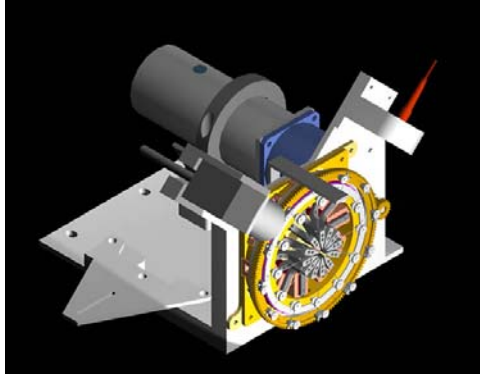


บทที่ 4

การจัดการชิ้นส่วนพารามетริกโซลิด

หลังจากที่เราได้ทราบหลักและวิธีการขึ้นรูปชิ้นส่วนพารามетริกโซลิด 3 มิติมาพอที่จะขึ้นรูปชิ้นส่วนง่ายๆ ได้ด้วยตนเองบ้างแล้ว ในบทนี้เราจะศึกษาคำสั่งทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการชิ้นส่วนพารามетริก ซึ่งได้แก่คำสั่งสร้างชิ้นส่วนใหม่ คำสั่งแปลงโซลิดธรรมดาใน AutoCAD ให้เป็นพารามетริกโซลิด คำสั่งกำหนดโซลิดใช้งาน คำสั่งคัดลอกชิ้นส่วนพารามетริกโซลิดแบบอินสแตนซ์ คำสั่งเปลี่ยนชื่อชิ้นส่วน คำสั่งคัดลอกชิ้นส่วน คำสั่งพลิกกลับ (Mirror) ชิ้นส่วน คำสั่งเปลี่ยนสเกลชิ้นส่วน คำสั่งกำหนดแอตทริบิวต์ให้กับชิ้นส่วน คำสั่งสำหรับนำชิ้นส่วนจากไฟล์อื่นเข้ามาใช้งาน คำสั่งสำหรับนำชิ้นส่วนออกไปเก็บในไฟล์ใหม่ คำสั่งสำหรับแสดงขั้นตอนการสร้างชิ้นส่วน คำสั่งแสดงคุณสมบัติของมวลสารของชิ้นส่วนและคำสั่งแปลงชิ้นส่วนให้กลายเป็นเบสพีเจอร์ โดยมีรายละเอียดของการใช้คำสั่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

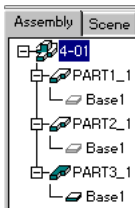
Part ► Part ► New Part MNU_NEW_PART

ใช้คำสั่งนี้สำหรับสร้างชิ้นส่วน(Part)พารามетริกโซลิดชิ้นใหม่หรือแปลงโซลิดธรรมดาที่สร้างจากคำสั่งของ AutoCAD ให้เป็นเบสพีเจอร์ของพารามетริกโซลิด

โดยปกติเมื่อมีการสร้างสเกทช์(Sketch)ใดๆ ขึ้นมา ครั้งแรกหลังจากที่เข้าสู่ Mechanical Desktop แล้ว โปรแกรมจะสร้างและตั้งชื่อชิ้นส่วนพารามетริกโซลิดให้เราโดยอัตโนมัติ ซึ่งจะปรากฏชื่อ PART1_1 บนเดสก์ท็อปบราวเซอร์ และชิ้นส่วนดังกล่าวนี้จะกลายเป็นชิ้นส่วนใช้งาน (Active Part) นั้นหมายถึงการใช้คำสั่งใดๆ จะมีผลกับชิ้นส่วนใช้งานเท่านั้น หากต้องการเริ่มสร้างชิ้นส่วนชิ้นใหม่ ให้ใช้คำสั่งนี้ ชิ้นส่วนใหม่ PART2_1 จะถูกสร้างขึ้นและกลายเป็นชิ้นส่วนใช้งาน เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏข้อความดังนี้

Command: MNU_NEW_PART**Select (or) <PART2>:** {คลิกบนโซลิดธรรมดาที่สร้างจาก AutoCAD หรือสร้างเฉพาะชื่อชิ้นส่วนใหม่ โดยพิมพ์ชื่อชิ้นส่วนหรือใช้ชื่อชิ้นส่วนที่โปรแกรมกำหนดมาให้}**Name <PART2>:** {หากคลิกบนโซลิดธรรมดาบนบรรทัดที่แล้ว โปรแกรมจะถามชื่อชิ้นส่วนที่ต้องการสร้าง ให้คลิกขวาหรือ  เพื่อใช้ชื่อที่โปรแกรมกำหนดมาให้}**New part created.** {โปรแกรมรายงานว่าได้สร้างชิ้นส่วนใหม่แล้วและบนเดสก์ท็อปปรากฏเซอร์จะปรากฏชื่อชิ้นส่วน(Part)ใหม่}**Part ▶ Part ▶ Convert Solid MNU_CONVERT_SOLID**

คำสั่งนี้ใช้สำหรับแปลงโซลิดธรรมดาที่สร้างจากคำสั่งของ AutoCAD ให้เป็นเบสพีเจอร์ของพารามตริกโซลิดหรือสร้างชิ้นส่วน(Part)พารามตริกโซลิดขึ้นใหม่ ซึ่งเหมือนกับคำสั่ง Part ▶ Part ▶ New Part ทุกประการ เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏข้อความดังนี้

**Command:** MNU_CONVERT_SOLID**Select (or) <PART2>:** {คลิกบนโซลิดธรรมดาที่สร้างจาก AutoCAD หรือสร้างเฉพาะชื่อชิ้นส่วนใหม่ โดยพิมพ์ชื่อชิ้นส่วนหรือใช้ชื่อชิ้นส่วนที่โปรแกรมกำหนดมาให้}**Name <PART2>:** {โปรแกรมจะถามชื่อชิ้นส่วนที่ต้องการสร้าง ให้คลิกขวาหรือ  เพื่อใช้ชื่อที่โปรแกรมกำหนดมาให้}**New part created.** {โปรแกรมรายงานว่าได้สร้างชิ้นส่วนใหม่แล้วและบนเดสก์ท็อปปรากฏเซอร์จะปรากฏชื่อชิ้นส่วน(Part)ใหม่และมี Base1 เป็นเบสพีเจอร์ของพารามตริกโซลิด}**Note**

