

5

ชุดคำสั่งในการเขียนภาพ

ก่อนที่เราจะสามารถใช้ AutoCAD ช่วยในงานเขียนแบบของเราให้มีประสิทธิภาพสูงสุดได้นั้น เราควรจะต้องศึกษาวิธีการใช้คำสั่งเขียนภาพประเภทต่างๆ ให้เข้าใจเป็นอย่างดีเสียก่อน คำสั่งในการเขียนภาพแต่ละคำสั่งมีวิธีการใช้งานแตกต่างกันไปตามประเภทของคำสั่ง อย่างไรก็ตาม คำสั่งทุกคำสั่งจะมีการใช้งานเหมือนกันอยู่อย่างหนึ่งก็คือทุกคำสั่งจะรอรับข้อมูลจากผู้ใช้โปรแกรม อาทิ เช่น คำสั่งในการเขียนเส้นตรง โปรแกรมจะรอรับการกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลายเส้น ส่วนคำสั่งในการเขียนวงกลม โปรแกรมจะรอรับการกำหนดจุดศูนย์กลางของวงกลมและรัศมีหรือเส้นผ่าศูนย์กลาง เป็นต้น

ในบทนี้เราจะเริ่มศึกษาวิธีการใช้คำสั่งในการเขียนเส้นตรง เส้นร่าง เส้นโพลีไลน์(Multiline) เส้นคู่ขนานมัลติไลน์ เส้นโค้ง(Arc) วงกลม วงรี รูปหลายเหลี่ยมโพลีกอน ตัวอักษร ลวดลายแฮทช์(Hatch)และเส้นบอกขนาด(Dimension lines) โดยมีรายละเอียดการใช้คำสั่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

LINE -- Draw/Line –

คำสั่งนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นตรง เราสามารถเรียกคำสั่งนี้จากเมนูบาร์ ทูลบาร์หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command: LINE

From point: {คลิก ณ ตำแหน่งใดๆ เพื่อกำหนดจุดเริ่มต้นของเส้นตรง}

To point: {เลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่งใหม่ จะปรากฏเส้นตรงชั่วคราว(Rubber band)จากจุดเริ่มต้นของเส้นตรงไปยังตำแหน่งเคอร์เซอร์ คลิก ณ ตำแหน่งนั้น เพื่อเขียนเส้นตรงเส้นที่ 1}

To point: {เลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่งใหม่ จะปรากฏเส้นตรงชั่วคราว(Rubber band)ลากจากปลายเส้นตรงที่ 1 ไปยังตำแหน่งเคอร์เซอร์ คลิก ณ ตำแหน่งนั้น เพื่อเขียนเส้นตรงเส้นที่ 2}

To point: {เขียนเส้นตรงเส้นที่ 3 ต่อไปหรือยุติการใช้คำสั่ง LINE โดยการคลิกขวาหรือกดปุ่ม  }

ในการเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง LINE นอกจากเราจะใช้เมาส์คลิกตรงตำแหน่งที่ต้องการได้แล้ว บนบรรทัดข้อความ From point: และ To point: ใดๆ เรายังสามารถเลือกวิธีการกำหนดตำแหน่งบนพื้นที่วาดภาพได้อีกดังนี้

- 2,3** พิมพ์ค่าแอบโซลูทออร์ออร์ดิเนต X,Y แล้วกดปุ่ม  เพื่อกำหนดตำแหน่ง
- Osnap** พิมพ์ END หรือ MID หรือ CEN หรือออฟเจกต์สแน็ปในโหมดอื่น ๆ หากต้องการกำหนดจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายของเส้นตรง โดยบังคับให้เคอร์เซอร์กระโดดเข้าไปยึดติดกับส่วนใด ๆ ของวัตถุ(Objects)อื่น ๆ

นอกจากทางเลือกข้างบนนี้ เรายังสามารถใช้ค่าออร์ออร์ดิเนตหรือคำสั่งย่อในบรรทัดข้อความ To point: ดังนี้

- @2,5** พิมพ์ค่ารีเลทีฟออร์ออร์ดิเนต แล้วกดปุ่ม 
- @2<90** พิมพ์ค่ารีเลทีฟโพลาร์ออร์ออร์ดิเนต แล้วกดปุ่ม 
- 5** เราสามารถใช้วิธีไดเรกต์ดิสแตนท์เอ็นทรี(Direct distance entry)โดยหลังจากที่กำหนดจุด From point: แล้ว เลื่อนเคอร์เซอร์ให้ทำมุมเดียวกันกับเส้นตรงที่ต้องการเขียน จากนั้นจึงพิมพ์ค่าความยาวของเส้นตรง แล้วกดปุ่ม  หากต้องการทราบค่ามุมของเคอร์เซอร์ให้กดปุ่มฟังก์ชันคีย์  เพื่อเปิดโหมดแสดงค่าโพลาออร์ออร์ดิเนตที่บรรทัดแสดงสถานะ
- C** ย่อมาจาก Close เป็นคำสั่งย่อที่ใช้สำหรับลากเส้นตรงเชื่อมต่อจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้าย เพื่อสร้างรูปหลายเหลี่ยมแบบปิด
- U** ย่อมาจาก Undo เป็นคำสั่งย่อที่ใช้ในการยกเลิกจุดที่กำหนดผิดพลาด พิมพ์ตัวอักษร U แล้วกดปุ่ม  1 ครั้งจะย้อนกลับไปที่จุด

ในขณะที่ปรากฏข้อความ From point: หากเรากดปุ่ม  หรือคลิกขวา โปรแกรมจะกำหนดจุดเริ่มต้น โดยใช้ปลายเส้นตรงหรือปลายเส้นโค้งที่เขียนขึ้นมาเส้นสุดท้ายเป็นจุดเริ่มต้นของเส้นตรง ถ้าหากเส้นสุดท้ายนั้นเป็นเส้นโค้ง เส้นตรงที่เกิดขึ้นจะมีทิศทางทำมุมสัมผัส(Tangent)กับเส้นโค้งเส้นนั้น



เมื่อใช้คำสั่ง LINE ลากเส้นตรงจากจุดใดจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ถือว่าเส้นตรงที่เกิดขึ้นเป็นวัตถุ(Object) ขึ้นเดียวเท่านั้น สมมุติว่าเราใช้คำสั่งนี้ในการเขียนเส้นตรง โดยมีการกำหนดจุดของเส้นตรงทั้งหมด 4 จุด เราจะได้เส้นตรงทั้งหมด 3 เส้นต่อเนื่องกัน แต่เส้นตรงทั้ง 3 เส้นจะเป็นวัตถุ 3 ชิ้นที่แยกโดยอิสระต่อกัน



เราไม่สามารถกำหนดความหนาให้กับเส้นที่สร้างจากคำสั่ง LINE ให้ปรากฏบนจอภาพ แต่เราสามารถที่จะพิมพ์เส้นที่สร้างจากคำสั่ง LINE ลงบนกระดาษให้มีความหนาเท่าใดก็ได้ โดยใช้คำสั่ง File/Print => Pen Assignments แล้วใช้สีของเส้นเป็นตัวกำหนดความหนาของเส้น



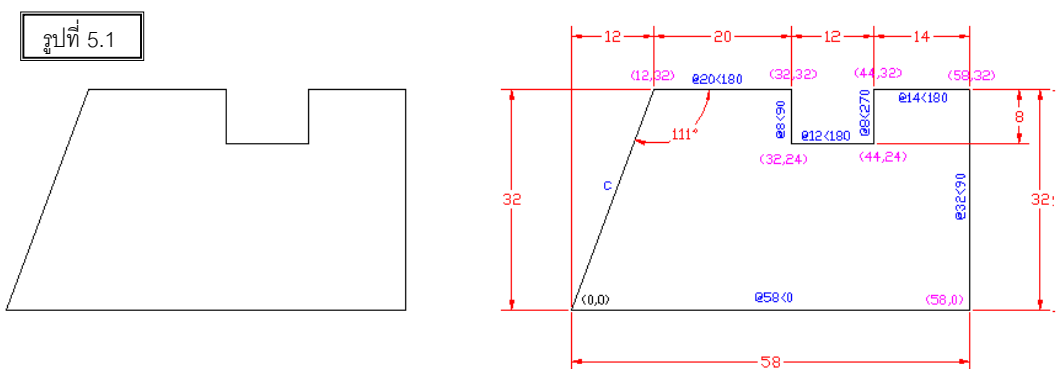
ในการใช้คำสั่งทุกคำสั่งของ AutoCAD ถึงแม้ว่าเราจะเรียกใช้คำสั่งจากเมนูบาร์หรือจากปุ่มไอคอนบนทุลบาร์ก็ตาม เราจะต้องคอยอ่านข้อความที่ปรากฏบนบรรทัดป้อนคำสั่ง Commands: บรรทัดล่างสุดอยู่ตลอดเวลา เพื่อที่จะได้ทราบว่าโปรแกรมต้องการให้เราทำอะไรต่อไป หากเราไม่คอยตรวจสอบบรรทัดป้อนคำสั่งล่างสุดแล้ว จะมีโอกาสสูงที่เราจะใช้คำสั่งนั้นผิดพลาดได้ง่าย



หากต้องการให้เส้นตรงที่สร้างขึ้นมาเป็นเส้นประเภทต่างๆ เราสามารถทำได้โดยกำหนดคุณสมบัติในการสร้างเส้นโดยใช้คำสั่ง LAYER หรือ LINETYPE ซึ่งจะกล่าวต่อไปในบทชุดคำสั่งในการกำหนดรูปแบบวัตถุ

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง LINE

ให้เขียนชิ้นงานดังตัวอย่างในรูปที่ 5.1 โดยใช้คำสั่ง LINE จากตัวอย่างข้างล่างนี้ สมมุติว่าทราบความยาวของด้าน แต่ละด้านของชิ้นงาน เราสามารถใช้ระบบรีเลทีฟโพลาาร์คอร์ดิเนตดังตัวอย่างต่อไปนี้



Command: LINE

From point: 0,0 {กำหนดจุดเริ่มต้นของเส้นตรง ซึ่งจุดแรกต้องใช้แอ็บโซลูทคอร์ดิเนต}

To point: @58<0 {เขียนเส้นตรงความยาว 58 หน่วย ทำมุม 0 องศาไปในแนวแกน +X }

To point: @32<90 {เขียนเส้นตรงความยาว 32 หน่วย ทำมุม 90 องศาไปในแนวแกน +Y }

To point: @14<180 {เขียนเส้นตรงความยาว 14 หน่วย ทำมุม 180 องศาไปในแนวแกน -X }

To point: @8<270 {เขียนเส้นตรงความยาว 8 หน่วย ทำมุม 270 องศาไปในแนวแกน -Y }

To point: @12<180 {เขียนเส้นตรงความยาว 12 หน่วย ทำมุม 180 องศาไปในแนวแกน -X }

To point: @8<90 {เขียนเส้นตรงความยาว 8 หน่วย ทำมุม 90 องศาไปในแนวแกน +Y }

To point: @20<180 {เขียนเส้นตรงความยาว 20 หน่วย ทำมุม 180 องศาไปในแนวแกน -X }

To point: C {ปิดรูปหลายเหลี่ยมโดยลากเส้นเชื่อมต่อกับจุดเริ่มต้นกับจุดปลายของเส้นตรง}



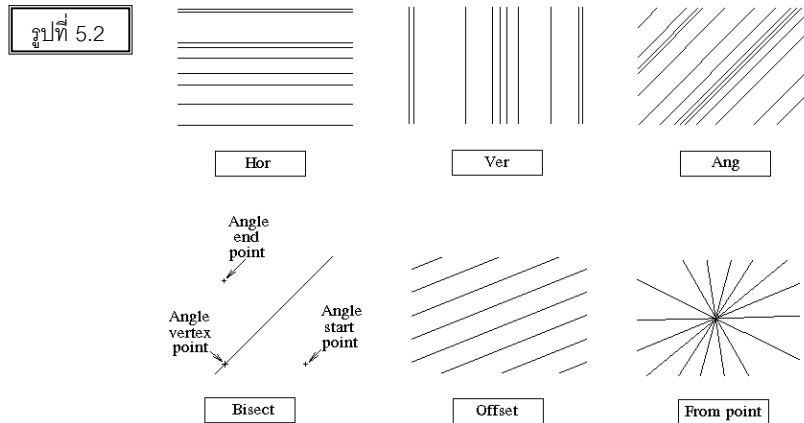
หากไม่ต้องการใช้วิธีดังกล่าว เราสามารถใช้วิธีรีเลทีฟคอร์ดิเนต โดยป้อนค่าดังต่อไปนี้เข้าไปแทนได้
 $0,0 \Rightarrow @58,0 \Rightarrow @0,32 \Rightarrow @-14,0 \Rightarrow @0,-8 \Rightarrow @-12,0 \Rightarrow @0,8 \Rightarrow @-20,0 \Rightarrow C$ หรืออาจกดปุ่มฟังก์ชันคีย์ **F9** เพื่อเปิดโหมดสแน็ป แล้วเลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่งจุดคอร์ดิเนตที่กำหนด แล้วใช้เมาส์คลิกได้เช่นเดียวกัน



