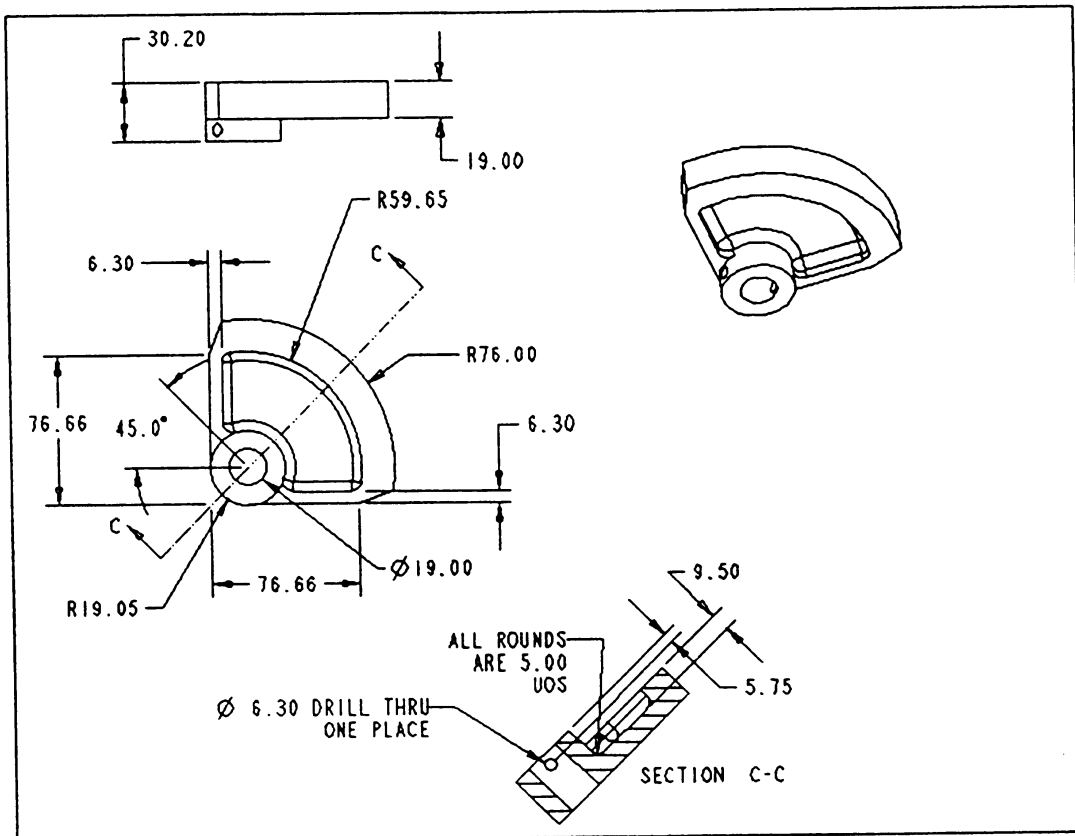


2 Part Design-Step by Step Case Study I

이 장에서는 앞에서 소개한 Pro/ENGINEER 의 여러 기능을 이용하여 아래의 모델을 3 차원 모델링한 후 이를 2 차원 도면으로 생성하는 연습을 하여보자.



STEP 1)

Main Menu 에서 Mode 를 선택한다.

<u>Menu Choice</u>	<u>Menu Name</u>
Mode	MAIN

STEP 2)

Mode Menu 가 Pop up 이 되면 그 곳에서 Part 를 선택한다.

<u>Part</u>	<u>MODE</u>

STEP 3)

Part Menu 에서 Creat 를 선택한다.

Creat	ENTERPART
<Enter [gear]>	
<CR>	

< *Create the cylindrical boss* >

STEP 4)

Datum Plane 을 생성하기 위하여 Datum 을 선택한다. Datum Menu 중의 OPTION 에서 Default 를 선택하여 Default Datum Plane 을 생성한다.

Feature	PART
Create	FEAT
Datum	FEAT CLASS
Plane	DATUM
Default	MENUDTM...

STEP 5)

Datum Plane 에 Sketch 를 하기 위해 Sketch menu 를 선택한다.