ทดลองเปิดไฟล์ 4-00-1.dwg จากไดเรกตอรี \Exercise ในแผ่น CD-ROM ขึ้นมา แล้วลองแปลงโซลิดธรรมดาในไฟล์ดังกล่าวให้เป็นเบสพีเจอร์ของพารามตริกโซลิด เราสามารถสร้างพีเจอร์ใหม่ลงบนโซลิดดังกล่าวเพื่อเปลี่ยนแปลงรูปทรงได้ เช่น การตัดเฉือน(Cut) การรวม(Join) การหาส่วนตัด(Intersect) การเจาะรู การสร้างมุมมน การสร้างมุมตัด และการกระทำอื่นๆ ที่จะแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปทรงของโซลิดดังกล่าวได้ อย่างไรก็ตาม เราไม่สามารถที่จะแก้ไขปรับแต่งเบสพีเจอร์ดังกล่าวแบบพารามตริกโซลิด ซึ่งใช้การบังคับรูปทรงด้วยขนาด

Part ▶ Part ▶ Make Active AMACTIVATE

ใช้คำสั่งนี้สำหรับกำหนดโหมดการทำงานให้กับชิ้นส่วน(Part) แอสเซมบลี(Assembly)หรือฉาก(Scene) เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏข้อความบนบรรทัดคำสั่งดังต่อไปนี้

Command: AMACTIVATE

(Active: Part PART4_1, Assembly 4-02, Scene) {โปรแกรมรายงานชิ้นส่วนใช้งาน
แอสเซมบลีใช้งานและฉากใช้งานปัจจุบันให้ทราบ}

Activate: Assembly/Scene/<Part>: _part {โปรแกรมได้เลือกตัวเลือก Part ให้เรา
โดยอัตโนมัติ}

Select part to activate (or ?)<PART4_1>: {เลื่อนเคอร์เซอร์ไปบนชิ้นส่วนที่ต้องการ
กำหนดให้เป็นชิ้นส่วนใช้งาน แล้วคลิกเมาส์ซ้าย ชิ้นส่วนนั้นจะกลายเป็นชิ้นส่วนใช้งาน}

Note

หลังจากที่กลายเป็นชิ้นส่วนใช้งาน(Active Part)แล้ว ไอคอนของชิ้นส่วนดังกล่าวบนเดสทอปบราวเซอร์จะ
กลายเป็นสีเขียว

Note

โดยปกติ เรามักนิยมเปลี่ยนชิ้นส่วนใช้งาน โดยคลิกขวามือบนชื่อชิ้นส่วนบนเดสทอปบราวเซอร์ แล้วเรียกคำสั่ง
Activate Part ในกรณีนี้เราจะต้องจำได้ว่าชิ้นส่วนใดมีชื่อว่าอะไร แต่ถ้าเราจำไม่ได้ว่าชิ้นส่วนที่ปรากฏบน
จอภาพ มีชื่อว่าอะไร เราสามารถใช้คำสั่งนี้ แล้วคลิกลงบนชิ้นส่วนที่ปรากฏในวิวพอร์ตได้ โดยไม่ต้องทราบว่า
ชิ้นส่วนนั้นมีชื่อว่าอะไร เราก็สามารถกำหนดให้ชิ้นส่วนนั้นเป็นชิ้นส่วนใช้งานได้

Note

ทดลองเปิดไฟล์ 4-00-2.dwg จากไดเรกตอรี \Exercise ในแผ่น CD-ROM ขึ้นมา ในไฟล์นี้มีชิ้นส่วนอยู่ 4
ชิ้น ชิ้นส่วน 2 ชิ้นอยู่ภายใต้แอสเซมบลีหลัก(Assembly)และชิ้นส่วนอีก 2 ชิ้นอยู่ภายใต้แอสเซมบลีย่อย
(Subassembly) ทดลองใช้คำสั่งนี้ในการเปลี่ยนชิ้นส่วนใช้งาน เพื่อที่จะสามารถแก้ไขปรับแต่งชิ้นส่วนนั้นได้

Note

เมื่อเรากำหนดชิ้นส่วนใช้งานแล้ว เราสามารถที่จะแก้ไขเพิ่มเติมพีเจอร์ท่างๆ ลงบนชิ้นส่วนใช้งานนั้นได้

Part ▶ Part ▶ Show Active AMSHOWACT

ใช้คำสั่งนี้สำหรับรายงานให้เราทราบว่าชิ้นส่วนใดที่อยู่ในวิวพอร์ตเป็นชิ้นส่วนใช้งาน(Active Part) ชิ้นส่วนใช้งาน
จะปรากฏเป็นเส้นประและยังสามารถรายงานให้เราทราบตำแหน่งและทิศทางของระนาบสเกทช์ใช้งานสุดท้าย
ของชิ้นส่วนใช้งาน ระนาบสเกทช์จะปรากฏเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าซ้อนกัน 2 อันและมีแกน XY อยู่ตรงกลาง

Command: AMSHOWACT

Sketchplane/<Part>: S {พิมพ์ตัวเลือก S เพื่อแสดงระนาบสเกทช์ใช้งานสุดท้ายของชิ้นส่วน
ใช้งานหรือกดปุ่ม  เพื่อแสดงชิ้นส่วนใช้งานเป็นเส้นประ}

Press <ENTER> to continue: {คลิกขวาหรือ  เพื่อออกจากคำสั่ง}

Note

ระนาบสเกทช์แบบพารามेटริกจะปรากฏเป็นสีน้ำเงิน ระนาบสเกทช์แบบไม่ใช่พารามेटริกจะปรากฏเป็นสีแดง

Part ▶ Part ▶ List Active**AMLISTPART**

ใช้คำสั่งนี้สำหรับแสดงรายละเอียดของฟีเจอร์หรือชิ้นส่วน เมื่อใช้คำสั่งจะปรากฏข้อความดังต่อไปนี้

