

05_ 애셋 준비하기

<제목 차례>

05_ 애셋 준비하기	1
1. 개요	2
2. 메시 만들기	3
3. 처음으로 메시 импорт해보기	8
4. 스택 메시 импорт하기	14
5. 스택 메시에 콜리전 볼륨 추가하기	19

인천대학교 컴퓨터공학부 박종승
무단전재배포금지

1. 개요

이 장에서는 애셋을 준비하는 방법을 학습한다.

언리얼 에디터에서 사용하려는 모든 애셋은 **콘텐츠 브라우저**에서 접근할 수 있어야 한다. 한편, 애셋은 대부분 외부 저작 도구에서 제작해야 한다. 그리고 제작된 애셋은 콘텐츠 브라우저로 가져와야 한다. 이를 임포트라고 한다. 이 장에서는 외부 저작 도구에서 애셋을 제작하는 것과 이를 콘텐츠 브라우저로 가져오는 것에 대해서 학습한다.

이제, 애셋을 준비하는 방법을 학습하자.

2. 메시 만들기

메시를 직접 만들어보자. 메시지를 제작하려면 별도의 3D 모델링 도구를 사용해야 한다. 대표적인 3D 모델링 도구로 마야(Maya)가 있다.

<참고> 일반적인 3D 모델링 도구 선정과 관련하여 다음의 링크를 참조하자.

<https://www.creativebloq.com/features/best-3d-modelling-software>

https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_3D_computer_graphics_software

저자는 3D 모델링 도구로 무료인 **블렌더(blender)**를 사용할 것을 추천한다. 무료이면서 매우 높은 수준의 기능을 제공한다.

<참고> 블렌더의 사용법에 대해서는 다음의 링크를 참조하자.

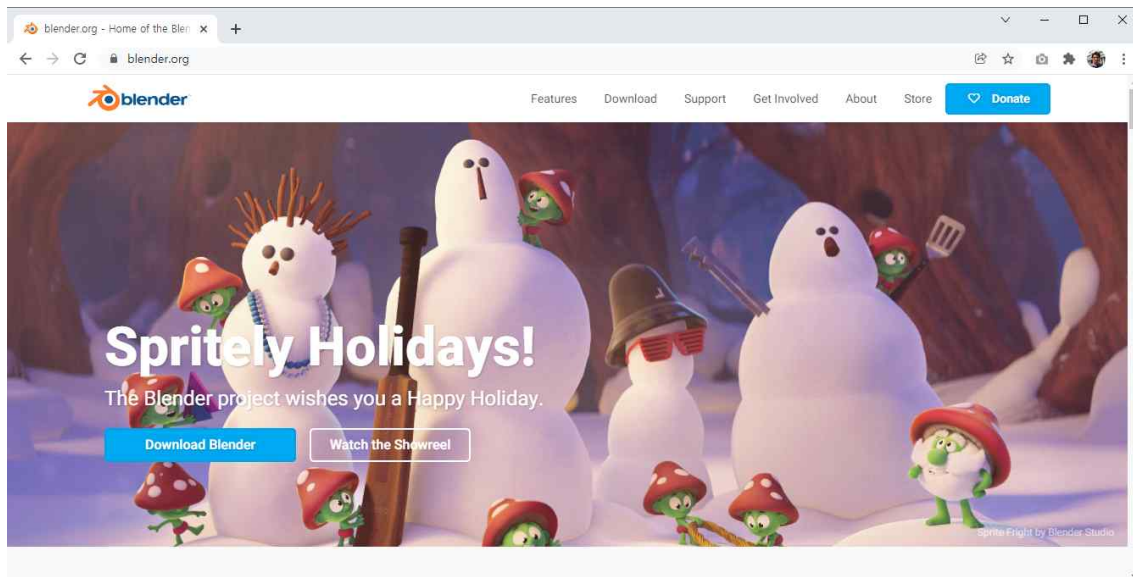
<https://www.blender.org/support/tutorials/>

이제부터 블렌더를 사용하여 메시지를 제작하는 방법을 실습해보자.

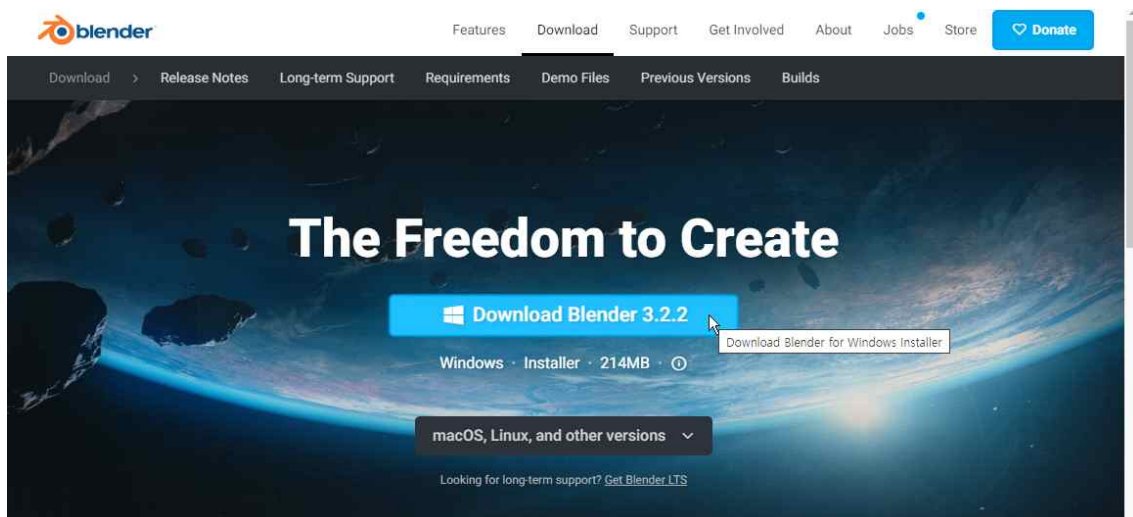
1. 블렌더를 익히기 위해서는 많은 학습을 해야 한다. 우리는 아주 간단한 메시지를 만들어볼 것이다.

2. 먼저 블렌더를 설치하자. 다음의 사이트에 접속하자.

<https://www.blender.org/>

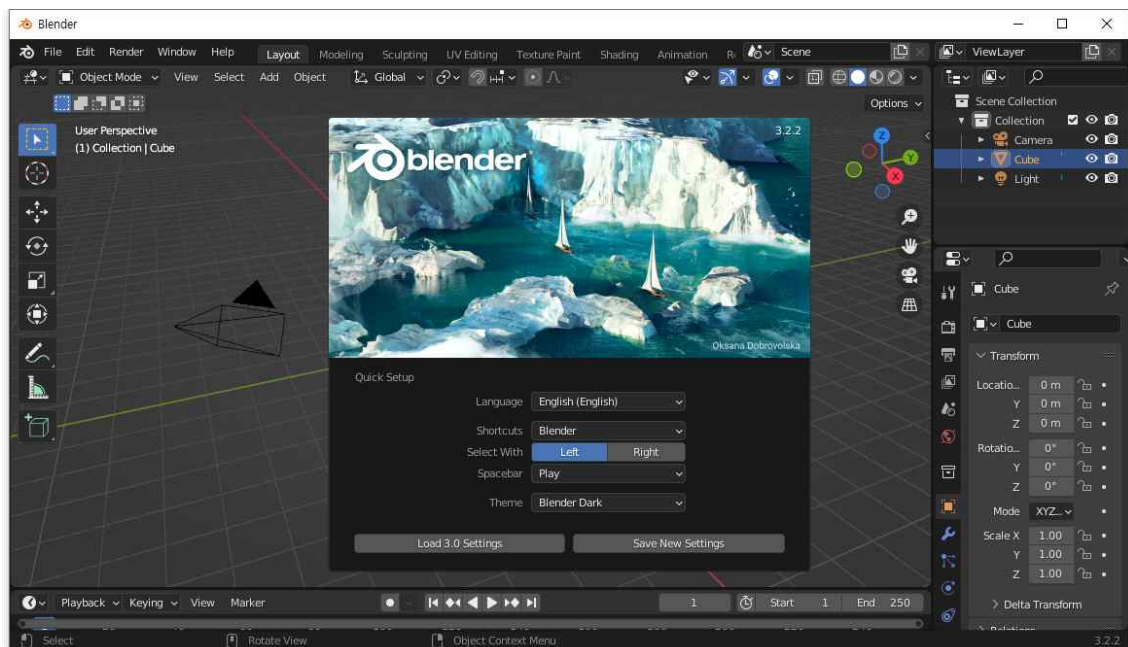


3. 다운로드 메뉴를 클릭하고 다운로드하자.



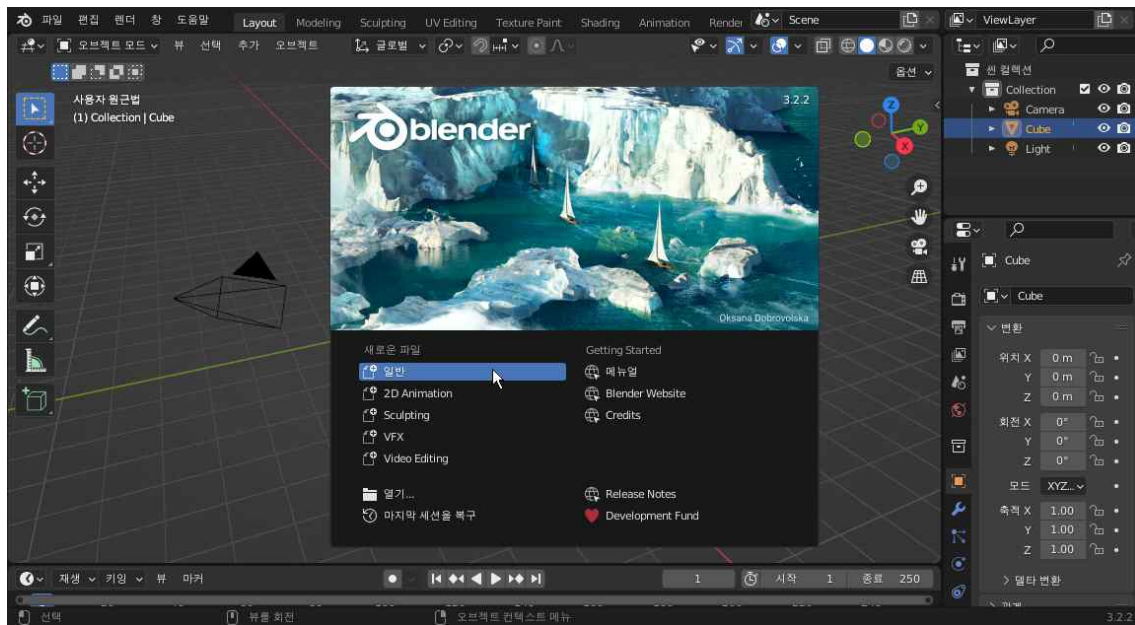
다운로드한 후에는 설치 파일을 실행하여 설치하자. 설치중에 표시되는 선택사항은 모두 디폴트로 두고 진행하자.

4. 설치가 완료된 후에 블렌더를 실행해보자.

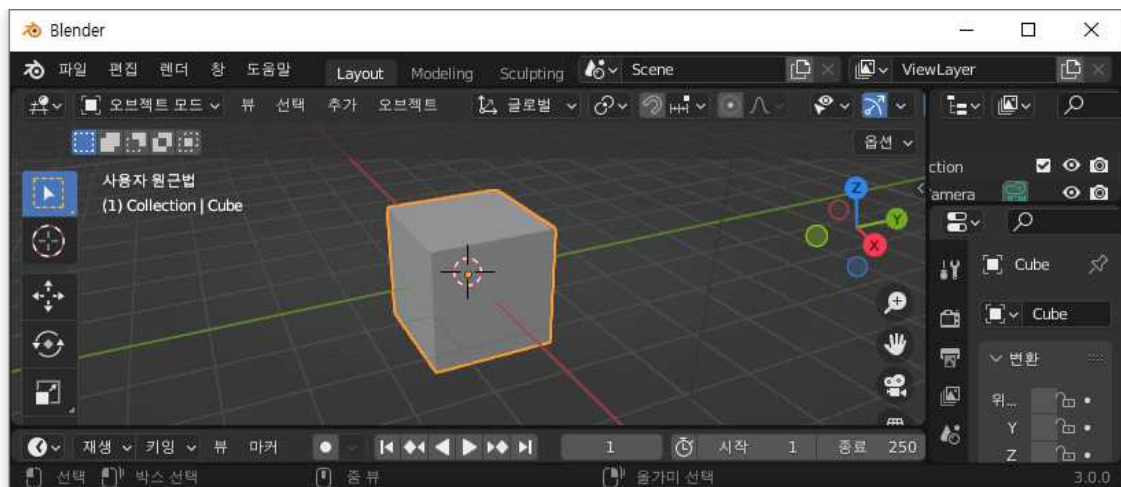


처음에는 **Quick Setup** 대화상자가 뜬다. **Language**는 디폴트로 **English**로 되어 있는데 우리는 **한국어**로 설정하자. 그 외에는 모두 그대로 두고 **Save New Settings** 버튼을 클릭하자.

5. 다음 대화상자에서 **새로운 파일** 섹션의 **일반**을 클릭하자.



6. 이제 모델링 작업을 시작하면 된다.



블렌더에서의 모델링 작업은 각자가 선택적으로 학습해서 진행해보자. 여기에서는 블렌더에 대한 작업 방법에 대해서는 설명하지 않는다.

7. 우리는 간단하게 상자 메시를 만들어보자.

블렌더에는 디폴트로 이미 정육면체 상자가 추가되어 있다.

정육면체의 크기는 200x200x200이고 피벗은 정육면체의 중심에 있다.

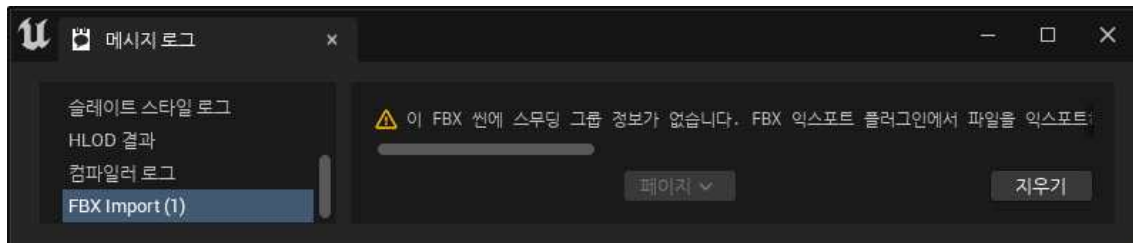
우리는 디폴트로 배치된 정육면체 상자를 그대로 사용하자.

8. 블렌더 파일을 저장하자. 메뉴바의 **파일** » **저장** 메뉴를 클릭하거나 **Ctrl+S** 키를 누르자. 블렌더 파일은 확장자가 **.blend**이다. 우리는 **MyCube.blend** 이름으로 저장하자.

9. 메뉴바에서 **파일** » **내보내기** » **FBX (.fbx)**를 선택하자. 우리는 **MyCube.fbx** 이름으로 하고 모든 옵션은 그대로 두고, 아래의 **FBX를 내보내기** 버튼을 클릭하자. 이제 우리의 메시 파일을 생성하였다.

10. 이제 FBX 파일을 생성하였다.

한편, 언리얼 에디터에서 생성된 FBX 파일을 임포트하면 아래와 같은 경고 메시지가 발생한다.



이 FBX 씬에 스무딩 그룹 정보가 없습니다. FBX 익스포터 플러그인에서 파일을 익스포트하기 전 ‘Export Smooth ing Groups’ (스무딩 그룹 익스포트)를 켜는지 확인해 주시기 바랍니다.

