

## 042강 커브

커브의 정의와 종류

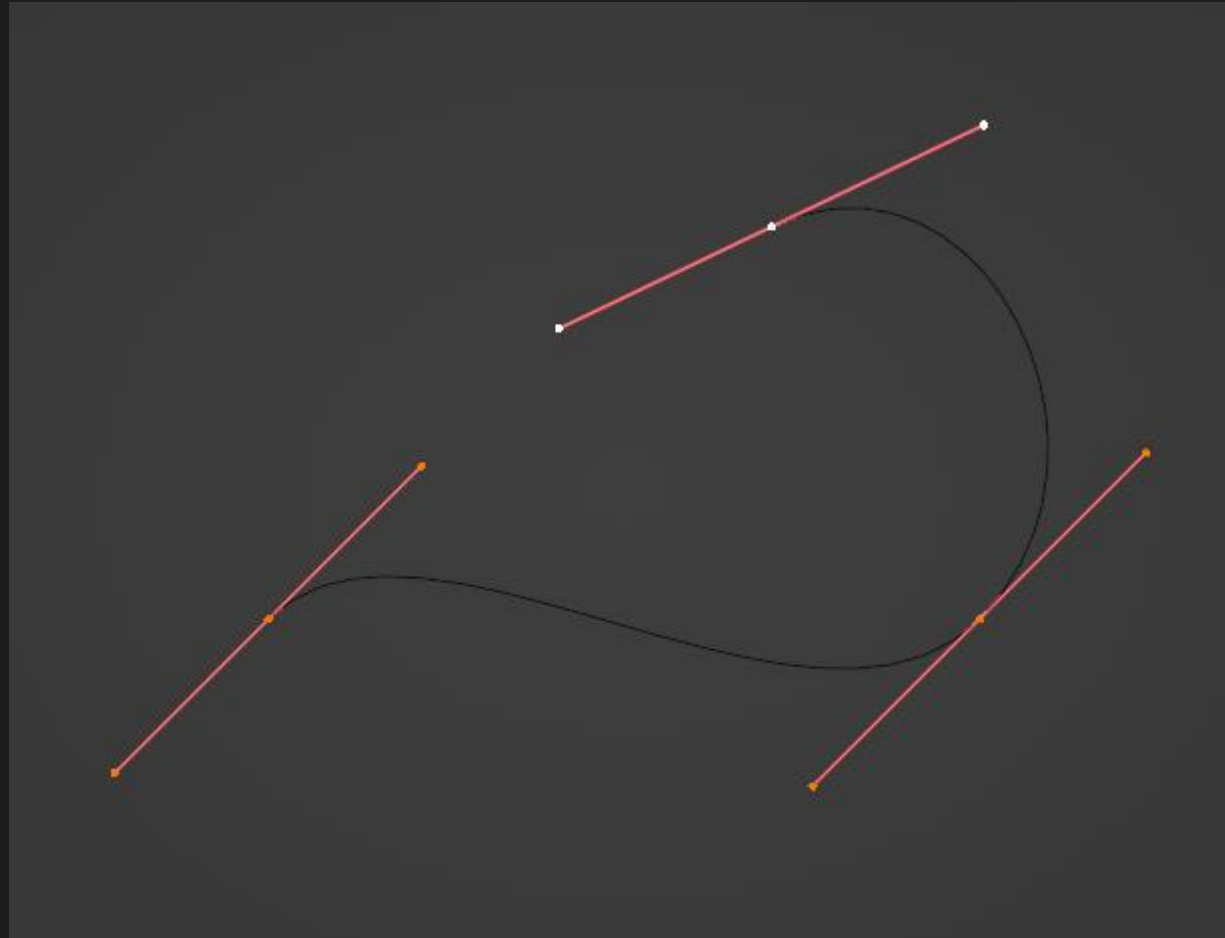
커브 핸들 컨트롤



# Curve

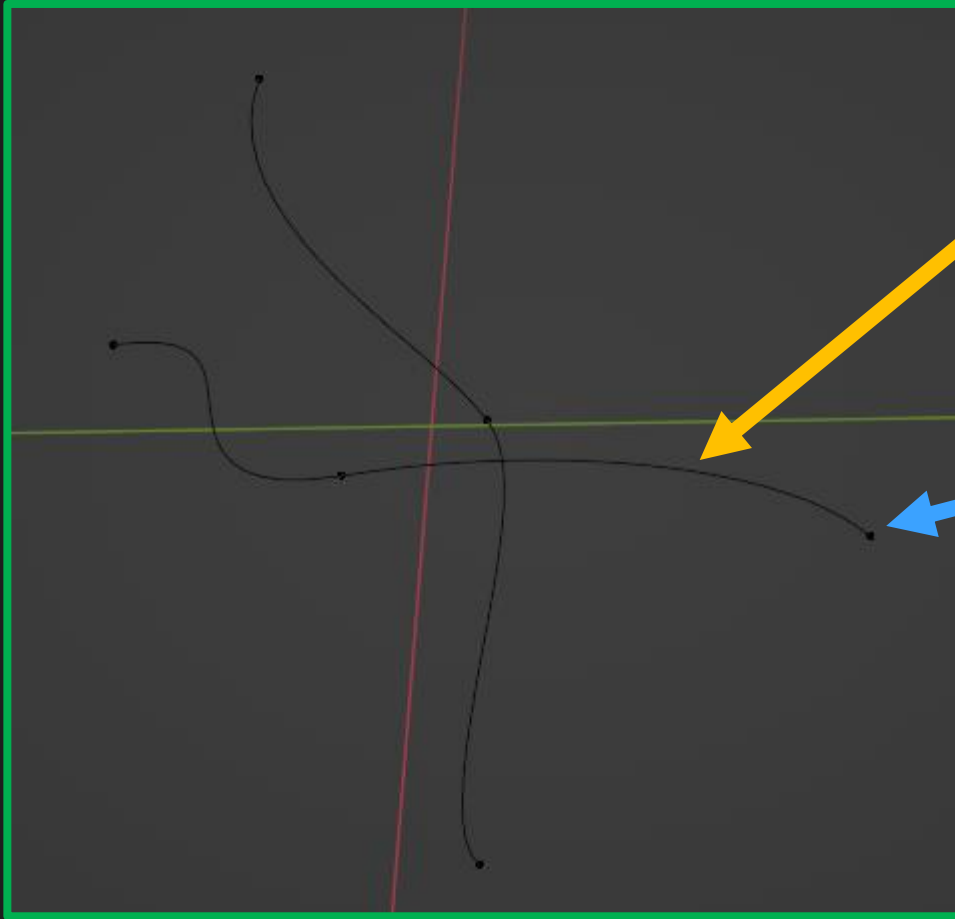
Curve는 Mesh와는 다른 개념의 지오메트리입니다.

단순하게 설명하자면, 커브는 점들을 곡선으로 잇고, 면을 생성하지 않습니다.