ในการปฏิบัติจริงแล้ว การกำหนดตำแหน่งโดยวิธีป้อนค่าคอร์ดิเนตนี้ใช้ในบางโอกาส ส่วนใหญ่แล้วเราจะใช้ออฟเฟกทส์แน็ป(Object snap)ช่วยในการกำหนดตำแหน่งบ่อยครั้งมากกว่า เนื่องจากการกำหนดตำแหน่งโดยใช้ออฟเฟกทส์แน็ปมีความแม่นยำและรวดเร็วกว่าวิธีการป้อนค่าคอร์ดิเนต

XLINE -- Draw/Constuction Line --

ใช้สำหรับเขียนเส้นร่าง(Construction line)หรือเส้นที่ใช้เป็นเส้นระนาบสำหรับสร้างรูปดังรูปที่ 5.2 เส้นที่สร้างจากคำสั่งนี้จะมีปลายเส้นทั้งสองด้านมีความยาวไม่มีจุดจบ(Infinity) เราสามารถเรียกคำสั่งนี้จากเมนูบาร์ ทูลบาร์หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้



Command: XLINE

Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset/<From point>: {คลิกตรงจุดเริ่มต้นของเส้นร่างหรือพิมพ์ตัวเลือก}

Through point: {คลิกตรงจุดใดๆ ที่เส้นร่างเส้นที่ 1 จะลากผ่าน}

Through point: {คลิกตรงจุดใดๆ ที่เส้นร่างเส้นที่ 2 จะลากผ่าน}

Through point: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม  เมื่อต้องการยุติการเขียนเส้นร่าง}

<From point> พิมพ์ค่าคอรดิเนตหรือคลิก ณ ตำแหน่งใดๆ บนพื้นที่วาดภาพเพื่อกำหนดจุดเริ่มต้นของเส้นร่าง ซึ่งจะปรากฏข้อความ Through point: ซึ่งหมายถึงจุดที่ต้องการให้เส้นร่างลากผ่าน

Hor พิมพ์ H แล้วกดปุ่ม  เพื่อสร้างเส้นร่างในแนวนอน จากนั้นจึงคลิกบนจุดที่ต้องการให้เส้นร่างในแนวนอนลากผ่าน

Ver พิมพ์ V แล้วกดปุ่ม  เพื่อสร้างเส้นร่างในแนวตั้ง จากนั้นจึงคลิกบนจุดที่ต้องการให้เส้นร่างในแนวตั้งลากผ่าน

Ang พิมพ์ A แล้วกดปุ่ม  เพื่อสร้างเส้นร่างที่ทำมุมกับแกน X

Command: XLINE

Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset/<From point>: A {พิมพ์ A เพื่อเลือกการกำหนดมุม Ang}

Reference/<Enter angle (0)>: 45 {กำหนดค่ามุมของเส้นร่างที่กระทำกับแนวแกน X}

Through point: {คลิกตรงจุดใดๆ ที่เส้นร่างจะลากผ่าน}

Through point: {กดปุ่ม  หรือคลิกขวาเมื่อต้องการยุติการเขียนเส้นร่าง}

Bisect พิมพ์ B แล้วกดปุ่ม  เพื่อสร้างเส้นร่างแบ่งครึ่งจุด Angle start point และจุด Angle end point โดยลากผ่านจุด Angle vertex point ที่กำหนด

Offset พิมพ์ O แล้วกดปุ่ม  เพื่อสร้างเส้นร่างคู่ขนาน ซึ่งจะต้องมีเส้นร่างอยู่ก่อนแล้วจึงจะใช้ตัวเลือกนี้ได้

Command: XLINE

Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset/From point: O {พิมพ์ O เพื่อเลือกการกำหนดระยะออฟเซต}

Offset distance or Through : 0.5 {กำหนดระยะออฟเซตของเส้นร่างคู่ขนานที่ต้องการ}

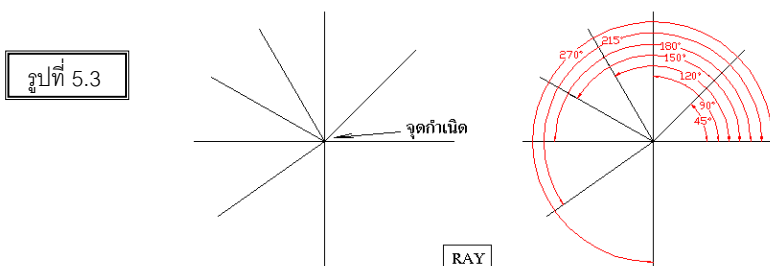
Select a line object: {คลิกบนเส้นตรงใดๆ ที่ต้องการใช้เป็นเส้นอ้างอิง}

Side to offset? {คลิก ณ ตำแหน่งใดๆ บนพื้นที่วาดภาพ ในด้านที่ต้องการสร้างเส้นร่างคู่ขนาน}

Select a line object: {กดปุ่ม  หรือคลิกขวาเมื่อต้องการยุติการเขียนเส้นร่างคู่ขนาน}

RAY – Draw/Ray – (ปุ่มไอคอนนี้ถูกซ่อน)

ใช้สำหรับเขียนเส้นร่าง โดยลากออกจากจุดกำเนิดที่กำหนดผ่านจุดใดๆ ที่ต้องการโดยที่ปลายเส้นด้านหนึ่งไม่มีจุดสิ้นสุด (Infinity) ส่วนมากจะใช้ RAY ในการเขียนเส้นร่างภาพเปอร์สเปคทีฟ 2 มิติ เส้นร่าง Ray มีลักษณะดังรูปที่ 5.3 เราสามารถเรียกคำสั่งนี้จากเมนูบาร์ ทูลบาร์หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้



Command: RAY

From point: {คลิกตรงจุดกำเนิดของเส้นร่าง RAY}

Through point: {พิมพ์ค่า @1<45 หรือคลิกตรงจุดใดๆ ที่เส้นร่าง RAY เส้นที่ 1 จะลากผ่าน}

Through point: {พิมพ์ค่า @1<90 หรือคลิกตรงจุดใดๆ ที่เส้นร่าง RAY เส้นที่ 2 จะลากผ่าน}

Through point: {พิมพ์ค่า @1<120 หรือคลิกตรงจุดใดๆ ที่เส้นร่าง RAY เส้นที่ 3 จะลากผ่าน}

Through point: {พิมพ์ค่า @1<150 หรือคลิกตรงจุดใดๆ ที่เส้นร่าง RAY เส้นที่ 4 จะลากผ่าน}

Through point: {พิมพ์ค่า @1<180 หรือคลิกตรงจุดใดๆ ที่เส้นร่าง RAY เส้นที่ 5 จะลากผ่าน}

Through point: {กดปุ่ม  หรือคลิกขวา เมื่อต้องการยุติการเขียนเส้นร่าง RAY}

SKETCH – ไม่มีในเมนูบาร์ – (ปุ่มไอคอนนี้ถูกซ่อน)

ใช้คำสั่งนี้สำหรับเขียนเส้นด้วยมือโดยอิสระ(Freehand drawing) ส่วนมากมักจะใช้กับปากกาดิจิไตเซอร์หรือเมาส์ในการลากเส้น อาทิ เช่น การคัดลอกเส้นจากแผนที่ การเขียนลายเส้นชื่อหรือการเขียนตัวอักษรดังรูปที่ 5.4 เป็นต้น เราสามารถเรียกคำสั่งนี้ โดยพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

รูปที่ 5.4

AutoCAD
Release 14

Command: SKETCH

Record increment <1.0000>: 1 {กำหนดค่าความยาวของเส้นตรง}

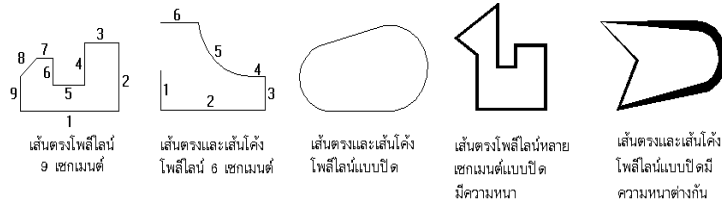
Sketch. Pen eXit Quit Record Erase Connect . <Pen down> <Pen up>

Pen	กดปุ่ม P เพื่อกดปากกากลางหรือยกปากกาขึ้น เมื่อเลื่อนเมาส์โปรแกรมจะลากเส้นชั่วคราว จนกว่าจะมีการกดปุ่ม P อีกครั้งหนึ่งจึงหยุดลาก เส้นชั่วคราวซึ่งมีสีเขียว
eXit	กดปุ่ม X เพื่อแปลงเส้นชั่วคราวให้เป็นเส้นถาวรและออกจากคำสั่ง
Quit	กดปุ่ม Q เพื่อออกจากคำสั่ง แล้วยกเลิกเส้นชั่วคราวทั้งหมด
Record	กดปุ่ม R เพื่อแปลงเส้นชั่วคราวให้เป็นเส้นถาวร แต่ไม่เปลี่ยนตำแหน่งของปากกา
Erase	กดปุ่ม E เพื่อลบบางส่วนของเส้นชั่วคราวออกและยกปากกาขึ้น
Connect	กดปุ่ม C เพื่อกดปากกากลางแล้วลากเส้นต่อจากจุดปลายเส้นที่มีการบันทึกไว้ครั้งสุดท้าย
. (จุด)	กดปุ่ม . เพื่อกดปากกากลาง แล้วลากเส้นตรงจากจุดที่กดปากกากลางครั้งล่าสุดไปยังตำแหน่งปัจจุบันของเคอร์เซอร์

PLINE -- Draw/Polyline --

ใช้สำหรับเขียนเส้นตรงและเส้นโค้งแบบต่อเนื่อง ซึ่งสามารถกำหนดความหนาของเส้นเท่าใดก็ได้ โดยค่าความหนาที่โปรแกรมกำหนดมาให้เป็นศูนย์ คำสั่งนี้มีลักษณะและวิธีการใช้งานคล้ายกับคำสั่ง LINE แต่จะแตกต่างกันที่เส้นโพลีไลน์นั้นถึงแม้ว่าจะมีการลากเส้นอย่างต่อเนื่องโดยมีการกำหนดจุดในตำแหน่งต่างๆ หลายจุด เส้นโพลีไลน์จะเป็นวัตถุ(Object)ชิ้นเดียว ดังรูปที่ 5.5 เราสามารถเรียกคำสั่งนี้จากเมนูบาร์ ทูลบาร์หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

รูปที่ 5.5



Command: PLINE

From point: {คลิกตรงจุดเริ่มต้นของเส้นตรง}

Current line-width is 0.0000 {โปรแกรมจะรายงานความหนาปัจจุบันของเส้นโพลีไลน์}

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: {คลิกตรงจุดปลายของเส้นตรง}

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: {กดปุ่ม  หรือ คลิกขวา เมื่อเสร็จสิ้นการเขียนเส้น}

- Arc** ใช้ตัวเลือกนี้เพื่อเปลี่ยนโหมดการเขียนโพลีไลน์เส้นตรงให้เป็นโพลีไลน์เส้นโค้ง
- Close** ใช้ตัวเลือกนี้ในการลากเส้นตรงเชื่อมต่อดำเนินกับจุดปลายของเส้น เพื่อสร้างเส้นโพลีไลน์แบบปิด
- Halfwidth** ใช้ตัวเลือกนี้ในการกำหนดความหนาเพียงครั้งเดียวให้กับเส้นโพลีไลน์เซกเมนต์ต่อไป หากต้องการให้ได้เส้นโพลีไลน์หนา 10 หน่วย ให้กำหนด Starting half-width และ Ending half-width เท่ากับ 5 หน่วย
- Length** เมื่อเลือกตัวเลือกนี้จะปรากฏข้อความ Length of line: ให้พิมพ์ค่าความยาวเส้นที่ต้องการ โปรแกรมจะเขียนเส้นตรงต่อจากเซกเมนต์ที่แล้วและทำมุมเดียวกัน
- Undo** ใช้ในการยกเลิกเส้นตรงที่กำหนดตำแหน่งผิดพลาด
- Width** ใช้ตัวเลือกนี้หากต้องการกำหนดความหนาให้กับเส้นโพลีไลน์เซกเมนต์ต่อไป หากต้องการให้ได้เส้นโพลีไลน์หนา 10 หน่วย ให้กำหนด Starting width และ Ending width เท่ากับ 10 หน่วย เราสามารถเขียนเส้นโพลีไลน์ที่มีความหนาเริ่มต้นและความหนาสิ้นสุดไม่เท่ากันได้

