



AUTODESK ARNOLD (MAYA)

AUTODESK ARNOLD

SHADERS 가이드

[이 문서는 Autodesk사의 Arnold 렌더러 한글 튜토리얼 가이드 문서이며, 아놀드 공식 사이트의 내용을 번역한 것입니다.]

[Autodesk Korea]



[본 문서의 이미지, 디자인, 구성의 저작권은 Autodesk 에 있으며, 저작권자의 동의 없이 무단 전재, 복사, 배포를 할 수 없습니다. Copyright 2018 Autodesk Korea, All rights reserved]



Table of Contents

Arnold Shaders (Maya)	5
Ai UserData 쉐이더	6
Ai Userdata Color	8
Ai User Data Float	12
AOV 쉐이더	17
색상	18
Color Convert	19
Color Correct	20
Color to Float	24
Color to Jitter	25
Composite	31
Shuffle.....	34
Displacement	36
Vector Displacement.....	43
Math 쉐이더	46
Range	50
Maya 쉐이더	51
쉐이딩 엔진	55
쉐이딩 엔진 – Surface Shader.....	56
쉐이딩 엔진 – Volume Shader.....	57
Surface	59
Ambient Occlusion	60
Car Paint.....	65
Curvature.....	77
Flat.....	82
Layer Shader	83
Matte Shader.....	84
Mix Shader.....	87
Motion Vector	90
Ray Switch.....	92
Shadow Matte	95
Standard Hair	102
Standard Surface	112
Base	115
Specular.....	119

Transmission	127
Transmission and Opacity	132
Subsurface	136
Coat	143
Emission	150
Thin Film	152
Geometry	155
Bump Mapping	158
Matte	161
AOVs (ID)	164
Advanced	165
Toon.....	169
Edge	172
Silhouette	180
Base (Toon).....	183
Specular (Toon)	186
Stylized Highlight (스타일이 지정된 하이라이트)	192
Rim Lighting	195
Transmission (Toon)	198
Emission (Toon).....	204
Geometry (Toon).....	206
AOVs (Toon).....	207
Advanced (Toon)	209
Two Sided.....	211
Volume Sample Float.....	212
OpenVDB Workflow	217
Volume Sample RGB	221
Wireframe	225
텍스처	227
AI Image	228
Cell Noise	234
Flakes (박편).....	241
Layer Float.....	246
Layer RGBA	247
Noise	253
Physical Sky	258
Triplanar.....	263
유틸리티 셰이더	266
Blackbody.....	267

Bump2d	268
Bump3d	269
Cache.....	271
Clamp	272
Complex IOR.....	273
Facing Ratio	275
Normal Map	278
Passthrough.....	280
Space Transform	284
Switch.....	285
Trace Set.....	286
Utility.....	288
UV Coords (shade mode: Plastic).....	293
UV Coords (shade mode: Flat).....	293
UV Coords: 적색, 녹색 및 파란색 채널에 맵핑된 V 좌표입니다.....	293
V Surface Derivative (dPdv): V 좌표에 대한 표면 도함수입니다.....	293
V Surface Derivative (dPdv)	293
Overlay Mode	294
UV Transform	296
Vector Map	300
볼륨 셰이더	302
Fog.....	303
Standard Volume	306
Atmosphere Volume	313
Volume Attributes	316
Contribution Attributes	318
써드파티 셰이더	319
OSI Shaders.....	320

Arnold Shaders (Maya)

다음은 MtoA 에서 사용할 수 있는 모든 셰이더 목록입니다.

- [Ai UserData 셰이더](#)
- [AOV 셰이더](#)
- [색상](#)
- [Displacement](#)
- [Math 셰이더](#)
- [Maya 셰이더](#)
- [셰이딩 엔진](#)
- [Surface](#)
- [텍스처](#)
- [유틸리티 셰이더](#)
- [볼륨 셰이더](#)
- [써드파티 셰이더](#)

Maya(2017)에서 색상 관리를 사용하는 경우 일반 맵, 벡터 Displacement 및 HDR 맵을 **RAW** 로 설정해야 합니다. 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

MtoA 에서 사용하기 위한 셰이더를 작성하는 방법을 설명하는 자습서는 [Arnold](#) 한글 튜토리어의 기술적인 사항을 참조하십시오

Ai UserData 셰이더

Maya에서 노드를 형성하기 위한 속성들을 추가할 수 있으며, MtoA는 이러한 추가 속성들을 Arnold 형상 노드의 사용자 데이터로 내보냅니다. 장면을 Arnold로 변환하면 속성이 자동으로 내보내지지 않습니다. 이들을 먼저 'Extra Attributes'에서 볼 수 있는 지오메트리에 Maya 'attribute'로 추가해야 합니다. Export 시 MtoA는 이들을 Arnold 지오메트리의 사용자 속성으로 변환합니다. 예를 들어 *user_data_rgb*에서 속성의 이름이 지정되었지만 전달된 입력이 정수여도 이것은 여전히 동작하며, 정수를 플로트로 변환하여 R, G & B 값 각각에 전달합니다.

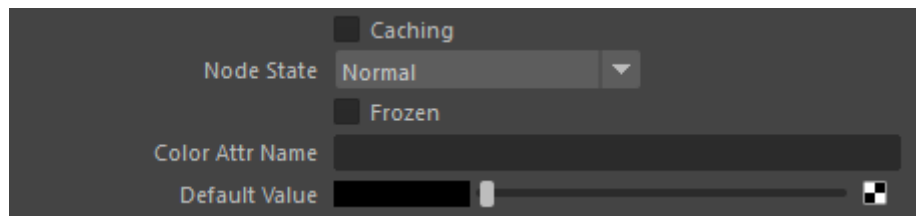
또한 체적 형상으로부터 사용자 데이터 필드를 읽을 수 있으므로 체적 구형 점 구름에서 입자별 사용자 데이터와 같은 것들이 체적 셰이딩의 결과에 영향을 줄 수 있습니다.

사용자 데이터 셰이더에 대한 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오. 사용자 데이터에 대한 자습서는 [여기](#)를 참조하십시오.

다음 예제는 'UserData' 노드를 사용하는 방법을 보여줍니다.

- [Ai UserData Color](#)
- [Ai User Data Float](#)

User Data Color



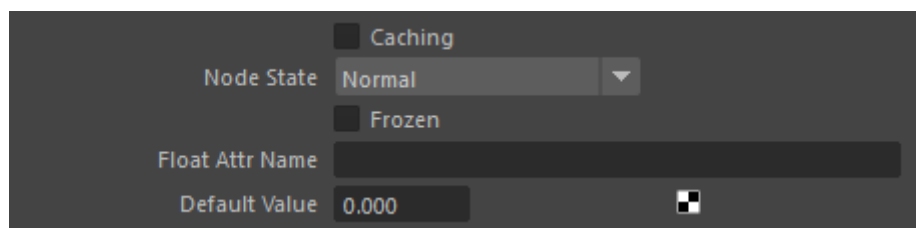
Color Attr Name

표면의 현재 셰이딩 포인트에서 형상 사용자 데이터로부터 RGB 색상을 읽습니다.

Default Value

지정된 이름의 사용자 데이터를 사용할 수 없는 경우 사용할 출력 값입니다.

User Data Float

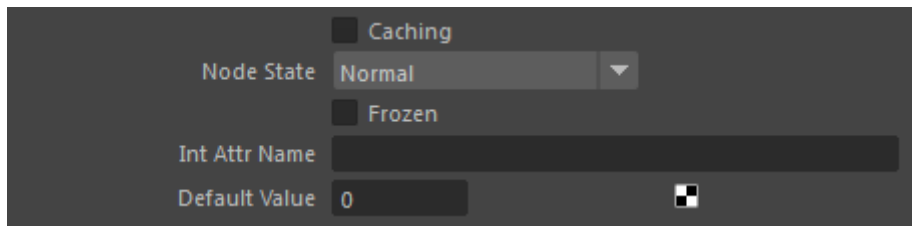


Float Attr Name

표면의 현재 셰이딩 포인트에서 형상 사용자 데이터로부터 플로트 값을 읽습니다.

Default Value

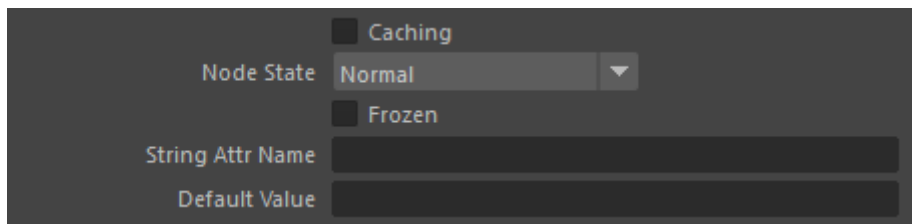
지정된 이름의 사용자 데이터를 사용할 수 없는 경우 사용할 출력 값입니다.

User Data Int**Int Attr Name**

표면의 현재 셰이딩 포인트에서 형상 사용자 데이터로부터 정수 값을 읽습니다.

Default Value

지정된 이름의 사용자 데이터를 사용할 수 없는 경우 사용할 출력 값입니다.

User Data String**String Attr Name**

형상 사용자 데이터로부터 문자열을 읽습니다.

Default Value

지정된 이름의 사용자 데이터를 사용할 수 없는 경우 사용할 출력 값입니다.

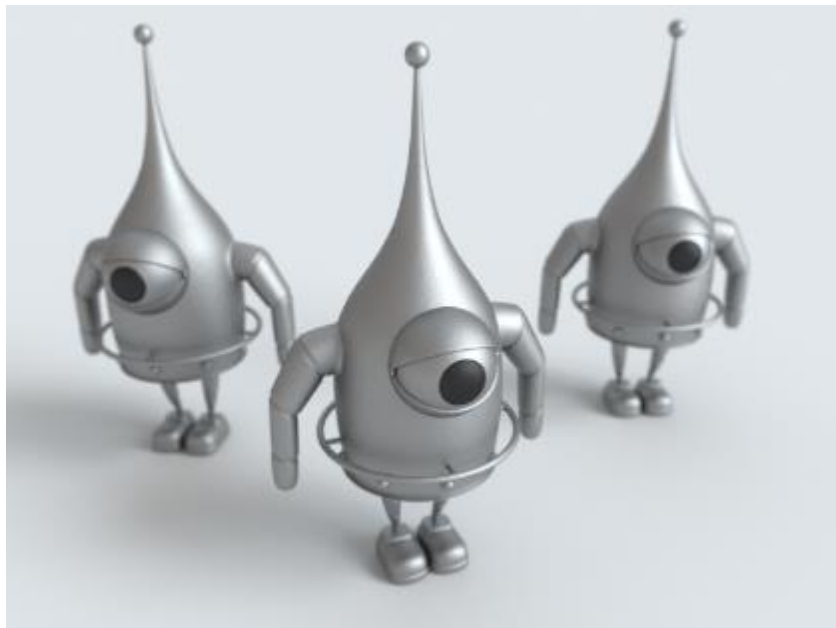
Ai UserData Color



여러 색상의 모델은 하나의 **Ai UserData Color** 노드로 구동됩니다

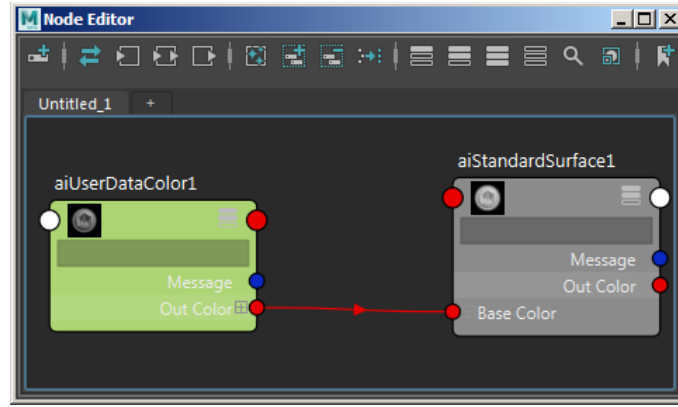
이 짧은 자습서에서는 'Ai UserData Color' 노드를 사용하여 장면의 세 가지 모델에 서로 다른 색상의 단일 셰이더를 할당하는 방법에 대해 설명합니다.

- 이 장면에서는 3개의 로봇 모델이 있습니다. 각 모델에 빨강, 파랑 및 녹색 색상을 지정하고 싶습니다. 먼저 3개의 로봇을 모두 선택하고 Ai Standard Surface 셰이더를 지정합니다.

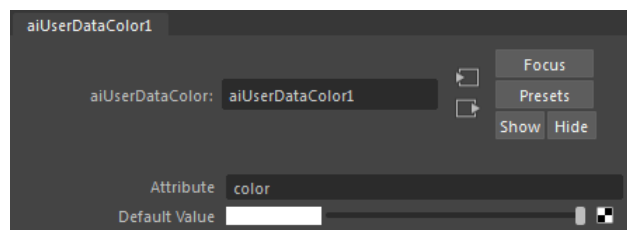


하나의 셰이더가 모두에 할당된 로봇

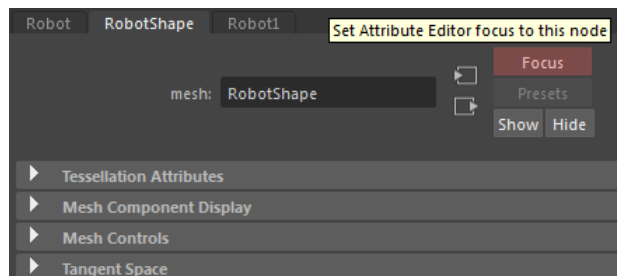
- Ai UserData Color** 노드를 만들고 이것을 Ai Standard Surface 셰이더의 **Base Color** 속성에 연결합니다.



- **Ai UserData Color** 노드를 선택하고 **Color Attr Name** 유형 옆에 있는 텍스트 필드에 '*color*'를 입력합니다.



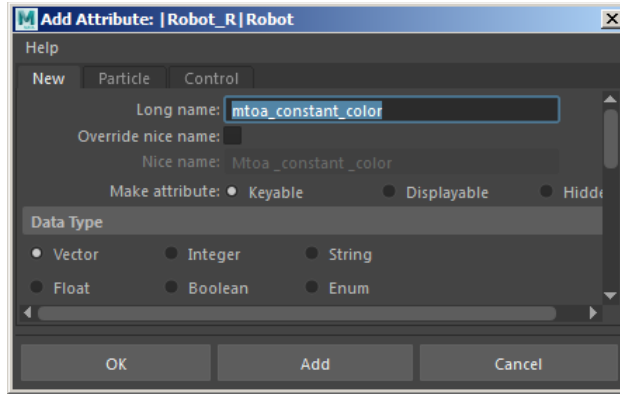
- 로봇 하나를 선택합니다. 선택한 로봇에 속성을 추가합니다. 속성이 올바르게 추가되도록 로봇의 형상 노드를 선택하십시오. 이렇게 하려면 로봇 지오메트리를 선택한 상태에서 Attribute Editor의 **Focus** 버튼을 누릅니다.



Focus 버튼을 선택하여 로봇 모델의 형상 노드를 선택합니다.

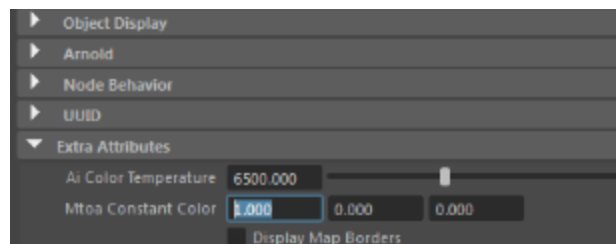
Add Attribute

- 로봇의 형상 지오메트리 노드에 속성을 추가합니다(**Attributes > Add Attribute**). 'Long name' 옆에 있는 필드에 '*mtoa_constant_color*'를 입력합니다. 반드시 소문자를 사용해야 합니다. 대문자는 유효하지 않습니다. **Data Type**을 **Vector**로 변경합니다. 이렇게 하면 Ai Standard Surface 셰이더의 색상 출력 RGB 값을 변경할 수 있습니다.



'mtoa_constant_color'라는 이름을 추가하고 **Data Type**을 **Vector**로 변경하십시오.

- 로봇 형상 노드를 선택한 상태에서 Attribute Editor의 맨 아래에 있는 **Extra Attributes**를 엽니다. 각 RGB 채널에 대해 세 개의 벡터 필드가 있는 새로운 **Mtoa Constant Color** 속성이 보여야 합니다.



- 첫 번째 **Mtoa Constant Color**를 1로 바꾸고 장면을 렌더링합니다. **Mtoa Constant Color**의 **R** 필드에 1을 추가했으므로 로봇 색상이 빨간색으로 변경되는 것을 볼 수 있습니다.



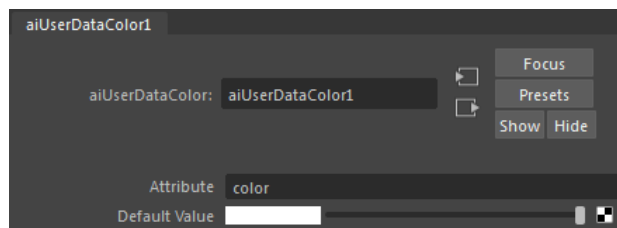
- 다른 로봇들의 색상을 변경하려면 위 과정을 반복하십시오. 하지만 **Ai UserData Color** 노드의 경우 하나의 로봇에 대해서는 첫 번째 **R** 필드를 1로 변경하고 두 번째에 대해서는 **G** 필드를 1로 변경하고 세 번째 로봇에 대해서는 **B** 필드를 1로 변경하십시오. 아래와 같은 이미지가 표시되어야 합니다.



금속 눈을 가진 RGB 로봇

Default Value

- 눈알에 대해서도 동일한 셰이더를 사용할 수 있습니다. **Ai UserData Color** 노드의 **Default Value**를 흰색으로 변경하면 형상 노드에 **Mtoa Constant Color** 속성을 추가하지 않았으므로 눈알도 흰색으로 바뀝니다. 그러면 **Ai UserData Color** 노드가 연결되어 있는 Ai Standard Surface 셰이더가 지정된 모든 오브젝트에 대해 색상이 흰색으로 변경됩니다(셰이더를 이 속성으로 끌어 놓을 수도 있음).



'Default Value' 색상을 흰색으로 변경하거나 흰색 셰이더를 이 속성으로 끌기



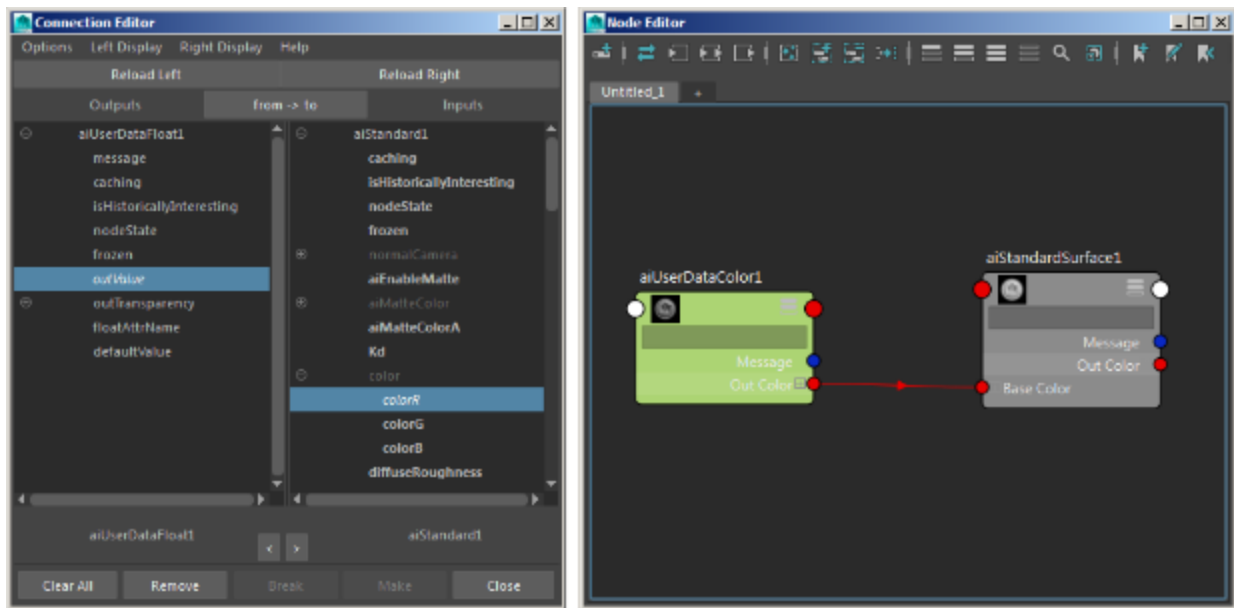
눈알의 'Default Value'가 흰색으로 변경되었습니다.

Ai User Data Float

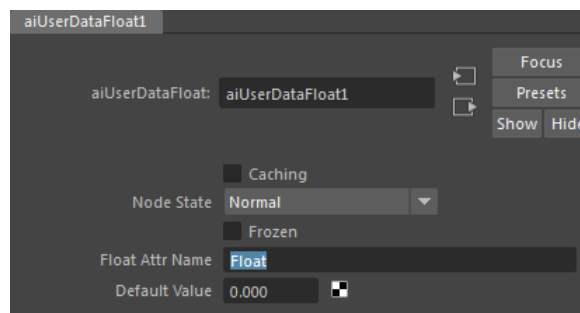
예제 1

이 간단한 자습서는 Ai User Data Float 노드를 사용하여 두 구체의 색상 값을 변경하는 방법에 대해 설명합니다.

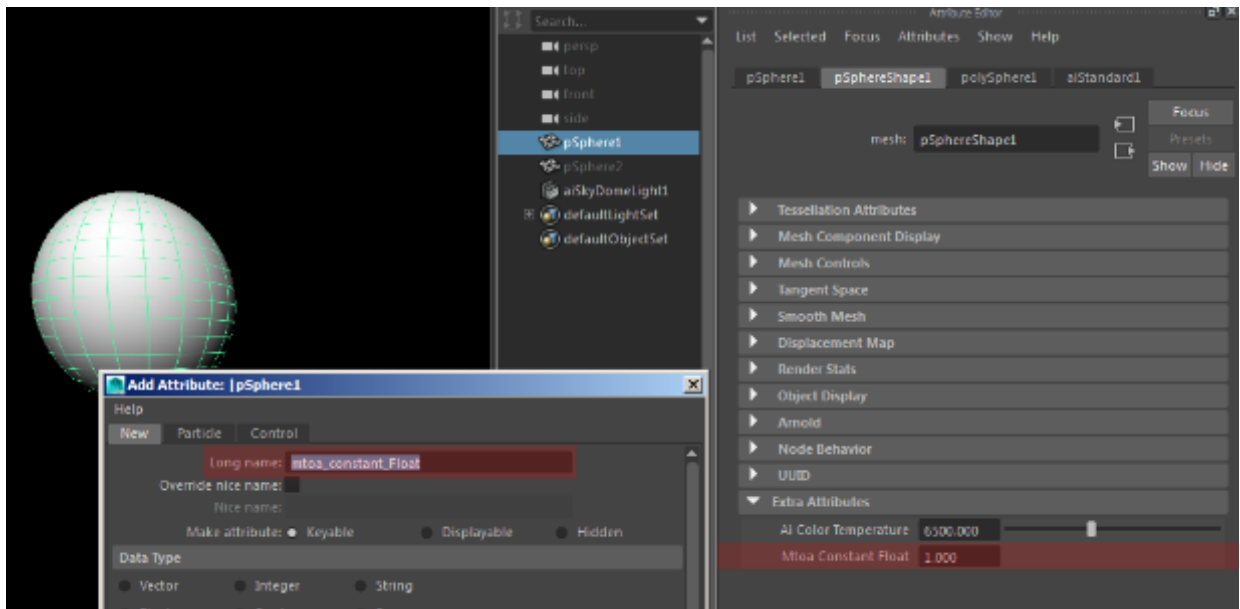
- 먼저 **Ai User Data Float** 노드와 **Ai Standard Surface** 셰이더를 만듭니다. 두 항목의 연결 편집기를 모두 엽니다. **Ai User Data Float** 노드의 **outValue**를 선택하고 Ai Standard Surface 셰이더의 **colorR** 속성에 연결합니다.



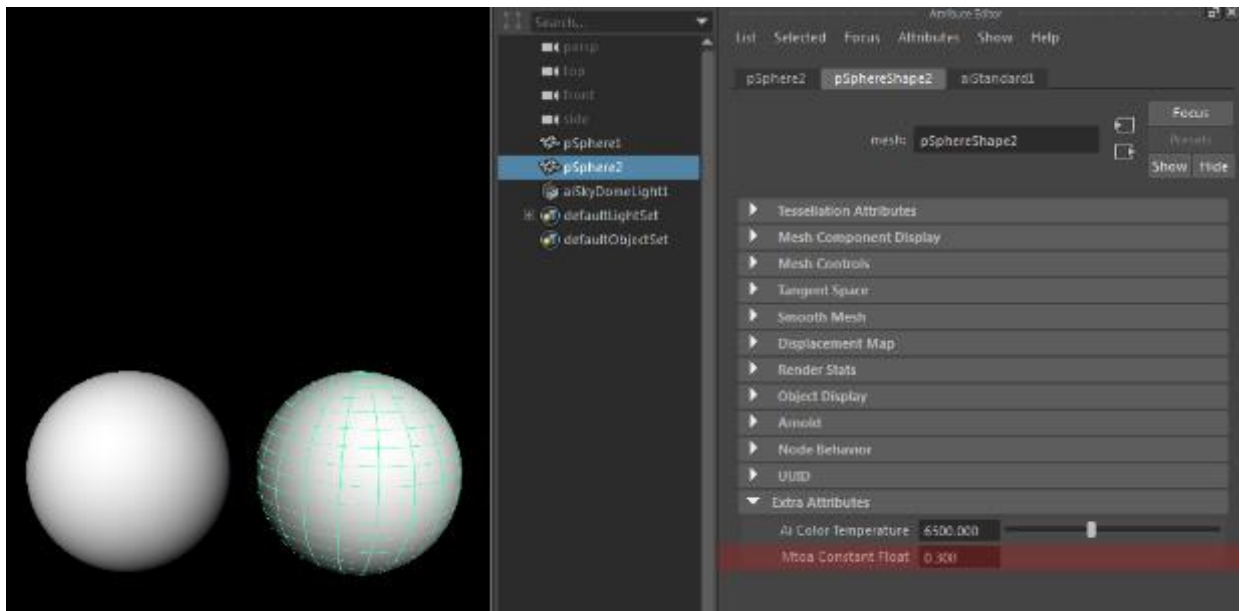
- **Ai User Data Float** 노드를 선택하고 Attribute Editor에 있는 **Float Attr Name**에 이름을 추가합니다. 이 예에서는 'Float'라는 이름을 사용했습니다.



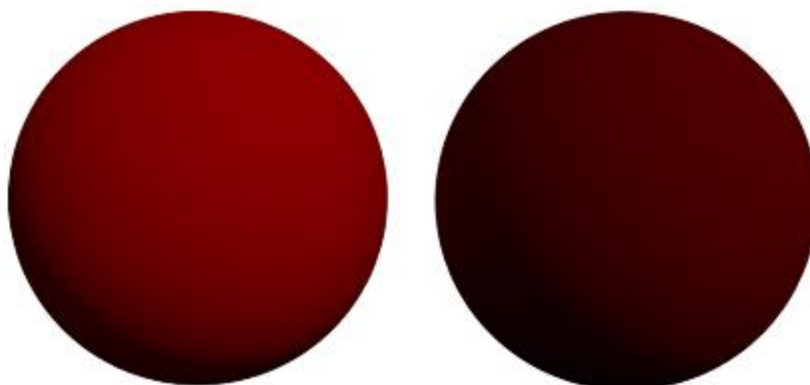
- 구체를 생성하고 속성을 추가합니다. 추가 속성을 형상 노드에 추가할 때 명명 규칙 '**mtoa_constant_<attribute-name>**'을 사용해야 합니다. 이 예제에서는 해당 속성에 대해 **mtoa_constant_Float** 이름을 사용해야 합니다. 구체의 추가 속성에서 'Float'라는 새 속성이 1의 값과 함께 표시되어야 합니다.



- 구체를 복제하고 두 번째 구체의 **Float** 값을 0.3으로 변경합니다.



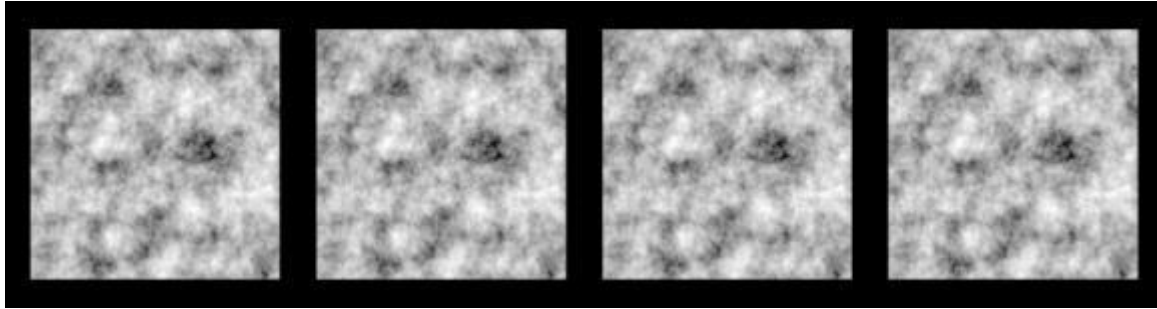
- 장면을 렌더링합니다. 왼쪽의 구체는 1.0의 **Float** 속성으로 결정된 1.0의 최대 빨간색 값을 가지고 있습니다. 반면 오른쪽의 구체는 **Float** 속성을 0.3으로 변경했기 때문에 빨간색이 더 어둡습니다.



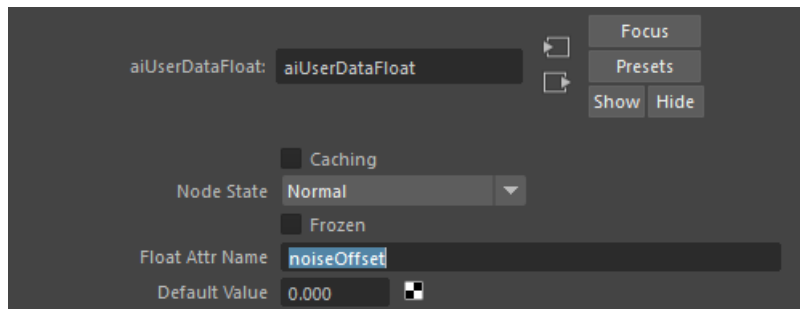
예제 2

이 예제에서는 **Ai UserData Float** 노드를 사용하여 2d Texture Placement 노드의 **Offset**을 제어하려고 합니다.

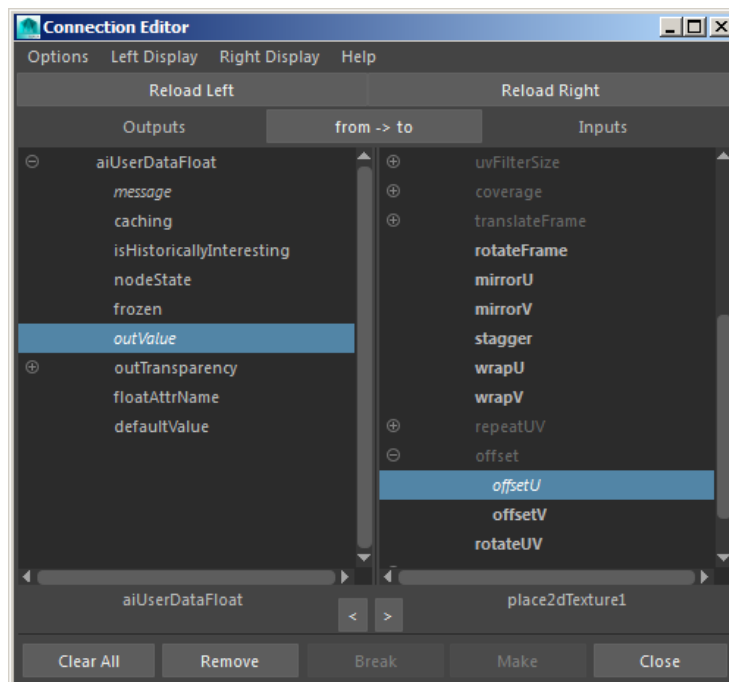
- 먼저 **Ai Standard Surface** 셰이더와 **2d fractal** 텍스처를 만들어보겠습니다. 2d 프랙탈 텍스처를 Ai Standard Surface 셰이더의 색상 속성에 연결합니다.
- 4개의 평면을 만들고 Ai Standard Surface를 지정합니다. 모든 평면이 동일한 2D 텍스처 배치를 볼 수 있습니다.



- **Ai User Data Float** 노드를 생성합니다. **Float Attr Name** 아래에 noiseOffset을 입력합니다.

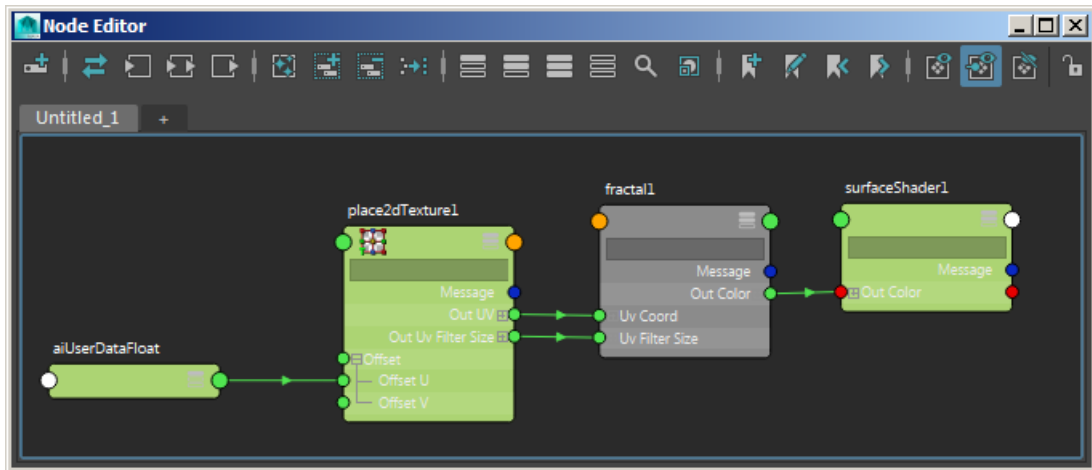


- Connection Editor를 엽니다. **Ai User Data Float** 노드의 **outValue**를 선택하고 프랙탈 텍스처에 대한 **2d Texture Placement**의 **offsetU** 속성에 연결합니다.

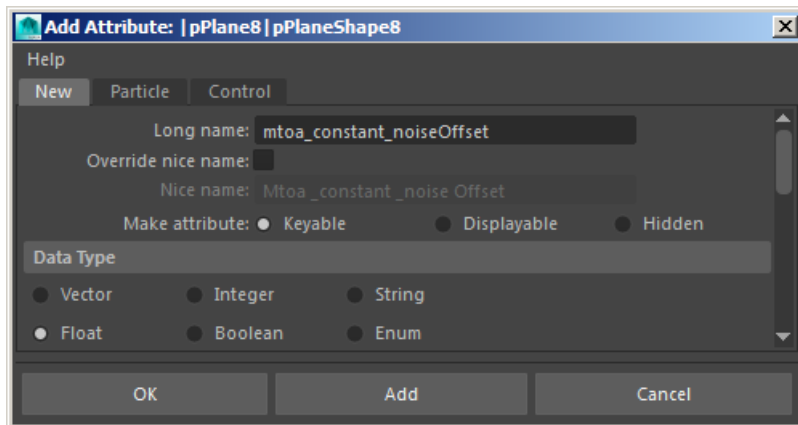


Ai User Data Float의 ouValue를 2d Texture Placement의 offsetU에 연결

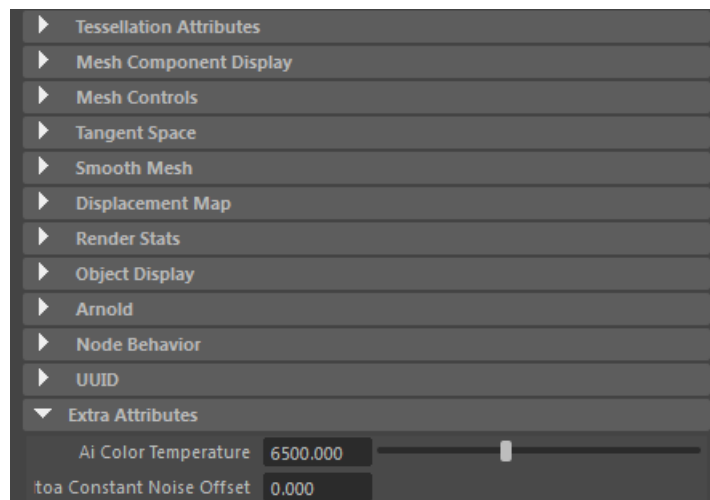
연결은 노드 편집기 창에서 다음과 같은 모습입니다.



- 평면 중 하나를 선택하고(형상 노드를 선택했는지 확인) 속성을 추가하십시오. - **Attributes>Add Attribute**.
- **Long name** 아래에 mtoa_constant_noiseOffset을 입력합니다.



- 평면을 선택합니다. Attribute Editor에서 **Extra Attributes:**아래에 새로 만든 속성이 표시됩니다.

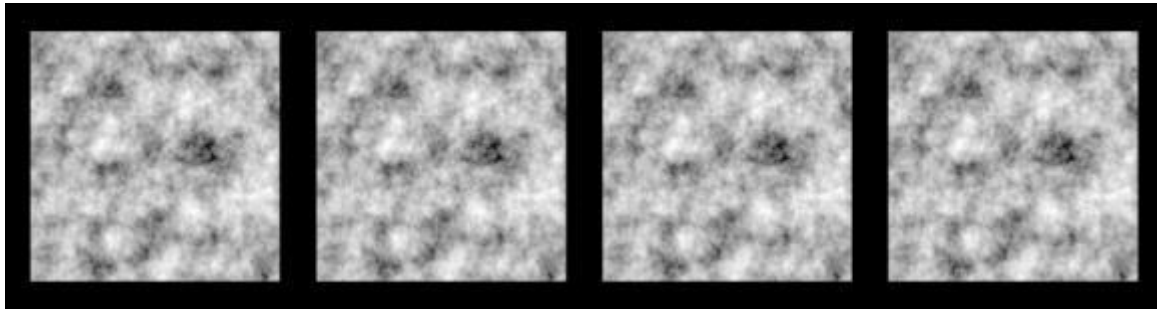


'Mtoa Constant Noise Offset' 속성

- 상기 평면에 대해 위 단계들을 반복합니다. 하지만 각 항목의 Mtoa Constant Noise Offset 값을

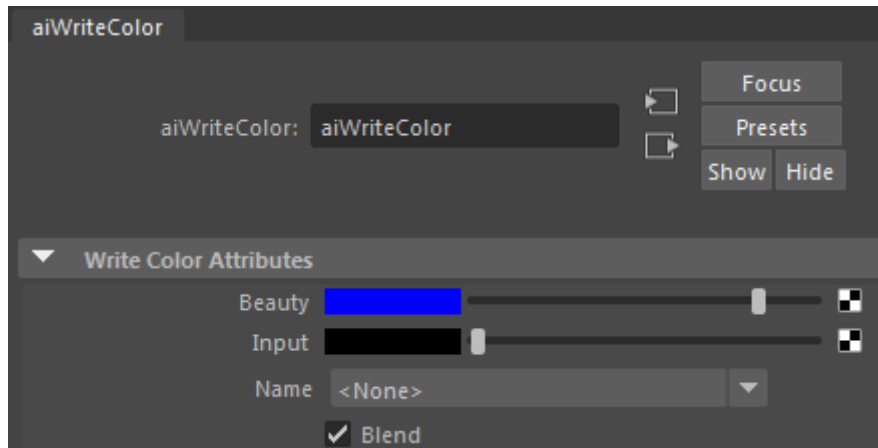
변경하십시오. 예를 들어 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 이런 방식으로 합니다.

- 평면들을 렌더링합니다. 'Offset U' 속성이 'Mtoa Constant Noise Offset' 속성에 입력된 값에 따라 각 평면에 대해 이동했는지 확인해야 합니다.



Mtoa Constant Noise Offset 속성에 의해 제어되는 2d Texture Placement

AOV 셰이더



aov_write 셰이더를 사용하면 float, int 또는 color 데이터를 사용자 정의 AOV에 쓸 수 있습니다. 장면에서 사용자 정의 AOV를 정의하는 방법에 대한 자세한 내용은 [AOVs](#) 페이지를 참조하십시오.

Beauty

셰이더 네트워크에서 병렬 평가를 지원합니다.

AOV Input

AOV에 쓸 플롯 값을 입력합니다.

AOV Name

AOV의 이름입니다.

Blend

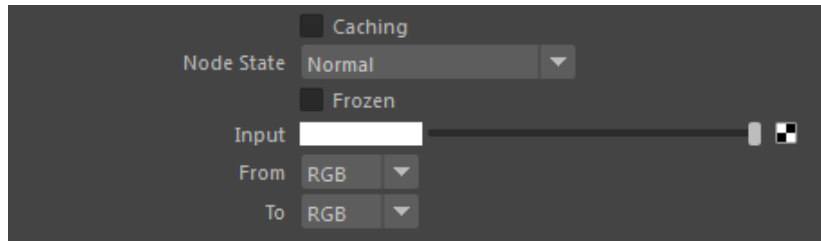
투명 표면의 경우 이것은 첫 번째 표면만 AOV에 쓸지 또는 모든 투명한 표면의 값을 함께 혼합할지 여부를 제어합니다.

색상

다음은 MtoA에서 사용할 수 있는 색상 보정 노드 목록입니다.

- [Color Convert \(색상 변환\)](#)
- [Color Correct \(색상 보정\)](#)
- [Color to Float \(색상을 플로트로 변환\)](#)
- [Color Jitter \(색상 지터\)](#)
- [Composite \(합성\)](#)
- [Shuffle \(셔플\)](#)

Color Convert

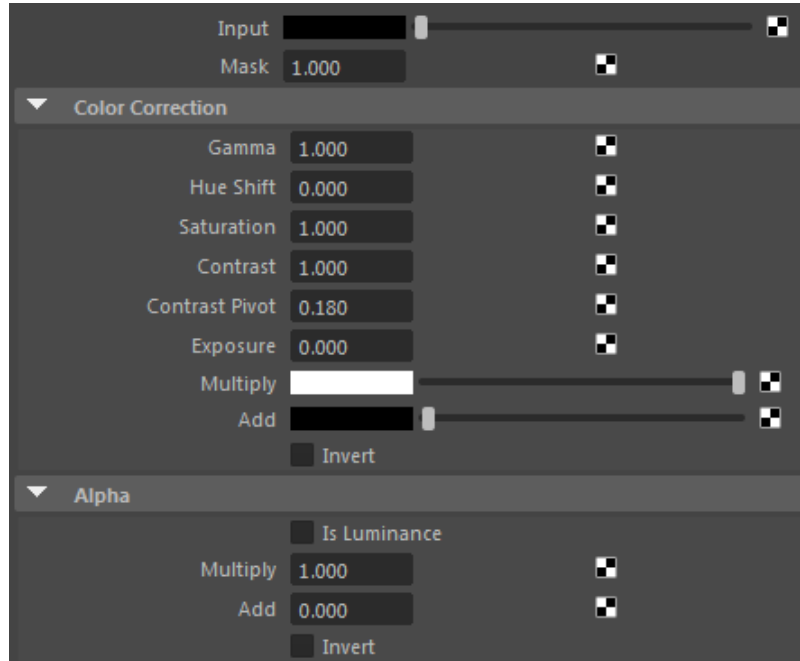


Color Convert 노드를 사용하면 입력 색상을 다음 색상 공간 중 하나에서 다른 색상 공간으로 변환할 수 있습니다.

RGB: Linear RGB (선형 RGB)

HSV: Hue, Saturation, Value (색조, 채도, 값)

Color Correct



색상 보정 노드를 사용하면 이미지의 감마, 색조, 채도, 컨트라스트 및 노출을 조정할 수 있습니다. 파라미터와 동일한 순서로 적용된 다음 연산자로 입력 색상을 변경합니다.

Input

색상 보정을 적용할 색상을 입력합니다.

Mask

입력 색상과 색상 보정된 색상을 혼합합니다.



0



1 (기본)

Color Correction

Gamma

색상에 감마 보정을 적용합니다.



1 (기본)



2



3

Hue Shift

색조를 회전합니다. 값 1은 전체 회전을 의미합니다.



0 (기본)



0.1



0.2

Saturation

색상에 감마 보정을 적용합니다.



1 (기본)



2



3

Contrast

Contrast Pivot 주변으로 값을 조절합니다.



0.1



0.2



0.3

Contrast Pivot

컨트라스트 스케일링의 기원입니다. 기본값은 평균 지각 중간 회색인 0.18입니다.



0.1



0.2



0.3

Add

이 값을 색상에 추가합니다.



0 (기본)



0.2



0.4

Invert

입력 RGB 색상을 반전시킵니다.

Alpha**Is Luminance**

출력 알파를 RGB 색상의 휘도로 설정하여 입력 알파를 무시합니다.

Multiply

출력 알파에 인수를 곱합니다.

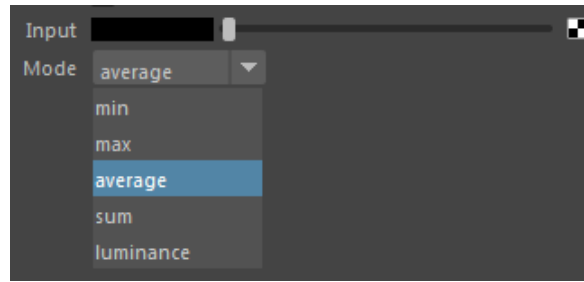
Add

출력 알파에 값을 추가합니다.

Invert

입력 알파를 반전시킵니다.

Color to Float



다음 모드를 사용하여 RGB 입력을 플로트로 변환합니다.

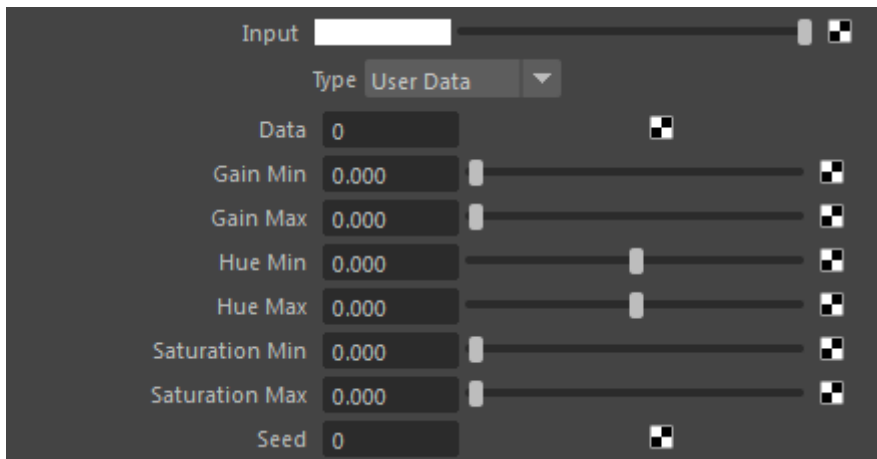
- **min**(최소값): 최소 컴포넌트입니다.
- **max**(최대값): 최대 컴포넌트입니다.
- **average**(평균값): RGB 컴포넌트의 평균값입니다.
- **sum**(합계): RGB 컴포넌트의 합계입니다.
- **luminance**(휘도): Rec.709에 정의된 시각 회색조 값입니다.

Color to Jitter



Color Jitter 입력에 연결된 유틸리티 셰이더(Flat 셰이딩이 적용된 Object ID 모드)

Color Jitter 셰이더를 사용하면 임의의 색상 변형을 적용하여 Input 색상을 변경할 수 있습니다. 다음 각 파라미터의 경우 임의의 색상에 대해 색조, 채도 및 계인(HSV) 범위를 지정할 수 있습니다. 시드는 다른 임의의 변형을 가져오는 데 사용됩니다.



User Data

Gain Min/Max

계인에 추가할 임의의 값의 범위를 지정하십시오. 임의의 값은 "data_input"을 기반으로 생성됩니다.



Min: 0 Max: 1



Min: 1 Max: 1



Min: 0 Max: 5

Hue Min/Max

색조에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 "data_input"을 기반으로 생성됩니다.



Min: 0 Max: 0



Min: 0 Max: 0.1



Min: 0 Max: 0.2

Saturation Min/Max

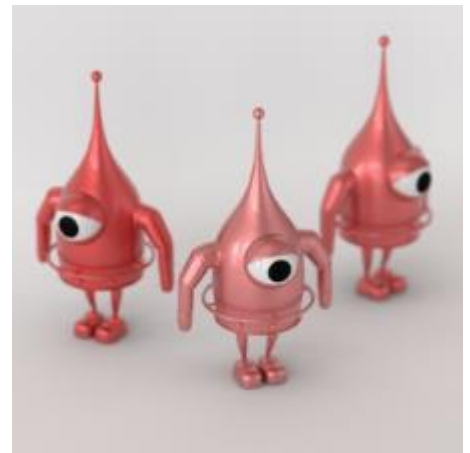
채도에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 "data_input"을 기반으로 생성됩니다.



Min: 0 Max: 0.5



Min: 0.5 Max: 0.5



Min: 0.5 Max: 1

Seed

다른 색상 변형을 제공합니다. 이것은 "data_input"으로 인한 무작위 지정에만 영향을 줍니다.



Seed: 0



Seed: 1



Seed: 3

Procedural

Gain Min/Max

Gain에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 절차 오브젝트의 이름을 기반으로 생성됩니다.

Hue Min/Max

색조에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 절차 오브젝트의 이름을 기반으로 생성됩니다.

Saturation Min/Max

채도에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 절차 오브젝트의 이름을 기반으로 생성됩니다.

Seed

다른 색상 변형을 제공합니다. 이것은 절차 오브젝트의 이름으로 인해 무작위 지정에만 영향을 줍니다.

Object

Gain Min/Max

Gain에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 오브젝트의 이름을 기반으로 생성됩니다.



Min: 0 Max: 1



Min: 0 Max: 0



Min: 0 Max: 1

Hue Min/Max

색조에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 오브젝트의 이름을 기반으로 생성됩니다.



Min: 0 Max: 0



Min: 0 Max: -1



Min: 0 Max: -2

Saturation Min/Max

채도에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 오브젝트의 이름을 기반으로 생성됩니다.



Min: 0 Max: -1



Min: 0 Max: 0



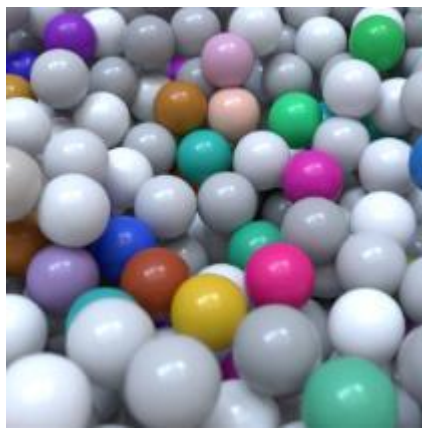
Min: 0 Max: 1

Seed

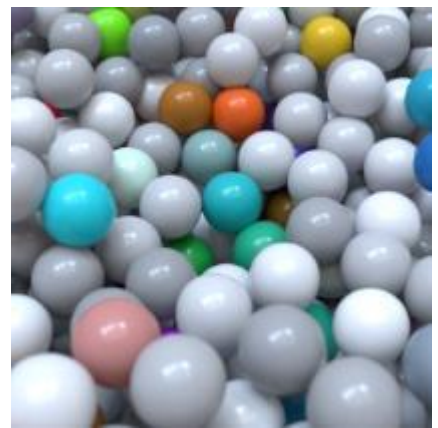
다른 색상 변형을 제공합니다. 이것은 오브젝트의 이름으로 인해 무작위 지정에만 영향을 줍니다.



0



1



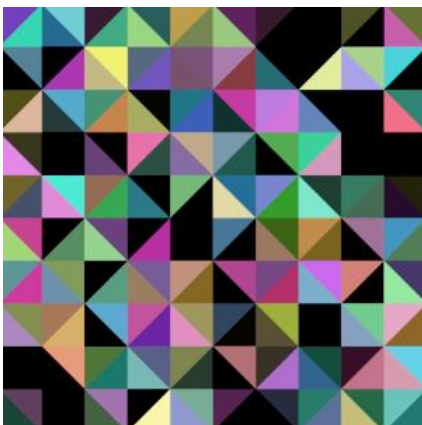
2

Saturation Min (-10) Saturation Max (2)

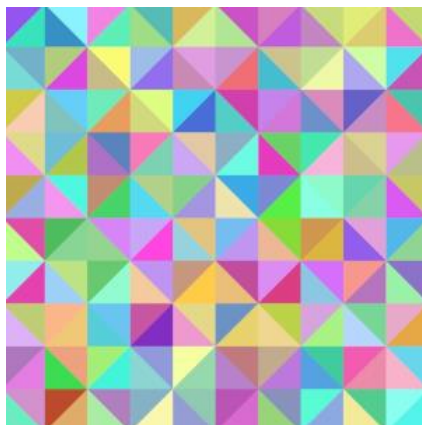
Face

Gain Min/Max

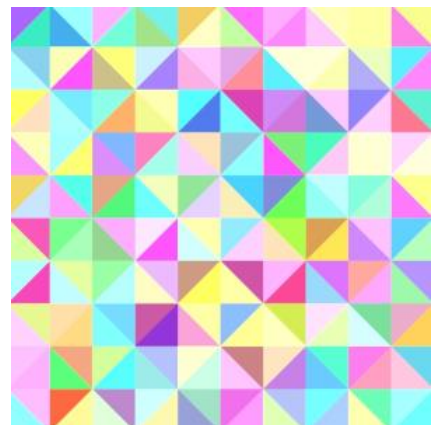
Gain에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 원시 ID를 기반으로 생성됩니다.



Min: 0 Max: 1



Min: 0 Max: 0

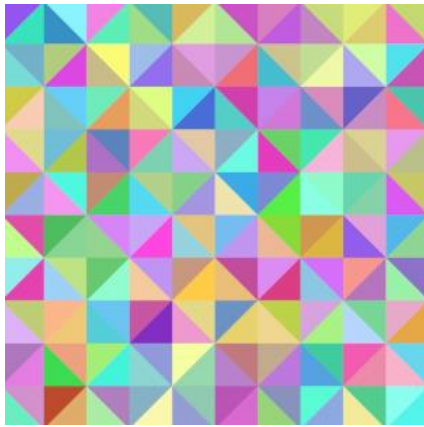


Min: 0 Max: 1

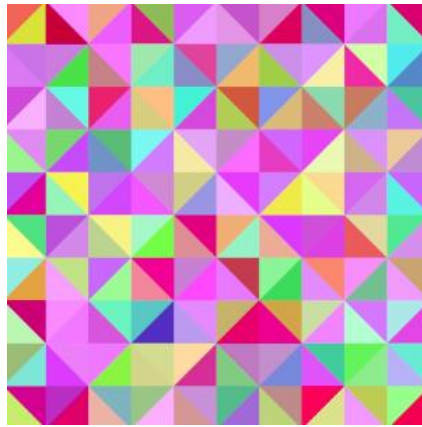
특정 종류의 적응형 재분할과 얼굴 변형을 결합할 때는 주의를 기울여야 합니다. 애니메이션을 적용하면 변형으로 인해 깜박임이 발생할 수 있습니다.

Hue Min/Max

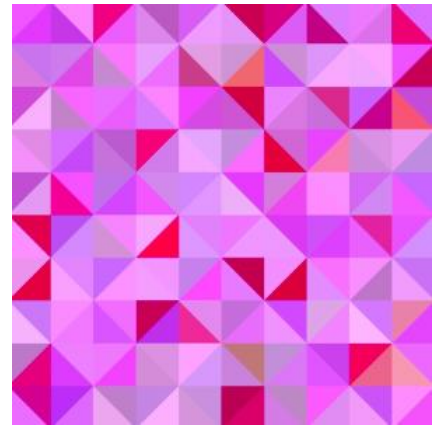
색조에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 원시 ID를 기반으로 생성됩니다.



Min: 0 Max: 0



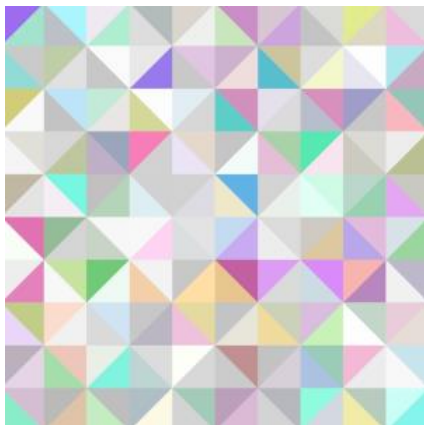
Min: 0 Max: -1



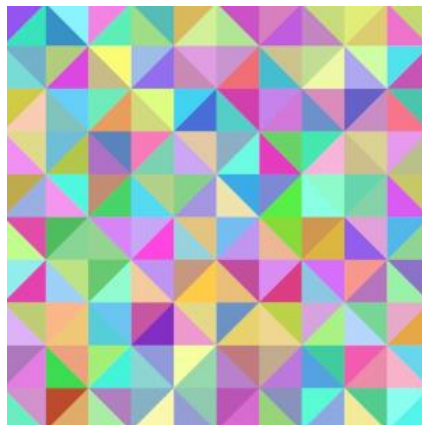
Min: -1 Max: -1

Saturation Min/Max

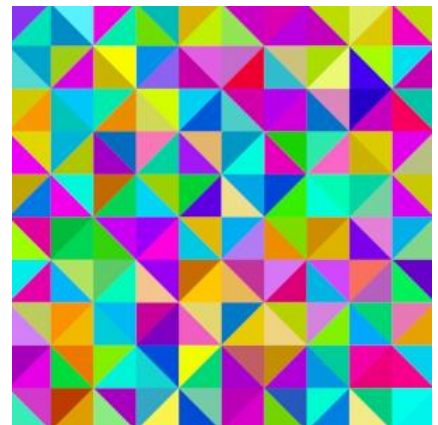
채도에 추가할 임의 값의 범위를 지정하십시오. 임의 값은 원시 ID를 기반으로 생성됩니다.



Min: 0 Max: -1



Min: 0 Max: 0



Min: 1 Max: 1

Seed

다른 색상 변형을 제공합니다. 이것은 원시 id로 인한 무작위 지정에만 영향을 줍니다.



0



1

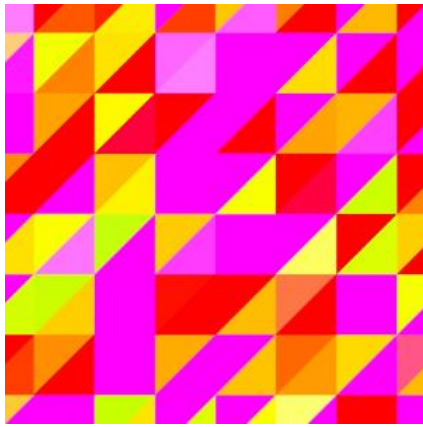


2

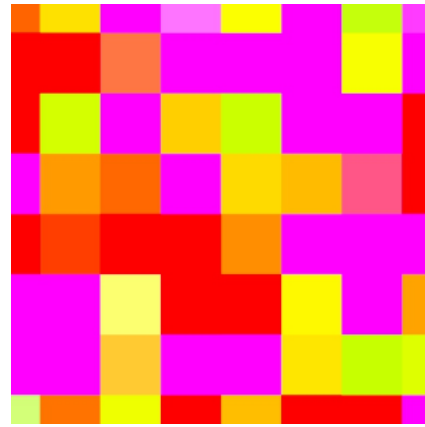
Saturation Min (-5) Saturation (1)

Face Mode

색상은 삼각형(면 ID) 및 사각형(균일한 ID)별로 무작위 지정할 수 있습니다.

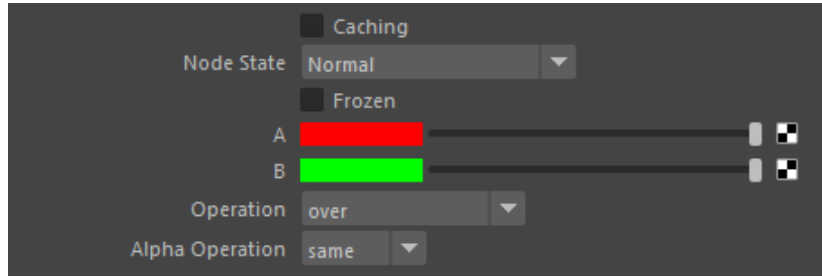


Face ID (기본)



Uniform ID

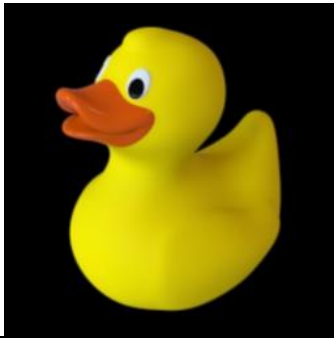
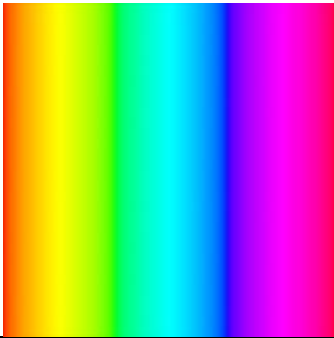
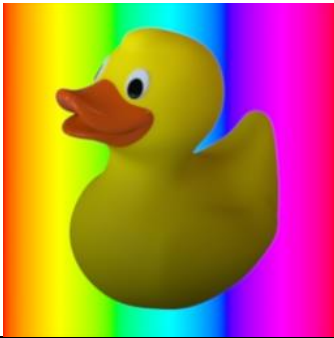
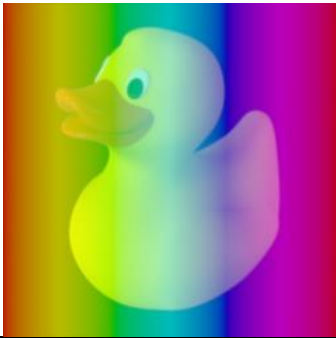
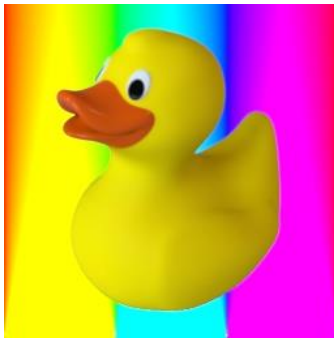
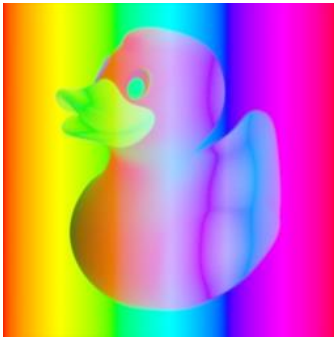
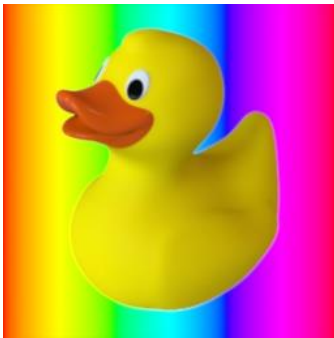
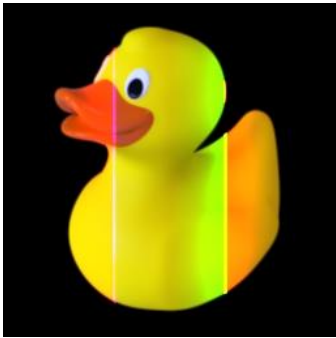
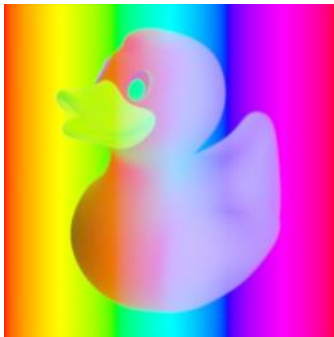
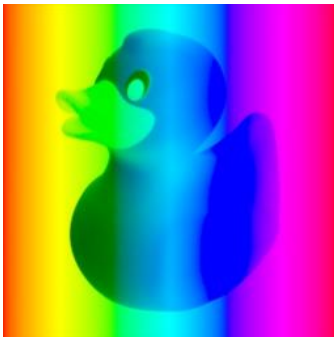
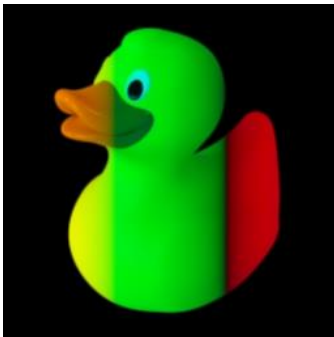
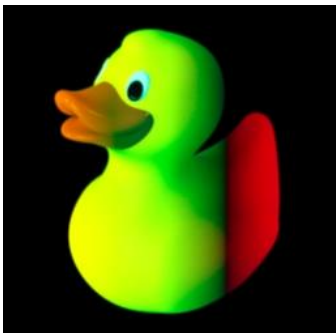
Composite

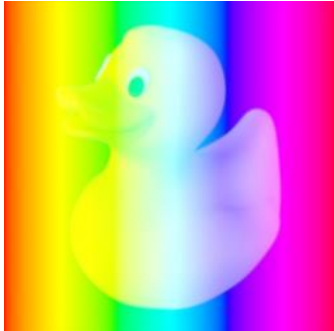
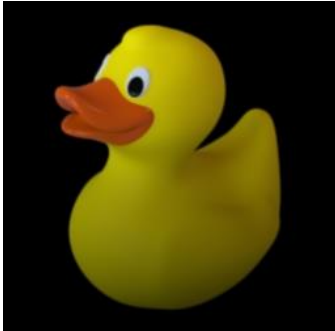

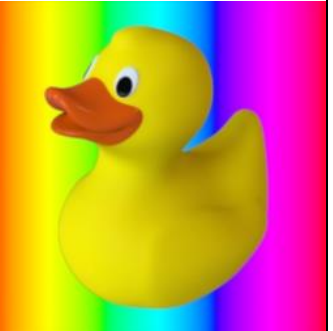
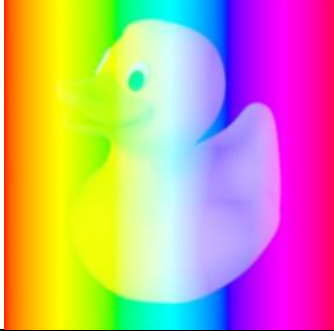
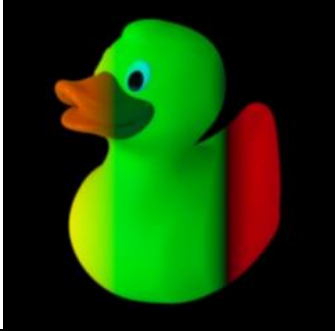
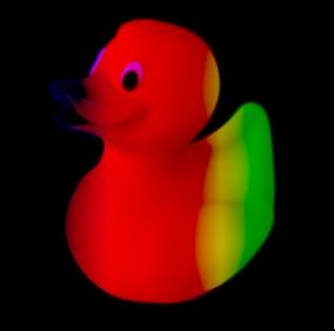
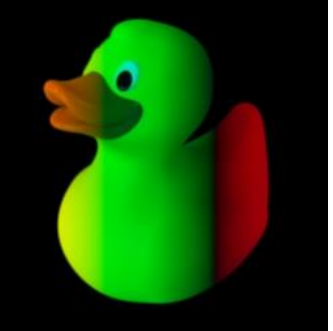
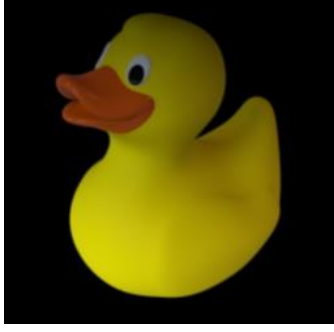

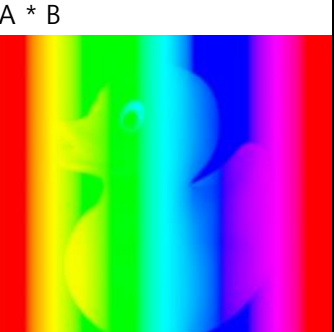
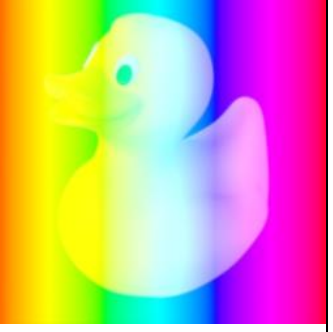
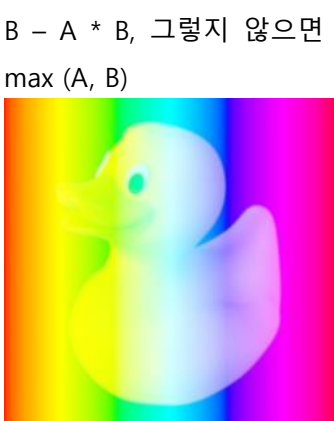
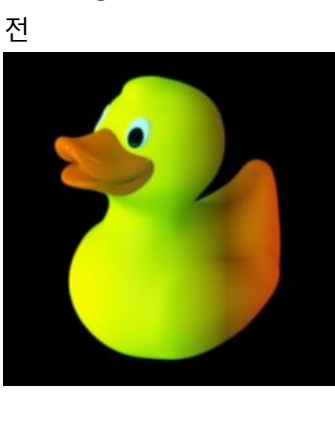
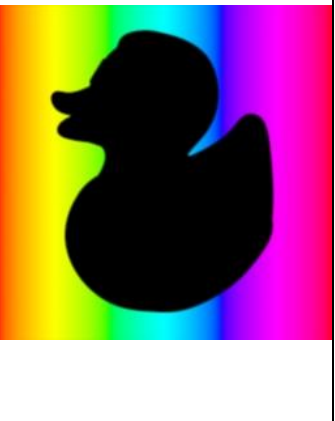



복합 셰이더는 혼합 모드에 따라 두 개의 RGBA 입력을 혼합합니다.

Operation

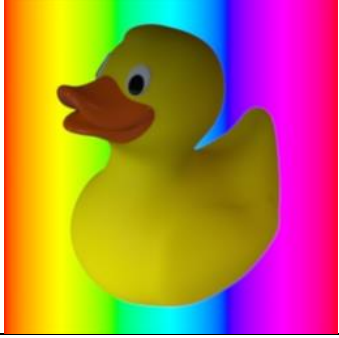
다음 혼합 모드를 사용할 수 있습니다.

A Passthrough A 	B Passthrough B 	Atop $A * B.a + B * (1 - A.a)$ 	Average $(A+B) / 2$ 
Cojoint Over $A + B * (1 - A.a) / B.a, A$ if $A.a > B.a$ 	Difference $abs(A - B)$ 	Disjoint Over $A + B * (1 - A.a) / B.a, A + B$ if $A.a + B.a < 1$ 	Divide $A / B, 0$ if $B == 0$ 
Exclusion $A + B - 2 * A * B$ 	From $B - A$ 	Geometric $2 * A * B / (A + B)$ 	Hard Light Screen에서, $A < 0.5$ 일때 $A * B$ 

<p>Hypot Diagonal $\text{sqr}(A * A + B * B)$</p> 	<p>In $A * B.a$</p> 	<p>Mask $B * A.a$</p> 	<p>Matte $A * A.a + B * (1 - A.a)$</p> 
<p>Max $\text{max}(A, B)$</p> 	<p>Min $\text{min}(A, B)$</p> 	<p>Minus $A - B$</p> 	<p>Multiply $A * B$</p> 
<p>Out $A * (1 - B.a)$</p> 	<p>Over $A + B * (1 - A.a)$</p> 	<p>Overlay Screen에서 $B < 0.5$ 일때 $A * B$</p> 	<p>Plus $A + B$</p> 
<p>Screen 0에서 A와 B인 경우 $A + B - A * B$, 그렇지 않으면 $\text{max}(A, B)$</p> 	<p>Soft Light Hard Light의 부드러운 버전</p> 	<p>Stencil $B * (1 - A.a)$</p> 	<p>Under $A * (1 - B.a) + B$</p> 

Xor

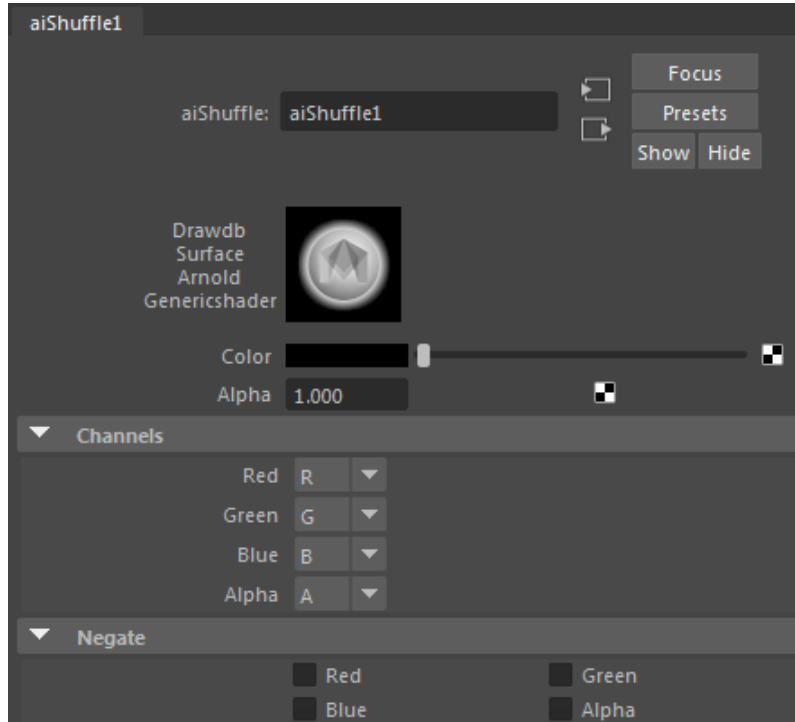
$$A * (1 - B.a) + B * (1 - A.a)$$

**Alpha Operation**

알파 작업은 다음과 같습니다.

- **Same:** 알파에 RGB에서와 동일한 작업을 적용합니다.
- **A:** A로부터 알파 사용
- **B:** B로부터 알파 사용

Shuffle



기본적으로 RGB 및 알파 입력을 결합하여 RGBA를 출력합니다. 또한 R, G, B, A 입력 채널 중 R, G, B, A 출력 채널 및 색상을 무효화하는 파라미터를 선택하기 위해 채널을 뒤섞는 파라미터가 있습니다. 예를 들어 이 노드는 채널 규칙이 다른 일반 또는 벡터 Displacement에서 유용할 수 있습니다.

Color

색상 채널 입력.

Alpha

알파 채널 입력.

Channels

Red Channel

적색 출력 채널에 속하게 될 입력 채널.

Green Channel

녹색 출력 채널에 속하게 될 입력 채널.

Blue Channel

파란색 출력 채널에 속하게 될 입력 채널.

Alpha Channel

알파 출력 채널에 속하게 될 입력 채널.

Negate

Negate Red

적색 출력 채널 값을 무효화합니다.

Negate Green

녹색 출력 채널 값을 무효화합니다.

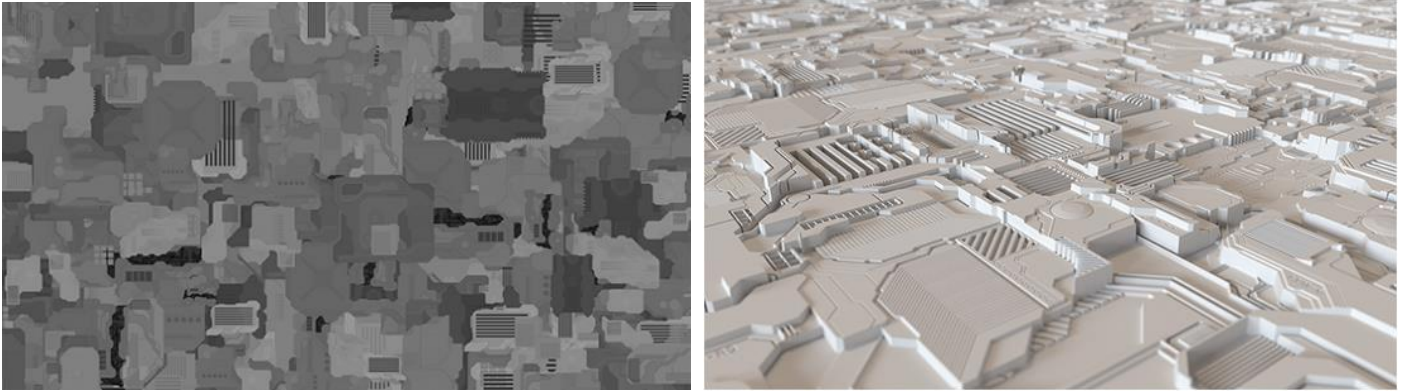
Negate Blue

파란색 출력 채널 값을 무효화합니다.

Negate Alpha

알파 출력 채널 값을 무효화합니다.

Displacement



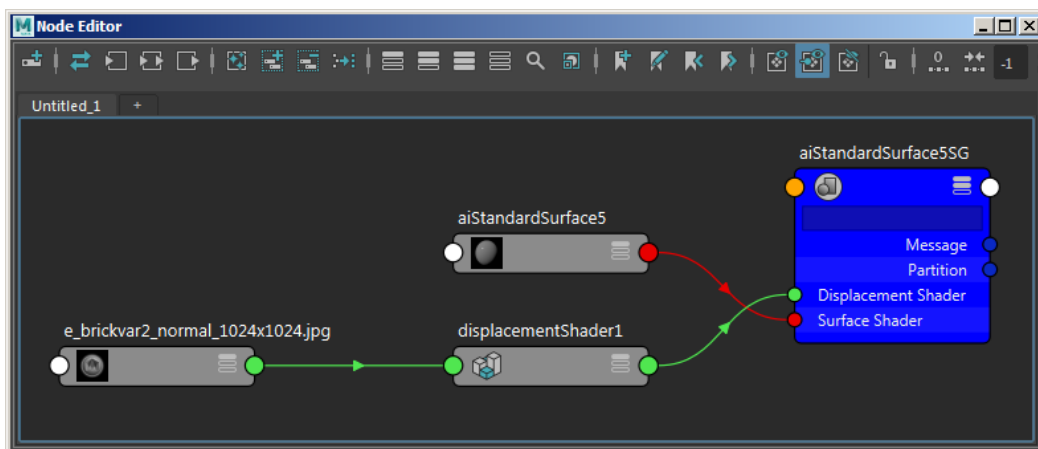
Displacement 맵은 일반 모델링 방법을 사용할 때 너무 오래 걸리는 표면 디테일을 추가하기 위한 훌륭한 도구가 될 수 있습니다. Displacement 매핑은 지오메트리를 변경한다는 점에서 범프 매핑과 다르므로 올바른 실루엣과 자체 색도잉 효과를 갖게 됩니다. 입력 유형에 따라 변위는 두 가지 방식으로 발생할 수 있습니다. 벡터 입력이 벡터를 따라 변위되는 동안 Float, RGB 및 RGBA 입력이 Normal을 따라 변위됩니다.

위의 예는 Displacement 맵을 추가해 간단한 평면을 흥미롭게 보이는 장면으로 어떻게 만들 수 있는지 보여줍니다.

기본 메쉬 지오메트리에 충분한 수의 다각형이 있는지 확인해야 합니다. 그렇지 않으면 변형된 저해상도 지오메트리와 그것이 생성된 고해상도 메쉬 간에 미세한 차이가 발생할 수 있습니다.

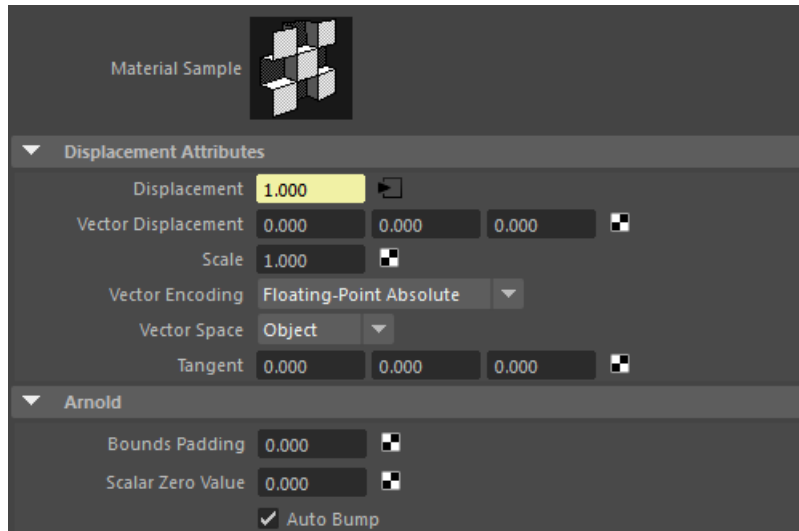
32비트 또는 16비트 부동 소수점 형식을 사용하여 정수 형식이 아닌 이미지를 저장해야 합니다. 정수 형식이 올바르게 동작하지 않습니다. 그 이유는 정수 형식이 부동 소수점 Displacement 맵에 사용되는 음수 픽셀 값을 지원하지 않기 때문입니다.

MtoA에서 변위를 사용하는 장면의 예는 [여기서](#) 볼 수 있습니다.



Ai Standard Surface 셰이더의 셰이딩 그룹에 연결되어 있는 변위 노드에 연결된 브릭 텍스처

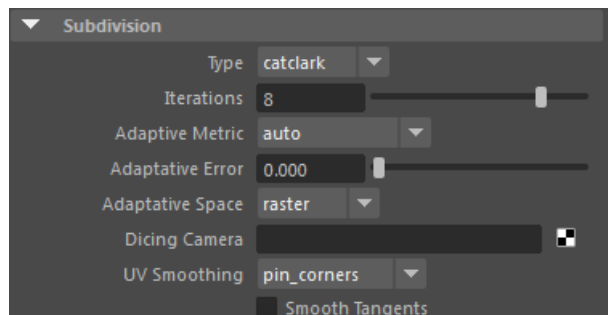
변위 노드는 변위가 필요한 메쉬에 지정된 재료의 셰이딩 그룹 변위 속성에 연결되어야 합니다.



변위 매핑에는 항상 최고 품질의 텍스처 맵을 사용해야 합니다. Arnold는 맵이 maketx 유틸리티로 사전 처리된 경우 매우 높은 해상도의 맵에서 잘 동작합니다. 이들을 .tx 파일(바둑판 식으로 배열된 mip맵 파일)로 변환합니다. **maketx** 유틸리티 및 **.tx** 파일에 대한 페이지를 참조하십시오.

Maya(2017)에서 Color Management를 사용하는 경우 변위 맵을 **RAW**로 설정해야 합니다. 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

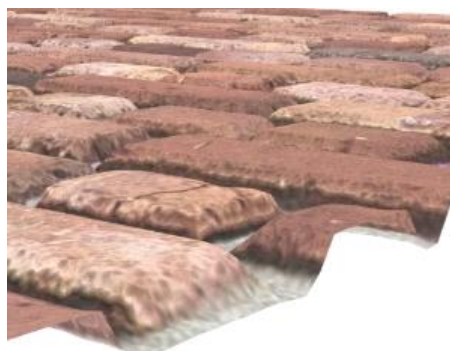
Subdivisions



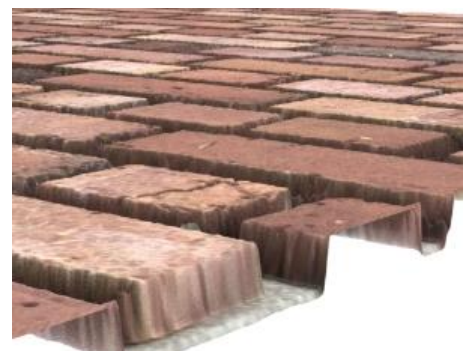
재분할이 8로 설정되었습니다. 재분할 유형이 Cat Clark로 설정되었습니다.



Subdivision Iterations: 2



Subdivision Iterations: 4



Subdivision Iterations: 8

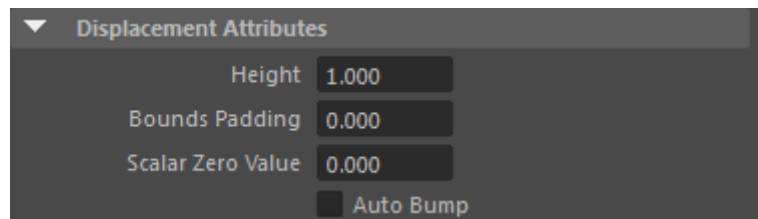
Subdivision Type을 Catclark 또는 Linear 재분할 규칙으로 변경하고 반복을 늘리면 변위 품질이 향상됩니다. 이 예에서는 Subdivision Iterations가 8로 증가했습니다.

Subdivision Iterations 횟수를 늘릴 때는 주의해야 합니다 (반복할 때마다 지오메트리가 네 배가 됩니다). 이 재분할은 레이가 오브젝트의 경계상자에 닿을 때마다 렌더링 시간에 발생합니다. 이 방법은 DCC 소프트웨어(모자이크식 지오메트리를 렌더러에 보냄) 내에서 메쉬의 재분할을 높이는 것과 비교할 때 더 나은 선택입니다.

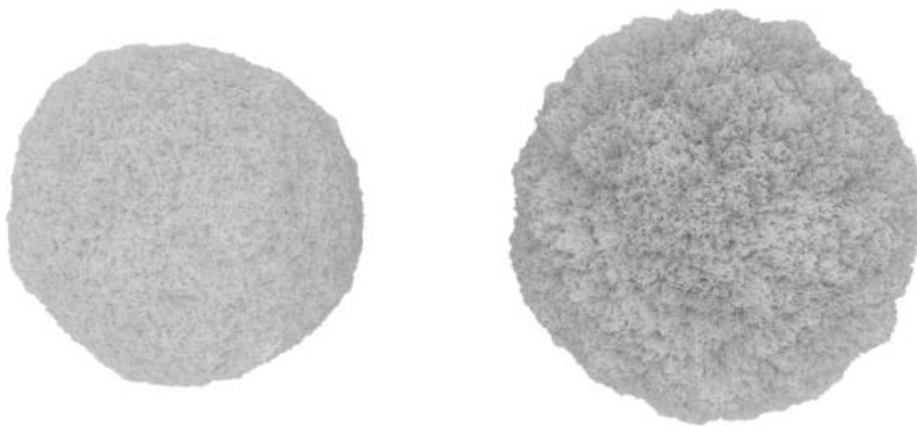
Arnold Displacement Attributes

면당 또는 오브젝트당 기준으로 변위 설정을 구성할 수 있습니다. 그러나 변위 노드의 Arnold 속성에 입력된 모든 값은 해당 설정보다 우선합니다. 오브젝트마다 다중 변위 셰이더를 사용하고, 오브젝트가 Bounds Padding 값을 하나만 가질 수 있기 때문에 Arnold는 모든 값에서 최대 값을 취합니다. Autobump는 패딩과 같은 문제를 일으키므로 변위 셰이더 중 하나 이상이 활성화된 경우 Arnold에서 이를 활성화합니다.

오브젝트별 MtoA Displacement Attributes



Disposition Shader뿐만 아니라 MtoA는 오브젝트 단위로 변위 옵션을 제공합니다. 즉, 메쉬에서 수행된 변위를 변경하면 기본 변위 셰이더 속성이 수정됩니다. 이것은 동일한 셰이더를 가진 두 개의 오브젝트가 있지만 다른 형상 변위 값을 필요로 하는 장면에서 유용할 수 있습니다. 또 다른 예는 셰이더가 두 개 이상 있지만 아래 예제와 같이 두 개의 서로 다른 높이 값이 필요한 오브젝트입니다.



그러나 두 메쉬에 동일한 변위 셰이더가 할당되었지만 오른쪽 메쉬는 오브젝트당 높이가 2입니다.

오브젝트별 MtoA 변위 속성은 다음 그룹으로 나뉩니다.

Height

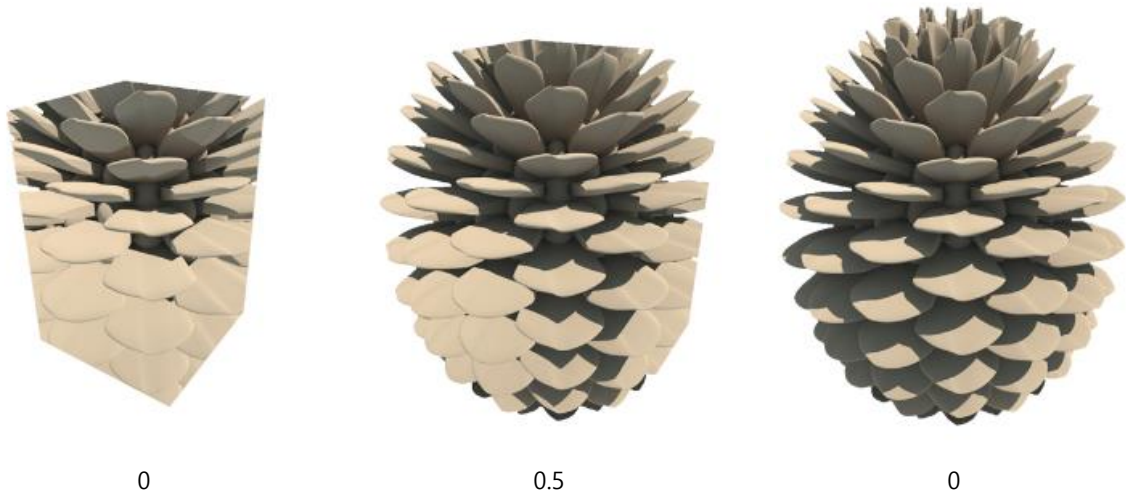
변위의 양을 조절합니다. 변위 높이는 양수 또는 음수 값을 가질 수 있습니다. 이 속성은 일반 변위에만 적용됩니다. 이 값을 사용하여 내보낸 변위 맵과 저해상도 지오메트리 사이의 불일치를 보완할 수 있습니다.



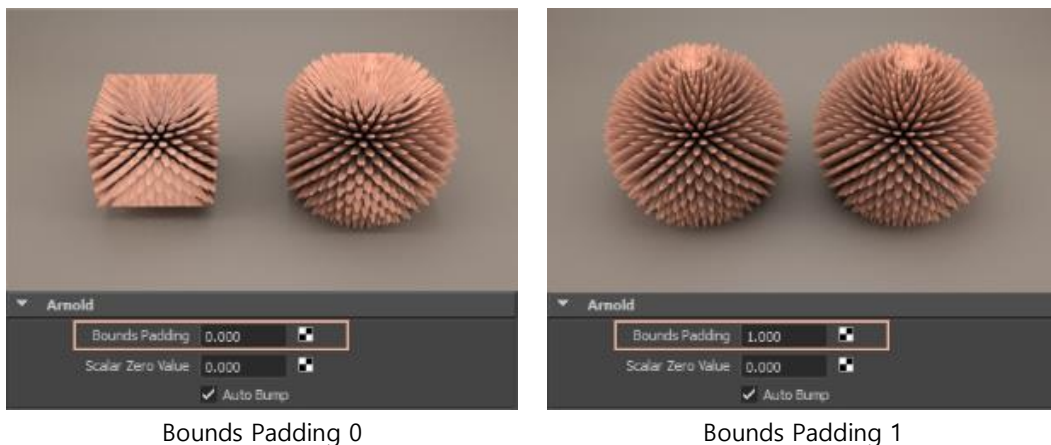
Bounds Padding

패딩은 오브젝트의 경계 상자를 얼마나 확장할 것인지를 정의하므로 변위 셰이더에서 오는 모든 추가 변위를 포함할 수 있습니다. 경계 상자가 먼저 광선에 맞으면 변위가 계산되므로 불필요하게 높은 값은 렌더링 효율을 떨어뜨립니다. 반면에 값이 낮으면 변위된 메시가 잘릴 수 있습니다.

Arnold에서 변위를 위한 적절한 워크플로우는 셰이더가 최종 변위 값을 부여한 다음, 경계 상자를 경계 패딩 속성으로 오프셋시키는 것입니다.



왼쪽의 메시에는 경계 패딩 값 0.5가 있고 오른쪽 메시에는 경계 패딩 값 1(오브젝트 설정당)이 있습니다.



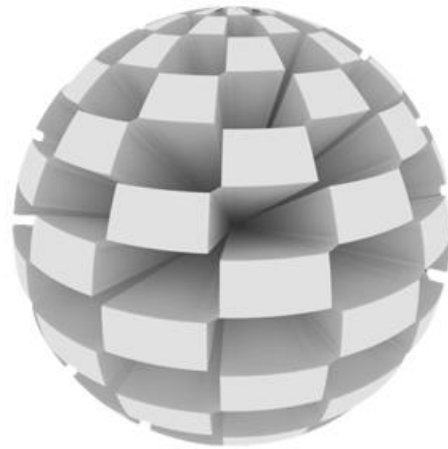
Bounds Padding 0

Bounds Padding 1

아래는 Bounds Padding이 필요한 상황의 또 다른 예입니다. 체크 무늬 텍스처는 구체에 할당된 변위 셰이더에 연결됩니다. 변위된 메시에 대해 Bounds Padding을 높여야 하기 때문에 왼쪽 이미지에서 렌더링의 일부가 검은 색으로 표시됩니다. Bounds Padding을 3으로 늘리면 문제를 해결할 수 있습니다. 이 효과는 변위되는 물체의 크기와 사용된 변위량에 따라 증가 또는 감소할 수 있습니다.



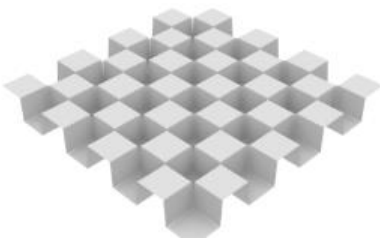
No Bounds Padding



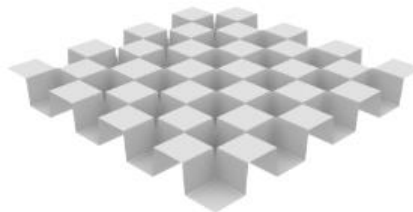
Bounds Padding 3

Scalar Zero Value

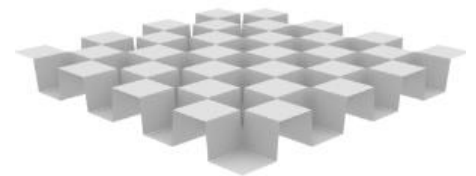
이는 변위량으로의 이동으로 적용되는 부동 소수점 값입니다. 이것은 제로 변위로 간주되는 변위 맵의 값을 정의합니다. 이 값은 변위 맵이 생성된 방법에 따라 달라질 수 있습니다.



0.5



0



-0.5

Autobump

Autobump는 변위 맵의 고주파를 범프 속성에 넣으므로 많은 Subdivision Iteration 값이 필요하지 않습니다. 이것은 변위 노드의 Arnold 속성에서 기본적으로 활성화됩니다.

Autobump 알고리즘은 표면 탄젠트를 계산하기 위해 UV 좌표가 필요합니다. 폴리 메시에 UV 세트가 적용되어 있는지 확인하십시오.

기술 정보:

Autobump가 활성화되면 Arnold는 변위에 앞서 메쉬의 모든 정점 사본을 만듭니다("참조"메쉬 또는 Pref). 변위된 표면 P의 일부 표면 점에서 셰이딩 처리하기 전에 해당 점에 상응하는 Pref가 변위가 없는 표면에서 발견되며, 거기서 변위 셰이더가 평가되어(Pref에서) 폴리 메쉬를 매우 높은 테셀레이션 속도로 재분할한 경우 P에서의 등가 Normal을 추정합니다.