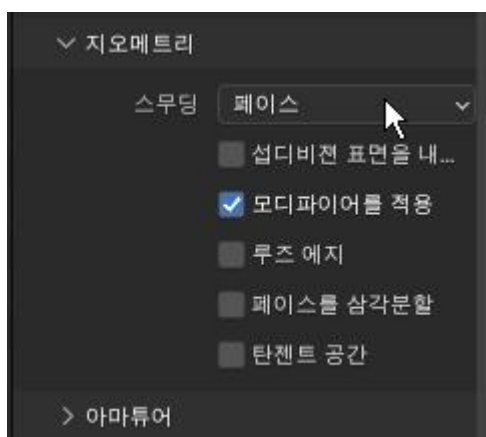
스무딩 그룹을 지원하지 않는 툴의 경우에도, 임포트시 버텍스 노말을 제대로 유추할 수 있도록 FBX 익스포터가 익스포트시 적합한 스무딩 데이터를 생성해 줍니다.

언리얼에서 이 경고 메시지가 표시되어도 임포트에는 크게 상관은 없다.

11. 만약 경고 메시지가 나타나지 않도록 하려면 어떻게 해야 하는지에 대해서 알아보자.

블렌더에서 다시 **파일 » 내보내기 » FBX (.fbx)**를 선택하자.

대화상자가 뜨면 바로 **FBX를 내보내기** 버튼을 클릭하기 전에 하나의 항목을 수정해주어야 한다. 아래의 그림과 같이 대화상자의 오른쪽 탭에서 **지오메트리** 영역에서 **스무딩**을 찾아보자. **스무딩**의 속성값이 **노멀 만**으로 되어 있을 것이다. 리스트 상자를 클릭해보면 **노멀 만**, **페이스**, **에지**의 세 옵션이 가능하다. **노멀 만**은 노멀 정보만 내보내는 것이고 **페이스**나 **에지**는 페이스 스무딩 정보나 에지 스무딩 정보를 추가로 작성해서 내보내는 것이다. 언리얼에서는 FBX 임포트 시에 스무딩 정보를 요구한다. 따라서 디폴트인 **노말 만**이 아닌 **페이스**나 **에지**를 선택해주어야 한다. 우리는 **페이스**를 선택해주자. 그리고 **FBX를 내보내기** 버튼을 클릭하여 FBX 파일을 다시 생성하자.



이제 우리가 원하는 상자 FBX 파일 **MyCube.fbx**을 얻었다.

이제, **Ctrl+S** 키를 눌러 블렌더 파일 **MyCube.blend**을 저장하고 블렌더를 종료하자.

12. 다른 메시 파일을 하나 더 만들어보자.

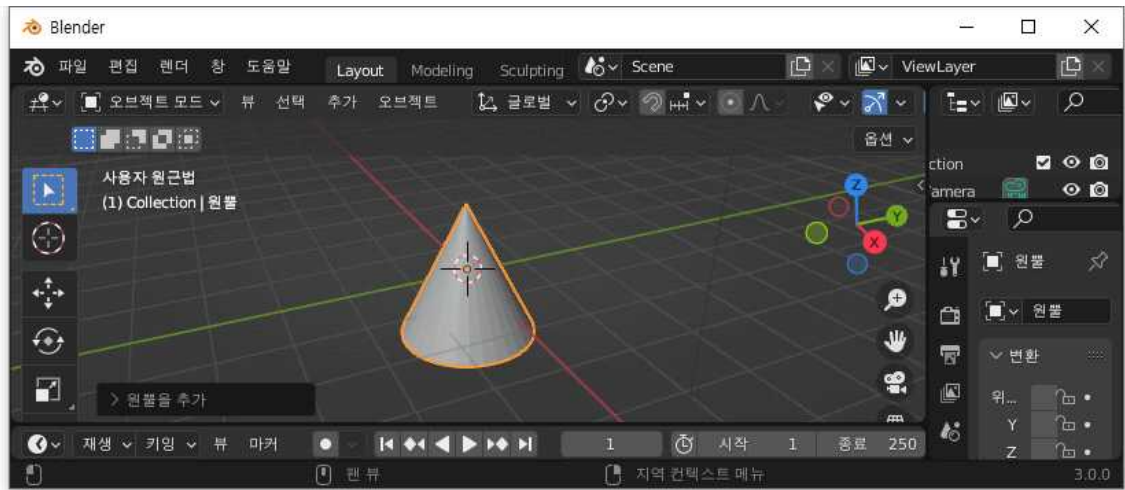
다시 블렌더를 실행하자.

이번에는 간단하게 원뿔 메시지를 만들어보자.

블렌더가 실행되면 초기 대화상자에서 **새로운 파일** 섹션의 **일반**을 클릭하자.

우선 이미 선택되어 있는 상자를 삭제하자. **Cube**가 선택된 상태에서 키보드 **x** 키를 누르면 된다. 그다음, 메뉴바 아래에 있는 탭 톨바에서 **추가 » 메쉬 » 원뿔**를 선택하자. 다음과 같이 원뿔이 추가된

다.



13. 이제 원뿔의 피벗에 대해서 고려해보자.

마우스로 **휠버튼+드래그** 조작을 하면서 살펴보자. 원뿔이 평면 아래에 내려가 있다.

피벗의 위치는 좌표계의 원점의 위치에 해당한다. 따라서 이 경우 피벗의 위치가 너무 원뿔 위쪽에 있게 된다.

우리는 원뿔의 바닥 평면의 중심이 피벗의 위치가 되도록 맞추어보자. 이를 위해서는 원뿔의 바닥 중심을 좌표계의 원점으로 옮기면 된다.

직교 뷰에서 보다 정확한 작업이 가능하므로 직교 뷰로 바꾸자. 마우스로 **Alt+휠버튼+드래그** 조작을 하면 쉽게 여러 직교 뷰로 바꿀 수 있다. 또한 **휠버튼+스크롤**로 해서 화면을 충분히 확대하자. 이제 **g** 키를 누르고 마우스를 움직이면 원뿔이 이동된다. 원뿔을 이동시키자. 한 축으로만 이동하려면 **g** 키를 누른 후에 이동 모드에서 **X,Y,Z** 중 하나를 입력하고 이동하면 된다. 원뿔 바닥의 중심이 좌표계의 원점에 정확히 배치되도록 하자.

오른쪽 하단의 **프로퍼티스** 탭에서 위치 X,Y,Z에 직접 입력하는 방법도 좋다. **변환** 아래의 **위치** 값을 (0,0,0)에서 (0,0,1)로 바꾸면 된다.

14. 이제 **Ctrl+S** 키를 눌러 블렌더 파일을 **MyCone.blend** 이름으로 저장하자.

15. 메뉴바에서 **파일 » 내보내기 » FBX (.fbx)**를 선택하자. 내보내기 대화상자의 오른쪽 탭에서 **지오메트리** 영역의 **스무딩** 속성값으로 **노멀** 만에서 **페이스**로 바꾸어 주자. 그리고 **FBX를 내보내기** 버튼을 클릭하여 FBX 파일 **MyCone.fbx**를 생성하자.

이제, **Ctrl+S** 키를 눌러 블렌더 파일을 저장하고 블렌더를 종료하자.

지금까지 블렌더로 메시를 생성하는 과정에 대해서 설명하였다.

3. 처음으로 메시 импорт해보기

외부에서 제작한 파일을 언리얼 엔진의 포맷으로 읽어오는 과정을 **임포트(import)**라고 한다. 언리얼 에디터에서 애셋을 사용하려면 반드시 **콘텐츠 브라우저**로 импорт해야 한다.

이 절에서는 외부 애셋을 **콘텐츠 브라우저**로 импорт하는 방법을 학습하자.

<참고> FBX 메시 파일을 언리얼로 импорт하는 내용과 관련하여 더 구체적인 내용은 다음의 링크를 참조하자.

<https://docs.unrealengine.com/fbx-content-pipeline/>

언리얼 엔진에 맞는 블렌더에서의 세팅에 대하여 다음의 링크를 참조하자.

<https://odederell3d.blog/2021/01/02/b3d-to-ue4-tips/>

이 절에서는 콘텐츠 브라우저와 관련된 여러 기능에 대해서도 학습한다. 애셋을 관리하기 위해서는 콘텐츠 브라우저에 대해서 잘 알아두어야 한다.

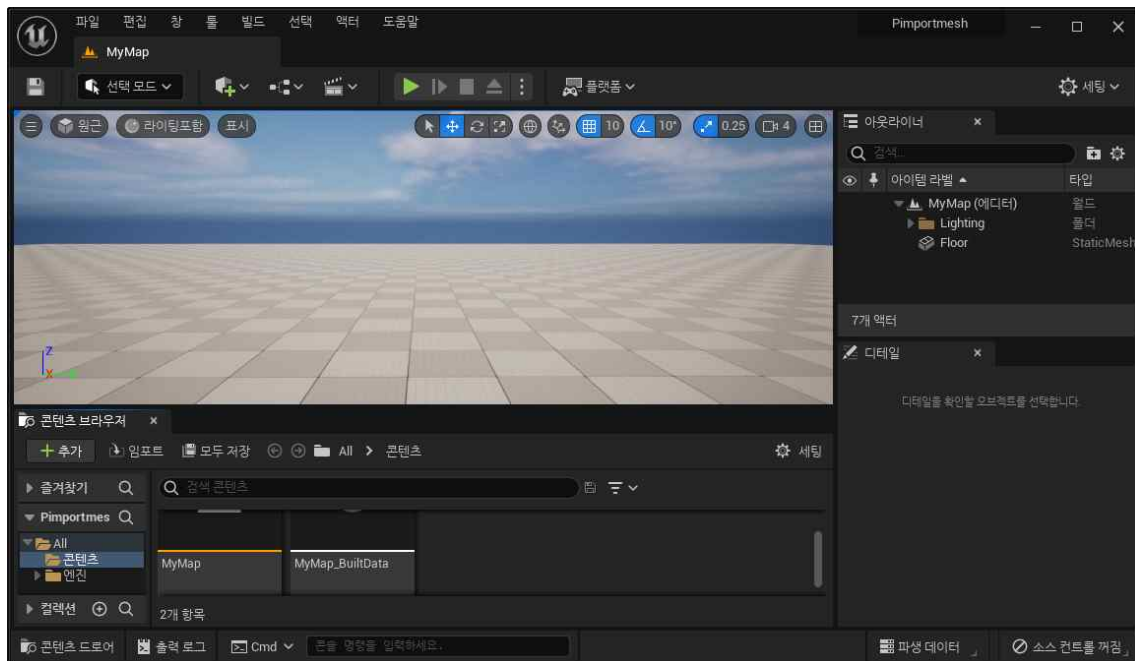
<참고> 콘텐츠 브라우저에 대해서 자세한 내용은 다음의 문서를 참조하자.

<https://docs.unrealengine.com/content-browser-in-unreal-engine/>

이제부터 실제로 실습해보자.

1. 새 프로젝트 **Pimportmesh**를 생성하자. 먼저, 언리얼 엔진을 실행하고 **언리얼 프로젝트 브라우저**에서 왼쪽의 **게임** 탭을 클릭하자. 오른쪽의 템플릿 목록에서 **기본** 템플릿을 선택하자. **프로젝트 이름**은 **Pimportmesh**로 입력하고 **생성** 버튼을 클릭하자. 프로젝트가 생성되고 언리얼 에디터 창이 뜰 것이다. 창이 뜨면, 메뉴바에서 **파일** » **새 레벨**을 선택하고 **Basic**을 선택하여 기본 템플릿 레벨을 생성하자. 그리고, 레벨 에디터 툴바의 저장 버튼을 클릭하여 현재의 레벨을 **MyMap**으로 저장하자. 그리고, **프로젝트 세팅** 창에서 **맵&모드** 탭에서의 **에디터 시작 맵** 속성값을 **MyMap**으로 수정하자.

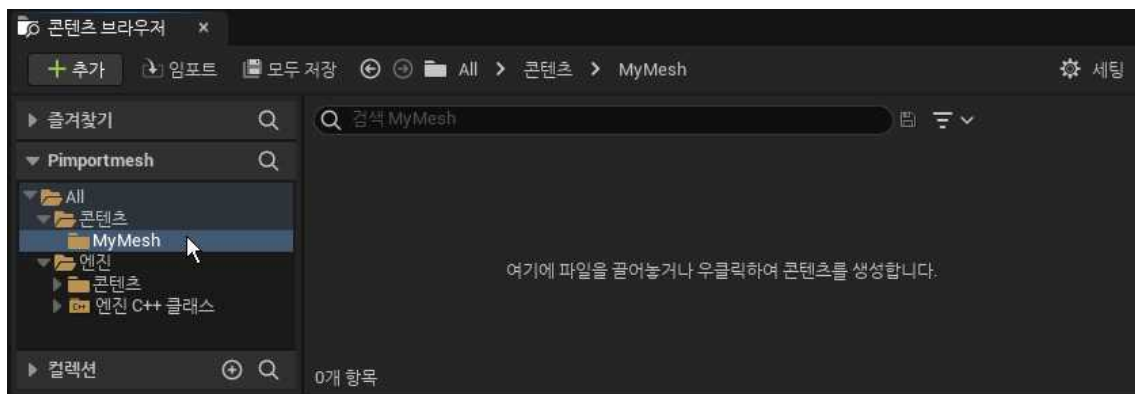
2. 창의 왼쪽 아래의 **콘텐츠 드로어** 버튼을 클릭하고 나타나는 임시 콘텐츠 브라우저 탭에서 우측 상단의 **레이아웃에 고정**을 클릭하자. **콘텐츠 브라우저**가 레벨 에디터의 하단에 항상 표시될 것이다. 참고로, 메뉴바에서 **창** » **콘텐츠 브라우저** » **콘텐츠 브라우저 1**을 선택해도 동일한 결과를 얻는다. 이번 절에서는 **액터 배치** 탭은 사용하지 않을 것이므로 닫아도 된다. 준비된 레벨 에디터 창은 다음과 같은 모습으로 보일 것이다.



3. 외부 애셋을 импорт하기 전에 먼저 импорт되는 애셋이 저장될 폴더를 준비하자. **콘텐츠 브라우저**에서 **콘텐츠** 폴더 아래에 바로 импорт해도 무관하지만 나중에 애셋이 많아지면 혼란스러워진다. 따라서 처음부터 **콘텐츠** 폴더 아래에 하위 폴더를 만들고 애셋의 종류별로 해당 하위 폴더에 импорт하는 것이 좋다.

폴더를 만드는 방법은, 먼저 왼쪽 탭에서 부모 폴더를 선택하고 콘텐츠 브라우저의 툴바에서 **+추가** 버튼을 클릭하고 **새 폴더** 메뉴를 선택하면 된다. 또는 오른쪽 탭에서 우클릭하여 팝업메뉴를 열고 **새 폴더** 메뉴를 선택해도 된다. 또는 왼쪽 탭에서 **콘텐츠** 폴더 위에서 우클릭하여 팝업메뉴를 열고 **새 폴더** 메뉴를 선택해도 된다.

이제, **콘텐츠** 폴더 아래에 새 폴더를 만들어보자. 폴더 이름은 임의로 정해진다. 생성된 폴더의 이름을 수정하는 방법은 생성된 폴더를 선택하고 **F2** 키를 누른 후에 새 이름을 입력하면 된다. 우리는 폴더 이름을 **MyMesh**로 수정하자. 이 폴더를 클릭하여 선택하자. 오른쪽에 폴더가 비어있는 모습이 보일 것이다.



4. 우리는 이전 예제에서 **MyCone.fbx** 이름의 메시 파일을 준비하였다. 이 파일을 импорт해보자. 윈도우 파일 탐색기에서 **MyCone.fbx** 파일을 드래그해서 **콘텐츠 브라우저**의 우측 탭에 드롭하면 현재 선택된 폴더인 **MyMesh** 폴더 내에 저장된다.

