



AUTODESK® VRED™ PROFESSIONAL 2016

AUTODESK.

설명서

VRED Professional 2016 설명서

시작하기	17
VRED 비교표	18
AUTODESK VRED 2014의 새로운 기능	20
TRUE NURBS 개념 2014	20
분산 효과가 있는 스펙트럼 렌더링	21
간소화된 모듈 대화상자(표준 UI)	21
텍스처 편집 모드	22
일반적인 개선 사항	22
파일 IO 개선 사항	23
렌더러 개선 사항	24
AUTODESK VRED 2016의 새로운 기능	26
간소화된 사용자 인터페이스	26
레이 파일 가시화	27
사용자별 색상 스펙트럼 지원	28
공급업자별 색상 스펙트럼 지원	28
광도 색조 매퍼	29
충돌 감지 카메라	29
OCULUS RIFT 지원	29
ALIAS 레이어/CATIA 레이어에 대한 지원	30
두께를 지원하는 유리 재질	31
레이어드 재질	31
재질 속성 복사/붙여넣기	32
곡률 셰이더(NURBS)	32

VRED 앱	33
X-RITE에서 AXF 지원	33
프레젠테이션 모드	33
시스템 요구 사항	34
WINDOWS OS에 설치	35
VRED 라이선싱	39
네트워크 라이선스를 사용하여 라이선싱	39
독립 실행형 라이선스를 사용하여 라이선싱	40
VRED 사용	43
사용자 인터페이스	44
VRED PROFESSIONAL 표준 UI	44
VRED PROFESSIONAL 단순 UI	45
일반적인 처리	46
도킹	46
탐색(렌더 뷰 내)	46
객체 선택(렌더 뷰 내)	47
객체 변환(렌더 뷰 내)	48
메뉴 막대	51
파일	52
편집	57
편집 - 기본 설정	59

기본 설정 창 하단에 있는 버튼	60
애니메이션	61
자산 관리자	62
카메라	63
클러스터 클라이언트	64
색상 관리	64
장치	65
내보내기	66
큐브 이미지	66
파일 IO	67
옵션(탭)	68
텍스처 검색 경로(탭)	68
기본 CAD	69
FHS	70
JT	71
MAYA	72
OPTICORE STUDIO	73
OSB / VPB	73
RHINO	75
SLP	75
STL	76
WRL	77
가져오기	78
최적자	78
PLM XML	79
테셀레이션	80
주 윈도우	81
탐색기	82

플러그인	83
렌더 옵션	83
가시화(탭)	83
가시화 고급(탭)	86
렌더 설정	88
이미지(탭)	88
일반 설정(탭)	90
레이트레이싱 품질(탭)	93
포톤 트레이싱 참조 및 팁	96
고급(탭)	97
장면 그래프	99
스크립트	100
선택	101
추적	102
변환	103
웹 인터페이스	104
뷰	105
가시화	108
레이트레이싱 토글	108
레이트레이싱 축소(하위 메뉴)	108
사실적 렌더링	108
렌더 패스 렌더링(하위 메뉴)	109
정점/면 법선 렌더링	110
앰비언트 어클루전 렌더링	110
간접 조명 렌더링	110
표면 분석 렌더링	111
분석 렌더링	111

비사실적 렌더링	111
스테레오(하위 메뉴):	111
뒤판(하위 메뉴)	112
실시간 안티앨리어싱(하위 메뉴)	112
고급 OpenGL 렌더 설정(하위 메뉴)	113
선택한 뷰 분리	113
대화식 재질 미리보기	113
렌더링	113
시뮬레이션	113
장면	114
형상 만들기	114
카메라 만들기	117
장면 그래프	118
앰비언트 어클루전	118
자산 관리자 모듈	122
탭	123
검색 필드	123
라이브러리 디렉토리 트리	123
라이브러리 디렉토리 트리의 컨텍스트 메뉴	123
구성요소 목록	125
라이브러리 디렉토리 트리의 컨텍스트 메뉴	125
자산 모듈의 아이콘 막대	126
카메라 편집기	127
메뉴	127
파일(하위 메뉴)	127

뷰(하위 메뉴)	127
카메라 트리	128
컨텍스트 메뉴	128
카메라 설정(탭)	130
이미지 처리(탭)	134
고급(탭)	138
형상 편집기	145
법선(탭)	145
형상(탭)	147
라이트 편집기	149
검색 필드	149
라이트 소스 트리	149
컨텍스트 메뉴	150
아이콘 막대	152
재질 편집기	153
그룹/태그 창	153
미리보기 윈도우	154
속성 윈도우	154
메뉴	155
컨텍스트 메뉴	159
버튼 아이콘 막대	160
키보드 바로 가기	160

노드 편집기	161
모듈 최적화	162
텍스처 편집기	165
텍스처 3D 배치	166
텍스처 2D 배치	166
변형	167
형상 변형(탭)	167
작업	167
컨텍스트 메뉴	168
재질 변형(탭)	168
작업	168
컨텍스트 메뉴	169
라이트 변형(탭)	169
작업	169
컨텍스트 메뉴	169
버튼 아이콘 막대	169
변형 세트	170
전역 상태	170
변형 세트 목록	171
컨텍스트 메뉴	171
일반(탭)	172
형상(탭)	172
재질(탭)	172
라이트(탭)	172

뷰(탭)	172
애니메이션(탭)	173
분석기(탭)	173
스크립트(탭)	173
값(탭)	174
표시/숨기기(탭)	174
버튼 아이콘 막대	174
애니메이션	176
애니메이션	176
애니메이션 목록 - 컨텍스트 메뉴	176
곡선 편집기	178
메뉴	179
컨텍스트 메뉴	181
키보드 바로 가기/마우스 인터랙션	182
아이콘 막대	183
클립 메이커	184
메뉴	184
마법사	185
검색 필드	186
새로고침 버튼	186
애니메이션 매개변수	186
목록 뷰	186
목록 뷰의 컨텍스트 메뉴	187

타임라인 뷰	188
타임라인 뷰의 컨텍스트 메뉴	188
클립 메이커 내의 아이콘 막대	189
타임라인	190
인터랙션	192
탐색(하위 메뉴)	192
커넥터	193
주석	194
클리핑	196
측정	198
측정 목록	199
시퀀서	204
컨텍스트 메뉴	204
슬라이더	205
작업	206
버튼 아이콘 막대	215
TOUCHSENSOR	216
컨텍스트 메뉴	217
아이콘 막대	217
추적	218
장치(탭)	219
서버(탭)	222
탐색(탭)	223
카트 보정(탭)	224
변환 모듈	226
기본(탭)	227
고급(탭)	230
변환: 빠른 아이콘	231

렌더링	232
클러스터	232
메뉴	232
구성(탭)	233
서버(탭)	237
아이콘 막대	237
렌더 레이어	238
컨텍스트 메뉴	240
아이콘 막대	241
렌더 대기열	242
컨텍스트 메뉴	243
이미지 계산 시작	243
렌더 설정	244
품질 설정 사전 설정	244
파일 출력(탭)	245
결합 채널(탭)	249
분리된 채널(탭)	250
일반 설정(탭)	252
레이트레이싱 품질(탭)	257
표시 출력(탭)	262
이미지 계산 시작	264
표면 분석	265
윈도우	271
도움말	272
주 버튼 막대	275
버튼	276

상태 막대	283
장면 그래프 모듈	287
메뉴	289
파일	289
편집	291
만들기	298
뷰	300
선택	302
검색 필드	303
장면 그래프 트리	303
컨텍스트 메뉴	303
슬라이더	304
두 번째 장면 그래프	304
장면 그래프: 아이콘 막대	304
AUTODESK VRED 앱	306
사용	306
옵션 페이지	306
풀스크린 모드 토글	307
변형 레이아웃	307
탐색 모드	307
변형 모드	307

VRED 재질 유형 및 속성	309
일반 TRUELIGHT 재질 설정	310
퐁	319
플라스틱	325
삼면	327
반사 플라스틱	330
반사 삼면	332
크롬	334
브러시 메탈	336
단색 자동차 페인트	340
금속 자동차 페인트	342
플립플롭 자동차 페인트	344
유리	346
카본/카본 2D	350
타이어	353
벨벳	356
우븐 천	358
선 크롬	362
측정된 재질	363
측정된 자동차 페인트	365
OCS(OFFICE COLOR SCIENCE) 재질	366
그림자	368

멀티패스	370
레이어드	370
스위치	371
라이트 포털	371
사용자 지정	372
환경 만들기	372
구 환경	372
스카이라이트	377
OPENGL 만들기	383
단순	383
풍	385
청크	385
멀티패스	386
병합	386
스위치	386
바로 가기	389

# 시작하기

이 항목에서는 VRED의 시스템 요구사항에 대한 정보와 설치 프로세스 및 라이선싱 시스템에 대한 정보를 제공합니다.

이 장에는 다양한 VRED 제품군과 공통된 시스템 요구사항에 대한 정보가 들어 있습니다. 단계별로 안내되는 설치 프로세스가 설정 및 제품 라이선싱을 돕습니다.

# VRED 비교표

VRED™ 3D 가시화 소프트웨어를 통해 자동차 디자이너 및 엔지니어는 사실적인 재질, 물리적 카메라 설정, 엔지니어링 도구 및 표면 분석 모드를 사용하여 제품 프레젠테이션, 디자인 검토 및 가상 원형을 만들 수 있습니다.

이 비교표는 사용할 수 있는 VRED 제품군과 해당 제품군에 포함된 기능에 대해 개략적으로 보여줍니다.

데이터 준비 및 탐색				
기능	VRED	VRED Design	VRED Pro	설명
단순 사용자 인터페이스	☐	●	●	VRED에서는 AO 및 형상 탭을 사용할 수 없음
Alias 레이어에 대한 지원	○	●	●	
CATIA 레이어에 대한 지원	○	●	●	
최적화 도구	☐	☐	●	VRED 및 VRED Design에서는 부분적으로 지원됨
형상 편집기	○	●	●	
스크립팅 API 및 명령 터미널	○	●	●	VRED Design API는 읽기 전용임
자산 관리자	☐	●	●	
카메라 충돌 감지	○	○	●	

시각적 설정				
기능	VRED	VRED Design	VRED Pro	설명
Truelight 재질	●	●	●	
두께를 지원하는 유리 재질	●	●	●	
영역 및 객체 라이트	●	●	●	
스카이라이트 시스템	●	●	●	
하위 표면 분산	○	○	●	
디스플레이먼트 매핑	●	●	●	
IES 라이프 프로파일 및 레이 파일 지원	○	○	●	
물리적 카메라 설정	●	●	●	
레이어드 유리 재질	○	●	●	

평가 워크플로우				
눈금자 및 그리드	●	●	●	
측정 및 클리핑	○	●	●	
주석	○	○	●	
분석 렌더링 모드	○	○	●	
표면 불연속성 렌더링	○	○	●	
간격 분석	○	○	●	
시각적 시뮬레이션	○	○	●	
곡률 셰이더	○	○	●	

렌더링				
렌더 패스(오프라인)	●	●	●	
렌더 레이어	○	○	●	
색조 매핑 표준	●	●	●	
직접 NURBS 렌더링	○	○	●	
스펙트럼 렌더링	○	○	●	
시퀀서	○	○	●	

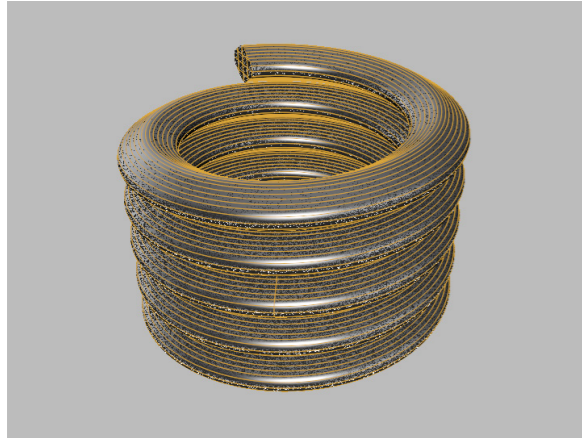
프레젠테이션				
기능	VRED	VRED Design	VRED Pro	설명
애니메이션 마법사	●	●	●	
변형 및 변형 세트	○	●	●	
외부 및 오버레이 웹 인터페이스	○	●	●	
파워월 디스플레이	○	●	●	
실감형 디스플레이	○	○	●	
디스플레이 클러스터링	○	●	●	
CPU 클러스터링	○	●	●	
Oculus Rift HMD 지원	○	○	●	
VRED 앱	○	○	●	

범례: ● 완전히 지원됨    ☐ 부분적으로 지원됨    ○ 지원되지 않음

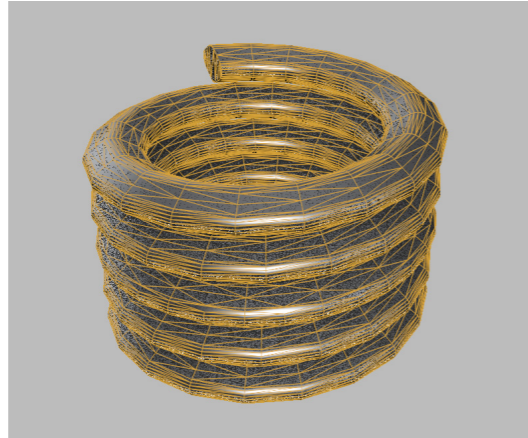
# Autodesk VRED 2014의 새로운 기능

## True NURBS 개념 2014

VRED의 trueNURBS 개념은 장면 내에서 직접 CAD NURBS 데이터의 사용법을 보여줍니다. 언제든지 directNURBS 레이트레이싱과 OpenGL 다각형 렌더링 간에 전환할 수 있습니다.



directNURBS 레이트레이싱



OpenGL 다각형 렌더링

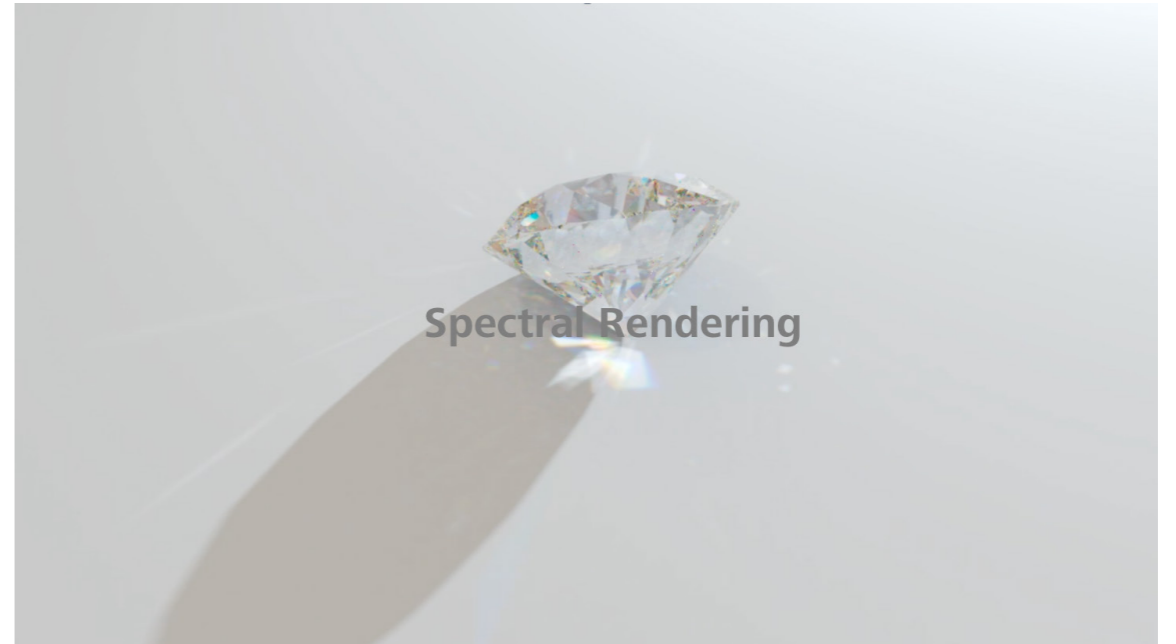
동일한 노드 내에 다각형 데이터 이외에 NURBS 쉘 및 패치가 함께 있어 사전에 파일을 다시 로드할 필요 없이 대화식 재테셀레이션을 활성화해 다각형 품질에 따라 사용 사례를 받을 수 있습니다.

스티칭은 테셀레이션에 기존 토폴로지를 다시 생성하는 기능을 제공합니다. 따라서 선택한 쉘의 가장자리가 서로 정렬되도록 할 수 있으며 다각형 프레젠테이션에서 가장자리가 울퉁불퉁해지는 문제를 피할 수 있습니다.

3D 데이터 준비 시 객체의 일부가 필요한지 또는 다른 객체가 가리고 있는지 확실하지 않은 경우가 있습니다. 파일을 다시 로드하지 않으려면 관련 웨이프와 해당 구성요소를 A/B면으로 정의하는 것이 좋습니다.

# 분산 효과가 있는 스펙트럼 렌더링

신뢰할 수 있는 더 많은 색상의 재질을 시뮬레이션하는 것 이외에도 파장 기반 스펙트럼 렌더링을 통해 사용자는 사실적인 분산 효과를 표현할 수 있습니다.



특히 빛의 동작(예: 헤드라이트 및 미등)에 대한 평가에는 굴절 색인에 따라 특정 파장이 필요합니다. 포톤 맵핑 또는 산란 효과가 사용하도록 설정되어 있으면 사실적인 각기동 색상을 계산할 수 있습니다.

따라서 아티스트는 더욱 아름다운 장면을 표현할 수 있고 엔지니어는 구성 데이터를 표현하기 위해 보다 사실적이고 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있습니다.

## 간소화된 모듈 대화상자(표준 UI)

**카메라 편집기:** 간소화된 카메라 편집기를 통해 사용자가 원하는 투시를 빠르게 만들 수 있습니다. 따라서 일련의 플라이 애니메이션을 얻거나 다른 뷰포인트 간의 급진적 장면 전환을 얻기 위해 카메라 트랙을 만들 수 있고 이는 대화식 프리젠테이션의 사용자에게 유용합니다. 달리 줌을 통해서도 카메라 이동 시 객체에 매우 쉽게 초점을 맞출 수 있습니다.

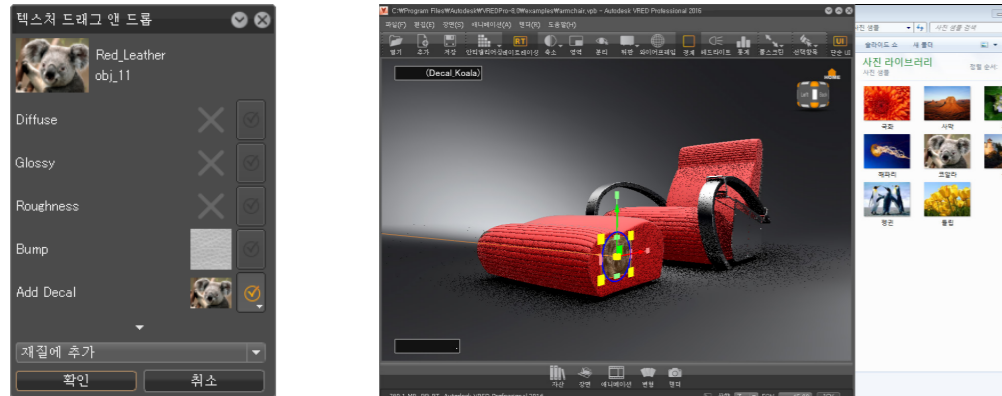
**라이트 편집기:** 줄어든 대화상자를 통해 일반 사용자가 라이트 소스를 쉽게 설정할 수 있습니다. 여러 영역 라이트 소스가 추가되었습니다(디스크, 직사각형 및 구형). 장면 그래프에 독립적인 그룹 노드를 통해 라이트 설정에 대해 개략적으로 파악할 수 있습니다.

**재질 편집기:** 드래그 앤 드롭 기능을 통해 재질의 모든 어커런스 교체나 스위치 재질 또는 멀티패스 재질 만들기과 같은 일반적인 기능이 추가되었습니다. 재질을 여러 개 선택할 수 있어 간단하고 편리한 방법으로 재질 스위치를 만들 수 있습니다. 그룹 노드 지원도 추가되었습니다.

## 텍스처 편집 모드

이제 대부분의 재질에는 평면형 투영 모드가 있어 사용자가 UV 및 평면형 매핑 유형 간에 쉽게 전환할 수 있습니다. 또한 평면형 투영 모드에는 텍스처가 형상의 한 면에서만 보이도록 할 수 있는 기능이 있습니다.

새 텍스처 편집 모드에서 사용자는 재질 편집기를 열지 않고 텍스처를 대화식으로 배치 및 수정할 수 있습니다. 드래그 앤 드롭을 통해 Windows 탐색기에서 원하는 재질로 텍스처를 직접 이동할 수 있습니다. 마법사가 멀티패스 재질 내에서 텍스처 채널 또는 고유한 슬롯에 대한 할당 절차를 안내합니다.



## 일반적인 개선 사항

**클립 메이커:** 애니메이션 타임라인 내에서 변형 및 뷰포인트 사용을 통해 클립 메이커의 스토리텔링 기능이 더욱 완전해졌습니다.

**새로운 환경 개념:** 이제 환경 스위치 노드 만들기가 백그라운드에서 자동으로 수행됩니다. 대화식으로 텍스처 파일의 방향과 위치를 지정하는 장치 기반 기능이 추가되었습니다.

**노드 첨부 파일:** VRED 2014에서는 각 노드 내에서 첨부 파일(예: 메타 데이터)을 저장할 수 있습니다.

**메타 데이터:** 텍스처/뒤판/ HDR의 메타 데이터를 표시할 수 있습니다.

**애니메이션 재사용:** 이제 모든 종류의 애니메이션을 쉽게 저장하여 다른 프로젝트 내에서 재사용할 수 있습니다. 전역 라이브러리 지원을 통해 여러 프로젝트 또는 여러 부서 간에 표준화가 가능합니다. 이제 장면 그래프 내에서 애니메이션을 복사하여 붙여 넣을 수 있습니다.

