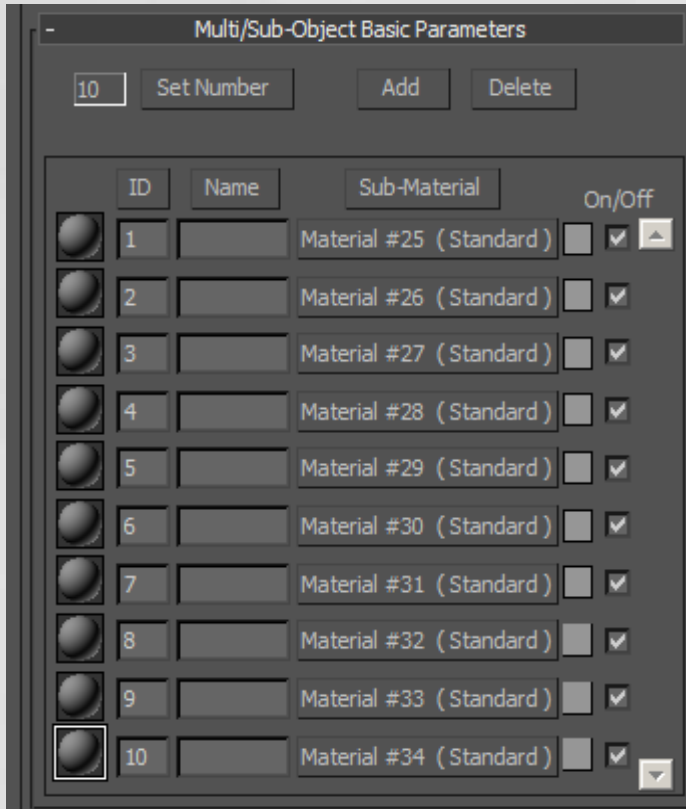
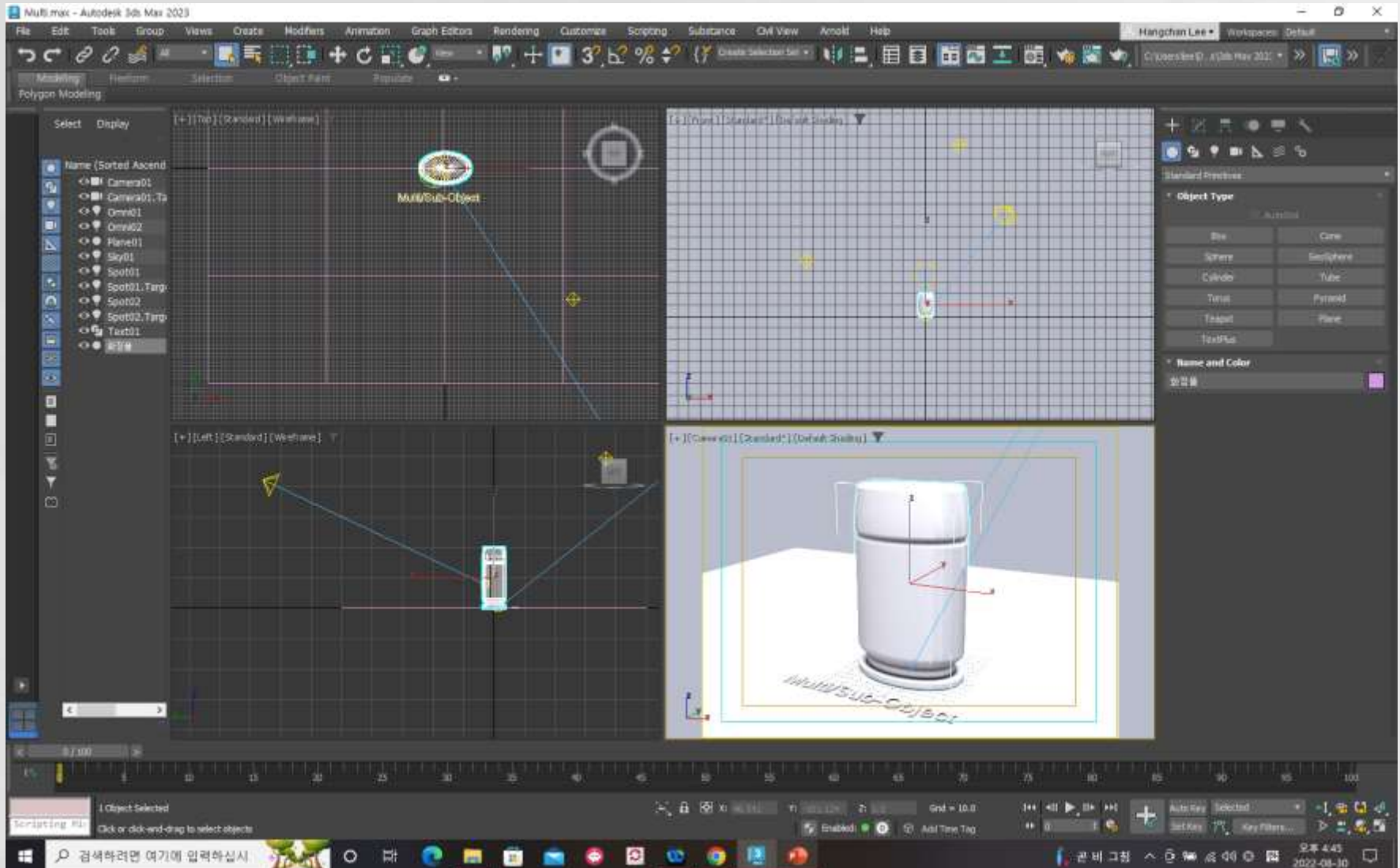


# Multi/Sub-Object

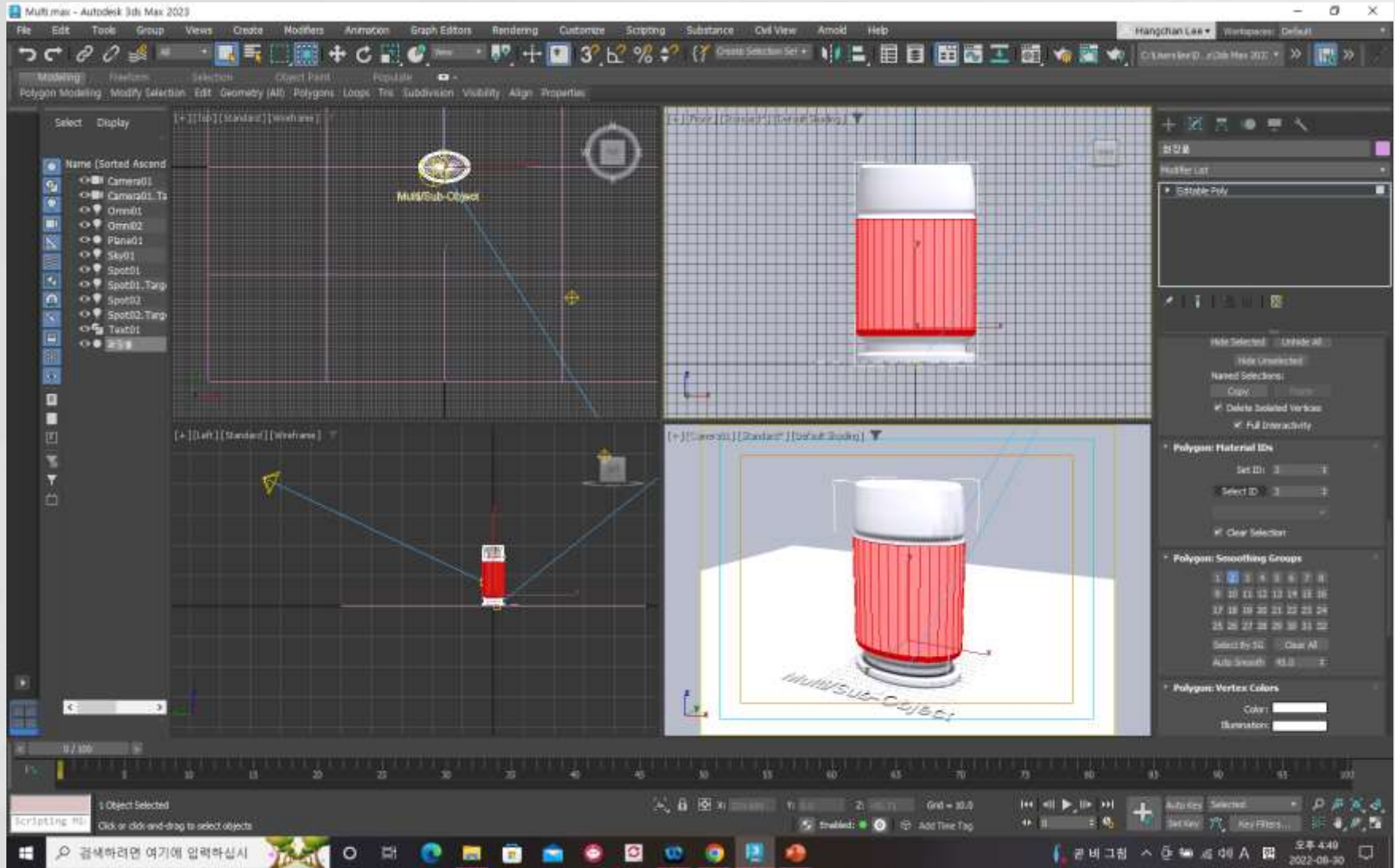


- SetNumber  
사용자가 사용할 재질의 개수를 지정(1000개 까지).
- Add  
새로운 재질을 하나씩 추가.
- Delete  
선택되어 있는 재질을 지움.  
재질을 지울 때는 오브젝트의 ID를 확인.
- ID  
머티리얼의 ID 번호를 나타내며 오브젝트에 할당한 ID와 맞추어가며 작업.
- Name  
각각의 재질에 이름을 지정.
- Sub-Material  
해당되는 ID에 재질을 지정.  
Standard Material Type 이외에 다른 Material Type도 사용할 수 있습니다.
- On/Off  
해당되는 재질을 사용할 것인지 아닌지를 결정.

