



MARI® 완전정복

텍스처 이론 및 강좌 안내



FOUNDRY.

## 텍스처 이론 과정 개요

본 가이드는 텍스처링 과정의 학습 안내서 및 보조 교육 자료로 활용하도록 제작되었습니다. 광범위한 스튜디오와 산업 인터뷰를 통해, 학생들이 텍스처 이론을 충분히 이해하지 못했거나 예술적 감각을 다듬지 못했다는 공통된 의견을 들었습니다. 이러한 피드백을 바탕으로 본격적으로 'Mari 텍스처링' 과정에 들어가기에 앞서, 텍스처 이론의 기초부터 학습할 수 있는 보조 과정을 만들게 되었습니다. 본 가이드 곳곳에는 다양한 참고 동영상과 학습자를 위한 추천 연습 과제가 수록되어 있습니다. 또한 기본 개념과 그러한 개념이 Mari와 어떻게 연계되어 있는지 알려주는 초보자 수준의 강의도 포함되어 있으니 학습자의 지식 및 학습 수준에 맞는 섹션을 자유롭게 활용 하시기를 바랍니다.

이와 관련하여 질문 또는 의견이 있으시거나 향후 Mari 학습과정 버전업에 대한 협력을 원하시는 경우 [education@foundry.com](mailto:education@foundry.com)으로 이메일을 보내주세요.

# 목차



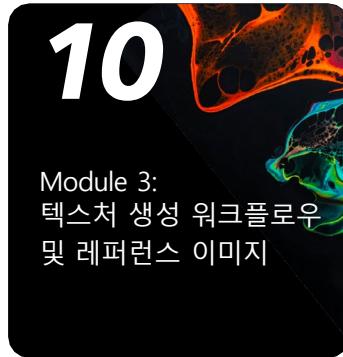
**04**

Module 1:  
텍스처 소개



**06**

Module 2:  
색채 이론



**10**

Module 3:  
텍스처 생성 워크플로우  
및 레퍼런스 이미지



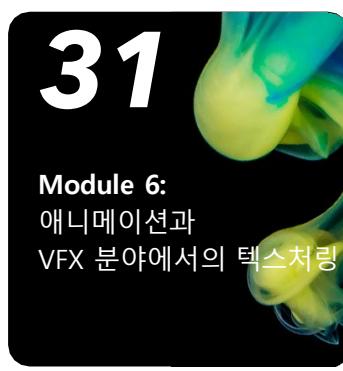
**15**

Module 4:  
UVs, 매핑 및 기타



**30**

Module 5:  
텍스처 기법



**31**

Module 6:  
애니메이션과  
VFX 분야에서의 텍스처링

## Mari 텍스처링 과정 개요



**34**

Module 1:  
Mari의 소개 및 레이어 기반 워크플로우



**36**

Module 2:  
노드의 이해 및 노드 기반 워크플로우



**46**

추가 예정  
PBR / 머티리얼 이론



**47**

추가 예정  
Mari 쉐이더

# 텍스처 소개



## 파트 1 VFX 및 애니메이션 분야에서 사용되는 텍스처 이해하기 - 고급 개요

### a. 텍스처의 중요성:

VFX 및 애니메이션에서의 텍스처는 기본적으로 3D 모델이나 표면에 적용하여, 디테일과 사실적인 묘사, 시각적 흥미를 더하는 2D 이미지 또는 패턴입니다. 이러한 이미지에는 색상과 표면 속성 및 현실에 있는 재질과 환경을 시뮬레이션 하는 데 도움이 되는 다른 특성들에 대한 정보가 포함되어 있습니다.

텍스처는 다음과 같은 중요한 용도로 사용됩니다:

- **디테일 및 현실성 부여:**

텍스처를 사용하면 3D 모델에 표면 결함, 울퉁불퉁함, 스크래치 또는 패턴과 같은 복잡한 디테일을 더해 에셋의 현실감을 전반적으로 향상시킬 수 있습니다.

- **Surface 속성 정의:**

diffuse map, specular map, normal map과 같은 다양한 유형의 텍스처를 사용하여 색상, 반사율, 거칠기, 표면 방향과 같은 다양한 Surface 속성을 정의할 수 있으며,

이를 통해 빛이 다양한 재질과 상호 작용을 하는 방식을 정확하게 모방하여 어떤 조명 조건에서도 에셋이 실제처럼 보이게 만들어 줍니다.

- **시각적 매력 향상:**

텍스처는 표면에 깊이와 풍부함, 복잡성을 더해 장면이 시각적으로 훨씬 멋져 보이게 합니다. 텍스처는 스토리텔링 요소나 분위기와 같은 중요한 시각적 정보를 전달할 수 있도록 도와주는 세계관 구축 툴입니다.

- **성능 최적화:**

텍스처는 장면을 더욱 사실적으로 보이게 만들어 줄 수 있지만 성능을 고려하여 최적화되어야 합니다. 특히 비디오 게임과 같은 실시간 애플리케이션의 경우에는 더욱 그렇습니다. 적절하게 최적화된 텍스처는 시각적 품질과 성능 효율성 간의 균형을 유지합니다.

- **특수 효과 생성:** 표면이나 파티클 시스템에 애니메이션 또는 절차적 텍스처를 적용하여 불이나 연기, 물 또는 날씨 효과와 같은 특수 효과를 만드는데 사용할 수 있습니다.

전반적으로 텍스처는 디지털 환경과 캐릭터, 효과를 시각적으로 매력적이고 몰입감 넘치게 만드는 데 있어 기본적인 역할을 하여 가상과 현실 세계 간의 차이를 줄이는 것에 도움을 줍니다.

### VFX와 애니메이션의 텍스처에 대한 학생들의 대화를 유도할 수 있는 질문:

- 텍스처가 디지털 씬이나 객체의 전반적인 룩과 느낌에 어떻게 기여한다고 생각하나요?
- 텍스처가 영화나 비디오 게임에서 사실적인 환경이나 캐릭터를 만드는 것 같이 특정 VFX 또는 애니메이션 애플리케이션에서 어떻게 사용되는지 예를 들 수 있나요?
- 영화나 쇼에서 잘못 사용된 텍스처로 인해 집중력이 분산되고 작품에 대한 몰입도가 떨어진 사례가 있나요?

### b. 영화나 비디오 게임에서 사실적인 환경이나 캐릭터를 만드는 것과 같이 특정 애플리케이션에서 텍스처를 사용하는 방법:

비디오 게임에서 텍스처를 사용하여 사실적인 환경을 만드는 예를 살펴보겠습니다:

- **지형 텍스처:** 오픈 월드 게임에서는 지형 텍스처를 사용하여 풀밭이나 바위산, 모래사막 또는 눈 덮인 툰드라와 같은 자연적인 지형을 시뮬레이션 합니다.

각 텍스처에는 풀잎, 자갈, 눈송이 등의 디테일이 포함되어 있어 변화하는 풍부한 환경을 표현하고 게임 속 세계에 현실감을 더합니다.

- **표면 재질:** 텍스처는 게임의 아트 디렉션에 따라 다양한 표면 재질을 시뮬레이션 하기 위해 게임 환경 속 객체에 적용됩니다. 예를 들면 텍스처를 사용하여 건물 외벽을 낡은 벽돌이나 녹슨 금속 또는 윤이 나는 대리석처럼 보이게 함으로써 게임 세계를 더욱 사실적으로 연출할 수 있습니다.

- **캐릭터 텍스처:** 비디오 게임에서는 캐릭터 모델에 텍스처를 적용하여 캐릭터의 외모와 의상, 액세서리를 표현합니다. 캐릭터 텍스처에는 피부 톤이나 옷감, 갑옷 판금 또는 얼굴 특징과 같은 디테일 등이 있으며, 캐릭터를 시각적으로 구별하고 알아볼 수 있게 해줍니다.

- **특수 효과:** 텍스처는 불이나 연기, 물 또는 폭발과 같은 특수 효과를 만드는데도 사용 됩니다. 애니메이션되거나 또는 절차적 텍스처를 파티클 시스템이나 환경 효과에 적용하여 사실적으로 보이는 현상을 연출함으로써 게임 플레이에 역동성과 흥미진진함을 더합니다.

텍스처는 전적으로 현실적인 것에 기반 할 수도 있지만, 셀 쉐이딩(cell-shading)을 사용하거나 브러시 선이 두드러진 느낌으로 프랍(prop)을 그럴듯하게 표현하는 등의 방식을 활용하여 아트 디렉터가 게임에서 더욱 다양한 스타일을 구사하기 위해 사용할 수도 있습니다. 궁극적으로 아티스트는 텍스처를 효과적으로 사용함으로써 게임 세계의 몰입감과 시각적으로 놀라운 환경을 창조할 수 있습니다.

# 색채 이론



## 파트1 색채 이론의 기초 및 텍스처 제작에서의 적용 방법

### a. 색채 이론의 이해:

- 색채 이론은 색이 상호작용을 하는 방식과 색을 조합하여 조화롭고 시각적으로 매력적인 구성을 만드는 방법을 연구하는 학문입니다.
- 색조, 채도, 밝기, 보색 및 색상 체계(단색, 유사색, 보색, 삼색 등)와 같은 개념을 탐구 합니다.
- 색채 이론을 알면 텍스처 제작 시 아티스트가 색상을 효과적으로 선택하고 다른 원하는 시각적 효과를 얻고, 특정 느낌이나 분위기를 전달하는 데 도움이 됩니다.
- 아티스트는 색채 이론을 활용하여 실제 재질과 환경을 정확하게 표현하는 텍스처를 만들 수 있을 뿐만 아니라 장면의 전반적인 미감과 스토리텔링 요소의 수준을 향상시킬 수 있습니다.

### b. 색채 이론이 텍스처 제작에 미치는 영향:

- 색채 이론에 관한 지식은 베이스 색상 선택과 색상 값 및 톤의 조정, 텍스처의 색상 강도 및 채도 변화와 관련된 결정을 내리는 데 도움이 됩니다.
- 아티스트는 텍스처 디자인 시 색상의 조화와 대비를 고려하여 색상이 상호보완적이고 시각적으로 균형 잡힌 구성을 이룰 수 있도록 합니다.
- 아티스트가 색채 심리학에 대한 지식을 이해하고 있으면 텍스처에 사용하는 색상을 통해 보는 이로 하여금 특정 감정이나 반응을 불러일으키는 데 도움이 됩니다.
- 또한 색채 이론은 텍스처의 조명과 음영에 관한 결정을 도와줄 뿐만 아니라 색이 diffuse, specular, emissive 맵과 같은 다양한 표면 속성과 상호작용하는 방식을 알려줍니다.

### c. VFX 텍스처 제작에서 색채 이론의 중요성을 보여주는 예:

- 캐릭터 디자인: 캐릭터의 텍스처를 제작할 때, 아티스트는 캐릭터의 성격과 배경 스토리 및 그 안에서의 역할 결정을 색채이론을 통해 고려할 수 있습니다. 예를 들어 빨간 색과 주황색과 같은 따뜻한 색상을 사용하여 에너지와 열정을 표현하는 한편, 파란색과 녹색 같은 차가운 색상으로 차분함이나 평온함을 나타낼 수 있습니다.
- 환경 디자인: 색채 이론에 대한 지식은 풍경이나 건축 구조물과 같은 환경에서 아티스트가 느낌과 분위기를 조성할 수 있도록 도와줍니다. 예를 들어 채도와 밝기가 다른 유사한 색 구성표를 사용하면 일관성 있고 시각적으로 보기 좋은 환경을 만들 수 있으며, 보색을 사용하면 초점을 강조하거나 극적인 대비를 연출할 수 있습니다.
- 시각 효과 합성: 색채 이론은 시각 효과가 라이브 액션 영상에 매끄럽게 녹아들도록 하는데 중요한 역할을 합니다. 아티스트는 시뮬레이션 된 불이나 연기 같은 CG 요소의 색상과 조명을 주변 환경과 매치시켜 사실적인 합성이 이루어질 수 있도록 하고 현실감을 연출해야 합니다.

아티스트는 텍스처 제작에 색채 이론의 원리를 적용하여 시각적으로 멋지고, 정서적으로 공감을 불러일으키는 이미지를 제작함으로써 VFX 제작물의 전반적인 품질과 임팩트를 향상시킬 수 있습니다.

### d. 추천 연습 과제

#### 색상환 탐구:

- 디지털 아트 소프트웨어에서 색상환을 구하거나 색상 견본을 사용하여 색상환을 만들어 보세요.
- 원색(빨강, 파랑, 노랑), 2차색(주황, 초록, 보라), 3차색(원색과 2차색의 혼합) 간의 관계를 알아보세요.
- 색상환에서 색상을 혼합하여 다양한 색상, 색조(흰색 추가), 음영(검은색 추가), 톤(회색 추가)을 만드는 실험을 해보세요.
- 색상환에서 보색, 유사색, 삼색 색상 체계를 식별하는 연습을 해보세요.

#### 색상 혼합 연습:

- 간단한 정물화 배열을 설정하거나 다양한 색상의 사물을 모아보세요.
- 물감이나 디지털 색상 팔레트를 혼합하여 사물의 색상과 최대한 동일하게 만드는 실험을 해보세요.
- 색상을 혼합할 때 각각의 색이 어떻게 상호작용을 하는지 주의 깊게 살펴보고, 원하는 결과물을 얻기 위해 다양한 색상을 더하거나 뺄 때 나타나는 효과를 관찰하세요.

#### 색채 조화 연구:

- 시각적으로 매력적이라고 느껴지는 참고 이미지나 작품을 선택합니다.
- 이미지에 사용된 색 구성의 주요 색상, 강조색, 색조, 채도, 밝기의 변화를 파악합니다.
- 제한된 색상 팔레트를 사용하여 색상 간에 조화로운 관계를 이루도록 하는 것에 중점을 두고 색 구성표를 다시 만들어 보세요.

## 색채 심리학 탐구:

- 다양한 색상에 대한 심리적 연관성과 문화적 의미(예: 빨간색은 열정, 파란색은 평온함)를 조사해 보세요.
- 다양한 조합의 색상을 사용하여 특정 감정이나 분위기를 불러일으키는 무드 보드나 색상 견본을 만드는 실험을 해 보세요.
- 색상이 시각적 스토리텔링과 커뮤니케이션에서 인식과 감정에 어떻게 영향을 미칠 수 있는지 반영해 보세요.

## 텍스처 페인팅 연습:

- 디지털 아트 소프트웨어나 전통적인 매체를 사용하여 텍스처페인팅 연습을 해보세요.
- 여러 가지 색상 변화와 조합을 실험적으로 활용하여 목재나 금속, 직물 또는 피부와 같은 다양한 표면 재질을 표현해 보세요.
- 색상 선택이 페인팅 표면의 질감과 사 실성에 어떤 영향을 미치는지 주의 깊게 살펴보세요.

## 아트워크에서의 색채 이론 적용:

- 의식적으로 색채 이론의 원리를 적용하여 독창적인 아트워크나 구성을 만들어 보세요.
- 색상을 통해 아트워크의 느낌, 분위기, 서사적 요소를 전달하는 실험을 해보세요.
- 동료나 멘토에게 피드백을 요청하여 색상 선택과 구성의 효과를 평가해 보세요.

