



# Controlling Lines

UE4 Character Cel Shading Pack

August 2, 2016

JIFFYCREW

Silhouette 라인과 Crease 라인	2
1픽셀보다 더 얇은 라인 그리기	3
"Use Normal Map for Line Detection" 옵션 (v1.1.0)	4
"Use Depth Adaptation" 옵션 (v1.1.0)	5

## Silhouette 라인과 Crease 라인

라인 머터리얼이 찾는 라인은 Silhouette과 Crease 두가지로 분류됩니다. Silhouette 라인은 주로 물체의 외곽 픽셀들을 찾아냅니다. 반면 Crease 라인은 물체 내부의 선들을 찾아냅니다. 우리는 이 두 라인을 결합해서 최종 Line Drawing을 만들어 냅니다 (Figure 1).



Figure 1. (좌) Silhouette 라인, (중) Crease 라인, (우) Silhouette + Crease 라인

Silhouette과 Crease 각 분류에 해당하는 라인의 굵기와 색상, 그리고 라인으로 판단하는데 사용하는 임계값(Threshold)은 머터리얼 인스턴스 (PP\_CharCelShading\_silhouette\_and\_crease material)의 파라미터로서 각각 설정 가능합니다 (Figure 2). 각 라인을 그리지 않는 것을 원한다면, 해당하는 라인의 굵기를 0으로 세팅하면 됩니다.

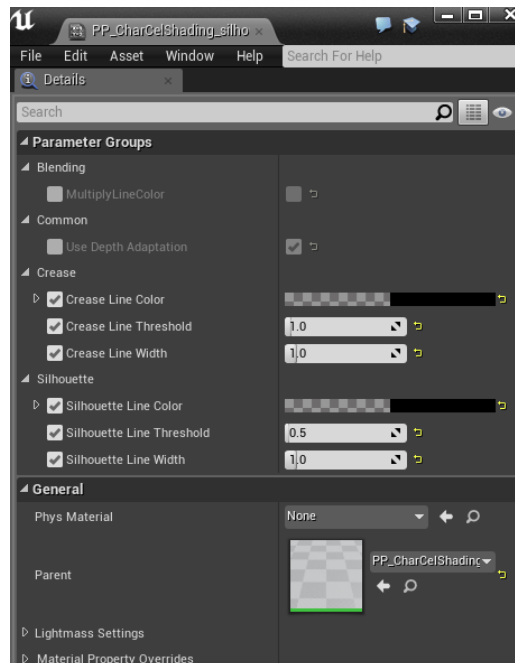


Figure 2. PP 머터리얼 인스턴스의 라인 관련 파라미터

## 1픽셀보다 더 얇은 라인 그리기

우리의 라인 머터리얼은 포스트프로세싱 머터리얼로서, 인접한 픽셀들의 기하정보들이 얼마나 차이 나는지 테스트하는 것을 통해서 라인을 결정합니다. 그런데, 라인을 결정하는 것은 각 픽셀이 라인인지 아닌지를 판단하는 것으로, 그러므로 결정된 라인은 한 픽셀보다 얇은 굵기를 가질 수 없습니다. 더 얇은 라인을 그리기 위해서는, 우리의 라인 머터리얼에 Subpixel 정보를 제공하는 수밖에 없습니다. UE4에서는 PP Volume의 Screen Percentage에 100 이상의 값을 넣음으로써, Subpixel 정보를 제공할 수 있습니다 (Figure 3). 우리의 Mixamo Demo Video Scene 에서는 200이 사용되었습니다. 그러나, 더 큰 값은 렌더링 전반에 더 높은 계산량을 요구하는 것을 염두에 두십시오. 일단 원하는 라인의 굵기와 품질을 찾았으면, 이 Screen Percentage를 가능한 한 작게 만드는 것은 속도를 위해서 아주 중요합니다.