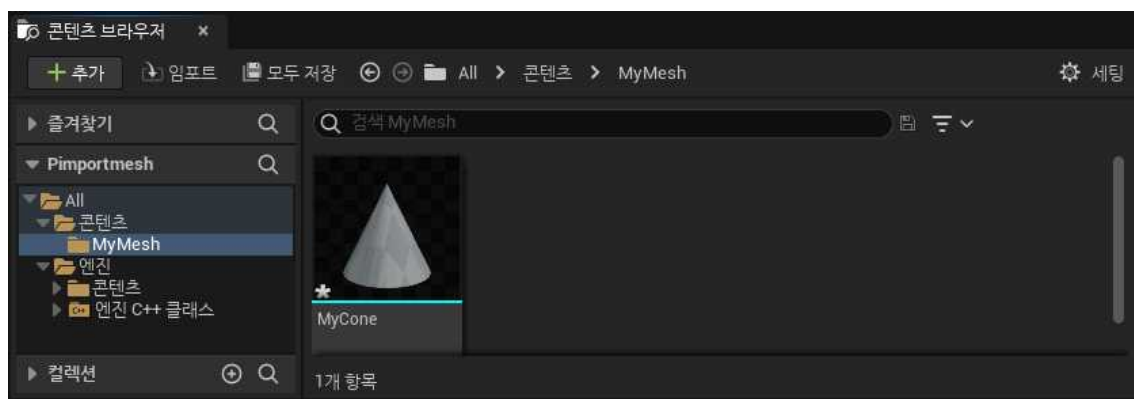
또다른 импорт 방법으로, **콘텐츠 브라우저**에서 **MyMesh** 폴더를 클릭하여 선택한 후에 툴바의 **импорт** 버튼을 클릭해도 된다. 파일 선택 대화상자가 뜨면 **MyCone.fbx** 파일을 찾아 선택하면 импорт된다. импорт될 때에 아래와 같은 импорт 옵션을 묻는 대화상자가 뜬다.



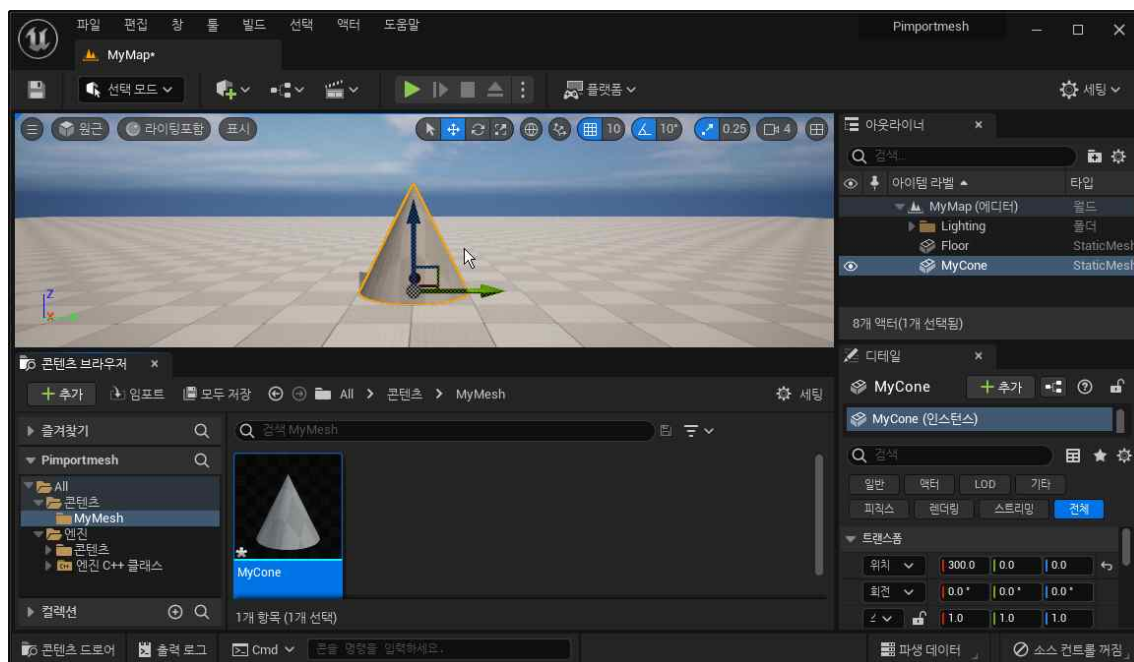
모든 옵션을 디폴트로 그대로 두고 **импорт** 버튼이나 **모두 импорт** 버튼을 클릭하자.
우리는 하나의 파일만 импорт하였지만 여러 파일을 한꺼번에 импорт할 수도 있다. 파일 탐색기에서

여러 파일을 선택한 후에 드래그하던지 또는 импорт 파일 선택 대화상자에서 여러 파일을 선택하면 선택된 모든 파일이 импорт된다. импорт 시의 옵션 대화상자에서 **모두 импорт**를 클릭하면 현재의 импорт 옵션이 모든 파일에 적용되어 모든 파일이 한번에 импорт된다. **임포트**를 클릭하면 한번에 한 파일씩 импорт 옵션을 각각 지정하면서 다음 파일로 진행한다. 현재 진행중인 파일은 대화상자의 상단에 **현재 파일** 속성에 표시되어 있다.

5. 콘텐츠 브라우저를 살펴보자. **MyCone**이라는 이름의 스태틱 메시 타입의 애셋이 생겼을 것이다.



6. 콘텐츠 브라우저에서 **MyCone** 스태틱 메시를 드래그하여 레벨에 배치해보자. 이전의 액터 배치 예제에서와 동일하게 **MyCone** 스태틱 메시가 레벨에 배치될 것이다.



그다음, 피벗의 위치를 관찰해보자. 피벗의 위치인 기즈모의 중심점이 원뿔의 바닥면의 중심에 있을 것이다.

그다음, 플레이하고 원뿔을 지나치도록 움직여보자. 원뿔에 부딪혀서 지나가지 못할 것이다.

7. 저장 기능에 대해서 알아보자.

콘텐츠 브라우저에서 **MyCone** 아이콘의 왼쪽 아래에 별표 모양(asterisk)의 표시가 있다. 이 표시는 애셋이 아직 디스크에 저장되지 않았음을 의미한다. 즉 이 순간에 정전이 된다면 이 애셋은 사라지게

된다. 따라서 별표 모양이 있을 때에서 수시로 저장해주는 것이 좋다. 툴바의 **모두 저장** 버튼을 클릭하여 저장하자.

한편, 뷰포트 위의 탭바에 있는 탭의 이름이 레벨 이름인 **MyMap**으로 되어 있을 것이다. 현재 레벨이 수정되었으나 아직 저장 전이라면 레벨 이름 뒤에 별표 문자가 붙어서 **MyMap***으로 표시될 것이다. 뷰포트 위의 툴바에 있는 저장 아이콘을 클릭하면 현재의 레벨이 저장되고 별표 문자가 없어질 것이다. 이 저장 아이콘은 현재 레벨만 저장하고 콘텐츠 브라우저와는 관계가 없다.

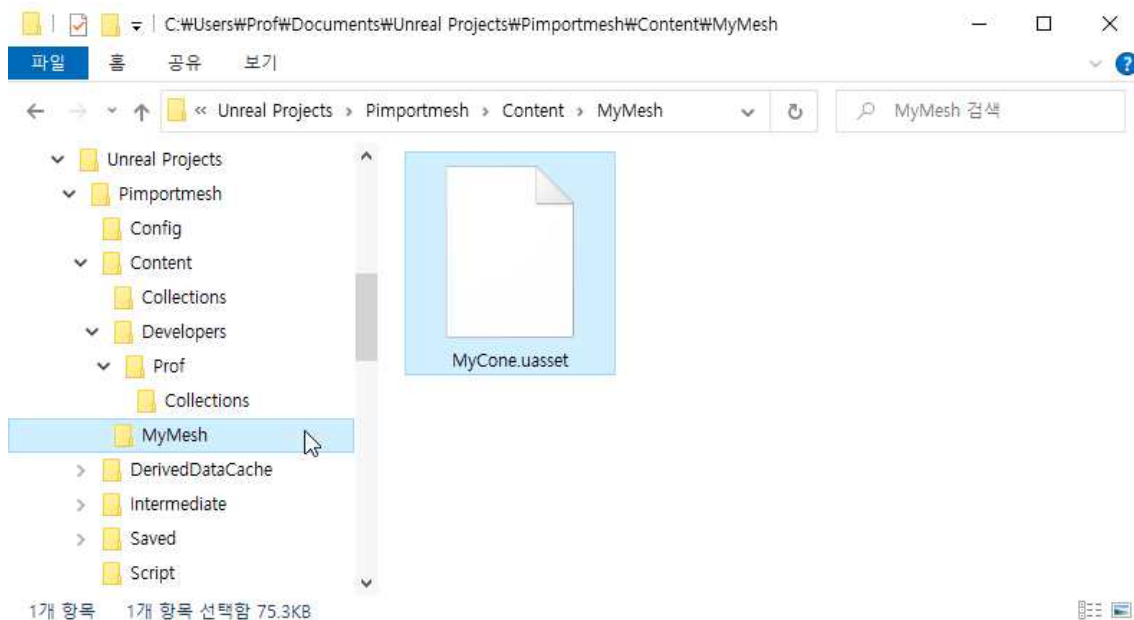
한편, **콘텐츠 브라우저** 툴바의 **모두 저장** 아이콘을 클릭하면 현재 레벨을 포함하여 저장되지 않은 모든 애셋이 저장된다. 특정 애셋만 저장하려면 해당 애셋을 선택한 후에 **Ctrl+S**를 입력하면 된다.

8. 삭제 기능에 대해서 알아보자.

필요없는 폴더를 삭제하는 방법은 폴더를 선택하고 **Delete** 키를 누르면 된다. 또는 오른쪽 버튼을 클릭하여 팝업메뉴를 열고 **삭제** 메뉴를 선택해도 된다. 만약에 삭제될 폴더 내부에 애셋이 들어있다면 대화상자로 그 사실을 알려주며 다시 확인을 받는다.

필요없는 애셋을 삭제하는 방법도 유사하다. 삭제할 애셋을 선택하고 **Delete** 키를 누르면 된다. 해당 애셋이 아직 레벨에서 사용되지 않은 경우라면 대화상자를 통해 바로 삭제된다. 만약 삭제할 애셋이 이미 레벨에서 사용중이라면 레벨에 있는 애셋을 다른 애셋으로 대체할지 강제 삭제할지를 묻고 적절한 조치를 취할수 있도록 한다.

9. 콘텐츠 브라우저에서의 폴더 구조와 윈도우 파일 탐색기에서의 폴더 구조는 그대로 대응된다.



콘텐츠 브라우저에서 **콘텐츠** 폴더는 파일 탐색기에서 프로젝트 폴더 아래의 **Content** 폴더에 해당한다. 그 아래에 우리가 생성한 **MyMesh** 폴더가 있다. 폴더 내에는 바로 전에 импорт한 스태틱 메시 애셋 파일이 있다. 언리얼에서의 모든 애셋 파일은 공통적으로 확장자가 **.uasset**이다. 그리고 레벨 파일만 예외적으로 **.umap**이다. 따라서 **Content** 폴더 아래의 모든 파일인 **.uasset** 또는 **.umap** 파일이다.

<참고> 프로젝트를 생성하고 파일 탐색기에서 프로젝트 폴더 아래의 **Content** 폴더를 살펴보자. **Content** 폴더 아래에는 프로젝트 생성 시에 항상 생성되는 폴더가 있다. **Collections** 폴더와 **Developers** 폴더이다. 이 두 폴더는 사용하지 않고 비어있는 경우에는 콘텐츠 폴더에서는 보이지 않는다.

Developers 폴더는 개발자가 작업 진행중인 애셋들을 저장하고 실험적으로 개발 진행중인 것을 개인적으로 테스트하는 용도의 폴더이다. 여기의 애셋이 정식 게임의 진행에 영향을 미치지 않도록 해야 한다. 따라서 이 폴더의 애셋은 이 폴더 내에서만 제한적으로 사용하고 다른 폴더에서는 이 폴더의 애셋을 참조하지 않도록 하자.

Developers 폴더 아래에는 하위 폴더로 **Prof**가 있다. 여러 개발자가 프로젝트를 공유할 경우에 구분되도록 윈도우 사용자 이름으로 하위 폴더가 자동으로 생성된다. 저자의 컴퓨터의 윈도우 계정 이름이 **Prof**이어서 동일한 이름으로 하위 폴더가 생성되었다.

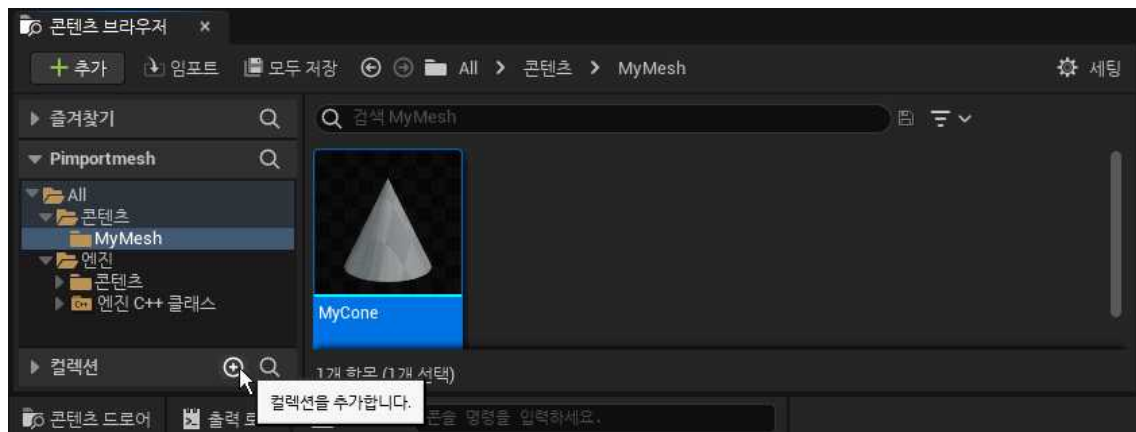
한편, **Collections** 폴더는 나중에 사용될 수 있는 애셋들의 수집 보관소 기능을 제공하는 폴더이다. **Content** 폴더 아래에 공용 사용을 위한 **Collections** 폴더가 있고 개인적인 목적의 사용을 위한 **Developers/Prof** 아래에도 **Collections** 폴더가 있다.

10. 콘텐츠 브라우저는 모든 애셋 파일을 관리하는 기능을 제공한다. 애셋 파일을 다른 폴더로 복사하거나 이동하거나 삭제하는 파일 관리 기능을 제공한다. **콘텐츠 브라우저**에서의 모든 애셋 조작은 실제로 윈도우 파일 구조에 그대로 대응된다.

그러나 주의해야 할 점이 있다. 애셋 파일의 복사, 이동, 삭제 등의 조작을 **콘텐츠 브라우저**가 아닌 윈도우의 파일 탐색기에서 수행하면 문제가 생길 수 있다. 특히 레벨 등에서 이미 사용된 애셋을 파일 탐색기에서 옮긴다면 언리얼 에디터는 이를 인식하지 못할 것이다.

따라서 안전한 애셋 관리를 위해서 항상 **콘텐츠 브라우저**에서만 수행하도록 하자.

11. 콘텐츠 브라우저에서는 컬렉션 기능을 제공한다. 컬렉션 기능은 애셋들을 개인적으로 정의한 그룹으로 나누어 관리하는 기능이다. 실제로 애셋이 있는 것이 아니고 애셋의 레퍼런스들의 그룹을 관리한다. 애셋이 많지 않으면 사용하지 않아도 된다.