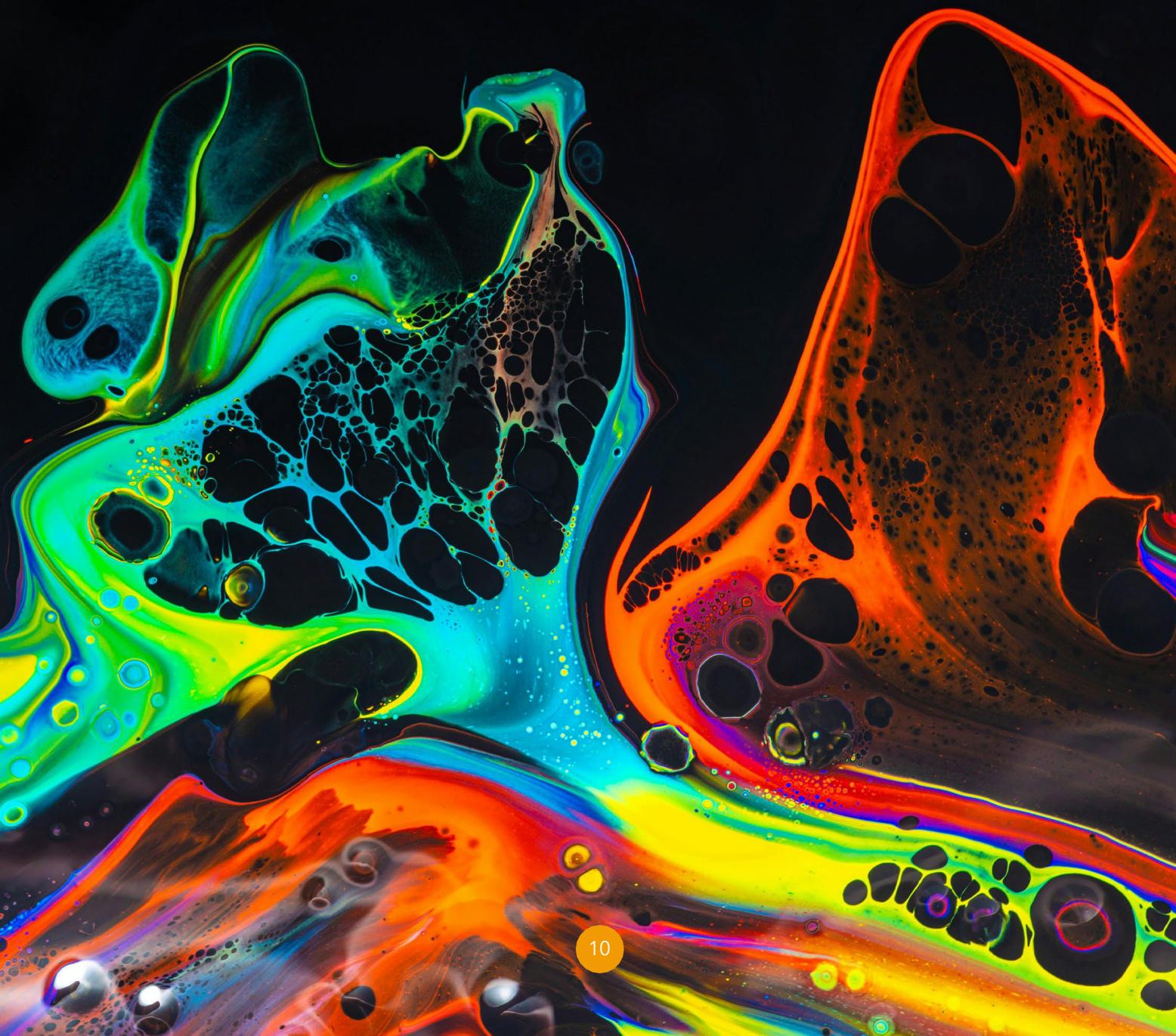
## e. 추가 교육 자료

- [디지털 아티스트를 위한 색채 이론](#)
- [초보자를 위한 색채 이론과 실제 디지털 페인팅에서의 활용법](#)
- [색채 이론의 기초](#)

## f. 모듈 1과 2용 교육 자료

- [VFX 용 텍스처를 생성하거나 생성하지 않는 방법](#)
- [UV 의 이해: 호불호를 떠나 꼭 알아야 할 필수 요소](#)
- [UV 맵 설명](#)
- [UV 매핑 소개 — 기초 완전 정복](#)
- [텍스처 맵 설명 — 텍스처 아티스트라면 알아야 할 필수 지식](#)
- [텍스처링 이론 101 — 텍스처 맵과 채널의 이해](#)
- [디지털 아티스트를 위한 색채 이론](#)
- [초보자를 위한 색채 이론과 실제 디지털 페인팅에서의 활용법](#)
- [색채 이론의 기초](#)
- [Mari 의 색 공간: 브러시에서 화면까지 일정한 색상 표현](#)

# 텍스처 생성 워크플로우와 레퍼런스 이미지



## 파트 1 텍스처 생성 프로세스 개요 및 파이프라인에 적용하는 방법

- 시각 효과(VFX) 분야에서 텍스처를 만든다는 것은 디지털 씬에 있는 3D 모델 또는 요소에 대한 세부적인 표면 품질을 디자인하고 생성하는 프로세스를 말합니다. 텍스처는 color(색상), roughness(거칠기), glossiness(광택), bumpiness(울퉁불퉁함), transparency(투명도) 등과 같은 다양한 표면 특성을 시뮬레이션하여 객체에 깊이감과 사실감 및 시각적 흥미를 더합니다.
- 텍스처 생성 작업에는 텍스처 맵이라고 불리는 디지털 이미지를 만드는 작업이 포함되는데, 이렇게 만든 맵을 3D모델에 적용하여 다양한 재질과 표면을 시뮬레이션하게 됩니다. 이러한 텍스처 맵에는 색상과 음영, 표면 디테일에 대한 정보가 포함되어 있어 디지털 환경에서 렌더링 했을 때 객체가 실제처럼 보이게 해 줍니다.
- 텍스처는 라이팅, 쉐이딩, 렌더링 같은 다른 VFX 파이프라인 요소의 기반이 되기도 합니다. 텍스처는 빛이 객체와 상호 작용하는 방식과 다양한 조명 조건에서 머티리얼이 보여지는 방식에 영향을 미치는 필수 표면 정보를 제공합니다.
- 텍스처 생성은 일반적으로 컨셉 디자인 및 모델링 단계 이후 VFX 제작 프로세스의 에셋 생성 단계에서 이루어집니다.
- 아티스트는 텍스처 제작의 가이드 역할을 해 줄 레퍼런스 머티리얼 및 이미지를 수집하고, 실제 머티리얼 및 환경과의 정확성과 일관성을 유지할 수 있도록 합니다.
- 텍스처 생성 과정에는 모델링, 라이팅, 합성 등을 담당하는 다른 부서와의 협업을 통해 최종 렌더링 된 씬에 텍스처가 자연스럽게 합쳐지도록 하는 작업도 포함됩니다.
- 또한 추구하는 시각적 미감 및 스토리텔링 목표를 달성하기 위해 제작 파이프라인 전반에 걸쳐 감독자, 감독 및 고객의 피드백을 기반으로 텍스처를 수정 및 조정할 수 있습니다.
- 결과적으로 텍스처 생성 작업의 마무리는 텍스처를 3D 모델에 적용하고 다른 시각적 요소와 합성하여 완성된 VFX 샷 또는 시퀀스를 만드는 최종 렌더링 단계에서 이루어지게 됩니다.

## 파트 2 레퍼런스 이미지 선택 및 텍스처 제작 가이드로 활용하기

### a. 레퍼런스 이미지의 역할과 텍스처 제작에서의 그 중요성

- 레퍼런스 이미지는 텍스처 제작 과정에서 아티스트의 시각적 가이드 역할을 하며, 실제 재질과 표면의 모양, 색상, 질감, 디테일에 대한 참조 기준을 제공합니다.
- 아티스트가 다양한 머티리얼의 복잡하고도 미묘한 차이와 특성을 이해함으로써 디지털 환경에서 텍스처를 더욱 정확하고 사실적으로 재현할 수 있도록 해줍니다.
- 레퍼런스 이미지는 씬이나 프로젝트 전반에 걸쳐 텍스처의 일관성과 일관성을 유지하여 머티리얼이 실제와 동일하게 보이고, 전체적인 시각적 스토리텔링에 기여할 수 있도록 도와줍니다.

### b. 레퍼런스 이미지가 텍스처 제작 가이드로 특히 유용하게 활용되는 예

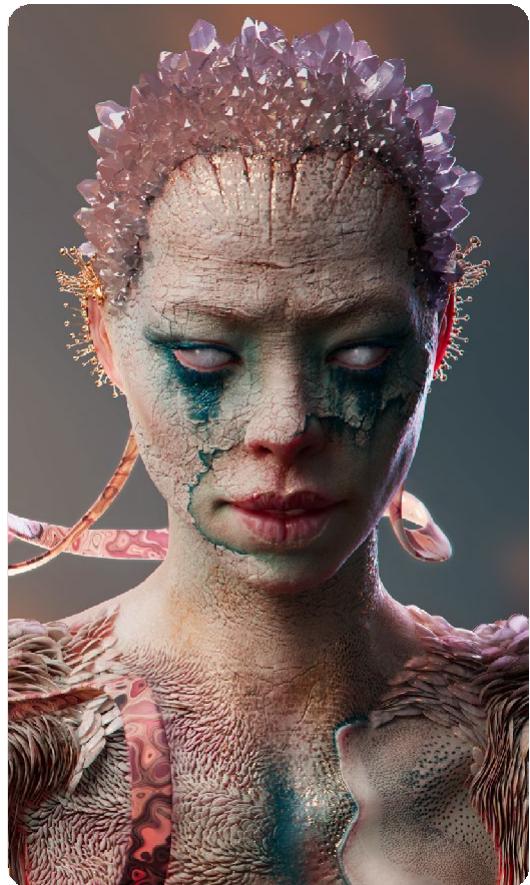
- 자연환경:  
풍경이나 야외 씬의 텍스처 생성 시 바위, 토양, 초목, 지형 요소의 레퍼런스 이미지를 통해 자연에서 볼 수 있는 텍스처와 색상, 패턴에 대한 귀중한 통찰력을 얻을 수 있습니다.

### • 건축적 요소:

건물이나 구조물 또는 건축 디테일을 텍스처링하는 경우 벽돌, 콘크리트, 목재, 금속, 유리와 같은 건축 자재의 레퍼런스 이미지를 사용하여 텍스처 제작 과정에 정보를 제공함으로써 아티스트가 건축물 표현의 정확성과 현실감을 구현하는데 도움을 줄 수 있습니다.

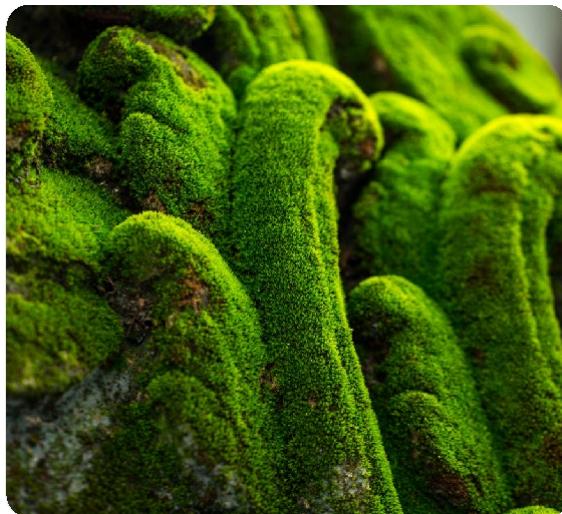
### • 캐릭터 텍스처:

캐릭터 텍스처링 시 피부, 머리카락, 의상, 액세서리의 레퍼런스 이미지는 아티스트가 인체 구조와 의복 재질의 미묘한 차이와 디테일을 담아냄으로써 보다 생동감 넘치고 사실적인 캐릭터를 제작할 수 있도록 도와줍니다.



### c. 텍스처 생성을 위한 레퍼런스 이미지 라이브러리 구축 및 구성

- 온라인 이미지 데이터베이스, 사진 웹사이트, 스톡 이미지 라이브러리, 개인 사진 자료, 책이나 잡지 같은 실제 참고 자료 등 다양한 소스에서 레퍼런스 이미지를 수집하고 분류하여 레퍼런스 이미지 라이브러리를 구축할 수 있습니다.
- 레퍼런스 이미지는 재질 종류(예: 나무, 금속, 직물) 또는 주제적 요소(예: 풍경, 건축, 캐릭터)에 따라 특정 카테고리 또는 폴더로 정리하여 쉽게 이용 및 검색할 수 있도록 해야 합니다.
- 레퍼런스 이미지 라이브러리 내에 하위 폴더나 태그를 만들어 색상, 질감, 조명, 원근감 등의 속성을 기준으로 이미지를 보다 세분화할 수도 있습니다.
- 새로운 소재와 텍스처, 시각적 영감을 반영할 수 있도록 레퍼런스 이미지 라이브러리를 정기적으로 업데이트 및 확장하여 아티스트가 텍스처 제작 프로젝트에 활용할 수 있는 다양하고 포괄적인 리소스를 확보하는 것이 중요합니다.



### d. 추천 연습 과제

#### 레퍼런스 이미지 조사 및 수집:

- 나무, 금속, 패브릭, 돌 등 관심 있는 재질이나 표면 텍스처를 선택하세요.
- 온라인 이미지 검색 엔진이나 스톡 이미지 웹사이트를 사용하여 선택한 재질과 관련된 레퍼런스 이미지를 찾아보세요.
- 선택한 재질의 다양한 질감, 색상, 패턴, 조명 조건을 보여주는 다양한 레퍼런스 이미지를 수집하세요.

#### 레퍼런스 이미지 분류:

- 컴퓨터에 폴더나 디렉토리를 만들어 레퍼런스 이미지를 정리하세요.
- 재질 종류(예: 나무, 금속, 직물) 또는 주제적 요소(예: 풍경, 건축, 캐릭터)를 기준으로 레퍼런스 이미지를 카테고리 별로 구분합니다.
- 각 카테고리 내에서 하위 폴더나 태그를 만들어 색상, 질감, 조명, 원근감 등의 속성을 기준으로 이미지를 세분화하세요.

#### 무드보드(Mood board) 제작:

- 디지털무드보드플랫폼이나 소프트웨어 도구를 사용하여 레퍼런스 이미지의 시각적 콜라주를 만들어 보세요.
- 무드보드에 레퍼런스 이미지를 시각적으로 매력적인 방식으로 체계적으로 배열하세요.
- 각 레퍼런스 이미지에 주석이나 메모를 추가하여 텍스처 제작과 관련된 특정 기능이나 세부 사항 또는 속성에 대한 설명을 명시하세요.

#### 실물 레퍼런스 라이브러리 구축:

- 선택한 레퍼런스 이미지를 출력하고 바인더나 폴더 또는 앨범을 사용하여 실물 라이브러리를 만듭니다.
- 출력된 레퍼런스 이미지를 재질 유형이나 주제적 요소에 따라 카테고리와 하위 카테고리로 구분하여 정리합니다.
- 출력된 레퍼런스 이미지에 관련 정보나 메모를 추가하여 텍스처 제작에 대한 맥락과 인사이트를 제공하도록 합니다.

