

3D 프린팅 프로그래밍

06 - 에펠탑 만들기

에펠탑 분석

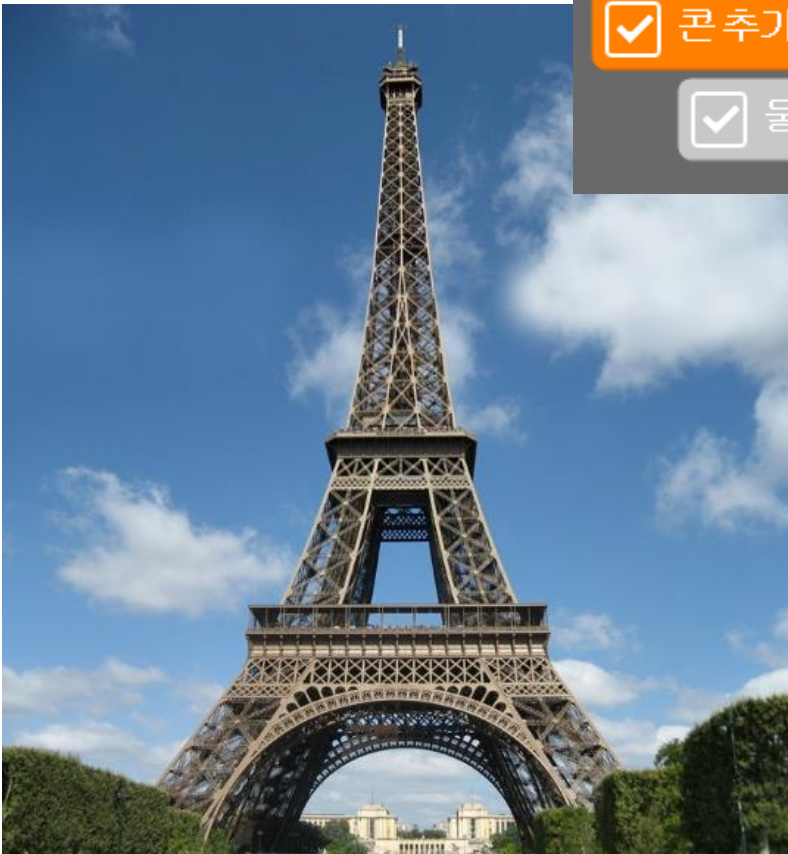
에펠탑 타워 분석

- ▶ 에펠탑에 필요한 도형을 찾아 봅니다.



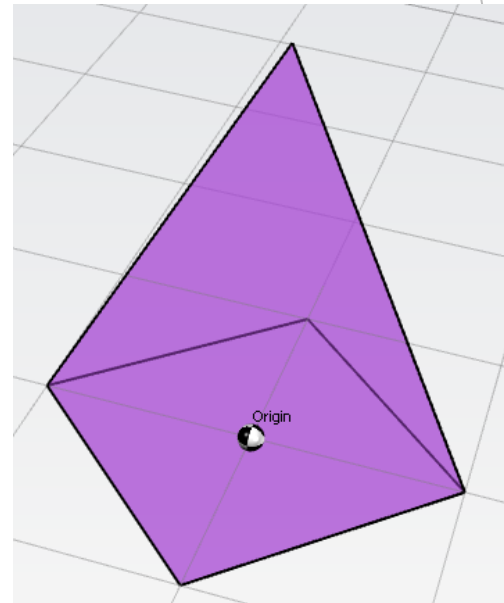
에펠탑 타워 분석

- ▶ 에펠탑에 필요한 도형을 찾아 봅니다.