**턴테이블 애니메이션:** 장면 그래프 내의 컨텍스트 메뉴에서 직접 액세스할 수 있습니다. 해당하는 클립이 포함된 키프레임 애니메이션이 자동으로 생성됩니다.

**줌:** 장면 그래픽 및 렌더 뷰에서 작동하는 애니메이션된 줌이 이제 통합되었습니다.

**장면 그래프:** 카메라, 라이트 및 형상 스위치와 같은 전환 가능한 노드 유형을 이제 해당 모듈을 사용하지 않고 장면 그래프에서 직접 활성화할 수 있습니다. 이제 분류된 컨텍스트 메뉴에서 스위치 만들기에 액세스할 수 있습니다.

**카메라 탐색:** 이제 사용자는 표준 탐색 동작 간에 즉시 전환할 수 있고 이 때 어떠한 변환(헤드 뷰) 없이 카메라의 방향을 변경할 수 있습니다.

## 파일 IO 개선 사항

기본 Autodesk® **Showcase® 2013** 및 **Showcase® 2014** Importer에서는 다음 종류의 포함된 데이터를 채택할 수 있습니다.

- 재질 할당
- 재질 동작
- 텍스처 할당 및 텍스처 좌표
- 데칼 재질
- 재질 스위치
- 환경
- 환경 스위치
- 뷰 및 카메라
- 애니메이션
- 변형

Autodesk® Navisworks®의 장면용 **DWFT™** 파일 로더에서는 일부 형상 유형이 지원되지 않습니다.

다각형 및 NURBS 데이터용 **Rhino 5** 로더.

기본 **Opticore** 로더는 Opticore에서 만든 장면 구조, 뷰포인트, 재질 및 텍스처, 변형 세트, 뷰포인트 및 애니메이션을 제공합니다.

**Showcase 2013/2014** 및 **Opticore** 프로젝트는 VRED로 직접 로드할 수 있습니다. 부드러운 데이터 변환을 위해 필요한 모든 장면 요소를 가져옵니다.

## 렌더러 개선 사항

**텍스처의 비등방성 필터링:** 0은 필터링 기능을 끄고, 1은 이중선형 필터링을 제공하고, 1보다 큰 값은 EWA 필터링을 활성화합니다.

**포톤 맵 기반 가시화(간접 조명 모드)**를 지원합니다. 대화식 스틸 프레임 렌더링에는 다른 포톤 맵을 할당할 수 있습니다.

**파이널 게더링 품질**을 대화식으로 조정할 수 있습니다.

**트레이스 깊이**는 32보다 큰 임계값을 지원합니다.

**노드가 많이 있는 장면의 업데이트 시간**이 인자 6으로 줄었습니다.

**클러스터:** 2수준 아키텍처가 추가되었습니다. 이제 스틸 프레임 오버샘플링 지원이 포함되었습니다. 새 클러스터 디버그 노드는 구성을 설정하는 데 유용합니다. 클러스터 연결 시간이 단축되었습니다.

**렌더링:** 법선 맵에 대한 지원이 추가되었습니다. 이제 레이 파일 라이트 소스의 뷰포트 표현을 사용할 수 있습니다.

**레이트레이싱:** 이제 로컬 클리핑 평면을 사용할 수 있습니다. Lucidshape의 스펙트럼 레이파일에 대한 지원이 추가되었습니다.

# Autodesk VRED 2016의 새로운 기능

## 간소화된 사용자 인터페이스

새로운 **단순 UI**를 통해 사용자가 이미지 콘텐츠를 매우 빠르게 만들 수 있습니다. 단순 UI는 시각화 도구에 많이 익숙하지 않는 일반 사용자를 위해 특별히 마련되었습니다. 단순 UI를 만든 주된 의도는 필요한 최소 기능으로 기능을 줄이는 데 있었습니다.

**신속 접근 막대**가 고급 UI의 신속 접근 막대와 비교하여 완전히 달라졌습니다. 모듈 배열은 생산 공정 내의 단계를 따릅니다.

**자산 관리자**를 통해 단일 프로젝트 이외에 형상, 재질 및 환경과 같은 항목을 관리할 수 있습니다. 로컬 디렉토리나 같은 위치에서 네트워크의 아무 곳이나 저장된 여러 전역 자산에 액세스할 수 있습니다. 따라서 여러 프로젝트 전체에서 또는 회사 내 여러 부서 간에 표준화가 가능합니다.

단순 UI는 형상, 재질, 환경, 라이트, 카메라 및 렌더 설정과 같은 모든 장면 요소가 포함된 새로운 **장면 모듈**을 제공합니다.

이제 사용자가 형상, 재질 또는 환경을 애니메이션하려는지와 상관 없이 각 단일 단계를 안내하는 마법사를 통해 **애니메이션**을 쉽게 만들 수 있습니다.

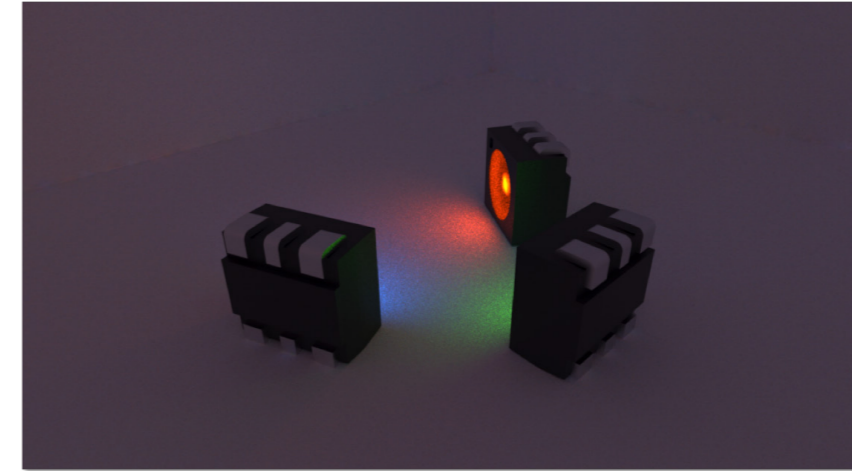
새로운 **변형 모듈**은 한 번의 클릭으로 액세스할 수 있는 객체의 재질, 객체의 가시성 상태, 라이트, 환경 및 뷰포인트와 같은 다양한 변형을 만듭니다.

VRED 2016에서는 사용자가 뷰포인트를 준비하여, 작업 대기열로 보내 설정이 충족되면 실행할 수 있는 **렌더 대기열** 기능을 제공합니다.

모든 설정에 대해서는 단순 UI 사용자 안내서에 자세히 설명되어 있습니다.

## 레이 파일 가시화

VRED Professional에서는 **레이 파일 가시화**를 지원하므로 라이트를 방출하는 모든 표면을 라이트 소스로 사용할 수 있습니다. 따라서 레이 파일을 렌더링하는 데 포톤 매핑이 필요하지 않습니다. 단순한 경로 트레이싱으로 충분합니다.



또한 레이 파일을 계산 기준으로 사용하여 조명 파이프, 헤드라이트 또는 모든 종류의 라이트 소스와 같은 **조명 라이트 소스**를 직접 살펴볼 수 있는 기능을 제공합니다. 스펙트럼 반사/굴절과 같은 모든 효과가 표시됩니다.

VRED는 레이 파일을 직접 살펴볼 수 있는 현재 유일한 솔루션입니다. 따라서 사용자가 Lucidshape와 같은 시뮬레이션 도구에서 사전에 시뮬레이션한 레이 파일이 라이트 소스 내에서 어떻게 동작하는지 살펴볼 수 있습니다. 이로 인해 장면 내 조명의 분포, 라이트 소스의 동작 및 실제로 라이트 소스가 동작하는 방법을 파악할 수 있습니다.

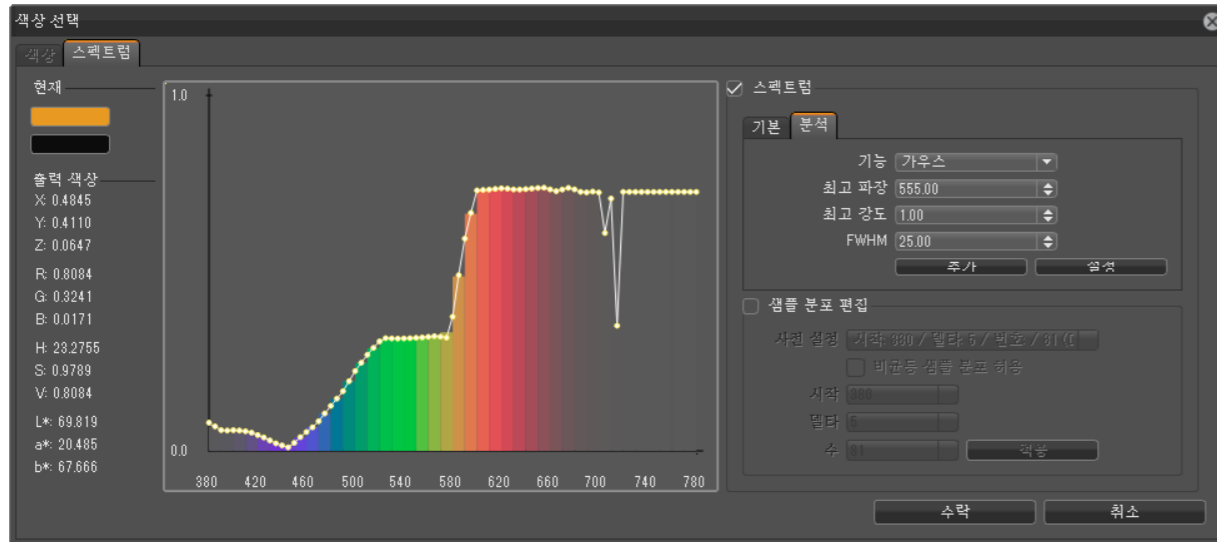


렌더 클러스터 지원을 통해 이러한 이미지를 매우 빠르게 만들 수 있습니다.

현재, **VRED Professional**은 이러한 종류의 렌더링이 가능할 수 있는 상업적으로 사용할 수 있는 유일한 렌더 솔루션입니다.

# 사용자별 색상 스펙트럼 지원

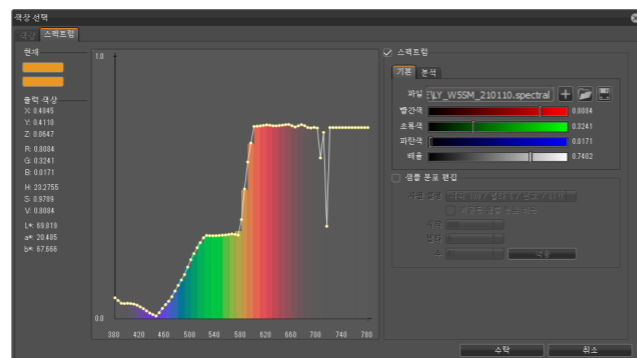
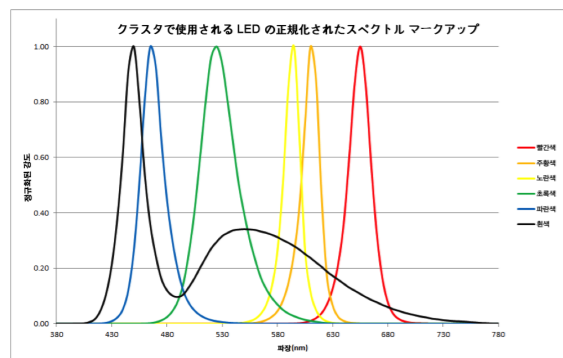
VRED 2016 Professional에서는 이제 FWHM(반치전폭)을 사용하여 수학을 기준으로 색상 스펙트럼을 정의할 수 있습니다. 따라서 전문가가 원하는 색상을 보다 정확하게 설정할 수 있습니다.



FWHM을 사용하여 정의된 스펙트럼

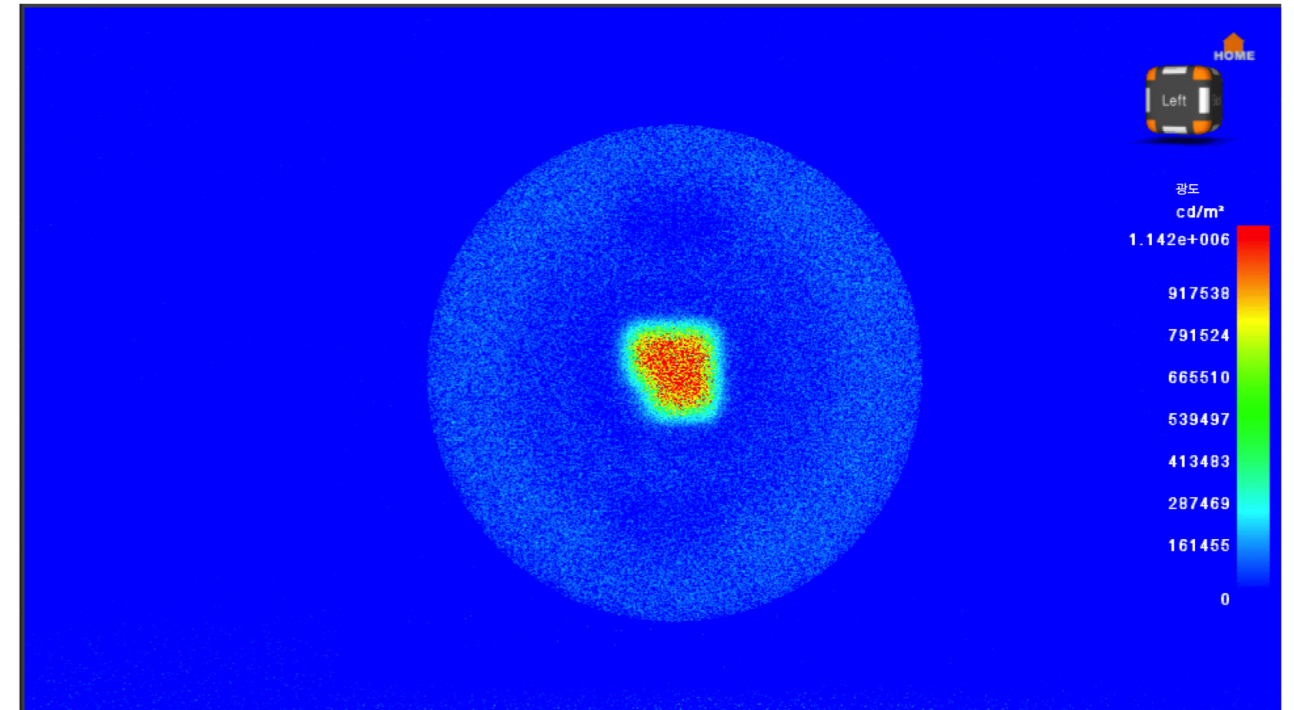
# 공급업자별 색상 스펙트럼 지원

VRED 2016 Professional에서는 이제 Osram 및 Optis Spectrum 파일을 로드할 수 있습니다. 스펙트럼 파일은 파장을 기반으로 색상을 정의합니다. 이는 가시화 프로젝트에 라이트 색상 및 재질 색상과 같은 특정 속성이 필수인 경우 특히 필요합니다.



# 광도 색조 맵퍼

VRED 2016 Professional의 광도 색조 맵퍼는 가짜 색상을 사용하여 장면 내부의 라이트 분포를 나타내는 범례를 표시할 수 있습니다.



범례를 지원하는 광도 색조 맵퍼

# 충돌 감지 카메라

VRED 2016 Professional에서는 VR 사용 사례에 대한 기능이 추가되었습니다. 카메라의 충돌 감지기능은 프레젠테이션 중 플라이트루를 피하기 위해 충돌하는 객체 정의를 지원합니다. 이는 사용자가 예기치 않게 환경을 벗어나버리는 등의 상황을 방지해줍니다.

# Oculus Rift 지원

Oculus Rift는 특수 왜곡 렌즈를 사용하는 실감적인 헤드 장착형 디스플레이입니다. 초점 거리는 100도 이상으로 고급 HMD와 비슷한 매우 뛰어난 사실적인 표현이 가능합니다.

현재, Oculus Rift는 방향 추적을 지원합니다. 이 기능은 여전히 개발 중으로 위치 추적은 이후에 사용할 수 있습니다.

헤드 장착형 안경을 착용하면 제품을 실감나게 평가할 수 있습니다. 예를 들어 시팅 벡 사용 사례를 사용하여 자동차 및 조종석을 평가할 수 있습니다. 레이트레이싱과 함께 반사 및 굴절 동작도 평가할 수 있습니다. ART 및 Vicon에 대한 추가 추적 시스템 지원을 통해 가상 검토가 가능합니다.

- 렌더링된 이미지의 특별한 특수 왜곡을 통해 장면 내로 더 깊이 몰입할 수 있습니다.
- OpenGL 렌더링을 지원합니다.
- RTRT 클러스터와 함께 실시간 레이트레이싱 렌더링을 지원합니다.

## Alias 레이어/CATIA 레이어에 대한 지원

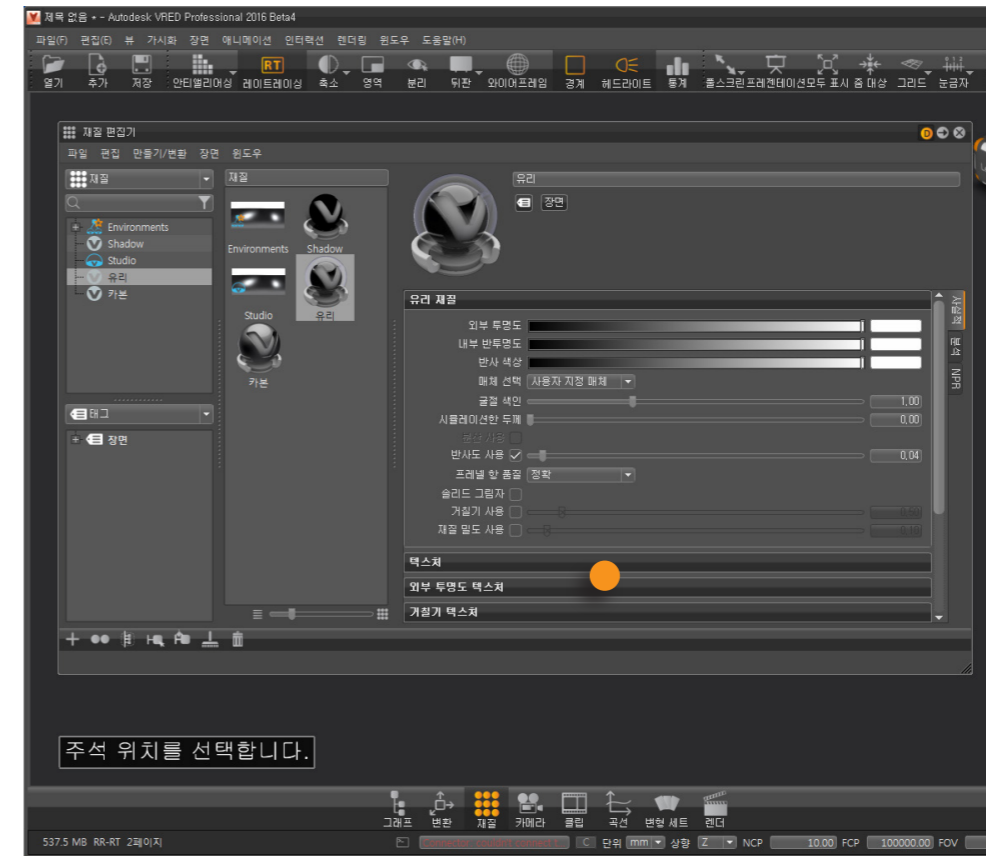
이제 해당하는 모든 레이어 정보와 함께 Alias 와이어 파일을 VRED 2016 Design 및 Professional로 가져왔습니다. **Alias** 및 **CATIA** 레이어는 태그로 가져옵니다.



이제 사용자는 레이어 정보에 따라 객체를 선택할 수 있습니다. 따라서 Autodesk® Alias® 소프트웨어와 VRED 간에 훨씬 더 유연한 워크플로우가 가능합니다. Alias 레이어 구조를 유지하면 데이터 준비 시간이 줄어들고 사용자의 워크플로우가 쉬워집니다.

## 두께를 지원하는 유리 재질

유리 재질은 적절한 IOR에 필요한 두께를 시뮬레이션할 수 있습니다. 일반적으로 창 표면은 한쪽 면으로 가져옵니다. 이 옵션이 사용하도록 설정되어 있으면 VRED에서는 솔리드 형상을 시뮬레이션하여 적절한 IOR를 렌더링할 수 있습니다. 이 옵션이 사용하도록 설정되어 있으면 적절한 굴절 색인을 얻을 수 있습니다.



## 레이어드 재질

레이어드 재질을 사용하면 재질 위에 서로 여러 재질을 포갤 수 있습니다. 멀티패스 재질과 달리 횡단 순서는 형상의 법선에 따라 결정됩니다. 따라서 레이어드 재질을 양면 재질로 사용할 수 있습니다. 또한 다중 레이어 색상 유리(예: 밖은 투명 유리로, 안은 빨간색 유리로 된 미등 덮개 유리)를 가시화하는 데 사용할 수 있습니다.

모든 설정은 단순 UI 사용자 안내서 내에 자세히 설명되어 있습니다("장면 모듈 - 재질 탭" 32페이지).