범프 매핑에 변위 셰이더를 사용하는 것과 Arnold의 자동 범프 간에 존재하는 주요 차이점은 자동 범프는 Pref에 액세스 할 수 있지만 bump2d는 그렇지 않으며 변위량을 "합성"할 수 있는 이미 변위된 점에서 변위 셰이더를 실행한다는 것입니다.

유일한 추가 저장은 변위 전에 P를 복사하는 것입니다. 변위 맵에 대한 분석은 없습니다. Arnold는 고주파 스파이크가 "발생"하는지 여부에 관계없이 변위 맵 (또는 절차적)에 "놓인" 위치에 따라 정점을 변위시킵니다.



Disabled (subdivision iterations 2)



Disabled (subdivision iterations 5)



Enabled (subdivision iterations 2)

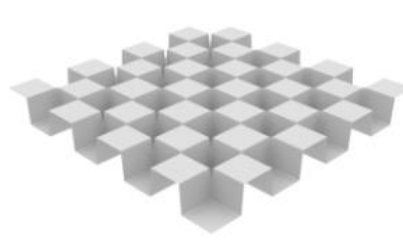
이러한 오브젝트별 속성을 조정할 때는 IPR을 새로 고침해야 합니다(**Disposition Shader** 속성 조정 시에는 필요하지 않음).

Shader Displacement 와 Per-Object Displacement

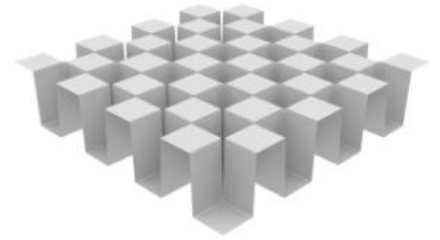
이 두 속성을 동시에 사용할 경우 주의가 필요합니다. 변위 셰이더와 오브젝트별 메쉬 변위 사이의 관계는 렌더링 시 달라집니다. 이러한 차이는 다음과 같습니다.

Height

이미 일부 Displacement Scale이 존재할 때 오브젝트당 Height(높이) 값이 증가하면 변위에 증식 효과가 있습니다. 예를 들어 셰이더에서 **Displacement Scale**이 0.1로 설정되고 오브젝트별 **Height**가 1에서 2로 증가하면 **Displacement Scale**의 크기가 0.2로 두 배 증가합니다.



Displacement Height $1 \times \text{Scale}(0.5) = 0.5$



Displacement Height $2 \times \text{Scale}(0.5) = 1$

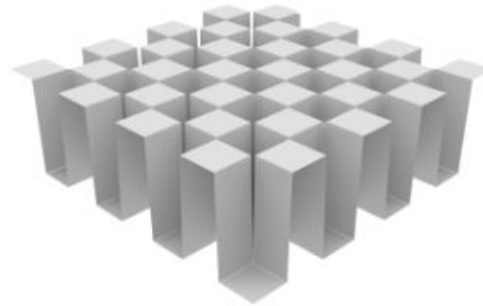
Displacement Scale의 효과는 메시의 Displacement Height가 2로 설정되면 0.1에서 0.2로 두 배가 됩니다.

Bounds Padding

가장 높은 속성 값은 렌더링 시 사용되는 값입니다.



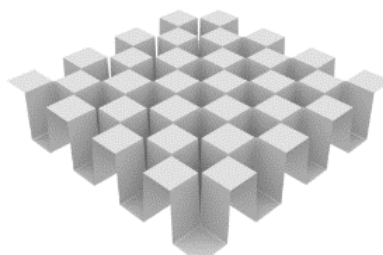
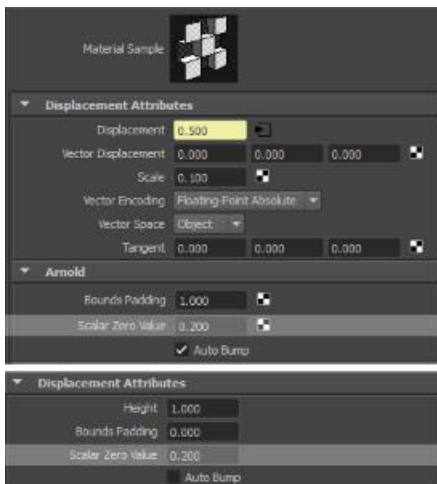
Displacement Shader 0. Mesh 0.1



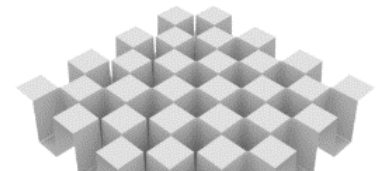
Displacement Shader 0.2 Mesh 0.1

Scalar Zero Value

이미 일부 **Displacement Scale**이 있을 때 오브젝트당 **Scalar Zero Value**가 증가하면 해당 변위에 추가적인 효과가 생깁니다. 예를 들어 셰이더에서 **Scalar Zero Value**가 0.2로 설정되고 오브젝트별 **Scalar Zero Value**가 0.2로 설정되어 있으면 **Scalar Zero Value**의 크기가 0.4로 두 배 증가합니다.



Scalar Zero Value 0.2 (mesh only)

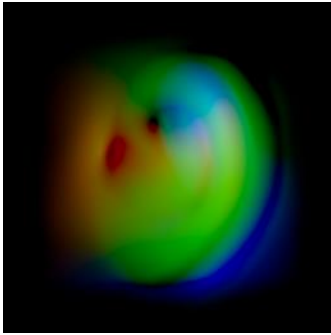


Scalar Zero Value 0.2 (displacement shader 와 mesh)

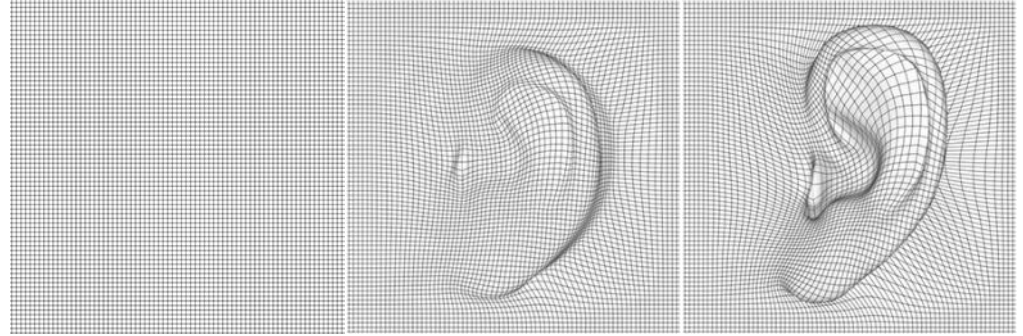
Auto Bump

변위 셰이더에서 자동 범프가 활성화 상태이면 항상 활성화됩니다. 변위 셰이더에서 자동 범프가 비활성 상태이면 MtoA는 항상 자동 범프 속성을 읽고 이를 내보냅니다.

Vector Displacement



Mudbox의 탄젠트 공간 벡터 변위 맵



벡터 변위 맵으로 대체된 다각형 평면

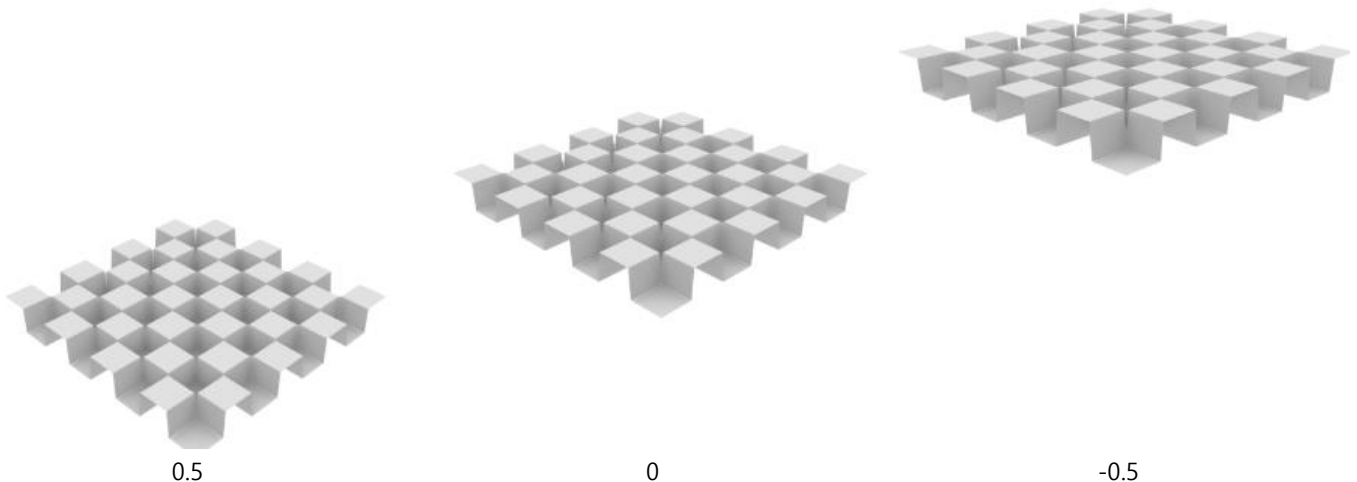
전통적인 변위 맵은 기본 메쉬의 다각형에 수직이 아닌 표면 변경에 대해서는 사용되지 않습니다. 벡터 변위 맵은 훨씬 더 유연한 면 Normal 이외의 방향으로 변위될 수 있습니다. 벡터 변위는 특정 공간에서 벡터를 지정하는 색상 채널을 사용하여 해당 방향 및 크기로 지오메트리의 정점을 대체합니다.

Maya 장면 파일 및 귀 벡터 변위 맵은 [여기서](#) 다운로드할 수 있습니다.

Maya(2017)에서 Color Management를 사용하는 경우 벡터 변위 맵을 **RAW**로 설정해야 합니다. 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

Displacement

이는 변위량으로의 이동으로 적용되는 부동 소수점 값입니다. 이것은 제로 변위로 간주되는 변위 맵의 값을 정의합니다. 이 값은 변위 맵이 생성된 방법에 따라 달라질 수 있습니다.



Vector Displacement

벡터 변위 맵을 연결하기 위한 입력 특성입니다.

Scale

변위의 양을 조절합니다. 변위 높이는 양수 또는 음수 값을 가질 수 있습니다. 이 속성은 일반 변위에만 적용됩니다. 이 값을 사용하여 내보낸 변위 맵과 저해상도 지오메트리 사이의 불일치를 보완할 수 있습니다.



Vector Encoding

Floating Point Absolute(부동 소수점 맵용) 또는 **Signed Encoding**(대개 8비트 맵, RGB가 (-1.1) 범위로 다시 매핑됨).

Vector Space

World(월드), **Object**(오브젝트), **Tangent**(탄젠트), 이렇게 세 가지가 가능합니다. 이것은 벡터가 적용되는 좌표 공간입니다. 기본값은 Tangent입니다. 이 경우 탄젠트를 정의하는 세 가지 방법이 있습니다.

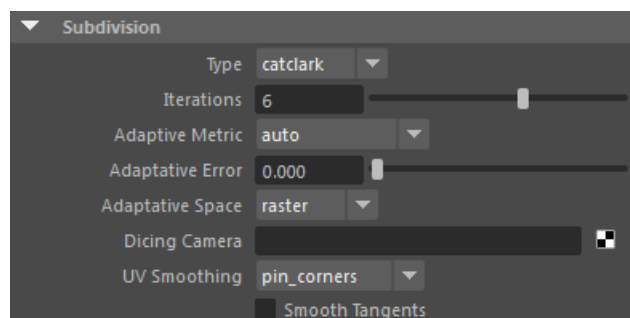
1. UV 공간이 있어서 셰이더가 U 도함수를 탄젠트 방향으로 사용할 수 있습니다.
2. Tangent 벡터를 손으로 지정(예: 평평한 그리드의 경우 1,0,0)하거나 텍스처를 통해 매핑합니다. 이 옵션은 Tangent 벡터가 null(0,0,0)이 아닌 경우에 사용됩니다.
3. Arnold가 최선을 다해 탄젠트를 추측하게 하십시오. UV 공간이 없고 **Tangent**가 null 인 경우 셰이더의 기본값은 이 옵션입니다.

Tangent

탄젠트 기반 벡터 변위 맵을 연결하기 위한 Input attribute입니다.

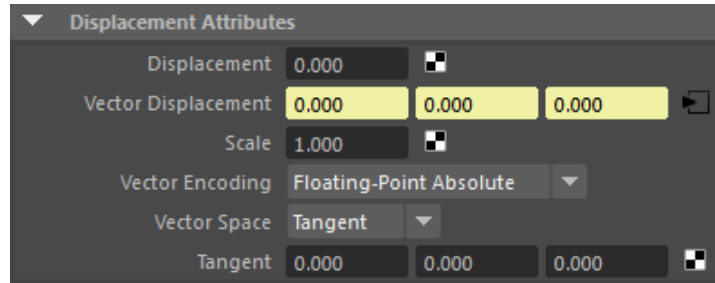
Workflow

- 먼저 Subdivision Type을 Catclark로 설정하고 Subdivision Iterations를 높여야 합니다. 낮은 값으로 시작한 다음 양질의 변위 효과를 얻을 때까지 숫자를 계속 늘리십시오. 기본 메쉬를 재분할하는 것은 필수입니다. 그렇지 않으면 낮은 폴리곤 기본 메쉬를 사용할 때 단면이 잘리고 Normal이 불일치하게 됩니다.



재분할 반복 6회를 통한 Catclark 재분할

- 이 경우 Mudbox에서 미리 설정된 벡터 맵을 내보내고 Arnold에서 렌더링했습니다. 벡터 변위 효과의 최고 품질을 유지하기 위해 32비트 EXR 이미지로 내보냈습니다.
- 벡터 맵은 Displacement(변위) 노드의 Vector Displacement(벡터 변위)에 연결되어야 합니다. 컴포넌트별 연결이 아닌 전체 특성을 연결해야 합니다.



Maya 변위 노드의 **Vector Displacement**(벡터 변위) 속성에 연결된 **Vector Displacement**(벡터 변위) 맵(**Tangent**로 설정된 **Vector space**)

- 이미지가 탄젠트 공간에서 계산되며 변형된 지오메트리와 함께 원활하게 동작합니다(아래 이미지 참조). MtoA는 Maya Displacement 셰이더의 모든 벡터 공간(Object, World, Tangent)을 지원합니다.



변형된 지오메트리에 할당된 탄젠트 공간으로 설정된 벡터 변위 맵.

Math 셰이더

수학 셰이더 모음. 수학 셰이더는 색상 또는 벡터 입력 시 동작할 수 있습니다.

Abs

입력의 **절대 값**을 반환합니다.

Add

$input_1 + input_2$ 을 반환합니다.

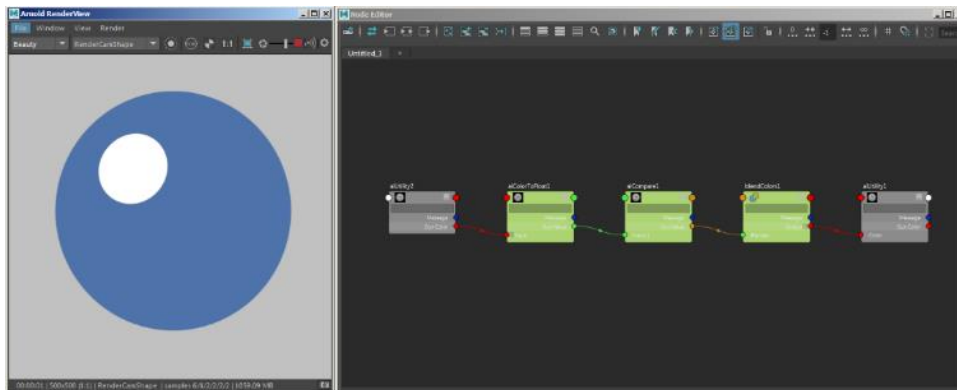
Atan

y/x 의 **아크 탄젠트**를 반환합니다. 결과 값은 두 개의 인수 부호를 통해 결과의 사분면을 결정하는 $[-\pi / 2, \pi / 2]$ 범위에 있습니다.

Compare

다음 연산자를 통해 $input_1$ 및 $input_2$ 를 비교하고 true 또는 false를 반환합니다.

- Equal (==)
- Not Equal (!=)
- Greater Than (>)
- Less Than (<)
- Greater Than or Equal (>=)
- Less Than or Equal (<=)



툰 셰이딩 효과를 만드는 데 사용되는 **Compare(비교)** 셰이더의 예

Complement

1의 보수($1 -$ 입력)를 반환합니다. **비디오 반전**이라고도 합니다.

Cross

두 입력 벡터에 대해 모두 수직인 벡터로 정의되는 두 벡터 사이의 **교차 곱**을 계산합니다. 방향은 **오른손 법칙**으로 정의됩니다.

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = (a_y b_z - a_z b_y, a_z b_x - a_x b_z, a_x b_y - a_y b_x)$$

교차 곱의 길이는 다음과 같이 기하학적으로 해석될 수 있습니다.

$$\|\mathbf{a} \times \mathbf{b}\| = \|\mathbf{a}\| \|\mathbf{b}\| \sin \theta$$

Divide

$input_1 \div input_2$ 을 반환합니다.

Dot

다음과 같이 두 벡터 사이의 **스칼라 곱**을 계산합니다.

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$$

그 결과는 다음과 같이 기하학적으로 해석될 수 있는 스칼라 값입니다.

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \|\mathbf{a}\| \|\mathbf{b}\| \cos \theta$$

여기서 벡터의 길이 \mathbf{a} 는 다음으로 표시됩니다.

$$\|\mathbf{a}\|$$

그리고 \mathbf{a} 와 \mathbf{b} 사이의 각도는 θ 입니다.

Exp

입력, e^{input} 의 **지수**를 반환합니다. 이것은 Ln의 역입니다. Pow도 참조하십시오.

Fraction

$input$ 의 **소수 부분**을 반환합니다. 예를 들어 123.456의 입력이 0.456을 반환합니다.

Is Finite

입력이 **infinity(무한)** 또는 **NaN**인 경우 false를 그렇지 않으면 true를 반환합니다.

Length

다음 세 가지 가능한 거리 정의와 함께 $input$ (입력) 벡터의 길이를 반환합니다.

Euclidian

벡터의 "보통" 길이: $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

Quadrance

유클리드 거리의 제곱은 계산 시 부담이 적습니다. $x^2 + y^2 + z^2$

Manhattan

축 정렬 방향 다음의 거리를 측정하는 것으로, 계산 시 부담이 더 적습니다. $|x| + |y| + |z|$

Log

日志 페이지가 없습니다.

Max

$input_1$ 및 $input_2$ 의 컴포넌트당 최대값을 반환합니다.

Min

$input_1$ 및 $input_2$ 의 컴포넌트당 최소값을 반환합니다.

Modulo

입력 **모듈로** 제수를 반환합니다. 이것은 제수로 입력을 나눈 후의 나머지입니다.

Multiply

$input_1 \times input_2$ 를 반환합니다.

Negate

$-input$ 을 반환합니다.

Normalize

동일한 방향을 가리키고 있는 **단위 벡터**와 같이 표준화된 입력 벡터를 반환합니다.

Pow

기본지수를 반환합니다. 이것은 **로그**의 역입니다. **Exp(지수)**를 참조하십시오.

Random

무작위(Random) 셰이더는 다양한 유형의 입력에서 임의의 색상을 출력합니다. 예를 들어 다양한 색상이나 셰이더 속성을 사용하는 것이 좋습니다.

Reciprocal

입력의 역수를 반환합니다 (예: $1/input$ 또는 $input^{-1}$).

Sign

- 입력 < 0 의 경우 -1 반환
- 입력 $= 0$ 의 경우 0 반환
- 입력 > 0 의 경우 1 반환

Sqrt

$input$ 의 **제곱근**을 반환합니다. 예.

$$\sqrt{input}$$

Subtract

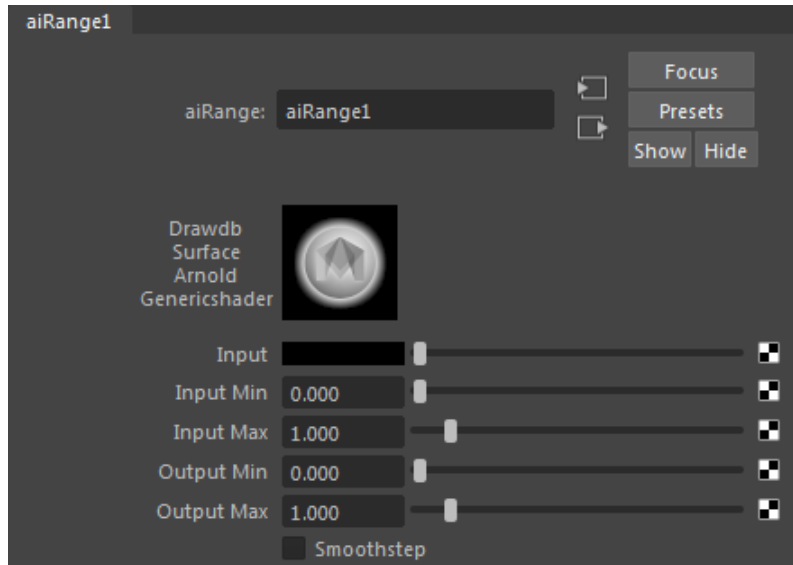
$input_1 - input_2$ 를 반환합니다.

Trigo

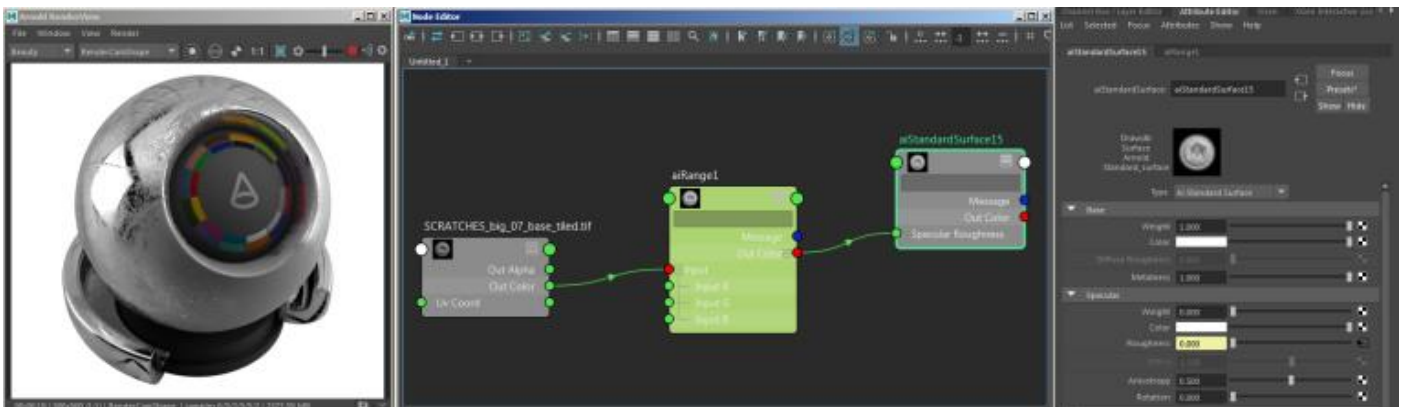
입력에 대해 다양한 삼각 함수를 수행합니다. *frequency*(주파수) 및 *phase*(위상) 파라미터는 사인, 코사인 및 탄젠트 함수에 가장 적합하지만 직교성을 위해 모든 함수에서 사용할 수 있습니다. 사인, 코사인, 탄젠트의 인수와 역함수의 결과에 대해 *units* 파라미터는 **radians(라디안)**와 **degrees(도)** 사이에서 선택할 수 있게 해줍니다. 쌍곡선 함수에는 아무런 영향을 미치지 않습니다.

함수	공식	단위영향	출력 범위
Cosine	$\cos(\text{입력} \times \text{주파수} + \text{위상})$	인수	[-1, 1]
Sine	$\sin(\text{입력} \times \text{주파수} + \text{위상})$		[-1, 1]
Tangent	$\tan(\text{입력} \times \text{주파수} + \text{위상})$		$[-\infty, \infty]$
Arccosine	$\arccos(\text{입력} \times \text{주파수} + \text{위상})$	결과	$[0, \pi]$ 또는 $[0^\circ, 180^\circ]$
Arcsine	$\arcsin(\text{입력} \times \text{주파수} + \text{위상})$		$[-\pi/2, \pi/2]$ 또는 $[-90^\circ, 90^\circ]$
Arctangent	$\arctan(\text{입력} \times \text{주파수} + \text{위상})$		$[-\pi/2, \pi/2]$ 또는 $[-90^\circ, 90^\circ]$
Hyperbolic Cosine	$\cosh(\text{입력} \times \text{주파수} + \text{위상})$	(없음)	$[1, \infty]$
Hyperbolic Sine	$\sinh(\text{입력} \times \text{주파수} + \text{위상})$		$[-\infty, \infty]$
Hyperbolic Tangent	$\tanh(\text{입력} \times \text{주파수} + \text{위상})$		[-1, 1]

Range



[input min, input max] 범위의 입력을 [output in, output max] 범위에 선형으로 다시 매핑하십시오. smoothstep이 켜지지 않는 한 결과가 고정되지 않으며, 결과가 부드럽게 보간되고 [output min, output max] 범위에 고정됩니다.



Range 셰이더를 통해 Specular Roughness에 연결된 'Scratches' 텍스처

Maya 셰이더

지원되는 셰이더

배열 입력 또는 다중 출력이 없는 보다 복잡한 셰이더는 이탤릭체로 표시됩니다.

Maya의 노이즈 함수는 특정 임의 테이블을 사용하므로 노이즈 함수를 사용하는 절차 텍스처의 경우 Maya 셰이더와 1:1로 일치하지 않는다는 점에 유의하십시오.

Surface

Anisotropic	예
Blinn	예 (표준 표면 셰이더로 기본 변환)
Phong	예 (표준 표면 셰이더로 기본 변환)
Layered Shader	예 (16개로 제한됨)
Ocean Shader	아니요
Ramp Shader	아니요
Use Background	아니요
Lambert	예
Surface Shader	예

2D Textures

이름	완료됨	배열 입력	다중 출력
Bulge	예	아니요	아니요
Checker	예	아니요	아니요
Cloth	예	아니요	아니요
파일	예	아니요	아니요
Fluid 2D	예	예 (색상, controlPoints, ...)	예 (outUV, outGrid)
Fractal	예	아니요	아니요
Grid	예	아니요	아니요
Mountain	예	예	예
Noise	예	아니요	아니요
Ramp	예 (16개로 제한됨)	예	아니요
Water	예	예	예
Layered Texture	예 (16개로 제한됨)	예 (입력)	아니요

3D Textures

이름	완료됨	배열 입력	다중 출력
Brownian	예	아니요	아니요
Cloud	예	아니요	아니요
<i>Crater</i>	예	예	예
Fluid 3D	아니요	예 (색상, controlPoints, ...)	예 (outUV, outGrid)
Granite	예	예	예
Leather	예	예	예
<i>Marble</i>	예	아니요	아니요
Rock	예	예	예
Snow	예	아니요	아니요
Solid Fractal	예	아니요	아니요
Stucco	예	아니요	아니요
Volume Noise	예	아니요	아니요
<i>Wood</i>	아니요	아니요	아니요

Env Textures

이름	완료됨	배열 입력	다중 출력
Env Sphere(환경 구체)	예	아니요	아니요

General Utilities

이름	완료됨	배열 입력	다중 출력
Array Mapper	아니요	아니요	?
Bump2d	예	아니요	아니요
Bump3d	아니요	아니요	아니요
Condition	예	아니요	아니요
간격	아니요	아니요	아니요
Height Field	아니요	예	?
Light Info	아니요	아니요	예(pointCamera, lightPosition, lightDirection)
MultiplyDivide	예	아니요	아니요
Place2d	예(outUV만 지원됨)	아니요	예
Place3d	예	아니요	아니요?

PlusMinusAverage	예	예(input1D, input2D, input3D)	예(output1D, output2D, output3D)
Projection	예	아니요	아니요
Reverse	예	아니요	아니요
SamplerInfo	아니요	아니요	예(pointCamera, pointObj, pointWorld, normalCamera, ...)
SetRange	예	아니요	아니요
Stencil	아니요	아니요	아니요
Uv Chooser	아니요	아니요	예
Vector Product	아니요	아니요	아니요

Color Utilities

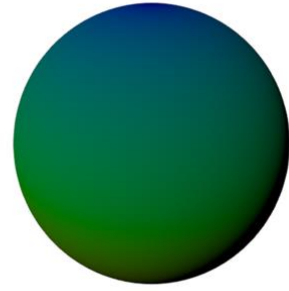
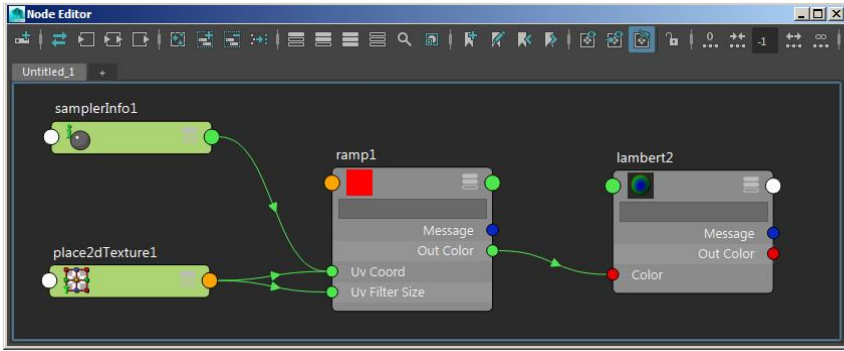
이름	완료됨	배열 입력	다중 출력
Blend	예	아니요	아니요
고정	예	아니요	아니요
Contrast	예	아니요	아니요
GammaCorrect	예	아니요	아니요
Hsv To Rgb	예	아니요	아니요
Luminance	예	아니요	아니요
Remap Color	예(자동 변환 안 됨)	예	아니요
Remap Hsv	예(하지만 변환기가 없음?)	예	아니요
Remap Value	예	예	예 (outValue, outColor)
Rgb To Hsv	예	아니요	아니요
Smear	아니요	?	?
<i>Surface Luminance</i>	아니요	아니요	아니요

해결방법

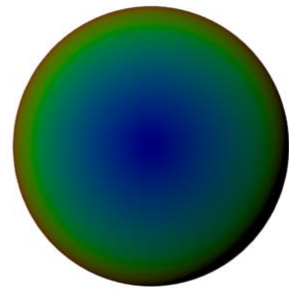
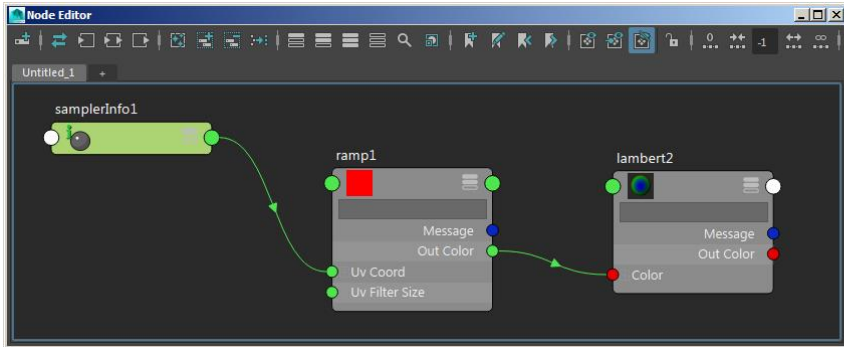
다음은 Maya 셰이더 노드 일부를 사용할 때 문제 해결 방법의 예입니다.

Sampler Info node

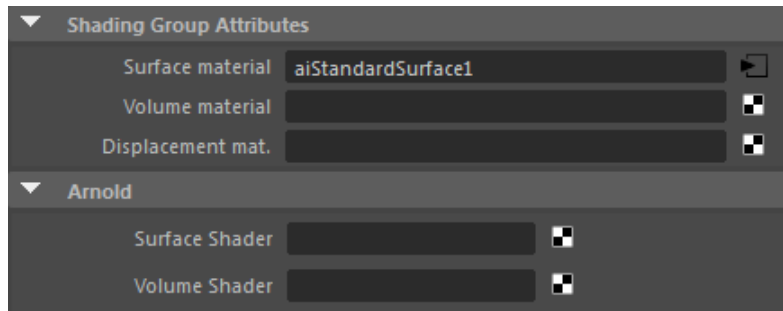
램프의 UV 좌표에 연결된 경우 샘플러 정보 비율이 동작하지 않습니다.



- 해결 방법은 램프에 연결된 2d 배치 노드를 삭제하는 것입니다.



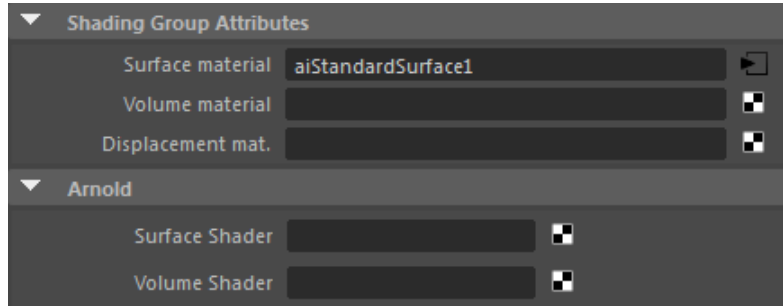
쉐이딩 엔진



아래 페이지는 Maya 쉐이딩 엔진에 속하는 Arnold 쉐이딩 그룹 속성에 대해 설명합니다.

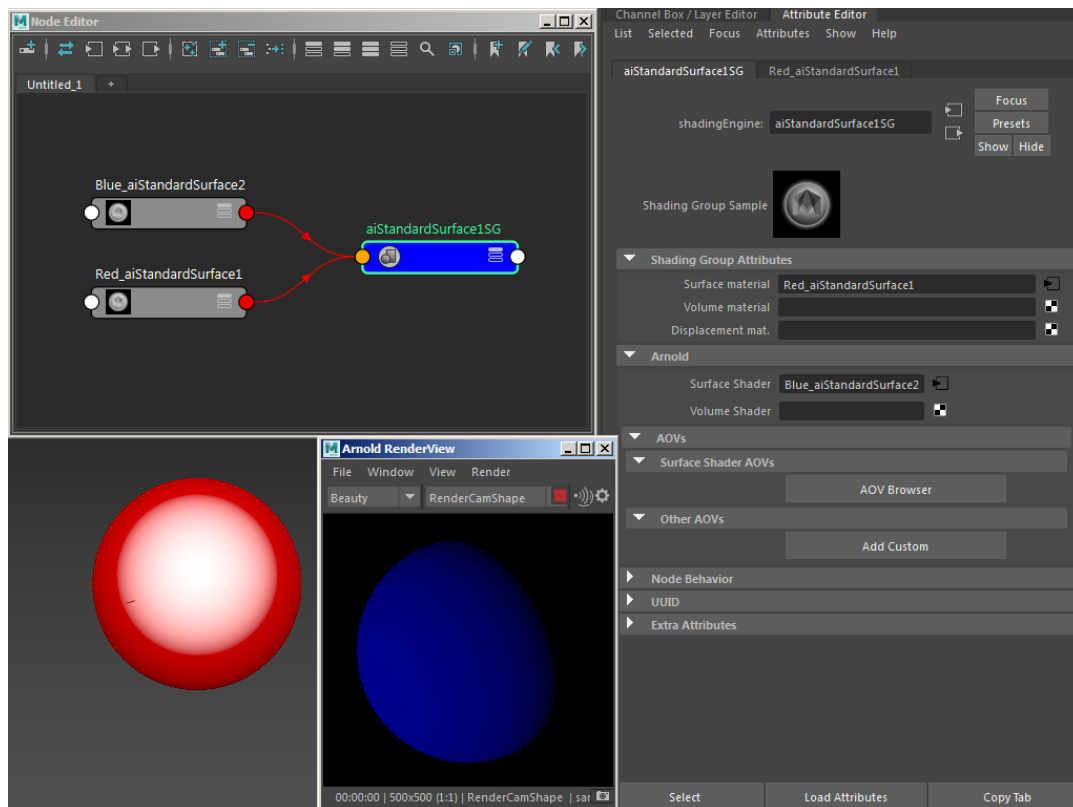
- [Shading Engine – Surface shader](#)
- [Shading Engine – Volume shader](#)

쉐이딩 엔진 – Surface Shader

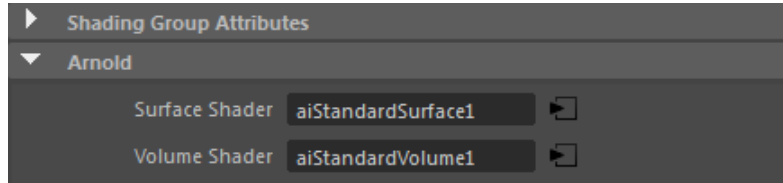


Shading Engines의 Arnold 섹션에는 Surface Shader 슬롯이 있습니다. 셰이더가 이 슬롯에 연결되면 Maya 표면 셰이더 대신 사용됩니다. 아무 것도 연결되어 있지 않으면 Maya 표면 셰이더가 사용되어 역 호환성을 손상시키지 않습니다. 이것은 동일한 표면에 지정된 셰이더와 다른 셰이더를 Maya의 뷰포트에 표시해야 하는 상황에 유용할 수 있습니다. 따라서 각 렌더러에 표면 셰이더 슬롯이 있기 때문에 Maya 셰이더와 Arnold 셰이더를 동일한 셰이딩 엔진에 연결할 수 있습니다.

아래 예제에서 파란색 Ai Standard Surface 셰이더는 빨간색 Ai Standard Surface 셰이딩 그룹의 Arnold Surface Shader 속성에 연결됩니다. 구체가 뷰포트에서 빨간색 Ai Standard Surface 셰이더로 음영 처리되지만 파란색 Ai Standard Surface 셰이더로 렌더링됩니다.



쉐이딩 엔진 – Volume Shader



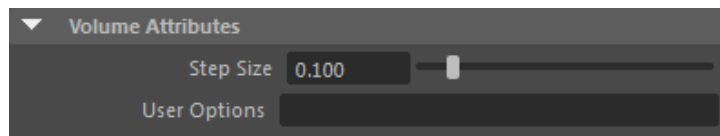
Shading Engines의 Arnold 섹션에는 *Volume Shader* 슬롯이 있습니다. 셰이더가 이 슬롯에 연결되면 Maya Surface 셰이더 대신 사용됩니다. 아무 것도 연결되어 있지 않으면 Maya Surface 셰이더가 사용되어 역 호환성을 손상시키지 않습니다.

Arnold는 볼륨 렌더링 포인트, 구체 및 상자 기본 요소에 형상 컨테이너를 사용할 수 있습니다. 메쉬에 대한 지원은 추후 릴리스에서 계획됩니다.

예제

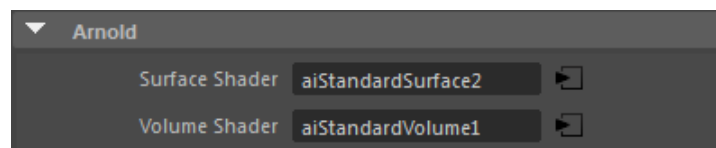
아래 예제는 재료의 쉐이딩 그룹에 사용자 지정 볼륨 셰이더를 연결하는 방법을 보여줍니다.

- 먼저 Volume Shader를 지정하고자 하는 메쉬 또는 입자에 대해 'Step Size(스텝 크기)'를 설정해야 합니다(값이 작을수록 렌더링이 오래 걸림).



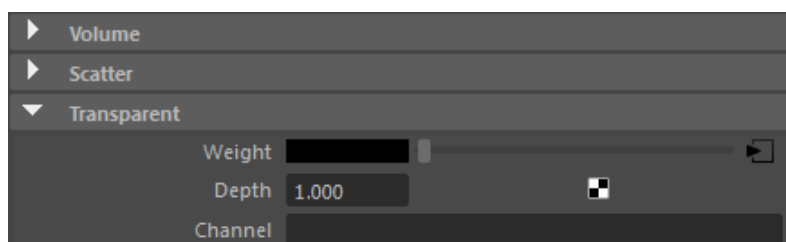
폴리 메쉬의 Volume Attribute

- 구체에 지정된 셰이더에 대해 Shading Group의 Arnold 속성에서 **Standard Volume** 셰이더를 *Volume Shader*에 연결합니다.



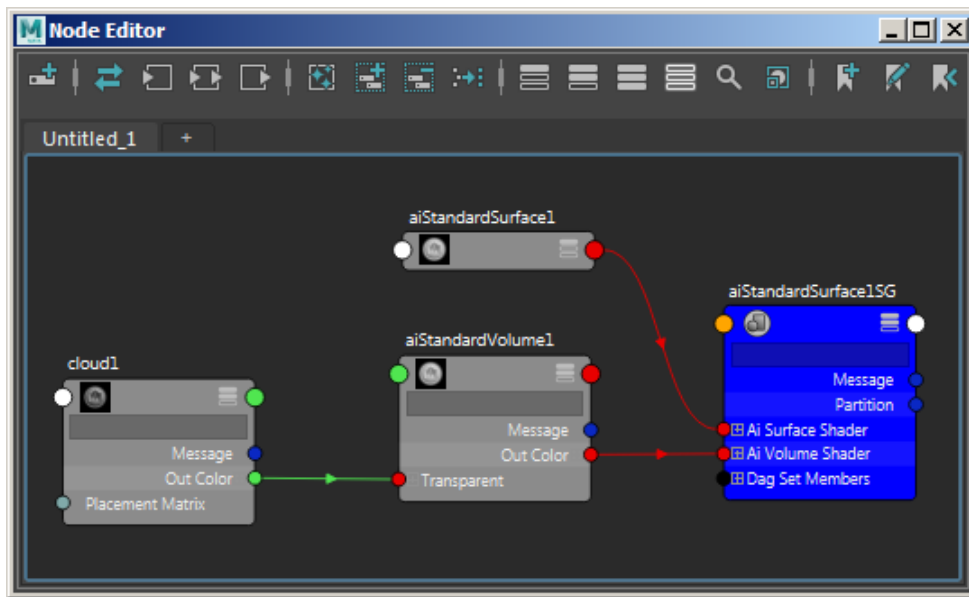
Standard Surface shader의 Shading Group Attributes 내 Volume Shader에 연결된 Standard Volume

- 3d 노이즈 텍스처를 생성하고 **Standard Volume**의 **Transparent Weight** 속성에 연결합니다(이 경우 Maya 'Cloud' 텍스처가 사용됨).

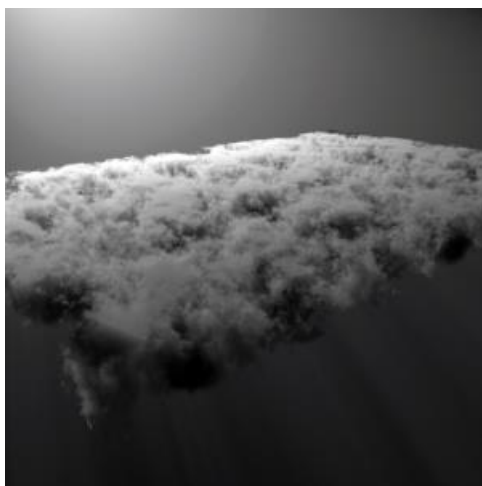
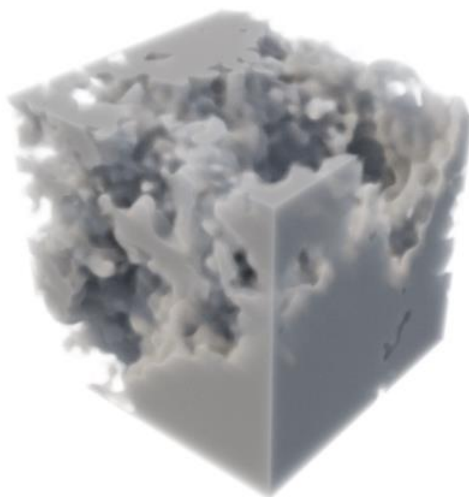


Standard Volume의 Transparency에 연결된 Maya Cloud 텍스처

완료한 셰이더 네트워크는 아래와 같은 모습입니다.



다음과 같은 모습으로 마무리해야 합니다.



볼륨 렌더링의 추가 예제. **Atmosphere Volume**을 사용하여 표현한 '성스러운 광선'

Surface

다음은 MtoA에서 사용할 수 있는 표면 셰이더 목록입니다.

- [Ambient Occlusion](#)
- [Car Paint](#)
- [Curvature](#)
- [Flat](#)
- [Layer Shader](#)
- [Matte shader](#)
- [Mix Shader](#)
- [Motion Vector](#)
- [Ray Switch](#)
- [Shadow Matte](#)
- [Standard Hair](#)
- [Standard Surface](#)
- [Thin Film Shader](#)
- [Toon](#)
- [Two Sided](#)
- [Volume Sample Float](#)
- [Volume Sample RGB](#)
- [Wireframe](#)

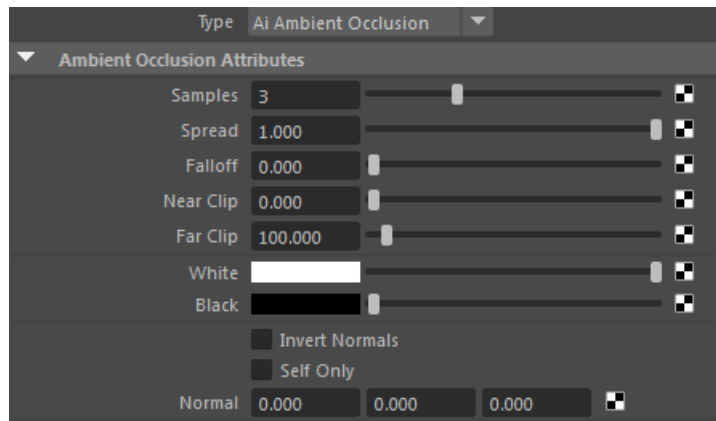
Ambient Occlusion



Ambient Occlusion은 오브젝트의 확산 상호 반사(diffuse inter-reflections) 사이의 복잡한 상호 작용을 에뮬레이션하는 전역 조명의 근사치입니다. 물리적으로 정확하지는 않지만(전역 글로벌 조명을 사용하기 때문에) 이 셰이더는 빠르고 사실적인 효과를 냅니다.

Ambient Occlusion 셰이더는 본질적으로 셰이딩 포인트의 탄젠트 평면에 의해 정의된 상반 구체에서 다수의 광선을 발사하고 히트 비율을 전체 광선으로 나눈 값을 색상으로 반환합니다. 광선 히트/전체 광선의 비율이 0일 경우 출력은

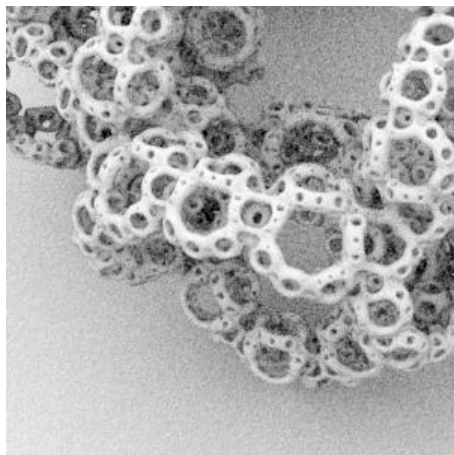
완전히 Occlusion되지 않은(unoccluded) 또는 'Bright'(기본적으로 흰색)로 간주됩니다. 광선 히트/전체 광선의 비율이 1일 경우 출력은 완전히 폐색된(occluded) 또는 'Dark'(기본적으로 검은색)로 간주됩니다. 그 사이에는 두 값의 선형 보간법이 있습니다.



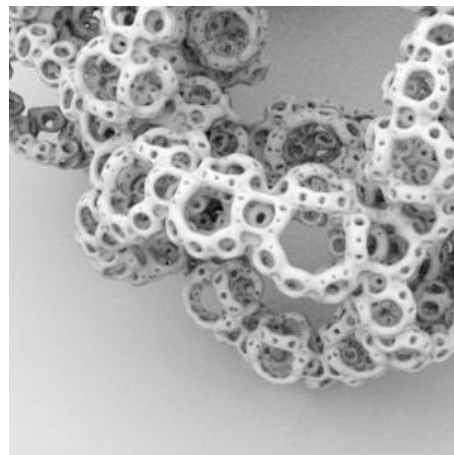
Ai Ambient Occlusion Attributes

Samples

광선 히트/전체 비율을 계산하기 위해 비추는 광선의 수를 제어합니다. 샘플 수를 늘리면 노이즈가 줄어들고 품질이 향상됩니다.



1



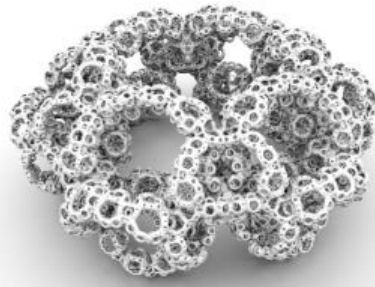
3 (기본)

Spread

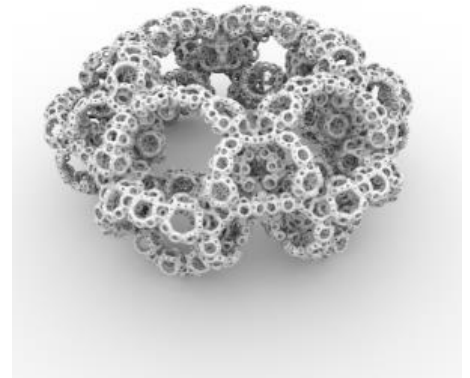
[0,1] 범위에서 Normal 벡터 N을 중심으로 한 각도 확산. 여기서 1은 90도(전체 반구)로 매핑됩니다. 1.0은 가장 흐린 값입니다. 다른 값들은 유용하지 않은 결과를 생성할 수 있습니다.



0.25



0.5



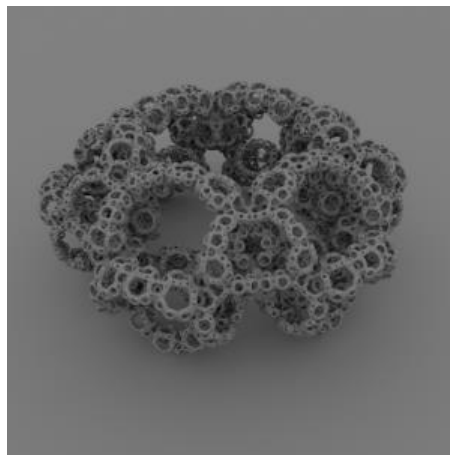
1 (기본)

White

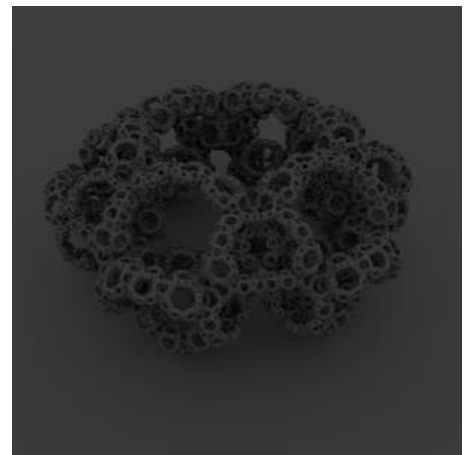
광선 히트/전체 광선의 비율이 0일 경우 일반적으로 출력은 완전히 폐색되지 않은(unoccluded) 또는 'Bright'로 간주됩니다. 광선 히트/전체 광선의 비율이 0일 경우 출력 색상(완전히 Occlusion되지 않음).



1



0.5



0.25

특정 모습을 얻기 위해 흰색 속성을 흰색 이외의 다른 색상으로 변경할 수 있습니다.



Black

광선 히트/전체 광선의 비율이 1일 경우 출력 색상(완전히 Occlusion됨). 특정 모습을 얻기 위해 검은색 속성을 검은색 이외의 다른 색상으로 변경할 수 있습니다. 예를 들어 바닥 그림자의 색조를 칠하는 데 유용합니다.



검정



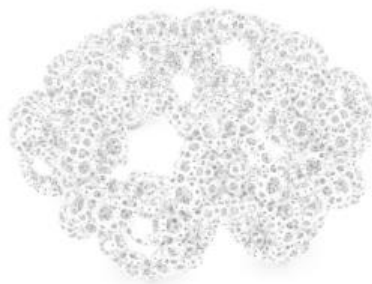
착색된 검은색

FallOff

광선 거리에 따른 Occlusion의 지수 감소율. Occlusion 광선을 받는 반투명 표면과 호환되지 않습니다.



1



2



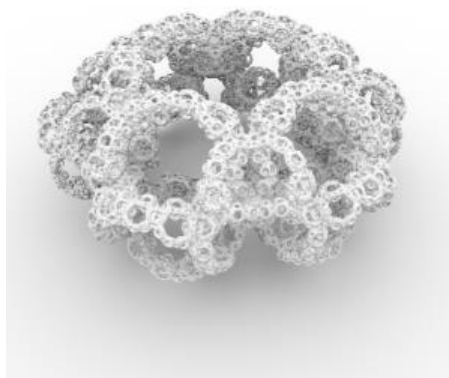
10

Near Clip

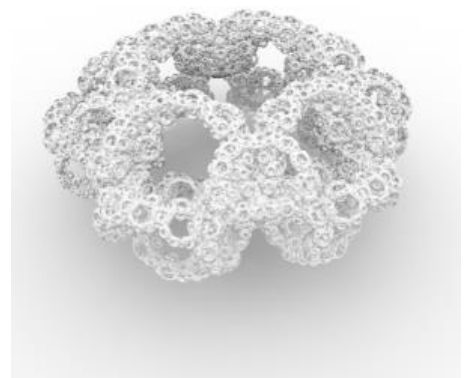
샘플링되는 최소 Occlusion 거리입니다.



0 (기본)



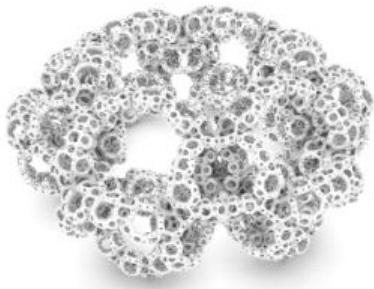
1



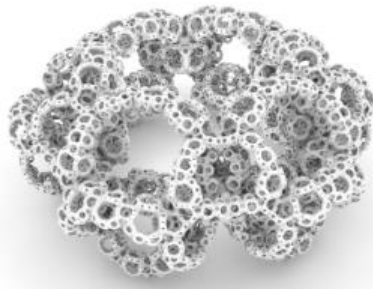
2

Far Clip

샘플링되는 최대 Occlusion 거리입니다.



1



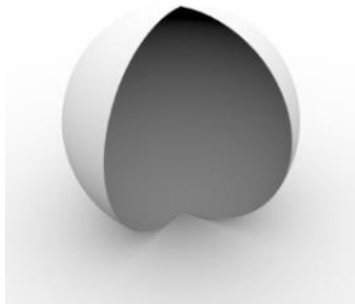
2.5



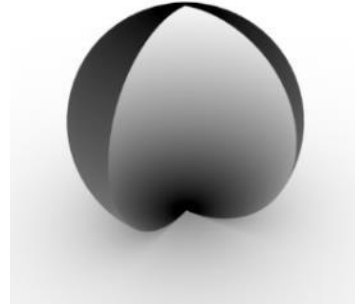
5

Invert Normals

이 속성은 추적되는 광선의 방향을 변경합니다. 이것이 꺼지면 광선이 표면 바깥에서 추적됩니다. 이것이 켜지면 광선이 표면 내부에서 추적됩니다.

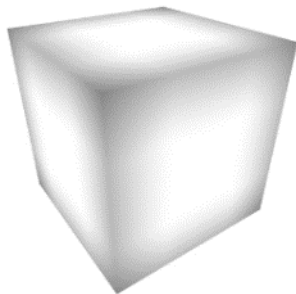


Disabled (기본)

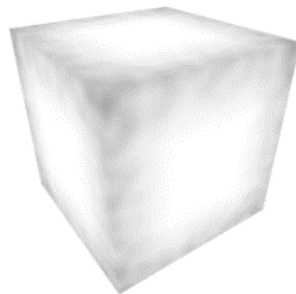


Enabled

가장 일반적인 용도는 모서리와 균열이 더 어두워지면서 먼지 또는 침식을 시뮬레이션하는 것입니다.

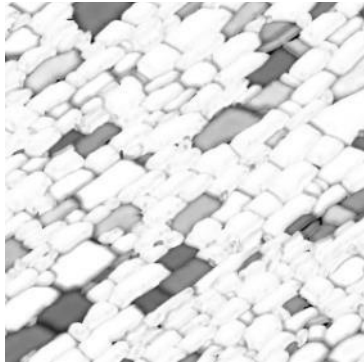


'Invert Normals' 활성화(Far Clip 0.3)



'Black' 속성에 연결된 노이즈 텍스처

아래 예제는 **Ambient Occlusion** 패스(Invert Normals 활성화됨)가 뷰티 렌더링 위에 곁해져서 벽돌 사이에 '먼지'를 추가하는 벽돌 도로를 보여줍니다.



AO에서 'Invert Normals' 활성화됨



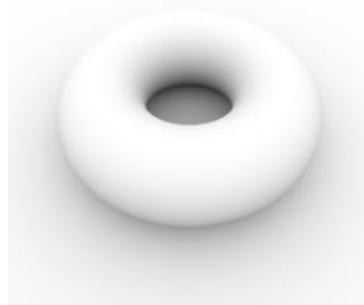
Beauty 렌더



Beauty를 곁한 AO

Self Only

같은 오브젝트에 대해서만 Occlusion을 수집합니다.



Disabled (기본)



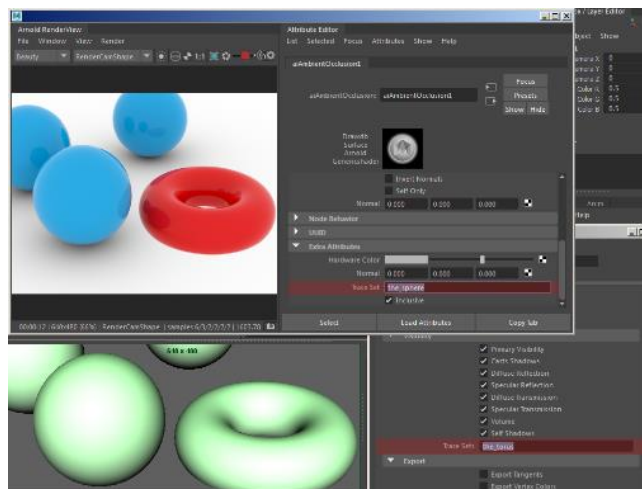
Enabled

Normal

ambocc, lambert 및 standard_surface 셰이더의 일반 파라미터에 연결할 수 있는 Normal 벡터를 출력합니다.

Trace Set

추적되거나 피할 오브젝트의 세트를 정의하는 문자열 레이블입니다. Arnold Parameters Tag 속성을 사용하여 오브젝트의 레이블이 지정됩니다.



'the_sphere'가 셰이더에서 설정되므로 주변 폐색이 Torus에서 제외됨

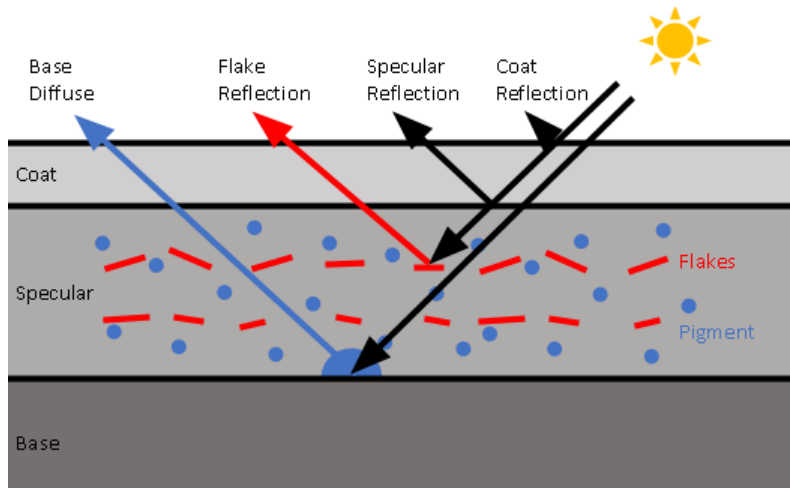
Inclusive

켜져 있으면 위에서 설명한 것처럼 추적이 포괄적 모드에서 동작하고 그렇지 않으면 배제적인 모드에서 동작합니다.

Car Paint



이 간단한 셰이더는 카 페인트 재료를 만드는 데 유용합니다. 세 가지 레이어, 즉 *Base* 레이어, *Specular* 및 또렷한 *Coat*를 지원합니다. 이러한 레이어는 Standard Surface 셰이더 내의 레이어들과 비슷하게 동작합니다. 그러나 Car Paint 셰이더 특유의 색상 램프, 조명 색상 및 감소를 특별히 제어하기 위한 몇 가지 고유한 속성이 있습니다. Metallic flakes도 Specular 레이어에 쉽게 추가할 수 있습니다.



Flakes이 픽셀보다 작아지면 애니메이션 진행 중에 렌더링 인공물이 생길 수 있습니다. Camera (AA) 샘플을 높이면 Flakes들이 멀리서 '희미하게 반짝이는 것'을 줄이는 데 도움이 됩니다.

Car Paint 셰이더의 Attribute Editor에서 몇 가지 카 페인트 프리셋을 사용할 수 있습니다.



Base

Weight

프라이머 레이어의 색상 가중치입니다.



0



0.5



1

Color

프라이머 레이어의 색상입니다.



Red



Green



Blue

Roughness

프라이머 레이어는 표면 거칠기가 있는 Oren-Nayar 반사 모델을 따릅니다. 0.0 값은 Lambert 반사와 비슷합니다.



0



0.5 (기본)



1

Specular

Weight

기본 코트 색상 가중치입니다.



0



0.5



1 (기본)

Color

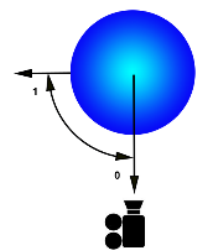
정반사(specular reflection)가 변조될 색상입니다. 이 색상을 사용하여 기본 코트 레이어의 반사 하이라이트를 '착색'합니다.



Specular Color: 흰색

Flip Flop

램프 셰이더를 여기에 연결하여 시야각에 따라 기본 코트의 정반사를 조절하십시오. 이것은 진주 광택 효과를 모방하는 데 사용할 수 있습니다.



램프 적용. 색상은 각도에 따라 달라집니다.

Light Facing Color

광원과 마주하는 영역의 기본 코트 반사 색상을 변조합니다.



흰색 (Specular Color: Blue)



노란색 (Specular Color: Blue). 빛을 마주하는 부분에서 카 페인트가 더 진한 녹색으로 보입니다.

Pearlescent 카 페인트 효과는 *Light Facing Color*와 *Base Color*를 결합하여 만들 수 있습니다.



시안 (Base Color: 마젠타)



파란색 (Base Color: 적색)

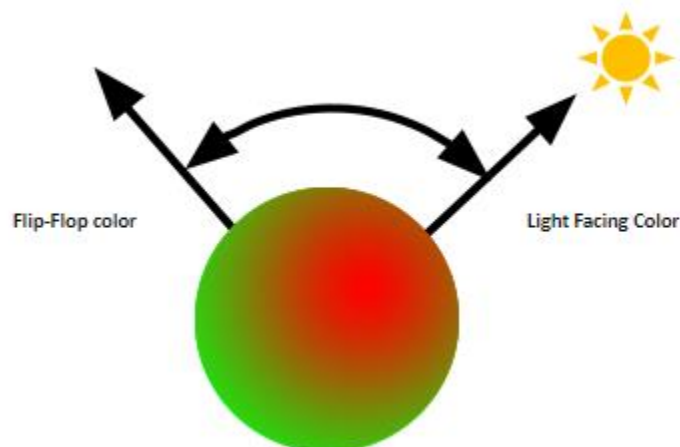


녹색 (Base Color: 적색)

Falloff

기본 반사 코팅의 빛쪽 색상의 감소율. 이 값이 높을수록 영역이 좁아집니다. 또한 램프 색상과 빛을 마주보는 색상이 혼합되는 방식을 결정합니다.

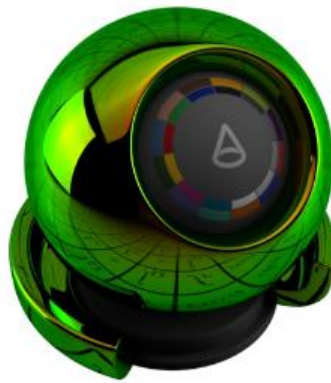
아래 예제의 경우 *Flip-Flop* 색상은 녹색으로 설정되었으며 *Light Facing Color*는 적색으로 설정되었습니다.



Falloff를 1로 설정하면 *Light Facing Color* (적색)가 비활성화됩니다.



0



0.5



1 (기본)



Falloff(감소): 0에서 1. Flip-Flop 색상: 마젠타, Light Facing Color: 적색

Roughness

베이스 코팅 레이어에서 반사되는 광택을 조절합니다. 이 값이 낮을수록 반사가 선명합니다. 한도에서 0으로 설정하면 거울 반사가 완벽하게 선명해지고 1.0으로 설정하면 난반사에 가까운 반사가 생성됩니다.



0



0.25



0.5

IOR

기본 코트의 굴절률을 결정합니다.



1.52 (기본)



2



3

Transmission Color

안료로 인한 빛의 감쇠를 시뮬레이션합니다. 이 값이 낮을수록 안료의 밀도가 높습니다.



Red: 0.1



Red: 0.5



Red: 1

*Transmission Color*는 Flakes의 외관에 영향을 줍니다. 예를 들어 *Base Color*이 파란색이고 *Transmission Color*이 노란색인 경우 곱해져서 녹색으로 렌더링되고 Flakes은 노란색으로 표시됩니다.



Base Color: Blue

+



Transmission Color: Yellow

=



Green

Flakes

Flake Color

정반사(specular reflection)가 변조될 색상입니다. 이 색상을 사용하여 Flakes으로부터 반사 하이라이트를 '착색'합니다.



Red



Green



Blue

Flip Flop

램프 셰이더를 여기에 연결하여 시야각에 따라 Flakes의 정반사를 조절하십시오.



Light Facing Color

광원과 마주하는 영역의 Flakes으로부터 반사 색상을 변조합니다.



Red



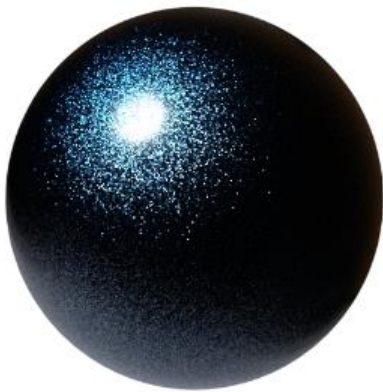
Green



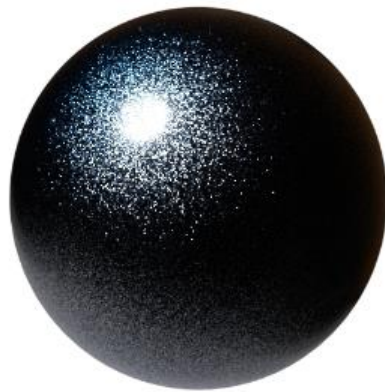
Blue

Falloff

Flakes의 빛을 마주하는 색상의 감소율입니다. 이 값이 높을수록 영역이 좁아집니다.



0



0.5

(Light Facing Color: Blue)



1 (기본)

Roughness

Flakes에서 반사의 광택을 조절합니다. 이 값이 낮을수록 반사가 선명합니다. 한도에서 0으로 설정하면 거울 반사가 완벽하게 선명해지고 1.0으로 설정하면 난반사에 가까운 반사가 생성됩니다.



0.2



0.4 (기본)



0.6

IOR

Flakes의 굴절률을 결정합니다.



1



2



3

Scale

Flakes 구조를 위/아래로 스케일 조정합니다. 이 값이 작을수록 맵이 축소되어 더 많은 Flakes이 생깁니다.



0.001 (기본)



0.01



0.05

Density

Flakes의 밀도를 조절합니다. 0인 경우 Flakes이 없습니다. 1에서는 표면이 Flakes으로 완전히 덮입니다.



0 (기본)



0.1



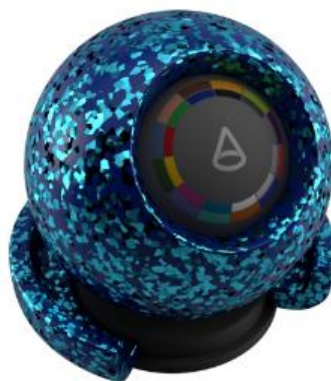
0.5

Layer

Flakes 레이어의 수를 지정합니다. 깊은 레이어의 Flakes은 표면에 가장 가까운 Flakes으로 덮여 있습니다.



1 (기본)



2



3

Normal Randomize

Flakes의 방향을 무작위로 정하십시오.



0.2



0.4



0.6

Coord Space

Flakes의 형상을 계산하는 데 사용되는 좌표 공간을 지정합니다.

- **World:** 점들은 장면의 전역 원점을 기준으로 합니다.
- **Object:** 점들은 물체의 로컬 원점(중심)을 기준으로 표현됩니다.
- **Pref (기본값):** '기준 포즈의 꼭지점'을 나타내는 줄임말 플러그인은 이러한 꼭지점들을 셰이더에 의해 조회될 수 있는 Arnold(규칙적이고 변형된 꼭지점 이외)에 전달할 수 있습니다. 따라서 텍스처가 기준 포즈에 '고정'되고 메시가 변형될 때 움직이지 않습니다. (Pref는 NURBS 표면에서 동작하지 않습니다.)
- **UV:** 텍스처 좌표입니다.

Coat

Weight

이 속성은 재료를 코팅하는 데 사용됩니다. 이것은 베이스 코트와 프라이머 레이어 위에 클리어 코트 레이어 역할을 합니다. 코팅은 항상 반사되어(주어진 거칠기로) 유전체로 가정됩니다.



Coat weight: 0 과 1, Specular Roughness: 0.5.

Color

이것은 코팅 레이어 투명성의 색상입니다.



Coat Color: 흰색(기본값)일 때 이미지와 적색일 때.

Roughness

정반사의 광택을 조절합니다. 이 값이 낮을수록 반사가 선명합니다. 한도에서 0으로 설정하면 거울 반사가 완벽하게 선명해지고 1.0으로 설정하면 난반사에 가까운 반사가 생성됩니다. 코트 하이라이트를 바꾸려면 여기에 맵을 연결해야 합니다.



0



0.25



0.5

IOR

IOR 파라미터(굴절률)는 재료의 **Fresnel reflectivity(프레넬 반사율)**를 정의하며 기본적으로 사용되는 각도 함수입니다. IOR은 우리가 보는 쪽을 마주 보는 표면 및 표면 모서리에서 반사 사이의 균형을 정의합니다.



1



2



3

Normal

*Coat Normal*은 베이스 위에 코트의 프레넬 혼합에 영향을 미치므로 Normal에 따라 베이스가 특정 각도에서 대략적으로 보이게 됩니다. *Coat Normal*의 용도는 부드러운 베이스 위에 울퉁불퉁한 코트 레이어일 수 있습니다. 여기에는 비 효과, 탄소 섬유 셰이더 또는 카 페인트 셰이더가 포함됩니다. 여기서 코트 레이어 및 기본 레이어에 서로 다른 Normal(예: Flakes 사용)을 사용할 수 있습니다.



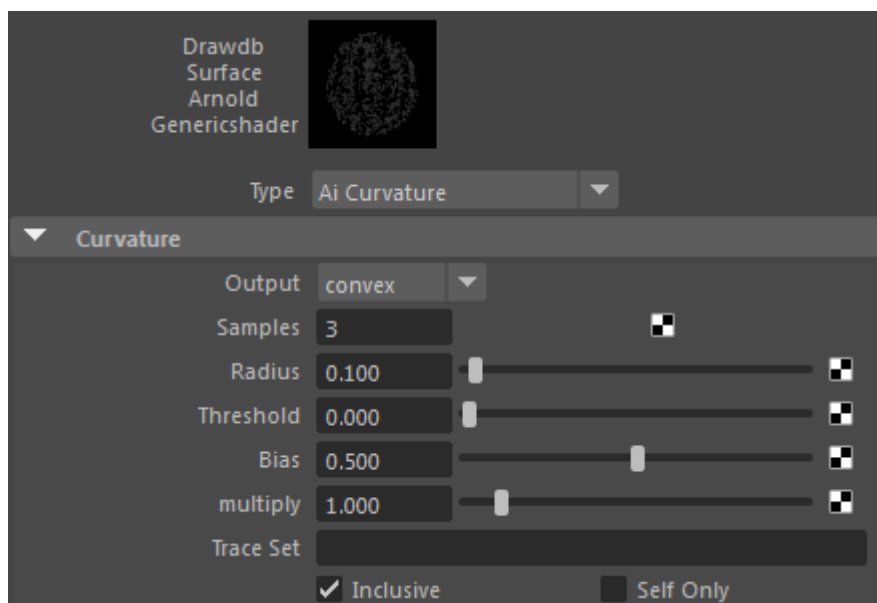
Curvature



이 셰이더는 곡률을 출력하기 위해 주어진 반경 내의 셰이딩 포인트 주변을 샘플링합니다. 곡률 샘플링의 반지름, 감소 및 스프레드를 조정하고 물체를 제외 또는 포함하도록 추적 세트를 지정할 수 있습니다. 이 셰이더는 노이즈 셰이더와 함께 절차 마모 또는 먼지 맵을 만드는 데 유용합니다.

이 셰이더를 시연하는 장면 파일은 [여기](#)를 참조하십시오.

곡률 셰이더에 대한 자습서는 [여기](#)를 참조하십시오.



Output

볼록(양의 값) 곡률 또는 오목(음의 값) 곡률을 그레이 스케일로만 출력할지 또는 빨간색 채널의 볼록 곡률 및 녹색 채널의 오목 곡률을 모두 사용하여 출력할지 여부 결정합니다.



Convex (기본)



Concave



Both

Samples

곡률을 계산하기 위해 비추는 광선의 수를 제어합니다. 샘플 수를 늘리면 노이즈가 줄어들고 품질이 향상됩니다. 실제 광선 수는 이 값의 제곱입니다.



3 (기본)



6

Radius

곡률이 추정될 셰이딩 포인트 주변의 구에 대한 반경입니다. 이 값이 작을수록 디테일이 세밀하고 이 값이 클수록 더 매끄러운 결과를 얻을 수 있습니다.



0.01



0.05



0.15

Spread

스프레드 값이 낮을수록 표면에 대해 보다 수직으로 광선이 발사되며, 기본값 1은 광선이 모든 방향에서 발사됨을 의미합니다. 이것은 곡률의 불필요한 작은 변형을 제거하기 위한 임계값 역할을 합니다.



0.85



.09



1 (기본)

Threshold

이 정규화된 각도 위의 곡률을 고려하여 (0, 1)을 (0°, 180°)로 매핑하십시오. 이 파라미터는 볼록한 곡률을 위해 표면 뒤의 지오메트리 "거품"을 제거하는 데 유용합니다.

Bias

바이어스는 곡률의 감소에 영향을 미칩니다. 기본값을 0.5로 설정하면 곡률 샘플 중요도가 셰이딩 포인트까지의 거리에 따라 선형적으로 감소합니다. 이 값이 높을수록 더 많은 부분을 커버하고 곡률은 과장되는 반면, 이 값이 적을수록 작은 디테일이 강조됩니다.



0.001



0.002



0.01

Multiply

곡률에 이 계수를 곱합니다. 이것을 곱하기 전에 출력 값의 범위는 0에서 1까지이며 이것은 각도 (0°, 90°)에 해당됩니다.



0.5



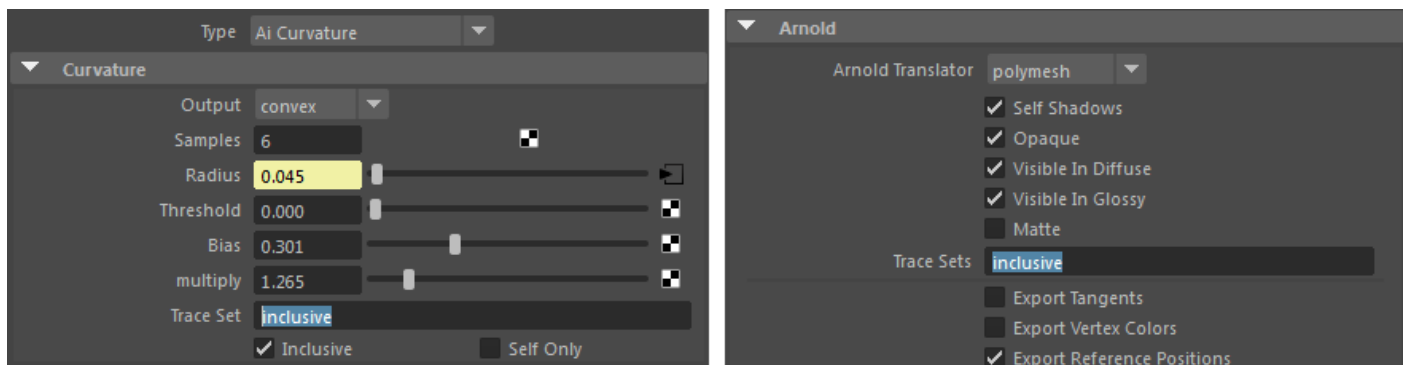
1 (기본)



2

Trace Set

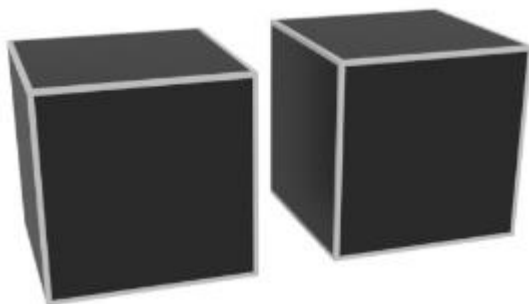
곡률을 샘플링할 때 어떤ジオ메트리를 맞추거나 회피해야 하는지 세밀하게 제어하기 위해, 물체가 추적 세트 안에 오도록 태그할 수 있습니다. 이 파라미터에 기존 추적 세트를 삽입하여 프로브 광선이 태그된 해당ジオ메트리를 피하거나 맞추게 하십시오. *Inclusive*(포괄적) 파라미터를 통해 회피 동작을 제어할 수 있습니다.



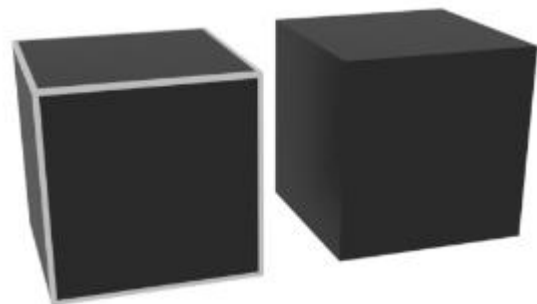
오른쪽 큐브(아래)는 **Arnold** 속성 및 셰이더에 '*inclusive*(포괄적인)' 추적 세트가 있습니다.

Inclusive

추적 세트가 *exclusive*(배제적)이면 광선은 태그된 노드를 제외한 모든ジオ메트리에 대해 추적됩니다. 추적 세트가 *inclusive*(포괄적)이면 태그가 지정된 노드는 물론 전혀 태그되지 않은 노드에 대해서도 광선이 추적됩니다.



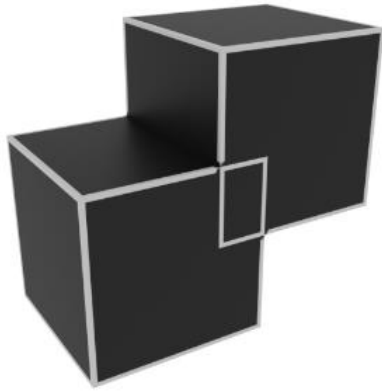
Enabled (기본)



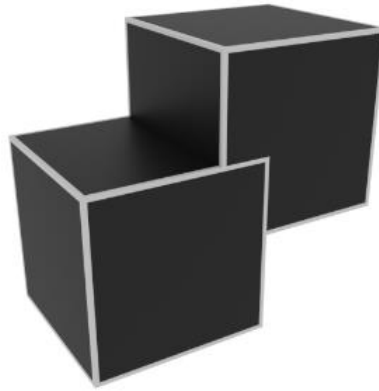
Disabled (오른쪽 큐브)

Self Only

쉐이딩되는 물체에 곡률 샘플링을 제한합니다.



Disabled (기본)

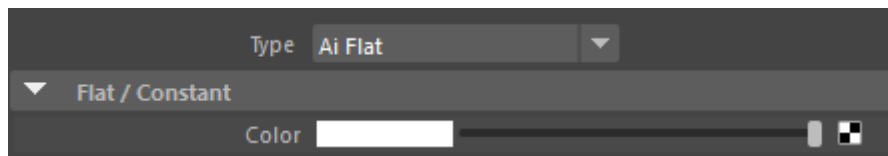


Enable

Flat



다른 효과가 없는 색상만 허용하는 간단한 색상 셰이더 노드입니다.



Color

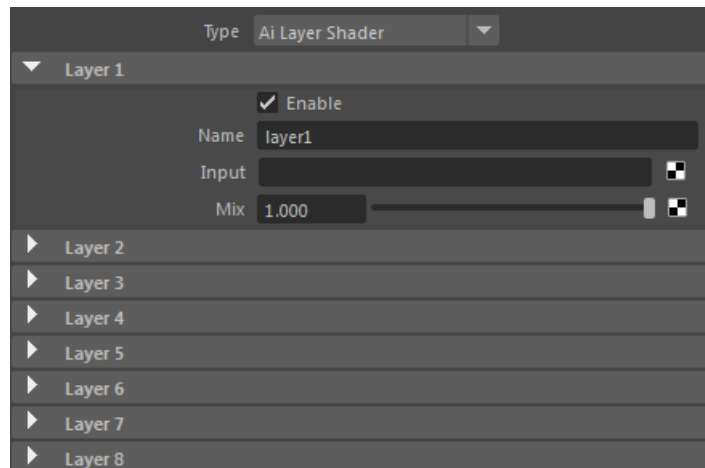
입력 색상입니다.

Layer Shader



Layer(레이어) 셰이더는 최대 8개의 셰이더를 혼합하는 데 사용됩니다. 이것은 알파 속성에 따라 $Layer_1$ 및 $Layer_2$ 의 선형 보간을 반환합니다. 0의 알파 값은 $Layer_1$ 을, 1의 값은 $Layer_2$ 를, 0.5 값은 $Layer_1$ 과 $Layer_2$ 사이를 고르게 혼합합니다. 각 레이어에는 해당 레이어를 활성화/비활성화하는 플래그가 있습니다.

셰이더는 표면 셰이더를 입력으로 예상하므로 **AOV names** 탭에 정의된 AOV를 혼합합니다. 또한 불투명도를 혼합합니다. 레이어들이 순서대로 적용됩니다.



Enable (1-8)

레이어를 전체적으로 활성화/비활성화합니다.

Name (1-8)

레이어 이름입니다.

Input (1-8)

레이어에 대한 값을 입력합니다.

Mix (1-8)

셰이더 간의 혼합 양을 조절합니다.

Matte Shader



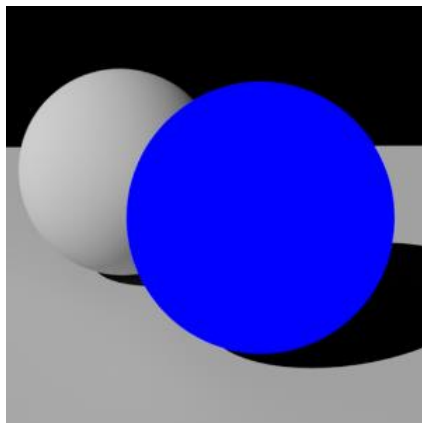
매트 옵션을 사용하면 알파를 0으로 렌더링하여 홀드아웃 효과를 만들 수 있습니다.

Passthrough

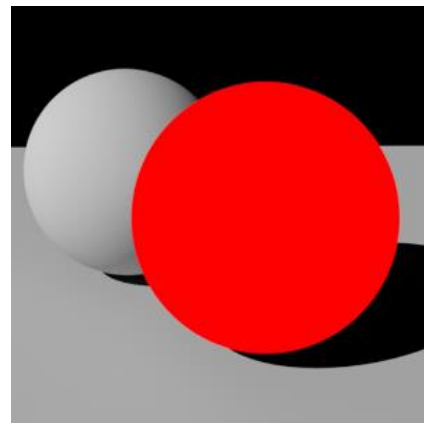
쉐이더 네트워크에서 병렬 평가를 지원합니다.

Color

매트의 색상을 변경합니다.



Matte Color: Blue



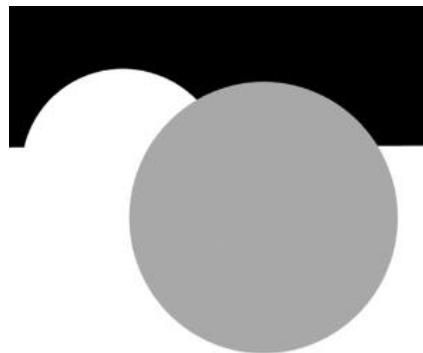
Matte Color: Red

Opacity

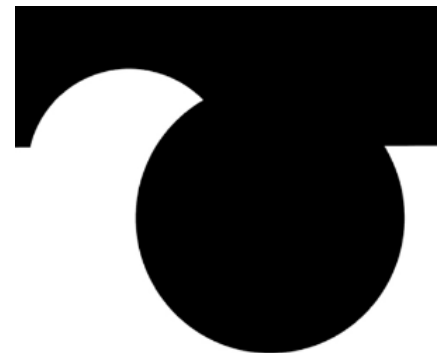
이 값을 사용하면 알파 기여도를 변경할 수 있습니다(0에서 1, Normal으로 잘림).



1 (기본)

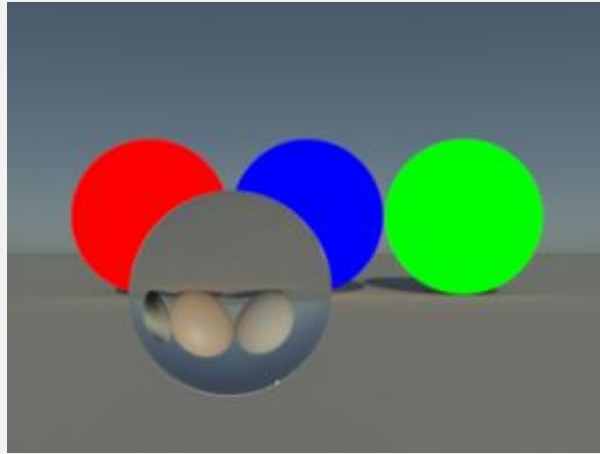


0.5



0

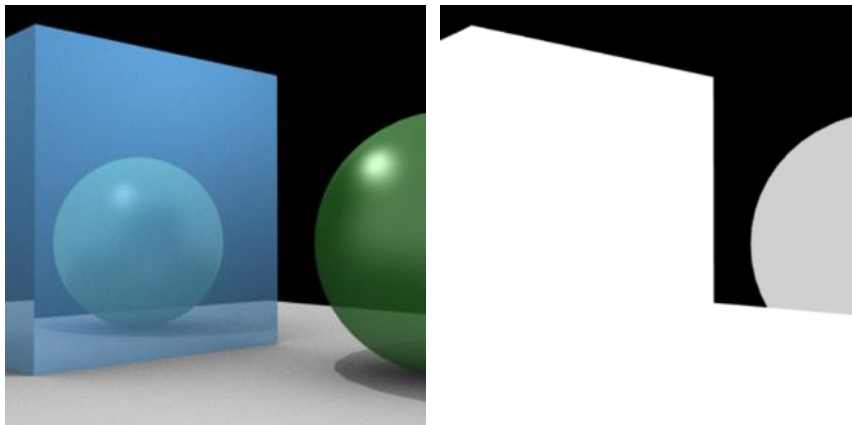
매트는 카메라 광선에만 적용되므로 반사 및 굴절에서 보이지 않습니다.



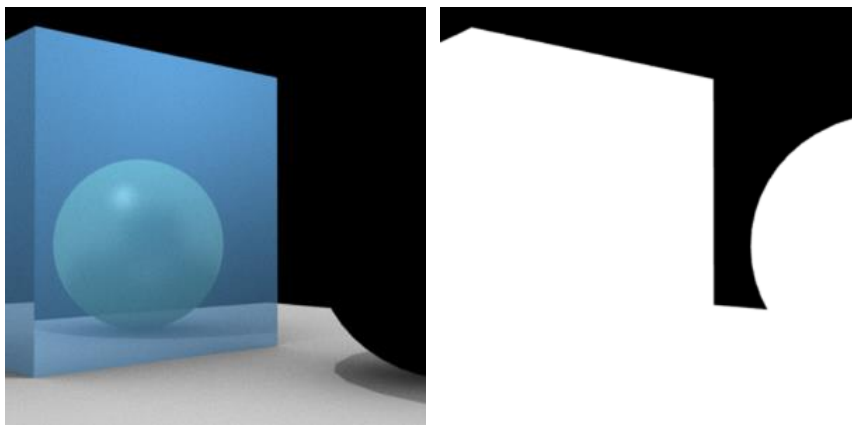
유리 구체의 굴절에는 매트 색상이 표시되지 않습니다.

예

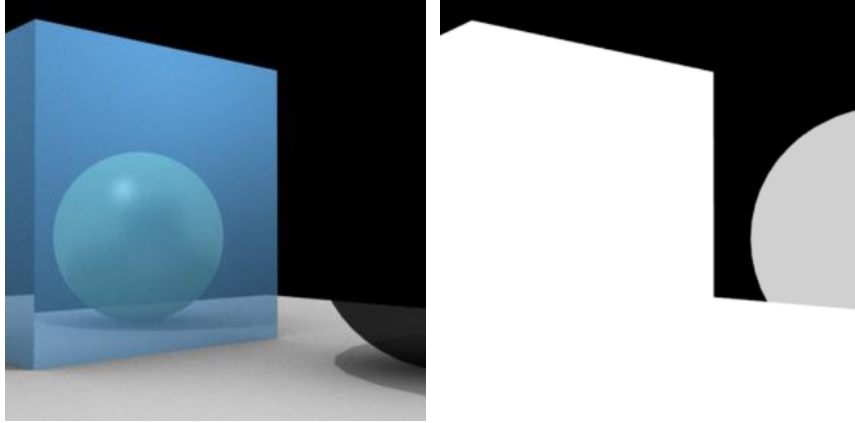
이 예제에서는 매트 속성이 반투명하고 큐브에 반사되는 녹색 구체에 적용됩니다. 이들은 매트가 비활성화된 상태에서 시작 RGB 및 알파 값입니다.



이것은 기본값들이 있는 매트입니다. 반사될 때 구체가 위와 똑같이 보입니다.



매트가 비활성화되었습니다. 불투명도와 알파를 구체의 셰이더에서 가져온다는 점을 주목합니다.



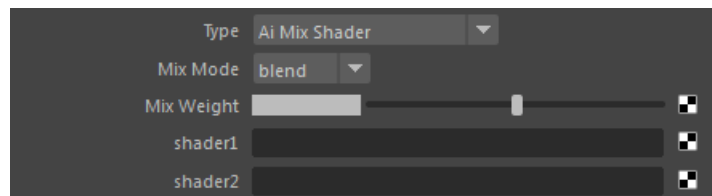
불투명도를 재정의하려면 0으로 설정하십시오. 이제 구체가 눈의 광선에서 보이지 않지만 반사와 그림자에서는 여전히 보입니다.

Mix Shader



Mix Shader 셰이더를 사용하여 두 셰이더를 혼합하거나 추가할 수 있습니다(조명 AOV 포함). *Mix Weight* 속성에 따라 *Shader1* 및 *Shader2*의 선형 보간을 반환합니다. 0의 *Mix Weight* 값은 *Shader1*을, 1의 값은 *Shader 2*를, 0.5 값은 *Shader1*과 *Shader2* 사이를 고르게 혼합합니다.

Flat과 같은 RGBA 셰이더로 Surface 셰이더('페쇄')를 혼합할 수 없습니다. 그렇지 않으면 Surface 셰이더의 결과가 유실됩니다. Standard Surface(표준 표면)와 같은 동일한 유형의 두 셰이더를 사용해야 합니다.



Mode

셰이더가 레이어화되는 모드입니다. *Blend*(혼합) 또는 *Add*(추가) 중에서 선택합니다.

Add(추가) 모드는 신중하게 사용하지 않을 경우 에너지 절약을 악화시킬 수 있습니다. *Standard Surface*와 같은 두 개의 표면 셰이더를 추가하는 것은 물리적으로 올바르지 않지만 이것은 2개의 볼륨 셰이더 또는 빛만 방출하는 2개의 셰이더를 추가하기 위한 것입니다.



Blend (기본)



Add

Mix Weight

쉐이더 간의 혼합 양을 조절합니다.

*Mix*에 비트 맵을 연결할 때 *Range* 쉐이더를 삽입해야 할 수도 있습니다.



0



0.5 (기본)



1

*Mix Weight*에 텍스처를 연결하여 쉐이더 1과 쉐이더 2 사이의 혼합을 제어할 수 있습니다.



Shader 1



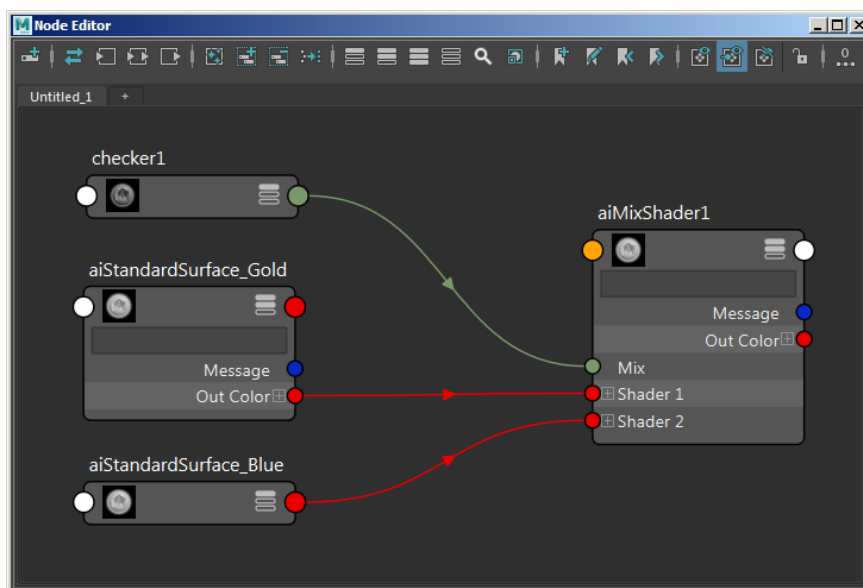
Shader 2



'Mix Weight'에 연결된
Checker 텍스처



Mix Shader와의 결과

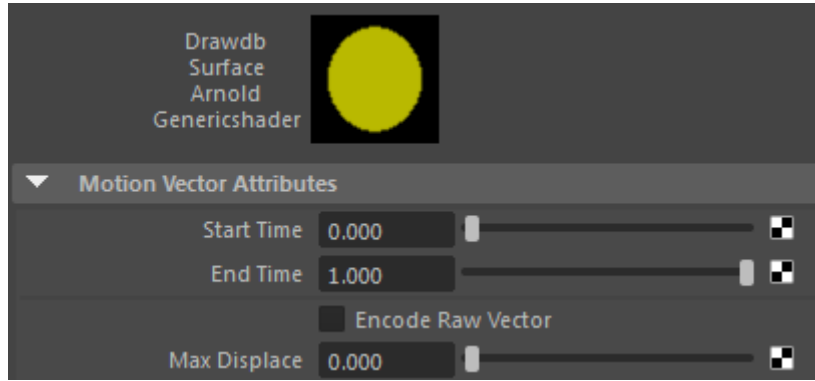


위 예에서 사용된 셰이딩 네트워크



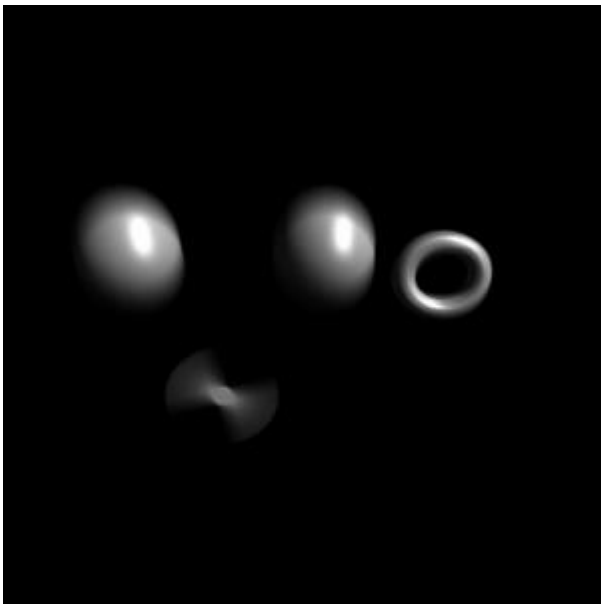
애니메이션된 *Facing Ratio* 셰이더 -> *Mix Weight*. 셰이더 -> 셰이더1, *Mountain* 셰이더 ->셰이더2를 표시합니다.