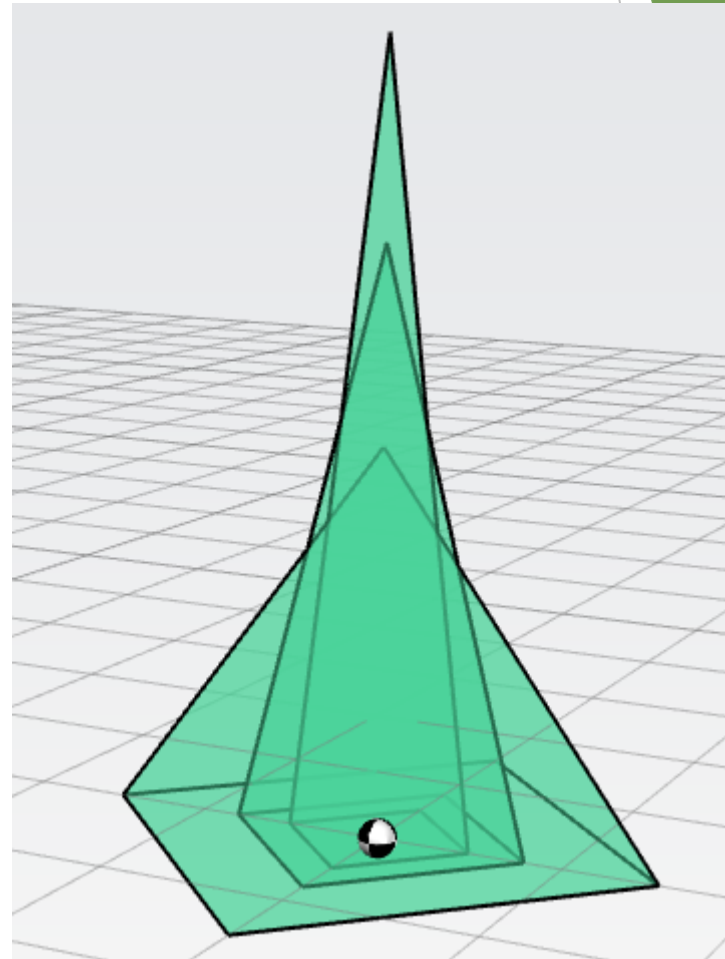
콘 추가하기 base + - ×

둘레 조각수 4 ×



에펠탑 타워 분석

- ▶ 에펠탑에 필요한 도형의 비례 관계를 찾아 봅니다.



에펠탑 타워 분석

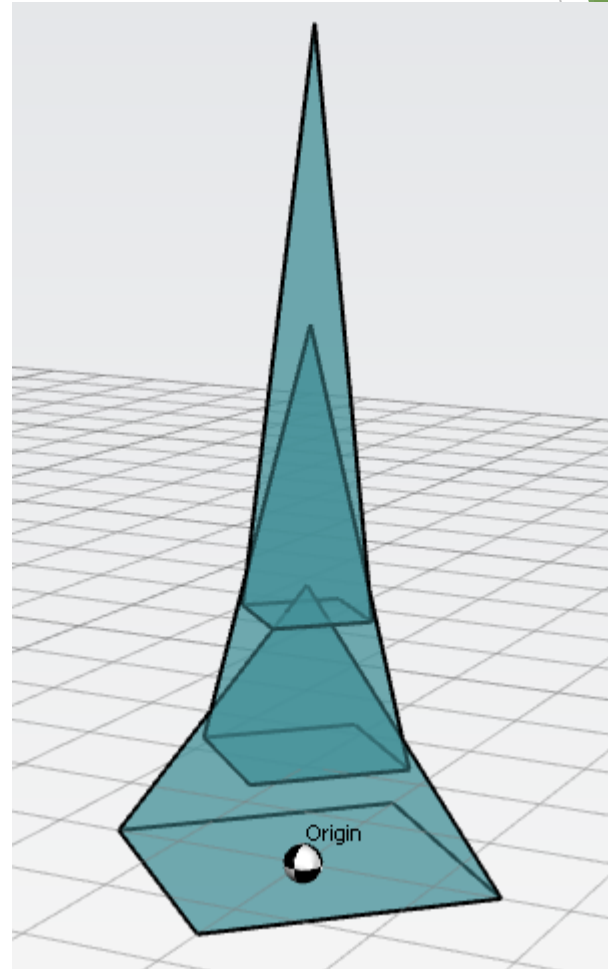
- ▶ 에펠탑에 필요한 도형을 찾아 봅니다.

