคำนวณพื้นที่จากวัตถุที่เลือก}**(SUBTRACT mode) Select objects:** {คลิกบนรูปวงกลมในรูป 13.9 (4)}**Area = 3.1416, Circumference = 6.2832** {โปรแกรมรายงานค่าพื้นที่และเส้นรอบวง}**Total area = 0.8584** {โปรแกรมรายงานพื้นที่สะสมทั้งหมด นั่นคือพื้นที่ที่ขอบในรูป 13.9 (4)}**(SUBTRACT mode) Select objects:**  {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter}<First point>/Object/Add:  {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter}

คำสั่ง AREA ไม่สามารถใช้กับเส้นตรงที่สร้างจากคำสั่ง LINE หากวัตถุที่เราต้องการหาพื้นที่ประกอบไปด้วยเส้นตรง LINE หลายๆ เส้น เราจะต้องแปลงเส้นตรง LINE ให้เป็นเส้น POLYLINE แบบต่อเนื่องโดยใช้คำสั่ง Modify/Edit Polyline แล้วใช้ตัวเลือก Join เพื่อเชื่อมเส้นตรงเหล่านั้นให้เป็น POLYLINE เส้นเดียวกันเสียก่อน จึงนำมาใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ได้

**INSERTOBJ – Edit/Insert Objects – **

ใช้สำหรับเชื่อมโยงข้อมูลจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ อาทิ เช่น Microsoft Word, Microsoft Excel, Video Clip จาก Media Player และอื่นๆ เป็นต้น เข้ามาใช้งานใน AutoCAD ในลักษณะ Object Linking and Embedding (OLE) เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ขึ้นมาบนจอภาพดังรูป 13.10

รูปที่ 13.10



เมื่อปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ขึ้นมาบนจอภาพ เราสามารถเลือกโปรแกรมที่ต้องการเชื่อมโยงเข้ามาใน AutoCAD ซึ่งอาจเชื่อมโยงข้อความตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง เป็นต้น เมื่อสอดแทรกโปรแกรมใดเข้ามาใน AutoCAD จะปรากฏเป็นรูปไอคอนของโปรแกรมนั้น ดับเบิลคลิกบนไอคอนเพื่อเรียกโปรแกรมนั้นออกมาทำงาน

TIME -- Data/Time - No Icon

ใช้คำสั่งนี้สำหรับรายงานสถิติของวันและเวลาของแบบแปลนใช้งาน เวลาที่รายงานใช้รูปแบบ 24 ชั่วโมง

```
Command: TIME
Current time:      15 April 1997 at 18:20:50:700 PM
Times for this drawing:
Created:           16 February 1996 at 15:13:14:110 PM
Last updated:      11 April 1996 at 14:45:52:330 PM
Total editing time: 0 days 01:04:43.400
Elapsed timer (on): 0 days 01:04:43.400
Next automatic save in: <no modifications yet>
Display/ON/OFF/Reset:
```

Current time	แสดงวันและเวลาปัจจุบัน
Created	แสดงวันและเวลาที่สร้างแบบแปลนใช้งาน
Last updated	แสดงวันและเวลาที่บันทึกแบบแปลนใช้งานครั้งล่าสุด
Total editing time	แสดงเวลารวมที่ใช้ในการแก้ไขเพิ่มเติมแบบแปลนใช้งาน
Elapse timer	ใช้เป็นนาฬิกาจับเวลา โดยใช้ตัวเลือก ON/OFF/Reset เป็นตัวเลือกควบคุมการจับเวลา
Next automatic save in	แสดงเวลาที่เหลืออยู่จนถึงเวลาการบันทึกอัตโนมัติครั้งต่อไป
Display	แสดงชั่วโมงและเวลาทั้งหมดอีกครั้ง
ON	เริ่มต้นจับเวลา
OFF	ยุติการจับเวลา
Reset	ปรับค่าศูนย์ของนาฬิกาจับเวลา เพื่อเริ่มต้นนับเวลาใหม่



เวลาที่รายงานมีรูปแบบ 00:00:00.000 หมายถึง ชั่วโมง : นาที : เศษส่วนพันของวินาทีหรือมิลลิเซคคัน

STATUS -- Data/Status - No Icon

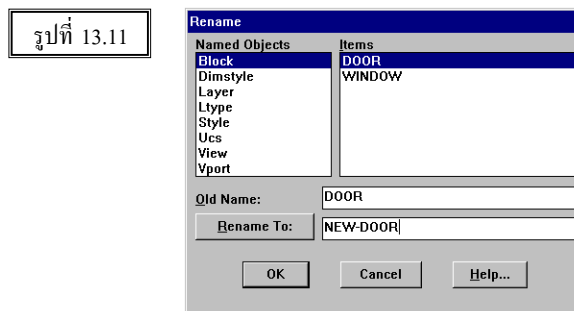
ใช้คำสั่งนี้สำหรับรายงานสถิติ โหมดและขอบเขตของแบบแปลน

```
Command: STATUS
149 objects in C:\r13\2D-DRAFT\area {แสดงจำนวนวัตถุทั้งหมด ไคเร็คตอรีและชื่อไฟล์}
```

Model space limits are X: 0.0000 Y: 0.0000 (Off)
 X: 12.0000 Y: 9.0000 {แสดงขอบเขตลิมิตที่กำหนดไว้}
 Model space uses X: 1.3814 Y: 1.7354
 X: 16.6019 Y: 8.7354 **Over {แสดงลิมิตที่ใช้งาน(เกินที่กำหนดไว้)}
 Display shows X: 0.5928 Y: -0.4199
 X: 17.5632 Y: 10.0467 {แสดงขอบเขตจอภาพที่ปรากฏในขณะที่ใช้คำสั่งนี้}
 Insertion base is X: 0.0000 Y: 0.0000 Z: 0.0000 {จุดสอดแทรกที่กำหนดไว้}
 Snap resolution is X: 1.0000 Y: 1.0000 {ระยะห่างของสแน็ปที่กำหนดไว้}
 Grid spacing is X: 0.0000 Y: 0.0000 {ระยะห่างของจุดกริดที่กำหนดไว้}
 Current space: Model space {รายงานว่าอยู่ใน Model space หรือ Paper space}
 Current layer: 0 {เลเยอร์ 0 (ศูนย์)คือเลเยอร์ใช้งาน}
 Current color: BYLAYER -- 7 (white) {กำหนดการสร้างวัตถุโดยใช้สีตามเลเยอร์}
 Current linetype: BYLAYER -- CONTINUOUS {ใช้รูปแบบเส้นตามที่ตั้งไว้ในเลเยอร์}
 Current elevation: 0.0000 thickness: 0.0000 {สำหรับงานเขียนแบบ 3 มิติ}
 Fill on Grid off Ortho off Qtext off Snap off Tablet off {แสดงสถานะของโหมดต่างๆ}
 Object snap modes: None {ออฟเฟกต์สแน็ปโหมดใช้งาน}
 Free disk (dwg+temp=C:): 54329344 bytes {แสดงพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์ที่เหลืออยู่}
 Free physical memory: 5.4 Mbytes (out of 63.5M). {หน่วยความจำ RAM ที่เหลืออยู่}
 Free swap file space: 52.4 Mbytes (out of 63.8M). {แสดงพื้นที่ไฟล์ชั่วคราวที่เหลืออยู่}
 Virtual address space: 36.8 Mbytes.

