



แบบฝึกหัดงานเขียนแบบเครื่องกล

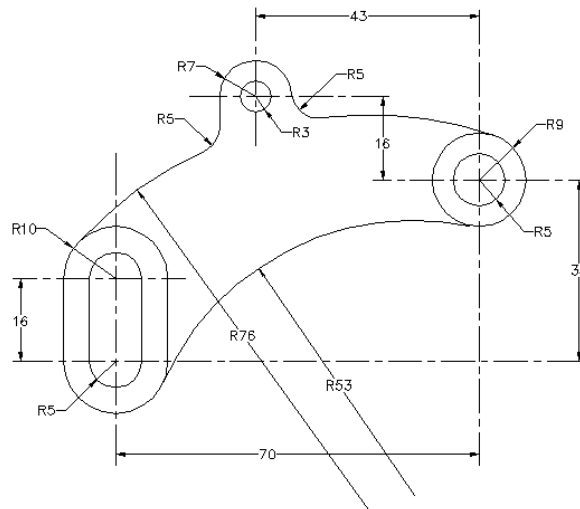
ในการเขียนแบบด้วย AutoCAD R14 เราจะเขียนชิ้นงานในโมเดลสเปส(Model space)ด้วยขนาดจริงที่วัดได้เสมอ แต่ก่อนที่จะเริ่มลงมือเขียนแบบ เราจะต้องเลือกหน่วยวัดที่จะใช้วัดขนาดของชิ้นงานเสียก่อน เมื่อเลือกหน่วยวัดเรียบร้อยแล้ว ก็เริ่มกำหนดขอบเขตลิมิต(Limits) โดยประมาณจากขนาดของชิ้นงานจริง จากนั้นจึงพิจารณาว่าชิ้นงานที่จะเขียนนั้นมีความซับซ้อนมากหรือน้อยเพียงใด อาทิ เช่น มีเส้นหลายประเภท(เส้นเต็ม เส้นประ เส้นบอกขนาด เป็นต้น)ที่จะประกอบขึ้นเป็นชิ้นงานนั้นหรือไม่ ถ้ามีควรที่จะสร้างเลเยอร์ไว้รองรับเส้นเหล่านั้น เพื่อประโยชน์ในการควบคุมการแสดงผลและเพื่อลดความซับซ้อนของชิ้นงานที่จะปรากฏบนจอภาพขณะทำการเขียนแบบ

เมื่อสร้างเลเยอร์ขึ้นมาใช้งานแล้ว จึงลงมือเขียนแบบโดยทำการเขียนภาพลงในเลเยอร์ที่เราแยกประเภทไว้แล้ว เมื่อเขียนชิ้นงานเสร็จ จึงบันทึกลงในไฟล์ฟอร์แมต .DWG จากนั้นจึงเรียกเทมเพลตไฟล์ .DWT ที่บรรจุไว้แล้ว บล็อกขนาดที่ต้องการออกมาใช้งาน แล้วจึงทำการสอตแทรกไฟล์ชิ้นงาน .DWG เข้าไปรวมกับเทมเพลตไฟล์ จากนั้นจึงเข้าเปเปอร์สเปส(Paperspace) แล้วทำการสร้างวิวพอร์ต กำหนดสเกลของชิ้นงาน ซ่อนกรอบวิวพอร์ต แล้วจึงบันทึกไฟล์แบบแปลนกลับลงในไฟล์ .DWG ของชิ้นงานเดิม สุดท้ายจึงกำหนดค่าต่างๆ ที่ควบคุมการพิมพ์ แล้วจึงส่งแบบแปลนไปยังเครื่องพิมพ์ได้ตามต้องการ

ในบทนี้เราจะสร้างงานเขียนแบบเครื่องกลขึ้นมา การเขียนแบบเครื่องกลถือได้ว่าเป็นงานเขียนแบบที่ละเอียดอ่อนกว่างานเขียนแบบประเภทอื่นๆ เนื่องจากชิ้นงานเครื่องกลส่วนใหญ่แล้วจะประกอบไปด้วยส่วนเว้าส่วนโค้งจำนวนมาก ซึ่งดูเหมือนจะยากที่จะเรียนรู้ได้ในระยะเวลาอันสั้น แต่อันที่จริงแล้ว ไม่ได้เป็นอย่างที่กล่าวนั้น ถ้ามีการวางแผนที่ดีก่อนลงมือเขียนแบบแล้ว เราก็สามารถเขียนแบบให้เสร็จได้อย่างง่ายดายในระยะเวลาอันสั้น

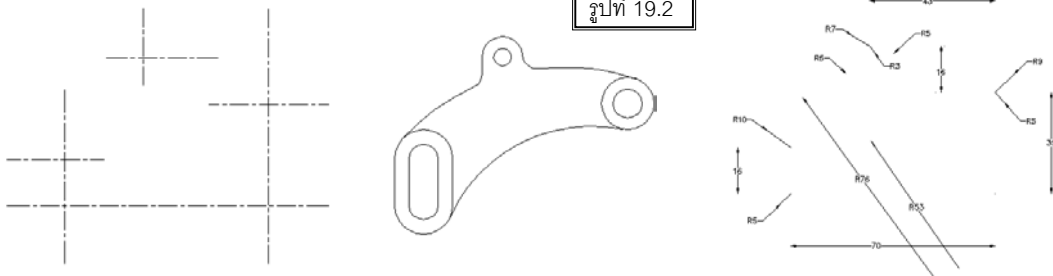
ลองพิจารณาชิ้นงานดังรูปที่ 19.1 จะเห็นว่าเส้นประเภทต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นชิ้นงาน แต่ถ้าเรามองให้ดี จะเห็นว่าเส้นทั้งหมดแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ (1) เส้นร่างหรือเส้นประศูนย์กลาง (2) เส้นเต็มประกอบขึ้นเป็นโครงของชิ้นงาน (3) เส้นบอกขนาด

รูปที่ 19.1



หลังจากที่มองภาพจนสามารถแยกประเภทเส้นออกเป็นส่วนๆ ได้แล้ว ให้สร้างเลเยอร์ขึ้นมา 3 เลเยอร์เพื่อแยกเก็บเส้นไว้ในแต่ละเลเยอร์ เพื่อสะดวกในการควบคุมการแสดงผลและในเวลาที่เราเขียนภาพ เราจะเขียนเส้นประไว้ในเลเยอร์ของเส้นประ เส้นเต็มไว้ในเลเยอร์ของเส้นเต็มและเส้นบอกขนาดไว้ในเลเยอร์ของเส้นบอกขนาดและควรจะต้องตั้งชื่อเลเยอร์ อาทิ เช่น CENTER, WORK และ DIM ไว้ล่วงหน้า

รูปที่ 19.2



จากรูปที่ 19.2 ลำดับในการเขียนภาพที่เหมาะสมก็คือเริ่มเขียนเส้นร่างทั้งหมดเสียก่อน จากนั้นจึงเขียนเส้นเต็มซึ่งเป็นโครงร่างของชิ้นงาน แล้วจึงเขียนเส้นบอกขนาดของชิ้นงานตามลำดับ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการเขียนแบบเครื่องกล

1. เข้าสู่โปรแกรม AutoCAD แล้วคลิกบนปุ่ม Start from Scratch แล้วเลือกระบบ Metric

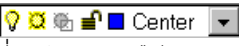


โดยปกติ ในรีลีส 13 เมื่อเข้าสู่ AutoCAD โปรแกรมจะกำหนดขนาดหัวลูกศรและตัวเลขบอกขนาดเท่ากับ 0.18 หน่วย แต่ในรีลีส 14 เมื่อเข้าสู่ AutoCAD หากเราเลือกระบบอังกฤษ โปรแกรมจะกำหนดขนาดหัวลูกศรและตัวเลขบอกขนาดเท่ากับ 0.18 หน่วยเช่นเดิม หากเลือกระบบเมตริก โปรแกรมจะกำหนดขนาดหัวลูกศรและตัวเลขบอกขนาดเท่ากับ 2.5 หน่วย เพราะฉะนั้นหากเราเลือกเมตริกในหัวข้อนี้และต้องการคำนวณขนาดของหัวลูกศรและตัวเลขบอกขนาดที่เหมาะสมกับไตเติลบล็อกในเปเปอร์สเปส เราจะต้องใช้ค่า 2.5 แทน 0.18 ในสูตรการคำนวณหา Overall Scale ในบทที่ 11 การเขียนเส้นบอกขนาด