#### 키워드 태그 및 메타데이터 정리 연습:

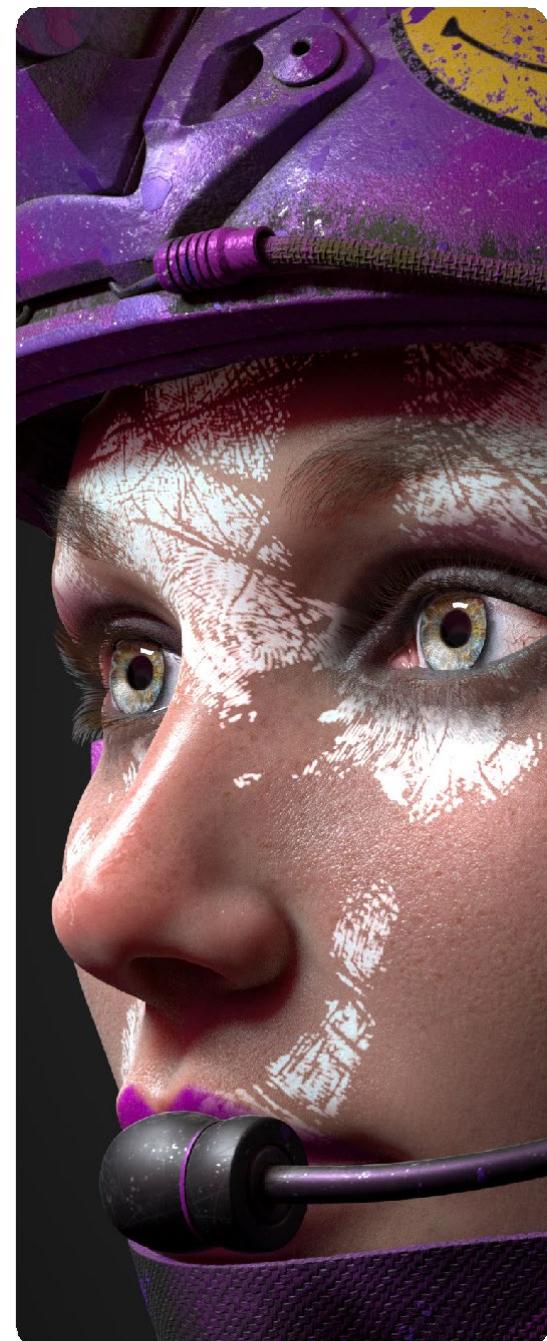
- 이미지 관리 소프트웨어 또는 플랫폼의 키워드 태그 지정 및 메타데이터 구성 기능을 사용합니다.
- 각 레퍼런스 이미지에 관련 키워드와 메타데이터 태그를 지정하여 손쉽게 탐색 및 검색할 수 있도록하세요.
- 다양한 태그 지정 전략을 실험적으로 사용하여 레퍼런스 이미지 라이브러리의 구성과 접근성을 개선해 보세요.

#### 참조 라이브러리의 정기적 업데이트 및 확장:

- 새로운 레퍼런스 이미지를 지속적으로 검색함으로써 라이브러리를 확장하고 시각적 영감을 다양화하세요.
- 새로운 재질과 질감, 주제적 요소를 반영할 수 있도록 필요에 따라 라이브러리의 구조를 업데이트하고 개선하세요.
- 레퍼런스 이미지 라이브러리를 정기적으로 검토 및 선별하여 오래되거나 중복된 이미지는 제거하고, 향후 텍스처 제작 프로젝트와 관련성이 있는 유용한 이미지만 유지할 수 있도록하세요.

#### e. 추가 교육 자료

- [텍스처링.xyz](#)
- [놀랍도록 디테일한 텍스처의 핵심](#)
- [레퍼런스 이미지의 중요성](#)
- [PurRef: 한 곳에서 관리하는 레퍼런스 이미지](#)



## Module 4

# UVs, 매핑 및 기타



## 파트 1 텍스처 매핑과 UV 좌표의 이해

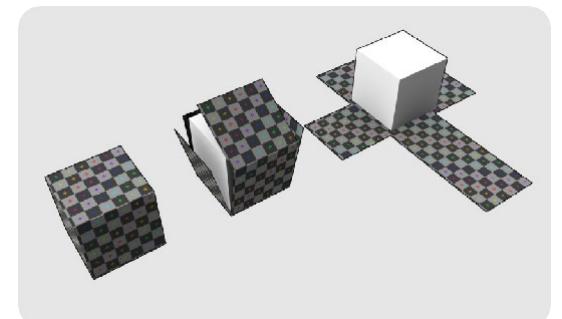
### a. 텍스처 매핑 개요:

텍스처 매핑은 포장지로 선물을 포장하는 것과 같습니다. 3D 컴퓨터 그래픽의 세계에서는 텍스처 매핑을 통해 3D모델에 디테일과 색상을 추가합니다. 예를 들어 평범한 골판지 상자를 보물 상자처럼 보이게 만들고 싶은 경우, 텍스처 매핑을 사용하면 상자에 나뭇결 이미지나 금색을 입혀 나무나 금속처럼 보이게 만들 수 있습니다.

간단히 말해 텍스처 매핑은 텍스처라고 하는 2D 이미지를 3D 객체에 감싸서 더 사실적이고 흥미롭게 보이도록 하는 과정입니다.

### b. UV 좌표의 이해 및 텍스처 매핑과의 관계:

UV 좌표는 3D 객체에 텍스처를 쓰우는 방법을 컴퓨터에 알려주는 일련의 지침이라고 생각하면 됩니다.



### c. UV 좌표와 3D 모델과의 관계

UV 매핑은 3D 모델을 위한 맞춤 정장을 만드는 것과 같습니다. 인체의 모든 곡선과 윤곽에 맞게 정장을 재단하는 것처럼 텍스처가 모델의 모든 부분에 완벽하게 맞도록 해 줍니다.

UV 매핑을 하지 않으면 텍스처가 3D모델 상에서 늘어지거나 왜곡되거나 잘못 겹쳐 져서 이상하거나 비현실적으로 보일 수 있습니다. 또한 UV 매핑은 텍스처가 매끄럽고도 정확하게 입혀지도록 해서 모델의 전반적인 시각적 품질을 향상시킵니다.

UV 매핑은 텍스처를 3D 모델에 씌우고 적용하는 방식을 결정하여 최대한 사실적이고 디테일하게 보이도록 하는 데 핵심적인 역할을 합니다. UV 맵 없이는 3D모델의 특정 영역에 텍스처를 정확하게 씌울 수 없습니다.

UV 맵은 아티스트가 3D 모델의 2D '패턴'을 기반으로 커스텀 이미지를 제작할 수 있도록 함으로써 Mari 와 같은 소프트웨어에서 3D 모델에 텍스처를 씌우는 과정을 용이하게 해줍니다. 아티스트는 모델의 이음새(seam)를 펼쳐서 2D 평면도에 평평하게 배치한 다음 그 패턴을 기반으로 커스텀 이미지를 만들어 3D 모델에 적용할 수 있습니다. 이러한 프로세스를 통해 풍부한 색상과 디테일을 가진 모델이 탄생합니다. UV 매핑 프로세스는 일반적으로 3D 모델링이 완료된 후 애니메이션 작업을 시작하기 전에 수행됩니다.

### d. UV 맵의 이해를 위한 연습 과제

#### 기초 UV 매핑 연습:

- 처음에는 정육면체나 구와 같은 간단한 3D 모델로 시작하세요.
- 3D 모델링 소프트웨어의 UV 매핑 소프트웨어나 툴을 사용하여 해당 모델의 UV 맵을 만드세요.
- 평면이나 원통형 또는 구면 매핑과 같은 다양한 UV 매핑 기법을 사용해 보고 모델 표면의 UV 좌표 레이아웃에 어떤 영향을 미치는지 살펴보세요.
- UV를 언랩하고 레이아웃을 조정하여 왜곡을 최소화하고 텍셀 밀도를 최적화하는 연습을 해보세요.

#### 텍스처 프로젝션 연습:

- 3D 모델에 바둑판 패턴과 같은 간단한 텍스처를 적용하세요.
- UV 좌표를 기반으로 UV매핑 기술을 사용하여 모델 표면에 텍스처를 투영해 보세요.
- UV 맵에 따라 텍스처가 어떤 방식으로 모델에 입혀지는지 관찰하고, 원하는 결과를 얻을 때까지 다양한 매핑 옵션을 실험적으로 적용해 보세요.



#### 심화 UV 매핑 연습:

- 캐릭터나 여러 파츠(부품)가 있는 프립과 같이 좀 더 복잡한 3D모델을 선택하세요.
- 이음새(seam)와 겹치(overlap)는 지오메트리를 고려하여 모델의 각 파츠에 대한 UV 맵을 만드는 연습을 해보세요.
- UV 언래핑 알고리즘이나 수동 편집과 같은 고급 UV 매핑 기술을 실험적으로 사용하여 텍스처 페인팅을 위한 최적의 UV 레이아웃을 구현해 보세요.

#### 텍스처 페인팅 연습 :

- Mari와 같은 텍스처 페인팅 툴을 사용하여 UV 매핑된 3D 모델에 직접 텍스처를 페인팅해 보세요.
- 처음에는 간단한 텍스처로 시작해서 점차 브러시, 스텐실, 레이어를 사용해 복잡한 디테일과 효과를 추가해 보세요.
- 페인팅한 텍스처가 UV 맵에 어떻게 정렬되는지, UV 레이아웃상의 변경 사항이 페인팅 된 텍스처의 모양에 어떤 영향을 미치는지 주의 깊게 살펴보세요.

### e. UV 매핑의 이해 및 설명을 위한 추가 교육 자료

- [UV의 이해: 호불호를 떠나 꼭 알아야 할 필수 요소](#)
- [UV 맵 설명](#)
- [UV 매핑 소개 – 기초 완전 정복](#)
- [UV 맵 설명](#)
- [UV 매핑이란?](#)
- [UV 매핑 및 언래핑이란?](#)

## 파트 2 다양한 텍스처 유형 개요(diffuse, specular, normal maps 등)

### a. VFX 및 애니메이션의 텍스처 맵:

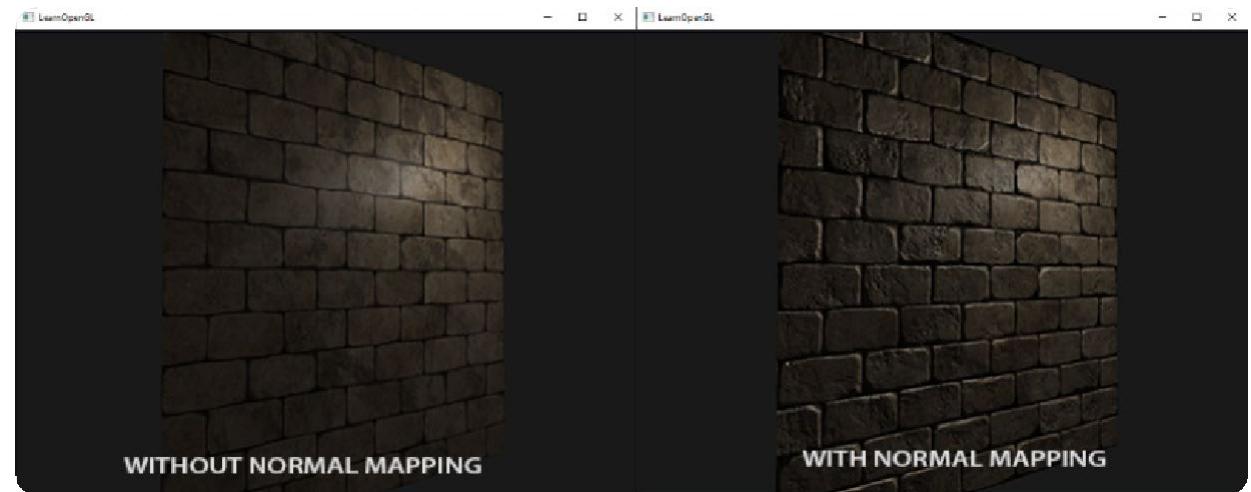
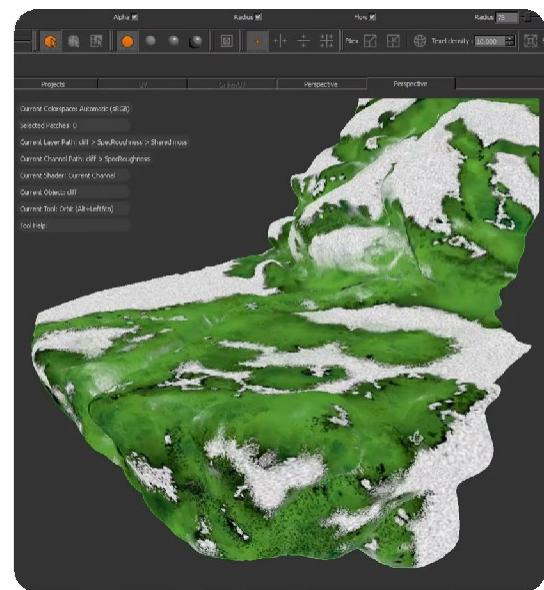
텍스처 파일 또는 이미지 텍스처라고도 불리는 텍스처 맵은 VFX 및 애니메이션의 필수 요소입니다. 텍스처 맵은 3D 객체의 표면 특성을 시뮬레이션하는 데 사용되는 정보가 포함된 2D 이미지로, 3D 모델에 입혀 렌더링 된 씬에 디테일과 현실감, 시각적 흥미를 더합니다.

VFX 및 애니메이션 관점에서 텍스처 맵은 색상과 반사율, 투명도 등 다양한 표면 특성을 정의하는 시각적 기본 구성 요소(building block)의 역할을 합니다. 아티스트는 텍스처 맵을 적용하여 디지털 씬에 실제와 같은 환경과 캐릭터, 효과를 만들 수 있습니다.

**VFX 및 애니메이션에는 일반적으로 다음과 같은 텍스처 유형이 사용됩니다:**

- **Diffuse map:** 조명효과가 없는 객체의 기본 색상 또는 텍스처를 나타내며, 빛이 표면에서 확산 반사되는 방식을 정의합니다. VFX에서 Diffuse 텍스처는 표면의 Base color 또는 Albedo를 나타내는 것으로, 빛이 머티리얼에 흡수되고 산란하는 방식을 결정합니다. 예를 들어, 표면에 빨간색 Diffuse 텍스처를 입힐 경우 조명을 받으면 표면이 빨간색으로 보이게 됩니다. Diffuse 텍스처는 씬에 있는 객체의 전체적인 색상과 외관을 설정하는 데 필수적인 요소입니다. 렌더러는 렌더링 프로세스 중에 Diffuse 텍스처의 정보를 사용하여 최종 이미지의 각 픽셀에 대한 기본 색상을 계산하며, 이때 조명 조건과 표면 방향, 재질 특성과 같은 요소를 고려합니다.

- **Specular map:** Specular 맵은 표면의 Specular highlight 강도를 제어하여 다른 영역보다 반사율이 강하거나 더 반짝이는 영역을 나타냅니다. 참고로, Specular highlight란 광원을 비추었을 때 빛을 받아 반짝이는 표면에 나타나는 밝은 반사 점을 말합니다. 아티스트는 specular map의 값을 조정하여 specular highlight의 강도와 크기, 선명도를 제어할 수 있습니다. 예를 들어 머티리얼의 반사 영역에 해당하는 맵 영역의 밝기를 높이면 렌더링된 이미지에서 해당 영역이 더 밝게 나타납니다. 또한 specular map은 표면과 빛의 상호작용에 영향을 주어 reflectivity 및 glossiness와 같은 머티리얼 속성에 영향을 줍니다.

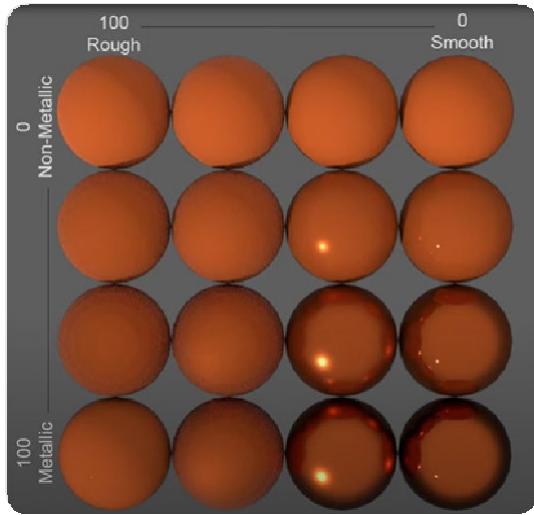


- **Normal map:** normal map은 표면 법선(normal)의 음영을 조작하여 돌출부나 주름 또는 접힘, 구겨짐 같은 표면 세부 정보를 인코딩합니다. 모델의 기하학적 복잡도를 증가시키지 않고도 크기가 작은 돌출부나 주름 또는 그 밖의 표면 불규칙성의 효과를 시뮬레이션합니다. 쉐이딩 단계에서 normal map은 광선의 방향을 변경하여 모델에 깊이감을 부여하고, 표면 디테일에 착시 효과를 불러일으킴으로써 평평한 표면에 시각적 복잡성을 더해 렌더링 된 이미지가 더욱 사실적으로 보이게 만듭니다. 노멀 맵은 다양한 방법으로 만들 수 있지만, 일반적으로 스컬프팅된 모델에서 고해상도 표면 디테일을 캡처하거나 height map 또는 displacement map에 기반한 절차적 생성 기법을 사용합니다.