<End point of line>

หากเราได้เลือกตัวเลือกใดๆ ในบรรทัดตัวเลือกนี้ โปรแกรมจะถือว่าเราได้เลือกตัวเลือกนี้ ซึ่งเป็นการกำหนดตำแหน่งจุดปลายเส้นโพลีไลน์ สังเกตว่าตัวเลือกนี้อยู่ภายในเครื่องหมายวงเล็บ < > จึงเป็นตัวเลือกใช้งาน

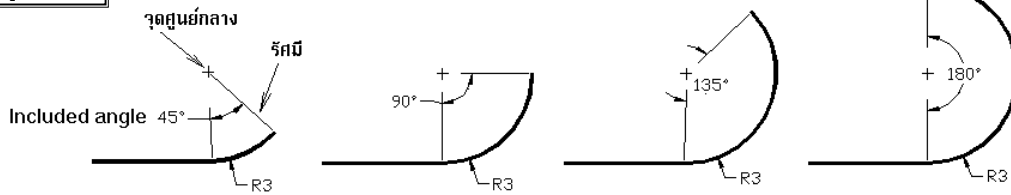
ในบรรทัดแสดงตัวเลือก หากเราเลือกตัวเลือก Arc จะปรากฏบรรทัดตัวเลือกย่อยดังต่อไปนี้

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: Δ

Angle/CEnter/CLOSE/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/

<Endpoint of arc>:

รูปที่ 5.6

**Angle**

กำหนดมุมรวม(Included angle)ของส่วนโค้งดังรูปที่ 5.6 หากกำหนดค่ามุมเป็นบวก ส่วนโค้งจะทวนเข็มนาฬิกา ค่ามุมเป็นลบส่วนโค้งจะตามเข็มนาฬิกา เมื่อกำหนดค่ามุมแล้วจะปรากฏตัวเลือกย่อยดังนี้

Center/Radius<End point>

Center กำหนดจุดศูนย์กลางของส่วนโค้ง

Radius กำหนดรัศมีของส่วนโค้ง

<End point> กำหนดจุดปลายของเส้นโค้ง

CEnter

ใช้สำหรับกำหนดจุดศูนย์กลางของส่วนโค้ง เมื่อกำหนดตำแหน่งจุดศูนย์กลางแล้วจะปรากฏตัวเลือกย่อยดังนี้

Angle/Length/<End point>:

Angle กำหนดมุมรวม(Included angle)ของส่วนโค้ง

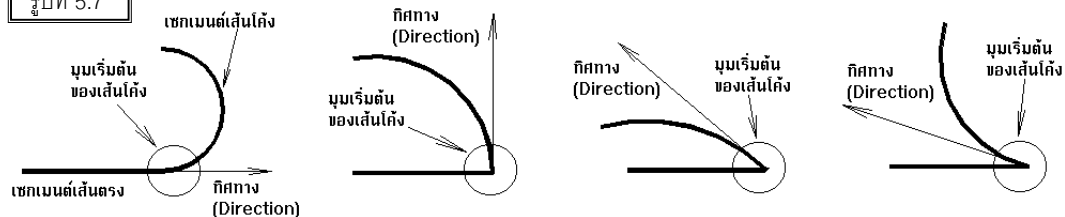
Length กำหนดความยาวคอร์ดของส่วนโค้ง ถ้าเชกเมนต์ที่แล้วเป็นส่วนโค้ง ส่วนโค้งใหม่จะทำมุมสัมผัสกับส่วนโค้งเดิม

<End point> กำหนดจุดปลายของเส้นโค้ง

CLOSE

ใช้สำหรับปิดโพลีไลน์ด้วยส่วนโค้งโดยลากส่วนโค้งสัมผัสจากจุดปลายสุดของโพลีไลน์ไปสัมผัสที่จุดเริ่มต้น

รูปที่ 5.7



Direction	กำหนดทิศทางเริ่มต้นให้กับส่วนโค้ง ซึ่งจะปรากฏข้อความ Direction from start point: ให้เลื่อนเคอร์เซอร์ทำมุมเริ่มต้นของส่วนโค้ง แล้วคลิกตรงจุดที่จะเกิดส่วนโค้งดังรูปที่ 5.7 ควรปิดโหมดดอโรโธ(Ortho) โดยกดปุ่มฟังก์ชันคีย์ F8 เพื่อให้มองเห็นส่วนโค้งชั่วคราวที่เกิดขึ้นในขณะที่เลื่อนเมาส์
Halfwidth	กำหนดความหนาครึ่งหนึ่งให้กับส่วนโค้ง โดยมีระยะจากเส้นศูนย์กลางไปยังขอบของเส้นโพลีไลน์ ซึ่งจะมีผลกับส่วนโค้งเชกเมนต์ต่อไป
Line	เปลี่ยนโหมดจากเส้นโค้งให้เป็นเส้นตรง
Radius	ใช้กำหนดรัศมีของส่วนโค้ง
Second pt	ใช้กำหนดจุดที่สองที่ส่วนโค้งจะลากผ่าน
Undo	ใช้ในการยกเลิกส่วนโค้งที่กำหนดตำแหน่งผิดพลาด
Width	กำหนดความหนาของส่วนโค้ง ซึ่งจะมีผลกับส่วนโค้งเชกเมนต์ต่อไป

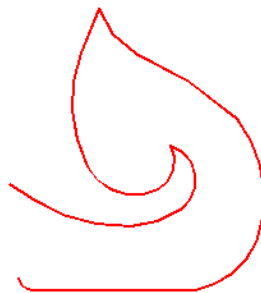
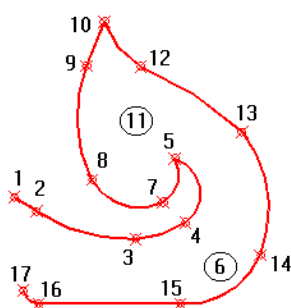
<Endpoint of arc>

หากมิได้เลือกตัวเลือกใดๆ เราจะต้องกำหนดจุดปลายของโพลีไลน์เส้นโค้ง



ในขณะที่ปรากฏข้อความ From point:, <Endpoint of line> หรือ <Endpoint of arc> เราสามารถกำหนดตำแหน่งคอร์ดออร์ดิเนตเหมือนกับคำสั่ง LINE อาทิ เช่น ใช้เมาส์คลิก ใช้แอปโซลูทคอร์ดออร์ดิเนต ใช้รีเลทีฟคอร์ดออร์ดิเนต ใช้รีเลทีฟโพลาาร์คอร์ดออร์ดิเนต ใช้ไดเรกต์สแตนท์เอนท์รีหรือใช้ออฟเจกต์สแน็ป เป็นต้น

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง PLINE



รูปที่ 5.8

Command: PLINE

From point: {คลิกตรงจุดที่ 1 ของรูปที่ 5.8 (ซ้าย)}

Current line-width is 0.0000 {โปรแกรมจะรายงานความหนาปัจจุบันของเส้นโพลีไลน์}

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: W {พิมพ์ W เพื่อกำหนดความหนา}

Starting width <0.0000>: 0.01 {กำหนดความหนาเริ่มต้นของเส้นโพลีไลน์}

Ending width <0.0100>: {กดปุ่ม  เพื่อใช้ค่า 0.01 เป็นความหนาสิ้นสุดของเส้นโพลีไลน์}

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/Endpoint of line>: A {พิมพ์ A เพื่อเลือกส่วนโค้ง}

Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/

<Endpoint of arc>: D {พิมพ์ D เพื่อกำหนดทิศทางใหม่ให้ส่วนโค้ง}

Direction from start point: {คลิกตรงจุดที่ 2}

End point: {คลิกตรงจุดที่ 3}

Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/

<Endpoint of arc>: {คลิกตรงจุดที่ 4, 5, 6, 7, 8, 9, และจุดที่ 10}

Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/

<Endpoint of arc>: D {พิมพ์ D เพื่อกำหนดทิศทางใหม่ให้ส่วนโค้ง}

Direction from start point: {คลิกตรงจุดที่ 11, 12, 13, 14, และจุดที่ 15}

Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/

<Endpoint of arc>: L {พิมพ์ L เพื่อเขียนโพลีไลน์เส้นตรง}

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/Endpoint of line>: {คลิกตรงจุดที่ 16}

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/Endpoint of line>: A {พิมพ์ A เพื่อเขียนโพลีไลน์เส้นโค้ง}

Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/

<Endpoint of arc>: {คลิกตรงจุดที่ 17}

Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/

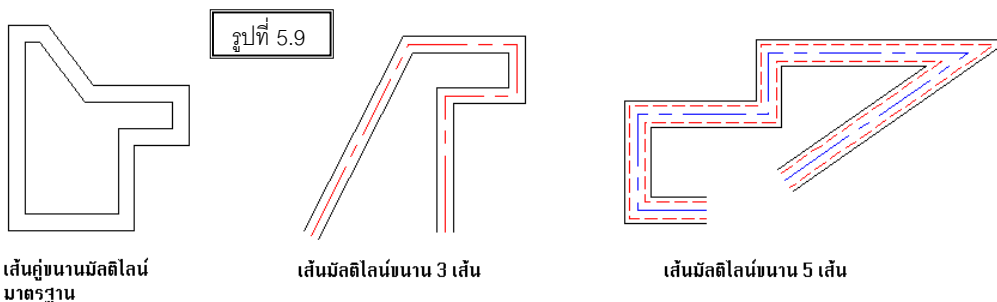
<Endpoint of arc>: {กดปุ่ม  หรือคลิกขวา เพื่อยุติการเขียนเส้นโพลีไลน์}



หลังจากทำตัวอย่างนี้เรียบร้อยแล้ว ส่วนโค้งของโพลีไลน์ที่ถูกสร้างขึ้นอาจไม่เหมือนรูปตัวอย่างมากนัก เราสามารถแก้ไขได้ โดยในขณะที่บรรทัด Command: ไม่ปรากฏคำสั่งใดๆ ให้คลิกลงบนเส้นโพลีไลน์ แล้วเคลื่อนย้ายจุดกึ่งกลาง เพื่อปรับแต่งส่วนโค้งที่ไม่ได้สัดส่วนให้มีความโค้งที่เหมาะสม ดูรายละเอียดในการใช้รีบส์ในบทที่ 3 (อย่าลืมปิดโหมดออฟเจกต์สแนปในขณะที่ใช้รีบส์ปรับแต่งส่วนโค้ง)

MLINE – Draw/Multiline --

ใช้สำหรับสร้างเส้นคู่ขนาน ตั้งแต่ 2 ถึง 16 เส้น ดังรูปที่ 5.9 เราสามารถเรียกคำสั่งนี้จากเมนูบาร์ ทูลบาร์ หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้



Command: MLINE

Justification = Top, Scale = 1.00, Style = STANDARD

Justification/Scale/Style/<From point>: {คลิกตรงจุดเริ่มต้นของเส้นคู่ขนาน}

<To point>: {คลิกตรงจุดปลายของเส้นคู่ขนาน}

Undo/<To point>: {คลิกตรงจุดปลายต่อไปของเส้นคู่ขนาน}

Close/Undo/<To point>: {คลิกตรงจุดปลายต่อไปของเส้นคู่ขนาน}

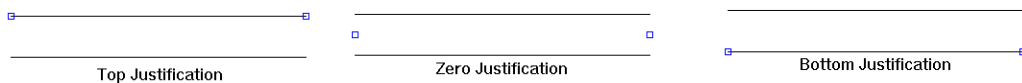
Close/Undo/<To point>: {กดปุ่ม  หรือคลิกขวา เมื่อเสร็จสิ้นการเขียนเส้นคู่ขนาน}



เมื่อเลือกคำสั่ง MLINE ที่บรรทัดแสดงข้อความจะแสดงค่าของตัวเลือก Justification, Scale และ Style ของเส้น MLINE ซึ่งโปรแกรมกำหนดมาให้และจะปรากฏตัวเลือก Justification/Scale/Style/<From point>: ในบรรทัดต่อไป หากเราไม่ใช้ตัวเลือกใดๆ โปรแกรมจะเข้าใจว่าเป็นการกำหนดจุดเริ่มต้นของเส้นคู่ขนานมัลติไลน์

ในขณะนี้ยังปรากฏบรรทัดตัวเลือก Justification/Scale/Style/<From point>: เราสามารถเลือกที่จะกำหนดการจัดเส้นชิดด้านบน ตรงกลางหรือชิดด้านล่าง สเกลของเส้นและรูปแบบของเส้นคู่ขนาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