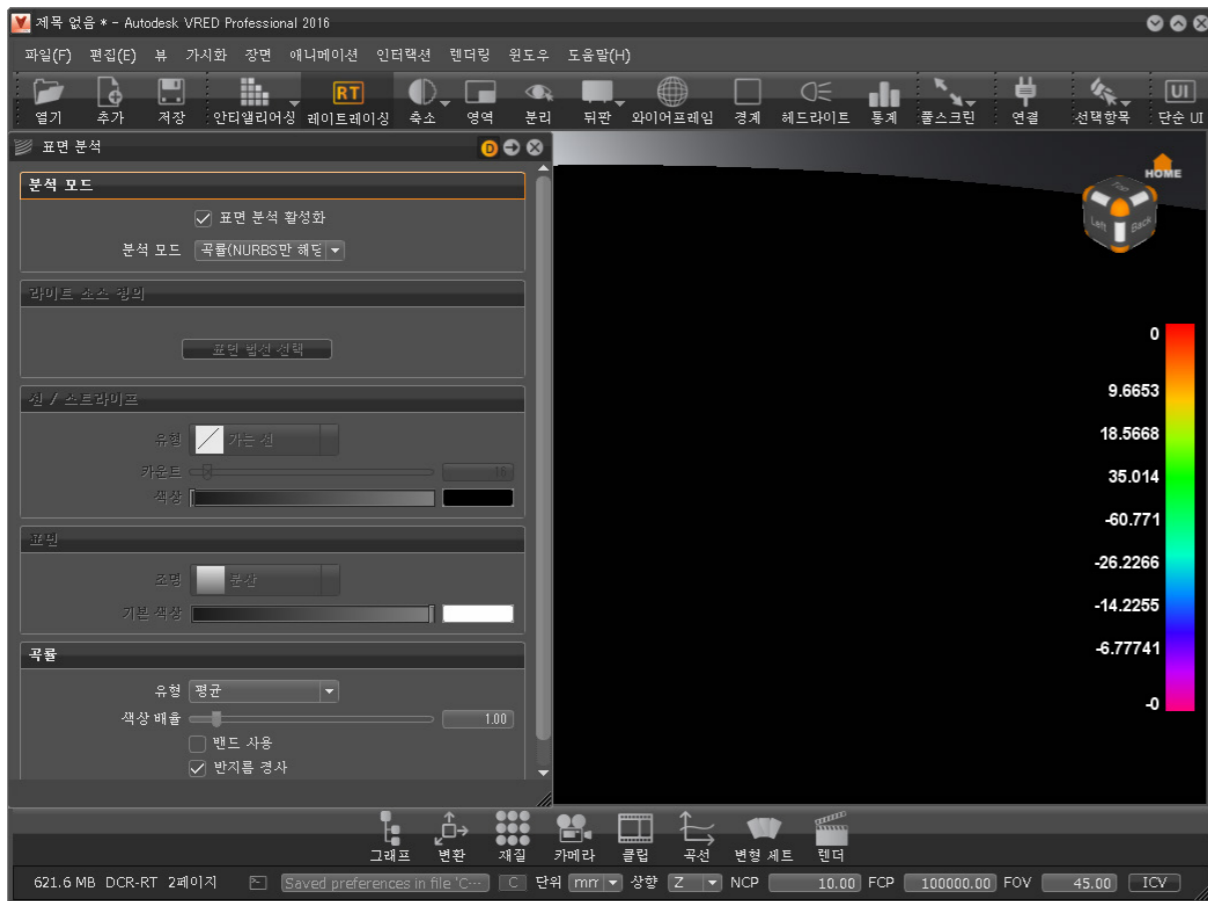
# 재질 속성 복사/붙여넣기

이제 재질의 분산 및 스펙트럼 속성을 복사하여 붙여 넣을 수 있습니다. 따라서 다른 재질의 설정을 매우 빠르게 채택할 수 있습니다.

모든 설정은 단순 UI 사용자 안내서 내에 자세히 설명되어 있습니다("장면 모듈 - 재질 탭" 32페이지).

# 곡률 셰이더(NURBS)

VRED 2016에서는 Autodesk Alias® 소프트웨어와 동일한 평균 곡률 셰이더 평가 모드를 제공합니다.

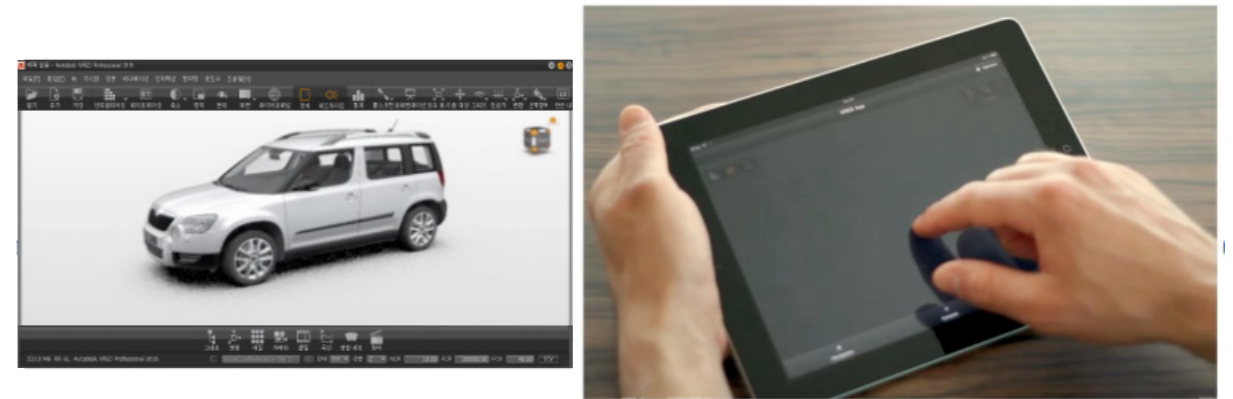


VRED에서는 NURBS 표면에서 직접 곡률 셰이더를 렌더링한다는 점이 가장 큰 차이점입니다. 따라서 테셀레이션 아티팩트 없이 표면을 100% 정확하게 평가할 수 있습니다. 사용자는 NURBS 표면의 각도와 장력을 평가할 수 있습니다.

곡률 셰이더는 현재 NURBS 데이터 및 NURBS 레이트레이싱 모드와 함께만 작동합니다.

# VRED 앱

VRED 앱은 VRED 장면을 원격에서 제어할 수 있는 플랫폼과 상관 없는 웹 응용프로그램입니다. 이 응용프로그램은 변형과 뷰포인트를 전환하는 기능을 제공하여 사용자가 장면을 탐색하거나 렌더 모드를 변경할 수 있습니다.



또한 네트워크에 연결된 모바일 장치에서 실행됩니다. VRED 앱은 이제 Professional 릴리스 내에서 사용하도록 설정되어 있습니다.

# X-rite에서 AxF 지원

AxF(모양 교환 형식)은 X-Rite의 새로운 모양 파일 형식으로, 측정된 BRDF 및 BTF 정보를 결합합니다. 한 파일에는 분산 색상, 반사광, 범프 등과 같은 재질의 전체 모양이 저장됩니다.

또한 X-rite 정보를 풍, 플라스틱 또는 삼면 재질의 텍스처 슬롯으로 로드할 수도 있습니다. 그러면 재질이 개별 색상 구성요소를 검색할 수 있습니다.

# 프레젠테이션 모드

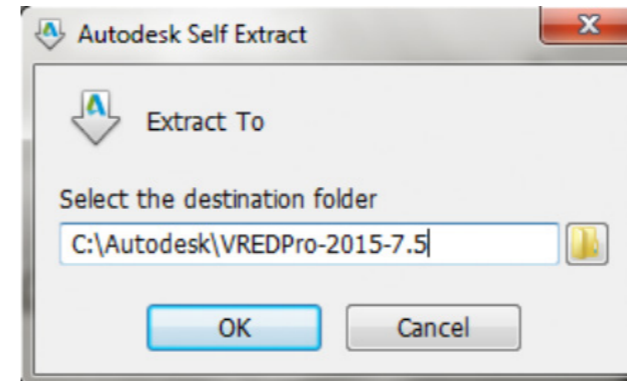
새 프레젠테이션 모드에서는 변형 모듈의 사용자 정의 핫키를 제외한 모든 VRED 내부 핫키가 사용하지 않도록 설정되어 있습니다.

# 시스템 요구 사항

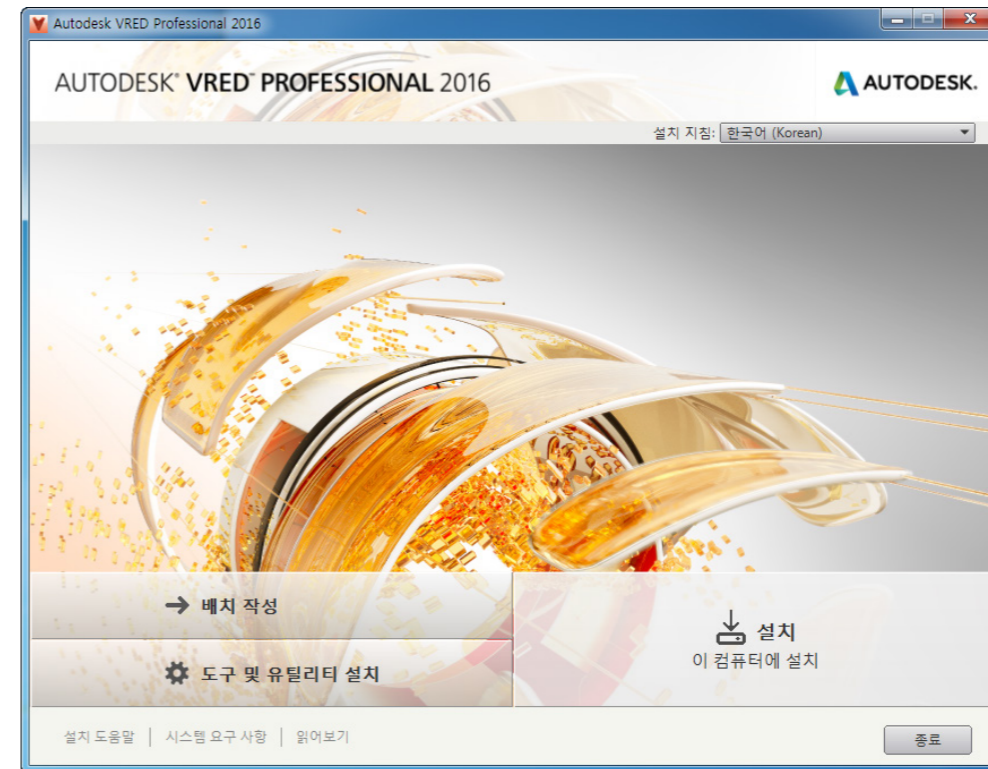
범주	요구 사항
하드웨어	(64비트) Intel® 프로세서(Intel® EM64T 지원 또는 AMD® Athlon 64®, AMD Opteron® 프로세서 내장)
	1 GB RAM
그래픽 요구 사항	Generation NVIDIA Mobile / Quadro
	하이엔드: Quadro K6000/6000/5000, Quadro FX 5800/4800, Quadro FX 3800, Quadro FX 5600/4600, Quadro FX 3700M
	중급: Quadro K4000/4000, Quadro FX 3800, Quadro FX 2800M, Quadro FX3700, Quadro FX 2700M
	로우엔드: Quadro K2000/2000, Quadro, Quadro FX 3700, Quadro FX 1700M
	GX1xx: Quadroplex 7000 (2 x Quadro 6000)
	GT2xx: Quadroplex 2200D2 (2 x Quadro FX5800)
	Generation AMD RV 870, V 4800/V3800
	하이엔드: FirePro V9800/V8800
	중급: FirePro V7800/V5800
	로우엔드: Fire Pro
운영 체제	Windows XP Professional SP2(64비트)
	Microsoft Windows 7(64비트)
	Microsoft Windows Server 2008 R2
기타 소프트웨어	Adobe® Acrobat® Reader(제공된 PDF 설명서를 볼 때 필요함), www.adobe.com
	인터넷 브라우저(인증됨: Mozilla Firefox, Internet Explorer 6)
	Flash Player(튜토리얼을 보려면 필요)
	그래픽 카드 드라이버
	선택적 하드웨어용 드라이버 소프트웨어
선택적 하드웨어	3D 마우스. 최신 드라이버 소프트웨어가 설치되어 있는지 확인하십시오.

# Windows OS에 설치

1. 최신 VRED 버전을 다운로드한 후 제공된 파일을 열어 설치 프로그램의 압축을 푸는 것부터 시작합니다. 대상 경로를 입력하거나 오른쪽에 있는 폴더 아이콘을 사용하여 임시 설치 프로그램 위치를 정의합니다.

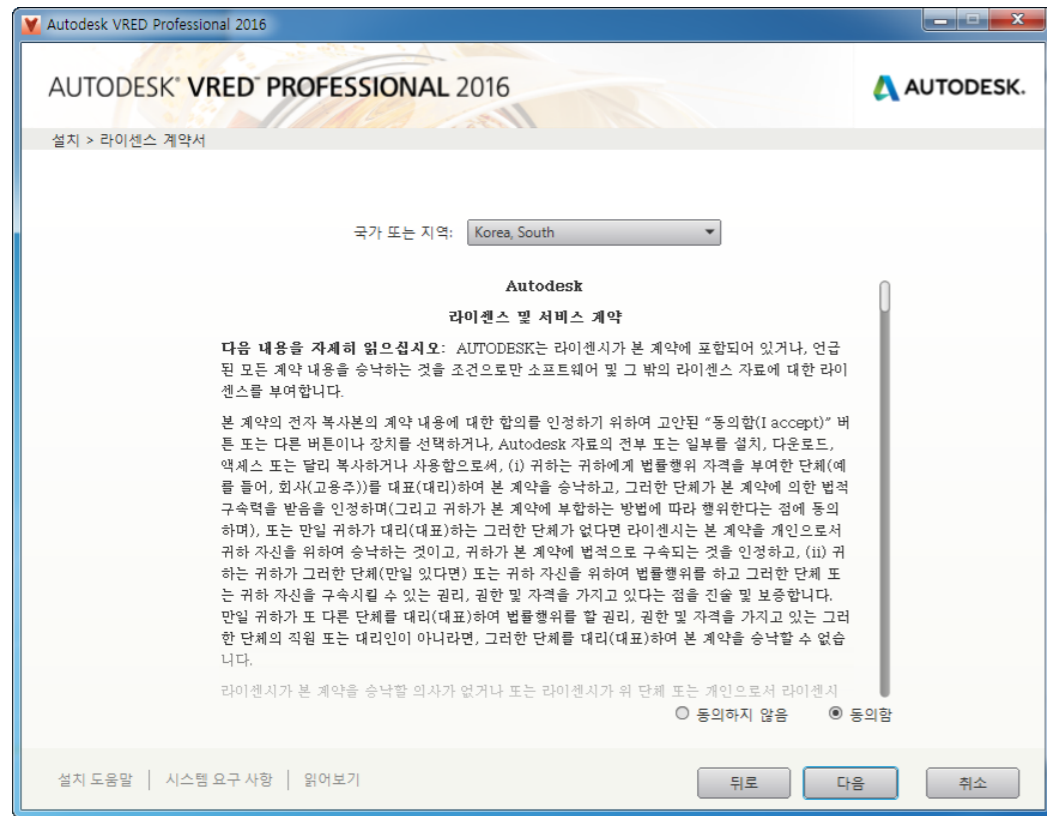


2. 추출이 완료되면 설치 프로세스가 자동으로 시작됩니다. 설치 마법사가 나타나 설치 프로세스를 안내합니다. "다음"을 클릭하여 계속 진행하거나 "취소"를 클릭하여 현재 설치를 중지합니다.

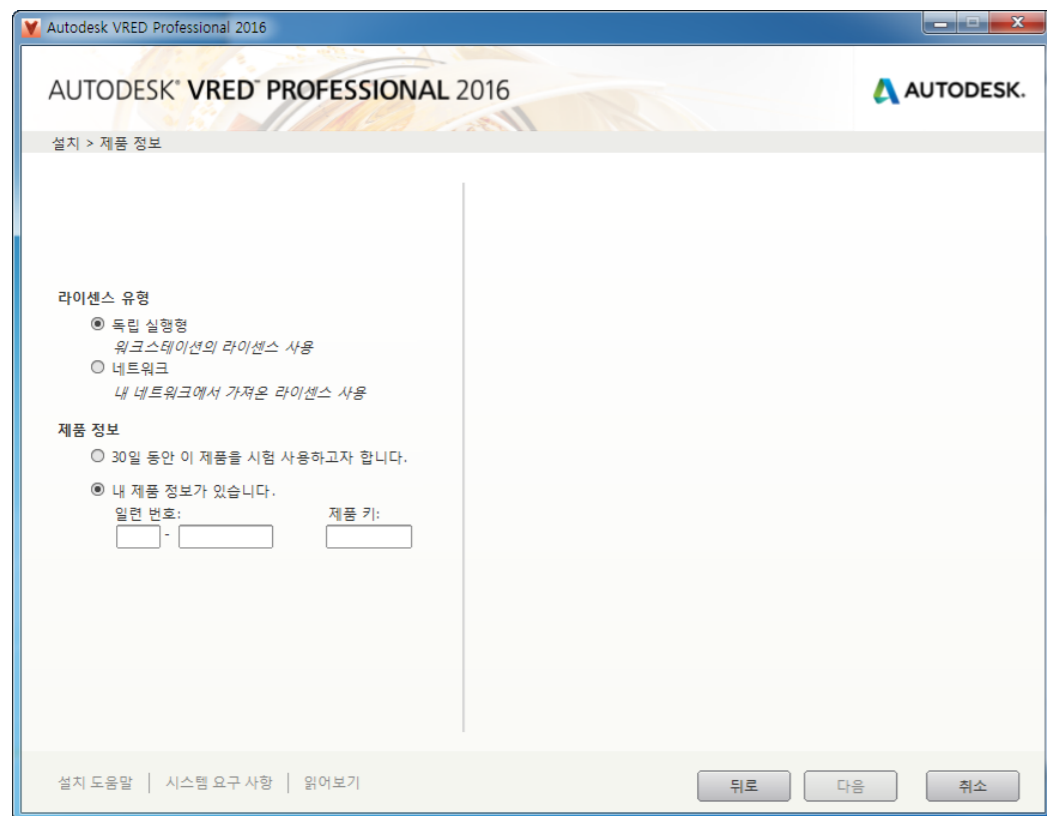


"도구 및 유틸리티 설치"를 사용하여 라이선스 관리자를 구성할 수 있는 네트워크 라이선스 관리자 GUI를 설치합니다. "배치 작성"에는 엔터프라이즈 설치에 유용한 기능이 포함되어 있습니다.

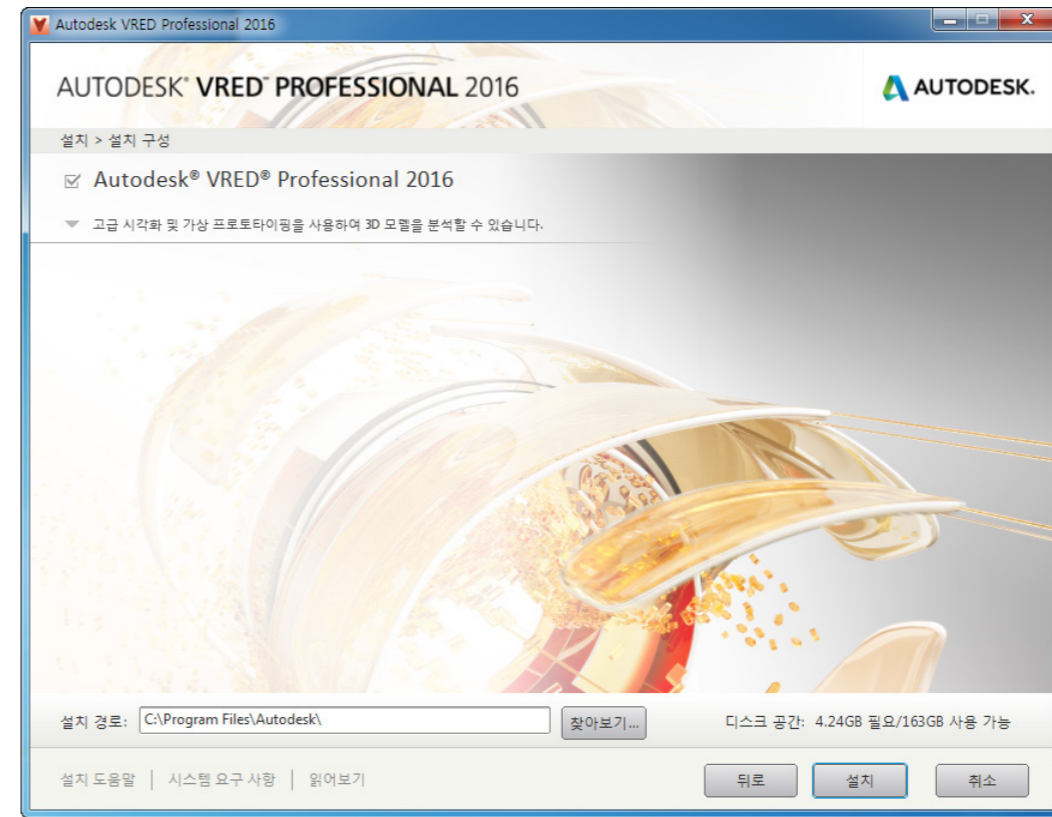
3. 옵션을 선택하면 Autodesk 소프트웨어 사용권 계약이 나타납니다. VRED 소프트웨어를 계속해서 설치하려면 이 계약을 수락해야 합니다. "동의함"을 선택하고 "다음"을 클릭하여 계속 진행합니다.



4. 설치에 사용하려는 라이선스 시스템을 지정하고 "다음"을 클릭하여 진행합니다.



5. 설치 디렉토리를 지정하고 계속 진행합니다.