# Curve의 구성

커브는 Spline과 Control Point로 구성됩니다.



**Spline** : 각각의 곡선을 Spline이라고 부릅니다.

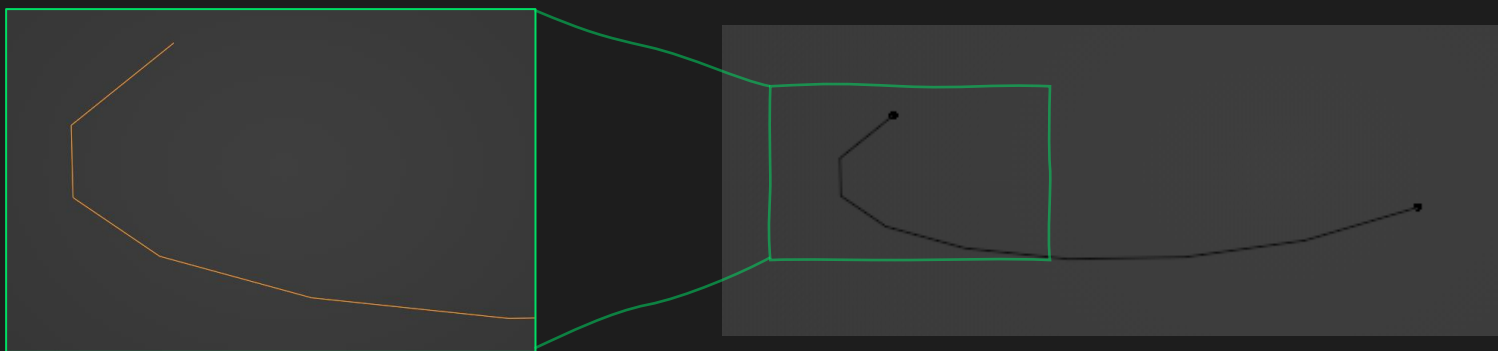
Spline들이 모여 **Curve**오브젝트를 만듭니다.