DDRENAME -- Data/Rename -- No Icon

ใช้คำสั่งนี้สำหรับเปลี่ยนชื่อบล็อก(Block) เปลี่ยนชื่อสไตล์ของเส้นบอกขนาด(Dimension style) เปลี่ยนชื่อเลเยอร์(Layer) เปลี่ยนชื่อรูปแบบเส้น(Linetype) เปลี่ยนชื่อสไตล์ตัวอักษร(Text Style) เปลี่ยนชื่อระนาบ UCS(ใช้ในระบบ 3 มิติ) เปลี่ยนชื่อมุมมอง(View)และเปลี่ยนชื่อวิวพอร์ต(Viewport) เมื่อใช้คำสั่ง Data/Rename หรือพิมพ์คำสั่ง DDRENAME ผ่านคีย์บอร์ดจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ดังรูปที่ 13.11



Named Objects แสดงประเภทของวัตถุที่ได้รับการตั้งชื่อไว้แล้ว

Block

เมื่อคลิกบนตัวเลือกนี้ บนกรอบหน้าต่าง Items จะปรากฏรายชื่อบล็อกที่มีอยู่ในแบบแปลนใช้งาน

Dimstyle	เมื่อคลิกบนตัวเลือกนี้ บนกรอบหน้าต่าง Items จะปรากฏรายชื่อสไตล์ของเส้นบอกขนาดที่มีอยู่ในแบบแปลนใช้งาน
Layer	เมื่อคลิกบนตัวเลือกนี้ บนกรอบหน้าต่าง Items จะปรากฏรายชื่อเลเยอร์ที่มีอยู่ในแบบแปลนใช้งาน
Ltype	เมื่อคลิกบนตัวเลือกนี้ บนกรอบหน้าต่าง Items จะปรากฏรายชื่อรูปแบบเส้นที่ถูกโหลดเข้ามาในแบบแปลนใช้งาน
Style	เมื่อคลิกบนตัวเลือกนี้ บนกรอบหน้าต่าง Items จะปรากฏรายชื่อสไตล์ของตัวอักษรที่มีอยู่ในแบบแปลนใช้งาน
Ucs	ตัวเลือกนี้ใช้กับงานเขียนแบบ 3 มิติ
View	เมื่อคลิกบนตัวเลือกนี้ บนกรอบหน้าต่าง Items จะปรากฏชื่อมุมมองที่มีอยู่ในแบบแปลนใช้งาน
Viewport	เมื่อคลิกบนตัวเลือกนี้ บนกรอบหน้าต่าง Items จะปรากฏชื่อวิวพอร์ตที่มีอยู่ในแบบแปลนใช้งาน
Items	เมื่อคลิกบนรายชื่อของวัตถุในกรอบหน้าต่างทางด้านซ้ายแล้ว ในช่องหน้าต่างในหัวข้อนี้จะปรากฏรายชื่อของวัตถุต่างๆ ที่มีอยู่ในแบบแปลน ให้คลิกบนชื่อของวัตถุที่ต้องการเปลี่ยนชื่อ ชื่อของวัตถุที่เลือกจะไปปรากฏในฟิลด์ Old Name
Old Name	ชื่อของวัตถุเดิมจะปรากฏเมื่อคลิกบนชื่อของวัตถุภายใต้หัวข้อ Items
Rename To	พิมพ์ชื่อใหม่ของวัตถุเข้าไปในอติบอชต์ถัดจากปุ่ม Rename To จากนั้นคลิกบนปุ่มดังกล่าว ชื่อของวัตถุใน Old Name จะถูกเปลี่ยนเป็นชื่อใหม่

PURGE – Data/Purge – No Icon

ใช้คำสั่งนี้สำหรับลบบล็อก สไตล์ของเส้นบอกขนาด เลเยอร์ รูปแบบเส้น เซฟ(Shape) สไตล์ของตัวอักษรและสไตล์ของมัลติไลน์ที่มีได้มีการใช้งานออกจากฐานข้อมูลของแบบแปลนอย่างถาวร

Command: PURGE

Purge unused Blocks/Dimstyles/Layers/LTypes/SHapes/STypes/Mlinestyles/All:

Blocks พิมพ์ตัวอักษร B เพื่อเลือกการลบบล็อก เราจะลบบล็อกได้ก็ต่อเมื่อในแบบแปลนดังกล่าวไม่มีบล็อกที่ต้องการลบสอดคล้องอยู่บนพื้นที่วาดภาพ แต่ถ้ายังมีบล็อกอยู่จะต้องลบออกไปเสียก่อน จึงจะปรากฏข้อความ Purge block BLEND? <N> ให้พิมพ์ Y แล้วกดปุ่ม Enter เพื่อลบบล็อก ชื่อ BLEND ออกจากฐานข้อมูลของแบบแปลน

Dimstyles	ใช้ตัวเลือกนี้ในการลบสไตล์ของเส้นบอกขนาด เราจะลบสไตล์ของเส้นบอกขนาดได้ก็ต่อเมื่อในแบบแปลนดังกล่าวไม่มีเส้นบอกขนาดใดๆ ที่ใช้สไตล์ที่ต้องการลบ แต่ถ้ายังมีอยู่จะต้องลบเส้นบอกขนาดนั้นออกไปเสียก่อน จึงจะปรากฏข้อความ Purge dimension style MECHANICAL? <N> ให้พิมพ์ Y แล้วกดปุ่ม Enter เพื่อลบสไตล์เส้นบอกขนาดชื่อ MECHANICAL ออกจากฐานข้อมูลของแบบแปลน
Layers	ใช้ตัวเลือกนี้ในการลบเลเยอร์ โดยในเลเยอร์ที่ต้องการลบจะต้องไม่มีวัตถุใดๆ อยู่หากพบว่ามีวัตถุอยู่จะต้องลบวัตถุนั้นออกจากเลเยอร์เสียก่อน
LTypes	ใช้ตัวเลือกนี้ในการลบรูปแบบเส้นที่มีได้ใช้งานหรือไม่มีเส้นใดๆ ที่ใช้รูปแบบเส้นที่ต้องการลบ
SHapes	ใช้ตัวเลือกนี้ในการลบเซฟที่มีได้ใช้งาน
STyles	ใช้ตัวเลือกนี้ในการลบสไตล์ของตัวอักษรที่มีได้ใช้งานหรือไม่มีตัวอักษรใดๆ ที่ใช้สไตล์ของตัวอักษรที่ต้องการลบ
Mlinestyles	ใช้ตัวเลือกนี้ในการลบสไตล์ของมัลติไลน์ที่มีได้ใช้งานหรือไม่มีเส้นมัลติไลน์ใดๆ ที่ใช้สไตล์ของมัลติไลน์ที่ต้องการลบ
All	ใช้สำหรับลบบล็อก สไตล์ของเส้นบอกขนาด เลเยอร์ รูปแบบเส้น เซฟ (Shape) สไตล์ของตัวอักษรและสไตล์ของมัลติไลน์ออกจากฐานข้อมูลแบบแปลน