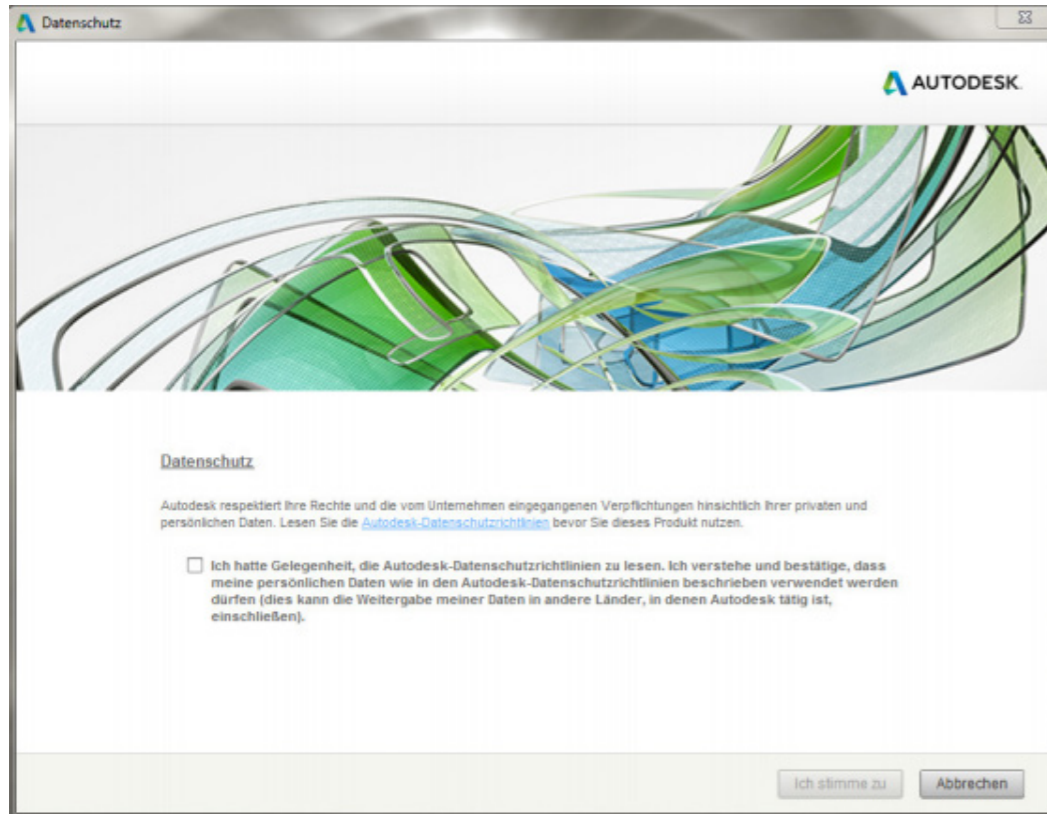


6. 이제 설치 프로그램이 필요한 모든 데이터를 컴퓨터로 복사하기 시작합니다.

7. 설치가 완료되면 "마침"을 클릭하여 설치 프로세스를 완료합니다.



8. VRED 및 기타 Autodesk 제품을 최신 상태로 유지하도록 하는 Autodesk Application Manager가 자동으로 열립니다. 이 프로그램을 사용하려면 개인 정보 보호 정책을 수락해야 합니다. 그러면 GUI가 나타납니다.



## VRED 라이선싱

Autodesk에서는 VRED에 대한 다양한 라이선싱 옵션을 제공합니다. 네트워크 라이선스는 라이선스 서버에 대한 IP 기반 네트워크 연결을 설정할 수 있는 모든 시스템에서 얻을 수 있습니다. 독립 실행형 라이선스에는 어떠한 연결도 필요 없긴 하지만 그러면 특정 시스템에서만 사용해야 합니다.

처음으로 VRED를 사용하는 경우 개인 정보 보호 정책에 동의해야 합니다. 이렇게 하려면 제공된 확인란을 선택하고 “동의함”을 클릭합니다.



## 네트워크 라이선스를 사용하여 라이선싱

1. 처음으로 VRED를 사용하는 경우 다음 화면이 나타납니다. “라이선스 서버 시스템 지정”을 클릭하고 “다음”을 클릭하여 계속 진행합니다.
2. 메시지가 표시되면 네트워크 라이선스 서버의 주소를 입력합니다. “다음”을 클릭하여 계속 진행합니다.
3. 서버 검색에 성공하면 다음 화면이 표시됩니다. “마침”을 클릭하여 라이선싱 절차를 완료합니다.

## 독립 실행형 라이선스를 사용하여 라이선싱

- 처음으로 VRED를 사용하는 경우다음 화면이 나타납니다. 계속 진행하려면 Autodesk 개인 정보 보호 정책을 읽고 수락해야 합니다. “동의함”을 클릭하여 계속 진행합니다.
- VRED를 평가해야 하는 경우 “평가판 사용”을 클릭하십시오. 유효한 라이선스가 있는 경우 “활성화”를 클릭합니다.
- 일련 번호 및 제품 키를 입력하고 “다음”을 클릭합니다.
- 제품 라이선스가 활성화되는 동안 잠시 기다려 주십시오.
- 라이선스가 성공적으로 활성화되면 Autodesk 네트워크에 로그인하라는 메시지가 표시됩니다. Autodesk 계정이 없으면 “사용자 ID 만들기”를 클릭합니다.
- 기존 계정 또는 새 계정을 라이선스에 연결해야 합니다. “다음”을 클릭하여 계속 진행합니다.
- 라이선스가 수락되면 다음 화면이 나타납니다. “마침”을 클릭하여 라이선싱 프로세스를 완료합니다.

## VRED 사용

이 장은 GUI(그래픽 사용자 인터페이스)의 일반적인 모양에 관한 기본 정보를 포함하고 있으며 탐색, 선택, 변환과 같은 렌더 뷰 내에서 상호 작용하는 방법에 대해 설명합니다.

# 사용자 인터페이스

VRED에서는 두 가지 다른 사용자 인터페이스 즉, 이전 버전에서 이미 알려진 **표준 사용자 인터페이스(표준 UI)**와 VRED 2016에서 새로 제공되는 **단순 UI**를 제공합니다. 단순 UI는 가시화 도구를 잘 다루지 못하는 일반 사용자를 위해 주로 설계되었습니다.

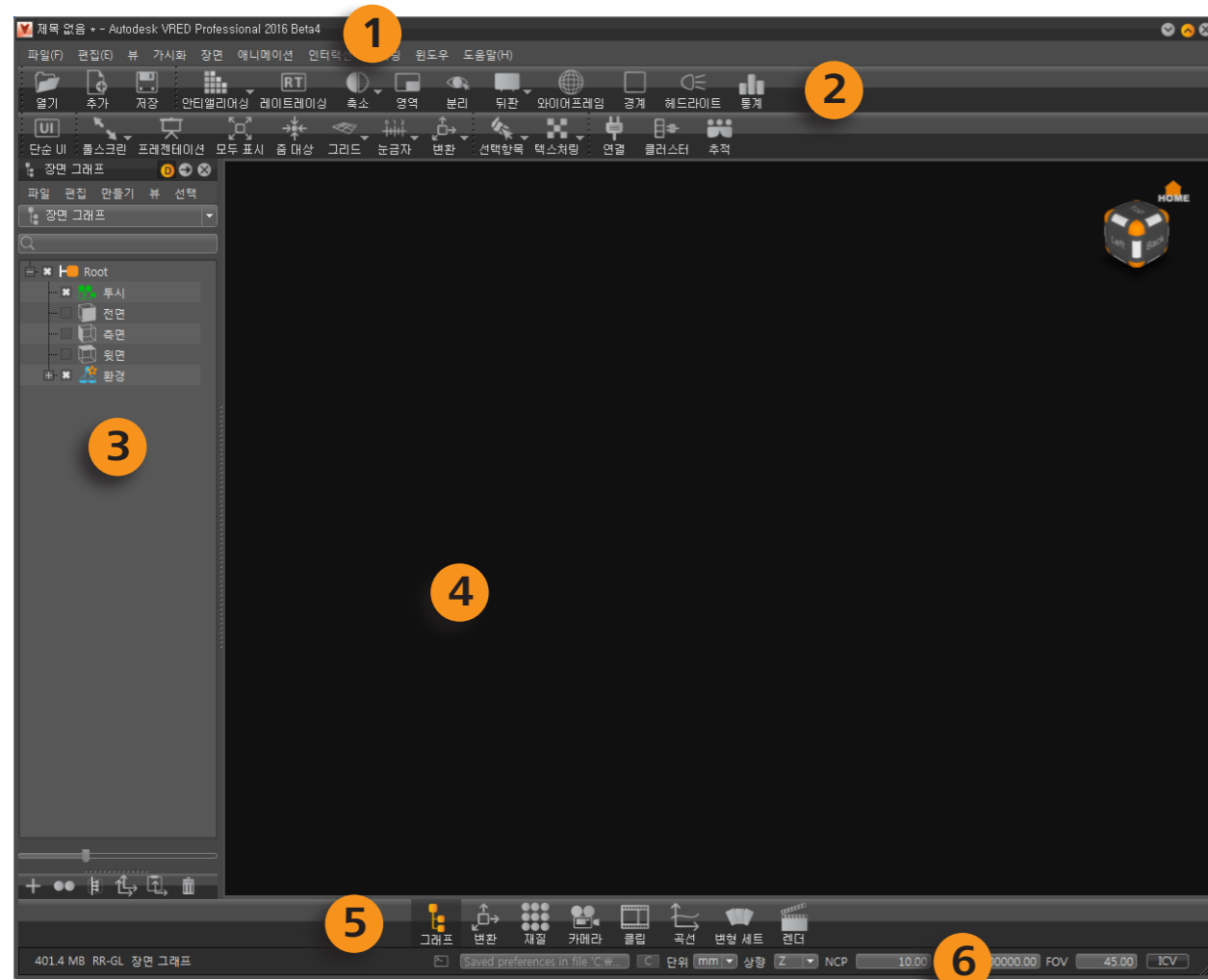
단순한 사용자 인터페이스는 주로 불필요한 기능을 실행 가능한 최소 기능으로 줄이기 위해 개발되었습니다. 단순 UI를 통해 사용자는 선택적 세부 정보로 인해 산만해질 필요 없이 이미지 콘텐츠를 매우 빠르게 만들 수 있습니다.

단순 UI를 사용/사용하지 않는 토크 버튼은 아이콘 막대의 오른쪽에 있습니다.

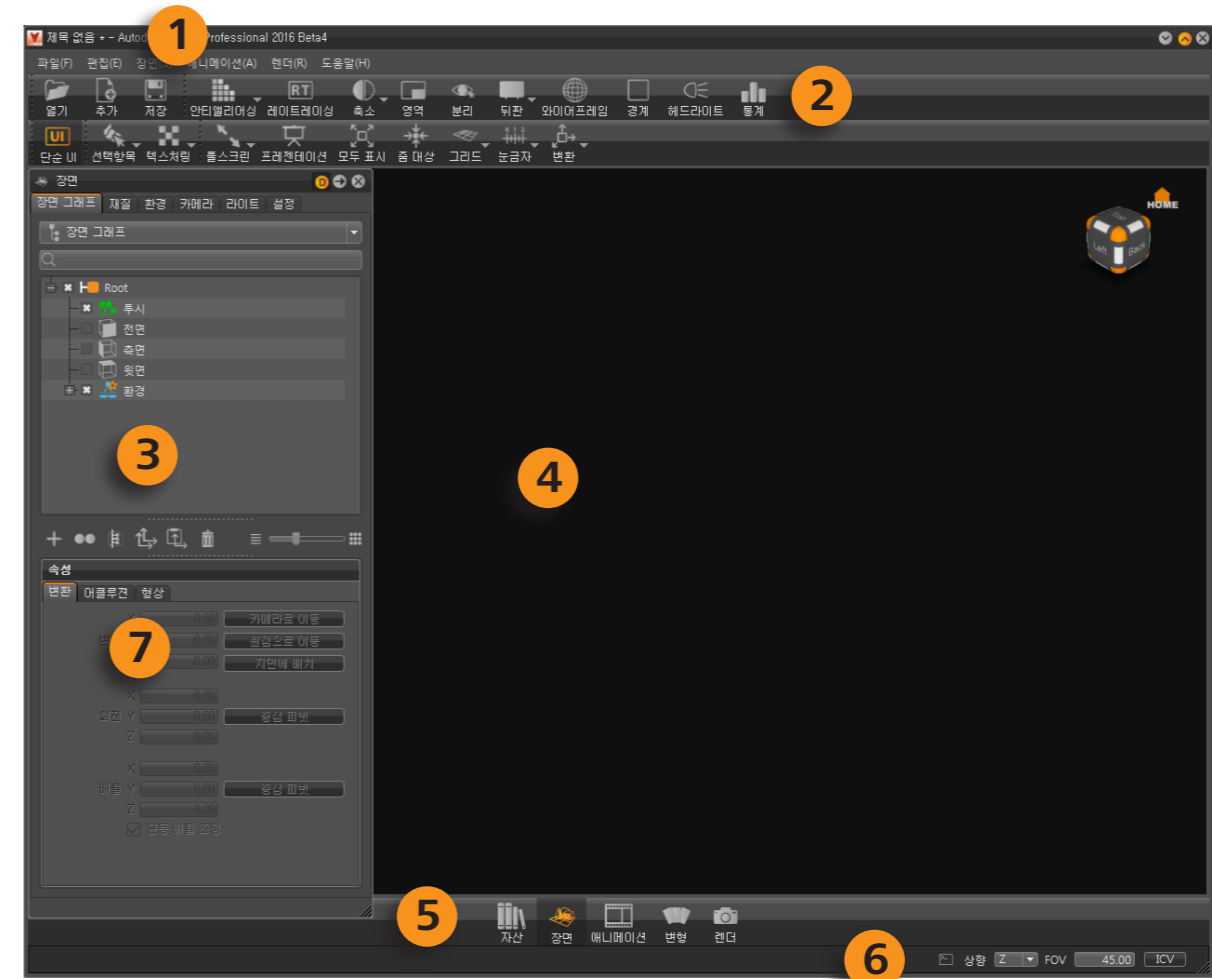


이 문서에서는 VRED의 표준 UI에 대해 중점적으로 다룹니다. 단순 UI에 대한 자세한 내용은 관련 안내서인 "VREDProSimpleUI.pdf"를 참조하십시오.

## VRED Professional 표준 UI




## VRED Professional 단순 UI






1. 메뉴 막대는 모델 및 설정 메뉴를 모두 포함하고 있으며 일반적인 파일 작업 및 최적화 명령을 제공합니다.
2. 아이콘 막대는 렌더 모드 또는 사용자 인터페이스 유형 전환과 같은 일반적인 기능에 액세스할 수 있는 바로 가기 아이콘을 제공합니다.
3. 장면 그래프에는 계층 구조 내에서 만들거나 가져온 모든 장면 관련 객체가 나열됩니다. 드래그 앤 드롭은 장면 그래프 내에서 도면요소의 구조적 재정렬에 유용합니다. 여기서 컨텍스트 메뉴는 장면 그래프 요소를 수정하고 만들기 위한 명령을 제공합니다.
4. 렌더 뷰에는 현재 카메라 위치에서의 장면이 표시됩니다. 표준 마우스 및 공간 마우스 장치는 탐색에 사용할 수 있습니다. 또한 렌더 뷰에는 객체를 직접 선택 또는 수정할 수 있는 기능이 포함되어 있습니다.
5. 신속 접근 막대를 통해서도 공통적인 모듈에 빠르게 액세스할 수 있습니다.
6. 상태 줄에서는 파일 가져오기에 대한 진행률 피드백 및 메모리 사용량과 같은 정보를 제공합니다. 장면의 방향 벡터, 카메라 클리핑 평면 및 뷰 필드와 같은 일반적인 설정에 직접 액세스할 수 있습니다. 터미널을 통해 VRED에서 실시간 실행 상태 피드백을 얻을 수 있습니다.
7. 객체 속성(단순 UI)을 사용하면 선택한 객체에 대한 일반적인 속성(예: OpenGL 렌더 뷰 내에서 셰이딩에 영향을 미치는 위치, 사전 계산된 그림자 및 법선 설정)에 빠르게 액세스할 수 있습니다.

# 일반적인 처리

## 도킹

VRED에서는 사용자를 위한 매우 유연한 레이아웃을 제공합니다. 모든 모듈은 이전 버전의 VRED에서처럼 일반적인 방식으로 정렬 또는 도킹할 수 있습니다. 이렇게 하려면 제목 표시줄에서 마우스 왼쪽 버튼으로 모듈을 선택하고, 마우스로 선택한 상태에서 대상 위치의 창 외부 모서리로 끕니다. 점선으로 된 외곽선은 마우스 버튼을 놓으면 모듈이 도킹될 위치를 나타냅니다. 주 창에서 마우스를 놓으면 반대로 작동합니다. 모듈 상단에 있는 아이콘  을 사용하면 모듈을 도킹/도킹해제할 수 있습니다.

모듈 이동 시 도킹을 피하려면  버튼의 선택을 취소해야 합니다. 그러면 이 버튼의 색상이 회색  으로 변경됩니다.  버튼은 관련 모듈을 닫습니다.

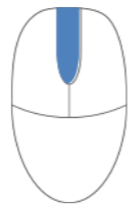
## 탐색(렌더 뷰 내)

렌더 뷰는 선택한 렌더 모드에 따라 모든 렌더 설정을 가시화합니다. 기본적으로 마우스를 사용하여 렌더 뷰를 탐색할 수 있습니다.

- **LMB**(왼쪽 마우스 버튼): 렌더 뷰 내에서 마우스 오른쪽 버튼을 두 번 클릭하여 설정할 수 있는 지점을 중심으로 현재 카메라를 회전합니다.



- **MMB**(가운데 마우스 버튼): 초점이동 모드는 마우스 버튼을 누르고 있는 동안 마우스가 움직이는 방향으로 카메라를 이동합니다.



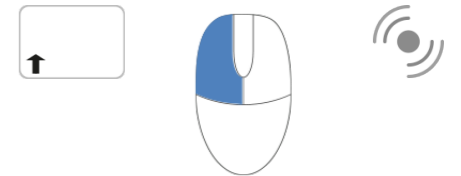
- **RMB**(오른쪽 마우스 버튼): 줌 모드는 마우스 버튼을 누르고 있는 동안 마우스가 움직이는 방향에 따라 카메라를 앞 또는 뒤로 이동합니다.



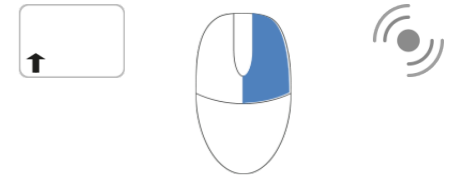
# 객체 선택(렌더 뷰 내)

객체는 장면 그래프 내에서 또는 렌더 뷰 내에서 상호 작용을 통해 선택할 수 있습니다. 아래에서는 렌더 뷰 내에서 객체 선택을 위한 키보드 및 마우스 버튼의 조합에 대해 설명합니다.

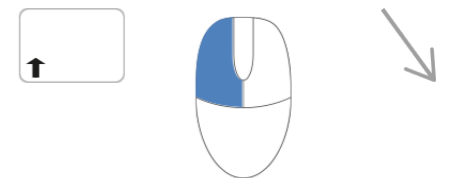
- **Shift + LMB** 클릭: 객체를 선택합니다.



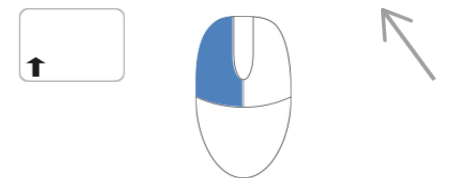
- **Shift + 클릭 RMB**: 객체를 선택취소합니다.



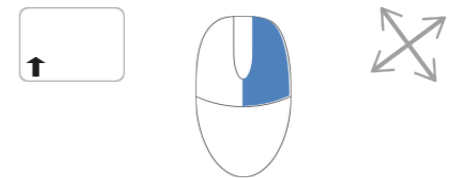
- **Shift + LMB** 드래그: 왼쪽 상단에서 오른쪽 하단으로 그리면 선택 프레임 내에서 완전히 둘러싸인 객체를 선택합니다.



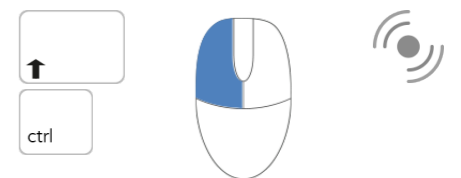
- **Shift + LMB** 드래그: 오른쪽 하단에서 왼쪽 상단으로 그리면 선택 프레임 내에서 완전히 둘러싸인 객체와 부분적으로 둘러싸인 객체를 선택합니다.



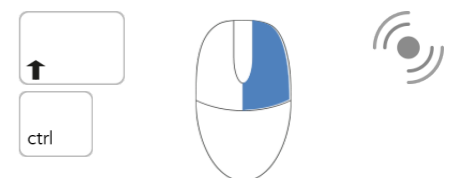
- **Shift + RMB** 드래그: 선택 프레임 내에 있는 객체를 선택취소합니다.



- **Shift + Ctrl + LMB** 클릭: 현재 선택에 객체를 추가합니다.



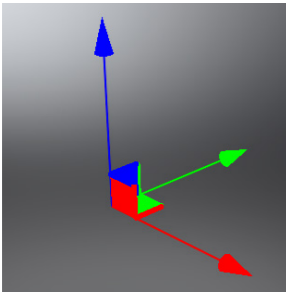
- **Shift + Ctrl + RMB** 클릭: 빈 공간에서 실행하는 경우 선택 항목에서 객체를 제거하거나 선택한 모든 객체를 선택취소합니다.



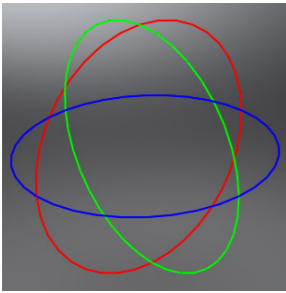
## 객체 변환(렌더 뷰 내)

객체는 아이콘 막대 또는 키보드 바로 가기에서 액세스할 수 있는 **변환 모듈** 또는 변환 장치를 통해 변환할 수 있습니다.