**Control Point**들을 곡선으로 이으면 Spline이 됩니다.

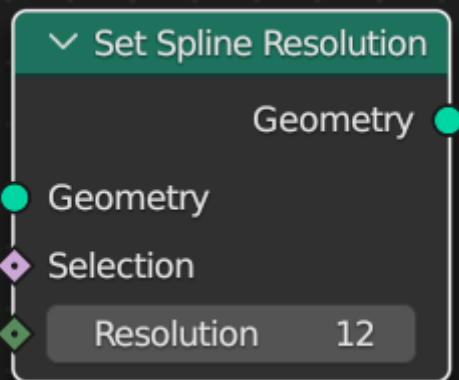
※지오메트리 노드 내에서 Control point는 다른 점들처럼 'point' 취급됩니다.  
예컨대 position 입력 노드는 컨트롤 포인트의 위치를 나타내고,  
set position으로 컨트롤 포인트의 위치를 변경할 수 있습니다.

# Spline Resolution

Curve는 Control Point들을 곡선으로 잇습니다.  
그런데 곡선을 자세히 보면, 이들은 또다른 점들을 직선으로 이은 것처럼 보입니다.



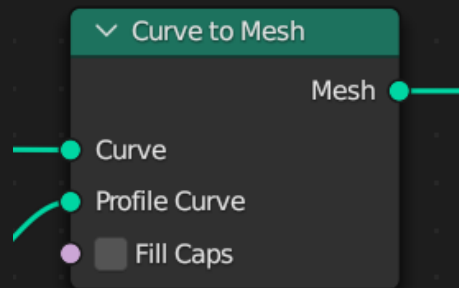
이처럼 커브는 직선을 이어 곡선을 만듭니다. 점들이 많을수록 부드럽게 보이지만, 연산이 오래 걸립니다.  
이 점들의 갯수를 **Resolution**이라고 합니다.  
이 점들은 컨트롤 포인트가 아니므로 제어할 수 없지만, 커브 타입을 변환시키거나(Resample Curve)  
메쉬로 변환하면 (Curve to Mesh) 컨트롤할 수 있습니다.



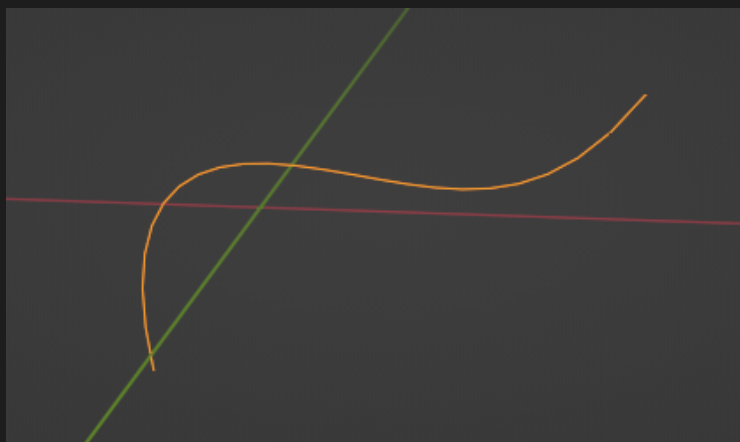
**Set Spline Resolution**으로 해상도를 컨트롤할 수 있습니다.