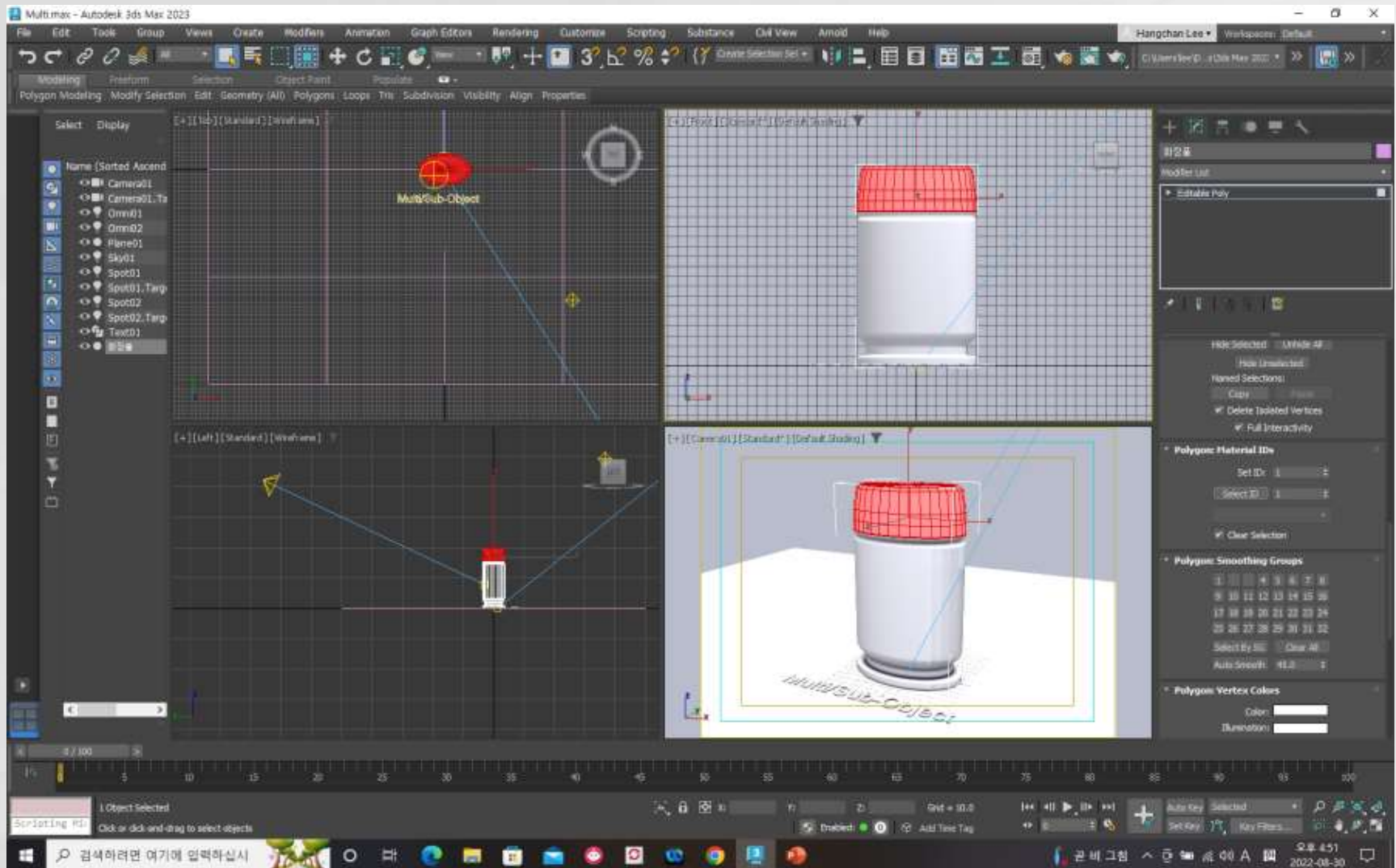
## 예제, Open 자료4/multi.max



Modify에서 Editable Poly를 선택, front, ,subobject, polygon, Window Selection으로 위로부터 5 부분으로 나누어 선택, command Pannel 의 하단부 set ID를 1~5로 맞춤.

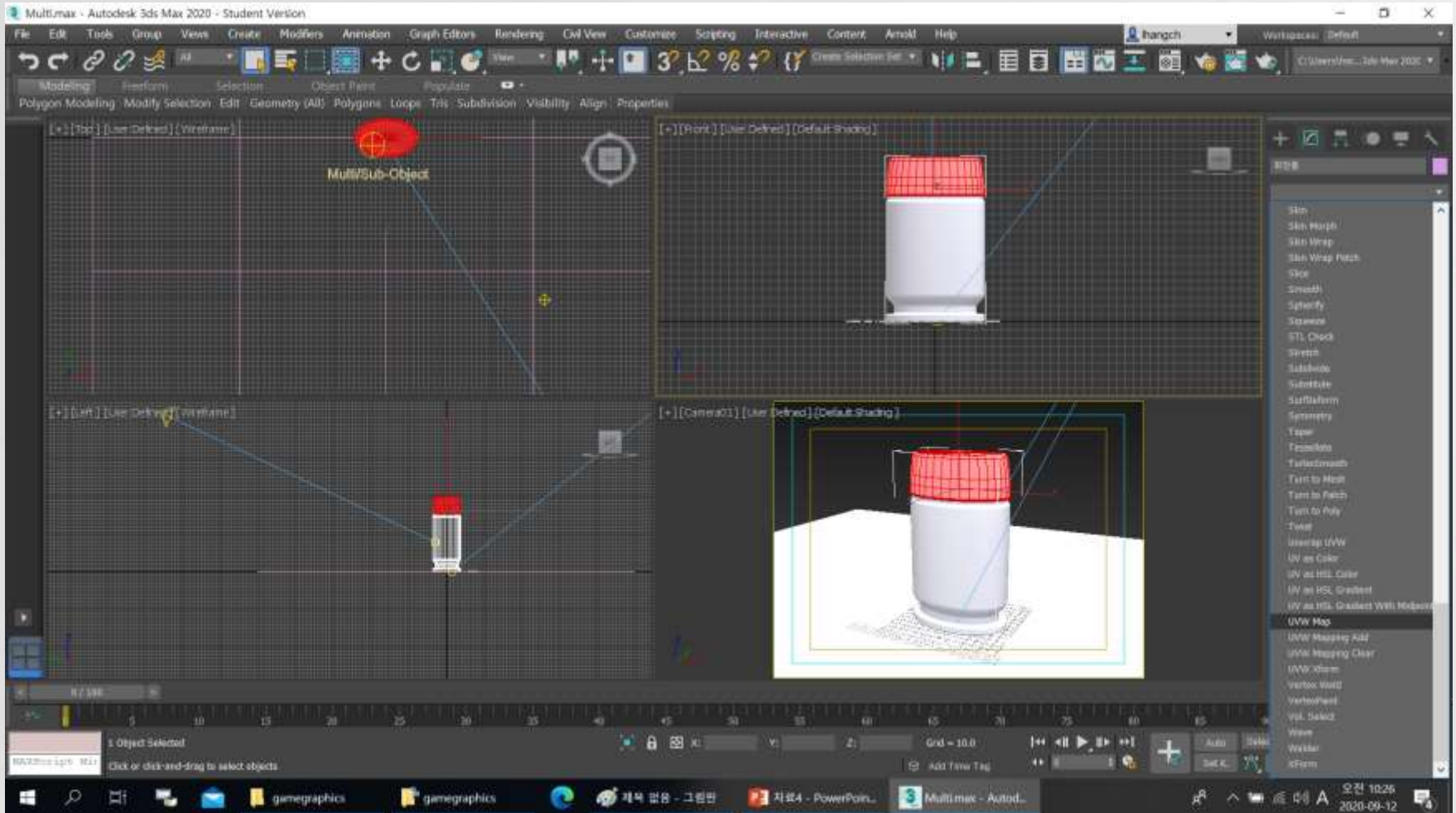


상단부분 선택, ID=1. Select ID에 숫자를 넣고 select ID button 을 누르면 ID에 해당되는 Polygon이 선택된다.