2. ในขณะที่อยู่ในโมเดลสเปต เริ่มกำหนดขอบเขตของกระดาษ โดยพิจารณาขนาดของรูปจากเส้นบอกขนาดที่กำหนดมาให้ เราสามารถประมาณค่าขอบเขต Limits ในแนวนอนได้คือ 150 มิลลิเมตร ในแนวตั้ง 100 มิลลิเมตร ซึ่งอันที่จริงชิ้นงานมีความยาวและความกว้างไม่ถึงขนาดดังกล่าว แต่ที่กำหนดเกินไว้เล็กน้อย เพื่อให้มีพื้นที่ขอบเหลือทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง โดยใช้คำสั่ง Format/Drawing Limits จากเมนูบาร์หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดตามวิธีในข้อ 3 บทที่ 18 หน้า 405
3. ใช้คำสั่ง View/Zoom/All  เพื่อแสดงขอบเขตลิมิตเต็มพื้นที่วาดภาพ
4. กำหนดระยะกระโดด(Snap)ของเคอร์เซอร์และระยะห่างของจุดกริด(Grid)ใน X Spacing และ Y Spacing เท่ากับ 2 หน่วย โดยใช้คำสั่ง Tools/Drawing Aids ตามวิธีในข้อ 5 บทที่ 18 หน้า 405
5. กดปุ่มฟังก์ชันคีย์  และ  เพื่อเปิดโหมดแสดงกริดและโหมดสแน็ปตามลำดับ จะปรากฏจุดกริดบนจอภาพซึ่งมีระยะแต่ละจุดห่างกัน 2 หน่วย และเมื่อเลื่อนเมาส์เคอร์เซอร์กระโดดครั้งละ 2 หน่วย
6. สร้างเลเยอร์ 3 เลเยอร์คือ (1) Center สีน้ำเงินรหัสสี Blue เส้นประ Center, (2) Work สีที่ White เส้นเต็ม Continuous, และ (3) Dim สีแดงรหัสสี Red และเส้นเต็ม Continuous โดยใช้คำสั่ง Format/Layers...  จะปรากฏส่วนของไดอะล็อกดังรูปที่ 19.3 จากนั้นคลิกบนปุ่ม New จะปรากฏเคอร์เซอร์กระพริบอยู่ที่ชื่อ Layer1 พิมพ์ชื่อเลเยอร์ Center เข้าไปแทนที่ Layer1 แล้วกดปุ่ม  จากนั้นคลิกบนตัวบ่งชี้ของเลเยอร์นี้ จะปรากฏไดอะล็อกสำหรับเลือกสี ให้คลิกบนตัวบ่งชี้สีน้ำเงิน (Blue) แล้วคลิกปุ่ม OK คลิกบนชื่อเส้น Continuous ของเลเยอร์นี้ จะปรากฏไดอะล็อก Select Linetype ขึ้นมาบนจอภาพ แล้วคลิกบนปุ่ม Load จะปรากฏไดอะล็อกแสดงตัวอย่างเส้น ให้คลิกบนชื่อเส้น Center แล้วคลิกบนปุ่ม OK จากนั้นคลิกบนชื่อเส้น Center บนไดอะล็อก Select Linetype แล้วคลิกบนปุ่ม OK แล้วใช้วิธีเดียวกันนี้ในการสร้างเลเยอร์ Work และเลเยอร์ Dim สุดท้ายกำหนดเลเยอร์ Center ให้เป็นเลเยอร์ใช้งาน(Current Layer) โดยคลิกบนชื่อเลเยอร์ดังกล่าว แล้วคลิกบนปุ่ม Current ชื่อเลเยอร์ Center จะปรากฏถัดจากปุ่ม Current แล้วคลิกบนปุ่ม OK เป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างเลเยอร์ทั้งหมด

รูปที่ 19.3

Name	On	F...	F...	F...	L...	Color	Linetype
0							White Continuous
Center							Blue Center
Dim							Red Continuous
Work							White Continuous

7. ก่อนที่จะเริ่มเขียนเส้นประ Center ทั้งหมด ตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าเลเยอร์ Center ยังคงเป็นเลเยอร์ใช้งานหรือไม่ โดยตรวจสอบบนแถบรายการควบคุมเลเยอร์  Center 
8. ให้เริ่มเขียนเส้นเซ็นเตอร์ไลน์ในแนวนอน โดยใช้คำสั่ง Draw/Line จากเมนูบาร์หรือคลิกบนปุ่มไอคอน  หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command: LINE

From point: 10,28 {พิมพ์ค่า 10,28 แล้วกดปุ่ม 

To point: @112<0 {พิมพ์ค่า @112<0 แล้วกดปุ่ม 

To point: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม 

9. เนื่องจากสเกลแพ็คเตอร์ของเส้นประที่โปรแกรมกำหนดมาให้เท่ากับ 1 จึงทำให้เส้นประแต่ละช่วงห่างกันมาก ดังนั้นจึงต้องกำหนดสเกลของเส้นประเสียใหม่ โดยพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command: LTSCALE

New scale factor <1.0000>: 0.2 {พิมพ์ค่า 0.2 แล้วกดปุ่ม 

10. เขียนเส้นเส้นเตอร์ไลน์ในแนวตั้ง โดยใช้คำสั่ง Draw/Line จากเมนูบาร์หรือคลิกบนปุ่มไอคอน  หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command: LINE

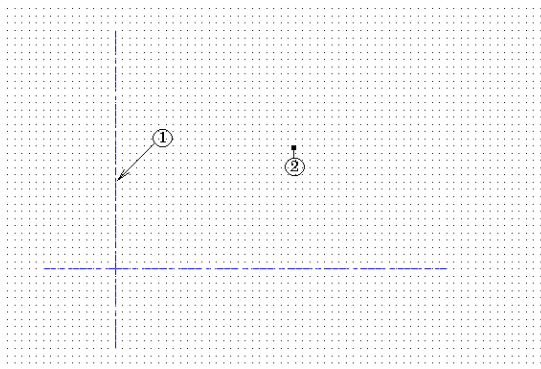
From point: 30,6 {พิมพ์ค่า 30,6 แล้วกดปุ่ม 

To point: @88<90 {พิมพ์ค่า @88<90 แล้วกดปุ่ม 

To point: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม 

11. ปิดโหมดสแน็ปโดยกดปุ่มฟังก์ชันคีย์ 

รูปที่ 19.4



12. จากรูปที่ 19.4 สร้างเส้นคู่ขนานในแนวตั้งห่าง 76 หน่วย โดยใช้คำสั่ง Modify/Offset 

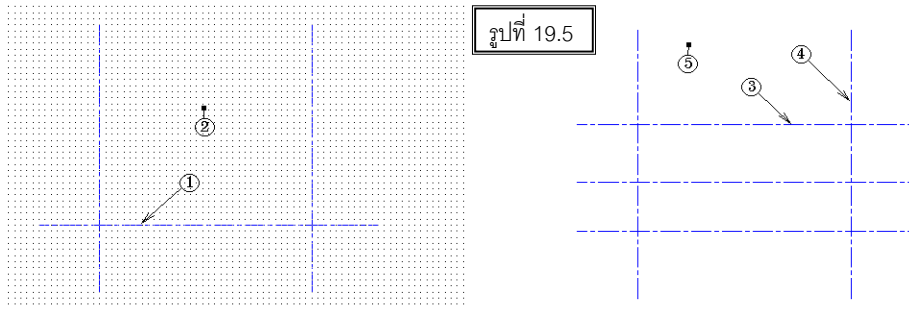
Command: OFFSET

Offset distance or Through <Through>: 70 {พิมพ์ค่า 70 แล้วกดปุ่ม 

Select object to offset: {คลิกบนเส้นตรงจุดที่ 1}

Side to offset? {คลิกตรงจุดที่ 2 เพื่อกำหนดด้านที่จะออฟเซต}

Select object to offset: {คลิกขวาหรือ  จะปรากฏเส้นคู่ขนานห่าง 70 หน่วยดังรูปที่ 19.5 (ซ้าย)}



13. กดปุ่มฟังก์ชันคีย์  เพื่อปิดโหมดแสดงจุดกริด

14. จากรูปที่ 19.5 (ซ้าย) สร้างเส้นคู่ขนานในแนวนอนห่าง 16 หน่วย โดยใช้คำสั่ง Modify/Offset