- **Displacement map:** 그레이스케일 값(grayscale value)을 기준으로 점(point)을 변위하여 3D 모델의 지오메트리를 변형함으로써 더 복잡한 표면디테일을 생성하는 기능입니다. Displacement map은 텍스처 정보를 기반으로 점을 배치하여 3D모델의 실제 지오메트리를 변경하며, 일반적으로 섬유의 주름이나 미세한 표면 불규칙성과 같은 세부적인 표면형상을 만드는 데 사용됩니다.

- **Ambient occlusion map:** 표면이 서로 맞닿거나 인접한 영역을 어둡게 하여 주변광의 효과를 시뮬레이션함으로써 깊이감과 현실감을 높이는 기능입니다. 틈새와 모서리에 미묘한 그림자와 깊이를 더하여 더욱 사실적인 음영을 표현하는 데 사용됩니다.

- **Emissive map:** 개체의 특정 영역에 자체 조명을 추가하여 외부 광원과 관계없이 자체적으로 빛을 발산하는 것처럼 보이게 합니다.



- **Roughness map:** 머티리얼의 미세 표면의 거칠기를 결정하여 빛이 표면과 상호작용을 하는 방식에 영향을 미치고, 광택도를 변화시킵니다.

- **Opacity map:** 객체 내의 투명도 또는 불투명도 영역을 정의하여 그에 따라 빛이 통과 또는 차단되도록 합니다.

### b. 텍스처 유형별 용도

각 텍스처 유형은 디지털 씬에 있는 표면의 모양과 특성을 정의하는 특정한 용도로 사용됩니다:

- **Diffuse map:** 객체의 기본 색상과 텍스처를 설정하여 기본적인 시각적 아이덴티티를 제공합니다.
- **Specular map:** 하이라이트가 나타나는 위치와 강도를 결정하여 표면의 반사 속성을 제어합니다.
- **Normal map:** 지오메트리의 복잡성을 증가시키지 않으면서 객체에 표면 디테일과 깊이를 더하여 현실감을 높입니다.

- **Displacement map:** 모델의 지오메트리를 물리적으로 변형함으로써 표면 디테일을 향상시켜 더욱 사실적인 텍스처를 만들어냅니다.

- **Ambient occlusion map:** 틈새와 모서리 부분에 빛의 occlusion을 시뮬레이션하여 깊이감과 현실감을 향상시킵니다.

- **Emissive map:** 객체의 특정 영역에 발광 및 광택 효과를 더하여 빛이 방출되는 듯한 느낌을 부여합니다.

- **Roughness map:** 표면 거칠기를 변경하여 빛이 표면에서 산란 또는 반사되는 방식에 영향을 줍니다.

- **Opacity map:** 개체 내의 투명 또는 불투명 영역을 정의하여 반투명 또는 마스킹된 표면을 생성할 수 있습니다.

### c. 텍스처 제작 또는 생성

텍스처는 원하는 결과물과 예술 작업 워크플로우에 따라 다양한 기법과 소프트웨어 도구를 사용하여 만들거나 생성할 수 있습니다. 다음은 일반적인 텍스처 제작 및 생성 방법의 예입니다.:

- **Digital painting:** 아티스트는 Mari, Photoshop 또는 Substance Painter와 같은 소프트웨어를 사용하여 UV 언래핑된 3D 모델에 텍스처를 직접 수동으로 페인팅할 수 있습니다.

- **Photogrammetry:** 실제 사진이나 실제 물체의 스캔을 통해 텍스처를 생성하여 표면 디테일과 색상을 매우 정확하게 캡처할 수 있습니다.

- **Procedural generation(절차적 생성):** 노이즈 패턴이나 프랙탈 또는 수학 함수와 같은 절차적 기법을 사용하여 알고리즘으로 텍스처는 생성할 수 있어 표면 속성의 무한한 변형 및 제어가 가능합니다.

- **Texture libraries:** 아티스트는 다양한 텍스처 맵이 포함된 기존 텍스처 라이브러리나 자원을 활용할 수 있으며, 이를 특정 프로젝트 요구 사항에 맞게 사용자 정의하고 조정할 수 있습니다.

전반적으로 텍스처 맵은 VFX와 애니메이션에서 현실감과 디테일, 시각적 효과를 구현하는데 중요한 역할을 하며, 아티스트가 매력적인 디지털 이미지를 제작할 수 있는 강력한 툴세트를 제공합니다.

### d. 추천 연습 과제

#### 텍스처 식별 연습:

- 다양한 텍스처 유형을 보여주는 이미지 또는 샘플 모음을 수집하세요 (예: diffuse, specular, normal maps 등).
- 각 텍스처를 자세히 살펴보고 그 특징과 목적을 파악해 보세요.
- 각 텍스처에 고유한 특징을 부여하는 것은 무엇이며, 전반적인 표면 모양에 어떤 영향을 미치는지 기록해 보세요.
- 시각적 속성을 비교 및 대조하여 텍스처 유형을 구별하는 연습을 하세요.

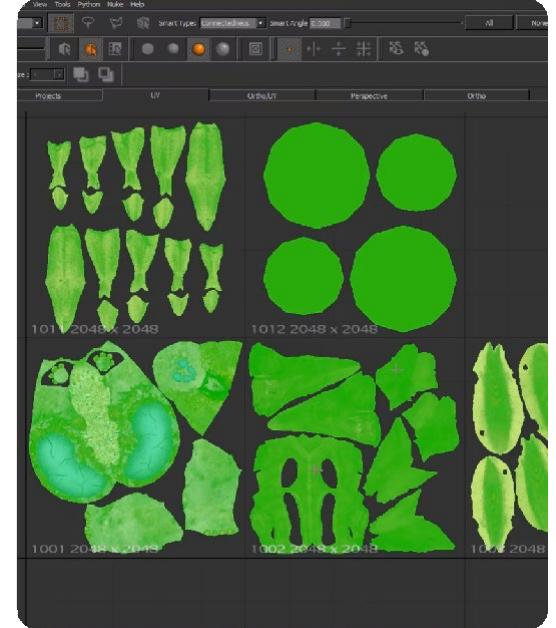
#### 텍스처 생성 연습:

- 포토샵이나 Mari 같은 디지털 페인팅 소프트웨어를 사용하여 나만의 텍스처를 만들어 보세요.
- 처음엔 간단한 텍스처에서부터 시작해서 자신감이 붙으면 점차 복잡도를 높여 보세요.
- 다양한 도구와 기법을 사용하여 거칠기나 광택 또는 유통불통함과 같은 특정 표면 효과를 얻는 방법을 이해하는 데 집중하세요

- 다양한 브러시 프리셋, 레이어 혼합모드, 조정 레이어를 살펴보고 색상, 대비, 디테일과 같은 텍스처 특성을 조작해 보세요.

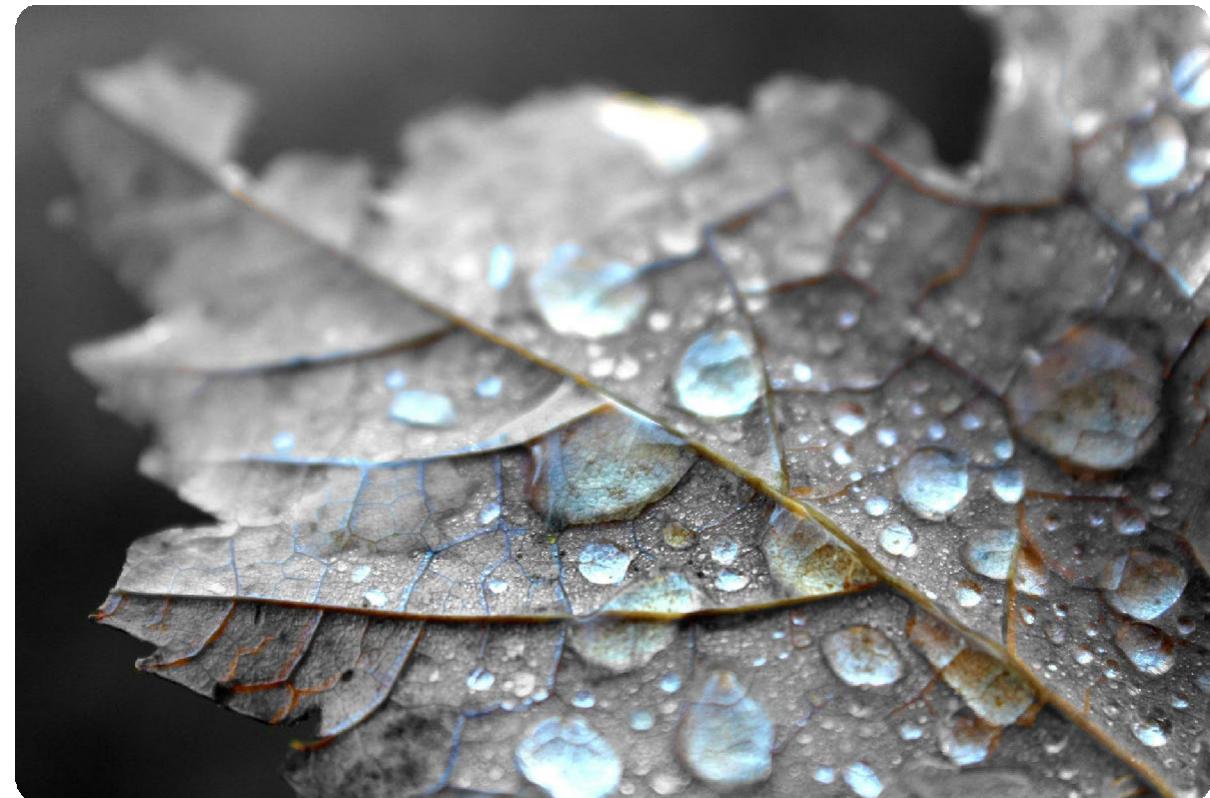
#### 텍스처 매핑 및 UV 언래핑 연습 :

- Mari, Substance, Blender, Maya, 3ds Max와 같은 3D 모델링 소프트웨어를 사용하여 UV 언래핑 기술을 연습해 보세요.
- 단순한 정육면체나 구 형태 등의 기본적인 3D 모델을 만든 다음 UV 좌표 언래핑을 수행해 보세요.
- UV 언래핑된 모델에 텍스처 맵을 적용하고, 텍스처가 객체의 지오메트리에 어떻게 일치되는지 관찰하세요.
- UV 레이아웃을 조정하여 왜곡을 최소화하고 텍스처 해상도를 최대화하는 실험을 해보세요.
- 캐릭터나 건축 요소처럼 더 복잡한 모델을 가지고 UV 매핑을 연습하면서 기술을 연마하세요.



### 텍스처 합성 연습:

- 단순한 3D 씬이나 객체를 다양한 유형의 텍스처를 합성하여 외관을 향상시키는 실험을 해보세요:  
[예제 프로젝트 파일](#)
- 벽이나 바닥, 프랍 같은 씬에 있는 다양한 표면에 diffuse, specular, normal map 및 기타 텍스처 맵을 적용해 보세요.
- 각 텍스처 유형이 조명 및 음영 속성을 비롯한 씬의 전체적인 외관과 느낌에 어떤 영향을 미치는지 살펴보세요.
- 색상 강도, 반사율, 범프(bump) 강도 등의 텍스처 매개변수를 실험적으로 조정하여 원하는 시각 효과를 얻어 보세요.



### 텍스처 분석 및 평가:

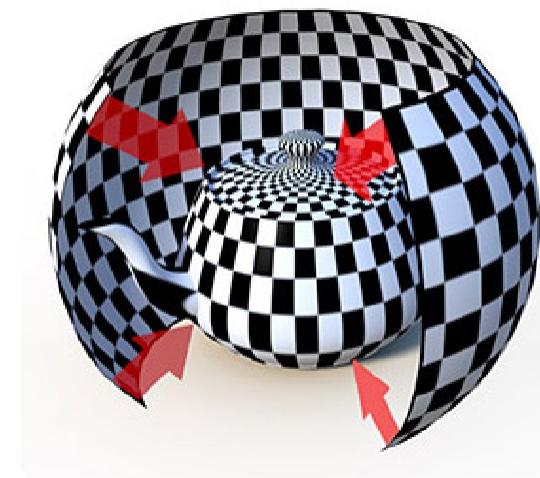
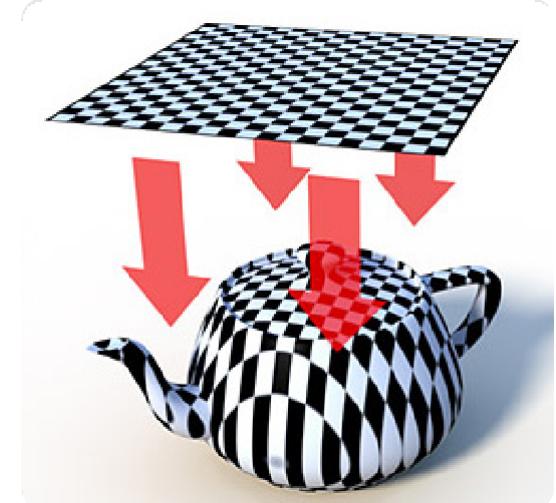
- 영화나 비디오게임 또는 디지털 아트워크와 같은 전문 VFX 및 애니메이션 프로젝트에 사용된 텍스처 사례를 살펴보세요.
- 사실적인 환경과 캐릭터, 효과를 만들기 위해 다양한 텍스처 유형을 어떻게 활용했는지 분석해 보세요.
- 시각적 매력, 현실감, 스토리텔링 측면에서 사용된 텍스처의 효과를 비판적으로 평가해 보세요.
- 구현된 텍스처 장단점을 파악하고 나의 작업에 유사한 기법을 어떻게 적용할 수 있을지 생각해 보세요.

### e. 추가 교육 자료

- [텍스처링 이론 101 – 텍스처 맵과 채널의 이해](#)
- [텍스처 맵 설명 – 텍스처 아티스트라면 알아야 할 필수 지식](#)

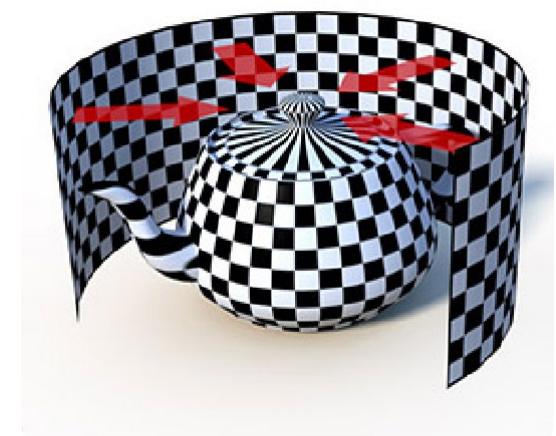
### f. UV 매핑 기법

**평면 매핑(Planar mapping):** 평면 매핑은 한 방향에서 UV 좌표를 모델 표면에 투영하는 매핑 방법입니다. 이는 마치 3D 모델을 평면에 펼치는 것 같은 방식으로, 주로 평평한 면을 가진 객체나 특정 방향을 향하고 있는 면에 가장 적합합니다. 벽이나 바닥 또는 빌보드(billboard)처럼 단순하고 평평한 객체에 유용한 방법이지만 곡면이나 복잡한 면에서는 왜곡을 일으킬 수 있습니다.