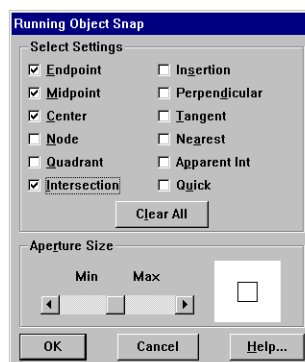


เราไม่สามารถลบสไตล์เส้นบอกขนาด เลเยอร์ รูปแบบเส้น เซฟ สไตล์ตัวอักษรและสไตล์ของมัลติไลน์ที่อยู่ในสถานะใช้งาน(Current) หากจำเป็นต้องลบออกไป ให้ปลดสถานะใช้งานของสิ่งที่ต้องการลบออกไปเสียก่อน

DDOSNAP – Options/Running Object Snap –

ใช้คำสั่งนี้ในการกำหนดโหมดของออฟเจกต์สแน็ป(Object snap)ไว้ล่วงหน้า หากมีการเรียกใช้คำสั่งใดๆ ที่มีการกำหนดตำแหน่งบนพื้นที่วาดภาพ ออฟเจกต์สแน็ปในโหมดที่เลือกไว้จะออกมาทำงานโดยอัตโนมัติ

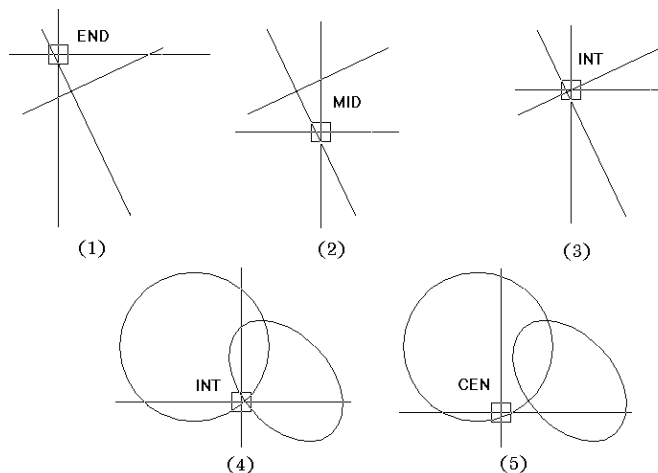
รูปที่ 13.12



เมื่อใช้คำสั่ง Options/Running Object Snap หรือคลิกบนปุ่ม  หรือพิมพ์คำสั่ง DDOSNAP ผ่านคีย์บอร์ดจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ดังรูปที่ 13.12 บนไดอะล็อกบ็อกซ์ดังกล่าวเราสามารถกำหนดโหมดของออฟเจกต์สแน็ปไว้ล่วงหน้ามากกว่าหนึ่งโหมดแต่โดยทั่วไปแล้วไม่ควรเลือกออฟเจกต์สแน็ปเกินกว่า 4 โหมดในเวลาเดียวกัน เพราะจะทำให้เราหาตำแหน่งที่วางเคอร์เซอร์ออฟเจกต์สแน็ปได้ยากขึ้น

สมมติว่าเราได้เลือกออฟเจกต์สแน็ปโหมด Endpoint, Midpoint, Center และ Intersection จากไดอะล็อกบ็อกซ์ดังรูปที่ 13.12 เมื่อใช้คำสั่งใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดตำแหน่งบนพื้นที่วาดภาพ จะปรากฏเคอร์เซอร์ออฟเจกต์สแน็ปขึ้นมาบนจอภาพโดยอัตโนมัติในทันที แต่ในตอนนี้เรารู้แค่เพียงว่าเคอร์เซอร์ดังกล่าวอยู่ในโหมด END, MID, CEN หรือ INT ส่วนโปรแกรมจะเลือกโหมดไหนขึ้นอยู่กับการตั้งตำแหน่งของเคอร์เซอร์ออฟเจกต์สแน็ปที่เราจะไปคลิกบนวัตถุ หากเราเลื่อนเคอร์เซอร์ออฟเจกต์สแน็ปไปไว้บนเส้นตรงในตำแหน่งดังรูปที่ 13.13 (1) ซึ่งบนเส้นตรงที่เคอร์เซอร์วางอยู่มีจุดปลายเส้น (Endpoint) สองด้านและจุดกึ่งกลางเส้น (Midpoint) อยู่ระหว่างกลาง แต่ตำแหน่งที่วางเคอร์เซอร์ลงบนเส้นใกล้ปลายเส้นด้านบนมากกว่าเมื่อเทียบกับจุดกึ่งกลางเส้น เมื่อคลิกเมาส์เคอร์เซอร์จะใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด END และจะกระโดดไปที่ปลายเส้นด้านบนโดยอัตโนมัติ หากเราเลื่อนเคอร์เซอร์ออฟเจกต์สแน็ปไปไว้บนเส้นตรงเส้นเดิมในตำแหน่งดังรูปที่ 13.13 (2) ตำแหน่งที่วางเคอร์เซอร์ลงบนเส้นใกล้กับจุดกึ่งกลางเส้น เมื่อคลิกเมาส์เคอร์เซอร์จะใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด MID และจะกระโดดไปหาจุดกึ่งกลางเส้นโดยอัตโนมัติ หากเราเลื่อนเคอร์เซอร์ออฟเจกต์สแน็ปไปไว้บนจุดตัดของเส้นตรงสองเส้นในตำแหน่งดังรูปที่ 13.13 (3) ซึ่งตำแหน่งที่วางเคอร์เซอร์ลงบนเส้นรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสของเคอร์เซอร์ครอบคลุมจุดตัดของเส้นทั้งสอง เมื่อคลิกเมาส์เคอร์เซอร์จะใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด INT และจะกระโดดไปหาจุดตัดของเส้นทั้งสองโดยอัตโนมัติ หากเราเลื่อนเคอร์เซอร์ออฟเจกต์สแน็ปไปไว้บนจุดตัดของวงกลมและวงรีในตำแหน่งดังรูปที่ 13.13 (4) ซึ่งกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสของเคอร์เซอร์ครอบคลุมจุดตัดของวงกลมและวงรี เมื่อคลิกเมาส์เคอร์เซอร์จะใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด INT และจะกระโดดไปหาจุดตัดของวงกลมและวงรีโดยอัตโนมัติ หากเราเลื่อนเคอร์เซอร์ออฟเจกต์สแน็ปไปไว้บนส่วนโค้งของวงกลมในตำแหน่งดังรูปที่ 13.13 (5) เมื่อคลิกเมาส์เคอร์เซอร์จะใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด CEN และจะกระโดดไปหาจุดศูนย์กลางของวงกลมโดยอัตโนมัติ