Motion Vector

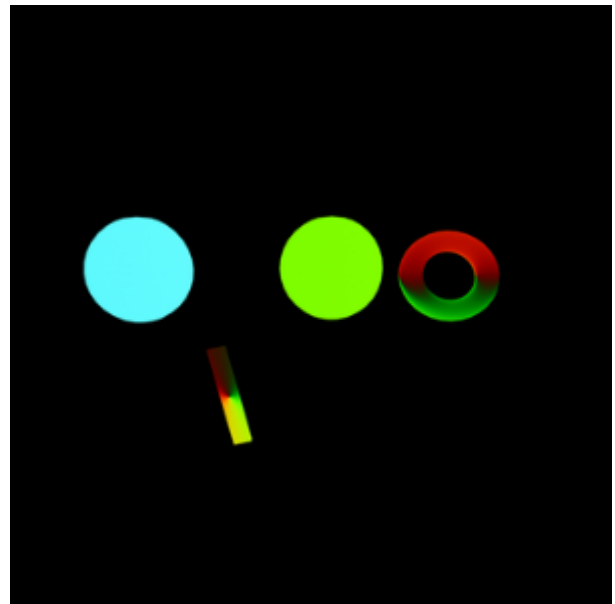


이 셰이더는 적색 및 녹색 컴포넌트에서 물체의 모션을 나타내는 벡터를 인코딩합니다. 이 셰이더를 올바르게 사용하려면 렌더 옵션에서 모션 블러를 활성화하고 순간 셔터를 사용해야 합니다. 셔터 시작/종료 값을 모두 동일한 값으로 설정해야 합니다.

다음 두 이미지는 이 효과를 보여줍니다. 첫 번째 이미지는 모션 블러가 정상적으로 렌더링된 원본 장면을 보여줍니다. 두 번째는 모션 벡터의 False Color 효과를 보여줍니다.



3D 모션 블러가 적용된 원본 화면



`motion_vector` 셰이더 사용하기. 왼쪽 구체는 `max_displace`가 0입니다(따라서 파란색). 다른 물체들은 `max_displace`가 1입니다.

Start Time

셔터 시작을 위한 시간을 샘플링합니다.

End Time

셔터 종료를 위한 시간을 샘플링합니다.

Encode Raw Vector

벡터가 정규화되지 않습니다.

Max displace

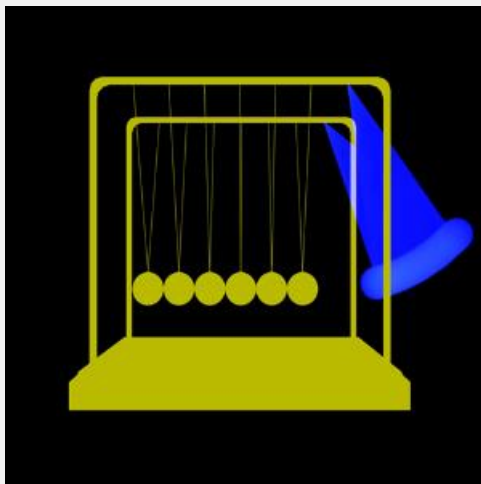
0보다 크면 화면 공간 모션의 최대 값입니다. RG 컴포넌트에서 인코딩된 모션 벡터는 이 값으로 정규화됩니다. 이것은 JPEG, TIFF 등의 8비트 또는 16비트 형식에 쓸 때 더 좋습니다. 반면에, 이 값이 0보다 작거나 같으면 크기 인코딩이 사용됩니다. RG는 단위 방향 벡터를 유지하고 B는 크기를 유지합니다. 이것은 부동 소수점 형식(EXR 등)에 쓸 때 더 좋습니다.

Camera Shutter 워크플로우

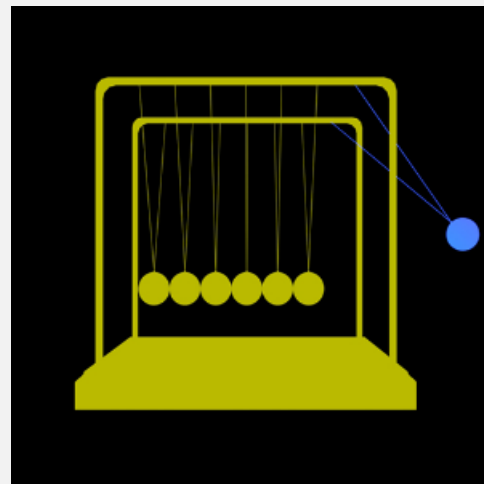
올바른 워크플로우는 카메라에 순간 셔터 범위(동일한 값에서 **shutter_start** 및 **shutter_end**를 의미함)를 추가하는 것입니다. 모션 블러에 대해 프레임 기반 위치의 중심점이 있는 경우 **shutter_start** 및 **shutter_end**가 0.5여야 합니다.

모션 벡터는 [0,1]의 정규화된 카메라 셔터 중에 발생한 것처럼 보이게 됩니다. 즉, 180도 셔터가 있는 경우(시작 = 0.25, 끝 = 0.75) 모션 벡터를 0.5로 스케일해야 합니다.

이 시나리오에서는 *Ignore Motion Blur*(모션 블러 무시)를 활성화하지 마십시오. 이것은 디버깅 목적입니다.



셔터 크기가 동일하지 않습니다. - 올바르지 않습니다.



셔터 크기가 동일합니다. - 올바릅니다.

Ray Switch

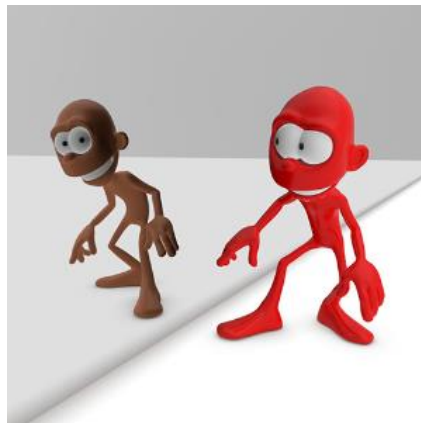


이 셰이더를 사용하면 광선당 여러 셰이더 트리를 평가할 수 있습니다. 이렇게 하면 장면의 셰이딩 복잡성이 줄어들고 렌더링 시간이 단축되고 예술적 제어가 향상됩니다. 불필요한 2차 광선(specular/sss)을 제거하고, 반사 광선에서 반사를 더욱 밝게 하고, 그림자 광선에서 불투명도의 색을 제어하여 조직을 통해 빛의 산란을 가짜로 만들거나 카메라 광선에서만 두 번째 반사 로브를 추가하는 데 사용할 수 있습니다.

Ai Rayswitch 노드를 유용하게 사용할 수 있는 예제는 Image Based Lighting(이미지 기반 조명) 부분에 있는 **노이즈 줄이기** 항목을 참조하십시오(단, **Ai Skydome** 조명을 **Ai Sky** 대신 사용하는 경우에는 설명된 정확한 방법이 필수는 아님).

Camera

여기에서 카메라 광선을 계산할 때 사용할 셰이더의 출력을 연결하십시오.



Ray Switch 셰이더의 'Camera' 속성에 연결된 Red Standard Surface 셰이더

Shadow

물체의 투명한 그림자에 발생하는 셰이더 평가입니다. 이 파라미터에 사용하면 *Ray Switch* 셰이더를 *Standard Surface* 셰이더의 *Opacity* 파라미터에 연결할 수 있습니다. 그렇게 하면 물체의 실제 투명도와 다른 그림자를 얻을 수 있습니다. 예를 들어, 물체가 투명한 그림자의 양을 줄이거나 다른 아웃 불투명 패턴을 사용합니다.



바디 오브젝트의 **Standard Surface** 셰이더는 적색 **Transmission Color**이며 **Opaque**가 비활성화되어 있습니다.

불투명도 또는 투명도를 사용할 때 'Opaque' 속성을 메쉬에 대해 비활성화해야 함을 기억하십시오.

Diffuse Reflection

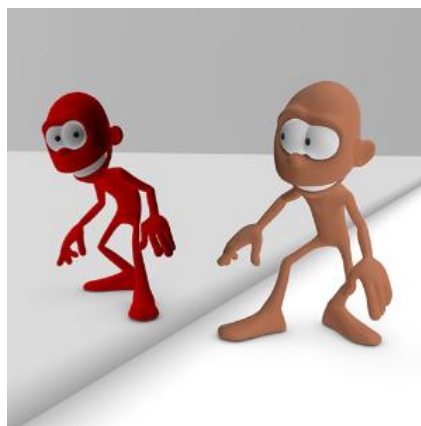
여기에서 난반사 광선을 계산할 때 사용할 셰이더의 출력을 연결하십시오.



Shader Ray 스위치의 **Diffuse Reflection** 속성에 연결된 적색 방출 셰이더

Specular Reflection

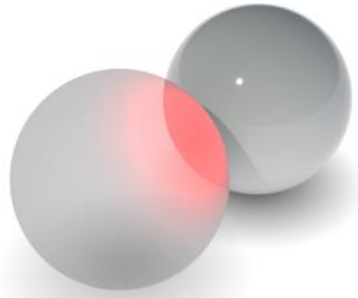
여기에서 광택 광선을 계산할 때 사용할 셰이더의 출력을 연결하십시오.



Shader Ray 스위치의 **Specular Reflection** 속성에 연결된 적색 **Standard Surface** 셰이더

Diffuse Transmission

여기에서 확산 투과 광선을 계산할 때 사용할 셰이더의 출력을 연결하십시오.



Shader Ray 스위치의 *Diffuse Transmission* 속성에 연결된 적색 방출 셰이더

Specular Transmission

여기에서 반사광 투과 광선을 계산할 때 사용할 셰이더의 출력을 연결하십시오.



Ray 스위치 셰이더의 'Specular Transmission' 속성에 지정된 Red Standard 셰이더

Volume

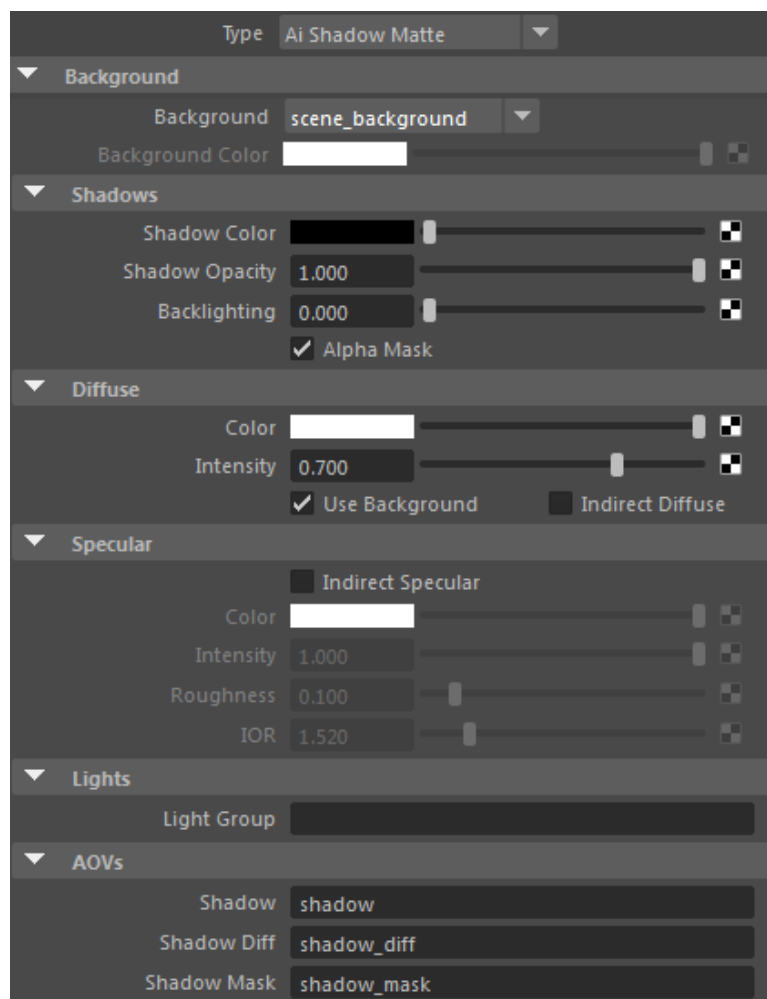
여기에서 볼륨 광선을 계산할 때 사용할 셰이더의 출력을 연결하십시오.

Shadow Matte



바닥면의 그림자를 캡처하는 데 사용되는 **Shadow Matte** 셰이더

*Shadow Matte*는 일반적으로 장면 내 빛에서 그림자를 '잡기 위해' 평면에 사용되는 특정 셰이더입니다. 이것은 렌더링된 물체를 사진 배경에 통합하는 데 유용합니다. 이 셰이더로 사용자 정의 웨도우 패스를 생성할 수 있습니다. 또한 합성 패키지에서 사용할 수 있도록 그림자를 별도로 렌더링할 수도 있습니다. 예를 들어 그림자의 농도 또는 색상을 변경하여 실사 장면과 일치시킬 수 있습니다.



Background

scene_background (기본값) 또는 *background_color*로 설정하면 *background_color* 파라미터 로트에서 특정 텍스처 연결이 가능합니다.

Shadows

Shadows Color

그림자의 색상입니다. 사진의 백플레이트와 일치하도록 그림자를 '색칠'하는 데 사용할 수 있습니다.



Black (기본)



Red

Shadow Opacity

그림자의 '불투명도'나 어두운 정도를 결정합니다. 값이 높을수록 밝은 그림자가 생성됩니다. 캡처된 그림자는 알파 채널에서 볼 수 있습니다. 언덕이 있거나 울퉁불퉁한 땅의 경우에는 렌더링 설정에서 투명도를 높여야 할 수 있습니다.



0



0.5



1 (기본)

Backlighting

활성화되면 역광을 고려합니다. 역광은 반투명 물체에 뒤에서 빛을 비추는 효과를 줍니다(셰이딩 포인트가 해당 지점에서 물체의 반대쪽에 닿는 빛의 지정된 부분만큼 비춰집니다). 두께가 있는 물체는 잘못 렌더링될 수 있으므로 얇은 물체(단면 지오메트리)에만 사용하는 것이 좋습니다.



0 (기본)



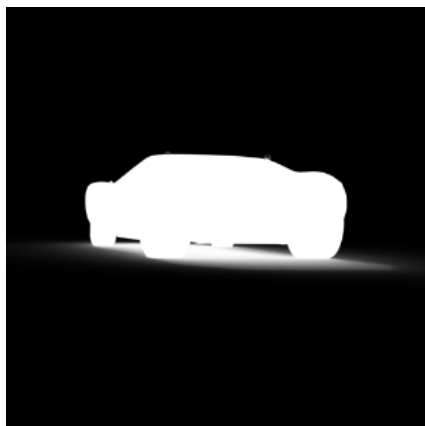
0.5



1

Alpha Mask

알파가 불투명하거나 그림자 마스크를 포함해야 하는지 여부를 조정합니다.



Enabled (기본)



Disabled

Diffuse

Diffuse Color

장면에서 전반적인 간접 확산 기여도를 결정하는 데 사용되는 색상입니다.



Diffuse Color: Red

Diffuse Intensity

확산 정도의 양.



1



5



10

Use Background

활성화된 경우 배경 색상이 장면에서 전반적인 간접 확산 기여도를 결정하는 데 사용됩니다. 그렇지 않으면 *Diffuse* 색상에서 정의된 색상이 사용됩니다.



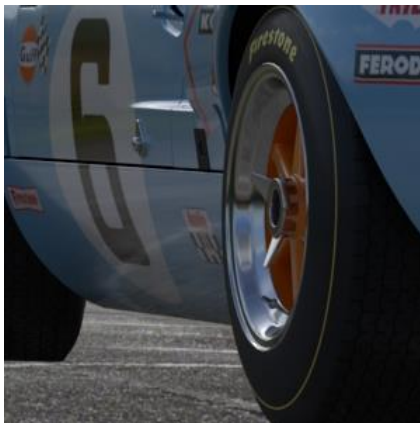
Enabled (기본): Background 색 사용



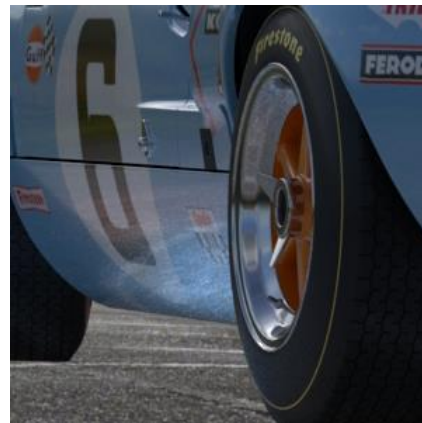
Disabled: 적색 간접 확산 색상이 바닥에 표시

Indirect Diffuse

간접 확산광의 캡처를 활성화/비활성화하는 스위치입니다.



Disable (기본)



Enabled

Specular

Indirect Specular

간접 반사광의 캡처를 활성화/비활성화하는 스위치입니다.



Disabled (기본)



Enabled

Specular Color

정반사(specular reflection)가 변조될 색상입니다.



White (기본)



Red

Specular Intensity

정반사의 가중치입니다. 정반사 하이라이트의 밝기에 영향을 줍니다.



0



0.5



1

Specular Roughness

정반사의 광택을 조절합니다. 이 값이 낮을수록 반사가 선명합니다.



0.1 (기본)



0.25



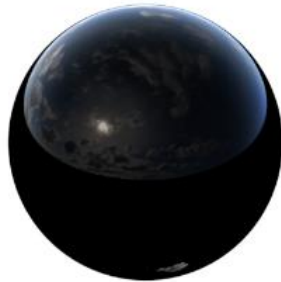
0.5

Specular IOR

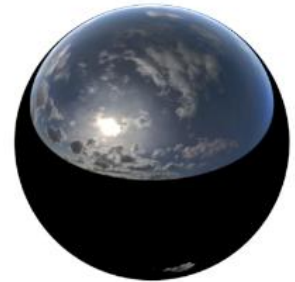
IOR 파라미터(굴절률)는 재료의 **Fresnel reflectivity(프레넬 반사율)**를 정의하며 기본적으로 사용되는 각도 함수입니다. IOR은 우리가 보는 쪽을 마주 보는 표면 및 표면 모서리에서 반사 사이의 균형을 정의합니다. 반사 강도는 변경되지 않았지만 앞쪽의 반사 강도가 크게 변하는 것을 확인할 수 있습니다.



1



1.1



1.52 (기본)

Lights

Light Group

조명 그룹별 그림자 매트입니다. 조명 그룹에 대한 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

AOVs

Shadow Matte 셰이더에 사용할 수 있는 **AOV** 목록입니다. 각 옵션은 해당 컴포넌트에 대해 별도의 AOV 렌더 패스를 만듭니다. AOV가 **Render Settings** 창에서도 활성화되어 있어야 합니다.

Shadow

직사광선 그림자 AOV입니다.

Shadow Diff

직접 컴포넌트에서 그림자를 제거하는 데 사용할 수 있는 차이 AOV입니다.

Shadow Mask

이 AOV를 사용하여 그림자를 현지화 및 조정할 수 있습니다.

Offscreen Color

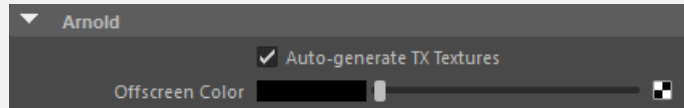
배경판의 바깥쪽에 있는 정반사에서 볼 수 있는 영역을 오프스크린 영역이라고 부릅니다. 이 파라미터는 이러한 오프스크린 영역에 사용되는 색상을 정의합니다. 예를 들어 텍스처를 연결할 수 있습니다.



Offscreen color: black (기본)



Offscreen color 에 배경 이미지 연결



이미지 평면의 **Arnold** 속성 아래에 있는 **Offscreen Color**

Skydome Light Sampling

Shadow Matte 셰이더는 노이즈가 많은 그림자를 방지하기 위해 1개 이상의 샘플을 필요로 합니다. 이는 그림자가 있고/그림자가 없는 빛의 비율을 계산하고 여러 샘플이 필요하다는 추정을 얻기 위해서입니다.



Samples 1: 바닥면(그림자 매트)에 있는 그림자가 플랫폼에 있는 그림자보다 희미합니다.



Samples 2: 바닥면에 있는 그림자가 플랫폼에 있는 그림자와 똑같이 보입니다.

Standard Hair



*Standard Hair*는 정반사의 경우 d'Eon 모델을, 확산의 경우 Zinke 모델을 기반으로 모발과 털을 렌더링하기 위한 물리적인 기반의 셰이더입니다. 기본 색상, 거칠기 및 굴절률에 대한 몇 가지 간단한 파라미터를 설정하여 사실적인 결과를 얻을 수 있습니다.

Standard Hair 셰이더는 Arnold의 곡선 형상 노드와 함께 사용하도록 설계되었으며, 다른 유형의 형상에서는 효과가 높지 않습니다. Lambert와 같은 다른 셰이더도 곡선에서 적용되지만 머리의 흠어짐을 정확하게 시뮬레이션할 수는 없습니다.

Texturing Hair

모발에 텍스처를 연결할 경우, 의도되는 워크플로우는 *Melanin*(멜라닌)을 0으로 설정하고 텍스처를 *Base Color*(기본 색상)로 연결하는 것입니다. *Diffuse*(확산)는 일반적으로 0으로 유지될 수 있습니다. *Base Color*는 *Melanin*처럼 2차 *Specular* 및 *Transmission*에 영향을 줄 수 있습니다. 이들은 모발의 흡수를 조절하는 두 가지 방법일 뿐입니다. *Melanin*은 사람의 모발에 맞는 *Base Color*를 보다 쉽게 선택하는 방법으로 볼 수 있지만 텍스처가 있는 경우 *Melanin*을 비활성화할 수 있습니다.

매우 다른 셰이딩 모델로 인해 *Hair* 셰이더 파라미터를 *Standard Hair*에 직접 매핑하는 것은 불가능합니다. *specular*, *specular2* 및 투과 색상을 여전히 개별적으로 제어하면서도 이제 *Fresnel*을 사용하여 자동으로 에너지를 절약할 수 있습니다. 단, 유사한 외관을 얻으려면 더 밝게 만들어야 합니다. 확산 컴포넌트를 밝게 해서 *Hair*에 맞춰야 합니다.

그러나 정확한 결과를 얻으려면 확산 산란 또는 정반사 색조를 사용하지 않는 것이 좋습니다. 이러한 파라미터는 물리적으로 정확하고 일반적으로 더 이상 필요하지 않은 예술적인 제어를 제공합니다.

흰색/밝은 색상의 모발로 인한 노이즈를 줄이려면 *Specular* 및/또는 *Camera (AA)* 샘플을 늘려야 합니다.



Specular Samples: 2 (기본)

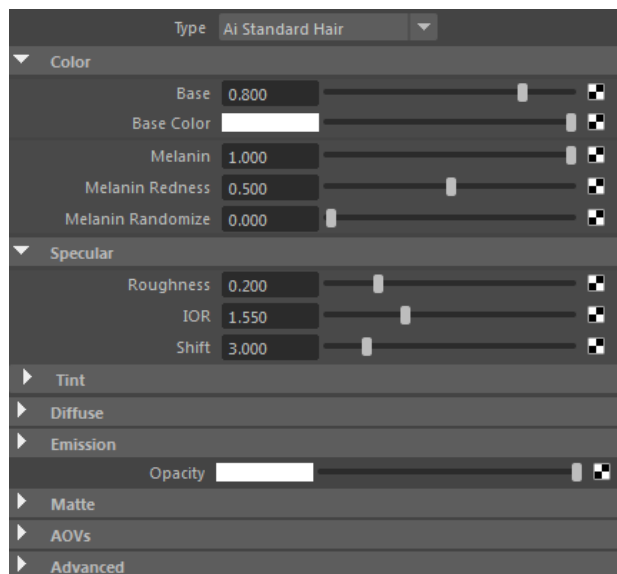


Specular Samples: 5

"XGen 스플라인"에서 UV가 지원됩니다. 이것은 *Generate->Create interactive groom splines* 아래에 있는 XGen 형상(2017년 5월)입니다.

모발 프리셋

다음 예제는 또한 Maya 의 *Standard Hair* Attribute Editor 내에서 프리셋으로 제공됩니다.



Color

Base

모발의 밝기로 기본 색상에 대한 승수입니다.



0.05



0.2



1 (기본)

Base Color

모발의 색상입니다. 이것은 모발 섬유 내부의 흡수를 조절하므로 빛이 주위로 산란되면서 모발에 색을 입힙니다. 금발 또는 밝은 색 모발의 경우 보다 정확한 결과를 얻으려면 더 많은 수의 정반사 횟수가 필요합니다.

*Base Color*는 순백색으로 남기고 그 대신 멜라닌 제어를 사용하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 인간의 모발과 보다 흡사하여 색상이 "그럴듯"해집니다.

이 파라미터를 모발의 색을 변경하기 위해 텍스처 맵에 연결할 수도 있습니다.



*Base Color*에 연결된 램프 텍스처

Melanin (멜라닌)

멜라닌 파라미터는 모발의 멜라닌 양을 조절하여 자연스러운 헤어컬러를 생성하는 데 사용됩니다. 색상은 0.2 정도의 금발에서부터 빨간색과 0.5 정도의 갈색, 1.0 정도의 검은색에 이르기까지 다양합니다. 텍스처 맵을 사용하여 모발의 색상을 조절하려면 멜라닌을 0으로 설정하고 기본 색상을 사용하십시오.



Melanin Redness

모발의 붉은 색을 조절합니다. 값이 높을수록 갈색 페오멜라닌 양에 비례하여 적색의 페오멜라닌의 비율이 증가합니다(0.. 1).



Melanin Randomize

모발 색상의 변화에 따라 모발 섬유 내 멜라닌 양을 무작위화합니다(0.. 1).



0 (기본)



0.25



0.5

Specular

Roughness

모발 정반사 및 투과의 거칠기를 조절합니다. 값이 낮을수록 선명하고 밝은 정반사가 강조되는 반면, 값이 높을수록 부드러워집니다.



0.2 (기본)



0.5



1

IOR

굴절률입니다. 각 모발 섬유는 유전체 실린더로 모델링되어 IOR에 따라 모발이 섬유질에 반사 및 투과됩니다. 낮은 IOR 값은 전방 산란이 심해지고 높은 값은 반사가 심해집니다.



1.3

1.55 (기본)

2

젖은 모발을 렌더링하려면 1.4-1.6이 아닌 IOR 값을 사용하면 됩니다.

Shift

모발 섬유의 스케일 각도로, 1차 및 2차 정반사를 완벽한 거울 방향에서 벗어나도록 이동시킵니다. 인간의 모발에 대한 사실적인 결과를 위해서는 0°에서 10° 사이의 작은 각도를 사용해야 합니다(동물 모피의 값은 다를 수 있음).



몇몇 권장 값은 다음을 참조하십시오(["인종별 모발 섬유로부터의 빛 산란에 관한 연구"](#)):

Piedmont: 2.8

라이트 브라운 유럽인: 2.9

다크 브라운 유럽인: 3.0

인도인: 3.7

일본인: 3.6

중국인: 3.6

미국 흑인: 2.3

Tint

Specular Tint

1차 정반사 기여도의 척도로, 1차 정반사 색상을 곱합니다.

사실적이고 깨끗한 모발을 위해서 이 색을 흰색으로 설정해야 합니다. 사실적인 모발을 위해서는 이 값을 기본값(1.0/흰색)으로 두는 것이 좋습니다.



흰색 (기본)

마젠타

2nd Specular Tint

2차 정반사 기여도의 척도로, 2차 정반사 색조를 곱합니다. 사실적이고 깨끗한 모발을 위해서 이 색상을 흰색으로 설정해야 반사가 기본 색상이 됩니다.

사실적인 모발을 위해서는 이 값을 기본값(1.0)으로 두는 것이 좋습니다.



흰색 (기본)

파란색

Transmission Tint (투과 색조)

2차 정반사 기여도의 척도로, 2차 정반사 색조를 곱합니다. 사실적이고 깨끗한 모발을 위해서 이 색상을 흰색으로 설정해야 반사가 기본 색상이 됩니다.

사실적인 모발을 위해서는 이 값을 기본값(1.0)으로 두는 것이 좋습니다.



흰색 (기본)

파란색

아래의 파라미터는 예술적인 조절을 추가로 제공하지만 사실적인 결과를 얻기 위해 필요하지는 않습니다.

Diffuse

Diffuse

모발의 확산도를 조절합니다. 0은 완전한 정반사 산란이며, 1은 완전한 확산 산란입니다. 전형적으로 사실적인 모발의 경우에는 확산 컴포넌트가 필요 없습니다. 지지분하거나 손상된 모발은 확산 산란으로 근사치를 낼 수 있습니다.

확산을 사실적인 모발에 사용해서는 안 됩니다. 실제 모발에는 확산 컴포넌트가 없습니다(메이크업, 스프레이 등 제외). 이 파라미터는 물리적으로 올바르지 않으며 예술적인 조절을 추가할 목적으로만 제공됩니다. 사실적인 결과를 얻기 위해 필요하지는 않습니다.



0 (기본)

0.1

0.3

Diffuse Color

확산 산란 색상입니다.

이 파라미터는 물리적으로 올바르지 않으며 예술적인 조절을 추가할 목적으로만 제공됩니다. 사실적인 결과를 얻기 위해 필요하지는 않습니다.



적색



녹색



파란색

Emission

방출색의 승수입니다.

이 파라미터는 물리적으로 올바르지 않으며 예술적인 조절을 추가할 목적으로만 제공됩니다. 사실적인 결과를 얻기 위해 필요하지는 않습니다.



0 (기본)



0.25



0.5

Emission Color

Emission 에 사용되는 색

이 파라미터는 물리적으로 올바르지 않으며 예술적인 조절을 추가할 목적으로만 제공됩니다. 사실적인 결과를 얻기 위해 필요하지는 않습니다.



적색



녹색



파란색

Opacity

모발의 불투명도입니다. 이것은 기본적으로 순백색으로 설정되어 있습니다. 즉, 완전히 불투명한 모발을 의미하며 최상의 성능을 위해 기본값으로 남겨두어야 합니다.

이 값을 사용하여 모발의 불투명도를 낮추면(더 투명하게 만들면) 렌더링 시간이 크게 증가하더라도 모발을 좀더 부드럽게 표현할 수 있습니다. 순백색으로 설정하지 않은 경우 모발 오브젝트의 **Arnold Parameters** 속성에서 **Opaque** 플래그를 해제해야 합니다. 그렇지 않으면 Arnold에서 렌더링 시간을 최적화하기 위해 투명도 관련 계산을 무시합니다.

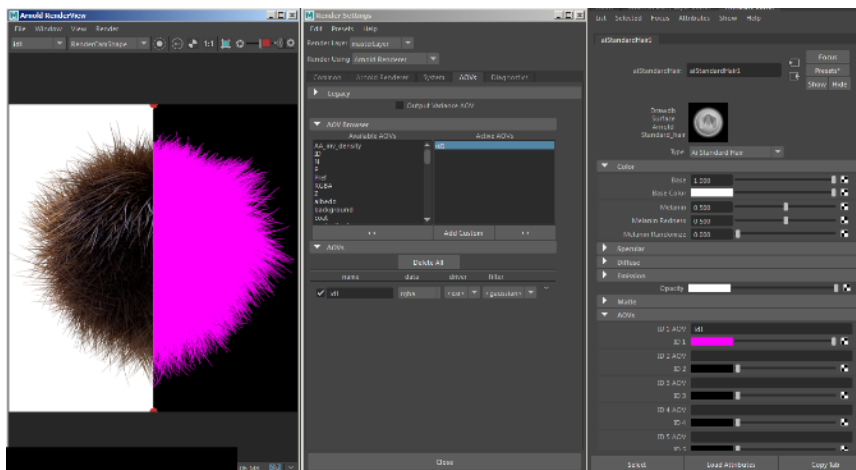
이 파라미터는 물리적으로 올바르지 않으며 예술적인 조절을 추가할 목적으로만 제공됩니다. 사실적인 결과를 얻기 위해 필요하지는 않습니다.

Matte

[여기](#)를 클릭하면 *Matte* 속성을 볼 수 있습니다(Standard Surface 셰이더에도 제공).

AOVs

Standard Hair 셰이더는 ID AOV를 지원합니다. 이들은 합성을 위한 매트를 만드는 데 유용합니다.



Advanced

Indirect Diffuse

간접 광원에서만 수신되는 확산광의 양입니다. 1이 아닌 값들은 물리적으로 올바르지 않습니다.



Indirect Specular

간접 광원에서만 수신되는 반사의 양입니다. 1이 아닌 값들은 물리적으로 올바르지 않습니다.



Extra Depth

이 셰이더에만 여분의 Specular Ray Depth(정반사광 깊이)를 추가합니다. 금발은 GI_specular_samples를 먼저 늘릴 필요없이 기본적으로 올바르게 렌더링됩니다.

금발 또는 밝은 모발의 경우 다중 산란을 정확하게 시뮬레이션하기 위해 많은 수의 정반사를 사용해야 합니다. 이 값이 부담스러워서 렌더링할 수 없는 경우에는 확산 컴포넌트를 근사값으로 대신 사용할 수 있습니다.



Extra Samples

셰이더 단위로 여분의 GI 샘플을 추가합니다.(d'Eon BSDF *Specular* 및 *Transmission* (R, TT 및 TRT 경로).

Standard Surface

레거시 **Standard** 셰이더를 **Standard Surface** 셰이더로 전환하는 전환 스크립트 (*Convert Deprecated*)는 MtoA의 Arnold 메뉴에 있습니다.



Standard Surface 셰이더는 다양한 유형의 재료를 생성할 수 있는 물리적인 셰이더입니다. 여기에는 확산 레이어, 금속을 위한 복합 Fresnel이 있는 정반사 레이어, 유리 정반사 투과, 피부의 표면 아래 산란, 물과 얼음의 얇은 산란, 2차 정반사 코팅 및 발광이 포함됩니다.



Material Type

기본적으로 파라미터는 플라스틱, 나무 또는 석재와 같은 재료에 적합합니다. 몇 가지 핵심 파라미터를 1로 설정하면 다양한 유형의 재료를 신속하게 생성할 수 있습니다.

- **Metalness**(금속): 금, 은, 철, 자동차 페인트.
- **Transmission**(투과): 유리, 물, 꿀, 비누 거품.
- **Subsurface**(표면 아래): 피부, 대리석, 왁스, 종이, 나뭇잎.
- **Thin Walled**(얇은 벽): 종이, 나뭇잎, 비누 거품.

0과 1 사이의 파라미터는 기본 재료 유형이 혼합된 보다 복잡한 재료를 만드는 데 사용될 수 있습니다.

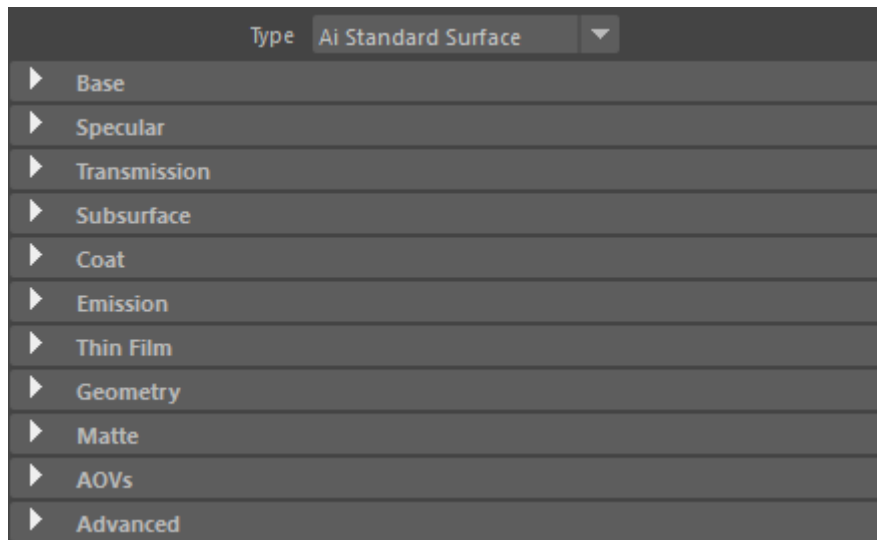
Energy Conservation (에너지 보존)

*Standard Surface*는 기본적으로 에너지를 보존합니다. 표면을 떠나는 빛의 양이 들어오는 빛의 양을 초과하지 않도록 모든 레이어가 균형을 이룹니다. 예를 들어, 표면의 금속성이 증가하고 정반사 레이어 기여도가 증가하면 그에 따라 확산 레이어 기여도가 감소하여 에너지 보존을 보장합니다.



확산과 거친(왼쪽)에서 금속성 정반사(오른쪽).

1보다 큰 값의 레이어 가중치 또는 색상을 사용할 때는 에너지 보존이 깨집니다. 다른 빛 아래에서 예상대로 동작하지 않으며 노이즈가 증가하고 렌더링 성능이 저하될 수 있으므로 이러한 재료를 만드는 것은 바람직하지 않습니다.



조절 기능이 상당히 많기 때문에 *Standard Surface* 셰이더는 여러 그룹으로 나누어져 있습니다. 각 그룹의 개별 설정은 아래 페이지에 자세히 설명되어 있습니다.

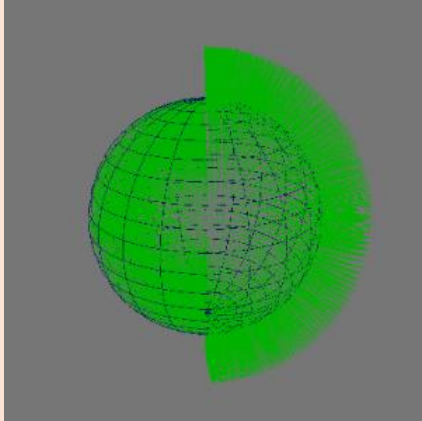
- [Base](#)
- [Specular](#)
- [Transmission](#)
- [Subsurface](#)
- [Coat](#)
- [Emission](#)
- [Thin Film](#)
- [Geometry](#)
- [Matte](#)
- [AOVs \(ID\)](#)
- [Advanced](#)

MtoA 재료 라이브러리는 [여기](#)를 참조하십시오.

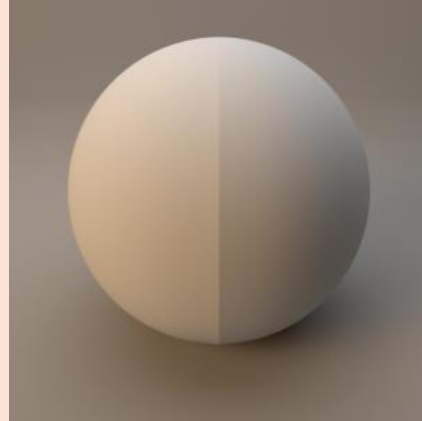
Arnold의 물리적 렌더링에 대한 추가 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

Surface Normal Direction (표면 Normal 방향)

확산 표면을 렌더링 할 때 지오메트리 면의 Normal이 올바른 방향으로 향하도록 하는 것이 매우 중요합니다. 아래 예제에서 잘못된 방향으로 안쪽을 향하는 Normal(왼쪽)과 바깥쪽 방향에서 올바르게 향하는 Normal(오른쪽)의 차이를 볼 수 있습니다.

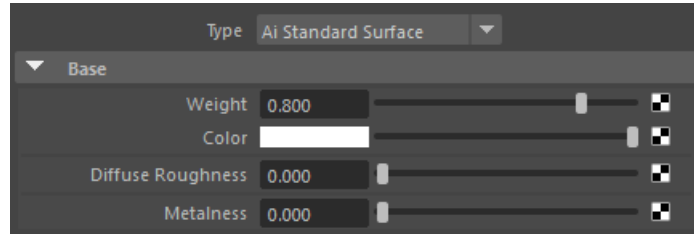


Normal이 구체의 왼쪽에서 반전됩니다.



구체의 오른쪽이 올바르게 렌더링됩니다.

Base



Weight

기본 색상 가중치입니다(기본값은 0.8).



0



0.5



1

Color

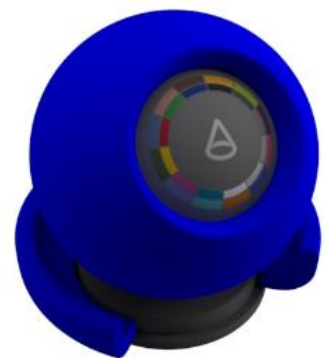
기본 색상은 흰색 광원(100%의 강도)을 사용하여 직접 비출 때 표면이 얼마나 밝은지를 설정합니다. 표면 아래로 빛이 산란되면 흡수되지 않는 RGB 스펙트럼의 각 컴포넌트에 대한 백분율을 정의합니다. 금속은 일반적으로 검은색 또는 매우 어두운 기본 색상을 가지고 있지만 녹슨 금속은 기본 색상이 필요합니다. 일반적으로 기본 색상 맵이 필요합니다.



적색



녹색



파란색



Base Color 에 연결된 Diffuse 파일 텍스처

Diffuse Roughness

기본 컴포넌트는 표면 거칠기가 있는 Oren-Nayar 반사 모델을 따릅니다. 0.0 값은 Lambert 반사와 비슷합니다. 값이 높을수록 콘크리트, 석고 또는 모래와 같은 재료의 더 거친 표면에 적합해집니다.



0 (기본)



0.5



1

Metalness

metalness 1.0의 경우 표면이 금속처럼 동작하며, 완전한 정반사와 복잡한 프레넬을 사용합니다.



0 (기본)



0.5

















1

완벽하게 예리하면서도 거울과 같은 반사를 위해, *Metalness*를 1로 늘리고 *Specular Roughness*를 0으로 줄입니다. *Base Weight* 역시 1로 설정해야 합니다.

*Metalness*가 활성화되면 *Specular Weight* 및 *Specular Color*는 가장자리 색조만 조절하며, *Base*는 여전히 거칠기에 의해 영향을 받습니다.

금속 외관은 **Base Color**(마주보고 있는) 및 **Specular Color**(가장자리 색조) 파라미터를 사용하여 조절됩니다. 이들은 자동으로 실제 η 와 κ 값으로 변환되어 동일한 모습을 보이지만 쉽게 조정할 수 있고 텍스처링 가능한 색상을 가집니다. 아래는 금속에 대한 실제 값의 몇 가지 예입니다.

		Base Color(기본 색상)		Specular Color(정반사 색상)
알루미늄(Al)	<input type="checkbox"/>	0.912 0.914 0.920	<input type="checkbox"/>	0.970 0.979 0.988
구리(Cu)	<input type="checkbox"/>	0.926 0.721 0.504	<input type="checkbox"/>	0.996 0.957 0.823

		Base Color(기본 색상)		Specular Color(정반사 색상)
금(Au)		0.944 0.776 0.373		0.998 0.981 0.751
철(Fe)		0.531 0.512 0.496		0.571 0.540 0.586
납(Pb)		0.632 0.626 0.641		0.803 0.808 0.862
수은(Hg)		0.781 0.779 0.779		0.879 0.910 0.941
니켈(Ni)		0.649 0.610 0.541		0.797 0.801 0.789
백금(Pt)		0.679 0.642 0.588		0.785 0.789 0.784
은(Ag)		0.962 0.949 0.922		0.999 0.998 0.998



알루미늄



구리



금



철



납



수은



니켈

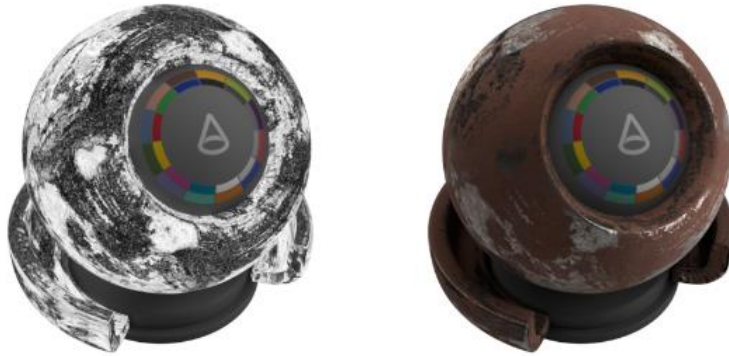


플라티늄



은

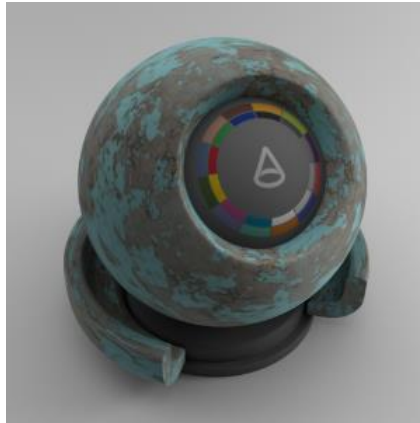
0.0과 1.0 사이의 금속성 값을 사용하여 녹슨 철과 같이 표면의 여러 영역이 반사가 잘 되는 더 깨끗한 금속과 더 확산된 녹을 가질 수 있는 표면을 텍스처링할 수 있습니다. Substance Painter와 같은 응용 프로그램의 PBR 금속성 맵을 이 파라미터에 연결할 수 있습니다.



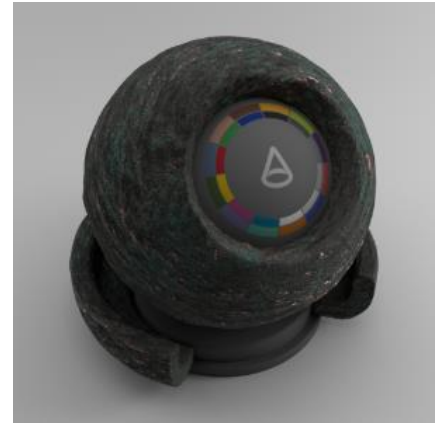
'Metalness'에 연결된 녹슨 철(금속성) 텍스처



기름기가 있는 마모된 금속



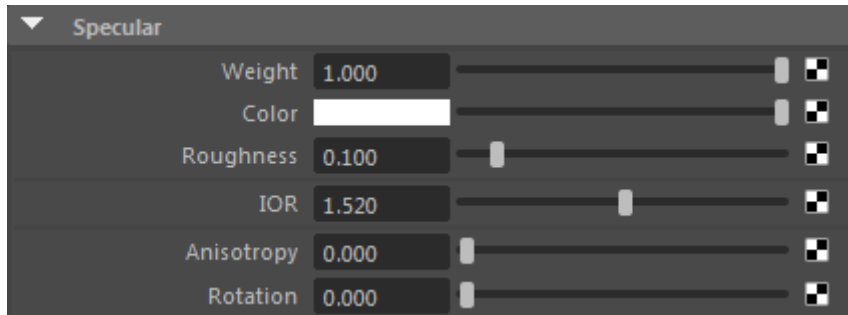
마모된 시멘트



구리가 함유된 암석

'metalness' 텍스처를 사용하는 셰이더

Specular



Weight

정반사의 가중치입니다. 정반사 하이라이트의 밝기에 영향을 줍니다.



0



0.5



1 (기본)

Color

정반사(specular reflection)가 변조될 색상입니다. 이 색상을 사용하여 정반사 하이라이트를 '착색'합니다. 비금속 표면은 대개 단색의 정반사 색상을 사용하는 반면, 특정 금속의 경우 컬러 정반사만 사용해야 합니다. 비금속 표면은 일반적으로 컬러 정반사가 없습니다.



적색



녹색



파란색

Roughness

정반사의 광택을 조절합니다. 이 값이 낮을수록 반사가 선명합니다. 한도에서 0으로 설정하면 거울 반사가 완벽하게 선명해지고 1.0으로 설정하면 난반사에 가까운 반사가 생성됩니다. 정반사 하이라이트를 변형하려면 여기에 맵을 연결해야 합니다.



0.1 (기본)

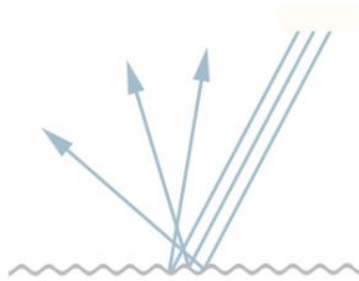


0.3



0.6

표면의 '미세한' 특징은 빛의 확산과 반사에 영향을 줍니다. 이 '미세 표면' 디테일은 정반사에 가장 두드러진 영향을 줍니다. 아래 다이어그램에서 각 광선이 서로 다른 방향으로 표면의 일부에 닿을 때 더 거친 표면으로부터 반사되는 경우 들어오는 빛의 평행선들이 갈라지기 시작하는 것을 볼 수 있습니다. 요약하면, 표면이 거칠수록 반사광이 더 많이 갈라지거나 '흐리게' 보입니다.



일반적인 거칠기 측정값으로 표시되는 '미세 표면' 디테일(이 표면은 높은 정반사 거칠기 값을 가짐)

Specular 하이라이트의 밝기는 *Standard Surface* Surface 셰이더의 에너지 보존 특성으로 인해 자동으로 해당 크기에 연결됩니다. 아래 예제에서는 모든 재료가 동일한 양의 빛을 반사하지만 더 거친 표면이 여러 방향으로 펼쳐집니다. 그러나 거칠기의 강도가 낮으면 표면은 더 집중된 양의 빛을 반사합니다.



0.1 (기본)



0.4



0.6

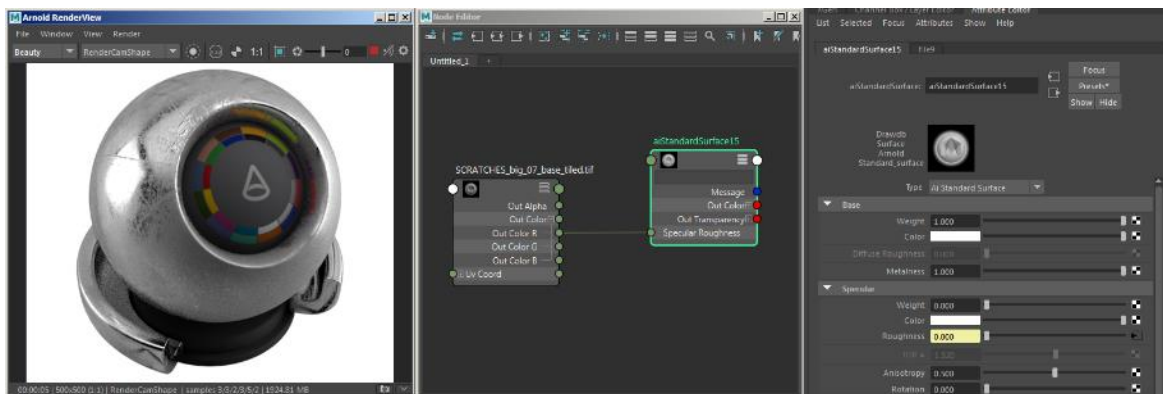
표면의 하이라이트에서 변형을 얻으려면 맵을 *Specular Roughness*에 연결해야 합니다. 이것은 하이라이트의 밝기뿐만 아니라 환경 반사의 크기 및 선명도에 영향을 미칩니다.

해당 파일 텍스처를 **Range** 셰이더에 연결하여 *Specular Roughness*에서 모든 결과를 확인해야 할 수 있습니다.



Specular Roughness에 연결된 'Fingerprint' 텍스처

정반사 거칠기는 *specular reflection* 및 *refraction*에 모두 영향을 줍니다. 또한 필요한 경우 굴절을 위해 약간의 거칠기를 추가할 수 있는 **Transmission Extra Roughness** 파라미터가 있습니다. 하지만 *Coat*를 사용하여 뾰족한 굴절 위에 거친 반사층을 만들 수 있습니다.



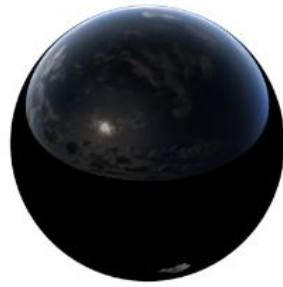
Specular Roughness 에 연결된 파일 텍스처의 *Out Color R*

IOR

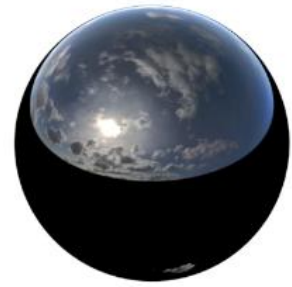
IOR 파라미터(굴절률)는 재료의 **Fresnel reflectivity(프레넬 반사율)**를 정의하며 기본적으로 사용되는 각도 함수입니다. IOR은 우리가 보는 쪽을 마주 보는 표면 및 표면 모서리에서 반사 사이의 균형을 정의합니다. 반사 강도는 변경되지 않았지만 앞쪽의 반사 강도가 크게 변하는 것을 확인할 수 있습니다.



1



1.1



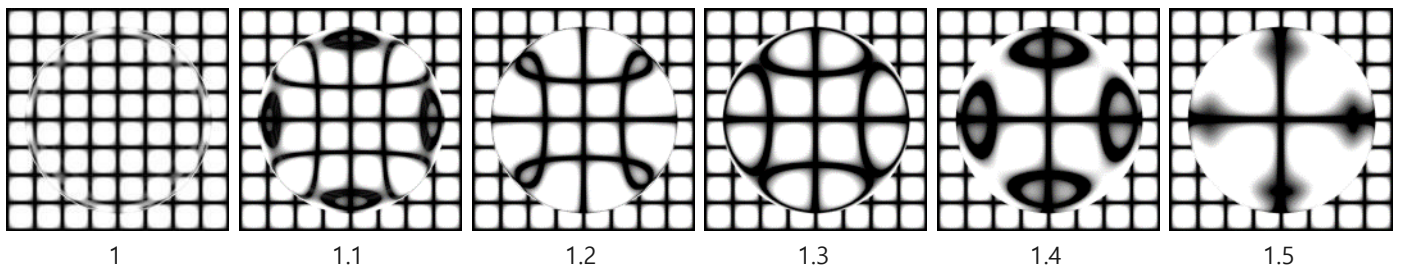
1.52 (기본)

매우 높은 IOR 값을 사용하면 *Metalness*와 상당히 유사하게 보일 수 있습니다. *Base Color*를 *Specular Color*로 설정하고 *Specular Color*를 검정으로 설정하면 똑같이 보입니다. 차이점은 가장자리 색조를 조절하는 *Specular Color*를 사용하여 가장자리에서 추가 반사를 얻는다는 점입니다. 금속 프레넬은 새로운 복잡한 IOR 셰이더에서와 마찬가지로 예술적 파라미터를 사용하여 효과를 발휘합니다.

일반적으로 플라스틱, 유리 또는 스킨(유전체 프레넬) 및 금속을 위한 *Metalness*(*Complex IOR*이 있는 전도성 프레넬)와 같은 재료에는 IOR을 사용해야 합니다. 또 다른 이유는 0.1 범위 내에 있기 때문에 *Metalness*가 텍스처링이 더 쉽고, Substance 페인터와 같은 응용 프로그램의 텍스처를 사용하면 IOR이 아닌 *Metalness*를 사용할 때 가장 효과가 좋기 때문입니다.

Transmission 되는 Specular IOR

기본값 1.0은 진공의 굴절률입니다. 즉, 빈 공간에서 1.0의 IOR를 갖는 물체는 어떤 광선도 굴절시키지 않습니다. 간단히 말해서 1.0은 '굴절 없음'을 의미합니다. *Standard Surface* 셰이더는 모든 지오메트리에 바깥 쪽을 향한 Normal이 있고 해당 오브젝체가 공기에 포함되어 있으며(IOR 1.0) 겹치는 표면이 없다고 가정합니다.



1

1.1

1.2

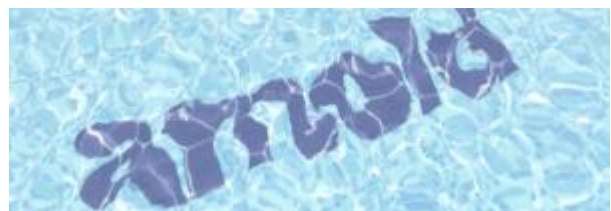
1.3

1.4

1.5



1



1.52 (기본)

Normals

굴절 표면을 렌더링할 때 지오메트리 면의 Normal이 올바른 방향으로 향하도록 하는 것이 매우 중요합니다. 아래 예제(왼쪽)에서 올바른 방향(바깥쪽)으로 마주보는 Normal들과 안쪽(올바르지 않음)으로 마주보는 Normal들 사이의 차이를 볼 수 있습니다. 이것은 유리처럼 양면 두께로 표면을 렌더링할 때 특히 중요합니다. 그러나 유리(중앙 아래)에 기포가 있으면 그 반대가 됩니다. 기포 지오메트리 Normal을 반전시키고 기포를 유리 지오메트리와 결합해야 합니다. Normal 방향은 자동차 앞유리와 같은 단면을 렌더링 할 때도 똑같이 중요합니다(오른쪽).



바깥쪽을 가리키는 Normal(올바름). 이미지를 롤오버하면 안쪽(올바르지 않음)을 가리키는 Normal들이 표시됩니다.



유리 내 기포: Normal이 안쪽을 가리켜야 합니다. 이미지를 롤오버하면 바깥쪽(올바르지 않음)을 가리키는 Normal들이 표시됩니다.



앞유리 모델(단면). 이미지를 롤오버하면 안쪽(올바르지 않음)을 가리키는 Normal들이 표시됩니다.

굴절이 있어야 하는 곳에 검은색이 있으면 *Transmission Ray Depth*(렌더링 설정의 **Ray Depth** 부분에 있음)이 충분히 높지 않을 수 있습니다. 기본값은 8이며 이 값은 대부분의 경우 충분합니다.

Anisotropy

이방성은 방향성 바이어스로 빛을 반사 및 투과시켜 재료가 특정 방향에서 거칠거나 광택이 나는 것처럼 보이게 합니다. 이방성의 기본값은 0이며, '등방성'을 의미합니다. 컨트롤을 1.0 쪽으로 이동하면 표면이 U축에서 더 이방성으로 됩니다.



0 (기본)



0.6



0.9

이방성은 '늘린' 이방성 반사를 형성하는 작은 홈이 있는 브러시드 금속처럼 명확한 브러시 방향을 갖는 재료에 적합합니다.



많은 작은 디스크들이 다함께 모여서 이방성 하이라이트인 효과를 만듭니다.



0.3

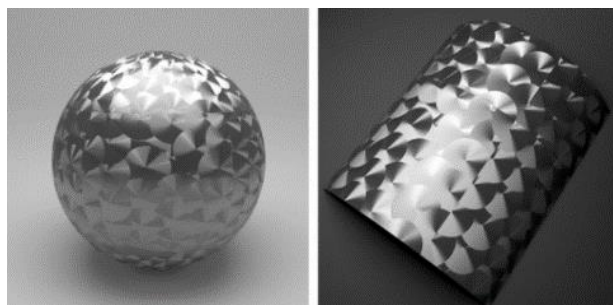


0.6



0.9

이방성 반사는 아래 예제처럼 브러시드 금속 효과에 적합합니다.

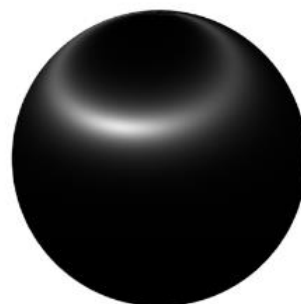


Specular Anisotropic Rotation에 지정된 텍스처

이방성을 사용할 때 정반사 하이라이트에 면 깎임(faceting)이 나타날 수 있습니다. Arnold `subdiv_smooth_derivs` 파라미터를 통해 부드러운 재분할 탄젠트를 활성화하여 이렇게 면이 깎인 모양을 제거할 수 있습니다. 이를 위해서는 폴리 메시에 최소 1개의 재분할 반복이 있어야 합니다.



이방성 하이라이트에서 보이는 면 깎임



Subdivision: enabled. Subdivision Iterations: 1.
Smooth Tangents: enabled.

*Subdivision Iterations*를 높이면 이방성 정반사 면 깎임이 제거됩니다.

정반사 '이방성'에 대한 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

Rotation

회전 값은 UV 공간에서 이방성 반사율의 방향을 변경합니다. 0.0에서는 회전이 없고 1.0에서는 효과가 180도 회전합니다. 브러시드 금속이 있는 표면의 경우, 재료가 닦이는 각도를 조절합니다. 금속 표면의 경우 이방성 하이라이트는 브러싱 방향에 수직인 방향으로 늘어납니다.



0 (기본)



0.25



0.5

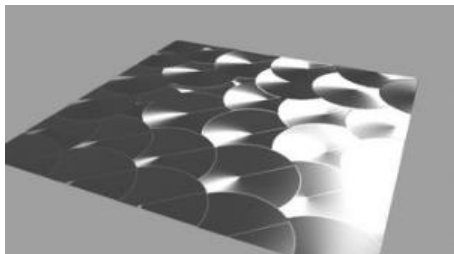


0.75

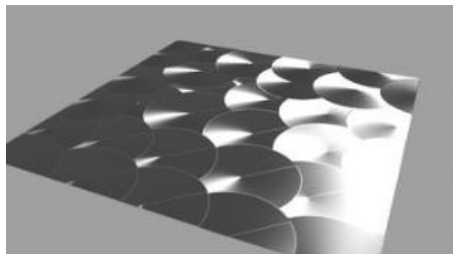


1

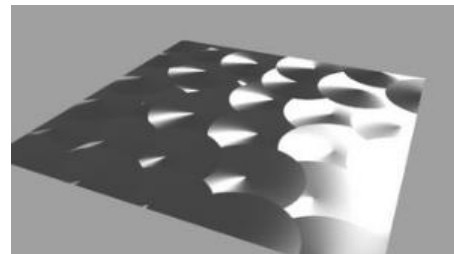
정반사 회전에 텍스처를 지정할 수 있습니다. 이 때, 텍스처 필터링을 피하는 것이 좋습니다. 이는 MIP 매핑과 확대 필터를 비활성화하는 것을 의미하며, 기본적으로 "smart bicubic"으로 설정되어 있습니다. 한 가지 방법은 이미지 노드의 `mipmap_bias`를 -8처럼 강한 음수 값으로 설정하는 것입니다. 이것은 "평소보다 8 MIP 수준 높은 해상도 사용"을 의미합니다.



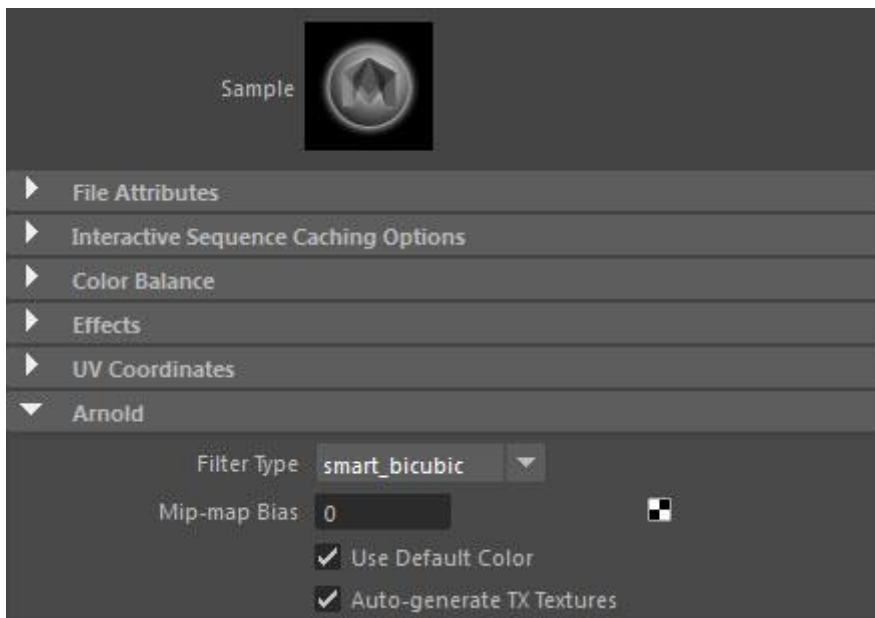
Mipmap bias 가 0, Filtering 이 Bicubic 으로 설정



Mipmap bias 가 -8, Filtering 이 Bicubic 으로 설정

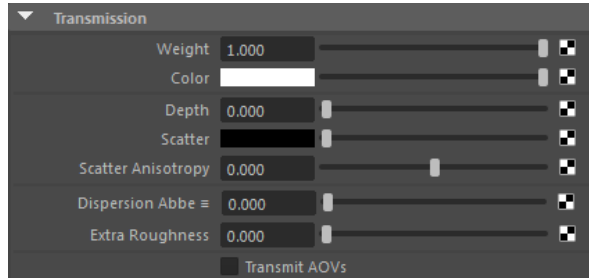


Mip-mapping 없음. Magnification filter 가 closest 로 설정



Maya 파일 노드 아래에 있는 Arnold 필터 속성

Transmission



Weight

투과는 유리나 물과 같은 물질의 경우 빛이 표면을 통해 흩어지게 합니다.



0 (기본)



0.5



1

또한 *Standard Surface* 셰이더가 지정된 메시의 *Opaque*를 비활성화해야 합니다.

투명성이 있어야 하는 곳에 검은색만 있다면 Refraction Ray Depth 값(렌더링 설정의 *Ray Depth* 부분에 있음)이 충분히 높지 않을 수 있습니다. 기본 값은 1입니다.

Color (색)

이것은 굴절된 광선에 의해 이동된 거리에 따라 굴절을 필터링합니다. 빛이 메시 내부로 더 길게 이동할수록 Transmission Color의 영향을 더 많이 받습니다. 따라서 광선이 두꺼운 부분을 통과할 때 녹색 유리의 녹색이 더 짙어집니다. 그 효과는 기하급수적이고 Beer's Law(베에르의 법칙)로 계산됩니다. 라이트하고 섬세한 색상 값을 사용하는 것이 좋습니다.



Transmission Color(투과 색상): 적색(깊이 1 ~ 10)

(1, 0, 0)처럼 완전히 포화된 색상을 사용하는 경우, 해석되는 방식은 모든 적색 빛은 통과되고 녹색과 파란색 빛은 통과되지 않는 것입니다. *Transmission Color* 값이 0에 가까우면 모든 빛을 차단하기 위해 메쉬 내부를 매우 조밀하게 만들며, *Depth* 승수를 0.001과 같이 작은 값으로 설정해도 어쨌든 *Depth*가 크기 때문에 큰 차이가 없을 수도 있습니다.



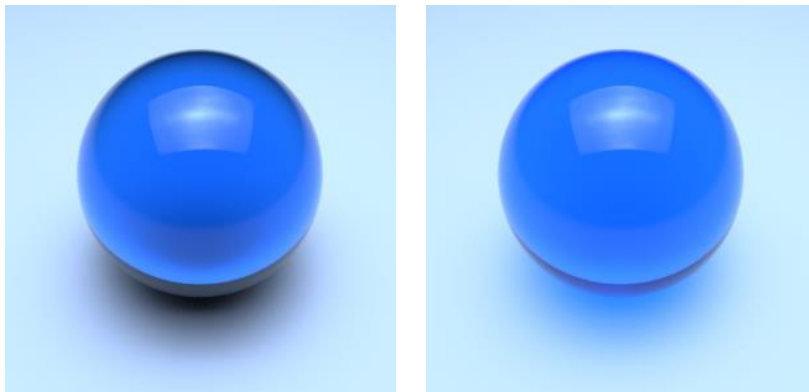
적색

녹색

파란색

Transmission Color에 대해 완전히 포화된 색상은 권장되지 않습니다.

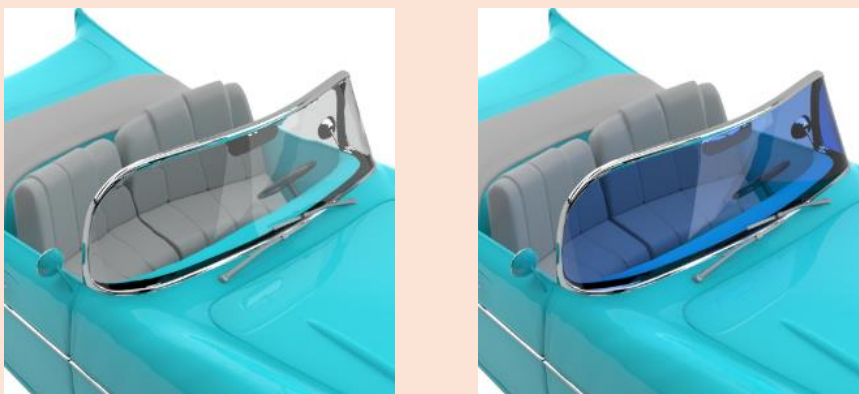
이 값에 색상이 있고 해당 색상으로 채색된 그림자가 필요한 경우 *Standard Surface* 셰이더가 지정된 메쉬의 *Opaque*를 비활성화하십시오. 아래 예제처럼, *Opaque*가 활성화된 상태에서는 광선이 구체를 통과할 수 없음을 알 수 있습니다. 반면에 *Opaque*를 비활성화하면 광선이 구체를 통과하고 *Transmission Color*로 설정된 색상을 흡수하여 컬러 그림자의 효과를 생성할 수 있습니다.



Opaque: Enabled

Opaque: Disabled

*Thin Walled*가 활성화되어 있지 않으면 단면 기하메트리에 대해 *Transmission Color*가 적용되지 않습니다.



Disabled

Enabled: Transmission Color 가 Visible

Depth (깊이)

투과 색상이 구현되는 볼륨 속 깊이를 제어합니다. 이 값을 높이면 볼륨이 얇아집니다. 즉, 흡수와 산란이 적어집니다. 이것은 배율 인수이므로 투과 색상을 설정한 다음 *Depth*를 조정하여 물체의 크기에 맞출 수 있습니다.

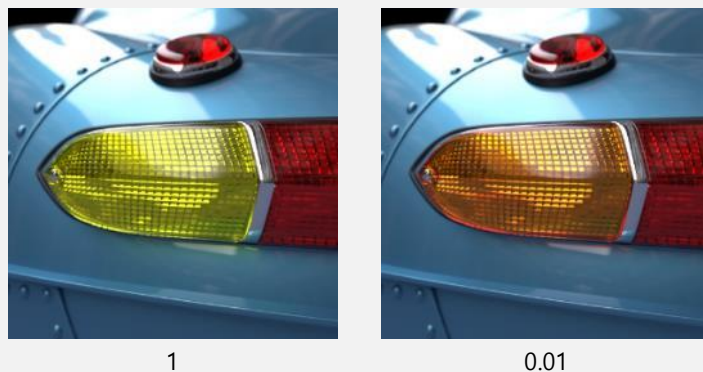


*Transmission Depth*를 높일 때의 효과는 아래 애니메이션에서 볼 수 있습니다. 이 경우에도 *Transmission Scatter* 색상이 사용되었음에 유의하십시오.



*Depth*는 장면 크기에 따라 달라지며 외관에 큰 영향을 줄 수 있습니다. *Transmission Color* 및 *Depth*는 투과율/흡수율을 조절하며, 이것은 물체의 크기에 따라 다릅니다. 따라서 작은 물체의 경우에는 무엇인가를 보려면 매우 낮은 *Depth*를 설정해야 할 수 있고, 큰 물체의 경우에는 높게 설정해야 할 수 있습니다. *Depth* 효과를 볼 수 없다면 해당 장면의 크기를 확인해야 할 수 있습니다.

장면의 크기가 너무 작으면 *Transmission Depth*가 1인 상태로 *Transmission Color*(오렌지)가 잘못 표시됩니다(왼쪽 이미지). *Transmission Depth*를 낮추면 보정됩니다(오른쪽 이미지). 이러한 상황을 피하려면 실제 규모로 모델링하는 것이 좋습니다.



Scatter (산란)

Transmission Scatter(투과 산란)는 물이나 꿀 속 깊은 곳처럼 상당히 두꺼운 액체에 또는 산란이 보일 만큼 액체가 충분한 경우에 적합합니다. 물 한 잔의 경우에는 산란이 많이 필요하지 않지만 바다의 경우에는 필요합니다. 다른 예로는 얼음, 유백색 유리 또는 우유빛 유리가 있습니다.



검정 (기본값)



오렌지 (꿀처럼 두꺼운 점성 액체에 적합)

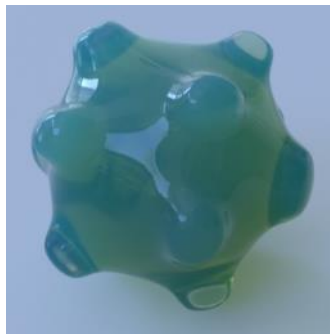
산란을 표현하려면 *Standard Surface* 셰이더가 지정된 메시의 *Opaque*를 비활성화해야 합니다.

Scatter Anisotropy (산란 이방성)

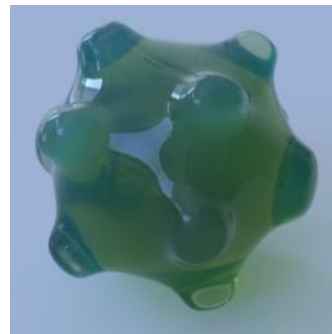
산란의 방향 바이어스 또는 이방성 기본값 0은 등방성 산란을 제공하므로 빛이 모든 방향으로 골고루 산란됩니다. 양수 값들은 산란 효과를 빛의 방향으로 앞당기는 반면, 음수 값들은 산란을 뒤의 빛쪽으로 기울입니다.



-0.5



0 (기본)



0.5

Dispersion(분산) Abbe

재료의 Abbe 수를 지정합니다. 이것은 굴절률이 파장에 따라 얼마나 달라지는지를 나타냅니다. 유리나 다이아몬드의 경우 이것은 일반적으로 10 ~ 70이며, 숫자가 낮으면 분산이 커집니다. 기본값은 0으로, 분산을 중단합니다. 크로매틱 노이즈는 전역 카메라 (AA) 샘플 또는 굴절 샘플을 늘려서 줄일 수 있습니다.



1



3



6

*Transmission Dispersion*은 다이아몬드와 같은 보석류에 적합합니다.



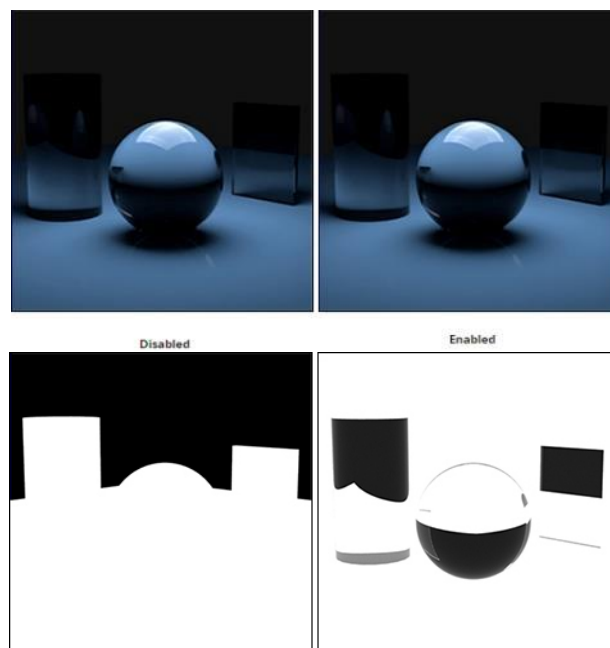
Extra Roughness (추가 거칠기)

등방성 마이크로파셋 BTDF로 계산한 굴절의 흐려짐을 추가합니다. 범위는 0(거칠기 없음)에서 1까지입니다.



Transmit(투과) AOVs

활성화되면 투과가 AOV를 통과합니다. 배경이 투명하면 투과성 표면이 투명해져서 다른 배경 위에 합성될 수 있습니다. 빛의 경로 표현식 AOV는 통과하므로 투과성 표면을 통해 보이는 확산 표면이 확산 AOV에서 끝나게 됩니다. 다른 AOV는 또한 불투명 블렌드 없이 곧장 통과할 수 있으므로, 마스크를 생성하는 데 사용할 수 있습니다.



Alpha masks

Transmission and Opacity

Transmission 및 *Opacity*는 다른 렌더링 엔진들과 비교하여 Arnold에서 매우 유사합니다. 하지만 몇 가지 차이점이 있습니다. 이 문서의 목적은 사용자들에게 이러한 차이점을 이해시키고 *Opacity*와 *Transmission*을 언제 사용해야 할지 설명하는 것입니다.

Arnold는 *Transmission* 및 *Opacity*를 두 가지 방법으로 계산할 수 있습니다. 이들은 서로 다른 광선 유형이므로 *Standard Surface* 셰이더와 렌더링 옵션에서 여러 컨트롤을 갖습니다.

*Transmission*을 계산하는 이 두 가지 방법은 서로 다른 용도를 가지고 있고 함께 사용할 수 있지만 대다수는 둘 중 하나를 사용하게 될 것입니다.

Transmission(투과)를 위한 용도

- 유리, 물 또는 기타 굴절 물질.

Opacity(투명도)를 위한 용도

- 다각형 카드에서 나뭇잎 형상을 잘라내는 것과 같은 스프라이트 유형 효과.
- 머리카락의 끝을 투명하게 만듭니다.

Index of Refraction (*IOR*)을 1.0에 두면 두 방법 모두 비슷한 결과를 얻을 수 있습니다. 하지만 *Opacity*는 스프라이트의 경우 더 빨리 렌더링합니다. *Opacity*는 형상을 완전히 잘라내는 반면 *Transmission*은 완전히 투명한 영역에서도 여전히 정반사가 보이도록 합니다. 다음은 스프라이트를 렌더링할 때의 차이점을 보여주는 두 가지 이미지입니다.

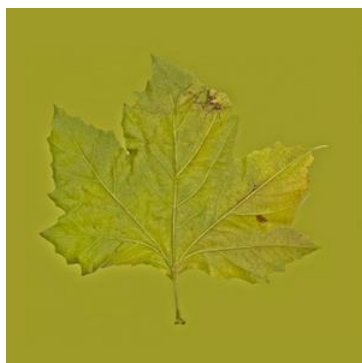


Transmission



Opacity

이것은 나뭇잎에 사용되는 텍스처와 마스크입니다.



나뭇잎 텍스처 맵



나뭇잎 알파 맵

Transmission를 사용할 때 투명한 영역에서 정반사가 여전히 보이는 것을 확인할 수 있습니다. 물론 동일한 마스크를 사용하는 *Specular Weight*이 문제를 해결하도록 만들 수 있지만 이러한 목적으로 *Transmission*을 사용하는 것은 올바르지 않습니다.

Transmission 과 Opacity 함께 사용하기

앞서 설명했듯이, 렌더링에서 불필요한 속도 저하를 일으킬 수 있으므로 동일한 셰이더에서 *Transmission* 및 *Opacity*를 함께 사용하지 않는 것이 가장 좋습니다. 그러나 이들을 결합하는 것이 유용한 몇 가지 상황이 있습니다. 다음은 스트라이프 마스크를 사용하여 잘라낸 간단한 유리 구체의 몇 가지 예제입니다.



Transmission만 사용한 구체



마스크 텍스처로 렌더링한 구체



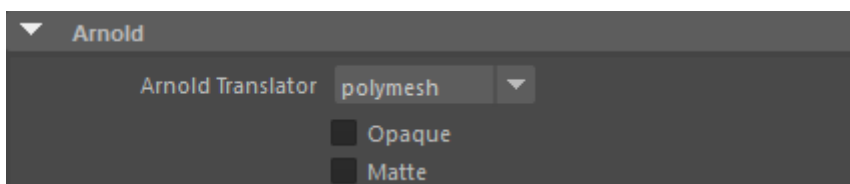
Opacity 슬롯을 유도하는 마스크로 렌더링된 구체

Opaque Switch (불투명도 스위치)

이것은 Arnold가 대부분의 다른 렌더러와 다른 점입니다. 기본적으로 모든 오브젝트는 *Opaque*로 표시되어 광선을 추적하는 동안 Arnold가 일부 단축키를 사용하여 렌더링 속도를 향상시킵니다. 오브젝트가 *Opaque*로 표시되면 Arnold가 *Opacity*를 처리하는 셰이더의 부분에 액세스할 필요조차 없음을 의미합니다. 이 *Opaque* 플래그가 기본적으로 켜져 있다는 사실은 다음과 같습니다.

- *Opacity*가 전혀 동작하지 않는다는 의미입니다.
- *Transmission*이 적용되지만 물체가 만드는 모든 그림자는 항상 단색이 되며 *Transparent Color* 또는 셰이더의 밀도를 선택하지 않습니다.

Attribute Editor에서 무엇보다도 *Opaque* 스위치를 토글할 수 있게 해주는 Arnold 속성을 확인할 수 있습니다.



여러 물체에 대해 **Attribute Spread Sheet**를 사용하여 **aiOpaque**를 설정합니다. 형상 노드를 선택하는 것을 잊지 마십시오(해당 변형을 선택한 다음 아래쪽 화살표를 누르십시오).

다음 장면에서는 *Opaque* 스위치가 활성화 및 비활성화되어 렌더링된 Stanford 용을 볼 수 있습니다. 이 예제에서는 *Opacity*가 전혀 사용되지 않습니다.

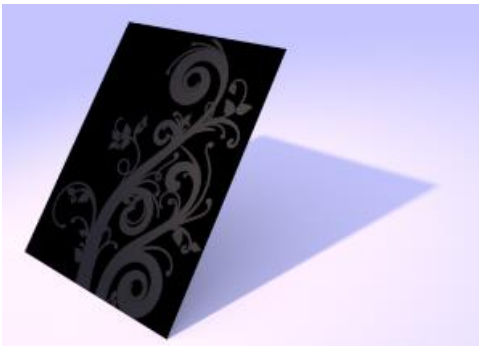


Opaque: Enabled



Opaque: Disabled

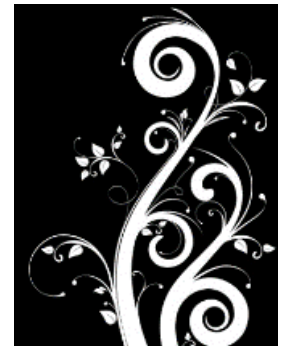
다음은 Opaque가 활성화되고 비활성화된 또 다른 예입니다. 이 경우 *Standard Surface* 셰이더에서는 *Opacity*만 사용됩니다.



Opaque: Enabled



Opaque: Disabled



Opacity 마스크

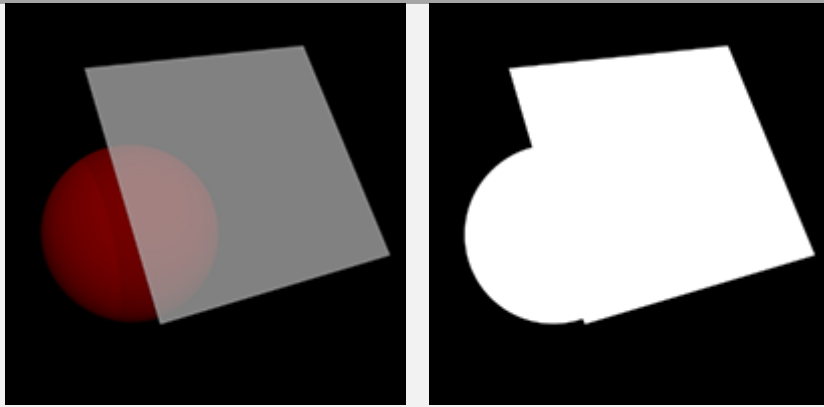
Optimization(최적화)

앞서 언급했듯이 올바른 작업에 적절한 방법을 사용하면 최적의 렌더링 속도를 얻을 수 있습니다. 이 외에도 속도를 추가적으로 높일 수 있는 몇 가지 방법이 있습니다.

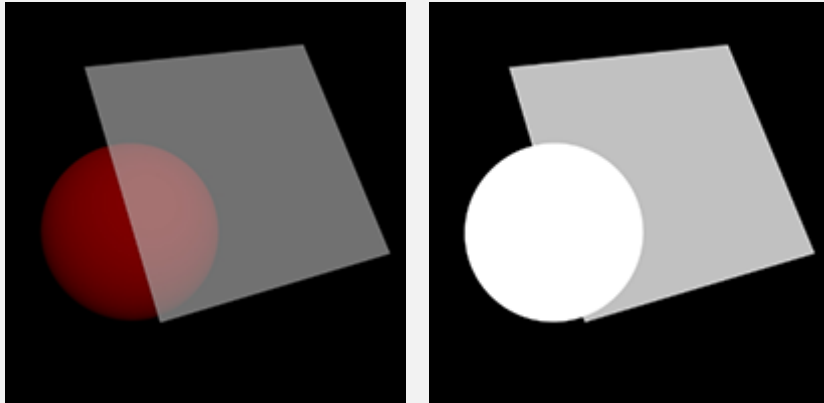
- 스프라이트에 불투명도를 사용하는 경우 마스크가 완전히 흑백인지 확인하십시오. 예를 들어 검정 영역의 경우, 렌더링 시간에 부정적인 영향을 줄 수 있는 노이즈 또는 기타 결함이 없어야 합니다. 즉, 마스크에 JPEG 텍스처를 사용하는 것은 좋지 않는데, 그 이유는 종종 압축 인공물이 있기 때문입니다.
- 위의 용과 같이 *Transmission*과 *Specular*를 결합 할 때 셰이더의 투명한 부분이 어떤 반사도 포착하지 않도록 만들면 속도를 크게 높일 수 있습니다. 이것은 내부 반사를 비활성화하는 것으로, *Ray_Switch* 셰이더를 사용하면 됩니다.

Transmission(투과) 및 Alpha(알파)

Transmission Weight(투과 가중치)은 알파 채널로 전파되지 않음을 기억하십시오. 아래 예제들은 *Transmission Weight* (올바르지 않음)가 아닌 *Opacity* (올바름)를 사용할 때 알파 내에서 차이점을 보여줍니다. 다각형 평면에 대해서도 *Opaque*가 비활성화되었습니다.



Transmission Weight (잘못된 알파)

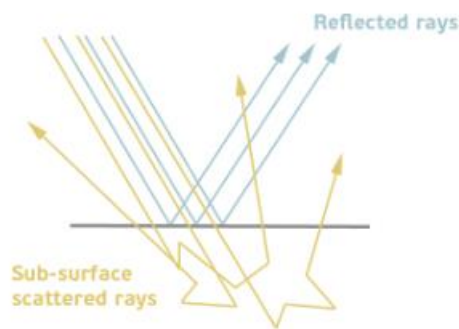


Opacity (올바른 알파)

Subsurface



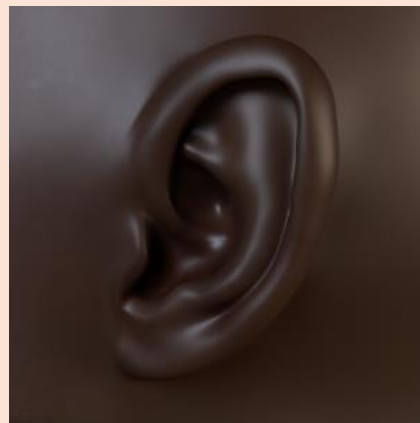
SSS(Sub-Surface Scattering:표면 아래 산란)는 물체로 들어가고 그 표면 아래로 산란하는 빛의 효과를 시뮬레이션합니다. 모든 빛이 표면에서 반사되는 것은 아닙니다. 그 중 일부는 빛이 비추는 물체의 표면 아래로 침투합니다. 거기에서 물질에 흡수되고 내부적으로 흩어질 것입니다. 이 흩어진 빛의 일부는 표면에서 다시 나와 카메라에 보이게 됩니다. 이것을 'sub-surface scattering(표면 아래 산란)' 또는 'SSS'라고 부릅니다. SSS는 대리석, 피부, 잎, 왁스 및 우유와 같은 물질의 사실적인 렌더링에 필요합니다. 이 셰이더의 SSS 컴포넌트는 무작위 광선 추적 방법을 사용하여 계산됩니다.



지오메트리 Normal이 올바른 방향을 가리키는지 확인해야 합니다. 그렇지 않으면 SSS가 올바르게 렌더링되지 않습니다.



바깥쪽을 가리키는 Normals(정상)



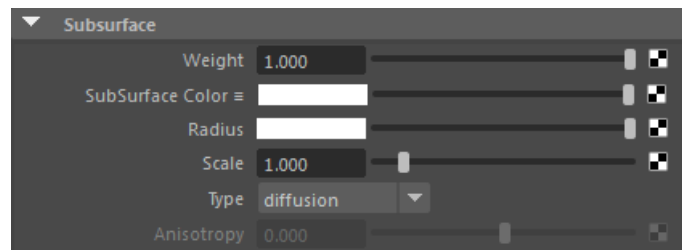
안쪽을 가리키는 Normals(비정상)

SSS는 플라스틱과 같은 사실적인 재료를 복제할 때 중요합니다.



SSS disabled

SSS enabled



Weight

확산과 표면 아래 산란 사이의 '혼합' 1.0으로 설정하면 SSS만 있고 0으로 설정하면 Lambert만 있습니다. 대부분의 경우 이것은 1.0으로 설정됩니다(전체 SSS).



0 (기본)

0.5

1

Color

표면 아래 산란 효과를 결정하는 데 사용되는 색상입니다. 예를 들어, 피부 재료를 복제하는 것은 이 값을 살색으로 설정하는 것을 의미합니다.



사과

치킨

크림

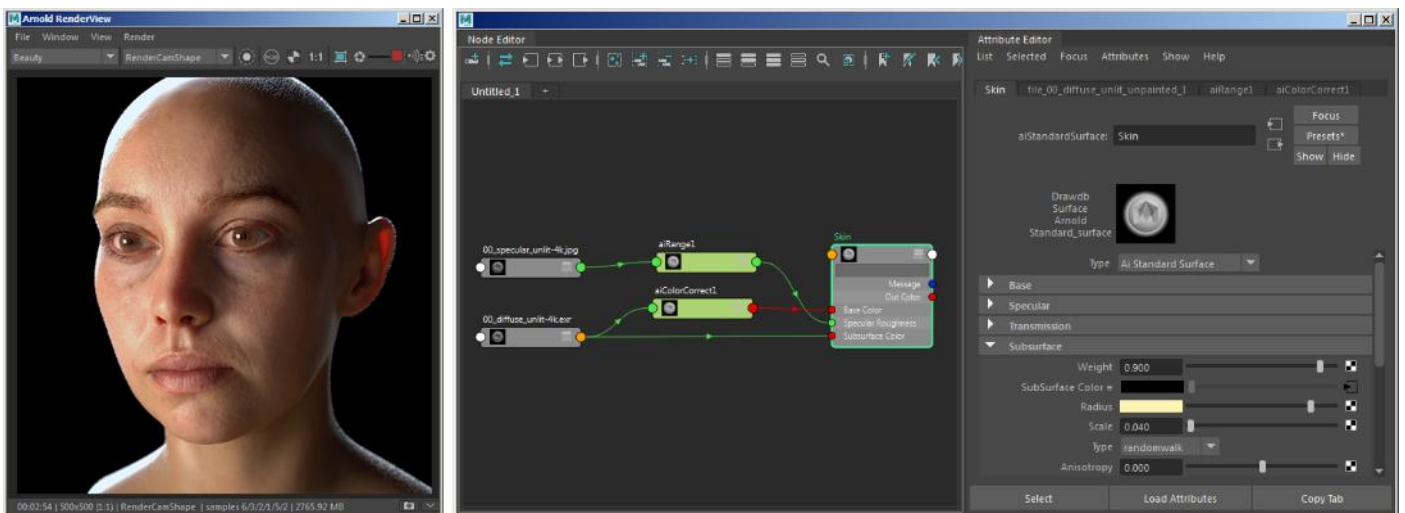
케첩

대리석



피부색

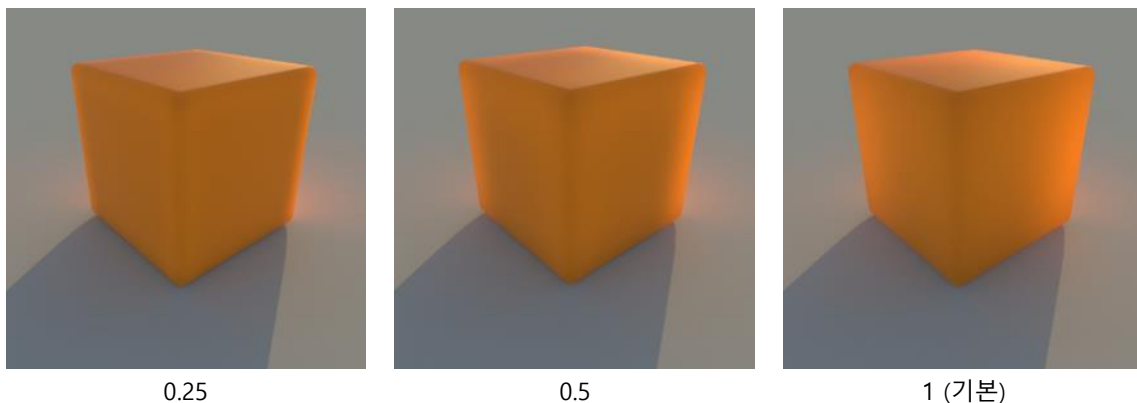
Standard Surface에는 Base와 SSS 사이의 혼합이 있습니다. 피부에 확산을 사용하고 싶다면 이것은 사용자의 선택입니다. 예를 들어, 얼굴 페인트 등을 위해 마스크와 다른 텍스처로 혼합하거나 Base Color와 Subsurface Color에 동일한 텍스처를 연결하고 혼합 요소를 변경하여 선명도를 변경하는 데 사용할 수 있습니다.



피부 셰이더 설정 예

Radius

빛이 표면 아래로 퍼질 수 있는 대략적인 최대 거리로 "평균 자유 경로"(MFP)라고도 합니다. 이 파라미터는 빛이 다시 밖으로 흩어지기 전에 표면 아래로 전파될 수 있는 평균 거리에 영향을 줍니다. 거리에 대한 이 효과는 각 색상 컴포넌트에 대해 개별적으로 지정할 수 있습니다. 값이 높을수록 표면 아래의 산란이 부드럽게 보이고 값이 낮을수록 불투명해집니다.



0.25

0.5

1 (기본)

색상이 열수록 빛이 더 흩어집니다. 0 값은 산란 효과가 없습니다.