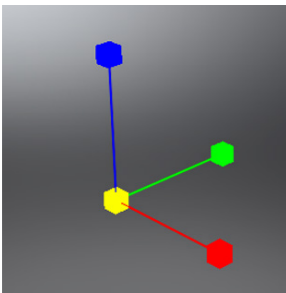
- 변환: Shift + w



- 회전: Shift + e



- 배율 조정: Shift + r



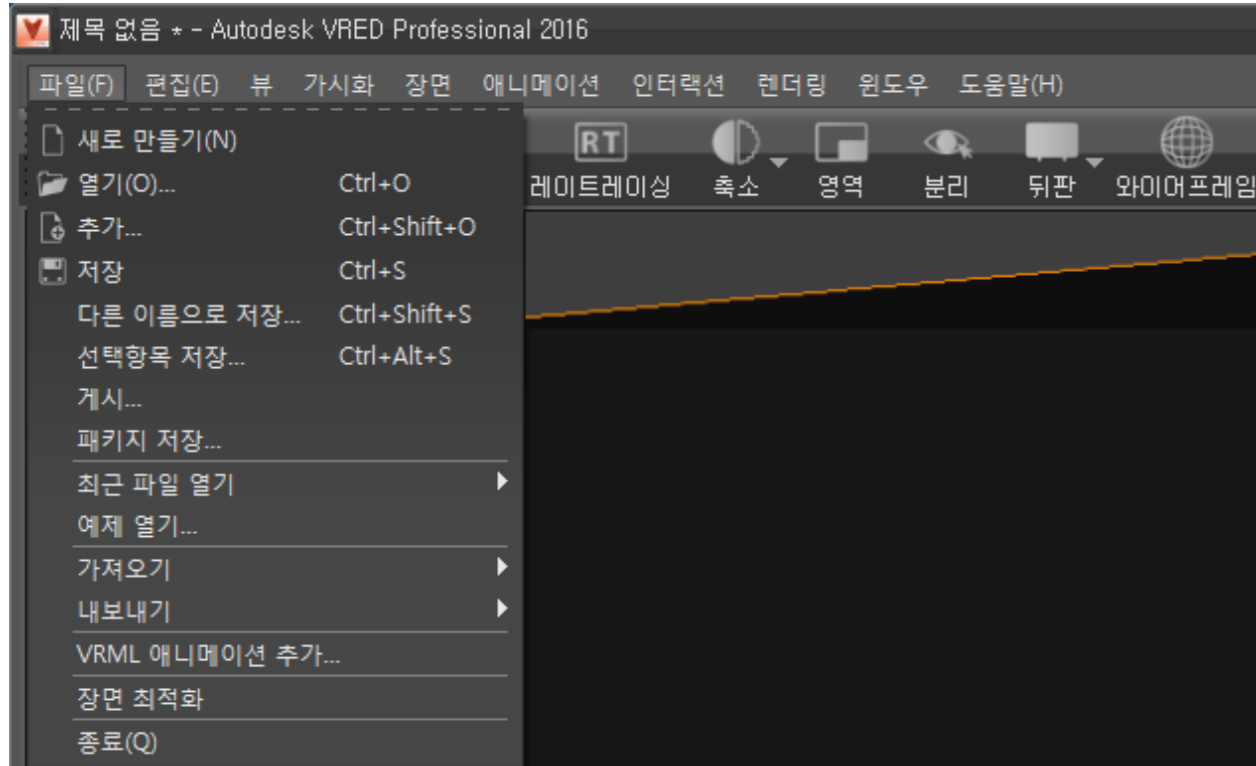
## 메뉴 막대

이 장에서는 VRED에서 메뉴 막대의 사용 및 콘텐츠에 대한 정보를 제공합니다.

메뉴에는 모든 모듈과 설정 메뉴가 들어 있습니다. 또한 파일 작업 및 최적화 명령도 들어 있습니다.

# 파일

파일 메뉴는 데이터를 로드, 가져오기 및 저장하는 명령을 포함하고 있으며 장면을 최적화하기 위한 사전 설정을 제공합니다. 파일과 관련된 모든 가져오기 및 내보내기 설정은 VRED의 [기본 설정](#) 내에 있습니다.



- **새로 만들기:** 빈 장면을 새로 만듭니다. 현재 장면은 닫힙니다.
- **열기(Ctrl + o):** VRED에서는 광범위한 입력 파일 형식을 지원합니다. 이 명령은 지원되는 모든 파일 형식을 엽니다. 파일 브라우저 대화상자에서는 단일 또는 다중 선택을 지원합니다.

## 지원되는 입력 파일 형식

ASC Detal 형상	asc
FHS 형상	fhs
JT 장면	jt
PLM XML	plmxml
압축 파일	gz/gzip
Cosmo3D/Optimizer 형상	csb
Deltagen 형상	rtx
Geomview 형상	off
OpenSG ASCII 형상	osg
OpenSG 바이너리 형상	osb

Pro/Engineer Render 형상	slp
Python 스크립트	py
Stereo Lithography 형상	stl/stla/stlb
VRED 프로젝트 이진	vpb
VRED 프로젝트 파일	vpf
VRED Essentials 프로젝트 이진	vpe
Maya ASCII	ma
Maya 이진	mb
CATIA V4	model/mdl/session/exp/dlv/dlv3/dlv4
CATIA V5	catpart/catproduct/cgr
Autocad	dxf/dwg
ProE/그라니트	prt/asm/neu/g
IGES	igs/iges
STEP	stp/step
Inventor	ip/iam
OpenInventor	iv
Studio	wire
SolidWorks	sldprt/sldasm
NX	prt
3ds Max	3ds
CINEMA 4D 장면	c4d
FBX 장면	fbx
Rhinoceros	3dm
VRML 형상	vrml/wrl
Wavefront 형상	obj

- **추가**(Ctrl + Shift + o): 현재 장면에 파일을 추가합니다. 파일 브라우저 대화상자에서는 단일 또는 다중 선택을 지원합니다. 파일이 장면 그래프에 현재 선택한 노드의 하위 항목으로 추가됩니다. 장면 그래프에 선택된 노드가 없는 경우 객체가 루트 노드의 하위 항목으로 추가됩니다. 추가된 파일의 모든 객체는 가져올 때 그룹화되며, 그룹화된 노드의 제목이 초록색으로 표시됩니다. 프로젝트를 병합하더라도 뷰포인트는 그대로 유지됩니다.

### VRED 파일 형식

VRED Essentials 프로젝트 이진	vpe
VRED 프로젝트 이진	vpb
VRED 프로젝트 파일	vpf

- **저장**(Ctrl + s): 현재 장면을 전용 VRED 파일 형식으로 저장합니다.
- **다른 이름으로 저장**(Ctrl + Shift + s): 다른 이름 또는 위치를 사용하여 현재 장면을 전용 VRED 파일 형식으로 저장합니다.
- **선택항목 저장**(Ctrl + Alt + s): 현재 선택항목을 전용 VRED 파일 형식으로 저장합니다.
- **게시...**: 단일 파일 내에서 유효성 시작 및 만료 날짜를 사용하여 VRED 프로젝트를 게시합니다. 지정한 날짜 범위를 벗어난 장면은 로드할 수 없습니다.
- **패키지 저장...**: VRED 프로젝트를 저장하지만 텍스처는 바로 저장하지 않습니다. 텍스처 파일이 포함된 모든 프로젝트가 포함된 하위 폴더가 실행 시 생성됩니다.
- **최근 파일 열기**(하위 메뉴): 하위 메뉴에서 최근에 열거나 수정한 파일을 엽니다. 지우기는 모든 항목을 제거합니다.
- **예제 열기...**: 예제 폴더가 열려 있는 상태로 파일 브라우저 대화상자를 엽니다.

- **가져오기**(하위 메뉴): 가져오기 기능을 통해 다른 파일 형식을 현재 장면으로 로드할 수 있습니다.

### 파일 형식 가져오기

렌더링 메타 데이터	VRED로 렌더링된 이미지(.png, .jpg, .tif)에는 메타 데이터로 포함된 장면 설정이 포함되어 있습니다. VRED로 가져온 이러한 종류의 이미지는 현재 장면에 설정을 적용합니다. 이 항목에 대한 자세한 정보는 <a href="#">렌더 설정 » 파일 출력 » 메타 데이터</a> 를 참조하십시오.
CAD	지원되는 파일 형식: .apf, .asm, .catpart, .catproduct, .cgr, .dlv, .dlv3, .dlv4, .dwg, .dxf, .exp, .g, .iam, .iges, .igs, .ipt, .jt, .mdl, .model, .neu, .prt, .session, .sldasm, .sldprt, .step, .stp, .wire
Cosmo 이진	Cosmo3D/Optimizer 형상 - .csb, Deltagen 형상 - .rtx, Deltagen 애니메이션 - .wrl, Deltagen 변형 - .xml
PLM XML	.plmxml 파일 형식의 제품 구조 파일을 VRED로 가져옵니다.
렌더 작업	렌더 모듈에서 현재 장면으로 작업을 가져옵니다. (XML 렌더 대기열 설명 - .xml)
시퀀스	시퀀스 모듈에서 현재 장면으로 배열을 가져옵니다. (XML 시퀀서 설명 - .xml)
변형	변형 및 변형 세트 모듈에서 현재 장면으로 변형을 가져옵니다. (XML 변형 설명 - .xml)

- **내보내기**(하위 메뉴): 내보내기 기능을 사용하여 장면 형상, 이미지, 시퀀서 배치 및 변형을 내보낼 수 있습니다.
  - **장면**: 장면을 다양한 데이터 형식으로 내보낼 수 있습니다.

### 내보내기 파일 형식

VRML 형상	.wr, .vrml
Wavefront 형상	.obj
VRED Essentials 프로젝트 이진	.vpe
FBX 장면	.fbx
Maya® ASCII	.ma
Maya® 이진	.mb
Maya® 장면	.ma, .mb
FHS 형상	.fhs
PovRay	.pov
OpenSG ASCII 형상	.osg
OpenSG 바이너리 형상	.osb
Pro/Engineer Render 형상	.slp

Python 스크립트	.py
StereoLithography 형상	.stl, .stla, .stlb
VRED 프로젝트 이진	.vpb
VRED 프로젝트 파일	.vpf

- **선택됨:** 현재 선택항목을 위에서 참조한 한 가지 파일 형식으로 내보낼 수 있습니다.
- **전환된 형상:** 형상이 포함된 모든 장면을 내보냅니다. 그러나 포함된 스위치에서는 현재 활성화 하위 항목만 내보냅니다.
- **큐브 이미지:** 사용자 지정 반사 맵을 생성합니다. 실행 시 선택한 노드는 이미지가 생성되는 카메라의 위치를 결정합니다. 큐브 이미지를 내보내는 렌더 설정은 [기본 설정 편집기](#) 내에서 찾을 수 있습니다.
- **스냅샷(Ctrl + p):** 현재 이미지를 렌더 뷰에서 [기본 설정 편집기](#) 내에서 지정된 폴더로 내보냅니다.
- **시퀀스:** 시퀀서 모듈의 전체 배열을 별도의 .xml 파일로 저장합니다.
- **변형:** 변형 및 변형 세트가 포함된 모든 장면을 별도의 .xml 파일로 저장합니다.
- **VRML 애니메이션 추가:** 현재 장면에 VRML 애니메이션을 추가할 수 있습니다. 현재 파일 내에 이름이 동일한 객체가 있어야 합니다.
- **장면 최적화:** 성능을 개선하고, 렌더링 시간을 단축하고, 메모리 사용을 줄입니다. 다음과 같은 3가지 알고리즘을 사용할 수 있습니다.
  - **형상 최적화:** 형상 구조를 최적화합니다.
  - **형상 최적화/공유:** 형상 구조를 최적화하고 복제된 형상을 공유합니다.
  - **형상 병합/최적화/공유:** 최적화를 최대화하도록 장면 그래프 구조를 변경합니다.  
이 작업은 실행 취소할 수 없습니다.
- **종료:** 응용프로그램을 닫습니다.

## 편집

편집 메뉴에서는 스크립트 편집기, 실행 취소 및 다시 실행 명령, 선택 설정과 VRED의 기본 설정에 액세스할 수 있습니다.

- **스크립트 편집기:** python 스크립트를 작성하고 실행할 수 있는 스크립트 편집기를 엽니다. 현재 스크립트를 실행합니다. python 스크립팅 환경에 대한 자세한 정보는 VRED의 도움말 -> Python 문서에 있는 Python 문서를 참조하십시오.
- **스크립트 실행:** 스크립트 편집기에서 현재 스크립트를 실행합니다.
- **실행 취소(Ctrl + z):** 마지막 작업을 실행 취소합니다.
- **다시 실행(Ctrl + y):** 마지막 작업을 다시 실행합니다.
- **실행 취소 스택 지우기:** 실행 취소 스택(모든 유형의 실행 취소 명령 캐시)을 재설정합니다.
- **선택(하위 메뉴):**  
VRED의 선택 동작에 영향을 미칩니다.
  - **노멀 일치 설정:** Alt 키를 누른 상태에서 표면을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 셰이프 내에서 일치하지 않는 노멀을 수정할 수 있습니다. 이 메뉴는 면/정점 노멀의 방향을 주위의 면 및 정점을 기준으로 정렬합니다. 선택한 노멀이 이미 일치하는 경우 이 작업은 노멀의 방향을 반전시킵니다. [렌더 설정](#)을 통해 노멀 방향을 쉽게 식별하고 수정할 수 있습니다.
  - **깊이 선택 사용:** 이 기능이 활성화되어 있으면 객체가 다른 객체 뒤에 있는지 여부에 관계 없이 선택 프레임 내의 모든 객체를 선택할 수 있습니다. 이 기능이 사용하도록 설정되어 있지 않으면 보이는 객체만 선택됩니다.
  - **구성요소 선택:** 장면 그래프 -> 뷰 -> 구성요소 표시에 있는 장면 그래프 메뉴에서 NURBS 구성요소를 활성화하면 렌더 뷰 상호 작용 시 객체의 구성요소를 선택할 수 있습니다.

## 편집 - 기본 설정

모든 설정이 지정되는 VRED 기본 설정을 엽니다. 창 왼쪽에 있는 목록에 모든 모듈이 있으며 해당하는 설정은 오른쪽에 있습니다. 하단에 있는 버튼을 사용하면 변경 내용을 채택하거나 설정을 기본값으로 재설정할 수 있습니다.

## 기본 설정 창 하단에 있는 버튼

- **모든 기본값 설정:** 설정이 포함된 모든 기본 설정을 VRED에서 제공하는 기본 구성으로 재설정합니다.
- **기본값 설정:** 현재 선택한 모듈의 설정을 기본값으로 재설정합니다.
- **확인:** 변경 내용을 적용할지 확인하고 기본 설정 윈도우를 닫습니다.
- **취소:** 변경 내용을 버리고 기본 설정 윈도우를 닫습니다.
- **적용:** 기본 설정 윈도우를 닫지 않고 변경 내용을 채택합니다.

## 애니메이션

이 기본 설정 섹션은 애니메이션 타이밍에 전체적으로 영향을 미칩니다.



### 기준

- **시간:** 이 값은 애니메이션의 초당 렌더링되는 프레임 수를 결정합니다.
- **현재 프레임에 키 유지:** 이 메뉴가 활성화되면 전역 시간이 변경되는 경우에도 모든 키 프레임이 전역 위치에 유지됩니다. 따라서 곡선이 수정됩니다. 비활성화되면 전역 시간 값이 변경되는 경우 키가 다른 프레임으로 매핑될 수 있습니다.

### 재생

- **재생 속도:** 이 값은 초당 처리되는 프레임 수를 설정합니다.
- **재생 범위:** 이 스위치는 전체 범위 또는 세부 범위 중 무엇이 재생되는지 결정합니다.
- **평가 방식:** 어떤 곡선이 계산에 고려되는지 정의합니다. "장면"으로 설정하면 모든 활성 곡선 및 블록이 검사됩니다. "곡선 편집기"로 설정하면 현재 곡선 편집기에 표시된 곡선만 검사됩니다.
- **루프:** 켜면 재생을 반복하고 끄면 반복하지 않습니다.

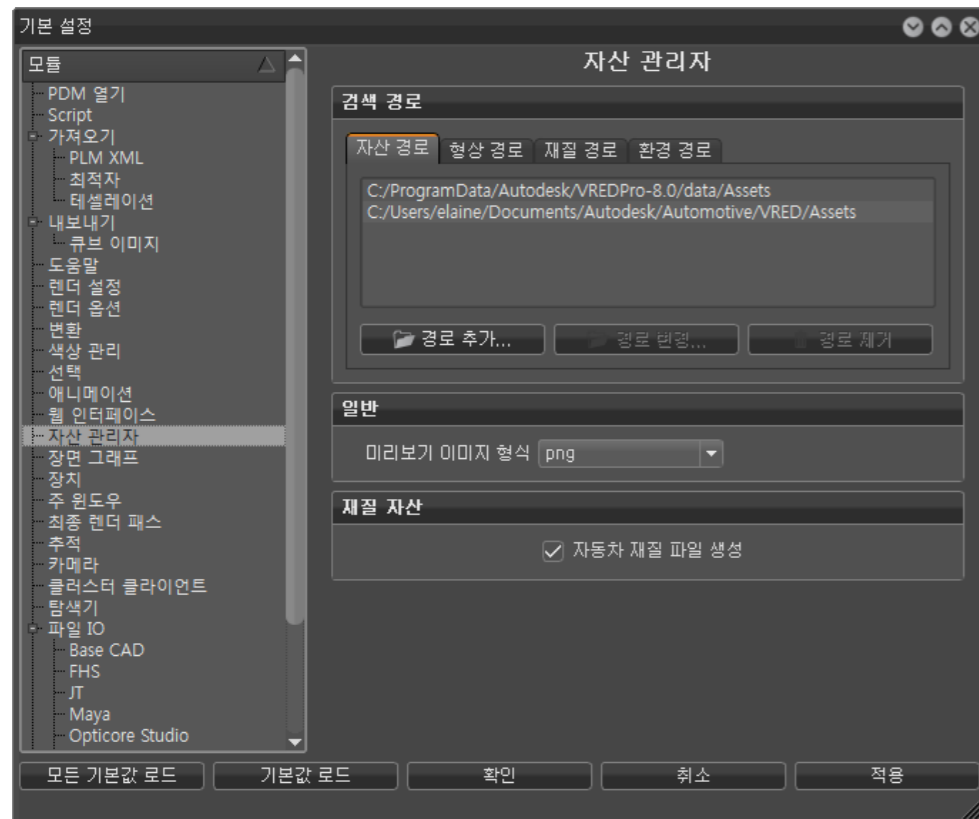
## 타임라인

타임라인은 모듈이 활성화된 경우 아이콘 막대 상단에 나타나는 GUI 요소입니다. 여기서 설정은 모듈 내에서 사용되는 범위에 속합니다.

- 타임라인 전체 범위 시작: 전체 타임라인의 시작 프레임입니다.
- 전체 범위 끝: 전체 타임라인의 끝 프레임입니다.
- 세부 범위 시작: 타임라인의 현재 부분에 대한 시작 프레임입니다.
- 세부 범위 끝: 타임라인의 현재 부분에 대한 끝 프레임입니다.

## 자산 관리자

자산 관리 모듈은 사용자가 외부 파일 참조를 사용할 수 있도록 지원합니다. 자산 관리자 관련 기본 설정 섹션에서는 VRED가 이러한 참조를 찾는 위치를 구성할 수 있습니다.



## 검색 경로

지원되는 다양한 종류의 모든 자산은 윈도우 상단에 탭을 제공합니다. 하단에 있는 버튼을 사용하면 탭 목록에서 경로를 추가, 변경 또는 제거할 수 있습니다.

## 일반

VRED에서 미리보기 썸네일을 생성하는 데 사용하는 파일 형식을 선택할 수 있습니다.

## 카메라

여기서 카메라 및 투영 관련 설정을 지정합니다.



## 기준

- 뷰 필드: FOV(뷰 필드)에 대한 표준 사전 설정을 지정합니다.

## 스테레오

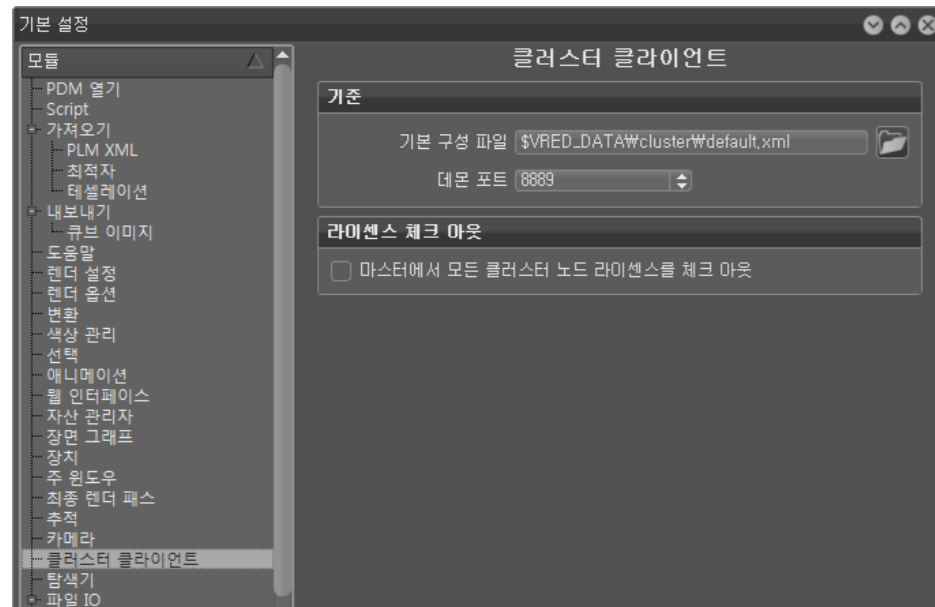
- 눈 세퍼레이션: 스테레오식 뷰에서 왼쪽 눈과 오른쪽 눈 사이의 거리를 설정합니다.
- 영시차 거리: 스테레오식 뷰에서 초점을 설정합니다.

## 파워월

- 파워월 투영 폭: 밀리미터 단위의 실제 투영 폭입니다.
- 투영 높이: 밀리미터 단위의 실제 투영 높이입니다.
- 투영 거리: 밀리미터 단위로 표시되는 투영 기준면과 관찰자 사이의 거리입니다.

## 클러스터 클라이언트

VRED에서는 실감 설정과 분산 렌더링을 지원합니다. 이러한 설정에 필요한 모든 것이 프로그램과 함께 제공됩니다. 시스템을 클러스터 클라이언트로 설정하기 위해 다음과 같은 설정이 있습니다.



- 기본 구성 파일: 클러스터 설정에 대한 정보를 제공하는 구성 파일의 경로입니다. 예제 파일은 설치 디렉토리 내에 있으며 기본 경로는 설치 디렉토리를 가리킵니다.
- 데몬 포트: 네트워크 클러스터 통신에 사용되는 포트를 지정합니다.

## 색상 관리

- 모니터 색상 프로파일: 모니터 색상 프로파일을 정의합니다.
- 이미지 색상 프로파일: 이미지 색상 프로파일을 정의합니다.

## 장치



## Spacemouse

Spacemouse를 지원하려면 적절한 장치 드라이버를 설치 및 초기화해야 합니다.