Justification ให้พิมพ์ตัวอักษร J เพื่อเลือกโหมดการจัดเส้น โดยจะปรากฏตัวเลือกย่อยดังนี้



- Top** โดยปกติโปรแกรมกำหนดให้ Top เป็นตัวเลือกใช้งาน เมื่อเรลากเส้นจากซ้ายไปขวา จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดจะชิดขอบบน ในทางตรงกันข้าม ถ้าลากเส้นจากขวาไปซ้าย จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดจะชิดขอบล่าง
- Zero** ใช้ตัวเลือกนี้ เพื่อให้จุดที่กำหนดอยู่ตรงกลางระหว่างเส้นคู่ขนาน MLINE
- Bottom** เมื่อเลือกตัวเลือกนี้ แล้วลากเส้นจากซ้ายไปขวา จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดจะชิดขอบล่าง ในทางตรงกันข้าม ถ้าลากเส้นจากขวาไปซ้าย จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดจะชิดขอบบน

Scale ใช้ตัวเลือกนี้ในการกำหนดระยะห่างของเส้นคู่ขนาน ซึ่งจะปรากฏข้อความ Set Mline scale <1.00>: ให้พิมพ์ค่าสเกลแฟกเตอร์ของเส้นที่ต้องการ

Style เมื่อเลือกตัวเลือกนี้จะปรากฏข้อความ Mstyle name (or ?): ให้พิมพ์ชื่อรูปแบบของ MLINE ที่สร้างไว้ด้วยคำสั่ง MLSTYLE หรือ Format/Multiline Style ซึ่งเราสามารถใส่คำสั่งดังกล่าวนี้สร้างเส้นคู่ขนานได้ถึง 16 เส้น โดยบันทึกเก็บไว้ในชื่อรูปแบบต่างๆ กัน ในกรณีที่จำชื่อรูปแบบที่สร้างไว้ไม่ได้ให้พิมพ์เครื่องหมาย ? จะปรากฏชื่อรูปแบบทั้งหมดที่ได้สร้างไว้บนหน้าจอหน้าต่างแสดงตัวอักษร

<From point> ถ้าไม่เลือกตัวเลือกใดๆ โปรแกรมจะรอรับการกำหนดจุดเริ่มต้นของเส้น MLINE

<To point> ถ้าไม่เลือกตัวเลือกใดๆ โปรแกรมจะรอรับการกำหนดจุดปลายของเส้น MLINE



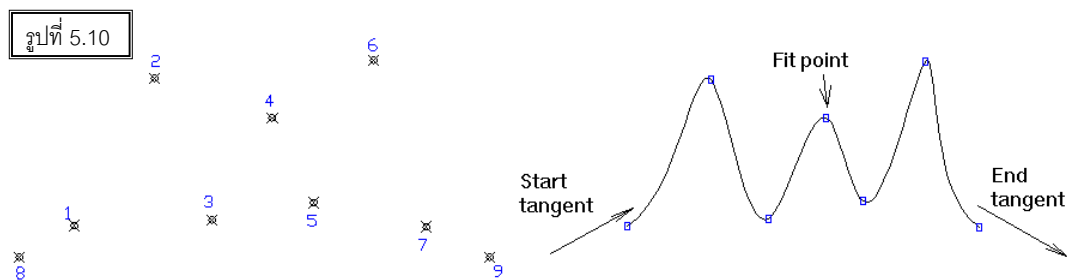
ในขณะที่ปรากฏข้อความ Undo/<To point>: หากกำหนดจุดผิดพลาด ให้พิมพ์ตัวอักษร U เพื่อย้อนกลับไปยังจุดก่อน แล้วคลิกเมาส์ซ้ายเพื่อกำหนดตำแหน่งของเส้นใหม่และในขณะที่ปรากฏข้อความ Close/Undo/<To point>: เราสามารถพิมพ์ตัวอักษร C เพื่อสร้าง MLINE แบบปิด



ในขณะที่ปรากฏข้อความ <From point> หรือ <To point> เราสามารถกำหนดตำแหน่งคอร์ดออร์ดิเนตเหมือนกับคำสั่ง LINE อาทิ เช่น ใช้เมาส์คลิก ใช้แถบชุดคอร์ดออร์ดิเนต ใช้รีเลทีฟคอร์ดออร์ดิเนต ใช้รีเลทีฟโพลาร์คอร์ดออร์ดิเนต ใช้โคเรคตัสแทนท์เอนทรีหรือใช้ออฟเจกทส์แนป เป็นต้น

SPLINE -- Draw/Spline --

ใช้คำสั่งนี้สำหรับสร้างเส้นโค้งต่อเนื่องแบบควอดราติกหรือคิวบิกสไปไลน์(Quadratic or cubic spline) เส้นโค้งสไปไลน์(NURBS)จะโค้งไปตามลำดับของจุดที่กำหนด



Command: SPLINE

Object/<Enter first point>: {คลิกตรงจุดที่ 1}

Enter point: {คลิกตรงจุดที่ 2}

Close/Fit Tolerance/<Enter point>: {คลิกตรงจุดที่ 3, 4, 5, 6 และ 7}

Close/Fit Tolerance/<Enter point>: 
Enter start tangent: {เลื่อนเมาส์ไปจุดที่ 8 แล้วเลื่อนเมาส์ไปมาอีกครั้ง เพื่อปรับมุมเอียงของจุดเริ่มต้นของเส้นโค้งตรงจุดที่ 1 คลิกเมื่อได้มุมเริ่มต้นที่ต้องการ}

Enter end tangent: {เลื่อนเมาส์ไปจุดที่ 9 แล้วเลื่อนเมาส์ไปมาอีกครั้ง เพื่อปรับมุมเอียงของจุดสิ้นสุดของเส้นโค้งตรงจุดที่ 7 คลิกเมื่อได้มุมสิ้นสุดที่ต้องการ}

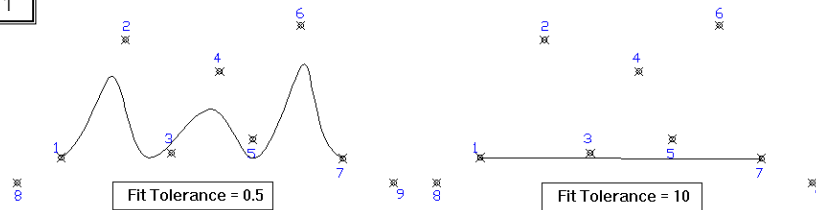
Object ใช้ตัวเลือกนี้กับเส้นโพลีไลน์ที่ผ่านการใช้คำสั่ง PEDIT แปลงให้เป็นสไปไลน์(Spline) ในเบื้องต้นมาแล้ว เพื่อแปลงให้เส้นโพลีไลน์ดังกล่าวให้เป็นเส้นสไปไลน์ที่แท้จริง

Close ใช้ตัวเลือกนี้เพื่อสร้างสไปไลน์(Spline)แบบปิด

Fit Tolerance

ใช้ตัวเลือกนี้เพื่อกำหนดค่าความโค้งของสไปไลน์ โดยที่โปรแกรมกำหนดมาให้ตัวเลือกนี้มีค่าเป็นศูนย์ซึ่งจะทำให้เส้นโค้งสไปไลน์วิ่งผ่านจุด Fit point ทุกจุด หากกำหนดค่าตัวเลือกนี้ยิ่งมากเท่าใด เส้นโค้งสไปไลน์จะมีรูปร่างใกล้เคียงกับเส้นตรงมากเท่านั้น

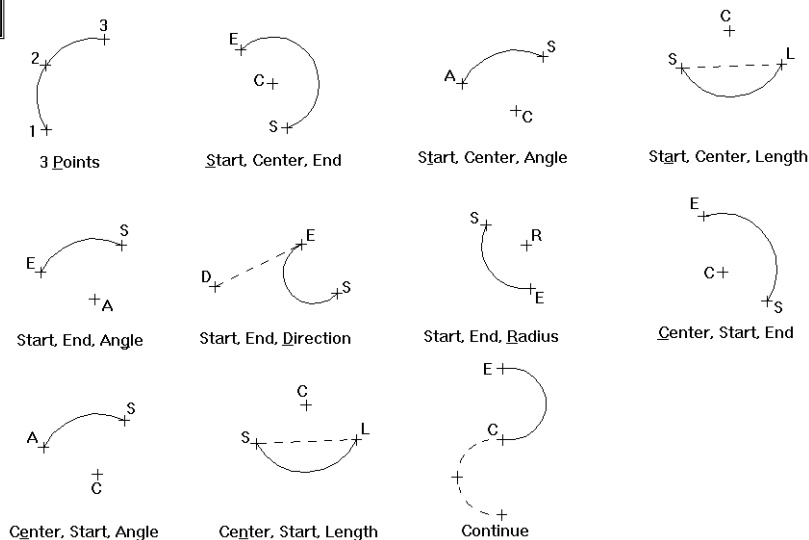
รูปที่ 5.11



ARC – Draw/ARC

ใช้สำหรับเขียนเส้นโค้ง เมื่อใช้คำสั่ง ARC หรือ Draw/Arc จากเมนูบาร์ จะปรากฏตัวเลือก(Options)ต่างๆ ตัวเลือกแต่ละตัวมีความเหมาะสมกับการเขียนเส้นโค้งในตำแหน่งที่แตกต่างกัน โดยตัวเลือกแต่ละตัวมีความหมายดังนี้

รูปที่ 5.12



3 Points

ใช้ในกรณีที่เราพบจุดเริ่มต้น จุดใดจุดหนึ่งบนส่วนโค้งและจุดสิ้นสุด

Start, Center, End

ใช้ในกรณีที่เราพบจุดเริ่มต้น จุดศูนย์กลางของส่วนโค้งและจุดสิ้นสุด

Start, Center, Angle

ใช้ในกรณีที่เราพบจุดเริ่มต้น จุดศูนย์กลางของส่วนโค้งและมุมรวม

Start, Center, Length

ใช้ในกรณีที่เราพบจุดเริ่มต้น จุดศูนย์กลางส่วนโค้งและความยาวคอร์ด

Start, End, Angle

ใช้ในกรณีที่เราพบจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุดและมุมรวม

Start, End, Direction	ใช้ในกรณีที่ทราบจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุดและทิศทาง
Start, End, Radius	ใช้ในกรณีที่ทราบจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุดและรัศมีของส่วนโค้ง
Center, Start, End	ใช้ในกรณีที่ทราบจุดศูนย์กลางของส่วนโค้ง จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
Center, Start, Angle	ใช้ในกรณีที่ทราบจุดศูนย์กลางของส่วนโค้ง จุดเริ่มต้นและมุมรวม
Center, Start, Length	ใช้ในกรณีที่ทราบจุดศูนย์กลางส่วนโค้ง จุดเริ่มต้นและความยาวคอรัด
Continue	ใช้ในกรณีที่ต้องการเขียนเส้นโค้งต่อเนื่องกับเส้นโค้งที่ได้เขียนขึ้นด้วยคำสั่ง ARC ครั้งล่าสุด



ในการเขียนเส้นโค้ง ทิศทางของเส้นโค้งจะมีทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเสมอและในการกำหนดตำแหน่งของจุดต่างๆ ของเส้นโค้ง เราจะต้องกำหนดตำแหน่งของจุดตามลำดับที่ระบุในตัวเลือกนั้น



ในการเขียนเส้นตรงให้ต่อเนื่องทำมุมสัมผัสกับส่วนโค้ง ARC ก่อนอื่นเราจะต้องเขียนเส้นตรงขึ้นมา 1 เส้น แล้วใช้คำสั่ง LINE จะปรากฏบรรทัด From point: ให้กดปุ่ม **ENTER** จะปรากฏข้อความ Length of line: ให้พิมพ์ค่าความยาวเส้นตรงสัมผัสกับส่วนโค้งที่ต้องการ

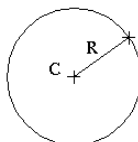


ส่วนในการเขียนเส้นโค้งต่อจากเส้นตรง LINE หรือ PLINE นั้น ก่อนอื่นเราจะต้องเขียนเส้นตรงขึ้นมา 1 เส้น แล้วใช้คำสั่ง ARC จะปรากฏบรรทัด Center/<Start point>: ให้กดปุ่ม **ENTER** จะปรากฏข้อความ End point: ให้กำหนดตำแหน่งจุดปลายของเส้นโค้งที่ต้องการ