Command: AMLISTPART

Part/<Feature>: P {พิมพ์ P เพื่อเลือกการแสดงผลรายละเอียดของชิ้นส่วนหรือคลิกขวา เพื่อเลือกการแสดงผลรายละเอียดเฉพาะฟีเจอร์ที่ถูกเลือก}

ALI/Select/<Active>: {พิมพ์ AL เพื่อแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนทั้งหมดหรือพิมพ์ S เพื่อเลือกเฉพาะชิ้นส่วนที่ต้องการหรือคลิกขวาเพื่อแสดงผลรายละเอียดเฉพาะชิ้นส่วนใช้งาน}

Handle = 3B5

Bounding Box: Lower Bound X = 199.7110 , Y = 190.1280 , Z = -60.3794

Upper Bound X = 259.6516 , Y = 232.7348 , Z = -0.3794

Features : {แสดงฟีเจอร์ของชิ้นส่วนใช้งาน}

Closed profile {โปรไฟล์สเกทช์แบบปิด}

Extrusion Blind {การเพิ่มความหนาตามระยะที่กำหนด}

Part is active. {ชิ้นส่วนใช้งาน}

Note

หากเราเลือกใช้ตัวเลือก <Feature> จะปรากฏข้อความ Select Feature: ให้คลิกบนฟีเจอร์บนชิ้นส่วนใดๆ ที่ปรากฏในวิวพอร์ต จะปรากฏตัวเลือก Children/Parents/<List>: หากต้องการแสดงรายละเอียดของฟีเจอร์ที่สร้างหลังฟีเจอร์ที่ถูกเลือก ให้เลือกตัวเลือก C หากต้องการแสดงรายละเอียดของฟีเจอร์ที่สร้างก่อนฟีเจอร์ที่ถูกเลือก ให้เลือกตัวเลือก P หรือกดปุ่ม  เพื่อใช้ตัวเลือก List แสดงรายละเอียดของฟีเจอร์ที่ถูกเลือกออกมา

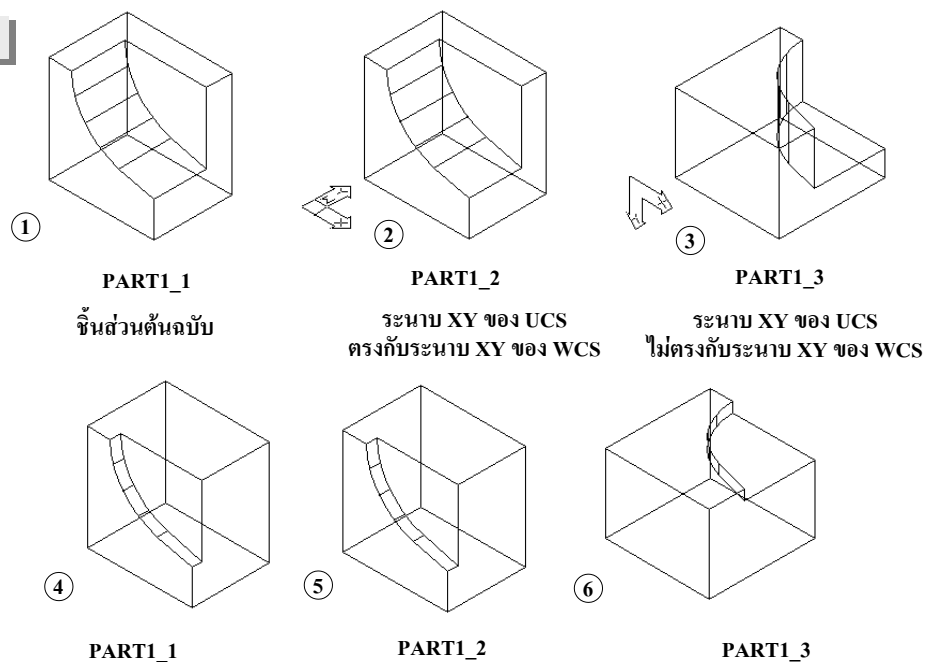
Part ▶ Part ▶ Instance**No Icon****MNU_NEW_INSTANCE**

ใช้คำสั่งนี้สำหรับคัดลอกชิ้นส่วนพารามेटริกโซลิด การคัดลอกชิ้นส่วนโซลิดด้วยคำสั่งนี้ จะทำให้ชิ้นส่วนใหม่ที่เกิดขึ้นกลายเป็นอินสแตนซ์ของชิ้นส่วนต้นฉบับ นั่นหมายถึงหากมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนต้นฉบับ ชิ้นส่วนใหม่จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยโดยอัตโนมัติ ในทำนองเดียวกันหากมีการแก้ไขชิ้นส่วนใหม่ ชิ้นส่วนต้นฉบับจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยโดยอัตโนมัติเช่นกัน

เมื่อเราได้คัดลอกชิ้นส่วนโซลิดด้วยคำสั่งนี้แล้ว บนเดสก์ท็อปเบราว์เซอร์จะปรากฏชื่อชิ้นส่วนใหม่ โดยใช้ชื่อของชิ้นส่วนต้นฉบับ PART1 แล้วต่อด้วย _2 จึงกลายเป็น PART1_2 ซึ่งตัวเลขพ่วงท้ายนี้สื่อความหมายให้เราทราบว่าชิ้นส่วนทั้งสองเป็นอินสแตนซ์ของกันและกัน

ในการใช้คำสั่งนี้คัดลอกชิ้นส่วนโซลิด การหันเหของชิ้นส่วนอินสแตนซ์ใหม่จะขึ้นอยู่กับระนาบ XY ของ User Coordinate System หรือ UCS ใช้งานซึ่งเทียบกับระนาบ XY ของ World Coordinate System หรือ WCS ดังนั้นเราจึงสามารถที่จะคัดลอกพร้อมทั้งหันเหชิ้นส่วนใหม่ไปในทิศทางที่ต้องการได้ โดยปรับ UCS ไอคอน

รูปที่ 4.1



หลังจากที่มีการแก้ไขชิ้นส่วนใดๆ แล้ว ชิ้นส่วนอินสแตนซ์ทั้งหมดจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