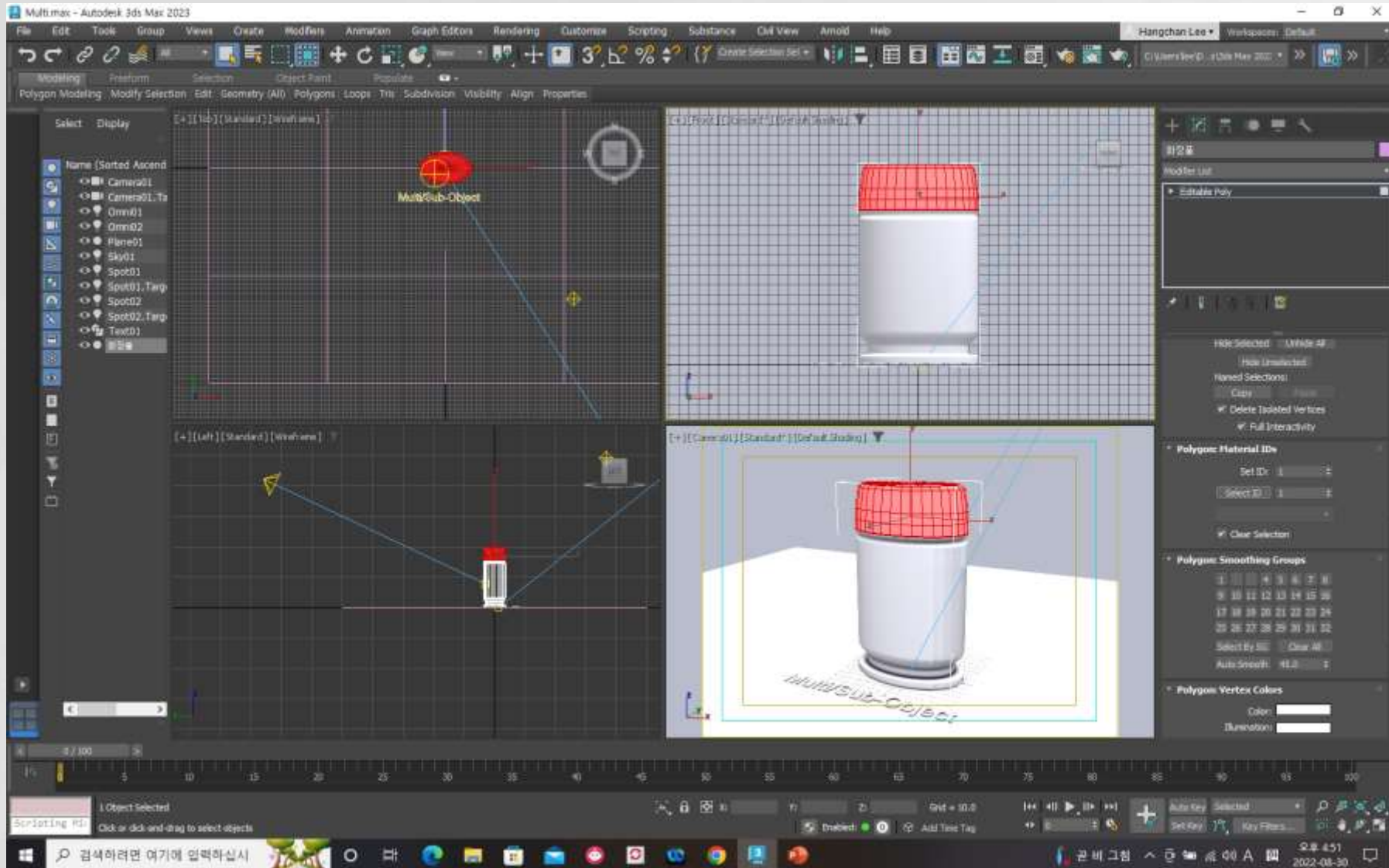




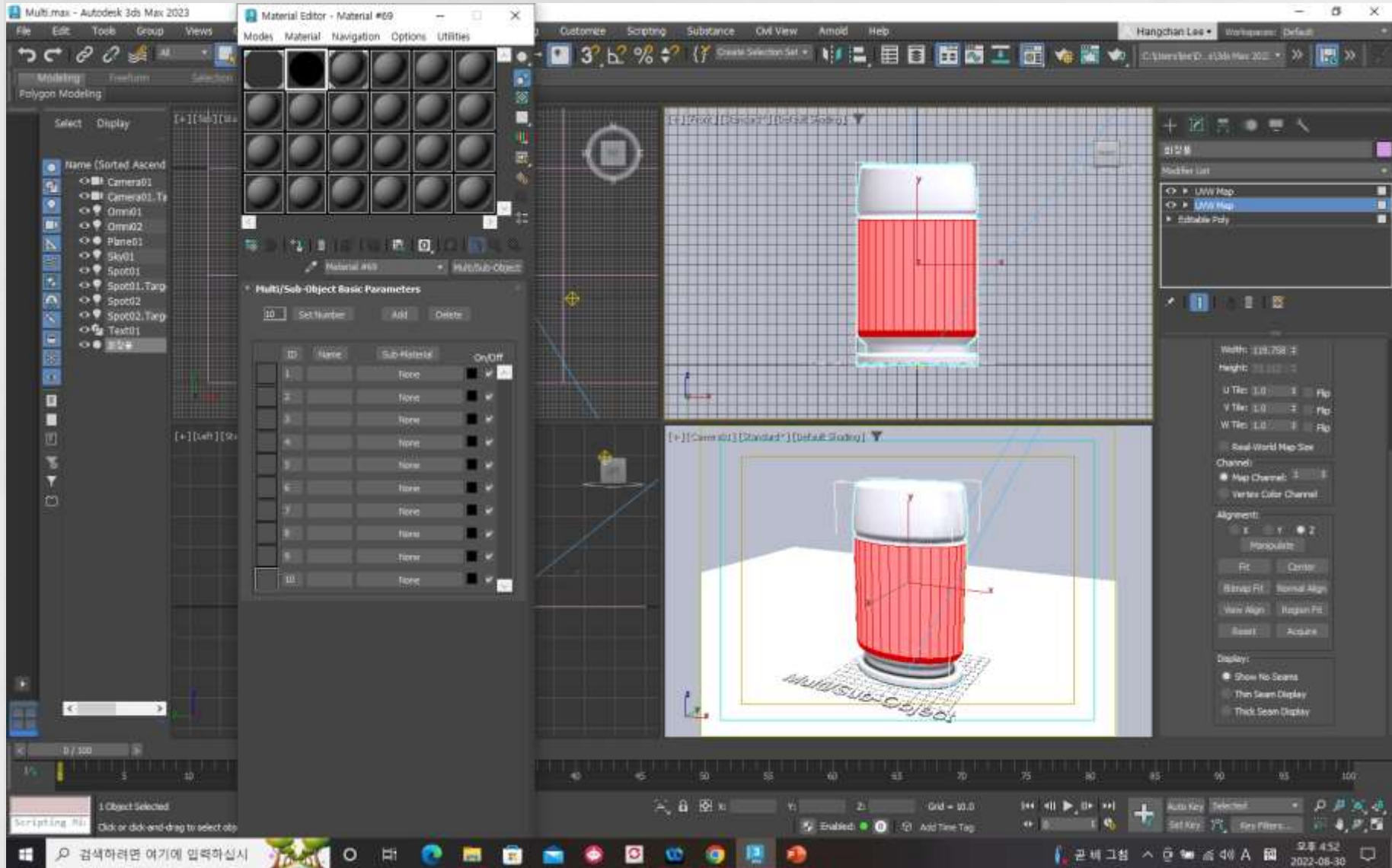
Id 1을 선택하고 Modifier List에서 UVW Map 선택.



ID 3번에도 UVW Map을 적용..