The image shows a 3D modeling software interface with three cone objects. Each object has a header bar with a checked checkbox, the name '콘 추가하기', and a text field containing the object name. Below each header are three rows of property controls, each with a checked checkbox and a close button (X). The first row is '크기' (Size) with X, Y, and Z coordinates. The second row is '위치' (Position) with X, Y, and Z coordinates. The third row is '둘레 조각수' (Number of segments).

Object Name	크기 X	크기 Y	크기 Z	위치 X	위치 Y	위치 Z	둘레 조각수
base	18	18	12	0	0	-1	4
cn1	10	10	15	0	0	4	4
cn2	4	4	15	0	0	12	4

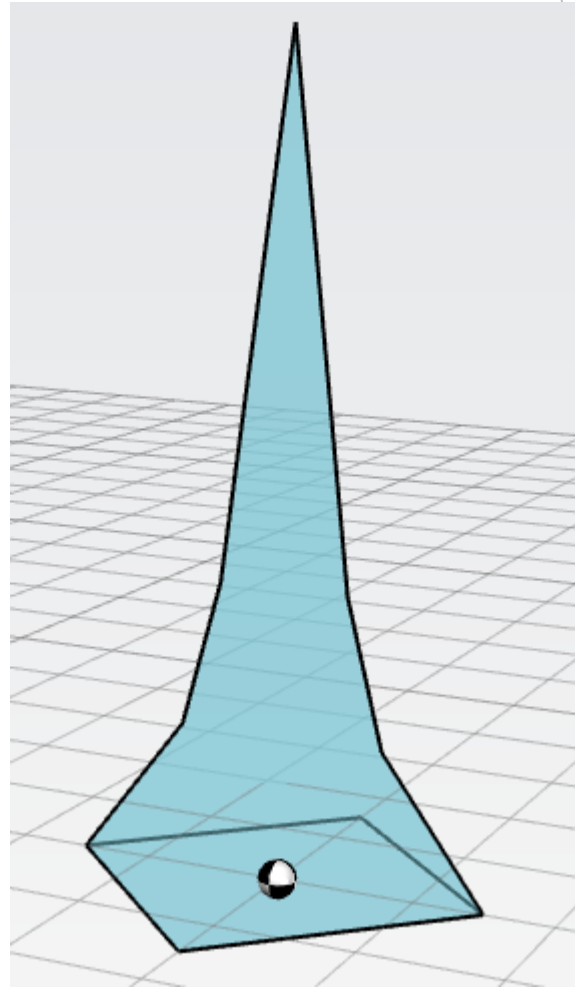
에펠탑 타워 분석

- ▶ 위치를 수정해 봅니다.



에펠탑 타워 분석

- ▶ 도형들을 하나로 더해 줍니다.



에펠탑 타워 분석

- ▶ 도형들을 하나로 더해 줍니다.

The image shows a 3D modeling software interface with three cone objects and two combination operations. Each cone object has a checked 'Add' checkbox, a name field, and three input fields for size (X, Y, Z) and position (X, Y, Z). The combination operations are shown in purple bars with 'Add' checkboxes and equations.

Object 1: base

- Size: X=18, Y=18, Z=12
- Position: X=0, Y=0, Z=-1
- Order: 4

Object 2: cn1

- Size: X=10, Y=10, Z=15
- Position: X=0, Y=0, Z=4
- Order: 4

Object 3: cn2

- Size: X=4, Y=4, Z=15
- Position: X=0, Y=0, Z=12
- Order: 4

Operation 1: $\text{base} = \text{base} + \text{cn1}$

Operation 2: $\text{base} = \text{base} + \text{cn2}$

에펠탑 타워 분석

- ▶ 아래 아치 공간을 만들어 줍니다.