จากรูปที่ 4.1 ชิ้นส่วนพารามетริกโซลิด (1) ใช้เป็นต้นฉบับในการสร้างชิ้นส่วนอินสแตนซ์ (2) และ (3) ในขณะที่กำลังคัดลอกชิ้นส่วนด้วยคำสั่งนี้ หากระนาบ XY ของ UCS ตรงกับระนาบ XY ของ WCS ทิศทางการหันเหของชิ้นส่วนอินสแตนซ์ (2) จะหันไปในทิศทางเดียวกันกับชิ้นส่วน (1) หากมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางของการหันเหของระนาบ XY ของ UCS ใหม่ เมื่อใช้คำสั่งนี้ชิ้นส่วนโซลิดจะหันเหไปในทิศทางใหม่ (3) ซึ่งขึ้นอยู่กับทิศทางของการหันเหของระนาบ XY ของ UCS ใช้งานเทียบกับระนาบ XY ของ WCS หากต่อไปมีการแก้ไขฟีเจอร์ของชิ้นส่วนใดๆ ในกลุ่มอินสแตนซ์นี้จะทำให้ชิ้นส่วนอื่นๆ รวมทั้งชิ้นส่วนต้นฉบับเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยดังรูป (4), (5) และ (6)

อีกวิธีหนึ่งในการสร้างชิ้นส่วนอินสแตนซ์ที่หันเหไปในทิศทางเดียวกันกับชิ้นส่วนต้นฉบับ เราสามารถใช้คำสั่ง COPY ธรรมดาของ AutoCAD ในการคัดลอกแทนการใช้คำสั่งนี้ ซึ่งจะไม่คำนึงถึงระนาบ XY ของ UCS กับระนาบ

XY ของ WCS ที่แตกต่างกัน ชิ้นส่วนใหม่ที่เกิดขึ้นจากคำสั่ง COPY จะเป็นอินสแตนซ์ของชิ้นส่วนต้นฉบับเช่นเดียวกัน เมื่อใช้คำสั่ง Part ▶ Part ▶ Instance จะปรากฏข้อความบนบรรทัดป้อนคำสั่งดังต่อไปนี้

Command: MNU_NEW_INSTANCE

Select object to Instance (or ?) <PART1>: {คลิกบนชิ้นส่วนโซลิดหรือพิมพีชื่อ
ชิ้นส่วนโซลิดที่ต้องการคัดลอก}

Select insertion point: {คลิกที่จุดที่ต้องการให้ชิ้นส่วนอินสแตนซ์ใหม่ปรากฏ}

Select insertion point: {คลิกที่จุดที่ต้องการให้ชิ้นส่วนอินสแตนซ์ต่อไปปรากฏ}

Select insertion point: {คลิกขวาหรือ  เพื่อยุติการใช้คำสั่ง}

Note

หากชิ้นส่วนโซลิดใหม่ที่เกิดขึ้นจากคำสั่งนี้ ไม่หันเหไปในทิศทางเดิม แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงระนาบ XY ของ UCS ไม่ตรงกับระนาบ XY ของ WCS แล้ว หากเราต้องการให้ชิ้นส่วนใหม่หันเหไปในทิศทางเดิม เราจะต้องใช้คำสั่ง Assist ▶ UCS ▶ World เพื่อปรับระนาบ XY ของ UCS ให้ออกนอกรับระนาบ XY ของ World Coordinate System หรือ WCS หรือจะใช้คำสั่ง COPY ธรรมดาของ AutoCAD ทำการคัดลอกแทนก็ได้

Note

ในการเคลื่อนย้าย หมุนหรือเปลี่ยนสเกลชิ้นส่วนโซลิดพาราเมตริกใน Mechanical Desktop เรายังคงสามารถใช้คำสั่ง MOVE, ROTATE หรือ SCALE ซึ่งเป็นธรรมดาที่ใช้ใน AutoCAD ได้

Note

ทดลองเปิดไฟล์ 4-01.dwg จากไดเรกตอรี Exercise ในแผ่น CD-ROM ขึ้นมา ในไฟล์นี้มีชิ้นส่วนพาราเมตริกโซลิดเพียงชิ้นเดียว ทดลองใช้คำสั่งนี้คัดลอกชิ้นส่วนอินสแตนซ์ใหม่ขึ้นมา 2-3 ชิ้น แล้วใช้คำสั่ง Part ▶ Edit Feature เพื่อแก้ไขขนาดของชิ้นส่วนใดๆ แล้วคลิกปุ่ม  (Update Part) แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลง

Part ▶ Part ▶ Rename MNU_RENAME_PART

ใช้คำสั่งนี้สำหรับเปลี่ยนชื่อชิ้นส่วนพาราเมตริกโซลิด เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏบรรทัดข้อความดังต่อไปนี้

Command: MNU_RENAME_PART

Select part instance to rename (or ?)<PART1_1>: {คลิกบนชิ้นส่วนโซลิด
หรือพิมพีชื่อชิ้นส่วนโซลิดที่ต้องการเปลี่ยนชื่อ}

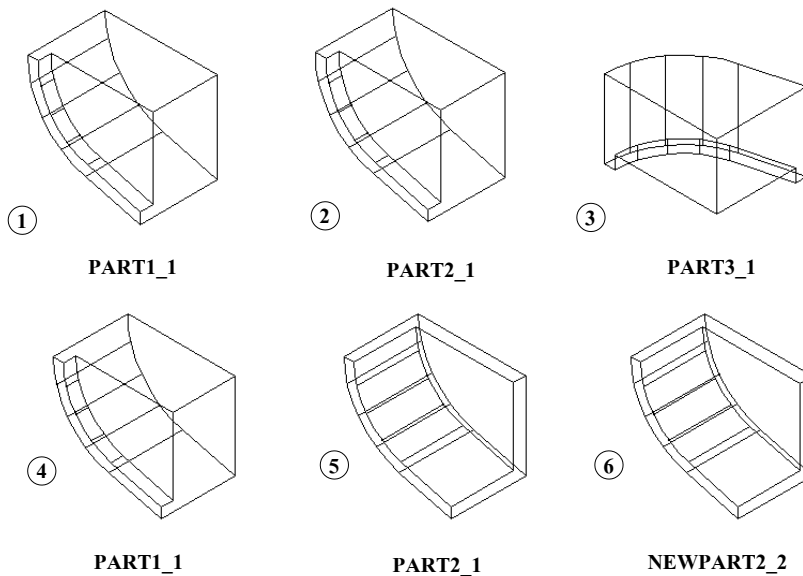
Enter new name for part instance: PAR {พิมพีชื่อใหม่ที่ต้องการ}