Command: OFFSET

Offset distance or Through <Through>: 16 {กำหนดระยะออฟเซต}

Select object to offset: {คลิกบนเส้นตรงจุดที่ 1}

Side to offset? {คลิกตรงจุดที่ 2 เพื่อกำหนดด้านที่จะสร้างเส้นคู่ขนานออฟเซต}

Select object to offset: {คลิกขวาหรือ  จะปรากฏเส้นคู่ขนานห่าง 16 หน่วย}

Command: {คลิกขวาหรือ  เพื่อทำซ้ำคำสั่งนี้}

OFFSET Offset distance or Through <16.0000>: 35

Select object to offset: {คลิกบนเส้นตรงจุดที่ 1}

Side to offset? {คลิกตรงจุดที่ 2 เพื่อกำหนดด้านที่จะสร้างเส้นคู่ขนานออฟเซต}

Select object to offset: {คลิกขวาหรือ  จะปรากฏเส้นคู่ขนานห่าง 35 หน่วยดังรูปที่ 19.5 (ขวา)}

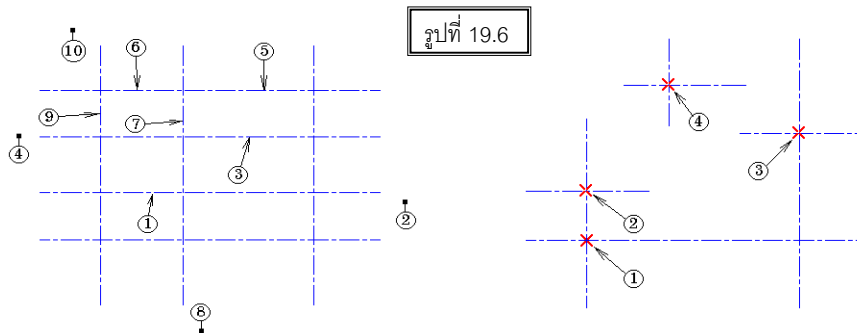
15. จากรูปที่ 19.5 (ขวา) ใช้คำสั่ง Modify/Offset  สร้างเส้นคู่ขนานในแนวนอนห่างขึ้นไป 16 หน่วย โดยใช้จุดที่ 3 เป็น Select object to offset: จุดที่ 5 เป็น Side to offset? และสร้างเส้นคู่ขนานในแนวตั้งห่าง 43 หน่วย โดยใช้จุดที่ 4 เป็น Select object to offset: จุดที่ 5 เป็น Side to offset? ตามวิธีในข้อที่แล้ว จะปรากฏดังรูปที่ 19.6 (ซ้าย)

16. จากรูปที่ 19.6 (ซ้าย) ตัดเส้นเซ็นเตอร์ไลน์โดยใช้คำสั่ง Modify/Break 

Command: BREAK

Select object: {คลิกบนเส้นตรงจุดที่ 1}

Enter second point (or F for first point): {คลิกตรงจุดที่ 2}



รูปที่ 19.6

17. จากรูปที่ 19.6 (ซ้าย) ทำซ้ำคำสั่ง Modify/Break  เหมือนในข้อที่แล้ว โดยใช้จุดที่ 3 ในบรรทัด Select object: และจุดที่ 4 ในบรรทัด Enter second point (or F for first point): แล้วทำซ้ำคำสั่งอีก โดยใช้จุดที่ 5 เป็น Select object: และจุดที่ 2 ในบรรทัด Enter second point (or F for first point): แล้วทำซ้ำคำสั่งอีก โดยใช้จุดที่ 6 เป็น Select object: และจุดที่ 4 ในบรรทัด Enter second point (or F for first point): แล้วทำซ้ำคำสั่งอีก โดยใช้จุดที่ 7 เป็น Select object: และจุดที่ 8 ในบรรทัด Enter second point (or F for first point): แล้วทำซ้ำคำสั่งอีก โดยใช้จุดที่ 9 เป็น Select object: และจุดที่ 10 ในบรรทัด Enter second point (or F for first point): จะปรากฏดังรูปที่ 19.6 (ขวา)
18. เปลี่ยนเลเยอร์ใช้งานเป็นเลเยอร์ Work โดยคลิกบนแถบรายการควบคุมเลเยอร์  แล้วคลิกบนชื่อเลเยอร์ Work ชื่อเลเยอร์ที่ถูกเลือกจะปรากฏบนแถบรายการควบคุมเลเยอร์
19. จากรูปที่ 19.6 (ขวา) เขียนวงกลมรัศมี 5 หน่วย โดยใช้คำสั่ง Draw/Circle/Center, Radius 

Command: CIRCLE

3P/2P/TTR/<Center point>: {คลิกบนปุ่ม  INTersection แล้วคลิกจุดที่ 1}

Diameter/<Radius>: 5 {กำหนดรัศมี 5 หน่วย}

20. จากรูปที่ 19.6 (ขวา) ใช้คำสั่ง Draw/Circle/Center, Radius  เหมือนในข้อที่แล้ว เขียนวงกลมรัศมี 10 หน่วย โดยใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด  INTersection กับจุดที่ 1 ซึ่งกำหนดให้เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม
21. จากรูปที่ 19.6 (ขวา) ทำซ้ำข้อ 19 และ 20 เขียนวงกลมรัศมี 5 และ 10 หน่วย โดยใช้จุดที่ 2 เป็นจุดศูนย์กลาง ให้ใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด  INTersection กับจุดที่ 2 ในการกำหนดจุดศูนย์กลางของวงกลมทั้งสอง



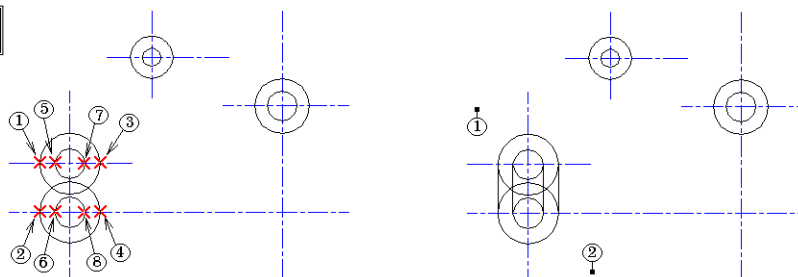
ในการกำหนดตำแหน่งบนพื้นที่วาดภาพ เราต้องใช้ออฟเจกต์สแน็ปเข้าช่วยกำหนดตำแหน่งเสมอ หากเราลืมได้ใช้ออฟเจกต์สแน็ป จะเกิดการผิดพลาดอย่างแน่นอน ซึ่งยากต่อการแก้ไขในภายหลัง



อันที่จริง เราสามารถใช้คำสั่ง Modify/Copy เพื่อคัดลอกวงกลมทั้งสองไปยังตำแหน่งใหม่ได้ โดยไม่ต้องเขียนวงกลมทั้งสองขึ้นใหม่ เนื่องจากวงกลมทั้งสองชุดเหมือนกัน ในการคัดลอกให้เลือกวงกลมทั้งสอง ในบรรทัด Select objects: แล้วใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด Intersection กับจุดที่ 1 ใน บรรทัด <Base point or displacement>/Multiple: แล้วใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด Intersection กับจุดที่ 2 ในบรรทัด Second point of displacement:

22. จากรูปที่ 19.6 (ขวา) เขียนวงกลมรัศมี 5 และ 9 หน่วย โดยใช้จุดที่ 3 เป็นจุดศูนย์กลาง ให้ใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด  Intersection กับจุดที่ 3 ในการกำหนดจุดศูนย์กลางของวงกลมทั้งสอง
23. จากรูปที่ 19.6 (ขวา) เขียนวงกลมรัศมี 3 และ 7 หน่วย โดยใช้จุดที่ 4 เป็นจุดศูนย์กลาง ให้ใช้ออฟเจกต์สแน็ปโหมด  Intersection กับจุดที่ 4 ในการกำหนดจุดศูนย์กลางของวงกลมทั้งสอง จะปรากฏดังรูปที่ 19.7 (ซ้าย)