# 커브의 변환

## Curve to Mesh



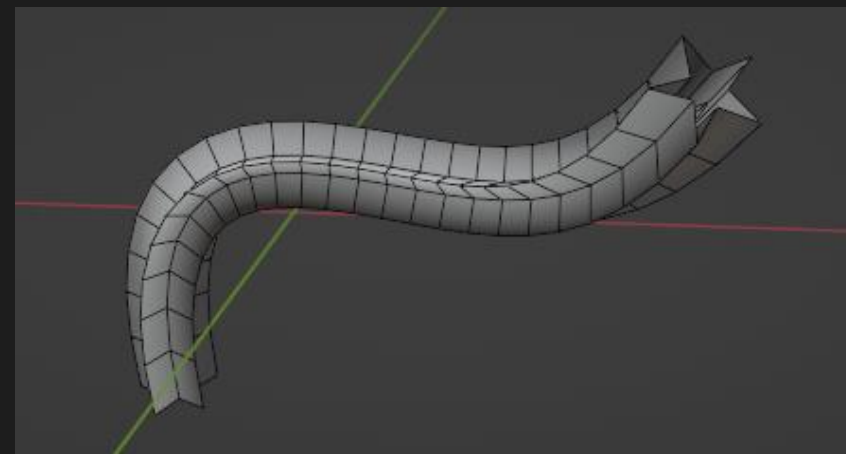
커브는 Edge같이 그 자체로는 렌더링에서 보여지지 않습니다.  
실제로 사용하기 위해서는 Curve to Mesh를 통해 커브를 메쉬로 변환해야 합니다.  
Profile Curve를 지정하여 어떤 모양으로 변환할지 선택할 수 있습니다.



Curve



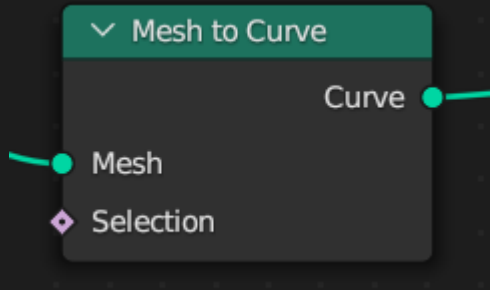
Profile Curve



Curve to Mesh

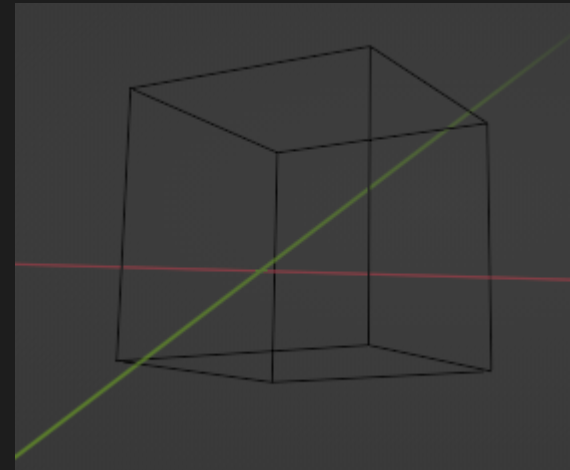
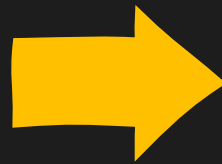
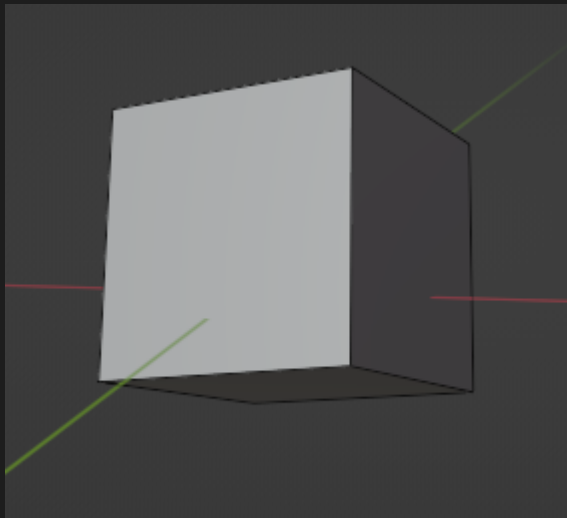
# 커브의 변환