0

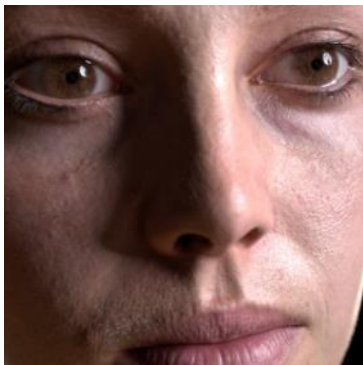


0.5

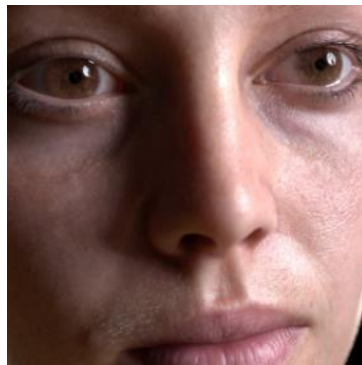


1 (기본)

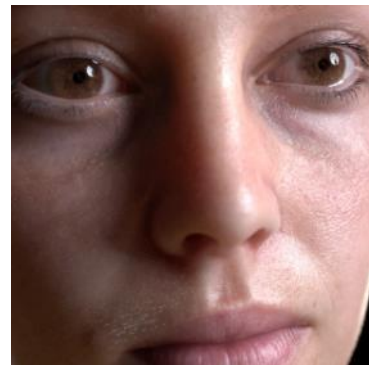
반경 값을 늘리면 재료의 외관이 가죽에서 대리석처럼 급격하게 변할 수 있습니다. SSS는 매우 크기에 의존적입니다. 모델의 크기에 따라 반경 배율을 조정해야 합니다. 기본 SSS 설정을 사용하여 렌더링하는 경우 올바르게 보일 수도 있습니다. 또는 장면 크기를 조절해도 비슷한 결과가 나타날 수 있습니다.



0



0.5



1 (기본)

동일한 양으로 모든 색상을 분배하는 대신 RGB 색상 각각에 대해 다른 반경 값을 선택할 수도 있습니다. 예를 들어, 점토나 피부와 같은 표면은 녹색과 파란색보다 높은 적색 반경을 가져야 합니다.

피부를 렌더링할 때는 1.0, 0.35, 0.2 등의 값을 사용해서 적색은 가장 깊게 산란되고 녹색과 파란색은 더 적게 산란되도록 합니다. 이렇게 하면 피부에 대해 3 레이어 워크플로우(깊은, 중간, 얇은 레이어)가 교체되어 깊은 레이어가 더 큰 반경으로 산란되어야 함을 나타내기 위해 깊은 레이어를 적색으로 만들게 됩니다. `scatter_radius.R`를 더 큰 값으로 설정하면 이와 같이 됩니다.

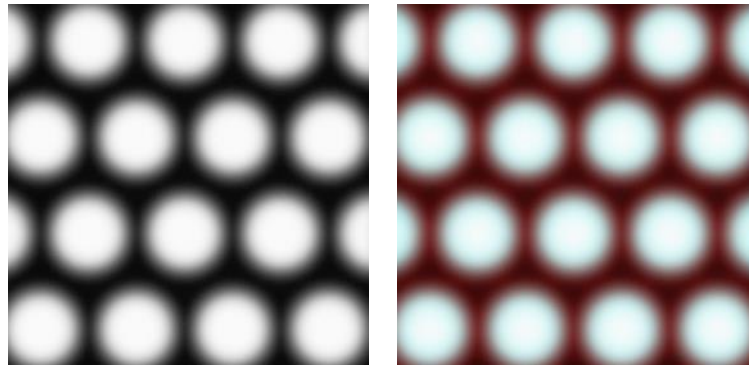


흰색 (기본)



붉은 색조

아래 이미지는 반경의 적색을 증가시킬 때의 효과를 보여줍니다. 원의 가장자리에 착색된 '프린징' 효과가 나타납니다. Gaussian이 합성 패키지에서 소스 이미지의 적색 채널을 흐리게 하는 경우에도 동일한 효과가 발생합니다.



R: 0.5 G: 0.5 B: 0.5

R: 0.1 G: 0.5 B: 0.5

Scale

다시 밖으로 반사되기 전에 표면 아래에서 빛이 이동할 가능성이 있는 거리를 조정합니다. 산란 반경을 조절하고 *SSS Radius Color*를 곱합니다.

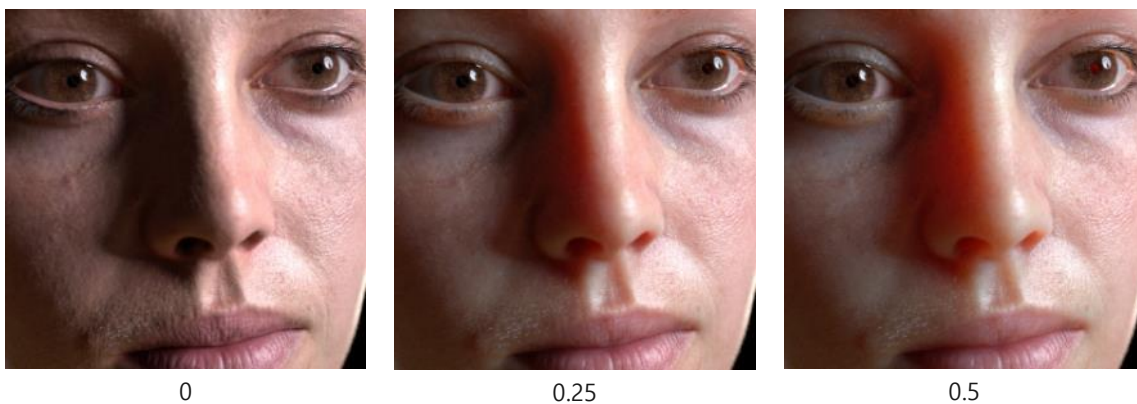


0

1 (기본)

2

장면의 단위가 미터라면 *SSS Scale*을 0.01로 설정하여 *SSS Radius*를 센티미터로 지정할 수 있습니다. 예를 들어 피부의 경우 *SSS Radius*는 0.37cm, 0.14cm, 0.07cm가 가능합니다.



0

0.25

0.5

Type

diffusion 또는 **randomwalk** 중에서 선택하십시오(기본 장면의 외관을 유지하기 위해 기본적으로 diffusion이 사용됨). 확산 이론을 기반으로 한 경험적 BSSRDF 방법과는 달리, randomwalk 기법은 실제로

무작위 걸음으로 표면 아래를 추적하고 지오메트리가 국부적으로 평평하다고 가정하지 않습니다. 즉, 무작위 볼륨 렌더링과 같은 이방성 산란을 고려할 수 있으며, 오목한 부분과 작은 디테일의 경우 훨씬 좋은 결과를 생성한다는 것을 의미합니다. 또한 확산에 비해 큰 산란 반경(즉, 큰 평균 자유 경로)에 대해 훨씬 더 빠를 수도 있습니다. 반면에, randomwalk는 밀도가 높은 매체(예: 작은 mfp)에서 느려질 수 있고 두 표면 혼합 시 sss_setname을 지원하지 않으며 유사한 외관을 얻기 위해 재료를 리다이얼링해 할 수 있으며, 닫히지 않은 메쉬, "mouth bags", 잠재적으로 그림자를 만드는 내부 지오메트리에 보다 민감합니다.



Diffusion (기본)



Randomwalk

Anisotropy

-1 (완전한 후방 산란)과 1 (완전한 전방 산란) 사이의 Henyey-Greenstein 이방성 계수 등방성 매체의 경우 기본값은 0이며 이것은 모든 방향으로 빛을 고르게 분산시켜 균일한 효과를 냅니다. 양수 값들은 산란 효과를 빛의 방향으로 앞당기는 반면, 음수 값들은 산란을 뒤의 빛쪽으로 기울입니다.

이 파라미터는 *randomwalk* SSS 방법에만 효과가 있습니다.



-0.7



0 (기본)

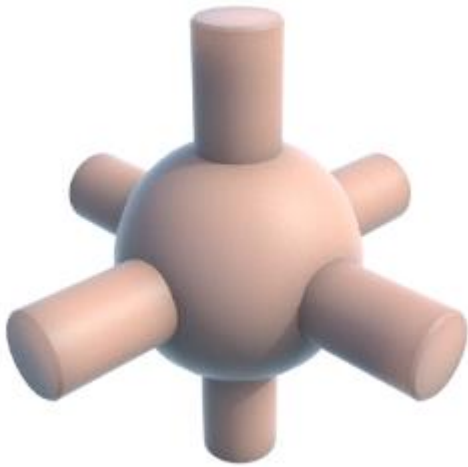


0.7

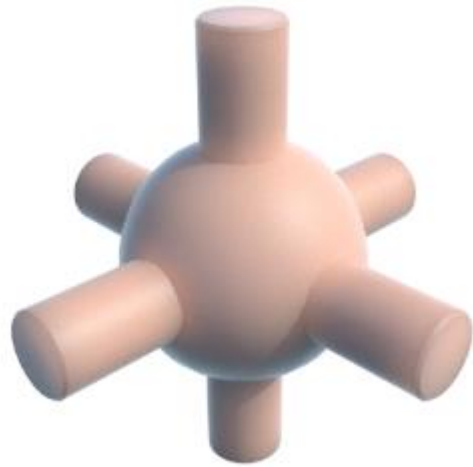
SSS Between Objects

여러 물체를 동일한 SSS '세트'에 속하는 것으로 태그하여 물체 경계를 가로 질러 조명이 흐려지게 만들 수 있습니다. 일반적인 용도는 치아와 잇몸 지오메트리 사이를 흐리게 하는 것입니다. 이것은 세트 내의 물체들에서 동일한 값에 상수 STRING userdata sss_setname을 추가하여 적용할 수 있습니다.

이것은 현재 *randomwalk* SSS 방법에 적용되지 않습니다.

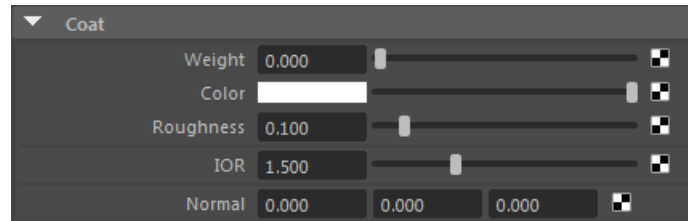


세트 이름 없음



동일한 세트 내의 물체

Coat



Weight

이 속성은 재료를 코팅하는 데 사용됩니다. 이것은 모든 다른 셰이딩 효과 위에서 클리어 코트 레이어 역할을 합니다. 코팅은 항상 반사되어(주어진 거칠기로) 유전체로 가정됩니다. 그 예로는 자동차 페인트용 클리어 코트 레이어 또는 스킨용 광택 레이어가 있습니다. 예를 들어 여분의 기름층이나 젖은 피부가 있습니다. 다른 예로는 적층된 물체나 알루미늄 휴대폰 위에 보호 필름이 있습니다.



0 (기본). Specular 만 적용



0.5

Coat 레이어는 빛을 흡수하여 투과된 모든 빛을 채색하는 유전체(플라스틱, 유리, 수지/에나멜, 많은 액체)를 시뮬레이션합니다(극히 미세한 편광 효과는 제외). 반면에 금속은 지표각에서도 반사되는 모든 물체의 색상을 필터링하는 경향이 있습니다. 따라서 렌더링하고자 하는 물체가 나금속(베어 메탈)이라면 *Coat Weight*가 0이어야 합니다.



0 (기본)

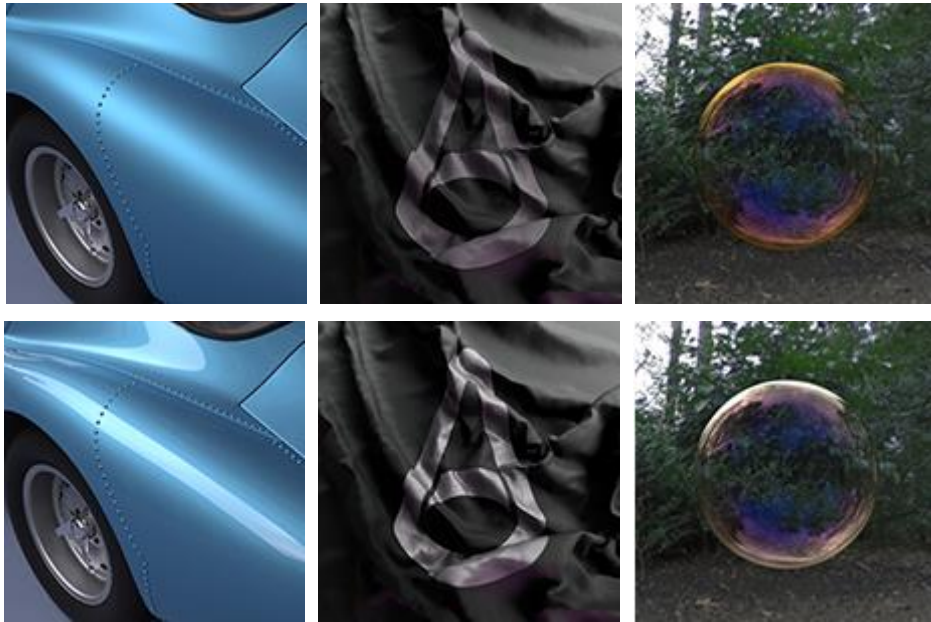


0.5



1

코팅은 금속 자동차 페인트와 같은 물질에 사용될 수 있습니다. 풍선 또는 기포 위의 반사 코팅이 그 예입니다.



Specular(높은 거칠기) 위에서 *Coat* (낮은 거칠기)를 결합하면 *Fresnel*로 인해 중앙에서 날카로운 *Coat*가 사라집니다.

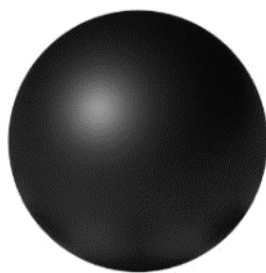


Color

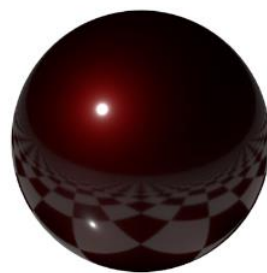
이것은 코팅 레이어 투명성의 색상입니다.

전형적인 실제 사례에서 *Coat Color*는 항상 흰색이어야 하며 주로 미학적인 조절을 위해 사용됩니다.

아래의 예에서 적색 *Coat Color*는 투명한 코팅 레이어로 동작하여 밑의 정반사에 색조를 입힙니다.



Specular 만 적용(높은 Roughness)



Coat 가 적용된 Specular(낮은 Coat Roughness 와 적색 Coat Color

텍스처링 예제

아래 예제에서는 파란색과 흰색 체크 무늬 텍스처가 Base Color에 적용되었으며 Coat Color가 노란색으로 변경되었습니다. 결합 시 기본 색상 상단의 노란색 클리어 코트 레이어는 페인트 또는 래커의 반투명 레이어와 비슷한 녹색 색조가 됩니다.



*Coat Weight*에 텍스처 맵을 연결하여 코팅이 기본 *Base Color*에 어떤 영향을 미치는지 정의할 수도 있습니다.

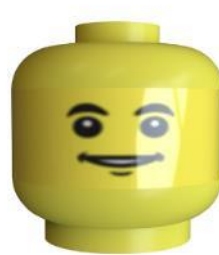
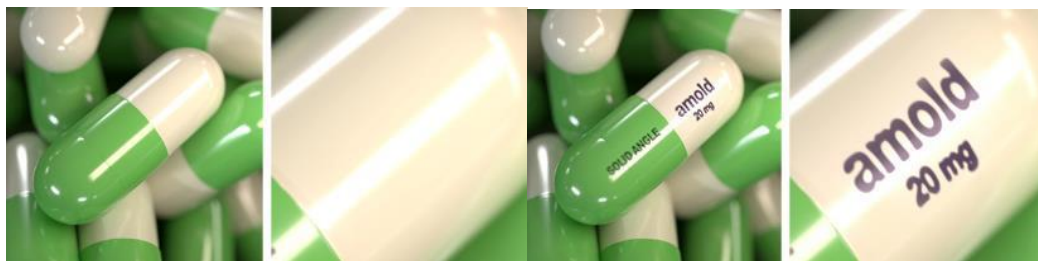


'Coat Weight'에 연결된 체크 무늬



노란색 'Coat Color'는 체크 무늬의 흰색 영역으로 제한되고 파란색 'Base Color'는 영향을 받지 않습니다.

*Coat Color*는 또한 스텐실 텍스처를 레이어링하는 데에도 사용됩니다. 아래의 예에서 유형 이미지가 *Coat Color*에 연결되어 있으며 *Coat Roughness*가 증가되었습니다. 그 밑에 '앞아'있는 것으로 보이는 정반사 하이라이트에 의해 영향을 받지 않는 것을 볼 수 있습니다.



Thin Film

Roughness(거칠기)

정반사의 광택을 조절합니다. 이 값이 낮을수록 반사가 선명합니다. 한도에서 0으로 설정하면 거울 반사가 완벽하게 선명해지고 1.0으로 설정하면 난반사에 가까운 반사가 생성됩니다. 코트 하이라이트를 변형하려면 여기에 맵을 연결해야 합니다.



0.1 (기본)



0.3



0.6

IOR

IOR 파라미터(굴절률)는 재료의 **Fresnel reflectivity(프레넬 반사율)**를 정의하며 기본적으로 사용되는 각도 함수입니다. IOR은 우리가 보는 쪽을 마주 보는 표면 및 표면 모서리에서 반사 사이의 균형을 정의합니다. 반사 강도는 변경되지 않았지만 앞쪽의 반사 강도가 크게 변하는 것을 확인할 수 있습니다.



1



2



6

Normal

*Coat Normal*은 베이스 위에 코트의 프레넬 혼합에 영향을 미치므로 Normal에 따라 베이스가 특정 각도에서 대략적으로 보이게 됩니다. *Coat Normal*의 용도는 부드러운 베이스 위에 울퉁불퉁한 코트 레이어일 수 있습니다. 여기에는 비 효과, 탄소 섬유 셰이더 또는 카 페인트 셰이더가 포함될 수 있습니다. 여기서 코트 레이어 및 기본 레이어에 서로 다른 Normal(예: Flakes 사용)을 사용할 수 있습니다.



빗방울

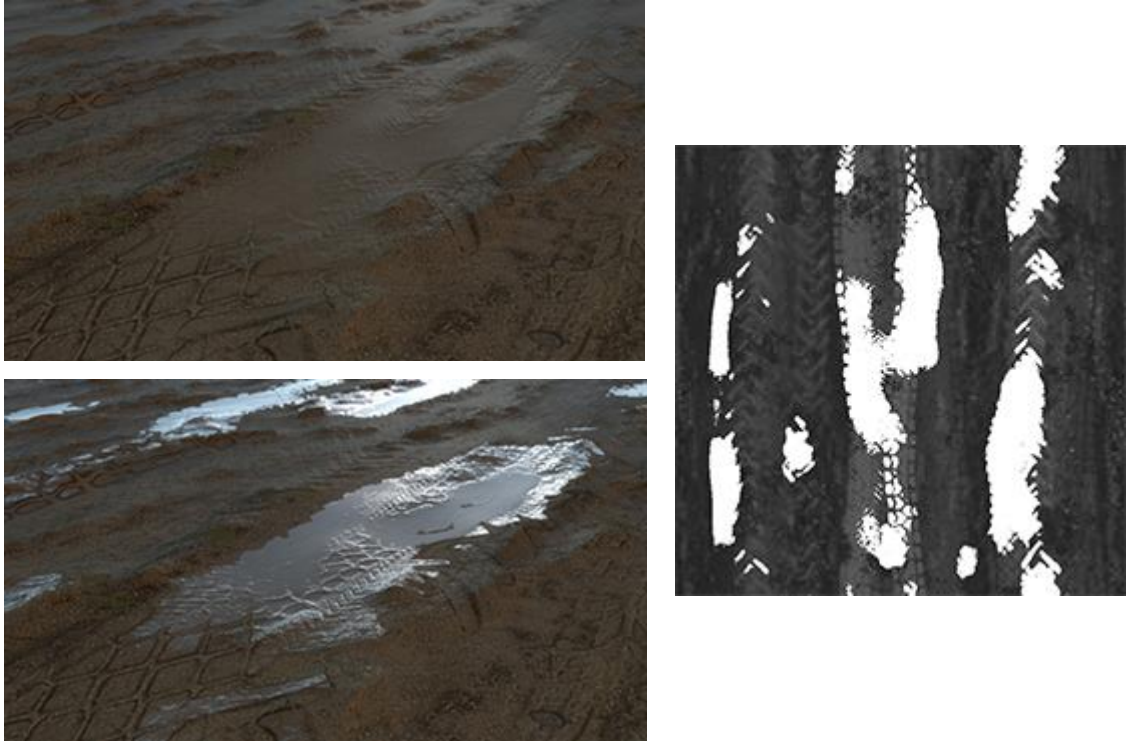


Flakes



탄소 섬유

*Coat Normal*은 레이어가 고르지 않은 경우, 예를 들어 기름지거나 습한 레이어, 거리의 비 또는 음식의 윤기를 표현하는 데 적합합니다.



웅덩이가 범프 셰이더를 통해 **Coat Normal**에 연결된 광택 텍스처 맵으로 생성됩니다(오른쪽).

*Coat Normal*을 지정하면 해당 코트에만 적용되며 그 아래의 레이어에는 적용되지 않습니다(확산, 정반사, 투과). 오른쪽 아래 예제에서 범프 텍스처가 *Coat Normal*에 연결되면 암석 물질에 투명한 코팅 레이어가 있는 것처럼 보입니다.



일반 범프 맵. Specular: 1, Coat:1

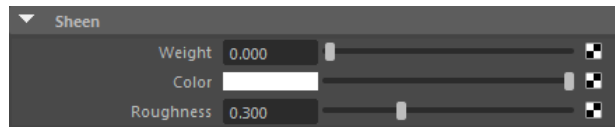


Coat Normal 맵. Specular: 1, Coat: 1 (Specular Weight 은 Coat Normal 맵에 영향 받지 않음.)



Coat Normal에 연결된 파일 및 노이즈 텍스처

Sheen

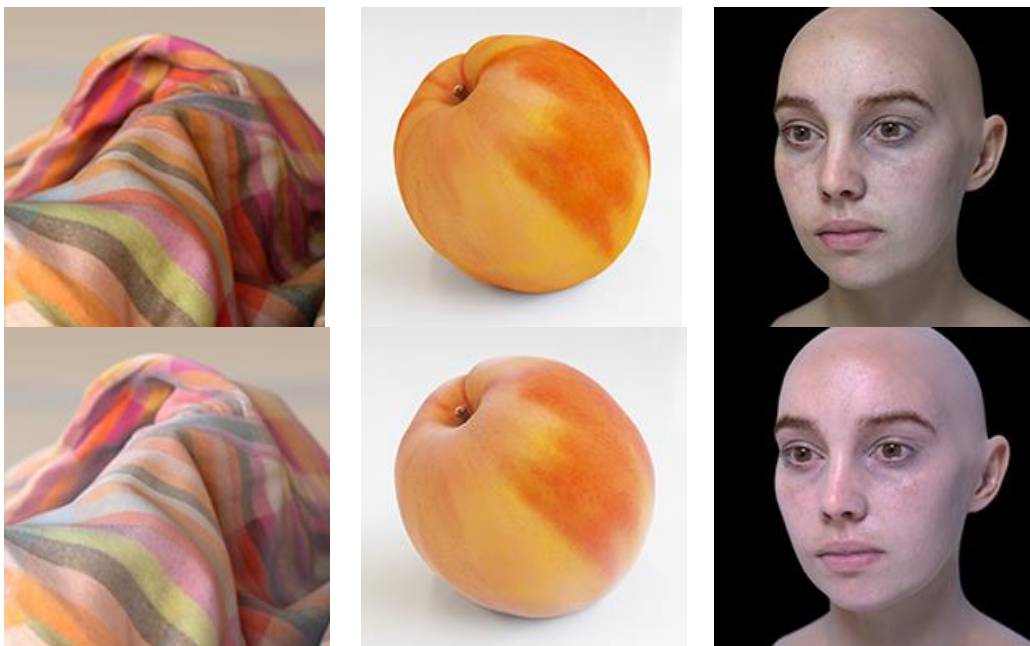


Sheen Weight

마이크로 화이버, 벨벳과 새틴 같은 거친 천과 같은 천표면을 표현하는데 사용할 수 있는 에너지 절약형 광택 레이어입니다. Sheen 은 Diffuse 구성 요소 위에 겹쳐져 있으며 이 구성 요소의 Weight 는 이 특성으로 결정됩니다. Sheen 은 밀도 또는 섬유의 밀도와 길이의 조합으로 생각할 수 있습니다.



패브릭 뿐만 아니라 Sheen 을 사용하여 얼굴과 과일에 복수아 털과 같은 시뮬레이션을 할 수 있다. (먼 곳에서 볼 때 가장 좋습니다.)



Sheen Color

천의 색이며, Sheen 색조의 색을 채색합니다.



흰색 (기본)

보라색

빨간색

(Base Color: 위 이미지와 함께 사용된 진한 보라색)

Sheen Roughness

마이크로 섬유가 표면 노멀 방향에서 얼마나 벗어 났는지 조절합니다.



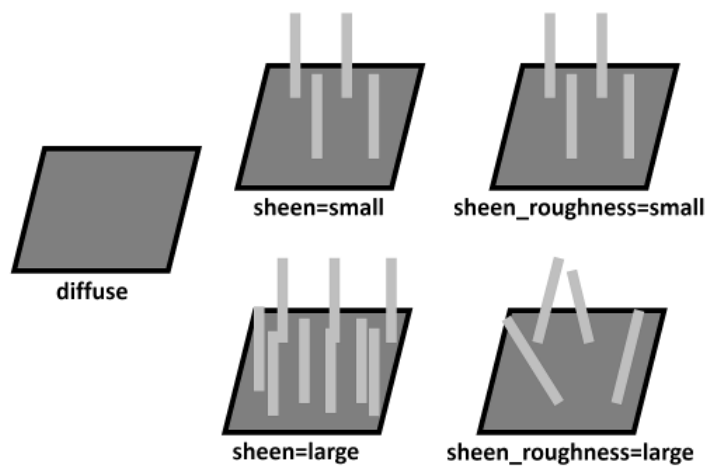
0.1



0.3 (기본)



0.6



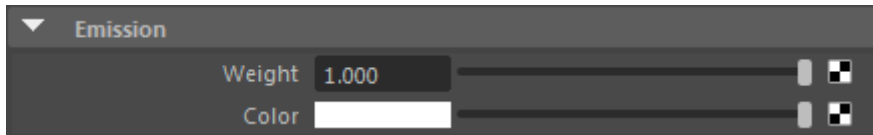
Sheen Roughness 를 천의 방향에 불규칙하게 적용

Emission



이 속성은 머티리얼이 빛을 방출하고 있는 모습을 나타냅니다.

오브젝트가 사실적인 Ray-traced 그림자를 만들기 위해 빛을 방출하는 상황에 *Mesh Light* 을 사용하는게 좋습니다.



Weight

빛 방출의 양을 조절합니다. 만일 간접 조명 소스가 매우 작은 경우 (예 지오메트리로 만들어진 전구) 노이즈가 발생할 수 있습니다.



0 (기본)



0.5

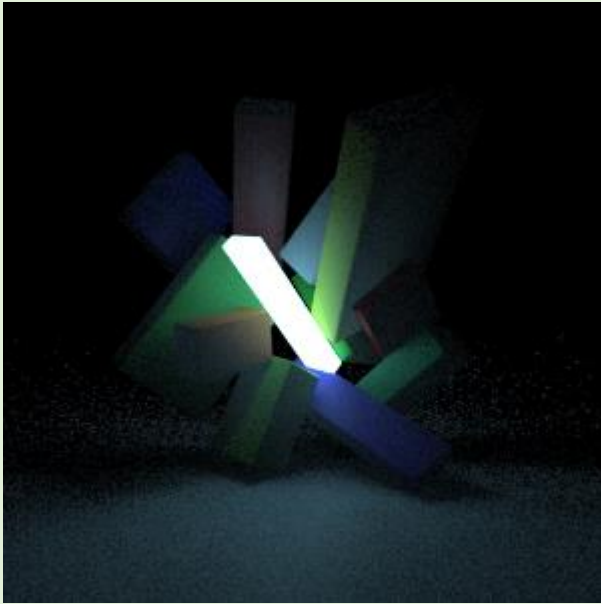


0.8

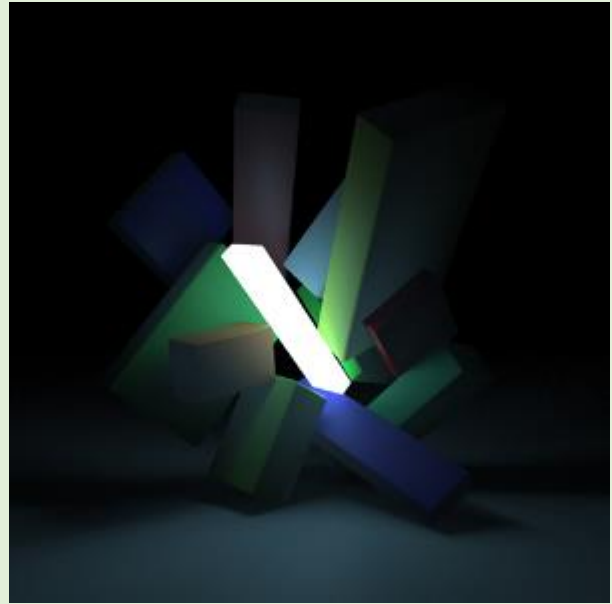


전구에 emissive shader 적용

Diffuse 샘플의 수를 늘리면 방출을 사용할 때 장면의 어두운 간접 조명 영역의 모든 노이즈를 줄이는데 도움이 됩니다.



Diffuse Samples: 2



Diffuse Samples: 6

Color

방출된 빛의 색

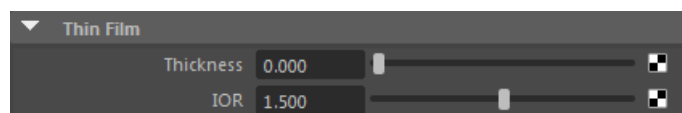


Emission Color 에 뜨거운 라바를 표현하기 위해 텍스처 맵 적용

Thin Film

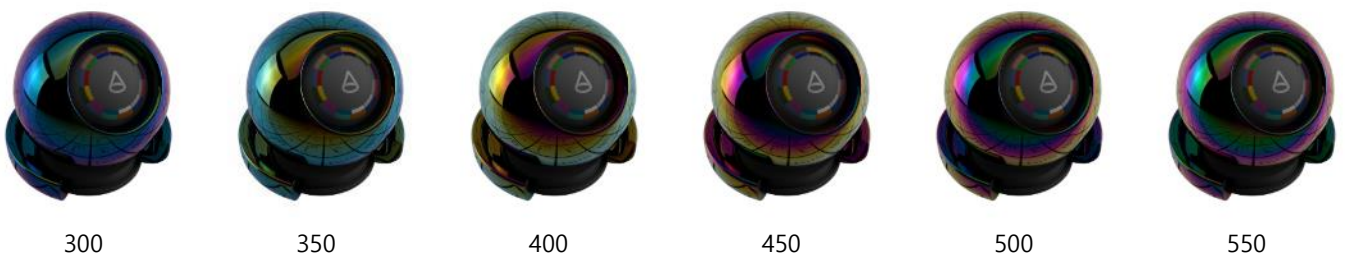


*Thin Film*은 표면에 Thin Film 간섭 효과를 재생합니다. 이것은 멀티톤 자동차 페인트, 불에 그을린 크롬 또는 딱정벌레에 반사 코팅 등에 사용할 수 있습니다(두께: 400, *IOR*: 1.43).



Thickness (두께)

지정된 최소 두께와 최대 두께(0 ~ 2000 (소프트 최소/최대)) 사이에 있는 막의 실제 두께를 정의합니다. 이것은 정반사, 투과 및 코팅 컴포넌트에 영향을 줍니다. 일반적으로 이것은 간섭 효과에 약간의 변화를 주는 노이즈 맵과 유사합니다. 두께가 3000[nm]처럼 커지면 무지개 빛 효과가 사라지는데 이것은 물리적으로 올바른 현상입니다.



IOR

재료를 둘러싼 매체의 굴절률입니다. 일반적으로 공기의 경우 1.0으로 설정됩니다.



1



1.5 (기본)



2



2.5



3

물의 IOR은 1.33이며 비누의 경우에는 1.5입니다. 그러므로 비눗방울의 IOR은 1.33-1.4 범위여야 합니다.

비눗방울

다음 *Standard Surface* 셰이더 설정을 사용하여 비눗방울을 만들었습니다.

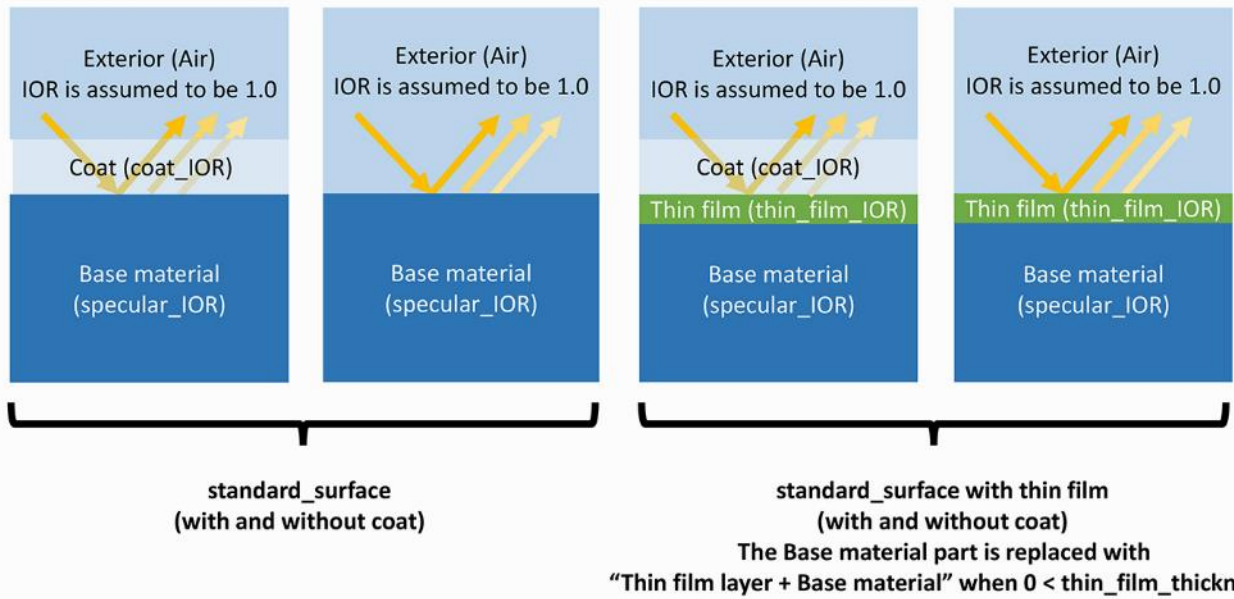
Base: 0**Specular: 1****Specular Color: 1 1 1****Specular Roughness: 0****Specular IOR: 1.0****Transmission: 1****Transmission Color: 1 1 1****Coat: 1****Coat IOR: 1.5****Thin Film: IOR 1.4****Thin Film Thickness: 500[nm]**

*Thin Film*의 변형이 필요한 경우 그레이 스케일 맵을 *Range* 셰이더를 통해 *Thin Film Thickness*에 연결해야 합니다.

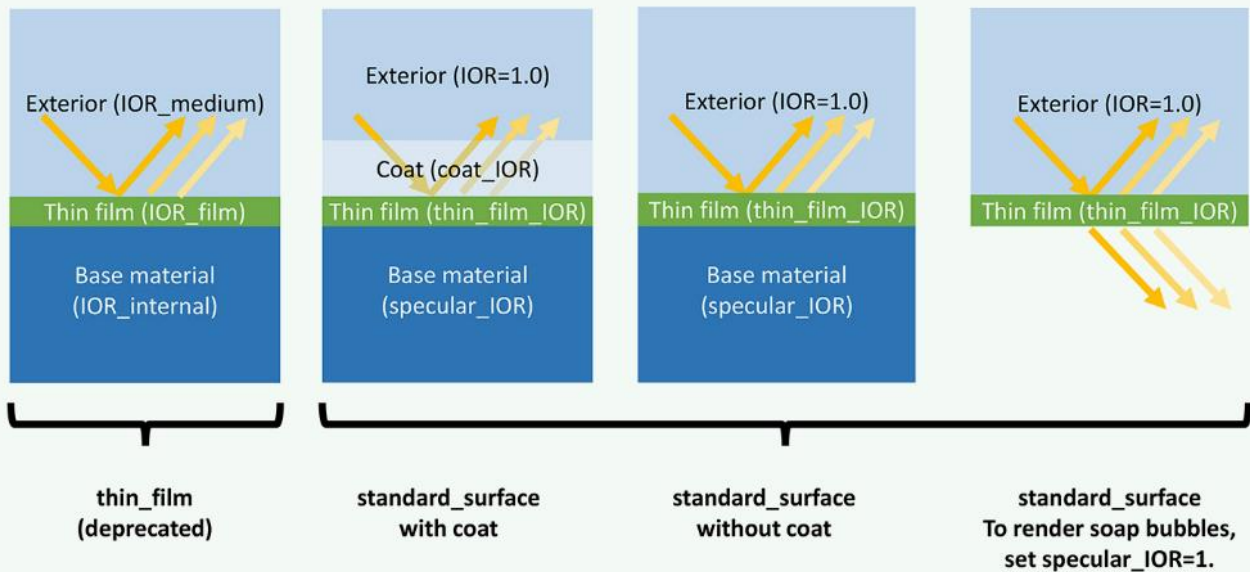


비눗방울 색상 및 Thin Film에 대한 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

Thin Film 이 모델링되는 방법



Thin Film 에서 IOR 값을 Standard Surface 에 매핑하는 방법



Geometry

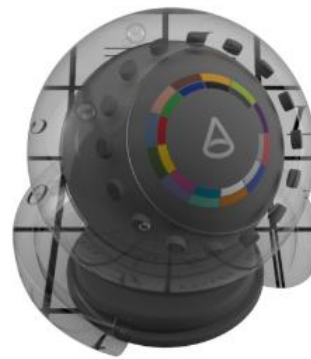


Thin Walled (얇은 벽)

*Thin Walled*는 또한 반투명 물체에 뒤에서 빛을 비추는 효과를 줍니다(쉐이딩 포인트가 해당 지점에서 물체의 반대쪽에 닿는 빛의 지정된 부분만큼 비춰집니다). 두께가 있는 물체는 잘못 렌더링될 수 있으므로 얇은 물체(단면 지오메트리)에만 사용하는 것이 좋습니다.



Disabled



Enabled. 물체 뒤의 배경은 굴절되지 않습니다.

*Thin Walled*는 거품 같은 얇은(단면) 물체에 이상적입니다.



Disabled (기본)

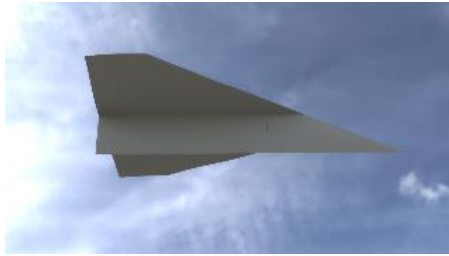


Enabled

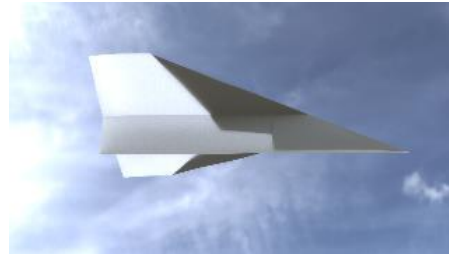
Thin-Walled Translucency (얇은 벽 반투명)

이 효과의 외관은 뒷면에 약간의 빛이 통과하는 얇은 종이처럼 보입니다.

- 종이와 같은 확산 표면의 경우 *Thin Walled*를 활성화하고 *Subsurface Weight*을 0.5로 설정하여 빛의 절반은 반사되고 절반은 투과되게 합니다.

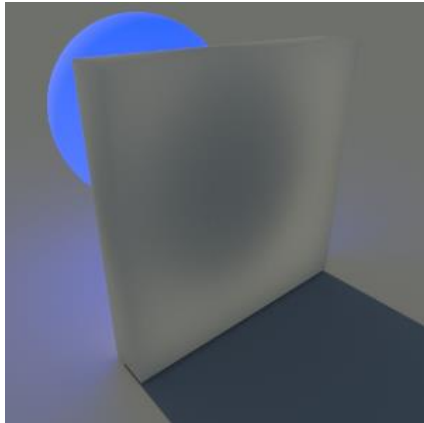


Disabled (기본)

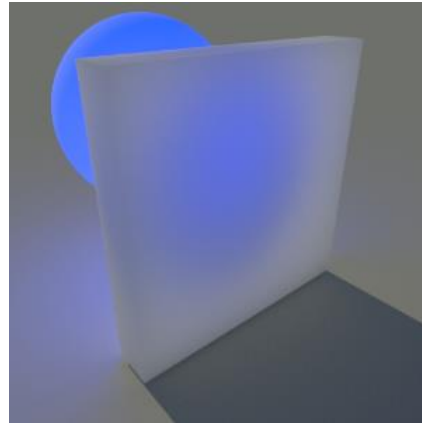


Enabled

특정 상황에서는 *Thin Walled*가 두께가 있는 경우에도 잘 동작합니다. 그러나 두께가 있는 물체에 *Thin Walled*를 사용하는 경우 *Diffuse Ray Depth* 레벨이 1 이상인지 확인해야 합니다.



Diffuse Ray Depth: 1 (기본)



Diffuse Ray Depth: 2, 파란색 방출이 눈에 보입니다.

Opacity (불투명도)

빛이 통과할 수 없는 정도를 제어합니다. 재질이 여전히 확산, 정반사 등을 고려하는 *Transmission*과 달리 불투명도는 전체 셰이더에 영향을 줍니다. 물체 자체는 카메라에서 보이지 않게 하면서 물체의 그림자 정의를 유지하는 데 유용합니다.

Opacity 사용 시 *Standard Surface* 셰이더가 지정되어 있는 메쉬에 대해 *Opaque*를 비활성화해야 합니다.



1 (기본)



0.5



0

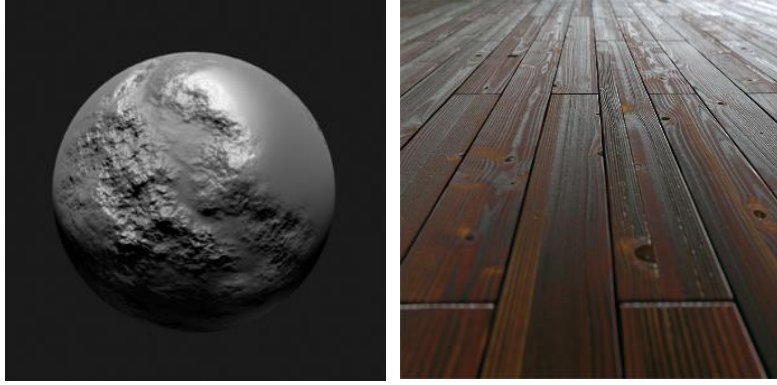


Opacity 에 Checker 맵 연결

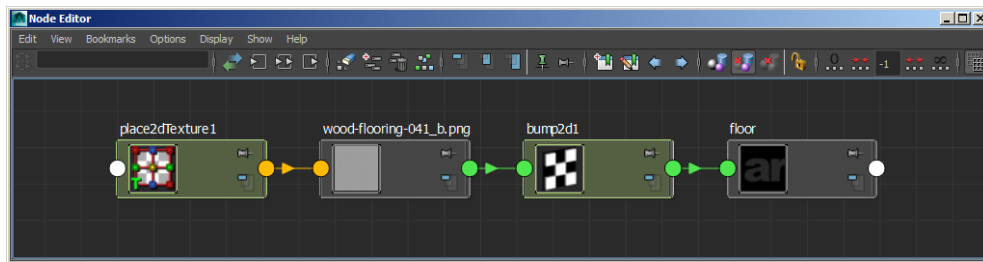
Anisotropy Tangent (이방성 탄젠트)

정반사 이방성 쉐이딩에 대한 사용자 정의 탄젠트를 지정할 수 있습니다. 예를 들어 메쉬에 탄젠트 사용자 데이터가 있으면 여기에 연결할 수 있습니다.

Bump Mapping



범프 매핑 속성은 범프 매핑을 위해 Normal을 교란시키는 셰이더를 허용합니다.



bump2d 셰이딩 네트워크

Normal Mapping

Normal 매핑은 보간된 표면 Normal을 RGB 텍스처에서 계산된 Normal으로 대체하여 동작합니다. 각 채널(적색, 녹색, 파란색)은 범프에 대한 축과 강도를 나타냅니다. 이것은 세 번 또는 그 이상 밑에서 셰이더를 평가해야 하는 범프 매핑보다 빠를 수 있습니다.

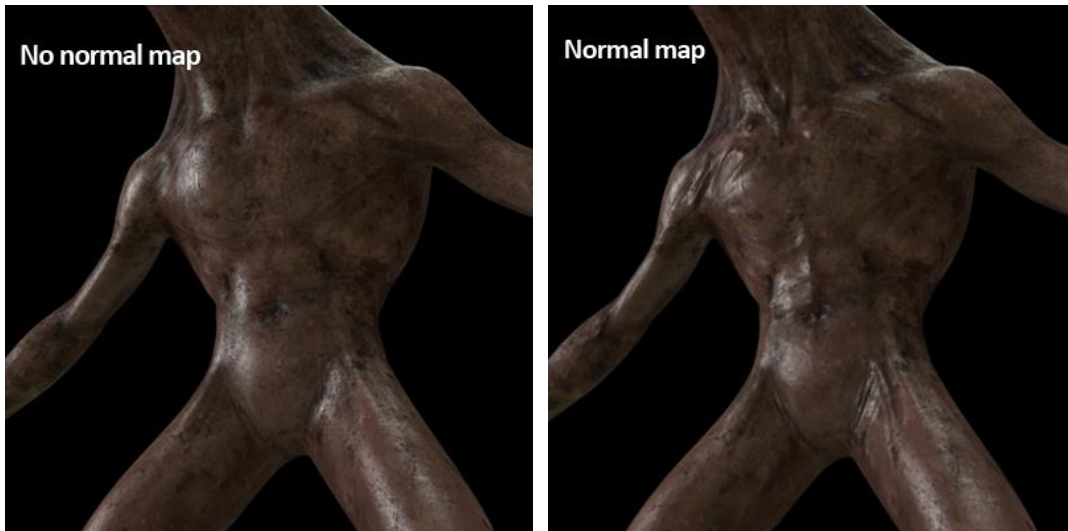
Maya(2017)에서 Color Management를 사용하는 경우 Normal 맵을 **RAW**로 설정해야 합니다. 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

Normal과 범프 맵을 결합하는 방법을 안내하는 자습서는 [여기](#)를 참조하십시오.

또한 Arnold에 고유한 [Normal Map](#) 셰이더도 있습니다.

아래 예제에서 Normal 맵은 Standard 셰이더의 범프 매핑 속성에 연결된 Maya bump2d 노드에 연결됩니다.

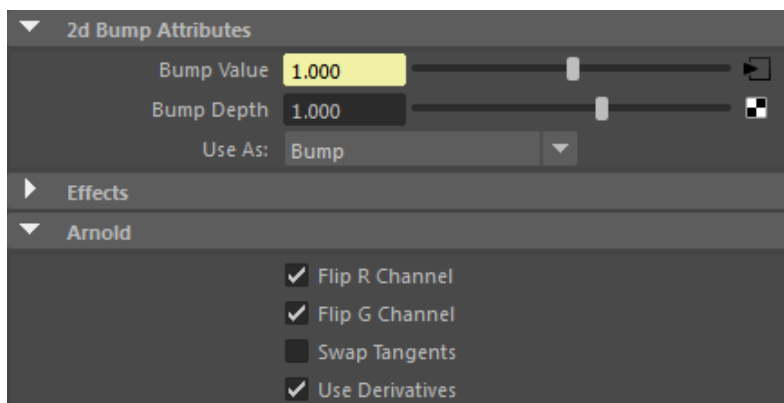
Bump Depth 속성을 조정해도 Normal 맵에는 아무런 영향이 없습니다.



Maya 'bump 2d' 노드에 연결된 탄젠트 맵. 'Tangent Space Normals'로 설정된 2d Bump

Arnold Attributes

MtoA는 기본 Maya bump2d 노드를 통해 Normal 맵을 지원합니다. 그러나 다른 채널을 반전(Flip)시키기 위해 몇 가지 속성이 추가되었습니다.



FlipR

FlipR 버튼은 Normal Map의 Red 채널을 반전시킵니다.



FlipG

FlipG 버튼은 Normal Map의 Green 채널을 반전시킵니다.

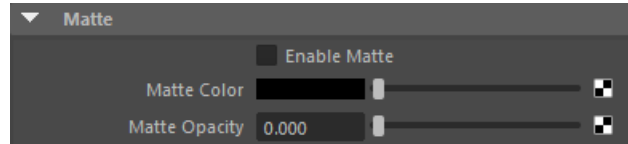
**Swap Tangents**

Swap Tangents는 선택된 Normal Map의 Red와 Green 채널을 교환합니다.

**Use Derivatives (도함수 사용)**

도함수 Normal 맵을 사용할 수 있습니다. 탄젠트 공간 Normal 매핑을 사용할 때 'Use Derivatives'를 비활성화하면 범프 셰이더는 메시에 저장된 탄젠트 및 이중 탄젠트 데이터를 사용합니다. 그렇지 않으면(기본적으로), 범프 셰이더는 Arnold 셰이딩 전역의 UV 표면 도함수를 사용합니다.

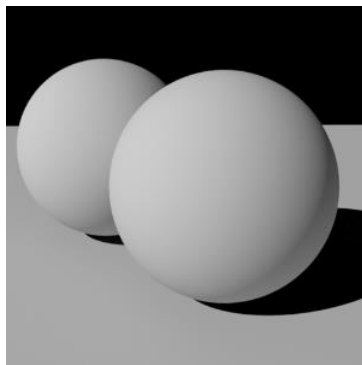
Matte



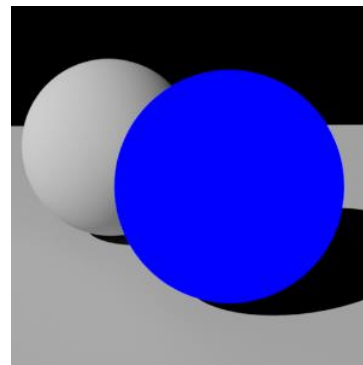
또한 **물체별로** 홀드아웃 매트 생성할 수 있는 옵션도 있습니다.

Enable

매트 효과를 활성화 또는 비활성화합니다. 'Enable Matte'를 비활성화하면 일반 셰이딩으로 돌아갑니다.



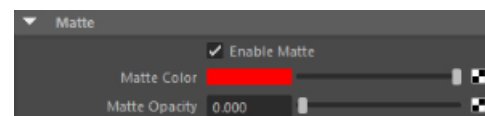
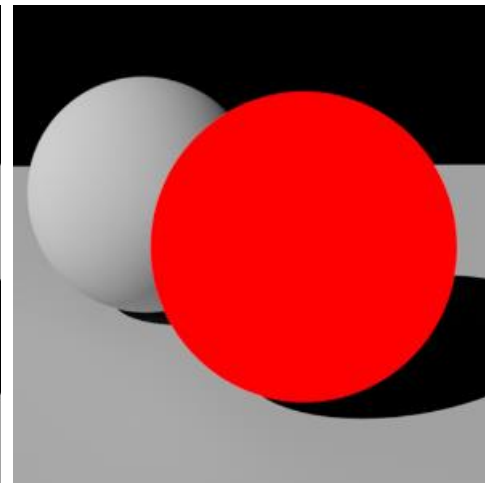
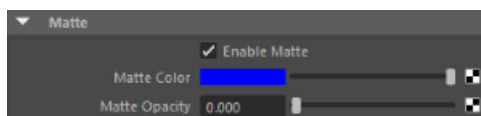
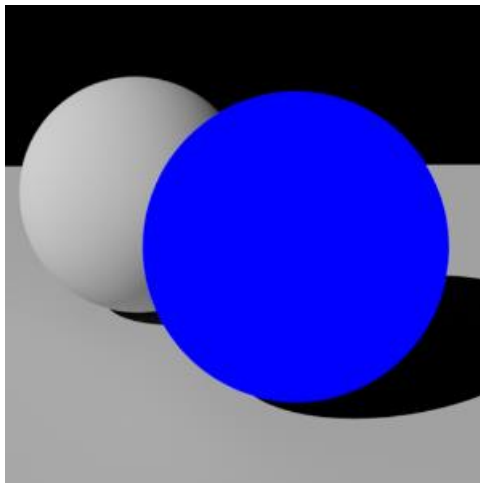
Enable Matte: Off



Enable Matte: On

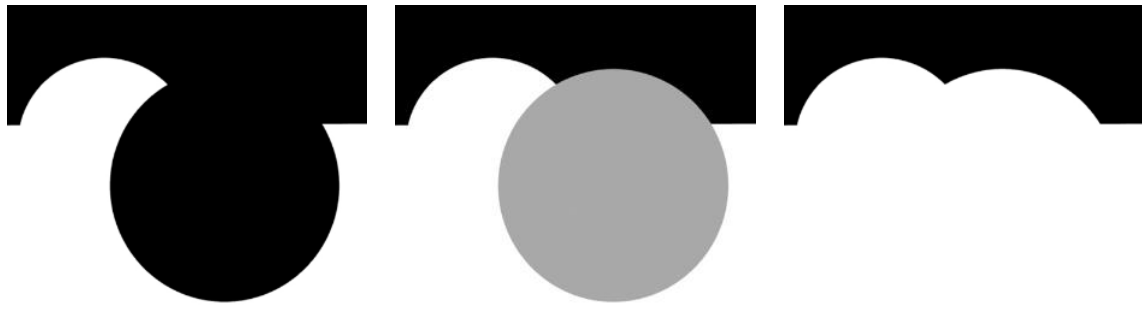
Matte Color

매트의 색상을 변경합니다.



Matte Opacity

이 값을 사용하면 알파 기여도를 변경할 수 있습니다(0에서 1, Normal로으로 잘림).

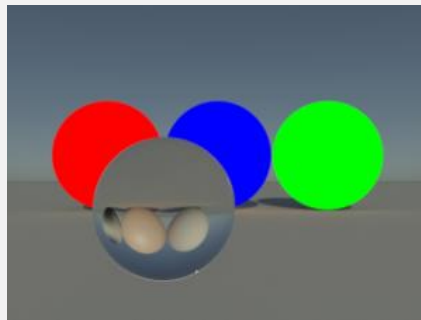


0 (오브젝트가 검정 단색)

0.5

1 (기본)

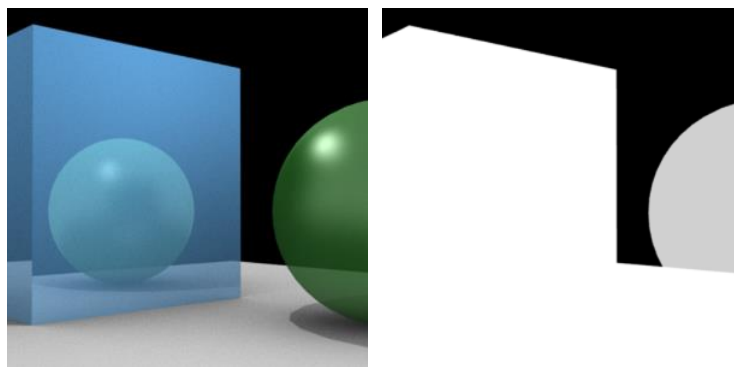
매트는 카메라 광선에만 적용되므로 반사 및 굴절에서 보이지 않습니다.



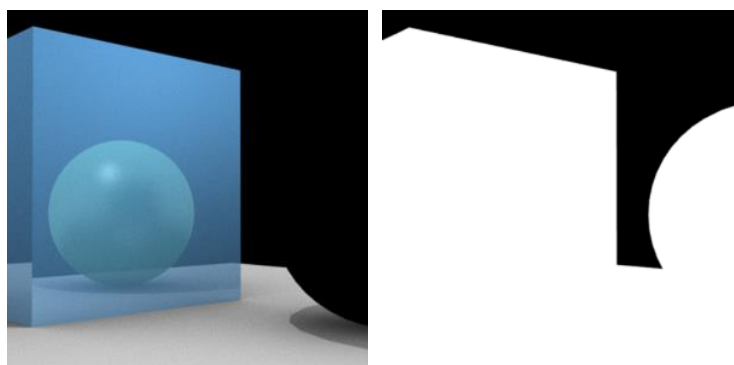
유리 구체의 굴절에는 매트 색상이 표시되지 않습니다.

예제

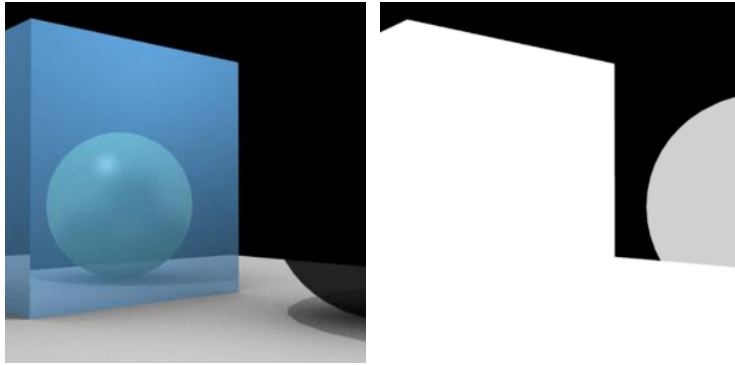
이 예제에서는 매트 속성이 반투명하고 큐브에 반사되는 녹색 구체에 적용됩니다. 이들은 매트가 비활성화된 상태에서 시작 RGB 및 알파 값입니다.



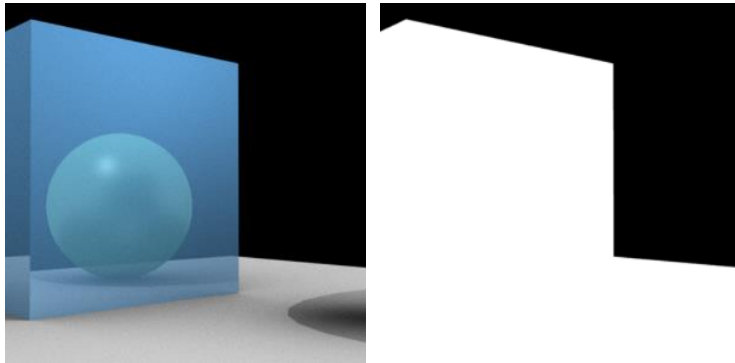
이것은 기본값들이 있는 매트입니다. 반사될 때 구체가 위와 똑같이 보입니다.



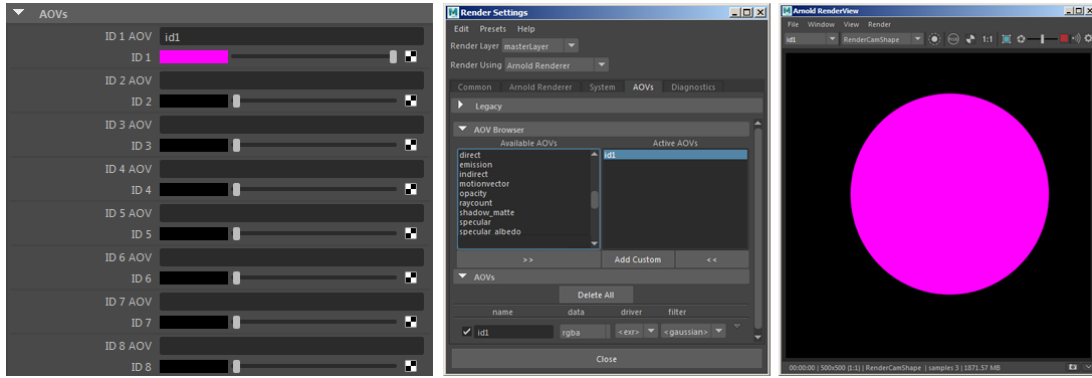
매트가 비활성화되었습니다. 불투명도와 알파를 구체의 셰이더에서 가져온다는 점을 주목합니다.



불투명도를 재정의하려면 0으로 설정하십시오. 이제 구체가 눈의 광선에서 보이지 않지만 반사와 그림자에서는 여전히 보입니다.

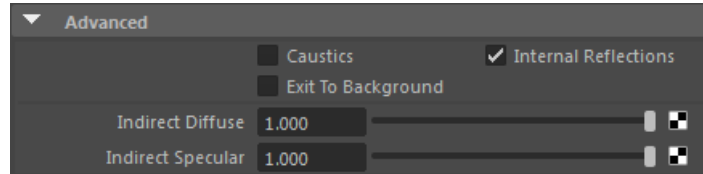


AOVs (ID)



Standard Surface 셰이더는 ID AOV를 지원합니다. 이들은 합성을 위한 맵을 만드는 데 유용합니다.

Advanced

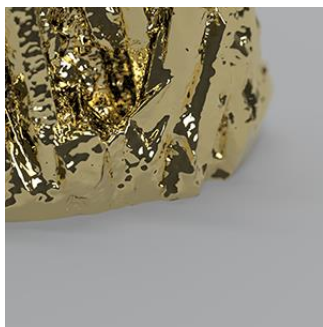


Caustics (부식)

Standard Surface 셰이더의 이 스위치는 난반사 뒤의 정반사 또는 투과를 활성화할 것인지 여부를 지정합니다. 부식은 노이즈가 많을 수 있기 때문에 기본적으로 비활성화되어 있습니다.

부식에서 발생하는 노이즈를 제어하기 위해 *Indirect Specular Blur* 설정을 높여서 정확도를 낮추는 대신 부식을 흐리게 하여 노이즈를 줄일 수 있습니다.

부식을 사용할 때 Arnold는 깨끗한 이미지를 얻기 위해 많은 수의 *Diffuse* 샘플을 요구합니다. 이 기능을 사용할 때는 유의해야 합니다.



Caustics 비활성



Caustics 활성화

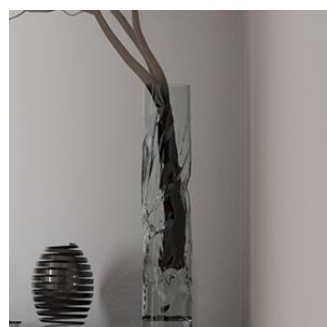


Caustics 비활성

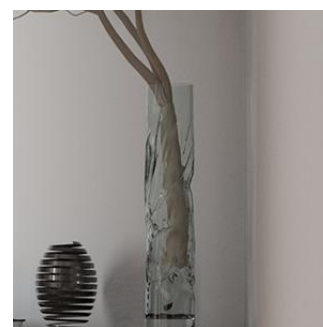


Caustics 활성화

아래 장면 내의 영역들이 유리 안에서 좀 더 어두운 것을 볼 수 있습니다. 이것은 유리 내부의 조명이 본질적으로 모두 부식이기 때문입니다. 유리 셰이더에 부식을 활성화하면 이 문제가 해결됩니다.

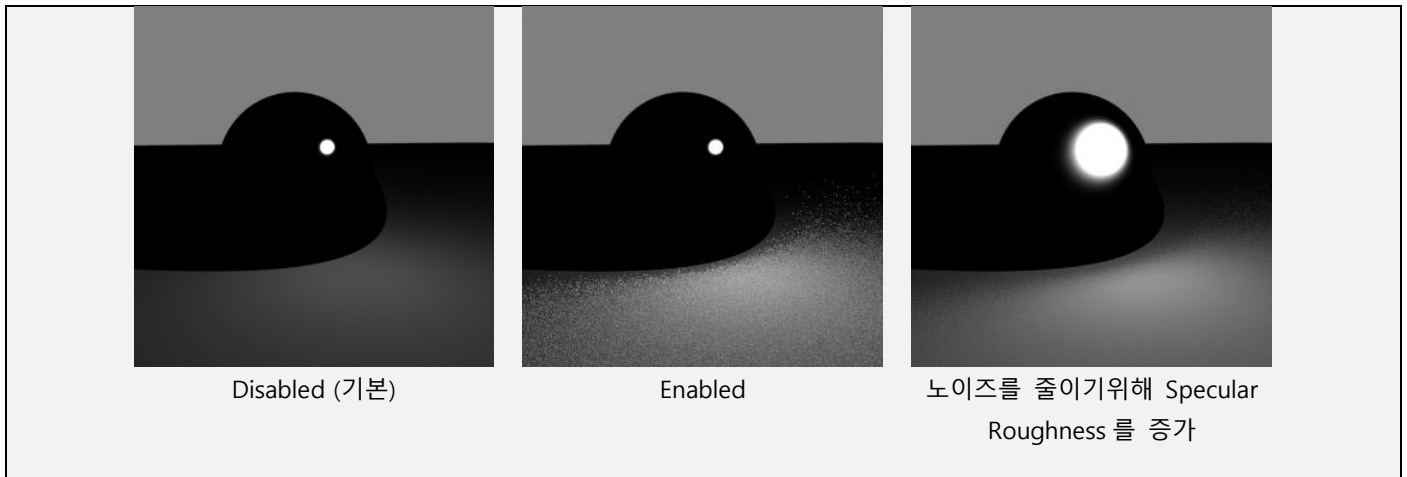


Caustics 비활성



Caustics 활성화

높은 *Specular Weight*를 사용하고 *Caustics*가 활성화된 낮은 *Specular Roughness*를 사용하면 반딧불 효과가 발생할 수 있습니다. 이러한 유형의 노이즈를 줄이려면 셰이더의 *Specular Roughness* 또는 *Indirect Specular Blur*를 전체적으로 증가시키십시오.



Caustics(부식)를 활성화하면 눈을 렌더링할 때 사실성이 높아집니다.



Caustics 비활성화



바깥쪽 각막 셰이더에 Caustics 활성화

Internal Reflections (내부 반사)

내부 반사를 선택 취소하면 광선 굴절 깊이가 0보다 큰 경우(현재 광선 트리에서 적어도 하나의 굴절 광선이 추적된 경우) 간접 정반사 및 거울 반사 계산이 비활성화됩니다.

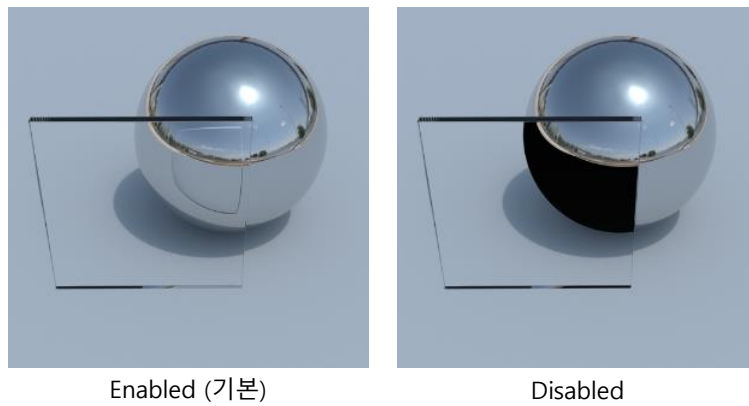


Enabled (기본)



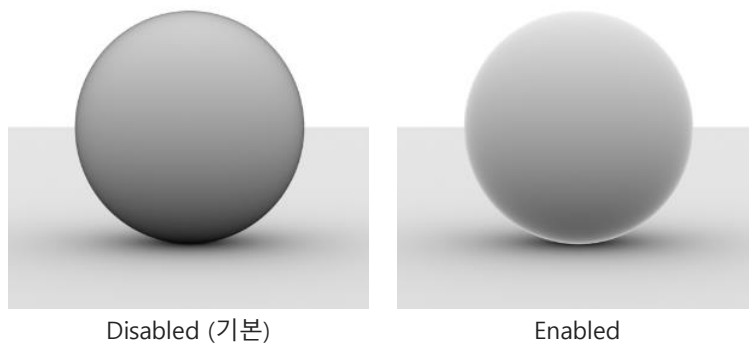
Disabled

아래의 오른쪽 이미지에서는 구체에 지정된 *Standard Surface* 셰이더에서 *Internal Reflections*가 비활성화되어 있기 때문에 구체가 검정으로 표시됩니다.



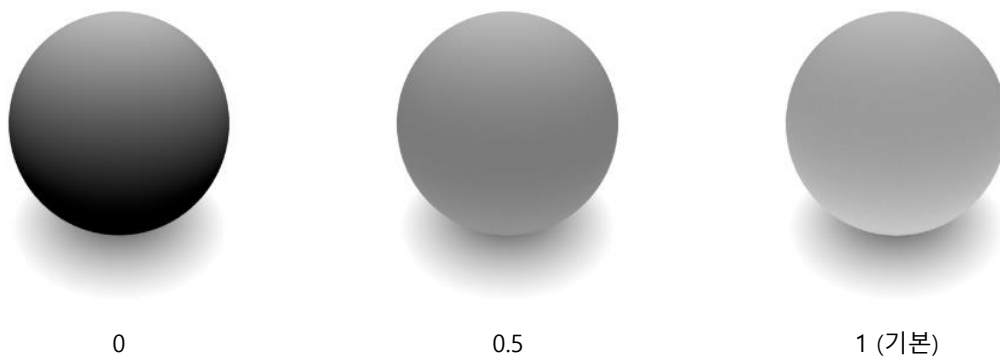
Exit to Background

이렇게 하면 GI 반사/굴절 깊이가 최대가 될 때 *Standard Surface* 셰이더가 배경/환경에 대해 광선을 추적하고 해당 방향으로 배경/환경에서 보이는 색상을 반환합니다. 이 옵션을 사용하지 않으면 해당 경로가 대신 종료되고 최대 깊이에 도달하면 검정색을 반환합니다.



Indirect Diffuse

간접 광원에서만 수신되는 확산광의 양입니다.



Indirect Specular(간접반사)

간접 광원에서만 수신되는 반사의 양입니다. 1.0 이외의 값을 사용하면 재료가 에너지를 보존하지 못하고 전역 조명이 수렴되지 않을 수 있습니다.



0

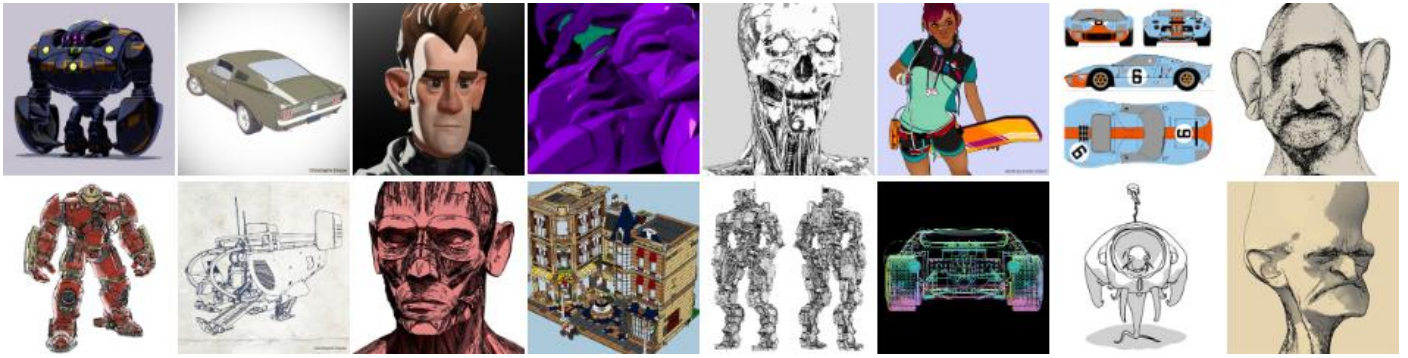


0.5



1 (기본)

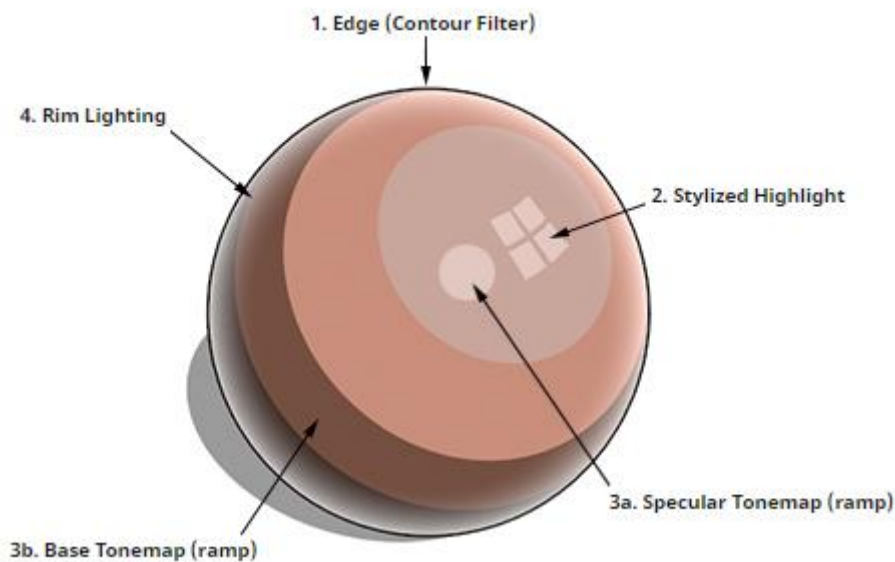
Toon



Toon 셰이더는 *Contour Filter*(윤곽 필터)와 함께 제공되는 비사실적 렌더링(NPR) 솔루션의 일부입니다. Toon 셰이더를 사용할 때 현재 몇 가지 제한이 있습니다. 제약사항은 다음과 같습니다.

- 볼륨, 모션 블러, DOF 및 VR 카메라는 현재 *Toon* 셰이더에서 동작하지 않습니다.
- 픽셀 강도가 1.0보다 큰 경우(예: Background 셰이더와 Skydome 카메라 가시성을 잘못 조합한 경우) Toon Edges가 울퉁불퉁해질 수 있습니다. 이 문제는 카메라(AA) 샘플을 고정하여 해결할 수 있습니다.

다이어그램과 아래의 관련 텍스트는 Toon 셰이더를 구성하는 셰이딩 컴포넌트에 대해 설명합니다. *Base Tonemap*(램프 사용)의 모습은 Skydome 조명(부드러운 그라데이션) 및 지향성 조명(거친 그라데이션)의 조명과 매우 다르게 나타납니다. 아래 이미지를 롤오버하면 *Base Tonemap* 램프에서 조명 효과를 볼 수 있습니다.



Skydome 조명. 이미지를 롤오버하면 지향성 조명을 볼 수 있습니다.

1. Edge (Contour Filter 필요)

Toon 셰이더는 *Line Color* 및 *Width Control*을 지원합니다. 이 두 가지 모두 혼란스러운 선을 피하고 선의 스트로크 스타일을 변경하는 데 유용합니다. Edge 감지는 또한 ID, 마스크 색상 및 텍스처 UV

불연속을 사용합니다. *Toon Edge*를 보려면 *Filter Type*(샘플링 설정)을 *Contour*로 변경해야 합니다. *Contour Filter Width*(샘플링 설정)를 높이면 렌더링 시간도 증가합니다.

2. Stylized Highlight

하이라이트를 만드는 데 사용할 수 있는 임의의 텍스처입니다. 매끄러운 탄젠트 필드가 필요합니다. 스타일이 지정된 하이라이트에 대한 빛을 설정해야 합니다.

3. Specular / Base Tone Mapping

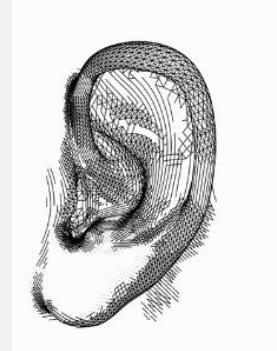
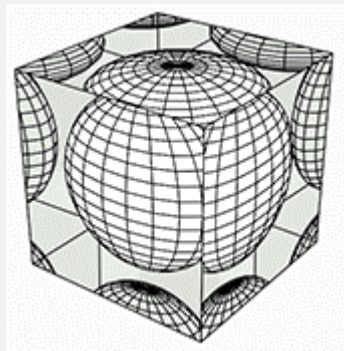
Toon 셰이더는 *Base*와 *Specular* 모두에 대해 램프 노드를 통해 셀 셰이딩을 사용합니다. *ramp* 셰이더를 *Tonemap* 속성에 연결하는 것이 좋지만 아무 셰이더나 연결해도 됩니다.

4. Rim Lighting

여기에 램프를 연결하여 림 조명 효과를 만드십시오. 조명을 지정하여 림 조명 효과를 만들 수 있습니다.

Toon Shader Visibility

Toon 셰이더는 *Specular* 반사(최대 3회), *Transmission*에서 보이며, *Displacement*(귀는 *Geometric Normal*, *Angle Threshold: 3* 사용)에서도 동작합니다.



Pixel Art Style

Toon 셰이더로 음의 *Camera AA* 샘플을 사용하여 픽셀 아트 스타일을 구현할 수 있습니다.



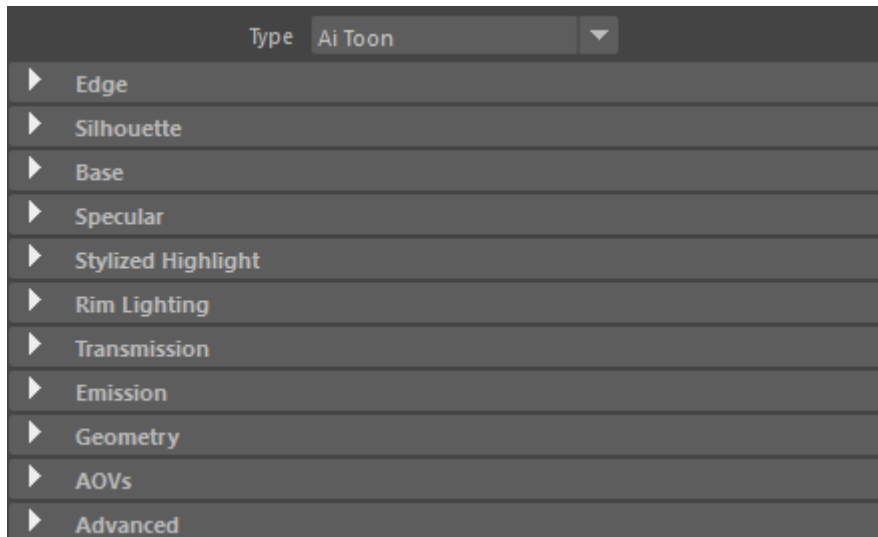
Base 및 *Specular Tonemap*이 있는 *Toon*(지향성 조명)

Toon 자습서는 [여기](#)를 참조하십시오.

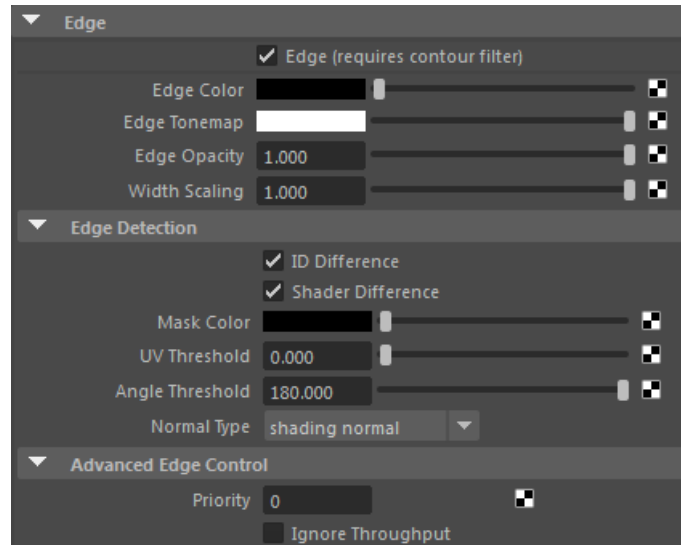
Toon 예제 장면 파일은 [Learning Scenes](#) 페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

조절 기능이 상당히 많기 때문에 *Toon* 셰이더는 여러 그룹으로 나누어져 있습니다. 각 그룹의 개별 설정은 아래 페이지에 자세히 설명되어 있습니다.

- [Edge](#)
- [Silhouette](#)
- [Base \(Toon\)](#)
- [Specular \(Toon\)](#)
- [Stylized Highlight](#)
- [Rim Lighting](#)
- [Transmission \(Toon\)](#)
- [Emission \(Toon\)](#)
- [Geometry \(Toon\)](#)
- [AOVs \(Toon\)](#)
- [Advanced \(Toon\)](#)



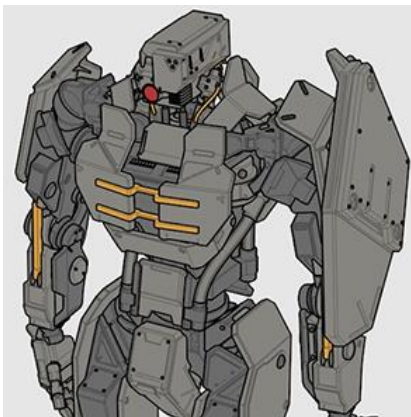
Edge



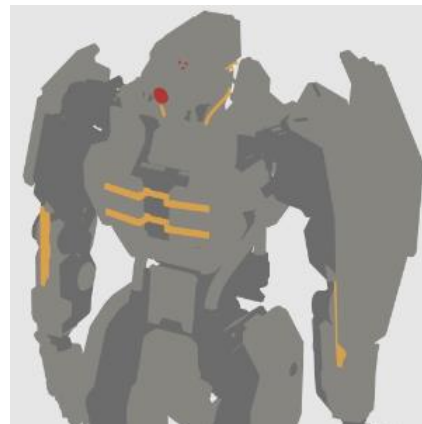
Edge

끄면 가장자리 감지가 비활성화됩니다(기본적으로 활성화되어 있음).

Toon Edge를 보려면 *Filter Type*(샘플링 설정)을 *Contour*로 변경해야 합니다.
Contour Filter Width(샘플링 설정)를 높이면 렌더링 시간도 증가합니다.



Enabled (기본). 'Contour' 필터를
활성화해야 합니다.

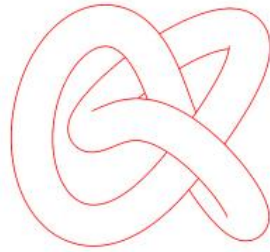


Disabled (Emission 만 적용)

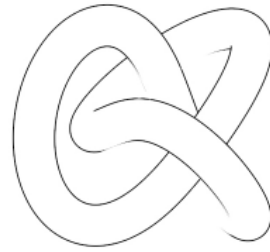
*Contour Filter*는 *Filter* 설정(Render Settings 창)에서 찾을 수 있습니다.

Edge Color (가장자리 색상)

Toon 가장자리의 색상입니다. 선 스타일을 여기서 텍스처로 조절할 수 있습니다.



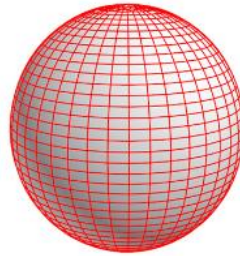
적색



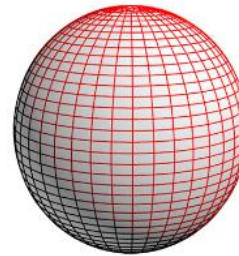
램프로 가장자리 처리

Edge Tonemap (가장자리 톤맵)

여기에서 램프 노드를 연결하여 *Base*의 셰이딩 결과를 기준으로 *Edge Color*를 변경합니다.

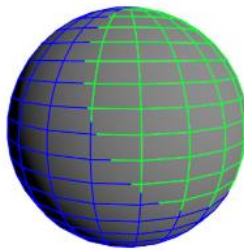


기본 (연결 없음)

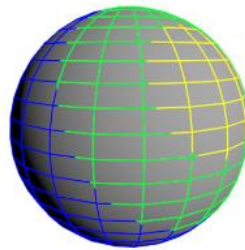


Gradient ramp 적용

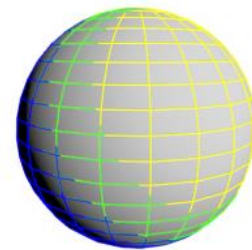
직접 확산 셰이딩 기여도가 UV에 매핑됩니다. 아래 예제에서 구체의 뒤(가장 어두운 직접 확산을 가짐)는 **파란색**이고 지향성 조명을 직접 받는 구체의 일부는 **녹색**입니다. 그 다음에는 빛의 노출이 증가하면 노란색이 됩니다.



Light Exposure: 0

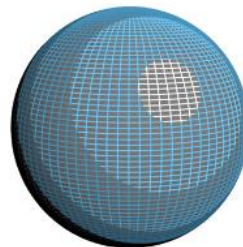


Light Exposure: 0.5

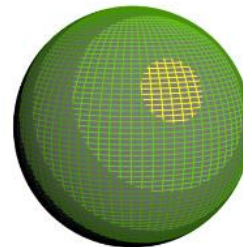


Light Exposure: 1

아래 예에서는 *Edge Color*(노랑)가 파란색 램프 색상(*Edge Tonemap*에 연결됨)과 곱해져 녹색이 됩니다.



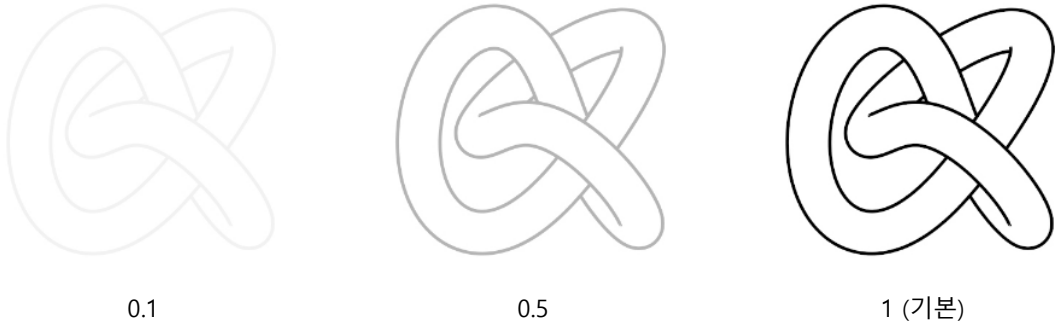
파란색 램프 > Edge Tonemap.
Edge Color: 흰색



파란색 램프 > Edge Tonemap.
Edge Color: 노랑

Edge Opacity

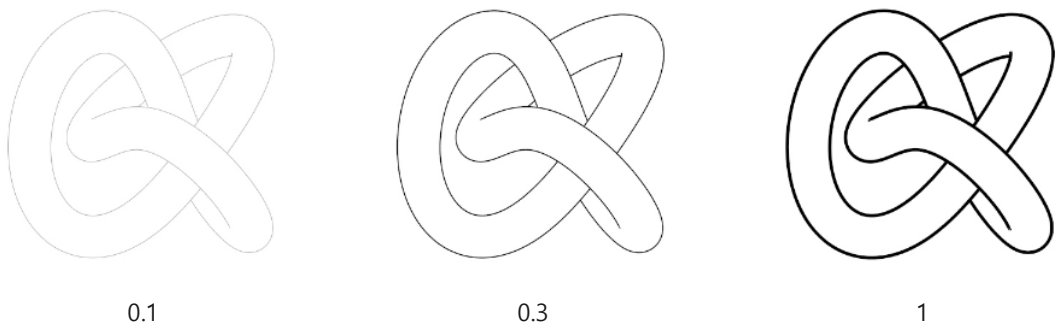
*Edge*의 투명도를 조절합니다.



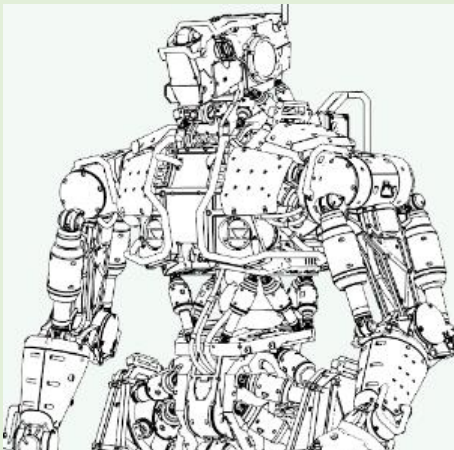
Width Scaling

등고선의 최대 너비는 *Contour Filter*의 *Width* 파라미터에 의해 결정됩니다. 실제 폭은 이 값과 이 파라미터의 곱입니다. 선 스타일은 이 값을 텍스처와 결합하여 조절할 수 있습니다.

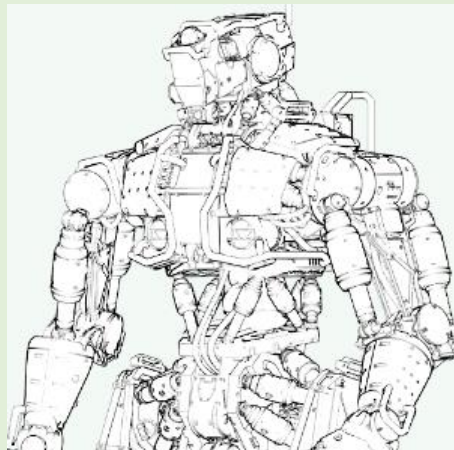
*Edge Width Scale*을 1보다 크게 하려면 *Contour Filter Width*를 증가시켜야 합니다. 그러나 이 경우 렌더링 시간이 늘어납니다.



Facing Ratio 웨이더를 *Width Scale*에 연결하여 중앙에서 *Edge*가 '복잡해지는 것을' 방지할 수 있습니다.



Facing Ratio 웨이더 없이



Facing Ratio (반전됨) > Width Scale

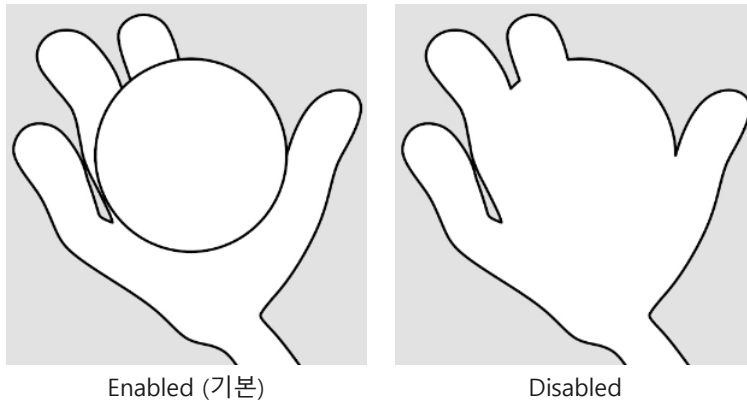
*Width Scale*은 카메라와의 거리에 따라 *Edge*를 조절하는 데 사용할 수 있습니다.

Width Scale 값을 1 이하로 사용하면 애니메이션에서 깜박임 현상이 나타날 수 있습니다. *Lock Sampling Pattern*(샘플링 렌더링 설정)을 활성화하면 이 문제가 해결됩니다.

Edge Detection

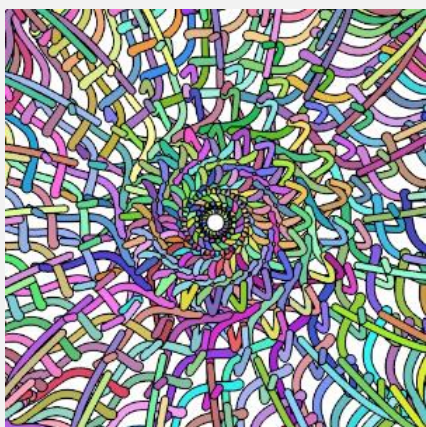
ID Difference

활성화되면 가장자리 감지가 인접한 픽셀의 ID 차이를 사용합니다.



Curve, Point, 그리고 Shape IDs

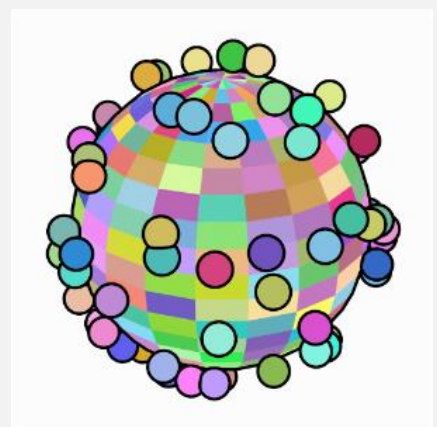
*ID Difference*는 곡선, 점 및 형상에 가장자리를 그립니다. 점은 각 점에 대해 다른 ID를 가질 수도 있습니다. 구체는 동일한 *Toon* 셰이더를 사용하는 입자(구체로서)로 덮여 있습니다. *Emission Color = Color*가 있는 *Utility* 셰이더 = *Uniform ID* (*Toon* 셰이더에서 사용하는 ID). 각 구체는 다른 ID를 가진 점이므로 입자에 가장자리가 있습니다. 큰 구체는 하나의 형상이므로 *Toon* 셰이더는 이 이름을 ID로 사용합니다(그렇지 않으면 다각형 등의 모든 기본 요소가 Edge를 가집니다). 곡선의 경우, 모든 곡선은 다른 ID를 가지므로 *ID Difference*가 활성화될 때와 비활성화될 때 다음과 같이 보입니다.



Enabled (기본)



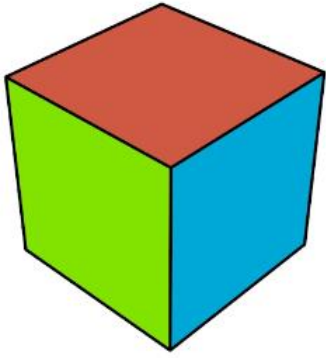
Disabled



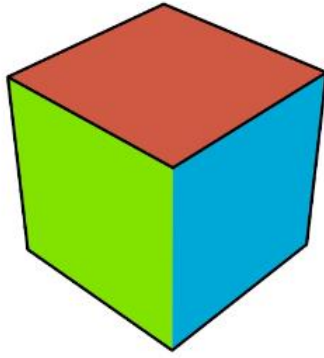
파티클은 Edge 가 있지만 폴리곤에는 없음.

Shader Difference

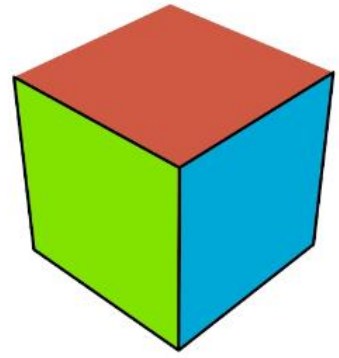
인접 샘플의 셰이더 차이를 감지합니다. 예를 들어, 단일 폴리 메시에 여러 셰이더가 지정되어 있는 경우 유용합니다.



모든 RGB 셰이더를 활성화 (기본)



Green & Blue: 비활성



Red: 비활성 (ID Difference: 비활성)

*Angle Threshold*가 충분히 낮아야 합니다. 그렇지 않으면 차이를 느끼지 못할 수도 있습니다.

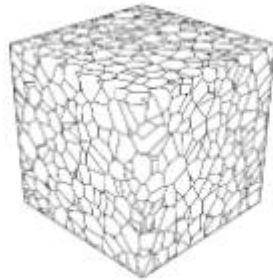
Mask Color

인접 픽셀의 마스크 색상이 다른 경우 가장자리가 감지됩니다. *Mask Color*는 색상 차이를 감지하여 임의의 형상을 그리기 위해 텍스처가 연결된 것으로 가정합니다.

이 파라미터를 사용하면 선을 어디서나 그릴 수 있습니다(필터는 마스크의 색상이 변경되는 곳에 선을 그립니다).