รูปที่ 13.13

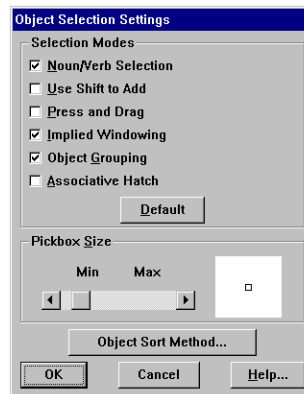


สังเกตว่าการเลือกโหมดออฟเจกต์สแน็ปของโปรแกรมจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของเคอร์เซอร์ที่วางบนเส้นนั้น

DDSELECT – Options/Selection – **No Icon**

ใช้คำสั่งนี้ในการกำหนดโหมดการเลือกวัตถุ โดยใช้คำสั่ง Options/Selection หรือพิมพ์คำสั่ง DDSELECT ผ่านคีย์บอร์ดจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ดังรูปที่ 13.14

รูปที่ 13.14



Noun/Verb Selection

เมื่อเช็คบ็อกซ์ของตัวเลือกนี้มีเครื่องหมาย ✓ นำหน้า เราสามารถเลือกวัตถุโดยใช้กริป(Grips)ก่อนการเรียกใช้คำสั่ง เมื่อคำสั่งนั้นทำงาน โปรแกรมจะข้ามบรรทัด Select object โดยใช้วัตถุที่เลือกไว้ล่วงหน้า

Use Shift to Add

เมื่อเช็คบ็อกซ์ของตัวเลือกนี้มีเครื่องหมาย ✓ นำหน้า เมื่อเราเลือกวัตถุชิ้นหนึ่งไปแล้ว หากเลือกวัตถุชิ้นต่อไปอีก วัตถุชิ้นก่อนจะถูกยกเลิกการเลือก หากต้องการเพิ่มเติมวัตถุใหม่เข้าไปในกลุ่มการเลือก จะต้องกดปุ่ม Shift บนคีย์บอร์ดค้างไว้แล้วคลิกลงบนวัตถุ

Press and Drag

เมื่อเช็คบ็อกซ์ของตัวเลือกนี้มีเครื่องหมาย ✓ นำหน้า เมื่อเราต้องการเลือกแบบ Window หรือ Crossing โดยที่ไม่ต้องพิมพ์ W หรือ C เพื่อกำหนดโหมดการเลือกดังกล่าว จะต้องคลิกและลากเพื่อกำหนดกรอบสี่เหลี่ยมชั่วคราว

Implied Windowing

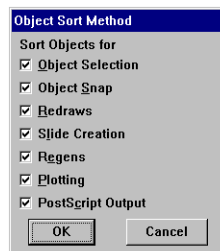
เมื่อเช็คบ็อกซ์ของตัวเลือกนี้มีเครื่องหมาย ✓ นำหน้า เมื่อเราต้องการกำหนดโหมดการเลือก Window หรือ Crossing เราไม่จำเป็นต้องพิมพ์ W หรือ C เพื่อกำหนดโหมดการเลือกดังกล่าว เพียงแต่ใช้เมาส์คลิกเพื่อกำหนดกรอบสี่เหลี่ยมชั่วคราวล้อมรอบวัตถุที่ต้องการเลือก ถ้าเลื่อนเมาส์จากซ้ายไปขวาเป็นโหมด Window ถ้าเลื่อนเมาส์จากขวาไปซ้ายเป็นโหมด Crossing

Object Grouping

เมื่อเช็คบ็อกซ์ของตัวเลือกนี้มีเครื่องหมาย ✓ นำหน้า ถ้ามีการนำเอาวัตถุ ต่างๆ เข้ามารวมกลุ่มด้วยคำสั่ง GROUP เมื่อใช้เมาส์คลิกบนวัตถุชิ้นใด ชิ้นหนึ่งที่อยู่ภายในกลุ่ม วัตถุที่อื่นๆ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะถูกเลือกด้วย

Associative Hatch	เมื่อเช็คบอซ์ของตัวเลือกนี้มีเครื่องหมาย ✓ นำหน้า เมื่อเราเลือกวาดลายเส้น hatch ขอบเขต Boundary ของ hatch ซึ่งถูกกำหนดให้อยู่ในโหมด Associative จะถูกเลือกเข้าในกลุ่มด้วย
Default	หากมีการเปลี่ยนแปลงการกำหนดตัวเลือกที่กล่าวมาแล้วและต้องการกลับไปยังสถานะของตัวเลือกต่างๆ ที่โปรแกรมกำหนดมาให้ คลิ๊กบนปุ่ม Default เพื่อเรียกคืนสถานะเดิมของตัวเลือก
Object Sort Method	ตัวเลือกในกลุ่มนี้จะประมวลผลวัตถุตามลำดับก่อนหลังที่บันทึกวัตถุเข้าไปในฐานข้อมูลแบบแปลน

