บทที่ 2

จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม CATIA

โปรแกรม CATIA เป็นซอฟท์แวร์ที่ใช้สำหรับในการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆ ของอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งโปรแกรม CATIA เป็น โปรแกรมประสิทธิภาพในการออกแบบสูง ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่มีความสนใจในด้านออกแบบชิ้นส่วนด้านยานยนต์โปรแกรม CATIA มีโปรแกรมหลักอยู่ 23 โปรแกรม ดังนี้

1. CATIA 2D LAYOUT FOR 3D DESIGN (SKETCHER)
2. CATIA 3D FUNCTION TOLERANCING & ANNOTATION 1
3. CATIA 3D FUNCTION TOLERANCING & ANNOTATION 2
4. CATIA AEROSPACE SHEET METAL DESIGN 3
5. CATIA ASSEMBLE DESIGN 1
6. CATIA ASSEMBLE DESIGN 2
7. CATIA CAST & FORGED PART OPTIMIZER 2
8. CATIA COMPOSITES DESIGN
9. CATIA COMPOSITES DESIGN OF MANUFACTURING 2
10. CATIA COMPOSITES ENGINEERING
11. CATIA ELECTRICAL HARNESS FLATTERING 2
12. CATIA FUNCTIONNAL MOLDED PART 1
13. CATIA FUNCTIONNAL MOLDED PART 2
14. CATIA GENERATIVE DRAFTING 1
15. CATIA GENERATIVE DRAFTING 2
16. CATIA INTERACTIVE DRAFTING 1
17. CATIA PART DESIGN 1
18. CATIA PART DESIGN 2
19. CATIA SHEET METAL DESIGN 1
20. CATIA SHEET METAL DESIGN 2
21. CATIA STRUCTURE DESIGN 1
22. CATIA TOOLING DESIGN 2
23. CATIA WIREFRAME & SURFACE

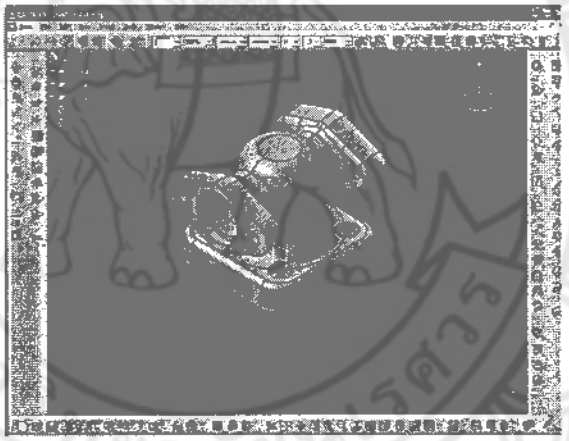
ซึ่งบริษัทโบอิ้งใช้ CATIA สำหรับพัฒนาเครื่องโบอิ้ง 787 ดรีมไลนเนอร์

ขั้นตอนในการใช้งานโปรแกรม CATIA สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

1. การเขียนแบบฐานอ้างอิงของชิ้นงาน (SKETCHER WORKBENCH)
2. การนำชิ้งานมาประกอบ (ASSEMBLY DESIGN)
3. การวางภาพฉาย (GENERATIVE DRAFTING)

ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

ในที่นี้เราจะศึกษาการใช้โปรแกรม CATIA โดยการสร้างข้อต่อท่อ 3 ทาง (T – fitting) ซึ่งแสดงรูปสามมิติที่สมบรูณ์ในรูปที่ 2.1 ข้อต่อท่อ 3 ทาง (T – fitting) ใช้ในการลำเลียงเม็ดพลาสติกเข้าเครื่องผลิตชิ้นงานเพื่อฉีดชิ้นงานออกมา อย่างไรก็ตามข้อมูลบางส่วนมิอาจนำมาเผยแผ่ได้เนื่องจากเป็นความลับของทางบริษัท โตโยด้าโกเซ ดังนั้นในที่นี้ เราจะแสดงวิธีการใช้โปรแกรม CATIA โดยอาศัยหลักการ 3 ข้อข้างต้นคร่าวๆ เท่านั้น



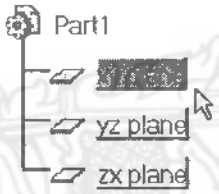
รูปที่ 2.1 ข้อต่อท่อ 3 ทาง (T – Fitting)

2.1 การเขียนแบบฐานอ้างอิงของชิ้นงาน (SKETCHER WORKBENCH)

ในขั้นตอนของการเขียนแบบฐานอ้างอิงของชิ้นงานนั้น เริ่มต้นจากการวาดรูป 2 มิติแปลงเป็นรูปทรง 3 มิติ โดยมีเครื่องมือเบื้องต้นที่ใช้งาน Sketcher ได้แก่ Default Planes ซึ่งเป็นศูนย์กลางที่ใช้ในการสร้างรูป 3 มิติ โดยจะประกอบไปด้วย ระนาบ xy , yz และ zx โดยละเอียดในการสร้างฐานอ้างอิงสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

2.1.1 การเริ่มต้นใช้โปรแกรม

1. เลือกที่ Start→Mechanical Design→Sketcher จาก menu bar.
2. เลือกที่ ระนาบ xy , yz และ zx เพื่อสร้างชิ้นงานหรือเลือกที่ระนาบอ้างอิงระนาบ xy , yz หรือ zx แสดงดัง รูปที่ 2.1.1



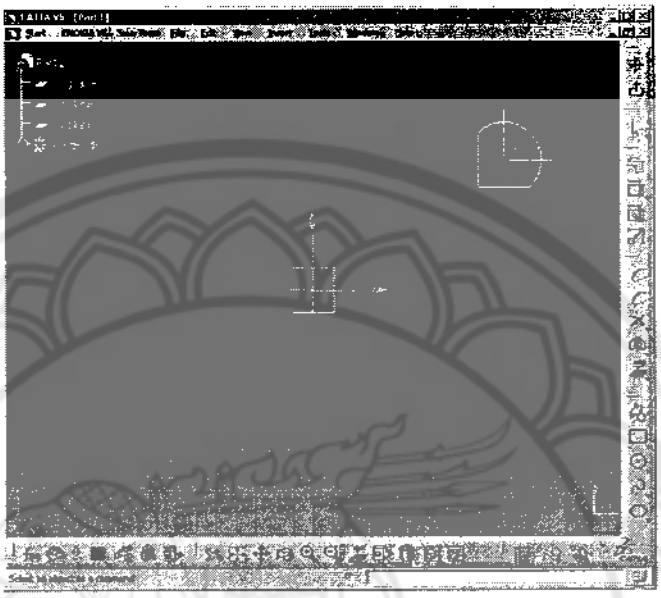
รูปที่ 2.1.1 ระนาบ xy , yz และ zx

2.1.2 การสร้างฐานของชิ้นงาน

1. เลือกที่ File→New จาก menu bar จากนั้น Menu จะแสดง dialog box ใหม่ขึ้น
2. เลือกที่ชิ้นงานจาก dialog box
3. เลือกที่ OK ในส่วนของ new geometry creation
4. สำหรับการสร้างฐานของชิ้นงานเลือกที่ระนาบ xy , yz หรือ zx เพื่อสร้างชิ้นงานหรือเลือกที่ระนาบอ้างอิงจาก.ระนาบ xy , yz หรือ zx
5. เลือก Sketcher icon ในส่วนของ Sketcher toolbar. แสดงดังรูปที่ 2.1.2

รูปที่ 2.1.2 เครื่องมือในส่วนของ Sketcher Toolbar

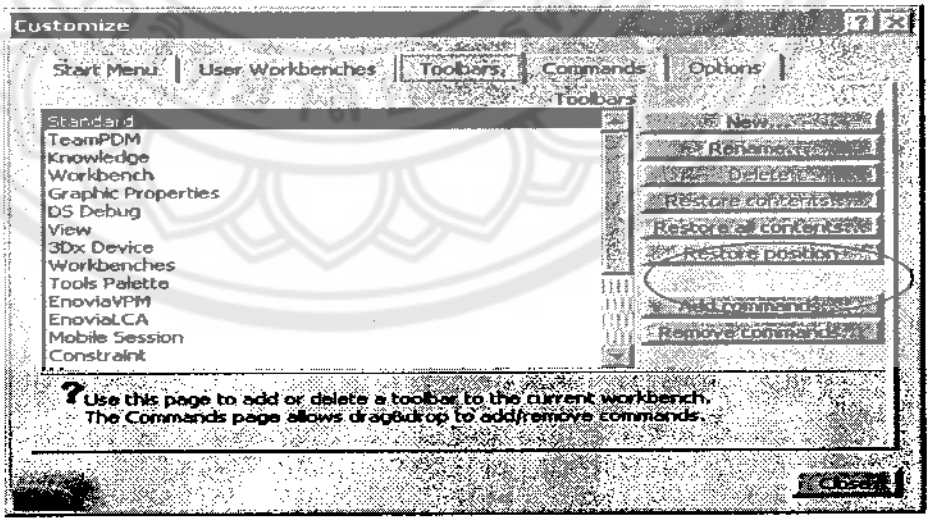
7. การทำงานของหมวด Sketcher สามารถแสดงดังรูปที่ 2.1.3



รูปที่ 2.1.3 หน้าต่างการทำงานของ Sketcher

2.1.3 คำสั่งเรียกใช้เครื่องมือ (Restoring the Toolbars' Positions)

รูปที่ 2.1.4 แสดงหน้าต่างที่แสดงคำสั่งเรียกใช้เครื่องมือมาตรฐาน



รูปที่ 2.1.4 หน้าต่างการทำงานของการเลือกใช้เครื่องมือ

โดยมีวิธีการใช้งานดังต่อไปนี้

1. เลือกที่ Tools → Customize... จาก menu bar โปรแกรมจะแสดง Dialog box ในการเลือกใช้เครื่องมือ ดังรูปที่ 2.1.5

2. เลือกที่ Restore position

3. กดปิด Dialog box จะถามว่าท่านต้องการยืนยันที่จะใช้ Restore position.

4. ถ้าใช้ เลือก OK.

รูปที่ 2.1.5 ตำแหน่ง Toolbar ที่ได้จากการ Restore position ของ Toolbar

2.1.4 การวาดชิ้นงาน (Sketching from a New Part)

การเลือกใช้เครื่องมือ Snap to Point option ควบคุมการเคลื่อนที่ Cursor ให้เคลื่อนที่ไปตามจุดตัดของตาราง

1. การใช้ตารางในการวาดชิ้นงาน (Snap to Point Option)
2. เลือกที่เครื่องมือ Snap to Point option. แสดงดังรูปที่ 2.1.6

รูปที่ 2.1.6 Sketcher tools

3. เลือกที่ Rectangle icon จากหน้าต่าง Profile แสดงดังรูปที่ 2.1.7

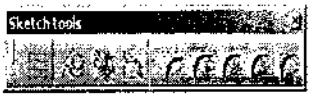
รูปที่ 2.1.7 Profile toolbar

4. คลิกเลือกตำแหน่งจุดเริ่มต้นของสี่เหลี่ยมและจุดสุดท้ายของสี่เหลี่ยม แสดงดังรูปที่ 2.1.8

รูปที่ 2.1.8 การสร้างสี่เหลี่ยมผืนผ้า

2.1.5 การเลือกใช้คำสั่ง Construction/Standard Elements Option

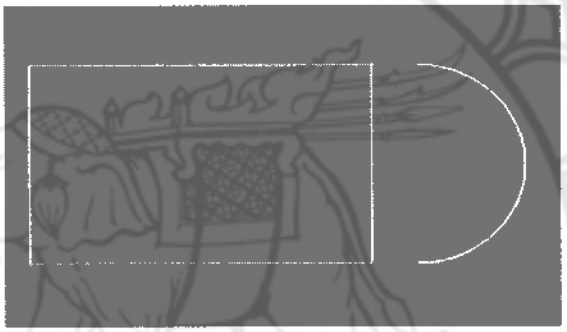
คำสั่ง Construction/Standard Element option จากหน้าต่าง Sketcher tools แสดงดังรูปที่ 2.1.9 โดยที่คำสั่งนี้มีไว้เพื่อสร้างฐานสองมิติในรูปแบบที่เราต้องการ โดยแสดงวิธีใช้คำสั่งดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.1.9 เครื่องมือในส่วนของ Sketcher tools

1. เลือก Comer icon จาก Operation toolbar. แสดงดังรูปที่ 2.1.10 ในที่นี้เราต้องการสร้างส่วนโค้งของวงกลมขึ้นมา แสดงดังรูปที่ 2.1.11

รูปที่ 2.1.10 Operation toolbar

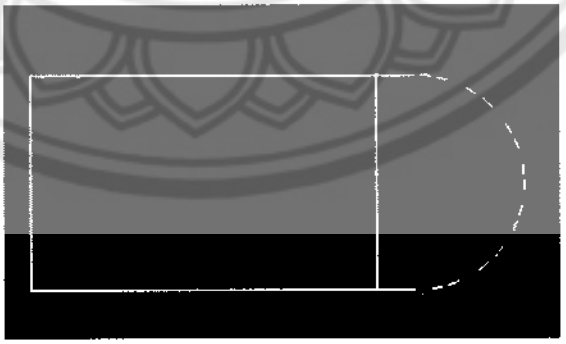


รูปที่ 2.1.11 การลบเส้น

2. เลือกเส้นขนานสองเส้นในแนวนอนเพื่อเชื่อมสี่เหลี่ยมและส่วนโค้งของวงกลม

3. เลือกเส้นที่ตำแหน่งมุมของชิ้นงานที่จะเชื่อมส่วนโค้งของวงกลม

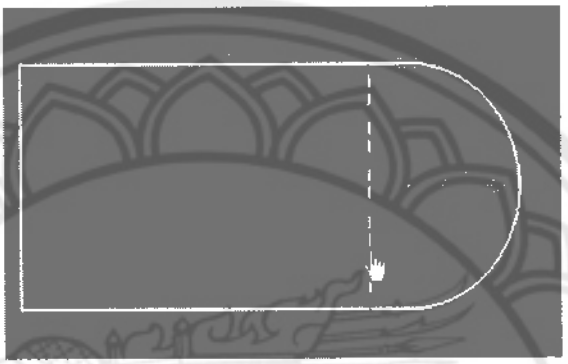
4. ลากเส้นตรงเพื่อเชื่อมสี่เหลี่ยมและส่วนโค้งของวงกลม แสดงดังรูปที่ 2.1.12



รูปที่ 2.1.12 แสดงการสร้างเส้นตรงเพื่อเชื่อมสี่เหลี่ยมและส่วนโค้งของวงกลม

5. เลือกที่เส้นสี่เหลี่ยม แสดงดังรูปที่ 2.1.13

6. เลือก Construction/Standard Element optionจาก Sketch tools toolbar. แสดงดังรูปที่ 2.1.14 เพื่อลบเส้นที่ต้องการและเชื่อมทั้งสองส่วนให้เป็นชิ้นเดียวกัน



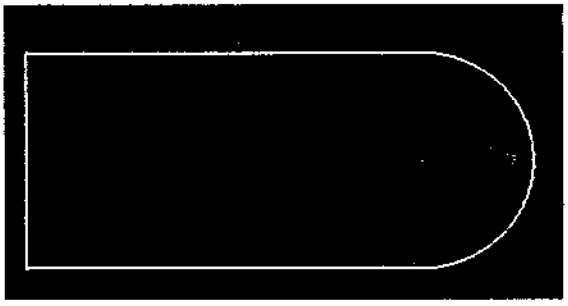
รูปที่ 2.13 เลือกที่เส้นส่วนเกินจากสี่เหลี่ยม

รูปที่ 2.14 ลบเส้นสี่เหลี่ยมที่เลือก

2.1.6 การสร้างวงกลมที่มีขนาดที่ต้องการ

ในหัวข้อนี้เป็นการใช้คำสั่ง Sketch Tools เพื่อสร้างวงกลมที่มีรัศมีที่ต้องการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เลือกใช้รูปที่ 2.14 มาสร้างวงกลม แสดงดังรูปที่2.1.15



รูปที่ 2.1.15 เลือกใช้รูปที่ 2.14 มาสร้างวงกลม

2. เลือกที่ Geometrical Constraint จากหน้าต่าง Sketcher tools แสดงดังรูปที่2.1.16

รูปที่ 2.1.16 Sketcher tools

3. เลือกที่ Circle icon จาก Profile toolbar แสดงดังรูปที่2.1.17

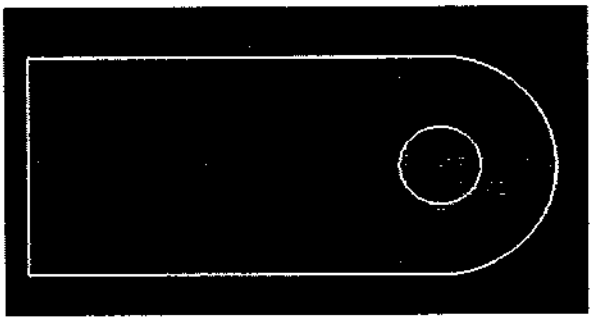
รูปที่2.1.17 Profile toolbar

4. เลือกที่จุดศูนย์กลางของครึ่งวงกลมแล้วกำหนดวงกลมหนึ่งวง แสดงดังรูปที่ 2.1.18

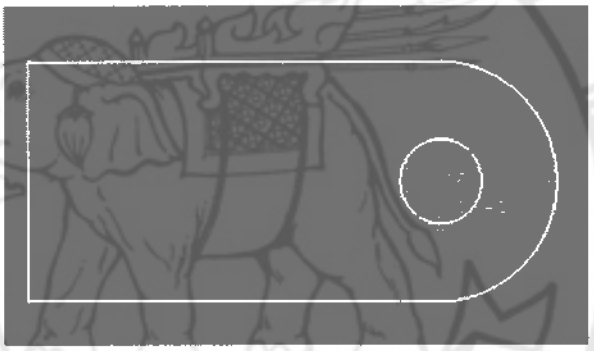
รูปที่2.1.18 เลือกที่จุดศูนย์กลางของครึ่งวงกลม

5. กำหนดขนาดของวงกลม แสดงดังรูปที่ 2.1.19

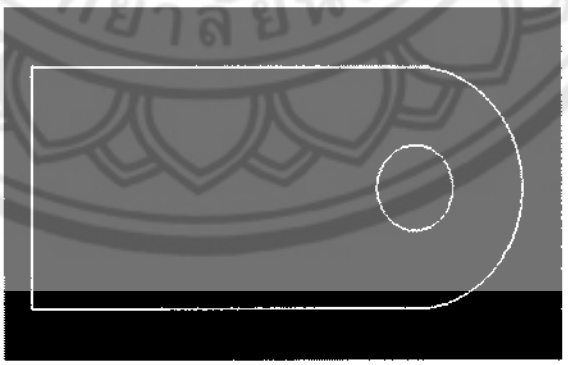
6. สร้างรูปวงกลมเพื่อให้ขนาด แสดงดังรูปที่ 2.1.20 และ 2.1.21