<참고> 컬렉션 기능에 대한 자세한 사항은 아래의 링크를 참조하자.

<https://docs.unrealengine.com/filters-and-collections-in-unreal-engine/>

지금까지 메시를 콘텐츠 브라우저로 импорт하는 방법을 학습하였다.

4. 스택 메시 импорт하기

이 절에서는 스택 메시 импорт와 관련된 내용을 학습한다.
또한 스택 메시 에디터에 대해서도 학습한다.

1. 새 프로젝트 **Pimportcube**를 생성하자. 먼저, 언리얼 엔진을 실행하고 **언리얼 프로젝트 브라우저**에서 왼쪽의 **게임** 탭을 클릭하자. 오른쪽의 템플릿 목록에서 **기본** 템플릿을 선택하자. **프로젝트 이름**은 **Pimportcube**로 입력하고 **생성** 버튼을 클릭하자. 프로젝트가 생성되고 언리얼 에디터 창이 뜰 것이다. 창이 뜨면, 메뉴바에서 **파일** » **새 레벨**을 선택하고 **Basic**을 선택하여 기본 템플릿 레벨을 생성하자. 그리고, 레벨 에디터 툴바의 저장 버튼을 클릭하여 현재의 레벨을 **MyMap**으로 저장하자. 그리고, **프로젝트 세팅** 창에서 **맵&모드** 탭에서의 **에디터 시작 맵** 속성값을 **MyMap**으로 수정하자.

2. 우리는 이전 예제에서 **MyCube.fbx** 이름의 메시 파일을 준비하였다. 이 파일을 импорт해보자. 먼저 **콘텐츠 브라우저**에서 **콘텐츠** 폴더 아래에 **MyMesh** 폴더를 생성하자. 그다음, **MyMesh** 폴더를 더블클릭하여 선택하자. 그다음, 윈도우 파일 탐색기에서 **MyCube.fbx** 파일을 드래그해서 **콘텐츠 브라우저**의 우측 탭에 드롭하여 импорт하자. **FBX импорт 옵션** 대화상자가 뜰 것이다. 이 대화상자를 자세히 살펴보자. 먼저, импорт 옵션 중에서 트랜스폼을 살펴보자.



이 옵션의 값을 수정하면 로컬 좌표계의 위치, 회전, 스케일을 바꿀 수 있다. 따라서 로컬 좌표계의 원점인 피벗의 위치도 바꿀 수 있다.

우리는 상자의 크기가 200x200x200이고 피벗의 위치는 상자의 중심에 있음을 알고 있다.

만약, 피벗의 위치를 상자의 바닥평면의 중심이 되도록 수정하려면 **Import Translation**의 **Z**축 값에 0 대신 100을 입력하면 된다.

만약, 상자의 크기를 100x100x100으로 하려면 **Import Uniform Scale**에 0.5를 입력하면 된다.

우리는 모든 속성을 수정하지 말고 그대로 두자.

3. 대화상자의 **메시** 영역을 보자.



가장 위의 **스켈레탈 메시**(Skeletal Mesh) 체크박스는 체크되어 있지 않다.

이것을 이해하기 위해서 먼저 메시에 대해서 알아보자.

언리얼에서 다루는 메시 애셋의 종류는 스택 메시와 스켈레탈 메시의 두 종류의 메시가 있다. 내부적으로 브러시 액터도 메시의 형태이나 애셋 파일 형식이 아닌 내부적으로만 사용하는 특수한

액터이므로 브러시는 제외하고 생각하자.

스태틱 메시는 메시 정보만 가지는 일반적인 메시지를 의미한다. 스켈레탈 메시는 스태틱 메시 정보와 더불어 애니메이션을 위한 부가 정보도 가지는 메시지를 의미한다. 레벨에서 배경이나 물체는 스태틱 메시에 해당하고 애니메이션되는 캐릭터는 스켈레탈 메시에 해당한다.

대화상자에서 **스켈레탈 메시** 체크박스에 체크하고 임포트하면 애니메이션 정보가 없는 스태틱 메시지를 스켈레탈 메시 애셋으로 임포트해준다. 임포트후에는 애셋 유형이 스태틱 메시가 아니라 스켈레탈 메시가 되는 것이다.

따라서 우리는 이 체크박스는 체크하지 않도록 그대로 두자.

<참고> 만약 **콘텐츠 브라우저**에 스태틱 메시 애셋은 있으나 그 원본 .fbx 파일이 없는 경우에 대해서 생각해보자. 이 때에는 스태틱 메시 애셋을 .fbx 파일로 저장한 후에 그 파일을 다시 임포트하면서 스켈레탈 메시로 임포트하도록 체크하면 된다. **콘텐츠 브라우저**에서 스태틱 메시 아이콘 위에서 우클릭하면 팝업 메뉴에서 **애셋** 액션 메뉴가 있다. 그 아래의 메뉴에서 **익스포트** 메뉴를 클릭하면 .fbx. 파일로 저장할 수 있다.

<참고> 스켈레탈 메시에서 스태틱 메시지를 얻는 방법에 대해서는 다음의 문서를 참조하자.

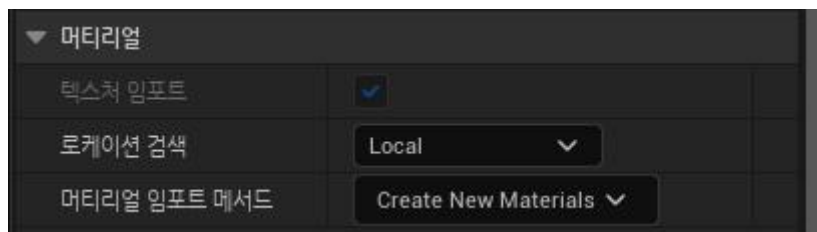
<https://docs.unrealengine.com/skeletal-mesh-to-static-mesh-conversion/>

4. 대화상자에서 메시 영역에 누락된 콜리전 생성(Generate Missing Collision) 체크상자에 체크되어 있다. 이것은 콜리전 볼륨이 없으면 콜리전 볼륨을 추가하라는 의미이다.

언리얼에서 충돌 처리를 위해서는 콜리전 볼륨이 반드시 필요하다. 콜리전 볼륨이 없다면 캐릭터 플레이어가 물체를 가로질러 가더라도 충돌 처리가 되지 않고 그대로 뚫고 지나간다.

콜리전 볼륨은 임포트시에 자동으로 추가하도록 할 수도 있고 임포트된 후에 추가할 수도 있다. 콜리전 볼륨은 충돌처리를 위해서는 꼭 필요한 것이므로 체크된 채로 두자.

5. 대화상자에서 머티리얼 영역에 머티리얼 임포트 메서드 항목이 Create New Materials로 되어 있다.



이것은 임포트될 메시 파일에 머티리얼 정보가 있는 경우에 새로운 머티리얼을 생성하라는 의미이다.

이전의 **MyCone.fbx** 파일의 경우에는 파일에 머티리얼 정보가 없었다. 그래서 머티리얼이 생성되지 않았다. 그러나 **MyCube.fbx** 파일의 경우에는 파일에 머티리얼 정보가 포함되어 있다. 이것은 블렌더에서 확인할 수 있다.

체크된 채로 그대로 두자.

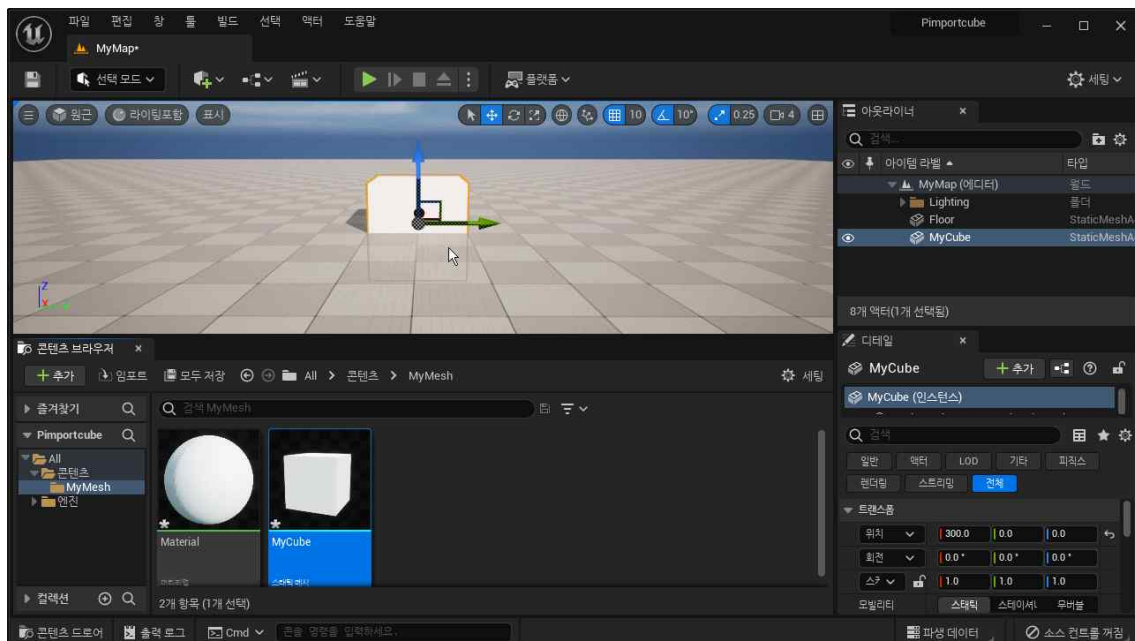
6. FBX 임포트 옵션 대화상자를 사용할 때의 주의사항으로, 대화상자에서 한번 입력해둔 값은 계속 기억하고 있으면서 다음번 대화상자가 뜰 때에 직전에 입력해둔 값을 그대로 사용한다. 따라서 이전 값을 그대로 사용할 목적이 아니라면 반드시 대화상자의 우측 상단의 **디폴트로 리셋** 버튼을 클릭해서 디폴트 값으로 바꾸어주도록 하자.



7. FBX 임포트 옵션 대화상자에서 일부 속성값을 잘못 입력하거나 빠뜨려도 나중에 수정할 수 있다. 따라서 임포트된 애셋을 삭제하고 다시 임포트하지 않아도 된다.

우리는 **MyCube.fbx** 메시 파일을 임포트할 때에 임포트 옵션을 모두 디폴트로 그대로 두고 임포트하자.

8. 임포트된 후에는 두 개의 애셋 파일이 생길 것이다. **MyCube** 스태틱 메시 애셋 파일과 **Material** 머티리얼 파일이 생성된다.



MyCube 스태틱 메시를 드래그하여 레벨에 배치해보자.

배치된 상자의 피벗이 바닥면의 윗면에 맞도록 배치될 것이다. 상자의 피벗이 상자의 중심에 있기 때문에 상자의 절반이 아래에 잠기게 배치된다.

9. 이제부터 임포트한 후에 임포트 옵션값을 다시 설정해주는 방법을 알아보자.

콘텐츠 브라우저에서 **MyCube**를 더블클릭하자. 새로운 창이 뜰 것이다. 이 창을 **스태틱 메시 에디터**라고 한다.

스태틱 메시 에디터 창의 뷰포트에는 메시의 정보가 표시된다. 상자의 크기가 200x200x200이라는 것도 표시된다.

또한 이 창에서는 스태틱 메시 애셋에 대한 여러 설정을 할 수 있다.

뷰포트에서의 조작 방법은 레벨 에디터의 뷰포트에서의 조작 방법과 동일하다. 스태틱 메시 에디터에서는 하나의 메시만 보여주므로 **f** 키를 눌러 포커싱하고, **Alt+좌클릭+드래그** 조작으로 메시지를 돌려보고, **휠클릭+스크롤** 조작으로 확대비율을 조정하는 조작 방법이 특히 유용하다.

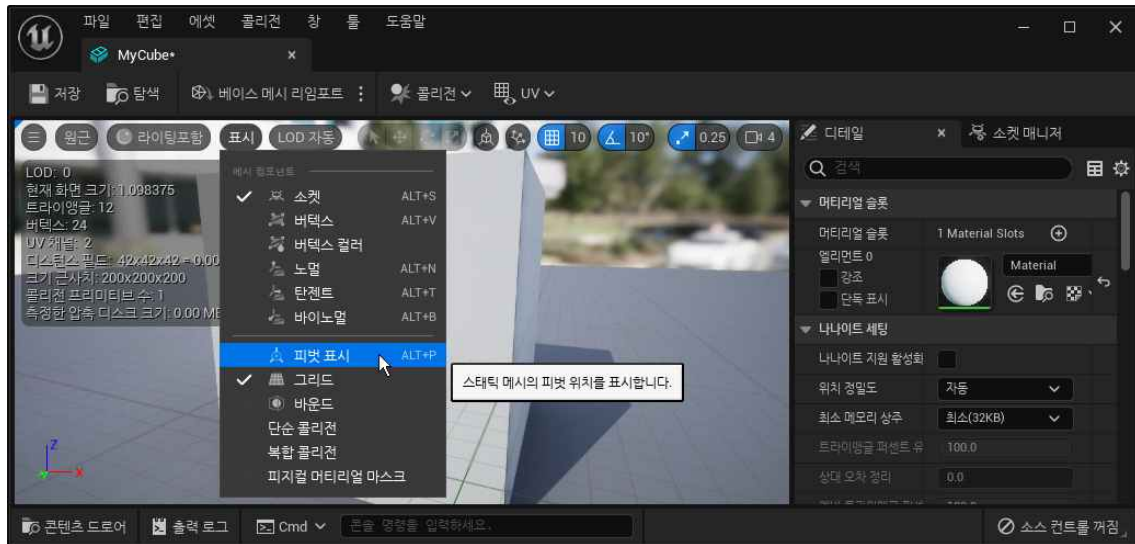
마우스 조작을 하면서 메시지를 살펴보자.

<참고> 스택 메시 에디터 UI에 대해서는 다음의 문서를 참조하자.

<https://docs.unrealengine.com/static-mesh-editor-ui-in-unreal-engine/>

<참고> 스택 메시 에디터 뷰포트에서만 지원되는 기능으로, 키보드의 **L** 키를 누르면서 마우스를 아무 버튼이 나 드래그해보자. 라이트의 방향이 메시 주변을 돌면서 비추도록 제어한다. 메시지를 자세히 관찰하기에 편리한 기능이다.

10. 스택 메시 에디터에서 뷰포트의 상단에 있는 **표시** 아이콘을 클릭하고, **피벗 표시**를 선택하자.



피벗이 상자의 중심에 표시될 것이다.

11. 스택 메시 에디터에서 오른쪽의 **디테일** 탭을 살펴보자. 아래에 **Import Settings** 영역이 있을 것이다. 이 영역에서는 임포트 시에 적용된 세팅을 보여준다.

우리는 상자의 피벗의 위치를 상자의 바닥평면의 중심이 되도록 수정해보자. 임포트 시에 할 수도 있었지만 여기에서 하는 것을 보여주기 위해서 하지 않았다.