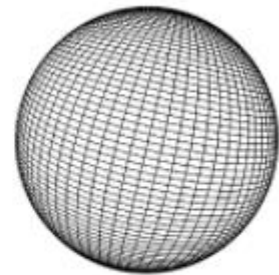
Ramp shader



Flakes shader



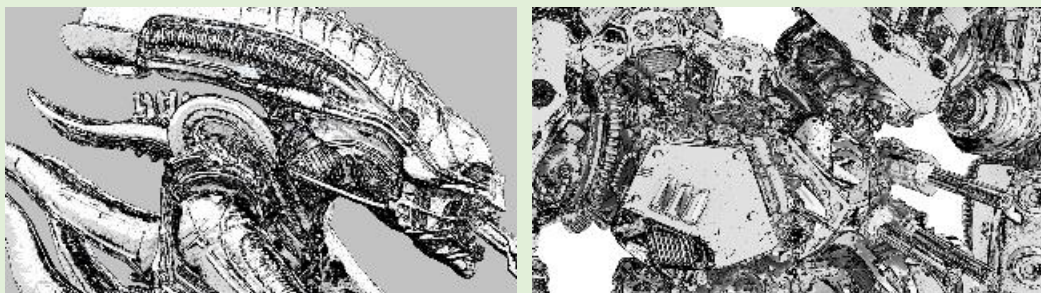
Noise shader



Utility (Uniform ID). Filter
behaves like wireframe.

*Mask Color*에 여러 셰이더를 연결하여 연출한 스타일이 있는 효과

Utility 셰이더의 *Shade Modes*는 *Mask Color*에 연결될 때 에지에 더 많은 디테일을 추가하는 데 사용할 수 있습니다.

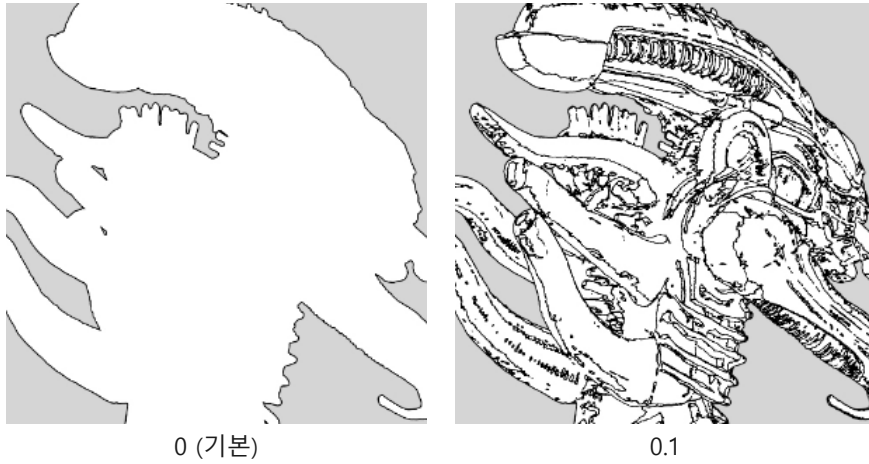


*Mask Color*에 연결된 Utility 셰이더

Edge Mask Color를 사용하는 방법을 안내하는 자습서는 [여기](#)를 참조하십시오.

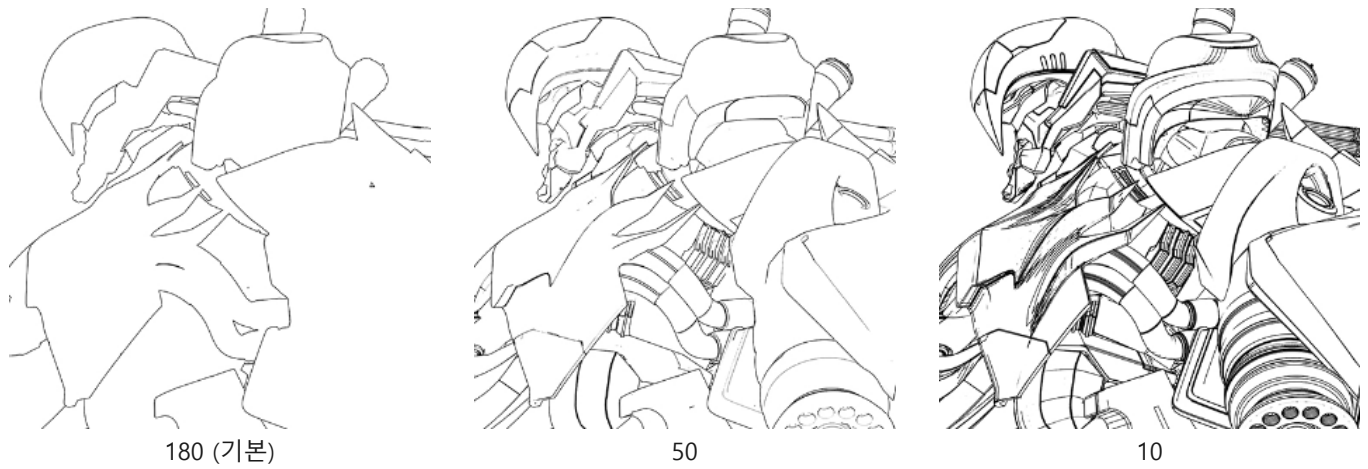
UV Threshold

활성화되면 가장자리 감지가 인접한 픽셀의 UV 차이를 사용합니다.



Angle Threshold (각도 임계값)

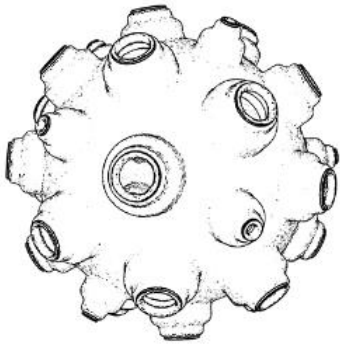
180보다 작으면 *Edge* 감지는 인접한 픽셀 사이의 각도 차이를 사용합니다.



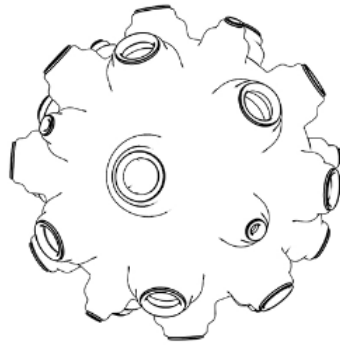
180에서 10까지 키프레임화된 *Angle Threshold*

Edge Detection

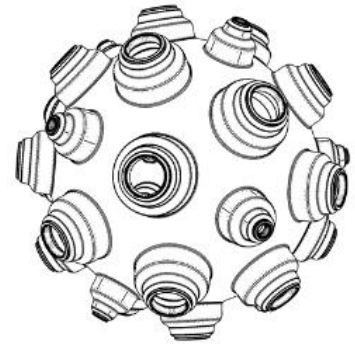
Edge 감지에서 사용되는 Normal입니다. 다음 항목 중에서 선택합니다. *Shading Normal*, *Smoothed Normal* 및 *Geometric Normal*.



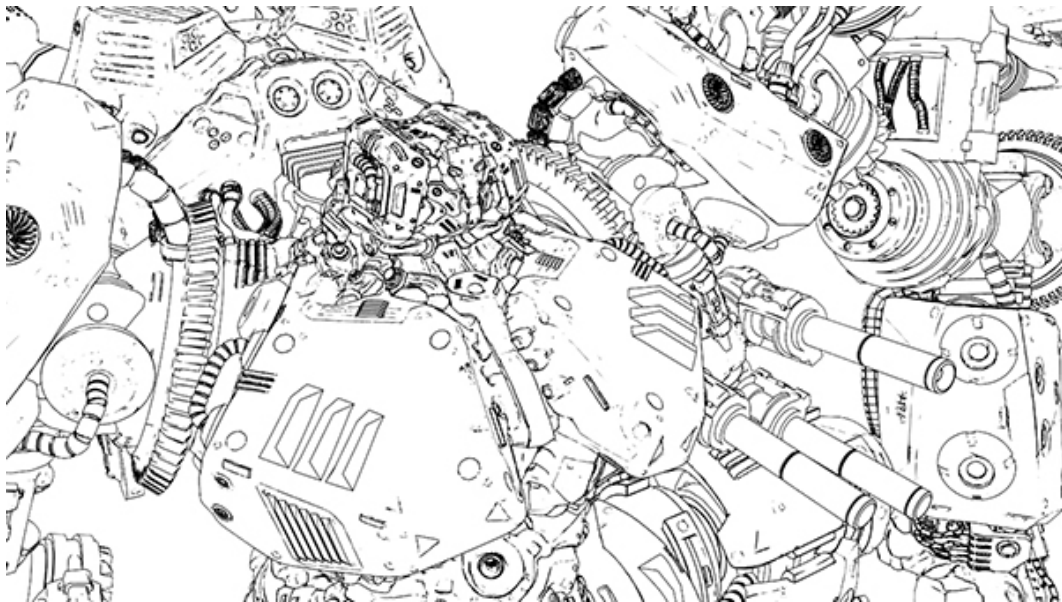
범프가 있는 Shading Normal (기본)



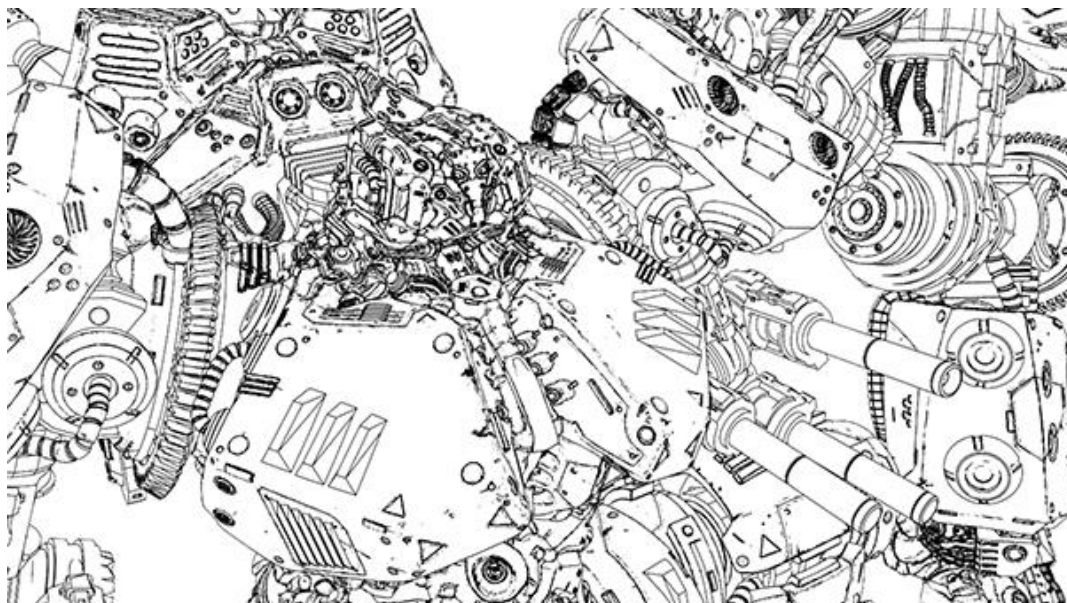
Smoothed Normal



Geometric Normal



Smoothed Normal

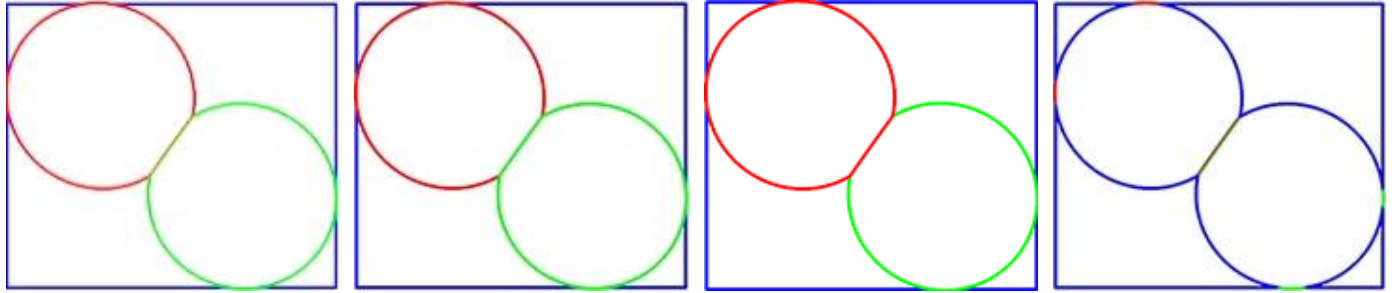


Geometric Normal

Advanced Edge Control

Priority

Edge의 정렬 우선순위를 변경합니다.

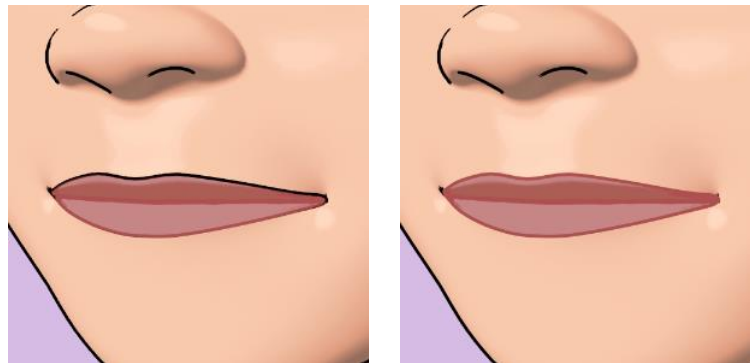


0 (모든 물체)

적색 구체 0, 녹색 구체 1

적색 구체 1.

Blue plane 1 (모든 구체가 0)

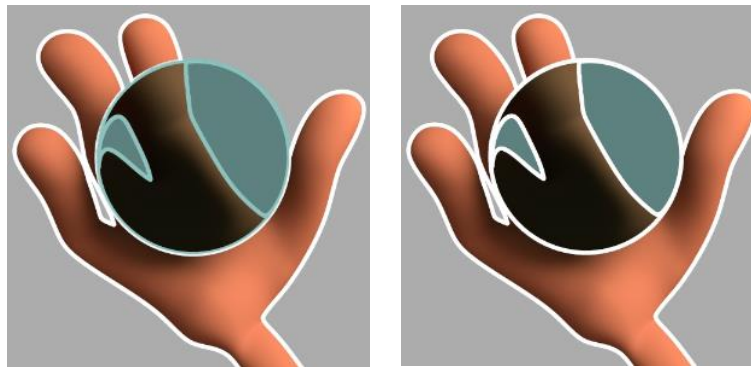


입술: 0 피부: 1

입술: 1 피부: 0

Ignore Throughput

기본적으로 윤곽선 색상은 광선 처리량의 영향을 받습니다. 반사된/굴절된 물체에 대해 특정 색상이 필요한 경우 이를 활성화하고 ray_switch 셰이더를 사용하십시오.

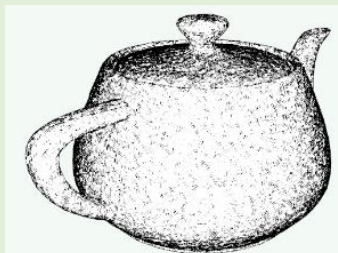


Disabled (기본)

Enabled

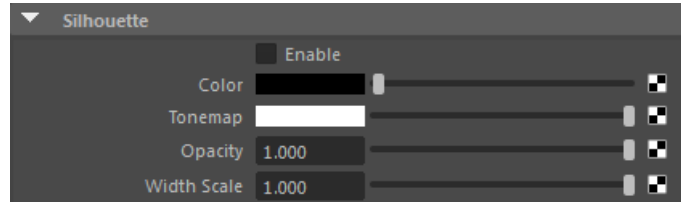
Cross Hatching

표면을 텍스처로 바꾸면 Toon Edge 셰이딩을 통해 'Cross Hatching' 효과를 만들 수 있습니다.



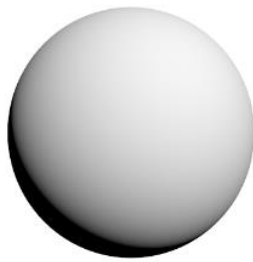
Noise 셰이더로 대체된 주전자

Silhouette

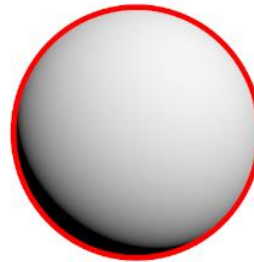


Silhouette

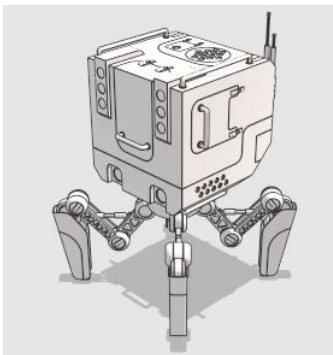
오브젝트/쉐이더 ID Difference로 감지되는 *Edge* 선을 *Silhouette*이라고 합니다. 이 옵션이 활성화되어 있으면 실루엣 선이 *Silhouette Color*, *Silhouette Width Scale*, *Silhouette Opacity* 및 *Silhouette Tonemap*으로 그려집니다. 이것이 비활성화되면 실루엣 선들이 내부 가장자리 선을 위한 설정을 상속합니다. 즉, *Edge Color*, *Edge Width Scale*, *Edge Opacity* 및 *Edge Tonemap*을 사용하여 그려집니다.



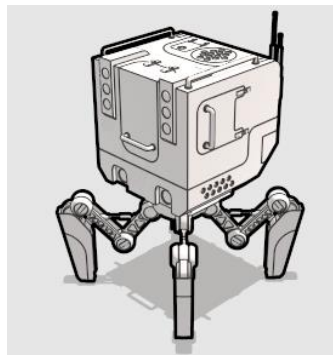
0 (기본)



1



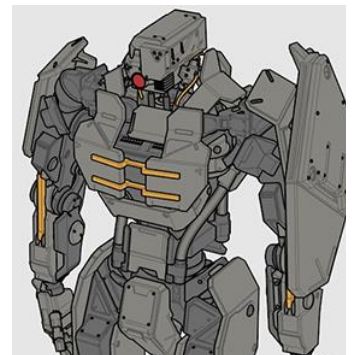
Disabled



Enabled

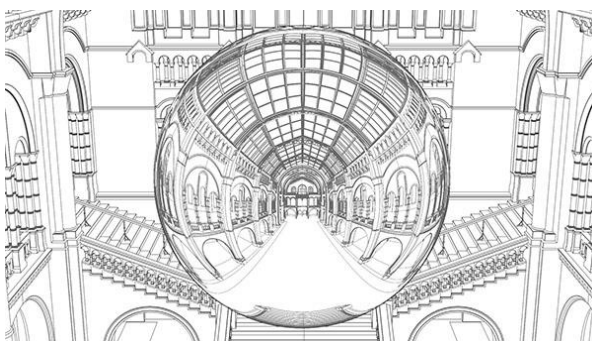


Disabled

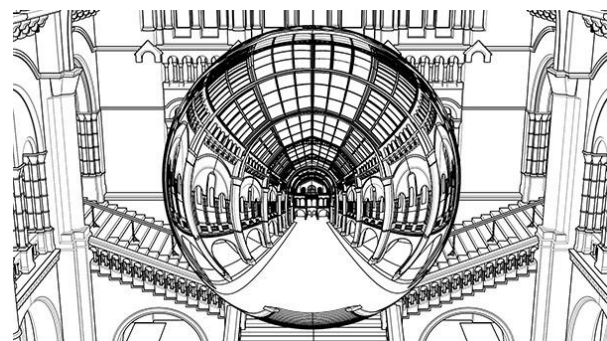


Enabled

*Silhouette*의 효과는 아래의 내부 장면(이미지 롤오버)에서 기둥과 계단(별도 물체)의 가장자리에서도 분명하게 나타납니다.



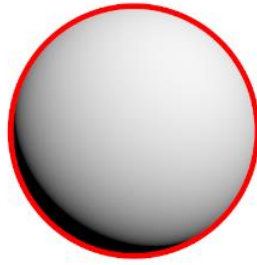
Disabled



Enabled

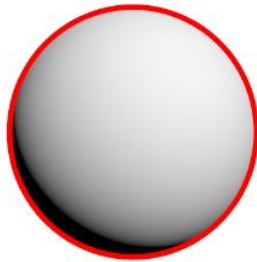
Color

실루엣 가장자리의 색상입니다. 선 스타일을 여기서 텍스처로 조절할 수 있습니다.

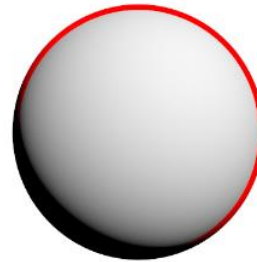


Tone Map

여기에서 램프 노드를 연결하여 *Base*의 셰이딩 결과를 기준으로 *Silhouette Color*를 변경합니다.



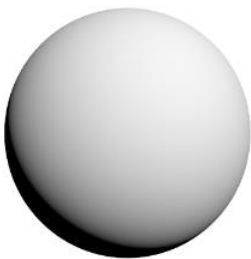
No Tonemap



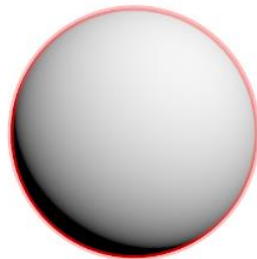
Ramp > Silhouette Tonemap

Opacity

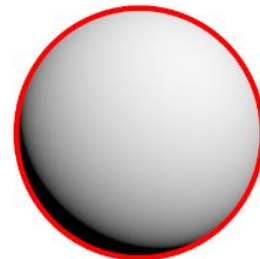
*Silhouette*의 투명도를 조절합니다.



0 (기본)



0.5

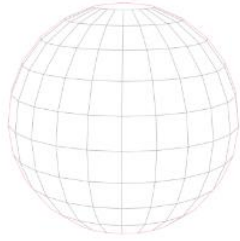


1

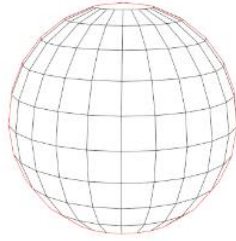
Width Scale

실루엣 등고선의 최대 너비는 *Contour Filter*의 *Width* 파라미터에 의해 결정됩니다. 실제 폭은 이 값과 이 파라미터의 곱입니다. 선 스타일은 이 값을 텍스처와 결합하여 조절할 수 있습니다.

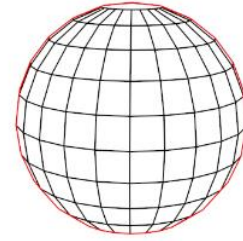
Toon 셰이더는 실루엣 너비를 항상 내부 가장자리 너비보다 넓게 설정합니다.



0.25



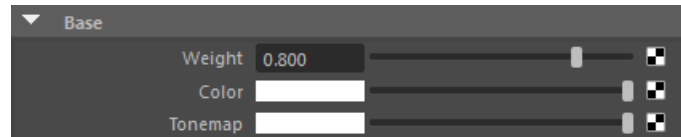
0.5



1 (기본)

*Silhouette Width Scale*을 1보다 크게 하려면 *Contour Filter Width*를 증가시켜야 합니다. 그러나 이 경우 렌더링 시간이 늘어납니다.

Base (Toon)



Weight

기본 색상 가중치입니다(기본값은 0.8).



0



0.5



1

Color

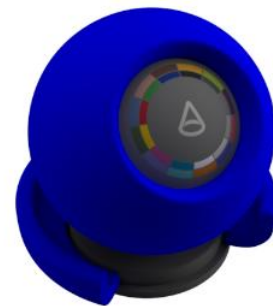
기본 색상은 흰색 광원(100%의 강도)을 사용하여 직접 비출 때 표면이 얼마나 밝은지를 설정합니다. 표면 아래로 빛이 산란되면 흡수되지 않는 RGB 스펙트럼의 각 컴포넌트에 대한 백분율을 정의합니다. 금속은 일반적으로 검은색 또는 매우 어두운 기본 색상을 가지고 있지만 녹슨 금속은 기본 색상이 필요합니다. 일반적으로 기본 색상 맵이 필요합니다.



적색



녹색



파란색



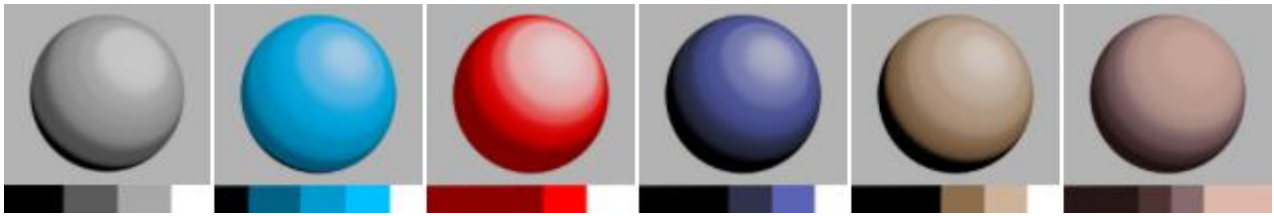
'Base Color'에 연결된 확산 파일 텍스처

Tonemap

여기에 램프 노드를 연결하여 셀 모양을 만듭니다(톤 맵으로 간주).



Directional Lighting



Skydome Lighting

Base Tonemap(램프 사용)의 모습은 Skydome 조명(부드러운 그라데이션, 아래 오른쪽 이미지)과 비교해서 지향성 조명(거친 그라데이션, 아래 중앙 이미지)에서 매우 다르게 나타납니다.



램프 없음 (기본색만)



램프 > Tonemap (Directional Lighting)



동일한 Ramp > Tonemap (Skydome Lighting)

빛 *Exposure*을 조절하면 *Base Tonemap*에도 영향을 미칩니다.

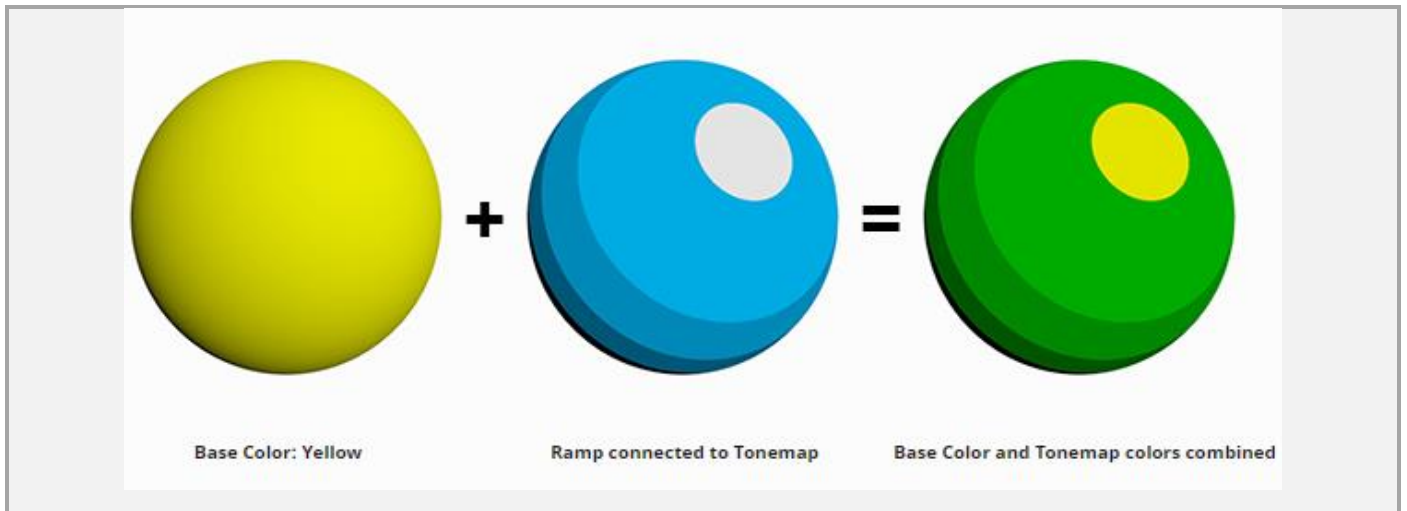


Light Exposure: 2



Light Exposure: 3

*Base Tonemap*은 *Base Color*에 승수 효과를 줍니다. *Base Tonemap*의 직접 확산이 UV에 매핑된 후 램프에 대한 평가가 이루어집니다.



여러 셰이더를 *Base Color* 또는 *Base Tonemap*에 연결하면 스타일이 있는 효과를 얻을 수 있습니다.

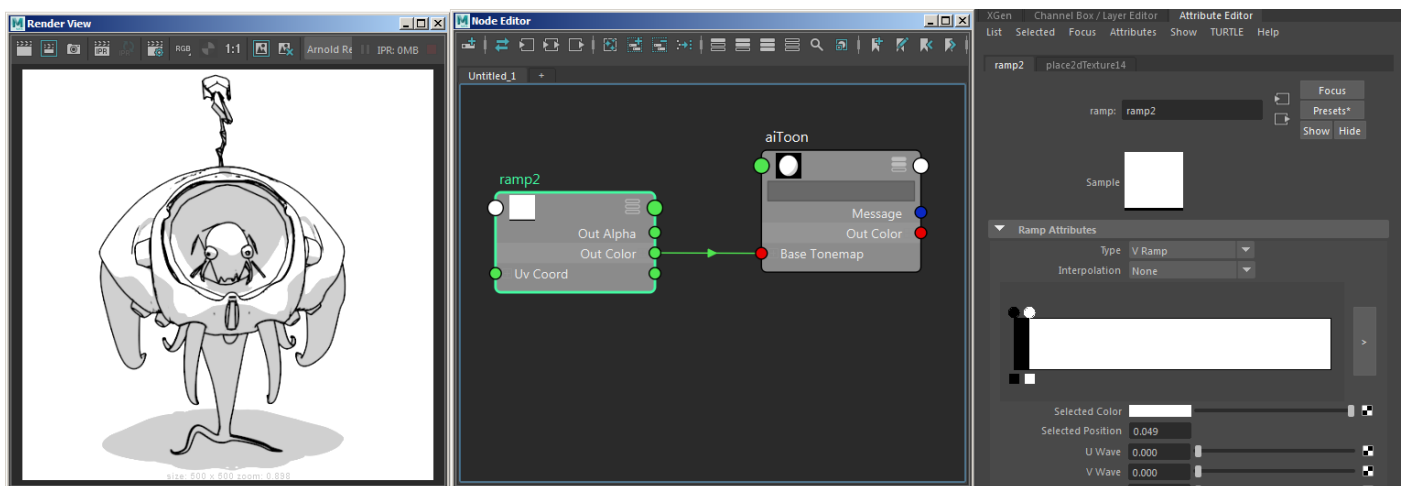


Ambient Occlusion

Flat

Ndoteye

Utility 셰이더의 셰이딩 모드



Base Tonemap의 사용 예제

Specular (Toon)



Weight

정반사의 가중치입니다. 정반사 하이라이트의 밝기에 영향을 줍니다.



0



0.5

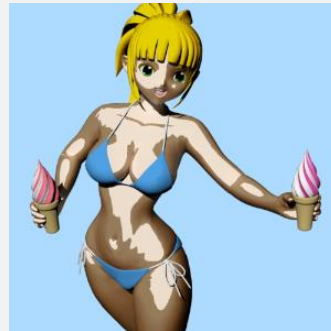


1 (기본)

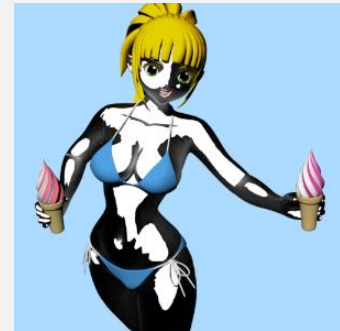
*Base Weight*이 *Specular Weight*의해 영향을 받는데 그 이유는 Toon 셰이더가 물리적인 셰이더가 아니지만 에너지 절약을 목적으로 설계되었기 때문입니다.



0.1



0.5



1 (Diffuse 셰이딩 없이)

Specular Weight

Color

정반사(specular reflection)가 변조될 색상입니다. 이 색상을 사용하여 정반사 하이라이트를 '착색'합니다. 비금속 표면은 대개 단색의 정반사 색상을 사용하는 반면, 특정 금속의 경우 컬러 정반사만 사용해야 합니다. 비금속 표면은 일반적으로 컬러 정반사가 없습니다.



적색



녹색



파란색

Roughness

정반사의 광택을 조절합니다. 이 값이 낮을수록 반사가 선명합니다. 한도에서 0으로 설정하면 거울 반사가 완벽하게 선명해지고 1.0으로 설정하면 난반사에 가까운 반사가 생성됩니다. 정반사 하이라이트를 변형하려면 여기에 맵을 연결해야 합니다.



0.1 (기본)

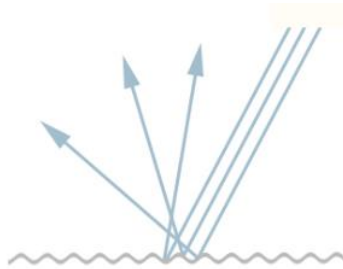


0.3



0.6

표면의 '미세한' 특징은 빛의 확산과 반사에 영향을 줍니다. 이 '미세 표면' 디테일은 정반사에 가장 두드러진 영향을 줍니다. 아래 다이어그램에서 각 광선이 서로 다른 방향으로 표면의 일부에 닿을 때 더 거친 표면으로부터 반사되는 경우 들어오는 빛의 평행선들이 갈라지기 시작하는 것을 볼 수 있습니다. 요약하면, 표면이 거칠수록 반사광이 더 많이 갈라지거나 '흐리게' 보입니다.



일반적인 거칠기 측정값으로 표시되는 '미세 표면' 디테일(이 표면은 높은 정반사 거칠기 값을 가짐)

Specular 하이라이트의 밝기는 *Standard Surface* Surface 셰이더의 에너지 보존 특성으로 인해 자동으로 해당 크기에 연결됩니다. 아래 예제에서는 모든 재료가 동일한 양의 빛을 반사하지만 더 거친 표면이 여러 방향으로 펼쳐집니다. 그러나 거칠기의 강도가 낮으면 표면은 더 집중된 양의 빛을 반사합니다.



0.1 (기본)



0.4



0.6

표면의 하이라이트에서 변형을 얻으려면 맵을 *Specular Roughness*에 연결해야 합니다. 이것은 하이라이트의 밝기뿐만 아니라 환경 반사의 크기 및 선명도에 영향을 미칩니다.

해당 파일 텍스처를 **Range** 웨이더에 연결하여 *Specular Roughness*에서 모든 결과를 확인해야 할 수 있습니다.



0

0.5

1

Specular Roughness에 연결된 'Fingerprint' 텍스처

정반사 거칠기는 *specular reflection* 및 *refraction*에 모두 영향을 줍니다. 또한 필요한 경우 굴절을 위해 약간의 거칠기를 추가할 수 있는 **Transmission Extra Roughness** 파라미터가 있습니다. 하지만 *Coat*를 사용하여 뾰족한 굴절 위에 거친 반사층을 만들 수 있습니다.



0

0.5

1

Anisotropy (이방성)

이방성은 방향성 바이어스로 빛을 반사 및 투과시켜 재료가 특정 방향에서 거칠거나 광택이 나는 것처럼 보이게 합니다. 이방성의 기본값은 0이며, '등방성'을 의미합니다. 컨트롤을 1.0 쪽으로 이동하면 표면이 U축에서 더 이방성으로 됩니다.



0 (기본)

0.6

0.9

이방성은 '늘린' 이방성 반사를 형성하는 작은 홈이 있는 브러시드 금속처럼 명확한 브러시 방향을 갖는 재료에 적합합니다.



많은 작은 디스크들이 다함께 모여서 이방성 하이라이트인 효과를 만듭니다.



0.3

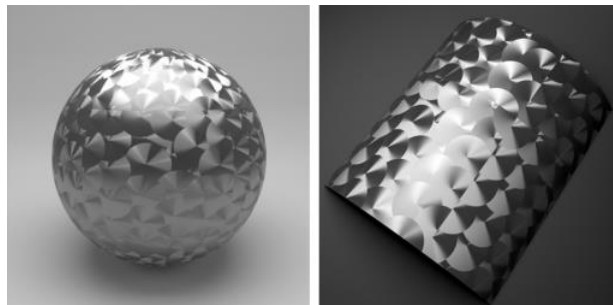


0.6



0.9

이방성 반사는 아래 예제처럼 브러시드 금속 효과에 적합합니다.

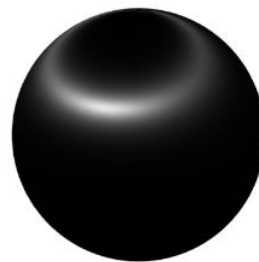


Specular Anisotropic Rotation에 지정된 텍스처

이방성을 사용할 때 정반사 하이라이트에 면 깎임(faceting)이 나타날 수 있습니다. Arnold `subdiv_smooth_derivs` 파라미터를 통해 부드러운 재분할 탄젠트를 활성화하여 이렇게 면이 깎인 모양을 제거할 수 있습니다. 이를 위해서는 폴리 메시에 최소 1개의 재분할 반복이 있어야 합니다.



이방성 하이라이트에서 보이는 면 깎임



Subdivision: 활성. Subdivision Iterations:
1. Smooth Tangents: 활성

*Subdivision Iterations*를 높이면 이방성 정반사 면 깎임이 제거됩니다.

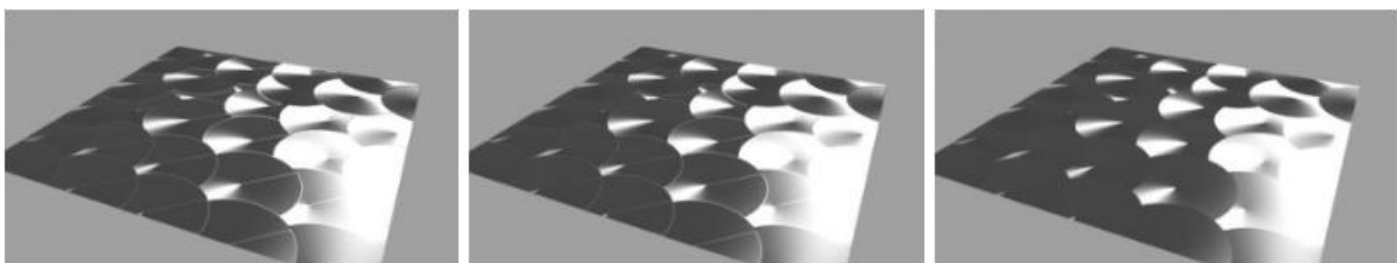
정반사 '이방성'에 대한 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

Rotation

회전 값은 UV 공간에서 이방성 반사율의 방향을 변경합니다. 0.0에서는 회전이 없고 1.0에서는 효과가 180도 회전합니다. 브러시드 금속이 있는 표면의 경우, 재료가 닦이는 각도를 조절합니다. 금속 표면의 경우 이방성 하이라이트는 브러싱 방향에 수직인 방향으로 늘어납니다.



정반사 회전에 텍스처를 지정할 수 있습니다. 이 때, 텍스처 필터링을 피하는 것이 좋습니다. 이는 MIP 매핑과 확대 필터를 비활성화하는 것을 의미하며, 기본적으로 "smart bicubic"으로 설정되어 있습니다. 한 가지 방법은 이미지 노드의 mipmap_bias를 -8처럼 강한 음수 값으로 설정하는 것입니다. 이것은 "평소보다 8 MIP 수준 높은 해상도 사용"을 의미합니다.



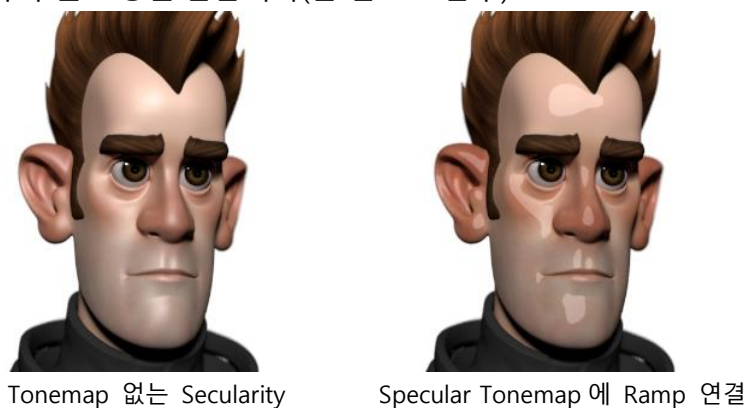
Mipmap bias 0 설정. Filtering 은 Bicubic 설정

Mipmap bias -8 설정. Filtering 은 Bicubic 설정

Mipmap bias 없음. Magnification filter 는 closest 설정

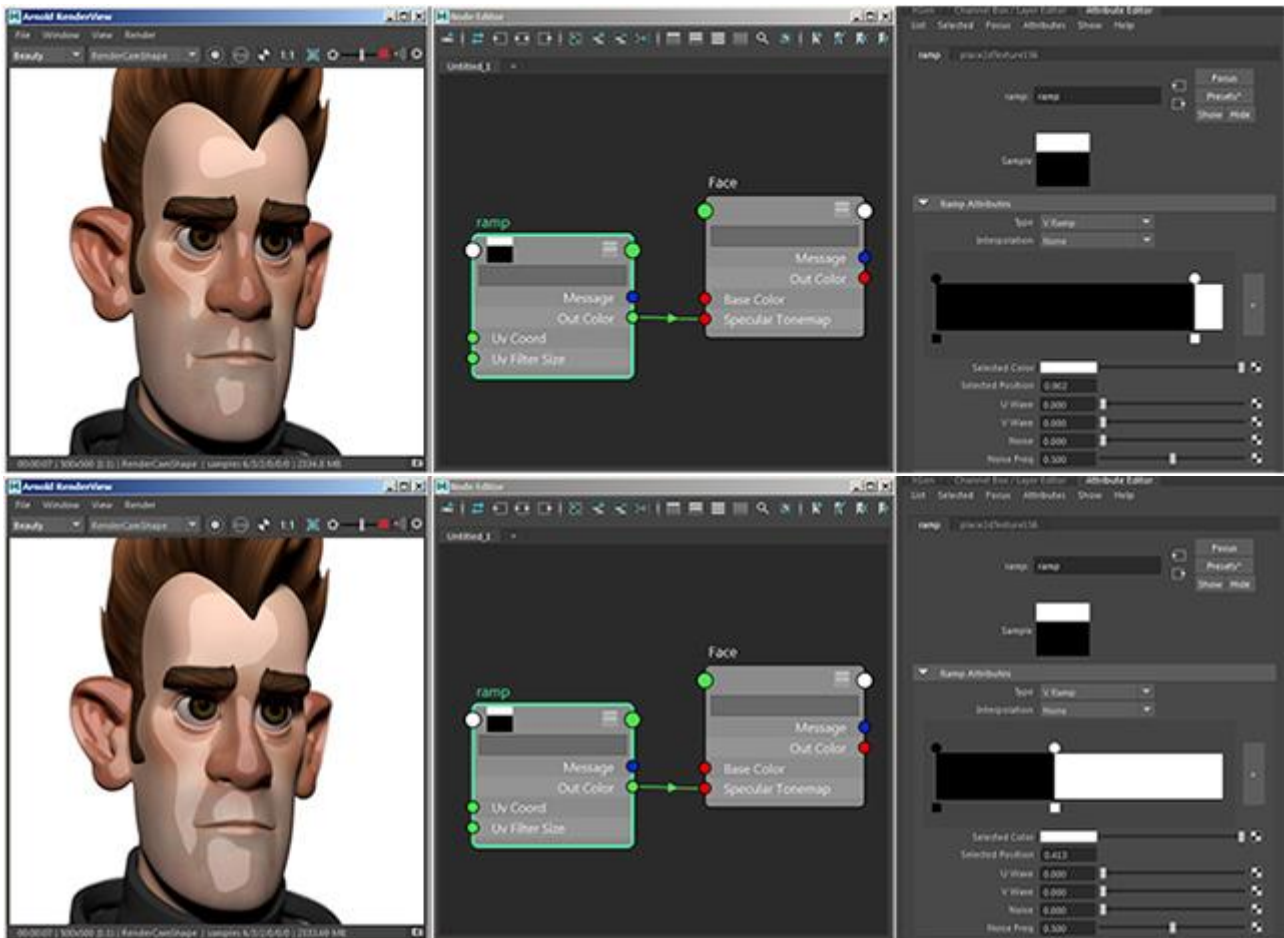
Tonemap

여기에 램프 노드를 연결하여 셀 모양을 만듭니다(톤 맵으로 간주).



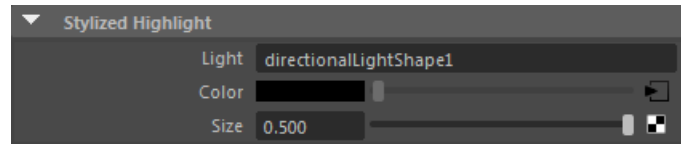


Specular Roughness 가 증가하는 Specular Tonemap



Specular Tonemap 에 Ramp 효과

Stylized Highlight (스타일이 지정된 하이라이트)

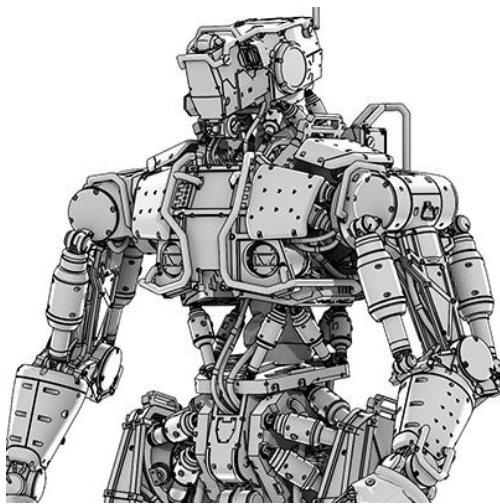


'Light' 속성에 추가된 Lights Shape 이름

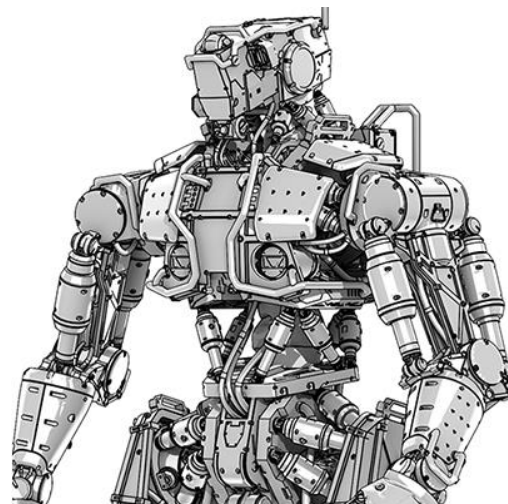
Light

스타일이 지정된 하이라이트에 사용할 주요 조명의 이름을 지정합니다. "lightShape1;lightShape2"처럼 세미콜론으로 구분된 문자열을 사용하여 여러 조명을 지정할 수 있습니다. 지원되는 조명의 유형은 *Distant*, *Point*, *Spot* 및 *Photometric*입니다.

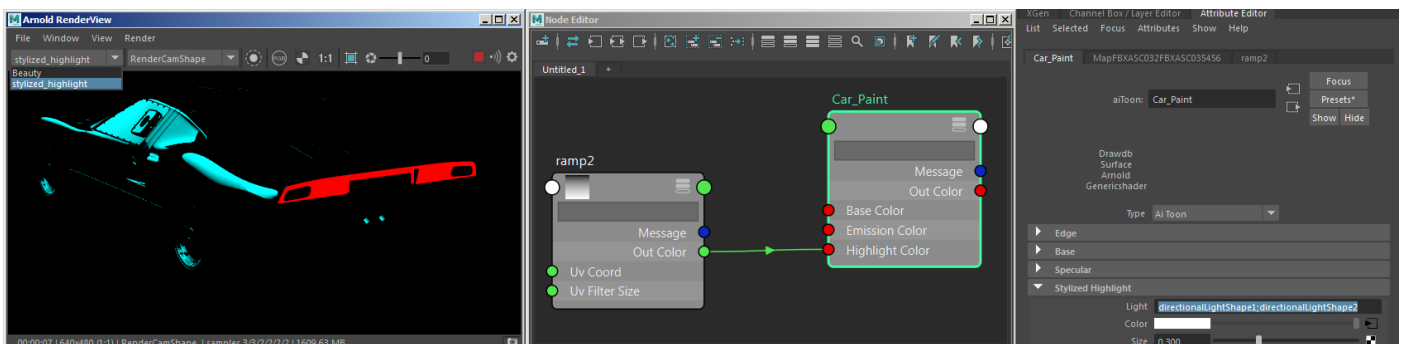
- Mesh 및 Skydome 라이트는 흐린 결과를 생성할 수 있으므로 지원되지 않습니다.
- *Stylized Highlight*(스타일이 지정된 하이라이트)는 곡선에서는 작동하지 않습니다. 이 문제는 추후 릴리스에서 수정될 예정입니다.



Stylized Highlight 없이



Stylized Highlight 적용



여러(파란색 및 적색) 조명이 스타일이 지정된 하이라이트에 사용됩니다. - 'directionalLightShape1;directionalLightShape2'.

Color

임의의 텍스처(또는 RGB 타입 노드)를 사용하여 오브젝트에 스타일이 지정된 하이라이트를 만들 수 있습니다. 연결된 것이 없다면 스타일이 지정된 하이라이트가 비활성화됩니다.



Highlight Color 반사 조절을 위해 Gradient ramp 사용

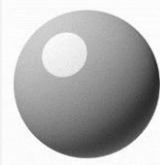


Highlight Color 없이
(Specular 만 사용)

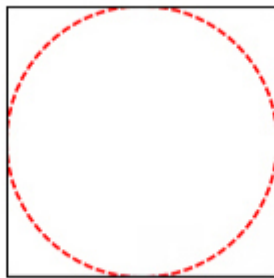


Highlight Color 에 Gradient ramp
연결

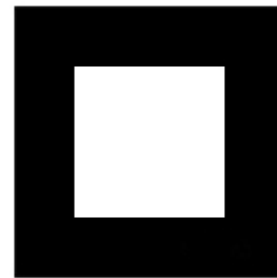
단색을 사용할 경우 원형 모양의 하이라이트가 생깁니다.



*Stylized Highlight Color*에 연결된 텍스처를 사용할 때는 다음을 고려해야 합니다.

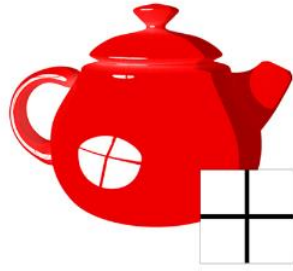


텍스처의 적색 원 안에 있는 영역이 하이라이트로
그려집니다.



사각형 하이라이트의 경우 다음과 같은 텍스처를
사용하십시오.

아래 예제에서는 이미지 주위에 충분한 공간이 있기 때문에 오른쪽 주전자에서 *Highlight Color*로 사용되는
창 텍스처가 올바르게 렌더링됩니다.



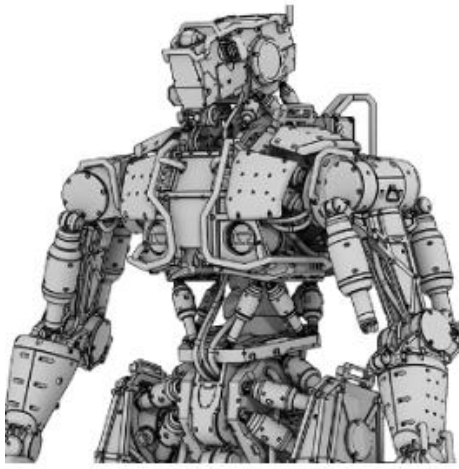
올바르지 않음



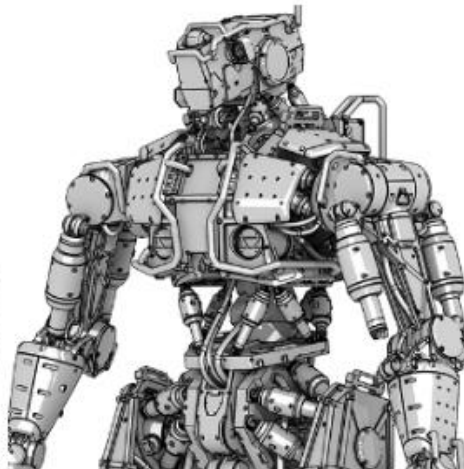
올바름

Size

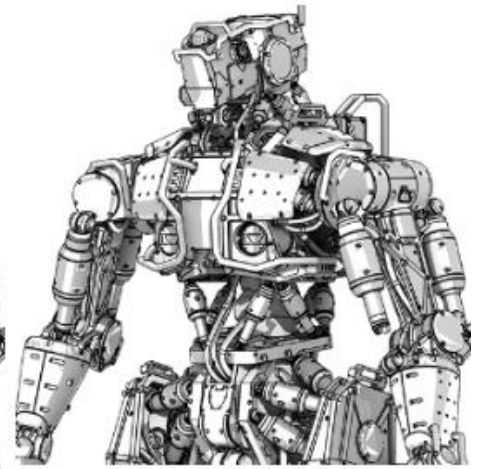
스타일이 지정된 하이라이트의 크기입니다.



0

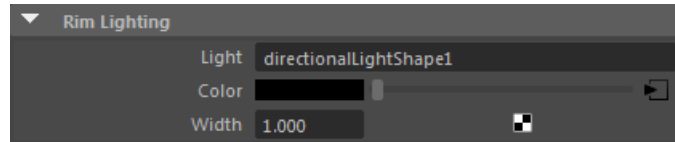


0.5 (default)



1

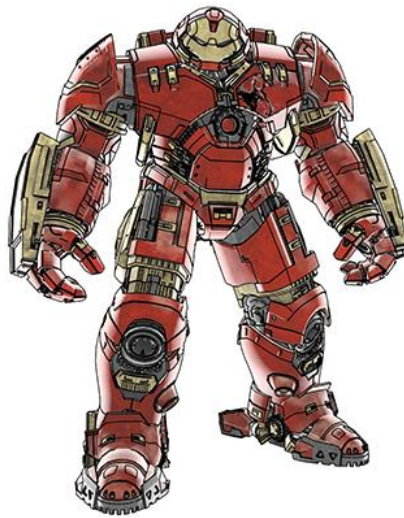
Rim Lighting



Light

여기에 사용할 조명의 이름을 지정합니다. 림 조명은 이 빛의 그림자에 의해 영향을 받습니다. 지원되는 빛 유형은 다음과 같습니다. *Distant*, *Point*, *Spot* 및 *Photometric*.

- Mesh 및 Skydome 라이트는 흐린 결과를 생성할 수 있으므로 지원되지 않습니다.
- 림 조명의 경우 여러 빛이 지원되지 않습니다.



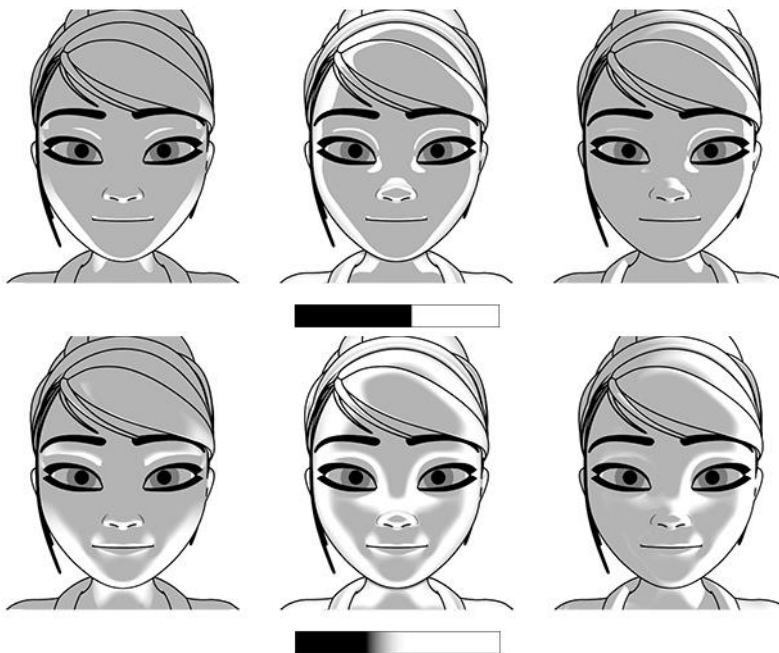
Lim Light 적용



Lim Light 미적용

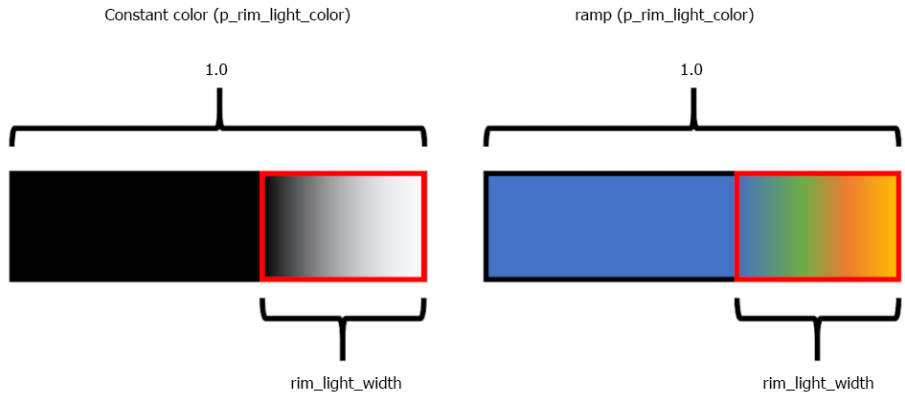
Color

림 조명의 색상입니다. 여기에 램프를 연결하여 림 조명 효과를 만드십시오.

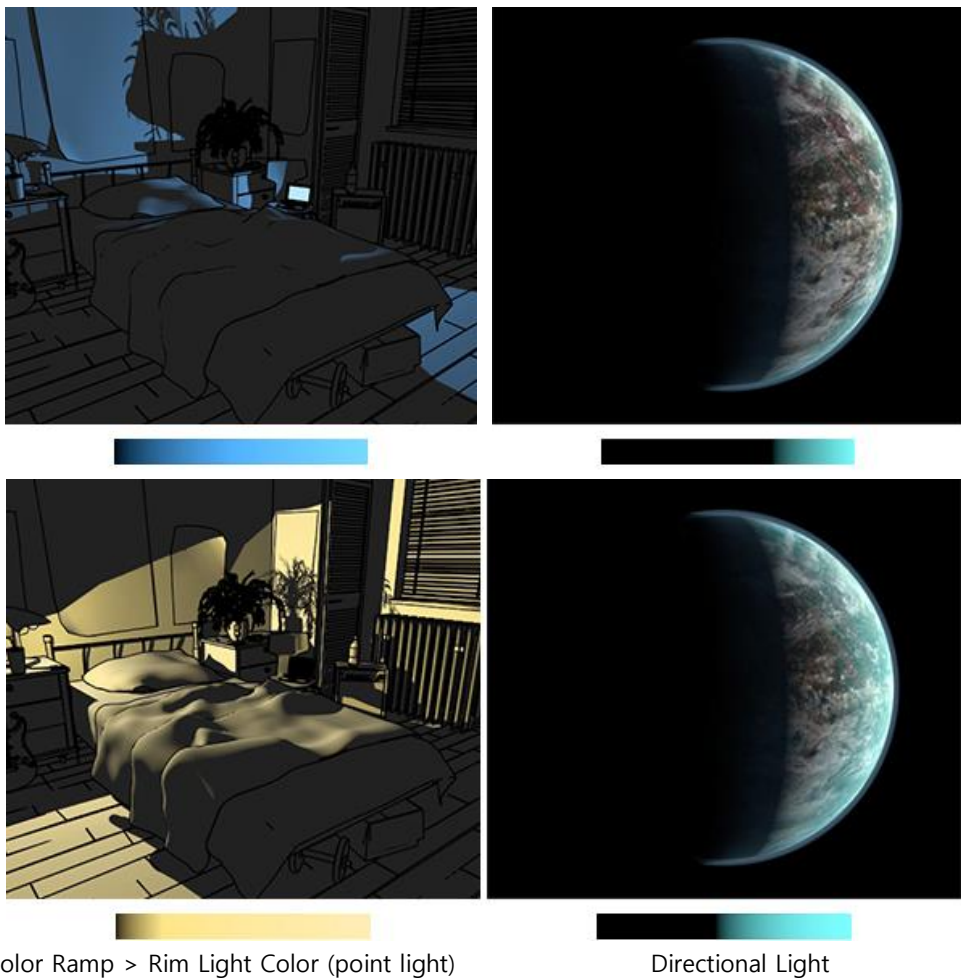


Rim Light Color 에 Ramp 효과 적용

예를 들어 림 조명 색상이 일정한 흰색인 경우 아래 왼쪽 이미지와 같은 결과가 나타납니다. 램프가 연결되면 오른쪽 이미지와 같이 램프의 전체 너비를 조절하는 데 사용할 수 있습니다.



림 조명 색상에 컬러 램프를 추가하면 다양한 조명 시나리오에 유용합니다. 예를 들어, 실내 장면 빛 비추기, 행성에 림 조명 추가 또는 캐릭터/조각 빛 비추기 등이 있습니다.



Color Ramp > Rim Light Color (point light)

Directional Light



흑백 램프 적용



Rim Light Color (Directional Light)

Width

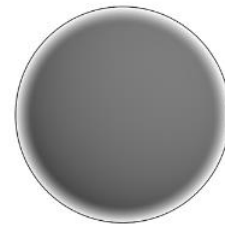
이 옵션을 선택하면 사용자가 림 조명을 사용하기 위해 램프 노드를 연결하지 않아도 됩니다.



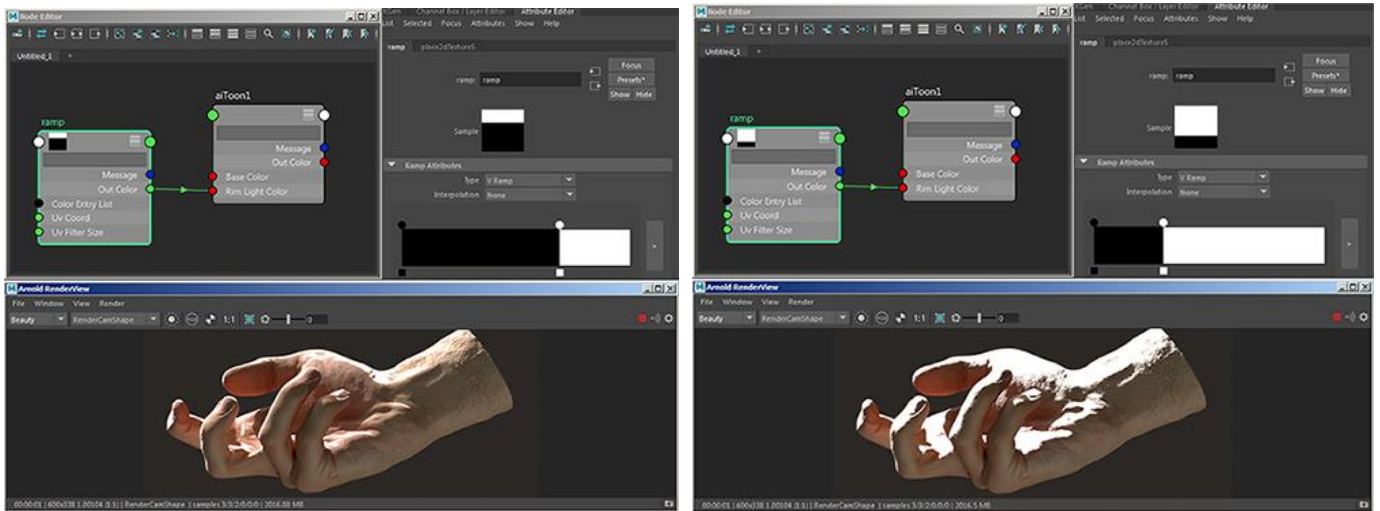
0



0.5



1 (기본)



림 조명에 사용된 지향성 조명. 이미지를 롤오버하면 림 조명에 대한 램프의 효과를 볼 수 있습니다

Transmission (Toon)



투과 및 불투명도에 대한 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

Weight

투과는 유리나 물과 같은 물질의 경우 빛이 표면을 통해 흩어지게 합니다.



0 (기본)



0.5



1

또한 *Toon* 셰이더가 지정된 메시의 *Opaque*를 비활성화해야 합니다.

투명성이 있어야 하는 곳에 검은색만 있다면 Refraction Ray Depth 값(렌더링 설정의 *Ray Depth* 부분에 있음)이 충분히 높지 않을 수 있습니다. 기본 값은 1입니다.

Color

이것은 굴절된 광선에 의해 이동된 거리에 따라 굴절을 필터링합니다. 빛이 메시 내부로 더 길게 이동할수록 Transmission Color의 영향을 더 많이 받습니다. 따라서 광선이 두꺼운 부분을 통과할 때 녹색 유리의 녹색이 더 짙어집니다. 그 효과는 기하급수적이고 *Beer's Law*에 따라 계산됩니다. 라이트하고 섬세한 색상 값을 사용하는 것이 좋습니다.



Transmission Color(투과 색상): 적색(깊이 1 ~ 10)

(1, 0, 0)처럼 완전히 포화된 색상을 사용하는 경우, 해석되는 방식은 모든 적색 빛은 통과되고 녹색과 파란색 빛은 통과되지 않는 것입니다. *Transmission Color* 값이 0에 가까우면 모든 빛을 차단하기 위해 메쉬 내부를 매우 조밀하게 만들며, *Depth* 승수를 0.001과 같이 작은 값으로 설정해도 어쨌든 *Depth*가 크기 때문에 큰 차이가 없을 수도 있습니다.



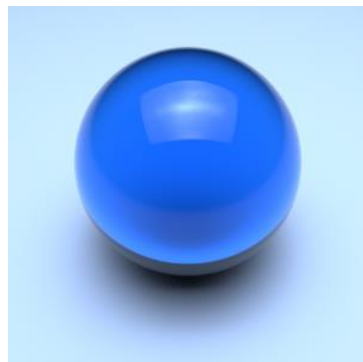
적색

녹색

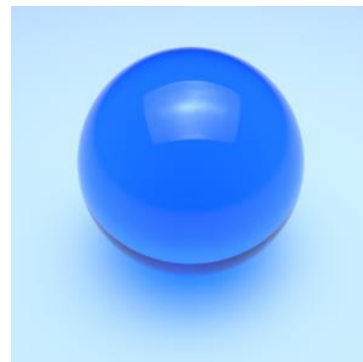
파란색

Transmission Color에 대해 완전히 포화된 색상은 권장되지 않습니다.

이 값에 색상이 있고 해당 색상으로 채색된 그림자가 필요한 경우 *Standard Surface* 셰이더가 지정된 메쉬의 *Opaque*를 비활성화하십시오. 아래 예제처럼, *Opaque*가 활성화된 상태에서는 광선이 구체를 통과할 수 없음을 알 수 있습니다. 반면에 *Opaque*를 비활성화하면 광선이 구체를 통과하고 *Transmission Color*로 설정된 색상을 흡수하여 컬러 그림자의 효과를 생성할 수 있습니다.



Opaque: Enabled



Opaque: Disabled

*Thin Walled*가 활성화되어 있지 않으면 단면 지오메트리에 대해 *Transmission Color*가 적용되지 않습니다.



Disabled



Enabled. Transmission Color 가 Visible

Roughness

등방성 마이크로파셋 BTRDF로 계산한 굴절의 흐려짐을 추가합니다. 범위는 0(거칠기 없음)에서 1까지입니다.



Anisotropy

산란의 방향 바이어스 또는 이방성 기본값 0은 등방성 산란을 제공하므로 빛이 모든 방향으로 골고루 산란됩니다. 양수 값들은 산란 효과를 빛의 방향으로 앞당기는 반면, 음수 값들은 산란을 뒤의 빛쪽으로 기울입니다.



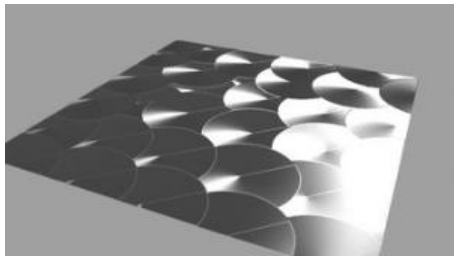
Rotation

회전 값은 UV 공간에서 이방성 반사율의 방향을 변경합니다. 0.0에서는 회전이 없고 1.0에서는 효과가 180도 회전합니다. 브러시드 금속이 있는 표면의 경우, 재료가 닦이는 각도를 조절합니다. 금속 표면의 경우 이방성 하이라이트는 브러싱 방향에 수직인 방향으로 늘어납니다.

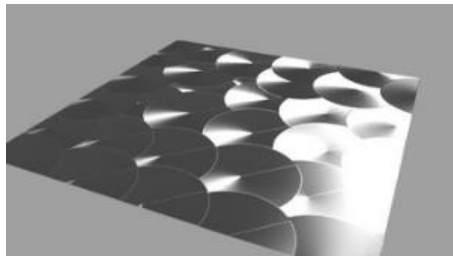


정반사 회전에 텍스처를 지정할 수 있습니다. 이 때, 텍스처 필터링을 피하는 것이 좋습니다. 이는 MIP 매핑과 확대 필터를 비활성화하는 것을 의미하며, 기본적으로 "smart bicubic"으로 설정되어 있습니다. 한 가지

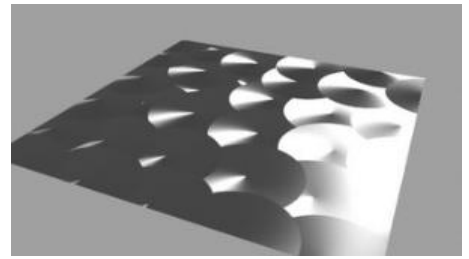
방법은 이미지 노드의 mipmap_bias를 -8처럼 강한 음수 값으로 설정하는 것입니다. 이것은 "평소보다 8 MIP 수준 높은 해상도 사용"을 의미합니다.



Mipmap bias 가 0, Filtering 이 Bicubic 으로 설정



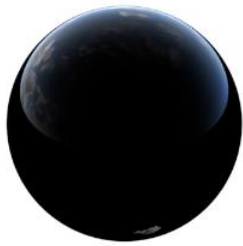
Mipmap bias 가 -8, Filtering 이 Bicubic 으로 설정



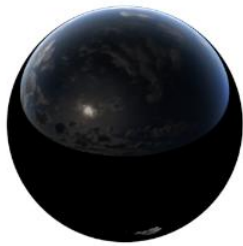
Mip-mapping 없음. Magnification filter 가 closest 로 설정

IOR

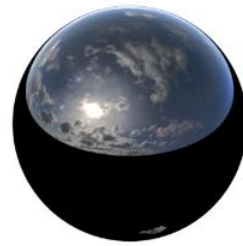
IOR 파라미터(굴절률)는 재료의 **Fresnel reflectivity(프레넬 반사율)**를 정의하며 기본적으로 사용되는 각도 함수입니다. IOR은 우리가 보는 쪽을 마주 보는 표면 및 표면 모서리에서 반사 사이의 균형을 정의합니다. 반사 강도는 변경되지 않았지만 앞쪽의 반사 강도가 크게 변하는 것을 확인할 수 있습니다.



1



1.1



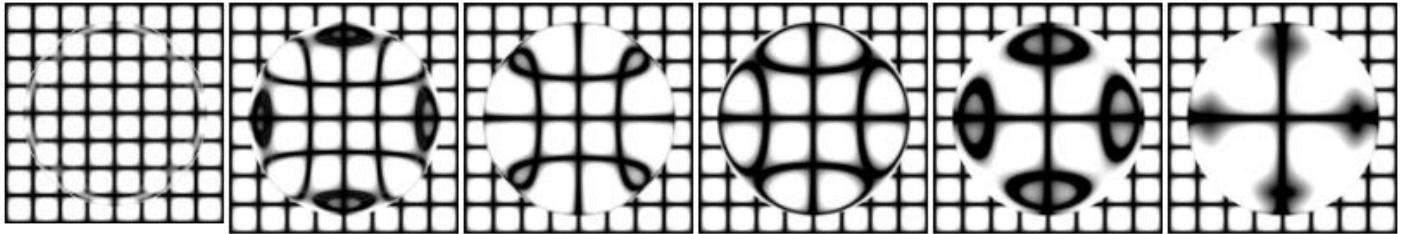
1.52 (기본)

매우 높은 IOR 값을 사용하면 *Metalness*와 상당히 유사하게 보일 수 있습니다. *Base Color*를 *Specular Color*로 설정하고 *Specular Color*를 검정으로 설정하면 똑같이 보입니다. 차이점은 가장자리 색조를 조절하는 *Specular Color*를 사용하여 가장자리에서 추가 반사를 얻는다는 점입니다. 금속 프레넬은 새로운 복잡한 IOR 셰이더에서와 마찬가지로 예술적 파라미터를 사용하여 효과를 발휘합니다.

일반적으로 플라스틱, 유리 또는 스킨(유전체 프레넬) 및 금속을 위한 *Metalness*(*Complex IOR*이 있는 전도성 프레넬)와 같은 재료에는 IOR을 사용해야 합니다. 또 다른 이유는 0.1 범위 내에 있기 때문에 *Metalness*가 텍스처링이 더 쉽고, Substance 페인터와 같은 응용 프로그램의 텍스처를 사용하면 IOR이 아닌 *Metalness*를 사용할 때 가장 효과가 좋기 때문입니다.

Transmission 과 Specular IOR

기본값 1.0은 진공의 굴절률입니다. 즉, 빈 공간에서 1.0의 IOR를 갖는 물체는 어떤 광선도 굴절시키지 않습니다. 간단히 말해서 1.0은 '굴절 없음'을 의미합니다. *Standard Surface* 셰이더는 모든 지오메트리에 바깥 쪽을 향한 Normal이 있고 해당 오브젝체가 공기에 포함되어 있으며(IOR 1.0) 겹치는 표면이 없다고 가정합니다.



1

1.1

1.2

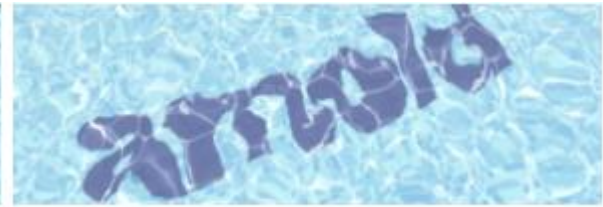
1.3

1.4

1.5



1



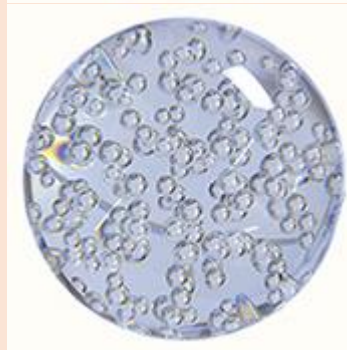
1.52 (default)

Normals

굴절 표면을 렌더링할 때 지오메트리 면의 Normal이 올바른 방향으로 향하도록 하는 것이 매우 중요합니다. 아래 예제(왼쪽)에서 올바른 방향(바깥쪽)으로 마주보는 Normal들과 안쪽(올바르지 않음)으로 마주보는 Normal들 사이의 차이를 볼 수 있습니다. 이것은 유리처럼 양면 두께로 표면을 렌더링할 때 특히 중요합니다. 그러나 유리(중앙 아래)에 기포가 있으면 그 반대가 됩니다. 기포 지오메트리 Normal을 반전시키고 기포를 유리 지오메트리와 결합해야 합니다. Normal 방향은 자동차 앞유리와 같은 단면을 렌더링 할 때도 똑같이 중요합니다(오른쪽).



바깥쪽을 가리키는 Normal(올바름). 이미지를 롤오버하면 안쪽(올바르지 않음)을 가리키는 Normal들이 표시됩니다.



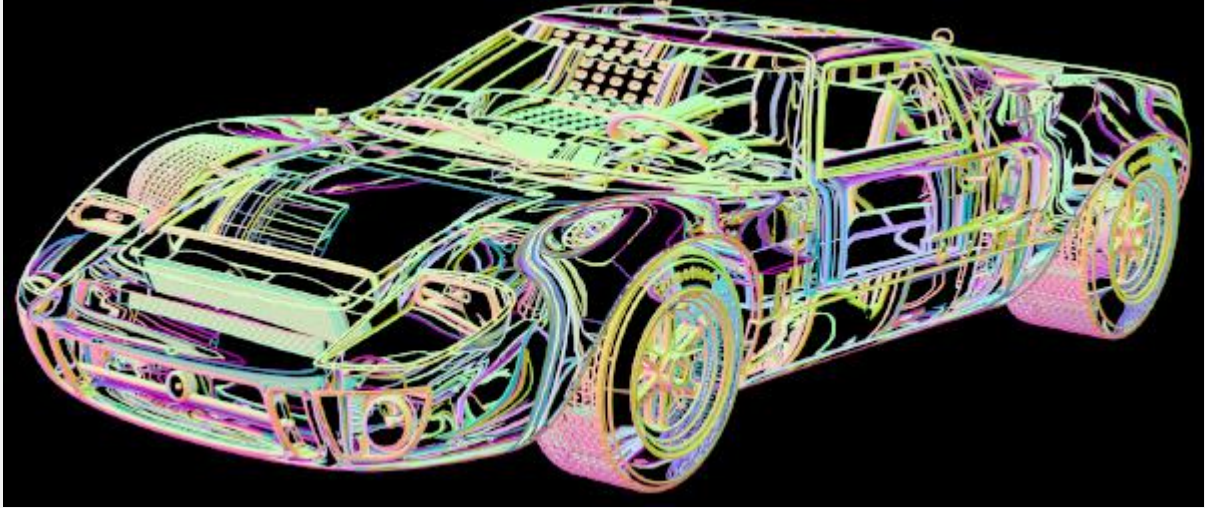
유리 내 기포: Normal이 안쪽을 가리켜야 합니다. 이미지를 롤오버하면 바깥쪽(올바르지 않음)을 가리키는 Normal들이 표시됩니다.



앞유리 모델(단면). 이미지를 롤오버하면 안쪽(올바르지 않음)을 가리키는 Normal들이 표시됩니다.

굴절이 있어야 하는 곳에 검은색이 있으면 *Transmission Ray Depth*(렌더링 설정의 **Ray Depth** 부분에 있음)이 충분히 높지 않을 수 있습니다. 기본값은 8이며 이 값은 대부분의 경우 충분합니다.

Edge 파라미터는 또한 IOR에 의해 영향을 받습니다.



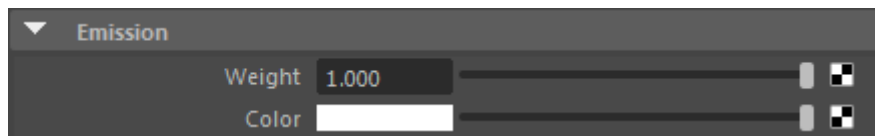
IOR: 1. 이미지를 롤오버하면 1.52가 보입니다(기본값). *Transmission*(투과): 1.

Emission (Toon)



이 속성은 머티리얼이 빛을 방출하고 있는 모습을 나타냅니다.

오브젝트가 사실적인 Ray-traced 그림자를 만들기 위해 빛을 방출하는 상황에 *Mesh Light* 을 사용하는게 좋습니다.



Weight

빛 방출의 양을 조절합니다. 만일 간접 조명 소스가 매우 작은 경우 (예 지오메트리로 만들어진 전구) 노이즈가 발생할 수 있습니다.



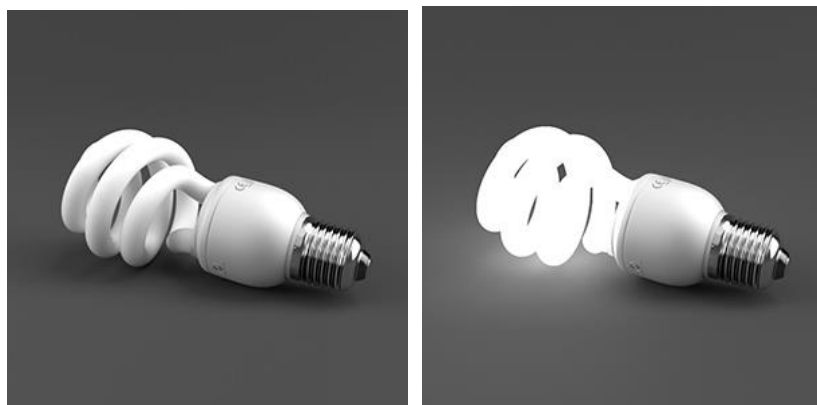
0 (기본)



0.5

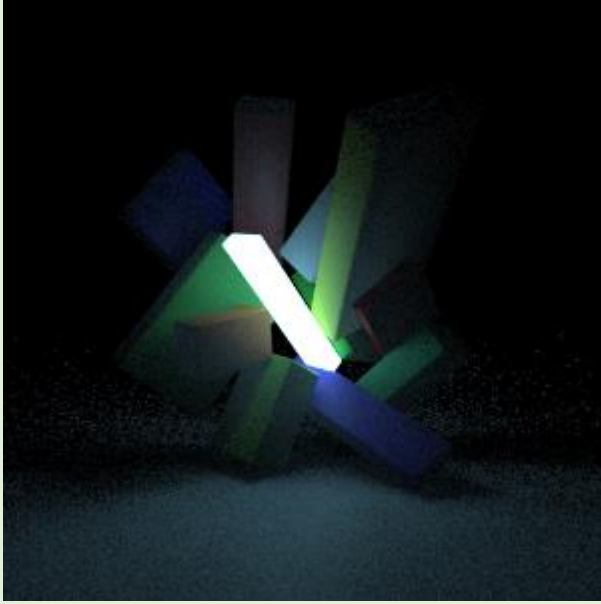


0.8

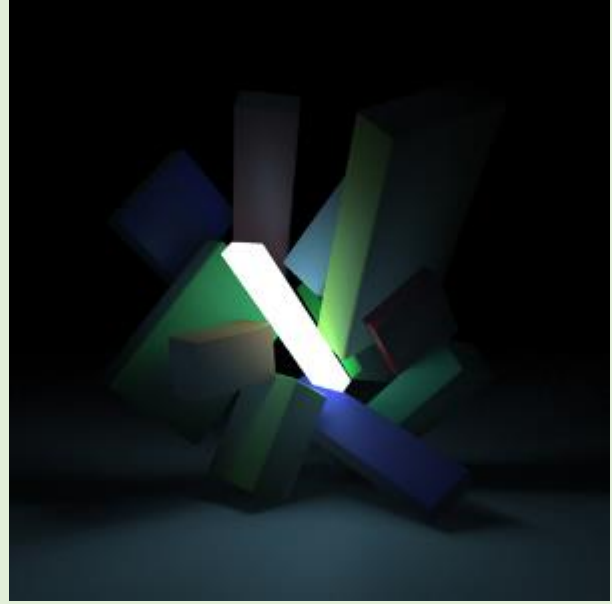


전구에 emissive shader 적용

Diffuse 샘플의 수를 늘리면 방출을 사용할 때 장면의 어두운 간접 조명 영역의 모든 노이즈를 줄이는데 도움이 됩니다.



Diffuse Samples: 2



Diffuse Samples: 6

Color

방출된 빛의 색



Emission Color 에 뜨거운 라바를 표현하기 위해 텍스처 맵 적용

Geometry (Toon)



Normal

Normal 맵을 여기에 연결합니다(일반적으로 Mudbox 또는 ZBrush에서 내보냄).

Normal 매핑은 보간된 표면 Normal을 RGB 텍스처에서 계산된 Normal로 대체하여 동작합니다. 여기서 각 채널(적색, 녹색, 파란색)은 표면 Normal의 X, Y, Z 좌표에 해당됩니다. 이것은 최소 세 번 밑에서 셰이더를 평가해야 하는 범프 매핑보다 빠를 수 있습니다.

Tangent

탄젠트 맵입니다. 이것은 셰이딩 Normal과 함께 입력 벡터가 적용되는 탄젠트 좌표계를 정의합니다. 조각 툴에서 사용할 수 있다면 Normal 맵이 의존하는 탄젠트 맵을 여기에 연결해야 합니다. 0 인 경우 셰이더는 프레임을 만들기 위해 다음 작업을 시도합니다.

1. "tangent(탄젠트)" 및 "bitangent(이중 탄젠트)"이라는 벡터 사용자 데이터를 찾습니다.
2. UV 도함수를 사용합니다.
3. 자체적인 로컬 프레임을 만듭니다.

셰이더는 접선 공간에서만 동작합니다. 접선 맵이 월드 또는 오브젝트 공간으로 내보내진 경우 보다 일반적인 space_transform 셰이더를 사용할 수 있습니다.

Bump Mapping

범프 매핑 속성은 범프 매핑을 위해 노멀을 교란시키는 셰이더를 허용합니다.

Edge에 범프를 추가할 때 Edge Detection도 *Shading Normal*로 변경해야 합니다.

Bump Mapping Mode

범프에 의해 영향을 받는 컴포넌트들을 선택합니다. diffuse, specular 또는 둘 다



둘다 (기본)

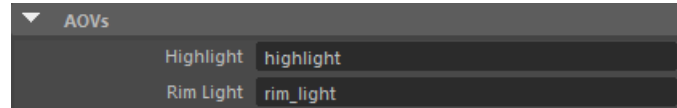


Diffuse



Specular

AOVs (Toon)



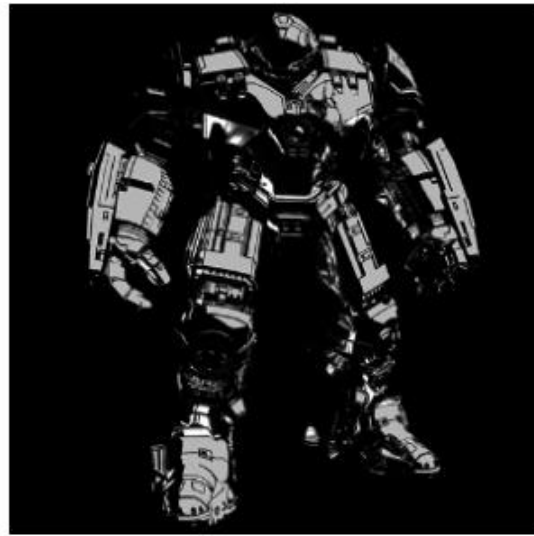
Toon 셰이더에 대해 다음 AOV를 사용할 수 있습니다.

Stylized Highlight AOV (스타일이 지정된 하이라이트)

스타일이 지정된 하이라이트 AOV입니다.



Beauty AOV



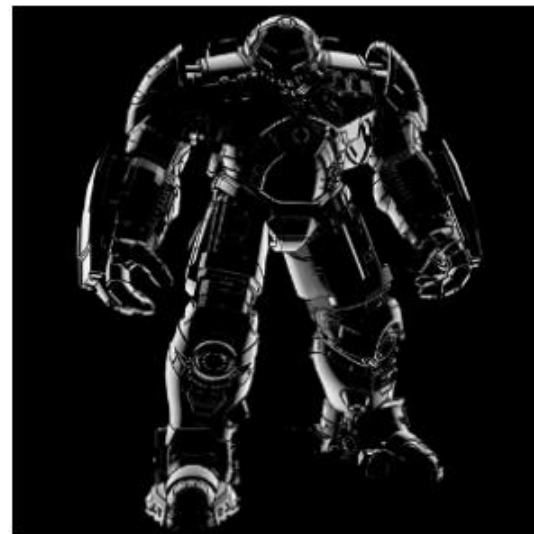
Stylized Highlight AOV

Rim Light AOV

림 조명 AOV입니다.



Beauty AOV



Rim Light AOV

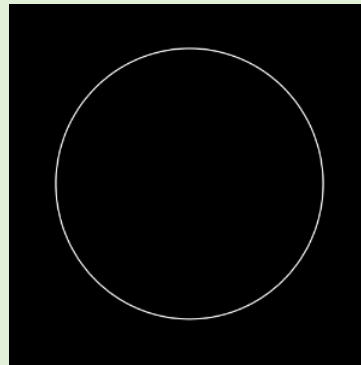
별도로 Edges 렌더링하기

뷰티 렌더(가장자리 없는)와 가장자리를 별도로 저장하려면 *RGBA* AOV(*beauty*) 및 *Custom* AOV (가장자리)를 만들어야 합니다. *RGBA* AOV에 대해서는 *box_filter*를 사용하고(*Contour Filter*는 *box_filter*를

내부적으로 사용하기 때문에) 가장자리 *Custom AOV*에 대해서는 *Contour Filter*를 사용합니다. 이렇게 하면 두 개의 개별 이미지를 동시에 렌더링할 수 있어 전체 렌더링 시간도 절약됩니다.

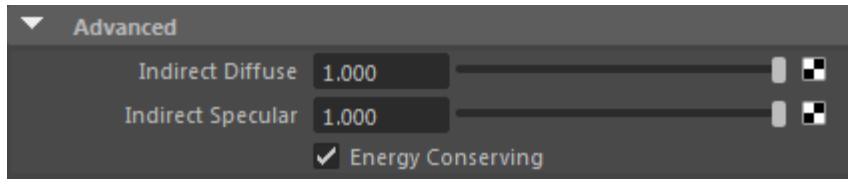


Edge 없는 RGBA AOV (Box Filter)



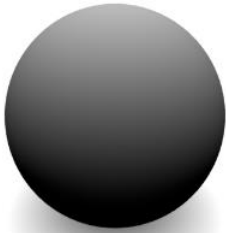
Contour Filter 를 사용하는 Edges Custom AOV(알파 채널)

Advanced (Toon)

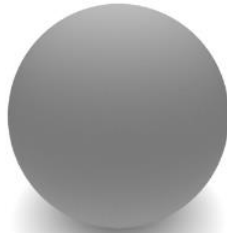


Indirect Diffuse

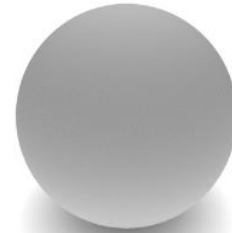
간접 광원에서만 수신되는 확산광의 양입니다.



0

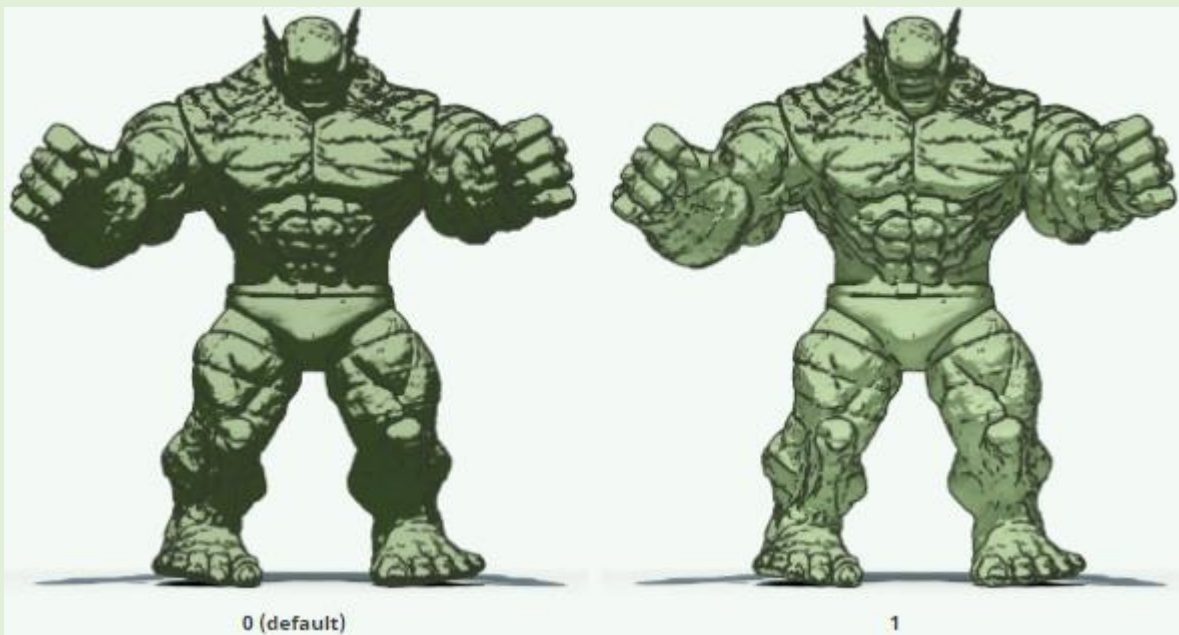


0.5



1 (기본)

Indirect Diffuse(간접 확산): 0(기본값)은 보다 2차원적인 모습의 *Toon* 셰이딩 효과를 만듭니다.



Indirect Specular

간접 광원에서만 수신되는 반사의 양입니다. 1.0 이외의 값들은 사용하면 재료가 에너지를 보존하지 못하고 전역 조명이 수렴되지 않을 수 있습니다.



0



0.5



1 (기본)

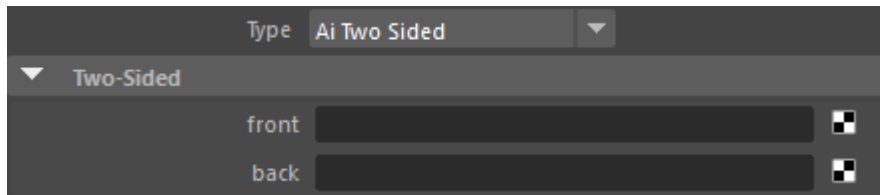
Energy Conserving

Toon 셰이더는 기본적으로 에너지를 보존합니다. 이것이 비활성화되면 *Toon* 셰이더가 *Base*, *Specular* 및 *Transmission*을 추가합니다. 이 옵션을 비활성화하면 *Toon* 셰이더의 간접 조명에 영향을 미치므로 주의해야 합니다.

Two Sided



양면 표면의 양쪽에 두 개의 셰이더를 적용합니다.



Front

앞면에 셰이더를 입력합니다.

Back

뒷면에 셰이더를 입력합니다.

Volume Sample Float

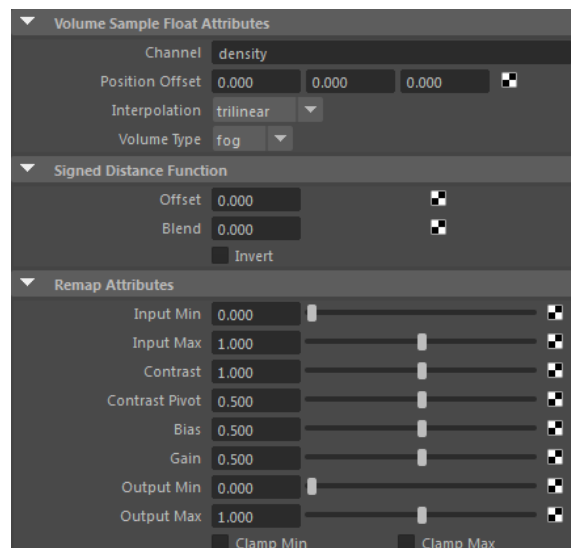


Volume Sample Float는 새 볼륨 API의 볼륨 채널을 샘플링합니다. 채널 읽기 결과를 추가로 편집해야 하는 경우(예: 색상 보정 등) `standard_volume` 셰이더의 컴포넌트 중 하나에 연결해야 합니다.

볼륨 워크플로우에 대한 자세한 내용은 Volume 페이지를 참조하십시오.

'Volume Sample Float' 및 'Volume Sample RGB' 셰이더는 모두 동일한 *Sampling* 컨트롤을 공유합니다. 유일한 차이점은 출력의 유형, RGB 또는 float입니다.

이러한 파라미터는 성능상의 이유로 인해 텍스처 처리가 불가능합니다.



Volume Sample Float Attributes

Channel

비어 있지 않은 경우 이 채널은 Scattering 파라미터 대신 볼륨의 산란 값을 샘플링하는 데 사용됩니다.

Position Offset

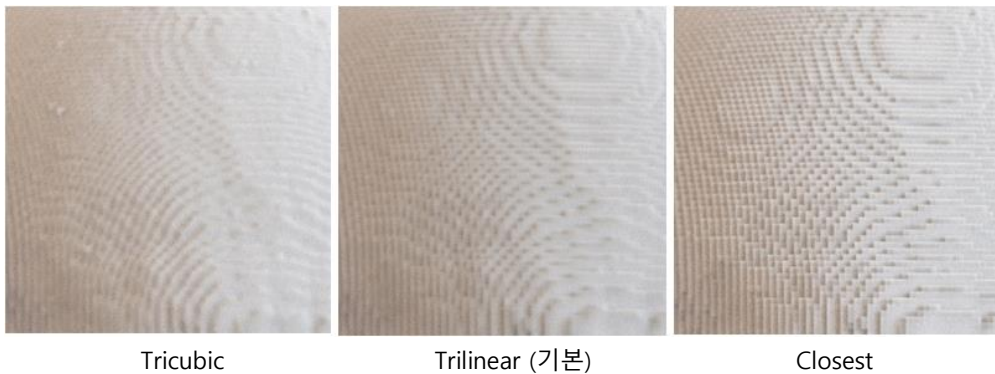
명명된 채널을 사용하여 볼륨 데이터를 가져올 때 볼륨 샘플링 위치에 적용할 오브젝트 공간 오프셋입니다. 이것은 볼륨 데이터를 대체할 때 유용합니다.