รูปที่2.1.19 การกำหนดวงกลม



รูปที่2.1.20 สร้างรูปวงกลมเพื่อให้ขนาด



รูปที่2.1.21 ให้ขนาดวงกลม

2.1.7 การให้ขนาด (Dimensional constraint)

1. เลือก Dimensional Constraint แสดงดังรูปที่ 2.1.22

รูปที่ 2.1.22 Sketcher tools

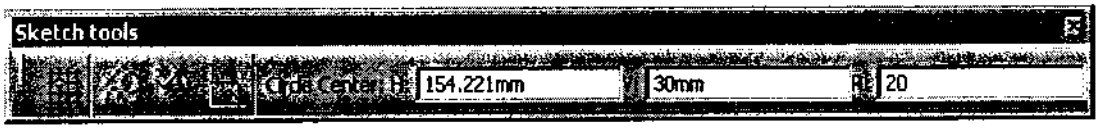
2. เลือกที่ Circle icon จาก Profiles toolbar แสดงดังรูปที่ 2.1.23

รูปที่2.1.23 Profile toolbar

3. เลือกตำแหน่งเป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม แสดงดังรูปที่ 2.1.24

รูปที่ 2.1.24 ตำแหน่งจุดศูนย์กลางของวงกลม

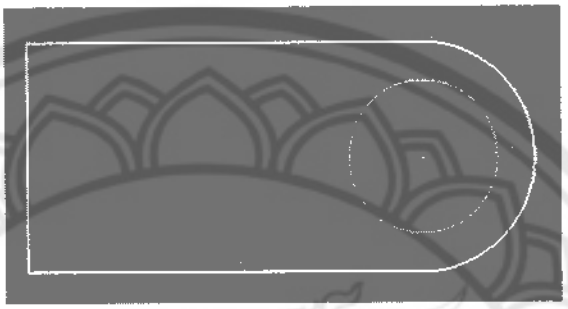
โดยที่ตารางการกำหนดขนาดวงกลมสามารถแสดงดังข้างล่าง ซึ่งเราสามารถกำหนดขนาดได้ในหน่วยมิล**ลิเมตร**



4. จากหน้าต่าง Sketch tools กำหนดรัศมี 20 mm. (R: 20)

5. กด ENTER

จะได้รูปวงกลมที่มีรัศมี 20 mm. พร้อมกับลูกศรกำหนด ขนาดใช้กับวงกลม (R: 20) แสดงดังรูปที่ 2.1.25



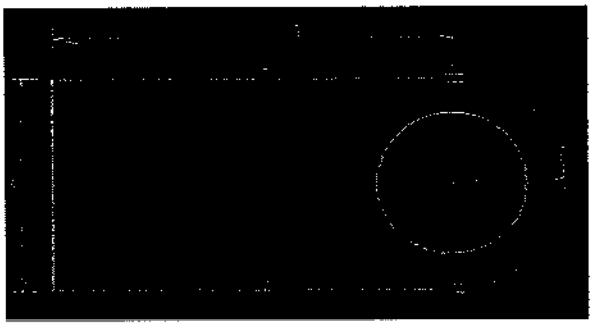
รูปที่ 2.1.25 ให้ขนาดวงกลมรัศมี 20 mm.

2.1.8 การใช้เครื่องมือ Constraints ในการแสดงขนาดของส่วนอื่น ๆ

1. เลือกเส้นบนของสี่เหลี่ยม แสดงดังรูปที่ 2.1.26
2. เลือกที่ Constraint icon จาก the Constraints toolbar.
3. เลือกที่เส้นของสี่เหลี่ยมเพื่อให้ขนาด

รูปที่ 2.1.26 เลือกเส้นบนของสี่เหลี่ยมเพื่อให้ขนาด

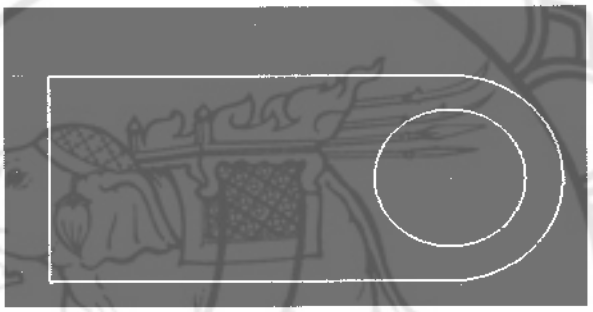
4. เลือกที่เส้นสี่เหลี่ยมด้านซ้ายของเส้น แสดงดังรูปที่ 2.1.27
5. เลือก Constraint icon จากหน้าต่าง Constraints.



รูปที่ 2.1.27 เลือกที่เส้นสี่เหลี่ยมด้านซ้ายเพื่อให้ขนาด

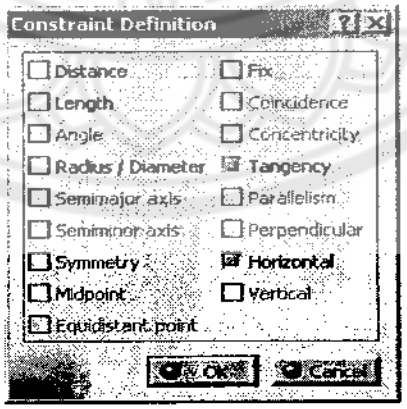
6. เลือกเส้นของสี่เหลี่ยมเพื่อให้ขนาด

7. เลือกด้านขวากำหนดรัศมี แสดงดังรูปที่ 2.1.28

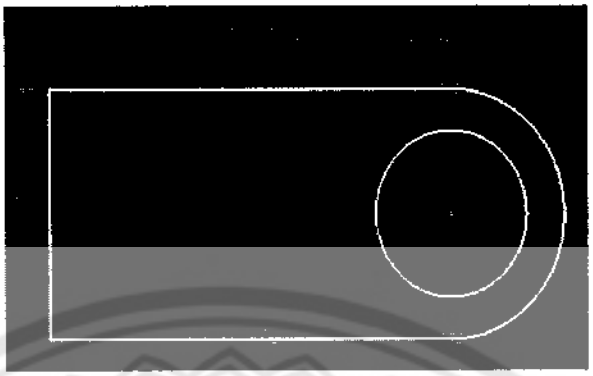


รูปที่ 2.1.28 กำหนดรัศมีวงกลม

หมายเหตุ เราสามารถกำหนดขนาด โดยใช้คำสั่ง Constraints ด้วยการเลือกคำสั่งใน Dialog Box icon ที่อยู่ในหน้าต่าง Constraint toolbar และเลือกใส่ค่าที่ต้องการใช้ลงในหน้าต่าง Constraints Definition แสดงในรูปที่ 2.1.29 และ 2.1.30



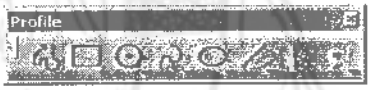
รูปที่ 2.30 Constraints Definition dialog box



รูปที่ 2.1.31 กำหนดค่าจาก Constraints Definition dialog box

2.1.9 การสร้างวงกลมขึ้นมาอีกหนึ่งวงโดยใช้แกนอ้างอิง (Smart Pick)

1. เลือกที่ Circle icon จากหน้าต่าง Profile. แสดงดังรูปที่ 2.1.31

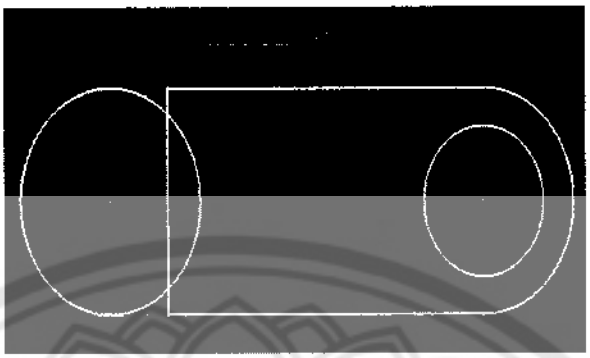


รูปที่ 2.1.31 หน้าต่าง Profile toolbar

2. การสร้างแกนอ้างอิงโดยใช้ Smart Pick. ดังแสดงในรูปที่ 2.1.32

3. เลือกที่จุดที่กำหนดไว้และสร้างวงกลมอีกวงหนึ่งขึ้นมา แสดงดังรูปที่ 2.1.33

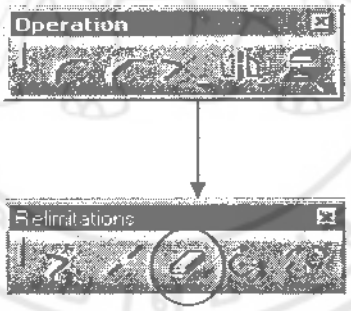
รูปที่ 2.1.32 สร้างแกนอ้างอิง



รูปที่ 2.1.33 การสร้างวงกลม

2.1.10 คำสั่งการลบเส้น (Deleting elements)

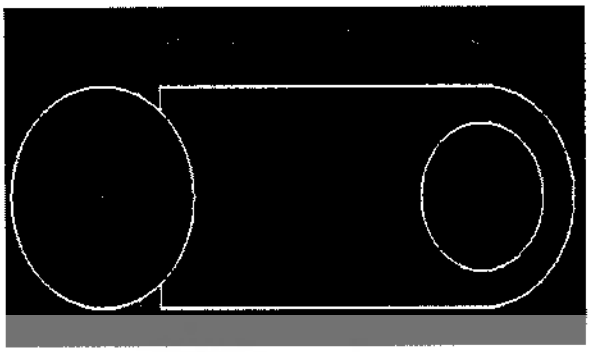
1. เลือกที่ Quick Trim icon จาก Relimitations sub- toolbar ในOperation toolbar. แสดงดังรูปที่ 2.1.34



รูปที่ 2.1.34 Operation toolbar.

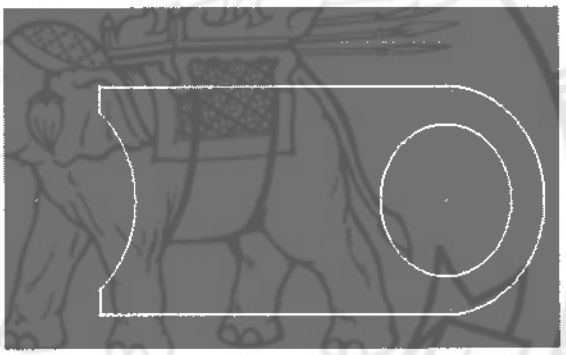
2. เลือกเส้นตรงข้างในวงกลมเพื่อมาลบเส้นระหว่างจุดตัดของเส้นตรงกับส่วนโค้งของวงกลมเพื่อยืนยันการลบเส้นให้กับโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 2.1.35

3. เลือก yes ใน dialog box.



รูปที่ 2.1.35 ลบเส้นระหว่างจุดตัดของเส้นตรงกับส่วนโค้งของวงกลม

4. เลือกวงกลมจากนอกสี่เหลี่ยมเพื่อลบเส้นโค้งของวงกลมออกอีกครั้ง แสดงดังรูปที่ 2.1.36



รูปที่ 2.1.36 ลบเส้นโค้งวงกลมจากนอกสี่เหลี่ยม

2.1.11 การให้ความหนา (Creating a Pad)

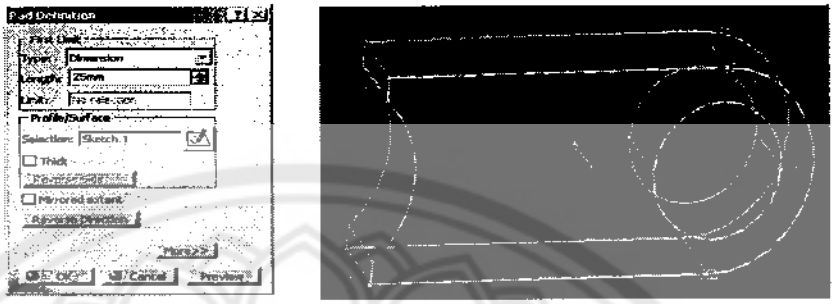
1. เลือก Exit Workbench icon จาก Workbench toolbar. เพื่อออกจากคำสั่ง Sketcher. แสดงดังรูปที่ 2.1.37

รูปที่ 2.1.37 Workbench toolbar

2. เลือก Pad icon. สำหรับขึ้นรูป 3 มิติขึ้นงาน

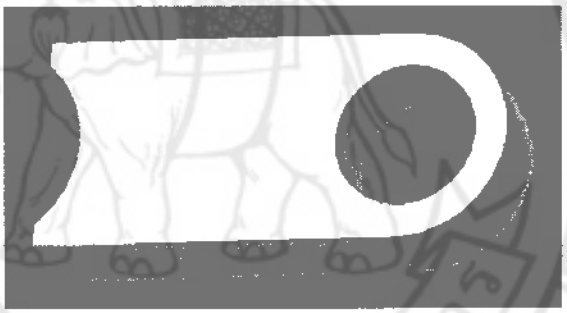
3. เลือกความยาวที่25 mm.จากPad Definition

4. เลือก OK. เพื่อยืนยันตามค่าที่ใส่สำหรับขึ้นรูปภาพ 3 มิติ แสดงดังรูปที่ 2.1.38



รูปที่ 2.1.38 Pad Definition สำหรับขึ้นรูปภาพ 3 มิติ

The pad ที่สร้างขึ้นก็จะแสดงให้เห็นเป็นภาพ 3 มิติ แสดงดังรูปที่ 2.1.39

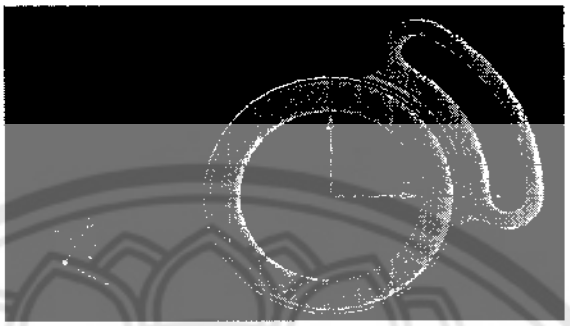


รูปที่ 2.1.39 ภาพ 3 มิติ

2.1.12 การสร้างรูปเพิ่ม (Creating the Sketch) เป็นตัวอย่างที่ยกมาแสดงให้เห็นวิธีการสร้างชิ้นงานเพิ่ม

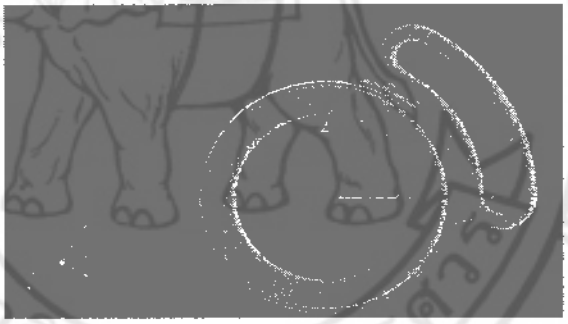
1. เลือก Axis icon จาก Profile toolbar. แสดงดังรูปที่ 2.1.40 และ 2.1.41

รูปที่ 2.1.40 Profile toolbar



รูปที่ 2.1.41 คำสั่ง Axis icon

2. แสดงการสร้างเส้นผ่าศูนย์กลาง แสดงดังรูปที่ 2.1.42



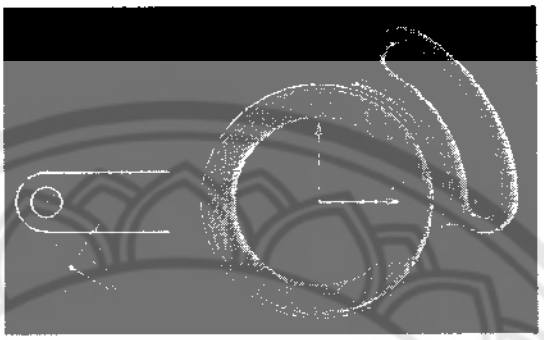
รูปที่ 2.1.42 แสดงการสร้างเส้นผ่าศูนย์กลาง

3. สร้างวงกลม

4. เลือก Profile icon จาก Profile toolbar แสดงดังรูปที่ 2.1.43

รูปที่ 2.1.43 Profile toolbar

5. เขียน Sketch ของชิ้นงานที่ต้องการสร้างเพิ่ม แสดงดังรูปที่ 2.1.44



รูปที่ 2.1.44 เขียน Sketch ของชิ้นงานที่ต้องการสร้างเพิ่ม

2.1.13 การรวมชิ้นงานเข้าด้วยกัน (Generating the Pad)

1. เลือก Exit Workbench icon จาก Workbench toolbar แสดงดังรูปที่ 2.1.45 และ 2.1.46

รูปที่ 2.1.45 Workbench toolbar.

รูปที่ 2.1.46 กำหนดการให้ขนาด 3 มิติ

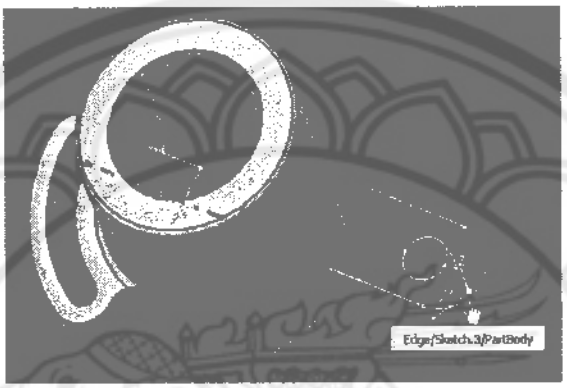
2. เลือก Pad icon

3. กำหนดความหนาใน Pad Definition dialog box โดยใส่ 10 mm ในช่อง Length

4. กดด้านขวาใน Selection field

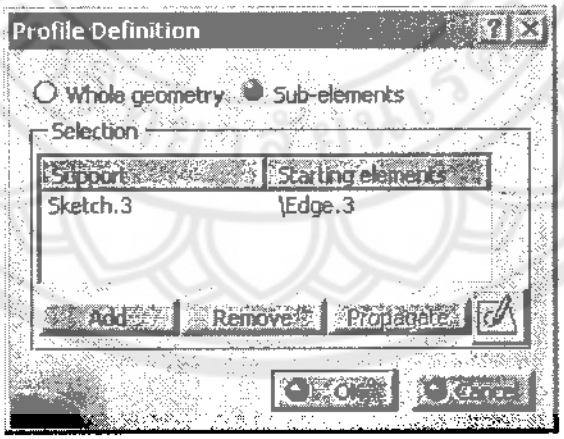
5. เลือกที่ profile definition

6. เลือกที่ Sketch.3 จากแนวแกน แสดงดังรูปที่ 2.1.47



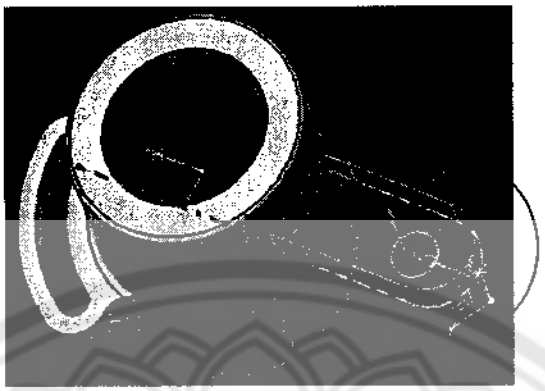
รูปที่ 2.1.47 เลือก Sketch.3 จาก แนวแกน

การเลือกใช้งานใน Profile Definition dialog box แสดงดังรูปที่ 2.1.48 เป็นการเลือกระนาบการวางชิ้นงานที่จะนำประกอบ



รูปที่ 2.1.48 Profile Definition dialog box

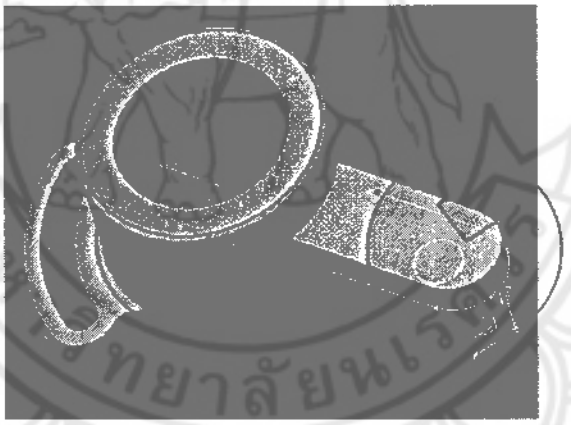
หากมีเครื่องหมาย ⚠ ขึ้นมาแสดงเตือนเป็นการเตือนการวางชิ้นงานผิดแกนตัวอย่าง แสดงดังรูปที่ 2.1.49



รูปที่ 2.1.49 การวางชิ้นงานผิดแกน.