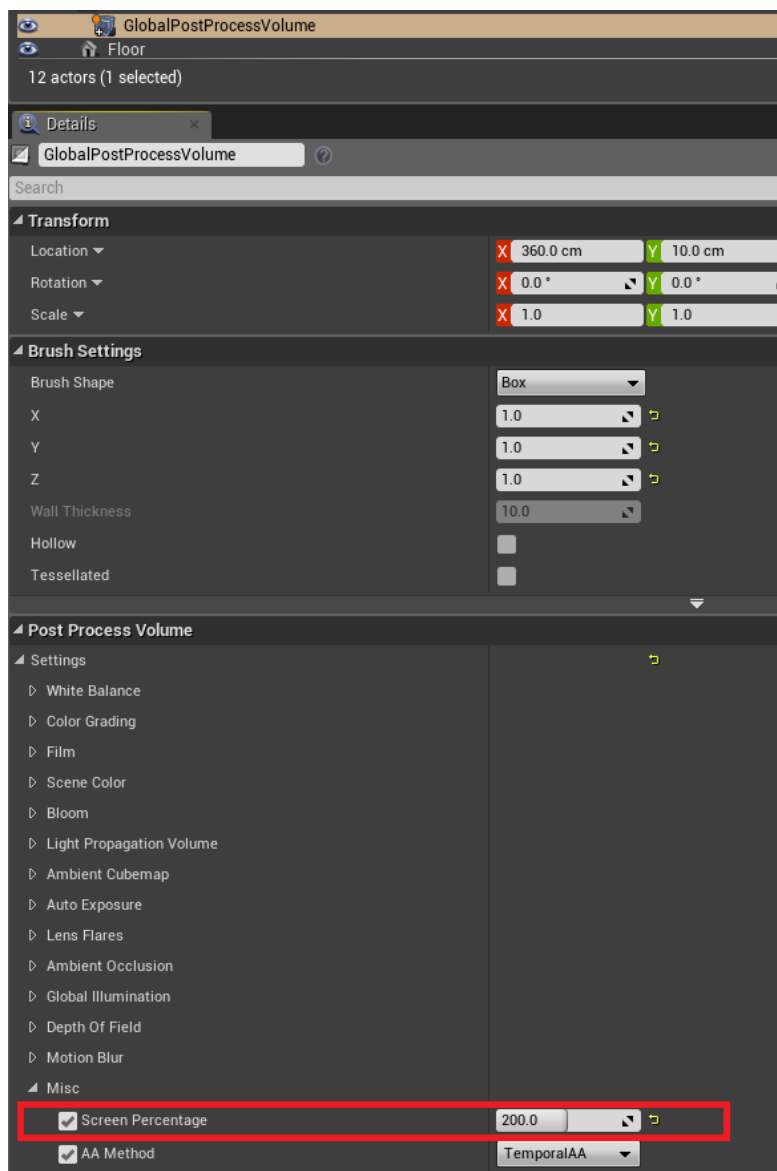


Figure 3. 얇은 라인을 그리기 위한 PP volume의 Screen Percentage option

## “Use Normal Map for Line Detection” 옵션 (v1.1.0)

캐릭터 Cel Shading 머티리얼 인스턴스에 Normal map을 세팅했다면, “Use Normal Map For Line Detection”이라는 스위치를 볼 수 있습니다. 이 스위치를 켜면, 우리의 라인 머티리얼이 Crease 라인을 검출 할 때, Normal map을 사용하게 됩니다. 이렇게 하면 물체 내부의 라인을 풍부하게 그려낼 수 있지만, 때로는 지저분해질 수도 있습니다. Normal map을 라인 검출에 사용하는 것이 적절한지 품질을 테스트 후 이 옵션을 사용할 지 결정해야 합니다 (Figure 4).