결과를 보려면 노이즈 텍스처를 위치 오프셋에 연결해야 합니다.



Interpolation

명명된 채널을 사용하여 볼륨 데이터를 샘플링할 때 사용할 복셀 보간입니다.



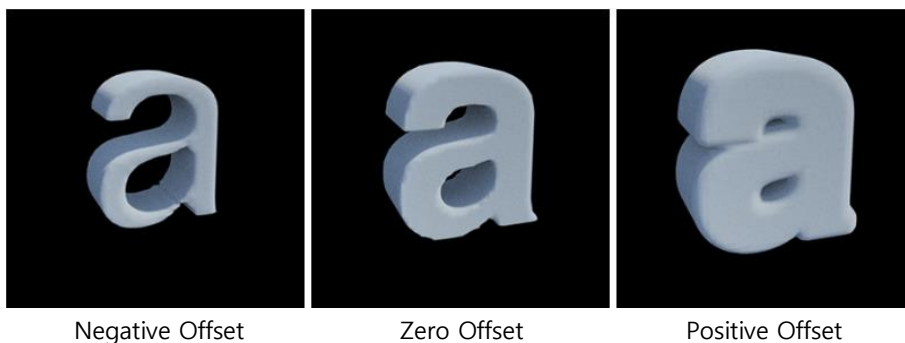
Volume Type

볼륨 데이터를 안개(밀도) 또는 SDF(부호가 있는 거리 함수)로 해석하십시오. SDF 모드에서 내부는 1의 일정한 밀도로 변환됩니다.

Signed Distance Function

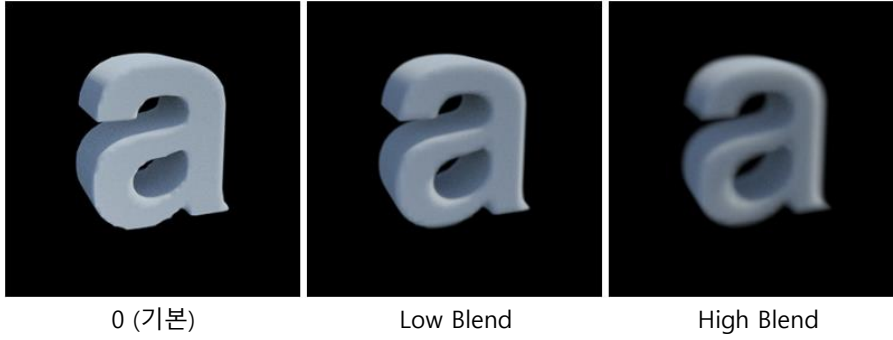
Offset

이 거리만큼 SDF 값을 상쇄하여 SDF 경계 형상을 확장하거나 부식시킬 수 있습니다.



Blend

SDF의 가장자리를 부드럽게 하는 거리입니다.



Invert

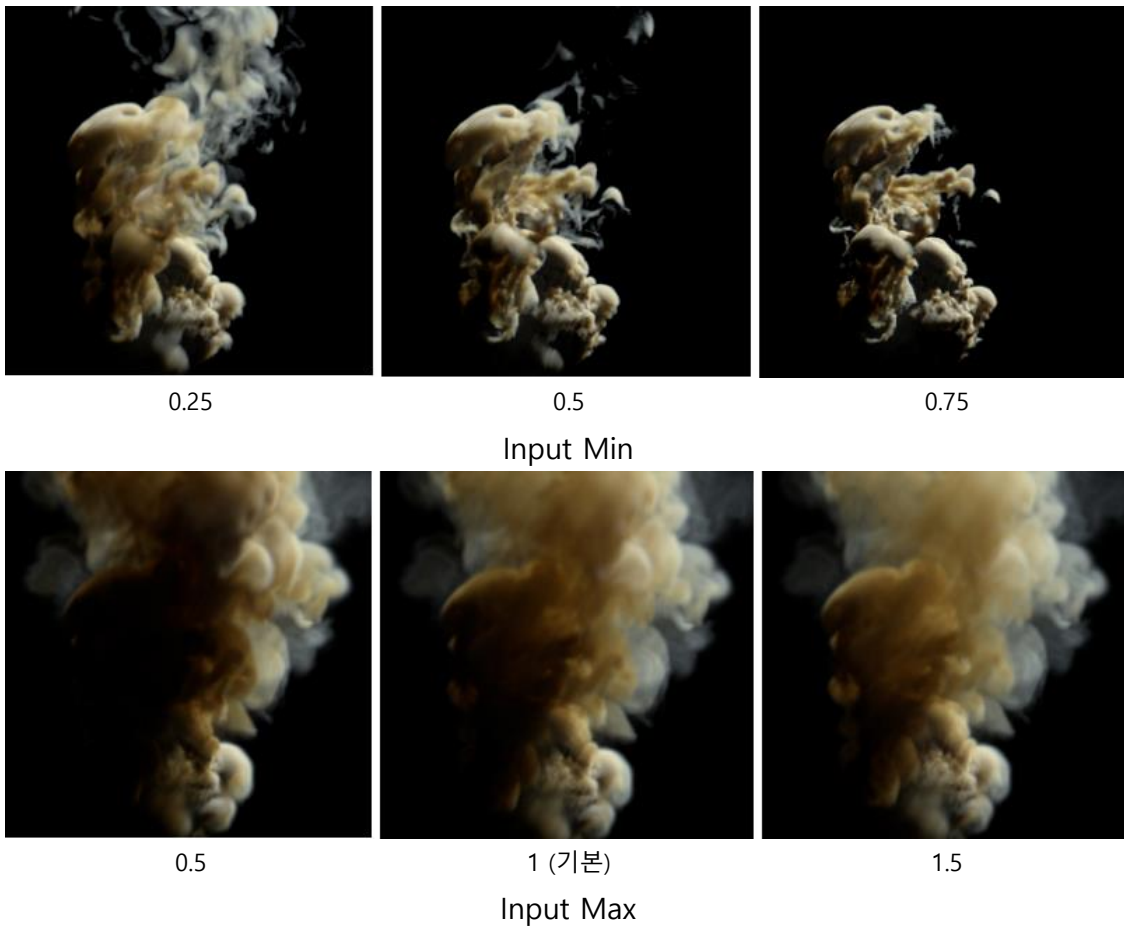
기본적으로 양의 거리는 경계 외부의 공간을 나타내고 음의 거리는 내부를 의미합니다. 이 파라미터는 이 변환을 반전시킵니다.

Remap Attributes

이들은 float 샘플 값을 임의의 범위로 다시 매핑하는 데 유용한 파라미터입니다. 이 작업은 파라미터들과 동일한 순서로 적용됩니다.

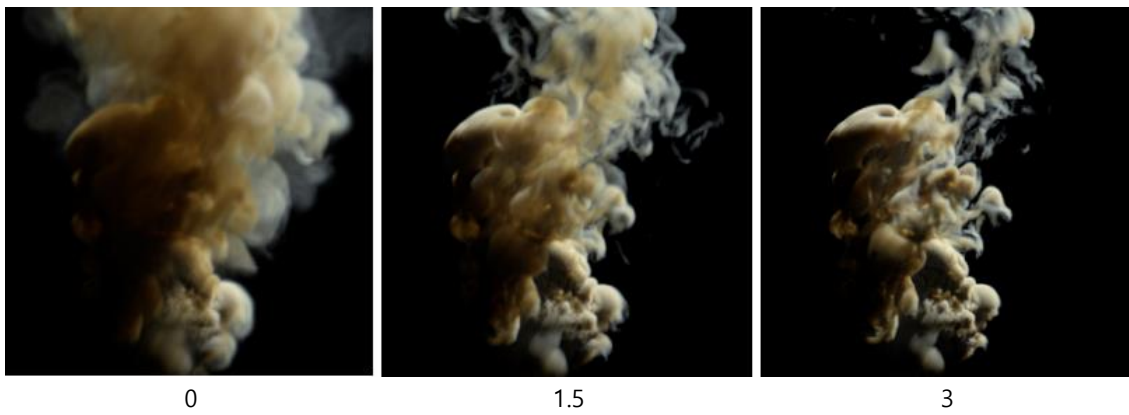
Input Min / Max

내부적으로 [0, 1]에 매핑되는 입력 값 범위입니다. 내부 값들은 고정되지 않습니다.



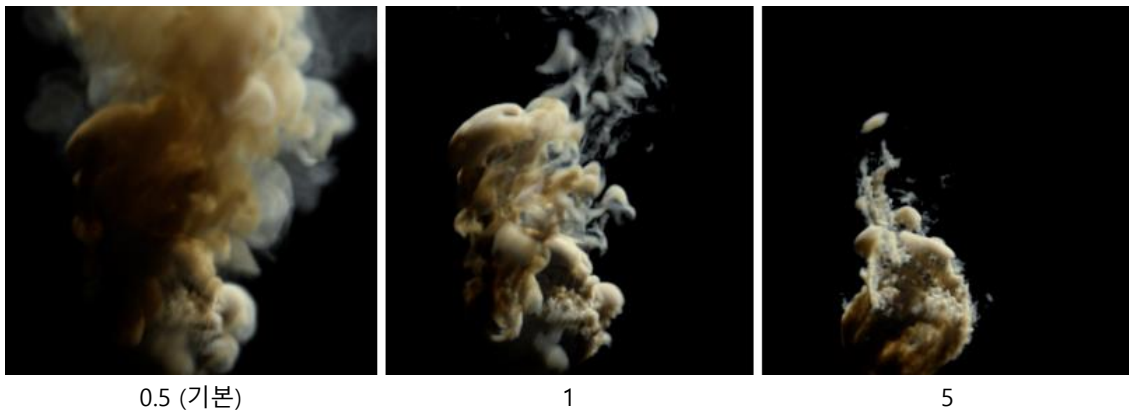
Contrast

Contrast Pivot 주변으로 값을 조정합니다.



Contrast Pivot

컨트라스트 스케일링의 기원입니다.



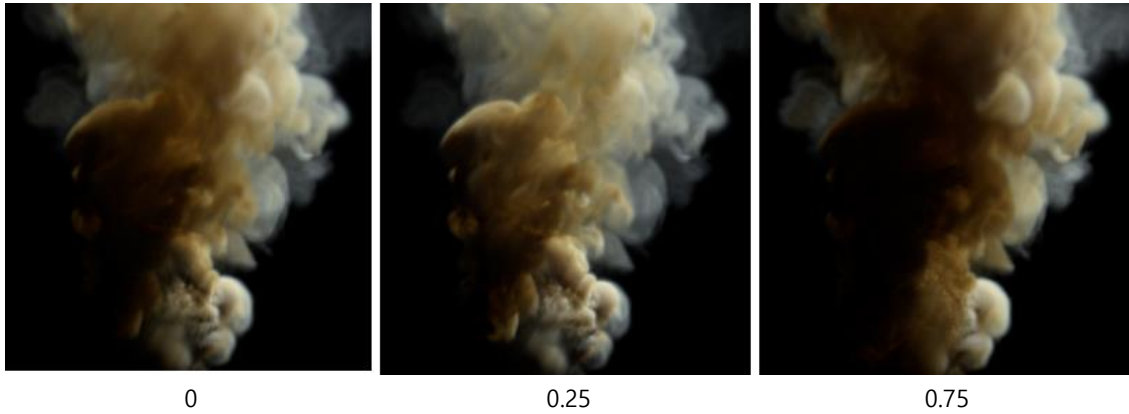
Bias

범위의 시작 부분에서 기울기를 변경하여 값들을 밀거나 당깁니다. 바이어스 값이 0.5 미만이면 기울기가 감소하고 전반적으로 값이 낮아집니다. 0.5 이상에서는 기울기가 높아지며 값이 보다 빨리 커집니다. 0.5 값에는 효과가 없습니다.



Gain

중간 범위 값들의 기울기를 높이거나 줄입니다. 0.5 미만의 게인 값은 컨트라스트를 높이고 0.5 이상의 값은 중간 범위 값을 평평하게 만듭니다. 0.5 값에는 효과가 없습니다.



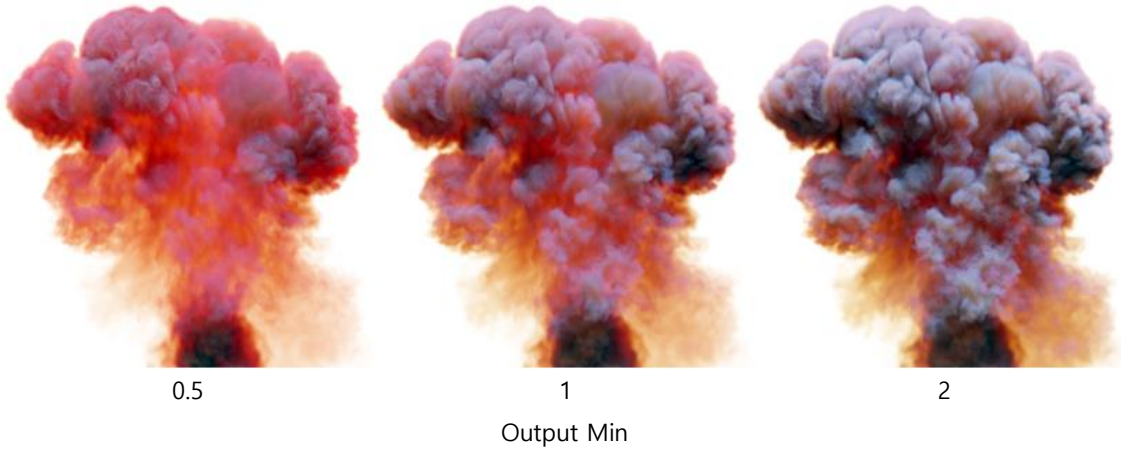
0

0.25

0.75

Output Min / Max

출력 시 내부 값들을 다시 매핑할 범위입니다. 기본적으로 고정되지 않습니다. *Clamp Min / Max*를 참조하십시오.



0.5

1

2

Output Min



800

8000

80000

Output Max

Clamp Min / Max

활성화되면 출력 값들이 *Output Min* 및/또는 *Output Max*에서 고정됩니다.

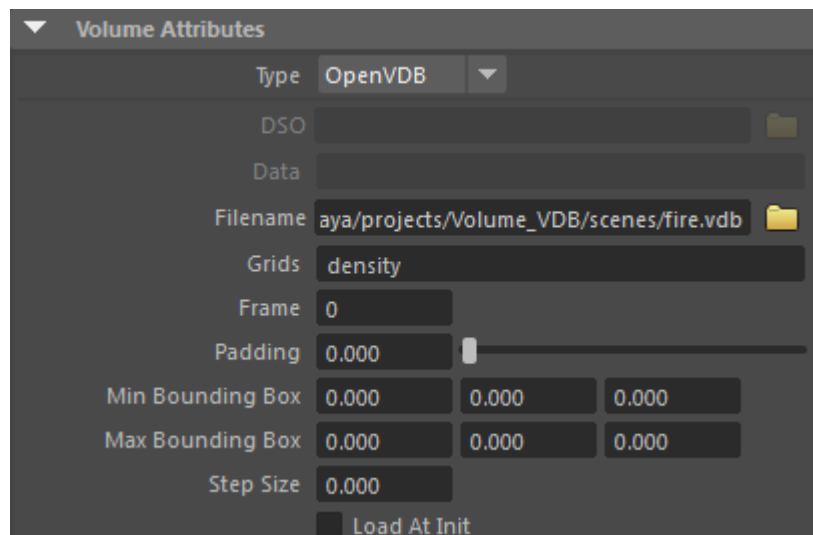
OpenVDB Workflow



이 자습서에서는 [Volume Sample Float](#) 셰이더를 설정 및 사용하여 OpenVDB 파일의 색상 온도 효과를 조절하는 방법을 설명합니다.

Houdini로부터 OpenVDB에 볼륨을 쓰는 방법에 대한 자습서는 [여기](#)를 참조하십시오.

- 먼저 [explosion.vdb](#) 또는 [fire.vdb](#) 파일과 같은 VDB 파일을 다운로드합니다(예: [OpenVDB 다운로드 페이지](#)에서 다운로드).
- Arnold Volume - *Arnold*> *Volume*을 생성합니다.
- 해당 볼륨을 선택하고 **Type**이 *OpenVDB*로 설정되어 있는지 확인합니다.
- **Filename** 속성 아래에서 *.vdb* 파일을 엽니다.



Arnold 볼륨 설정. Grids는 'density'로 설정됨.

Standard Volume

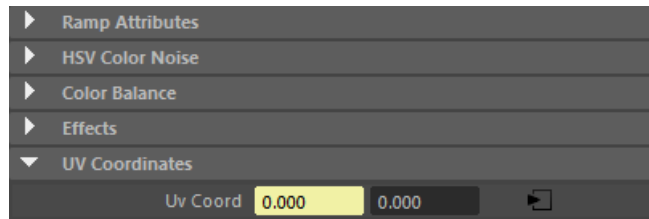
- [Standard Volume](#) 셰이더를 해당 볼륨에 지정합니다.
- 장면을 렌더링합니다. 다음과 같은 모습입니다.



Volume Sample Float

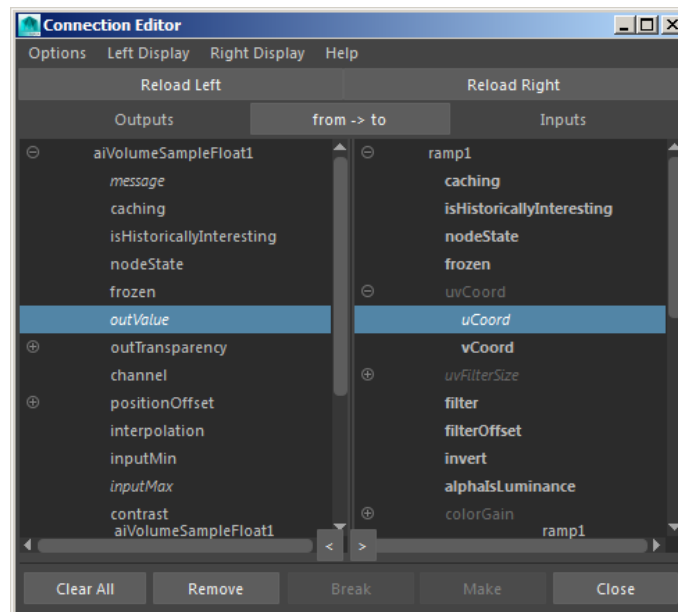
Volume Sample Float 셰이더를 사용하여 불길 효과의 외관을 조절할 수 있습니다. 이 셰이더는 톤 매핑 및 필터를 2D 그리드에서 작동하는 Photoshop의 이미지로 다시 매핑할 때와 동일한 방식으로 3D 복셀 그리드의 값을 다시 매핑합니다.

- 하단의 램프 텍스처 속성에 있는 UV 좌표에 대한 2D 텍스처 노드의 연결을 끊습니다.
- [Volume Sample Float](#) 셰이더를 만들고 다음 이미지에서와 같이 **UV Coord**의 **U attribute**에 끌어 놓습니다.

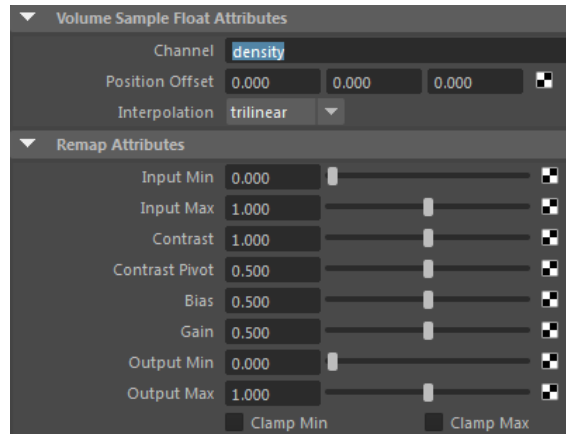


UV Coord (U) 속성에 연결된 Volume Sample Float 셰이더

- 그러면 Connection Editor가 열립니다. Volume Sample Float의 **outValue**를 ramp의 **uCoord**에 연결합니다.



- Volume Sample Float 셰이더를 선택하고 **density**를 **Channel** 속성에 추가합니다.



Emission



Volume Sample Float Attributes

Volume Sample Float 셰이더를 사용하여 불길의 외관을 변경할 수 있습니다. 다음 이미지들은 다양한 조정 속성과 불길의 체적에 미치는 영향을 보여줍니다.

Input Max



Bias



0.92

0.95

0.97

Gain



0.1

0.2

0.3

Output Max



0.5

0.6

0.7

Volume Sample RGB



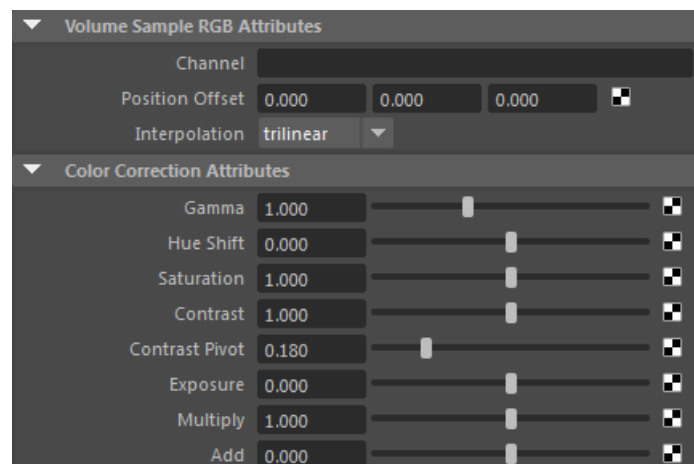
Volume Sample RGB 셰이더는 새 볼륨 API의 볼륨 채널을 샘플링합니다. 채널 읽기 결과를 추가로 편집해야 하는 경우(예: 색상 보정 등) 'volume_standard' 셰이더의 컴포넌트 중 하나에 연결해야 합니다.

'Volume Sample Float' 및 'Volume Sample RGB' 셰이더는 모두 동일한 *Sampling* 컨트롤을 공유합니다. 유일한 차이점은 출력의 유형, RGB 또는 float입니다.

이러한 파라미터는 성능상의 이유로 인해 텍스처 처리가 불가능합니다.

이 셰이더를 시연하는 자습서는 [여기](#)를 참조하십시오.

Volume Sample RGB Attributes



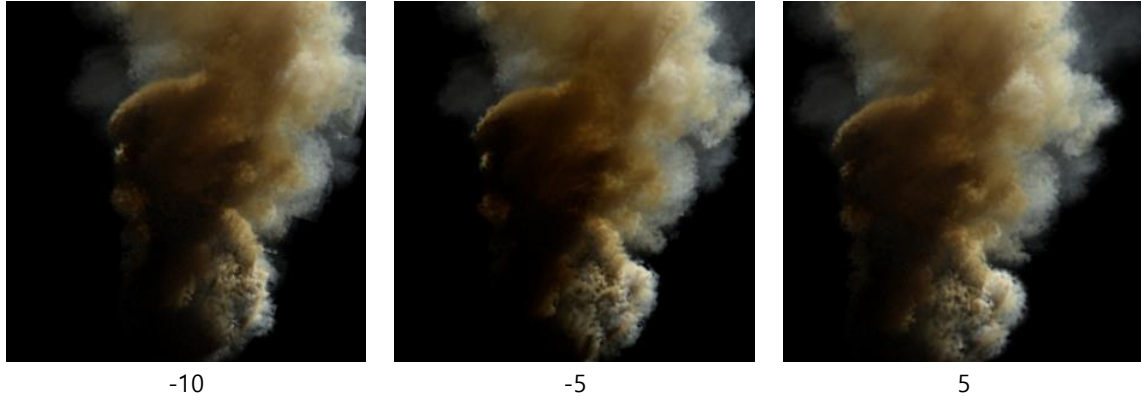
Channel

비어 있지 않은 경우 이 채널은 Scattering 파라미터 대신 볼륨의 산란 값을 샘플링하는 데 사용됩니다.

Position Offset

명명된 채널을 사용하여 볼륨 데이터를 가져올 때 볼륨 샘플링 위치에 적용할 오브젝트 공간 오프셋입니다. 이것은 볼륨 데이터를 대체할 때 유용합니다.

결과를 보려면 노이즈 텍스처를 위치 오프셋에 연결해야 합니다.



Interpolation (보간)

명명된 채널을 사용하여 볼륨 데이터를 샘플링할 때 사용할 복셀 보간입니다.



Adjustment Attributes

Gamma

색상에 감마 보정을 적용합니다.



Hue Shift

색조를 회전합니다. 값 1 은 전체 회전을 의미합니다.

Saturation

채도를 이 계수만큼 조정합니다.

Contrast

Contrast Pivot 주변으로 값을 조정합니다.



1 (기본)



1.5



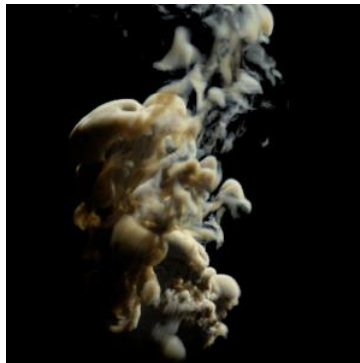
3

Contrast Pivot

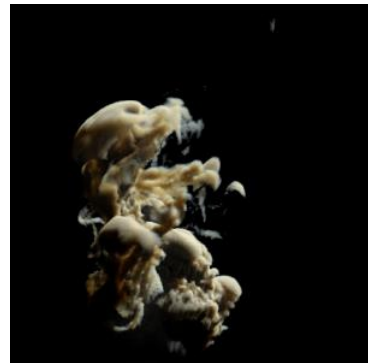
컨트라스트 스케일링의 기원입니다. 기본값은 평균 지각 중간 회색인 0.18 입니다.



0.18 (기본)



0.5

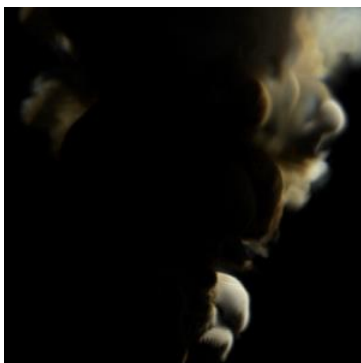


1

컨트라스트 3

Exposure

사진의 f-스톱 스케일을 사용하여 색상을 곱합니다. 여기서 1 이 증가하면 광도가 두 배로 높아집니다.



5



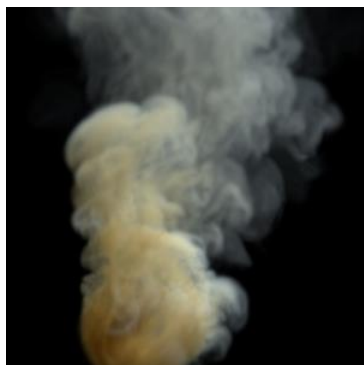
0 (기본)



-5

Multiply

색상에 이 계수를 곱합니다.



0.1



1 (기본)



5

Add

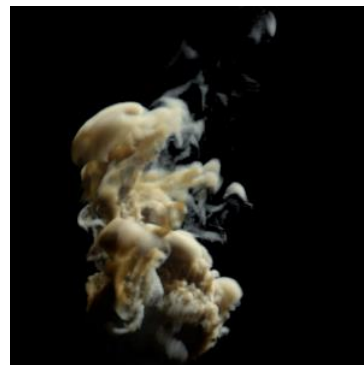
이 값을 색상에 추가합니다.



-0.1

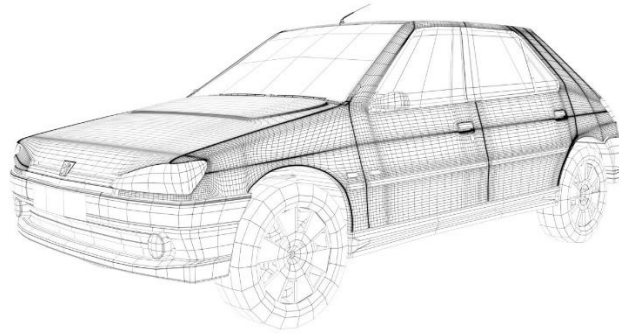


-0.2

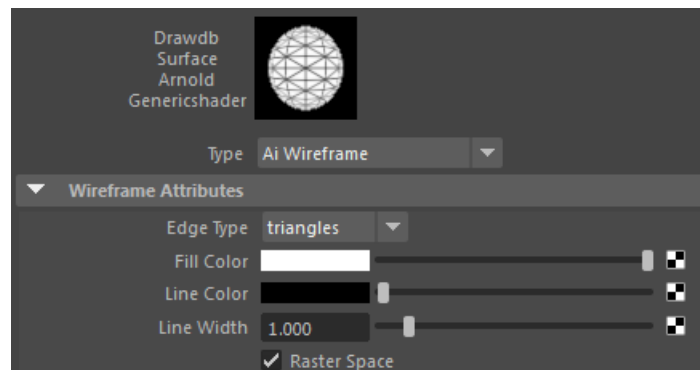


-0.5

Wireframe



와이어 프레임 스타일 출력(RGB)을 생성하는 색상 셰이더입니다.



Edge Type

메쉬가 표현되는 방법을 결정합니다. 쿼드는 다각형 면으로 렌더링됩니다. 삼각형을 선택하면 다각형이 삼각형 테셀레이션으로 분리됩니다. 패치는 현재 지원되지 않습니다.



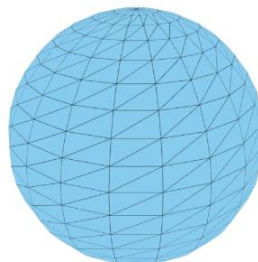
Edge Type: Triangles (기본)



Edge Type: Polygons

Fill Color

다각형 면을 표현하는 데 사용되는 색상입니다.



Line Color

가장자리를 표현하는 데 사용되는 색상입니다.



Line Width

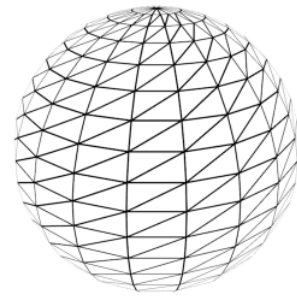
다각형 면의 가장자리 선의 두께입니다.



1 (기본)



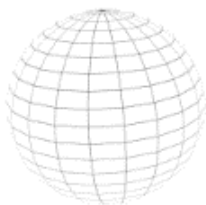
2



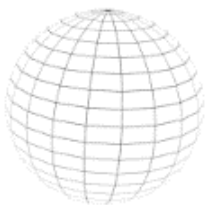
3

Raster Space

활성화하면 선 너비가 world 단위 대신 화면 공간 픽셀로 설정됩니다.



Scale: 1



Scale: 0.1



오른쪽 구체에 래스터 영역이 비활성화됨

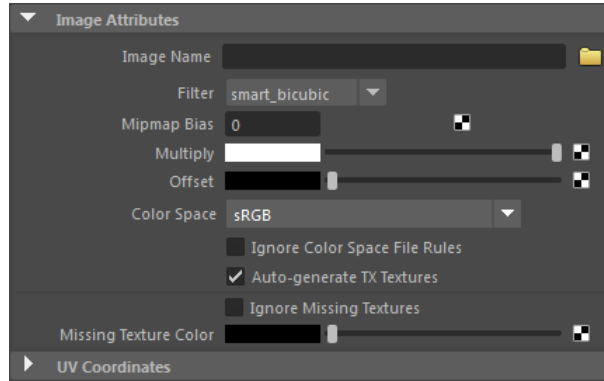
텍스처

텍스처(이미지 또는 절차 텍스처)를 메쉬 표면의 셰이더 네트워크에서 변위, 범프 또는 노멀 맵 등으로 사용할 수 있습니다. 환경 셰이더(하늘 등)를 사용하면 *Render settings > Environment > Background* 필드에 지정하여 장면 배경을 정의할 수 있습니다.

다음은 MtoA 에서 사용할 수 있는 텍스처 노드 목록입니다.

- [AI Image](#)
- [Cell Noise](#)
- [Flakes](#)
- [Layer Float](#)
- [Layer RGBA](#)
- [Noise](#)
- [Physical Sky](#)
- [Triplanar](#)

AI Image



'이미지' 노드는 지정된 이미지 파일을 사용하여 텍스처 매핑을 수행하는 색상 셰이더입니다. 표면에서 이 프레임의 위치, 크기 및 회전을 조절할 수 있습니다. Scale UV, Flip, Wrap 및 Swap 속성을 사용하여 텍스처가 프레임 내에서 타일링되는 방식을 조절할 수 있습니다.

UDIM 또는 특정 Maya 토큰 이외의 바둑판식 텍스처를 사용하려면 Maya 파일을 사용해야 합니다.

Image Attributes

Image Name

이미지 파일 이름입니다. UDIM 토큰 기능이 지원됩니다. 효율성을 위해 image.filename 이 링크된 경우 UDIM 대체가 지원되지 않습니다.

Filter

렌더링된 이미지 파일을 필터링하는 데 사용되는 Texel 보간 방법입니다. 입방체는 더 느리지만 더 부드럽고, 가장 가까운 것은 더 빠르지만 확대하면 뭉뚱하게 보입니다.

Mipmap Bias

Mip-Mapping Bias 는 이미지가 샘플링된 계산된 Mip-Map 레벨을 상쇄합니다. 음수 값을 지정하면 더 큰 Mip-Map 레벨(더 선명한 이미지)이 강제 적용됩니다. 양수 값을 지정하면 더 작은 Mip-Map 레벨(더 흐린 이미지)이 적용됩니다.



Mipmap 이미지 저장의 예. 왼쪽의 첫 번째 이미지는 필터링된 사본의 크기가 축소된 상태로 표시됩니다.



0 (기본)

5

Multiply

이미지에 상수를 곱합니다.



흰색 (기본)

파란색

Offset

텍스처를 균일하게 어둡게 하거나 밝게 합니다.



0 (기본)

0.75

Color Space

.tx 텍스처를 자동으로 생성할 때 선형화에 사용할 색상 공간입니다. 텍스처가 있는 것으로 간주되는 색상 공간을 지정할 수 있습니다. 기본 제공값은 linear, sRGB 및 Rec709 입니다. 기본값 'auto'는 정수(8 또는 16 비트) 형식에 sRGB 를 사용하고 그렇지 않으면 linear 입니다.

Ignore Color Space File Rules

색상 관리 색상 공간 파일 규칙이 실행될 때 색상 공간 속성을 설정해야 하는지 여부를 결정합니다.

Auto-Generate TX Textures

.tx 텍스처의 자동 생성을 비활성화하는 토글입니다. 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

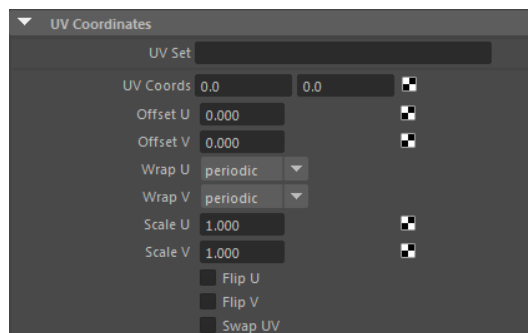
Ignore Missing Textures

기본적으로 UDIM 타일에 해당하는 파일을 찾을 수 없는 경우 렌더링 시 오류가 발생하고 진행되지 않습니다. 이 옵션을 선택하면 오류가 발생하지 않고 대신 '누락된 텍스처 색상'이 표시됩니다.

Missing Texture Color

UV 가 [0,1] 범위를 벗어 났을 때 선택한 색상을 반환합니다.

UV Coordinates



UV Set

이미지를 샘플링하는 데 사용할 UV 세트의 이름이 있는 문자열입니다. 기본적으로 uvset 파라미터가 비어 있으면 폴리메쉬 내의 기본 UV 세트가 사용됩니다. 예제: "UVset2"라는 폴리 메쉬 노드에 UV 세트를 작성한 경우, uvset 파라미터를 "UVset2"로 설정하여 사용할 수 있습니다.

UV Coords

uv 좌표가 셰이더에 링크되어 있는 경우, 파라미터의 평가가 폴리 메쉬 좌표 대신 이미지를 샘플링하는 UV 좌표로 사용됩니다. 텍스처 도함수는 이 시나리오에서 계산되지 않고 특히 높은 해상도의 텍스처가 많은 장면에서 텍스처 매핑 성능을 저하시킵니다.

Offset U

U 방향으로 이미지를 오프셋 처리합니다. 이 오프셋은 S 및 T 좌표의 크기 조절, 뒤집기 또는 교환 전에 수행됩니다.



Offset V

V 방향으로 이미지를 오프셋 처리합니다. 이 오프셋은 S 및 T 좌표의 크기 조절, 뒤집기 또는 교환 전에 수행됩니다.

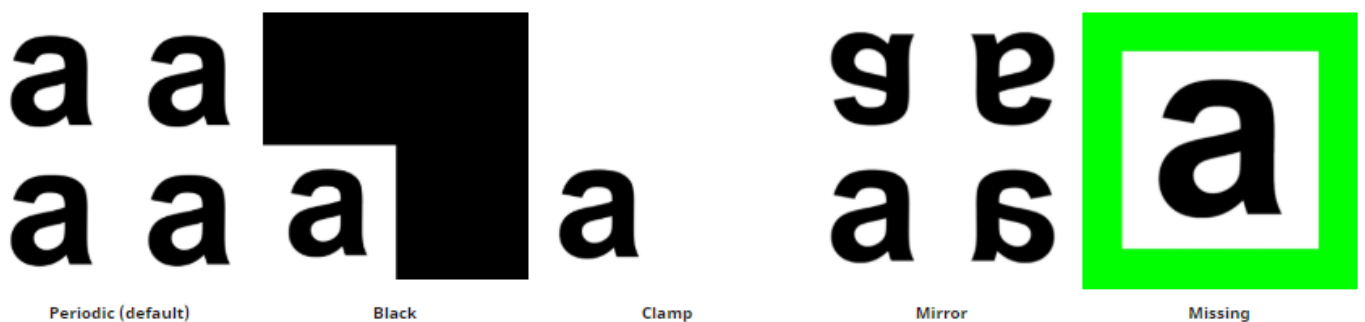


Wrap U

큰 표면에서 U 방향으로 텍스처가 반복되는 방식을 조정합니다. *periodic*, *black*, *clamp*, *mirror*, *file* 중에서 선택합니다. 기본 래핑 모드는 'periodic(주기적)'입니다. 타일의 기본 래핑 모드(UDIM 등)는 'mirror(거울)'입니다. 아래를 참조하십시오.

Wrap V

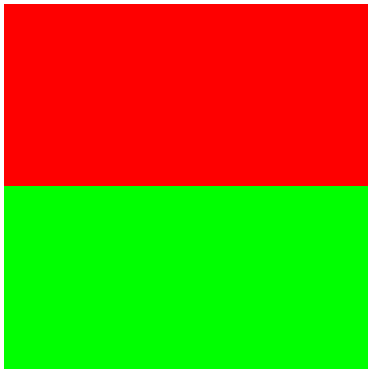
큰 표면에서 V 방향으로 텍스처가 반복되는 방식을 조정합니다. *periodic*, *black*, *clamp*, *mirror*, *file* 중에서 선택합니다. 기본 래핑 모드는 *periodic*(주기적)입니다. 타일의 기본 래핑 모드(UDIM 등)는 *Mirror*(거울)입니다. *Missing* 래핑 모드는 *Black*과 유사하게 동작하지만 텍스처 외부에 있는 image 셰이더에 대한 조치는 *missing_texture_color* 를 사용할 것입니다.



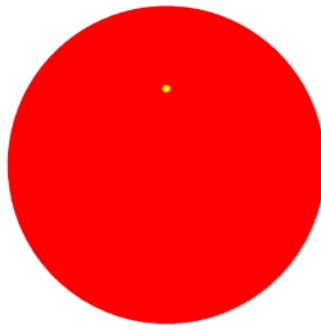
'파일' 래핑 모드는 파일 자체에 인코딩된 래핑 설정을 사용합니다(OpenEXR 파일에만 적용됨). 이는 이후에 수동으로 수정하지 않고 텍스처를 래핑하는 방법에 대한 정보를 보존하는 데 유용합니다. 경우에 따라 '파일' 모드는 가장자리를 방지할 수 있습니다. 이를 위해서는 'maketx'로 맵을 생성할 때 올바른 선택을 해야 합니다.

아래 예제는 파일 래핑 모드가 'periodic, clamp'로 설정된 lat-long skydome 으로 사용되는 OpenEXR 파일을 보여줍니다. 이 모드로 맵을 생성하면 구체의 극에 인공물이 생기지 않습니다. 래핑 모드를 기본값(periodic, periodic)으로 두면 구체의 맨 위에 점이 표시됩니다. 그러나 래핑

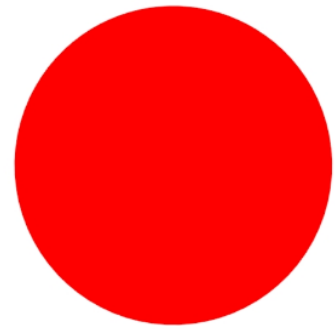
모드를 'file'로 설정하고 (메타 데이터에 올바른 래핑 모드가 있는 파일을 사용하면) 점이 더 이상 표시되지 않습니다.



File Wrap 모드가 'periodic clamp'로 설정된 OpenEXR



Wrap: Periodic (구체의 극에 인공물이 보임)



Wrap: File (인공물 없음)

Scale U

이미지의 스케일을 조절합니다.

Scale V

이미지의 스케일을 조절합니다.



Scale U: 1, Scale V: 1 (기본)

Scale U: 2, Scale V: 2

Flip U

이미지를 수평 방향으로 뒤집습니다(미러링).



Disabled (기본)

Enabled

Flip V

이미지를 수직 방향으로 뒤집습니다(미러링).

A large, bold, black lowercase letter 'a' with a standard, slightly slanted design.

Disabled (기본)

A large, bold, black lowercase letter 'a' that is a horizontal mirror image of the first 'a', appearing as a right-facing 'a'.

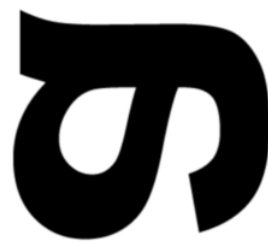
Enabled

Swap UV

축을 바꿉니다.

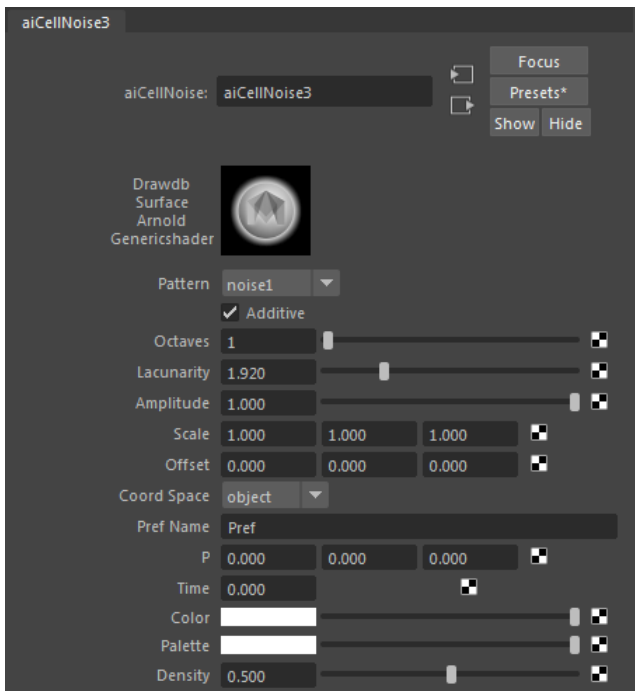
A large, bold, black lowercase letter 'a' with a standard, slightly slanted design.

Disabled (기본)

A large, bold, black lowercase letter 'a' that is a vertical mirror image of the first 'a', appearing as a rotated 'a'.

Enabled

Cell Noise

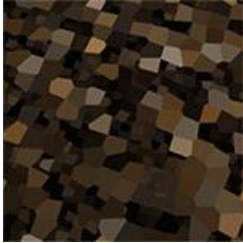
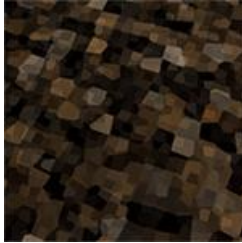
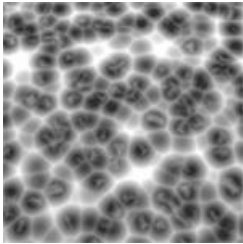
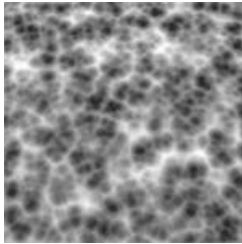
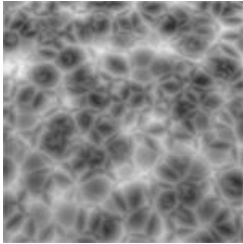
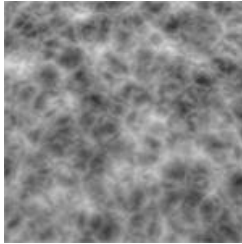


다양한 효과를 생성하기 위해 여러 다른 셰이더 노드에 대한 입력으로 사용할 수 있는 다양한 옵션이 있는 셀 노이즈 패턴 생성기입니다. 이것은 많은 실제 패턴을 만드는데 유용합니다. (대리석, 화강암, 가죽 등)

Time 을 사용하여 애니메이션된 다른 셀 노이즈 패턴의 몇가지 예가 아래에 있습니다.

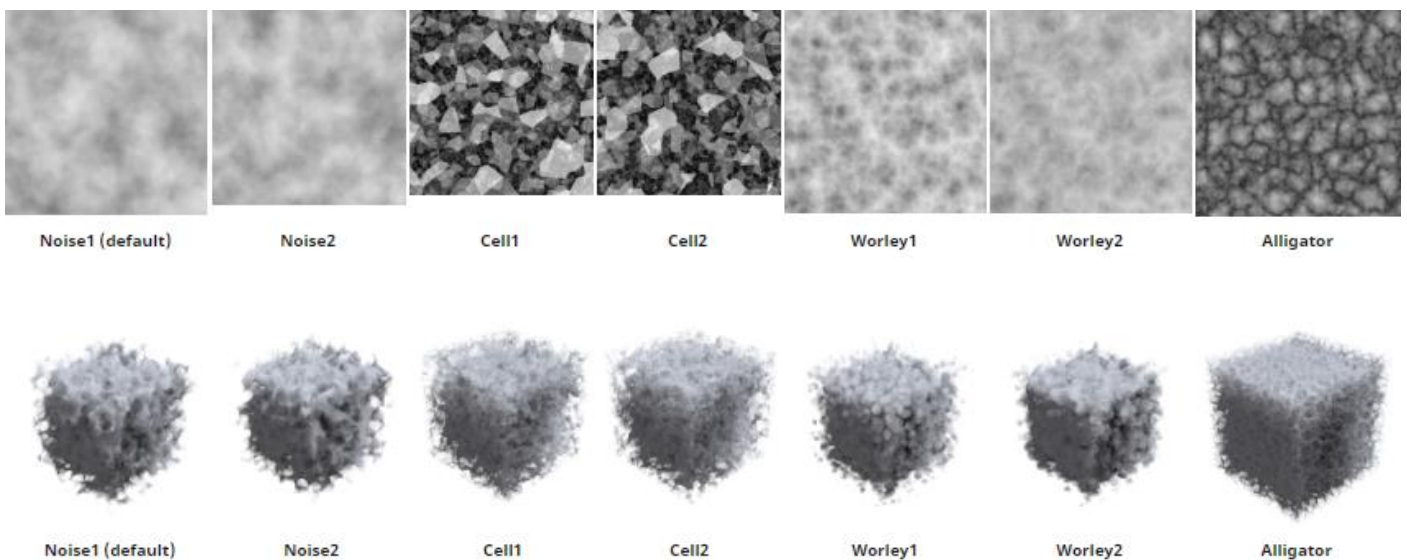
(애니메이션은 <https://support.solidangle.com/display/A5AFMUG/Cell+Noise> 에서 볼 수 있습니다.)

패턴	설명	Non Additive	Additive
Noise1	정적 점이 있는 Voronoise		
Noise2	움직이는 점이 있는 Voronoise		
Cell1	정적 점이 있는 Cell 노이즈		

Cell2	움직이는 점이 있는 Cell 노이즈		
Worley1	움직이는 점이 있는 Worley 1		
Worley2	움직이는 점이 있는 Worley 2		

Pattern

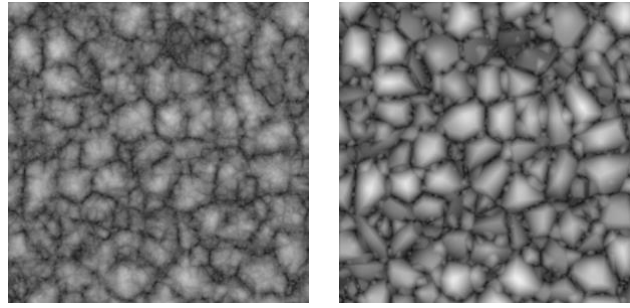
이 셰이더는 현재 7 가지 패턴을 제공합니다. Noise1 과 Noise2 는 정적/동적 특징점이 있는 Inigo Quilez 의 Voronoise 입니다. Cell1 과 Cell2 는 정적/동적 특징 점이 있는 셀 노이즈입니다. Worley1 과 Worley2 는 가장 가까운/두번째 가장 가까운 특징점을 가진 Worley 노이즈입니다. Alligator 는 가장 가까운 특징 지점까지의 거리에서 두번째로 가까운 특징 지점까지의 거리로 계산된 Worley 노이즈의 또 다른 변형입니다.



Volume Displacement 에 Cell Noise 패턴 연결

Additive

이것은 다른 옥타브의 노이즈 패턴이 어떻게 병합되는지를 결정합니다. Additive 가 True 이면 모든 노이즈 패턴이 간단히 추가됩니다. False 이면 가장 큰 값이 선택됩니다.

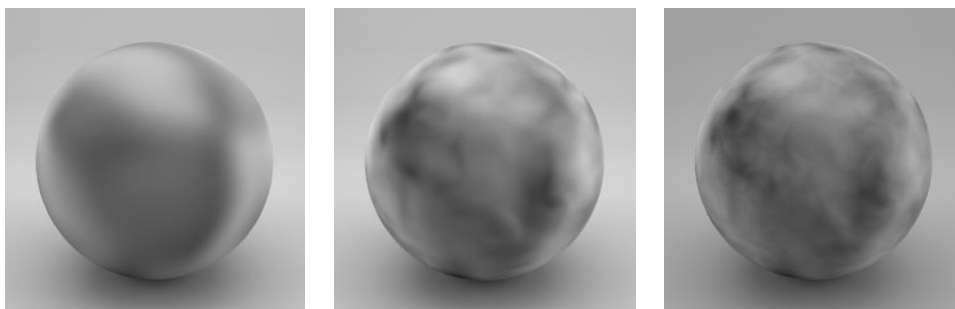


Enabled (기본)

Disabled

Octaves

노이즈 함수가 계산되는 옥타브의 수(프랙탈 노이즈 함수는 옥타브로 알려진 여러 주파수에서 반복됩니다. 일반적으로 각 옥타브는 이전 주파수의 약 2 배, 즉 크기의 절반이지만 Lacunarity 컨트롤로 변경할 수 있습니다.)



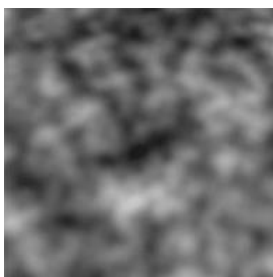
1 (기본)

2

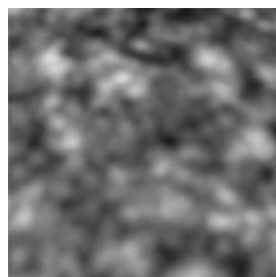
3

Randomness

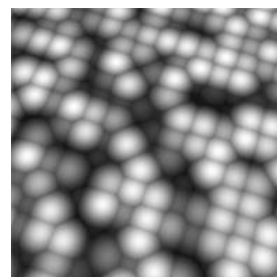
임의성이 0 보다 크면, 특징점 위치가 Jittered 됩니다. 값이 0 에 가까워지면 패턴은 보다 규칙적이고 축 정렬된 모양을 갖습니다.



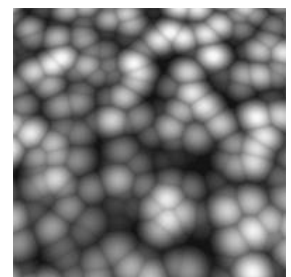
Noise. Randomness: 0



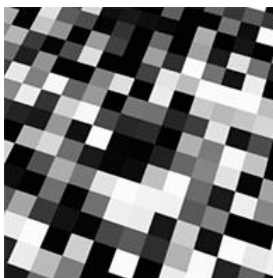
Noise. Randomness: 1



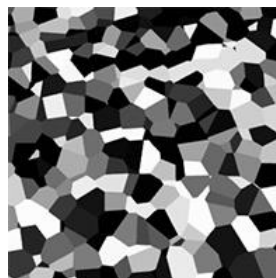
Noise. Randomness: 0



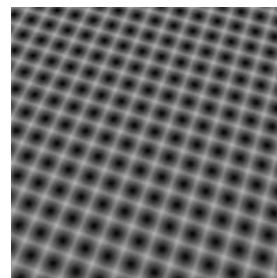
Noise. Randomness: 1



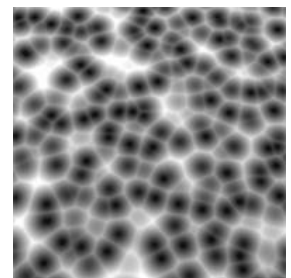
Cell. Randomness: 0



Cell. Randomness: 1



Worley. Randomness: 0 (static)



Worley. Randomness: 1

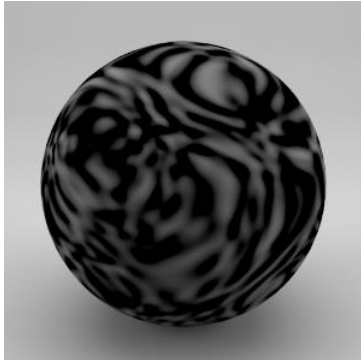
Lacunarity

생성된 텍스처 패턴의 갭의 평균 크기를 제어합니다. Lacunarity 는 각 옥타브사이의 스케일 변화를 의미하며 이것은 음악 스케일에서 2.0 이 됩니다. 즉, 각 옥타브는 이전 주파수의 두배의 주파수 /

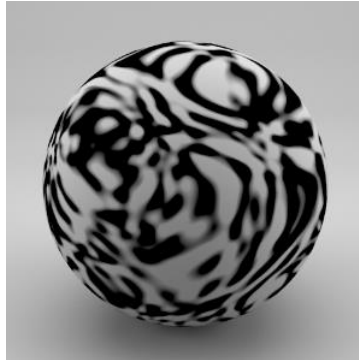
절반의 스케일을 의미합니다. 그러나 목적은 2.0에 가까운 숫자이지만 실제로 2.0은 아닙니다. 대부분의 경우 1.92를 사용하는 것이 좋습니다.

Amplitude

출력의 진폭 또는 범위를 제어합니다. 일반적으로 출력은 0과 1 사이의 값을 가집니다. 진폭 제어는 이를 곱합니다.



0



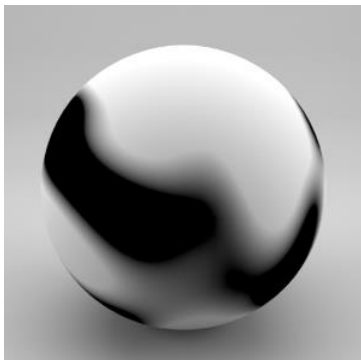
0.5



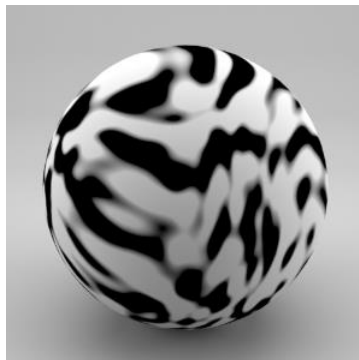
1 (기본)

Scale

노이즈 기능을 x, y, 그리고 z 방향으로 크기를 조절합니다.



0.1

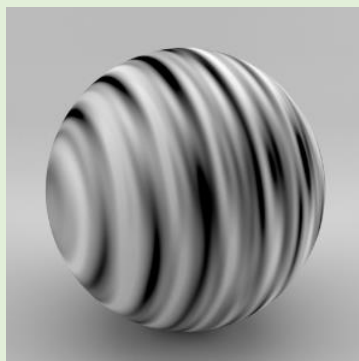


0.5



1 (기본)

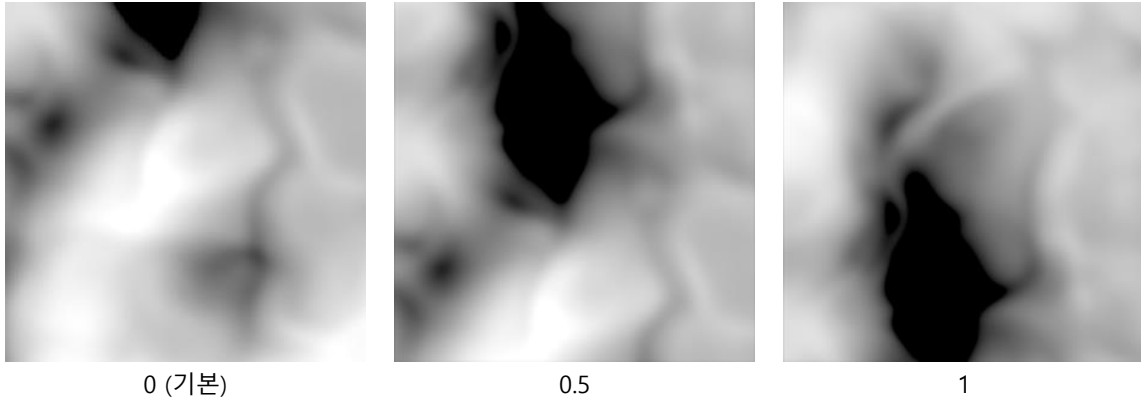
한 방향으로 노이즈의 크기를 조절할 때 재미있는 결과를 얻을 수 있습니다.



Scale X: 1, Y: 0.1, Z: 0.1

Offset

노이즈를 x, y, 그리고 z 방향으로 offset 합니다.



0 (기본)

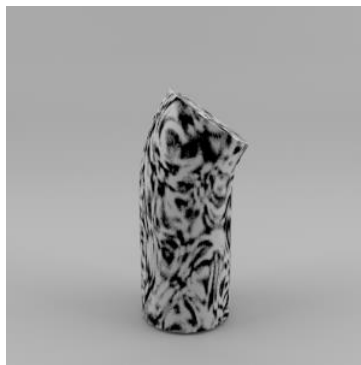
0.5

1

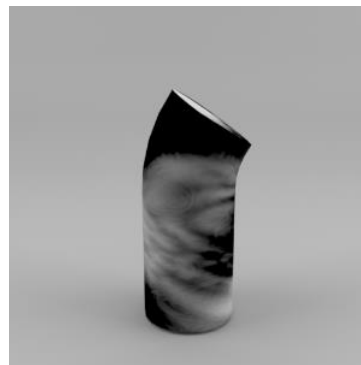
Coordinate Space

사용할 좌표 공간을 지정합니다. 여기에는 World, Object, Pref 및 UV 공간 좌표가 포함됩니다. Pref 는 'Reference Pose 의 Vertex'의 약자입니다. 플러그인은 노이즈 셰이더에 의해 쿼리 될 수 있는 Arnold (규칙적이고 변형 된 버텍스에 더하여)에 이 버텍스를 전달할 수 있습니다. 따라서 노이즈가 레퍼런스 포스에 '붙어서' 메시가 변형되면서 움직이지 않습니다.

- 점이 객체의 로컬 원점(중심)을 기준으로 표현되는 객체 공간입니다.
- 포인트가 씬의 전체적인 원점을 기준으로 하는 월드 공간입니다.
- Pref 는 실제 공간이 아닌 바인드 포즈에 대한 레퍼런스 입니다.(Pref 는 NURBS 표면에서 작동하지 않습니다.)
- UV, 객체의 로컬 UV 좌표를 사용하여 텍스처링 합니다. 다른 모든 좌표 공간과 마찬가지로 3D 노이즈가 아니라 더 빠른 2D 노이즈 API 를 호출합니다.



Coord Space: Object (기본)



Coord Space: UV

Pref Name

참조 위치 사용자 데이터 배열의 이름을 지정합니다. 이전에는 이 이름이 "Pref"로 하드 코딩되었지만 여전히 기본값입니다. 배열 유형은 벡터 뿐만 아니라 RGB / RGBA 가 될 수 있습니다.

P

4D 프랙탈 노이즈 함수의 좌표를 입력합니다. 표면 점은 정의되지 않은 경우 사용됩니다 (0). 다른 셰이더를 P 매개 변수에 연결하여 임의의 좌표 공간을 수동으로 지정할 수 있습니다. 이것은 물체를 따라 흐르는 패턴을 애니메이션 할 수 있고, 패턴이 물체와 함께 움직이는 등 모든 종류의 것들에 유용합니다. 예를 들어, 물체를 통해 노이즈 필드를 이동시키기 위해 움직이는 좌표계(서페이스에서

물을 흐르게 하는 기법) 또는 더 큰 개체와 관련하여 정의된 좌표계 (예: 우주선의 많은 작은 물체들, 그리고 전체 표면에 노이즈를 칠하기 원할 때)입니다.

다음은 변형 객체와 함께 사용중인 선형 공간 좌표를 보여주는 애니메이션입니다. Pref 공간 좌표를 사용할 때 텍스처가 객체와 얼마나 밀착되어 있는지, 텍스처가 움직이는 객체 / 월드 공간 좌표와 비교해 보세요.



World/Object Space 사용 - 텍스처가 움직임.



Pref Space 사용 - 텍스처가 고정됨.

Time

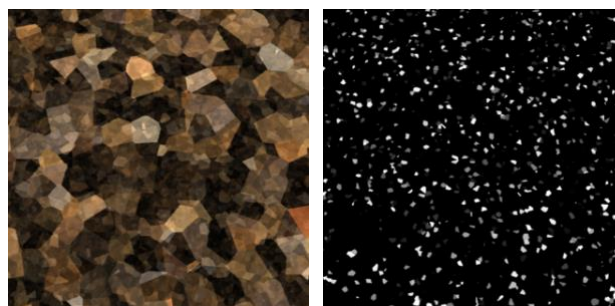
노이즈 패턴은 시간이 지남에 따라 부드럽게 변합니다. 흥미로운 애니메이션을 만드는데 사용할 수 있습니다. Noise1, Noise2, Cell1 및 Cell2 의 경우 각 셀의 강도는 시간에 따라 변합니다. Noise2, Cell2, Worley1, Worley2 및 Alligator 를 선택하면 $0 < \text{Randomness}$ 이면 시간이 지남에 따라 특징 점 자체가 움직이며 보다 동적인 패턴이 생성됩니다.

Color

노이즈 패턴을 위한 특정 색의 곱하기 값입니다.

Palette

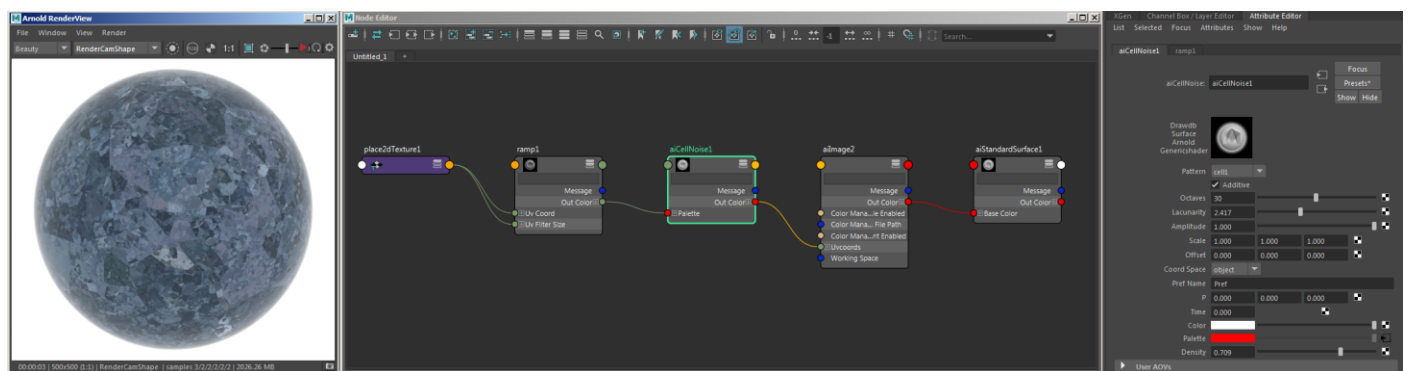
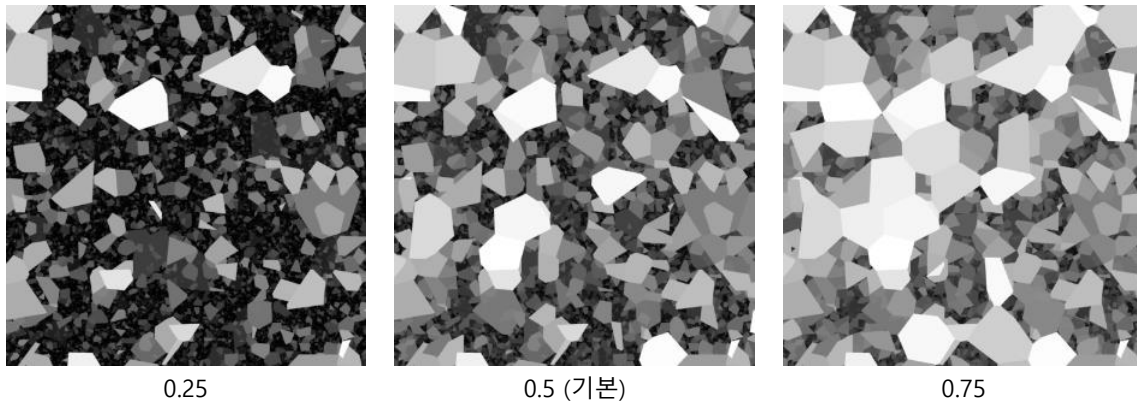
각 Voronoi 셀의 색상은 연결된 노드에서 무작위로 선택됩니다. 이미지와 램프를 포함하는 임의의 RGB 노드가 여기에 연결될 수 있습니다. 이것은 UV 를 사용한 간단한 텍스처링과는 다릅니다.



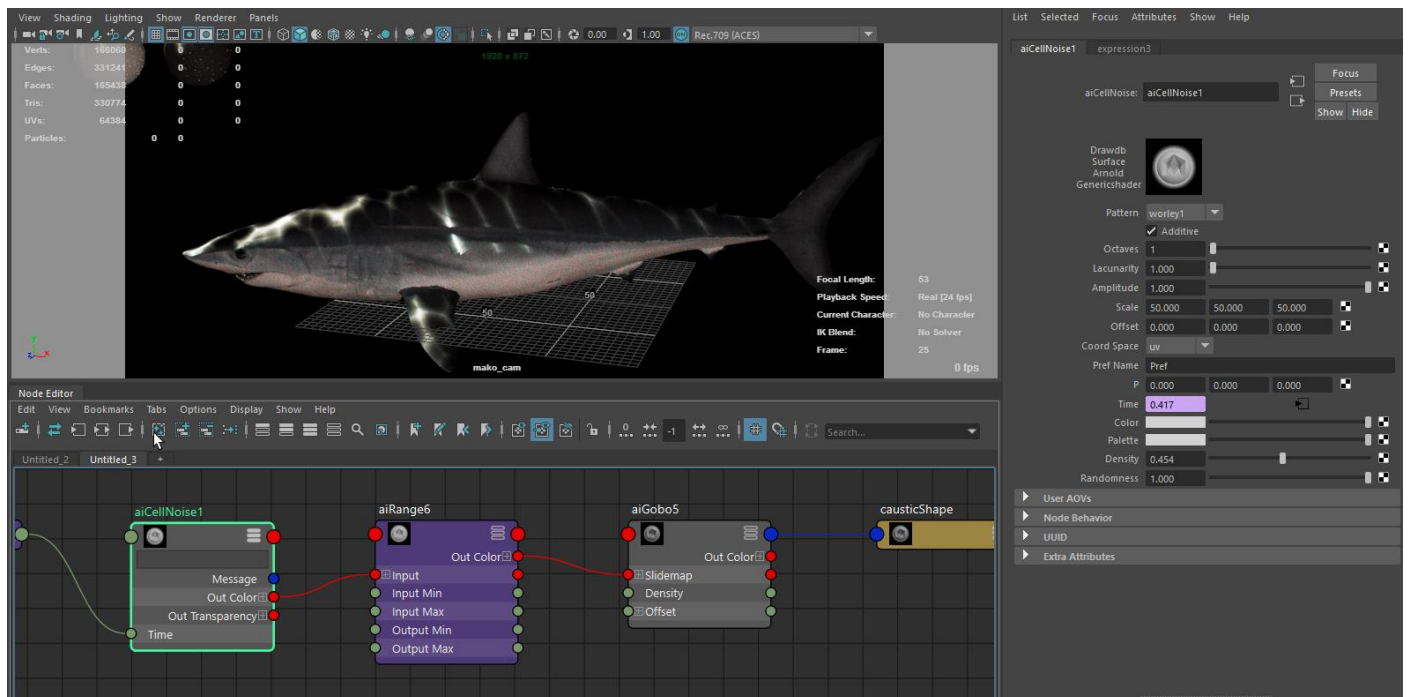
팔레트(Density 와 함께)를 사용하여 만든 돌과 플레이크 타입의 텍스처

Density

이 매개 변수는 일부 셀을 없애 플레이크 노이즈를 생성하는데 사용할 수 있습니다. 이것은 현재 cell1 /cell2 에서만 작동합니다.



Cell Noise 를 둘 텍스처(aiImage)의 UV Coords 에 연결.



Cell Noise 를 Gobo 에 연결하여 커스틱 효과를 생성

Flakes (박편)



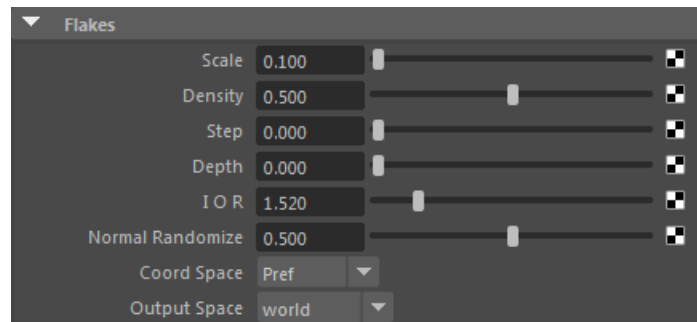
이 셰이더는 자동차 페인트와 같은 재질에 사용할 수 있는 절차 박편 노멀 맵을 만듭니다.

맵에는 필터링이 수행되지 않으므로 작은 박편이 깨끗해지려면 더 많은 AA 샘플이 필요합니다.

normal_map 셰이더에 연결된 경우 박편에서 **output space**로 **tangent**를 사용하고 normal_map 셰이더에서 입력 공간(**Mode**)으로 **tangent**를 사용하며 **Interpret 8/16 bit normal map as linear(8/16 비트 노멀 맵을 선형으로 해석)**를 비활성화합니다.

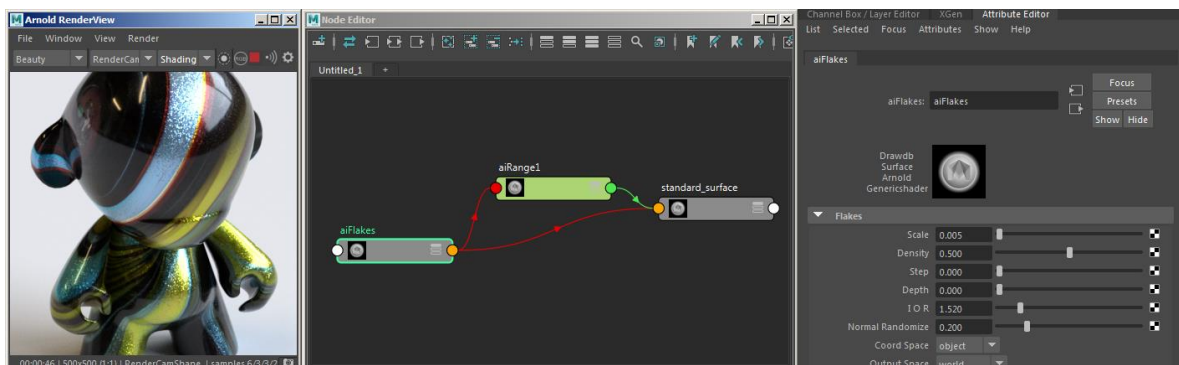
Flakes를 사용하여 애니메이션을 렌더링할 때 일시적인 깜박임을 피하기 위해 모션 블러를 활성화해야 합니다.

Flakes 셰이더를 사용하는 방법에 관한 자습서는 [여기](#)를 참조하십시오.



Flakes to Normal Camera (노멀 카메라에 박편)

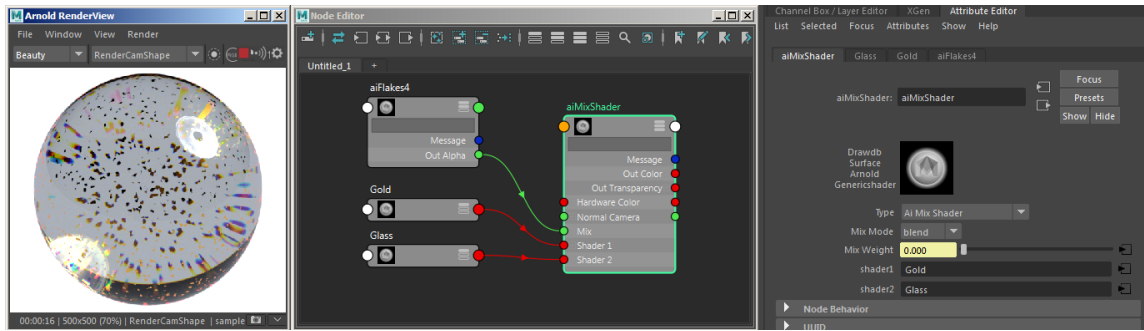
일반적인 워크플로우는 **Flakes**를 'Normal Camera'(Standard Surface의)에 연결하는 것입니다.



Standard Surface의 Normal Camera 및 Metalness에 연결된 Flakes(Range 셰이더를 통해)

Flakes to Mix Shader

또한, **Flakes** 셰이더의 마스크(알파 채널)를 **Mix** 셰이더로 연결하여 박편들에 다양한 색상을 입힐 수 있습니다. 예를 들어, Mix 셰이더를 사용하여 금속 박편과 다른 유리 부품을 함께 섞을 수 있습니다.



Flakes 셰이더의 알파 마스크에 연결된 Mix 셰이더

Scale

박편 구조를 위/아래로 스케일 조정합니다. 이 값이 작을수록 맵이 축소되어 더 많은 박편이 생깁니다.



0.1 (기본)



0.05



0.01

Density

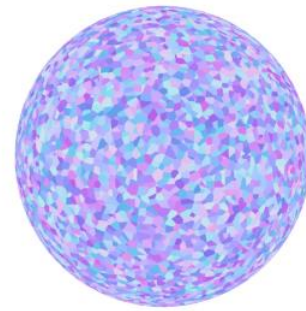
박편의 밀도를 조절합니다. 0인 경우 박편이 없습니다. 1에서는 표면이 박편으로 완전히 덮입니다.



0.1

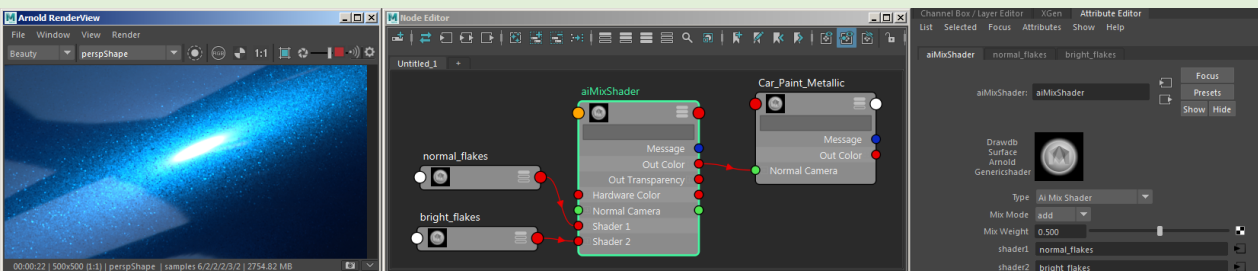


0.5 (기본)



1

Mix 셰이더를 사용하여 여러 개의 Flakes 셰이더를 다른 *Density* 및 *Normal Randomize* 값들과 함께 사용할 수 있습니다. 아래의 자동차 페인트 예제에서 두 번째 Flakes 셰이더는 하이라이트 주위에서 보이는 더 밝은 박편을 만드는 데 사용되었습니다.

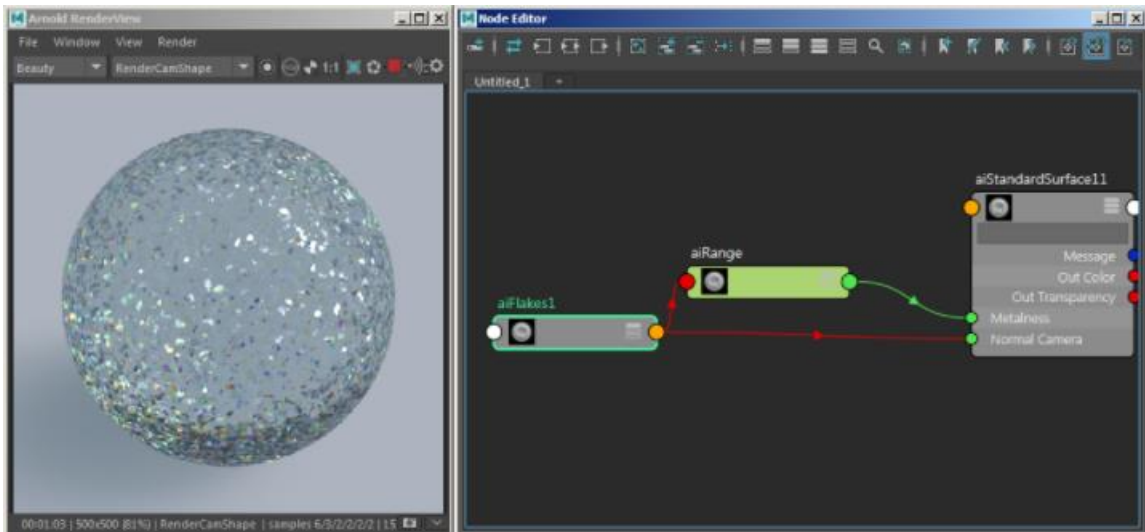


Mix 셰이더와 통합된 두 개의 Flakes 셰이더. 셰이더 다운로드 위치

3d Flakes

다음 속성들은 3D 박편을 조절하는 데만 사용해야 합니다.

카메라가 폴리 메쉬 안에 배치되면 3D 박편이 올바르게 렌더링되지 않습니다.



Step/Depth 속성을 사용하는 Flakes 셰이더

Step

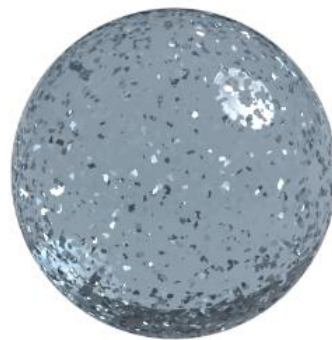
이 셰이더는 광선 marching을 수행하여 3D 박편을 계산합니다. 이를 통해 사용자는 스텝 크기를 지정할 수 있습니다. 레이어의 수는 깊이/스텝으로 결정됩니다.

카메라에 가까운 박편을 렌더링할 때 어떤 박편도 놓치지 않도록 더 작은 *Step Size*를 사용해야 합니다.

이 값을 줄이면 렌더링 시간이 크게 늘어날 수 있습니다.



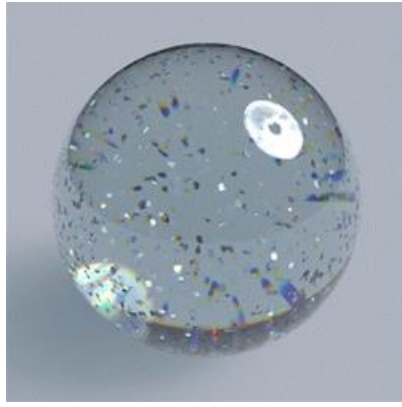
0.1



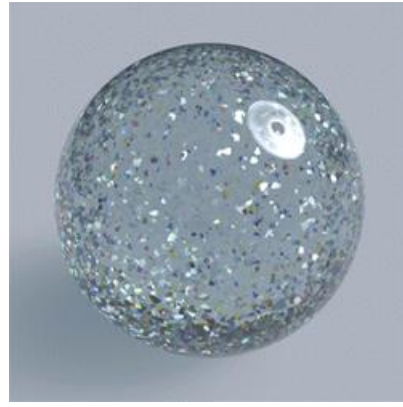
0.5

Depth

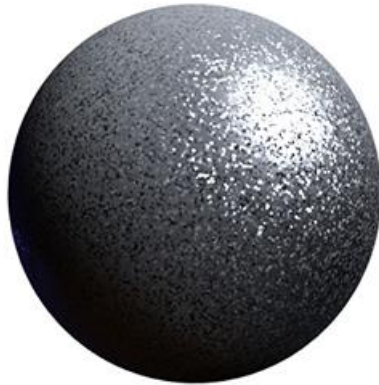
광선이 물체의 내부에서 얼마나 깊이 들어갈지 지정합니다. 이 셰이더는 $Depth = 0$ 인 경우 2d 박편을 생성하고, 그렇지 않으면 3d 박편을 생성합니다. 광선이 물체에 닿으면 지정된 *Depth*보다 더 길게 횡단할 수 없습니다.



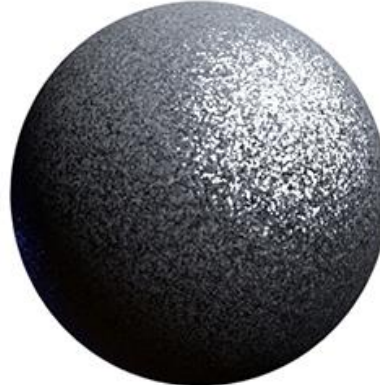
0 = 2d flakes (기본)



1 = 3d flakes



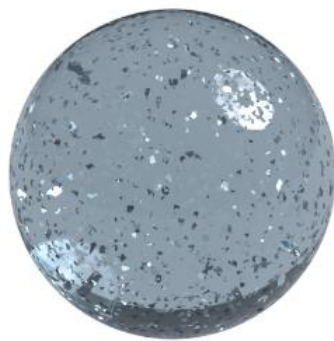
0 (2d flakes)



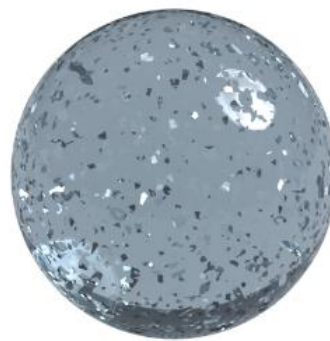
1 (3d flakes)

IOR

이 값은 광선 marching에 사용되는 광선을 굴절시키기 위한 것입니다. 이는 '거짓' 투명 효과를 내는 데 유용합니다(따라서 렌더링 시간이 늘어날 수 있는 진짜 투명성을 사용하지 않아도 됨). 어떤 경우에는 표면 셰이더를 투명하게 만들 필요가 없습니다. 그 예로는 3d 박편이 들어있지만 별로 투명하게 보이지 않는 Goldstone(IOR 1.53)과 같은 재질이 있습니다.



1



2.4

Normal Randomize

매끄러운 표면 노멀(0)과 무작위 박편 노멀(1) 사이의 혼합입니다.



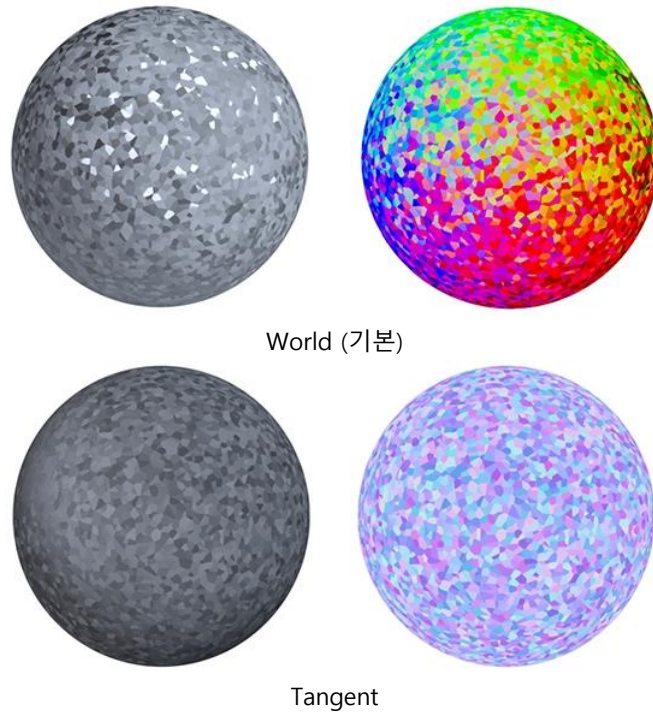
Coordinate Space

박편의 형상을 계산하는 데 사용되는 좌표 공간을 지정합니다.

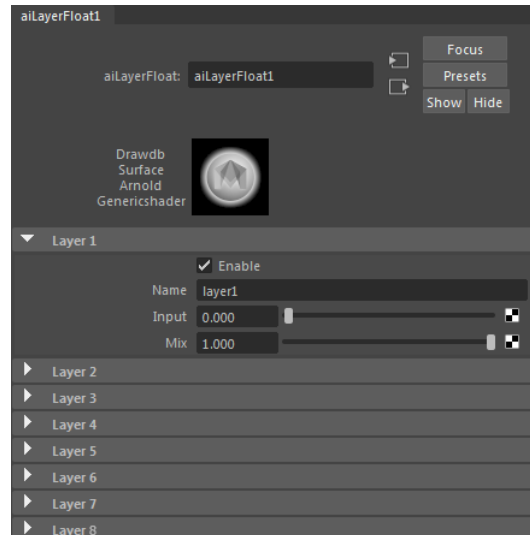
- **World:** 점들은 장면의 전역 원점을 기준으로 합니다.
- **Object:** 점들은 물체의 로컬 원점(중심)을 기준으로 표현됩니다.
- **Pref (기본값):** '기준 포즈의 꼭지점'을 나타내는 줄임말 플러그인은 이러한 정점들을 셰이더에 의해 조회될 수 있는 Arnold(규칙적이고 변형된 꼭지점 이외)에 전달할 수 있습니다. 따라서 텍스처가 참조 포즈에 '고정'되고 메쉬가 변형될 때 움직이지 않습니다. (Pref는 NURBS 표면에서 동작하지 않습니다.)
- **UV:** 텍스처 좌표입니다.

Output Space

출력 노멀 벡터의 공간을 지정합니다.



Layer Float



8개의 플로트 레이어를 선형으로 결합합니다. 레이어들이 순서대로 적용됩니다.

Enable (1-8)

레이어를 전체적으로 활성화/비활성화합니다.

Name (1-8)

레이어 이름입니다.

Input (1-8)

레이어의 임팩트 값입니다.

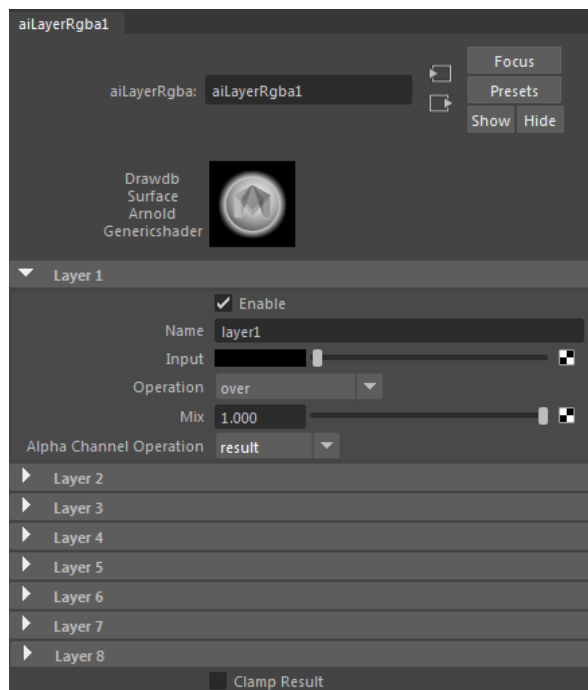
Alpha (1-8)

레이어에 대한 선택적인 알파 값입니다.

Layer RGBA



레이어 RGBA 셰이더를 사용하여 최대 8개의 셰이더를 선형적으로 레이어링하여 복잡한 셰이딩 효과를 만들 수 있습니다. 각 레이어는 작업에 지정된 혼합 모드에 따라 순서대로 적용됩니다. 레이어 알파는 선택적으로 별도의 입력이 될 수 있습니다. 이 셰이더의 사용은 예를 들어 이미지에 텍스트를 추가하는 것을 포함할 수 있습니다.



Enable (1-8)

레이어를 전체적으로 활성화/비활성화합니다.

Name (1-8)

레이어 이름입니다.

Input (1-8)

레이어의 임팩트 값입니다.

Mix (1-8)

쉐이더 간의 혼합 양을 조절합니다.

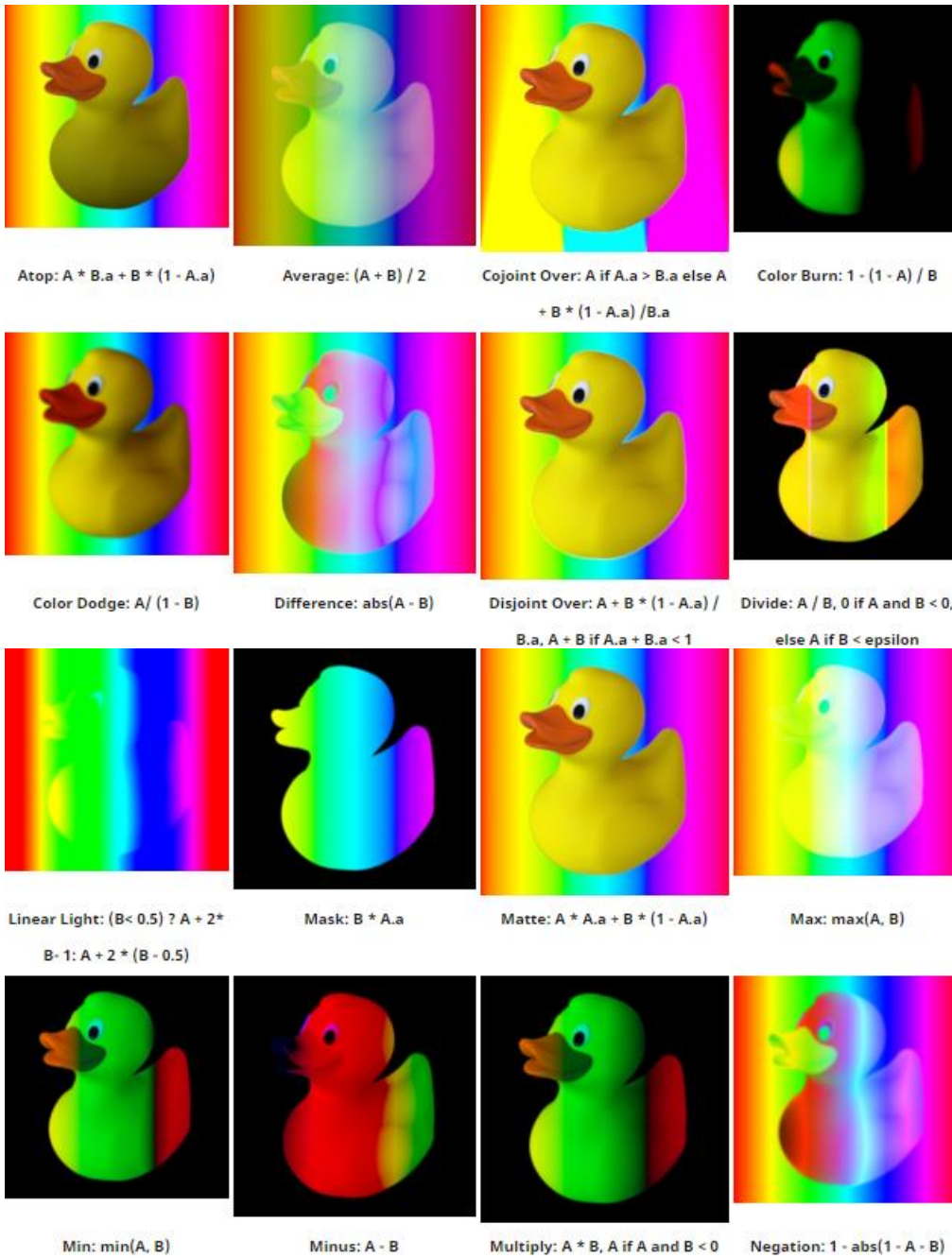
*Mix*에 비트 맵을 연결할 때 *Range* 쉐이더를 삽입해야 할 수도 있습니다.

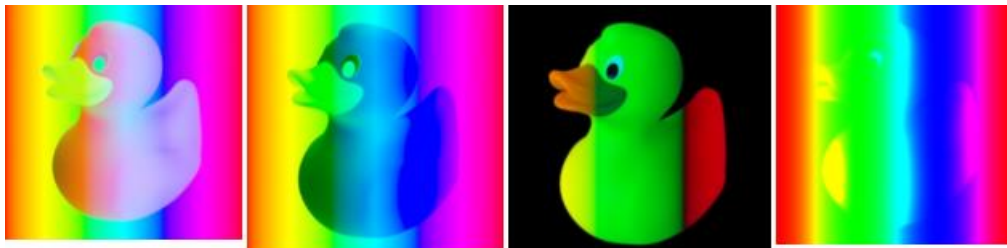
Operation (1-8)

현재 레이어에 대한 혼합 모드입니다. Nuke와 Photoshop의 모든 모드를 에뮬레이션합니다. 공식에서, A는 업스트림 중간 결과이고, B는 현재 레이어입니다.