## Mesh to Curve



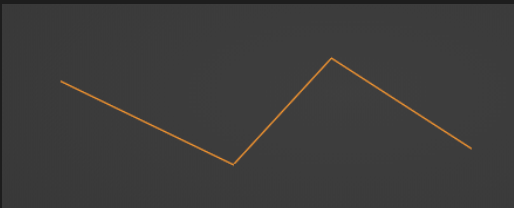
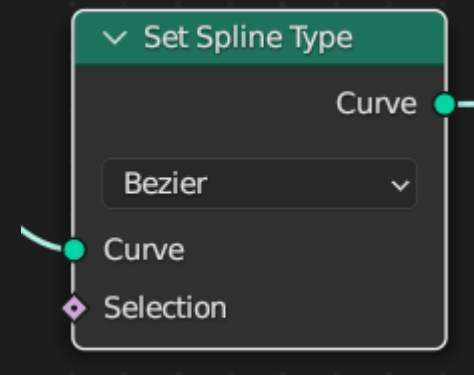
메쉬를 커브로 변환하면, 면은 사라지고 edge들이 임의로 여러 개의 spline을 형성합니다.

경우에 따라, 커브를 바로 사용하는 것보다 이렇게 메쉬를 커브로 변환해 쓰는 쪽이 편할 수도 있습니다.

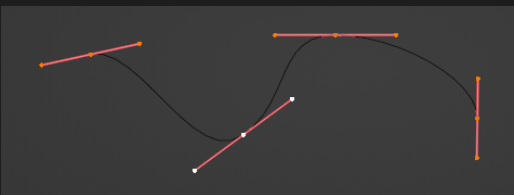


# Spline Type

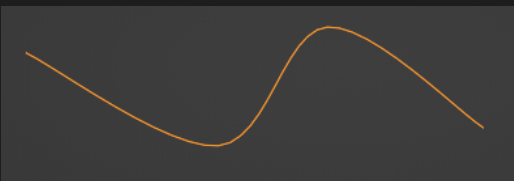
Set Spline Type으로 커브의 종류를 선택할 수 있습니다.



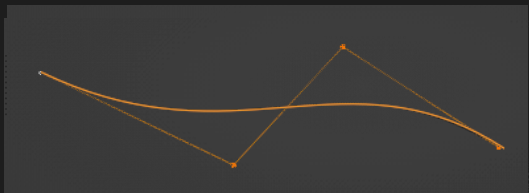
**Poly** : 포인트를 직선으로 잇습니다.



**Bezier** : 3차 베지에 곡선으로 만듭니다. 가장 일반적인 타입입니다.



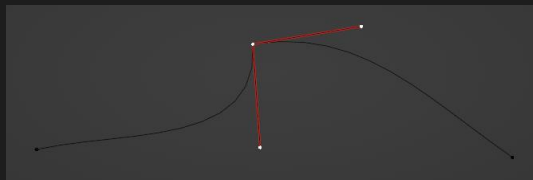
**Catmull Rom** : 포인트를 자동으로 곡선으로 잇습니다. 추가적인 컨트롤은 불가능합니다.



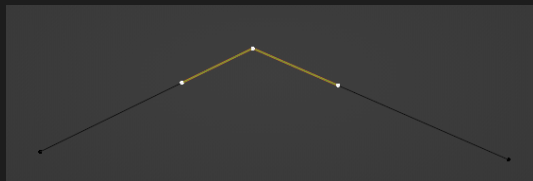
**NURBS** : 커브를 넵스로 만듭니다.  
곡선이 컨트롤 포인트를 지나지 않아 통제가 어렵지만, 아주 부드러운 곡선이 만들어지므로 경우에 따라 유용하게 사용할 수 있습니다.