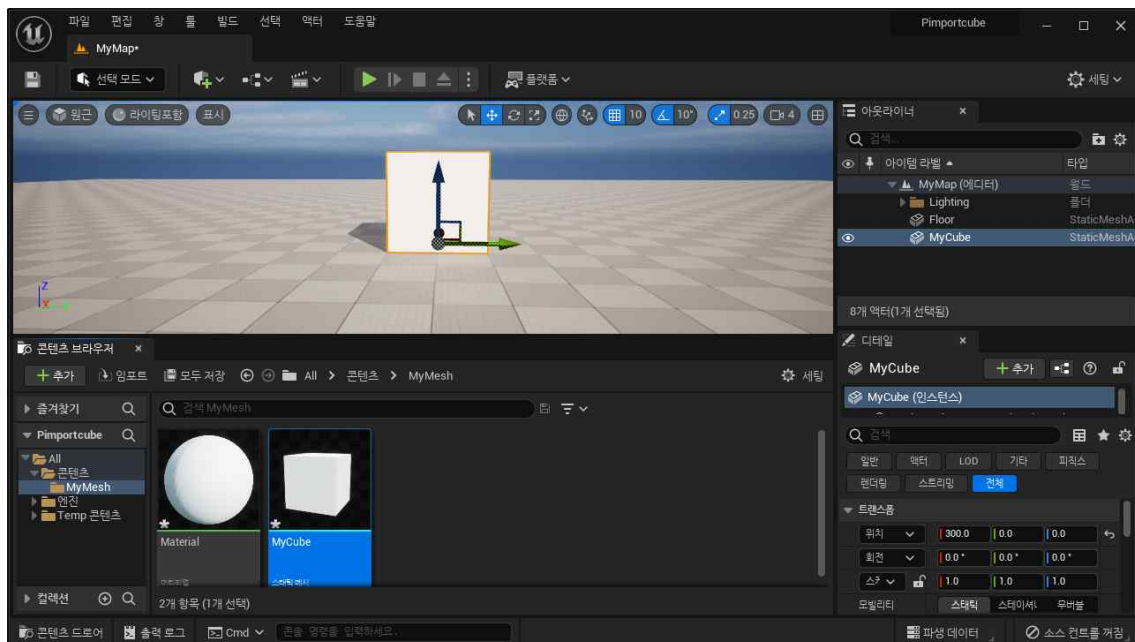
트랜스폼 아래의 **트랜스레이션 임포트**(Import Translation)의 **Z**축 값에 0 대신 100을 입력하자. 그다음 툴바의 **베이스 메시 리임포트**를 버튼을 클릭하자. 피벗의 위치가 상자의 바닥에 해당되도록 변경될 것이다.



이렇게 **스태틱 메시 에디터**에서 **디테일** 탭의 **Import Settings** 속성을 통해서 다시 임포트할 수 있다. 이 기능은 .fbx 파일의 정확한 규격을 알 수 없는 경우나 눈으로 확인하면서 여러번 조정해야 하는 경우에 유용하다.

툴바의 저장 버튼을 눌러 저장하고 스태틱 메시 에디터 창을 닫자.

12. 레벨 에디터의 뷰포트를 관찰해보자. 상자가 표면 위로 올라와 있는 것을 확인할 수 있다.



지금까지 스태틱 메시를 임포트할 때의 임포트 옵션에 대해서 알아보았다.

5. 스택 메시에 콜리전 볼륨 추가하기

이 절에서는 스택 메시에 콜리전 볼륨을 추가하는 방법을 학습한다.

메시의 충돌 처리에 있어서 메시 정보를 직접 사용한다면 계산량이 방대해진다. 이의 해결을 위해서 메시지를 감싸는 간단한 볼륨을 미리 메시에 연관시켜두고 충돌 계산 시에는 이 볼륨을 사용하여 계산한다. 이러한 충돌 계산을 위한 간단한 볼륨을 콜리전 볼륨이라고 한다.

스택 메시에 콜리전 볼륨이 없으면 한 물체가 메시지를 가로지를 때에 충돌 자체가 발생하지 않는다. 따라서 물체가 메시지를 그대로 관통하여 지나갈 것이다. 물리 시뮬레이션을 적용해도 충돌이 일어나지 않고 계속 아래로 떨어질 것이다. 따라서 콜리전 볼륨은 반드시 필요한 정보이다.

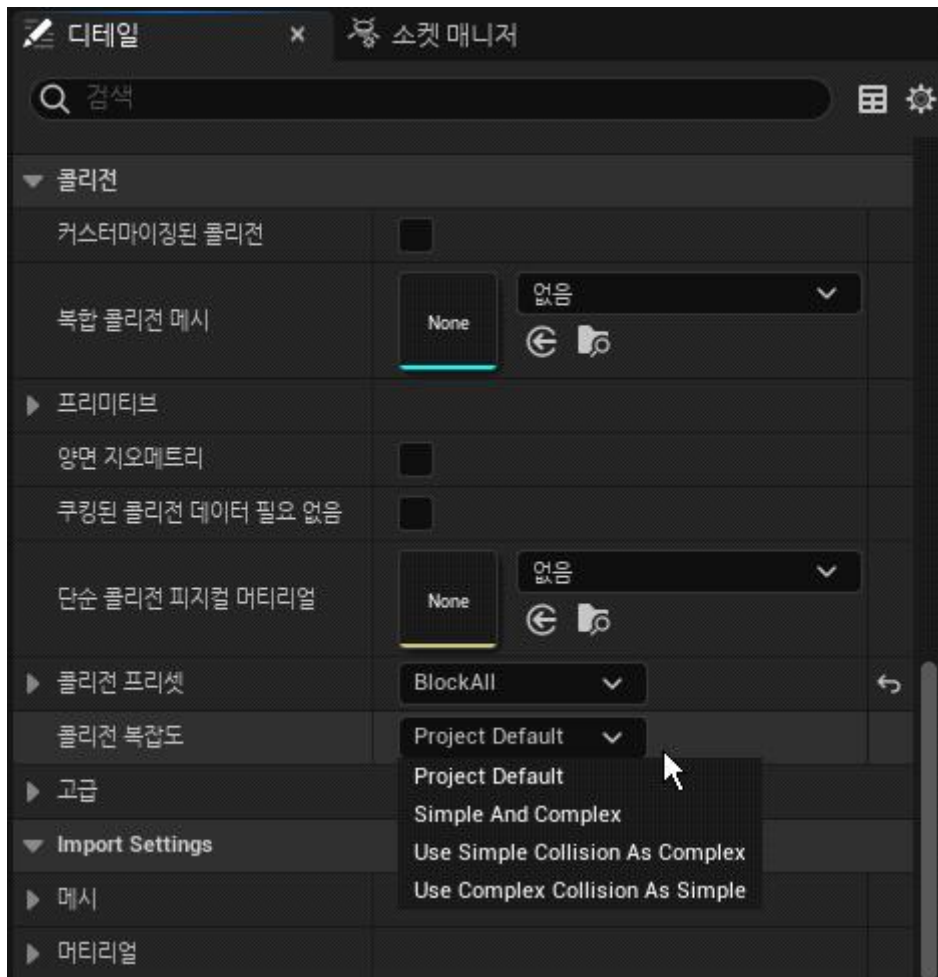
콜리전 볼륨은 메시의 주요 속성의 하나로 생각할 수 있다. 따라서 메시지를 제작하거나 임포트할 때에는 콜리전 볼륨도 함께 생성해주는 것이 좋다. 메시의 콜리전 볼륨은 메시의 모양과 동일할 필요는 없다. 콜리전의 모양이 단순할수록 콜리전에 걸리는 부하가 적어서 유리한 측면이 있으나 물체의 형태를 정확히 감싸지 못하게 되므로 충돌의 정확성이 떨어지는 불리한 측면도 있다. 또한 한 메시가 여러 콜리전 볼륨을 가지도록 할 수도 있다.

언리얼 엔진에서는 각 메시에 대해서 콜리전 볼륨을 두가지 타입으로 관리한다. **단순 콜리전**(simple collision) 볼륨과 **복합 콜리전**(complex collision) 볼륨이다. 단순 콜리전 볼륨은 박스(box), 구체(sphere), 캡슐(capsule), 컨벡스 헐(convex hull)과 같은 프리미티브(primitive)로 표현된다. 복합 콜리전 볼륨은 삼각형 메시(trimesh)로 표현된다.

언리얼 엔진 내의 물리 엔진(PhysX)에서는 콜리전 테스트 시에 간단한 콜리전 테스트를 요청하는 **단순 쿼리**(simple query)와 정교한 콜리전 테스트를 요청하는 **복합 쿼리**(complex query)의 두 방식으로 콜리전 테스트를 요청한다. 일반적인 콜리전 테스트는 대부분 단순 쿼리에 해당하고 약간의 특별한 경우만 복합 쿼리에 해당한다. 복합 쿼리는 메시의 모든 면에 대해서 테스트하므로 계산량이 매우 크게 증가한다.

언리얼 엔진에서의 디폴트 콜리전 동작은 단순 쿼리에 대해서는 단순 콜리전을 사용하고 복합 쿼리에 대해서는 복합 콜리전을 사용하는 것이다.

한편, 각 메시에 대해서 콜리전 동작을 지정할 수 있다. **스택 메시 에디터**의 **디테일** 탭에서 **콜리전** 영역 아래의 **콜리전 복잡도**(Collision Complexity) 속성이 있다.



오른쪽의 리스트박스를 클릭하면 디폴트로 되어 있는 **Project Default** 외에도 **Simple And Complex**, **Use Simple Collision As Complex**, **Use Complex Collision As Simple**을 선택할 수 있다.

첫 번째, **Project Default**는 프로젝트 세팅 값을 사용하겠다는 의미이다. 레벨 에디터에서 **프로젝트 세팅** 창을 열고, 왼쪽 탭에서 **엔진** » **피직스**를 클릭한 뒤에 오른쪽 탭에서 **시뮬레이션** 영역 아래에 살펴보면 **기본 셰이프 복잡도**(DefaultShapeComplexity) 속성이 있다. 이 속성의 디폴트 값은 **Simple And Complex**으로 되어 있을 것이다. 따라서 **스태틱 메시 에디터**에서 **Project Default**로 되어 있다면 여기에서 지정되어 있는 값으로 동작된다는 의미이다.

그다음, **Simple And Complex**는 단순 콜리전 볼륨과 복합 콜리전 볼륨을 모두 사용한다. 단순 쿼리에 대해서는 단순 콜리전 볼륨을 사용하고 복합 쿼리에 대해서는 복합 콜리전 볼륨을 사용하도록 한다. 그다음, **Use Simple Collision As Complex**는 심플 콜리전 볼륨만 사용한다. 단순 쿼리이든 복합 쿼리이든 모두 심플 콜리전 볼륨을 사용하여 콜리전을 테스트한다.

그다음, **Use Complex Collision As Simple**은 복합 콜리전 볼륨만 사용한다. 단순 쿼리이든 복합 쿼리이든 모두 복합 콜리전 볼륨을 사용하여 테스트한다. 이 옵션은 움직이지 않는 고정된 메시에 대해서만 사용해야 한다. 물리 시뮬레이션에서 힘이나 속도가 가해져서 움직이는 메시에 대해서는 이 옵션을 선택할 수 없다. 즉 고정된 물체와 움직이는 물체의 충돌에 대한 물리 시뮬레이션에 있어서, 고정된 물체에 대해서는 이 옵션을 사용해도 되나 움직이는 물체에 대해서는 이 옵션을 사용하면 안된다.

<참고> 스태틱 메시 콜리전에 대해서는 다음의 문서를 참조하자.

<https://docs.unrealengine.com/setting-up-collisions-with-static-meshes-in-unreal-engine/>

<참고> 단순 콜리전과 복합 콜리전의 차이에 대해서는 다음의 문서를 참조하자.

<https://docs.unrealengine.com/simple-versus-complex-collision-in-unreal-engine/>

1. 새 프로젝트 **Pmeshcollision**를 생성하자. 먼저, 언리얼 엔진을 실행하고 **언리얼 프로젝트 브라우저**에서 왼쪽의 **게임** 탭을 클릭하자. 오른쪽의 템플릿 목록에서 **기본** 템플릿을 선택하자. **프로젝트 이름**은 **Pmeshcollision**로 입력하고 **생성** 버튼을 클릭하자. 프로젝트가 생성되고 언리얼 에디터 창이 뜰 것이다.

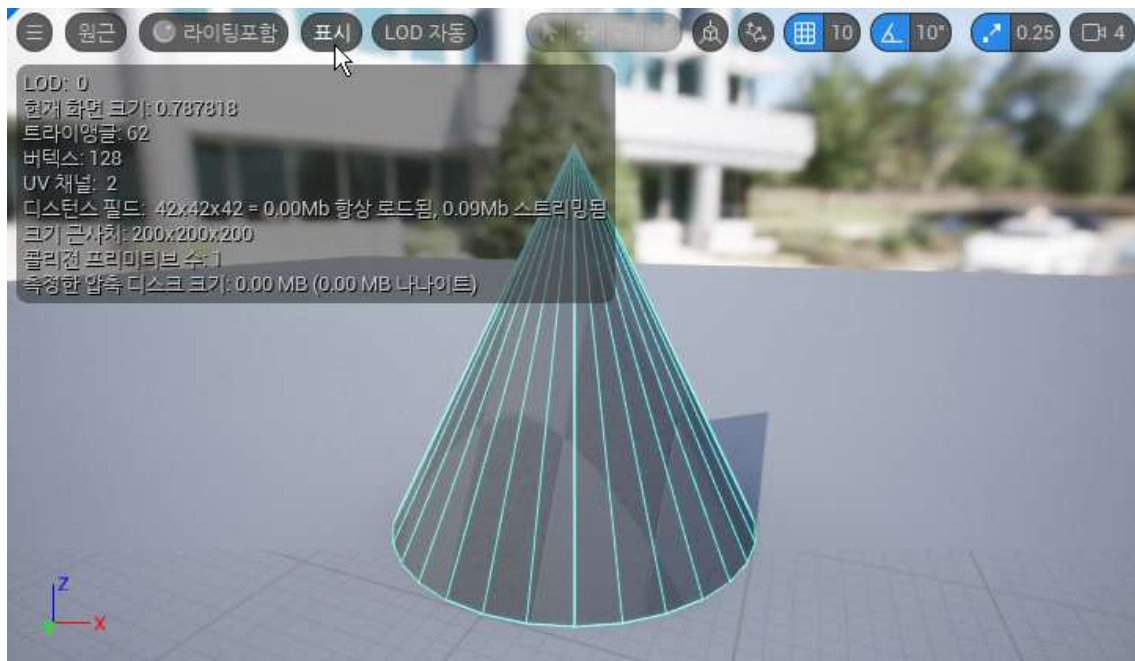
창이 뜨면, 메뉴바에서 **파일 » 새 레벨**을 선택하고 **Basic**을 선택하여 기본 템플릿 레벨을 생성하자. 그리고, 레벨 에디터 툴바의 저장 버튼을 클릭하여 현재의 레벨을 **MyMap**으로 저장하자.

그리고, **프로젝트 세팅** 창에서 **맵&모드** 탭에서의 **에디터 시작 맵** 속성값을 **MyMap**으로 수정하자.

2. 우리는 이전 예제에서 **MyCone.fbx** 이름의 메시 파일을 준비하였다. 이 파일을 импорт해보자. 먼저 **콘텐츠 브라우저**에서 **콘텐츠** 폴더 아래에 **MyMesh** 폴더를 생성하자. 그다음, **MyMesh** 폴더를 더블클릭하여 선택하자. 그다음, 윈도우 파일 탐색기에서 **MyCone.fbx** 파일과 **MyCube.fbx** 파일을 한꺼번에 드래그해서 **콘텐츠 브라우저**의 우측 탭에 드롭하여 импорт하자. импорт 옵션을 모두 디폴트로 그대로 두고 **모두 импорт**을 클릭하여 한꺼번에 импорт하자.

3. **콘텐츠 브라우저**에서 **MyCone**을 더블클릭하자. **스태틱 메시 에디터** 창이 뜰 것이다. 뷰포트 상단에 있는 **표시** 아이콘을 클릭해보자. **단순 콜리전**과 **복합 콜리전**이 있다. 이들은 **단순 콜리전** 볼륨과 **복합 콜리전 볼륨**을 보여주는 것을 토글한다.