- 3D 마우스 사용: 켜기/끄기
- 뷰 모드: 여러 동작 간에 선택할 수 있습니다.
  - 카메라: 마치 실제 카메라를 들고 있는 것처럼 렌더 뷰의 카메라를 이동하고 돌릴 수 있습니다. 즉, 왼쪽으로 돌리면 카메라의 방향이 왼쪽으로 지정되는 식입니다.
  - 객체: 마치 초점을 맞춘 객체를 대신 이동하는 것처럼 카메라를 이동하고 돌립니다. CAD 모드라고도 합니다.
- 회전 피벗: 돌릴 때 카메라 회전의 기준이 되는 점에 영향을 미칩니다.
  - 카메라: 카메라가 위치한 점을 기준으로 카메라를 회전시킵니다.
  - 선택한 객체/원점: 현재 선택을 기준으로 카메라를 회전합니다.
  - 초점 거리: 카메라 선택 중심이 가리키는 점을 기준으로 카메라를 회전합니다.
  - 표준: 전역 좌표계의 중심을 기준으로 카메라를 회전합니다.

- **두 축 모드 사용:** 사용하도록 설정되어 있으면 카메라 롤이 방지됩니다.
- **헬리콥터 모드:** 특정 높이를 정의하여 기울일 수 있습니다.
  - **높이:** 헬리콥터 모드 높이를 mm 단위로 정의합니다.
  - **고정 높이 사용:** 이 기능이 사용하도록 설정되어 있으면 카메라 높이를 변경할 수 없습니다.

## 조이스틱

- **조이스틱 사용:** 탐색에 조이스틱 장치를 사용할 수 있도록 합니다. 장치 Id를 입력합니다.
- **Id:** 장치 Id를 설정합니다.

### Logitech RumblePad2에 대한 샘플 설정

- **왼쪽 조이스틱:** 트랙볼과 유사한 탐색. 점을 중심으로 회전합니다.
- **왼쪽 조이스틱 + L1:** 카메라를 회전합니다.
- **왼쪽 조이스틱 + L2:** 카메라를 초점이동합니다.
- **오른쪽 조이스틱:** 줌
- **버튼 1:** 전체 장면을 표시합니다.
- **버튼 2:** ICV(초기 카메라 뷰)를 표시합니다.

## 내보내기

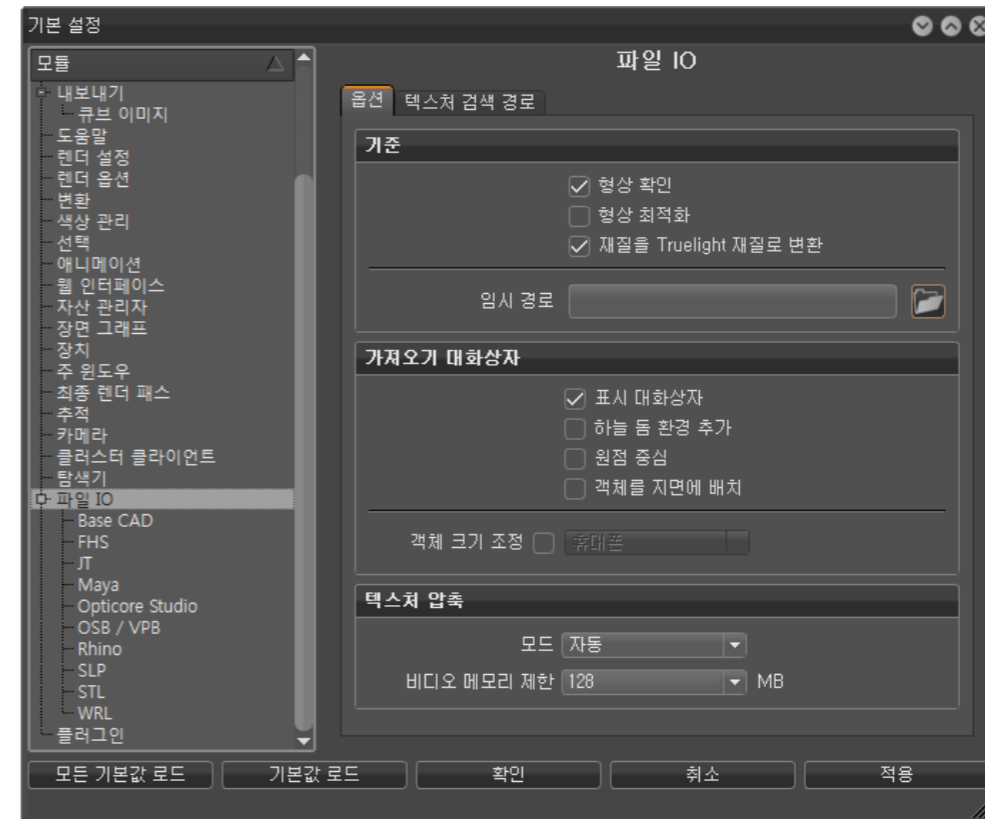
### 큐브 이미지

- **해상도:** 큐브 이미지의 렌더 해상도입니다.
- 사전 설정된 해상도:
- 32x32
  - 64x64
  - 128x128
  - 256x256
  - 512x512
  - 1024x1024
  - 2048x2048

- **슈퍼샘플링:** 큐브 이미지 렌더링의 슈퍼샘플링 품질을 설정합니다.
- 품질 사전 설정:
- **끄기**
  - **4x**
  - **16x**
  - **64x**
- **유형:** 큐브 이미지 렌더링 유형을 정의합니다.
- 사용 가능한 유형:
- **별도의 이미지(평면형 이미지 6개)**
  - **수직 교차 렌더링**
  - **수평 교차 렌더링**
  - **구형 맵 렌더링**

## 파일 IO

VRED에서 전역 파일 I/O 설정을 지정합니다.



## 옵션(탭)

### 기준

- **형상 확인:** 가져오는 중 형상의 구조가 렌더링에 적합한지 확인합니다.
- **형상 최적화:** VRED 장면 그래프에 최적화된 형상을 재생성합니다.
- **재질을 TrueLight 재질로 변환:** 가져온 모든 재질을 Truelight 재질로 자동 변환을 활성화/비활성화합니다.
- **임시 경로:** 임시 파일의 경로입니다.

### 가져오기 대화상자

- **표시 대화상자:** 켜져 있는 경우 지원되는 파일 형식을 가져오려고 하면 대화상자가 나타납니다. 끄면 기본 설정에 정의된 기본 설정을 사용합니다.
- **하늘 돔 환경 추가:** 켜면 VRED에서 장면에 기본 하늘 돔 환경 형상을 추가하므로 자연광이 내리쬐는 상태에서 객체를 빠르게 살펴볼 수 있습니다.
- **원점 중심:** 선택하면 가져온 객체를 장면의 원점에 배치합니다.
- **객체를 지면에 배치:** 선택하면 객체를 지면에 배치합니다.
- **객체 크기 조정:** 가져온 객체의 크기를 신속하게 조정하여 부속품 배율에 맞춰 작업할 수 있도록 제공됩니다. 잘못된 배율 조정은 플레이크와 같은 여러 설정에 직접 영향을 미칠 수 있습니다.

### 텍스처 압축

- **없음:** 항상 텍스처를 압축하지 않습니다.
- **자동:** 텍스처 크기가 그래픽 보드 메모리 제한을 초과한 경우 텍스처를 압축합니다.
- **항상:** 로드한 모든 텍스처를 압축합니다.
- **비디오 메모리 제한:** 텍스트 압축에 사용할 비디오 메모리 제한을 MB 단위로 설정합니다.

### 텍스처 검색 경로(탭)

- VRED에서 텍스처를 검색할 폴더를 지정합니다.

## 기본 CAD

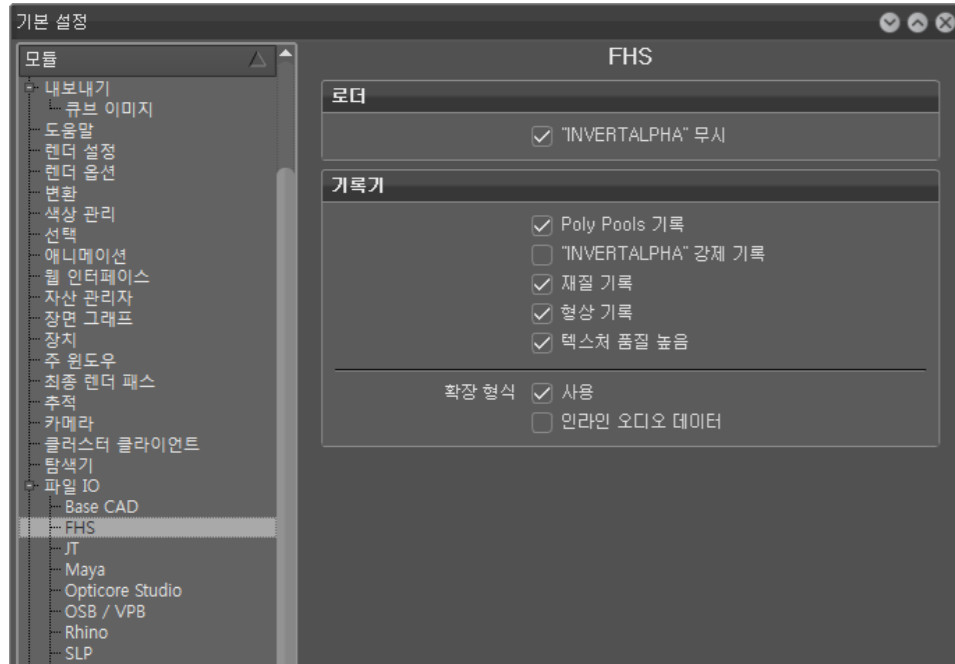


### 기준

- **테셀레이션 사용:** CAD 데이터의 테셀레이션을 사용 또는 사용하지 않습니다.
- **현 편차:** NURBS 표면과 테셀레이트된 표면 사이의 최대 편차를 설명합니다. 값이 낮으면 다각형 모델이 더욱 정확해지지만 삼각형 수가 늘어납니다.
- **중간 공차:** 중간 공차는 테셀레이트된 가장자리 끝에 있는 법선 간에 허용되는 중간 편차입니다.
- **최대 현 길이:** 생성된 다각형의 최대 가장자리 길이를 정의합니다. 긴 다각형 가장자리는 렌더 뷰 내에서 부드럽게 음영처리되지 않습니다. 이 설정은 깎인 효과를 피하는 데 유용합니다.
- **형상 병합:** 가져올 때 형상 노드의 병합을 허용합니다.
- **스티칭 사용:** 테셀레이션에 대해 이 기능이 사용하도록 설정되어 있으면 기존 토폴로지를 재생성합니다. 이 기능은 선택한 쉘의 가장자리가 서로에 맞춰 정렬되도록 하고 스티칭 공차 내에서 테셀레이트된 표현에서 가장자리가 울퉁불퉁해지는 문제를 피합니다.
- **스티칭 공차:** 인접한 가장자리 두 개가 결합될 것으로 간주되는 공차를 설정합니다.

## FHS

Fraunhofer-IGD (Y) 렌더링 시스템에서 독점적으로 개발된 파일 형식입니다.



## 로더

- **“INVERTALPHA” 무시:** 텍스처의 알파 채널을 반전하는 INVERTALPHA 지시문을 무시합니다.

## 기록기

- **Poly Pools 기록:** 형상 구조를 나타내는 압축 형식입니다.
- **“INVERTALPHA” 강제 기록:** 파일을 로드하는 중 모든 텍스처의 알파 채널을 반전합니다.
- **재질 기록:** 내보낼 때 재질 정의를 포함합니다.
- **형상 기록:** 내보낼 때 형상 노드를 포함합니다.
- **텍스처 품질 높음:** 텍스처를 품질 높음으로 표시합니다. 높은 품질은 32비트 RGB 색상 지원을 의미합니다.
- **확장 형식:** 멀티 텍스처링, 셰이더 및 오디오를 지원합니다.
  - **확장 형식 사용:** 확장 형식을 사용합니다.
  - **인라인 오디오 데이터:** 오디오 데이터를 fhs 파일에 인라인으로 정렬합니다. 그러면 외부 오디오 파일에 대한 추가 참조가 생성되지 않습니다.

## JT

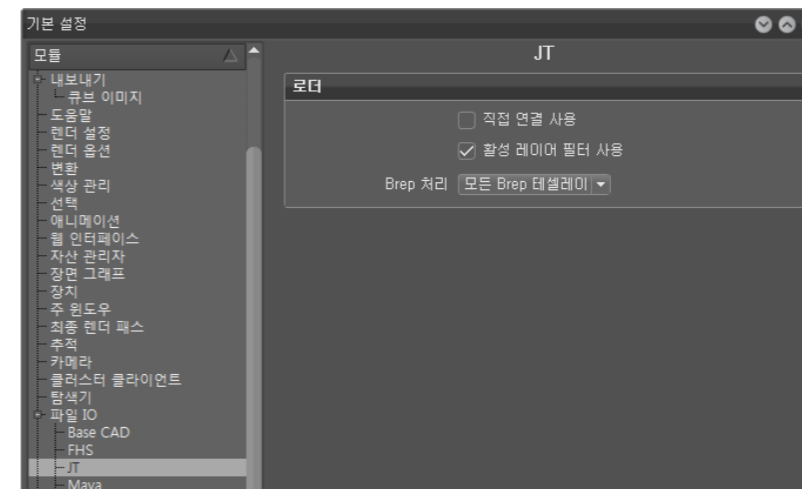
VRED는 .jt 파일에 필요한 두 가지 다른 로더와 함께 제공됩니다. 한편, Maya와 같은 다른 Autodesk 제품에서 잘 알려진 Autodesk Direct Connect가 있습니다. 또한 VRED는 이전에 이러한 종류의 데이터를 처리하는 데 사용된 솔루션과 함께 제공됩니다.

## 로더

- **직접 연결 사용:** VRED의 JT 관련 로더와 아래 설정을 무시합니다.

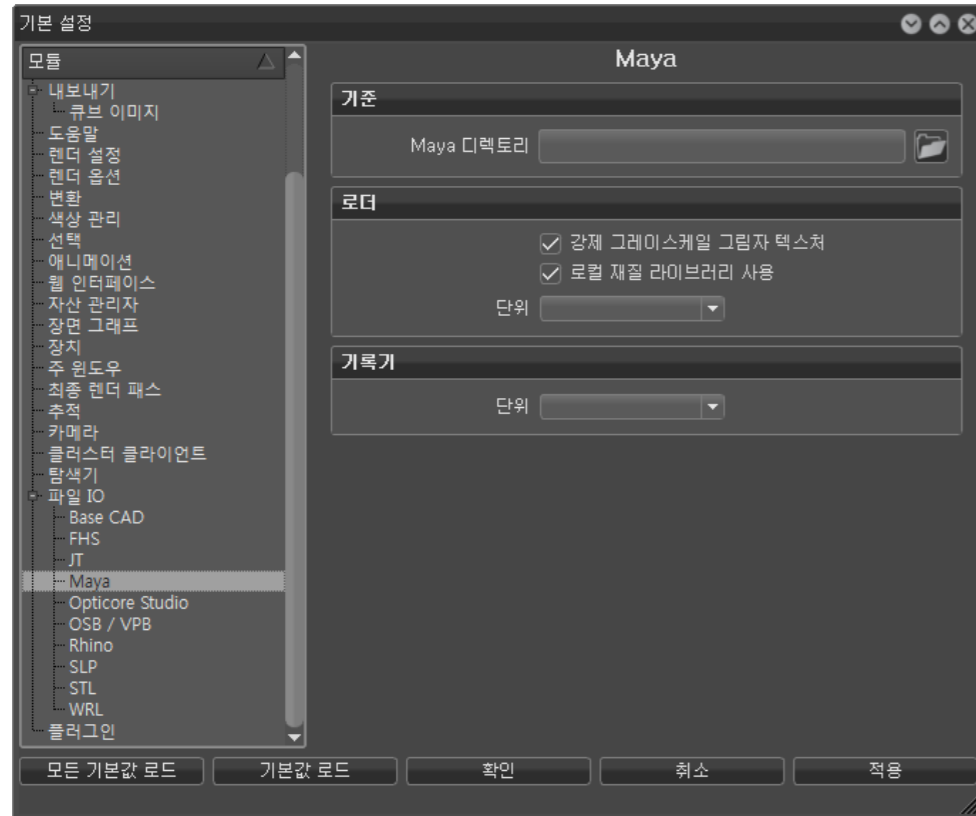


- **활성 레이어 필터 사용:** 레이어 필터를 사용합니다. 즉, 비활성 노드를 사용하지 않습니다.
- **Brep 처리:** 정확한 경계 표현 표면(NURBS)이 있는 객체를 처리합니다.
  - **모든 Brep 테셀레이트:** 포함된 모든 Brep를 로드 및 테셀레이트합니다.
  - **JT Brep만 로드:** 포함된 JT Brep를 로드합니다.
  - **XT Brep만 로드:** 포함된 XT Brep를 로드합니다.
  - **모든 Brep 로드:** 두 종류의 Brep를 로드합니다.



## Maya

VRED에서는 Autodesk Maya 파일을 처리할 수 있습니다. 이 기능을 사용하려면 Maya 설치 디렉토리에 액세스할 수 있습니다.



### 기준

- **Maya 디렉토리:** Maya 설치 경로를 설정합니다. 로드 또는 작성할 수 있는 Maya 버전 파일 형식을 정의합니다.

### 로더

- **강제 그레이스케일 그림자 텍스처:** 모든 그레이스케일 텍스처를 RGB에서 그레이스케일 텍스처로 변환합니다.
- **로컬 재질 라이브러리 사용:** 선택하면 로컬 재질 라이브러리를 사용합니다.
- **단위:** 가져온 데이터에 사용되는 단위를 설정합니다.

### 기록기

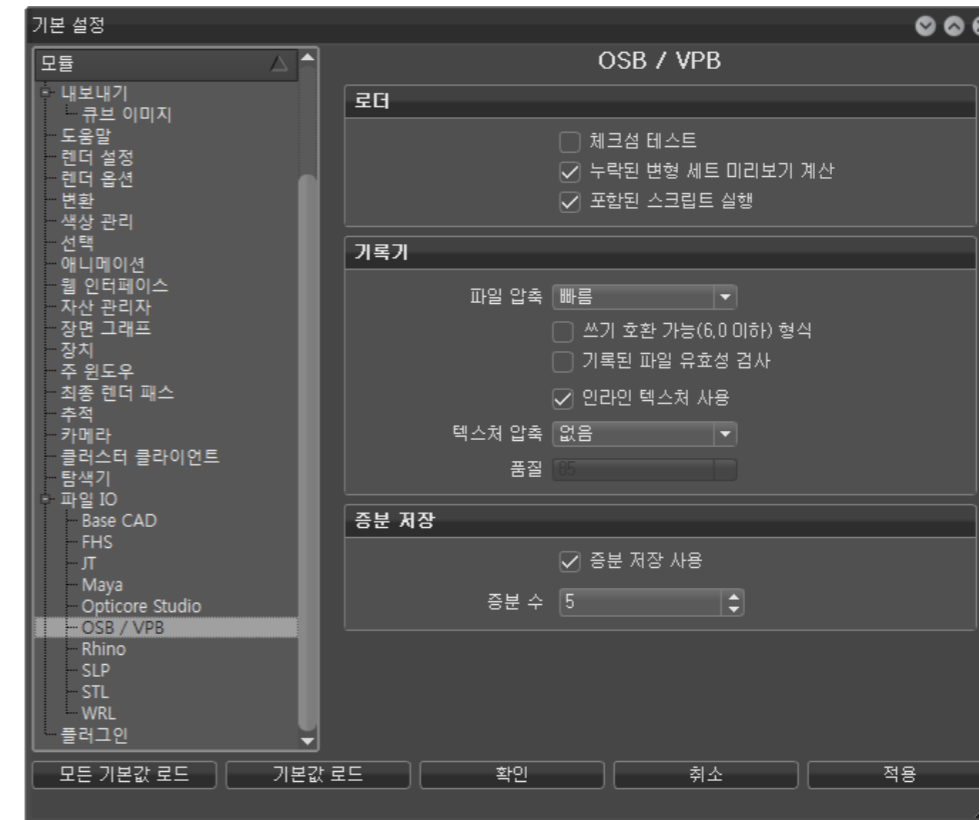
- **단위:** 내보낸 데이터에 사용되는 단위를 설정합니다.

## Opticore Studio

- **동일한 이름을 가진 셰이더 병합:** 가져올 때 동일한 이름을 가진 재질을 참조합니다.

## OSB / VPB

이러한 파일 형식은 VRED의 표준 이진 파일 형식입니다. VPB에서는 VRED 내에 있는 사용 가능한 모든 노드 유형을 포함할 수 있습니다. 이 기능은 저장 및 다른 이름으로 저장 대화상자에서 사용할 수 있습니다. OSB는 내보내기 대화상자에서 사용되는 형상 노드를 교환하는 파일 형식입니다.



### 로더

- **체크섬 테스트:** 체크섬 테스트는 VRED로 로드된 후 파일을 성공적으로 읽었는지 확인합니다. 체크섬 테스트를 실행하면 파일 로드 시간이 더 길어집니다.
- **누락된 변형 세트 미리보기 계산:** 로드 시 변형 세트에 대한 미리보기 이미지를 생성합니다.

## 기록기

- **파일 압축:** VRED 파일은 파일 압축을 사용하여 저장할 수 있습니다. 따라서 파일에 필요한 디스크 공간을 줄일 수 있습니다. 파일 압축 옵션을 사용하여 파일 압축 품질을 제어할 수 있습니다.

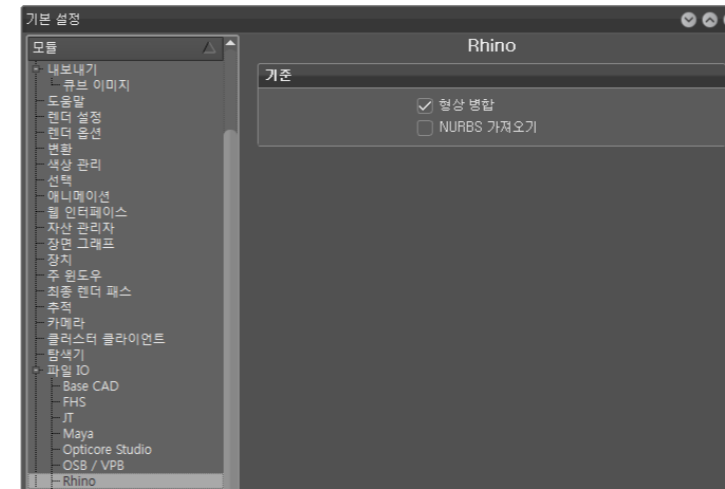
다음과 같은 세 가지 옵션이 있습니다.