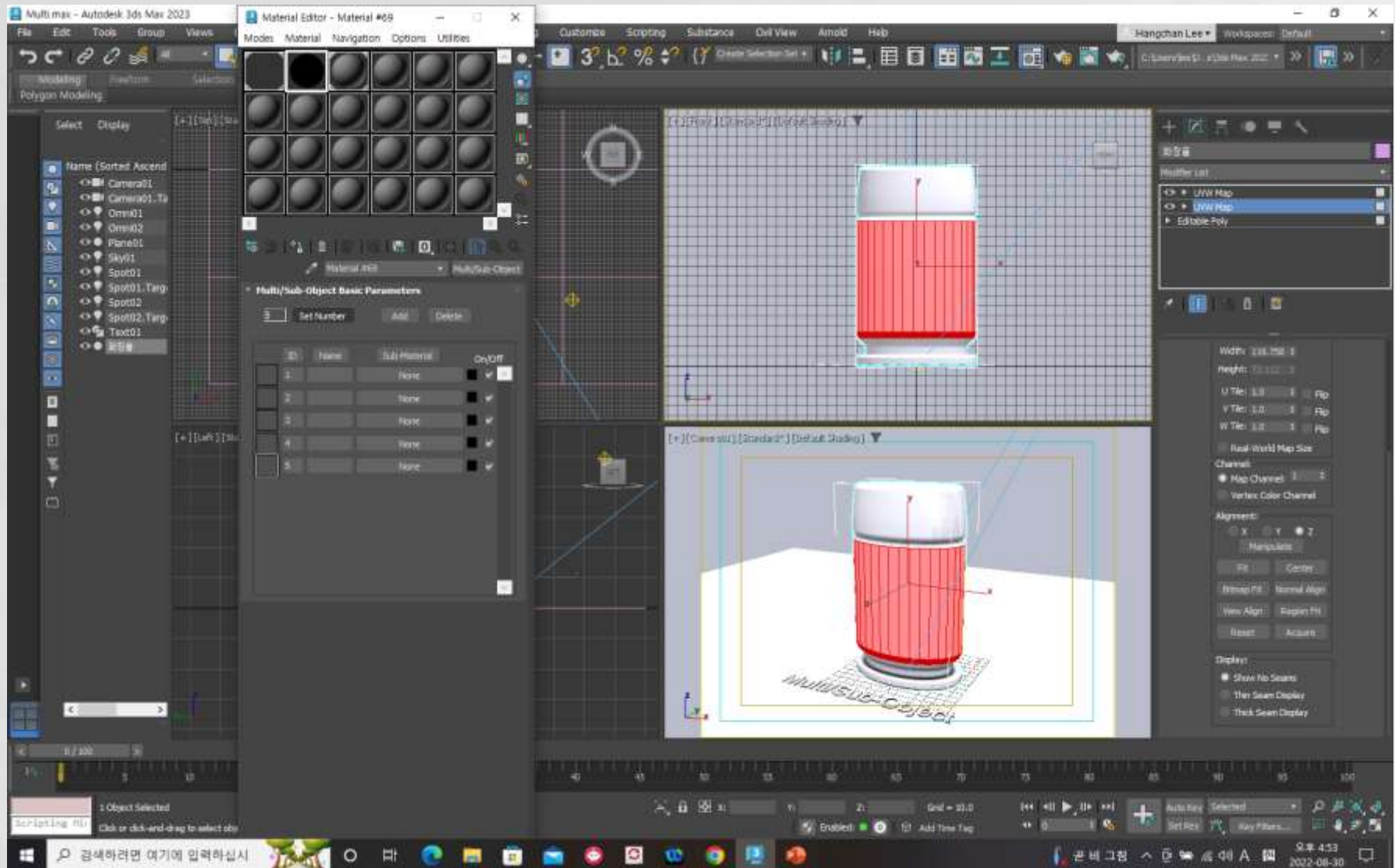


재질편집기를 열어서 Multi/Sub-Object를 선택. Discard old material



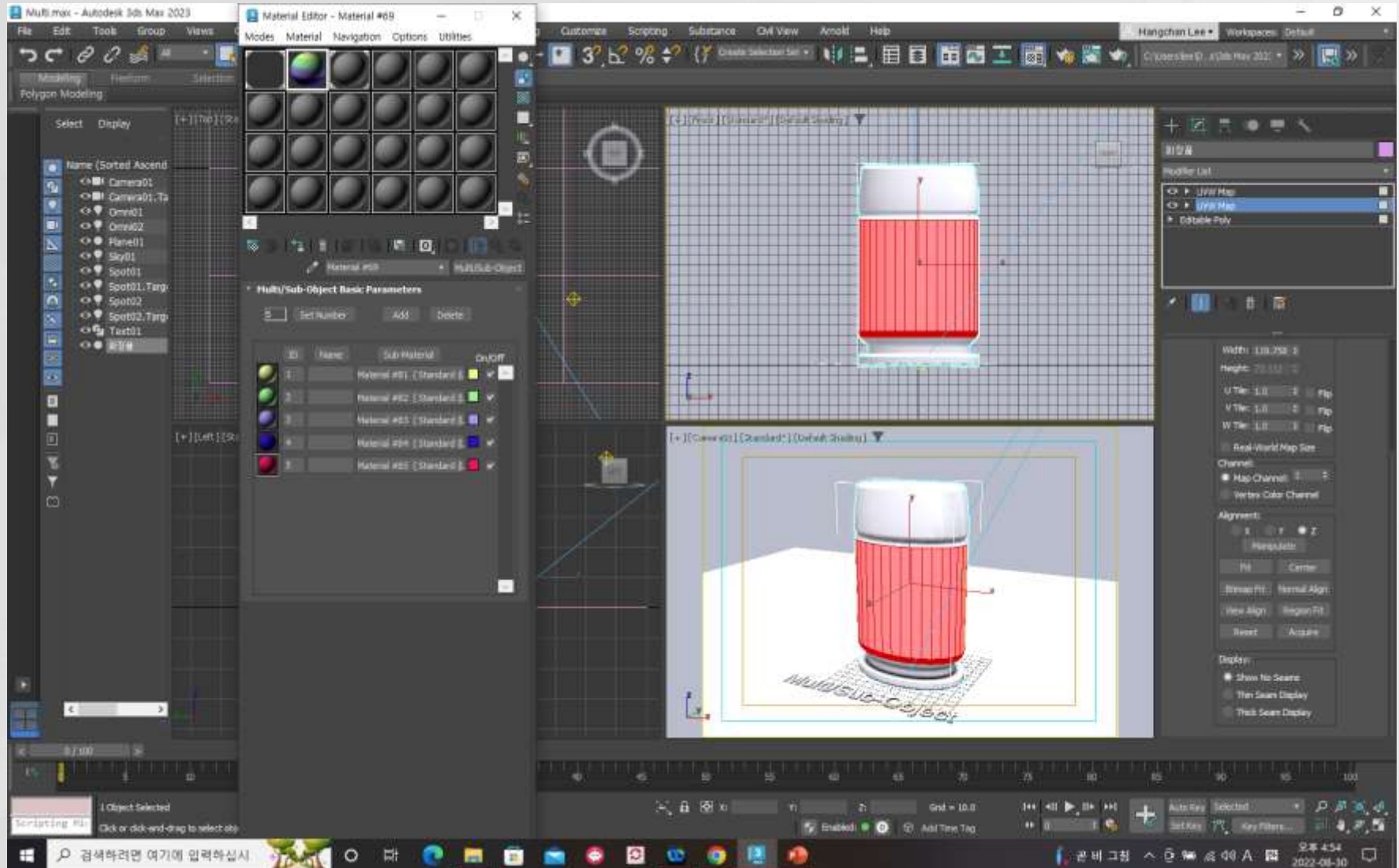


Set Number 를 click 하여서 number of Materials 를 5로 수정.

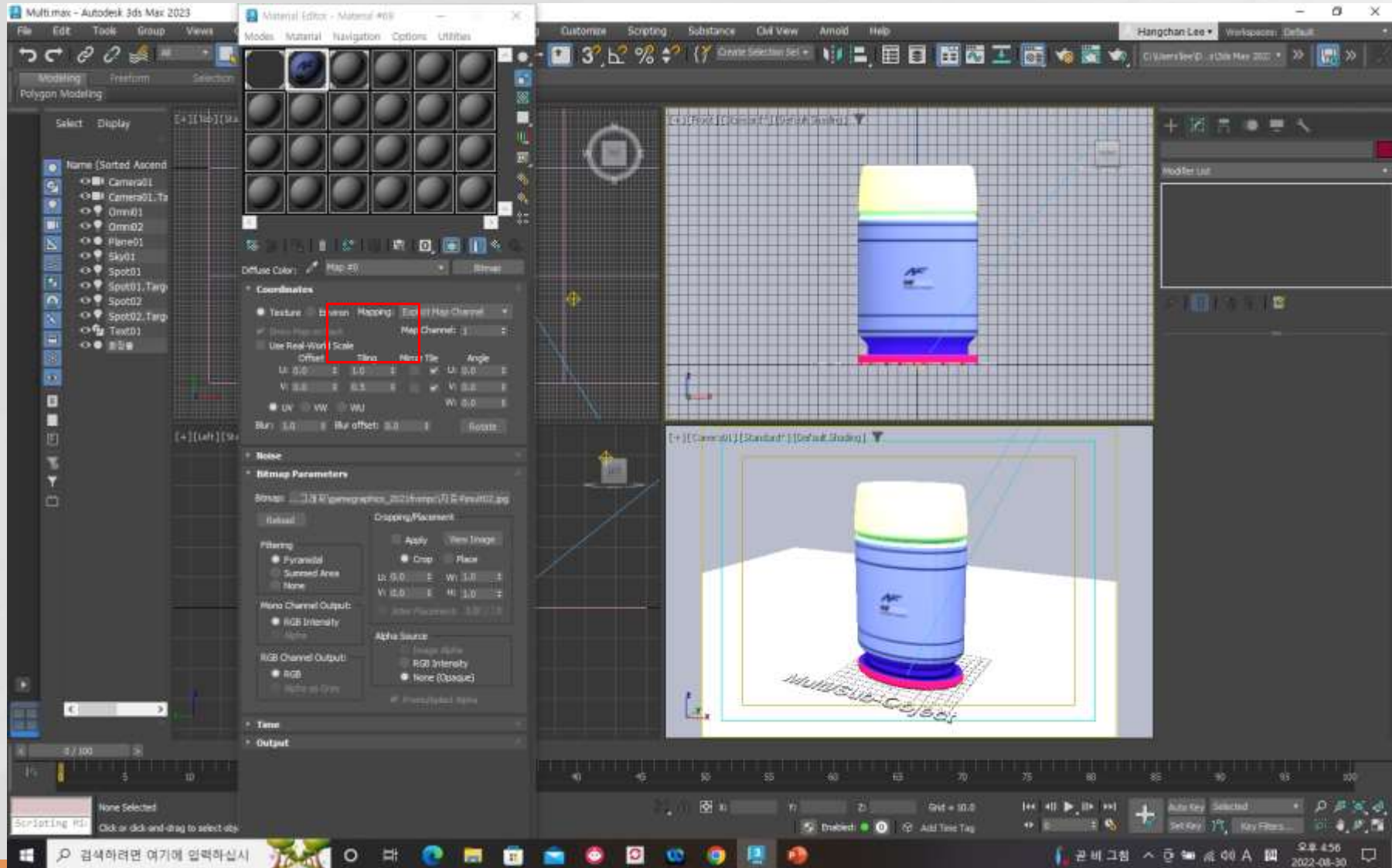




Sub-Material 을 모두 standard 로 바꾸고 오른쪽의 사각 버튼을 클릭하여 color 조절



재질을 assign Material to Selection 한 후 Rendering.  
Rendering 후 재질 이미지를 가져오면 최종 작품을 완성할 수 있다.  
U tile:1.0, V tile:0.5