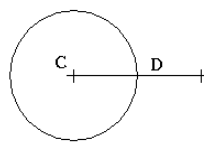
CIRCLE -- Draw/Circle

ใช้สำหรับเขียนรูปวงกลม เมื่อใช้คำสั่ง CIRCLE หรือ Draw/Circle จากเมนูบาร์ จะปรากฏตัวเลือก(Options) ให้เลือกสร้างวงกลมด้วยวิธีต่างๆ ดังรูปที่ 5.13 ตัวเลือกแต่ละตัวจะมีจะเหมาะสมกับการเขียนเส้นโค้งในตำแหน่งที่แตกต่างกัน โดยมีความหมายดังนี้

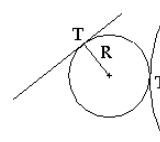
รูปที่ 5.13



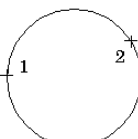
Center, Radius



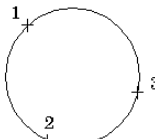
Center, Diameter



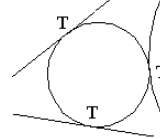
Tan, Tan, Radius



2 Points



3 Points



Tan, Tan, Tan

Center, Radius ใช้ในกรณีที่ต้องการตำแหน่งของจุดศูนย์กลางและรัศมีของวงกลม

Center, Diameter

ใช้ในกรณีที่ต้องการตำแหน่งของจุดศูนย์กลางและเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลม

2 Points ใช้ในกรณีที่ต้องการตำแหน่งของจุดใด ๆ สองจุดที่ส่วนโค้งของวงกลมลากผ่าน

3 Points ใช้ในกรณีที่ต้องการตำแหน่งของจุดใด ๆ สามจุดที่ส่วนโค้งของวงกลมลากผ่าน

Tan, Tan, Radius

ใช้สำหรับเขียนวงกลม โดยกำหนดจุดสัมผัสเส้นตรงหรือเส้นโค้ง 2 จุดและกำหนดรัศมี

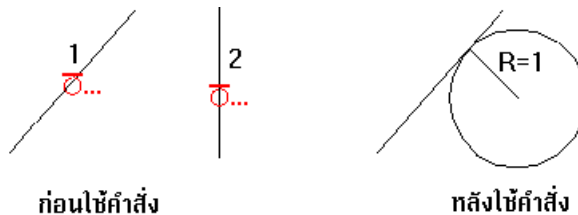
Tan, Tan, Tan ใช้สำหรับเขียนวงกลม โดยกำหนดจุดสัมผัส 3 จุด



ในการกำหนดตำแหน่งของจุดต่างๆ ของรูปวงกลม เราจะต้องกำหนดตำแหน่งของจุดตามลำดับที่ระบุในตัวเลือกนั้น

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง **CIRCLE** โดยกำหนดจุดสัมผัส 2 จุดและรัศมี

รูปที่ 5.14



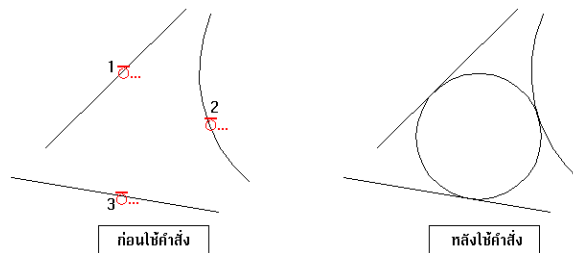
เลือกคำสั่ง **Draw/Circle/Tan, Tan, Radius** (ปุ่มไอคอนนี้ถูกซ่อน) หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

```
Command: CIRCLE
3P/2P/TTR/<Center point>: TTR
Enter Tangent spec: {เลื่อนเคอร์เซอร์ไปบนเส้นตรงที่ 1 ใช้เมาส์คลิก เมื่อปรากฏมาร์คเกอร์ T...}
Enter second Tangent spec: {เลื่อนเคอร์เซอร์ไปบนเส้นตรงที่ 2 ใช้เมาส์คลิก เมื่อปรากฏมาร์คเกอร์ T...}
Radius <1.3831>: 1 {กำหนดค่ารัศมีเท่ากับ 1 หน่วย}
```

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง **CIRCLE** โดยกำหนดจุดสัมผัส 3 จุด

เลือกคำสั่ง **Draw/Circle/Tan, Tan, Tan** หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้ (คำสั่งนี้ไม่มีไอคอน)

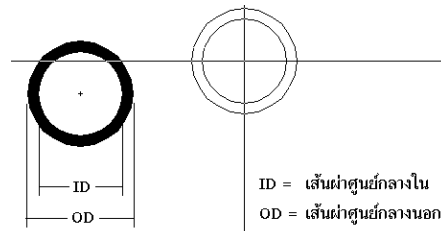
รูปที่ 5.15

**Command:** CIRCLE**3P/2P/TTR/<Center point>:** 3P {พิมพ์ตัวเลขเลือก 3P}**First point:** IAN {คลิกบนปุ่ม  แล้วคลิกบนเส้นตรงจุดที่ 1}**Second point:** IAN {คลิกบนปุ่ม  แล้วคลิกบนเส้นตรงจุดที่ 2}**Third point:** IAN {คลิกบนปุ่ม  แล้วคลิกบนเส้นตรงจุดที่ 3}

DONUT – Draw/Donut – (ปุ่มไอคอนนี้ถูกซ่อน)

ใช้สำหรับเขียนรูปทรงขนมโดนัท

รูปที่ 5.16



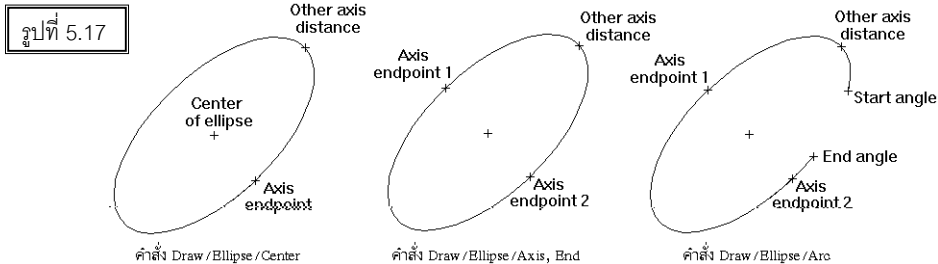
ID = เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน

OD = เส้นผ่าศูนย์กลางนอก

Command: DONUT**Inside diameter <0.0000>:** 2 {กำหนดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน}**Outside diameter <1.0000>:** 2.5 {กำหนดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก}**Center of doughnut:** {คลิกเพื่อกำหนดจุดศูนย์กลางของโดนัท}**Center of doughnut:** {คลิกเพื่อกำหนดจุดศูนย์กลางของโดนัท}**Center of doughnut:** {กดปุ่ม  หรือคลิกขวา เพื่อยุติการใช้คำสั่ง}

ELLIPSE -- Draw/Ellipse --

ใช้คำสั่งนี้สำหรับเขียนวงรีแบบปิดและวงรีแบบเปิดหรือเขียนวงรีไอโซเมตริก(Isometric ellipse)



ตัวอย่างการใช้คำสั่ง **Draw/Ellipse/Center** (ปุ่มไอคอนนี้ถูกซ่อน)

ใช้คำสั่ง **Draw/Ellipse/Center** หรือคลิกบนปุ่มไอคอนหรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command : ELLIPSE

Arc/Center/Axis endpoint 1>: C {พิมพ์ C แล้วกดปุ่ม **ENTER** เพื่อเลือกตัวเลือก Center}

Center of ellipse: {กำหนดจุดศูนย์กลางของวงรี}

Axis endpoint: {กำหนดความยาวรัศมีแกนที่ 1 ของวงรี}

<Other axis distance>/Rotation: {กำหนดความยาวรัศมีแกนที่ 2 ของวงรี}

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง **Draw/Ellipse/Axis, End**

ใช้คำสั่ง **Draw/Ellipse/Axis, End** หรือคลิกบนปุ่มไอคอนหรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command : ELLIPSE

Arc/Center/Axis endpoint 1>: {กำหนดจุดเริ่มต้นของแกนที่ 1 ของวงรี}

Axis endpoint 2: {กำหนดจุดปลายของแกนที่ 1 ของวงรี}

<Other axis distance>/Rotation: {กำหนดความยาวรัศมีแกนที่ 2 ของวงรี}

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง **Draw/Ellipse/Arc** (ปุ่มไอคอนนี้ถูกซ่อน)

ใช้คำสั่ง **Draw/Ellipse/Arc** หรือคลิกบนปุ่มไอคอนหรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command : ELLIPSE

Arc/Center/Axis endpoint 1>: A {พิมพ์ A แล้วกดปุ่ม **ENTER** เพื่อเลือกตัวเลือก Arc}

<Axis endpoint 1>/Center: {กำหนดจุดเริ่มต้นของแกนที่ 1 ของวงรี}

Axis endpoint 2: {กำหนดจุดปลายของแกนที่ 1 ของวงรี}

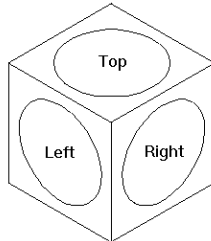
<Other axis distance>/Rotation: {กำหนดความยาวรัศมีแกนที่ 2 ของวงรี}

Parameter/Start angle>: {กำหนดจุดเริ่มต้นของส่วนโค้งของวงรี}

Parameter/Included/<end angle>: {กำหนดจุดสิ้นสุดของส่วนโค้งของวงรี}

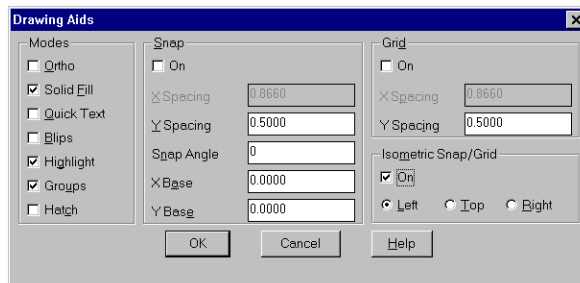
ตัวอย่างการใช้คำสั่ง ELLIPSE ในการเขียนวงรีไอโซเมตริก

รูปที่ 5.17



1. ใช้คำสั่ง Tools/Drawing Aids... จากเมนูบาร์ จะปรากฏไดอะล็อกดังนี้

รูปที่ 5.18



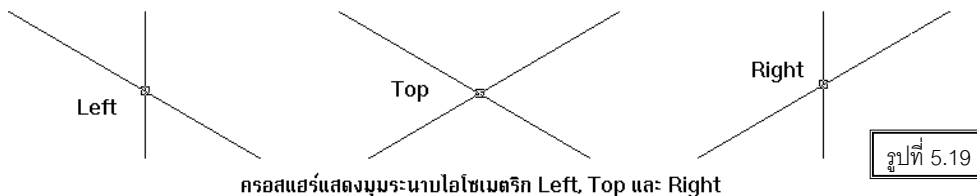
2. คลิกบนเช็คบ็อกซ์ On และเรดิโอบัททอน Left ในส่วนของ Isometric Snap/Grid จากนั้นคลิกบนปุ่ม OK



วงรีไอโซเมตริกมี 3 ด้านคือ Left, Top และ Right ถ้าต้องการสร้างวงรีไอโซเมตริกด้าน Left ให้คลิกบนปุ่มเรดิโอบัททอน Left ถ้าต้องการสร้างวงรีไอโซเมตริกด้าน Top ให้คลิกบนปุ่มเรดิโอบัททอน Top ถ้าต้องการสร้างวงรีไอโซเมตริกด้าน Right ให้คลิกบนปุ่มเรดิโอบัททอน Right สังเกตดูครอสแฮร์จะทำงานเพื่อบอกให้เราทราบว่า เราจะสามารถเขียนวงรีในด้านใด



นอกจากจะใช้เมาส์คลิกบนเรดิโอบัททอน Left, Top หรือ Right เพื่อเปลี่ยนระนาบในการเขียนภาพไอโซเมตริก เมื่อออกจากไดอะล็อกรูปที่ 5.18 เราสามารถใช้ปุ่มฟังก์ชันคีย์ **[F5]** เพื่อเปลี่ยนระนาบในการเขียนภาพไอโซเมตริกได้เช่นเดียวกัน



รูปที่ 5.19

ครอสแฮร์แสดงมุมมองไอโซเมตริก Left, Top และ Right



ในการเขียนภาพไอโซเมตริก เราควรเปิดโหมดออร์โธ(Ortho)โดยกดปุ่มฟังก์ชันคีย์ **[F8]** เพื่อบังคับให้เคอร์เซอร์เลื่อนได้เฉพาะระนาบไอโซเมตริกและควรเปิดโหมดแสดงโพลาไรซ์ออร์ดิเนตที่บรรทัดแสดงสถานะ โดยกดปุ่มฟังก์ชันคีย์ **[F6]** เพื่อที่เราจะได้ทราบมุมของเคอร์เซอร์ด้วย