- **크기:** 파일을 압축하지 않습니다. 따라서 VRED 파일의 크기가 더 커지지만 저장 및 로드 시간이 더 짧아집니다.
  - **빠름:** 파일을 압축합니다. 따라서 파일 크기가 더 작아집니다. 파일 저장 및 로드 시간이 더 길어집니다.
  - **최적의 파일 압축:** 데이터를 매우 작은 파일로 압축합니다. 따라서 디스크 공간이 크게 저장됩니다. 파일을 저장 및 로드하는 시간이 더 길어집니다.
- **쓰기 호환 가능(<6.0) 형식:** VRED 6.0 이전 버전으로 읽을 수 있도록 VPB/OSB 데이터를 호환 가능한 형식으로 저장할 수 있습니다.
  - **기록된 파일 유효성 검사:** 기록된 모든 데이터의 유효성을 검사하여 데이터 일관성을 보장합니다.
  - **인라인 텍스처 사용:** 장면에 사용되는 모든 텍스처를 파일에 인라인으로 정렬합니다.
  - **텍스처 압축:** 인라인 텍스처를 포함할 품질을 정의합니다.
    - **없음:** 모든 텍스처를 기본 파일 형식 및 품질로 유지합니다.
    - **무손실:** 모든 텍스처를 무손실 형식으로 압축합니다.
    - **손실:** 모든 텍스처가 압축되지만 성능 저하를 고려해야 합니다.
      - **품질:** 손실 텍스처 압축 품질을 설정합니다.

## 증분 저장

- **증분 저장 사용:** 증분 저장 기능을 사용합니다. 파일을 저장하기 전에 하위 폴더에 복제를 배치합니다. 따라서 장면 마일스톤의 개별 번호를 저장할 수 있습니다. 버전 번호는 아래에서 정의할 수 있습니다.
- **증분 수:** 증분 저장 기능에서 사용한 백업 단계 수를 정의합니다.

## Rhino



## 기준

- **형상 병합:** Rhino 재질을 가져오는 경우 형상을 병합합니다.
- **NURBS 가져오기:** 선택하면 NURBS 데이터를 가져옵니다.

## SLP



## 로더

- **표시 목록 사용 안 함:** 가져온 형상 렌더링에 필요한 OpenGL 표시 목록이 생성됩니다. 일부 이전 그래픽 보드에서는 이러한 양의 데이터를 처리하는 데 어려움이 있습니다. 안정적인 결과를 얻으려면 표시 목록을 끕니다. 그러나 성능이 크게 저하됩니다.

## STL



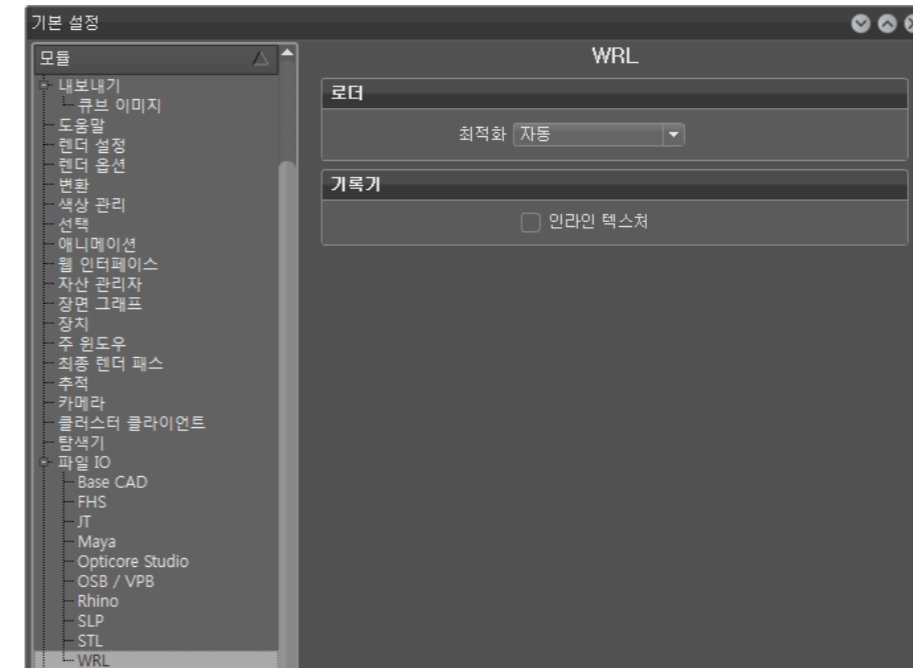
### 로더

- **표시 목록 사용 안 함:** 가져온 형상 렌더링에 필요한 OpenGL 표시 목록이 생성됩니다. 일부 이전 그래픽 보드에서는 이러한 양의 데이터를 처리하는 데 어려움이 있습니다. 표시 목록을 끄면 더욱 안정적인 결과를 얻을 수 있지만 성능이 눈에 띄게 저하될 수 있습니다.

### 기록기

- **STL 내보내기 형식:** STL 파일은 다음과 같은 두 가지 모드로 작성할 수 있습니다.
  - **Ascii:** 편집기에서 읽을 수 있습니다. 읽고 쓰기 속도가 매우 느리므로 하드 디스크 공간이 더 많이 필요합니다.
  - **이진:** 편집기에서 읽을 수 없습니다(이진). 읽고 쓰기 속도가 매우 빠르므로 하드 디스크 공간을 적게 사용합니다.

## WRL



### 로더

- **최적화(Auto, Catia, Pro Engineer):** 문서 로드 중 수행되는 특수 최적화입니다. Catia 및 Pro Engineer의 VRML 파일은 구조가 매우 복잡하기 때문에 효율적인 결과를 얻기가 매우 어렵습니다. 이러한 최적화를 통해 최적화하지 않았을 때보다 50배 더 빠르게 데이터 설정을 표시할 수 있어 피드백을 신속하게 제공할 수 있습니다.

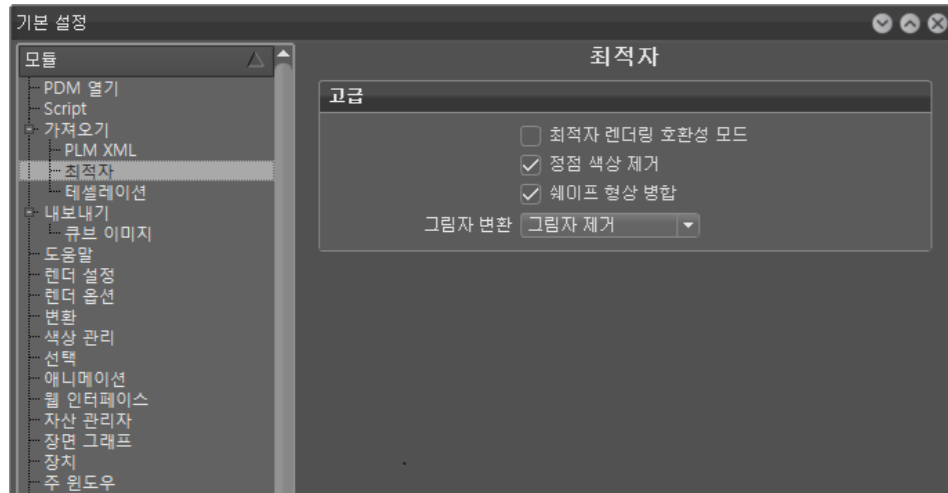
### 기록기

- **인라인 텍스처:** 장면에서 사용되는 모든 텍스처를 파일에 인라인으로 정렬합니다.

# 가져오기

## 최적자

다음은 최적자 기반 엔진에서 생성한 파일에 속한 설정입니다.

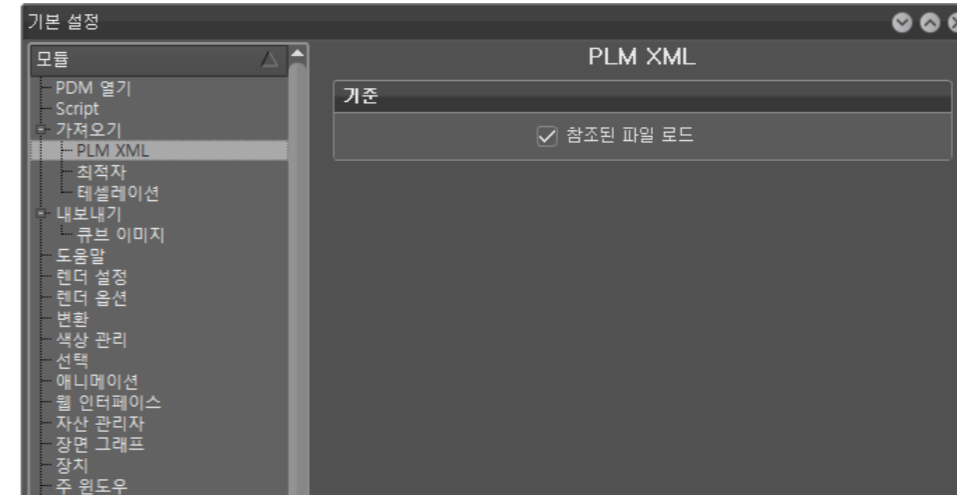


## 고급

- **최적자 렌더링 호환성 모드:** 가져온 형상을 최적자 렌더에 따라 렌더링하려고 합니다(상태 정렬 사용 안 함).
- **정점 색상 제거:** 가져올 때 형상 노드의 정점 색상 정보를 제거합니다.
- **셰이프 형상 병합:** 셰이프 노드의 모든 형상 하위 항목을 병합하려고 합니다.
- **그림자 변환:** Deltagen에서 생성되었고 그림자 정보가 저장된 모든 형상 노드에 대한 복제가 포함된 파일을 최적화합니다. 다음 옵션은 이러한 종류의 데이터를 처리하는 데 사용할 수 있습니다.
  - 그림자 제거
  - 2개 형상 / 2개 재질
  - 1개 형상 / 1개 멀티패스 재질
  - 1개 형상 / 1개 멀티패스 재질
  - 1개 형상 / 1개 재질 병합

# PLM XML

제품 구조를 교환하기 위한 Siemens Teamcenter(ascii) 파일 형식입니다.

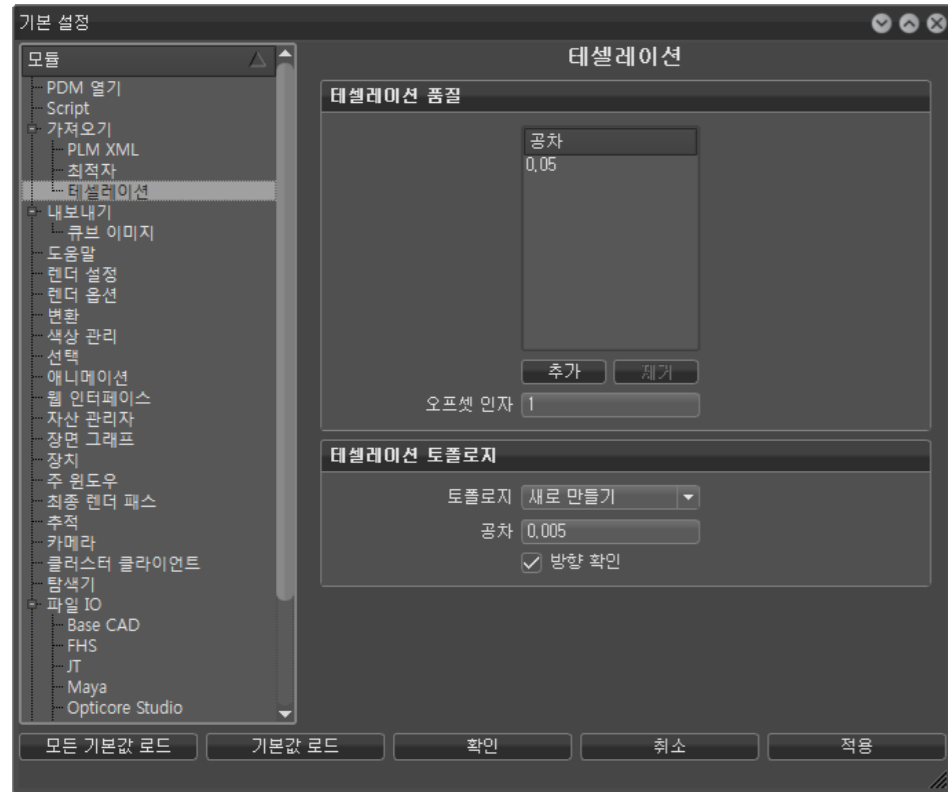


## 기준

- **참조된 파일 로드:** 외부 파일 참조를 해석하여 가져올 때 로드합니다.

## 테셀레이션

CAD에서 생성한 구조 데이터는 수학적으로 정확하고 베지어 곡선이라는 기술로 정확하게 정의됩니다. OpenGL 모드에서 테셀레이션이라는 프로세스 중 화면에서 보려면 다각형 표현을 생성해야 합니다.



### 테셀레이션 품질

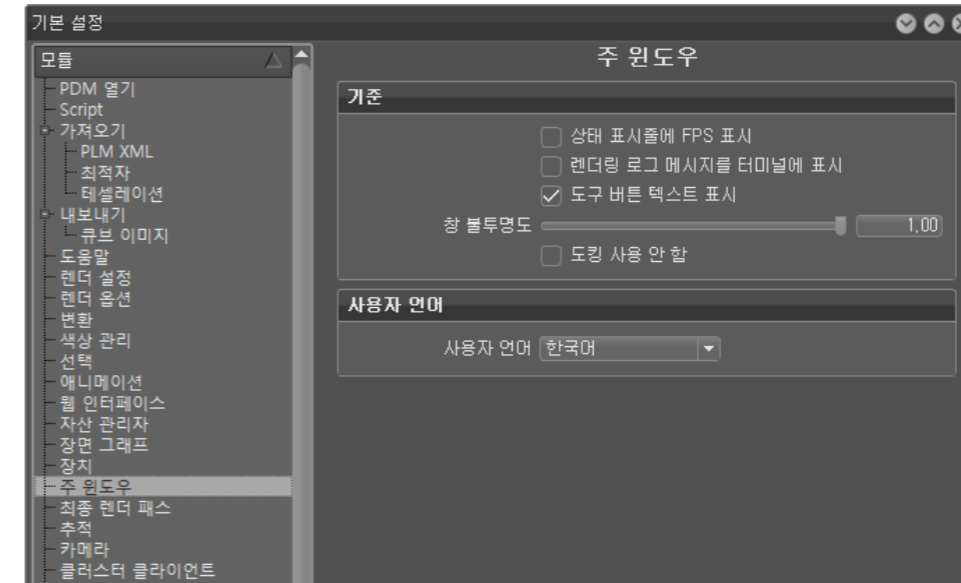
- **공차:** B-스플라인에서 테셀레이션에 필요한 최대 삼각형 수치를 설정합니다. 테셀레이션 공차를 더하면 가져온 각 파일에 대해 LOD 노드가 생성됩니다. 공차 값은 각 LOD 노드의 하위 항목에 대한 테셀레이션 수치를 정의합니다. 하위 항목의 개수는 공차 값의 수에 따라 정의됩니다. 추가 및 제거 버튼을 사용하면 목록에서 테셀레이션 값을 추가 또는 제거할 수 있습니다.
- **오프셋 인자:** 이전에 생성된 오프셋에 따라 다음 테셀레이션 공차 값에 대한 오프셋을 설정합니다.

### 테셀레이션 토폴로지

- **토폴로지:** 형상을 테셀레이트하는 다음 세 가지 다른 옵션을 제공합니다.
  - **새로 만들기:** 가져온 B-스플라인을 기반으로 완전히 새로운 형상을 재생성합니다.
  - **기존 항목(있는 경우) 재사용:** 지정된 테셀레이션 설정에 따라 형상을 미세 조정합니다. 기존 항목이 있으면 가져온 데이터에 현재 설정된 테셀레이션을 기반으로 새 테셀레이션이 생성됩니다.
  - **토폴로지 없음:** 형상을 테셀레이트하지 않습니다.

- **공차:** B-스플라인에서 테셀레이트된 형상의 수차입니다.
- **방향 확인:** 이음매 없는 패치의 법선이 동일한 방향을 가리키는지 확인합니다.

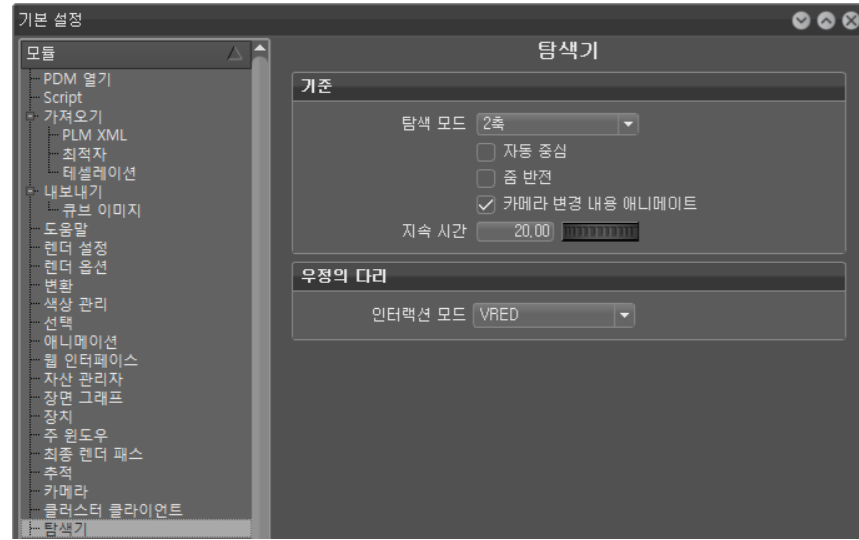
## 주 윈도우



- **상태 표시줄에 FPS 표시:** 렌더 뷰 왼쪽 아래 구석에 현재 프레임 속도를 표시합니다.
- **렌더링 로그 메시지를 터미널에 표시:** 렌더링 프로세스 중 모든 로그 메시지가 터미널 모듈에 표시됩니다.
- **도구 버튼 텍스트 표시:** 아이콘 이름을 표시합니다.
- **창 불투명도:** 모든 모듈 윈도우의 불투명도를 설정합니다.
- **도킹 사용 안 함:** VRED에서 모듈 윈도우의 도킹 기능을 사용/사용하지 않습니다.

## 탐색기

다음은 렌더 뷰 내의 탐색 동작에 속하는 설정입니다.



## 기준

- **탐색 모드:** VRED에서는 여러 사용 사례에 대한 탐색 사전 설정을 제공합니다.
- **트랙볼(3축):** 트랙볼 탐색을 사용하면 모든 카메라 회전 축이 잠금 해제됩니다. 카메라는 모든 방향으로 자유롭게 회전합니다.
- **2축:** 2축 탐색을 사용하면 카메라에는 자유 회전 축이 두 개 뿐이고 세 번째 축인 롤 축은 잠겨 있습니다.
- **플라이:** 플라이 모드는 공간 마우스 탐색에 적합합니다. 카메라의 피벗은 카메라 중앙에 고정되어 있습니다. 플라이 모드에서 카메라는 3D 공간 내에서 자유롭게 배치하고 방향을 지정할 수 있습니다.
- **방향:** 방향 모드에서 카메라는 공간 내에서 위치를 유지하고 카메라의 방향만 바꿉니다. 이는 머리만 돌려 다른 방향을 보는 것과 유사합니다.
- **자동 중심:** 두 축 및 트랙볼 탐색 모드의 회전 피벗을 현재 렌더 뷰 중심에 배치된 객체의 중심으로 자동으로 설정합니다.
- **줌 반전:** 줌에 대한 마우스 휠 사용 방향을 변경합니다.
- **카메라 변경 내용 애니메이션:** 이 기능이 활성화되면 회전 피벗 설정(렌더 뷰 내에서 마우스 오른쪽 버튼 두 번 클릭)과 같은 변경 내용을 애니메이션합니다.
  - **지속 시간:** 카메라 변경 내용을 애니메이션하는 데 사용되는 시간에 영향을 미칩니다.

## 플러그인

VRED는 작업, 이벤트, 파일 I/O 등을 위해 사전 설치된 플러그인과 함께 제공됩니다. 선택한 플러그인이 시작 시 로드됩니다.

## 렌더 옵션

이 장에서는 VRED 내에서 렌더 뷰 매개변수 설정에 대한 정보를 제공합니다.

## 가시화(탭)



## 렌더 윈도우

- **축소 품질:** 작업 프로세스를 가속화하기 위해 다음과 같은 총 3개의 축소 사전 설정을 제공합니다.
  - 낮음: 매 두 번째 픽셀을 계산에 사용합니다.
  - 중간: 매 4번째 픽셀을 계산에 사용합니다.
  - 높음: 매 8번째 픽셀을 계산에 사용합니다.
- **실시간 안티앨리어싱 사용:** OpenGL 렌더 모드에 대한 실시간 안티앨리어싱을 기본적으로 활성화합니다.
- **안티앨리어싱 품질:** OpenGL 모드에 대해 실시간 안티앨리어싱 품질을 설정합니다.
  - 낮음: 원래 해상도의 1.5배를 계산합니다.
  - 중간: 원래 해상도의 두 배를 계산합니다.
  - 높음: 원래 해상도의 4배를 계산합니다.
- **스틸 프레임 안티앨리어싱 사용:** 기본적으로 OpenGL 및 레이트레이싱 렌더 모드에 대한 스틸 프레임 안티앨리어싱 렌더링을 활성화합니다.
- **스틸 프레임 안티앨리어싱 이후:** 스틸 프레임 안티앨리어싱에서 계산을 시작하기 전에 사용자 입력이 없는 시간(초)을 설정합니다.
- **대화식 재질 미리보기:** 렌더 뷰에서 객체 위로 재질을 드래그 앤 드롭하는 동안 대화식 재질 미리보기를 기본적으로 활성화합니다.
- **가까운/먼 클리핑 평면 제한:** 기본 가까운/먼 클리핑 평면을 설정합니다. 모든 객체를 가까운 클리핑 평면 거리보다 더 가깝게 클리핑합니다(이러한 객체는 더 이상 그려지지 않음). 모든 객체를 먼 클리핑 평면 거리보다 더 멀게 클리핑합니다(더 이상 그려지지 않음).
  - **가까운 클리핑 평면:** 가까운 클립 평면까지의 거리를 정의합니다.
  - **먼 클리핑 평면:** 먼 클립 평면까지의 거리를 정의합니다.