Create	FEAT
Solid(default)	FEAT CLASS
Protrusion	SOLID
Extrude(default)	SOLID OPTS
Solid(default)	SOLID OPTS
Done	SOLID OPTS
One Side(default)	ATTRIBUTES
Done	ATTRIBUTES

STEP 6)

Datum plane 중에서 Sketch 할 면을 선택하여야 한다.

Setup New(default)	SETUP SK P...
Plane(default)	SETUP PLANE

Pick(default)	GET SELECT
<Pick DTM1>	
Setup New	SETUP SK P...
Okay	DIRECTION
Right	SKET VIEW
Plane(default)	SETUP PLANE
Pick(default)	GET SELECT
<Pick DTM2>	

STEP 7)

Sketch Menu 에서 Circle 을 선택하여 원을 그린다.

Sketch(default)	SKETCHER
Circle	GEOMETRY
Geometry(default)	CIRCLE TYPE
Ctr/Point(default)	CIRCLE TYPE

마우스를 사용하여 Sketch plane 상의 임의의 두 점을 선택한다.

STEP 8)

스케치된 원에 치수와 제한조건을 입력한다. 즉 Dimension 을 선택하고 원의 반지름을 부여한다. 치수가 생성되면 Modify 를 이용하여 치수를 새롭게 부여한다.(R = 19.05)

Dimension	SKETCHER
Normal(default)	DIMENSION
Pick(default)	GET SELECT

원 상의 임의의 한 점을 선택하면 원의 색깔이 빨간색으로 바뀐다. 다음에 마우스의 가운데 버튼(**Shft+Left button**)을 사용하여 치수가 표시될 위치를 선택한다. 원의 반경은 19.05 로 입력한다.

Modify	SKETCHER
<Pick the circle>	
<Enter [19.05]>	

STEP 9)

원의 중심의 위치를 **Alignment** 를 이용하여 결정한다. 이를 위하여 **Main Menu** 에서 **View** 를 선택하고 **Default** 를 선택한다. **Alignment** 를 선택하고 원을 먼저 선택하고 스케치 평면으로 선택된 **Datum Plane** 을 제외한 나머지 두 개의 **Datum Plane** 을 선택하여 **Align** 한다.

View	MAIN
Default	ORIENTATION
Alignment	SKETCHER

위의 과정을 통하여 **Align** 이 성공적으로 수행되었는 **Message window** 를 통하여 확인할 수 있다. 원의 중심이 **Sketch plane** 의 중심에 인접해 있지 않는 경우는 **Align** 이 성공적으로 수행되지 않을 것이다. 이 경우는 다른 방법을 통하여 **Align** 을 하여야 한다. 원의 중심과 **Sketch plane** 의 중심 사이에 **Dimension** 을 주어 **Section** 의 위치를 지정할 수 있다.

STEP 10)

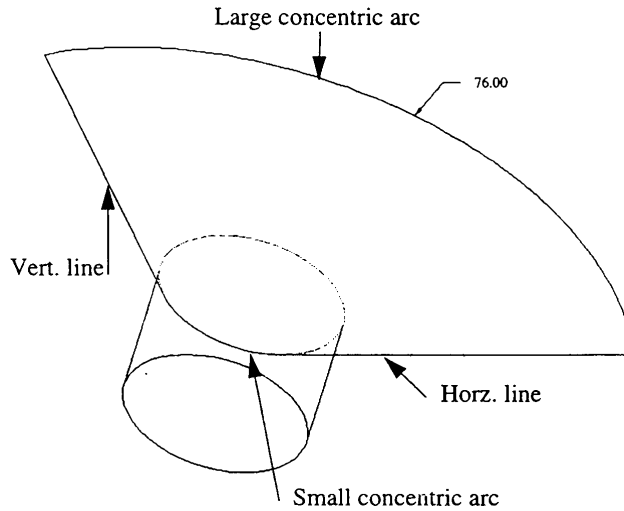
모든 조건이 부여되면 **Regenerate** 를 선택한다. **Done** 을 선택한 후 **Blind** 를 선택하고 **Extrusion depth** 를 **Prompt** 에서 부여한다. (d = 30.2)

Regenerate	SKETCHER
Done	SKETCHER
Blind	SPEC TO
Done	SPEC TO
<Enter [30.2]>	

STEP 11)

Dialog Box 에서 **Preview** 를 선택하여 완성된 **Feature** 를 확인한 후, 제대로 생성되었으면 **OK** 를 선택한다.