# Handle Type (Bezier)

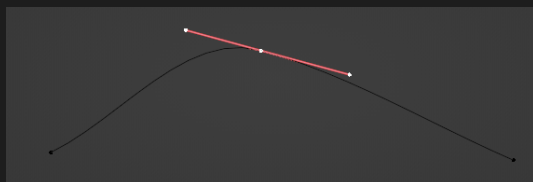
Set Handle Type을 통해 베지에 곡선의 핸들 타입을 고를 수 있습니다.



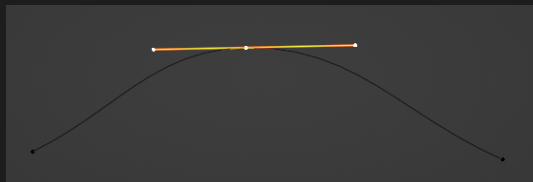
**Free** : 핸들 움직임에 제약을 주지 않습니다.



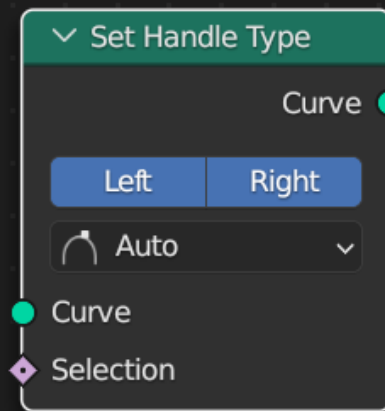
**Vector** : 핸들이 이웃한 점을 곧바로 향합니다.



**Align** : 좌우 핸들이 일직선상에 놓여 부드러운 곡선을 유지합니다.



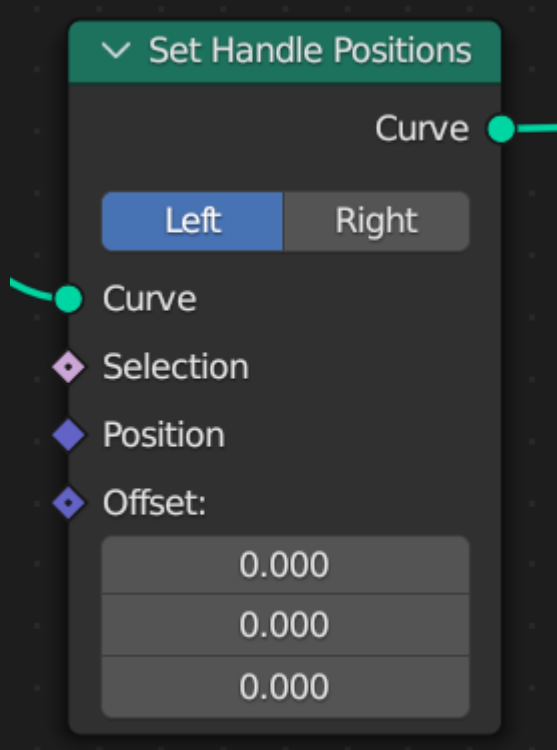
**Auto** : 부드러운 곡선이 되도록 핸들의 위치를 자동으로 조절합니다.





# Handle Position

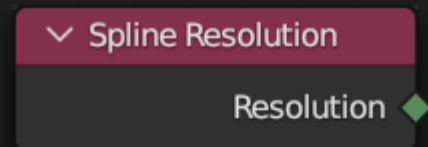
Set Handle Position을 통해 좌우 핸들의 위치를 조정할 수 있습니다.



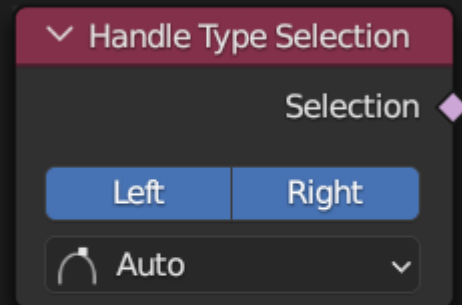
좌우 핸들의 위치를 개별적으로 움직입니다. 기본적인 사용은 Set Position과 같습니다.