7. เลือก ok ใน warning dialog box.

8. เลือกลูกศรเพื่อแก้ไขงานและให้ขนาดแสดงดังรูปที่ 2.1.50



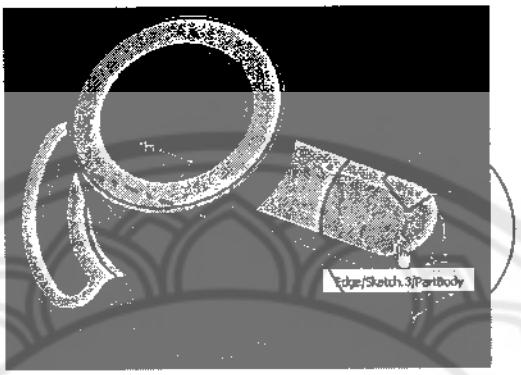
รูปที่ 2.1.50 การให้ขนาด

9. เลือก ok ใน Pad Definition dialog box เพื่อให้ขนาดชิ้นงาน

2.1.14 คำสั่งการเจาะรู (Creating a Pocket)

1. เลือก Pocket icon จะ ปรากฏ Pocket Definition dialog box แสดงดังรูปที่ 2.1.51

2. เลือก Selection field.



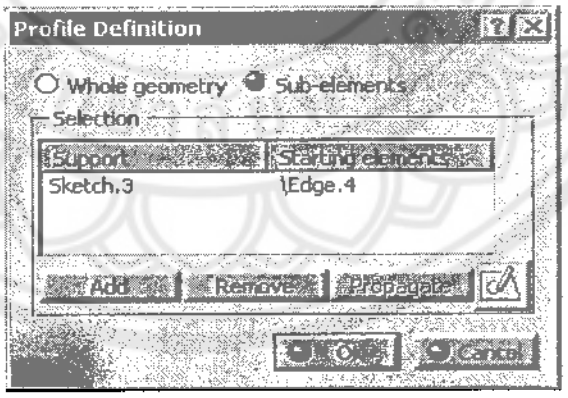
รูปที่ 2.1.51 กำหนดการเจาะรู

3. เลือกที่ profile definition.

4. เลือกสร้างวงกลมจากแนวแกน

5. เลือกที่ลูกศรเพื่อเลือกแนวแกน

6. เลือก ok ใน profile definition dialog box. แสดงดังรูปที่ 2.1.52



รูปที่ 2.1.52 Profile definition dialog box

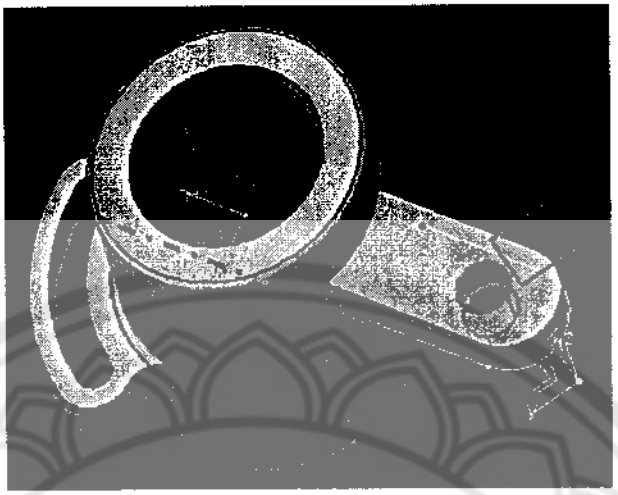
7. เลือก Up to Last option.

8. เลือก ok ใน Pocket Definition dialog box เพื่อเจาะรูชิ้นงาน แสดงดังรูปที่ 2.1.53

ปน
T
385
ท588ก
2547

สำนักหอสมุด

17 มี.ค. 2551



รูปที่ 2.1.53 แสดงการเจาะรู

2.2 การประกอบชิ้นงานโดยการนำแกนกลางมาเป็นตัวยึดให้ชิ้นส่วนประกอบเข้าด้วยกันกัน (ASSEMBLY DESIGN)

การใช้งานและการทำงานของขั้นตอน Assembly Design การทำงานจะใช้ในการนำชิ้นงานที่ได้จากการออกแบบจากคำสั่ง Sketch มาทำการประกอบกันกันให้ได้ชิ้นส่วนหรือชิ้นงานตามต้องการ โดยจะมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

2.2.1 การเรียกใช้งานในหมวดของ Assembly Design

1. เลือก Start ⟶ Mechanical Design ⟶ Assembly Design ได้ที่คำสั่ง workbench.

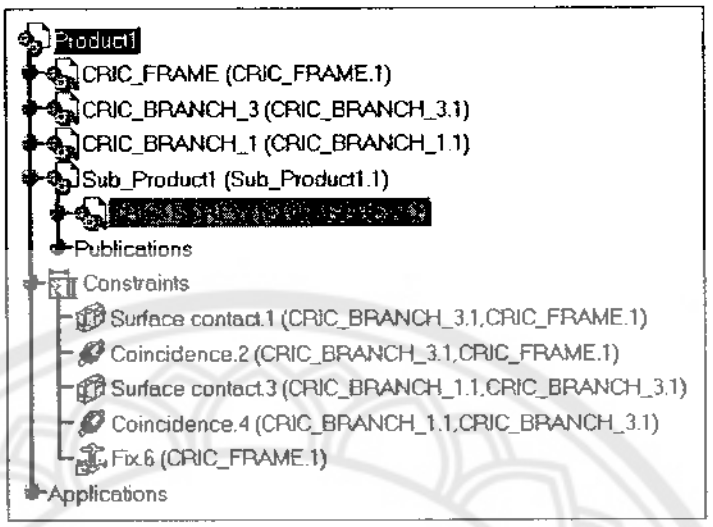
แสดงดังรูปที่ 2.2.1

รูปที่ 2.2.1 หน้าต่างการทำงานในหมวดของ Assembly Design

2.2.2 ***การเรียกชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้วมาประกอบเข้าด้วยกัน*** *(Inserting an Existing Component)*

1. เลือก Product1 ในแกนอ้างอิง
2. เลือกที่ Existing Component icon ในส่วนของ Product Structure Tools toolbar.

   เลือก File ที่เราต้องการจะนำมาใช้โดยเลือกที่ Product 1. ใน Specification tree ได้เลย
3. เลือก Open จากนั้นชิ้นส่วนใหม่ก็จะเพิ่มเข้ามาใน Specification tree ทั้งสิ้น 4 ชิ้น ได้แก่ CRIC_FRAME, CRIC_ BRANCH_3, CRIC_ BRANCH_1, และ Sub_ Product 1 ซึ่งก็คือ CRIC_SCREW ดังแสดงดังรูป 2.2.2

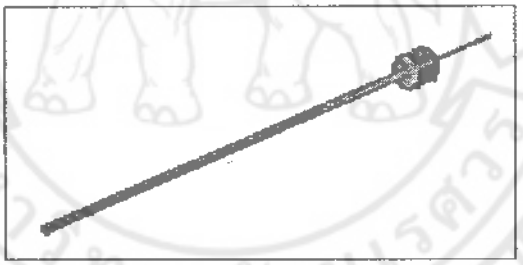


รูปที่ 2.2.2 ส่วนประกอบที่ถูกเรียกของชิ้นงานบน Specification tree

*2.2.3 **การตั้งค่าขนาดของระหว่างชิ้นงาน** (Setting Constraints between Components)*

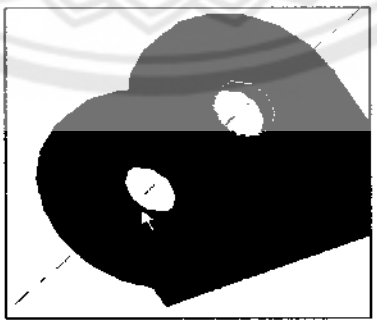
1.เลือกที่ Coincidence icon

2. เลือกแกนในเพลาที่จะนำไปยึดชิ้นงาน แสดงดังรูปที่ 2.2.3



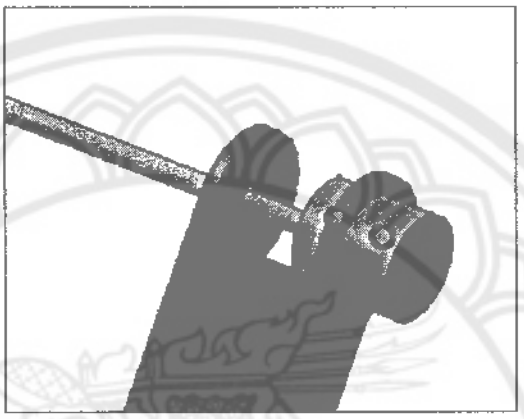
รูปที่ 2.2.3 เลือกแกนในเพลาที่จะนำไปยึดชิ้นงาน

3. เลือกที่ หน้าด้านใน ด้านหนึ่งของซึ่งเป็นไฟล์สำหรับข้อต่อชิ้นงาน แสดงดังรูปที่ 2.2.4



รูปที่ 2.2.4 เลือกที่หน้าด้านใน

4. ถ้าผู้ใช้ต้องการตั้งค่า Contact constraint ระหว่าง CRIC_SCREW และด้านหน้าของวงกลมของข้อต่อ ให้ทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ แสดงดังรูปที่ 2.2.5



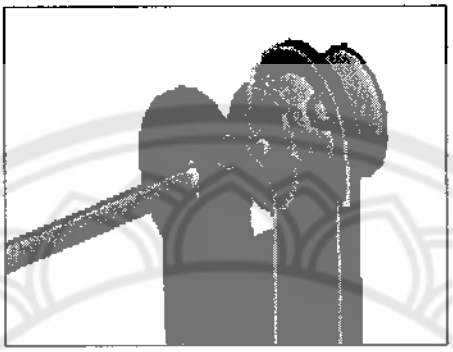
รูปที่ 2.2.5 การตั้งค่า contact constraint ระหว่างสกูลและ ด้านหน้าของข้อต่อ

ถ้าชิ้นงานดังกล่าวไม่เกิด Coincidence ให้ผู้ใช้ทำการปรับค่าผู้ใช้เข้าไปตั้งให้ค่า Update เป็นค่าที่ Option จากนั้นให้ผู้ใช้ Click ที่ Contact Constraint icon.

5. เลือกหน้าที่ผู้ใช้ต้องการ Contact Constraint แสดงดังรูปที่ 2.2.6

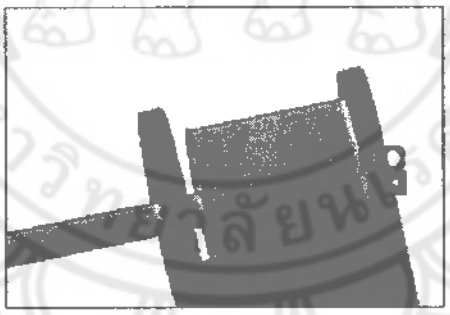
รูปที่ 2.2.6 เลือกหน้าที่ Contact Constraint

6. เลือกหน้าที่ขึ้นสีแดงที่ผู้ใช้ต้องการให้หน้าแรกมาต่อเข้าด้วยกัน แสดงดังรูปที่ 2.2.7



ที่ 2.2.7 เลือกที่ด้านในของข้อต่อเพื่อให้เพลามายึด

ถ้าชิ้นงานดังกล่าวไม่ทำการ Contact ให้ผู้ใช้ทำการ Update และผู้ใช้สามารถที่จะเข้าไปตั้งให้ค่า Update เป็นค่า Defaults ได้โดยเข้าไปตั้งที่ Option แสดงดังรูปที่ 2.2.8

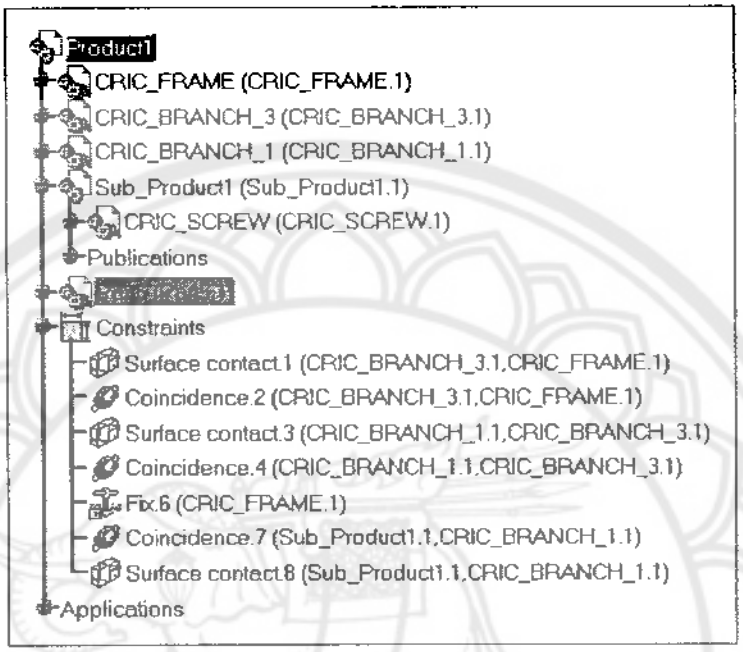


รูปที่ 2.2.8 ทำการ ปรับปรุงชิ้นงาน

2.2.4การเพิ่มและการตั้งชื่อให้กับชิ้นงานใหม่ (Adding and Renaming a New Component)

1. เลือก Product1 และทำการเลือกที่ Part icon ใน Product Structure Tools toolbar. แสดงดังรูปที่ 2.2.9

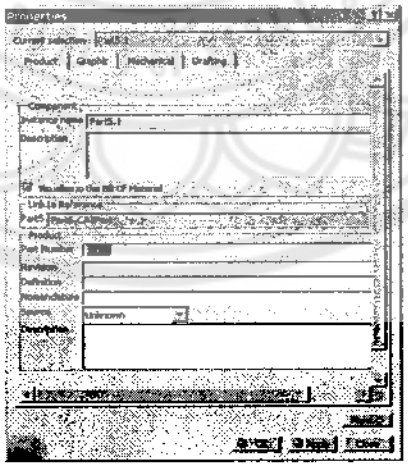
2. เลือกที่ No เพื่อที่จะใช้ จุดเริ่มต้นของ assembly



รูปที่ 2.2.9 Product Structure Tools toolbar.

3.คลิกขวาที่ Part5 (Part5.1) และเลือก Properties contextual command.

4. จะปรากฏ Properties dialog box แสดงดังรูปที่ 2.2.10



รูปที่ 2.2.10 Properties dialog box

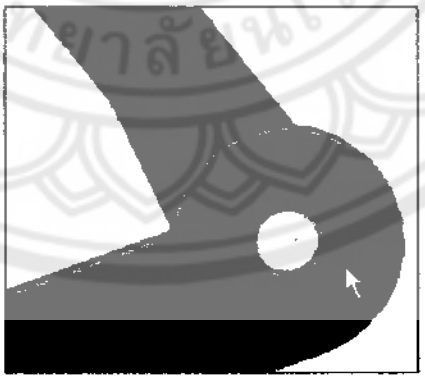
5. พิมพ์ CRIC_JOIN.1 ใน Instance name ในส่วนของ Component และ CRIC_JOIN ใน Part Number Field ในส่วนของ Product แสดงดังรูปที่ 2.2.11

6. เลือก OK (new names ก็จะแสดงที่ specification tree)

ปที่ 2.2.11 CRIC_JOIN ปรากฏใน specification tree หลังจากสร้างองค์ประกอบใหญ่

2.2.5 การเขียนชิ้นส่วนเดิม เพิ่มในกลุ่ม คำสั่ง Assembly

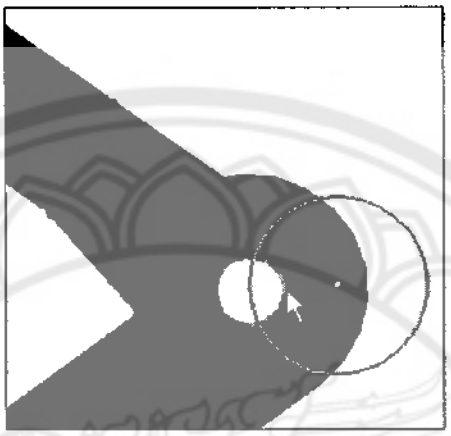
1. เลือกชิ้นส่วน ที่ Specification tree เพื่อนำมาประกอบ
2. เลือกที่พื้นที่ที่เป็นสีฟ้าของชิ้นงานแล้วเลือกที่ Sketcher icon จาก Sketcher workbench. แสดงดังรูปที่ 2.2.12



รูปที่ 2.2.12 เลือกที่ หน้าสีฟ้าของชิ้นงาน

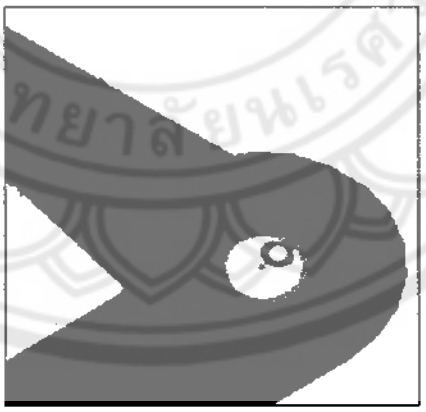
3. เมื่อผู้ใช้เข้าในคำสั่ง Sketcher ให้ click ที่ Normal View icon ในส่วนของ View toolbar

และ วาดวงกลมบนบริเวณที่ต้องการโดยใช้คำสั่ง Circle แสดงดังรูปที่ 2.2.13



รูปที่ 2.2.13 ใช้คำสั่ง Circle ในส่วนของView toolbar.