The screenshot shows a 3D modeling software interface with the following settings:

- 실린더 추가하기** (Add Cylinder): Name: `cy1` [+] [-] [X]
- 방향** (Direction): X: `90` Y: `0` Z: `45` [X]
- 위치** (Position): X: `0` Y: `0` Z: `-2` [X]
- 크기** (Size): X: `9` Y: `9` Z: `20` [X]
- 도형 빼기** (Subtract Shape): `base` = `base` - `cy1` [X]

에펠탑 타워 분석

- ▶ 아래 두번째 아치 공간을 만들어 줍니다.


The screenshot shows a software interface for creating a cylinder and a hole in a block. The interface is divided into several sections:


- 실린더 추가하기 (Add Cylinder):** This section is highlighted in orange. It contains a checked checkbox, the label "실린더 추가하기", a text input field with the value "cy2", and three icons: a plus sign (+), a minus sign (-), and a close button (X).
- 방향 (Direction):** This section is highlighted in light gray. It contains a checked checkbox, the label "방향", a small 3D coordinate system icon, and three input fields for X, Y, and Z values: X=90, Y=0, Z=135. Each input field has a close button (X) to its right.
- 위치 (Position):** This section is highlighted in light gray. It contains a checked checkbox, the label "위치", a small 3D coordinate system icon, and three input fields for X, Y, and Z values: X=0, Y=0, Z=-2. Each input field has a close button (X) to its right.
- 크기 (Size):** This section is highlighted in light gray. It contains a checked checkbox, the label "크기", a small 3D coordinate system icon, and three input fields for X, Y, and Z values: X=9, Y=9, Z=20. Each input field has a close button (X) to its right.
- 도형 빼기 (Subtract Shape):** This section is highlighted in red. It contains a checked checkbox, the label "도형 빼기", and a mathematical expression: "base = base - cy2". There is a close button (X) to the right of the expression.


에펠탑 타워 분석

- ▶ 첫번째 기단부를 만들어 줍니다.

박스 추가하기 bx1 ⊕ ⊖ ⊗

크기  X 7 Y 7 Z 2 ⊗

방향  X 0 Y 0 Z 45 ⊗

위치  X 0 Y 0 Z 5 ⊗

도형 더하기 base = base + bx1 ⊗

에펠탑 타워 분석

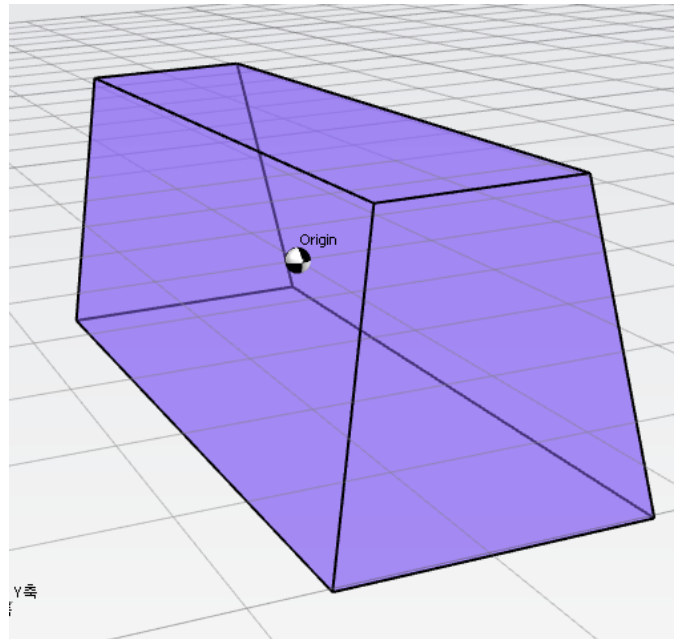
- ▶ 새로운 파일을 열고 다음의 타워 부품을 제작합니다.