# Appendix

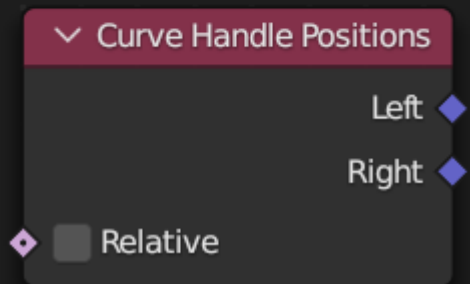
앞에서 알아본 것들에 대응되는 입력 노드들이 존재합니다.



Spline Resolution : 스플라인의 해상도를 출력합니다.



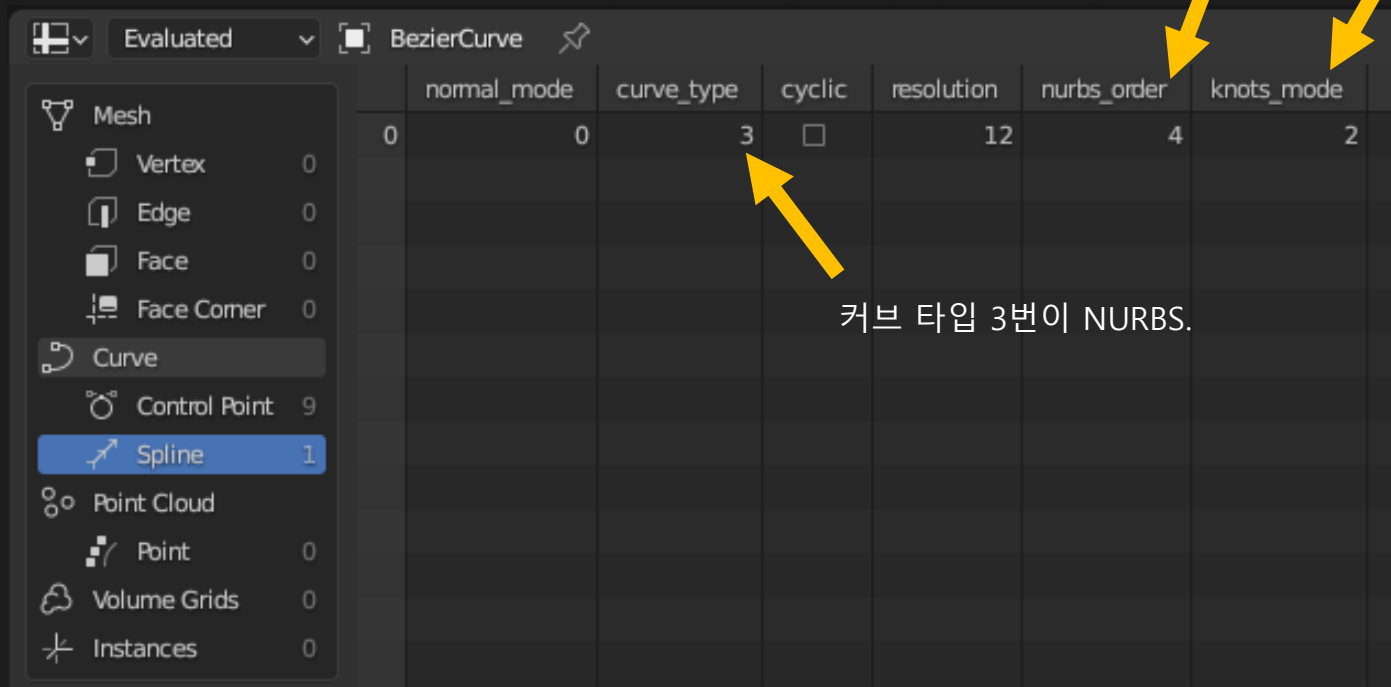
Handle Type Selection : 핸들을 타입에 따라 선택합니다.  
Set Handle Position을 사용했다면 핸들 타입이 변했을 수도 있으므로 주의하세요.  
(vector → free, auto → align)



Curve Handle Positions : 좌/우 핸들의 위치.  
Relative를 켜면 컨트롤 포인트를 기준으로 위치를 출력합니다.  
(= 컨트롤 포인트에서부터 얼마나 떨어져 있는지를 출력합니다.)