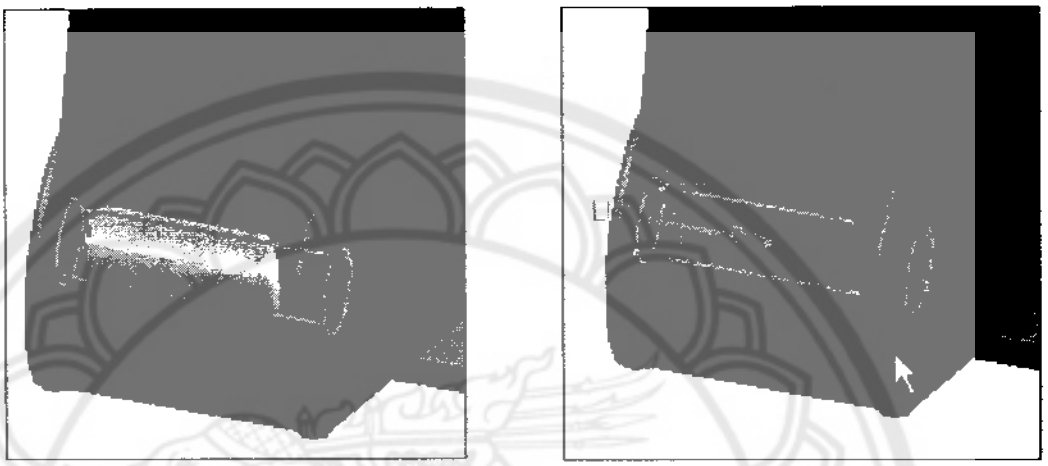
จากใส่ค่า Constraints โดยใช้ค่าระยะการดึงแกนเพลาเข้ามายึดข้อต่อ (coincident) และค่าที่แสดงการใช้จุดศูนย์กลางร่วมกัน (Concentricity) แสดงดังรูปที่ 2.2.14



รูปที่ 2.2.14 ใช้ค่าระยะการดึงแกนเพลาเข้ามายึดข้อต่อ (Coincident) และค่าที่แสดงการใช้จุดศูนย์กลางร่วมกัน (Concentricity)

5. ออกจาก Sketcher และใช้คำสั่ง Pad โดยเลือก "Up to Plane" เพื่อการดึงเพลาเข้ามายึดข้อต่อ

โดยเลือกระนาบที่ใช้จำกัดของ Pad แสดงดังรูปที่ 2.2.15

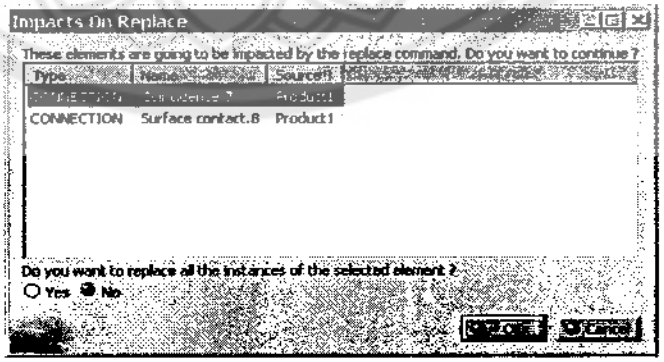


รูปที่ 2.2.15 เลือกระนาบเพื่อใช้จำกัด Pad

2.2.6 การนำชิ้นงานมาประกอบกัน (Replacing a Component)

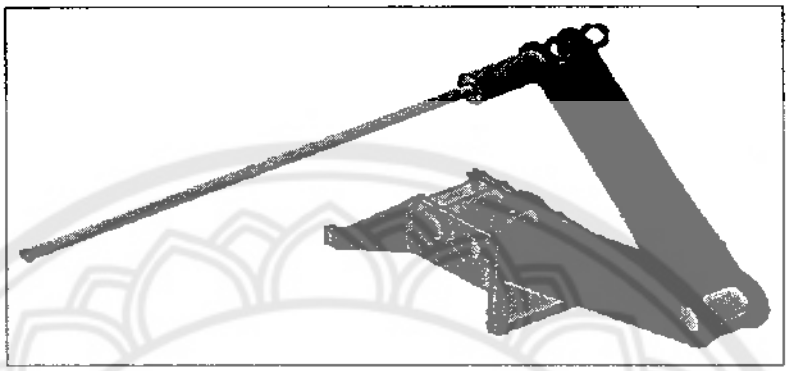
1. เลือก Sub Product1.CAT Product ใน specification tree.
2. เลือกที่ Replace Component icon ในส่วนของ Product Structure Tools toolbar.

หลังจากผู้ใช้เลือก Replace Component icon แล้วโปรแกรมจะให้เลือกส่วนประกอบใหม่เข้ามาแทนที่ส่วนประกอบใหม่เดิมจากนั้นเลือกชิ้นงาน อีกชิ้นเอามาประกอบกับส่วนประกอบแล้วจะปรากฏใน Replace dialog box ดังแสดงดังรูปที่ 2.2.16



รูปที่ 2.2.16 Product Structure Tools toolbar.

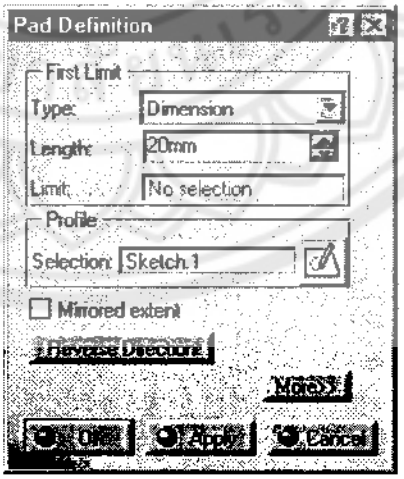
3. เลือก Yes ถ้าต้องการจะ เปลี่ยนแล้วเลือก OK เพื่อยืนยันก็จะได้ชิ้นงานออกมาเป็นรูปที่ 2.2.17



รูปที่ 2.2.17 แสดงวิธีการ Replace ชิ้นงาน

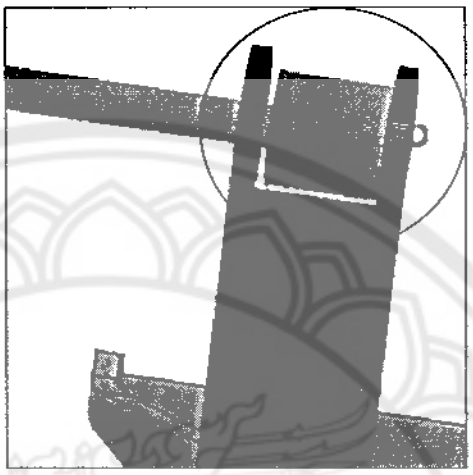
2.2.8 การแก้ไขชิ้นงาน

1. ให้ผู้ใช้เลือกเพื่อที่จะเข้าไปใน Part Design workbench.
2. ให้ผู้ใช้ เลือกไปที่เพลาที่ยืดขิอต่ออีกครั้งเพื่อที่จะการแก้ไข และจะปรากฏ Pad definition dialog box แสดงดังรูปที่ 2.2.18
3. ใส่ค่าที่ต้องการจะเปลี่ยนแล้วเลือก OK.



รูปที่ 2.2.18 Pad definition dialog box

4. ชิ้นงานที่เราต้องการจะแก้ไข แสดงดังรูปที่ 2.2.19



รูปที่ 2.2.19 ชิ้นงานที่แก้ไขแล้ว

2.2.9 การแยกชิ้นส่วน Assembly ออกจากกัน (Exploding the Assembly) เพื่อแสดงส่วนประกอบทั้งหมด

1. เลือก Product 1 ซึ่งเป็นรูปชิ้นงาน

2. เลือกที่ Explode icon ใน Move toolbar จากนั้น Explode dialog box ก็จะแสดงดังรูปที่ 2.2.20

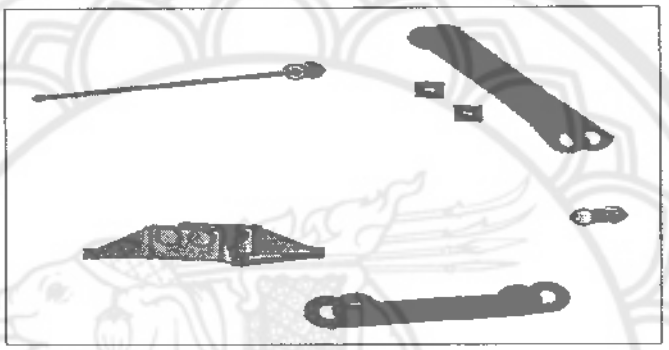
รูปที่ 2.2.20 Explode dialog box

3. ตั้งค่าในส่วนของความลึก(Dept)

4. ตั้งค่าชิ้นงานให้เป็นสามมิติ (3D)

5. เลือก Apply

ทั้งนี้ผู้ใช้สามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางและระยะได้จากคำสั่ง Scroll Explode แสดงดังรูปที่ 2.2.21



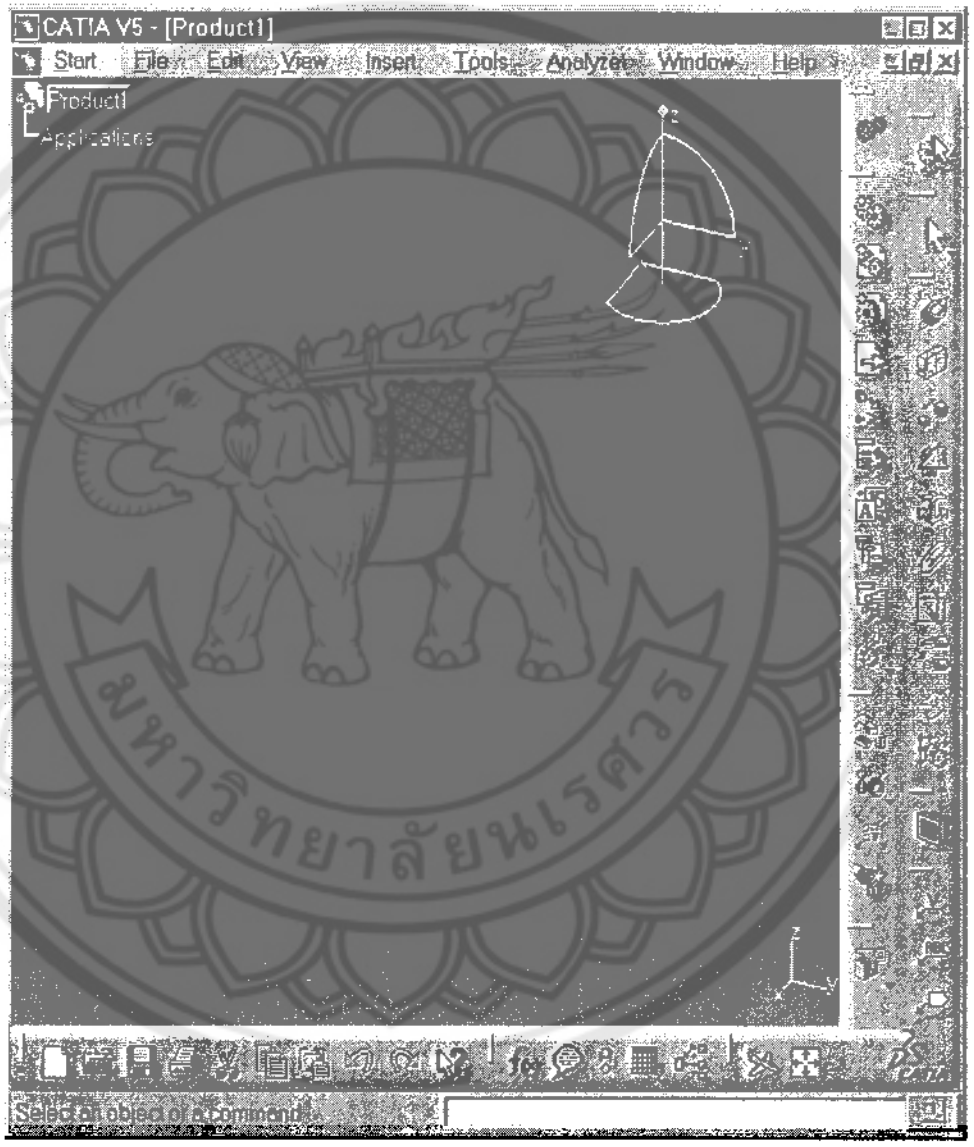
รูปที่ 2.2.21 การแยกชิ้นส่วนต่างๆออกจากกัน

2.2.10 การสร้างชิ้นงาน (Creating an Assembly Document)

เมื่อแยกชิ้นส่วนในหัวข้อ 2.2.9 แล้ว เราจะประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน

เลือกไปที่ Start -> Mechanical Design -> Assembly Design command ที่อยู่ในส่วนของ workbench.

แสดงดังรูปที่ 2.2.22



รูปที่ 2.2.22 หน้าต่างการทำงานในหมวดของ Assembly Design

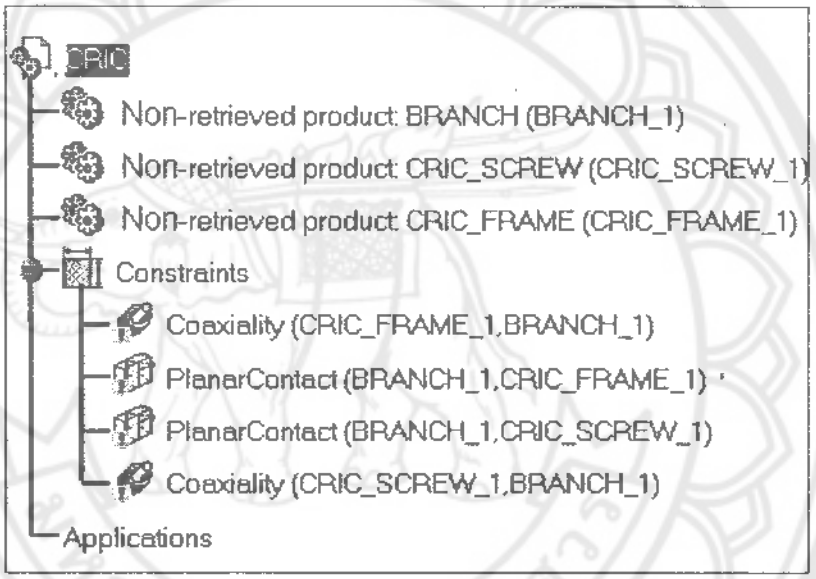
1. เลือกที่ Open icon หรือเลือกไปที่ File->Open...

จะมี Dialog box เพื่อให้เลือก File แสดงดังรูปที่ 2.2.23

2. ใน Dialog box ดังกล่าวให้เราเลือก File ที่ต้องการ

3. ให้ผู้ใช้เลือก File ที่มีนามสกุล .asm

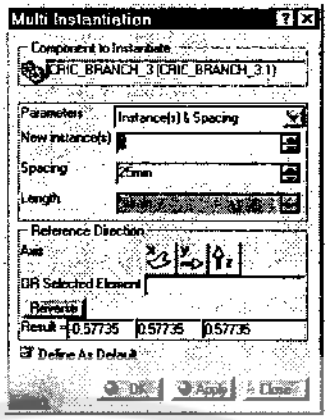
4. เลือก Open.



รูปที่ 2.2.23 Product Structure Tools toolbar.

2.2.11 การเพิ่มชิ้นงาน (Defining a Multi-Instantiation)

1. ให้ผู้ใช้เลือกไปที่ Component ที่ผู้ใช้ต้องการจะเพิ่มชิ้นส่วนจากตัวอย่างให้เลือกที่คำสั่ง Component to Instantiate แสดงดังรูปที่ 2.2.24



รูปที่ 2.2.24 Multi-Instantiation dialog box

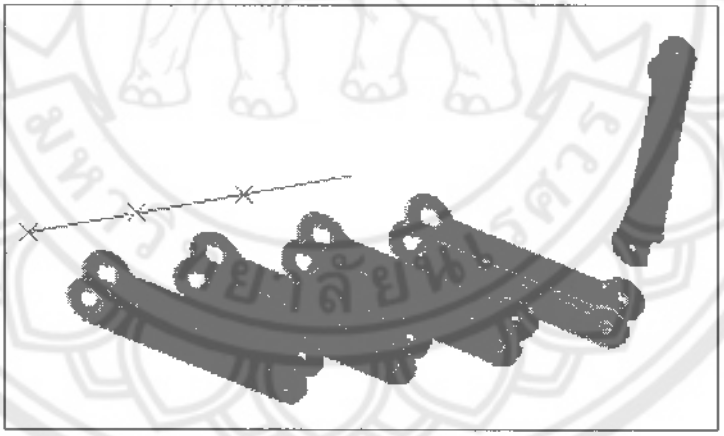
2. ในส่วนของ Parameters จะมีทางเลือกให้เรา 3 แบบด้วยกัน ได้แก่

– Instances & Spacing การกำหนดระยะห่าง

– Instances & Length การกำหนดความยาว

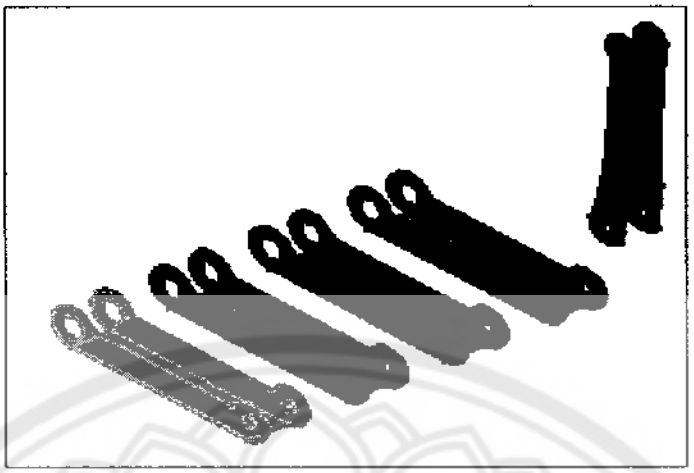
– Spacing & Length การกำหนดระยะห่างและความยาว

จากตัวอย่างเราเลือก Instances & Spacing และใส่ค่า 3 ซึ่งเป็นจำนวนของชิ้นส่วนที่ต้องการเพิ่มและ 90 mm spacing ระหว่างส่วนประกอบ แสดงดังรูปที่ 2.2.25



รูปที่ 2.2.25 จำนวนของชิ้นส่วนที่เพิ่มขึ้น

3. เลือก OK เพื่อสร้างชิ้นส่วน แสดงดังรูปที่ 2.2.26



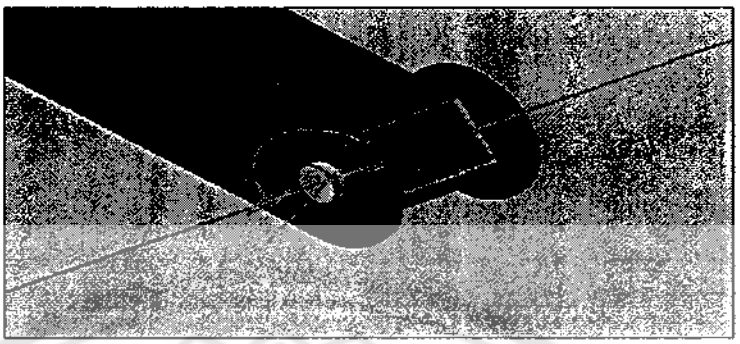
รูปที่ 2.2.26 ชิ้นส่วนที่เพิ่มขึ้นมา

2.2.12 การดึงเพลาเข้ามายึดกับข้อต่อโดยใช้คำสั่ง (Existing Component)

1. ให้ผู้ใช้เลือกที่ Existing Component with positioning icon:
2. เลือกที่ CRIC_JOIN CAT Part document ซึ่งเป็นไฟล์สำหรับดึงแกนกลางเข้ามายึดจะปรากฏ Smart Move dialog box
3. ใน Dialog box, ให้ผู้ใช้เลือกแกน ของชิ้นส่วน
4. ให้เลือกที่แกนของ CRIC_BRANCH_3 part. แสดงดังรูปที่ 2.2.27

รูปที่ 2.2.27 เลือกที่ Axis ของ CRIC_BRANCH_3 part.