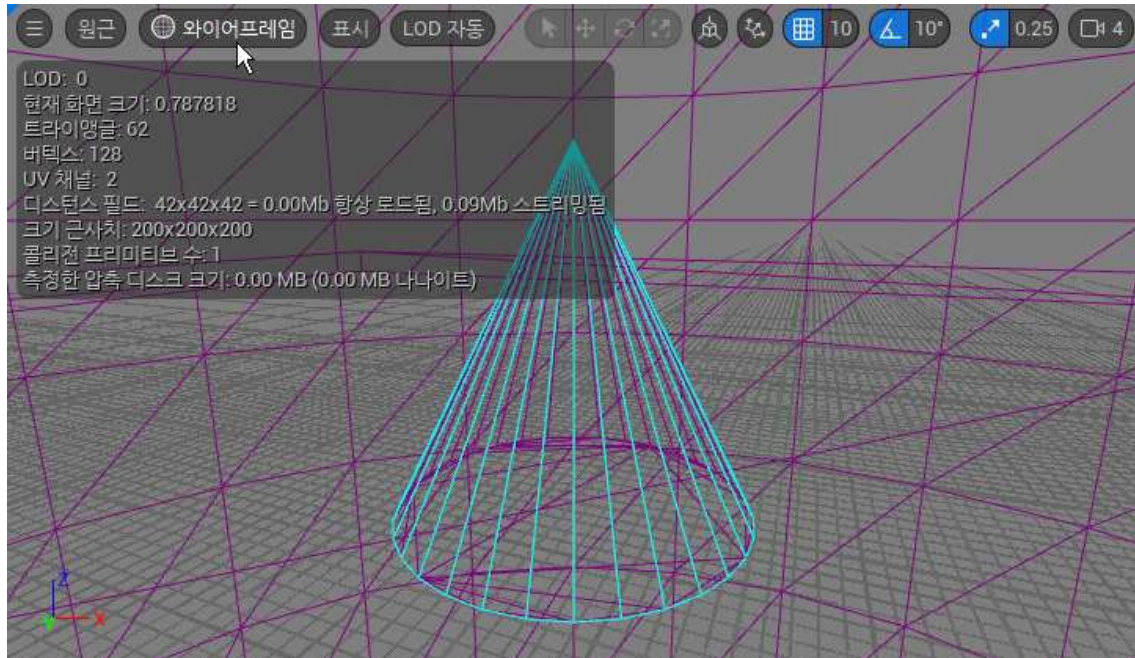
먼저 복합 콜리전을 선택하여 살펴보자.



복합 콜리전 볼륨은 하늘색(cyan)으로 표시된다.

4. **스태틱 메시 에디터** 창에서 뷰포트 상단에 있는 **라이팅포함** 아이콘을 클릭하고 **와이어프레임**으로 바꾸어보자. **라이팅포함**은 조명의 영향을 받도록 렌더링하는 모드이고 **와이어프레임**은 삼각형 메시

구조를 렌더링하는 모드이다.



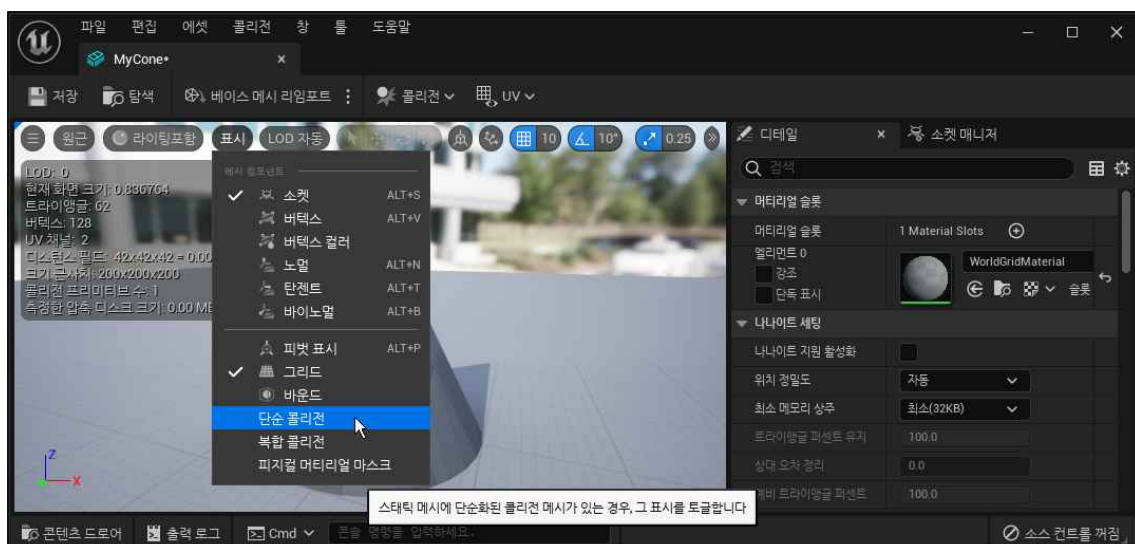
이제, **Alt+좌클릭+드래그** 조작으로 메시를 돌려보면서 관찰해보자. 또한 뷰포트 상단의 **표시** 아이콘에서 **복합 콜리전**이 표시되는 것을 토글하면서 비교해보자. 복합 콜리전이 원래의 메시와 동일함을 알 수 있다.

복합 콜리전 볼륨은 사실상 메시 자체의 삼각형 메시 데이터이다. 이것은 원본 메시 데이터로부터 얻을 수 있으므로 특별히 고려하지 않아도 된다. 따라서 이제부터 우리는 복합 콜리전 볼륨에 대해서는 생각하지 않기로 하자.

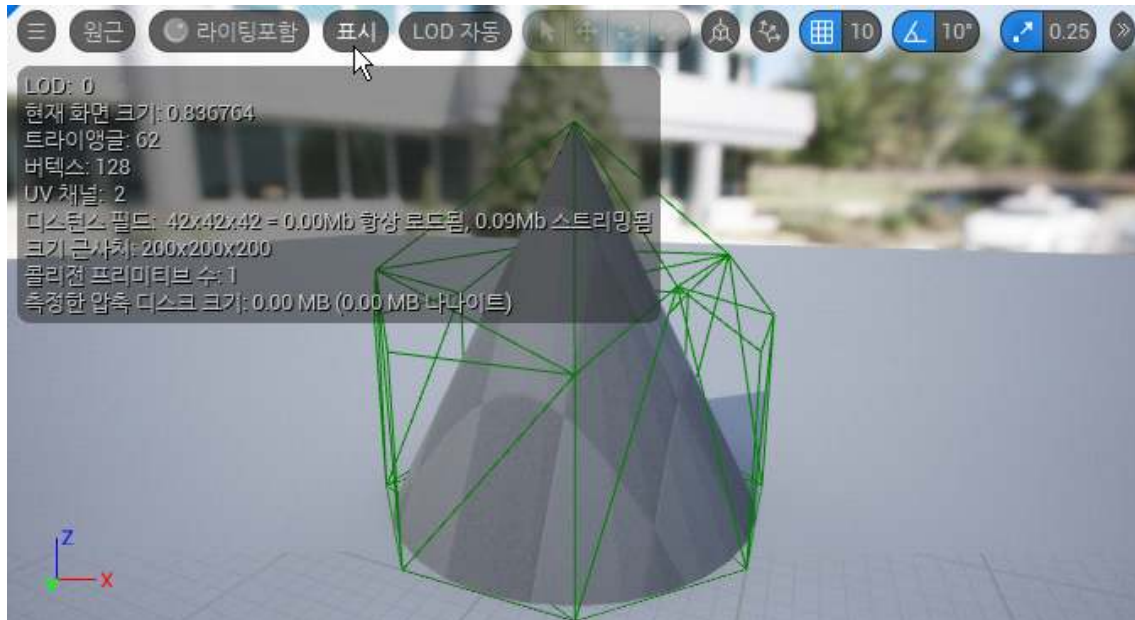
이제, 뷰포트에서 **표시**를 클릭하고 **복합 콜리전**을 표시되지 않도록 끄자. 또한 **와이어프레임**을 클릭하여 뷰모드를 원래대로 **라이팅포함**으로 바꾸어두자.

또한 이제부터는 특별한 언급이 없이 콜리전 볼륨이라 하면 단순 콜리전 볼륨을 의미하는 것으로 생각하자.

5. 스태틱 메시 에디터의 뷰포트에서 표시를 클릭하고 단순 콜리전이 표시되도록 켜자.



6. 단순 콜리전 볼륨이 녹색으로 표시될 것이다. 이 **단순 콜리전** 볼륨은 메시를 임포트할 때에 자동으로 생성된 볼륨이다.



7. 만약 현재의 **단순 콜리전** 볼륨이 마음에 들지 않는다면 스택 메시 에디터에서 단순 콜리전 볼륨을 수정할 수 있다.

이제부터 스택 메시 에디터에서 단순 콜리전 볼륨을 수정하는 방법에 대해서 학습해보자.

하나의 메시는 단순 콜리전 볼륨을 가지지 않을 수도 있고 하나 또는 다수의 단순 콜리전 볼륨을 가질 수 있다. 단순 콜리전 볼륨이 없는 경우에는 충돌 처리가 일어나지 않게 된다. 여러 개의 단순 콜리전 볼륨이 있는 경우에는 각각의 볼륨과의 충돌을 테스트하므로 여러 볼륨의 합집합을 최종 단순 콜리전 볼륨으로 생각하면 된다.

현재의 단순 콜리전 볼륨을 삭제해보자. 현재의 단순 콜리전 볼륨을 클릭하여 선택하자. 단순 콜리전 볼륨이 선택되면 어두운 녹색에서 밝은 녹색으로 바뀔 것이다. 선택한 후에 **Delete** 키를 눌러 콜리전 볼륨을 삭제하자. 삭제하는 또다른 방법으로, 메뉴바에서 **콜리전 » 선택된 콜리전 삭제** 메뉴를 선택해도 된다. **콜리전 » 콜리전 제거** 메뉴를 선택해도 된다. 이 메뉴는 현재의 모든 단순 콜리전 볼륨을 삭제한다. 메뉴바의 **콜리전** 메뉴는 툴바에도 **콜리전** 아이콘으로 있으므로 이를 클릭하여 사용해도 된다.

이제 **스택 메시 에디터**의 툴바의 **저장** 버튼을 눌러 모든 단순 콜리전이 삭제된 메시를 저장하자.

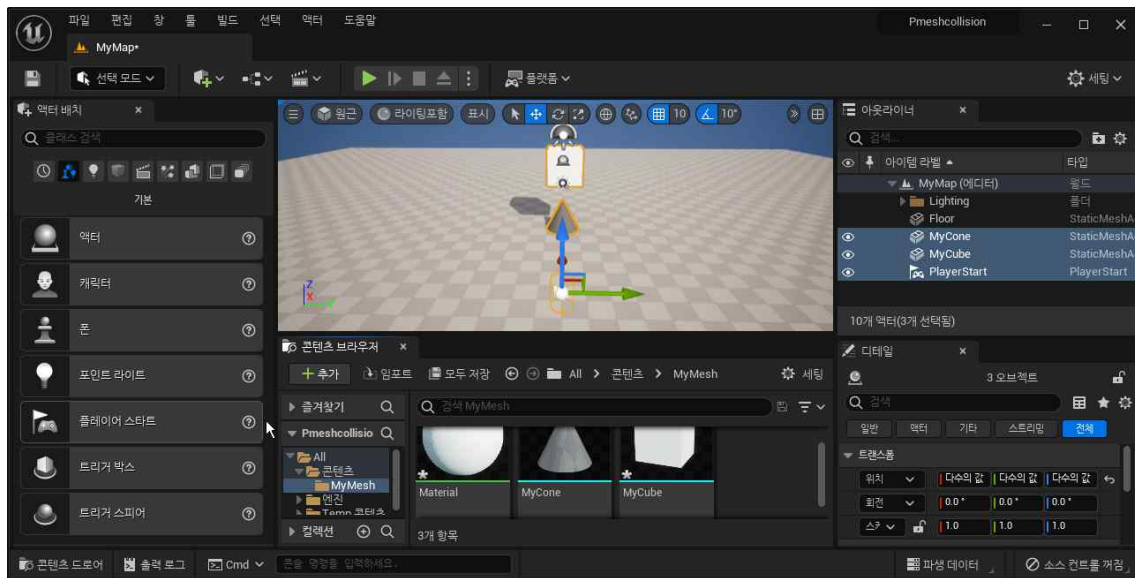
8. 이제 레벨 에디터에서 메시를 배치해보자.

먼저, **MyCone** 애셋을 드래그하여 레벨에 배치하자. 위치는 (400,0,0)에 하자.

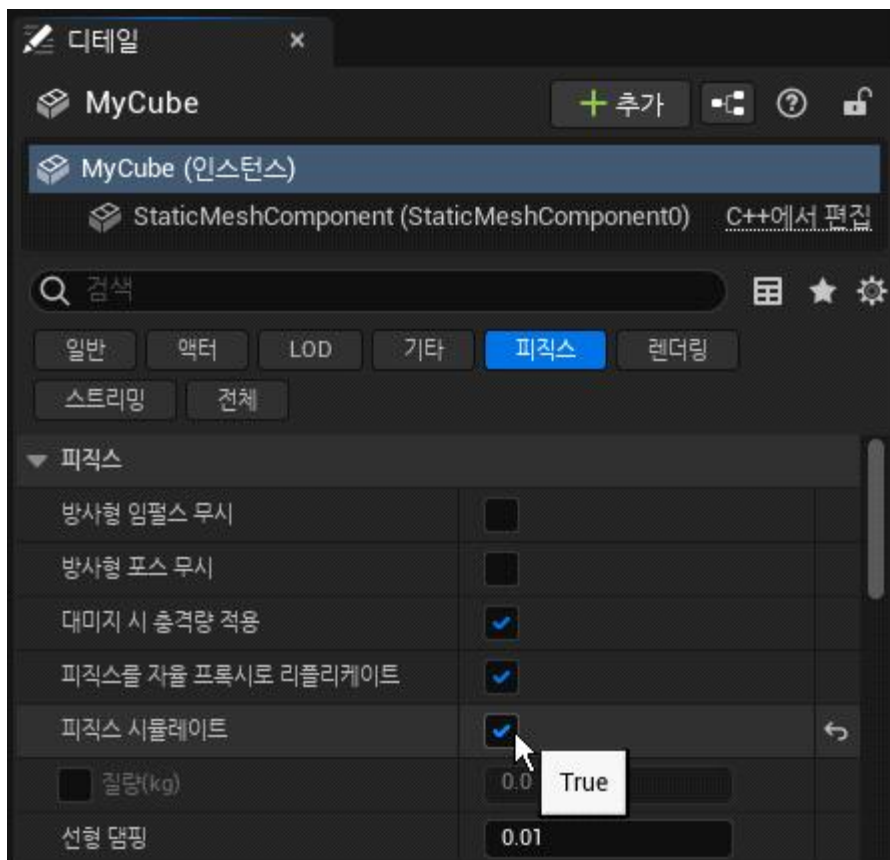
그다음, **MyCube** 애셋을 드래그하여 레벨에 배치하자. 위치는 (400,10,400)으로 하여 원뿔 위에 배치되도록 하자. Y축 좌표를 0이 아닌 10으로 하여 정확히 중간이 아니라 약간 어긋나도록 하자.

그다음, **창 » 액터 배치** 메뉴로 **액터 배치** 탭을 보이도록 한 후에 **기본** 탭에 있는 **플레이어 스타트** 액터를 레벨에 추가하자. 배치된 **PlayerStart** 액터를 선택하고 **디테일** 탭에서 위치를 (-400,0,112)로 수정하자.