STEP 12)



생성된 Feature 에 위의 그림과 같은 부채꼴 형태의 스케치를 완성하고자 한다. Feature Menu 에서 Create 를 선택한다. Solid / Protrusion 을 선택한다. Sketch Plane Menu 에서 Use Prev 를 이용하여 기존에 사용하였던 Sketch Plane 을 그대로 사용한다.

Create	FEAT
Solid(default)	FEAT CLASS
Protursion	SOLID
Extrude(default)	SOLID OPTS
Solid(default)	SOLID OPTS
Done	SOLID OPTS
One Side	ATTRIBUTES
Done	ATTRIBUTES
Use Prev	SETUP SK P...
Okay	DIRECTION

STEP 13)

적절히 Zoom Out 하여 부채꼴 형태의 Sketch 를 용이하게 한다. Sketch Menu 에서 Arc 를 선택하고 Concentric 을 선택한다. 큰 Arc 를 그리기 위하여 이미 존재하는 원을 선택하고 적당한 크기(여유있게)로 Arc 를 왼쪽 마우스 버튼을 이용하여 그린다.

Sketch(default)	SKETCHER
------------------------	----------

Arc	GEOMETRY
Concentric	ARC TYPE
<Pick the circle>	

작은 Arc 를 만들기 위해서도 위의 방법을 이용한다.

STEP 14)

Sketch Menu 에서 Line 을 선택하고 Horizontal 을 선택하여 적당한 위치에 선을 왼쪽 마우스 버튼을 이용하여 그리고, SHIFT + 왼쪽 마우스 버튼을 이용하여 선그리기를 마친다. 다시 Line 을 선택하고 Vertical 을 선택하여 앞과 같은 방법으로 수직선을 그린다.(선의 끝점이 정확히 일치하지 않아도 나중에 Regenerate 를 하게 되면 자동으로 일치시켜 준다)

Sketch(default)	SKETCHER
Line	GEOMETRY
Horizontal	LINE TYPE
<Draw a horizontal line>	
Line	GEOMETRY
Vertical	LINE TYPE
<Draw a vertical line>	

STEP 15)

Sketcher Menu 에서 Geom Tools 를 선택하고 Geom Tools Menu 의 Trim / Corner 를 선택하여 필요없는 선들을 제거한다(Trim 시에는 선택한 부분이 남게된다.).

Geom Tools	SKETCHER
Trim	GEOM TOOLS
<Pick lines>	

STEP 16)

스케치한 Arc 의 치수를 앞의 방법과 같은 방법으로 부여한다. 치수가 생성되면 Modify 를 이용하여 Arc 의 반지름을 재정의한다.

Dimension	SKETCHER
<Pick the arc>	

<Shift + Left button>

Modify SKETCHER

<Pick the dimension>

<Enter [76.0]>

STEP 17)

모든 조건이 부여되면 **Regenerate** 를 선택한다. **Done** 을 선택한 후 **Blind** 를 선택하고 Extrusion depth 를 Prompt 에서 부여한다.

Regenerate SKETCHER

Done SKETCHER

Blind SPEC TO

Done SPEC TO

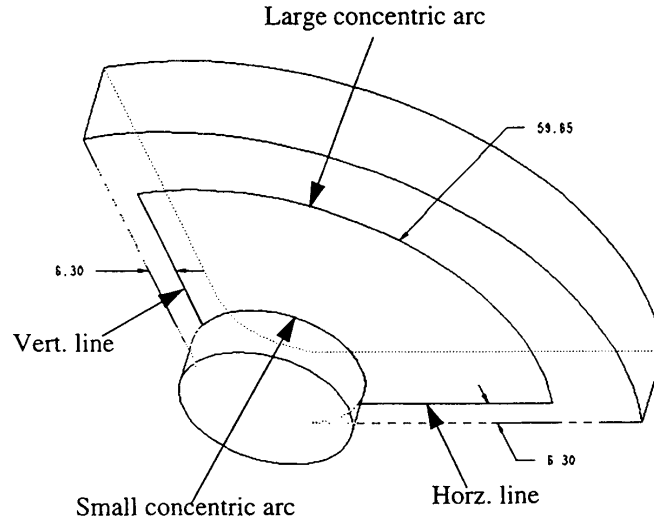
<Enter [19.0]>

STEP 18)

Feature Edit Dialog Box 에서 **Preview** 를 선택하여 완성된 Feature 를 확인한 후, 제대로 생성되었으면 **OK** 를 선택한다.