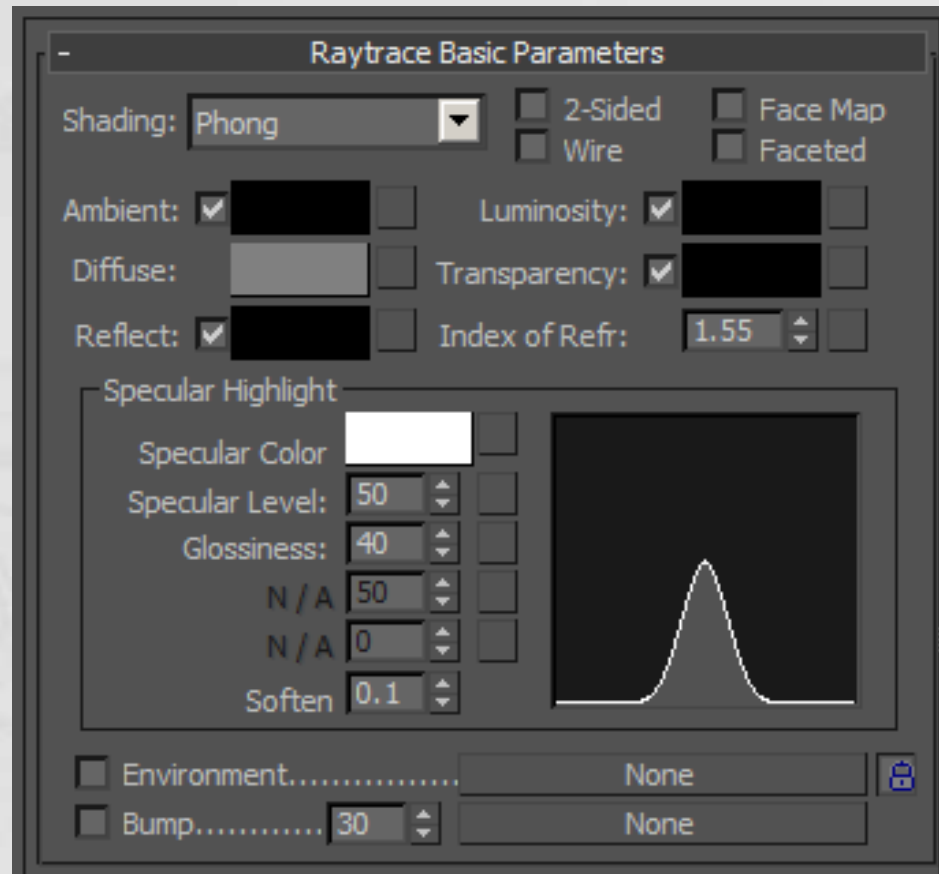


# Raytrace

- 반사와 굴절을 사용할 수 있는 Material Type.
- 일반적인 색상과 이미지 맵 표현으로는 유리 질감의 반사 값 등을 계산하기가 어려움.
- 3D 프로그램에서의 머티리얼의 재질이나 컬러는 조명에 의해서 계산되어 보여짐.
  - 빛에 의한 광추적 방식의 계산이 필요함.
  - 그 계산 방식을 Raytrace 방식이라고 함.
- 가장 정확한 반사와 굴절 효과를 얻을 수 있음.
- Raytrace 재질의 원리는 빛을 역추적하는 방식으로 주위의 사물이나 배경을 반사함.
- 가장 정확한 값을 계산하기 때문에 다른 반사와 굴절의 효과를 내는 재질 보다 렌더링 시간이 오래 걸리는 것이 단점이 있음.



# Raytrace



# Raytrace

- Ambient
  - 어두운 부분의 컬러를 나타냄.
- Diffuse
  - Reflect(반사 값)가 완전히 흰색이 되거나 수치로 최고 수치인 100이 될 경우에는 자신이 가지고 있던 컬러는 나타나지 않고 주위의 오브젝트나 배경을 반사하게 됨.
- Reflect
  - 주위환경에 대한 반사 값을 조절할 수 있음.
  - 컬러로 조절을 할 경우에는
    - 흰색으로 갈수록 반사가 심해지며
    - 검정색으로 갈수록 반사 값은 떨어진다.
    - 기본값은 100% 검정색으로 되어 있음.
  - 수치로 조절을 할 경우에는 수치가 올라갈수록 반사값이 커짐.

# Raytrace

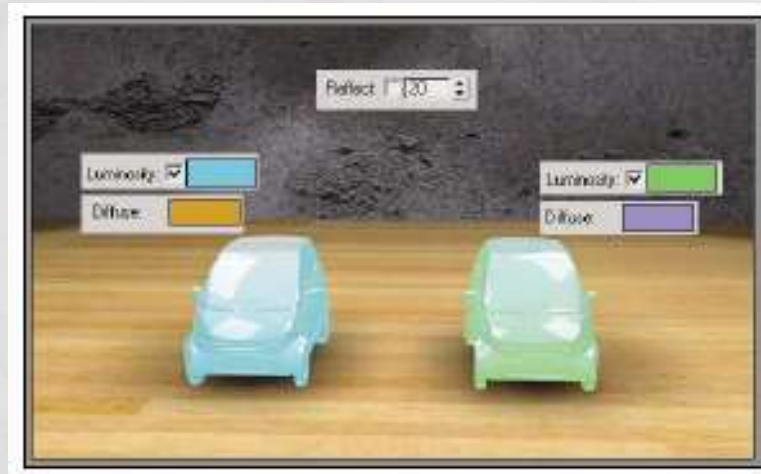




# Raytrace

## ◉ Luminosity(발광)

- Standard Material에 있는 Self-Illumination과 비슷하게 스스로 빛을 내는 효과를 가짐.
- Self-Illumination은 Diffuse 컬러를 이용하여 발광을 하지만 Luminosity는 자체 컬러로 발광.
- 즉 Diffuse 컬러와 다른 컬러를 사용할 수 있음.



# Raytrace

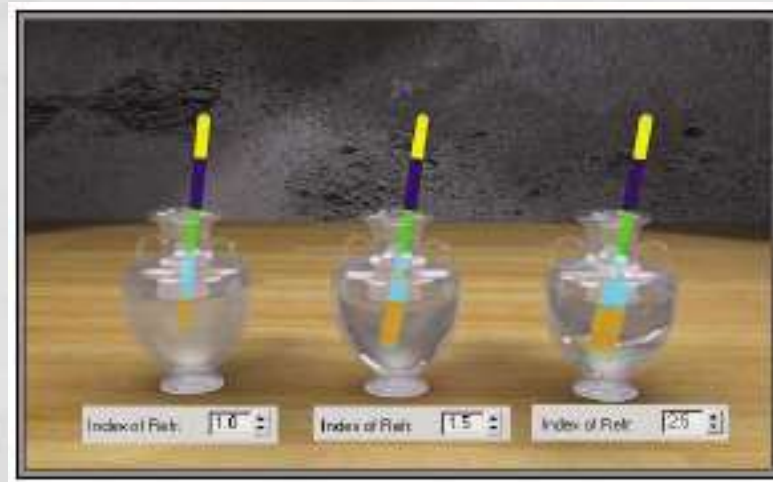
## ○ Transparency

- Raytrace 재질이 적용된 오브젝트의 투명도를 조절할 수 있는 곳.
- 흰색으로 갈수록 투명해지며
- 100% 검정색일 경우에는 완전 불투명이 됨.
- 수치로 제어할 경우에는 수치가 높을수록 투명해짐.



# Raytrace

- Index of Refr (Index Of Refraction\_IOR : 굴절지수)
  - Raytrace 재질이 투과되는 빛을 얼마만큼이나 굴절시킬 것인지 결정.
  - 기본값인 1에서는 아무 변화가 없지만
  - 1 이상 올라갈 경우 뒤에 있는 오브젝트는 확대되어 보이고(볼록렌즈 효과)
  - 1 이하로 내리면 축소되어 보임(오목렌즈 효과).
  - 1보다 적은 수치로 적용하면 물 속에 있는 사물처럼 외곽에 굴절 효과를 줄 수도 있음.
  - 일반적인 사물의 굴절 값(이론적으로 계산을 한 수학적 수치)
    - 공기:1 물: 1.333 유리: 1.5~1.7 보석류:2.419





# Raytrace

## ○ Environment

- 메인 메뉴의 Rendering / Environment에서 사용하는 Background Color나 Environment Map은 무시되고 이곳에서 지정한 이미지를 배경으로 사용.

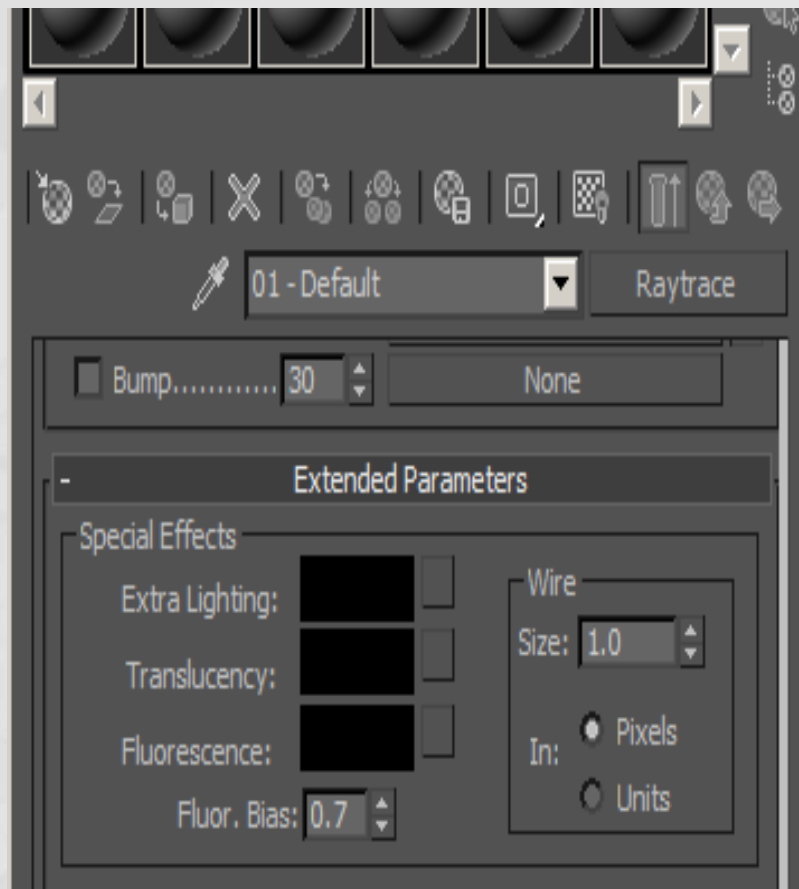
## ○ Bump

- 불러오는 맵의 컬러 음영 값을 이용하여 엠보싱 효과를 줄 수 있음.
- 밝은 부분은 돌출되어 보이며
- 어두운 부분은 상대적으로 함몰되어 보임.
- 반대로 보이고 싶을 때는 범프의 수치를 음수로 지정하면 됨.
- 뷰포트에서는 확인이 안되며 렌더링을 걸어보아야만 알 수가 있음.