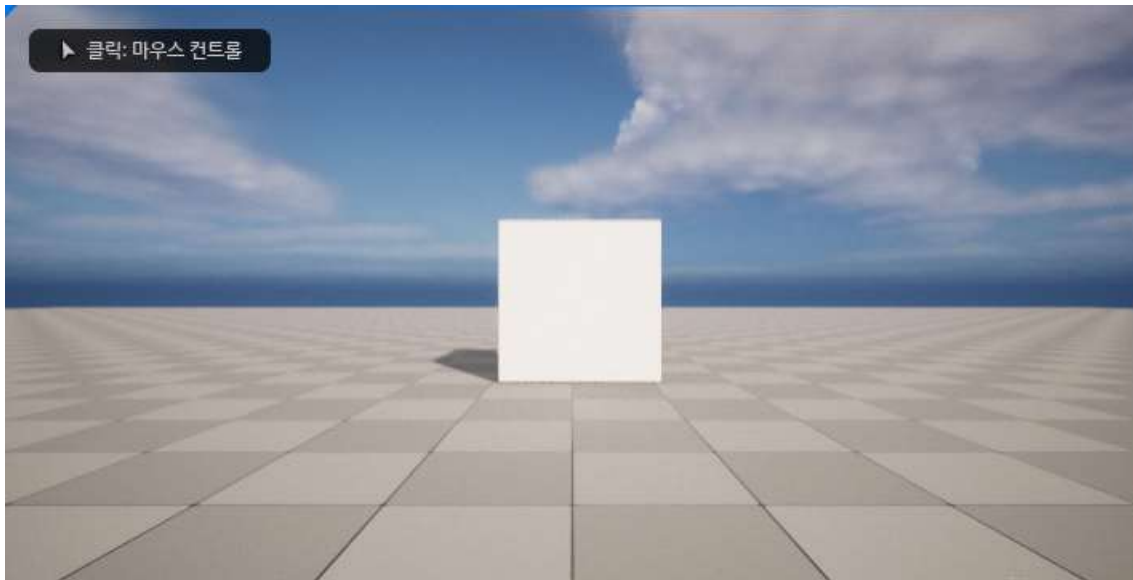
이제 다음과 같은 모습이 될 것이다.



9. 배치된 **MyCube** 액터를 선택하고 **디테일** 탭에서 **피직스** 영역에서 **피직스 시뮬레이션**(Simulate Physics)를 찾자. 디폴트로 비활성으로 되어 있다. 이곳에 체크하자. 이 액터에 대해서는 물리엔진이 중력을 시뮬레이션할 것이다.



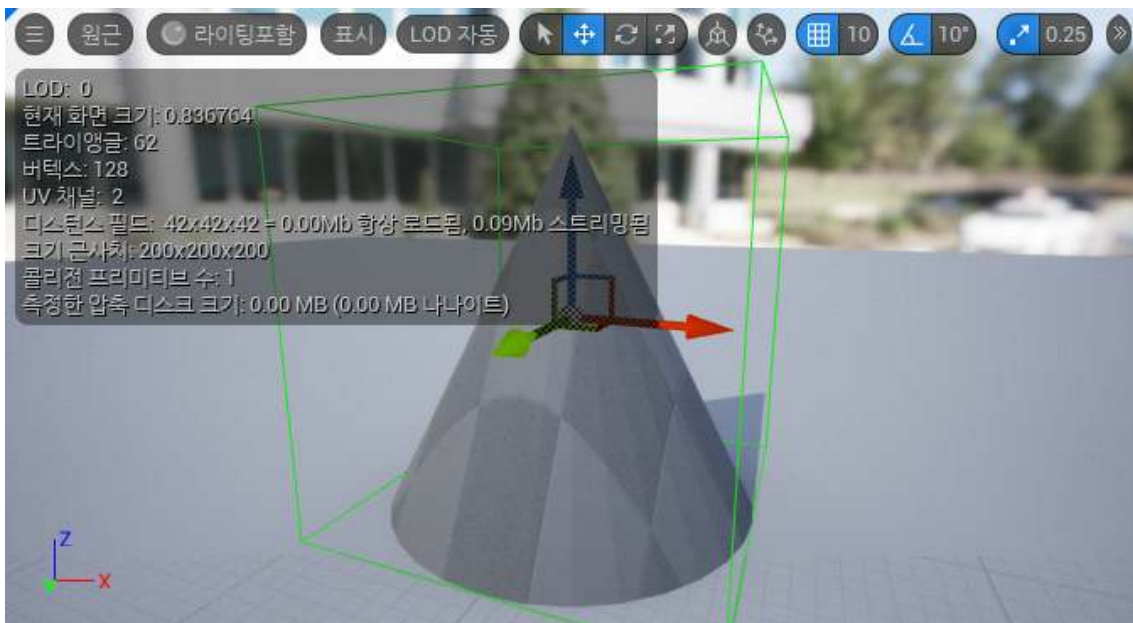
10. 플레이해보자.



상자가 낙하하여 원뿔을 관통하여 바닥까지 떨어질 것이다.

이렇게 되는 이유는, 원뿔에 단순 콜리전 볼륨이 하나도 없기 때문이다. 따라서 충돌이 발생하지 않는다. 바닥까지 내려온 후에야 바닥 메시의 콜리전 볼륨과 충돌이 발생하고 낙하를 멈춘다.

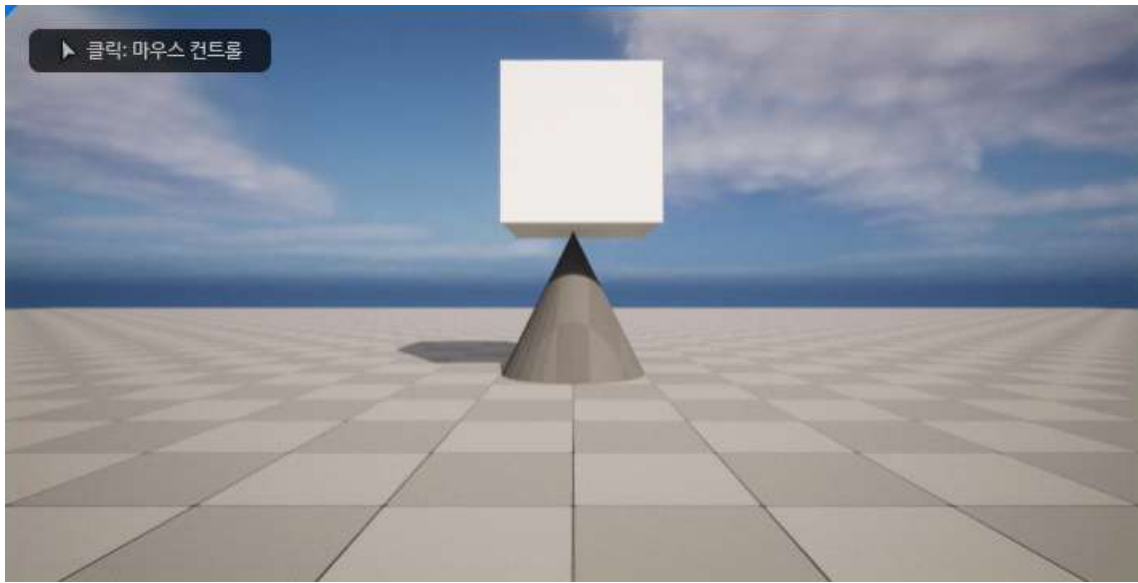
11. 이제 원뿔 메시에 새로운 단순 콜리전 볼륨을 추가해보자. **MyCone**의 스택 메시 에디터에서, 툴바의 **콜리전** 아이콘을 클릭하고 **박스 단순화 콜리전 추가**를 선택하자.



적당한 크기로 박스 볼륨이 생성될 것이다. 우리는 이 박스 볼륨을 수정할 수 있다. 박스 콜리전 볼륨을 선택하면 기즈모가 나타난다. 이동, 회전, 스케일 기즈모를 사용하여 박스 콜리전 볼륨을 수정하면 된다.

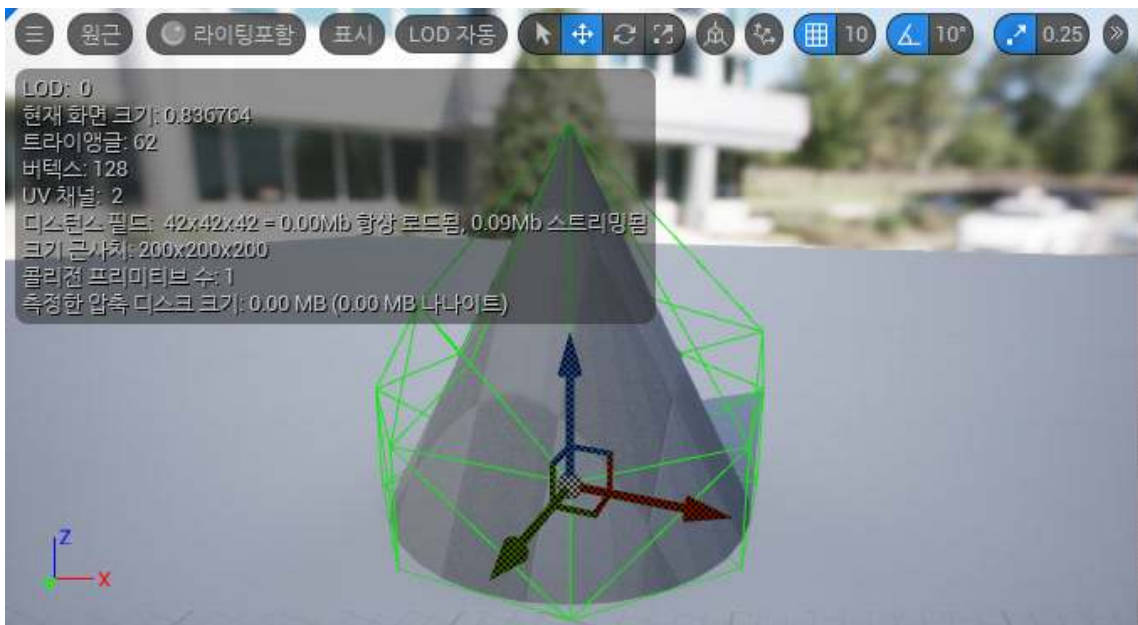
툴바의 저장 버튼을 클릭하여 저장하자.

12. 레벨 에디터로 돌아가서 플레이해보자.



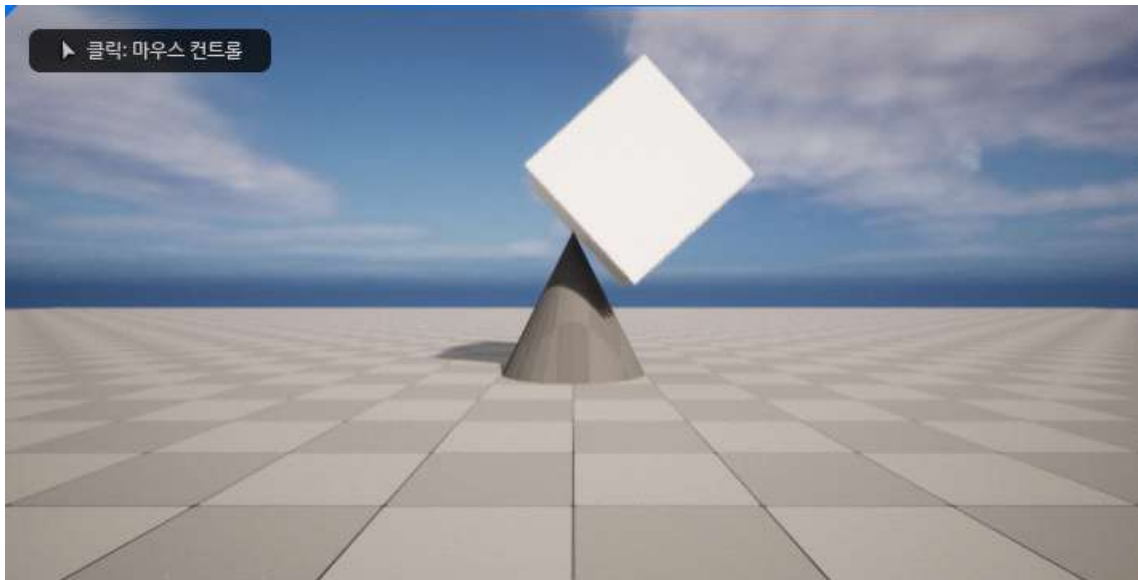
상자가 낙하하여 원뿔에 충돌할 것이다. 충돌한 후에는 원뿔 위에서 멈출 것이다. 이렇게 되는 이유는, 물리 엔진이 모든 계산을 시각적으로 보이는 메시가 아니라 메시 내부에 있는 콜리전 볼륨을 사용하여 계산하기 때문이다. 우리는 원뿔 메시에 대해서 박스 콜리전 볼륨을 추가하였다. 따라서 물리 엔진은 원뿔 메시지를 박스 모양으로 간주하여 처리하는 것이다.

13. MyCone의 스택틱 메시 에디터로 다시 돌아가자. 마우스로 콜리전 볼륨을 선택하고 **Delete** 키를 눌러 삭제하자. 그다음, 툴바의 **콜리전** 버튼을 클릭하고 **26면체 단순화 콜리전 추가**를 선택하자.



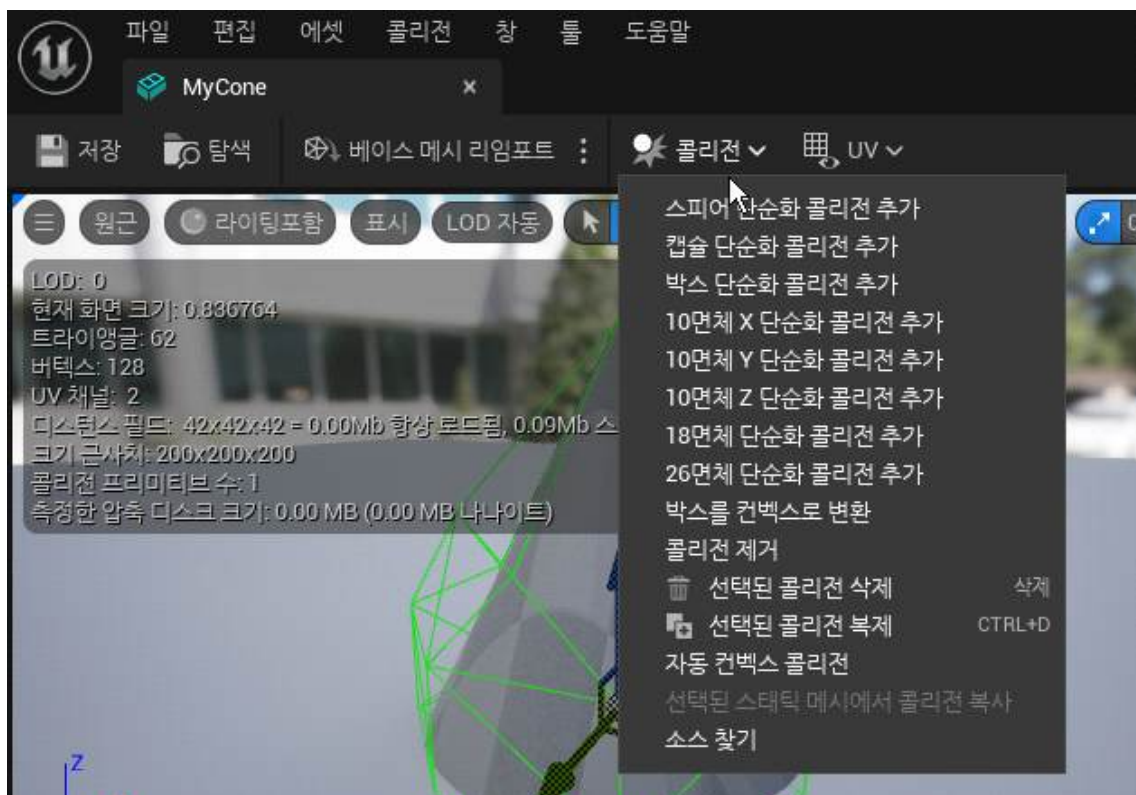
툴바의 저장 버튼을 클릭하여 저장하자.