The image shows a CAD software interface with four sub-components for a tower base. Each component has a checked checkbox and a close button (X).

- Component 1:** 박스 추가하기. Name: base. Dimensions: X 30, Y 10, Z 10.
- Component 2:** 박스 추가하기. Name: bx1. Position: X 0, Y -9, Z 0. Direction: X -10, Y 0, Z 0. Size: X 30, Y 10, Z 13.
- Component 3:** 도형 빼기. Name: base. Operation: base = base - bx1.
- Component 4:** 박스 추가하기. Name: bx2. Position: X 0, Y 9, Z 0. Direction: X 10, Y 0, Z 0. Size: X 30, Y 10, Z 13.
- Component 5:** 도형 빼기. Name: base. Operation: base = base - bx2.

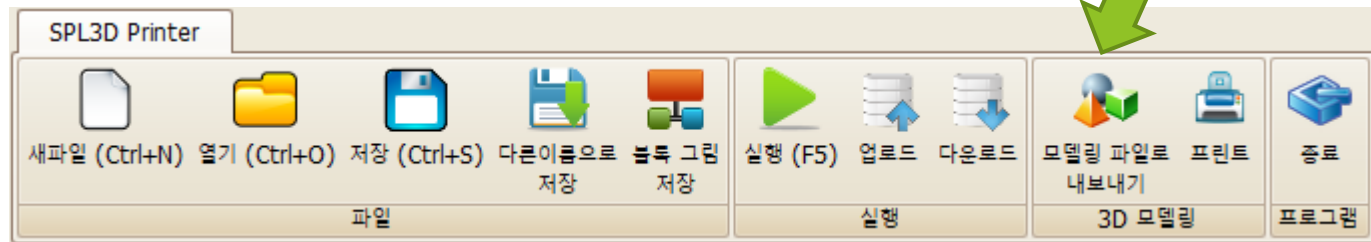
에펠탑 타워 분석

- ▶ 새로운 파일을 열고 다음의 타워 부품을 제작합니다.



에펠탑 타워 분석

- ▶ 모델링 파일로 내보내기 버튼을 클릭합니다.



에펠탑 타워 분석

- ▶ 아래의 이름으로 부품을 저장합니다.

EiffelTowerPart1.stl

에펠탑 타워 분석

- ▶ 이전에 제작된 부품을 불러와서 두번째 타워의 공간 영역을 빼 줍니다.

The screenshot displays a list of assembly constraints in a CAD application. The constraints are as follows:

- st1** = STL 파일 **EiffelTowerPart1.stl** 파일선택
- 3D도형 회전하기 **st1** (대상) 0 (X) 0 (Y) 45 (Z)
- 3D도형 크기비율 **st1** (대상) 0.3 (X) 0.3 (Y) 0.6 (Z)
- 3D도형 이동하기 **st1** (대상) 0 (X) 0 (Y) 9.5 (Z)
- 도형 빼기 **base** = **base** - **st1**

에펠탑 타워 분석

- ▶ 이전에 제작된 부품을 불러와서 두번째 타워의 추가 공간 영역을 빼 줍니다.

The screenshot shows a list of features for a part named 'st2'. The features are:

- st2** = STL 파일 EiffelTowerPart1.st 파일선택
- 3D도형 회전하기 st2 (대상) 0 (X) 0 (Y) -45 (Z)
- 3D도형 크기비율 st2 (대상) 0.3 (X) 0.3 (Y) 0.6 (Z)
- 3D도형 이동하기 st2 (대상) 0 (X) 0 (Y) 9.5 (Z)
- 도형 빼기 base = base - st2

에펠탑 타워 분석

- ▶ 두번째 기단부를 추가해 줍니다.