# Raytrace

## Extended Parameters

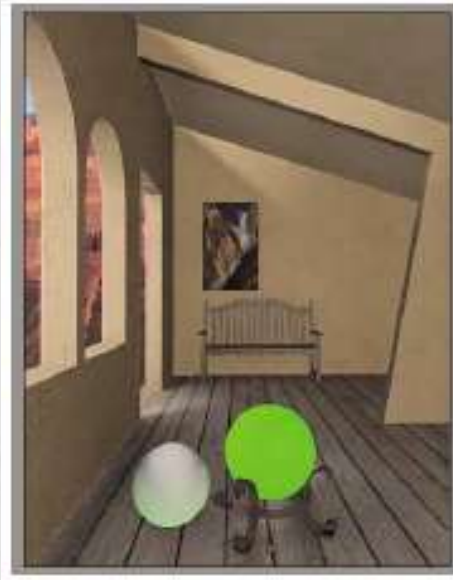


# Extended Parameters

## Special Effects

### ● Extra Lighting

- 지정한 Raytrace 재질 위에 오브젝트의 표면에 조명이 추가된 듯한 느낌.
- 그림과 같이 중앙에 있는 오브젝트가 자신의 컬러를 강하게 나타낸다면 주위에 있는 사물들에게까지 그 컬러에 영향을 주는 듯한 효과를 주게 됨.





# Extended Parameters

## Special Effects

### ○ Translucency

- 투명도에 대한 옵션.
- 투명도에 대한 값은 크게 Translucency(반투명도), Transparent(투명도), Opacity(불투명도) 이렇게 세 가지로 나눌 수 있음.
- 여기에서 말하는 Translucency는 반투명한 재질(양초, 창호지, 얇은 천 등)의 사물에 적용함.



# Extended Parameters

## Special Effects

### ○ Fluorescence

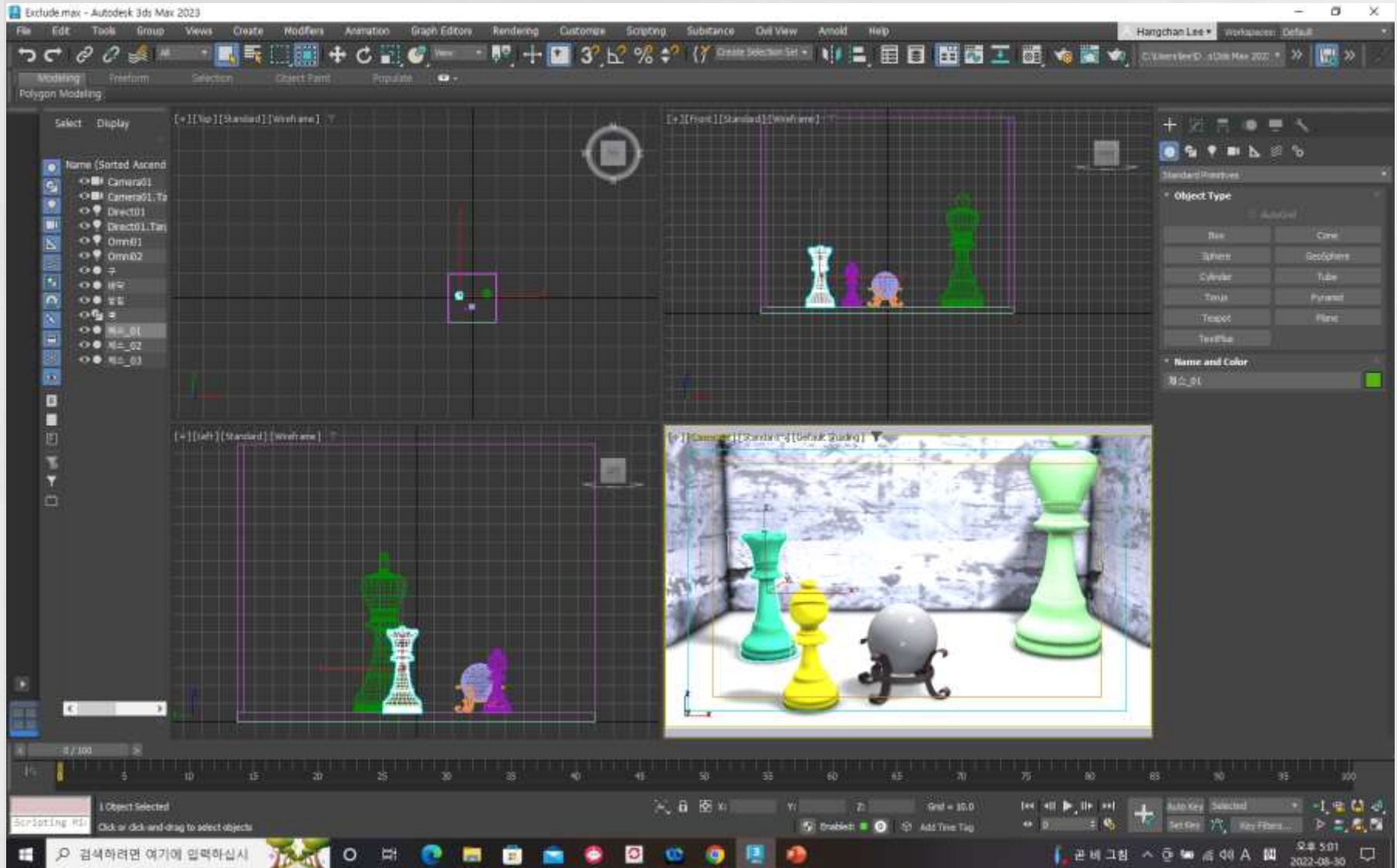
- 형광성의 재질을 표현할 때 쓰이는 옵션.
- 씬에 있는 **라이트의 컬러**는 오브젝트의 **Specular**의 컬러에만 적용이 되며, 전체적인 컬러는 **Fluorescence**에서 사용한 컬러만 사용.
- 그림은 라이트의 컬러를 파란색으로 지정하고 렌더링한 것임.

### ○ Fluor. Bias :

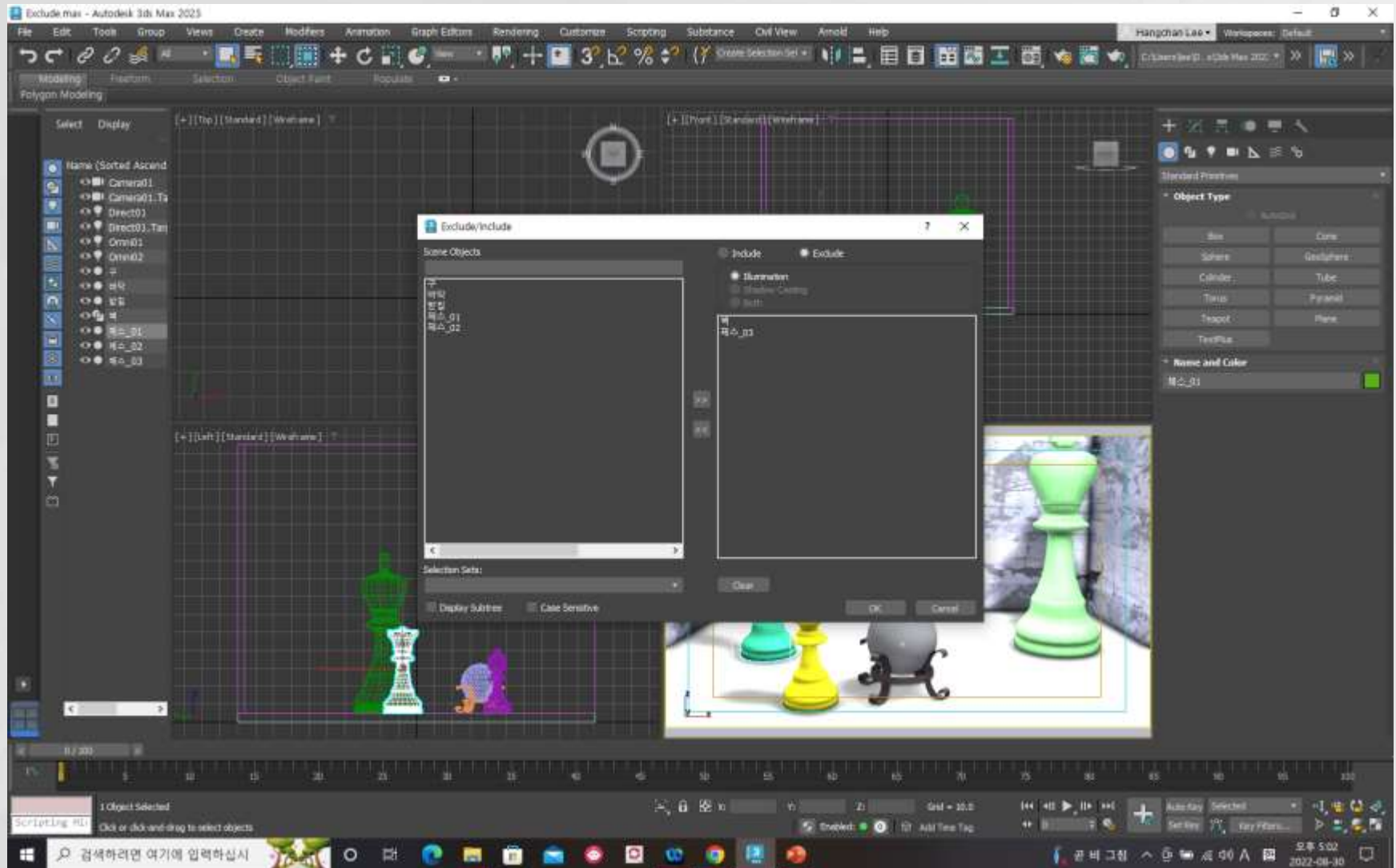
- 형광성의 세기를 조절.
- 0.7이 기본값이고
- 0.5 이상이 될 경우에는 형광성이 강하게 나타나며,
- 0.5 이하로 내려갈 경우에는 다른 오브젝트들보다 어둡게 표현됨..