รูปที่ 19.7



24. จากรูปที่ 19.7 (ซ้าย) เขียนเส้นตรง โดยใช้คำสั่ง Draw/Line 

Command: LINE

From point: {คลิกบนปุ่ม  Intersection แล้วคลิกจุดที่ 1}

To point: {คลิกบนปุ่ม  Intersection แล้วคลิกจุดที่ 2}

To point: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม }

25. จากรูปที่ 19.7 (ซ้าย) ทำซ้ำคำสั่งตามวิธีในข้อที่แล้ว เพื่อลากเส้นจากจุดที่ 3 ไปยังจุดที่ 4 จากจุดที่ 5 ไปยังจุดที่ 6 และจากจุดที่ 7 ไปยังจุดที่ 8 จะปรากฏดังรูปที่ 19.7 (ขวา)

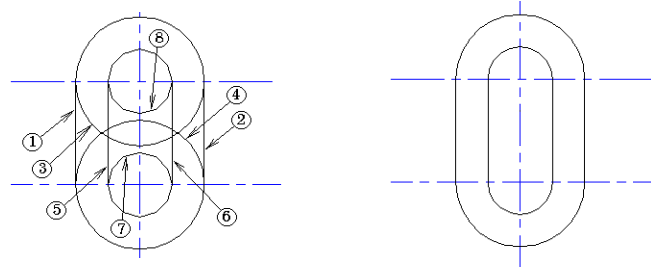
26. จากรูปที่ 19.7 (ขวา) ขยายภาพวงกลมทั้ง 4 โดยใช้คำสั่ง View/Zoom/Window 

Command: ZOOM

All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale(X/XP)/Window/<Realtime>: W

First corner: {คลิกจุดที่ 1} **Other corner:** {คลิกจุดที่ 2 จะปรากฏดังรูปที่ 19.8 (ซ้าย)}

รูปที่ 19.8



27. จากรูปที่ 19.8 (ซ้าย) ตัดวงกลม 2 วงนอก โดยใช้คำสั่ง **Modify/Trim**

Command: **TRIM**

Select cutting edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)

Select objects: {คลิกบนเส้นจุดที่ 1 และจุดที่ 2}

Select objects: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม **ENTER**}

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: {คลิกบนเส้นจุดที่ 3 และจุดที่ 4}

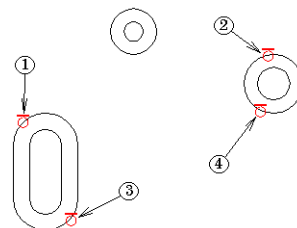
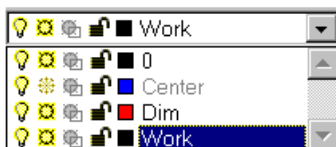
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม **ENTER**}

28. จากรูปที่ 19.8 (ซ้าย) ตัดวงกลม 2 วงใน โดยใช้คำสั่ง **Modify/Trim** เหมือนในข้อ 27 โดยใช้จุดที่ 5 และ 6 เป็น Cutting edges และจุดที่ 7 และ 8 เป็น Object to trim จะปรากฏดังรูปที่ 19.8 (ขวา)

29. ใช้คำสั่ง **View/Zoom/Previous** เพื่อย้อนกลับไปยังจอภาพที่แล้ว

30. เนื่องจากขณะนี้เริ่มมีเส้นจำนวนมากขึ้น อาจทำให้เราสับสนเลือกเส้นผิดพลาดได้ ดังนั้นจึงควรแช่แข็งเลเยอร์ Center โดยคลิกบนปุ่ม ของแถบรายการเลเยอร์ แล้วคลิกบนไอคอน ของเลเยอร์ Center แล้วคลิกบนปุ่ม อีกครั้ง ให้แน่ใจว่าเลเยอร์ Work ยังคงเป็นเลเยอร์ใช้งานเช่นเดิม สังเกตจากชื่อเลเยอร์ Work ยังปรากฏอยู่บนแถบรายการ

รูปที่ 19.9



31. จากรูปที่ 19.9 (ขวา) เขียนวงกลมรัศมี 76 หน่วยสัมผัสวงกลม 2 วง โดยใช้คำสั่ง **Draw/Circle/** **Ian, Tan, Radius** หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command: **CIRCLE**

3P/2P/TTR/<Center point>: **I** {พิมพ์ตัวอักษร T เพื่อเลือกโหมดสัมผัสวงกลม 2 วงและกำหนดรัศมี}

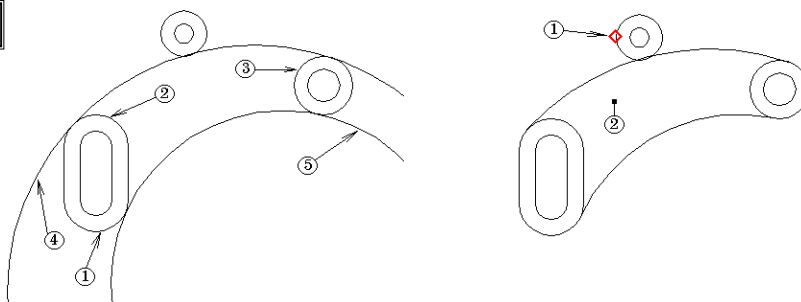
Enter Tangent spec: {เลื่อนเคอร์เซอร์ไปบนจุดที่ 1 เมื่อปรากฏมาร์คเกอร์ ให้คลิกเมาส์ซ้าย}

Enter second Tangent spec: {เลื่อนเคอร์เซอร์ไปบนจุดที่ 2 เมื่อปรากฏมาร์คเกอร์ ให้คลิกเมาส์ซ้าย}

Radius <7.0000>: 76 {พิมพ์ค่ารัศมีของวงกลม 76}

32. จากรูปที่ 19.9 (ขวา) เขียนวงกลมรัศมี 53 หน่วยสัมผัสวงกลม 2 วง โดยใช้คำสั่ง Draw/Circle/Ian, Tan, Radius โดยใช้จุดที่ 3 และ 4 เป็นจุด Tangent spec: ตามวิธีในข้อที่แล้ว จะปรากฏดังรูปที่ 19.10 (ซ้าย)

รูปที่ 19.10



33. จากรูปที่ 19.10 (ซ้าย) ตัดวงกลมวงใหญ่ 2 วง โดยใช้คำสั่ง Modify/Trim

Command: TRIM

Select cutting edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)

Select objects: {คลิกบนเส้นจุดที่ 1, 2 และจุดที่ 3}

Select objects: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม ENTER}

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: {คลิกบนเส้นจุดที่ 4 และจุดที่ 5}

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: {คลิกขวาหรือ ENTER จะปรากฏดังรูปที่ 19.10 (ขวา)}

34. จากรูปที่ 19.10 (ขวา) เขียนเส้นตรง โดยใช้คำสั่ง Draw/Line

Command: LINE

From point: {คลิกบนปุ่ม QUAdrant แล้วคลิกจุดที่ 1}

To point: <Ortho on> {กดปุ่มฟังก์ชัน F8 เพื่อเปิดโหมดออร์โธ ซึ่งจะบังคับให้เคอร์เซอร์เลื่อนได้เฉพาะในแนวนอนหรือแนวตั้ง แล้วคลิกตรงจุดที่ 2}

To point: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม ENTER จะปรากฏดังรูปที่ 19.11 (ซ้าย)}

รูปที่ 19.11



35. จากรูปที่ 19.11 (ซ้าย) สร้างส่วนโค้งมุมมนโดยใช้คำสั่ง **Midify/Eillet** 

Command: **FILLET**

(TRIM mode) Current fillet radius = 10.0000 {แสดงค่ารัศมีของมุมมนปัจจุบัน}

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **I** {เลือกตัวเลือก Trim}

Trim/No trim <Trim>: **N** {กำหนดโหมดไม่ตัดเส้นเดิมทิ้งไป No trim}

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **R** {เลือกตัวเลือกรัศมี}

Enter fillet radius <10.0000>: **5** {กำหนดค่ารัศมีของมุมมน 5 หน่วย}

Command: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม  เพื่อทำซ้ำคำสั่งนี้}

FILLET (NOTRIM mode) Current fillet radius = 5.0000 {แสดงค่ารัศมีของมุมมนใหม่}

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: {คลิกบนเส้นจุดที่ 1}

Select second object: {คลิกบนเส้นจุดที่ 2}

Command: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม  เพื่อทำซ้ำคำสั่งนี้}