3. พิมพ์คำสั่ง ELLIPSE ผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

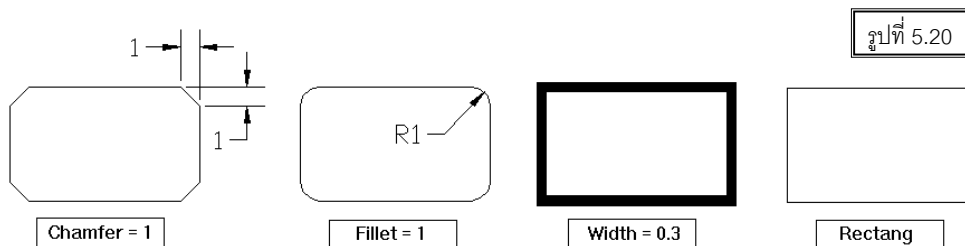
Command: ELLIPSE {พิมพ์คำสั่ง ELLIPSE ผ่านคีย์บอร์ด แล้วกดปุ่ม 
Arc/Center/Isocircle/Axis endpoint 1>: 1 {พิมพ์ตัวอักษร I แล้วกดปุ่ม 
Center of circle: 5,4 {พิมพ์ค่าคอร์ดออร์ดิเนต 5,4 แล้วกดปุ่ม  หรือคลิก ณ ตำแหน่งใด ๆ บนพื้นที่วาดภาพ เพื่อกำหนดจุดศูนย์กลางของวงรี}
<Circle radius>/Diameter: 2 {พิมพ์ค่ารัศมีของวงรีเท่ากับ 2 หน่วย แล้วกดปุ่ม 



การเขียนวงรีไอโซเมตริกจะต้องพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดหรือคลิกบนปุ่มไอคอน  เท่านั้น

RECTANG – Draw/Rectangle –

ใช้สำหรับเขียนเส้นโพลีไลน์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



Command: RECTANG

Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width/First corner>: 2,2 {เลือกตัวเลือกหรือพิมพ์ค่าคอร์ดออร์ดิเนต 2,2 แล้วกดปุ่ม  หรือคลิก ณ ตำแหน่งใด ๆ บนพื้นที่วาดภาพ เพื่อกำหนดมุมซ้าย ด้านล่างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า}

Other corner: @10,6 {พิมพ์ค่ารัศมีที่คอร์ดออร์ดิเนต @10,6 แล้วกดปุ่ม  จะได้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ยาว 10 หน่วย กว้าง 6 หน่วยหรือเลื่อนเมาส์ แล้วคลิก ณ ตำแหน่งอื่นใด บนพื้นที่วาดภาพ เพื่อกำหนดมุมขวาด้านบนของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า}

Chamfer ใช้ตัวเลือกนี้สำหรับสร้างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามุมตัด 4 มุม โดยจะปรากฏข้อความ First และ Second chamfer distance for rectangles <0.0000>: ให้กำหนดระยะมุมตัดที่ 1 และ 2 ได้ตามต้องการ

Elevation ตัวเลือก Elevation ใช้สำหรับกำหนดระดับความสูงของสี่เหลี่ยมผืนผ้าใน 3 มิติ

Fillet ใช้ตัวเลือกนี้สำหรับสร้างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามุมมน 4 มุม โดยจะปรากฏข้อความ Fillet radius for rectangles <0.0000>: ให้กำหนดรัศมีมุมมนได้ตามต้องการ

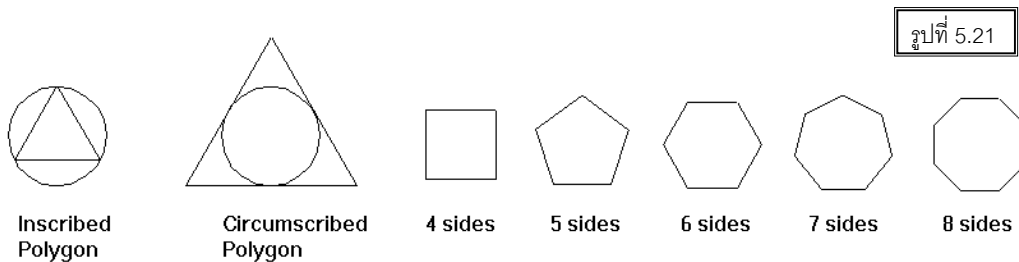
Thickness ตัวเลือก Thickness ใช้สำหรับกำหนดความหนาของสี่เหลี่ยมผืนผ้าใน 3 มิติ

Width

ใช้ตัวเลือกนี้สำหรับเส้นกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยจะปรากฏข้อความ Width for rectangles <0.0000>: ให้กำหนดความหนาของเส้นกรอบได้ตามต้องการ

POLYGON – Draw/Polygon –

ใช้สำหรับเขียนรูปหลายเหลี่ยม รูปหลายเหลี่ยมแบ่งออกเป็น 2 แบบคือแบบ Inscribed Polygon และแบบ Circumscribed Polygon ดังรูปที่ 5.21



Command: POLYGON

Number of sides <4>: 8 {พิมพ์จำนวนด้านของรูปหลายเหลี่ยม แล้วกดปุ่ม 

Edge/<Center of polygon>: 5,3 {พิมพ์ค่าคอรดิเนต 5,3 แล้วกดปุ่ม  หรือคลิก ณ ตำแหน่งใดๆ บนพื้นที่วาดภาพ เพื่อกำหนดจุดศูนย์กลางของรูปหลายเหลี่ยม}

Inscribed in circle/Circumscribed about circle (I/C) <I>: C {พิมพ์ I เพื่อเลือก Inscribed Polygon หรือพิมพ์ C เพื่อเลือก Circumscribed Polygon แล้วกดปุ่ม 

Radius of circle: 3 {พิมพ์ค่ารัศมีของวงกลมอ้างอิง เพื่อกำหนดขนาดของรูปหลายเหลี่ยม}

Edge

เลือกตัวเลือกนี้ เพื่อกำหนดจุดสองจุดแทนด้านหนึ่งของรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า

<Center of polygon>

หากไม่เลือกตัวเลือก Edge โปรแกรมจะรอรับการกำหนดจุดศูนย์กลางของรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า เนื่องจากตัวเลือกนี้เป็นตัวเลือกใช้งาน

Inscribed Polygon

พิมพ์ I เพื่อเลือกรูปหลายเหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมสัมผัสส่วนโค้งของวงกลมอ้างอิง

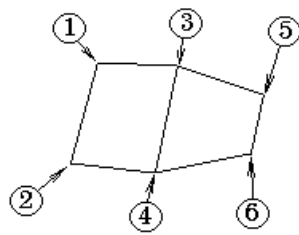
Circumscribed Polygon

พิมพ์ C เพื่อเลือกรูปหลายเหลี่ยมที่มีด้านทุกด้านสัมผัสส่วนโค้งของวงกลมอ้างอิง

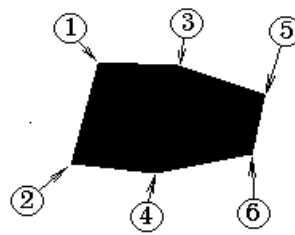
SOLID – Draw/Surface/2D Solid --

ใช้คำสั่งนี้สำหรับเขียนรูปทรงทึบตัน(Solid)แบบ 2 มิติ

รูปที่ 5.22



Fill mode = OFF



Fill mode = ON

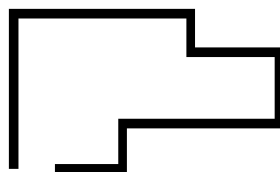
Command: SOLID**First point:** {คลิกตรงจุดที่ 1}**Second point:** {คลิกตรงจุดที่ 2}**Third point:** {คลิกตรงจุดที่ 3}**Fourth point:** {คลิกตรงจุดที่ 4}**Third point:** {คลิกตรงจุดที่ 5}**Fourth point:** {คลิกตรงจุดที่ 6}**Third point:** ENTER

การกำหนดตำแหน่งด้วยคำสั่งนี้ จะต้องกำหนดตำแหน่งทะแยงมุม เพื่อให้ได้รูปหลายเหลี่ยมปกติ

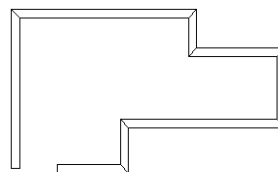
TRACE – ไม่มีในเมนูบาร์ - (ปุ่มไอคอนนี้ถูกซ่อน)

ใช้คำสั่งนี้สำหรับเขียนเส้นตรงที่มีความหนาเท่าๆ กันตลอดเส้น หากโหมดการระบายสีเปิดอยู่(FILL)เปิด(On)อยู่ จะเกิดการระบายสีลงบนความหนาของเส้นด้วย

รูปที่ 5.23



FILL = ON



FILL = OFF

Command: TRACE**Trace width <1.0000>:** {พิมพ์ค่าความหนาของเส้นที่ต้องการ}**From point:** {พิมพ์ค่าคอร้อร์ดิเนทหรือใช้เมาส์คลิกตรงจุดที่ต้องการ เพื่อกำหนดจุดเริ่มต้น}**To point:** {พิมพ์ค่าคอร้อร์ดิเนทหรือใช้เมาส์คลิกตรงจุดที่ต้องการ เพื่อกำหนดจุดปลายเส้น}**To point:** {กดปุ่ม ENTER หรือคลิกขวา เพื่อยุติการเขียนเส้น}



การเขียนเส้นด้วยคำสั่งนี้จะปรากฏเส้นขึ้นมาก็ต่อเมื่อเราได้กำหนดจุดถัดไปอีกสองจุดหรือกดปุ่ม **ENTER** เพื่อยุติการเขียนเส้นเท่านั้น



เราไม่สามารถใช้คำสั่ง TRIM, EXTEND, LENGTHEN, FILLET, CHAMFER กับเส้นที่สร้างจากคำสั่งนี้ได้ แต่สามารถใช้คำสั่ง BREAK ในการตัดเส้นและใช้คำสั่ง STRETCH ในการยืดเส้นนี้ได้



หากไม่จำเป็นควรหลีกเลี่ยงการใช้คำสั่ง TRACE เนื่องจากการปรับแต่งเส้นหลังจากที่ได้เขียนเส้นแล้วทำได้ แต่ไม่สะดวกเท่าใดนัก เราสามารถใช้คำสั่ง PLINE แล้วเลือกตัวเลือก Width เพื่อกำหนดความหนาของเส้นได้เช่นเดียวกัน อีกทั้งยังสามารถปรับแต่งได้อย่างสะดวกด้วยคำสั่ง PEDIT เมื่อใดที่ต้องการ

POINT -- Draw/Point --

ใช้คำสั่งนี้สำหรับเขียนจุด(Point)บนพื้นที่วาดภาพ ใน AutoCAD จุดๆหนึ่งถึงแม้ว่าจะมีขนาดเล็กมากจนแทบจะมองไม่เห็นก็ถือว่าเป็นวัตถุขึ้นหนึ่งเช่นเดียวกับวัตถุอื่นๆ อาทิ เช่น LINE, PLINE หรือ CIRCLE เป็นต้น เราสามารถเรียกคำสั่ง Draw/Point/Single Point จากเมนูบาร์เพื่อเขียนจุด 1 จุดหรือใช้คำสั่ง Draw/Point/Multiple Point จากเมนูบาร์เพื่อเขียนจุดหลายจุดหรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดได้ดังนี้

Command: POINT

Point: {คลิกตรงตำแหน่งที่ต้องการให้ปรากฏจุด}

Point: *Cancel* {กดปุ่ม **ESC** เพื่อยกเลิกการเขียนจุด}

ในบางครั้งเราไม่สามารถมองเห็นจุดที่เราสร้างขึ้นบนพื้นที่วาดภาพได้ เนื่องจากรูปแบบของจุดที่โปรแกรมกำหนดมาให้มีขนาดเล็กมาก เราสามารถเปลี่ยนรูปแบบและขนาดของจุด อาทิ เช่น , , , , ,  และอื่นๆ บนพื้นที่วาดภาพได้ ดูรายละเอียดในการกำหนดรูปแบบของจุดด้วยคำสั่ง Format/Point Style



เมื่อทำการพิมพ์แบบแปลนที่มีการเขียนจุดไว้ จุดทุกจุดจะปรากฏบนกระดาษตามรูปแบบและขนาดที่กำหนดไว้