Note

ในการเปลี่ยนชื่อชิ้นส่วน เราสามารถคลิกขวาบนชื่อชิ้นส่วนบนเดสทอปบราวเซอร์ แล้วเลือกคำสั่ง Rename แล้ว พิมพ์ชื่อชิ้นส่วนใหม่เข้าไปแทนที่ชื่อเดิมได้ตามต้องการ

Part ▶ Part ▶ Copy Definition No Icon MNU_COPY_DEFINITION

ใช้คำสั่งนี้สำหรับคัดลอกชิ้นส่วนพารามетริกโซลิด ซึ่งชิ้นส่วนใหม่ที่เกิดขึ้นจากคำสั่งนี้จะไม่มีการเชื่อมโยงแบบพารามетริกระหว่างชิ้นส่วนต้นฉบับกับชิ้นส่วนใหม่หรือกล่าวง่ายๆ ว่าชิ้นส่วนใหม่จะไม่เป็นอินสแตนซ์ของชิ้นส่วนต้นฉบับ นั่นหมายถึงหากต่อไปมีการแก้ไขฟีเจอร์ใดๆ ของชิ้นส่วนต้นฉบับ จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงในชิ้นส่วนใหม่ อย่างไรก็ตาม หากเราคัดลอกชิ้นส่วนมากกว่า 1 ชิ้นขึ้นไป ชิ้นส่วนใหม่ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจะเป็นอินสแตนซ์เฉพาะในกลุ่มของชิ้นส่วนใหม่ นั่นหมายถึงหากต่อไปมีการแก้ไขชิ้นส่วนใหม่ใดๆ ชิ้นส่วนใหม่ชิ้นอื่นๆ ทั้งหมดจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย แต่ชิ้นส่วนต้นฉบับจะไม่เปลี่ยนแปลง



จากรูปที่ 4.2 ชิ้นส่วนพารามетริกโซลิด (1) ใช้เป็นต้นฉบับในการสร้างชิ้นส่วน (2) และ (3) ในขณะที่กำลังคัดลอกชิ้นส่วนด้วยคำสั่งนี้ หากระนาบ XY ของ UCS ตรงกับระนาบ XY ของ WCS ทิศทางการหันเหของชิ้นส่วน (2) จะหันไปในทิศทางเดียวกันกับชิ้นส่วน (1) หากมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางทางการหันเหของระนาบ XY ของ UCS ใหม่ เมื่อใช้คำสั่งนี้ชิ้นส่วนโซลิดจะหันเหไปในทิศทางใหม่ (3)

หากเราใช้ชิ้นส่วน (4) เป็นต้นฉบับ เราคัดลอกชิ้นส่วนขึ้นมาใหม่อีก 2 ชิ้นดังรูป (5) และ (6) โดยใช้คำสั่งนี้เพียงครั้งเดียว ชิ้นส่วน (5) และ (6) จะเป็นอินสแตนซ์ซึ่งกันและกัน (สังเกตจะชื่อ PART2_1 และ PART2_2) แต่ชิ้นส่วนทั้งสองจะไม่เป็นอินสแตนซ์กับชิ้นส่วน (4) (สังเกตจากชื่อ PART1_1) ต่อไปหากมีการแก้ไขฟีเจอร์ของชิ้นส่วน

(5) หรือ (6) จะทำให้ชิ้นส่วนทั้ง (5) และ (6) เปลี่ยนแปลงตามกันไปด้วย แต่จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงกับชิ้นส่วน (4) ในทำนองเดียวกัน หากมีการแก้ไขชิ้นส่วน (4) ก็จะไม่เกิดการแก้ไขบนชิ้นส่วน (5) และ (6)

Command: MNU_COPY_DEFINITION

Cataloged part to copy (? for list): {คลิกบนชิ้นส่วนโซลิดหรือฟิมพ์ชื่อชิ้นส่วนโซลิดที่ต้องการคัดลอก}

New part or subassembly name : NEWPART {ตั้งชื่อชิ้นส่วนใหม่}

Select insertion point: {คลิกที่จุดที่ต้องการให้ชิ้นส่วนใหม่ปรากฏ}

Select insertion point: {คลิกที่จุดที่ต้องการให้ชิ้นส่วนต่อไปปรากฏ}

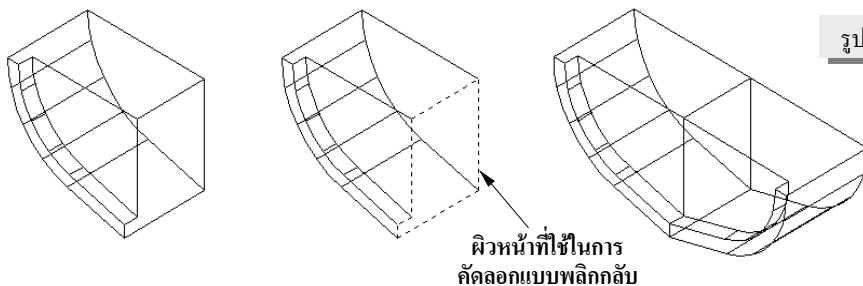
Select insertion point: {คลิกขวาหรือ  เพื่อยุติการใช้คำสั่ง}

Note

คำสั่งนี้มีวิธีการใช้งานเหมือนกับคำสั่ง Part ▶ Part ▶ Instance ทุกประการ ซึ่งชิ้นส่วนใหม่จะหันเหไปทิศทางใดนั้นขึ้นอยู่กับระนาบ XY ของ UCS กับระนาบ XY ของ WCS ในขณะทำการคัดลอก หากระนาบ XY ของ UCS ไม่ตรงกับระนาบ XY ของ WCS ชิ้นส่วนใหม่จะปรับทิศทางโดยอาศัยระนาบ XY ของ WCS เป็นฐานโดยอัตโนมัติ