-- การดึงเพลาเข้ามายึดตามแกนที่กำหนดไว้ แสดงดังรูปที่ 2.2.28



รูปที่ 2.2.28 การดึงแกนเข้ามาประกอบ

5.เลือก OK ใน Smart Move dialog box.

2.2.13 การเลือกคำสั่งในการเชื่อมแนว (Annotations)

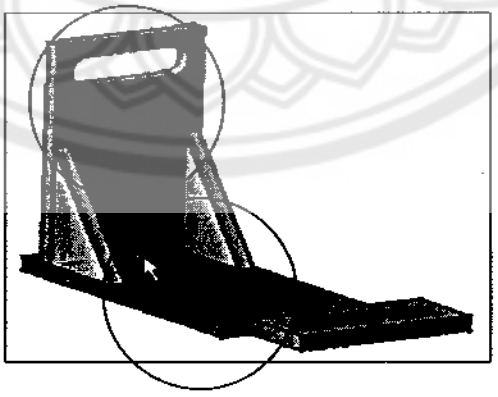
คำสั่ง เพื่อต้องการแสดงให้เห็นถึงจุดที่มีแนวเชื่อม

คำสั่ง ใส่ชื่อแนวเชื่อม: ให้ผู้ใช้เลือกไปที่ icon, แล้วเลือกที่ที่สนใจ และพิมพ์ข้อความใน dialog box

คำสั่ง เป็นการสร้างFlag Notes เลือกที่ icon, เพื่อใส่สัญลักษณ์

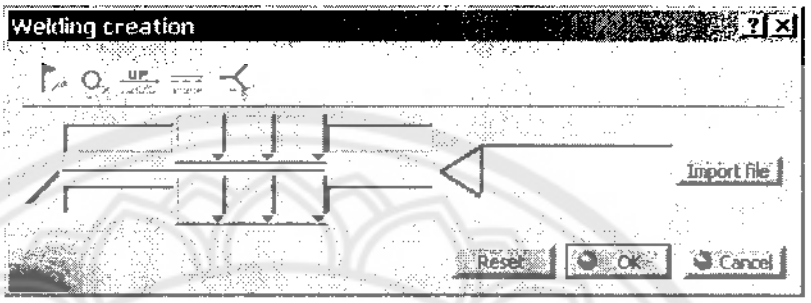
1. เลือกที่ปุ่มเชื่อม

2. เลือกที่ขอบระหว่าง สีเขียวและสีฟ้าของชิ้นงาน แสดงดังรูปที่ 2.2.30



รูปที่ 2.2.30 เลือกที่ Edge ระหว่าง สีเขียวของชิ้นงานและ สีฟ้าของชิ้นงาน

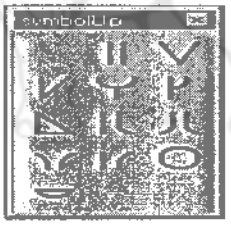
จะมี Dialog box ของการเชื่อม แสดงดังรูปที่ 2.2.31



รูปที่ 2.2.31 หน้าต่างสำหรับการกำหนดการเชื่อม

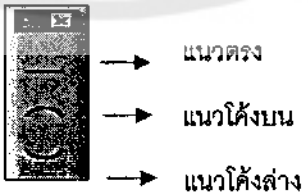
3. กำหนดค่าต่างๆสำหรับการเชื่อมโดยเริ่มใส่ค่าแรกทางด้านบนซ้ายและใส่ ค่า 70 เป็นความยาวของแนวเชื่อม

4. จากนั้นเลือกสัญญลักษณ์สำหรับการเชื่อมตามความต้องการ แสดงดังรูปที่ 2.2.32



รูปที่ 2.2.32 ลักษณะแนวเชื่อม

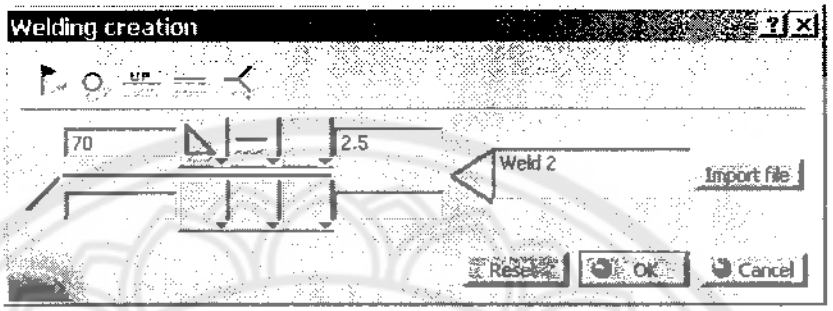
5. เลือกชนิดของแนวเชื่อม จากทั้ง 3 ชนิด แสดงดังรูปที่ 2.2.33



รูปที่ 2.2.33 ลักษณะแนวเชื่อม

6. ใส่ค่า 2.5 เป็นขนาดของความยาวของรอยเชื่อม

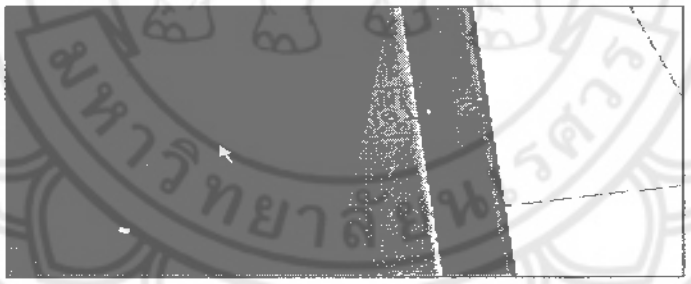
7. เลือกแนวเชื่อมอันที่ 2 เป็นการเชื่อมมาตรฐานเพื่อกำหนดค่า แสดงดังรูปที่ 2.2.34



รูปที่ 2.2.34 กำหนดค่าสำหรับแนวเชื่อม

8. เลือก OK เพื่อยืนยัน

9. ลากสัญญลักษร์ต้องการจะย้ายตำแหน่ง แสดงดังรูปที่ 2.2.35

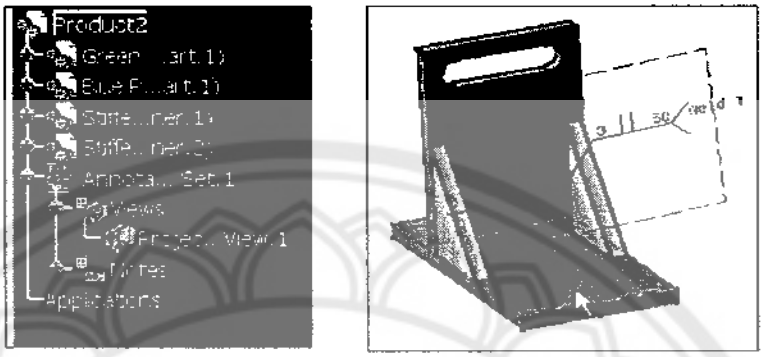


รูปที่ 2.2.35 การย้ายตำแหน่งค่าแนวเชื่อม

2.2.14 การใส่ชื่อในแนวรอยเชื่อม (Creating Textual Annotations)

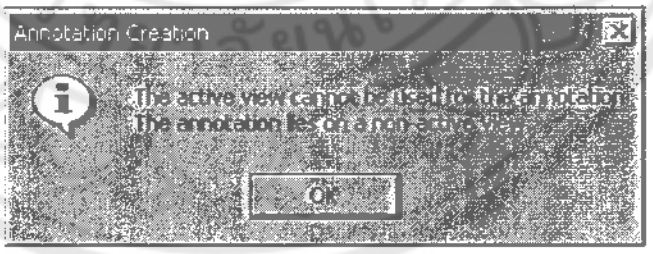
1. ให้ผู้ใช้เลือกที่ Text icon.

2. เลือกพื้นที่ของชิ้นงานที่ต้องการจะใส่ชื่อลงไปสังเกตุได้ว่าจะมี" Annotations set" สร้างขึ้นมาที่ Tree และภายใน Annotations set ก็จะมี Projects...View.1 อยู่ภายใน Views แสดงดังรูปที่ 2.2.36



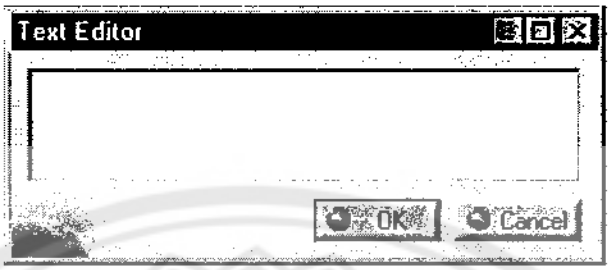
รูปที่ 2.2.36 การตั้งค่าใน Annotations

กรณีที่เราใส่ข้อความแล้วในด้านต่างๆ หากเราใส่ข้อความในด้านที่ไม่ถูกต้องจะมีข้อความแจ้งว่า ให้ผู้ใช้แก้ไข โดยการเลือกฉายภาพด้านที่ถูกต้องเป็น Active view แสดงดังรูปที่ 2.2.37



รูปที่ 2.2.37 แสดงด้านฉายที่ไม่ถูกต้อง

3. Click OK เพื่อปิดข้อความที่ window. ดังกล่าวจะมี Text Editor Dialog box แสดงขึ้นมาเพื่อให้ใส่ ข้อความที่ต้องการ แสดงดังรูปที่ 2.2.38



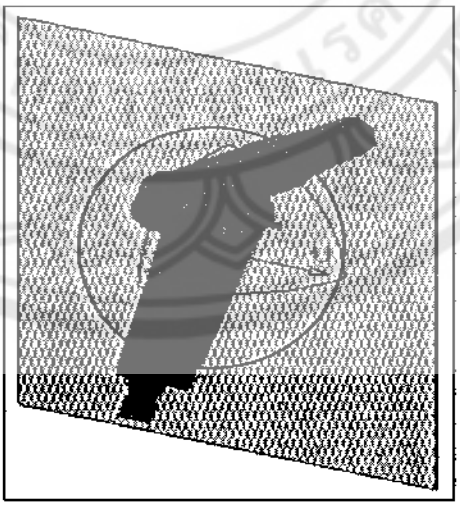
รูปที่ 2.2.38 หน้าต่าง Text Editor เพื่อแก้ไขข้อความ

4. ให้ผู้ใช้ใส่ข้อความ ในที่นี้ใส่ข้อความว่า "Surface 1" ใน dialog box.

5. เลือก OK เป็นการจบการสร้างข้อความ

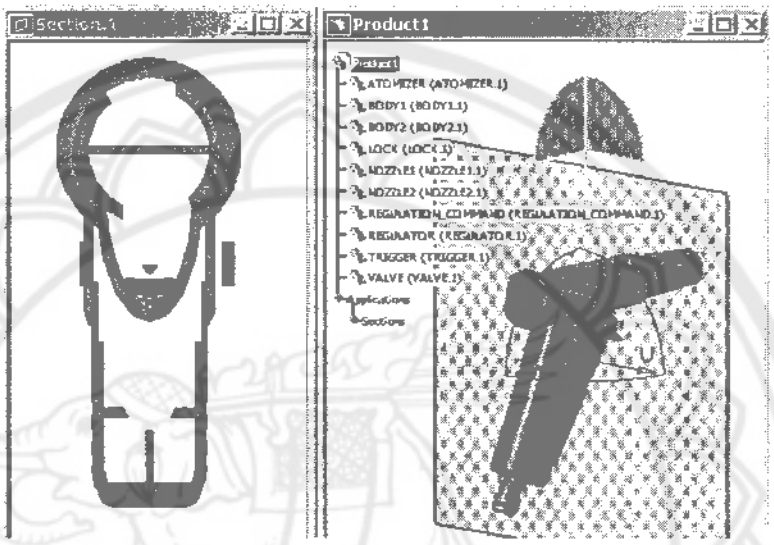
2.2.15 การสร้างแนวแกนเพื่อตรวจสอบชิ้นงาน (Creating Section Planes) เพื่อดูรายละเอียดของชิ้นงาน

1. ให้ผู้ใช้เข้าไปเลือกที่ Insert ⟶ Sectioning จาก menu bar หรือกดปุ่ม "Sectioning" ในส่วนของ Space Analysis toolbar แสดงดังรูปที่ 2.2.39



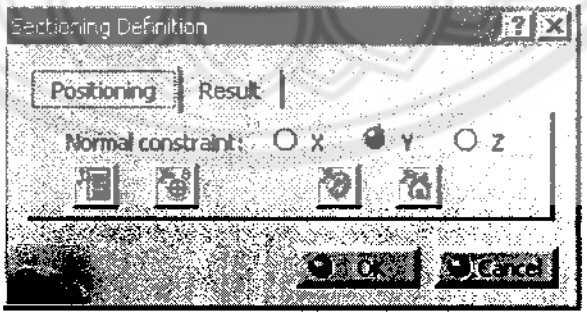
รูปที่ 2.2.39 สร้างแนวแกนเพื่อตรวจสอบชิ้นงาน

จะปรากฏหน้าต่างแสดงภาพหน้าตัดดังรูปที่ 2.2.40

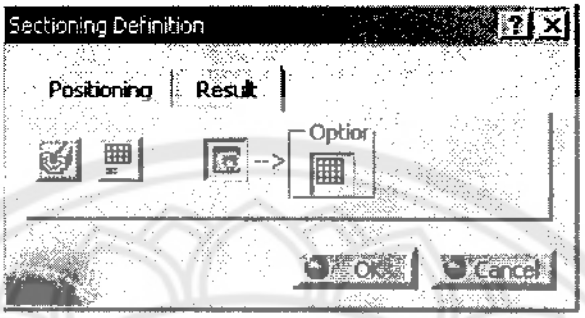


รูปที่ 2.2.40 หน้าต่างแสดงภาพหน้าตัด

3. ใน Dialog box, ให้ผู้ใช้เลือก Option ให้ผู้ใช้ตั้งค่าตามต้องการ แสดงดังรูปที่ 2.2.41 และ 2.2.42



รูปที่ 2.2.41 การกำหนดตำแหน่ง



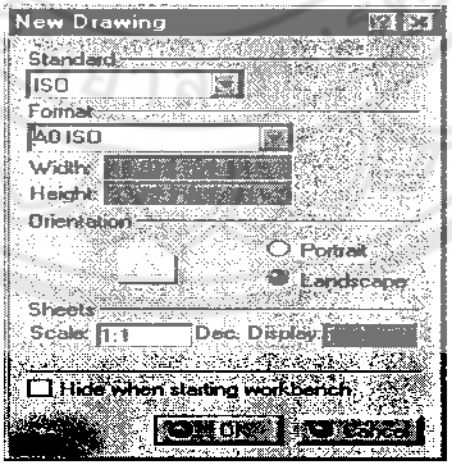
รูปที่ 2.2.42 การกำหนดตัวเลือก

2.3 การวางภาพฉาย (GENERATIVE DRAFTING)

ในหัวข้อนี้เป็นการแสดงการเขียนภาพฉายของชิ้นงานโดยขั้นตอนต่างๆ จะเริ่มต้นด้วยการกำหนดขนาดของกระดาษที่จะใช้วางภาพฉาย การฉายภาพด้านบน (Top view) ด้านข้าง (Side view) และด้านหน้า (Front view) การตัดรายละเอียดของชิ้นงานรวมไปถึงการปรับปรุงและแสดงรายละเอียดของภาพฉาย