FILLET (NOTRIM mode) Current fillet radius = 5.0000 {แสดงค่ารัศมีของมุมมนใหม่}

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: {คลิกบนเส้นจุดที่ 3}

Select second object: {คลิกบนเส้นจุดที่ 4 จะปรากฏดังรูปที่ 19.11 (ขวา)}

36. จากรูปที่ 19.11 (ขวา) ตัดเส้นส่วนเกินโดยใช้คำสั่ง **Modify/Trim** 

Command: **TRIM**

Select cutting edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)

Select objects: {คลิกบนเส้นจุดที่ 1}

Select objects: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม }

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: {คลิกบนเส้นจุดที่ 2}

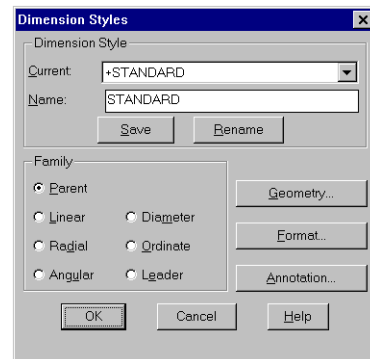
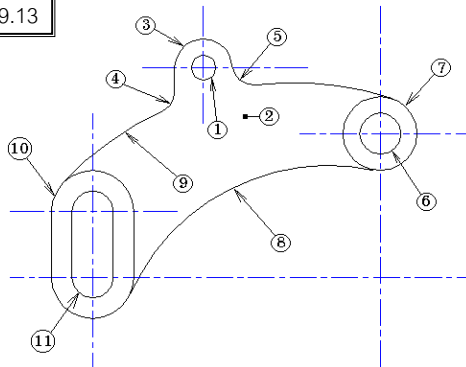
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: {คลิกขวาหรือ  จะปรากฏดังรูปที่ 19.12 (ซ้าย)}

รูปที่ 19.12



37. จากรูปที่ 19.12 (ซ้าย) ตัดวงกลม 2 วง โดยใช้คำสั่ง **Modify/Trim**  เหมือนในข้อ 36 โดยใช้จุดที่ 1, 2 และ 3 เป็น Cutting edges และจุดที่ 4 และ 5 เป็น Object to trim จะปรากฏดังรูปที่ 19.12 (ขวา)
38. ละลายเลเยอร์ Center ที่แช่แข็งไว้ กลับคืนมาบนจอภาพ โดยคลิกบนปุ่ม  ของแถบรายการเลเยอร์ แล้วคลิกบนไอคอน  ของเลเยอร์ Center แล้วคลิกบนชื่อเลเยอร์ Dim เพื่อเปลี่ยนให้เลเยอร์ Dim เป็นเลเยอร์ใช้งาน จะปรากฏดังรูปที่ 19.13 (ซ้าย)

รูปที่ 19.13



39. กำหนดรูปแบบของเส้นบอกขนาด โดยใช้คำสั่ง Format/Dimension Style จากเมนูบาร์หรือคลิกบนปุ่มไอคอน  จะปรากฏไดอะล็อกดังรูปที่ 19.13 (ขวา)
40. คลิกบนปุ่ม Geometry จะปรากฏไดอะล็อก Geometry ขึ้นมาบนจอภาพ คลิกบนเช็คบ็อกซ์ Sacle to Paper Space เพื่อให้ปรากฏเครื่องหมาย  แล้วคลิกบนปุ่ม OK จะนำเรากลับไปสู่ไดอะล็อก Dimension Styles ดังรูปที่ 19.13 (ขวา)

☒ Scale to Paper Space

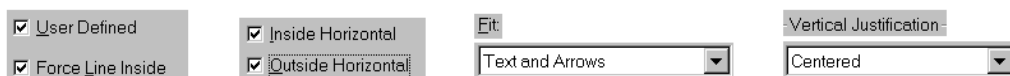


สังเกตว่า เมื่อเราอยู่ในไดอะล็อก Geometry หัวลูกศรมีขนาดเท่ากับ 2.5 หน่วย นั่นหมายถึง 2.5 ม.ม. เนื่องจากเราได้กำหนดให้ 1 หน่วยเท่ากับ 1 ม.ม. เพราะฉะนั้นถ้าเราเลือก Scale to Paper Space โปรแกรมจะช่วยคำนวณขนาดของหัวลูกศรและส่วนประกอบอื่นๆ ของเส้นบอกขนาดที่อยู่ในวิวพอร์ทต่างๆ ในแปลอร์สเปสโดยอัตโนมัติ ซึ่งง่ายและสะดวกกว่าการใช้ Overall Scale



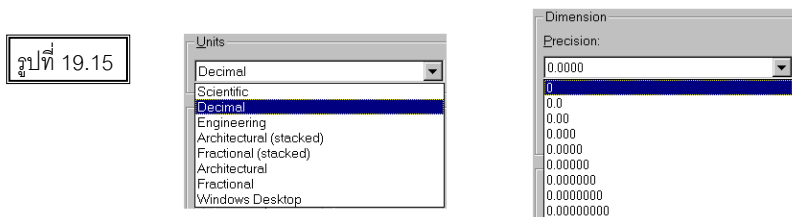
ถ้าเราใช้ระบบอังกฤษ แล้วเลือกใช้ Scale to Paper Space หัวลูกศรมีขนาดเท่า 0.18 ม.ม. ซึ่งมีขนาดเล็กเกินกว่าที่จะใช้ Scale to Paper Space ได้ ควรจะใช้ Overall Scale แล้วกำหนดสเกลแฟกเตอร์แทนหรือหากต้องการใช้ Scale to Paper Space จริงๆ ให้ปรับค่าขนาดหัวลูกศรและส่วนประกอบอื่นๆ ของเส้นบอกขนาดบนไดอะล็อกของคำสั่ง Dimension Style ทั้งหมดให้มีขนาดที่จะปรากฏจริงบนกระดาษจึงจะสามารถใช้ Scale to Paper Space ได้

รูปที่ 19.14



41. คลิกบนปุ่ม Format จะปรากฏไดอะล็อก Format ขึ้นมาบนจอภาพ คลิกบนเช็คบ็อกซ์ User Defined (เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดตำแหน่งของตัวเลขบอกขนาดด้วยตนเอง), Inside Horizontal (บังคับให้ตัวเลขบอกขนาดที่อยู่ภายในอยู่ในแนวนอน), Outside Horizontal (บังคับให้ตัวเลขบอกขนาดที่อยู่ภายนอกอยู่ในแนวนอน), Fit = Text and Arrows (กำหนดให้ตัวเลขบอกขนาดและหัวลูกศรอยู่ภายใน), Vertical Justification = Centered (กำหนดให้ตัวเลขบอกขนาดในแนวตั้งให้อยู่ตรงกลาง) ดังรูปที่ 19.14

42. คลิกบนปุ่ม Annotation จะปรากฏไดอะล็อก Annotation ขึ้นมาบนจอภาพ ให้คลิกบนปุ่ม Units ของฟิลด์ Primary Unit จะปรากฏไดอะล็อก Primary Units ขึ้นมาบนจอภาพ ให้เลือกหน่วยวัด Decimal จากแถบรายการ Units และเลือก 0 จากแถบรายการ Dimension Precision เพื่อกำหนดจำนวนจุดทศนิยม 0 ตำแหน่งหลังตัวเลขบอกขนาด ดังรูปที่ 19.15



43. บนไดอะล็อก Annotation คลิกบนปุ่ม Color.. เพื่อกำหนดสีใหม่ให้กับตัวเลขบอกขนาด จะปรากฏไดอะล็อกแสดงสีขึ้นมาบนจอภาพ ให้คลิกบนตัวเลือกสีม่วงหมายเลข 6 (Magenta) จากนั้นคลิกบนปุ่ม OK เพื่อกลับไปยังไดอะล็อก Annotation แล้วคลิกบนปุ่ม OK



บนไดอะล็อก Annotation หากเราไม่พอใจที่จะใช้รูปแบบตัวอักษร STANDARD ของตัวเลขบอกขนาด เราสามารถเปลี่ยนรูปแบบ ได้โดยคลิกบนปุ่ม  ของ Text Style: ซึ่งจะมีชื่อรูปแบบตัวอักษรอื่นๆ ปรากฏถ้ามีการสร้างรูปแบบของตัวอักษรด้วยคำสั่ง Format/Text Style ไว้ล่วงหน้ามาก่อนแล้ว