Part ▶ Part ▶ Mirror AMMIRROR

ใช้คำสั่งนี้สำหรับคัดลอกชิ้นส่วนพารามेटริกโซลิดแบบพลิกกลับทาง เมื่อใช้คำสั่งจะปรากฏข้อความดังนี้



รูปที่ 4.3

Command: AMMIRROR

Select part to mirror: {คลิกบนชิ้นส่วนโซลิดที่ต้องการคัดลอกแบบพลิกกลับ}

Mirror about: Line/<Select planar face>: {พิมพ์ตัวเลข L ในกรณีที่ต้องการกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลายของแกนพลิกกลับหรือเลื่อนเคอร์เซอร์ไปบนผิวหน้าของชิ้นส่วนใดๆ จนกระทั่งผิวหน้าที่ต้องการใช้เป็นระนาบพลิกกลับกลายเป็นเส้นประ แล้วคลิกซ้าย}

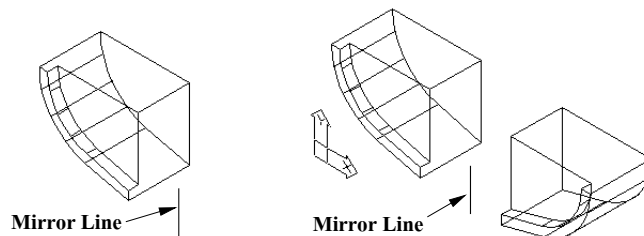
Next/<Accept>: {พิมพ์ N เพื่อสลับผิวหน้าหรือกดปุ่ม  เพื่อยอมรับผิวหน้าที่เป็นเส้นประ}

Replace instances/<Create new part>: {พิมพ์ R หากต้องการลบชิ้นส่วนต้นฉบับหรือกดปุ่ม  เพื่อสร้างชิ้นส่วนใหม่โดยไม่ลบชิ้นส่วนต้นฉบับ}

Part name <PART3>: {ตั้งชื่อชิ้นส่วนใหม่ได้ตามต้องการหรือกดปุ่ม  เพื่อใช้ชื่อที่โปรแกรมกำหนดมาให้}

Note

ในกรณีที่ใช้ตัวเลือก Line เราสามารถใช้ออฟเจกต์เส้นช่วยในการกำหนดตำแหน่งที่แม่นยำได้ แต่จุดที่จะใช้ออฟเจกต์เส้นจะต้องอยู่บนระนาบ XY ของ UCS ใช้งานเท่านั้น ดังนั้นก่อนที่จะใช้ตัวเลือก Line เราควรเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง LINE ขึ้นมาเพื่อกำหนด Mirror Line หรือแกนสำหรับการพลิกกลับบนระนาบ XY ของ UCS ใช้งานเสียก่อน จึงจะสามารถใช้ออฟเจกต์เส้นกับเส้นตรงนี้ได้



รูปที่ 4.4

Note

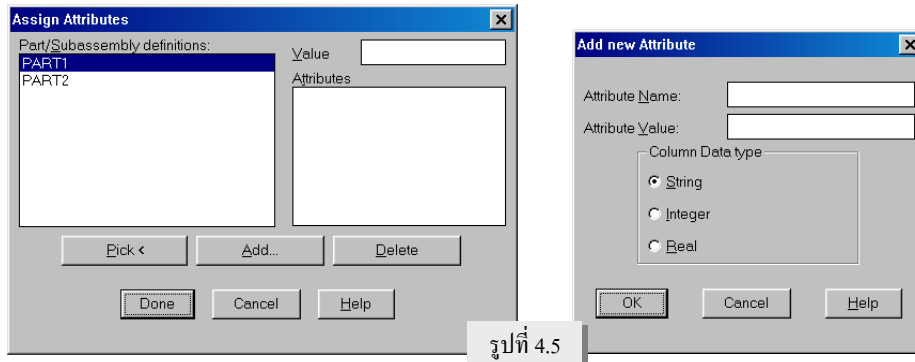
ในการคัดลอกพาร์ท(Part)หรือชิ้นส่วนในลักษณะพลิกกลับนี้ เราไม่สามารถใช้คำสั่ง MIRROR ธรรมดาของ AutoCAD ได้ จะต้องใช้คำสั่งนี้เท่านั้น

Part ▶ Part ▶ Scale SCALE

คำสั่งนี้คือคำสั่งเดียวกันกับ Modify ▶ Scale หรือคำสั่ง SCALE ธรรมดาใน AutoCAD ซึ่งใช้สำหรับเปลี่ยนสเกลของวัตถุทุกประเภทใน AutoCAD และยังสามารถใช้เปลี่ยนสเกลของพารามетริกโซลิดใน Mechanical Desktop ได้อีกด้วย

Part ▶ Part ▶ Attribute... AMASSIGN

ใช้คำสั่งนี้สำหรับสร้างแอตทริบิวต์ อาทิ เช่น วัสดุ ผู้ผลิต และอื่นๆ เป็นต้น เพื่อกำหนดให้กับพาร์ทหรือกำหนดให้แอตทริบิวต์ย่อย เราสามารถนำข้อมูลแอตทริบิวต์นี้ไปใช้ในการสร้างตารางรายการชิ้นส่วน(Part List)ประกอบแบบแปลน 2 มิติได้ เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏไดอะล็อก Assign Attributes ขึ้นมาบอกจาวงดังรูปที่ 4.5 บนไดอะล็อกจะแสดงรายชื่อพาร์ททั้งหมดที่มีอยู่ในไฟล์ใช้งาน (ไม่แสดงชื่อชิ้นส่วนที่เป็นอินสแตนซ์ซึ่งที่มีหมายเลข _1, _2,... พ่วงท้ายชื่อชิ้นส่วน)



Part/Subassembly definitions แสดงรายชื่อของชิ้นส่วนพารามетริกและแอสเซมบลีย่อยทั้งหมดที่มีอยู่ในไฟล์ ซึ่งจะไม่ปรากฏชื่อชิ้นส่วนที่เป็นอินสแตนซ์ จะปรากฏชื่อชิ้นส่วนหลักเท่านั้น เราสามารถคลิกบนชื่อชิ้นส่วนที่ต้องการสร้างแอตทริบิวต์