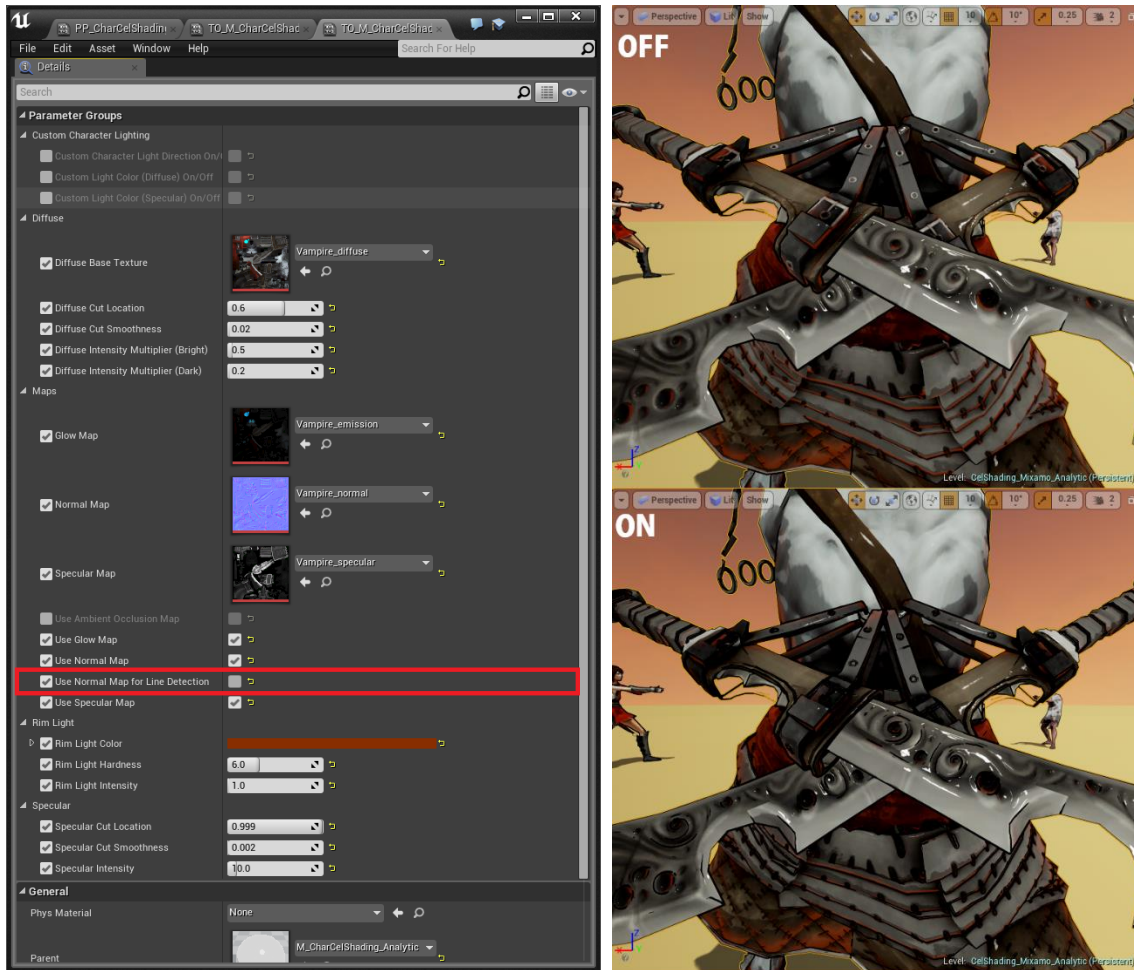


Figure 4. (좌) “Use Normal Map for Line Detection” 스위치, (우) On/Off 결과

## “Use Depth Adaptation” 옵션 (v1.1.0)

포스트 프로세싱 기반의 라인 머터리얼들이 보통 공통적으로 갖는 문제는, 라인의 굵기가 항상 일정하기 때문에, 물체가 좁아져서 작아지면, 라인이 물체의 대부분을 장악해 버린다는 것입니다. 우리의 라인 머터리얼은 이 문제에 대응하기 위한 Depth Adaptation 옵션을 제공합니다 (v1.1.0). 기존 v1.0.0에서는 이 부분에 대해 옵션을 제공하지 않고 항상 작동하도록 되어 있었으나, 유저들의 요청에 따라 이 기능에 대한 On/Off 옵션을 제공하기로 하였습니다. 거리에 따라 라인의 굵기가 자동으로 적절히 결정되도록 하려면, 이 옵션을 켜고, 라인의 굵기가 항상 일정하게 유지되게 하고 싶으면 이 옵션을 끄십시오 (Figure 5).