44. เมื่อกลับมายังไดอะล็อก Dimension Styles ให้ตั้งชื่อรูปแบบเส้นบอกขนาด พิมพ์ชื่อ Mechanical เข้าไปในอิดิทิบ็อกซ์ Name: แล้วคลิกบนปุ่ม Save และปุ่ม OK ตามลำดับ เป็นอันว่าเราได้กำหนดรูปแบบของเส้นบอกขนาดเรียบร้อยแล้ว
45. เรียกทูลบาร์ Dimension ออกมาใช้งาน โดยใช้คำสั่ง View/Toolbars จะปรากฏไดอะล็อก Toolbars ขึ้นมาบนจอภาพ ให้คลิกบนกล่องสี่เหลี่ยมจัดสรรหน้าต่างทูลบาร์ DIMENSION จะปรากฏทูลบาร์ Dimension ขึ้นมาบนจอภาพ คลิกและลากทูลบาร์ดังกล่าวไปไว้ในตำแหน่งใดๆ ที่สามารถเรียกใช้สะดวก โดยไม่ให้ปิดบังชิ้นงานและไม่เสียพื้นที่วาดภาพ
46. จากรูปที่ 19.13 (ซ้าย) เขียนเส้นบอกขนาดรัศมี โดยใช้คำสั่ง Dimension/Radius 

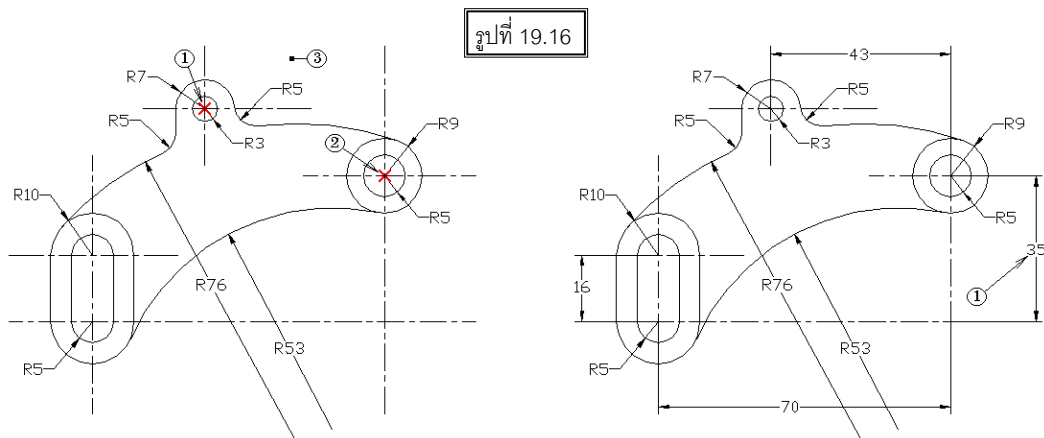
Command: DIMRADIUS

Select arc or circle: {คลิกบนส่วนโค้งตรงจุดที่ 1}

Dimension text = 3 {แสดงตัวเลขบอกขนาดที่โปรแกรมวัดรัศมีได้}

Dimension line location (Mtext/Text/Angle): {คลิกจุดที่ 2 เพื่อกำหนดตำแหน่งตัวเลขบอกขนาด}

47. จากรูปที่ 19.13 (ซ้าย) เขียนเส้นบอกขนาดรัศมี โดยใช้คำสั่งและวิธีในข้อ 46 กับส่วนโค้งจุดที่ 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, และ 11 จะปรากฏดังรูปที่ 19.16 (ซ้าย)



48. จากรูปที่ 19.16 (ซ้าย) เขียนเส้นบอกขนาดเชิงเส้นตรง โดยใช้คำสั่ง Dimension/Linear

Command: DIMLINEAR

First extension line origin or press ENTER to select: {คลิกบนปุ่ม INTersection แล้วคลิกจุดที่ 1}

Second extension line origin: {คลิกบนปุ่ม INTersection แล้วคลิกจุดที่ 2}

Dimension line location (Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated): {คลิกจุดที่ 3}

Dimension text = 43 {แสดงตัวเลขบอกขนาดที่โปรแกรมวัดได้}

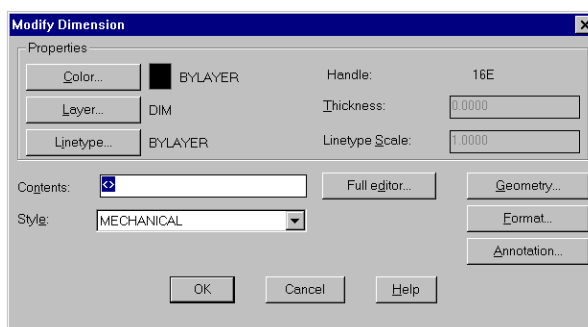
49. เขียนเส้นบอกขนาด Linear โดยใช้คำสั่งและวิธีการในข้อที่แล้ว ให้ปรากฏดังรูปที่ 19.16 (ขวา)



สังเกตว่าเส้นต่อ(Extension lines)ของเส้นบอกขนาดแบบ Linear ทุกเส้นปิดบังเส้นประเส้นเตอร์(Center) ทำให้เส้นประเส้นเตอร์ในส่วนที่ถูกบังกลายเป็นเส้นเต็ม ซึ่งไม่ถูกต้องและจำเป็นต้องแก้ไข เราสามารถแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวนี้ได้โดยใช้คำสั่ง Modify/Properties ดังต่อไปนี้

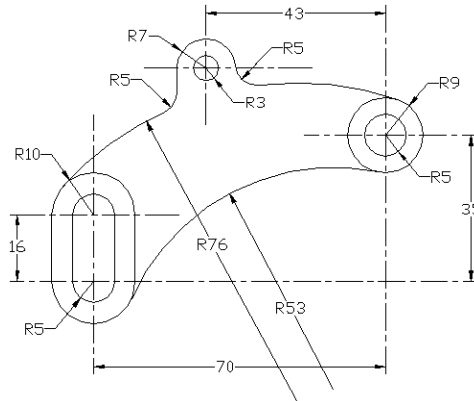
50. จากรูปที่ 19.16 (ขวา) แก้ไขเส้นบอกขนาด Linear โดยใช้คำสั่ง Modify/Properties แล้วคลิกบนเส้นบอกขนาดตรงจุดที่ 1 แล้วคลิกขวา จะปรากฏไดอะล็อกดังรูปที่ 19.17 ให้คลิกบนปุ่ม Geometry จะปรากฏไดอะล็อกขึ้นมา ให้คลิกบนเช็คบ็อกซ์ Suppress 1st และ 2nd ในฟิลด์ Extension Line เพื่อระงับเส้นต่อเส้นที่ 1 และ 2 ของเส้นบอกขนาดที่ถูกเลือก

รูปที่ 19.17



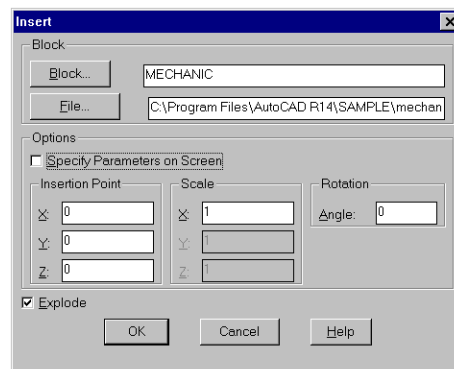
51. จากรูปที่ 19.16 (ขวา) ทำซ้ำคำสั่ง Modify/Properties  กับเส้นบอกขนาด Linear แต่ละเส้นที่เหลืออยู่ทั้งหมด จะปรากฏเส้นประเส้นเตอร์ไลน์เช่นเดิม จะปรากฏดังรูปที่ 19.18 เป็นอันเสร็จสิ้นการเขียนชิ้นงานและการให้ขนาด