- **overwrite:** B
- **atop:** $A * B.a + B * (1 - A.a)$
- **average:** $(A + B) / 2$
- **cojoint_over:** A if A.a > B.a else $A + B * (1 - A.a) / B.a$
- **color_burn:** $1 - (1 - A) / B$
- **color_dodge:** $A / (1 - B)$
- **difference:** $\text{abs}(A - B)$
- **disjoint_over:** $A + B * (1 - A.a) / B.a$, $A + B$ if $A.a + B.a < 1$
- **divide:** A / B , 0 if A and B < 0, else A if B < epsilon
- **exclusion:** $A + B - 2 * A * B$
- **from:** B - A
- **geometric:** $2 * A * B / (A + B)$
- **glow:** $B^2 / (1 - A)$
- **hard_light:** $1 - 2 * (1 - A) * (1 - B)$, $2 * A * B$ if $A < 0.5$
- **hard_mix:** $\text{vivid_light}(A, B) < 0.5 ? 0 : 1$
- **hypot_diagonal:** $\sqrt{A^2 + B^2}$
- **in:** $A * B.a$
- **linear_light:** $(B < 0.5) ? A + 2 * B - 1 : A + 2 * (B - 0.5)$
- **mask:** $B * A.a$
- **matte:** $A * A.a + B * (1 - A.a)$
- **max:** $\text{max}(A, B)$
- **min:** $\text{min}(A, B)$
- **minus:** A - B
- **multiply:** $A * B$, A if A and B < 0
- **negation:** $1 - \text{abs}(1 - A - B)$
- **out:** $A * (1 - B.a)$
- **over:** $A + B * (1 - A.a)$
- **overlay:** $\text{hardlight}(B, A)$
- **phoenix:** $\text{min}(A, B) - \text{max}(A, B) + 1$
- **pin_light:** $B < 0.5 ? \text{min}(A, 2 * B) : \text{max}(A, 2 * (B - 0.5))$
- **plus:** A + B

- **reflect:** $A^2 / (1 - B)$
- **screen:** $A + B - A * B$ if A and B in 0..1, else $\max(A, B)$
- **soft_light:** Softer version of hard_light
- **stencil:** $B * (1 - A.a)$
- **subtract:** $A + B - 1$
- **under:** $A * (1 - B.a) + B$
- **vivid_light:** $B < 0.5 ? \text{color_burn}(A, 2 * B) : \text{color_dodge}(A, 2 * (B - 0.5))$
- **xor:** $A * (1 - B.a) + B * (1 - A.a)$



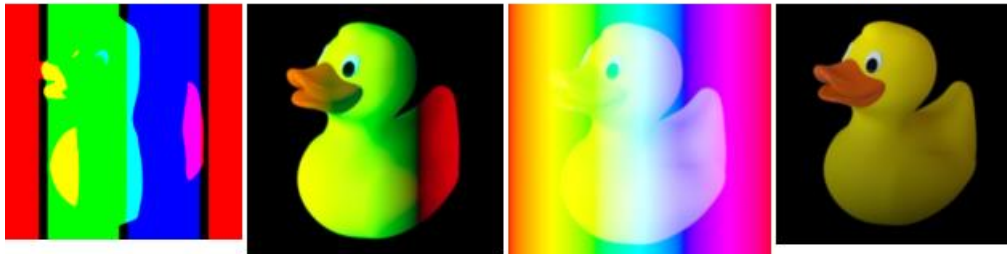


Exclusion: $A + B - 2 * A * B$

From: $B - A$

Geometric: $2 * A * B / (A + B)$

Glow: $B^2 / (1 - A)$



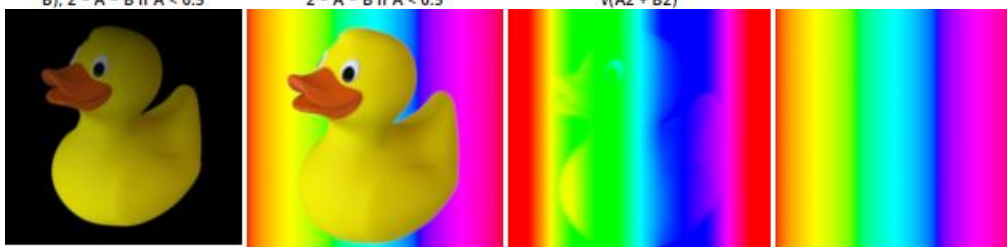
Hard Light: $1 - 2 * (1 - A) * (1 - B)$, Hypot Diagonal: $hypot_diagonal:$

In: $A * B.a$

$B), 2 * A * B$ if $A < 0.5$

$2 * A * B$ if $A < 0.5$

$\sqrt{A^2 + B^2}$

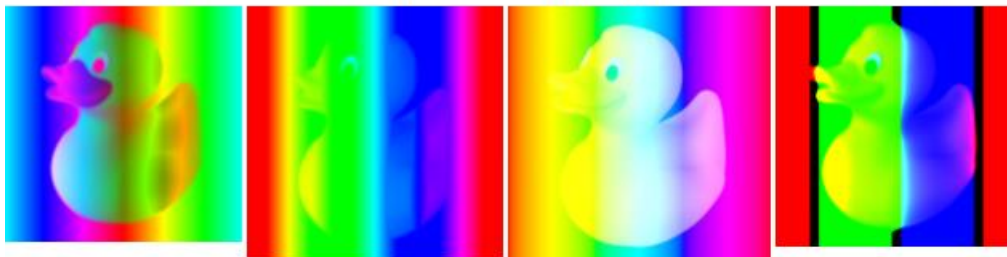


Out: $A * (1 - B.a)$

Over: $A + B * (1 - A.a)$

Overlay: $hardlight(B, A)$

Overwrite: B



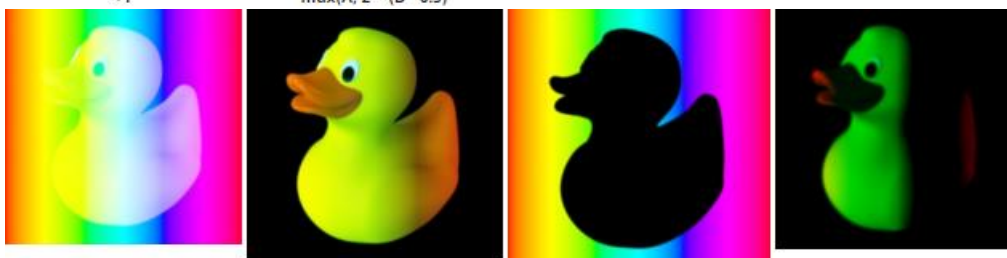
Phoenix: $\min(A, B) - \max(A, B)$ Pin Light: $B < 0.5 ? \min(A, 2 * B) :$

Plus: $A + B$

Reflect: $A^2 / (1 - B)$

$+1$

$\max(A, 2 * (B - 0.5))$

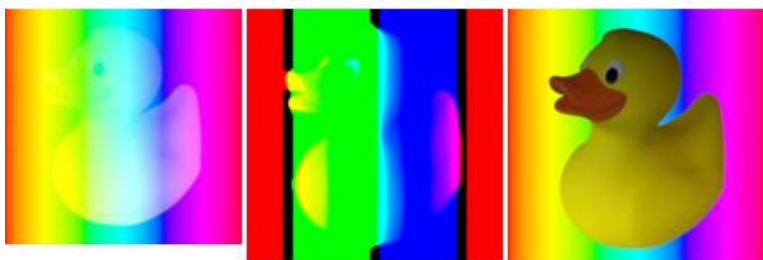


Screen: $A + B - A * B$ if A and B in $0..1$, else $\max(A, B)$

Soft Light: Softer version of $hard_light$

Stencil: $B * (1 - A.a)$

Subtract: $A + B - 1$



Under: $A * (1 - B.a) + B$

Vivid Light: $B < 0.5 ?$

XOR: $A * (1 - B.a) + B * (1 - A.a)$

$color_burn(A, 2 * B) :$

$color_dodge(A, 2 * (B - 0.5))$

Alpha Operation (1-8)

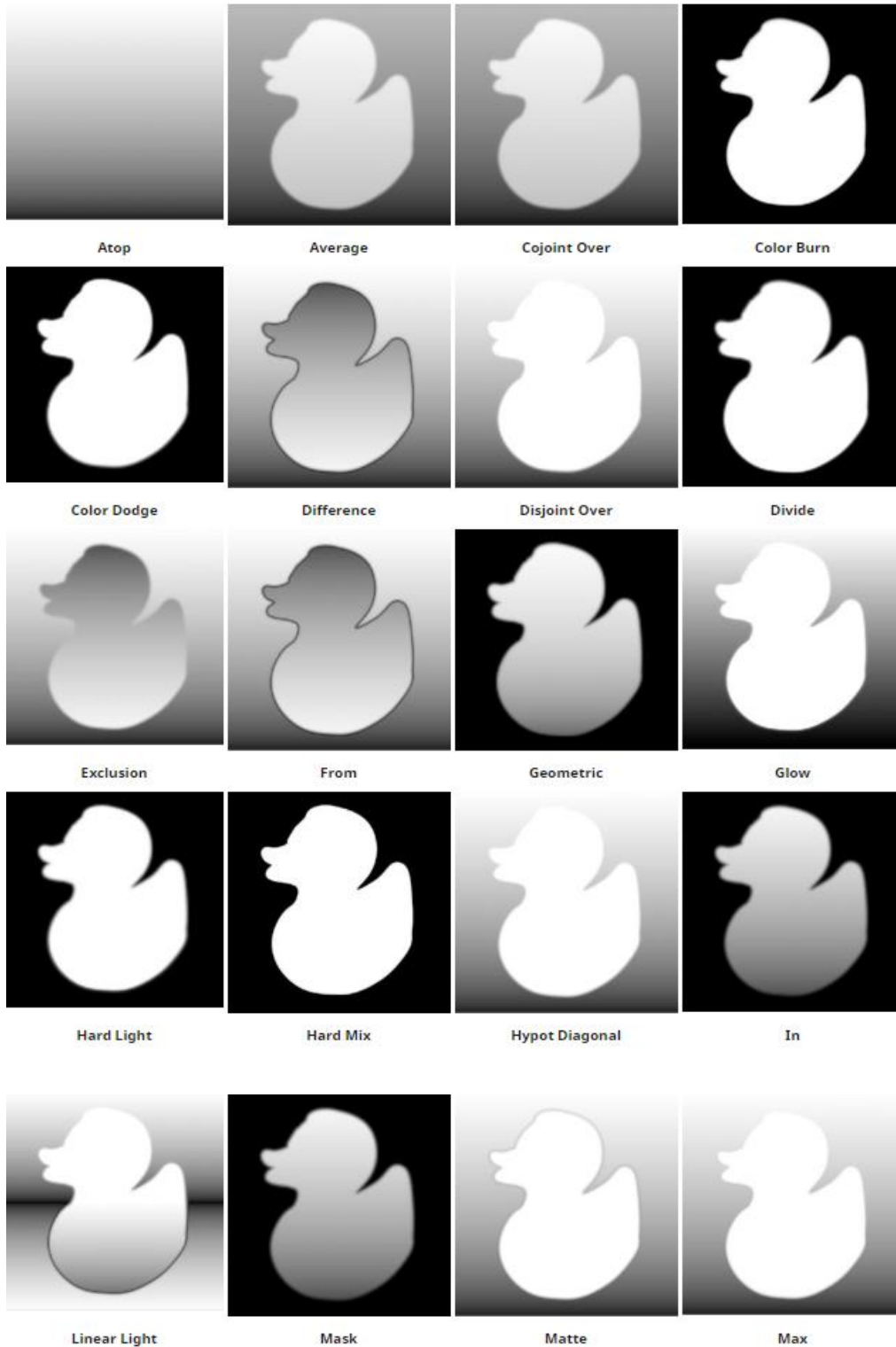
레이어에 대한 선택적인 알파 값입니다.

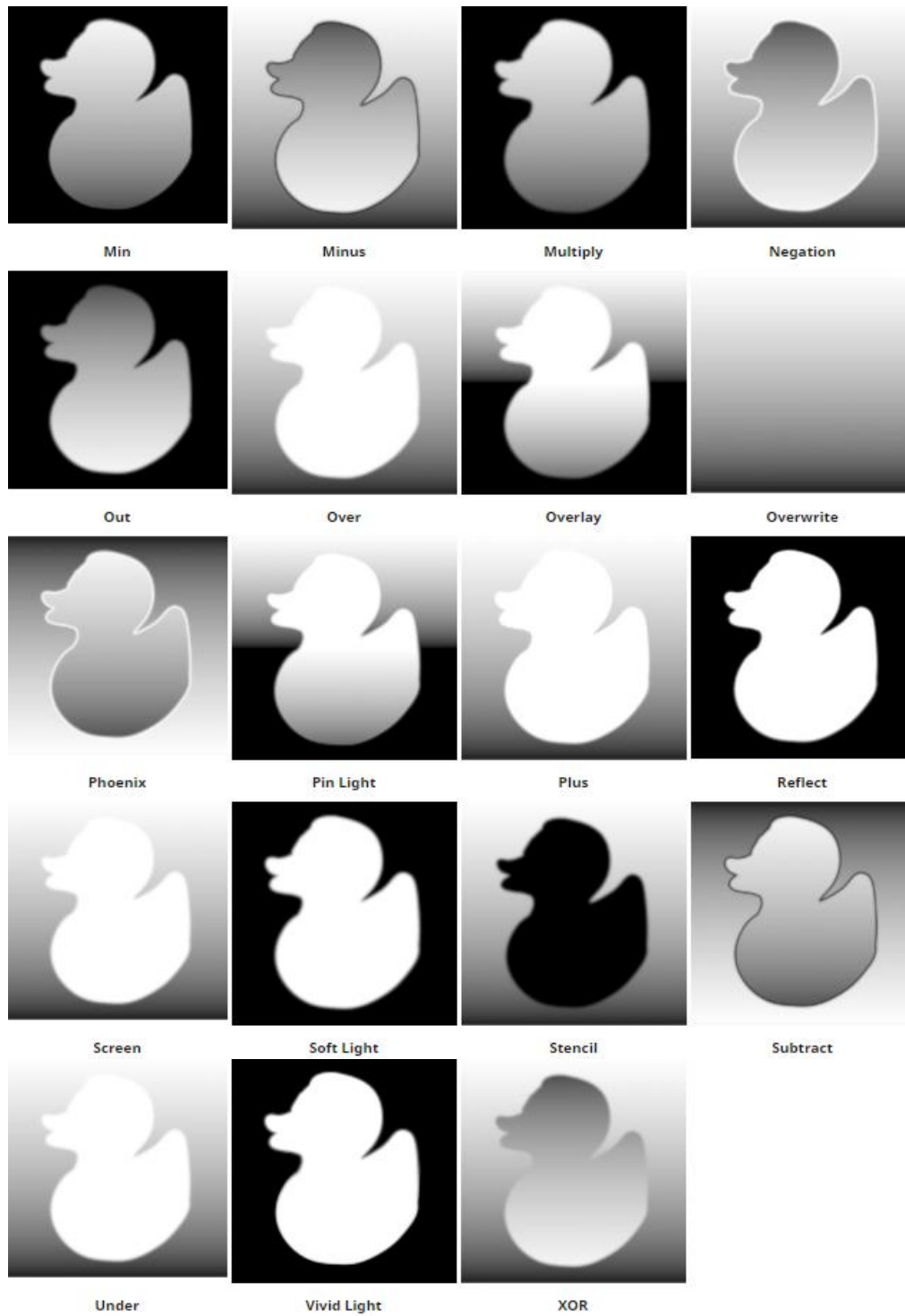
Result: 알파는 다른 색상 채널과 같은 방식으로 계산됩니다(RGB 채널의 "연산"을 따름).

Preserve: 오래된 알파 값(A.a)을 유지합니다.

Overwrite: 알파 채널이 현재 레이어의 알파(B.a)로 덮어쓰기됩니다.

Mask: 다음으로 계산됨: $A.a + B.a - A.a * B.a$.

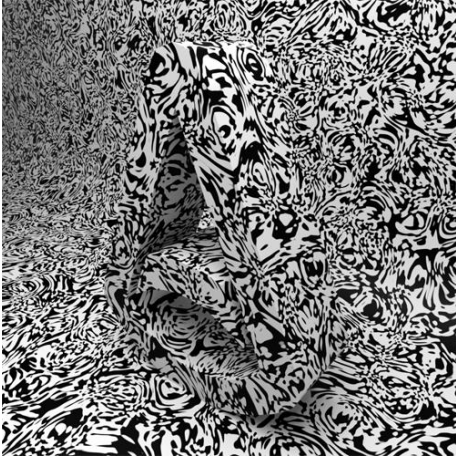




Clamp Result

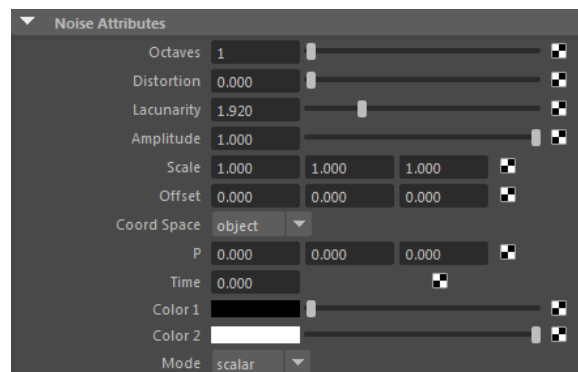
모든 중간 결과를 [0,1]로 고정합니다.

Noise



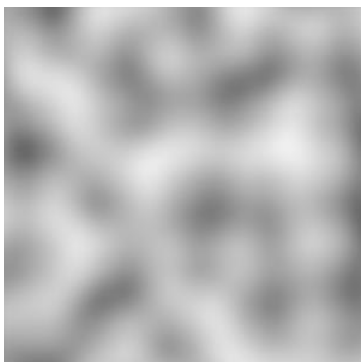
이것은 일관성 있는 노이즈 함수를 평가하는 셰이더입니다(여러 옥타브에서 합계되어 프랙탈 노이즈가 발생하는 경우도 있는데, 교란 함수라고도 함). 출력은 0에서 1 사이(실제로는 [0,1])이며 여러 다른 셰이더 노드의 입력으로 사용하여 다양한 효과를 낼 수 있습니다. 이것은 많은 실제 패턴(대리석, 화강암, 가죽 등)을 만드는 데 유용합니다.

이 셰이더는 플로트 값을 출력하므로 색상 값이 필요한 gobo 필터와 같은 것에 연결할 때 예측이 불가능할 수도 있습니다. 해결 방법은 float_to_rgb 셰이더를 사용하여 Noise 텍스처의 출력에서 RGB 색상을 만드는 것입니다.



Octaves (옥타브)

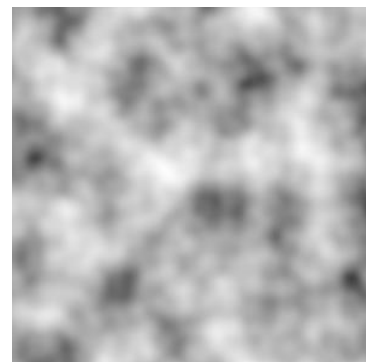
노이즈 함수가 계산되는 옥타브의 수(프랙탈 노이즈 함수는 옥타브로 알려진 여러 주파수에서 반복됩니다. 일반적으로 각 옥타브는 이전 주파수의 약 2배이며 절반 크기입니다. 하지만 이것을 lacunarity 컨트롤로 변경할 수 있습니다).



1 (기본)



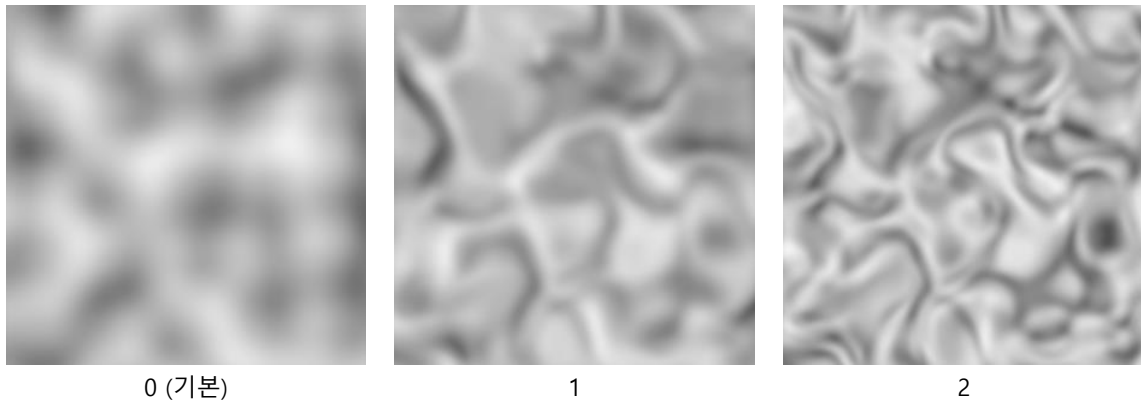
2



3

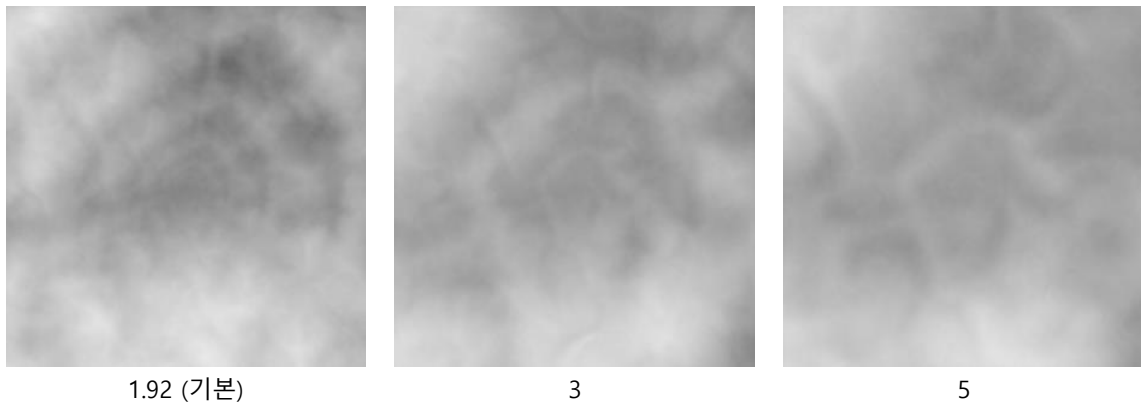
Distortion (왜곡)

노이즈 계산의 일부로 각 점에 적용된 무작위 변위 정도를 정의하여 다른 미적 느낌을 부여합니다.



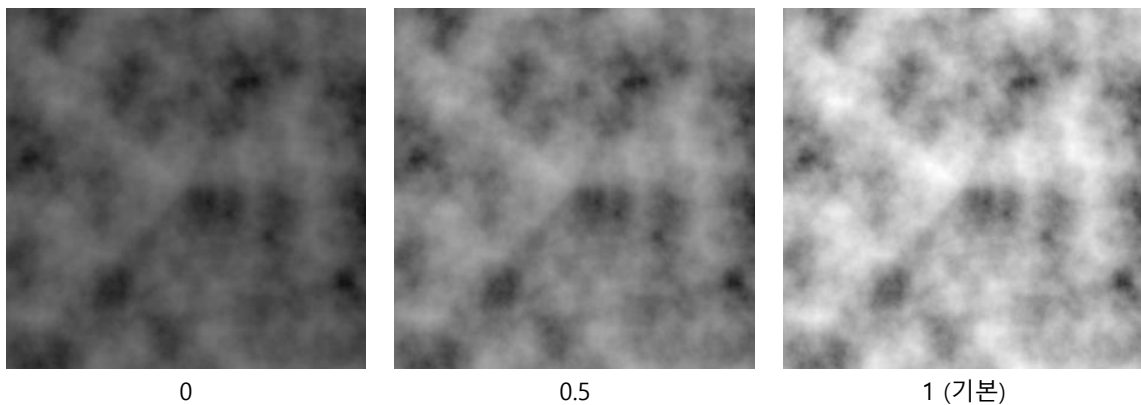
Lacunarity

생성된 텍스처 패턴에서 간격의 평균 크기를 제어합니다. Lacunarity는 각 옥타브 사이의 스케일 변화를 의미합니다. 음악 스케일에서는 이것이 2.0으로, 각 옥타브는 이전 주파수와 비교하여 주파수의 두 배이고 크기는 절반입니다. 그러나 우리의 목적상 이 숫자는 2.0에 가깝지만 실제로는 2.0이 최선은 아닙니다. 대부분의 경우 기본값 1.92를 사용하는 것이 좋습니다.



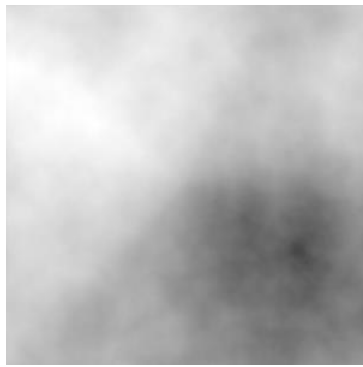
Amplitude

출력의 진폭 또는 범위를 조절합니다. 일반적으로 출력은 0과 1 사이의 값을 가집니다. 진폭 제어는 이를 곱합니다.

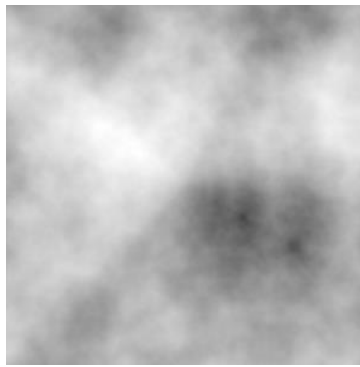


Scale

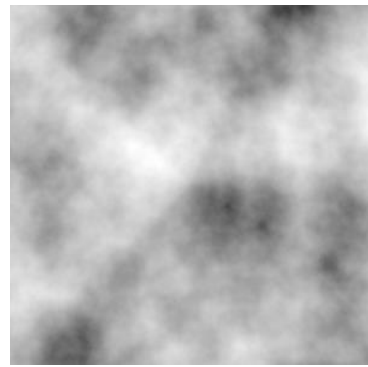
x, y 및 z 방향에서 노이즈 함수의 스케일을 조정합니다.



1 (기본)

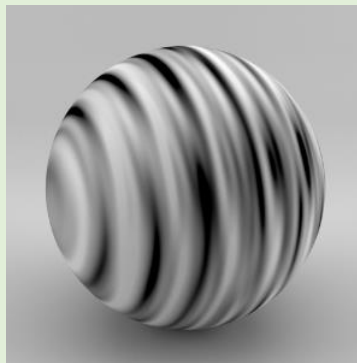


2



3

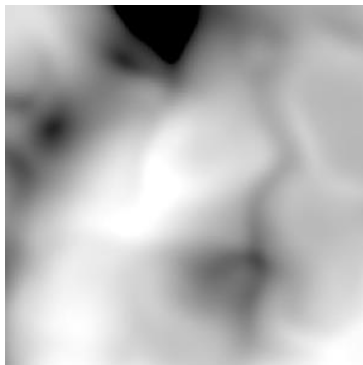
노이즈를 한 방향으로만 조절하면 흥미로운 결과를 얻을 수 있습니다.



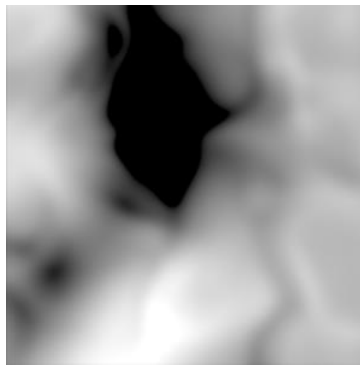
Scale X:1, Y: 0.1 Z: 0.1

Offset

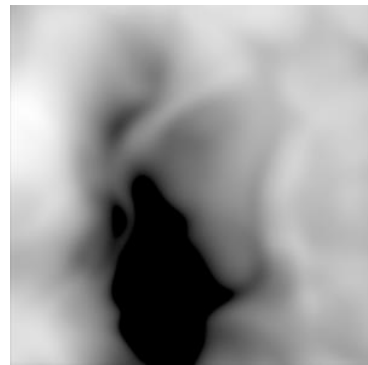
x, y 또는 z 방향으로 노이즈를 오프셋 처리합니다.



0 (기본)



0.5



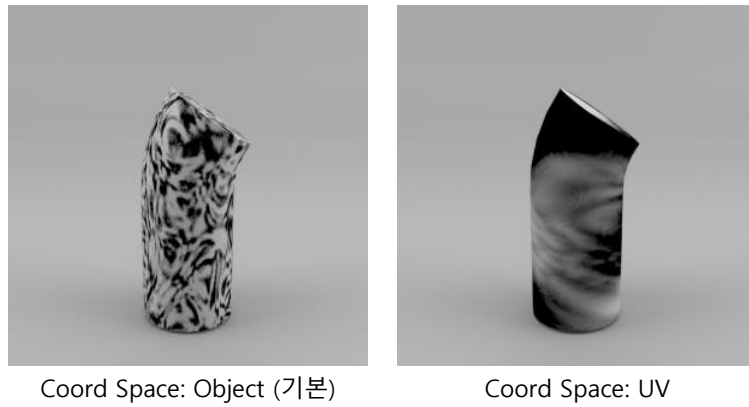
1

Coord Space

사용할 좌표 공간을 지정합니다. 여기에는 World, Object, Pref 및 UV 공간 좌표가 포함됩니다. Pref는 '기준 포즈의 꼭지점'을 나타내는 줄임말입니다. 플러그인은 이러한 꼭지점들을 노이즈 셰이더에 의해 조회될 수 있는 Arnold(규칙적이고 변형된 꼭지점 이외)에 전달할 수 있습니다. 따라서 노이즈가 기준 포즈에 '고정'되고 메시가 변형될 때 움직이지 않습니다.

- Object 공간으로, 점들이 해당 물체의 로컬 원점(중심)을 기준으로 표현됩니다.
- World 공간으로, 점들이 장면의 전역 원점을 기준으로 합니다.

- Pref는 실제 공간이 아니라 바인드 포즈에 대한 참조입니다(Pref는 NURBS 표면에서 동작하지 않습니다).
- UV, 물체의 로컬 UV 좌표를 사용하여 텍스처링합니다. 다른 모든 좌표 공간과 마찬가지로 3D 노이즈가 아니라 더 빠른 2D 노이즈 API를 호출합니다.



P

4D 프랙탈 노이즈 함수의 좌표를 입력하십시오. 표면 점은 정의되지 않은 경우 사용됩니다(0). 다른 셰이더를 P 파라미터에 연결하여 임의의 좌표 공간을 수동으로 지정할 수 있습니다. 이것은 물체를 따라 흐르는 패턴을 애니메이션할 수 있고, 패턴을 물체와 함께 이동시키는 등 모든 종류의 것들에 유용합니다.

예를 들어, 물체를 통해 노이즈 필드를 이동시킬 목적으로 애니메이션하는 좌표계 (표면에서 물이 흐르게 표현하는 일반적인 기법) 또는 큰 물체와 상대적으로 정의된 좌표계(예: 많은 작은 물체로 구성된 우주선을 생각해 보십시오. 그리고 전체 표면에 노이즈를 칠하고 싶다고 가정합니다.)가 있습니다.

다음은 변형 물체와 함께 사용 중인 Pref 공간 좌표를 보여주는 애니메이션입니다. Pref 공간 좌표를 사용할 때 텍스처가 해당 물체와 얼마나 밀착되어 있는지, 텍스처가 움직이는 Object/World 공간 좌표와 비교해 보십시오.



World/Object Space 사용 - 텍스처가 움직임.



Pref Space 사용 - 텍스처가 고정됨.

Time

노이즈의 패턴은 시간이 지남에 따라 부드럽게 변화합니다.

Color1 / Color2

scalar 모드에서 노이즈 셰이더의 출력 색상(노이즈 함수에 의한 두 색상 값 사이의 보간).

Mode

사용할 노이즈 함수(*scalar* 또는 *Vector* 프랙탈 노이즈)를 정의합니다. *scalar* 모드에서 출력 색상은 *color1*과 *color2*를 혼합하여 계산되며 *vector* 모드에서는 색상 채널마다 별도의 노이즈 신호가 생성됩니다.

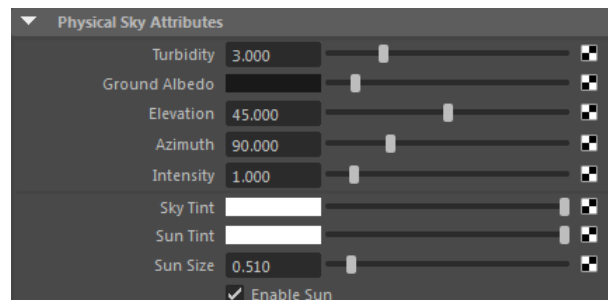
Physical Sky



이 셰이더는 직접 태양 복사 함수를 비롯한 **Hosek-Wilkie** 하늘빛 모델의 변형을 구현합니다. 환경에 연결하거나 Skydome 빛의 색상 입력에 연결하거나(효율적인 중요도 샘플링을 활용하여 태양 주위의 밝은 영역에 광선을 더 많이 보냄) 환경 셰이더로 직접 추가할 수 있습니다. 현재 이 셰이더는 GI 확산 및 정반사 광선에는 보이지 않습니다. 이것을 광원으로 사용하려면 작은 태양열 디스크를 캡처할 수 있는 충분한 해상도로 **skydome_light**에 부착해야 합니다.

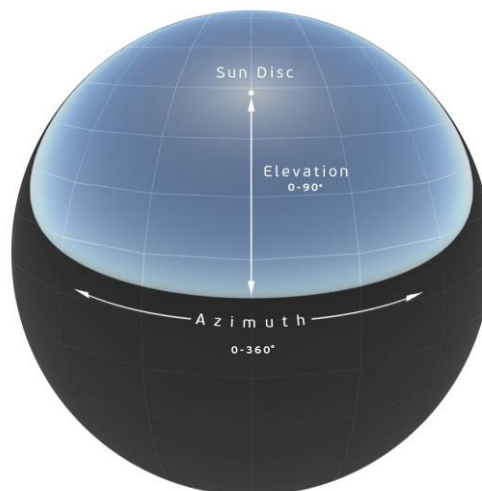
이것은 실험적인 셰이더입니다. 포괄적인 테스트를 거쳤지만 프로덕션 환경에서 사용하기 전에 주의하십시오.

Physical Sky 셰이더의 고유한 특성으로 인해 수평선이 생기며 카메라 위치에 따라 수평선 아래의 지면이 항상 검은 색으로 보입니다.



Physical Sky 속성

실제 하늘은 극지방의 좌표를 사용합니다. 고도는 0도에서 180도 사이의 각도를 가집니다(일출에서 일몰). 태양은 90도에서 가장 꼭대기에 있습니다. 방위각은 0도에서 360도 사이의 각도를 갖습니다.



Ai Sky 셰이더와 함께 Physical Sky를 사용하는 것은 권장되는 방법이 아닙니다. Ai Physical Sky를 Ai SkyDome light 또는 Environment에 직접 연결해야 합니다.

Turbidity (혼탁도)

혼탁도는 공기의 전반적인 에어로졸 함량(먼지, 습기, 얼음, 안개)을 결정합니다. 하늘의 모습을 쉽게 정의하고 태양과 하늘의 색에 영향을 줍니다.

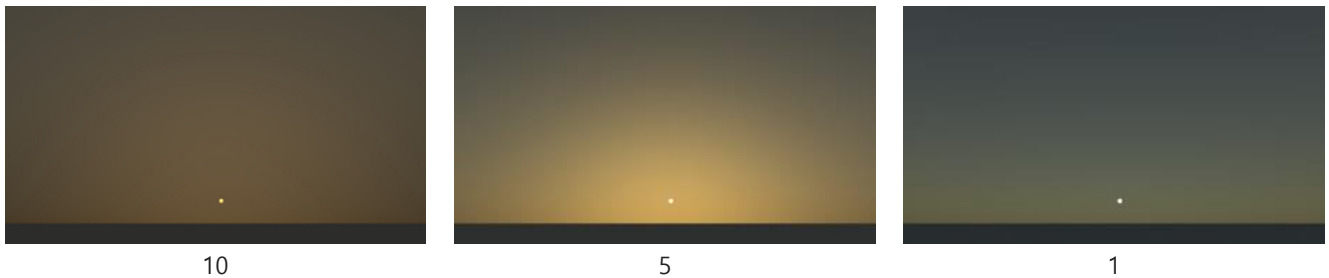
혼탁도의 값 범위는 1에서 10입니다.

2: 매우 맑은 북극풍의 하늘을 연출합니다.

3 (기본값): 온화한 기후의 맑은 하늘.

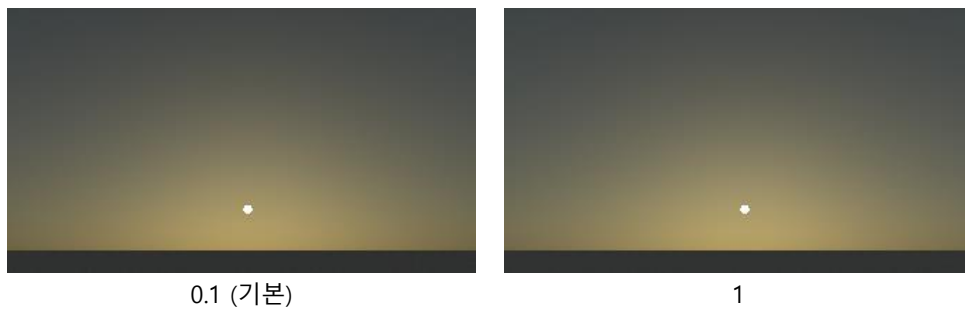
6: 따뜻하고 촉촉한 날의 하늘.

10: 약간 흐린 날.



Ground Albedo

행성 표면에서 대기로 반사된 빛의 양입니다. 이것은 0과 1 사이의 RGB 값입니다. 여기서 0 0 0은 검은색 바탕에 해당되고, 1 1 1은 흰색 그라데이션입니다. 이것은 섬세한 효과입니다(아래 이미지들의 상단 모서리에서 눈에 띄).

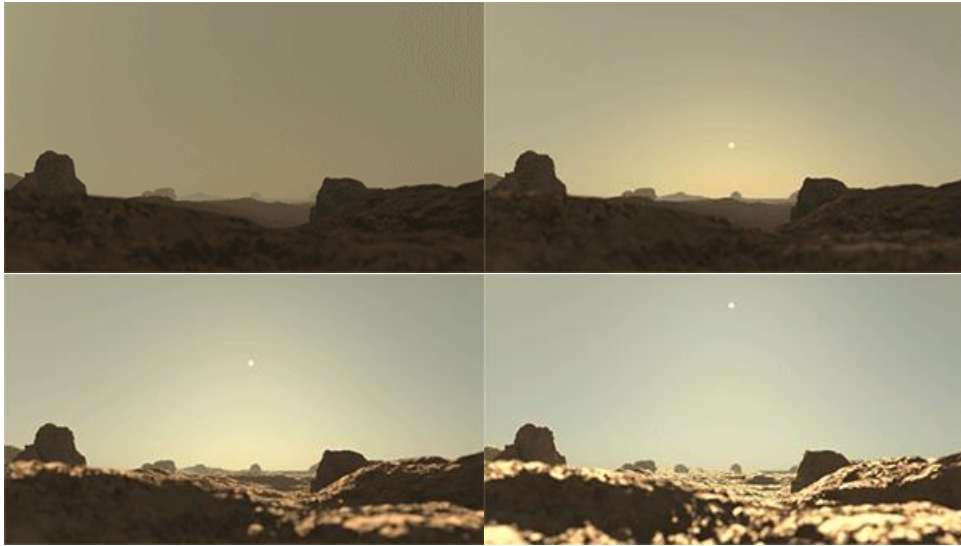


Elevation (고도)

태양과 관측 가능한 수평선 사이의 각도입니다. 범위는 0에서 180 사이입니다(90에서 180까지는 0에서 90까지의 거울 반사입니다).



Sun Elevation: 0 에서 48 도 (방위각 0~360 도)



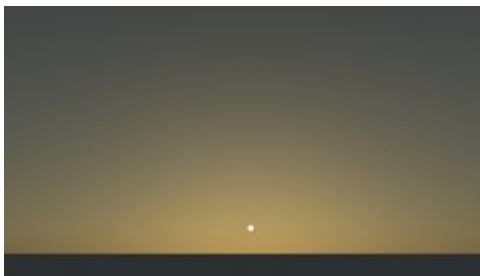
Sun Elevation: 0 에서 20 도

Azimuth (방위각)

수평선 주변에서 태양의 각도입니다. 북쪽에서 측정하여 동쪽으로 갈수록 높아집니다(0 ~ 360도).

Intensity (강도)

강도는 하늘 빛의 스칼라 승수입니다. 이 값은 Sky Tint(하늘 색조)와 유사합니다. 그러나 Sky Tint는 RGB 값을 사용하지만 Intensity는 스칼라 값을 사용합니다(조정 용이).



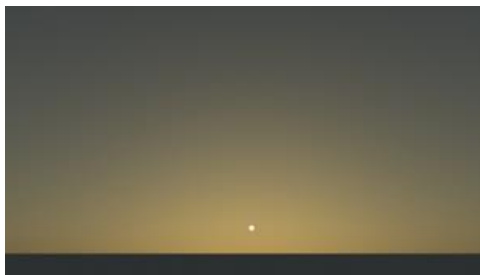
1 (기본)



3

Sky Tint (하늘 색조)

하늘색을 '칠하는' 색상을 설정할 수 있습니다. 섬세한 착색에는 하늘 색조를 사용해야 합니다. 예를 들어, 하늘을 약간 더 짙은 푸른 색으로 만듭니다.



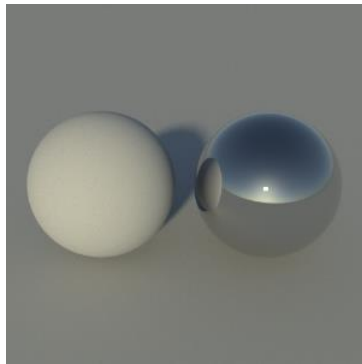
흰색 (기본)



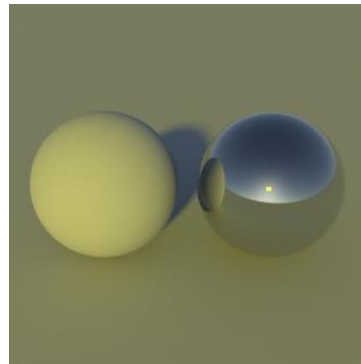
파란색

Sun Tint (태양 색조)

태양의 색을 '칠하는' 색상을 설정할 수 있습니다. 이것은 섬세한 착색에 사용해야 하는 RGB 승수입니다. 섬세하지 않은 색상은 물리적으로 부정확한 결과를 가져오며, 태양과 하늘 색상 사이에 이상한 불일치가 생깁니다(두 가지 색조가 완전히 똑같지 않은 한).



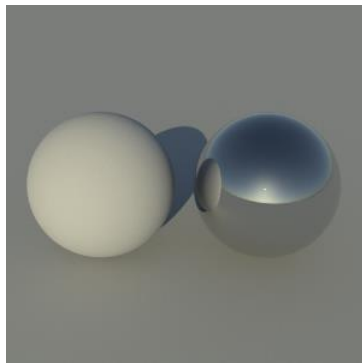
흰색 (기본)



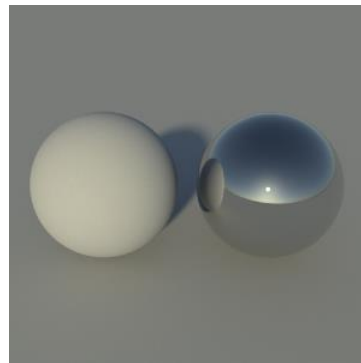
노란색

Sun Size (태양 크기)

보이는 태양 디스크의 크기를 설정합니다. '예술적인' 이유로 태양의 크기를 바꿀 수 있습니다. 그러나 0.51은 지구에서 본 태양의 입체각 (도)입니다. 이 값을 높이면 태양의 면적 크기가 증가하므로 더 부드러운 그림자가 생깁니다.



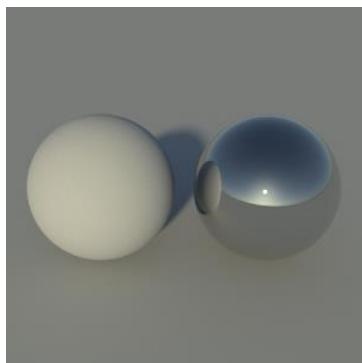
0.51 (기본)



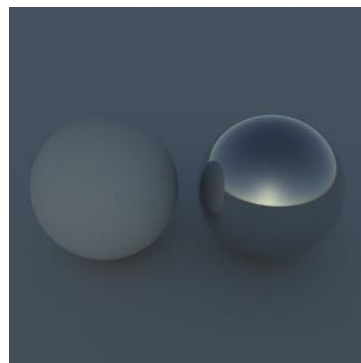
5

Enable Sun (태양 활성화)

태양의 가시성을 활성화/비활성화하는 토글 스위치입니다.



활성 (기본)



비활성

Orientation XYZ (방향)

경우에 따라 Physical Sky의 방향을 변경하는 것이 유용할 수 있습니다. 예를 들어, 장면 위쪽 방향이 + Y 대신 + Z에 매핑됩니다. 이 컨트롤은 Physical Sky 셰이더의 'Extra Attributes(추가 속성)'에서 찾을 수 있습니다.



Fireflies (반딧불 효과)

유리 표면과 실제 Physical Sky 셰이더로 장면을 렌더링할 때 반딧불이 나타날 수 있습니다. 이 현상은 Background에 연결된 Physical Sky에 있는 밝은 태양면 때문에 발생합니다. **Enable Sun**이 활성화된 Background에 다른 Physical Sky를 연결하여 이 문제를 해결할 수 있습니다.



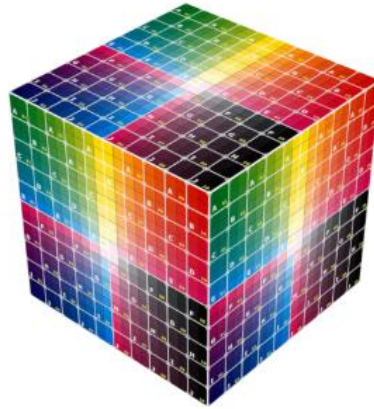
Physical Sky 내의 태양이 원인인 반딧불이



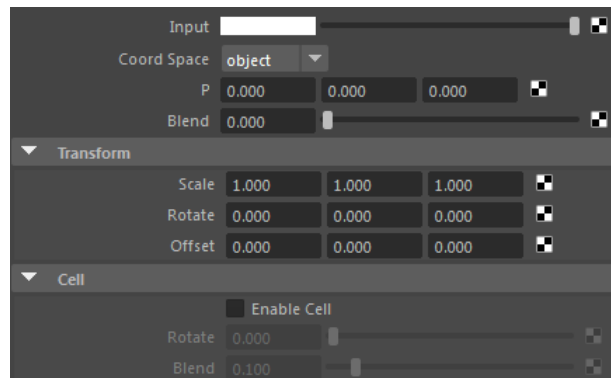
Environment -> Physical Sky에 대해 비활성화된 '태양면'

Background는 현재 사용되지 않으며 추후 릴리스에서 제거될 예정입니다. 그 대신 Skydome 빛에 Physical Sky를 연결해야 합니다.

Triplanar



여섯면 모두에서 투영하여 UV 맵을 사용하지 않고 텍스처를 빠르게 매핑할 수 있습니다.



Input

이것은 이미지 또는 다른 텍스처 노드를 연결하는 곳입니다.

Coord Space

사용할 좌표 공간을 지정합니다. 여기에는 World, Object, Pref 좌표계가 포함됩니다. Pref는 '기준 포즈의 꼭지점'을 나타내는 줄임말입니다. 플러그인은 이러한 꼭지점들을 노이즈 셰이더에 의해 조회될 수 있는 Arnold(규칙적이고 변형된 꼭지점 이외)에 전달할 수 있습니다. 따라서 노이즈가 기준 포즈에 '고정'되고 메시가 변형될 때 움직이지 않습니다.

- Object 공간으로, 점들이 해당 물체의 로컬 원점(중심)을 기준으로 표현됩니다.
- World 공간으로, 점들이 장면의 전역 원점을 기준으로 합니다.
- Pref는 실제 공간이 아니라 바인드 포즈에 대한 참조입니다(Pref는 NURBS 표면에서 동작하지 않습니다).

Pref Name

참조 위치 사용자 데이터 배열의 이름을 지정하십시오. 이전에는 이 이름이 "Pref"로 하드 코딩되었으며, 이것은 여전히 기본값입니다.

Blend

각 면의 투영된 텍스처를 부드럽게 혼합합니다.



0 (기본)



0.5



1

Transform

Scale

이미지의 스케일을 조절합니다.

Rotate

텍스처 프레임 내에서 텍스처를 얼마나 회전할지 조절합니다.

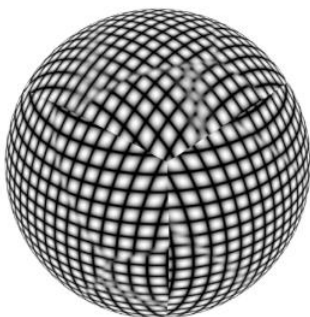
Offset

텍스처 프레임 내에서 텍스처를 얼마나 회전할지 조절합니다.

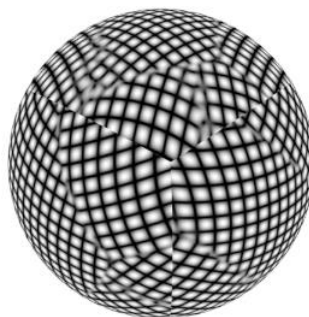
Cell

Rotate

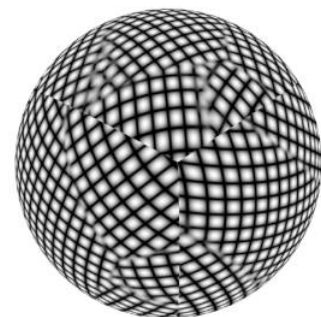
무작위 지정의 회전을 조절합니다.



0 (기본)



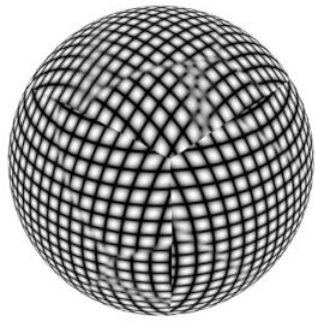
90



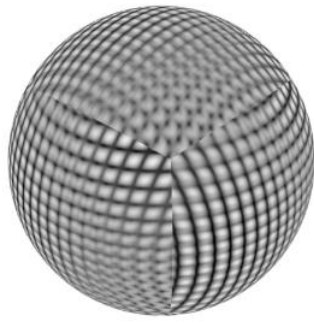
180

Blend

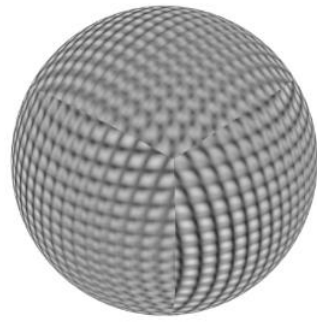
혼합 너비를 조절합니다.



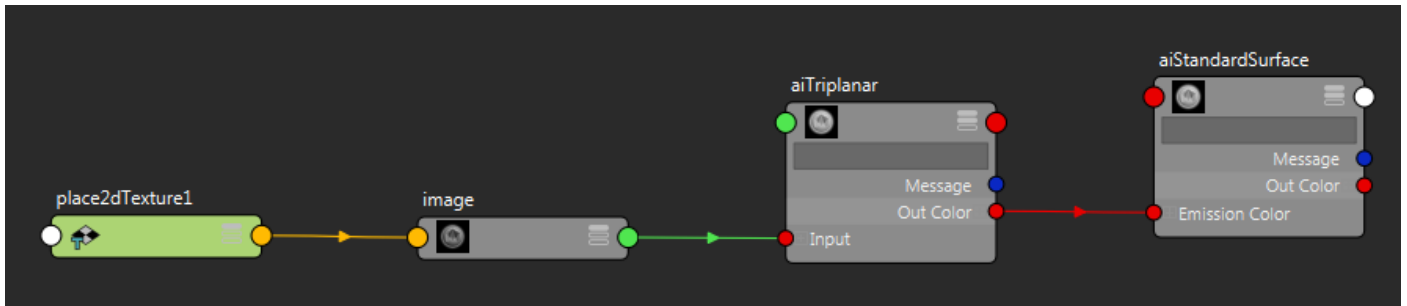
0



0.5



1



쉐이딩 네트워크에서 Triplanar 사용의 예제

유틸리티 셰이더

다음은 MtoA에서 사용할 수 있는 Utility 셰이더 목록입니다.

- [Blackbody](#)
- [Bump2D](#)
- [Bump3D](#)
- [Cache](#)
- [Clamp](#)
- [Complex IOR](#)
- [Facing Ratio](#)
- [Normal Map](#)
- [Passthrough](#)
- [Space Transform](#)
- [Switch](#)
- [Trace Set](#)
- [Utility](#)
- [UV Transform](#)
- [Vector Map](#)

Blackbody

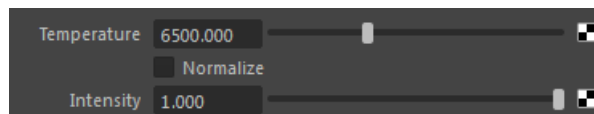


Blackbody (Temperature 0-3000) > Emission Color

Blackbody 셰이더는 색온도에 따라 색을 방출합니다. 불길 및 폭발 또는 흑체 스펙트럼을 사용하는 빛 방출에 유용합니다. 볼륨의 경우에는 온도 채널에서 읽은 볼륨 샘플 셰이더를 Blackbody 셰이더에 연결해야 합니다.

Blackbody 셰이더는 Houdini Pyro 셰이더의 사본이기 때문에 pyro 시뮬레이션 출력에 맞게 조정됩니다.

볼륨 샘플 셰이더가 Blackbody 셰이더에 연결되어 있는지 확인해야 합니다.



Temperature (온도)

온도는 입력 값 1에 해당합니다. 예를 들어, 이 파라미터가 6500인 경우(기본 6500K는 "일광" 흰색 점으로 간주됨) 입력 값 1은 6500도 켈빈 온도를 의미합니다. 색상은 빨간색부터 흰색, 파란색까지 다양합니다. 6500 이상의 값은 차가운 색상을, 아래 값은 따뜻한 색상을 나타냅니다.

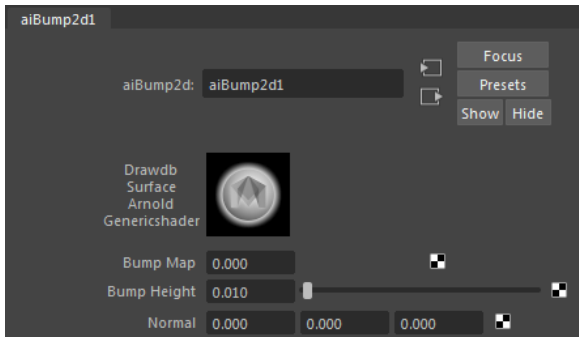
Normalize (표준화)

표준화를 활성화하면 강도가 삭제되고 대신 표준화된 색상이 출력됩니다. 이 기능을 사용하여 색상과 별도로 강도를 제어할 수 있습니다.

Intensity (강도)

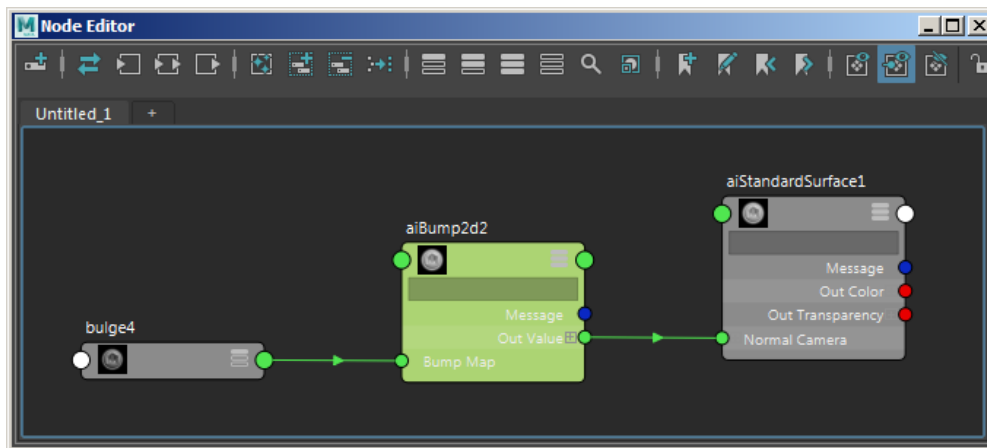
흑체 방출의 강도를 조절합니다. 물리적으로 정확한 결과를 위해서는 강도 1을 사용해야 합니다. 이것은 매우 밝은 빛을 유발할 수 있지만 강도를 감소시키는 데 낮은 값들을 사용할 수도 있습니다.

Bump2d



2d 텍스처 맵을 기반으로 뱀프 매핑을 제공합니다. 뱀프 매핑은 물체의 기하 구조를 바꾸지 않습니다. 실루엣에서 올바르게 보이지 않도록 셰이딩 노멀만 변경합니다. 그러나, 일반적으로 이것은 중요하지 않습니다. bump2d 노드는 "forward differencing" 알고리즘을 통해 셰이딩 포인트로부터 u 및 v 오프셋을 갖는 세 위치에서 뱀프 함수를 평가합니다.

오브젝트는 섭동을 유도하는 데 사용할 UV 좌표가 필요합니다.



Standard Surface의 Normal Camera에 연결되어 있는 aiBump2d 노드에 연결된 Bulge 텍스처

Bump Map

높이를 나타내는 float 값 또는 RGB 텍스처 맵으로 제공되는 정규 섭동을 계산하는 데 사용되는 입력입니다. 이 경우 첫 번째 컴포넌트(R)가 사용됩니다.

Bump Height

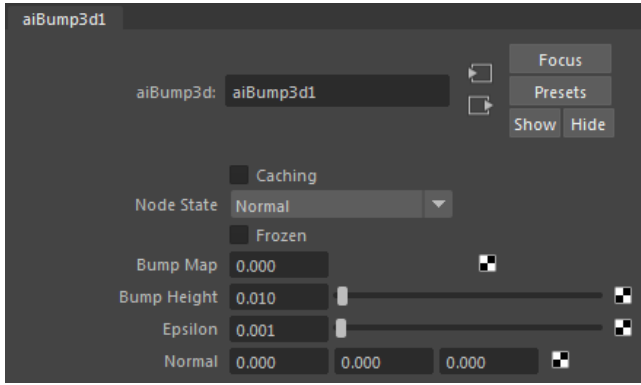
뱀프 맵 출력의 높이를 조절할 수 있습니다.

Normal

ambocc, lambert, standard_surface 및 utility 셰이더의 일반 파라미터에 연결할 수 있는 노멀 벡터를 출력합니다.

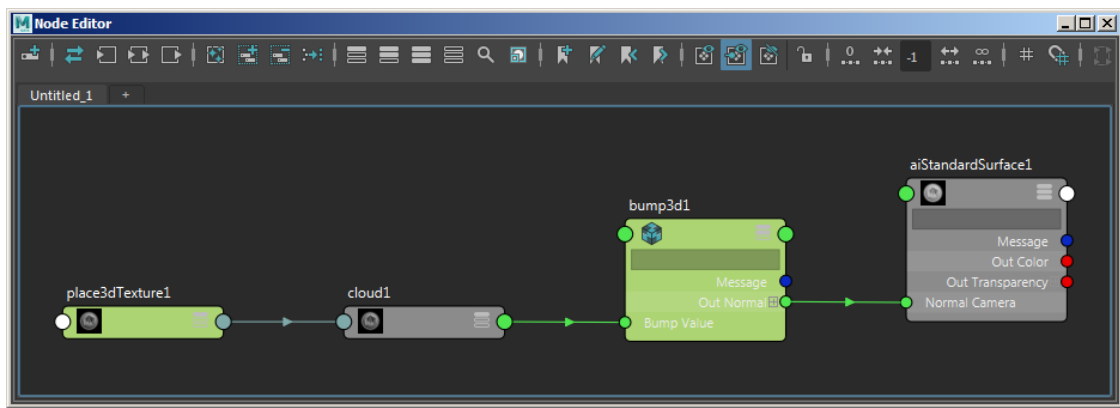
Bump2d는 물체에 UV 좌표가 없더라도 Pref와 함께 동작합니다. P에 적용된 오프셋을 계산하기 위해 UV가 없으면 Bump2d는 참조 프레임을 만듭니다.

Bump3d



3d 입력을 기반으로 범프 매핑을 제공합니다. Bump3D는 다른 점($P + \epsilon$, $P + \epsilon$, $P + \epsilon$)에서 범프 입력을 평가하여 작동합니다. 이동된 유일한 것은 포인트이기 때문에 UV 좌표는 다른 록업에서 동일합니다. 이것들은 이미지에 같은 텍셀을 줄 것이고 노멀의 섭동을 초래하지 않을 것입니다. 텍스처 파일 이미지를 채택한 경우 이미지에 Bump2D를 사용해야 합니다. 각 bump3d 노드는 텍스처 맵을 네 번 평가해야 합니다 (X, Y, Z에서

부분 도함수를 얻기 위해 필요).



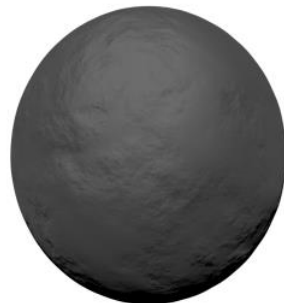
Standard Surface의 Normal Camera에 연결되어 있는 aiBump3d 노드에 연결된 클라우드 3d 텍스처

Bump Map

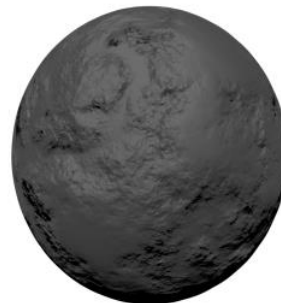
높이를 나타내는 float 값 또는 RGB 텍스처 맵으로 제공되는 정규 섭동을 계산하는 데 사용되는 입력입니다. 이 경우 첫 번째 컴포넌트(R)가 사용됩니다.

Bump Height

범프 맵 출력의 높이를 조절합니다.



0.02

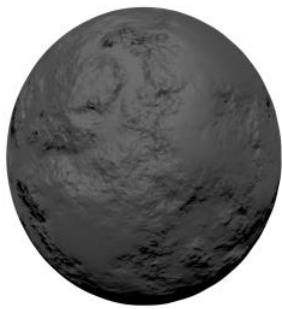


0.06

Epsilon

Epsilon은 P와 P+epsilon 사이의 작은 부동 소수점 차이에서 불충분한 정밀도로 인해 발생하는 노이즈 웨이딩 인공물을 제거하는 데 사용됩니다. 이상적으로는 $1e-5$ 의 기본값으로 두어야 하지만, 문제가 있는

경우에는 엡실론을 높이는 것이 바람직할 수 있습니다. 엡실론을 사용하면 수치상의 인공물을 해결하여 이들을 흐릿한 범프로 교체할 수 있습니다.



0



0.05

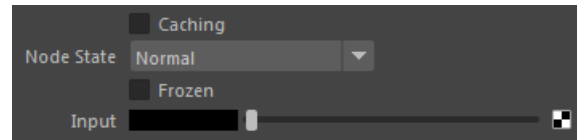


0.1

Normal

ambocc, lambert, standard_surface 및 utility 셰이더의 일반 파라미터에 연결할 수 있는 노멀 벡터를 출력합니다.

Cache

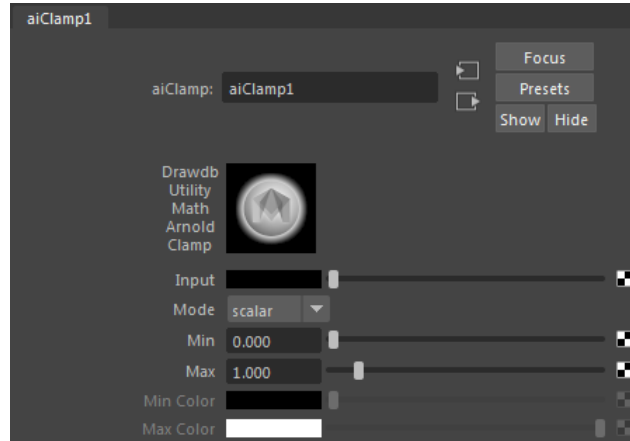


Cache 셰이더를 사용하면 다이아몬드 연결을 통해 셰이딩 네트워크의 값 비싼 부분을 다시 평가하지 않아도 됩니다. 네트워크의 해당 부분이 동일한 셰이딩 포인트에 대해 두 번 계산되지 않으므로 렌더, 특히 볼륨이 있는 렌더의 속도가 빨라집니다.

캐시된 결과를 사용하려면 평가가 다음과 같이 동일한 결과를 공유해야 합니다.

- Shading Point
- Shading Normal
- Ray Origin
- UVs
- Geometry Node

Clamp



*min*과 *max* 사이에 *input*을 선택합니다.

Input

Clamp 에 적용할 Input 셰이더 입니다.

Mode

Scalar 또는 RGB 로 설정할 수 있습니다. RGB 로 설정할 때 Input 결과는 Min Color 와 Max Color 사이로 고정 됩니다.

Min

최소값입니다.

Max

최대값입니다.

Min Color

Output 에 사용될 Color Channels 을 위한 최소 값입니다.

Max Color

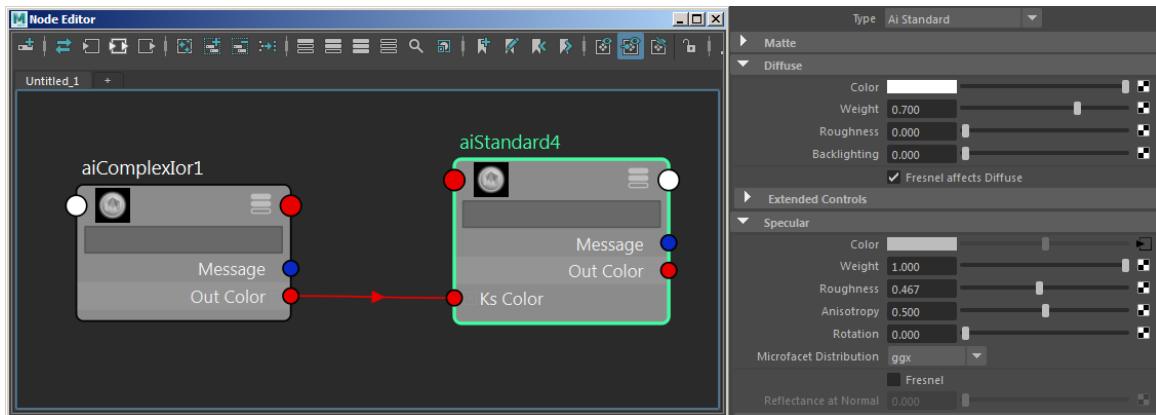
Output 에 사용될 Color Channels 을 위한 최대 값입니다.

Complex IOR

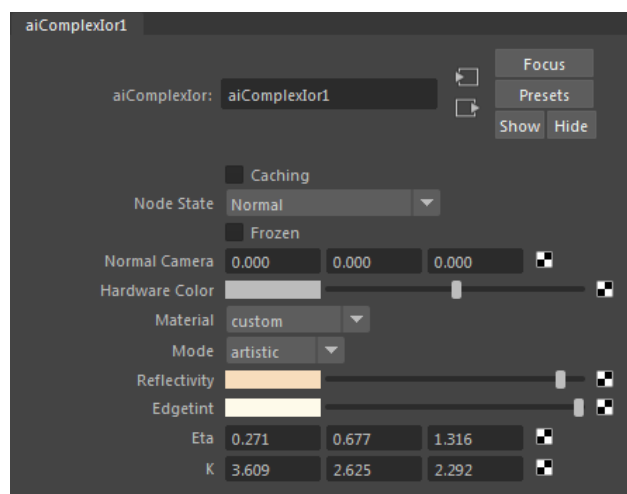


이 셰이더는 복잡한 굴절률을 가진 재질을 렌더링하는 데 사용할 수 있습니다. Standard 셰이더는 재질의 굴절률을 기준으로 플라스틱 및 유리와 같은 유전체 재료에 대한 프레넬 효과를 계산할 수 있습니다. 그러나 금속은 더 복잡한 Fresnel 반사 곡선을 가지며, 이는 또한 소광 계수라고 불리는 다른 파라미터에 따라 달라집니다.

Complex IOR 셰이더를 Standard Surface 셰이더와 함께 사용해서는 안 됩니다. Standard Surface에는 금속성이 0보다 클 경우 기본 색상 및 정반사 색상을 사용하며 복잡한 Fresnel이 내장되어 있습니다.



Standard 셰이더의 'Specular Color'에 연결된 Complex IOR' 셰이더(Specular Fresnel 비활성화됨).



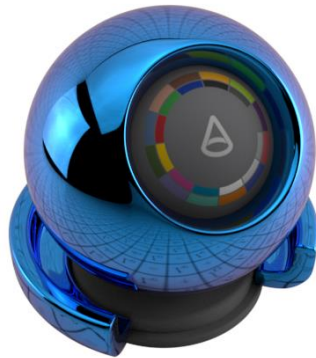
Material

여러 재료의 프리셋입니다. **custom** 모드에서는 사용자 정의 설정을 구성할 수 있습니다. **Edit** 버튼을 클릭하면 선택한 프리셋이 Reflectivity, Edgetint 및 Eta, K 필드를 재정의하여 설정을 세밀하게 조정할 수 있습니다.



Mode

아티스트 친화적(*Reflectivity* 및 *Edgetint* 색상)과 물리적(*Eta* 및 *K*) 컨트롤 중에서 선택하십시오.



Reflectivity: 파란색. Edgetint: 자주색

Reflectivity

수직 입사각의 반사율입니다.

Edgetint

시야 방향이 표면에 평행해질 때 색상 바이어스를 조정합니다.

Eta

적색/녹색/청색 파장에 대한 굴절률 값(예: 0.65, 0.55 및 0.45 마이크로미터)입니다.

K

적색/녹색/청색 파장에 대한 소광 계수 값(예: 0.65, 0.55 및 0.45 마이크로미터)입니다.

<http://refractiveindex.info/> 사이트는 구리, 금 등의 여러 재료에 대한 **n(Eta)** 및 **k** 값들을 측정했습니다.

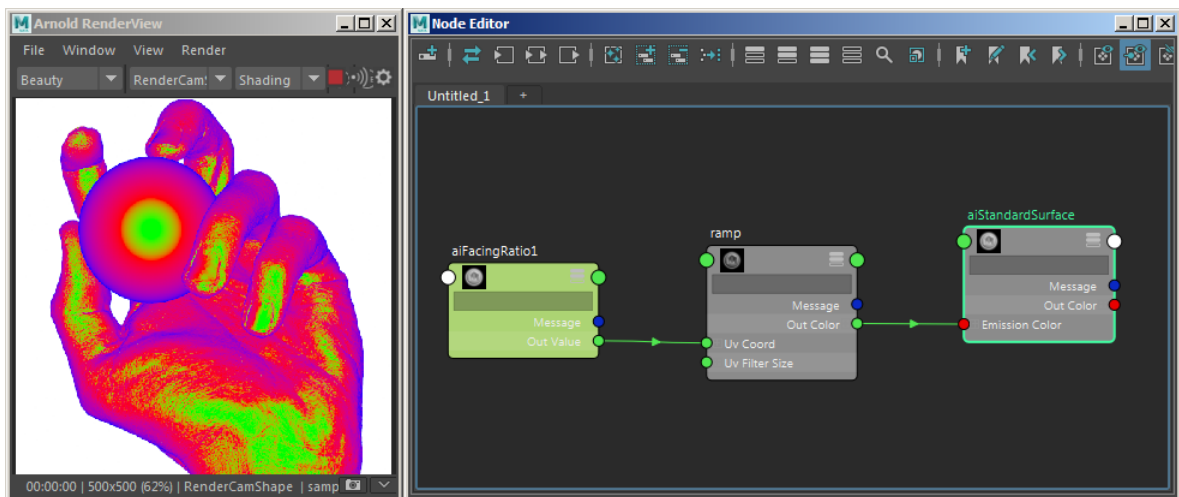
Facing Ratio



Facing Ratio를 사용한 착색된 자동차 페인트 효과

이 셰이더는 셰이딩 노멀과 들어오는 광선 방향 간 스칼라곱의 절대 값을 반환합니다. 다른 렌더러에서는 이것을 *Incidence*(입사)라고 부르기도 합니다. *ndoteye* 모드에서 사용되는 *Utility* 셰이더와는 다르게, *Facing Ratio*는 카메라 광선뿐만 아니라 모든 종류의 광선에 대해 동작합니다. 반환 값은 항상 [0..1] 범위입니다.

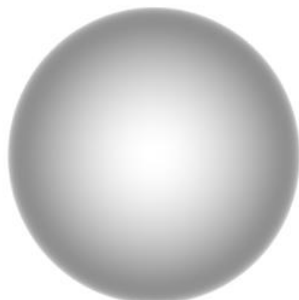
*Facing Ratio*를 사용하여 toon 셰이더를 만드는 방법을 설명하는 자습서는 [여기](#)를 참조하십시오.



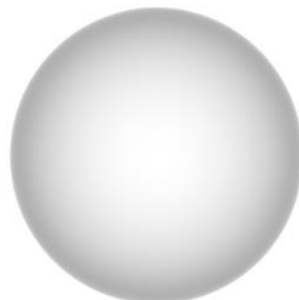
램프의 V Coord에 연결된 Facing Ratio를 사용한 'Heat map' 효과

Bias

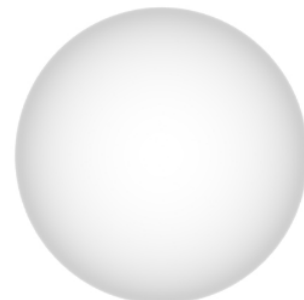
범위의 시작 부분에서 기울기를 변경하여 값들을 밀거나 당깁니다. 바이어스 값이 0.5 미만이면 기울기가 감소하고 전반적으로 값이 낮아집니다. 0.5 이상에서는 기울기가 높아지며 값이 보다 빨리 커집니다. 0.5 값에는 효과가 없습니다.



0.25



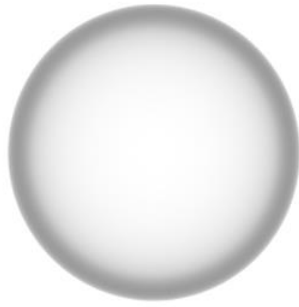
0.5 (기본_



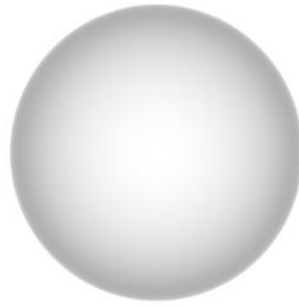
0.75

Gain

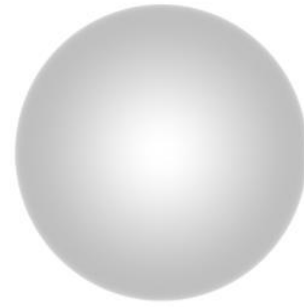
중간 범위 값들의 기울기를 높이거나 줄입니다. 0.5 미만의 게인 값은 콘트라스트를 높이고 0.5 이상의 값은 중간 범위 값을 평평하게 만듭니다. 0.5 값에는 효과가 없습니다.



0.25



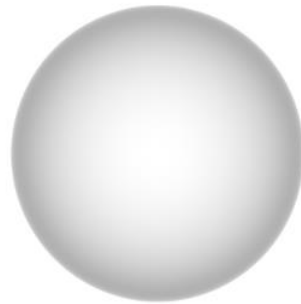
0.5 (기본)



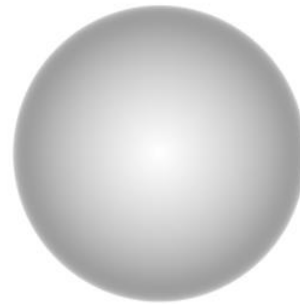
0.75

Linear

이 옵션을 활성화하면 Facing Ratio 셰이더가 $N \cdot Eye$ 대신 선형의 정규화된 각도를 출력합니다.



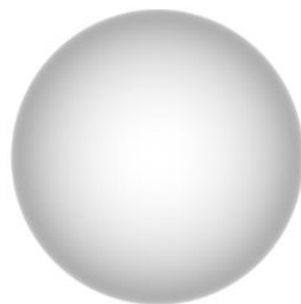
비활성 (기본)



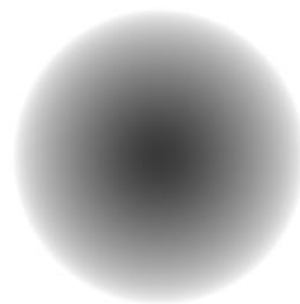
활성

Invert

결과의 보수(1-x)를 반환합니다.



비활성 (기본)

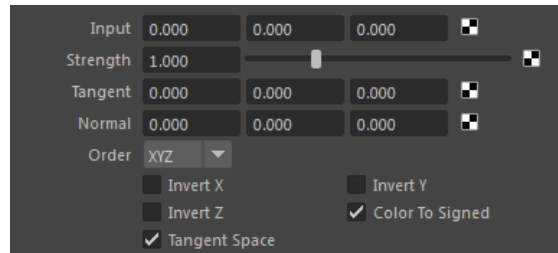


활성

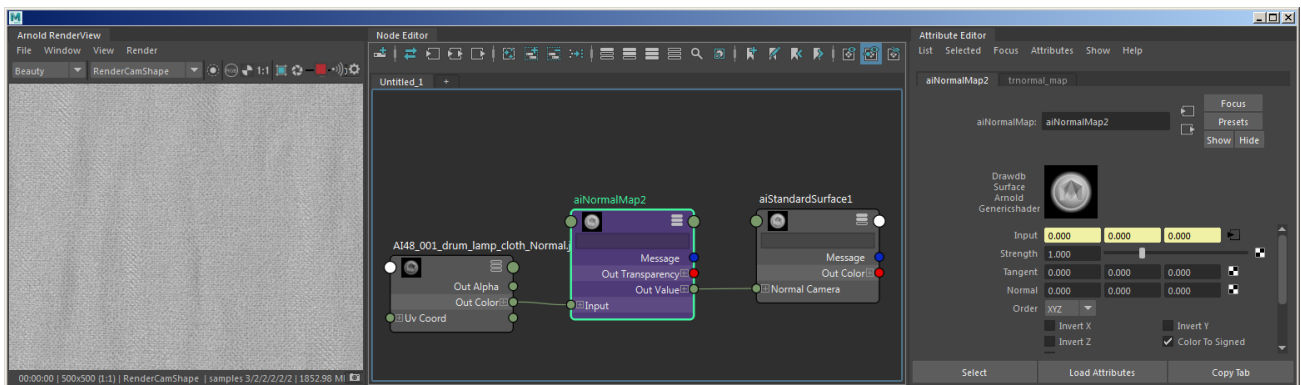


Standard Surface 셰이더의 Opacity에 연결된 Facing Ratio(메쉬에 대한 Opaque 비활성화됨)

Normal Map



노멀 매핑은 보간된 표면 노멀을 RGB 텍스처에서 계산된 노멀로 대체하여 동작합니다. 여기서 각 채널(적색, 녹색, 파란색)은 표면 노멀의 X, Y, Z 좌표에 해당됩니다. 이것은 최소 세 번 밑에서 셰이더를 평가해야 하는 범프 매핑보다 빠를 수 있습니다.



Normal map > Standard Surface

Input

일반적으로 Mudbox 또는 ZBrush에서 내보낸 맵입니다.

Strength

노멀 맵 효과를 높이거나 줄입니다.

Tangent

접선 맵입니다. 이것은 셰이딩 노멀과 함께 입력 벡터가 적용되는 접선 좌표계를 정의합니다. 조각 툴에서 사용할 수 있다면 노멀 맵이 의존하는 접선 맵을 여기에 연결해야 합니다. 0 인 경우 셰이더는 프레임을 만들기 위해 다음 작업을 시도합니다.

1. "tangent(접선)" 및 "bitangent(이중 접선)"이라는 벡터 사용자 데이터를 찾습니다.
2. UV 도함수를 사용합니다.
3. 자체적인 로컬 프레임을 만듭니다.

셰이더는 접선 공간에서만 동작합니다. 접선 맵이 월드 또는 오브젝트 공간으로 내보내진 경우 보다 일반적인 space_transform 셰이더를 사용할 수 있습니다.

Normal

노멀 및 접선 파라미터를 선택적으로 연결하여 입력이 변형되는 사용자 정의 접선 좌표계를 정의할 수 있습니다. 노멀이 연결되어 있지 않으면 기본 표면 노멀을 사용합니다.

Order

입력 채널 순서를 섞을 수 있습니다.

Invert X

활성화된 경우 x 입력 채널을 반전(1-채널)합니다.

Invert Y

활성화된 경우 y 입력 채널을 반전(1-채널)합니다.

Invert Z

활성화된 경우 z 입력 채널을 반전(1-채널)합니다.

Color To Signed

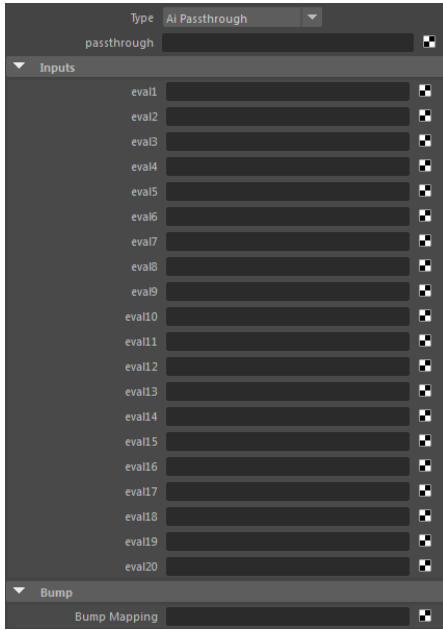
8비트 맵용입니다. 활성화된 경우 입력이 [-1, 1] 범위로 다시 매핑됩니다.

이들 파라미터의 기본 값들(*Order*, *Invert*, *Color To Signed*)은 Tangent 좌표 공간 내의 Mudbox에서 생성한 맵을 올바르게 가져올 수 있게 합니다.

Tangent Space

입력이 world 공간인지 tangent 공간을 지정합니다.

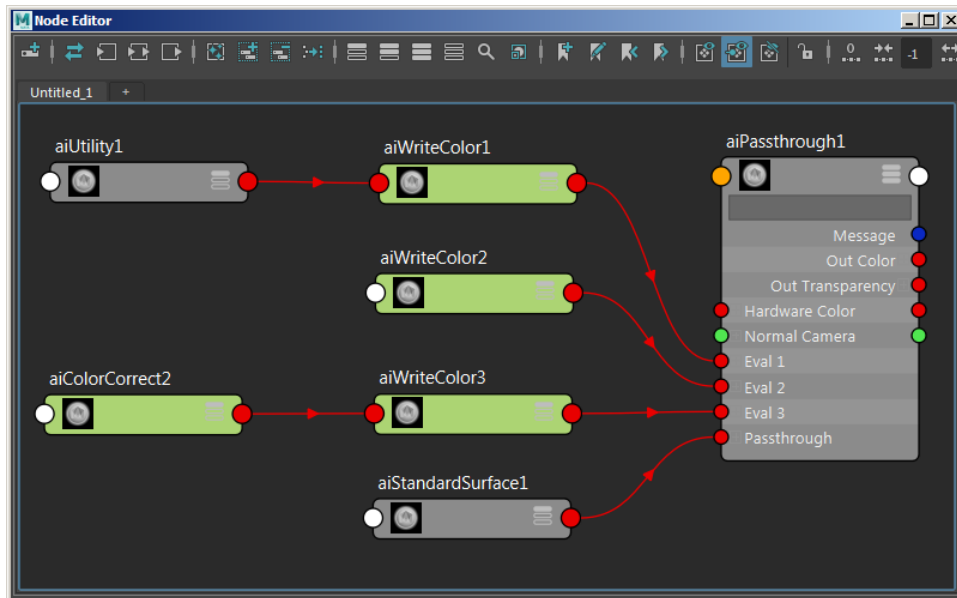
Passthrough



eval [1-20] 입력에 연결된 모든 셰이딩 네트워크를 평가하십시오. *passthrough* 입력은 처음에 평가되며 출력에 그대로 전달됩니다. 이 셰이더는 뷰티 패스의 일부가 아닌 병렬 셰이딩 네트워크를 평가하는 데 유용하며 그 결과 값은 예를 들어 AOV에 저장해야 합니다.

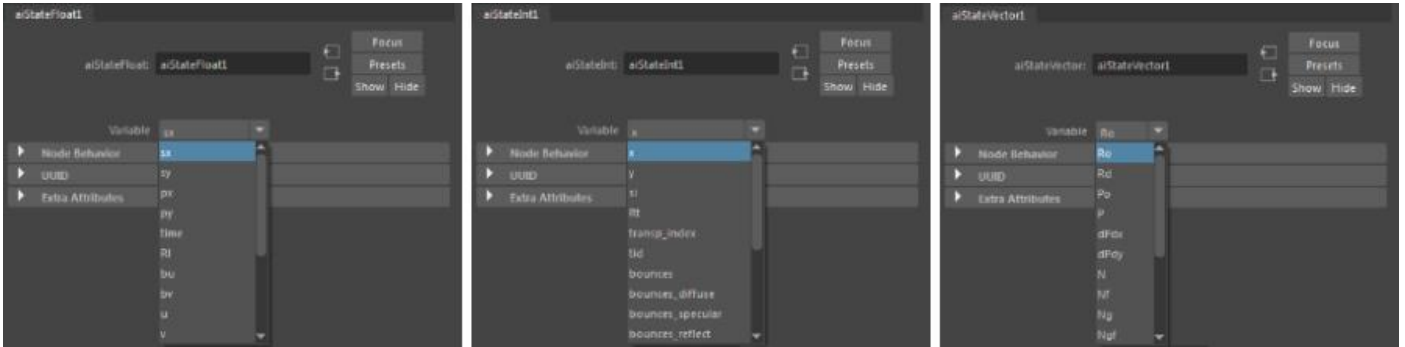
Bump

범프는 연결되어 있는 전체 셰이더 네트워크에 영향을 미치는 법선 또는 범프 맵의 지정을 허용합니다.



Passthrough 셰이더 사용 예

Shading State



상태 노드는 표면 노멀, UV 표면 파라미터, 광선 깊이 등과 같은 광선 및 기하 특징에 대한 액세스를 허용합니다. 노드는 Float, Int 그리고 Vector 데이터 유형으로 구분됩니다.

Float

이름	변수	설명
Screen XY	sx, sy	(-1, 1) 사이의 XY 이미지 공간 좌표입니다.
Shutter TIME	time	모션 블러의 경우 현재 샘플이 음영 처리되는 절대 시간입니다. 셔터 열기와 셔터 닫기 사이의 값입니다.
Ray Length	Rl	Surface 셰이더의 경우 카메라의 광선 길이 또는 이전 값이 셰이딩 포인트로 바운딩됩니다. 볼륨 셰이더의 경우 음영 처리되는 볼륨 세그먼트의 길이입니다.
Barycentric UV	bu, bv	삼각형의 경우 삼각형 내의 중심 좌표입니다. 커브의 경우 커브 길이와 너비에 따른 매개 변수 좌표입니다.
Surface UV	u, v	일반적으로 텍스처 좌표로서 사용되는 UV 좌표입니다. Uvlist 또는 uvw 매개변수가 제공되지 않은 경우 bu 및 bv와 동일합니다.
Shaded Area	area	현재의 셰이딩 포인트에 의해 커버되는 차분 영역입니다. 일반적으로 텍스처 필터링에 사용됩니다. Surface 셰이더의 경우 이 값은 광선 차분을 기준으로 하며, Displacement 셰이더의 경우 정점을 둘러싼 삼각형의 평균 영역입니다.
UV Derivatives	dudx, dudy, dvdx, dvdy	UV 도함수는 XY 픽셀 좌표를 기준으로 합니다. 텍스처 필터에 일반적으로 사용되는 현재 픽셀에서 오른쪽 및 위쪽에 인접한 픽셀까지의 UV 변화 비율을 포함합니다.
Shutter start and end		모션 블러 구간의 Absolute start and end time 입니다.

Int

이름	변수	설명
Raster X/Y	x, y	카메라 광선이 시작된 Raster-space 픽셀 좌표입니다.
Subpixel Sample Index	si	[0, AA_samples] 사이에서 AA sample index 입니다.

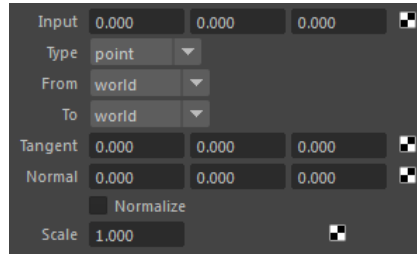
Ray Type	Rt	입력 Ray 의 Ray type 입니다.
Transparency Index	transp_index	현재 셰이딩 포인트 이전 Transparent surface 셰이더의 수입니다.
Thread ID	tid	고유 Thread ID 입니다.
Bounces	bounces	현재 셰이딩 포인트까지의 바운스 수입니다.
Diffuse Bounces	bounces_diffuse	Diffuse 반사 횟수입니다.
Specular Bounces	bounces_specular	Specular 반사 횟수입니다.
Reflection Bounces	bounces_reflect	Reflection 반사 횟수입니다.
Transmission Bounces	bounces_transmit	Transmission 반사 횟수입니다.
Volume Bounces	bounces_volume	Volume 반사 횟수입니다.
Force Hemispherical Lighting	fhemi	강제로 반구형 조명입니다.
Primitive ID	fi	Primitive ID (삼각형, 곡선 세그먼트 등)
Number of Active Lights	nlights	셰이딩 포인트에 영향을 주는 활성 라이트의 수입니다.
Inclusive Traceset	inclusive_traceset	Traceset 이 사용되면 포함 또는 불 포함입니까?
Skip Shadow Rays	skip_shadow	만일 true 인 경우, 조명을 위해 Shadow Rays 를 계산하지 않습니다.
Shading Context	sc	Shading context 의 종류(Surface, Displacement, Volume, Background, Importance)

Vector

이름	변수	설명
Ray Origin	Ro	서페이스의 경우, 광선 원점 (카메라 또는 이전 바운스 위치)입니다. 볼륨의 경우 음영 처리되는 볼륨 세그먼트의 시작입니다.
Ray Direction	Rd	광선 원점에서 차광 점까지의 광선 방향입니다. 볼륨의 경우 음영 처리되는 볼륨 세그먼트의 방향입니다.
Shading Point in Object-Space	Po	Object-Space 에서 셰이딩 위치입니다.
Shading Point in World-Space	P	World-Space 에서 셰이딩 위치입니다.
Surface Derivation wrt Screen XY	dPdx, dPdy	XY 픽셀 좌표에 대한 Surface 미분입니다.
Shading Normal	N	Smooth Normals 과 Bump 맵핑을 포함한 셰이딩 노멀입니다.
Face-Forward Shading Normal	NF	Face-Forward 셰이딩 노멀입니다.
Geometric Normal	Ng	Smoothing 또는 Bump 없는 수순 지오메트리의 노멀입니다.
Face-Forward Geometric Normal	Ngf	Face-Forward Geometric Normal 입니다.
Smoothed Normal without Bump	Ns	Smoothed Normal (범프가 없는 N 과 같습니다.)

Surface Derivative wrt UV	dPdu, dPdv	UV 좌표에 대한 표면 미분 (노멀라이즈가 되지 않음). Anisotropic 셰이딩 또는 Vector Displacement 로 사용될 수 있습니다.
Ray Direction Derivative wrt Screen XY	dDdx, dDdy	광선 방향 미분 wrt XY 픽셀 좌표입니다.
Surface Normal Derivative wrt Screen XY	dNdx, dNdy	XY 픽셀 좌표에 대한 Surface Normal 의 미분입니다.

Space Transform



Input 좌표를 한 공간에서 다른 공간으로 전환합니다.

- **World(월드):** 절대 월드 좌표입니다.
- **Camera(카메라):** + x가 오른쪽이고 + y가 위이고 -z를 내려다 보도록 정의되었습니다.
- **Screen(화면):** + x가 오른쪽이고 + y가 위이고 +z를 내려다 보도록 정의되었습니다.
- **Tangent(접선):** 입력 *Tangent* 벡터와 셰이딩 법선을 기반으로 작성된 접선 기준 프레임에 의해 정의됩니다. *Tangent*가 0인 경우 셰이더는 프레임을 만들기 위해 다음 작업을 시도합니다.
 1. "tangent(접선)" 및 "bitangent(이중 접선)"이라는 벡터 사용자 데이터를 찾습니다.
 2. UV 도함수를 사용합니다.
 3. 자체적인 로컬 프레임을 만듭니다.

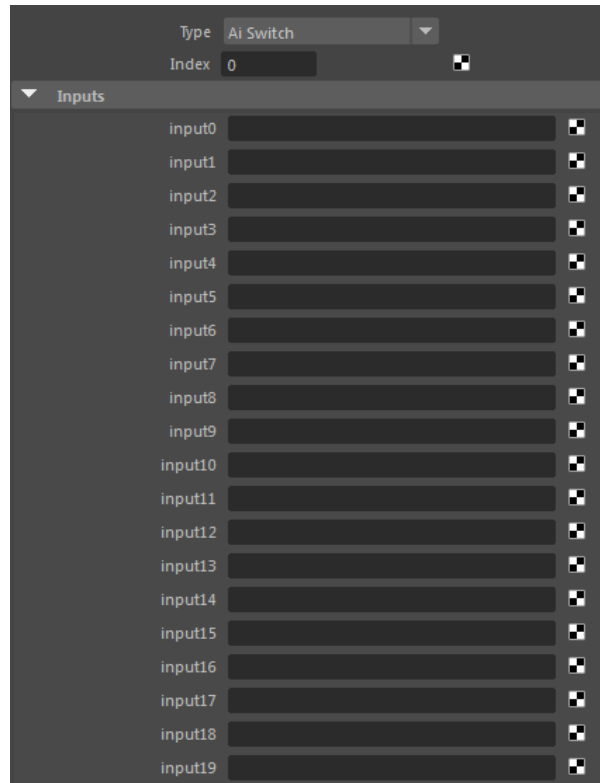
*Input*이 변형 시 *Type*에 따라 해석됩니다.

- **Point(포인트):** 입력이 공간 내 위치입니다.
- **Vector(벡터):** 입력이 한 방향이며, 변형의 변환 부분이 생략됩니다.
- **Normal(법선):** 입력이 표면에 대한 각도를 유지하기 위해 변형의 역 전치에 의해 변형된 법선입니다.

입력 채널들을 뒤섞어서(*Order*) 반전시킬 수 있습니다(*Invert X*, *Invert Y*, *Invert Z*). 또한 입력이 [부호가 있는 법선 또는 벡터 변위 맵으로 사용될 8비트 맵인 경우] [-1, 1] 범위로 다시 매핑할 수 있습니다.

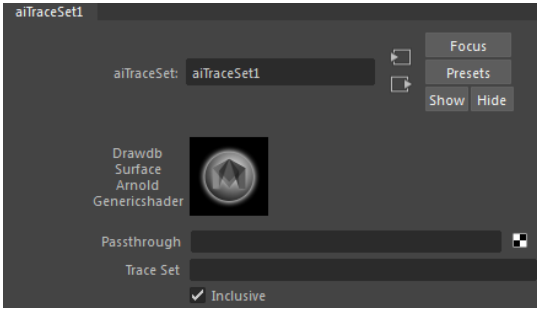
출력 벡터는 *Scale*에 의해 크기가 조정되고 셰이딩 법선으로 설정할 수 있습니다(*Normal* 설정).

Switch



1에서 20까지의 범위로 *index* 파라미터에 의해 선택된 대로 *input_{index}*를 평가 및 반환합니다. 선택되지 않은 입력은 평가되지 않습니다.

Trace Set



하나 또는 여러 개의 추적 세트에 포함되도록 오브젝트에 태그를 지정할 수 있습니다. **trace_set** 웨이더는 태그된 오브젝트를 맞추거나 피할 수 있도록 광선에 태그를 지정할 수 있습니다. 추적 세트는 다음 두 가지 종류가 있습니다.

- 추적 세트가 *exclusive*(배제적)이면 광선은 태그된 노드를 제외한 모든ジオ메트리에 대해 추적됩니다.
- 추적 세트가 *inclusive*(포괄적)이면 광선이 태그가 지정된 노드는 물론 전혀 태그되지 않은 노드에 대해서도 추적됩니다.

추적 세트는 Arnold의 추후 버전에서 제거될 수 있습니다.