รูปที่ 13.15

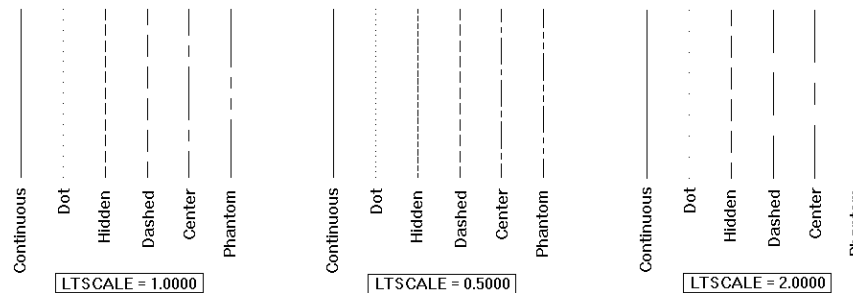


Object Selection	เมื่อเครื่องหมาย ✓ นำหน้าตัวเลือกนี้ วัตถุที่ถูกเลือกโดยวิธีการล้อมกรอบแบบ Window หรือ Crossing จะถูกจัดตำแหน่งในกลุ่มตามลำดับที่ปรากฏในฐานข้อมูลแบบแปลน
Object Snap	เมื่อเครื่องหมาย ✓ นำหน้าตัวเลือกนี้ ออฟเจกต์สแน็ปจะค้นหาวัดตามลำดับที่ปรากฏในฐานข้อมูลแบบแปลน
Redraws	เมื่อเครื่องหมาย ✓ นำหน้าตัวเลือกนี้ การวาดภาพใหม่(Redraw)จะวาดภาพวัตถุใหม่ตามลำดับที่ปรากฏในฐานข้อมูลแบบแปลน
Slide Creation	เมื่อเครื่องหมาย ✓ นำหน้าตัวเลือกนี้ คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับสไลด์(Slide) จะวาดภาพสไลด์ใหม่ตามลำดับที่ปรากฏในฐานข้อมูลแบบแปลน
Regens	เมื่อเครื่องหมาย ✓ นำหน้าตัวเลือกนี้ การคำนวณภาพใหม่บนจอภาพ (Regen)จะคำนวณตำแหน่งวัตถุพร้อมทั้งวาดภาพวัตถุใหม่ตามลำดับที่ปรากฏในฐานข้อมูลแบบแปลน
Plotting	เมื่อเครื่องหมาย ✓ นำหน้าตัวเลือกนี้ คำสั่ง PLOT จะประมวลผลวัตถุตามลำดับที่ปรากฏในฐานข้อมูลแบบแปลน
PostScript Output	เมื่อเครื่องหมาย ✓ นำหน้าตัวเลือกนี้ คำสั่ง PSOUT จะประมวลผลวัตถุตามลำดับที่ปรากฏในฐานข้อมูลแบบแปลน

LTSCALE - Options/Linetype/Global Linetype Scale - **No Icon**

ใช้คำสั่งนี้สำหรับกำหนดค่าสเกลแฟกเตอร์ของเส้นประทั้งหมดบนพื้นที่วาดภาพ โดยใช้คำสั่ง Options/Linetype/Global Linetype Scale หรือพิมพ์คำสั่ง LTSCALE ผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

รูปที่ 13.16



Command: LTSCALE

New scale factor <1.0000>: {กำหนดค่าสเกลแฟกเตอร์ของเส้นประที่ต้องการ}



คำสั่ง LTSCALE จะไม่มีผลต่อเส้นเต็ม(Continuous) จะมีผลต่อเส้นประแบบต่างๆ เท่านั้น

SAVETIME – Options/Auto Save Time – **No Icon**

ใช้คำสั่งนี้สำหรับตั้งระยะเวลาที่โปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลแบบแปลนโดยอัตโนมัติ เมื่อถึงเวลาที่ระบุ โปรแกรมจะบันทึกข้อมูลแบบแปลนใช้งานลงในไฟล์ชื่อ AUTO.SV\$ หากเกิดการเสียหายของไฟล์แบบแปลน .DWG ที่เราใช้งาน เราสามารถใช้คำสั่ง File/Management/Utilities/Rename file เปลี่ยนชื่อและนามสกุลของไฟล์ดังกล่าวให้เป็น .DWG เพื่อที่จะนำกลับมาใช้งานใน AutoCAD ได้

Command: SAVETIME

New value for SAVETIME <120>: {กำหนดระยะเวลาบันทึกไฟล์แบบแปลนมีหน่วยเป็นนาที}



เรายังสามารถตั้งระยะเวลาการบันทึกไฟล์อัตโนมัติโดยใช้คำสั่ง Options/Preferences จากเมนูบาร์ จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ขึ้นมาบนจอภาพ เราสามารถตั้งเวลาได้ โดยใช้ตัวเลือก Automatic Save โดยกำหนดเครื่องหมาย ✓ นำหน้าตัวเลือก Every และพิมพ์ค่าระยะเวลา(นาที)ลงไปในอีกบ็อกซ์ได้เช่นเดียวกัน

'CAL – Tools/Calculator –

คำสั่งนี้นอกจากสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องคิดเลขในการคำนวณธรรมดาแล้ว ยังสามารถเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการคำนวณตำแหน่งของจุดคอร์ดหรือคอร์ดต่างๆ บนพื้นที่วาดภาพได้ เราสามารถเรียกคำสั่งนี้ออกมาใช้งานได้ในระหว่างที่อยู่ท่ามกลางคำสั่งใดๆ เนื่องจากคำสั่งนี้เป็นคำสั่งทรานสแพร์เรนท์

ส่วนใหญ่แล้วจะใช้ CALCULATOR ในการกำหนดตำแหน่งบนพื้นที่วาดภาพ ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับออฟเจกต์ สแน็ป(Object Snap)ในโหมดต่างๆ โดยใช้ตัวอักษร 3 ตัวแรกของออฟเจกต์ อาทิ เช่น END, MID, CEN, INT เป็นต้น เพื่อในการคำนวณตำแหน่งบนพื้นที่วาดภาพ

ในการใช้ CALCULATOR โปรแกรมจะทำการคำนวณฟังก์ชันที่อยู่ในเอกซ์เพรสชัน(Expression)ตามลำดับก่อนหลังตามกฎทางคณิตศาสตร์ดังนี้

- เราใช้เครื่องหมาย () แทนเอกซ์เพรสชัน ซึ่งภายในเอกซ์เพรสชันจะประกอบด้วยฟังก์ชันต่างๆ และโอเปอเรเตอร์(Operator)หรือเรียกว่าเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการคำนวณ
- โปรแกรมจะทำการคำนวณฟังก์ชันที่อยู่ในเอกซ์เพรสชันที่อยู่ในเครื่องหมายวงเล็บ () ในสุดก่อนแล้วจึงคำนวณในเอกซ์เพรสชันถัดออกไป
- เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์(Operator)ที่อยู่ในระดับเดียวกันในเอกซ์เพรสชันเดียวกัน โปรแกรมจะคำนวณจากซ้ายไปขวา

เอกซ์เพรสชันทางตัวเลข(Numeric Expressions)

นิวมอรัลเอกซ์เพรสชันคือตัวเลขจำนวนจริง(Real) จำนวนเต็ม(Integer)และฟังก์ชัน(Functions)เชื่อมเข้าด้วยกันด้วยโอเปอเรเตอร์ดังต่อไปนี้

เครื่องหมาย	การใช้งาน	ตัวอย่าง
+	ใช้ในการบวก	(2+5)
-	ใช้ในการลบ	(7-1)
*	ใช้ในการคูณ	(15*5)
/	ใช้ในการหาร	(9.5/3)
^	ใช้ในการยกกำลัง	(30^2)
()	กลุ่มของเอกซ์เพรสชัน	(45+(12/3))

ตัวอย่างการใช้งาน

Command: CAL

>> Expression: (3^2+14-5*3+4/2) {กำหนดเอกซ์เพรสชัน}

10.0 {โปรแกรมจะคำนวณตามลำดับ $3^2 \rightarrow 9$, $5*3 \rightarrow 15$, $4/2 \rightarrow 2$, $9+14-(+15)+2 \rightarrow 10$
ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณในเอกซ์เพรสชันคือ 10}

เวกเตอร์เอกซ์เพรสชัน(Vector Expressions)

เวกเตอร์เอกซ์เพรสชันคือการรวมกลุ่มกันของจุด(Points), เวกเตอร์(Vector), ตัวเลข(Numbers)และฟังก์ชันต่างๆ แล้วรวมเข้าด้วยกันด้วยโอเปอเรเตอร์ดังต่อไปนี้