HATCH -- ไม่มีในเมนูบาร์ -- ไม่มีปุ่มไอคอน

ใช้สำหรับระบายลวดลายแฮทช์(Hatch Patterns)หรือระบายสีที่ปิดบนขอบเขต(Boundary)ที่กำหนด เราสามารถระบายแฮทช์ลงบนวัตถุขึ้นเดียวหรือหลายชิ้นที่ทับกันจนกลายเป็นพื้นที่แบบปิด ถ้าใช้วัตถุหลายชิ้นเป็นขอบเขต ปลายเส้นของวัตถุเหล่านั้นจะต้องมีจุดตรงกันพอดี เพื่อที่จะได้ลวดลายแฮทช์ที่ถูกต้องด้วย เราสามารถเรียกคำสั่ง HATCH โดยพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command: HATCH

Enter pattern name or [?/Solid/User defined] <ANSI31>: {พิมพ์ชื่อแฮทช์ที่ต้องการหรือเลือก

ตัวเลือก ?, S หรือ U)

Scale for pattern <1.0000>: {กำหนดระยะห่างระหว่างลวดลาย โดยการกำหนดสเกลแฟคเตอร์ของลวดลายแฮทช์ อาทิ เช่น 0.5 เท่ากับเล็กกว่าเดิมครึ่งหนึ่ง, 2 เท่ากับใหญ่กว่าเดิม 2 เท่า}

Angle for pattern <0>: {กำหนดมุมเอียงของลวดลายแฮทช์ ค่าลบหมุนตามเข็มนาฬิกา}

Select hatch boundaries or press ENTER for direct hatch option,

Select objects: {ในบรรทัดนี้เรามีทางเลือกอยู่ 2 ทางคือเลือกวัตถุที่จะใช้เป็นขอบเขตในการเขียนแฮทช์ หรือกดปุ่ม  เพื่อกำหนดขอบเขตโดยการกำหนดตำแหน่งใหม่บนพื้นที่วาดภาพ ในที่นี้เราเลือกที่จะกดปุ่ม  }

Retain polyline? <N> {ต้องการให้โปรแกรมเขียนเส้นโพลีไลน์ที่ใช้เป็นขอบเขตของลวดลายแฮทช์หรือไม่ หากต้องการให้พิมพ์ Y (ดูรูปที่ 5.24)}

From point: {คลิกตรงจุดใดๆ บนพื้นที่วาดภาพ เพื่อกำหนดจุดเริ่มต้นขอบเขตแฮทช์}

Arc/Close/Length/Undo/<Next point>: {คลิกจุดต่อไปของขอบเขตแฮทช์}

Arc/Close/Length/Undo/<Next point>: A {พิมพ์ A เพื่อเขียนขอบเขตเป็นเส้นโค้ง}

Angle/CEnter/CLose/Direction/Line/Radius/Second pt/Undo/

<Endpoint of arc>: {คลิกจุดต่อไปของขอบเขตแฮทช์}

Angle/CEnter/CLose/Direction/Line/Radius/Second pt/Undo/

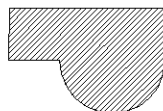
<Endpoint of arc>: L {พิมพ์ L เพื่อเขียนขอบเขตเป็นเส้นตรง}

Arc/Close/Length/Undo/<Next point>: {คลิกจุดต่อไปของขอบเขตแฮทช์}

Arc/Close/Length/Undo/<Next point>: C {พิมพ์ C เพื่อปิดด้านของขอบเขตแฮทช์}

From point or press ENTER to apply hatch: {กดปุ่ม  จะปรากฏลวดลายแฮทช์ตามขอบเขตที่กำหนด}

รูปที่ 5.24



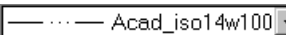
Retain polyline = Y



Retain polyline = N

? ในกรณีที่จำตัวสะกดของชื่อลวดลายแฮทช์ไม่ได้ ให้พิมพ์เครื่องหมาย ? เพื่อแสดงรายชื่อลวดลายแฮทช์ทั้งหมด

Solid เลือกโหมดการระบายสีที่บดบังแทนการเขียนลวดลายแฮทช์ โดยปกติโปรแกรมจะใช้สีของเลเยอร์ที่วัตถุนั้นอยู่เป็นสีที่ใช้ในการระบายวัตถุนั้น ตัวเลือกนี้สามารถใช้กับขอบเขตแฮทช์แบบปิดเท่านั้น

User defined เลือกตัวเลือกนี้เพื่อสร้างลวดลายแฮทช์ที่ผู้กำหนดเอง แต่ก่อนที่จะใช้ตัวเลือกนี้ได้ เราจะต้องโหลดรูปแบบเส้น(Linetype)ที่ต้องการใช้เป็นลวดลายแฮทช์เสียก่อน โดยใช้คำสั่ง Format/Linetype เปลี่ยนรูปแบบเส้นที่ต้องการให้ปรากฏในแถบรายการ Linetype Control  เพื่อใช้รูปแบบเส้นนั้นเป็นลวดลายแฮทช์ ดูรายละเอียดการใช้คำสั่ง Format/Linetype

<ANSI31>

พิมพ์ชื่อลวดลายแฮชที่ต้องการใช้งานหรือกดปุ่ม  เพื่อใช้แฮชชื่อ ANSI31

BHATCH – Draw/Hatch –

เป็นอีกคำสั่งหนึ่งที่ใช้สำหรับระบายลวดลายแฮช(Hatch Patterns)ลงบนขอบเขต(Boundary)ที่กำหนด ซึ่งขอบเขตอาจประกอบไปด้วยเส้นตรงหรือเส้นโค้งที่สร้างจากคำสั่งซึ่งใช้ในการเขียนรูปต่างๆ

เมื่อใช้คำสั่งนี้ เราสามารถที่จะเลือกขอบเขต เลือกลวดลายแฮชแบบต่างๆ กำหนดสเกล กำหนดมุมและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ และก่อนที่จะทำการระบายลวดลายแฮชลงไปบนขอบเขตที่กำหนด เราสามารถที่จะทดลองดู (Preview) ลวดลายที่กำหนดบนขอบเขตที่เลือกไว้ล่วงหน้า เพื่อช่วยในการตัดสินใจว่าลวดลายแฮช สเกล มุมและคุณสมบัติอื่นๆ ที่กำหนดไว้เหมาะสมหรือไม่ หากยังไม่เหมาะสม เราก็สามารถที่จะปรับแต่งค่าต่างๆ ได้อีก จนกว่าจะเป็นที่พอใจ จากนั้นจึงกำหนด(Apply) ให้กับขอบเขตที่เลือกเอาไว้จริงๆ

ด้วยคำสั่ง BHATCH นี้จะช่วยให้เราสามารถประหยัดเวลาในการระบายลวดลายแฮชได้มาก เนื่องจากหากเกิดการผิดพลาด เราไม่จำเป็นต้องลบแฮชทิ้ง แล้วระบายลวดลายแฮชใหม่

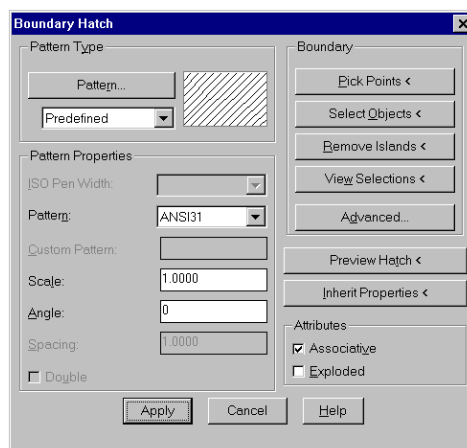


โดยปกติ เมื่อเราใช้คำสั่งนี้ระบายลวดลายแฮชลงบนขอบเขตใดๆ แล้ว ลวดลายแฮชนั้นถึงแม้ว่าจะประกอบไปด้วยเส้นต่างๆ มากมาย ก็จะมีลักษณะเป็นบล็อกหรือเป็นวัตถุชิ้นเดียว เราสามารถที่จะลบทิ้งโดยคลิกบนเส้นใดเส้นหนึ่งของลวดลายแฮชนั้น เส้นอื่นๆ ของแฮชนั้นก็จะถูกลบทิ้งไปทั้งหมดด้วย

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง BHATCH

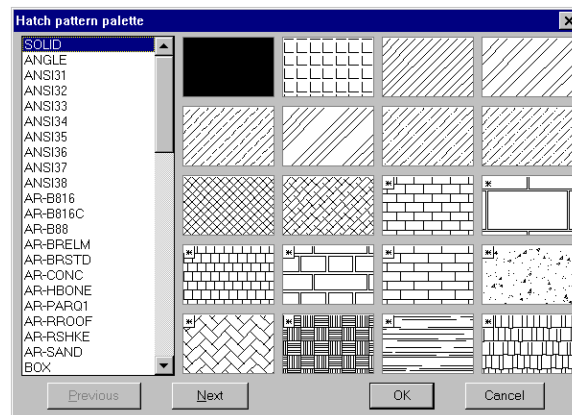
1. ใช้คำสั่ง Draw/Hatch จากเมนูบาร์หรือคลิกบนปุ่มไอคอน  จะปรากฏไดอะล็อกดังรูปที่ 5.25

รูปที่ 5.25



2. เลือกลวดลายแฮชที่ต้องการ โดยคลิกบนปุ่ม Pattern... จะปรากฏไดอะล็อกดังรูปที่ 5.26 จากนั้นเลือกลวดลายแฮชที่ต้องการ ในที่นี้เลือกแฮช ANSI31 ที่โปรแกรมกำหนด มาให้ แล้วคลิกบนปุ่ม OK

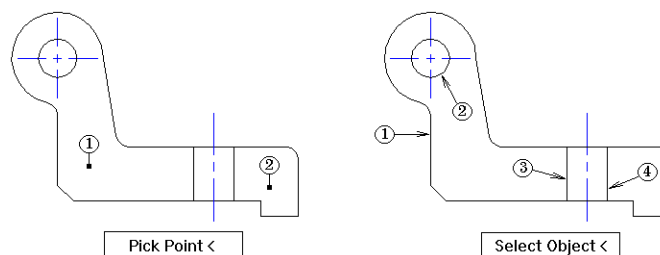
รูปที่ 5.26



หากเลือกลวดลายแฮทช์ SOLID ซึ่งใช้ในการระบายสีลงบนขอบเขตของวัตถุจะต้องใช้กับขอบเขตแบบปิดเท่านั้น ส่วนลวดลายแฮทช์อื่นๆ สามารถใช้กับขอบเขตได้ทั้งแบบเปิดและแบบปิด

- เมื่อกลับไปยังไดอะล็อกรูปที่ 5.25 ให้เลือกขอบเขตที่ต้องการระบายแฮทช์โดยคลิกบนปุ่ม Pick Points < ไดอะล็อกจะหายไปชั่วคราว แล้วจะปรากฏพื้นที่วาดภาพแสดงชิ้นงานที่ต้องการระบายลวดลายแฮทช์ขึ้นมาและบนบรรทัดป้อนคำสั่งจะปรากฏข้อความดังนี้

รูปที่ 5.27



Command: BHATCH

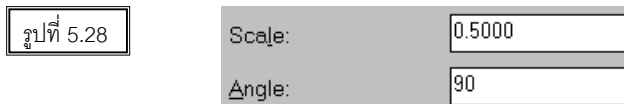
Select internal point: {คลิกตรงจุดที่ 1 และ 2 ของรูปที่ 5.27 (ซ้าย)หรือคลิก ณ ตำแหน่ง ใดๆ ภายในขอบเขต (Boundary)ที่อยู่นอกสุด ขอบเขตทั้งหมดที่อยู่ภายใน จะกลายเป็นเส้นประ ซึ่งบอกให้เราทราบว่าขอบเขตเหล่านั้นได้ถูกเลือกไว้ทั้งหมด}

Select internal point: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม **ENTER** จะปรากฏไดอะล็อกดังรูปที่ 5.25 กลับคืนมาบนจอภาพ}



ในการกำหนดขอบเขตเราสามารถทำได้ 2 วิธีคือให้โปรแกรมค้นหาขอบเขตภายในโดยอัตโนมัติ โดยใช้ปุ่ม Pick Point < หรือเลือกขอบเขตทั้งหมดด้วยตนเองโดยใช้ปุ่ม Select Objects < เราจะใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับลวดลายแฮทช์ที่ต้องการ การใช้ปุ่ม Pick Point < ดังรูปที่ 5.27 (ซ้าย)มีข้อดีคือโปรแกรมจะเฉพาะขอบเขตภายในของวัตถุที่ตรวจพบเท่านั้น เราจึงไม่ต้องทริม(Trim)เส้น ถึงแม้ว่าจะมีเส้นยื่นออกไปนอกขอบเขต ถ้าเราใช้ปุ่ม Select Objects < กับชิ้นงานเดียวกัน แล้วเลือกเส้นต่างๆ ดังรูปที่ 5.27 (ขวา) จะต้องทริมเส้นให้แยกจากกันก่อนดังรูปที่ 5.29 (ขวา) มิฉะนั้นจะเกิดการผิดพลาดดังรูปที่ 5.29 (กลาง)