# Open 자료4/Exclude.max

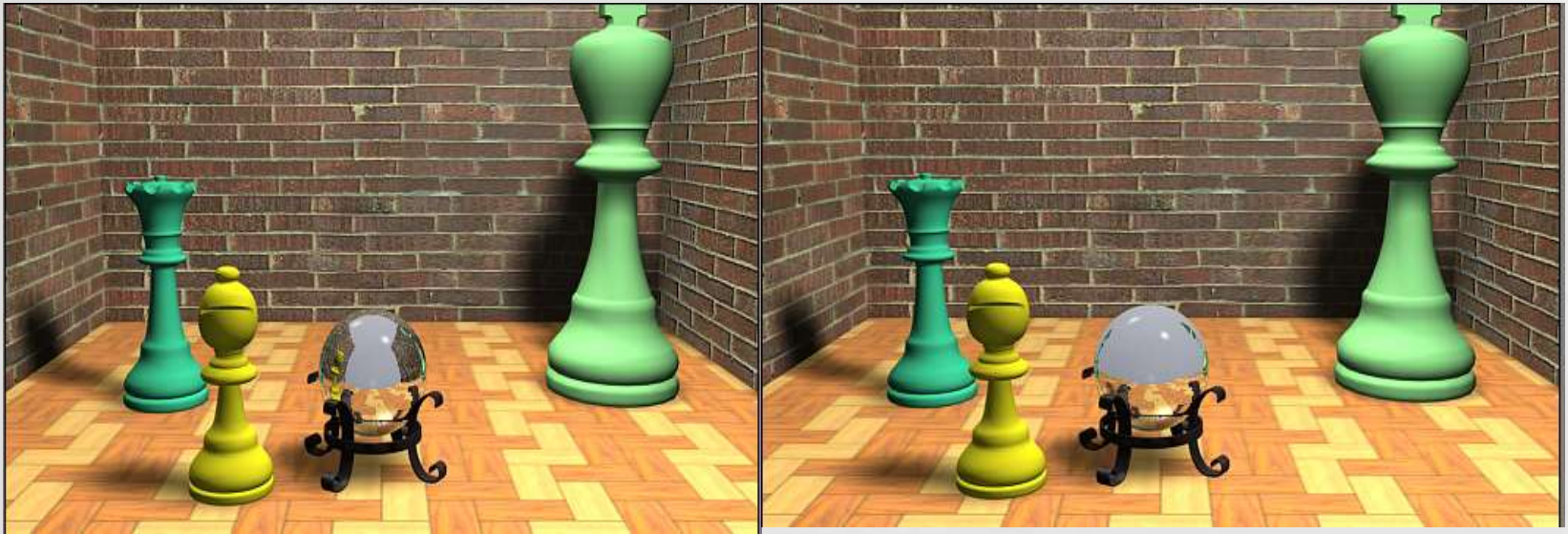


메인 메뉴에서 Rendering > Raytrace Global Include/Exclude를 선택, 메뉴창 에서 벽과 체스\_o3 오브젝트를 각각 선택하고 더블클릭.





## Include/Exclude



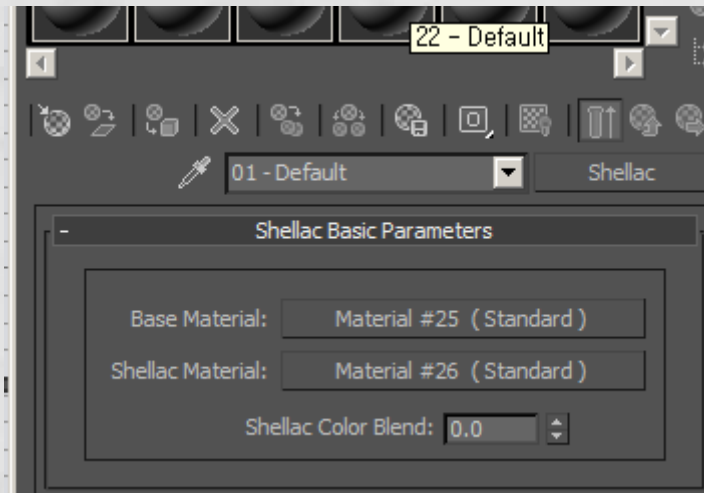
적용 전

적용 후

# Shellac

lac을 정제하여 얇은 조각으로 만든 니스의 원료

- 두 개의 재질을 혼합하여 광택이 많이 나는 느낌을 가장 적절하게 표현할 수 있는 Material Type.



# Shellac

- Base Material
  - 가장 기본이 될 재질을 결정.
- Shellac Material
  - Base Material 위로 혼합될 재질을 결정.
- Shellac Color Blend
  - Base Material의 재질과 Shellac Material의 재질의 컬러를 어느 정도 혼합할 지를 결정.
  - 0.0일 경우에는 아무런 변화 없이 Base Material에서 지정한 재질만 보여줌.
  - 수치를 올릴수록 Base Material 위로 Shellac Material이 나타남.
  - 수치가 100이 될 경우에는 두 개의 재질이 50%씩 혼합됨.

20



Base Material로 사용한 Map입니다.



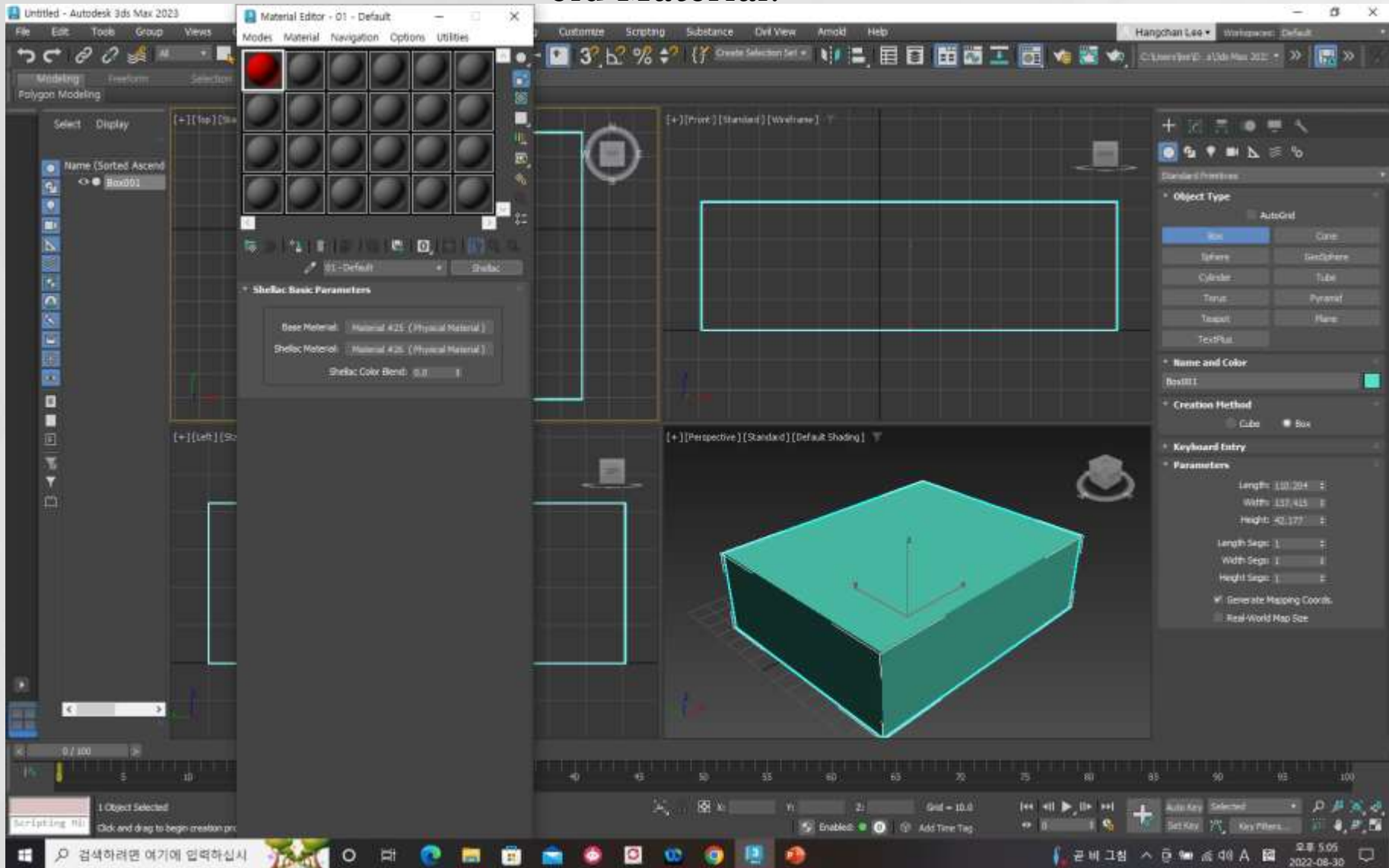
80



Shellac Material로 사용한 Map입니다.