เครื่องหมาย	การใช้งาน	ตัวอย่าง
+	ใช้ในการบวกเวกเตอร์	$[a,b,c] + [x,y,c] = [a+x, b+y, c+z]$
-	ใช้ในการลบเวกเตอร์	$[a,b,c] - [x,y,c] = [a-x, b-y, c-z]$
*	ใช้ในการคูณเวกเตอร์	$a*[x,y,z] = [a*x, a*y, a*z]$
/	ใช้ในการหารเวกเตอร์	$a/[x,y,z] = [a/x, a/y, a/z]$
&	ใช้ในการคูณเวกเตอร์	$[a,b,c] \& [x,y,c] = [(b*z) - (c*y), (c*x) - (a*z), (a*y) - (b*x)]$
()	กลุ่มของเอกซ์เพรสชัน	$((b*z) - (c*y))$

ตัวอย่างการใช้งาน

Command: CAL

>> Expression: [2,3]+[2,3] {กำหนดเอกซ์เพรสชัน}

(4.0 6.0 0.0) {โปรแกรมจะคำนวณตามลำดับ $2+2 \rightarrow 4, 3+3 \rightarrow 6$ ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณในเอกซ์เพรสชันคือ (4.0 6.0 0.0)}



[2,3] เป็นเวกเตอร์ 2 มิติซึ่งมีค่า X เท่ากับ 2 และค่า Y เท่ากับ 3 [2,3,0] เป็นเวกเตอร์ 3 มิติซึ่งมีค่า X เท่ากับ 2 ค่า Y เท่ากับ 3 และค่า Z เท่ากับ 0

ฟังก์ชันทางตัวเลข(Numeric Functions)

ฟังก์ชัน	การใช้งาน
sin(angle)	ค่าไซน์(Sine)ของมุม
cos(angle)	ค่าโคไซน์(Cosine)ของมุม
tang(angle)	ค่าแทนเจนต์(Tangent)ของมุม
asin(real)	ค่าอาร์คไซน์(Arcsine)ของตัวเลข
acos(real)	ค่าอาร์คโคไซน์(Arccosine)ของตัวเลข

atan(real)	ค่าอาร์คแทนเจนต์(Arctangent)ของตัวเลข
ln(real)	ค่าลอการิทึม(Natural log)ของตัวเลข
log(real)	ค่าลอการิทึมฐานสิบ(Base-10 log)ของตัวเลข
exp(real)	ค่ายกกำลัง(Natural Exponent)
exp10(real)	ค่ายกกำลังฐานสิบ(Base-10 Exponent)
sqr(real)	ค่าสแควร์(Square)ของตัวเลข
sqrt(real)	ค่าสแควร์รูท(Square root)ของตัวเลข
abs(real)	ค่าแอมพลิจูด(Absolute)ของตัวเลข
round(real)	ปัดเศษให้เข้าใกล้จำนวนเต็ม
trunc(real)	ตัดตัวเลขหลังจุดทศนิยม
r2d(angle)	แปลงหน่วยเรเดียนเป็นองศา
d2r(angle)	แปลงหน่วยองศาเป็นเรเดียน
pi	ค่าคงที่ π

ตัวอย่างการใช้งาน

Command: CAL

Expression: sin(30) {กำหนดเอกซ์เพรสชัน}

0.5 {โปรแกรมจะคำนวณค่าซายน์ ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณในเอกซ์เพรสชันคือ 0.5}

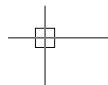
การใช้ออฟเจกต์สแน็ปร่วมกับ CALCULATOR

เราสามารถใช้โหมดต่างๆ ของออฟเจกต์สแน็ปในฟังก์ชันของคำสั่ง CAL เมื่อเราใช้ออฟเจกต์สแน็ปในเอกซ์เพรสชัน โปรแกรมจะบอกให้เราเลือกวัตถุโดยใช้ออฟเจกต์สแน็ปในโหมดที่ระบุในฟังก์ชัน เมื่อเราได้เลือกวัตถุเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะนำค่าที่ได้จากการเลือกวัตถุไปคำนวณตามที่ระบุในเอกซ์เพรสชันนั้น ถ้าเราใช้ออฟเจกต์สแน็ปแทนฟังก์ชันในเอกซ์เพรสชัน เราจะใช้ตัวอักษร 3 ตัวแรกของออฟเจกต์สแน็ปและจะปรากฏเคอร์เซอร์ออฟเจกต์สแน็ปในเอกซ์เพรสชันดังรูปที่ 13.17

รูปที่ 13.17



ออฟเจกต์สแน็ปเคอร์เซอร์
เมื่อปรากฏโดยใช้เอกซ์เพรสชัน



เคอร์เซอร์ออฟเจกต์สแน็ป
ในโหมดปกติ



เคอร์เซอร์สำหรับเลือกวัตถุ

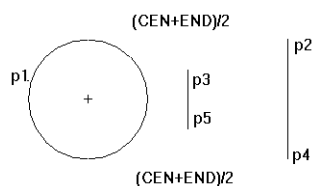
ออฟเจกต์สแน็ปโหมด(Object snap modes)

ฟังก์ชัน	ออฟเจกต์สแน็ป	คำอธิบาย
END	ENDpoint	จุดปลายเส้น
MID	MIDpoint	จุดกึ่งกลางเส้น
INT	INTersect	จุดตัดระหว่างเส้นสองเส้น
CEN	CENter	จุดศูนย์กลางของวงกลม
QUA	QUAdrant	จุด 0, 90, 180, 270 องศาของวงกลม
PER	PERpendicular	จุดตั้งฉาก
TAN	TANgent	จุดสัมผัส
NOD	NODE	จุด(Point)
INS	INSertion	จุดสอดแทรกของบล็อกหรือตัวอักษร
NEA	NEArest	จุดที่ใกล้ที่สุด

ตัวอย่างการใช้งาน

จากรูปที่ 13.18 หากเราต้องการเขียนเส้นตรงโดยมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่จุด(p3)ซึ่งอยู่กึ่งกลางระหว่างจุดศูนย์กลางของวงกลม(p1)กับปลายเส้น(p2)และปลายเส้นตรง(p5)อยู่กึ่งกลางระหว่างจุดศูนย์กลางของวงกลม(p1)กับปลายเส้น(p4)การเขียนเส้นตรงในลักษณะนี้ เราต้องใช้ CAL เข้ามาช่วยในการคำนวณดังนี้

รูปที่ 13.18



Command: LINE

From point: 'CAL

>> Expression: (CEN+END)/2

>> Select entity for CEN snap: {คลิก ณ ตำแหน่งใดๆ บนส่วนโค้งของวงกลมหรือตรงจุด p1}

>> Select entity for END snap: {คลิกบนปลายเส้นตรงจุด p2 โปรแกรมจะกำหนดจุด p3 ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของเส้นตรง}

To point: 'CAL

>> Expression: $(CEN+END)/2$

>> Select entity for CEN snap: {คลิก ณ ตำแหน่งใดๆ บนส่วนโค้งของวงกลมหรือตรงจุด p1}