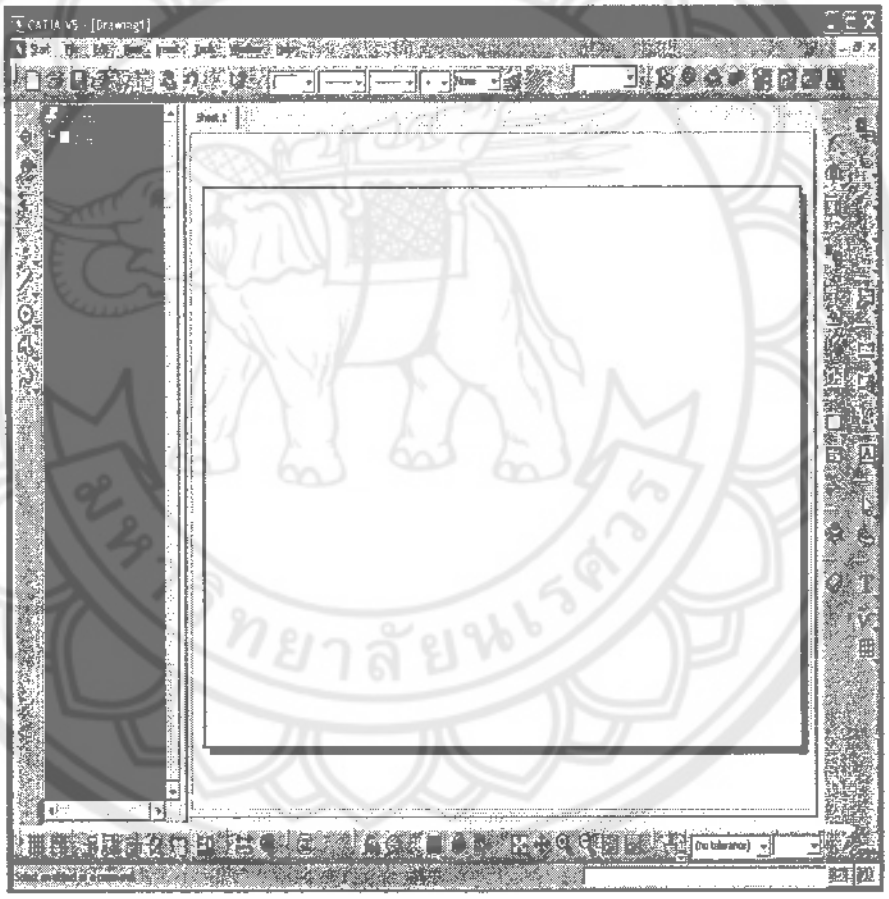
2.3.1 การระบุขนาดของกระดาษ

1. เลือกที่ New icon โดยไปที่คำสั่ง File แล้วเลือก new จะปรากฏหน้าต่าง ดังแสดงดังรูป 2.3.1



รูปที่ 2.3.1 New Drawing dialog box

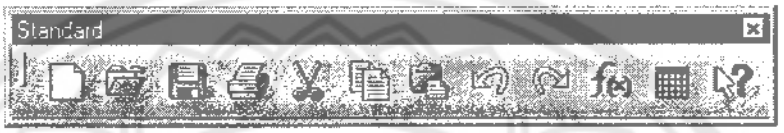
2. สิ่งที่เราต้องเลือกในหน้าต่างรูปที่2.3.1 ได้แก่ มาตรฐาน (Standard) รูปแบบ (Format) หรือขนาดของขนาดของกระดาษ รวมไปถึงการจัดวางกระดาษว่าจะให้อยู่ในแนวนอน (Landscape) หรือแนวตั้ง (Portrait)
3. เลือก Scale เป็น 1:1 จากนั้นกดปุ่ม OK จะได้หน้าต่างในรูปที่ 2.3.2 ซึ่งแสดงหน้ากระดาษที่พร้อมเขียนแบบ



รูปที่ 2.3.2 หน้ากระดาษที่พร้อมเขียนแบบ

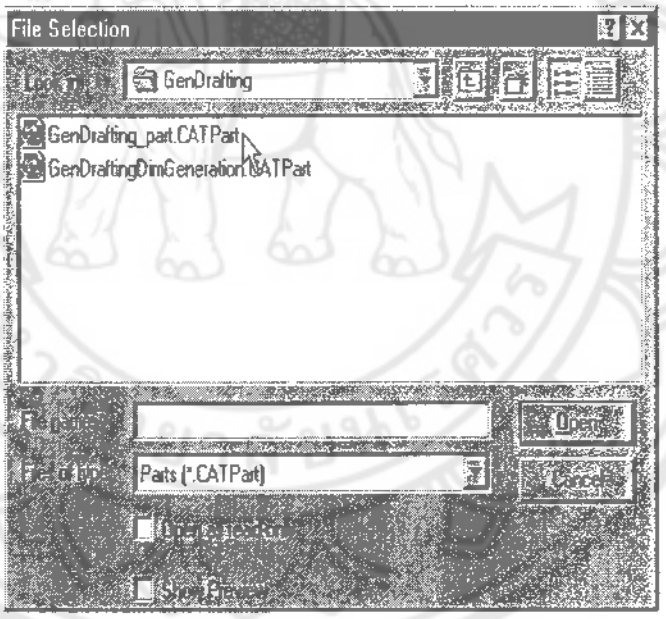
2.3.2 การเปิดไฟล์ทำงาน

1. เปิดงานโดยใช้ Icon จาก Standard toolbar หรือไปที่ File แล้วเลือก Open จาก menu bar. แสดงดังรูปที่ 2.3.3



รูปที่ 2.3.3 Standard toolbar

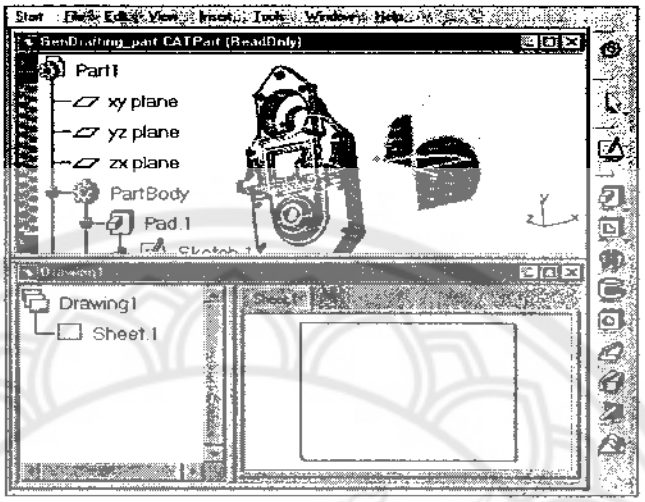
2. เลือกไฟล์ของงานที่ต้องการจะเปิด แสดงดังรูปที่ 2.3.4



รูปที่ 2.3.4 เลือกไฟล์นามสกุล CAT Part

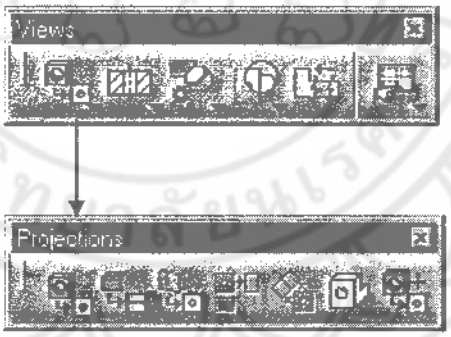
2.3.3 การสร้างภาพฉายด้านหน้า (Front View)

เริ่มจากแบ่งหน้าต่างออกเป็น 2 ส่วนโดย Window ในส่วนของ Menu bar แสดงดังรูปที่ 2.3.5หากเราต้องการปิด Specification tree ให้กดที่ปุ่ม F3 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



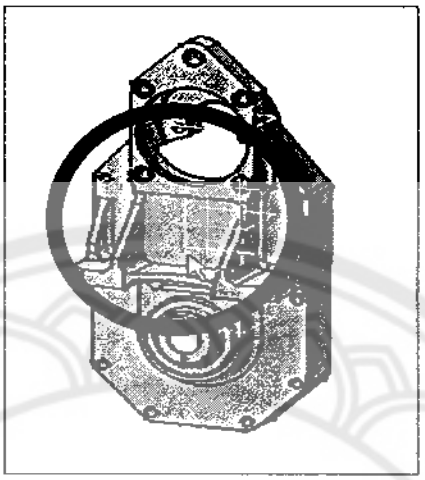
รูปที่ 2.3.5 แบ่งหน้าต่างออกเป็น 2 ส่วน

1. เลือกที่หน้าต่าง Drawing และ เลือกที่ Front View icon จาก Views toolbar ในส่วนของภาพฉายด้านหน้า (Front View) จะมีหน้าต่าง pop up แยกย่อยออกไปอีก แสดงดังรูปที่ 2.3.6

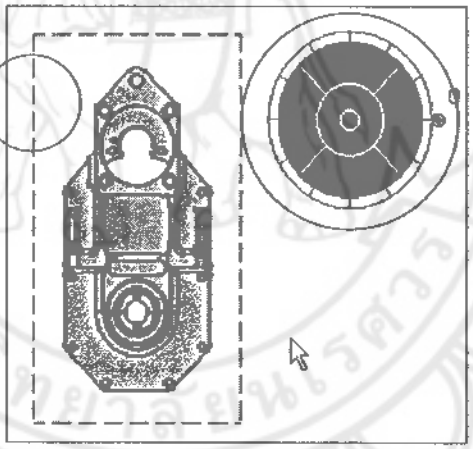


รูปที่ 2.3.6 หน้าต่าง Pop up ของการฉายภาพด้านหน้า

2. เลือกผิวระนาบจากชิ้นงาน 3 มิติ หรือเลือกระนาบที่สร้างเก็บเอาไว้ก็ได้ แสดงดังรูปที่ 2.3.7 จากนั้นลูกศรสีฟ้าเพื่อปรับมุม และ กรอบสีเขียวจะปรากฏขึ้น แสดงดังรูปที่ 2.3.8

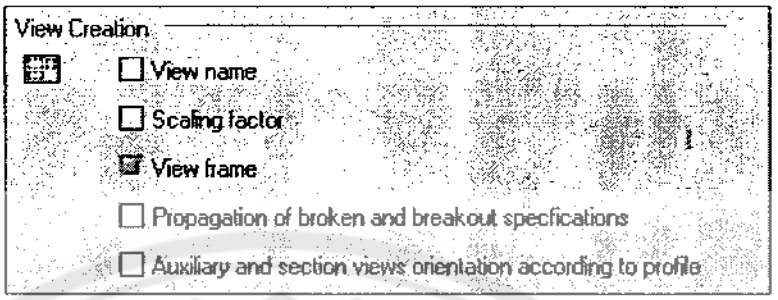


รูปที่ 2.3.7 เลือกผิวที่แกนของชิ้นงาน 3 มิติ



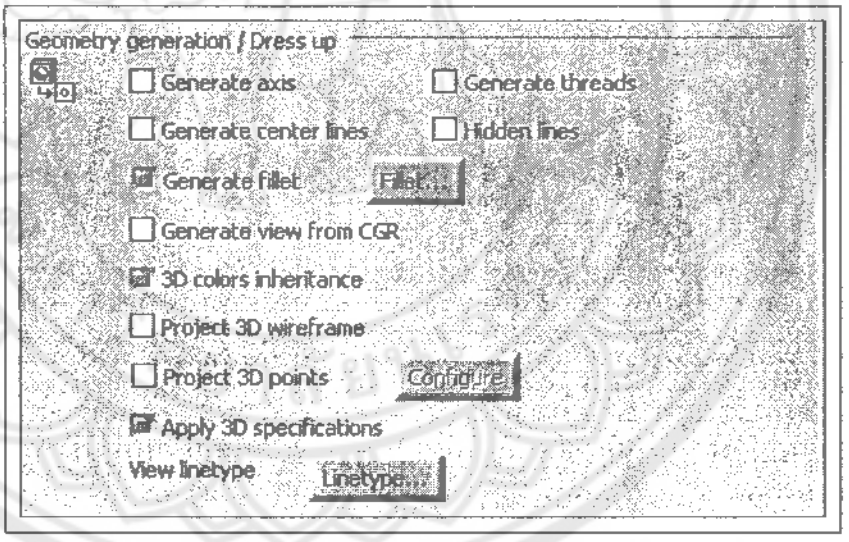
รูปที่ 2.3.8 ลูกศรสีฟ้าและ กรอบสีเขียว

3. เลือกที่ Sheet1 หรือที่ลูกศรสีฟ้าถือเป็นการตกลงให้โปรแกรมสร้างภาพฉายด้านหน้า (front view) **ในส่วนของหน้าต่าง Generative Drafting workbench เลือกค่า default ของโปรแกรมเราสามารถจะแก้ไขค่า Default ดังกล่าวได้โดยเข้าไปแก้ไขที่ Tools ⟶ Options ⟶ Mechanical ⟶ Design ⟶ drafting Option (Layout tab) จากรูปที่ 2.3.9 จะเห็นได้ว่าเราสามารถเลือกตัวเลือกต่างๆที่ต้องการ**



รูปที่ 2.3.9 View Creation

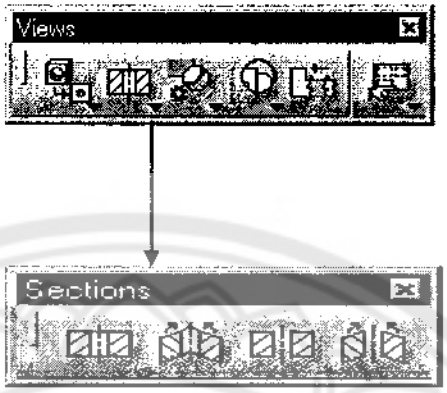
นอกจากเรายังสามารถแก้ไขค่า Default ในส่วนของการสร้างรูปทรง (Geometry generation) ได้โดยเข้าไปที่ Tools ⟶ Options ⟶ Mechanical Design ⟶ Drafting ⟶View tab และ un-check ตัวเลือกที่ไม่ต้องการ แสดงดังรูปที่ 2.3.10



รูปที่ 2.3.10 การกำหนดแก้ไขค่า

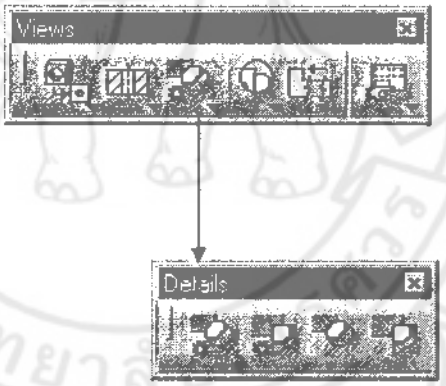
2.3.4 การตัดดูภาพตัดของชิ้นงาน (Creating a Section View)

1. ไปที่หน้าต่าง drawing และ เลือกที่ Offset Section View จาก Views toolbar (Sections sub-Toolbar). แสดงดังรูปที่ 2.3.11



รูปที่ 2.3.11 Views toolbar

2. เลือกที่ drawing window และ เลือกที่ Detail View icon จาก Views toolbar (Detail sub-toolbar) เพื่อขอดูรายละเอียดของชิ้นงานที่ตัดออกมา แสดงดังรูปที่ 2.3.12



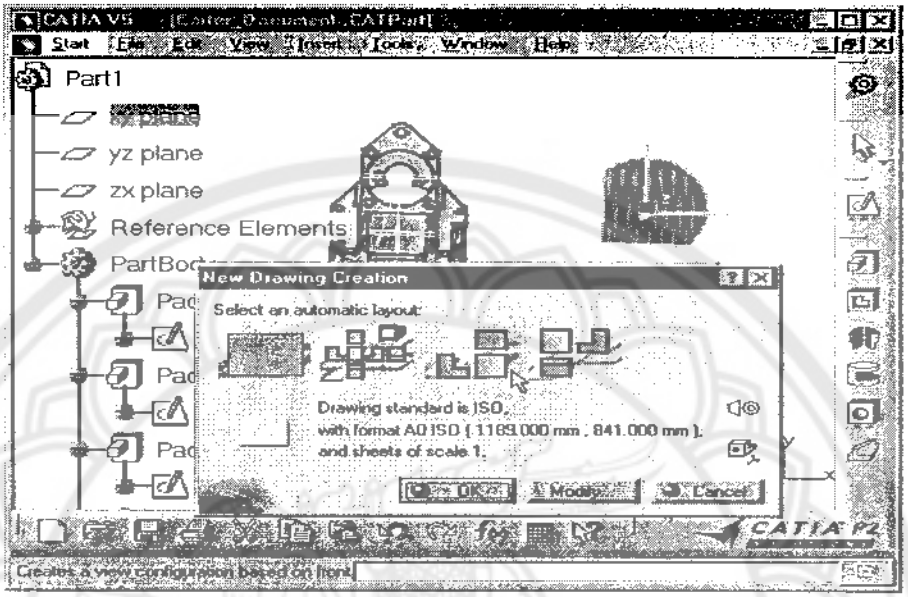
รูปที่ 2.3.12 Views toolbar

2.3.6 การเปิดชิ้นงานสามมิติที่ต้องการฉายภาพ

1. เลือกไปที่ Start -> Mechanical Design commands.
2. เลือกไปที่ Drafting workbench ดังรูปที่ 2.3.13

รูปที่ 2.3.13 Drafting workbench

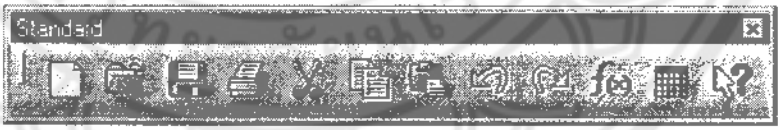
3. เลือกลักษณะของด้านที่ต้องการ แสดงดังรูปที่ 2.3.14 แล้วกดปุ่ม OK



รูปที่ 2.3.14 ลักษณะของ Views

2.3.7 การระบุขนาดของกระดาษ

1. เลือกที่ Open icon จาก Standards toolbar, หรือไปที่ File แล้วเลือก Open จะปรากฏหน้าต่าง Standard แสดงดังรูปที่ 2.3.15

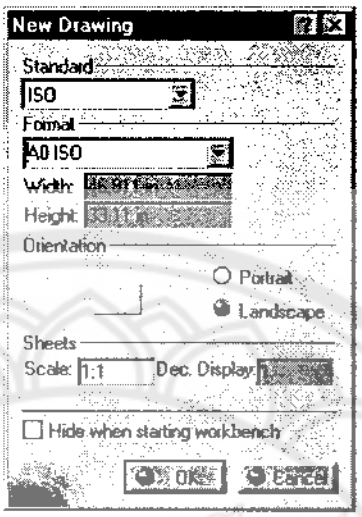


รูปที่ 2.3.15 Standards toolbar

2. เลือกที่ new icon หรือเลือกที่ File -> New.

3. เลือก drawing ใน List of Types ใน dialog แล้วเลือก OK

4. จะปรากฏ dialog box และมีรายละเอียดย่อยให้เลือก แสดงดังรูปที่ 2.3.16



รูปที่ 2.3.16 กรกำหนดค่าของกระดาษที่จะวางชิ้นงาน

5. สิ่งที่เราต้องระบุใน dialog box แนวการวางกระดาษว่าต้องการจะวางในแนวตั้งหรือแนวนอน โดยระบุได้ที่ Landscape, Portrait

6. กำหนดสเกล1:1 scale จากนั้นกดปุ่ม OK.

2.3.8 การปรับค่าของขนาดของกระดาษ

1. เลือกไปที่ File -> Page Setup จาก menu bar.