4. เมื่อกำหนดขอบเขตได้ตามต้องการแล้ว ทดลองคลิกบนปุ่ม Preview Hatch เพื่อทดลองดูภาพตัวอย่างแฮทช์บนชิ้นงานก่อน
5. เมื่อทดลองดูภาพแล้ว คลิกบนปุ่ม Continue หากปรากฏว่าตัวอย่างแฮทช์ที่ทดลองเรียกดูมีระยะเส้นห่างกันเกินไปและต้องการให้แฮทช์ทำมุม 90 องศา กับแฮทช์ที่โปรแกรมกำหนดมาให้ ให้คลิกในอิตีทบออกซ์ Scale และพิมพ์ค่า 0.5 แล้วกดปุ่ม  จากนั้นคลิกในอิตีทบออกซ์ Angle และพิมพ์ค่า 90 แล้วกดปุ่ม 



6. เมื่อปรับสเกลและมุมของแฮทช์ได้ตามต้องการแล้ว ทดลองคลิกบนปุ่ม Preview Hatch อีกครั้งเพื่อทดลองดูภาพ
7. เมื่อทดลองดูภาพแล้ว คลิกบนปุ่ม Continue หากยังไม่พอใจและต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงลวดลายแฮทช์ กำหนดขอบเขตบาวด์ดารี(Boundary)เพิ่มเติม เปลี่ยนสเกล ปรับมุมของลวดลาย ในขณะนี้ยังสามารถกระทำได้



โดยปกติตัวเลือก Associative จะมีเครื่องหมาย $\checkmark$ ซึ่งแสดงว่าลวดลายแฮทช์จะมีการปรับตัวเองให้เข้ากับขอบเขต Boundary โดยอัตโนมัติ หากขอบเขต Boundary มีการเปลี่ยนแปลง เช่น เมื่อมีการเคลื่อนย้ายขอบเขตใดๆ โปรแกรมจะทำการคำนวณตำแหน่งของลวดลายแฮทช์ใหม่โดยอัตโนมัติ ดังนั้น เราจึงควรใช้ตัวเลือก Associative เสมอ

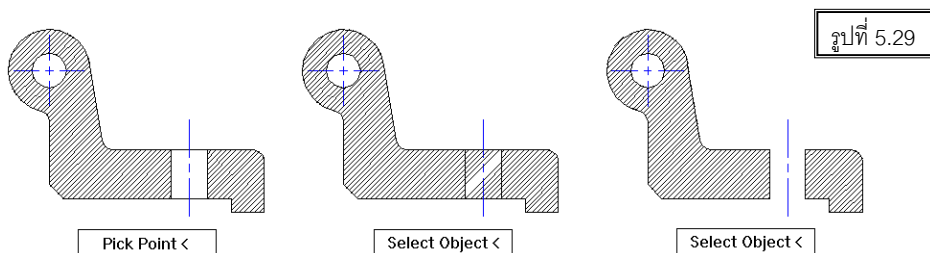


หากต้องการให้แฮทช์ที่จะระบายจะระเบิดออกหรือเป็นเส้นแยกโดยอิสระ ไม่เป็นวัตถุหรือบล็อกชิ้นเดียวกัน คลิกบนเช็คบ็อกซ์ Exploded



โดยปกติไม่ควรใช้ตัวเลือก Exploded เนื่องจากจะทำให้ไฟล์แบบแปลนมีขนาดใหญ่ ล้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บและการเปิดไฟล์ต้องใช้เวลานานมากขึ้น ตัวเลือก Exploded จะใช้ในกรณีที่ต้องการแก้ไขปรับแต่งลวดลาย อาทิ เช่น การทริมหรือการลบเส้นบางเส้นที่ไม่ต้องการออก

8. เมื่อเสร็จสิ้นการปรับค่าคุณสมบัติต่างๆ ของลวดลายแฮทช์แล้ว ให้คลิกบนปุ่ม Apply ลวดลายแฮทช์ที่กำหนดก็จะถูกระบายลงบนขอบเขตที่เลือกไว้ เป็นอันเสร็จสิ้นการใช้คำสั่ง BHATCH ซึ่งจะปรากฏดังรูปที่ 5.29 (ซ้าย)

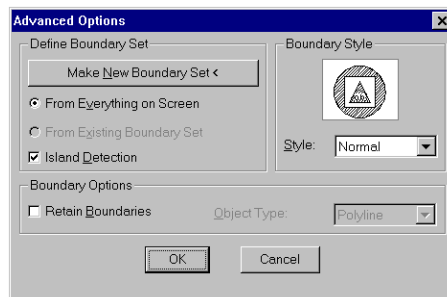


คำอธิบายเพิ่มเติมของตัวเลือกต่างๆ บนไดอะล็อกของคำสั่ง BHATCH

จากไดอะล็อกดังรูปที่ 5.25 ความหมายของตัวเลือกต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Pattern	ใช้สำหรับเลือกลวดลายแฮชแบบต่างๆ ที่กำหนดไว้ในไฟล์ ACAD.PAT ออกมาใช้งาน
Scale	ใช้สำหรับกำหนดสเกลแฟคเตอร์ให้กับลวดลายแฮช โดยค่าสเกลแฟคเตอร์ที่โปรแกรมกำหนดมาให้เท่ากับ 1
Angle	ใช้สำหรับกำหนดมุมของลวดลายแฮชที่จะระบายลงบนขอบเขต
Exploded	ใช้สำหรับกำหนดให้แฮชที่จะระบายจะเปิดออกหรือเป็นเส้นแยกอิสระไม่เป็นวัตถุ(Object)ขึ้นเดียวกัน
Associative	ใช้สำหรับกำหนดให้โปรแกรมทำการเขียนลวดลายแฮชใหม่โดยอัตโนมัติ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของขอบเขต(Boundary)
Pick Points	ใช้สำหรับเลือกขอบเขต(Boundary) โดยใช้เมาส์คลิกภายในขอบเขตแบบปิดที่อยู่นอกสุด โปรแกรมจะทำการค้นหาขอบเขตอื่นๆ ที่อยู่ภายในทั้งหมดโดยอัตโนมัติ ไม่ควรใช้วิธีนี้กับชิ้นงานที่มีความซับซ้อนมาก เนื่องจากจะทำให้ โปรแกรมต้องเสียเวลาในการคำนวณ ควรหลีกเลี่ยงไปใช้ปุ่ม Select Objects แทน
Select Objects	ใช้สำหรับเลือกขอบเขต(Boundary) โดยคลิกบนเส้นตรงหรือเส้นโค้งที่จะใช้เป็นขอบเขตที่ต้องการ วิธีนี้ใช้ในกรณีที่ชิ้นงานมีความซับซ้อนมาก
Remove Islands	ในกรณีที่มีการใช้ Pick Points เลือกขอบเขต โปรแกรมจะเลือกขอบเขตที่อยู่ภายในทั้งหมด หากมีขอบเขตใดๆ ที่เราไม่ต้องการที่จะให้โปรแกรมคำนวณ เราสามารถที่จะนำเอาขอบเขตนั้นออกไปได้
View Selections	ใช้สำหรับตรวจสอบขอบเขต(Boundary) ทั้งหมดที่ได้เลือกไว้จาก Pick Points < หรือ Select Objects <
Advanced	เมื่อคลิกบนปุ่ม Advanced... จะปรากฏไดอะล็อกดังรูปที่ 5.30

รูปที่ 5.30

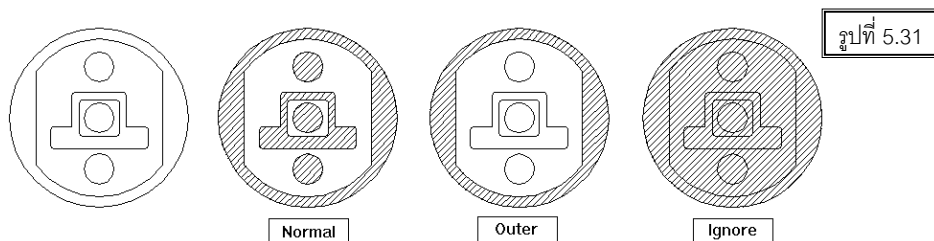


Object Type ตัวเลือกนี้ควบคุมชนิดของวัตถุ(Object)ที่โปรแกรมจะสร้างขึ้น ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิดคือ Polyline และ Region ตัวเลือกนี้จะทำงานควบคู่กับ Retain Boundaries

Define Boundary Set

โดยปกติโปรแกรมกำหนดมาให้เป็น From Everything on Screen ซึ่งหมายถึง โปรแกรมจะตรวจสอบวัตถุทุกชิ้นหรือขอบเขตทุกขอบเขตที่ปรากฏบนจอภาพในขณะนั้น ถ้าบนจอภาพมีความซับซ้อนมากจะทำให้โปรแกรมเสียเวลานานในการค้นหาขอบเขต จึงควรใช้ Make New Boundary Set แล้วเลือก From Existing Boundary Set แทน

Style รูปแบบในการระบายแฮทช์ แบ่งการระบายลงดลยลงบนขอบเขตออกเป็น 3 แบบ ดังรูปที่ 5.31



Normal

โดยปกติโปรแกรมกำหนดให้ Normal เป็นรูปแบบใช้งาน ในการระบายแบบนี้ โปรแกรมจะตรวจหาเส้นขอบเขต (Boundary) ที่อยู่นอกสุด เมื่อพบแล้ว โปรแกรมจะเริ่มระบาย ลวดลายแฮทช์ลงไปในพื้นที่เข้าไปด้านในและจะระบายต่อไปจนกระทั่งโปรแกรมตรวจพบเส้นขอบเขตที่อยู่ภายในเส้นถัดไป โปรแกรมจะหยุดระบายลวดลายแฮทช์โดยปล่อยให้พื้นที่ว่างเปล่า ต่อจากนั้นโปรแกรมก็จะตรวจสอบหาเส้นขอบเขตที่อยู่ด้านในเส้นถัดไปอีก เมื่อตรวจพบโปรแกรมจะเริ่มระบายลวดลายแฮทช์อีกและจะทำอย่างนี้สลับไปมาจนกระทั่งโปรแกรมไม่พบขอบเขตอีกจึงหยุดการทำงาน

Outer

รูปแบบนี้โปรแกรมจะตรวจหาเส้นขอบเขต(Boundary)ที่อยู่นอกสุด เมื่อพบแล้วจะเริ่มระบายลวดลายแฮทช์ลงไปในพื้นที่เข้าไปด้านในและจะระบายต่อไป จนกระทั่งโปรแกรมตรวจพบเส้นขอบเขตที่อยู่ภายในเส้นถัดไปจึงหยุดการทำงาน

Ignore

รูปแบบนี้โปรแกรมจะตรวจหาเส้นขอบเขต(Boundary)ที่อยู่นอกสุด เมื่อพบแล้วจะระบายลวดลายแฮทช์ลงไปในพื้นที่ทั้งหมดที่อยู่ภายในขอบเขตที่อยู่นอกสุด

Island Detection กำหนดให้โปรแกรมตรวจสอบและค้นหาขอบเขต(Boundary) ที่อยู่ภายในทั้งหมด ซึ่งจะทำงานในโหมด Pick Points

Retain Boundaries

ตัวเลือกนี้จะสร้างขอบเขตขึ้นมาใหม่ทั้งหมดซ้อนทับกับเส้นต่างๆ ที่เลือกเป็นขอบเขตเดิม โดยจะเป็นเส้น Polyline หรือ Region นั้นขึ้นอยู่กับที่กำหนดใน Object Type

Preview Hatch ทดลองดูภาพลวดลายแฮทช์ก่อนสร้างแฮทช์ขึ้นจริง เพื่อประโยชน์ในการปรับแต่งและแก้ไข

Inherit Properties

ใช้สำหรับเรียกคุณสมบัติจากลวดลายแฮทช์ที่ได้มีการกำหนด(Apply)ให้กับชิ้นงานใดๆ ไปแล้ว เพื่อที่จะนำคุณสมบัติเหล่านั้นไปกำหนดให้กับชิ้นงานอื่นๆ ได้ตามต้องการ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการกำหนดลวดลายที่เหมือนกัน

Apply ใช้สำหรับกำหนดคุณสมบัติที่ปรับแต่งไว้บนไดอะล็อกให้กับขอบเขต (Boundary) ที่ได้เลือกอย่างถาวร