Value แสดงค่าของแอตทริบิวต์ ซึ่งอาจเป็นตัวอักษร ตัวเลขจำนวนเต็มหรือตัวเลขจำนวนจริงซึ่งมีค่าทศนิยม

Attributes แสดงชื่อแอตทริบิวต์ที่ถูกเลือกในช่องหน้าต่าง Attributes

Pick คลิกบนปุ่มนี้ เพื่อเลือกชิ้นส่วนโดยใช้เมาส์คลิกบนเส้นโครงลวดของชิ้นส่วนโดยตรง

Add เมื่อชิ้นส่วนที่ต้องการสร้างแอตทริบิวต์ถูกเลือกแล้ว ให้คลิกบนปุ่มนี้ เพื่อสร้างแอตทริบิวต์ให้กับชิ้นส่วนที่ถูกเลือก จะปรากฏไดอะล็อกดังรูปที่ 4.5 (ขวา)

Delete เลือกชื่อแอตทริบิวต์ในช่องหน้าต่าง Attributes แล้วคลิกปุ่มนี้ เพื่อลบแอตทริบิวต์

Attribute Name พิมพ์ชื่อแอตทริบิวต์ที่ต้องการสร้าง

Attribute Value พิมพ์ค่าของแอตทริบิวต์ ซึ่งจะเป็นตัวอักษร ตัวเลขจำนวนเต็มหรือตัวเลขจำนวนจริงซึ่งมีค่าทศนิยมนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของข้อมูล String, Integer หรือ Real

Column Data Type ใช้ตัวเลือกในกลุ่มนี้สำหรับกำหนดประเภทข้อมูลของแอตทริบิวต์

String ข้อมูลแอตทริบิวต์เป็นตัวอักษร

Integer ข้อมูลแอตทริบิวต์เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม ไม่มีทศนิยม

Real ข้อมูลแอตทริบิวต์เป็นตัวเลขจำนวนจริง มีตัวเลขหลังจุดทศนิยม

Note

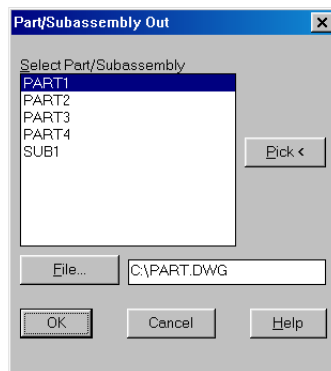
ในการสร้างตารางรายการชิ้นส่วนในแบบแปลน 2 มิติ มีคำสั่งโดยเฉพาะที่ช่วยให้เรากำหนดแอตทริบิวต์ได้ง่าย ไม่จำเป็นต้องใช้คำสั่งนี้สร้างแอตทริบิวต์กำกับชิ้นส่วนไว้ล่วงหน้า

Part ▶ Part ▶ Copy In... No Icon AMPARTIN

ใช้สำหรับสอดแทรกพาร์ทและแอสเซมบลีย่อยทั้งหมดที่อยู่ในไฟล์ .dwg เข้ามาใช้งาน ก่อนการใช้คำสั่งนี้ควรปรับระนาบ XY ของ UCS ใช้งานให้อยู่ในตำแหน่งและทิศทางเดียวกับระนาบ XY ของ WCS โดยใช้คำสั่ง Assist ▶ UCS ▶ World เพื่อป้องกันไม่ใหพาร์ทและแอสเซมบลีย่อยที่สอดแทรกเข้ามาทั้งหมดเปลี่ยนทิศทางการหันเห

Part ▶ Part ▶ Write Out... No Icon AMPARTOUT

ใช้สำหรับบันทึกพาร์ทหรือแอสเซมบลีย่อยที่ถูกเลือกลงในไฟล์ .dwg ใหม่ เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏไดอะล็อกดังรูปที่ 4.6 ให้คลิกบนชื่อพาร์ทหรือชื่อแอสเซมบลีในช่องหน้าต่าง Select Part/Subassembly หรือคลิกบนปุ่ม Pick แล้วคลิกบนโครงลวดของพาร์ท เมื่อกลับมาสู่ไดอะล็อกชื่อของพาร์ทหรือแอสเซมบลีนั้นจะถูกเลือก แล้วคลิกบนปุ่ม File เพื่อตั้งชื่อไฟล์ .dwg ได้ตามต้องการ



รูปที่ 4.6

Part ▶ Part ▶ Replay ◀◀ AMREPLAY

ใช้สำหรับแสดงขั้นตอนการสร้างชิ้นส่วนพารามетริกโซลิดใช้งานตั้งแต่เริ่มต้นไปจนเสร็จสิ้นการสร้าง หากในไฟล์ใช้งานมีชิ้นส่วนมากกว่า 1 ชิ้นขึ้นไป เราจะต้องใช้คำสั่ง Part ▶ Make Active กำหนดชิ้นส่วนใช้งาน (Active Part) เสียก่อน แล้วจึงจะใช้คำสั่งนี้ เมื่อใช้คำสั่งบนบรรทัดข้อความจะปรากฏดังนี้

Command: AMREPLAY

Closed profile {แสดงชื่อพีเจอรที่ กำลังปรากฏบนจอภาพ}

Display/Size/Truncate/eXit/<Next>: {คลิกขวาหรือ  เพื่อแสดงขั้นตอนต่อไป}

Extrusion Blind {แสดงชื่อพีเจอรที่ กำลังปรากฏบนจอภาพ}

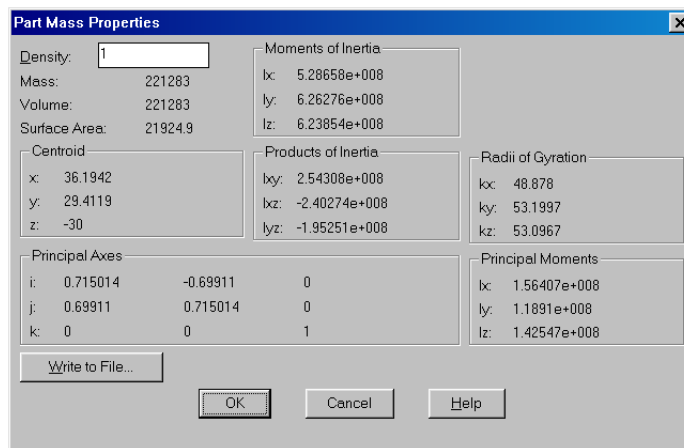
Truncate/Suppress to end/eXit/<Next>: {คลิกขวาหรือ  เพื่อแสดงขั้นตอนต่อไป}