14. 레벨 에디터로 돌아가서 플레이해보자.



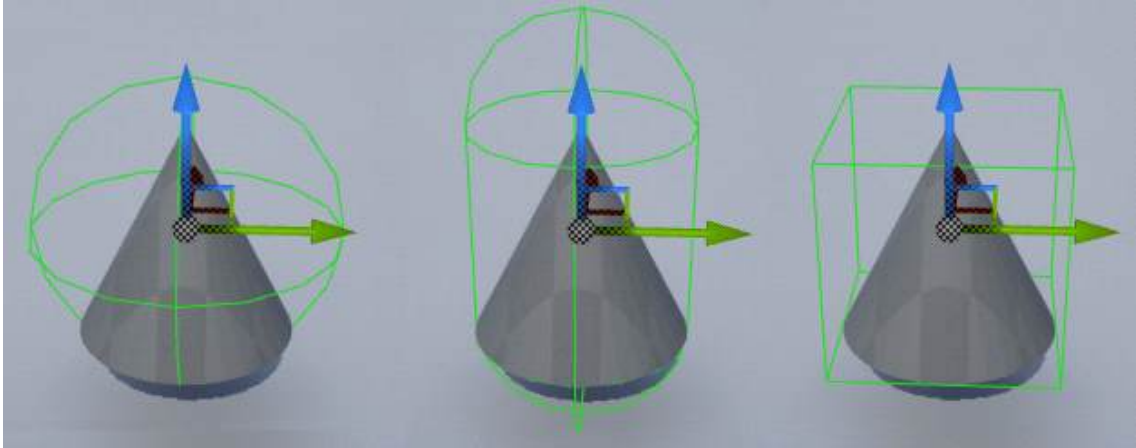
상자가 낙하하여 원뿔에 충돌하고 옆으로 굴러내려올 것이다. 원뿔의 경사면에 부딪히며 굴러 내려올 때에 실제의 원뿔 표면과 일치하지 않는 것을 확인할 수 있다. 현재 원뿔의 단순화 콜리전의 모양을 보면서 확인해보자.

15. 이제부터, 단순화 콜리전 생성 기능에 대해서 알아보자. 콜리전 메뉴를 살펴보면 아래의 그림과 같다.



16. 콜리전 생성 메뉴에는 먼저 **스피어 단순화 콜리전 추가**, **캡슐 단순화 콜리전 추가**, **박스 단순화 콜리전 추가**가 있다. 각각 아래 그림과 같이 스피어(sphere; 구체), 캡슐(capsule), 박스(box) 프리미티

브를 콜리전 볼륨으로 추가한다.



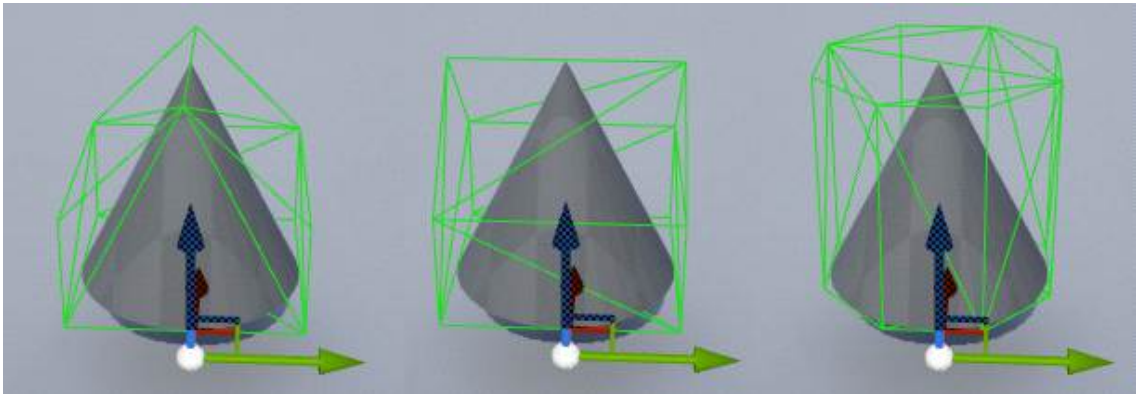
선택한 프리미티브가 메시를 완전히 감싸도록 생성된다.

메시의 모양에 따라서 가장 적합한 프리미티브를 선택해야 한다. 그렇지 않으면 큰 공백 공간이 생길 수 있다.

이 프리미티브 유형의 볼륨은 매우 간단한 볼륨이므로 콜리전 테스트 계산량이 매우 적다. 따라서 큰 공백 공간 없이 감싸는 볼륨이 된다면 이러한 프리미티브를 사용하자.

17. 만약 구체, 캡슐, 박스 프리미티브 볼륨으로 적절하게 감쌀 수 없다면 더 복잡한 볼륨을 사용해야 한다. 콜리전 생성 메뉴에는 **k면체**로 시작하는 메뉴들이 있다. 이들을 k-DOP 단순 콜리전 생성기라고 한다. k-DOP(discrete oriented polytope)는 바운딩 볼륨(bounding volume)의 한 종류로 k 개의 축 정렬 면을 메시에 최대한 붙여서 그 결과를 컨벡스 콜리전 볼륨으로 만든다.

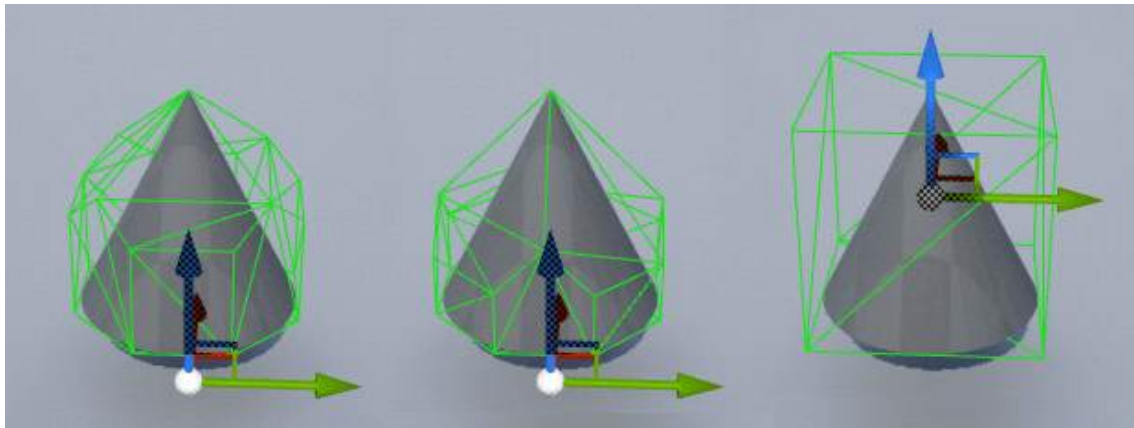
먼저, 콜리전 생성 메뉴에는 **10면체 X 단순화 콜리전 추가**, **10면체 Y 단순화 콜리전 추가**, **10면체 Z 단순화 콜리전 추가**가 있다. 각각은 아래 그림과 같이 콜리전 볼륨을 추가한다.



10-DOP 볼륨은 축 정렬 6면체인 상자 볼륨의 변형으로 생각할 수 있다. 상자 볼륨이 축에 정렬되어 있다고 하자. 이 상자 볼륨은 총 12개의 에지가 있다. X,Y,Z 축 방향과 평행한 에지가 각각 4개씩 있다. 이 중에서 메시와의 공백 공간을 최소화하도록 X축 방향의 네 에지를 X축과 평행하게 깎아내면 10면체가 된다. 즉, X축 방향의 네 에지를 각지게 깎은 축 평행 박스 콜리전 볼륨이 **10면체 X 단순화 콜리전** 볼륨에 해당한다. 이 **10면체 X 단순화 콜리전** 볼륨을 직교 뷰로 관찰하면 XY 평면 뷰나 XZ 평면 뷰는 모두 사각형 모양 그대로이고 YZ 평면 뷰만 최대 8각형 모양으로 바뀔 것이다. YZ 뷰는 모서리에서의 빈 공간의 모습에 따라서 4~8각형이 모두 가능하다. Y 단순화의 경우나 Z 단순화의 경우도 동일한 방식으로 생각하면 된다.

예를 들어서, 원기둥의 경우 기둥이 서 있는 중심선이 향하는 방향이 Z 방향이므로 **10면체 Z 단순화 콜리전** 볼륨이 가장 적당할 것이다.

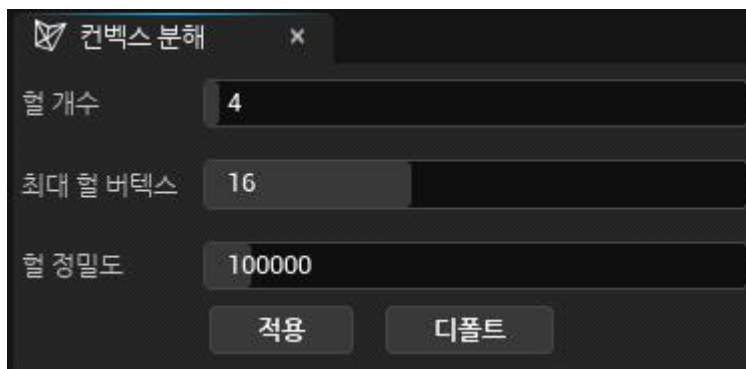
18. 그다음 콜리전 생성 메뉴에는 **18면체 단순화 콜리전 추가**, **26면체 단순화 콜리전 추가**, **박스를 컨벡스로 변환**가 있다. 각각은 아래 그림과 같이 콜리전 볼륨을 추가한다.



박스에는 총 12개의 에지가 있다. 이들을 모두 깎으면 각 에지마다 하나씩 12개의 면이 추가되어 18면체가 된다. 이것이 **18면체 단순화 콜리전** 볼륨에 해당한다. 또한, 추가적으로 8개의 코너에 대해서도 깎는다면 8개의 면이 더 추가되어 26면체가 된다. 이것이 **26면체 단순화 콜리전** 볼륨에 해당한다. 면수 수가 많아질 수도록 빈 공간이 줄어들 것이다.

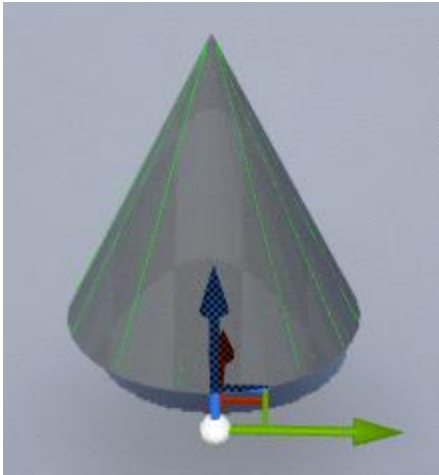
한편, **박스를 컨벡스로 변환** 메뉴는 새 볼륨을 추가하는 것이 아니다. 기존의 추가된 볼륨 중에서 박스 볼륨에 대해서 컨벡스 볼륨으로 형식을 바꾸어준다. 컨벡스 볼륨은 임의의 컨벡스 볼륨을 표현할 수 있는 삼각형 메시 형식의 볼륨이다.

19. 이제, 콜리전 생성 메뉴에서 **자동 컨벡스 콜리전** 메뉴를 클릭해보자. 오른쪽 **디테일** 탭 아래에 **컨벡스 분해** 탭이 나타날 것이다.



이 콜리전 생성 메뉴는 여러 개의 컨벡스 볼륨을 자동으로 생성하여 부분적으로 메시를 감싸도록 맞춘다. 세 개의 옵션값으로 생성할 콜리전 볼륨이 메시에 얼마나 정확하게 맞출 것인지를 결정한다. 첫 번째 인자값인 **면 개수**는 허용되는 컨벡스 볼륨의 최대 개수를 1~64 사이의 값으로 명시한다. 디폴트 값으로 두고 **적용** 버튼을 클릭하자.

20. 다음과 같은 콜리전 볼륨이 생성될 것이다.

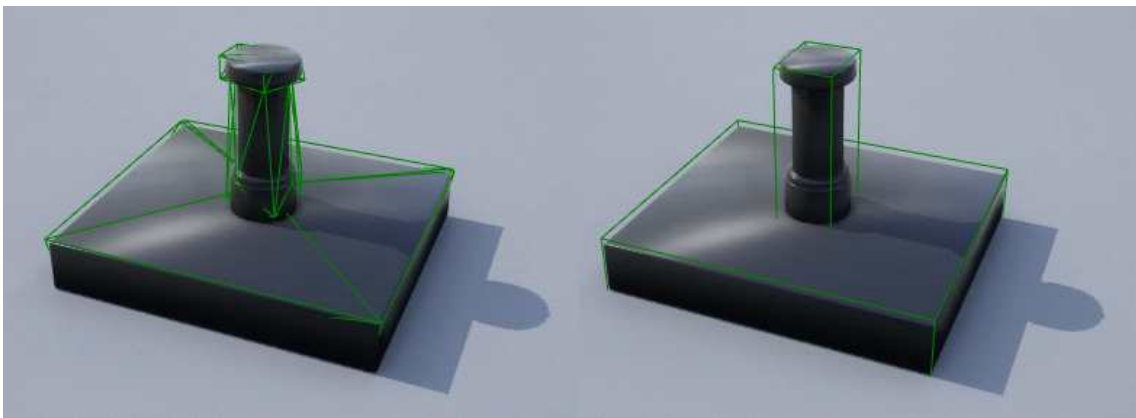


매우 정확한 수준의 콜리전 볼륨이 생성되었다.

21. 한편, 컨벡스 볼륨으로 메시를 감싸는 것에는 한계가 있다. 메시 자체에 돌출 부분이 있는 경우에는 그 사이에 공간이 생기기 때문이다. 이런 경우에는 스피어, 캡슐, 박스 등의 프리미티브 기반 콜리전 볼륨을 여러 개를 사용하면 좋은 결과를 얻을 수 있다.

직접 테스트해보자. **콘텐츠 브라우저**에서 **엔진** » **콘텐츠** 폴더 아래의 **EditorMeshes** » **Camera** 폴더에서 **SM_CraneRig_Base** 스태틱 메시를 찾아보자. 이 예셋은 엔진 콘텐츠이므로 우리가 직접 수정하지 말아야 한다. 우선 이 애셋을 선택하고 **Ctrl+C**로 복사한 후에 **콘텐츠** 폴더 아래의 **MyMesh** 폴더로 돌아와서 **Ctrl+V**로 붙여넣기하자.

이제, 복사된 메시를 더블클릭하여 스태틱 메시 에디터를 열고 **자동 컨벡스 콜리전**을 적용해보자. 그리고 박스 프리미티브 콜리전 볼륨을 두 개를 추가하고 기즈모를 사용하여 이동, 회전, 스케일하여 메시에 잘 맞도록 조정해보자. 만약 너무 큰 간격으로 움직여서 맞추는 것에 어려움이 있다면 그리드 스냅 기능을 끄고 시도해보자. 아래의 그림처럼 맞출 수 있을 것이다.



위의 그림에서는 왼쪽 그림은 자동 컨벡스 콜리전의 경우이다. 3개의 컨벡스 볼륨이 추가되었다. 콜리전 볼륨의 정확도는 높으나 비교적 많은 삼각형이 생성됨을 알 수 있다. 오른쪽 그림은 2개의 박스를 조정한 경우이다. 유사한 정확도 수준을 유지하면서 콜리전 연산이 매우 효율적으로 수행될 것이다.

지금까지 스태틱 메시에 콜리전 볼륨을 추가하는 방법을 학습하였다.