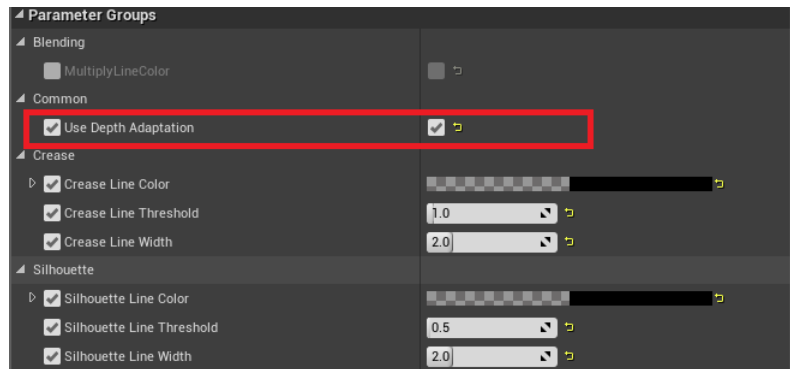


Figure 5. “Use Depth Adaptation” 스위치

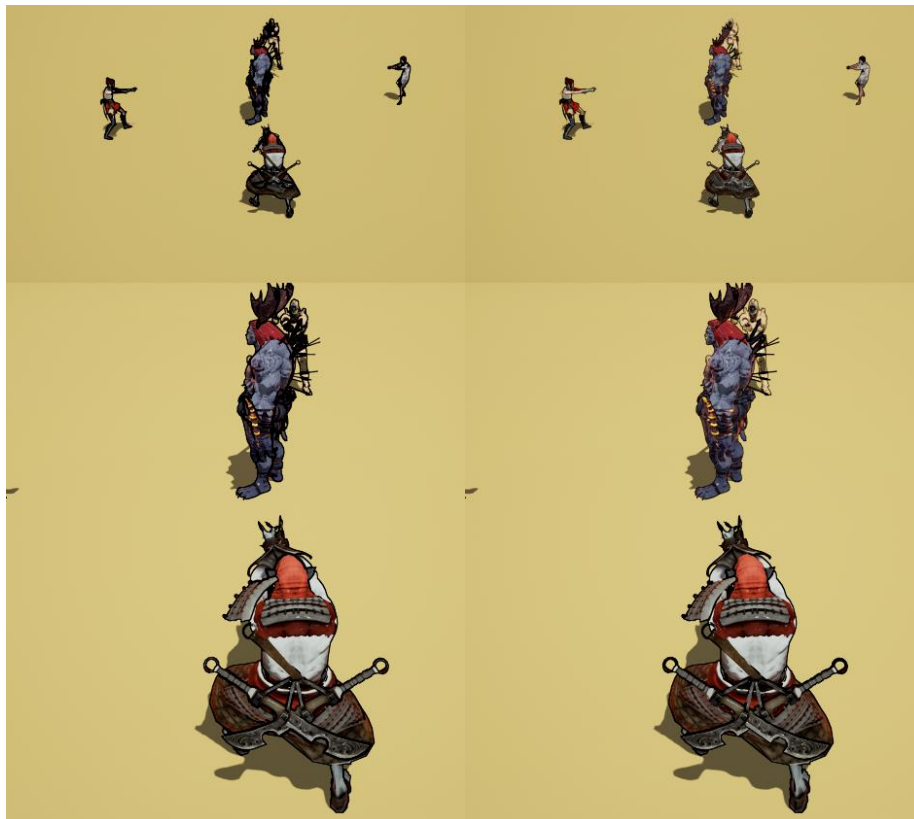


Figure 6. (좌) Depth Adaptation Off, (우) Depth Adaptation On