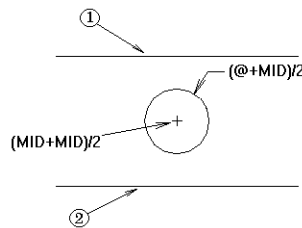
>> Select entity for END snap: {คลิกบนปลายเส้นตรงจุด p4 โปรแกรมจะกำหนดจุด p5 ซึ่งเป็นจุดสิ้นสุดของเส้นตรง}

To point:  {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter เพื่อยุติการเขียนเส้นตรง}

ตัวอย่างการใช้งาน

จากรูปที่ 13.19 หากเราต้องการเขียนวงกลมโดยที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ตรงจุดกึ่งกลางระหว่างเส้นตรงสองเส้น รัศมีของวงกลมมีขนาดเท่ากับระยะครึ่งหนึ่งของเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางของวงกลมไปตั้งฉากกับเส้นตรงหรือเท่ากับ $1/4$ ของระยะห่างระหว่างเส้นตรงทั้งสอง การเขียนวงกลมในลักษณะนี้ จะต้องใช้ CAL เข้ามาช่วยในการคำนวณหาจุดศูนย์กลางและรัศมีดังนี้

รูปที่ 13.19



Command: CIRCLE

3P/2P/TTR/<Center point>: 'CAL

>> Expression: $(MID+MID)/2$ {คำนวณหาจุดศูนย์กลางของวงกลม}

>> Select entity for END snap: {คลิกบนเส้นตรงเส้นที่ 1 ณ ตำแหน่งใดๆ}

>> Select entity for END snap: {คลิกบนเส้นตรงเส้นที่ 2 ณ ตำแหน่งใดๆ}

Diameter/<Radius> <0.6675>: 'CAL

>> Expression: $(@+MID)/2$ {คำนวณหารัศมีของวงกลม}

>> Select entity for END snap: {คลิกบนเส้นตรงเส้นที่ 1 หรือเส้นที่ 2 ณ ตำแหน่งใดๆ}

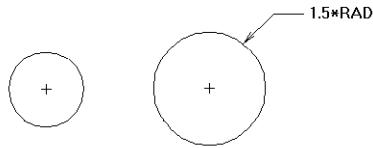


เครื่องหมาย @ ใช้แทนฟังก์ชัน Lastpoint หรือจุดสุดท้ายที่กำหนดบนพื้นที่วาดภาพ $(@+MID)/2$ หมายถึง โปรแกรมจะนำค่าคอร์ดออร์ดิเนตของจุดสุดท้ายบวกกับจุดคอร์ดออร์ดิเนตตรงจุดกึ่งกลาง(MID)ของเส้นตรง แล้วหารด้วย 2 จะได้ค่ารัศมีเท่ากับ $1/2$ ของระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมไปตั้งฉากกับเส้นตรง

ตัวอย่างการใช้งาน

จากรูปที่ 13.20 มีวงกลมสองวง วงกลมด้านซ้ายมีรัศมีเท่าใดก็ได้ ส่วนวงด้านขวาจะต้องมีรัศมีเป็น 1.5 เท่าของวงกลมทางด้านซ้าย เราสามารถใช้ฟังก์ชัน RAD ช่วยในการคำนวณหารัศมีของวงกลมด้านขวาดังนี้

รูปที่ 13.20



Command: CIRCLE

3P/2P/TTR/<Center point>: {คลิก ณ ตำแหน่งใดๆ บนพื้นที่วาดภาพเพื่อกำหนดจุดศูนย์กลาง}

Diameter/<Radius> <0.0000>: {กำหนดรัศมีให้กับวงกลมวงแรกเท่าใดก็ได้}

Command: CIRCLE

3P/2P/TTR/<Center point>: {คลิก ณ ตำแหน่งใดๆ บนพื้นที่วาดภาพเพื่อกำหนดจุดศูนย์กลาง}

Diameter/<Radius> <1.1593>: 'CAL

>> Expression: 1.5*RAD

>> Select circle, arc or polyline segment for RAD function: {คลิกบนส่วนโค้งของวงกลมวงแรก จะปรากฏวงกลมที่มีขนาดเท่ากับ 1.5 เท่าของวงกลมวงแรก}

ฟังก์ชัน `pld(p1,p2,dist)` และ `plt(p1,p2,t)`

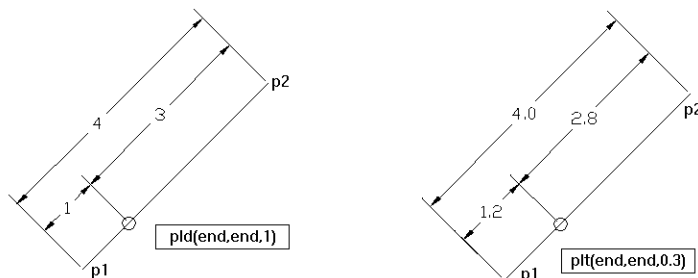
ใช้สำหรับการกำหนดจุดบนเส้นตรง

p1	จุดที่กำหนดบนพื้นที่วาดภาพจุดแรกคือจุดที่ 1
p2	จุดที่กำหนดบนพื้นที่วาดภาพจุดหลังคือจุดที่ 2
dist	ระยะห่างจากจุดที่ 1
t	t=0 หมายถึงจุดที่ 1, t=1 หมายถึงจุดที่ 2, t=0.5 หมายถึงครึ่งหนึ่งของระยะจากจุดที่ 1 และจุดที่ 2, t=0.2 หมายถึง 20 เปอร์เซ็นต์ของระยะจากจุดที่ 1 และจุดที่ 2 โดยวัดจากจุดที่ 1

ตัวอย่างการใช้งาน

จากรูปที่ 13.21 (ซ้าย) ต้องการกำหนดจุดบนเส้น `p1` และ `p2` ซึ่งห่างจากจุด `p1` เป็นระยะทาง 1 หน่วยและจากรูปที่ 13.21 (ขวา) ต้องการกำหนดจุดบนเส้น `p1` และ `p2` เป็นระยะทาง 30 เปอร์เซ็นต์ของความยาวเส้นจากจุด `p1`

รูปที่ 13.21



Command: CIRCLE

3P/2P/TTR/<Center point>: 'CAL

>> Expression: PLD(END,END,1)

>> Select entity for END snap: {คลิกบนเส้นตรงจุด p1 ของรูปที่ 13.21(ซ้าย)}

>> Select entity for END snap: {คลิกบนเส้นตรงจุด p2 ของรูปที่ 13.21(ซ้าย)}

Diameter/<Radius> <1.7390>: 0.1 {กำหนดรัศมีเท่ากับ 0.1 หน่วย}

Command: CIRCLE

3P/2P/TTR/<Center point>: 'CAL

>> Expression: PLT(END,END,0.3)