<Make the inside cutout slot>

STEP 19)



Feature Menu 에서 Create 를 선택하고 Slot 을 선택한다. Sketch Plane Setup Menu 에서 Setup New / Plane 을 선택하고 위의 그림에서 새로운 스케치를 할 면을 마우스를 이용하여 선택한 후 방향을 물체 내부로 향하도록 선택한다.

Create	FEAT
Solid	FEAT CLASS
Slot	SOLID
Extrude	SOLID OPTS
Solid	SOLID OPTS
Done	SOLID OPTS
One Side	ATTRIBUTES
Done	ATTRIBUTES
Setup New	SETUP SK P...
Plane	SETUP PLANE
Query Sel	GET SELECT
<Pick the front of the part as the sketchin plane>	
Right	SKET VIEW
Plane(default)	SETUP PLANE
<Pick DTM2>	

STEP 20)

Large arc 를 만들기 위해 Sketch Menu 에서 앞에서와 같은 방법으로 Concentric Arc, Horizontal Line, Vertical Line 을 생성한다.

Sketch(default)	SKETCHER
Arc	GEOMETRY
Concentric	ARC TYPE
<Pick the circle>	
Line	GEOMETRY
Horizontal	LINE TYPE
<Draw a horizontal line>	
Line	GEOMETRY
Vertical	LINE TYPE
<Draw a vertical line>	

STEP 21)

Small arc 를 만들기 위해 Sketcher Menu 에서 Geom Tools 를 선택하고 Use Edge 를 선택하고 기존에 있던 원을 선택하여 스케치 평면상에 원을 생성한다.

Geom Tools	SKETCHER
Use Edge	GEOM TOOLS
<Pick arcs>	

STEP 22)

Sketcher Menu 에서 Geom Tools 를 선택하고 Geom Tools Menu 의 Trim / Corner 를 선택하여 필요없는 선들을 제거한다(Trim 시에는 선택한 부분이 남게 된다.).

Geom Tools	SKETCHER
<Pick lines>	

STEP 23)

스케치에 Dimension 을 선택하여 치수를 부여한다. 생성된 치수를 Modify / Dimension 를 선택하여 치수를 재정의한다.

Dimesion	SKETCHER
-----------------	----------

<Pick the arc>

<Shift + Left button>

<Pick lines>

<Shift + Left button>

Modify SKETCHER

<Pick the dimension of arc>

<Enter [59.65]>

<Pick the dimension of distance>

<Enter [6.3]>

STEP 24)

스케치가 완성되면 **Regenerate** 를 선택하고 **Blind** 를 선택한 후 **Extrusion depth** 를 Prompt 에서 지정한다.

Regenerate SKETCHER

Done SKETCHER

Blind SPEC TO

Done SPEC TO

<Enter [9.5]>

STEP 25)

Dialog Box 에서 **Preview** 를 선택하여 완성된 Feature 를 확인한 후, 제대로 생성되었으면 **OK** 를 선택한다.

<Create the coaxial hole through the part>**STEP 27)**

Part Menu 에서 Create / Solid / Hole / Straight / Coaxial 를 선택하고, 구멍의 위치를 정하기 위하여 앞에서 만든 Axis 를 선택한 후 구멍의 직경을 Prompt 에서 지정한다.

Create	FEAT
Solid	FEAT CLASS
Hole	SOLID
Straight	HOLE OPTS
Done	HOLE OPTS
Coaxial	PLACEMENT
Done	PLACEMENT
<Pick A-1>	
<Pick the circle>	
One Side	SIDES
Done	SIDES
Thru All	SPEC TO
Done	SPEC TO
<Enter [19.0]>	

STEP 28)

Dialog Box 에서 **Preview** 를 선택하여 완성된 Feature 를 확인한 후, 제대로 생성되었으면 **OK** 를 선택한다.