2. ปรากฏ Dialog box ของ Page Setup แล้วทำการปรับเปลี่ยนตามที่ผู้ใช้ต้องการ แสดงดังรูปที่2.3.17

รูปที่2.3.17 การปรับค่าของกระดาษ

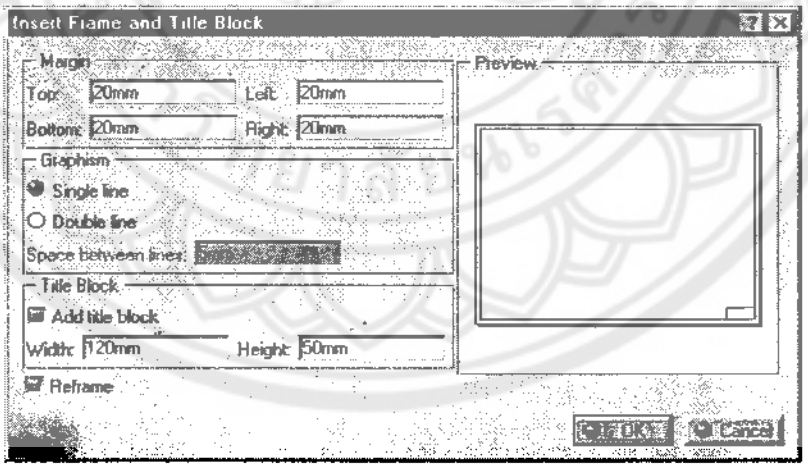
2.3.9 สร้างกล่องใส่ชื่อ

1. เลือกที่ Edit -> Background จาก menu bar.

2. เลือกที่ Frame Creation icon จาก drawing toolbar. แสดงดังรูปที่2.3.18

รูปที่ 2.3.18 Drawing toolbar

2.1 หรือเลือกไปที่ Insert -> Drawing -> Frame and Title Block items จากmenu bar จะมีหน้าต่าง "Insert Frame and Title Block" ปรากฏให้เห็น แสดงดังรูปที่ 2.3.19



รูปที่2.3.19 Insert Frame and Title Block

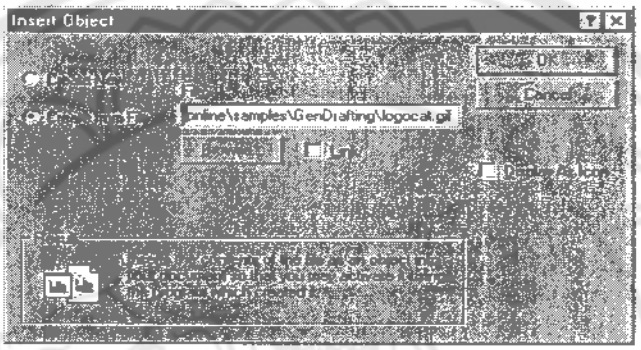
ถ้าเราต้องการแก้ไข Frame and Title Block เราต้องเปลี่ยน Background ให้เป็น working views โดยเข้าไปที่

Edit ⟶ Background

หมายเหตุ ผู้ใช้สามารถเพิ่มไฟล์รูปเข้ามาได้โดยทำตามขั้นตอนดังนี้

1. เลือกไปที่ Insert ⟶ Object ในแถบของ menu bar.

2. หน้าต่าง Insert Object จะปรากฏดังในรูปดังในที่2.3.20

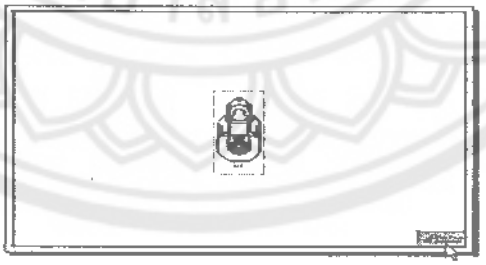


รูปที่2.3.20 Insert Object dialog box

3.เลือกสร้าง File.

4. เลือกไฟล์รูปภาพ

5. ถ้าต้องการที่จะปรับเปลี่ยนตำแหน่งของไฟล์รูปภาพทำได้โดยการลากโดยใช้ Cursor ดังรูปที่ 2.3.21



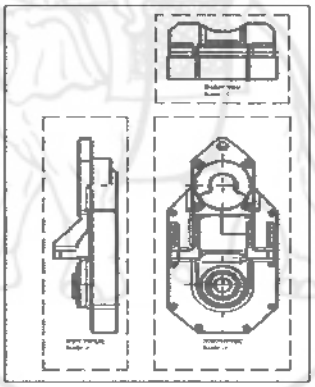
รูปที่2.3.21 ตำแหน่งของไฟล์รูปภาพ

2.3.10 การวางชิ้นงานที่ฉาย

1. เลือกไปที่ Tools -> Options

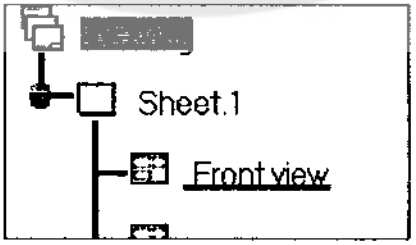
2. Click ไปที่ Mechanical Design -> Drafting -> Layout tab, และตรวจสอบว่าการวางภาพฉายในตำแหน่งที่ต้องการหรือไม่

หมายเหตุ เมื่อผู้ใช้ต้องการที่จะแก้ไข หรือ ต้องการที่จะเพิ่มเติมในส่วนของภาพฉายที่ต้องการเราจะต้องการทำด้านนั้นๆก่อนภาพฉายที่ทำนั้นบริเวณขอบ Framed ของ ด้าน นั้นๆจะเป็นสีแดงภาพฉายที่ไม่ทำนั้นบริเวณขอบ Framed ของภาพฉายนั้นๆจะเป็นสีน้ำเงิน แสดงดังรูปที่2.3.15



รูปที่ 2.3.15 การฉายภาพ

เราสามารถที่จะดูว่าภาพฉายไหนทำอยู่ได้โดยดูได้จากส่วนของ Tree structure view ที่ทำอยู่จะมีขีดเส้นใต้ แสดงดังรูปที่ 2.3.16

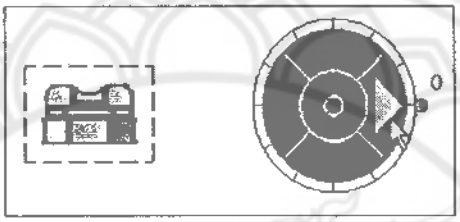


รูปที่2.3.16 Tree structure view

2.3.11 การปรับเปลี่ยนลักษณะของการจัดวาง

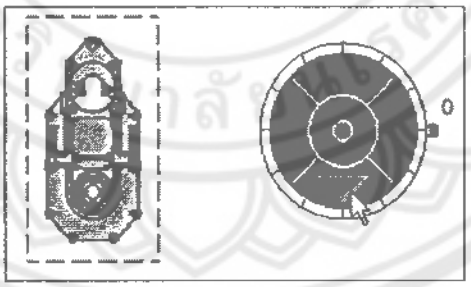
เราสามารถที่จะปรับเปลี่ยนลักษณะของภาพฉายต่างๆให้เป็น ภาพฉายด้านหน้า, ภาพฉายทั้งหมด ได้โดยใช้เครื่องมือที่โปรแกรมกำหนดขึ้นมาเพื่อช่วยให้การทำงานง่ายขึ้น

1. เริ่มต้นด้วยการสร้างภาพฉาย แสดงดังรูปที่2.3.17



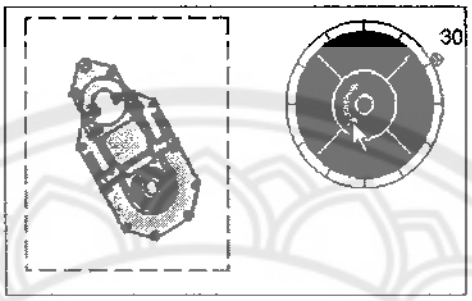
รูปที่2.3.17 การสร้างภาพฉาย

2. จะปรากฏเครื่องมือขึ้นมาใช้งานดังรูป เราสามารถที่ปรับเปลี่ยนภาพฉายได้โดยเลือกขวา หรือ ซ้ายที่ลูกศร
3. เลือกที่ ลูกศรล่างหรือ ลูกศรบน เพื่อที่จะทำการปรับเปลี่ยนภาพฉายแสดงดังรูปที่ 2.3.18



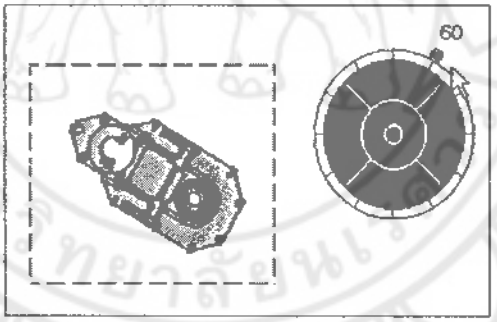
รูปที่2.3.18 การปรับเปลี่ยนภาพฉาย

4.เลือกที่ลูกศร บริเวณส่วนกลางของเครื่องมือเพื่อทำการหมุนโดยเลือกจากแนวแกน แสดงดังรูปที่2.3.19



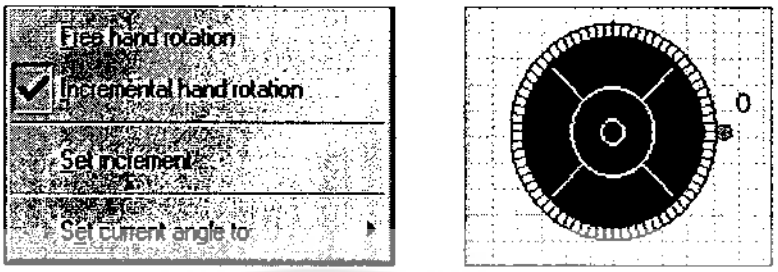
รูปที่ 2.3.19 ทำการหมุนโดยเลือกจากแนวแกน

5. เราสามารถที่จะลากปุ่มที่เป็นสีเขียว (green knob) เพื่อที่จะทำการปรับองศาซึ่งค่า default จะถูกกำหนดไว้ที่ 30 องศา แสดงดังรูปที่2.3.20



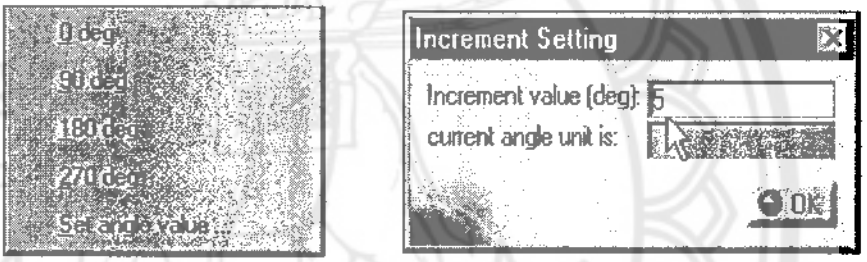
รูปที่ 2.3.20 การปรับหมุนทีละ 30 องศา

6. ผู้ใช้สามารถที่ปรับเปลี่ยนค่าที่ถูกกำหนดโดยค่า default ของปุ่มเขียวได้โดยกดขวาบนปุ่ม แสดงดังรูปที่ 2.3.21



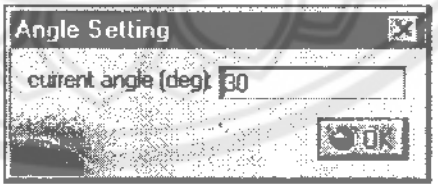
รูปที่2.3.21 Contextual menu.

จะมี increment Setting dialog box ให้ผู้ใช้ใส่ค่าที่ต้องการลงไปจากตัวอย่างจะใช้ค่า 5 องศา แสดงดังรูปที่2.3.22



รูปที่ 2.3.22 การตั้งค่าองศา

ถ้าผู้ใช้ต้องการที่จะกำหนดค่ามุมก็จะมี Dialog box Angle Setting ให้ใส่ค่า แสดงดังรูปที่2.3.23

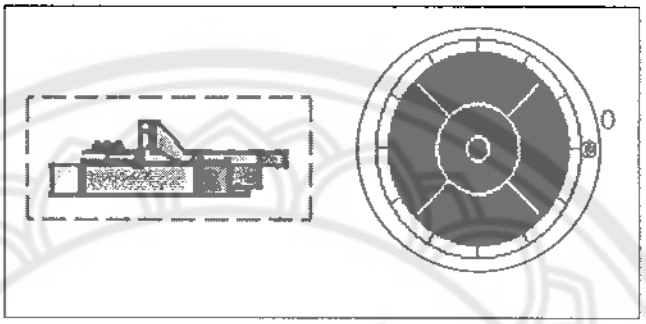


รูปที่ 2.3.23 การตั้งค่ามุม

2.3.12 การสร้างภาพฉายด้านหน้า

1. เลือก Front View icon จาก Views toolbar

2. เลือกกระนาบของชิ้นงาน 3 มิติ เพื่อใช้เป็นแนวแกนอ้างอิงจากนั้นก็จะปรากฏ ลูกศรสีฟ้า แสดงดังรูปที่2.3.24

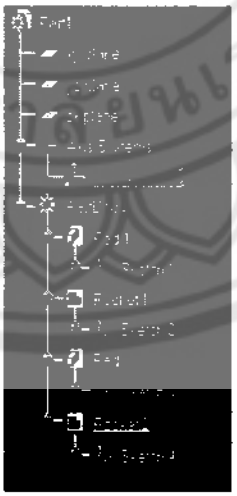


รูปที่ 2.3.24 ลูกศรสีฟ้า

2.3.13 การสร้างภาพฉายโดยใช้แกนอ้างอิง

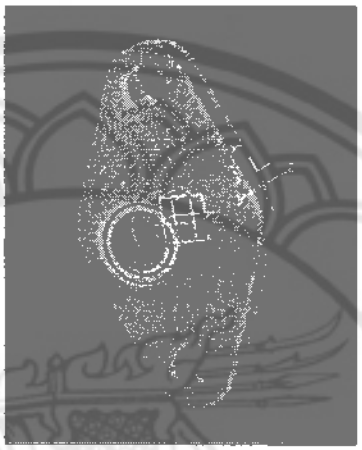
1. เลือกที่ Front View icon จาก Views toolbar

2. ในส่วนของ Part tree, ให้เลือกที่ระบบแกน แสดงดังรูปที่ 2.3.25

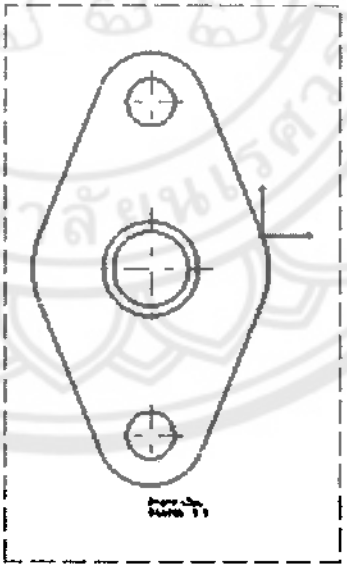


รูปที่ 2.3.25 ระบบแกน

3. ให้เลือกแนวแกนของชิ้นงาน 3 มิติ ที่จะใช้เป็นระนาบอ้างอิง แสดงดังรูปที่2.3.26 จะได้พื้นที่สำหรับภาพฉาย ดังรูปที่ 2.3.27



รูปที่ 2.3.26 แนวแกนอ้างอิง



รูปที่2.3.27 พื้นที่เพื่อที่สร้างภาพฉาย

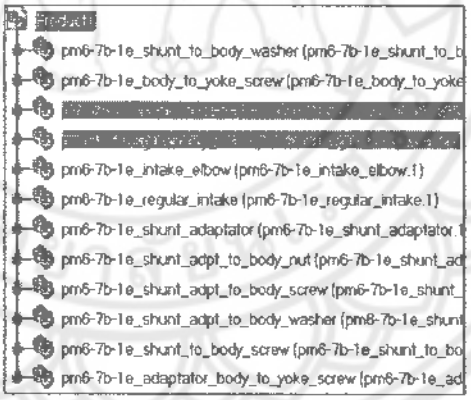
2.3.14 การสร้างภาพฉายจากชิ้นงาน

ผู้ใช้สามารถที่จะเลือกในส่วนของชิ้นส่วนในชิ้นงานหรือหลายๆชิ้นส่วน เพื่อที่จะสร้างภาพฉายด้านหน้า ของ Sub-products ที่เลือกเท่านั้น

1. Click ที่ Front View icon จาก Views toolbar, แสดงดังรูปที่2.3.28

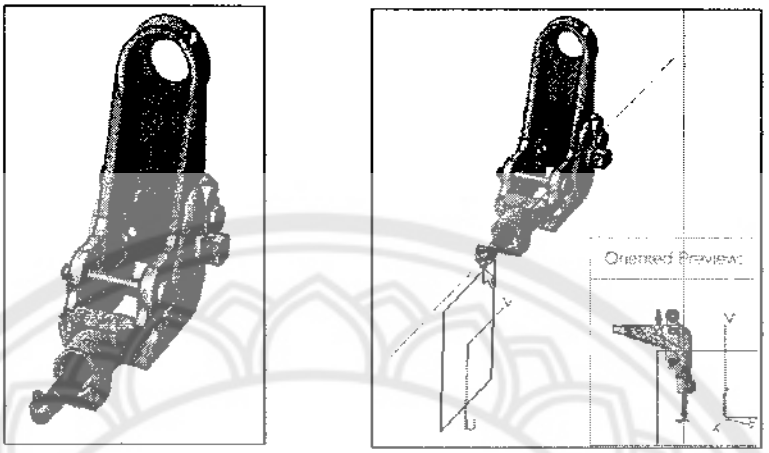
รูปที่2.3.28 Views toolbar

2. เลือกที่ body ใน specification tree แสดงดังรูปที่2.3.29



รูปที่ 2.3.29 เพื่อที่จะ สร้างชิ้นงานใน specification tree

3. หลังจากการเลือก sub-products แล้วให้เลือ plane จาก products ได้เลย หลังจากนั้นก็จะมีระนาบขึ้นมาให้เลือก แสดงดังรูปที่ 2.3.30



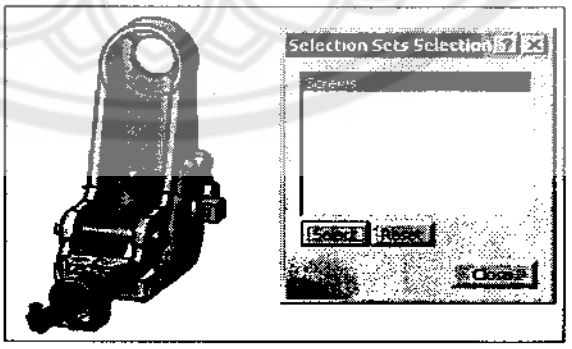
รูปที่ 2.3.30 การเลือกระนาบในชิ้นงาน 3 มิติ

2.3.15 การฉายภาพโดยการตั้งค่า (Creating a front view using selection sets)