### 구면 매핑(Spherical mapping):

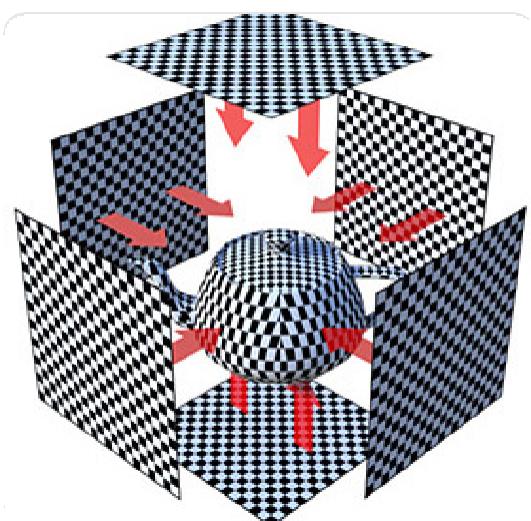
구면 매핑은 모델 내부의 한 지점에서 UV 좌표를 투영하여 구형 투영을 생성하는 방법으로, 구체나 지구본과 같은 구형 또는 둥근 객체에 자주 사용됩니다. 구면 매핑은 3D 모델을 구의 면에 투영하는데, 이는 행성이나 안구처럼 구형의 물체에 적합할 뿐만 아니라 이러한 물체의 왜곡을 최소화 합니다.



### 원통형 매핑(Cylindrical mapping):

원통형 매핑은 모델에 UV 좌표를 원통으로 감싸듯이 씌우는 것으로, 통이나 기둥과 같이 원통형 또는 곡선형 모양을 가진 객체에 적합한 기법입니다. 원통형 매핑은 파이프나 음료수 캔처럼 원통형 또는 튜브형 모양의 객체에 적합하며, 해당 유형의 객체에서 왜곡을 최소화 합니다.

**박스 매핑(Box mapping):** 박스 매핑은 모델의 각 측면에서 UV 좌표를 투영하여 기본적으로 모델 주위에 정육면체를 만들고 각 면에 투영하는 것으로, 궤짝이나 건물과 같이 상자 모양을 가진 객체에 유용합니다. 박스 매핑은 3D 모델을 정육면체의 여섯 면에 투영한 다음 정육면체를 펼쳐서 2D 이미지를 생성하는 방식으로 이루어집니다. 건물이나 가구와 같이 각도가 날카로운 객체를 빠르게 텍스처링 하는 데 유용한 방법이지만, 곡면에 육안으로 볼 수 있는 uv 심과 왜곡이 발생할 수 있습니다.



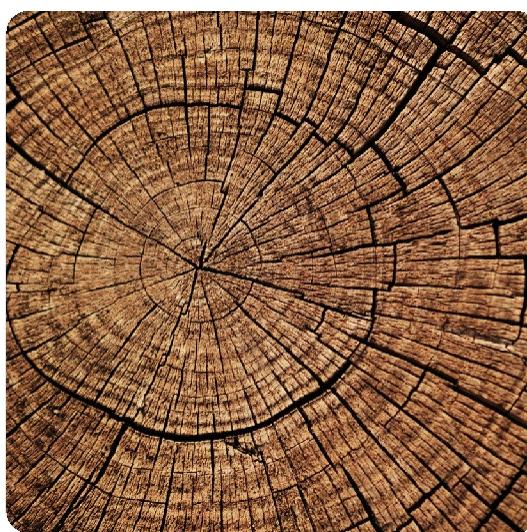
### g. 복잡한 3D 모델용 UV 맵을 생성할 때 아티스트가 직면하는 일반적인 문제와 이를 최적화하는 방법

복잡한 3D 모델의 UV 맵을 제작할 때 아티스트는 눈에 띄는 심, 흐릿하거나 왜곡된 텍스처, 모델에 텍스처가 매끄럽게 입혀지도록 해야 하는 등의 문제에 직면하게 됩니다. 이러한 문제는 대부분 심을 잘못 배치하거나, UV 맵을 수동으로 편집하거나, 텍스처의 이미지 해상도가 부족함으로 인해 발생하는 경우가 많습니다.

다음 지침을 따르면 UV 맵을 최적화하고, 텍스처 해상도를 최대로 높이면서 왜곡을 최소화할 수 있습니다;

- **신중한 심 배치:** 서로 다른 두 텍스처가 만나는 부분이나 모델의 기하학적 구조가 자연스럽게 끊어지는 부분 등 눈에 잘 띠지 않는 곳에 심을 배치해야 합니다.
- **고해상도 텍스처 사용:** 고해상도 텍스처는 흐림(blurriness) 현상을 줄이고 전반적인 시각적 품질을 향상시킬 수 있습니다. 단, 해상도와 성능 간의 균형을 맞춰야 합니다.
- **수동 편집 피하기:** UV 맵을 수동으로 편집할 경우 왜곡이 발생할 수 있으므로, UV 에디터에서 언랩 작업을 사용하고 스트레치를 최소화하여 올바른 종횡비를 유지하고 왜곡을 최소화해야 합니다.
- **시밍(seaming) 기법 활용:** 스마트 UV 프로젝트, 원통 및 구체 투영과 같은 기법을 사용하면 복잡한 모델을 언래핑할 때 왜곡을 최소화할 수 있습니다.
- **리토폴로지화(Retopologize):** 필요한 경우 고해상도 모델을 리토폴로지화하여 실시간 렌더링이나 애니메이션에 적합한 최적화된 로우 폴리(low-poly) 버전을 만들 수 있습니다. 이러한 프로세스는 왜곡을 최소화하고 더 효과적인 UV 매핑이 이루어질 수 있도록 해 줍니다.
- **디테일 베이킹:** 고해상도 스컬프의 normal map, ambient occlusion map 및 그밖에 필요한 맵을 로우폴리 모델에 베이킹하면 폴리곤 수를 늘리지 않고도 디테일을 유지할 수 있습니다.

• **테스트 및 조정:** 아티스트는 호환성과 목표 성능을 달성하기 위해 게임 엔진이나 VFX 파이프라인과 같은 계획된 환경에서 모델을 테스트하고 필요에 따라 조정해야 합니다. 아울러 프로세스 전반에 걸쳐 애니메이터와 리거, 테크니컬 아티스트와 협력하면 발생 가능성이 있는 모든 문제를 해결하는 데 도움이 될 수 있습니다.



### h. Mari 텍스처 페인팅을 위한 UV 맵 최적화

아티스트는 Mari에서 텍스처 페인팅을 수행하기 위해 UV 맵을 최적화할 때 왜곡을 최소화하고, 텍셀 밀도(texel density)를 최대화하여 텍스처 품질을 향상시키기 위해 다음 요소를 고려해야 합니다:

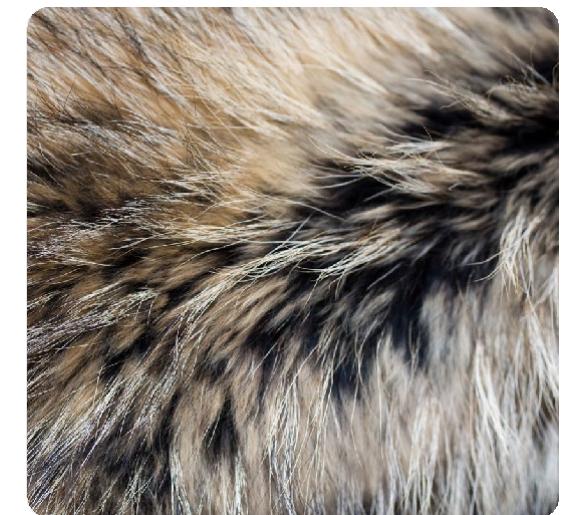
- **종횡비:** UV 아일랜드(덩어리)의 종횡비를 올바르게 유지하면 텍스처 품질 유지에 도움이 될 수 있습니다. 한편, UV 아일랜드를 늘리거나 찌그러뜨리면 왜곡이나 디테일 손실이 발생할 수 있으므로 피해야 합니다.

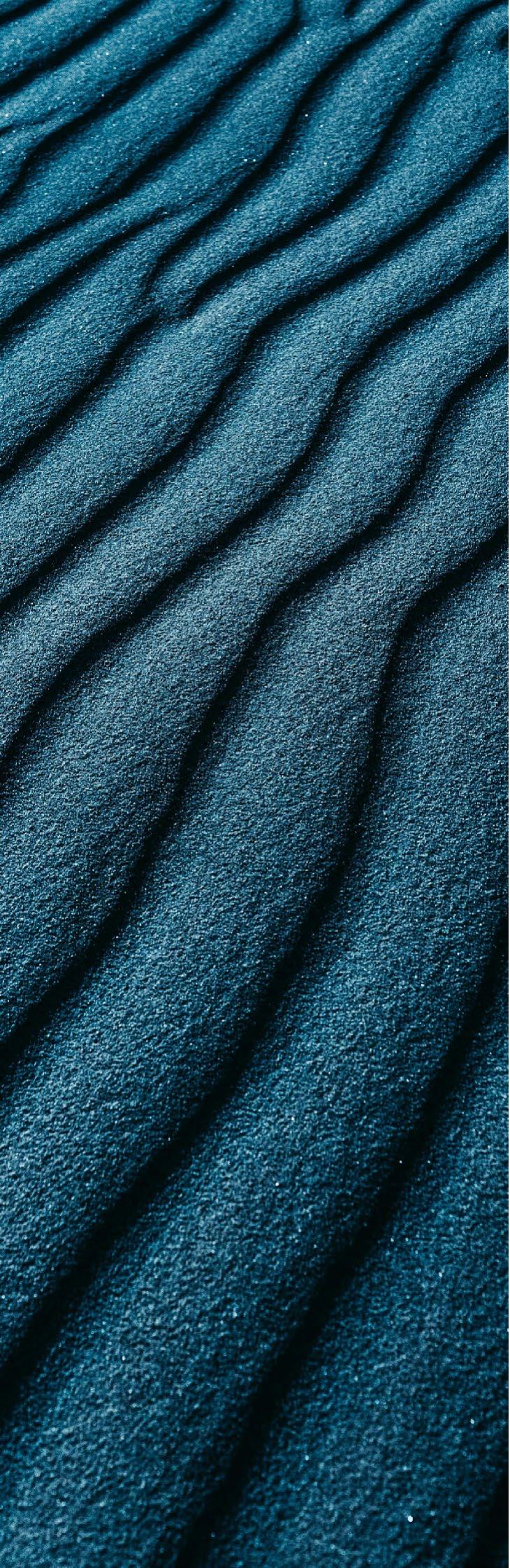
• **왜곡 최소화:** UV 맵의 왜곡은 들어짐이나 흐릿함 또는 픽셀화와 같은 텍스처 아티팩트를 유발할 수 있습니다. 아티스트는 UV아일랜드를 UV 공간 내에 겹치지 않게 배치하여 왜곡을 최소화해야 합니다.

• **패킹 밀도(Packing density):** UV 공간 내에 UV 아일랜드를 촘촘하게 패킹하면 텍스처 해상도를 극대화하고 왜곡을 최소화할 수 있습니다. 다만, UV 아일랜드를 과도하게 패킹할 경우 디테일과 텍스처 아티팩트가 손실될 수 있으므로 주의해야 합니다.

• **텍셀 밀도(Texel density):** 텍셀 밀도란 3D 모델의 단일 폴리곤에 해당하는 텍스처에 있는 픽셀 수를 말합니다. 아티스트는 텍스처가 일관되고 상세하게 보이도록 UV 맵 전체에 걸쳐 일관된 텍셀 밀도를 유지하는 것을 목표로 해야 합니다.

• **심(seam)과 보더(border):** 심과 보더는 서로 다른 텍스처 사이나 모델의 형상이 자연스럽게 끊어지는 부분처럼 눈에 잘 띠지 않는 영역에 배치해야 합니다. 이러한 방법을 사용하면 텍스처 아티팩트를 최소화하고, 모델의 시각적 품질을 전반적으로 향상시킬 수 있습니다.





다음 지침을 따르면 UV 맵에서 왜곡을 최소화하고 텍셀 밀도를 최대화하여 텍스처 품질을 향상시킬 수 있습니다.

- **고품질 3D 모델 사용:** 왜곡된 폴리곤이 거의 없는 정확한 지오메트리의 고품질 3D모델은 UV 맵의 왜곡을 최소화하는 데 도움이 될 수 있습니다.
- **UV 프로젝션 사용:** UV 프로젝션을 사용하면 복잡한 모델을 언래핑할 때 올바른 종횡비를 유지하고 왜곡을 최소화할 수 있습니다.
- **'최적화' 도구 사용:** Mari의 최적화 도구는 UV 맵의 왜곡을 최소화하고 패킹 밀도를 향상시키는 데 도움이 될 수 있습니다.
- **UV 배치 및 스케일 조정:** UV 아일랜드의 배치와 스케일을 조정하여 왜곡을 최소화하고 텍셀 밀도를 최대화할 수 있습니다.
- **리토폴로지화(Retopologize):** 필요한 경우 고해상도 모델을 리토폴로지화하여 실시간 렌더링이나 애니메이션에 적합한 최적화된 로우 폴리(low-poly) 버전을 만들 수 있습니다. 이러한 프로세스는 왜곡을 최소화하고 더 효과적인 UV 매핑이 이루어질 수 있도록 해줍니다.

### 파트 3 텍스쳐 해상도 및 파일 포맷 관련 지침

#### a. 텍스쳐 해상도와 폴리곤 개수의 상관관계

텍스쳐 해상도와 폴리곤 수의 관계는 시각적 품질을 유지하려면 텍스쳐 해상도가 3D 모델의 디테일 수준과 일치해야 한다는 것입니다. 하이 폴리곤(High-polygon) 모델은 디테일을 유지하기 위해 더 높은 해상도의 텍스처가 필요한 한편, 로우 폴리곤 모델은 낮은 해상도 텍스처를 사용할 수 있습니다.

아티스트는 디테일 수준과 기대하는 시각적 품질, 성능 고려 사항을 감안하여 특정 3D 모델에 적합한 텍스쳐 해상도를 결정할 수 있습니다. 또한 모델의 용도 (예: 실시간 렌더링, 애니메이션, VFX)와 대상 플랫폼의 하드웨어 요구 사항을 고려해야 합니다.

#### b. 고해상도 및 저해상도 텍스처 사용의 장단점

고해상도 텍스처의 장점은 더 높은 수준의 디테일과 시각적 품질을 제공 할 수 있다는 점이며, 단점은 메모리 사용량과 렌더링 시간이 더 많이 소요 될 수 있다는 점입니다. 저해상도 텍스처의 경우 메모리 사용량과 렌더링 시간을 줄일 수 있다는 장점이 있지만, 디테일과 시각적 품질이 떨어질 수 있습니다.

#### c. 텍스쳐 해상도와 성능 간의 균형

아티스트는 사용 목적과 대상 플랫폼의 하드웨어 요구 사항에 맞게 텍스쳐 해상도를 최적화함으로써 텍스쳐 해상도와 성능 고려 사항의 균형을 맞출 수 있습니다.

또한 mipmapping, 텍스처 아틀라싱 (texture atlasing), 텍스처 압축과 같은 기술을 사용하여 메모리 사용량을 줄이고 렌더링 성능을 향상시킬 수 있습니다.

- **밉맵의 사용:** 밍맵을 사용하면 고해상도 텍스처가 메모리 사용량과 성능에 미치는 영향을 줄일 수 있습니다. 밍맵은 다양한 수준의 디테일에 사용되는 텍스처를 여러 크기로 사전에 만들어 둔 버전을 말합니다.

- **텍스처 아틀라스(Texture atlases):** 여러 텍스처를 하나의 텍스처 아틀라스로 결합하여 텍스처 루프 횟수를 줄이고 성능을 향상시킬 수 있습니다.

- **정밀도(Level of Detail, LOD):** LOD(정밀도 단계별 조정) 기술을 사용하여 카메라와의 거리에 따라 텍스처 해상도를 동적으로 조정하여 성능을 최적화합니다.