รูปที่ 19.18



52. ใช้คำสั่ง File/Save As จะปรากฏไดอะล็อกสำหรับบันทึกไฟล์ขึ้นมาบนจอภาพ ให้ตั้งชื่อไฟล์ MECHANIC.DWG แล้วบันทึกไฟล์ลงในไดเรกทอรี C:\Program Files\AutoCAD R14\Sample ในฮาร์ดดิสก์
53. รวบรวมแผ่น MECHANIC.DWG เข้ากับไดอะล็อกที่เราได้สร้างไว้ในบทที่แล้ว (ในบทนี้เราจะเลือกใช้วิธีเขียนชิ้นงานก่อนเลือกไดอะล็อกที่ได้อธิบายไปแล้วในบทที่ 15) โดยก่อนอื่นให้แน่ใจว่าเราบันทึกไฟล์ชิ้นงานเครื่องกล MECHANIC.DWG ลงในดิสก์เรียบร้อยแล้ว จากนั้นใช้คำสั่ง File/New จะปรากฏไดอะล็อก Create New Drawing แล้วคลิกบนปุ่ม Use a Template จากนั้นค้นหาไฟล์ TB-A3-MM.DWT ที่เราได้สร้างเป็นระบบมิลลิเมตรไว้ในบทที่แล้ว คลิกบนชื่อไฟล์เทมเพลตดังกล่าว แล้วคลิกบนปุ่ม OK จะปรากฏไดอะล็อกขึ้นมาจอภาพในเปเปอร์สเปส
54. เข้าสู่โมเดลสเปส โดยใช้คำสั่ง View/Model Space (Tiled)

รูปที่ 19.19



55. เรียกชิ้นงาน MECHANIC.DWG เข้ามาใช้งานในโมเดลสเปส โดยใช้คำสั่ง Insert/Block จะปรากฏไดอะล็อก Insert ขึ้นมาบนจอภาพดังรูปที่ 19.19 ให้คลิกบนปุ่ม File... จะปรากฏ

ไดอะล็อกสำหรับเลือกไฟล์ขึ้นมาบนจอภาพ แล้วเปลี่ยนไดเรกตอรีไปที่ C:\Program Files\AutoCAD R14\ Sample แล้วคลิกบนชื่อไฟล์ MECHANIC.DWG แล้วคลิกบนปุ่ม Open จะปรากฏไดอะล็อก Insert อีกครั้ง ให้คลิกเพื่อปลดเช็คบอรั Specify parameters on screen และคลิกเพื่อให้ปรากฏเครื่องหมาย ✓ บนเช็คบอรั Explode จากนั้นคลิกบนปุ่ม OK จะปรากฏชิ้นงานของเราขึ้นมาบนจอภาพในโมเดลสเปส

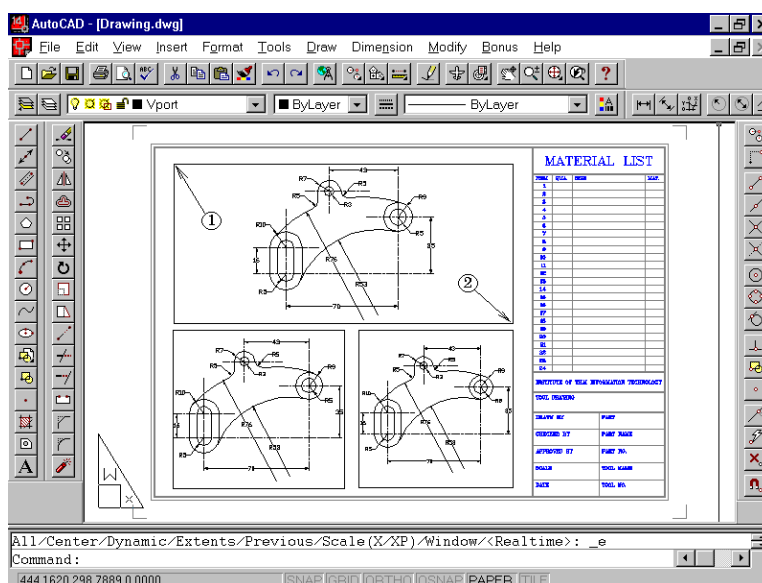
56. ใช้คำสั่ง View/Zoom/Extents เพื่อให้ปรากฏชิ้นงานเต็มพื้นที่วาดภาพ
57. ใช้คำสั่ง View/Regen เพื่อคำนวณภาพใหม่
58. สังเกตว่าสเกลของเส้นเส้นเตอร์ไลน์ได้เปลี่ยนไปจากที่เราได้กำหนด ให้พิมพ์คำสั่ง LTSCALE แล้วกำหนดค่าสเกลของเส้นเท่ากับ 0.2
59. ในขณะนี้เรามีชิ้นงานอยู่ในโมเดลสเปสและมีไต้เดิ้ลบล็อกอยู่ในเปเปอร์สเปสแล้ว ต่อไปเข้าสู่เปเปอร์สเปส โดยใช้คำสั่ง View/Paper Space จะปรากฏไต้เดิ้ลบล็อก TB-A3-MM ของเราบนจอภาพ
60. ให้แน่ใจว่าเลเยอร์ Vport ปรากฏอยู่บนแถบรายการเลเยอร์  Vport
61. จากรูปที่ 19.20 สร้างกรอบวิวพอร์ทเพื่อให้ปรากฏชิ้นงานภายในไต้เดิ้ลบล็อก โดยใช้คำสั่ง View/Floating Viewports/1 Viewport หรือพิมพ์คำสั่งผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command: MVIEW

ON/OFF/Hideplot/Fit/2/3/4/Restore/<First Point>: {คลิกตรงจุดที่ 1 เพื่อกำหนดมุมบนด้านซ้าย}

Other corner: {คลิกตรงจุดที่ 2 เพื่อกำหนดมุมล่างด้านขวาของวิวพอร์ท}

รูปที่ 19.20



62. ทำซ้ำคำสั่ง View/Floating Viewports/1 Viewport แล้วสร้างวิวพอร์ตอีก 2 วิวพอร์ตให้ปรากฏดังรูปที่ 19.20
63. กำหนดมาตราส่วน 1:1 ให้กับวิวพอร์ตบน โดยพิมพ์คำสั่ง MVSETUP ผ่านคีย์บอร์ดดังนี้

Command: MVSETUP

Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo: S {พิมพ์ S เพื่อกำหนดสเกล}

Select the viewports to scale...

Select objects: 1 found {คลิกบนกรอบวิวพอร์ตบน}

Select objects: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม 

Enter the ratio of paper space units to model space units...

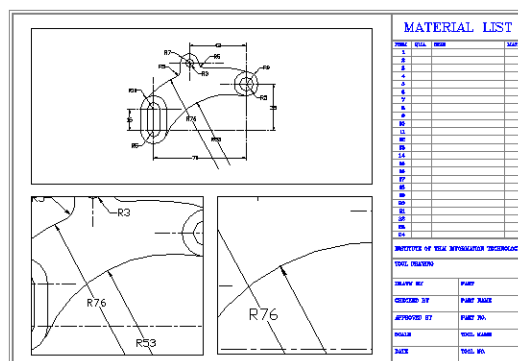
Number of paper space units. <1.0>: 1 {พิมพ์ตัวเลขหลักแรกของมาตราส่วน 1:1}

Number of model space units. <1.0>: 1 {พิมพ์ตัวเลขหลักหลังของมาตราส่วน 1:1}

Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo: {คลิกขวาหรือกดปุ่ม 

64. กำหนดมาตราส่วน 2:1 ให้กับวิวพอร์ตมุมซ้ายด้านล่าง โดยพิมพ์คำสั่ง MVSETUP ตามวิธีในข้อ 63 โดยพิมพ์ 2 (ตัวเลขหลักแรก) เข้าไปในบรรทัด Number of paper space units. และพิมพ์ 1 (ตัวเลขหลักหลัง) เข้าไปในบรรทัด Number of model space units.
65. กำหนดมาตราส่วน 3:1 ให้กับวิวพอร์ตมุมขวาล่าง โดยพิมพ์คำสั่ง MVSETUP ตามวิธีในข้อ 63 โดยพิมพ์ 3 (ตัวเลขหลักแรก) เข้าไปในบรรทัด Number of paper space units. และพิมพ์ 1 (ตัวเลขหลักหลัง) เข้าไปในบรรทัด Number of model space units. จะปรากฏดังรูปที่ 19.21