1. เลือกที่ Front View icon จาก Views toolbar. แสดงดังรูปที่2.3.31

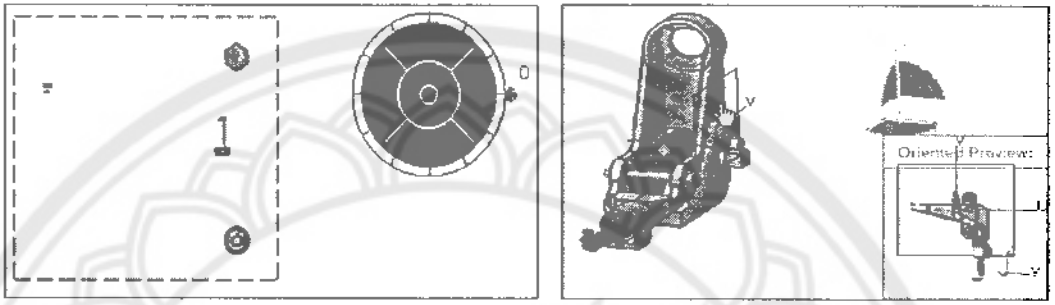
รูปที่2.3.31 Views toolbar

2. การใส่ค่าของชิ้นงาน โดยเลือกที่ Edit ⟶ Selection Sets แสดงดังรูปที่2.3.32



รูปที่2.3.32 การตั้งค่า

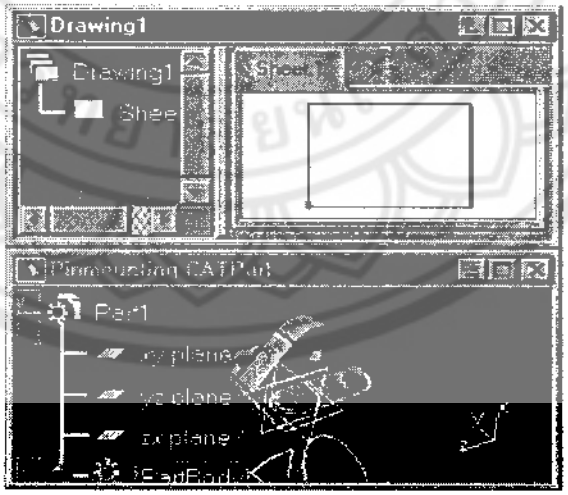
3. หลังจากการเลือกชิ้นส่วนแล้วให้เลือก กระนาบจากชิ้นงานได้เลย หลังจากนั้นก็จะมีระนาบขึ้นมาให้เลือก แสดงดังรูปที่2.3.33



รูปที่2.3.33การวางภาพฉาย

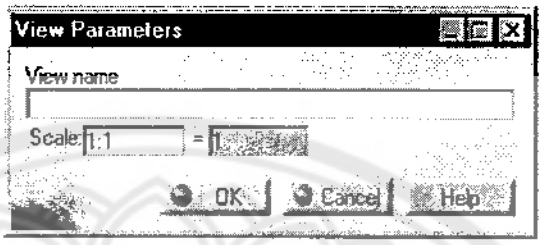
2.3.16 การปรับปรุงการวางภาพฉาย (Creating an Advanced Front View)

ผู้ใช้สามารถที่จะกำหนด View name, view scale, etc โดยกำหนดได้ที่ advanced front view แสดงดังรูปที่2.3.34



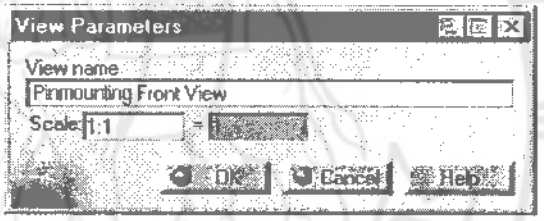
รูปที่ 2.3.34 การกำหนด View name, view scale

1. เลือกที่ Advanced Front View icon. จะ แสดงDialog box appears: ดังรูปที่ 2.3.35



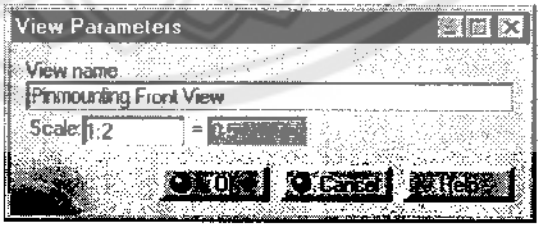
รูปที่ 2.3.35 การตั้งค่า

2. ผู้ใช้สามรถที่จะกำหนดชื่อใหม่ได้ แสดงดังรูปที่ 2.3.36



รูปที่2.3.36 การกำหนดชื่อ

3. ปรับเปลี่ยนในส่วนของสเกลเป็น 1:2 แสดงดังรูปที่ 2.3.37

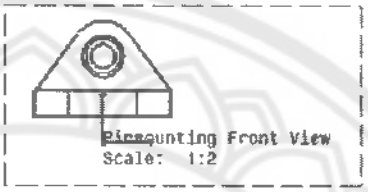


รูปที่2.3.37 การตั้งค่าสเกล

4. เลือก OK

5. เลือกระนาบของชิ้นงาน 3 มิติ หรือเลือกที่ระนาบที่จะใช้เป็นแกนอ้างอิงการวางภาพฉาย แสดงดังรูปที่ 2.3.38

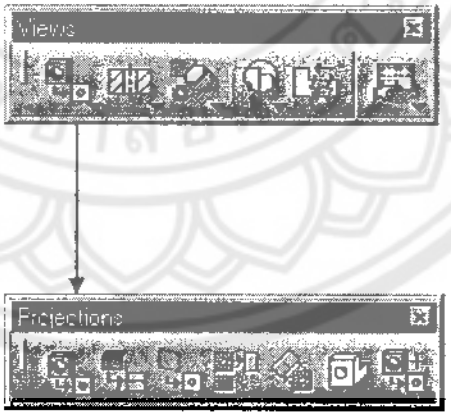
6. เลือกกระดาษ



รูปที่ 2.3.38 แกนอ้างอิงการวางภาพฉาย

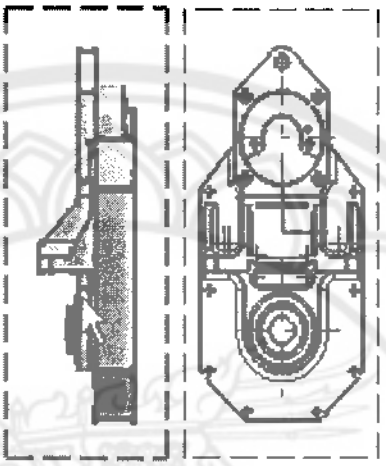
2.3.17 การสร้างภาพฉาย (Creating a Projection View)

1. เลือกที่ Drawing window และ เลือก Projection View icon จาก Views toolbar (Projections sub-Toolbar) แสดงดังรูปที่2.3.39



รูปที่2.3.39 เลือกการฉายภาพจาก Views toolbar

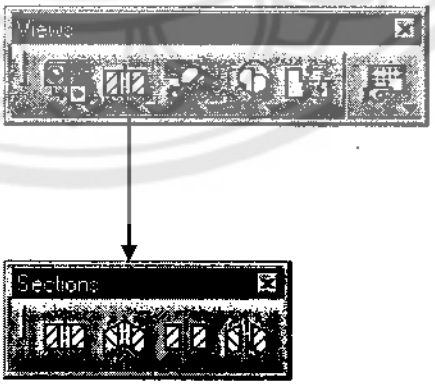
โปรแกรมจะแสดงในส่วนของภาพฉายที่ทำการฉายจากมุมที่ Default อยู่ดูได้จากขอบภาพฉาย นั้นจะเป็นสีแดง จะอยู่ในแนวด้ารหน้าภาพฉายที่ default อยู่แสดงดังรูปที่ 2.3.40



รูปที่2.3.40 ภาพที่ทำการฉาย

2.3.18 การตัดภาพฉาย (Creating an Offset Section View / Cut)

1. เลือกที่ Offset Section View icon หรือ Offset Section Cut icon จาก Views toolbar (Sections Sub-toolbar). แสดงดังรูปที่2.3.41

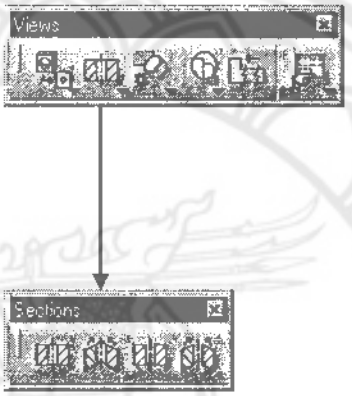


รูปที่ 2.3.41 คำสั่ง Sections sub-toolbar จาก Views toolbar

2. เลือกที่แนวแกน ที่เราต้องการจะสร้าง sketching เพื่อใช้เป็น cutting profile: โดยอ้างอิงจากสิ่งเหล่านี้ จุด , ขอบ, เส้นศูนย์กลาง และ แกน

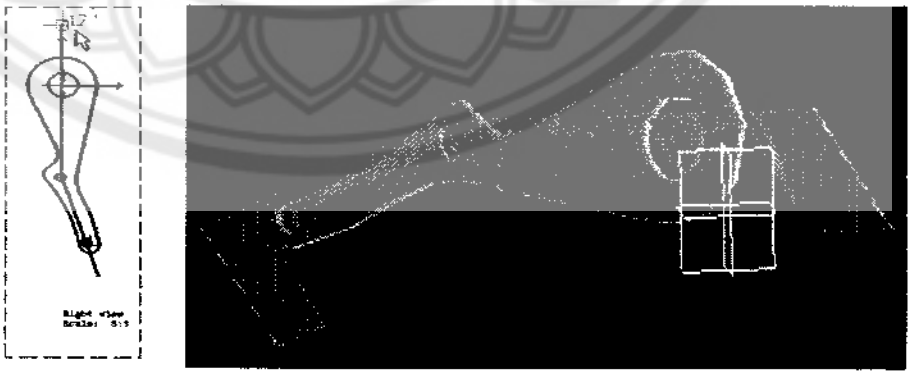
2.3.19 การตัดภาพฉายแนวโค้ง (Creating an Aligned Section View / Cut)

1. เลือกที่ Drawing window, และ click ที่คำสั่ง Aligned Section Cut แสดงดังรูปที่2.3.42



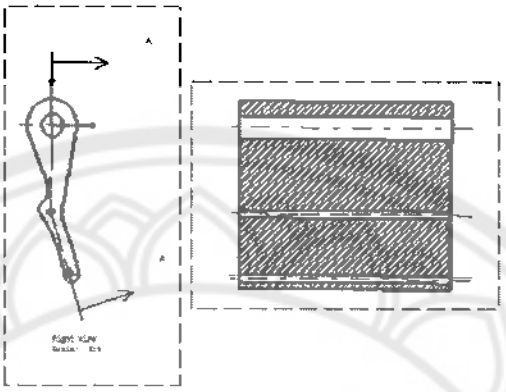
รูปที่2.3.42 คำสั่งการตัดภาพฉาย

2. เลือกที่แนวแกนที่เราต้องการจะสร้างฐารเพื่อใช้เป็นการตรวจสอบขนาดโดยอ้างอิงจากสิ่งเหล่านี้จุด , ขอบ, เส้นศูนย์กลาง และ แกนถ้าผู้ใช้ไม่ต้องการ Profile ที่สร้างขึ้นมาผู้ใช้สามารถที่จะ ใช้ Undo หรือ Redo icons แสดงดังรูปที่ 2.3.43



รูปที่2.3.43 การตัดภาพ 3 มิติ

3. เลือกที่ด้านปลายของโปรไฟล์ที่เราสร้างขึ้น แสดงดังรูปที่ 2.3.44

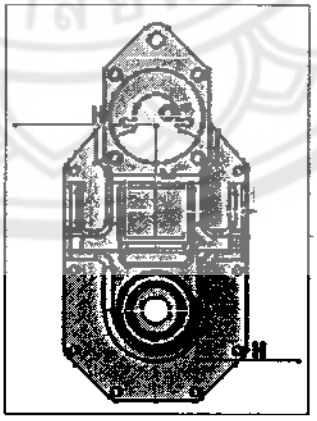


รูปที่2.3.44 การตัดดูขนาดของชิ้นงาน

*2.3.20 **การตัดชิ้นงาน 3 มิติ** (Creating a Section View / Cut with Profile Defined in 3D)*

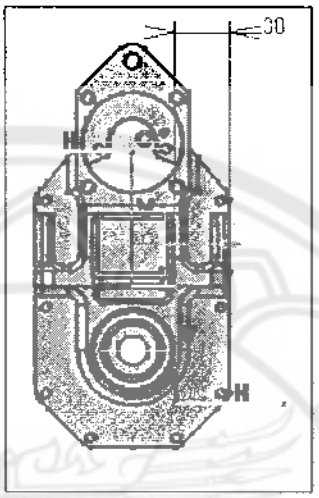
1. ในส่วน Part window, ให้ click ที่ Sketcher icon แล้วเลือกระนาบที่เราต้องการแนวแกน แสดงดังรูปที่2.3.45

2. เลือกที่ Profile icon แล้วเลือกที่ชิ้นงาน 3 มิติ ที่เราต้องการใช้เป็นการตรวจสอบชิ้นงาน โดยดูได้จาก Exercise



รูปที่2.3.45 แนวแกนการตัดภาพ 3 มิติ

3. ถ้าผู้ใช้ต้องการที่จะ ให้ขนาดระหว่างโปรไฟล์ ที่สร้างให้เลือกที่ Constraint icon แสดงดังรูปที่2.3.46

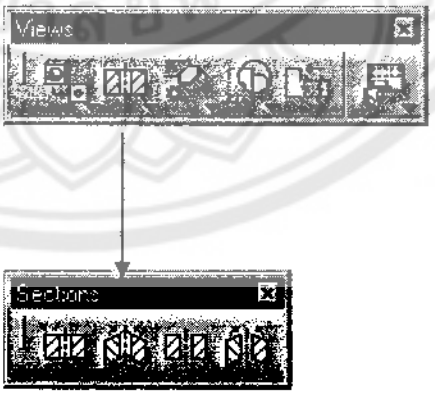


รูปที่ 2.3.46 การให้ขนาดการตัด

4. ออกจาก Sketcher workbench.

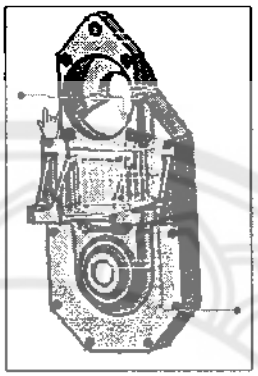
5. ในส่วนของ Drawing window, ให้เลือก Update icon เพื่อที่จะ update ภาพฉาย

6. ให้ผู้ใช้ Click ที่ Offset Section View icon จาก Views toolbar (Sections sub-toolbar). แสดงดังรูปที่2.3.47



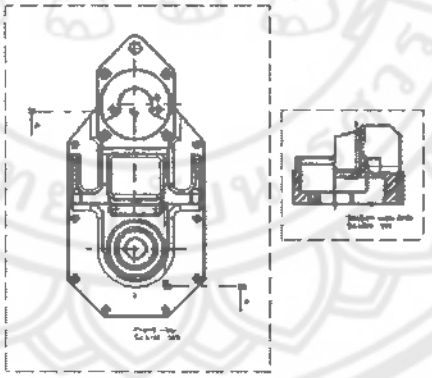
รูปที่ 2.3.47 Offset Section View จาก Views toolbar

7. เลือกโปรไฟล์ที่ผู้ใช้สร้างขึ้นที่ชิ้นส่วน 3 มิติ แสดงดังรูปที่2.3.48



รูปที่ 2.3.48 เลือก Profile ที่สร้างขึ้น

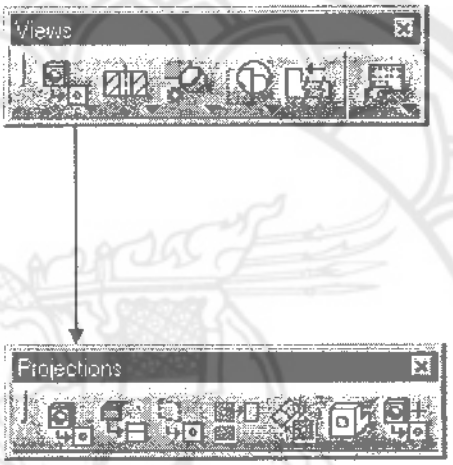
8. เลือกที่ drawing window แสดงดังรูปที่2.3.49



รูปที่2.3.49 ชิ้นงานที่ตัดตามแนวแกน

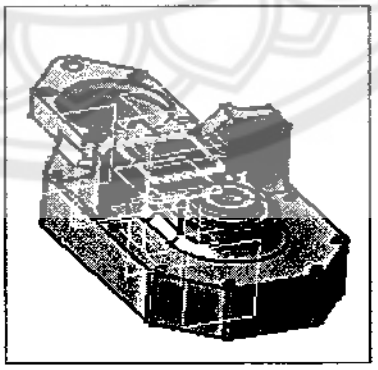
2.3.21 การสร้าง Isometric View (Creating an Isometric View)

1. เลือกที่ Drawing window, และ เลือกที่ Isometric View icon จาก Views toolbar (Projections sub-toolbar) .แสดงดังรูปที่2.3.50



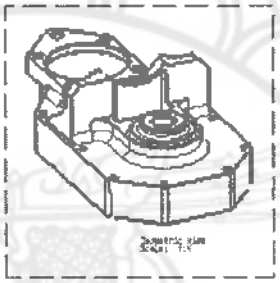
รูปที่2.3.50 Isometric View จาก Views toolbar

2. เลือกที่ชิ้นส่วน 3 มิติ แสดงดังรูปที่2.3.51



รูปที่ 2.3.51 ลักษณะวาง View

หลังจากที่เราเลือกที่ชิ้นส่วน 3 มิติ แล้วก็จะมีขอบสีเขียวที่แสดงในส่วนของ isometric view แสดงขึ้นมา, เราสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงขอบเขตของภาพฉายที่สร้างขึ้น เปลี่ยนแปลงในตำแหน่งด้านล่าง, ด้าน ซ้าย, ด้านขวา, ด้านบน, หรือ การหมุน ทำการแก้ไขการหมุนมุม ผู้ใช้สามารถที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากสิ่งที่ผู้ใช้ศึกษามาก่อนหน้านี้ แสดงดังรูปที่2.3.52



รูปที่ 2.3.52การวางเป็น 2 มิติ

2.3.22 การแตกชิ้นงาน (reacting a Broken View)

1. เลือกที่ Broken View icon จาก Views toolbar. แสดงดังรูปที่2.3.53

รูปที่ 2.3.53 คำสั่งการแตกชิ้นงานจาก Views toolbar

2. เลือกจุดแรกที่ต้องการจะแตกชิ้นงานและลากโปรไฟล์ไปในแนวที่ต้องการจะตัดจากในรูปให้ใช้แนวแกนนอน ต่อไปให้กำหนดจุดที่สองที่ต้องการจะตัดโดยลากลงมาในแนวตั้ง
3. เลือกที่ชิ้นงานเพื่อทำการแตกชิ้นงานก็จะถูกสร้างขึ้น แสดงดังรูปที่ 2.3.54