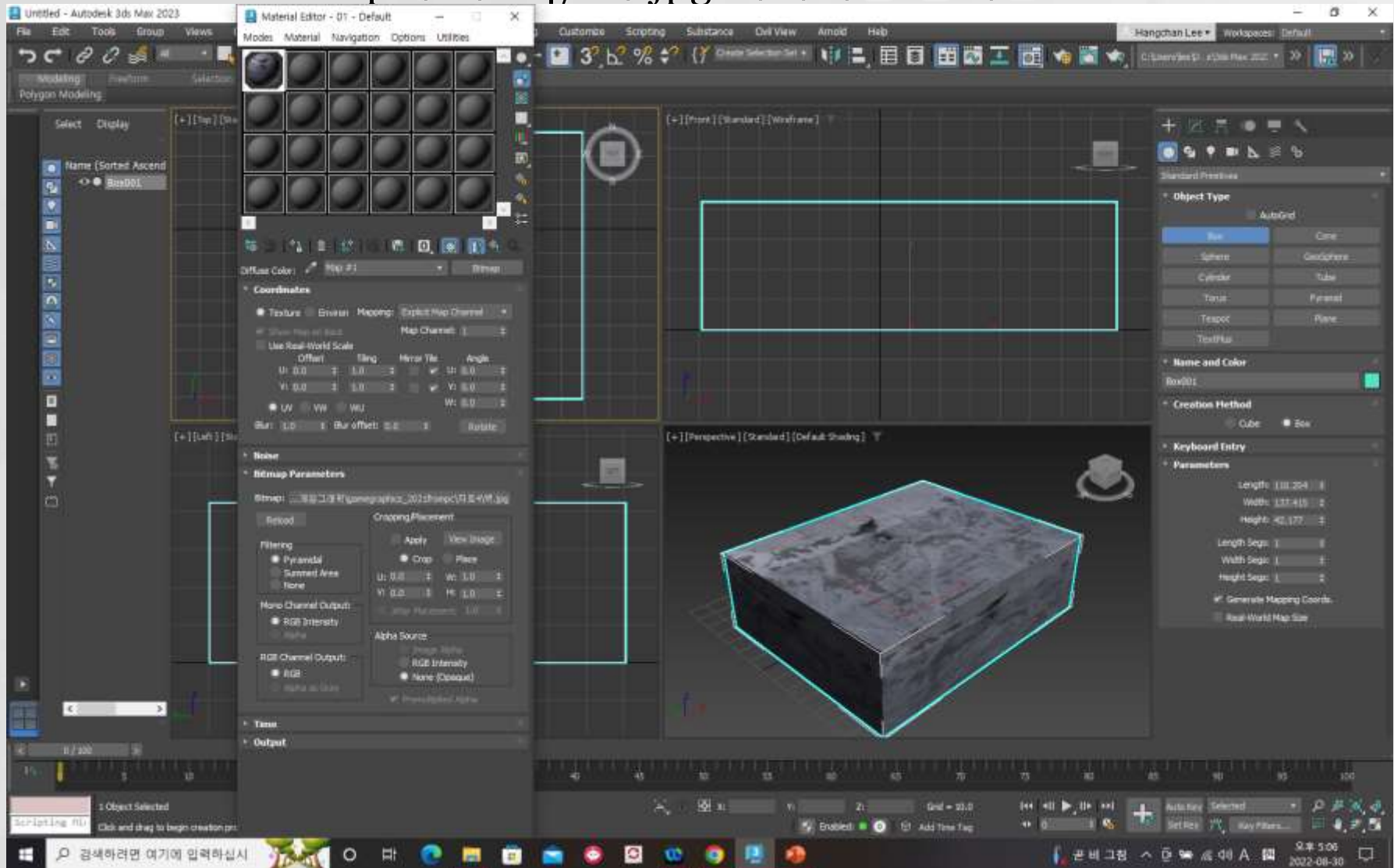


예제) Top view에 box, Length=10, Width=170, Height=100, scanline renderer 로 변경,재질 편집기, standard click 하여서 Shellac 선택. Discard old Material.

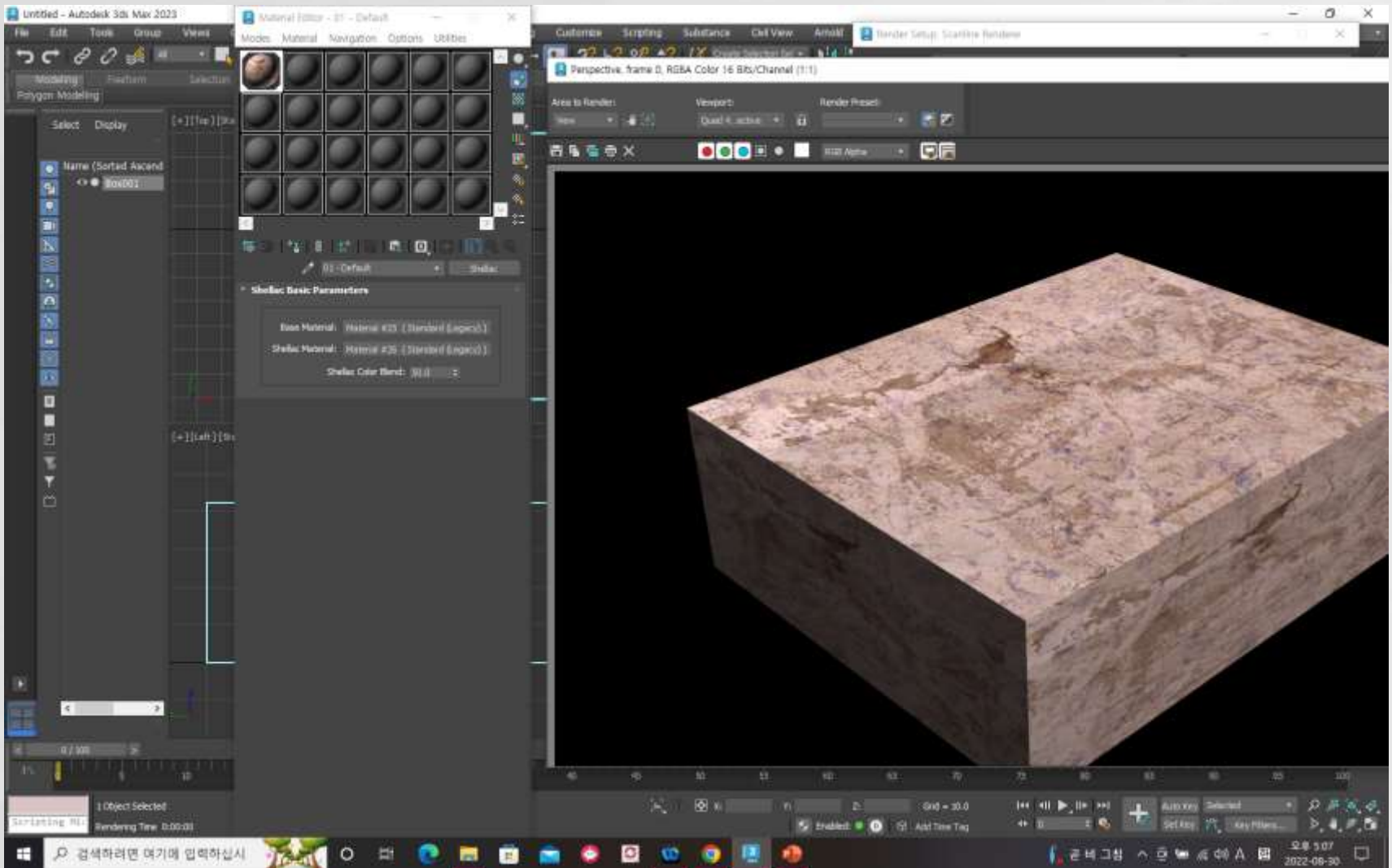




Shellac Material의 Base Material을 standard 로 바꾼 후 Diffuse map에 자료4/ 벽.jpg 이미지를 불러옴.

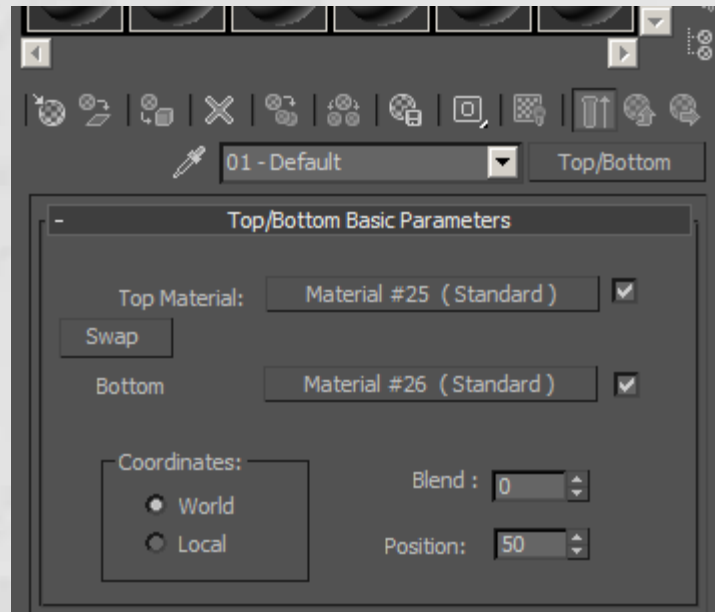


Go to parent, shellac Material 을 standard로 전환한 후 Diffuse map에  
자료4/wood.bmp  
Shellac color blend: 50.0, Rendering.



# Top/Bottom

- 하나의 오브젝트에 두 개의 재질을 오브젝트의 상단과 하단으로 나누어서 지정.
- 동전의 양면이나 동물의 등과 배를 나누어서 따로 재질을 지정할 수 있음.



# Top/Bottom

- Blend

- 서로의 재질에 대한 **경계 구간을 부드럽게 혼합**. 수치가 올라갈수록 두 재질이 섞임.

- Coordinates

- Top/Bottom Material의 맵핑의 축을 지정함.
  - World :
    - 오브젝트의 World축 좌표를 기준으로 상/하단으로 혼합이 되며 **애니메이션을 하기에는 적합하지 않음**.
    - 오브젝트를 회전시켜도 두 재질의 경계는 남아 있으며 맵은 자리에 그대로 남게 됨.
  - Local :
    - 오브젝트의 Local축 좌표가 기준이 되어 상/하단으로 혼합되며 **애니메이션을 하기 위해서는 반드시 Local축을 선택해야 함**.



Blend  
좌: 0, 우: 50



Position  
좌: 50, 우: 80