박스 추가하기 bx2 (+) (-) (X)

크기 X 4 Y 4 Z 0.5 (X)

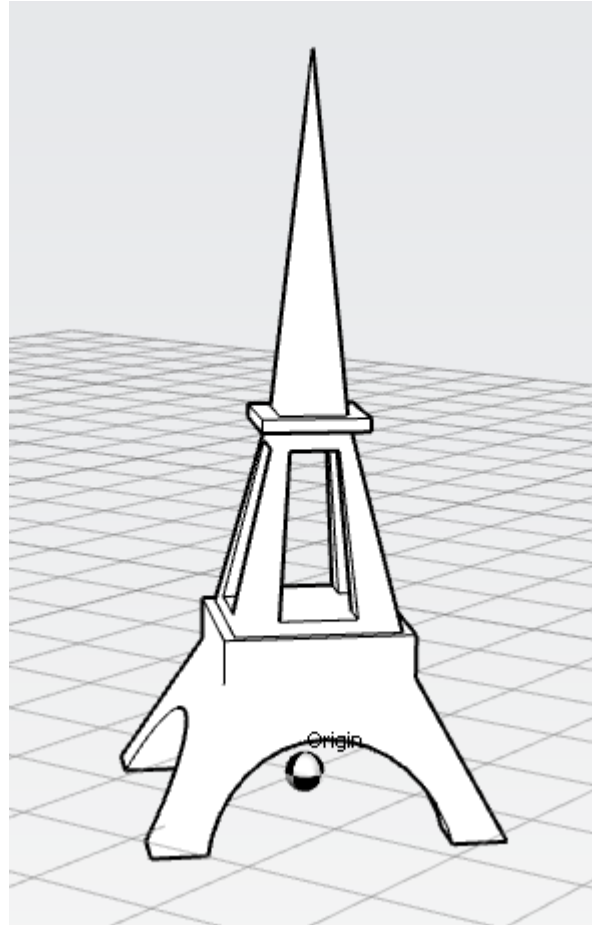
방향 X 0 Y 0 Z 45 (X)

위치 X 0 Y 0 Z 13.5 (X)

도형 더하기 base = base + bx2 (X)

에펠탑 타워 분석

- ▶ 최종 코드를 참고하기 바랍니다.



에펠탑 타워 분석

AddCone base

/Slices:4

/Scale:18 18 12

/Position:0 0 -1

AddCone cn1

/Scale:10 10 15

/Position:0 0 4

/Slices:4

AddCone cn2

/Position:0 0 12

/Scale:4 4 15

/Slices:4

Union base = base [And] cn1

AddCylinder cy1

/Orientation:90 0 45

/Position:0 0 -2

/Scale:9 9 20

Union base = base [And] cn2

에펠탑 타워 분석

Subtract base = cy1 [From] base

AddCylinder cy2

/Orientation:90 0 135

/Position:0 0 -2

/Scale:9 9 20

Subtract base = cy2 [From] base

AddBox bx1

/Scale:7 7 2

/Orientation:0 0 45

/Position:0 0 5

Union base = base [And] bx1

에펠탑 타워 분석

```
ReadSTL(st1, "EiffelTowerPart1.stl")
```

```
Rotate3D(st1, 0, 0, 45)
```

```
Scale3D(st1, 0.3, 0.3, 0.6)
```

```
Translate3D(st1, 0, 0, 9.5)
```

```
Subtract base = st1 [From] base
```

```
ReadSTL(st2, "EiffelTowerPart1.stl")
```

```
Rotate3D(st2, 0, 0, -45)
```

```
Scale3D(st2, 0.3, 0.3, 0.6)
```

```
Translate3D(st2, 0, 0, 9.5)
```

```
Subtract base = st2 [From] base
```

```
AddBox bx2
```

```
  /Scale:4 4 0.5
```

```
  /Orientation:0 0 45
```

```
  /Position:0 0 13.5
```

```
Union base = base [And] bx2
```