รูปที่ 19.21



66. ใช้คำสั่ง View/Model Space (Floating) เพื่อเข้าไปปรับตำแหน่งของชิ้นงานในวิวพอร์ตมุมซ้ายด้านล่างและวิวพอร์ตมุมขวาล่าง
67. คลิกวิวพอร์ตมุมซ้ายด้านล่าง แล้วใช้คำสั่ง View/Pan/Real Time  แล้วเลื่อนชิ้นงานให้ปรากฏดังรูปที่ 19.22

68. ให้แน่ใจว่าเคอร์เซอร์ยังอยู่ในวิวพอร์ทมุมล่างด้านซ้าย แล้วซ่อนเลเยอร์ Dim โดยคลิกบนปุ่ม



ของแถบรายการเลเยอร์ เส้นบอกขนาดเฉพาะในวิวพอร์ทนี้จะถูกซ่อน

69. คลิกวิวพอร์ทมุมขวาด้านล่าง แล้วใช้คำสั่ง View/Pan/Real Time  แล้วเลื่อนชิ้นงานให้ปรากฏดังรูปที่ 19.22

70. ให้แน่ใจว่าเคอร์เซอร์ยังอยู่ในวิวพอร์ทมุมล่างด้านขวา แล้วซ่อนเลเยอร์ Dim โดยคลิกบนปุ่ม



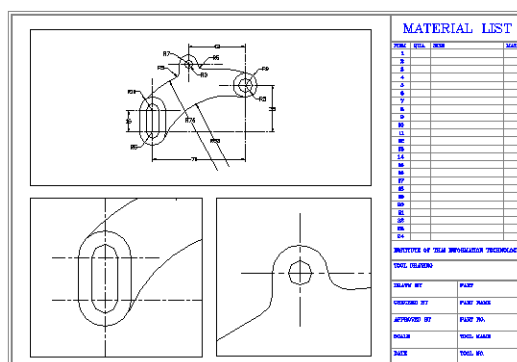
ของแถบรายการเลเยอร์ เส้นบอกขนาดเฉพาะในวิวพอร์ทนี้จะถูกซ่อน



ในขณะที่อยู่ในฟลอสต์วิวพอร์ท ห้ามใช้คำสั่ง ZOOM ในวิวพอร์ทใดๆ โดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้สเกลของวิวพอร์ทนั้นเปลี่ยนไป มิฉะนั้น เราจะต้องใช้คำสั่ง MVSETUP เพื่อกำหนดสเกลใหม่

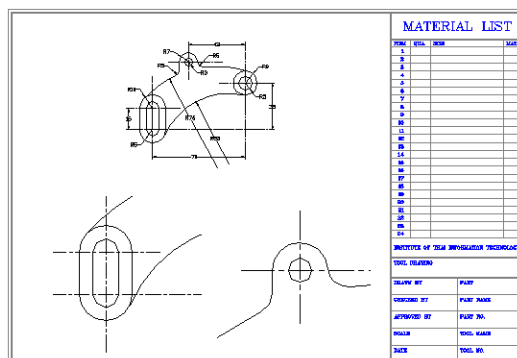
71. กลับสู่เปเปอร์สเปส โดยใช้คำสั่ง View/Paper Space จะปรากฏดังรูปที่ 19.22

รูปที่ 19.22



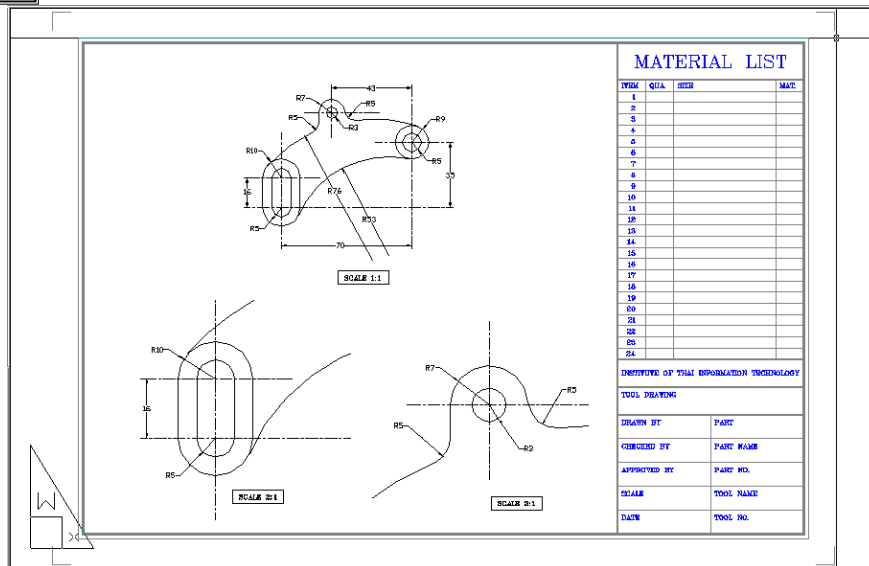
72. ซ่อนกรอบวิวพอร์ททั้งหมด โดยคลิกบนปุ่ม  ของเลเยอร์ Vport บนแถบรายการเลเยอร์ จะปรากฏดังรูปที่ 19.23

รูปที่ 19.23



หากต้องการเขียนเส้นบอกขนาดในวิวพอร์ทมุมล่างด้านซ้ายและวิวพอร์ทมุมล่างด้านขวา เราจะต้องใช้คำสั่ง View/Model Space (Eloating) แล้วเข้าไปในวิวพอร์ทนั้น แล้วสร้างเลเยอร์สำหรับการให้ขนาดในวิวพอร์ทนั้นโดยเฉพาะ(อาจใช้ชื่อว่า DIM1 และ DIM2) แล้วเขียนเส้นบอกขนาดเข้าไปในเลเยอร์ที่สร้างขึ้น

รูปที่ 19.24



ก่อนเขียนเส้นบอกขนาดในวิวพอร์ทมุมล่างด้านซ้าย ให้แน่ใจว่ารูปแบบของเส้นบอกขนาดใช้งานเป็น MECHANICAL ที่เราได้สร้างไว้ในตอนต้น (ใช้คำสั่ง Format/Dimension Style เพื่อตรวจสอบรูปแบบเส้นบอกขนาดใช้งาน) สิ่งที่สำคัญที่เราได้จากรูปแบบเส้นบอกขนาด MECHANICAL นี้ก็คือเราได้กำหนด Scale to Paper Space เอาไว้ ซึ่งจะทำให้ขนาดของหัวลูกศรและส่วนประกอบอื่นๆ ถูกปรับให้เข้ากับไตเติลบล็อกโดยอัตโนมัติ ซึ่งจะทำให้ขนาดของเส้นบอกขนาดในแต่ละวิวพอร์ทมีขนาดเท่ากัน ถึงแม้ว่าวิวพอร์ทแต่ละวิวพอร์ทจะมีสเกลต่างกันอย่างมากก็ตาม



ในวิวพอร์ทด้านบน จะแช่แข็งเลเยอร์สำหรับให้ขนาดของวิวพอร์ทมุมล่างด้านซ้ายและวิวพอร์ทมุมล่างด้านขวา ในวิวพอร์ทมุมล่างด้านซ้าย จะแช่แข็งเลเยอร์สำหรับให้ขนาดของวิวพอร์ทด้านบนและวิวพอร์ทมุมล่างด้านขวา ในวิวพอร์ทมุมล่างด้านขวา จะแช่แข็งเลเยอร์สำหรับให้ขนาดของวิวพอร์ทด้านบนและวิวพอร์ทมุมล่างด้านซ้าย ซึ่งจะปรากฏเส้นบอกขนาดในแต่ละวิวพอร์ทดังรูปที่ 19.24

73. ใช้คำสั่ง File/Save As เพื่อบันทึกแบบแปลนทับลงในไฟล์ MECHANIC.DWG เดิม ในไดเรกทอรีเดิม C:\Program Files\AutoCAD R14\Sample เป็นอันเสร็จสิ้นงานเขียนแบบเครื่องกล

เป็นอันว่าเราได้ทำแบบฝึกหัดในบทนี้เสร็จเรียบร้อยแล้วตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ หวังว่าแบบฝึกหัดงานเขียนแบบเครื่องกลในบทนี้คงจะเป็นพื้นฐานที่จะทำให้ผู้อ่านจะสามารถนำไปประยุกต์กับงานเขียนแบบในระดับที่สูงกว่าได้ด้วยตนเอง ในบทต่อไปเราจะทดลองทำแบบฝึกหัดในการเขียนภาพฉายไอโซเมตริก