#### d. 다양한 해상도의 텍스처 작업 시 발생하는 일반적인 문제와 그 해결 방법

다양한 해상도의 텍스처로 작업하는 경우 일반적으로 텍스처 늘어짐, 왜곡, 흐릿함 등의 문제가 발생할 수 있으며, 텍스처 해상도에 맞게 UV 맵을 배치하고, 크기 및 방향을 조정함으로써 이러한 문제를 해결할 수 있습니다. 또한 텍스처 필터링과 앤티 앤리어싱(anti-aliasing) 기술을 사용하여 텍스처의 시각적 품질을 향상시킬 수 있습니다.

전반적으로, 텍스처 해상도 및 파일 포맷으로 작업할 때 아티스트는 3D 모델의 디테일 수준과 기대하는 시각적 품질, 성능을 고려해야 합니다. 텍스처 해상도와 메모리 사용량 및 렌더링 시간 간의 균형을 유지하고, 파일 이름 지정, 구성, 호환성에 대한 권장 지침을 따라야 합니다. 이러한 개념과 기법을 이해하면 시각적 충실도(visual fidelity)는 유지하면서 성능을 최적화할 수 있는 3D 모델용 고품질 텍스처를 제작할 수 있습니다.



#### e. 파일 포맷 기본: 장점과 단점

3D 모델링 및 렌더링에서 텍스처에 사용되는 가장 일반적인 파일 포맷은 다음과 같습니다:

- **JPEG:** 압축률이 우수하고 3D 모델링 및 렌더링 소프트웨어에서 널리 지원되는 손실 압축 파일 포맷.
  - 장점: 파일 크기가 작아 웹 및 실시간 애플리케이션에 적합.
  - 단점: 압축 아티팩트로 인한 품질 저하, 고품질 텍스처에는 부적합.
- **PNG:** 투명도를 지원하고 3D 모델링 및 렌더링 소프트웨어에서 널리 지원되는 무손실 압축 파일 포맷.
  - 장점: 압축 아티팩트 없이 원본 품질 유지, 고품질 텍스처에 적합.
  - 단점: 손실 압축 포맷에 비해 큰 파일 크기.



- **TIFF:** 하이컬러(high-color) 심도를 지원하고, 3D 모델링 및 렌더링 소프트웨어에서 널리 지원되는 무손실 압축 파일 포맷.

- 장점: 압축 아티팩트 없이 원본 품질 유지, 고품질 텍스처에 적합.

- 단점: 손실 압축 포맷에 비해 더 큰 파일 크기.

- **EXR:** 하이컬러 심도를 지원하는 하이 다이내믹 레인지(High Dynamic Range, HDR) 파일 형식으로, VFX 및 애니메이션에 널리 사용됨.

- **HDR:** 하이컬러 심도를 지원하며 조명 및 환경 매핑에 사용되는 HDR 파일 형식입니다.

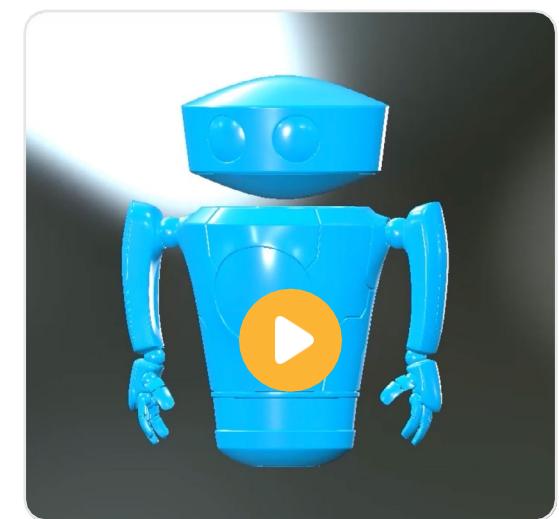
#### f. 명확하고 효율적인 워크플로우 유지를 위한 텍스처 파일명 지정 및 구성 지침

텍스처 파일명의 지정 및 구성 권장 지침으로는 설명적이고 일관된 명명 규칙을 사용하고, 3D 모델 또는 씬 별로 텍스처 폴더를 구성하고, 버전 관리 시스템을 사용하여 텍스처의 변경 사항을 추적하는 것 등이 있습니다. 또한 아티스트는 텍스처 해상도와 파일 형식 및 용도를 나타내는 명명 규칙을 사용하는 것도 고려해야 합니다.

## 파트 4

### Mari와 같은 텍스처 페인팅 소프트웨어와 그 인터페이스 소개

이 파트에서는 인터페이스에 대한 시각적 이해를 돋기 위해 Mari를 직접 사용하며 살펴봅니다. Mari를 시작하는 가장 좋은 방법은 Michael Wilde가 제작한 '[Day 1 in Mari: The Basics](#)' 동영상을 따라 해 보는 것입니다.



#### 모듈 4 용 교육 자료

- [텍스처링 기본 – VFX 머티리얼 페인팅 방법](#)
- [레퍼런스 이미지의 중요성](#)
- [Mari 튜토리얼: 사실적인 텍스처링 프로세스 전반](#)
- [초보자를 위한 Mari](#)
- [Mari: 초보에서 전문가로](#)

## Module 5

# 텍스처 기법

이 섹션에서는 학습 동영상을 사용하여 각 주제별로 여러분과 학생들이 따라할 수 있는 시각 자료를 제공합니다.



## Module 6

# 애니메이션 및 VFX의 텍스처링

### 파트 1

#### 페인팅 및 절차적 페인팅을 포함한 텍스처 생성 기법

이 파트에서는 학생들이 Michael Wilde의 '[Day 2 in Mari](#)' 학습 동영상을 시청하도록 안내합니다.

이 영상에서 Michael Wilde는 절차적 페인팅 방법 및 다양한 블렌딩 모드와 이미지를 사용하여 사실적인 디테일을 더하는 방법을 살펴봅니다. 영상에 나오는 로봇 에셋은 [다운로드](#)할 수 있으므로 학생들이 따라 해 볼 수 있습니다.



### 파트 2

#### 특정 머티리얼의 텍스처 생성하기

이 섹션에서는 다음의 동영상 강의를 통해 학생들이 다양한 예제 텍스처 만드는 방법을 배우게 됩니다:

- [Mari 피부 텍스처링](#)
- [Mari 금속 재질](#)
- [Mari 유리 재질 생성](#)
- [Mari 나무 재질 생성](#)
- [절차적 노드 가이드](#)

### 파트 3

#### 학습자 수준별 보조 및 심화 학습 주제:

- displacement 맵을 사용하여 텍스처에 깊이 추가하기
- 머리카락과 털과 같은 복잡한 표면의 텍스처 만들기
- 쉐이더 네트워크 소개 및 텍스처 제작에서 쉐이더 네트워크의 역할
- 텍스처 최적화 및 효율성을 위한 지침

애니메이션과 VFX 스튜디오는 서로 다른 결과물을 만들어 내기 위해 다른 방식의 텍스처링을 사용해야 하므로 두 분야의 차이점을 이해하는 것이 중요합니다:



[애니메이션의 텍스처링](#)



[VFX의 텍스처링](#)

이전 모듈을 통해 학습자가 습득해야 할 개념과 VFX 및 애니메이션의 텍스처링을 이해합니다:

- 애니메이션과 VFX 파이프라인에서 텍스처의 역할 이해하기
- 텍스처 최적화
- 애니메이션과 VFX에서 캐릭터 및 환경을 위한 텍스처 생성
- 프로덕션 환경에서의 텍스처 관리 및 모범 사례



## Mari 텍스처링 과정 개요

이제 텍스처 이론과 기법을 이해했으니 그러한 이론 및 기법이 Mari에서 어떻게 작동하는지 살펴보겠습니다. 이 섹션을 수강하려면 Mari에 대한 액세스 권한이 필요합니다. 교육용 라이선스가 있는 경우 학교에서는 Education Collective 프로그램의 일부로 Mari에 액세스할 수 있습니다. 학생은 학생용 라이선스를 사용하여 개인 컴퓨터를 통해 Mari에 액세스할 수 있습니다.

학생 라이선스 이용에 대한 자세한 내용은 아래의 Foundry 학생 페이지에서 확인할 수 있습니다:  
<https://www.foundry.com/education/students>

Mari 설치 가이드: <https://learn.foundry.com/mari/Content/install.html>

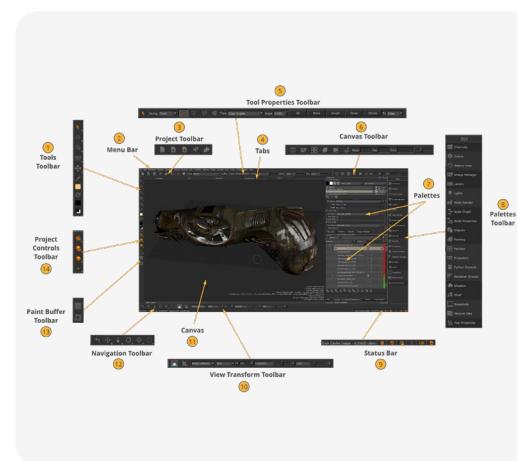
## Module 1

# Mari 소개 및 레이어 기반 워크플로우



### 1. Mari 및 인터페이스 소개:

Mari 작업 공간은 메뉴 바, 캔버스, 툴 바, 팔레트, 상태 표시줄로 구성되어 있습니다. 팔레트는 채널이나 쉐이더와 같은 항목을 사용하여 작업하는 데 사용되며, 애플리케이션에 도킹하거나 가장 편리한 위치에 띄울 수 있습니다. 또한, 캔버스의 상단이나 하단, 왼쪽 또는 오른쪽에 툴 바를 배치할 수도 있습니다. 위의 제목에 있는 하이퍼링크를 클릭하면 작업 공간에 대한 자세한 내용이 담긴 Mari 사용 설명서로 이동합니다.



### 2. Mari 인터페이스: 기본 사항 알아보기 — 동영상:

Meshmen Studio에서 제작한 이 동영상에서는 툴 바, 사이드바, 상단 메뉴와 같은 다양한 도구와 메뉴, 기능을 둘러보고, 이를 페인팅, 레이어 관리, 색상 관리와 같은 작업에 사용하는 방법을 설명함으로써 Mari 사용자 인터페이스에 대해 자세히 알아봅니다.

### 3. Mari 페인팅 도구 및 레이어 페인팅 — 동영상:

Meshmen Studio에서 제작한 이 동영상에서는 브러시, 롤러, 블러 브러시 등 Mari의 다양한 페인트 및 페인트 버퍼 툴을 다루며, 이를 사용하여 3D 모델에 다양한 효과와 텍스처를 생성하는 방법을 보여줍니다. 또한 이 튜토리얼에서는 페인트 버퍼의 작동 원리와 이를 사용하여 원하는 결과물을 얻는 방법을 이해하는 것의 중요성을 설명합니다.

### 4. 레이어 기반 워크플로우 개요:

많은 아티스트에게 레이어는 Mari에서 처음 사용한 페인팅 시스템입니다. 레이어는 레이어 스택의 일부로 생성되며, 레이어 스택은 특정 채널 내에 유지됩니다. 각 채널에는 새로운 레이어 세트가 포함된 다양한 레이어 스택이 있습니다. 레이어 팔레트 내에서 페인트 레이어, 레이어 마스크, 조정 레이어, 프로시저 및 레이어 그룹을 만들 수 있습니다.

레이어 시스템은 전통적인 아티스트들에게 친숙한 예술 작업 워크플로우를 복제하면서 비파괴적인 방식으로 효과를 결합합니다. 레이어 시스템의 진정한 강점은 레이어가 쉐이더 및 채널과 통합되는 방식과 그 논리적 설정에 있습니다.

### 5. 레이어 생성 및 관리 — 동영상:

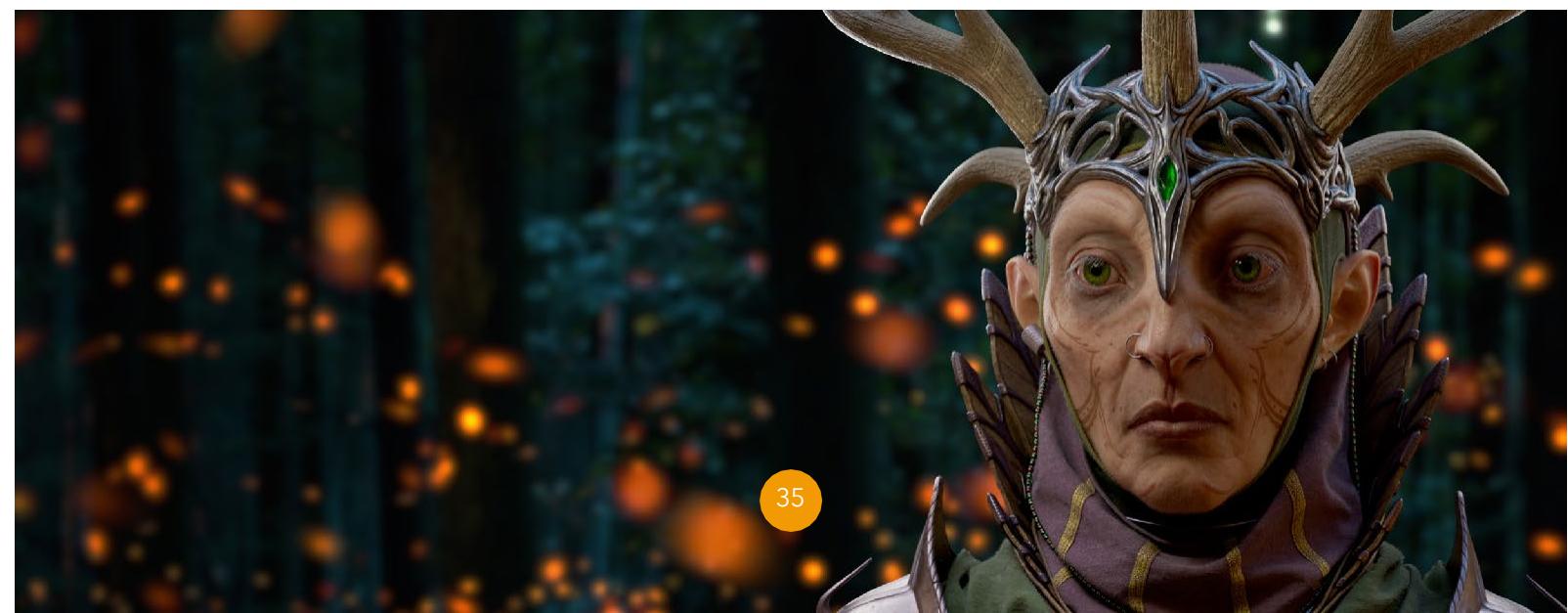
Meshmen Studio에서 제작한 이 동영상에서는 레이어 불러오기, 레이어 마스크, 조정 스택, 절차적 레이어, 그래프 레이어, 머티리얼 등 Mari레이어의 기본 사항을 다룹니다. 또한 레이어, 마스크, 머티리얼로 작업하여 복잡한 텍스처와 룩을 구현하는 방법을 보여주고, 이후 튜토리얼에서 다루게 될 고급 기술을 위한 기초 지식을 제공합니다.

### 6. 레이어 마스크 및 조정 레이어의 사용 - 동영상:

Meshmen Studio에서 제작한 이 동영상에서는 머티리얼 레이어 툴과 이를 사용하여 레이어 텍스처링 워크플로우를 극대화하는 방법을 보여줍니다. 영상에서 텍스처링하는 에셋은 무료로 다운로드하여 직접 따라 볼 수 있습니다. 이 동영상에서는 복잡한 머티리얼 할당 시스템을 만들기 위한 Color To Scalar, Color To Mask 기능과 레이어 그룹화 등의 기법을 다룹니다.

### 7. 레이어 기반 텍스처 내보내기:

이 Foundry Learn 문서에서는 Mari 레이어에서 텍스처를 내보내는 방법을 알아봅니다. 이 문서에서는 두 가지 방법을 다루는데, 하나는 레이어를 병합하거나 병합하지 않고 전체 레이어를 내보내는 방법이고, 다른 하나는 패치를 선택하여 개별 파일을 내보내는 것입니다. 또한 일관된 파일명/번호 지정을 사용하여 파일 시퀀스를 내보내는 방법도 설명합니다.