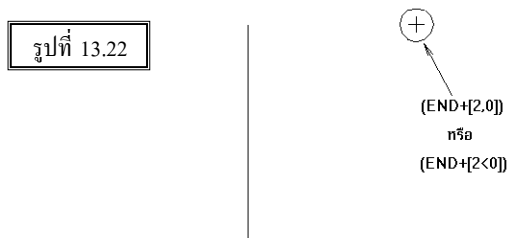
>> Select entity for END snap: {คลิกบนเส้นตรงจุด p1 ของรูปที่ 13.21(ขวา)}

>> Select entity for END snap: {คลิกบนเส้นตรงจุด p2 ของรูปที่ 13.21(ขวา)}

Diameter/<Radius> <0.1000>:  {คลิกขวาหรือกดปุ่ม Enter เพื่อใช้รัศมี 0.1 หน่วย}

ตัวอย่างการใช้งาน

จากรูปที่ 13.22 มีเส้นตรงในแนวตั้งอยู่เส้นหนึ่ง ต้องการเขียนวงกลมห่างจากปลายเส้นด้านบนไปทางขวาในแนวแกน X เท่ากับ 2 หน่วย เราสามารถหาจุดศูนย์กลางของวงกลมได้โดยใช้ (END+[2,0]) หรือ (END+[2<0]) โดยมีขั้นตอนดังนี้



Command: CIRCLE

3P/2P/TTR/<Center point>: 'CAL

>> Expression: (END+[2,0]) {ใช้ออฟเซตที่สแน็ปโหมด END บวกด้วยเวกเตอร์ [2,0]}

>> Select entity for END snap: {คลิกบนปลายเส้นตรงด้านบน}

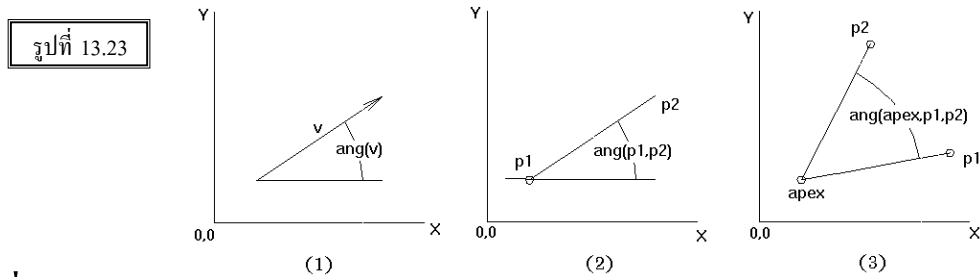
Diameter/<Radius> <0.2000>: 0.2 {กำหนดค่ารัศมีเท่ากับ 0.2}



การใช้ออฟเซตที่สแน็ปร่วมกับเวกเตอร์ในลักษณะข้างบนนี้ เราสามารถใช้ Object snap ในโหมด FROM ได้ซึ่งจะมีผลเช่นเดียวกัน

การหาค่ามุมระหว่างเส้นตรง

เราสามารถใช้ฟังก์ชัน `ang` ช่วยในการหาค่ามุมระหว่างเส้นตรงสองเส้นและค่ามุมของเวกเตอร์ที่กระทำกับแนวแกน X โดยมีรูปแบบดังนี้



ฟังก์ชัน `ang(v)`

ใช้ฟังก์ชันนี้สำหรับคำนวณหาค่ามุมระหว่างเวกเตอร์ `v` กับแนวแกน X

Command: `CAL`

>> Expression: `ang([5,5])` {กำหนดเวกเตอร์ที่ต้องการทราบค่ามุม}

45.0 {ค่ามุมที่คำนวณได้}

ฟังก์ชัน `ang(p1,p2)`

ใช้ฟังก์ชันนี้สำหรับคำนวณหาค่ามุมระหว่างแนวแกน X กับเส้นตรง (p1,p2) โดยวัดมุมจากจุด p1

Command: `CAL`

>> Expression: `ang([2,2],[5,5])` {กำหนดเวกเตอร์ `p1 = [2,2]` และ `p2 = [5,5]`}

45.0 {ค่ามุมที่คำนวณได้}



ในกรณีที่มีเส้นตรงอยู่บนพื้นที่วาดภาพแล้วดังรูปที่ 13.23 (2) เราสามารถใช้ข้อเท็จจริงที่แนบในฟังก์ชัน `ang(END,END)` แทนการกำหนดเวกเตอร์บนพื้นที่วาดภาพ เมื่อปรากฏข้อความ `Select entity for END snap:` ให้คลิกลงบนปลายเส้นที่ต้องการกำหนดให้เป็น `p1` ก่อน เมื่อปรากฏข้อความดังกล่าวอีกครั้งให้คลิกที่ปลายอีกด้านหนึ่งเพื่อกำหนดให้เป็นจุด `p2` โปรแกรมจะรายงานค่ามุมของเส้นตรงที่กระทำกับแนวแกน X

ฟังก์ชัน `ang(apex,p1,p2)`

ใช้ฟังก์ชันนี้สำหรับคำนวณหาค่ามุมระหว่างเส้นตรง (apex,p1) และเส้นตรง (apex,p2)

Command: `CAL`

>> Expression: `ang([4,3],[7,4],[5,6])` {กำหนดเวกเตอร์ apex = [4,3], p1 = [7,4] และ p2 = [5,6]}

53.1301 {ค่ามุมที่คำนวณได้}

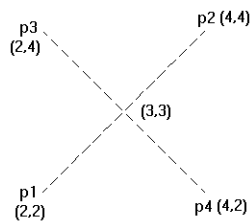


ในกรณีที่มีเส้นตรงสองเส้นทำมุมกันอยู่บนพื้นที่วาดภาพดังรูปที่ 13.23 (3) เราสามารถใช้ซอฟต์แวร์สแน็ปในฟังก์ชัน `ang(END,END,END)` แทนการกำหนดเวกเตอร์บนพื้นที่วาดภาพ เมื่อปรากฏข้อความ Select entity for END snap: ให้คลิกลงบนปลายเส้นที่ต้องการกำหนดให้เป็น apex ก่อน เมื่อปรากฏข้อความดังกล่าวอีกครั้งให้คลิกลงบนจุด p1 และ p2 ตามลำดับ โปรแกรมจะรายงานค่ามุมระหว่างเส้นตรงทั้งสอง

ฟังก์ชัน `ill(p1,p2,p3,p4)`

ใช้สำหรับกำหนดจุดตัดของเส้นตรงสองเส้น โดยกำหนดเส้นตรงเส้นแรก(p1,p2) และเส้นตรงเส้นที่สอง(p3,p4)

รูปที่ 13.24



Command: `CAL`

>> Expression: `ill([2,2],[4,4],[2,4],[4,2])` {กำหนดเวกเตอร์ p1 = [2,2] , p2 = [4,4] , p3 = [2,4] , และ p4 = [4,2]}

(3.0 3.0 0.0) {จุดตัดที่คำนวณได้}