Work plane Planar parallel, Offset {แสดงชื่อพีเจอรที่ กำลังปรากฏบนจอภาพ}

Display	จะปรากฏตัวเลือกนี้เมื่อถึงตำแหน่งที่มีสร้างสเกทช์ เพื่อแสดงโหมดการบังคับสเกทช์ด้วยรูปทรง(Constraints)ให้ปรากฏบนสเกทช์นั้น
Size	กำหนดขนาดของเครื่องหมายของโหมดการบังคับสเกทช์ด้วยรูปทรง
Truncate	ลบพีเจอรต์จากจุดนี้ทิ้งไปทั้งหมด
Suppress to End	ระงับพีเจอรต์จากจุดนี้ต่อไปทั้งหมด
Unsuppress	ยอมให้เราปลดปล่อยการระงับพีเจอรต์แต่ละพีเจอรต์
Exit	ออกจากคำสั่ง
Next	แสดงขั้นตอนต่อไป

Part ► Part ► Mass Properties... AMPARTPROP

ใช้สำหรับแสดงคุณสมบัติเบื้องต้นทางวิศวกรรมของชิ้นส่วนพาราเมตริกโซลิดใช้งาน อาทิ เช่น น้ำหนักมวลสาร ปริมาตร พื้นที่ผิว จุดเซ็นทรอยด์ โมเมนต์แรงเฉื่อย และอื่นๆ เป็นต้น ก่อนใช้คำสั่งนี้จะต้องใช้ คำสั่ง Part ► Make Active กำหนดชิ้นส่วนใช้งาน (Active Part) เสียก่อน แล้วจึงจะใช้คำสั่งนี้ เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏไดอะล็อกดังนี้



Part Mass Properties					
Density:	1	Moments of Inertia			
Mass:	221283	Ix:	5.28658e+008		
Volume:	221283	Iy:	6.26276e+008		
Surface Area:	21924.9	Iz:	6.23854e+008		
Centroid		Products of Inertia			
x:	36.1942	Ixy:	2.54308e+008		
y:	29.4119	Ixz:	-2.40274e+008		
z:	-30	Iyz:	-1.95251e+008		
Principal Axes		Radii of Gyration			
i:	0.715014	-0.69911	0	Ixx:	48.878
j:	0.69911	0.715014	0	Iyy:	53.1997
k:	0	0	1	Izz:	53.0967
Principal Moments					
Ixx:		1.56407e+008			
Iyy:		1.1891e+008			
Izz:		1.42547e+008			
Write to File...					
OK Cancel Help					

รูปที่ 4.7

เราสามารถกำหนดค่าความหนาแน่น(Density)ให้กับชิ้นส่วนโซลิดใช้งาน เพื่อที่จะใช้คำนวณค่า Moments of Inertia, Products of Inertia และค่า Principal Moments ในการกำหนดค่าความหนาแน่นควรใช้หน่วยเดียวกันกับชิ้นส่วน ตัวอย่าง เช่น หากเราขึ้นรูปชิ้นส่วนพาราเมตริกโซลิด โดยกำหนดให้หน่วยเท่ากับ 1 มิลลิเมตร เราควรกำหนดค่าความหนาแน่นเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร kg/mm^3 หากเราขึ้นรูปชิ้นส่วนพาราเมตริกโซลิดโดยกำหนดให้หน่วยเท่ากับ 1 เมตร เราควรกำหนดค่าความหนาแน่นเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร kg/m^3

Part ▶ Part ▶ Make Base**AMMAKEBASE**

ใช้สำหรับแปลงชิ้นส่วนพารามетริกโซลิดใช้งาน(Active Part)ให้กลายเป็นเบสพีเจอร์

Note

หลังจากที่แปลงชิ้นส่วนแล้ว การแก้ไขปรับแต่งแบบพารามетริกจะไม่สามารถกระทำได้อีกต่อไป

เป็นอันว่าเราได้รู้จักกับคำสั่งสำหรับการจัดการกับชิ้นส่วนพารามетริกโซลิดของ Mechanical Desktop มาทั้งหมดแล้ว ผู้อ่านอาจจะสงสัยว่ามีคำสั่งที่จัดการในระดับชิ้นส่วนโซลิดจำนวนไม่มากนัก ทั้งนี้เนื่องจากเราสามารถใช้คำสั่งธรรมดาของ AutoCAD จัดการกับชิ้นส่วนโซลิดใดๆ ได้ อาทิ เช่น เราสามารถใช้คำสั่ง MOVE สำหรับการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนโซลิด ใช้คำสั่ง COPY สำหรับการคัดลอกชิ้นส่วนโซลิดซึ่งจะสร้างชิ้นส่วนอินสแตนซ์ขึ้นใหม่ ใช้คำสั่ง ROTATE สำหรับการหมุนชิ้นส่วนโซลิด ใช้คำสั่ง SCALE สำหรับการเปลี่ยนสเกลชิ้นส่วนโซลิด ใช้คำสั่ง ARRAY ในการคัดลอกชิ้นส่วนแบบอะเรย์ซึ่งชิ้นส่วนใหม่จะกลายเป็นอินสแตนซ์ของชิ้นส่วนต้นฉบับหรือใช้คำสั่ง ALIGN สำหรับปรับตำแหน่งและทิศทางการหันเหของชิ้นส่วนได้ ซึ่งคำสั่งต่างๆ ที่ได้กล่าวมานี้ล้วนแล้วแต่เป็นคำสั่งพื้นฐานของ AutoCAD ผู้เขียนจึงไม่ขอกล่าวซ้ำในหนังสือเล่มนี้อีก