*<Create the two angular cuts on the outside of the part>***STEP 29)**

다시 Feature Menu 의 Create 를 선택하고 Solid / Cut 을 선택한다. Sketch Plane Setup Menu 에서 Setup New / Plane 을 선택하고 위의 그림에서 새로운 스케치를 할 면을 마우스를 이용하여 선택한 후 방향을 물체 내부로 향하도록 선택한다.

Create	FEAT
Solid(default)	FEAT CLASS
Cut	SOLID
Extrude(default)	SOLID OPTS
Solid(default)	SOLID OPTS
Done	SOLID OPTS
One Side(default)	ATTRIBUTES
Done	ATTRIBUTES
Setup New(default)	SETUP SK P...
Plane(default)	SETUP PLANE
<Pick a sketching plane>	
Okay	DIRECTION
Setup New(default)	SETUP SK P...
Plane(default)	SETUP PLANE
Right	
<Pick DTM2>	

STEP 30)

도면을 참고로 하여 부채꼴의 양 끝단에 Sketcher Menu 의 Line / 2 Points 를 이용하여 선을 그린다.

Sketch(default)	SKETCHER
Line	GEOMETRY
2 Points	LINE TYPE
<Draw two lines>	

STEP 31)

Sketcher Menu 에서 Geom Tools 를 선택하고 Use Edge 를 선택하고 기존에 있던 부채꼴의 경계 모서리를 선택하여 스케치 평면상에 선과 Arc 를 생성한다.

Geom Tools	SKETCHER
Use Edge	GEOM TOOLS
<Pick the large arc>	
<Pick two edges>	

STEP 32)

Sketcher Menu 에서 Geom Tools 를 선택하고 Geom Tools Menu 의 Trim / Corner 를 선택하여 필요없는 선들을 제거한다(Trim 시에는 선택한 부분이 남게된다.).

Geom Tools	SKETCHER
Trim	GEOM TOOLS
<Pick the lines and arc>	

STEP 33)

스케치에 Dimension 을 선택하여 치수를 부여한다(도면 참고). 생성된 치수를 Modify / Dimension 를 선택하여 치수를 재정의한다.

Dimension	SKETCHER
<Pick the lines and points>	
Modify	SKETCHER
<Pick the dimensions>	

STEP 34)

스케치가 완성되면 Regenerate 를 선택하고 화살표가 단면의 바깥쪽을 향하게 Flip 을 선택하여 Okay 를 선택한다. 다음에 Blind menu 에서 Through All 을 선택한다.

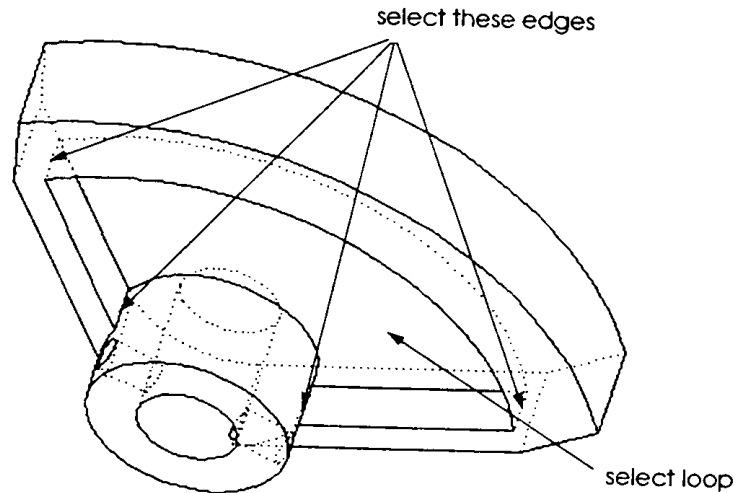
Regenerate	SKETCHER
Done	SKETCHER
Flip or Okay	DIRECTION
Thru All	SPEC TO

Done**SPEC TO****STEP 35)**

Feature Edit Dialog Box 에서 **Preview** 를 선택하여 완성된 Feature 를 확인한 후, 제대로 생성되었으면 **OK** 를 선택한다.