## Module 2

# 노드의 이해 및 노드 기반 워크플로우



### [1. Mari 및 인터페이스 소개:](#)

Mari 작업 공간은 메뉴 바, 캔버스, 툴 바, 팔레트, 상태 표시줄로 구성되어 있습니다. 팔레트는 채널이나 쉐이더와 같은 항목을 사용하여 작업하는 데 사용되며, 애플리케이션에 도킹하거나 가장 편리한 위치에 띄울 수 있습니다. 또한, 캔버스의 상단이나 하단, 왼쪽 또는 오른쪽에 툴 바를 배치할 수도 있습니다. 위의 제목에 있는 하이퍼링크를 클릭하면 작업 공간에 대한 자세한 내용이 담긴 Mari 사용 설명서로 이동합니다.

### [2. Mari 인터페이스: 기본 사항 알아보기 — 동영상:](#)

Meshmen Studio에서 제작한 이 동영상에서는 툴 바, 사이드바, 상단 메뉴와 같은 다양한 도구와 메뉴, 기능을 둘러보고, 이를 페인팅, 레이어 관리, 색상 관리와 같은 작업에 사용하는 방법을 설명함으로써 Mari 사용자 인터페이스에 대해 자세히 알아봅니다.

### [3. Mari 페인팅 도구 및 레이어 페인팅 — 동영상:](#)

Meshmen Studio에서 제작한 이 동영상에서는 브러시, 롤러, 블러 브러시 등 Mari의 다양한 페인트 및 페인트 버퍼 툴을 다루며, 이를 사용하여 3D 모델에 다양한 효과와 텍스처를 생성하는 방법을 보여줍니다. 또한 이 튜토리얼에서는 페인트 버퍼의 작동 원리와 이를 사용하여 원하는 결과물을 얻는 방법을 이해하는 것의 중요성을 설명합니다.

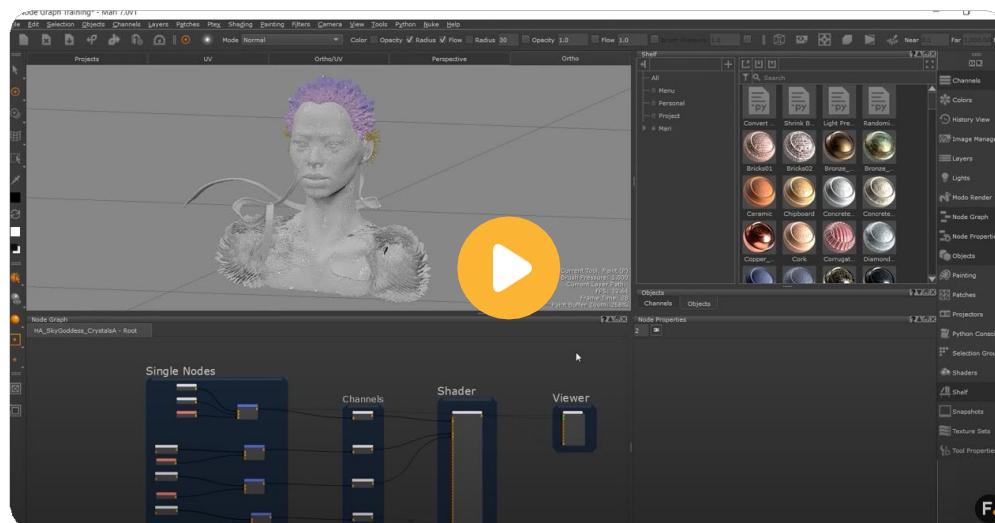
### [1. Mari 노드 그래프 시스템, 노드 그래프 UI, 노드 트리 생성 방법의 이해:](#)

오늘날 대부분의 VFX 스튜디오와 텍스처 아티스트는 레이어 기반 워크플로에서 벗어나 Mari 노드 그래프를 채택하고 있습니다.

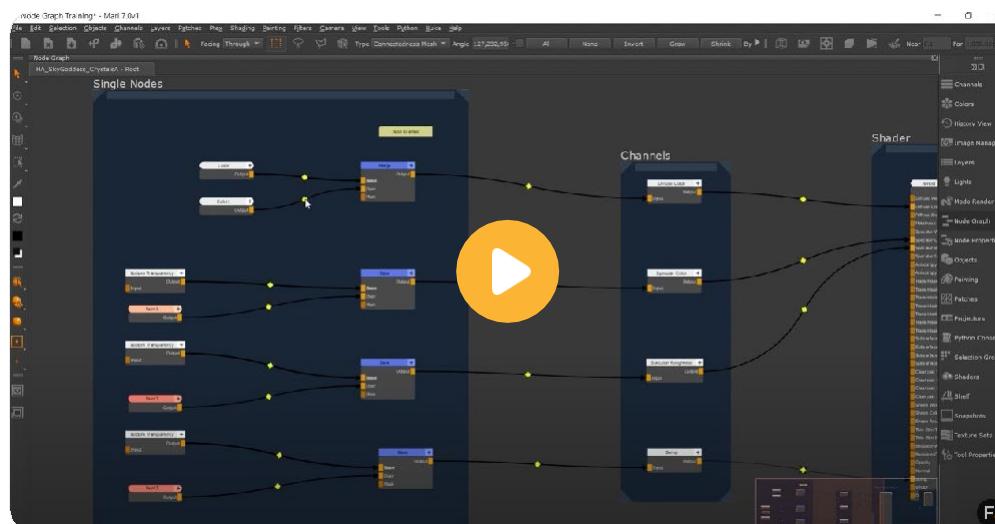
그렇다면 노드 그래프란 무엇일까요? 노드 그래프는 채널의 레이어와 쉐이더를 보고, 관리하는 또 다른 방법으로, 노드 그래프를 설정하여 다양한 페인트 세트의 순서를 정하고, 비파괴적인 방식으로 효과를 결합할 수 있습니다.

노드 그래프는 레이어와 유사하지만 텍스처 흐름 내에서 일어나는 일을 단계별로 명확하게 파악할 수 있으므로 다양한 컴포넌트를 개별 노드로 세밀하게 관리할 수 있습니다.

### [노드그래프: 워크플로우 효율성](#)



### [노드 그래프: 기본 UI](#)



## 2. 노드 기반 텍스처링과 레이어 기반 텍스처링의 차이점 이해

노드 그래프 워크플로우는 레이어 기반 워크플로우와 비교했을 때 다음과 같은 장점을 제공하며, 이는 특히 복잡한 프로젝트 작업 시 유용합니다. :

- **유연성 및 비파괴 편집:** 노드는

특정 작업을 나타내므로 기초 이미지 데이터에 영향을 미치지 않으면서 손쉽게 재정렬 및 수정 할 수 있습니다. 직접 조정할 경우 데이터가 파괴될 수 있는 레이어 와는 달리 노드 네트워크는 모든 데이터를 실시간으로 유지하며 편집할 수 있습니다.

- **명확성 및 재사용성:** 복잡한 편집 내용을 재사용할 수 있는 노드

네트워크로 분류하면 워크플로우가 더욱 투명해지고, 공동 작업자들과 간편하게 공유할 수 있습니다. 한편 레이어 스택의 경우 특히 대규모 프로젝트에서는 복잡하고 불투명해져 다른 아티스트의 작업을 가져오기 어려울 수 있습니다.

- **절차적 워크플로우:** 노드를 사용할 경우 조정 가능한 매개변수를 바탕으로 절차적 패턴을 만들 수 있으므로 즉석에서 동적으로 변경 할 수 있습니다.

한편 레이어의 경우 일반적으로 이미지 데이터의 정적인 표현이므로 편집이 쉽지 않습니다.

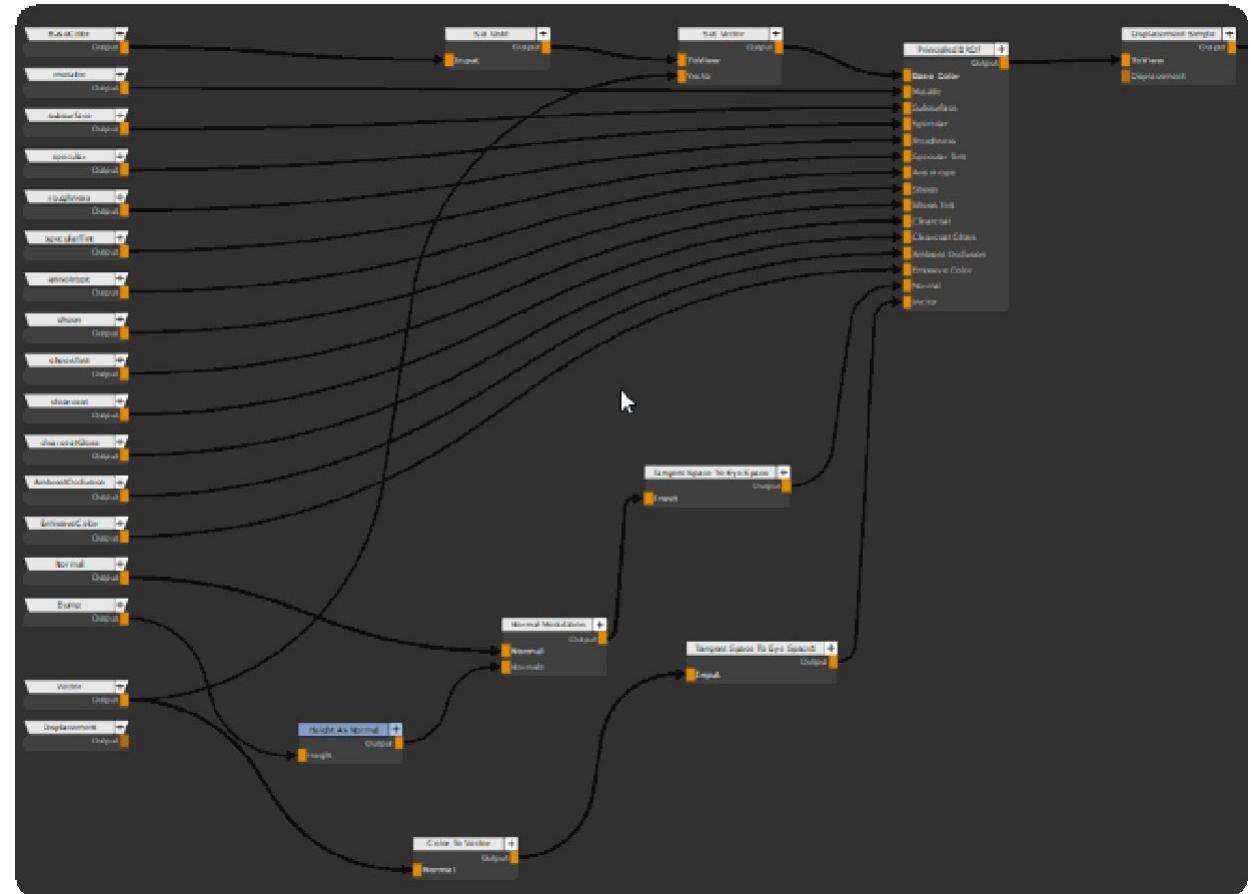
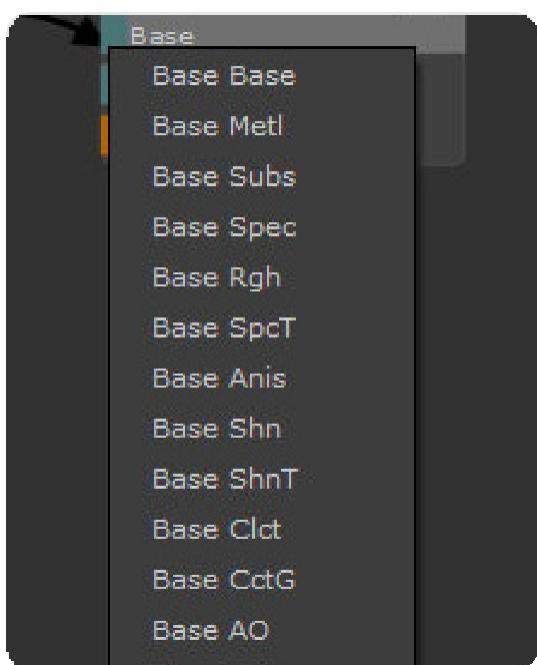
- **고급 합성:**

노드 기반 소프트웨어는 합성 작업을 위해 특별히 설계된 다양한 툴과 효과를 제공하는 경우가 많은데, 레이어 기반 워크플로우에서는 이러한 작업을 하는 것이 번거롭거나 제한적일 수 있습니다.

노드 그래프는 복잡한 프로젝트를 위한 강력하고 유연한 접근 방식을 제공하지만, 학습 곡선이 가파르므로 숙달하는 데 큰 노력이 필요할 수 있습니다. 간단한 작업이나 사용 편의성이 우선시되는 경우에는 여전히 레이어기반 워크플로가 적합하기는 하지만, 결국 텍스처링의 미래는 노드에 있다고 할 수 있습니다.

### 3. 노드로 작업하기:

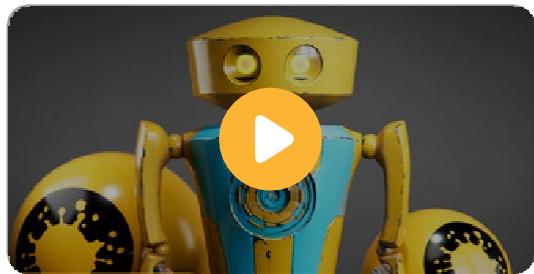
노드는 Mari에서 레이어와 채널, 쉐이더를 표현하는 데 사용되는 기본 구성 요소로, 개별적으로 존재하거나 배경 노드 내에 또는 노드 그래프 내 그룹(그래프레이어 포함)의 일부로 존재할 수 있습니다. 링크된 학습 페이지는 Mari 노드 작업 안내서로, 노드를 추가, 삭제, 우회, 비활성화하는 방법과 노드를 선택하고, 이름을 바꾸고, 편집하는 방법을 다룹니다. 또한 이미지 관리자 팔레트를 사용하여 노드 그래프에 이미지를 추가하는 방법과 베이크 포인트 노드에 베이킹하는 방법도 설명되어 있습니다. 그리고 마지막으로 노드 colors와 behavior을 사용자 지정하는 방법도 살펴봅니다.



### 4. 노드 생성 및 연결:

링크된 Mari 사용 설명서에는 Mari의 노드 그래프 내에서 노드를 연결 및 관리하는 과정이 설명되어 있습니다. 또한 출력 및 입력 포트 클릭, 원격 연결을 위한 Teleport Broadcaster와 Receiver 사용 방법, dot 노드를 사용하여 구부러진 연결선으로 노드를 더욱 효율적으로 구성하는 방법을 포함한 기본적인 노드 연결 기술을 다룹니다. 아울러 노드 연결을 해제하고 다시 연결하는 방법과 멀티 채널 노드 처리에 대한 구체적인 사항, 노드별로 허용할 수 있는 입력 유형에 대해 살펴봅니다.

## 5. 프로젝트 설정 및 애셋 가져오기



이 동영상에서는 Maya와 같은 3D 소프트웨어에서 모델을 가져와서 준비하고 Mari로 임포트하여 텍스처 페인팅을 시작하는 방법에 대해 배워봅니다.