# Appendix

스프레드 시트에서 NURBS 관련 Attribute를 확인할 수 있습니다.  
정보에 접근은 가능하지만, 컨트롤은 할 수 없습니다. (\*3.5 기준)  
나중에는 유용하게 사용할 수도 있을지도 모릅니다.



	normal_mode	curve_type	cyclic	resolution	nurbs_order	knots_mode
0	0	3	<input type="checkbox"/>	12	4	2

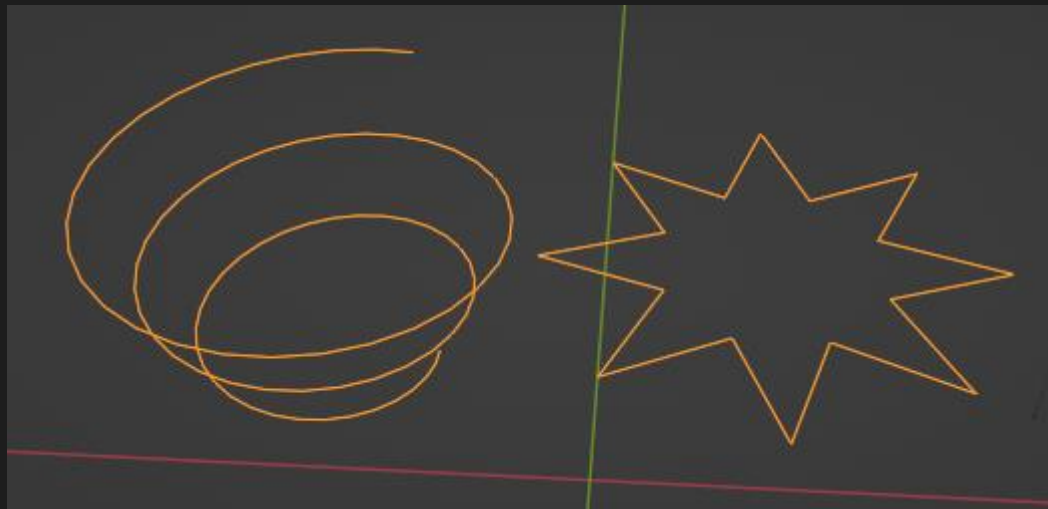
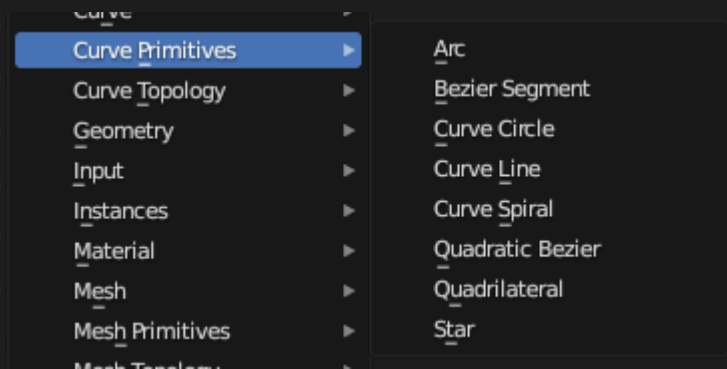
커브 타입 3번이 NURBS.

스프레드 시트에는 이외에도 커브 관련 attribute들이 있으니, 한번 확인해보시는 것도 좋습니다.

# Appendix

## Curve Primitives

메쉬처럼 커브도 기본도형을 제공합니다.



다만, 이들은 모두 **Poly** 타입으로 제공됨에 유의하세요.  
예를 들어 Curve Circle은 4개의 Bezier포인트가 아니고 32개의 Poly 포인트를 가집니다.  
심지어 2차 베지에(quadratic Bezier) 마저도 출력은 Poly입니다!