[Arnold Visibility](#) 속성에서 하나 또는 여러 개의 추적 세트에 포함되도록 오브젝트에 태그를 지정할 수 있습니다.

Passthrough

레이블을 설정한 후에 호출되는 웨이더입니다.

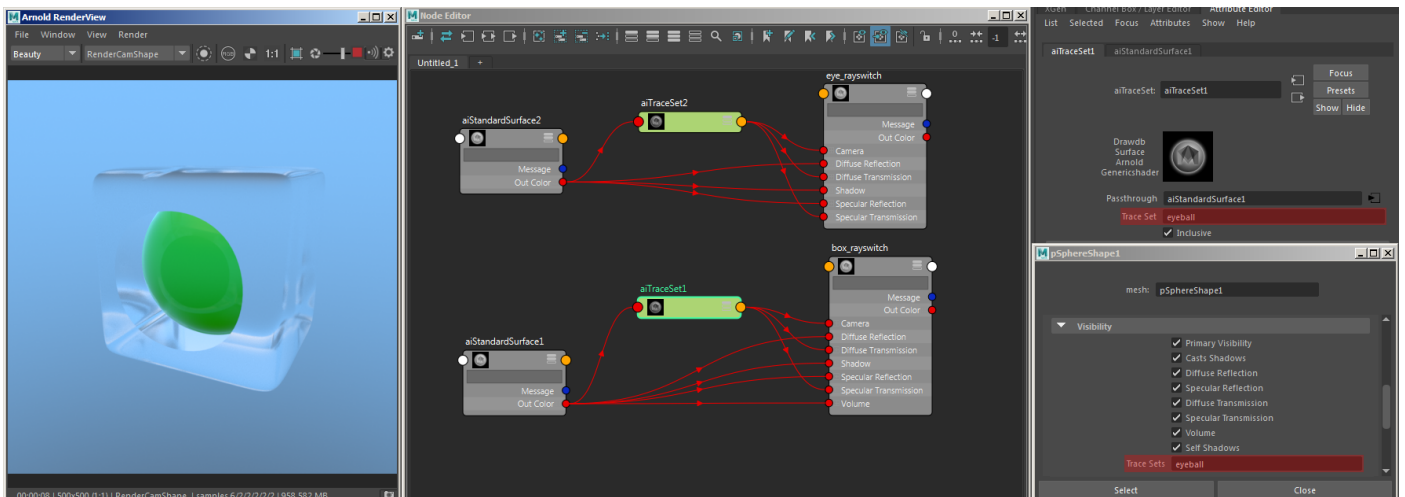
Trace Set

추적되거나 피할 물체의 세트를 정의하는 문자열 레이블입니다. Arnold Parameters Tag 속성을 사용하여 오브젝트의 레이블이 지정됩니다.

Inclusive

켜져 있으면 위에서 설명한 것처럼 추적이 포괄적 모드에서 동작하고 그렇지 않으면 배제적인 모드에서 동작합니다

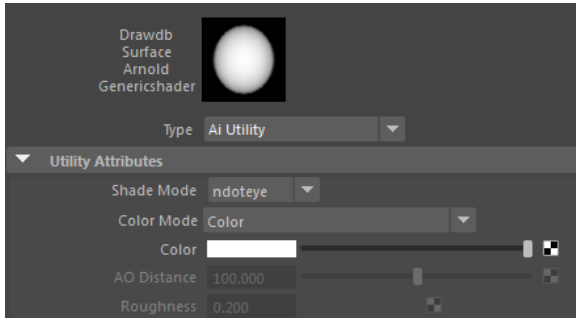
예



구체 및 웨이더의 Trace Set에서 설정된 '눈알' 장면 파일은 [여기](#)를 참조하십시오.

- 빈 추적 세트 이름은 모양이 모든 세트에 속함을 의미합니다. 따라서 예를 들어 반사에서 오브젝트를 제거하려면 더미 세트 이름을 지정해야 합니다.
- 광선을 비추기 전에 추적 세트 이름을 설정해야 합니다. 예를 들어, "직접" 반사를 위해서는 `trace_set` 노드를 "반사" 광선 이외에 "카메라" 광선에 연결해야 합니다.

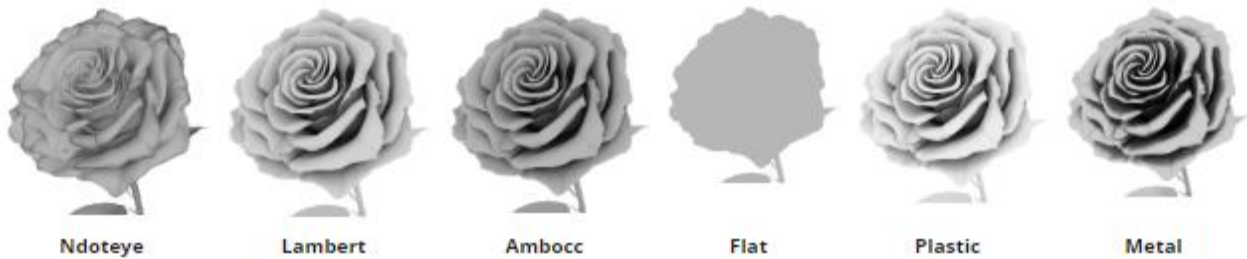
Utility



합성 패키지 내에서 사용할 패스를 생성하는 데 사용할 수 있는 일반적인 '범용' 유틸리티 노드 셰이더입니다. 또한 장면 디버깅에 유용할 수 있습니다.

Shade Mode

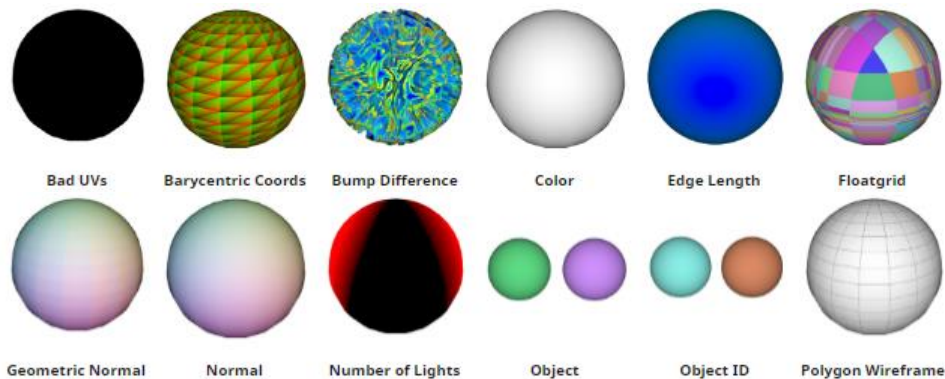
메쉬 렌더링에 사용되는 셰이딩 모드입니다. 'Ndoteye'는 눈 벡터 모드를 사용하여 렌더링됩니다. 'Lambert'는 간단한 Lambertian 셰이딩 모델을 사용하여 렌더링됩니다. 'Flat'은 모델을 순수한 단색의 밝게 셰이딩된 색으로 렌더링합니다. 'Ambocc'은 주변 폐색 기법을 사용하여 모델을 렌더링합니다.

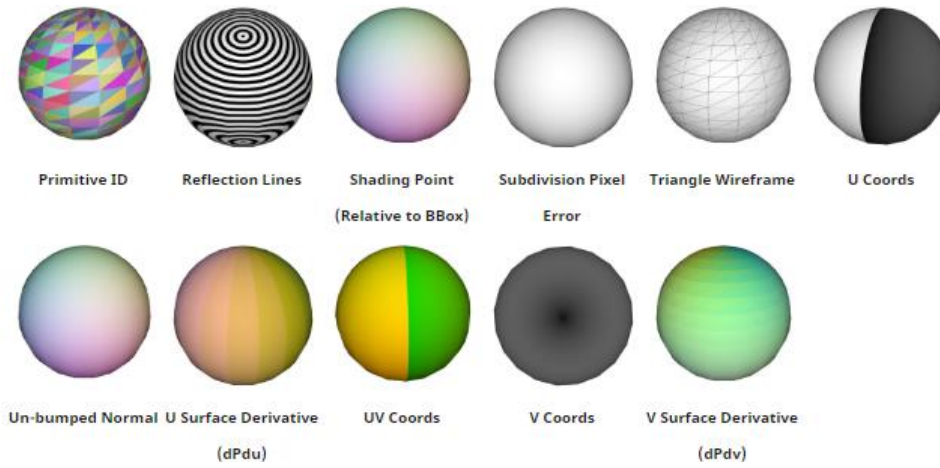


- **Ndoteye:** 법선 벡터와 눈 벡터 사이의 스칼라곱을 사용합니다.
- **Lambert:** Lambertian 셰이딩 모델을 사용합니다.
- **Flat:** 모델을 순수한 단색의 밝게 셰이딩된 색으로 렌더링합니다.
- **Ambocc:** 주변 폐색 기법을 사용하여 모델을 렌더링합니다. 주변 폐색에는 기본 100 단위가 너무 짧은 장면에 대한 ambocc 광선의 길이를 제어하는 거리 파라미터(AO 거리)가 있습니다.
- **Plastic:** 확산(0.7) 및 정반사(0.1) 컴포넌트가 모두 있습니다. 정반사 컴포넌트는 MIS 지원을 통해 Cook-Torrance BRDF로 하드 코딩됩니다. 이 모드는 광택 재료를 디버깅 및 최적화할 때 간단한 킥 명령으로 장면의 모든 오브젝트에 신속하게 지정될 수 있으므로 유용합니다. `-is -sm plastic`.
- **Metal:** *Plastic* 셰이드 모드와 유사하지만 확산 컴포넌트가 없습니다(정반사만 있음).

Color Mode

메쉬 착색에 사용되는 모드입니다. 색상 설정에 지정된 대로 플랫 색상을 선택하거나 출력 색상을 선택하여 지오메트리 법선, 셰이딩 법선, 와이어 프레임 보기 등 다양한 것을 나타낼 수 있습니다.





Bad UVs: 퇴화된 기본형상의 UV에서 마젠타를 반환합니다.

Barycentric Coords: 기본형상의 Barycentric 좌표(bu는 적색, bv는 녹색)입니다.

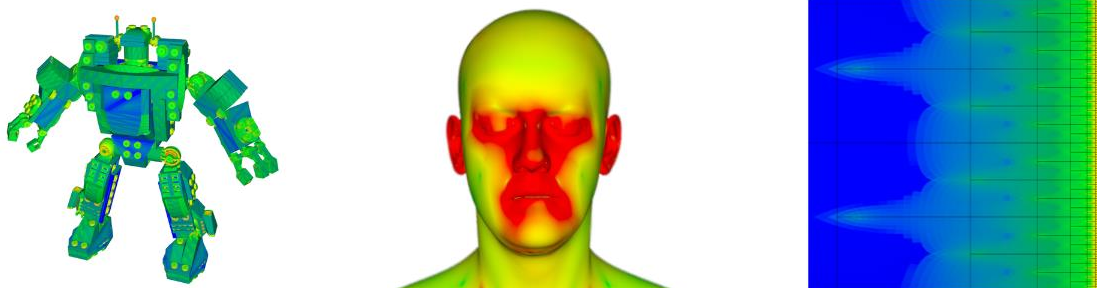


Standard 셰이더의 Specular roughness 에 연결된 Utility 셰이더('bary')

Bump Difference: 이 모드는 히트 맵으로서 범프 및 자동 범프 법선이 부드러운 셰이딩 법선과 얼마나 다른지를 보여줍니다(파란색은 동일하지만 녹색에서 빨간색까지 최대 90도까지 변함). 이것은 변위가 있는 재분할 반복과 나머지를 차지하는 자동 범프 사이의 균형을 디버깅하는 데 유용합니다.

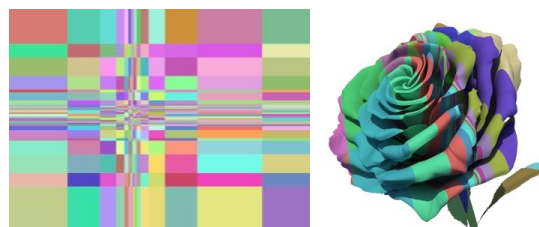
Color: 단일 색상 출력입니다.

Edge Length: 기본형상의 가장자리 길이를 히트 맵으로 표시합니다. 이 시각화는 과도하게 모자이크로 표현된 오브젝트를 감지하는 데 유용합니다.



'Edge Length' 및 'Polywire'가 활성화되어 있는 재분할된 면 (catclark)

Floatgrid: 색상은 셰이딩 포인트를 기반으로 하는 해시 함수 주위에 매핑됩니다.



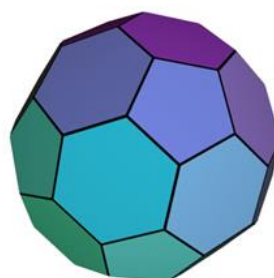
Geometric Normal: World 공간 내의 쉐이더 법선입니다.



Normal: World 공간 내의 지오메트리 법선입니다.

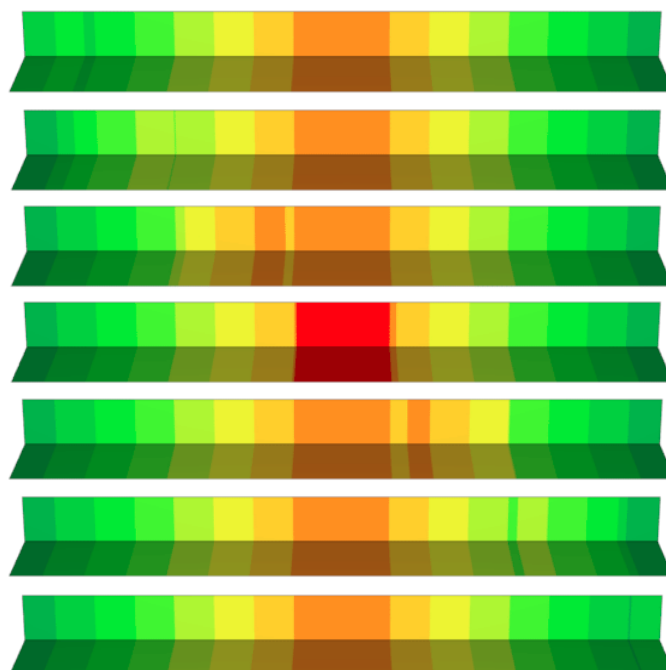


바깥쪽을 향하는 법선



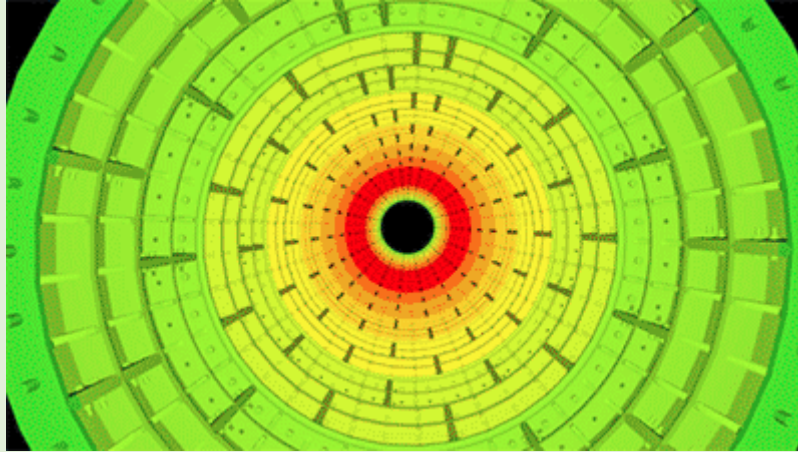
안쪽을 향하는 법선

Number of Lights: 쉐이딩 포인트에서 고려되는 빛의 상대적 수를 보여주므로 많은 광원이 있는 장면을 디버깅할 때 유용합니다. 이것은 빨간색(장면 내의 모든 빛이 고려됨)에서 시작되어 노란색 및 녹색을 통과하여 파란색(매우 적은 빛이 고려됨)을 거쳐 마지막으로 검정색(빛이 고려되지 않음)으로 이동하는 '히트 맵' 색상 그라디언트로 시각화됩니다. Utility 쉐이더가 아래 지오메트리에 지정됩니다(**Color Mode**는 **Number of Lights**로 설정됨). *Flat Shade Mode*를 사용하는 것이 좋습니다.



움직이는 빛이 가운데로 접근함에 따라 색상이 따뜻해지며 장면에서 빛의 기여도를 나타냅니다.

Utility 셰이더의 *nlights* 색상 모드는 *Low Light Threshold*(저조도 임계값)를 조절할 때 몇 개의 광원이 셰이딩 포인트에 영향을 주는지 확인하는 데 사용할 수 있습니다.



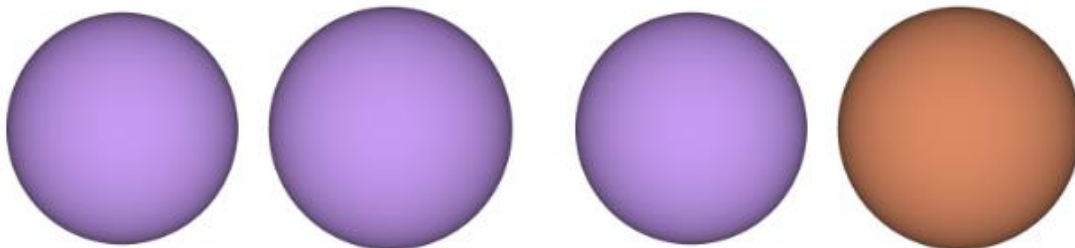
Low Light Threshold(저조도 임계값): 0에서 1. 적색 = 모든 빛, 파란색 = 낮은 값, 검은색 = 빛 없음.
 (동영상 이미지는 링크 참고: <https://support.solidangle.com/display/A5AFMUG/Utility>)

Object: 오브젝트 모드는 형상의 이름을 사용하여 색상을 계산합니다.



Color mode set to Object(오브젝트로 설정된 색상 모드)

Object ID: 재료당 렌더링을 출력할 때 주로 사용됩니다. ID 모드는 ID 파라미터 형상을 사용하여 색상을 계산합니다. ID를 변경하려면 해당 메쉬를 선택하고 해당 오브젝트의 User Options에서 'id 1,2,3 등'을 입력하십시오.



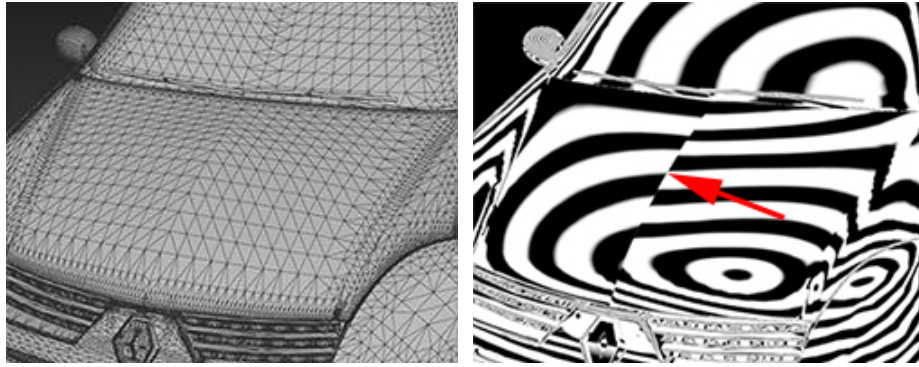
ID1로 설정된 두 오브젝트

ID2로 설정된 오른쪽 오브젝트

Polygon Wireframe: 메쉬의 다각형 와이어프레임을 렌더링합니다.

Primitive ID: 각 기본형상 ID는 다른 색상으로 표현됩니다.

Reflection Lines: 이것은 모델을 평가할 때 등고선을 진단하고 연속성 문제를 발견하는 데 사용할 수 있습니다. 또한 실제 반사의 원리에 대한 아이디어를 줄 수 있습니다. 이런 종류의 셰이딩은 표면 평가가 중요한 자동차를 모델링할 때 특히 유용합니다.



'Reflection Lines(반사 선)'는 자동차 지오메트리의 후드에서 연속성 오류를 나타냅니다.

Shading Point (Relative to BBox): 셰이딩 포인트, 경계 상자(BBox) 기준



Shading Point (Relative to BBox)

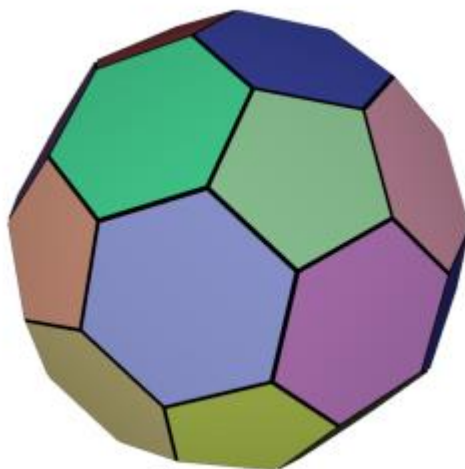
Subdivision Pixel Error: 히트 맵 모드로서 다각형이 subdiv_pixel_error와 얼마나 잘 일치하는지에 따라 기본형상의 가장자리 길이를 표시합니다(메쉬에 대해 적응형 재분할이 활성화된 경우에만 표시됨).

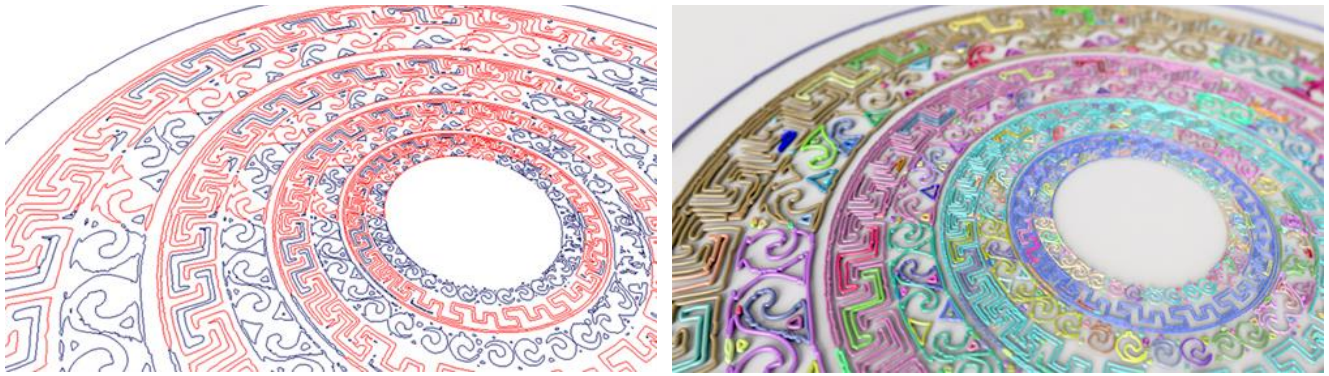
Triangle Wireframe: 메쉬의 삼각형 와이어프레임을 렌더링합니다.

UV Coords: 빨간색, 녹색 및 파란색 채널에 매핑된 U 좌표입니다.

Un-bumped Normal: 화면 공간에서 매끄럽고 범프 없는 법선을 매끄럽게 처리합니다.

Uniform ID: 곡선 세그먼트의 색상을 다각형 및 곡선을 사용하는 대신 패치로 지정할 수 있습니다.



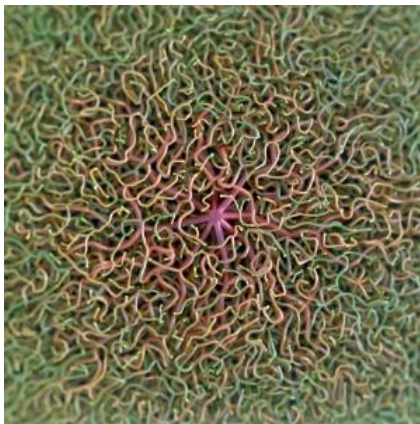


다각형 면과 곡선이 Uniform ID를 사용하여 개별적으로 채색됩니다.

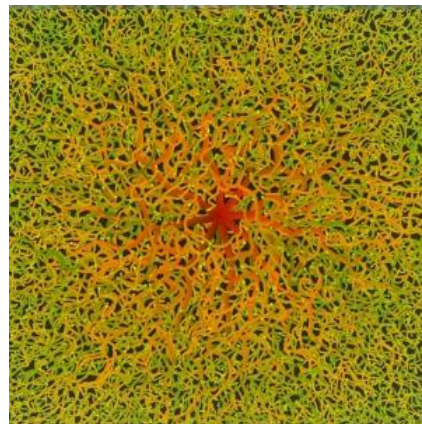
U Surface Derivative (dPdu): u 좌표에 대한 표면 도함수입니다.



UV Coords: 기본형상의 UV 좌표(u는 적색, v는 녹색)입니다.



UV Coords (shade mode: Plastic)



UV Coords (shade mode: Flat)

UV Coords: 적색, 녹색 및 파란색 채널에 맵핑된 V 좌표입니다.

V Surface Derivative (dPdv): V 좌표에 대한 표면 도함수입니다.

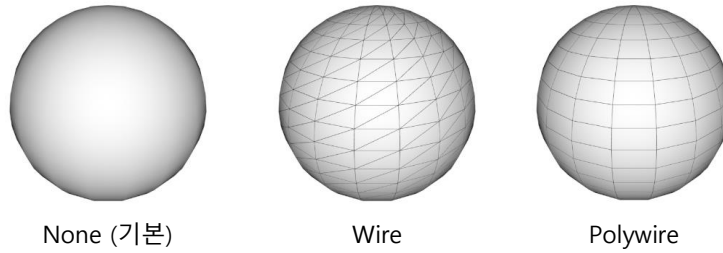


V Surface Derivative (dPdv)

[여기](#)를 클릭하면 오브젝트 ID 모드에 대한 자세한 내용을 볼 수 있습니다.

Overlay Mode

일반 색상 및 셰이딩 모드 위에 와이어 프레임을 오버레이할 수 있습니다.



Color

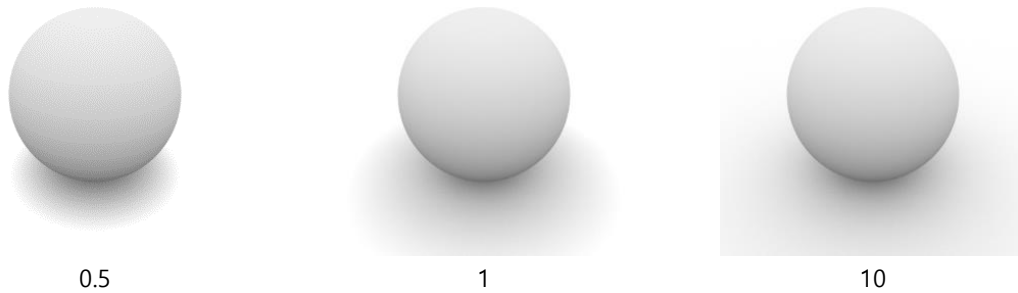
모델의 셰이딩 모드로 사용되는 색상입니다.

Opacity

셰이더의 불투명도를 설정합니다. 해당 메시의 Arnold 속성에서 'opaque'가 꺼져 있는지 확인하십시오.

AO Distance

샘플링되는 최대 폐색 거리입니다.



Roughness

정반사의 광택을 조절합니다. 이 값이 낮을수록 반사가 선명합니다. 한도에서 0으로 설정하면 거울 반사가 완벽하게 선명해지고 1.0으로 설정하면 난반사에 가까운 반사가 생성됩니다. 정반사 하이라이트를 변형하려면 여기에 맵을 연결해야 합니다.





Number of Lights

Object ID

Object

Polygon Wireframe



Primitive ID

Reflection Lines

Shading Point Relative to BBox

Triangle Wireframe



U Coords

U Surface Derivative dPdu

Un-bumped Normal

Uniform ID



UV Coords

V Coords

V Surface Derivative dPdv



Color Mode: Bump Difference

Color Mode: Color

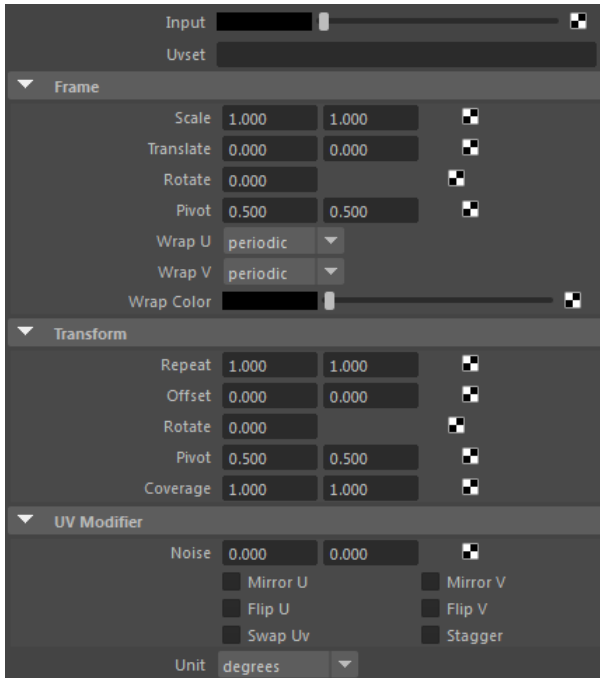
Color Mode: Edge Length



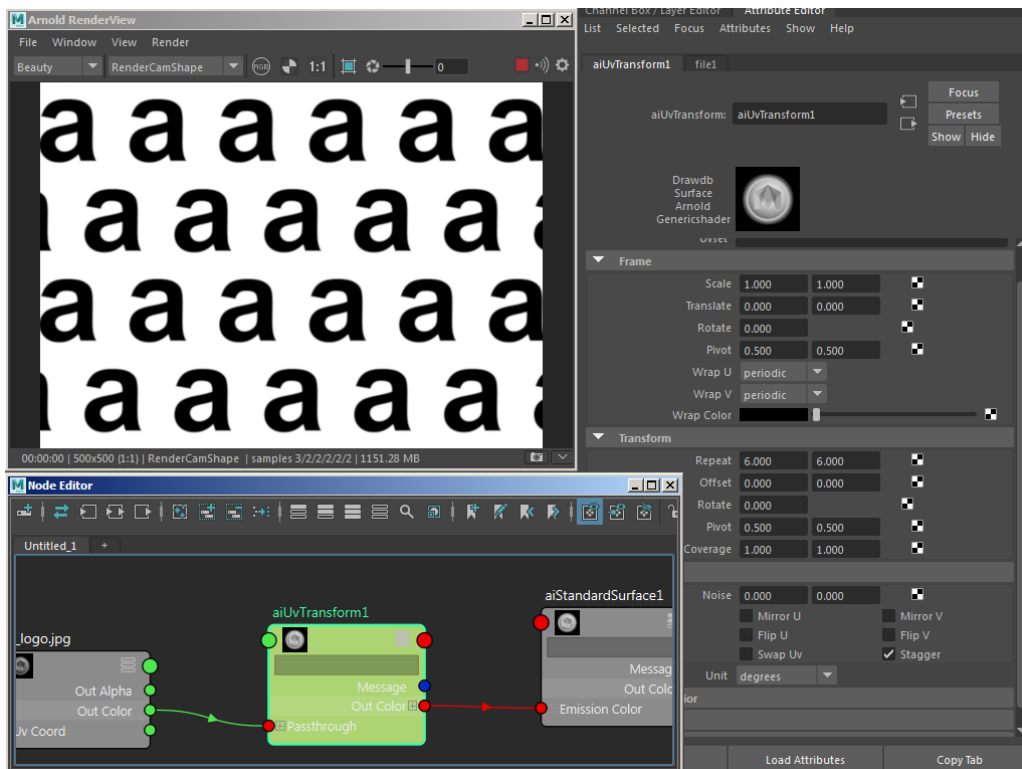
Color Mode: Normal

Color Mode: UV Coords

UV Transform



이 셰이더를 사용하면 UV를 로컬에서 수정함으로써 표면에 2D 텍스처가 배치되는 방식을 제어할 수 있습니다. 텍스처는 표면의 UV 좌표를 사용하여 표면에 배치됩니다. Scale, Translate Frame 및 Rotate Frame 속성을 사용하여 표면에서 이미지 위치, 크기 및 회전을 제어할 수 있습니다. Repeat, Rotate, Offset, Mirror, Stagger 및 Wrap 속성을 사용하여 텍스처가 프레임 내에서 타일링되는 방식을 조절할 수 있습니다.



uvtransform 셰이더의 Passthrough에 연결된 'a' 이미지

Passthrough

passthrough 입력은 처음에 평가되며 출력에 그대로 전달됩니다.

UV Set

이미지를 샘플링하는 데 사용할 UV 세트의 이름이 있는 문자열입니다. 기본적으로 uvset 파라미터가 비어 있으면 폴리메쉬 내의 기본 UV 세트가 사용됩니다. 예제: "UVset2"라는 폴리 메쉬 노드에 UV 세트를 작성한 경우, uvset 파라미터를 "UVset2"로 설정하여 사용할 수 있습니다.

Frame

Scale

텍스처가 표면을 차지하는 정도를 조정합니다. 기본값인 (1, 1, 0)은 전체 표면을 차지합니다. 이들 값을 낮추면 텍스처가 작아집니다. 예를 들어 Scale U를 0.5로 변경하면 텍스처는 U 방향으로 표면의 절반만 덮습니다.

Translate

피벗 프레임 값(기본값 0, 0, 0)을 기준으로 텍스처의 위치를 조절합니다. 이 값을 늘리면 텍스처 프레임이 피벗에서 멀리 이동합니다. 예를 들어, Translate Frame U를 0.5로 설정하면 텍스처가 표면을 따라 절반 정도 이동합니다.

Rotate

텍스처 프레임이 표면을 기준으로 얼마나 회전할지 조절합니다.

Pivot

임의의 값에 대한 수정이 기반이 되는 원점 값입니다.

Wrap U

큰 표면에서 텍스처가 반복되는 방식을 조정합니다. periodic, color, clamp, mirror 중에서 선택하십시오. 기본 래핑 모드는 'periodic(주기적)'입니다. 아래에 다른 모드들이 있습니다.

Wrap V

큰 표면에서 텍스처가 반복되는 방식을 조정합니다. periodic, color, clamp, mirror 중에서 선택하십시오. 기본 래핑 모드는 'periodic(주기적)'입니다.



Wrap Color

'색상' 래핑 모드에서 사용되는 색상을 정의합니다. 웨이더를 이 파라미터에 연결해도 됩니다.

Transform

Repeat

텍스처를 몇 번 반복할지 조절합니다.

Offset

축을 바꿉니다.



Disabled (default)

Enabled

Rotate

텍스처 프레임 내에서 텍스처를 얼마나 회전할지 조절합니다(프레임 자체는 회전되지 않음). 프레임을 회전하려면 Rotate Frame 속성을 사용하십시오.)

Pivot

표면을 기준으로 텍스처 프레임의 원점을 조정합니다.

Coverage

텍스처 프레임이 표면을 차지하는 정도를 조정합니다.

UV Modifier

Noise

U 및 V에 대한 2D 노이즈입니다.

Mirror U

텍스처 타일이 서로 옆에 배치되는 방식을 조정합니다. 이 기능을 사용하면 텍스처의 각 복사본이 U면에 있는 텍스처의 거울 이미지가 됩니다. 이 때, 공유되는 가장자리는 반사의 (V) 축이 됩니다.

Mirror V

텍스처 타일이 서로 옆에 배치되는 방식을 조정합니다. 이 기능을 사용하면 텍스처의 각 복사본이 V면에 있는 텍스처의 거울 이미지가 됩니다. 이 때, 공유되는 가장자리는 반사의 (U) 축이 됩니다.

Flip U

이미지를 수평 방향으로 뒤집습니다(미러링).



Disabled (default)

Enabled

Flip V

이미지를 수직 방향으로 뒤집습니다(미러링).

Swap UV

축을 바꿉니다.



Disabled (default)

Enabled

Stagger

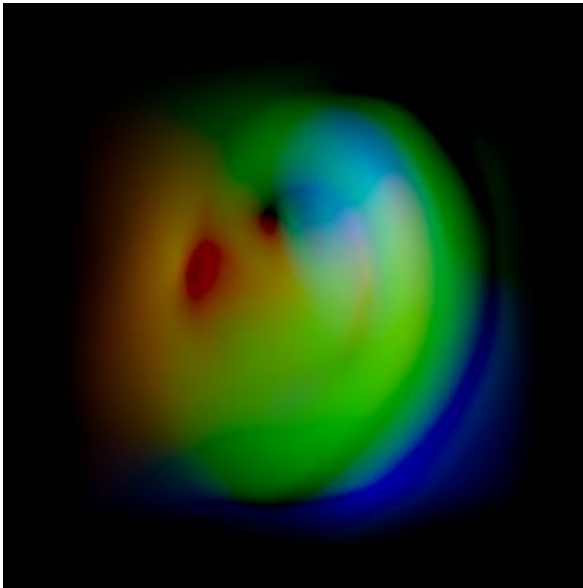
서로 나란히 배치된 텍스처 타일의 정렬을 조정합니다. 이 옵션을 활성화하면 텍스처 타일의 다른 모든 행이 벽돌 벽에 벽돌이 쌓이는 방식과 비슷하게 폭의 절반만큼 오프셋 처리됩니다.

Unit

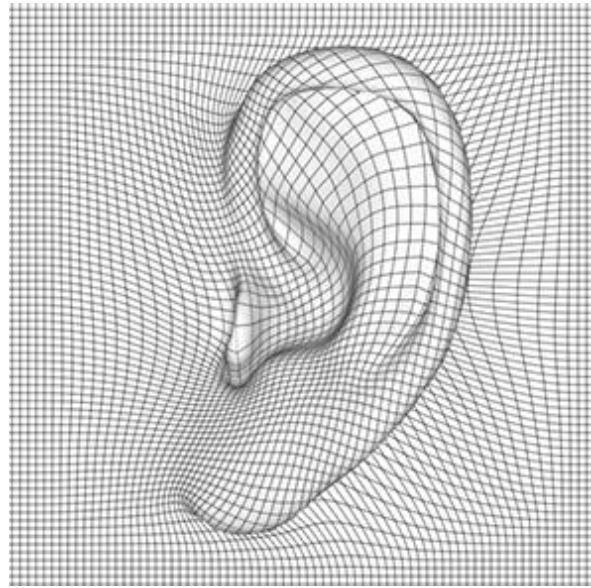
회전 각도 단위를 *radians*, *degrees* 또는 *normalized*로 설정합니다.

[noise](#) 웨이더는 UV 공간에서 계산되지 않기 때문에 UV Transform 웨이더에서는 이 웨이더가 동작하지 않습니다.

Vector Map

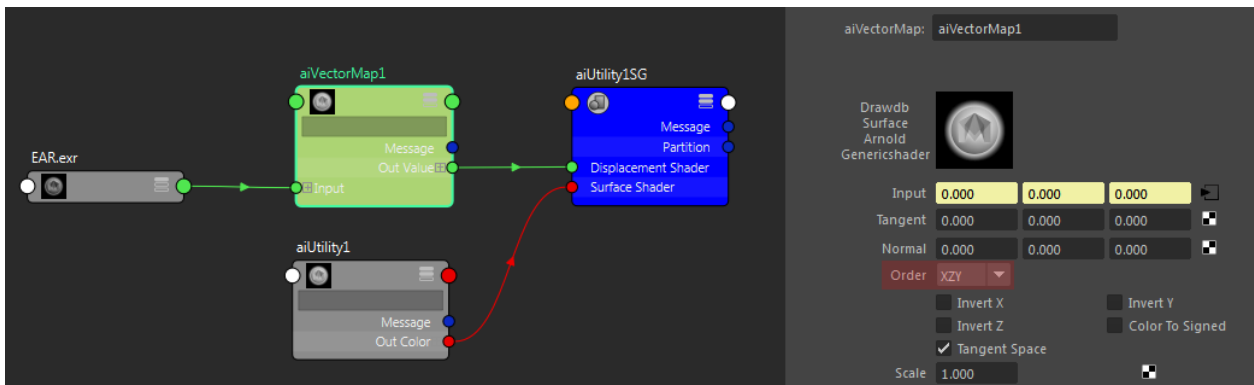


Mudbox 에서 만든 귀 형태의 Tangent Space Vector Displacement 맵



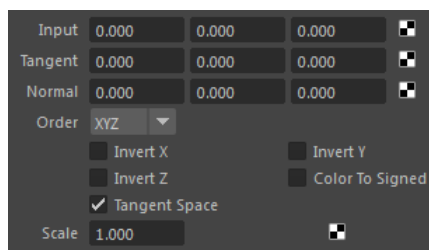
귀 형태의 Vector Displacement 맵으로 폴리곤 plane 변형

전통적인 변위 맵은 기본 메시의 다각형에 수직이 아닌 표면 변경에 사용되지 않습니다. 벡터 변위 맵은 훨씬 더 유연한 면 법선 이외의 방향으로 변위될 수 있습니다. 벡터 변위는 특정 공간에서 벡터를 지정하는 색상 채널을 사용하여 해당 방향 및 크기로ジオ메트리의 정점을 대체합니다.



Displacement 셰이더에 Vector Map 연결 (Order 를 XZY 설정)

벡터 맵 귀 장면은 [여기서](#) 다운로드할 수 있습니다.



Input

일반적으로 Mudbox 또는 ZBrush에서 내보낸 맵입니다.

Tangent

접선 맵입니다. 이것은 셰이딩 법선과 함께 입력 벡터가 적용되는 접선 좌표계를 정의합니다. 조각 툴에서 사용할 수 있다면 법선 맵이 의존하는 접선 맵을 여기에 연결해야 합니다. 0 인 경우 셰이더는 프레임을 만들기 위해 다음 작업을 시도합니다.

1. "tangent(접선)" 및 "bitangent(이중 접선)"이라는 벡터 사용자 데이터를 찾습니다.
2. UV 도함수를 사용합니다.
3. 자체적인 로컬 프레임을 만듭니다.

셰이더는 접선 공간에서만 동작합니다. 접선 맵이 월드 또는 오브젝트 공간으로 내보내진 경우 보다 일반적인 space_transform 셰이더를 사용할 수 있습니다.

Normal

법선 및 접선 파라미터를 선택적으로 연결하여 입력이 변형되는 사용자 정의 접선 좌표계를 정의할 수 있습니다. 법선이 연결되어 있지 않으면 기본 표면 법선을 사용합니다.

Order

입력 채널 순서를 섞을 수 있습니다.

Invert X

활성화된 경우 x 입력 채널을 반전(1-채널)합니다.

Invert Y

활성화된 경우 y 입력 채널을 반전(1-채널)합니다.

Invert Z

활성화된 경우 z 입력 채널을 반전(1-채널)합니다.

Color to Signed

8비트 맵용입니다. 활성화된 경우 입력이 [-1, 1] 범위로 다시 매핑됩니다.

이 파라미터의 기본값(Order, Invert, Color To Signed)을 사용하면 Mudbox 내의 접선 좌표 공간에서 생성된 맵을 올바르게 가져올 수 있습니다.

Tangent Space

입력이 world 공간인지 tangent 공간인지를 지정합니다.

Scale

결과 벡터의 크기를 조정합니다.

볼륨 셰이더



볼륨 셰이더를 사용하면 필드 값을 샘플링하고 색상 및 불투명도에 매핑하여 3D 스칼라 데이터 필드(예: 밀도 필드)를 시각화할 수 있습니다. 볼륨 셰이더를 [볼륨 형상](#)에 지정할 수 있습니다(예: Arnold Volume 오브젝트).

[Atmosphere 셰이더](#)는 안개와 같은 장면에서 빛의 산란 효과를 시뮬레이션하는 특수 볼륨 셰이더입니다.

Atmosphere 셰이더는 *Arnold Render settings > Arnold Renderer > Environment > Atmosphere* 필드에서 설정해야 합니다.

볼륨 워크플로우에 대한 자세한 내용은 [Volumes](#) 페이지를 참조하십시오.

다음은 MtoA에서 사용할 수 있는 볼륨 셰이더 목록입니다.

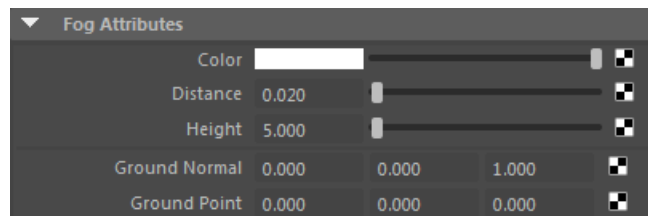
- [Fog](#)
- [Standard Volume](#)
- [Atmosphere Volume](#)

볼륨 셰이딩 네트워크는 최대한 심플하게 유지하는 것이 좋습니다. 너무 자주 평가되기 때문에 이것은 볼륨 컨텍스트에서 렌더링 시간에 중요합니다.

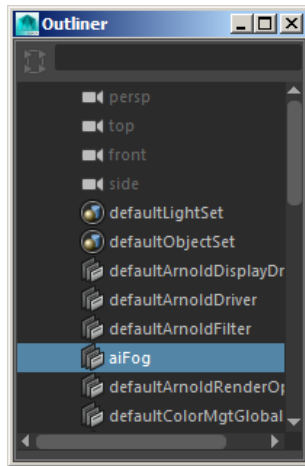
Fog



이 atmospheric 셰이더 노드는 빛의 산란 효과를 시뮬레이션합니다. 특히 야외 환경에서 먼 거리에 있는 물체일수록 대비를 낮게 만듭니다.



defaultFog 노드는 아웃라이너에서 선택할 수 있습니다(**Show Dag Objects Only**가 비활성화되어야 함).



Outliner에서 액세스할 수 있는 Ai Fog

Color

연기의 색상입니다. 불포화 값이 가장 좋습니다.



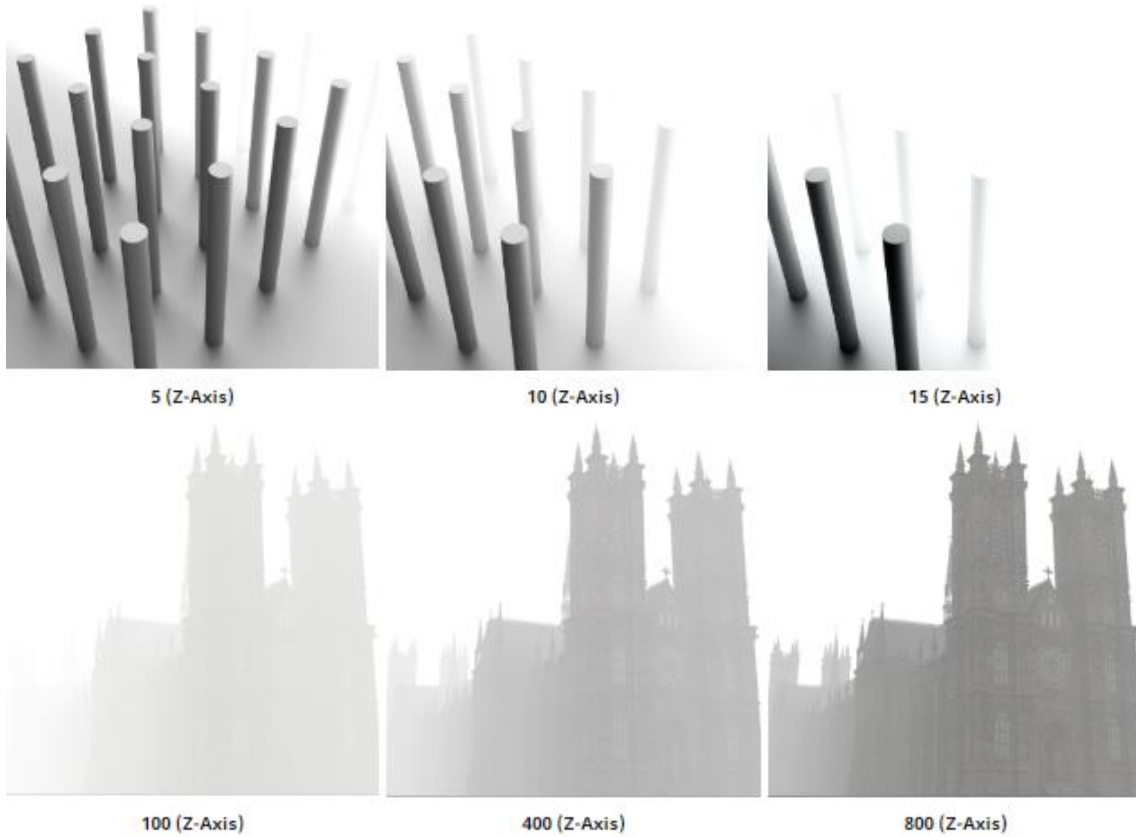
0.2, 0.2, 0.2



1, 1, 1

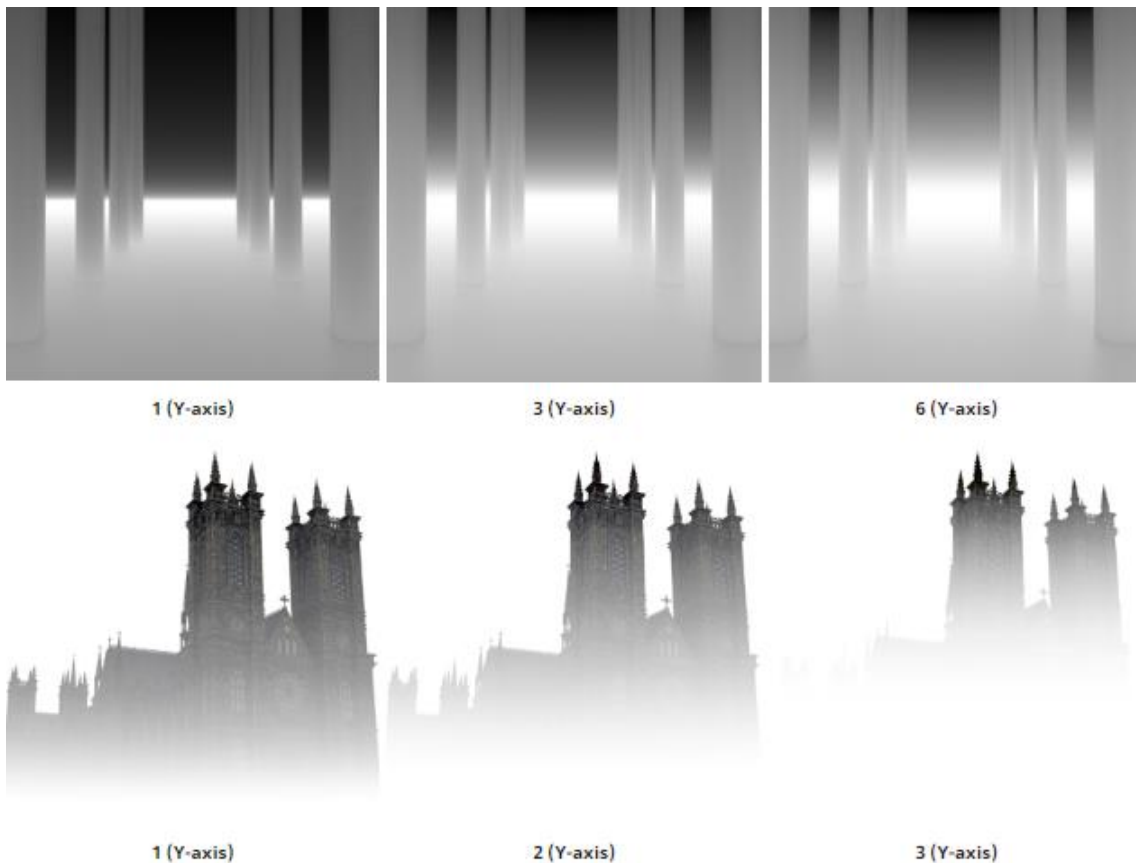
Distance

안개 거리는 안개의 밀도를 조절합니다. 안개의 밀도는 지수 분포로 모델링됩니다. 값이 작으면 안개가 덜 조밀해 보이고 값이 클수록 더 조밀하게 표시됩니다.



Height

이 값은 방향 축을 따라 지수 감소율을 변경합니다.

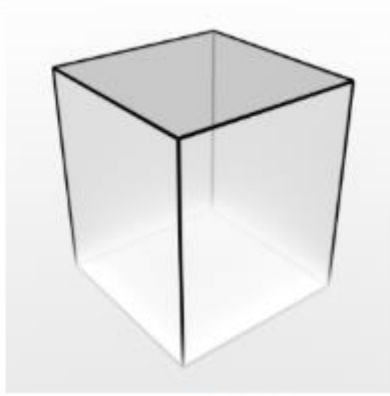


Ground Normal

안개 방향의 축을 결정합니다.



X: 1



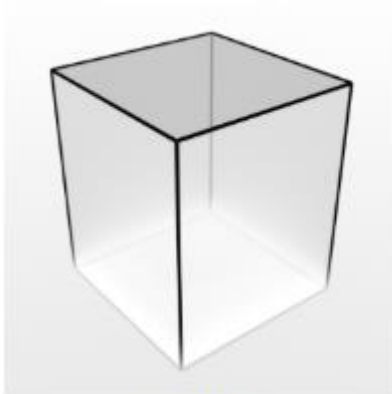
Y: 1



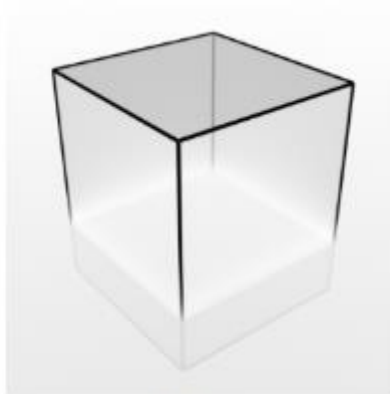
Z: 1

Ground Point

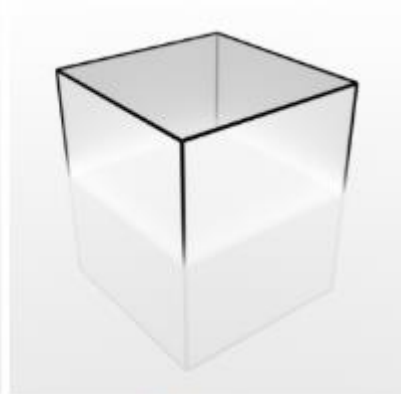
방향에 의해 설정된 축을 따라 안개의 시작점을 결정합니다.



0 (Y-Axis)



25 (Y-Axis)



50 (Y-Axis)

Standard Volume



월트 디즈니 애니메이션 스튜디오 Cloud Data Set

<https://www.technology.disneyanimation.com/collaboration-through-sharinga>

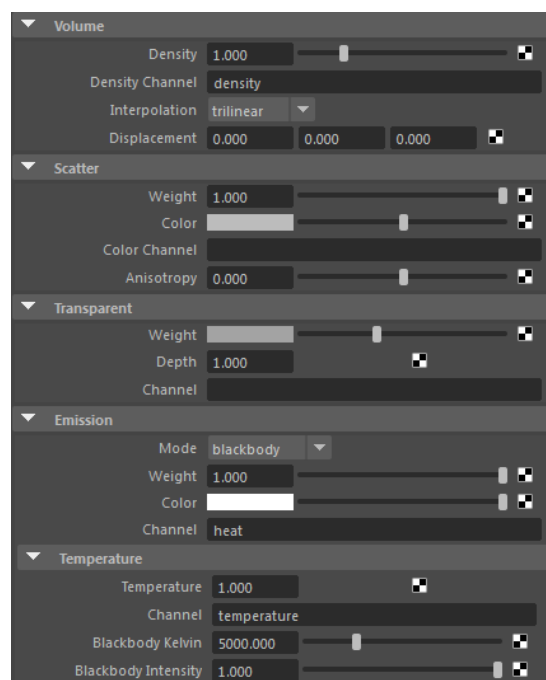
Standard Volume은 물리적인 볼륨 셰이더입니다. 체적 밀도, 산란 색상 및 투명 색상에 대한 독립적인 제어를 제공합니다. Blackbody 방출은 물리적인 시뮬레이션에서 직접 불길 및 폭발을 렌더링하는 데 사용됩니다.

각 컴포넌트는 볼륨 오브젝트에서 제공되는 볼륨 채널에 의해 조절될 수 있으며, 다른 파라미터들은 해당 채널에서 승수 역할을 합니다. 필요에 따라 채널을 비워둘 수 있으며 Volume Sample이나 절차적 텍스처와 같은 맞춤 셰이더를 연결하여 각 컴포넌트를 보다 효과적으로 조절할 수 있습니다.

그러나 볼륨 렌더링을 위한 셰이더 네트워크의 평가는 셰이더 네트워크가 광선당 여러 번, 광선 march 샘플당 한 번 호출되기 때문에 표면 셰이딩보다 훨씬 더 부담이 큼니다. 따라서 프로덕션 환경에서는 가능한 한 적은 셰이더를 사용하는 것이 가장 좋습니다. 또, Standard Volume 셰이더가 모든 작업을 처리하는 것이 이상적입니다.

아래 예제에 있는 이미지들은 *GI Volume Depth* 8 (기본값은 0)을 사용하고 있습니다. 이는 다중 산란이 외관에 큰 영향을 미치는 구름과 같은 볼륨을 렌더링할 때 유용합니다.

볼륨 셰이딩 네트워크는 최대한 심플하게 유지하는 것이 좋습니다. 너무 자주 평가되기 때문에 이것은 볼륨 컨텍스트에서 렌더링 시간에 중요합니다.



Volume

Density

볼륨의 밀도로, 볼륨의 밀도가 낮으면 볼륨이 얇아지고 밀도가 높으면 볼륨이 두꺼워집니다. 밀도 채널에서 승수 역할을 하거나 밀도 채널이 지정되지 않은 경우 볼륨 샘플 또는 절차 텍스처와 같은 셰이더를 연결하는 데 사용할 수 있습니다.



Density Channel

볼륨 오브젝트에서 읽기 위한 밀도 채널입니다.

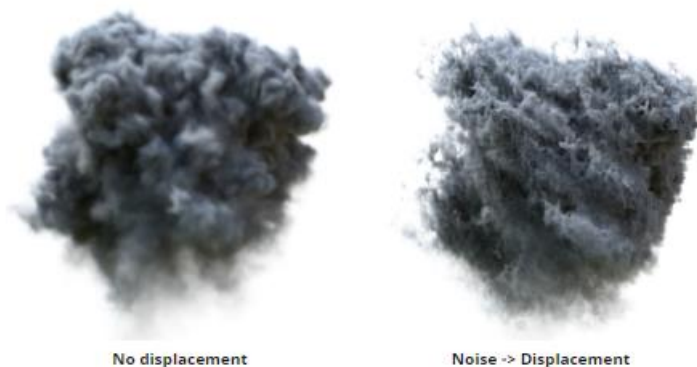
Interpolation

명명된 채널을 사용하여 볼륨 데이터를 샘플링할 때 사용할 복셀 보간입니다.



Displacement

표면 위의 변위와 마찬가지로 볼륨을 변위시키기 위해 여기에 노이즈 텍스처 또는 다른 셰이더를 연결하십시오. 이 기능을 사용하여 볼륨에 디테일을 추가하거나 래핑할 수 있습니다. 연결된 텍스처가 모든 볼륨 채널에 대해 볼륨 샘플링 위치에 오브젝트 공간 오프셋으로 적용됩니다.





Different Noise shaders connected to displacement



Displacement 에 애니메이션 노이즈를 연결

참고: <https://support.solidangle.com/display/A5AFMUG/Standard+Volume>

Displacement 사용 시에는 볼륨의 증가한 크기를 감당할 수 있도록 해당 볼륨의 **Volume Padding**을 높여야 합니다.



Volume Padding: 0

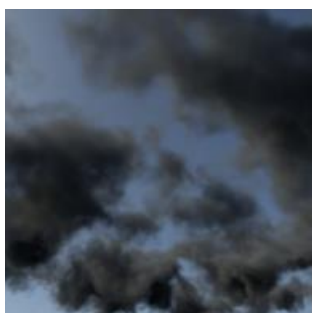


Volume Padding: 10

Scatter

Weight

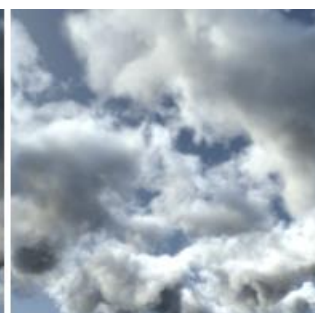
조명 아래 볼륨의 밝기입니다. 이것은 흡수되는 빛보다는 산란되는 빛의 비율로 에너지 보존을 위해 0..1 범위의 값을 사용해야 합니다.



0.1



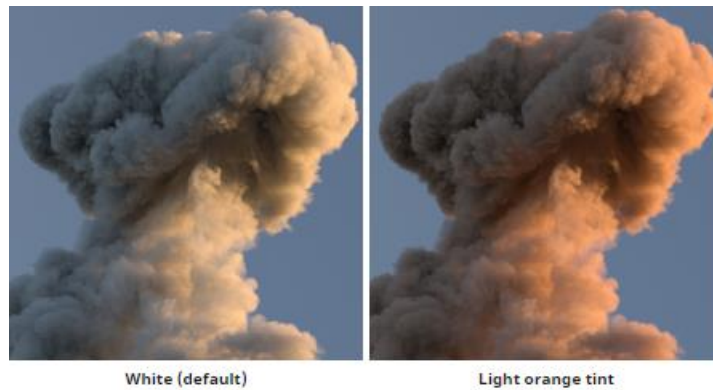
0.5



1 (default)

Color

조명 아래의 볼륨의 색상입니다.



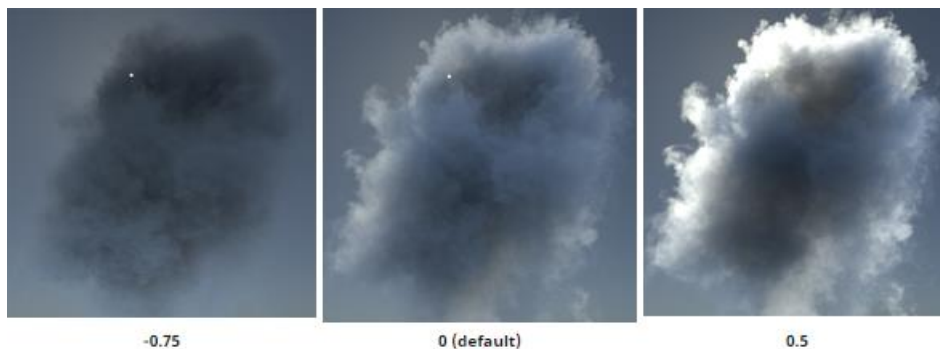
Color Channel

볼륨 오브젝트에서 읽기 위한 산란 채널입니다. 이것은 산란 색상에서 승수 역할을 하여 볼륨의 색상을 텍스처링합니다.

Anisotropy

산란의 방향 바이어스 또는 이방성 기본값 0은 등방성 산란을 제공하므로 빛이 모든 방향으로 골고루 산란됩니다. 양수 값들은 산란 효과를 빛의 방향으로 앞당기는 반면, 음수 값들은 산란을 뒤의 빛쪽으로 기울입니다. 이 셰이더는 Henyey-Greenstein 위상 함수를 사용합니다.

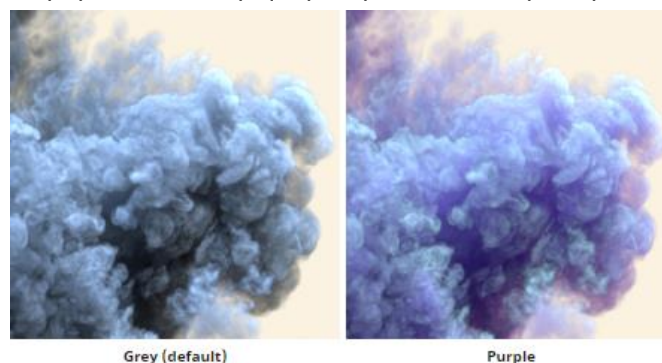
1.0(0.95 이상)이나 -1.0(-0.95 이하)에 매우 가까운 값은 대부분의 각도에서 잘 보이지 않을 정도로 산란하므로 이러한 값들은 권장되지 않습니다.



Transparent

Weight

볼륨의 밀도를 추가로 조절하여 볼륨 그림자의 색상과 볼륨을 통해 보이는 물체의 색상을 지정합니다.



Depth

볼륨의 밀도를 추가로 조절하여 투명 색상이 구현되는 볼륨으로 깊이를 조절합니다.



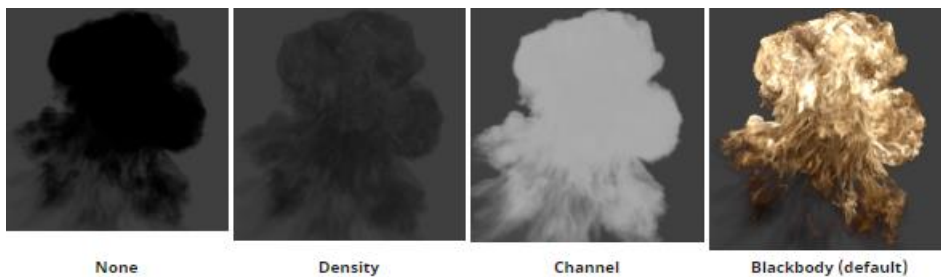
Channel

볼륨 오브젝트에서 읽기 위한 투명 채널입니다. 이것은 볼륨 내에서 투명한 색을 텍스처링하는 승수 역할을 합니다.

Emission

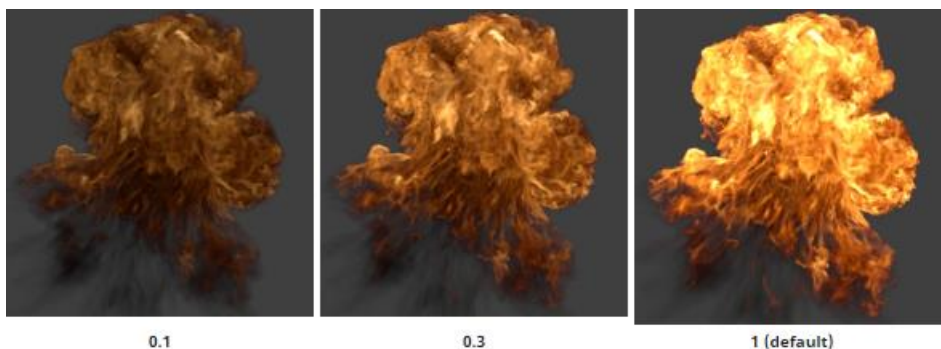
Mode

- None(없음): 빛 방출 없음.
- Channel(채널): 지정된 방출 채널을 사용하여 빛을 방출하거나, 방출 비율 또는 색상 파라미터에 연결된 셰이더를 사용합니다.
- Density(밀도): 선택적 방출 채널에 의해 변조된 밀도 채널을 사용하여 빛을 방출합니다.
- Blackbody(흑체): 불길과 폭발을 렌더링하기 위해 온도에 따라 색과 강도를 방출합니다.



Weight

방출은 볼륨에서 빛을 방출하는 비율입니다. 밀도 채널, 방출 채널 또는 흑체 채널이 방출에 사용되는 경우 이는 방출을 감소시키거나 증가시키는 승수 역할을 합니다. 또는 이러한 채널을 사용하지 않으면 볼륨 샘플과 같은 셰이더 또는 절차 텍스처를 이 파라미터에 연결하여 빛이 방출되는 위치를 조절할 수 있습니다.

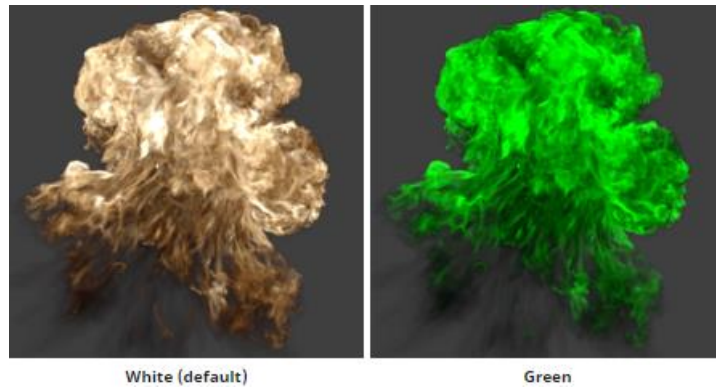


(Emission Mode: Blackbody)

Volume Ray Depth가 0 이상일 때 볼륨은 다른 방사형 볼륨에서만 간접 조명을 수신할 수 있습니다.

Color

방출을 착색하는(곱해지는) 색입니다.



Channel

Channel 방출 모드에서 방출 속도를 샘플링하는 방출 채널입니다.

비어 있지 않은 경우 이 채널은 Emission 파라미터 대신 볼륨의 방출 값을 샘플링하는 데 사용됩니다.

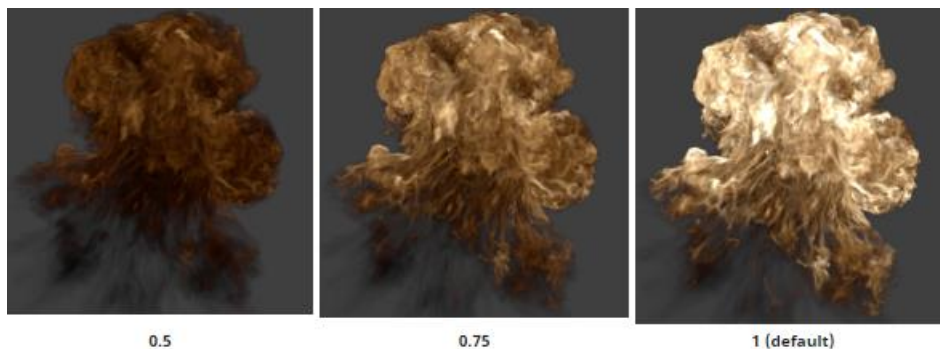
샘플링 탭에는 볼륨 채널에서 데이터를 샘플링하는 방법을 조절하는 추가 파라미터가 있습니다.

Channel 방출 모드를 사용할 때는 방출 속성이 VDB 그리드에 의해 구동되는지 확인하십시오. 고정된 파라미터인 경우 인공물이 나타날 수 있습니다.

Temperature

Temperature

흑체 채널이 사용되면, 흑체 온도에 대한 승수 역할을 합니다. 또는 볼륨 샘플과 같은 웨이더 또는 절차 텍스처를 이 파라미터에 연결하여 흑체 온도를 조절할 수 있습니다.

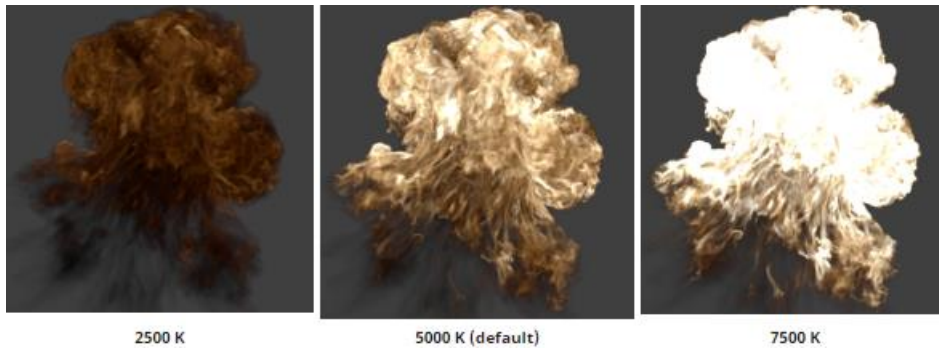


Channel

Blackbody 방출 모드에서 볼륨 오브젝트에서 읽을 온도 채널입니다. 일반적으로 온도 채널은 pyro 물리적 시뮬레이션을 기반으로 합니다.

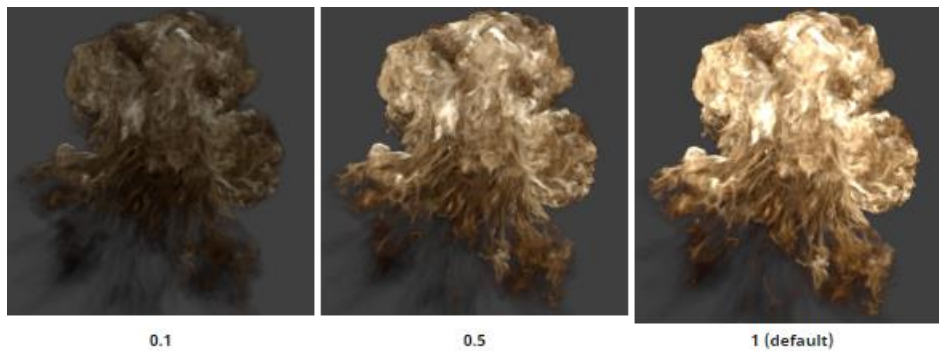
Blackbody Kelvin

온도 볼륨 채널의 온도에 대한 승수입니다. 일반적으로 온도는 0.1 범위로 저장되며 이 파라미터를 사용하여 켈빈 온도로 조절할 수 있습니다.



Blackbody Intensity

흑체 방출의 강도를 조절합니다. 물리적으로 정확한 결과를 위해서는 강도 1을 사용해야 합니다. 이것은 매우 밝은 빛을 유발할 수 있지만 낮은 값들은 강도를 감소시키는 데 사용할 수도 있습니다.



Atmosphere Volume

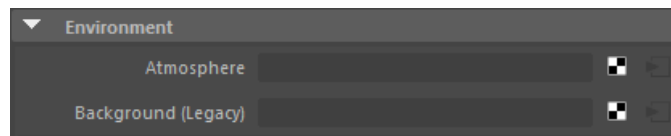


이 셰이더는 얇고 균일한 대기에 의해 산란되는 빛을 시뮬레이션합니다. 이것은 기하학적인 물체로부터 나오는 빛과 체적 그림자의 축을 만들어냅니다. 점, 스폿 및 영역 조명에는 작용되지만 멀리 있는 빛이나 하늘 빛에는 작용되지 않습니다. 이것은 장면 전체용 볼륨 셰이더(또는 Arnold 용어로 대기 셰이더)입니다.

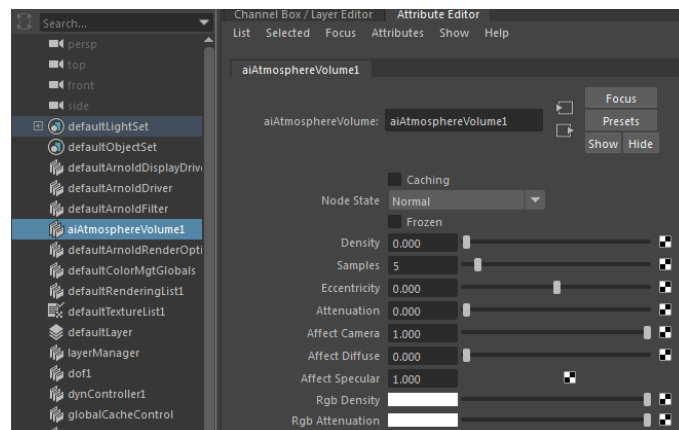
장면의 예제는 [여기](#)에서 다운로드할 수 있습니다.

속성들은 두 그룹으로 구분되며 아래 페이지에 자세히 설명되어 있습니다.

- [Volume Attributes](#)
- [Contribution Attributes](#)
- Atmosphere Volume은 렌더링 설정 창의 Environment 아래에 있는 'Atmosphere' 메뉴에 있습니다.

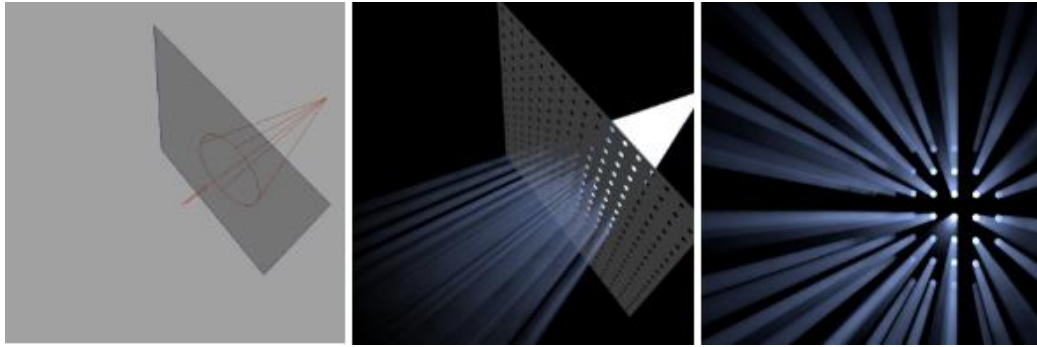


- 한 번 *Atmosphere Volume*이 활성화되면 Outliner 창에서 *Dag Objects Only*를 표시하여 다시 선택할 수 있습니다.



예제

아래의 예는 매체를 통한 대기 볼륨의 영향을 보여줍니다. 이것은 *Standard Surface* 셰이더의 불투명도에 연결된 원형 램프 텍스처가 있는 다각형 평면으로 구성됩니다. 스포트라이트가 평면을 가리키며 *Atmosphere Volume*이 활성화됩니다.

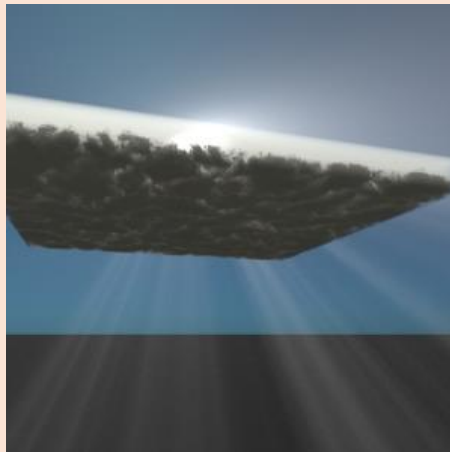


Standard Surface 셰이더의 불투명도에 연결된 원형 램프 텍스처가 있는 다각형 평면

*Atmosphere Volume*은 체적 산란(*Volumetric Scattering*)이라고 불렸으며 유체 오브젝트의 볼륨 렌더링과 혼동해서는 안 됩니다.

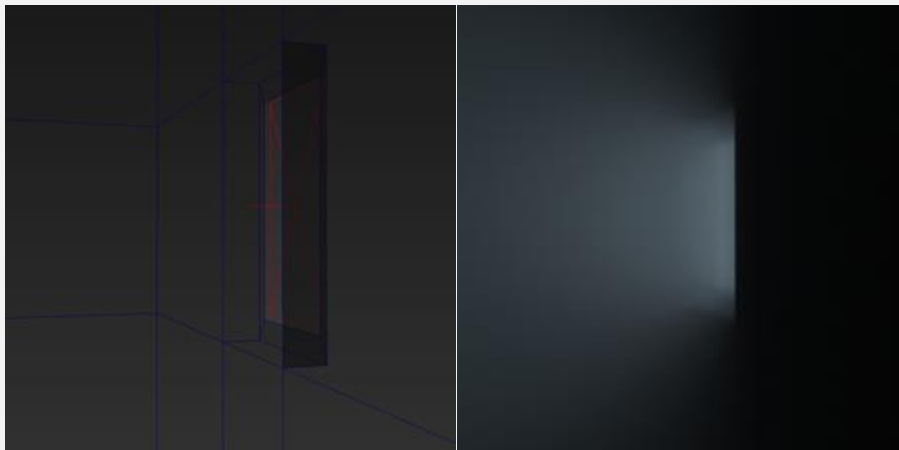
*Atmosphere Volume*은 정확한 위치와 크기를 갖는 '국지적인' 빛과 역제곱 감소하고만 작용합니다. Skydome 빛이나 지향성 빛과 같은 무한 거리의 빛은 지원하지 않습니다.

현재 *Atmosphere Volume*은 볼륨에 잘 맞지 않습니다. 그 이유는 대기가 픽셀의 배경에 있는 모든 물체의 위에 매핑되는 불투명도인 단일 플랫폼 결과를 반환하기 때문입니다.



*Atmosphere Volume*은 구름 볼륨을 '통과'할 수 없습니다.

체적 산란은 알파 채널에서 표현할 수 없는 빛이기 때문에 *Atmosphere Volume*은 '화면'과 같은 '추가'모드를 사용하여 합성해야 합니다.



벽 지오메트리에 지정된 Standard Surface 셰이더에 대해 활성화된 'Enable Matte'



'화면'을 사용하여 합성된 Atmosphere Volume 렌더(오른쪽).

Volume Attributes



이 파라미터는 참여 매체(안개, 연기 등)에 의한 빛의 산란을 조절합니다.

Density

대기 체적 밀도를 높이거나 낮춥니다. 다음 이미지는 'Density(밀도)' 설정을 변경했을 때의 효과를 보여줍니다.



Color

밀도 조절이 이 RGB 값과 곱해집니다(여기에서 파란색 값은 파란색 빛이 산란되어 있음을 의미합니다).



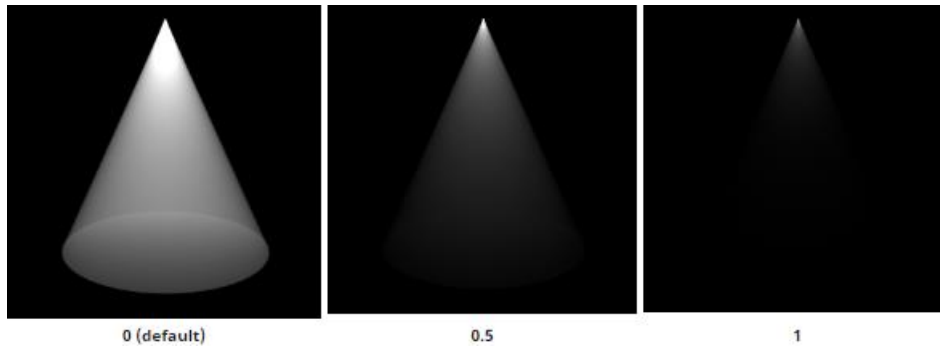
흥미로운 체적 효과를 얻기 위해 이 파라미터에 텍스처를 매핑할 수도 있습니다. 아래 예제는 3D 프랙탈 텍스처를 사용하여 흐린 안개 효과를 시뮬레이션합니다.



Color에 매핑된 프랙탈 텍스처

Attenuation (감쇠)

감쇠 파라미터는 산란 매질을 통과하는 광선이 꺼지는 비율과 배경에서 오는 빛의 양이 차단되는 비율을 설정합니다. 이 값이 높으면 빛이 볼륨을 통해 짧은 거리만 이동함을 의미하며 이 값이 낮으면 빛이 볼륨을 통해 먼 거리를 이동할 수 있음을 의미합니다.



Attenuation Color

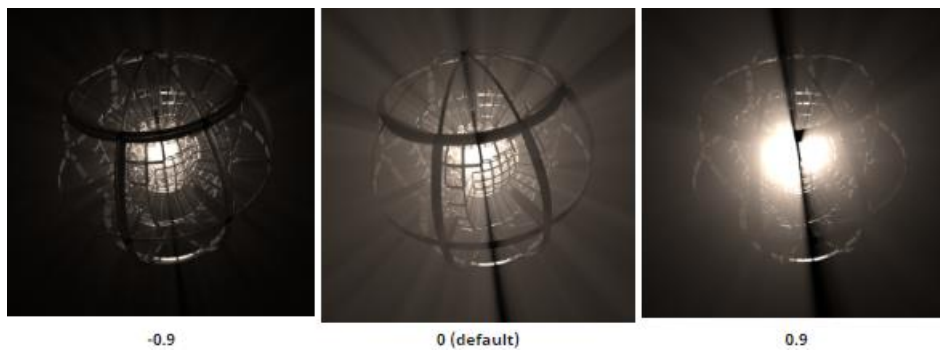
감쇠 조절이 이 RGB 값과 곱해집니다(여기에서 적색 값은 적색 빛이 감쇠됨을 의미합니다).



Anisotropy

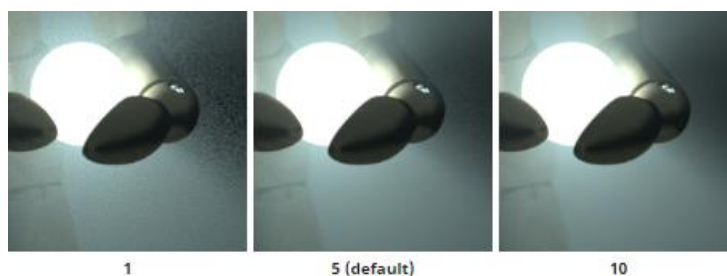
-1 (완전한 후방 산란)과 1 (완전한 전방 산란) 사이의 Henyey-Greenstein 이방성 계수 등방성 매체의 경우 기본값은 0이며 이것은 모든 방향으로 빛을 고르게 분산시켜 균일한 효과를 냅니다. 양수 값들은 산란 효과를 빛의 방향으로 앞당기는 반면, 음수 값들은 산란을 뒤의 빛쪽으로 기울입니다. 따라서 이심률을 변경하면 카메라가 빛을 바라 보는지 또는 빛에서 멀어지는지에 따라 다른 효과를 얻게 됩니다.

1.0(0.95 이상)이나 -1.0(-0.95 이하)에 매우 가까운 값은 대부분의 각도에서 잘 보이지 않을 정도로 산란하므로(그리고 산란이 노이즈가 많을 수 있으므로) 이러한 값들은 권장되지 않습니다.



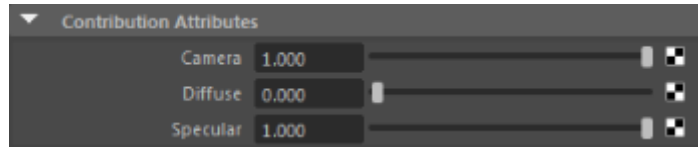
Samples

샘플은 체적 밀도에 따라 분배됩니다. 샘플이 많을수록 솔루션의 품질이 향상됩니다.



Contribution Attributes

다음 속성을 사용하면 아놀드의 다양한 광선 유형(카메라 광선, 확산 GI 광선 및 반사 광선)에 대한 기여도를 제어할 수 있습니다.



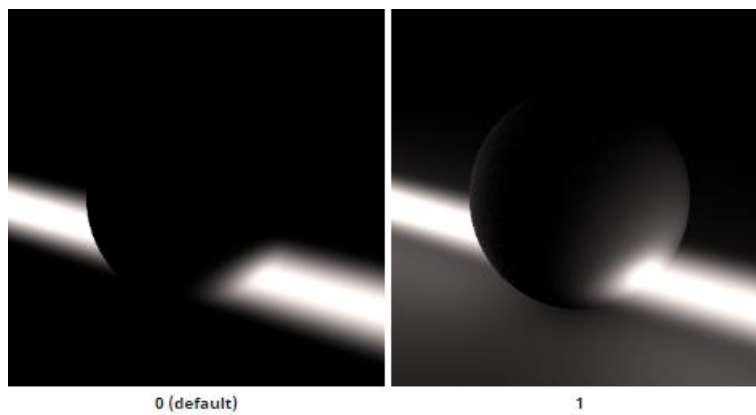
Camera

대기 체적이 카메라 광선에 영향을 미치는 정도를 제어합니다.



Diffuse

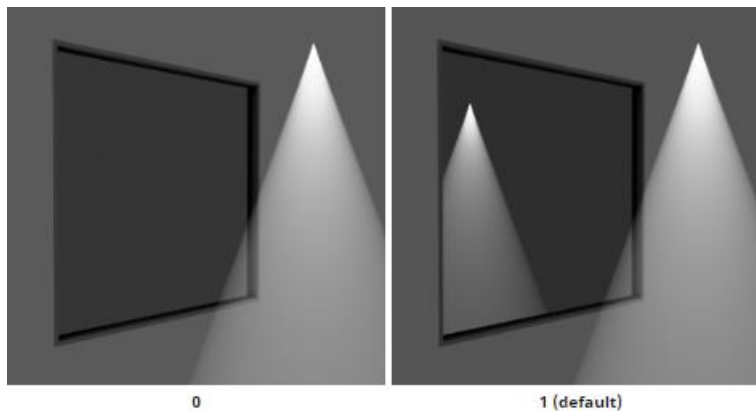
대기 체적이 확산 GI 광선에 영향을 미치는 정도를 제어합니다.



작은 원추 각을 가진 얇은 체적 스포트라이트

Specular

대기 체적이 반사 광선에 영향을 미치는 정도를 제어합니다.



써드파티 셰이더

설치

써드파티 셰이더를 설치하는 권장 방법은 ARNOLD_PLUGIN_PATH 환경 변수를 사용하는 것입니다. 예를 들어, ARNOLD_PLUGIN_PATH 환경 변수를 다음과 같이 설정합니다.

```
ARNOLD_PLUGIN_PATH=C:\solidangle\alShaders\bin
```

예를 들어 alshaders를 사용하면 다음 행을 Maya.env에 추가하십시오.

```
ARNOLD_PLUGIN_PATH=C:\solidangle\alShaders\bin
MTOA_TEMPLATES_PATH=C:\solidangle\alShaders\wae
```

Arnold 플러그인에 사용할 수 있는 여러 써드파티 셰이더 리소스는 Solid Angle [웹 사이트](#)에서 볼 수 있습니다.

이러한 써드파티 셰이더, 확장 및 통합은 Solid Angle에 의해 개발 또는 지원되지 않지만 사용자의 편의를 위해 제공됩니다.

OSI Shaders



Open Shading Language(Sony Pictures Imageworks에서 개발)는 프로덕션 GI 렌더러를 위한 고급 셰이딩 언어 사양입니다. OSL 셰이더는 폐쇄(closure)를 사용하여 간단한 텍스처 패턴에서부터 전체 재질에 이르기까지 무엇이든 구현할 수 있습니다.

셰이더는 프로덕션 GI 렌더러들을 위한 고급 셰이딩 언어인 **Open Shading Language**로 작성할 수 있습니다. 셰이더 검색 경로에 배치된 OSL 셰이더는 파라미터가 Arnold 파라미터로 변환된 Arnold 셰이더 노드로 자동 등록됩니다. 일단 로드되면 C++ 셰이더와 동일한 방법으로 검사, 인스턴스화 및 링크 가능합니다. OSL 셰이더는 폐쇄(closure)를 사용하여 텍스처 패턴과 재질을 구현할 수 있습니다.

한 가지 제한 사항은 현재 지원되는 출력 매개 변수가 하나뿐입니다.

Limitations (제한)

- 셰이더는 고유한 이름을 가져야 합니다. 이름이 기존 셰이더와 충돌하면 OSL 셰이더가 로드되지 않습니다. 이 경우 로그에 경고가 표시되어야 합니다.
- 현재 다중 출력은 지원되지 않습니다.

OSL 셰이더에 대한 자세한 정보는 [여기](#)를 참조하십시오.

.osl 셰이더 및 .mtd 파일의 예는 [여기](#)에서 볼 수 있습니다.

렌더링하는 동안 텍스트 편집기에서 셰이더 코드를 변경한 경우에는 **Arnold RenderView**에서 "전체 장면을 업데이트"해야 합니다.

설치

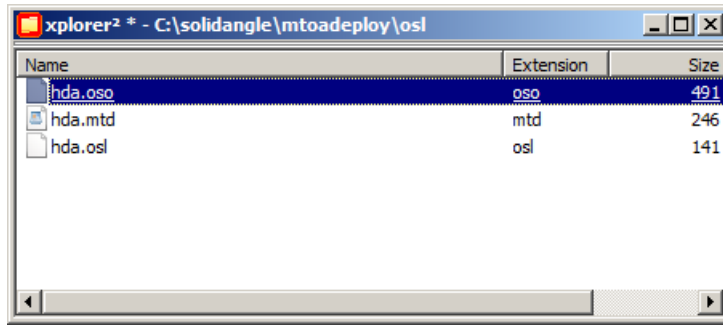
다른 모든 **써드파티 셰이더 라이브러리**와 마찬가지로, 셰이더 검색 경로에 배치된 OSL 셰이더들은 자동으로 Arnold 셰이더 노드로 등록됩니다. OSL 셰이더 파라미터는 Arnold 파라미터로 변환됩니다. 일단 로드되면 C++ 셰이더와 동일한 방법으로 검사, 인스턴스화 및 링크 가능합니다.

OSL 셰이더를 MtoA에서 직접 렌더링할 수 있습니다. 다음을 수행해야 합니다.

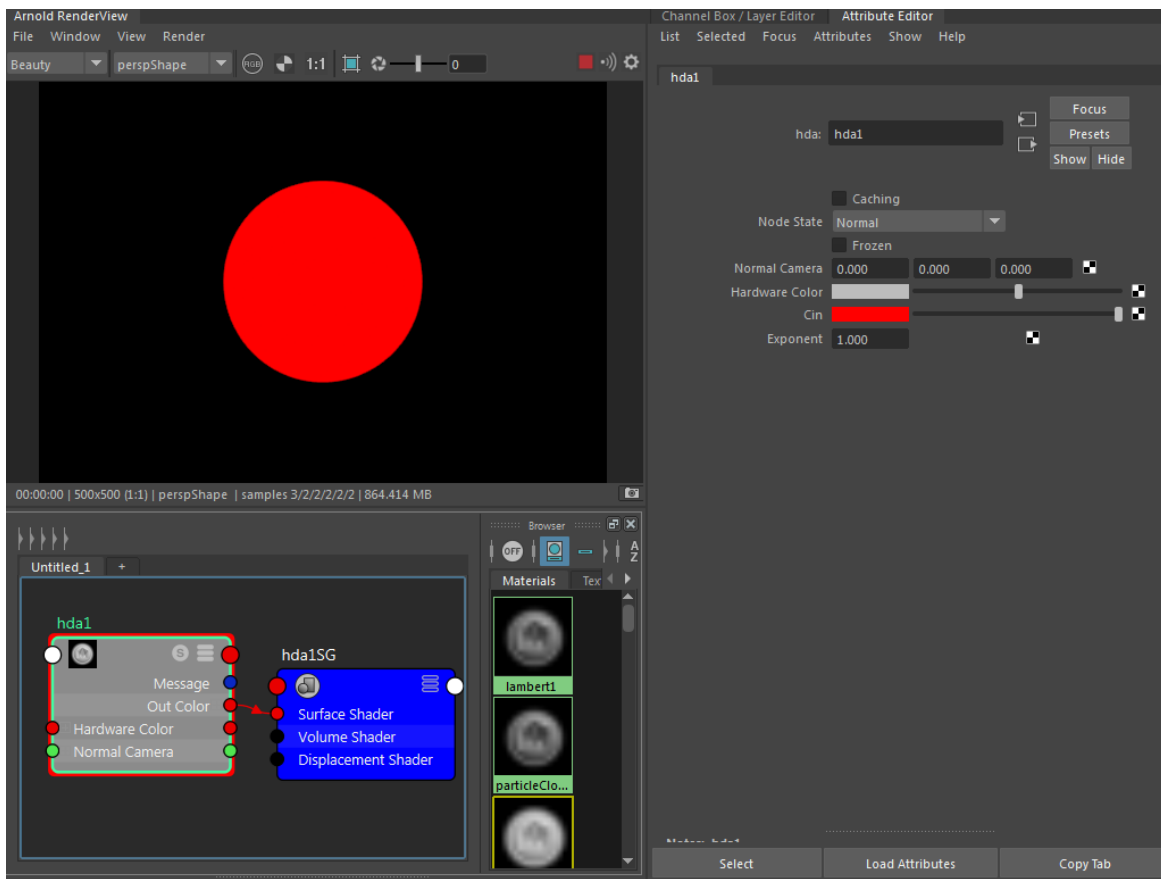
- OSL 셰이더가 상주할 폴더를 만듭니다. 다음 라인을 Maya.env 파일(osl 셰이더의 위치)에 추가합니다.

```
ARNOLD_PLUGIN_PATH=C:\solidangle\mtoadeploy\osl
```


- ARTLD_PLUGIN_PATH 폴더에 .mtd 메타데이터 파일과 함께 OSL 셰이더를 놓으면 자동으로 셰이더 노드로 사용할 수 있습니다. Arnold는 자동으로 .osl 파일을 컴파일하고 dill (.oso) 파일을 생성합니다.



- 셰이더가 Hypershade 창에 표시되어야 합니다.



MtoA에서 렌더링된 .osl 셰이더