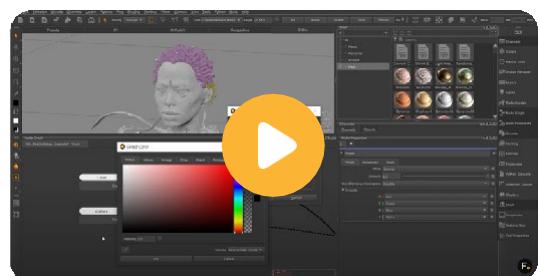
- Mari 사용자 가이드: [프로젝트 설정](#)을 참조할 수도 있습니다. 이 설명서에서는 Mari에서 새 프로젝트를 생성 및 관리하는 방법을 단계별로 차근차근 살펴보며, 프로젝트 이름 지정, 텍스처 옵션 설정, 지오메트리 로딩과 같은 필수 사항과 더불어 향후 작업을 위해 프로젝트를 저장하고 다시 여는 방법을 다룹니다. 또한 해상도, 색상 심도와 같은 프로젝트 매개변수를 지정하는 방법을 중점적으로 다루고, 쉐이더, 프로젝터, 프로젝트 쉘프와 같은 다양한 프로젝트 요소를 다루는 팁을 제공합니다.
- Mari의 ‘뷰어 설정’ 또한 학생들이 알아 두어야 할 부분입니다. 이 사용 설명서에서는 Mari 프로젝트를 여는 방법과 페인팅 작업 전에 지오메트리의 뷰와 조명을 조정하는 방법을 다루고, orbiting, zooming, panning 및 다양한 방향에서 보는 기법과 분할 보기 사용법을 자세히 알아봅니다. 또한 조명 모드를 선택하고 조명 속성을 조정하여 모델의 시각적 설정을 향상시키는 방법도 살펴봅니다.

## 6. 브러시와 스텐실로 텍스처 페인팅하기

Mari 사용 설명서에서는 Mari의 페인팅 도구와 기능을 간략하게 설명하며, 브러시 선택 및 사용자 정의, 다양한 도구를 활용한 페인팅, 이미지 및 레이어 작업 등 페인팅의 기초 지식을 다룹니다. 또한 Mari의 페인팅 도구에 대해 자세히 알아볼 수 있습니다.

## 7. 색상 지정 및 노드를 사용한 간단한 페인팅 ([하나의 동영상 강의](#)에서 아래의 주제를 모두 다룹니다.)

- Color 노드
- Merge 노드
- Paint 노드



## 8. 채널 및 레이어 노드 사용하기:

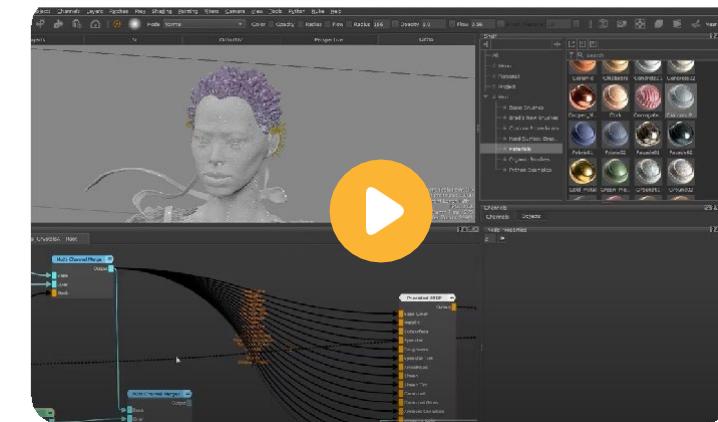
Meshmen Studio에서 제작한 이 동영상은 Mari의 채널에 대한 기본적인 사항을 다룹니다. 이 영상에서는 채널이 레이어와 절차적 노드를 위한 컨테이너이고, 텍스처 데이터를 구성하고 내보내는 데 사용할 수 있음을 설명합니다. 이 동영상에서는 채널을 생성하고, 레이어와 노드를 추가하고, 내보내기 관리자(export manager)를 사용하여 채널을 내보내는 방법을 설명합니다. 또한 채널 프리셋 기능을 사용하여 기존 텍스처를 채널로 가져오는 방법도 보여줍니다.

## 9. 채널 및 머티리얼 접근 방식

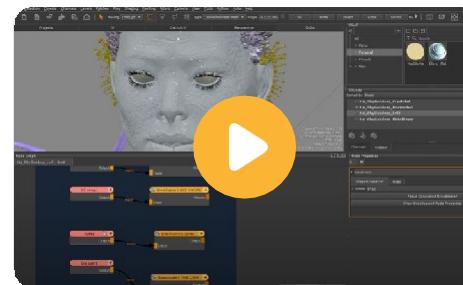
### • 노드 그래프 참조 가이드:

웹페이지에서는 Mari에서 사용할 수 있는 다양한 유형의 노드에 대한 개요를 제공합니다. 노드는 Basic nodes, Filter nodes, Geometry nodes, Layer nodes, Math nodes, Misc nodes, Procedural nodes, Projection nodes 등 여러 그룹으로 분류되어 있습니다. 각 카테고리는 페인트 조정, 텍스처 위치 지정, 노드 결합, 연산 수행, 노드 네트워크 사용자 정의, 텍스처 패턴 추가, 객체에 이미지 투영과 같은 특정 용도로 사용됩니다.

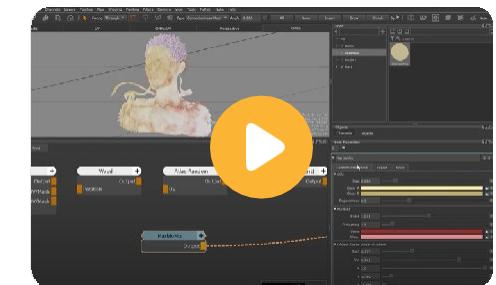
다양한 노드에 대한 자세한 사항은 아래 동영상을 통해 살펴보겠습니다:



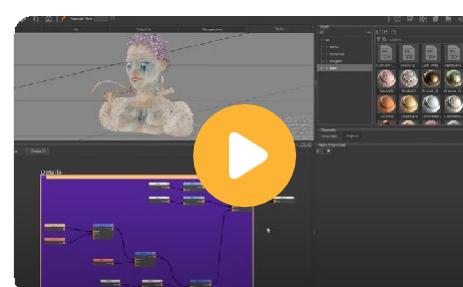
• [Material node 및 Multi-Channel Merge node](#)



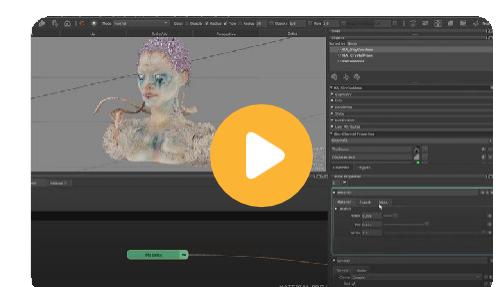
• [Teleport nodes](#)



• [Procedural nodes](#)



• [Grouping nodes](#)



• [Geochannel nodes](#)

## 10. 노드로 절차적 텍스처 적용하기:

절차적 노드를 사용하면 다양한 매개변수 설정을 사용하여 텍스처 패턴과 그리드 패턴, 환경 및 마스크를 씬에 추가할 수 있습니다.

## 11. 나만의 머티리얼 만들기

이 동영상에서는 Johnny Fehr가 나만의 스마트 머티리얼을 생성하여 고품질 머티리얼 라이브러리를 만드는 방법을 보여 드립니다.

## 12. Geometry nodes 사용하기

이 사용 설명서는 학습자가 Mari의 Geometry nodes에 대해 숙지할 수 있도록 도와줍니다.

## 13. Custom Procedural 노드 만들기:

Custom Procedural 노드를 사용하면 노드 내에서 텍스처를 만들 수 있으며, 이를 절차적 텍스처로 내보낸 다음, Shelf에 추가하여 다른 프로젝트나 노드 그래프 또는 레이어 스택에서 사용할 수 있습니다. 노드는 Color Procedural, Scalar Procedural 또는 Procedural Mask로 내보낼 수 있습니다.

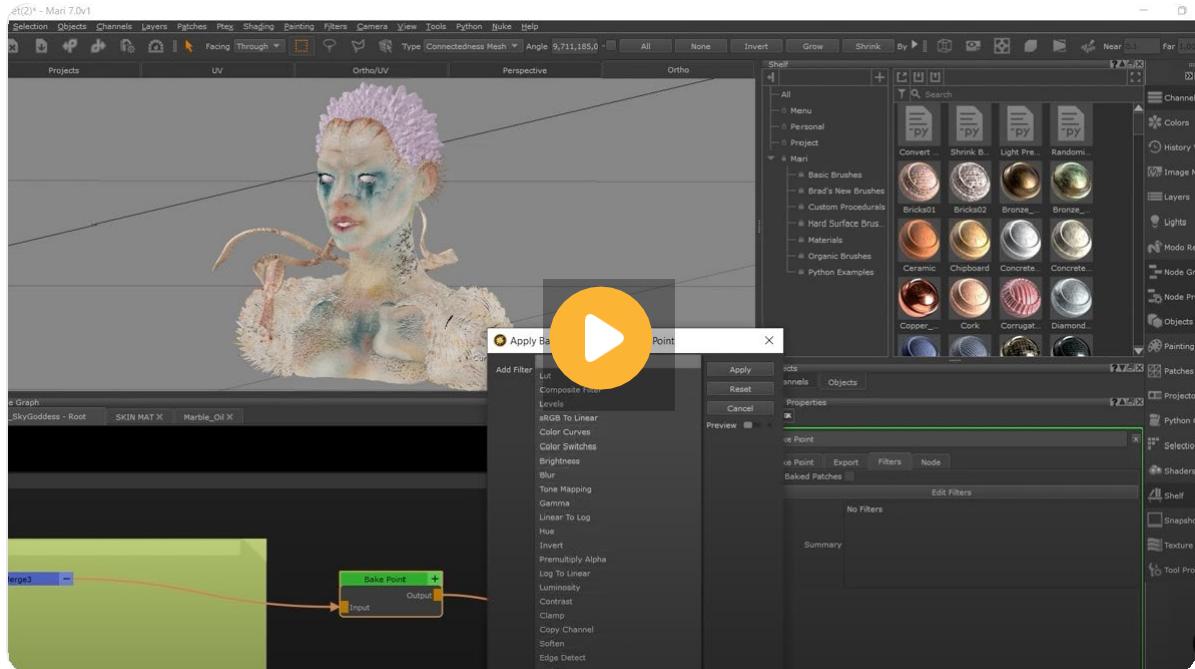
## 14. Bake Point 노드를 사용한 노드의 흐름 베이킹 및 이미지 내보내기:

- [Bakery로 베이킹하기 사용자 가이드](#)
- [Bake point node](#)

## 15. 추천 연습 과제:

텍스처 이론 과정에서 살펴본 Mari 교육 동영상을 사용하여 1 일차, 2 일차 학습 내용을 복습할 수 있습니다. 이제 Mari와 인터페이스, 노드 기반 워크플로우에 대해 잘 알게 되었을 것입니다. 이 교육 시리즈의 기본 개념은 '나선형 학습'으로, 학습자가 동일한 연습 과제를 수행하되 각 학습 동영상(1 일차, 2 일차, 3 일차)을 통해 점차 심층적으로 파고들면서 반복을 통한 숙달이 이루어질 수 있도록 합니다. 학생들이 1 일차와 2 일차를 복습한 다음, 3 일차 영상을 다시 보면서 Mari 스튜디오 환경에서 어떻게 텍스처링을 수행할지 감을 잡을 수 있도록 해주세요:

- [1일 차: 기본사항](#)
- [2일 차: 디테일 및 절차적 페인팅](#)
- [3 일차: 스튜디오 환경에서의 텍스처](#)
- [이 페이지의 과정 파일 탭에서 로봇 에셋 다운로드 가능](#)



학습자를 위한 추가 교육 자료:

- [완전 초보자를 위한 Mari 입문 — 1시간 퀵스타트 가이드](#)
- [Mari 녹슨 질감 만들기](#)
- [나만의 Mari 스마트 머티리얼 만들기](#)
- [Mari 작업물에 UV 심이 있나요? 빠르게 제거해 보세요!](#)
- [간단한 비결 — 전문가처럼 Mari 색 공간 다루기](#)
- [간략히 알아보는 Mari의 7가지 기능](#)
- [Mari 학습 경로 랜딩 페이지](#)
- [Mari 사용 설명서](#)
- [Mari 키보드 단축키](#)
- [Meshmen Studio: '텍스처 아티스트 되기' 재생목록](#)
- [Mari 로 탐구하는 텍스처링의 과학: 아티스트를 위한 실무 가이드](#)

관련하여 질문 또는 의견이 있으시거나 향후 Mari 과정에 대한 공동 개발  
작업에 협력을 원하시는 경우 [education@foundry.com](mailto:education@foundry.com)으로 이메일을  
보내주세요.



# 보조 교육 과정 안내

이 섹션에서는 다음 업데이트에서 보다 자세하게 다룰 예정인  
교육 과정에 대한 일반적인 개요와 주제를 간략하게 소개합니다.



# PBR / 머티리얼 이론

Mari 쉐이더

## 1 강 PBR 및 머티리얼 이론 소개

- 물리 기반 렌더링(PBR)의 개념 이해
- 머티리얼 이론의 개요 및 PBR과의 관계
- PBR 워크플로우 개요 및 기존 렌더링 기법 대비 장점
- PBR에서 정확한 머티리얼 속성의 중요성 이해

## 2 강 머티리얼 속성과 맵

- PBR 워크플로우에 사용되는 다양한 머티리얼 속성 소개
- 다양한 머티리얼 속성이 Surface 모양에 미치는 영향 이해
- PBR 워크플로우에 사용되는 다양한 머티리얼 맵 개요
- 소프트웨어 툴을 사용한 머티리얼 맵 생성 및 편집
- 머티리얼 맵으로 복잡한 Surface 모양 만드는 방법 이해

## 3 강 조명 및 환경

- 조명과 환경이 PBR에서 표면 외관에 미치는 영향 이해
- PBR 워크플로우에 사용되는 다양한 조명 모델 개요
- 다양한 환경 맵과 그 용도 소개
- 소프트웨어 툴을 사용한 환경 맵 생성 및 편집 방법 이해
- 환경 맵을 사용하여 PBR 씬에서 사실적인 조명과 반사 효과 만들기

## 4 강 고급 PBR 기법

- 고급 PBR 기법 소개(subsurface scattering, translucency, anisotropy 등)
- 고급 기법을 사용하여 복잡한 surface 모양 만드는 방법 이해
- 특수 머티리얼(헤어 및 피부 머티리얼 등) 워크플로우 개요
- 특수 머티리얼 맵으로 정확한 surface 모양 만드는 방법 이해

## 1 강 Mari Shader 소개

- Mari Shader의 용도 이해
- Shader 유형 및 용도 개요
- Shader 트리 및 인터페이스 소개
- 씬의 객체에 Shader 생성 및 할당하기
- 기본 Shader 설정을 사용하여 Surface 모양 조정하기

## 2 강 Surface 속성

- Surface 속성 및 Shader 모양에 미치는 영향 소개
- Mari 의 Shader 트리에서 Surface 속성 조정 방법 이해
- Gloss, Specular, Metallic 채널을 사용한 Surface 모양 제어
- Normal map을 사용하여 Surface 디테일 추가하기
- Displacement 채널을 사용하여 Surface에 Depth와 텍스처 추가하기

## 3 강 고급 쉐이딩 기법

- 고급 Shader 제어를 위한 머티리얼 레이어 시스템 소개
- 복잡한 Surface 을 위한 멀티 패스 쉐이딩 사용법 이해
- Shader에서의 절차적 텍스처 사용 개요
- 더욱 효과적인 Surface 모양 제어를 위한 고급 머티리얼 레이어의 사용

## 4 강 절차적 쉐이딩

- Shader에서 절차적 텍스처의 용도 이해
- Mari 에서 사용할 수 있는 다양한 유형의 절차적 텍스처 소개
- Surface 모양 고급 제어를 위한 절차적 레이어 시스템의 사용
- Mari에서 사용자 정의 절차적 텍스처 만들기
- Shader에서 절차적 텍스처를 사용하는 고급 기법



FOUNDRY.