<Create the small aligning hole>

STEP 36)



위의 그림에서의 축 상에 존재하는 구멍을 생성하기 위하여 Part Menu 에서 Create / Solid / Hole / Straight / Radial / One Side / Through All 을 선택한다. 위치할 곳을 선택할 때에는 boss 내부의 cylindrical surface 를 선택하고, Radial 치수를 부여하기 위한 기준면으로서 DTM3 를 선택하고 45 도(혹은 선택한 Datum Plane 에 따라 135 도)를 입력한다. 또한 구멍이 위치할 직선 거리를 지정하기 위하여 boss 의 윗면을 기준면으로 선택하고 Offset 거리로 5.75 를 입력한다. 그리고 구멍의 직경으로서 6.30 을 입력한다.

Create	FEAT
Solid(default)	FEAT CLASS
Hole	SOLID
Straight(default)	HOLE OPTS
Done	HOLE OPTS
Radial	PLACEMENT
Done	PLACEMENT

<Pick the cylindrical surface of the boss>

<Pick DTM3>

<Enter [45]>

<Pick the front end surface of the cylindrical protrusion>

<Enter [5.75]>

Thru All **SPEC TO**

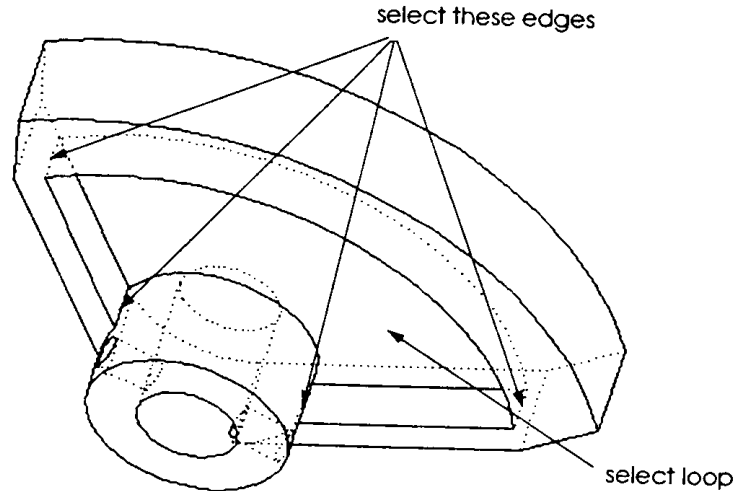
<Enter [6.3]>

STEP 37)

Feature Edit Dialog Box 에서 **Preview** 를 선택하여 완성된 **Feature** 를 확인한 후, 제대로 생성 되었으면 **OK** 를 선택한다.

<Create rounds on all the edges of the inside cutout slot>

STEP 38)



Rounding 면을 생성하기 위하여 Part Menu 에서 Create / Round 를 선택한다. 위의 그림에 표시된 모서리를 Rounding 하기 위해서는 Edge by Edge 로 순차적으로 Rounding 한다.(모든 선택사항은 Default 값 그대로, Rounding 반경 = 5)

- Create** FEAT
- Solid(default)** FEAT CLASS
- Round** SOLID
- Simple** ROUND TYPE
- Done** ROUND TYPE
- Constant(default)** RND SET AT...
- Edge Chain(default)** RND SET AT...
- Done** RND SET AT...
- Tangnt Chain** CHAIN
- <Pick the edges>
- Done** CHAIN

STEP 39)

Part Menu 에서 Create / Round 를 선택하고 Rounding Option 에서 Surf Loop(Chain)을 선택하고 Slot 의 바닥면을 선택하여 그 면을 구성하는 모든

모서리가 Rounding 되도록 한다.(Rounding 반경 = 5)

Create	FEAT
Solid(default)	FEAT CLASS
Round	SOLID
Simple(default)	ROUND TYPE
Done	ROUND TYPE
Constant(default)	RND SET AT...
Edge Chain(default)	RND SET AT...
Done	RND SET AT...
Surf Chain	CHAIN
<Pick the bottom of the cutout slot>	
Select All	CHAIN OPT
Done	CHAIN
<Enter [5]>	

STEP 40)

Feature Edit Dialog Box 에서 **Preview** 를 선택하여 완성된 Feature 를 확인한 후, 제대로 생성되었으면 **OK** 를 선택한다.

STEP 41)

Main Menu 의 Environment 에서 Shading 을 선택하여 Rendering 된 모델을 확인한 후 Main Menu 의 Dbms 에서 Save 를 선택하여 파일을 저장한다.(파일명은 'GEAR'로 한다)

Dbms	MAIN
Save	DBMS