## 조명

- **헤드라이트 동작:** 새 장면에 대한 헤드라이트 기본 상태를 설정합니다.
  - **자동:** 자동은 첫 번째 Truelight 셰이더가 사용될 때까지 헤드라이트를 켜 둡니다. 그런 다음 헤드라이트가 꺼집니다.
  - **항상 켜기:** 기본적으로 헤드라이트를 켭니다.
  - **항상 끄기:** 기본적으로 헤드라이트를 끕니다.
  - **무시:** 헤드라이트 상태를 무시합니다.
- **포인트 헤드라이트 사용:** 디렉셔널 라이트 대신 점 라이트를 헤드라이트로 사용합니다.
- **양면 조명 보정:** 모든 셰이더를 양면으로 렌더링합니다.

## 와이어프레임

- **와이어프레임 사용:** 선택한 모든 객체의 와이어프레임을 그립니다.
- **항상 앞에 (OpenGL에만 해당):** 다른 객체가 선택항목을 덮고 있더라도 항상 모든 객체 위에 와이어프레임을 그립니다.
- **와이어프레임 색상:** 와이어프레임 색상을 설정합니다.

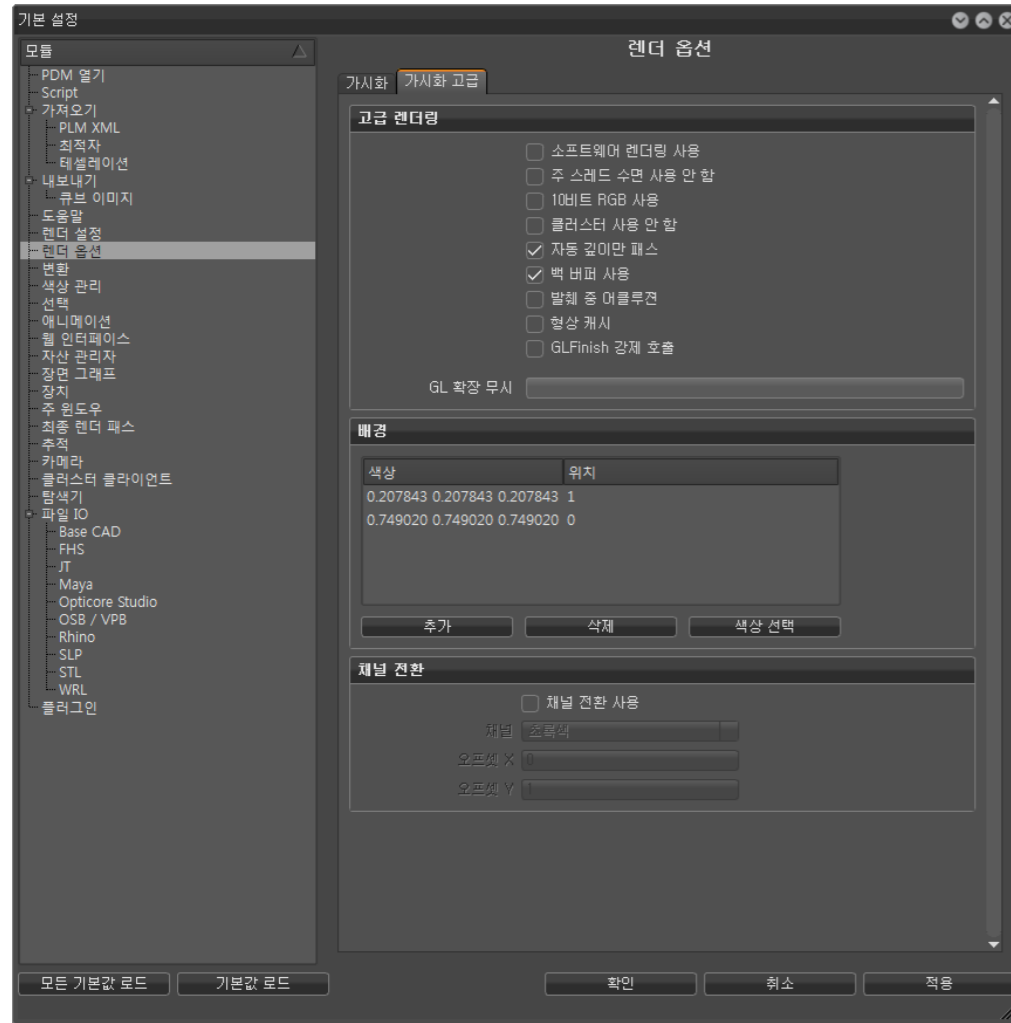
## 탐색 도움말

- **좌표계 표시:** 렌더 뷰의 오른쪽 아래 구석에 미니(전역) 좌표계를 표시합니다.
- **탐색 큐브 표시:** 구석, 가장자리 및 면이 카메라 맞춤을 위한 바로 가기인 큐브를 렌더 뷰의 오른쪽 위 구석에 표시합니다.
- **Z축 위쪽 좌표계 사용:** 기본적으로 Z축을 위쪽 축으로 설정합니다.

## 진행률 커서

- **크기:** 스틸 프레임 AA에 대한 진행률 표시기 크기를 변경합니다.

## 가시화 고급(탭)



## 고급 렌더링

- **소프트웨어 렌더링 사용:** OpenGL에서는 뷰가 그래픽 프로세서로 계산되는 대신 프로세서로 렌더링됩니다.
- **주 스레드 수면 사용 안 함:** 시스템에서 주 스레드를 수면 상태로 보내지 않도록 방지합니다.
- **10비트 RGB 사용:** 10비트 RGB 기능은 뛰어난 색상 스펙트럼을 구현하기 때문에 모니터가 이러한 데이터를 표시하는 데 이상적입니다.
- **클러스터 사용 안 함:** 클러스터링 기능을 사용하지 않습니다. 변경 내용을 적용하려면 VRED를 다시 시작하십시오.

- **자동 깊이만 패스:** 전체 화면에서 "깊이 우선" 패스를 사용합니다. 활성화되어 있으면 먼저 깊이 버퍼를 채우도록 셰이딩 없이 장면이 렌더링되어 숨겨진 조각에 대한 셰이딩 계산을 피합니다. 셰이딩이 복잡한 장면의 경우 이 옵션을 켜야 합니다. 형상 설정이 많은 장면에서 자동 깊이를 끄면 성능이 향상될 수 있습니다.
- **백 버퍼 사용:** 일반적으로 프레임 속도가 높으면 "찢기"라는 문제가 발생합니다. 이 문제는 백 버퍼를 활성화하여 피할 수 있습니다.
- **발취 중 어클루전:** 숨겨진 객체의 렌더링을 사용하지 않습니다. 발취 중 어클루전은 매우 복잡한 장면에서 성능을 향상시킬 수 있습니다.
- **형상 캐시:** 형상을 캐싱하면 응용프로그램의 성능이 향상됩니다. 캐싱 프로세스에는 추가 주 메모리 (RAM)가 필요합니다.
- **GL 확장 무시:** 쉽표로 구분된 확장 목록이 무시됩니다(예: "GLARBnontexturepoweroftwo, GLARBpixelbufferobject").

## 배경

렌더 뷰의 배경 색상은 배경 메뉴에서 설정할 수 있습니다. 색상은 지정된 위치에 지정된 색상에 따라 색상 값이 변경되는 그라데이션으로 정의됩니다. 색상은 RGB로 정의되며 값 범위에서 맨 아래부터 맨 위까지의 위치는 0~1입니다.

- **색상:** 색상 선택기를 사용하거나 각 채널(RGB)에 대해 0에서 1 사이의 값을 직접 입력하여 색상을 설정할 수 있습니다.
- **위치:** 위치 값은 각 색상에 대한 맨 아래에서 맨 위까지의 위치를 정의합니다. 0에서 1 사이의 값을 입력해야 합니다.
- **추가:** 새 색상 값을 추가합니다.
- **삭제:** 선택한 색상을 삭제합니다.
- **색상 선택:** 색상 선택기를 열어 현재 선택한 항목에 대한 색상을 설정합니다.

## 채널 전환

- **채널 전환 사용:** 채널 전환을 사용/사용하지 않습니다.
- **채널(빨간색, 초록색, 파란색, 알파):** 전체 색상 채널에 대한 오프셋을 설정합니다.
- **오프셋 X,Y:** 오프셋을 픽셀로 설정합니다.

## 렌더 설정

### 이미지(탭)



### 이미지

- 해상도: 폭 및 높이에 해당하는 이미지 크기를 픽셀로 설정합니다.
- DPI: 포함된 이미지 해상도를 인치당 도트 수로 정의합니다.
- 크기: dpi 및 픽셀 해상도에 따라 결과 이미지 크기를 mm로 계산합니다.

### 고급

- 슈퍼샘플링: 슈퍼샘플링을 사용하거나(켜기) 사용하지 않습니다(끄기).
- 스테레오 모드: 스테레오식 이미지(모노, 스테레오, 5안 스테레오, 9안 스테레오)를 렌더링할 수 있습니다.

- 압축 품질: 이미지의 압축 품질을 백분율로 설정합니다. 이때, 표준 값은 압축 안 함을 나타내는 -1입니다. 이 옵션은 압축 품질 값을 지원하는 jpeg와 같은 이미지 형식에만 유용합니다.
- 알파 채널과 함께 이미지 내보내기: 알파 채널 렌더링을 활성화합니다. 파일 유형이 알파 채널을 지원하는 경우 알파 채널이 결과 이미지에 포함됩니다. 알파 채널 색상은 별도로 선택할 수 있습니다.
- 저장 후 렌더링한 이미지 표시: 렌더링된 이미지를 보여주는 별도의 윈도우를 엽니다.
- 단일 이미지 뷰어 창: 렌더링 후 이미지를 하나만 표시합니다.
- 가로 세로 비율 무시: 렌더링된 이미지를 줄이거나 늘려 원래 가로 세로 비율을 무시합니다.
- HDR 형식으로 TIFF/PSD 내보내기: 채널당 32비트를 사용하여 TIFF 또는 PSD 형식을 렌더링합니다.
- 렌더 패스를 위한 다중 레이어 EXR 내보내기: 모든 렌더 패스를 EXR 파일 하나로 내보냅니다.

### 애니메이션

- 프레임 시작: 렌더링할 시퀀스의 시작 프레임을 설정합니다.
- 프레임 중지: 렌더링할 시퀀스의 끝 프레임을 설정합니다.
- 초당 프레임 수: 이미지 시퀀스의 프레임 속도를 설정합니다.
- 내보내기 형식: 애니메이션의 기본 내보내기 형식(AVI/이미지)을 정의합니다.

## 일반 설정(탭)



## 안티앨리어싱

- **이미지 샘플 사용:** 기능을 사용하도록 설정하고 스틸 프레임 안티앨리어싱 중 사용할 샘플 수를 설정합니다. 값이 커지면 더욱 명확한 결과가 산출되고 값이 줄어들면 렌더 시간이 단축됩니다. 일반적으로 처음에는 256를 값으로 사용하는 것이 좋습니다. 그러나 전체적으로 전역 조명이 사용되는 내부 장면에는 이 값이 너무 낮을 수 있습니다.
- **시간 사용:** 이미지를 계산하기 위한 최대 시간 범위를 정의합니다.
  - **뷰포트에서 무한 렌더링 사용:** 매우 대략적인 예측을 통해 계산이 시작되고 렌더 사이클마다 품질이 향상됩니다.

• **어댑티브 샘플링:** 어댑티브 샘플링을 통해 레이트레이서가 이미 부드러운 영역을 건너뛰고 여전히 노이즈가 있는 영역에 처리 능력을 집중할 수 있도록 합니다. 다양한 품질 설정을 통해 부드러운 것으로 간주되는 영역의 임계값을 제어합니다. 컨트롤을 "최고 품질"로 설정하면 어댑티브 안티앨리어싱을 사용하지 않고 항상 지정된 이미지 샘플 수를 사용하여 각 픽셀을 샘플링합니다. 이 기능은 가장 뛰어난 렌더 품질을 제공하지만 이미 부드러운 영역에 처리 능력을 낭비할 수 있습니다.

- **미리보기 품질:** 샘플링 품질을 매우 낮은 수준으로 설정합니다. 따라서 미리보기 수준의 렌더 품질을 얻고 렌더 시간이 크게 단축됩니다.
- **낮은 품질:** 샘플 품질을 낮은 수준으로 설정합니다. 따라서 평균적인 렌더 품질을 얻고 렌더 시간이 단축됩니다.
- **중간 품질:** 샘플 품질을 중간 수준으로 설정합니다. 따라서 양호한 렌더 품질을 얻고 중간 정도의 렌더 시간이 걸립니다.
- **높은 품질:** 샘플링 품질을 높은 품질 수준으로 설정합니다.
- **초고품질:** 샘플링 품질을 프로덕션 품질 수준으로 설정합니다.
- **최고 품질:** 샘플링 품질을 가능한 최대 품질 수준으로 설정합니다.

• **클램핑 값 사용:** 매우 밝은 픽셀의 클램핑을 활성화하여 안티앨리어싱 후 흰색 스폿을 제거합니다. 이 값은 흰색 픽셀에 대해 최대 값을 설정합니다. 클램핑을 활성화하고 값을 줄이면 최대 결과 이미지 색상 범위가 줄어듭니다.

## 픽셀 필터

픽셀 필터는 픽셀당 사용되는 이미지 샘플에 가중치를 부여하므로 렌더링의 안티앨리어싱 품질을 제어합니다. 이미지 필터 크기가 크면 흐린 이미지가 생성될 수 있습니다.

- **필터:** VRED에서는 샘플링을 위해 10가지 필터 알고리즘 즉, 상자, 삼각형, 가우스, Mitchell Netravali, Lanczos, BSpline, Catmull Rom, 날카로운 삼각형, 날카로운 가우스 및 날카로운 BSpline을 제공합니다.
- **크기:** 픽셀 필터 크기는 필터링에 고려되는 폭 및 높이에서 인접하는 픽셀 수를 정의합니다.

## 기능

- **모니터 광도(cd/m2):** 이 매개변수는 기본 디스플레이의 광도 값을 설정하는 데 사용됩니다. 포토메트릭 매개변수를 사용하는 경우 실제 모니터 광도는 디스플레이 장치에서 실제 포토메트릭 값을 사용하여 렌더링 결과를 재현하는 데 필요합니다.
- **포토메트릭 매개변수 사용:** 포토메트릭 매개변수를 기본 모드로 사용합니다. 이 설정은 현재 장면이 아니라 새로 생성된 장면에만 적용됩니다. 포토메트릭 일치 렌더링에 대한 설명은 렌더 설정 장을 참조하십시오.

- **스펙트럼 레이트레이싱 사용:** 신뢰할 수 있는 더 많은 색상의 재질을 시뮬레이션하는 것 이외에도 파장 기반 스펙트럼 렌더링을 통해 사용자는 사실적인 분산 효과를 표현할 수 있습니다. 확인란을 선택하면 기능을 사용할 수 있습니다. 스펙트럼 렌더링 장을 참조하십시오.
- **광원:** 광원은 흰색으로 간주되는 라이트 스펙트럼을 설정합니다. 일반적으로 이 값은 일광과 일치하도록 D65여야 합니다.
  - **동일 에너지:** 동일 에너지 스펙트럼을 흰색으로 사용합니다. 동일 에너지 스펙트럼에는 모든 파장에 대해 동일한 값이 있습니다.
  - **D65:** D65 일광 스펙트럼을 흰색으로 사용합니다.
- **여러 라이트 소스에 대해 최적화:** 이미지를 렌더링하는 경우 여러 라이트 소스를 최적화할 수 있습니다.
- **NURBS 레이트레이싱 사용:** NURBS 데이터를 렌더링하려면 이전에는 테셀레이션 기능을 활성화해야 했지만 VRED에서는 활성화하지 않고 렌더링할 수 있습니다.
- **BRDF 동작:** BRDF 동작은 레이트레이싱 중 사용되는 BRDF 모델을 제어합니다. 버전 2014 이상에서는 가장자리가 어두워지는 것을 피하기 위해 광택 색상을 고려하여 분산 색상에 가중치를 지정합니다.

### Sim2 HDR

- **광도 매핑:** 포토메트릭 매개변수를 사용하는 경우 Sim2HDR 디스플레이에 대한 광도 매핑을 설정합니다. 값 1은 렌더링의 광도 값 1cd/m2를 Sim2HDR 디스플레이의 값 1cd/m2에 매핑합니다.

### 사운드

- **렌더링 완료 후 사운드 재생:** 이미지가 렌더링되면 소리 알림 사운드가 재생됩니다.

## 레이트레이싱 품질(탭)



### 조명 모드

VRED에는 아래에서 설명하는 것처럼 다양한 조명 모드가 있습니다. 대화식 렌더링 및 스틸 프레임에 다양한 설정을 사용할 수 있습니다. 따라서 빠른 상호 작용을 위해 사전에 계산된 모드에서 작업할 수 있고 스틸 프레임 렌더링에 대해 전체 전역 조명으로 전환할 수 있습니다. 다음과 같은 5가지 모드를 사용할 수 있습니다.

- **CPU 래스터화:** 이 모드에서는 직접 반사를 계산하지 않고 굴절 또는 기타 정교한 시각적 효과를 계산하지 않습니다.
- **사전 계산된 조명:** 이 모드는 VRED OpenGL 렌더링 모드와 호환됩니다. 이 모드에서는 렌더링에 사전 계산된 앰비언트 어클루전 및 간접 조명을 사용하고, 반사광 반사 및 굴절을 계산하고, 라이트 소스의 그림자를 보정합니다.

- **사전 계산 + 그림자:** 이 모드에서는 조명 및 간접 조명을 기반으로 사전 계산된 이미지를 사용하지만 사전 계산된 앰비언트 어클루전 값은 사용하지 않습니다. 대신 활성 환경을 기반으로 그림자를 계산합니다.
- **사전 계산 + IBL:** 이 모드에서는 사전 계산된 간접 조명을 사용하고 환경을 샘플링합니다.
- **전체 전역 조명:** 전체 전역 조명 모드에서는 사전 계산된 값을 전혀 사용하지 않지만 물리적 기반 접근 방식으로 모든 항목을 정확하게 샘플링합니다. 포톤 매핑과 같은 기타 기능에서는 렌더 모드를 전체 전역 조명으로 설정해야 합니다.

## 포톤 트레이싱

포톤 트레이싱은 장면에서 전역 조명을 계산하는 접근 방식입니다. VRED의 기본 전체 전역 조명은 높은 품질의 결과를 제공하지만 계산 시간이 더 길어질 수 있습니다. 포톤 트레이싱은 특히, 자동차 실내 또는 건축물 실내 장면과 같은 실내 시나리오에서 여백을 늘려 명확한 이미지를 렌더링하는 데 필요한 시간을 단축할 수 있습니다.

- **모드:** VRED에서는 여러 포톤 매핑 모드를 사용할 수 있습니다.
  - **끄기:** VRED에서 포톤 트레이싱을 사용하지 않도록 설정하고 기본 전체 전역 조명 알고리즘을 사용합니다.
  - **간접만:** 포톤 트레이싱을 사용하여 장면에서 간접 조명을 계산합니다. 가장 일반적인 모드입니다.
  - **산란 + 간접:** 포톤 트레이싱을 사용하여 장면의 반사광 재질로 인한 간접 조명 및 산란을 계산합니다.
- **트레이스 깊이:** 포톤/레이의 색상을 계산하는 경우 레이트레이싱 중 고려할 반사 횟수를 설정합니다.
- **대화식/스틸 프레임 카운트:** 포톤 수 값 두 개는 각 이미지 샘플에 대해 장면으로 전송되는 포톤 수를 지정합니다. 이미지 샘플이 256으로 설정되어 있는데 포톤 수를 100,000개로 지정하면 프레임에 해당하는 장면으로 25,600,000개 포톤이 전송됩니다. 포톤 수가 많을수록 더욱 부드러운 결과가 생성됩니다.
- **포톤 반지름:** 이 값은 레이트레이서에서 포톤을 찾는 히트 포인트 주위의 반지름을 지정합니다. 반지름이 커질수록 레이트레이서에서는 더 많은 포톤을 찾지만 조회 시간이 늘어날 수 있습니다.
- **대화식/스틸 프레임 파이널 게더링:** 포톤 맵은 다음과 같은 두 가지 방법으로 사용할 수 있습니다. 첫 번째 접근 방식은 항상 산란 포톤에 사용하는 것입니다. 그러면 히트 포인트 주위에서 포톤을 게더링하여 들어오는 조명을 계산합니다. 이 접근 방식을 사용하면 대화식 성능이 크게 향상되고 장면에서 모든 라이트 경로를 계산할 수 있지만 명확한 이미지를 얻기 위해서는 매우 큰 포톤 수가 필요할 수 있습니다. 다른 접근 방식은 파이널 게더링을 사용하는 것입니다. 파이널 게더링에서는 하나의 바운스 간접 조명이 포톤 맵 평가 전에 수행됩니다. 매우 짧은 시간에 뛰어난 품질의 이미지를 생성하므로 이 방식은 VRED에서 기본 포톤 트레이싱 접근 방식입니다. 파이널 게더링 품질을 “끄기”로 설정하면 첫 번째 접근 방식을 사용할 수 있습니다. 그러나 그 외의 값으로 설정하면 두 번째 접근 방식이 사용됩니다.

- **파이널 게더링 반경:** 레이트레이싱 중 가장 가까운 파이널 게더링 점을 찾는 데 사용되는 조회 반경을 설정합니다. 더 작은 반경을 사용하면 성능이 향상되지만 어두운 영역이 생기지 않도록 하려면 더 많은 포톤이 필요합니다.
- **파이널 게더링 새로그침:** 파이널 게더링 품질(대화식/스틸 프레임 파이널 게더링 값)을 1 이상으로 설정하면 포톤 맵의 업데이트 빈도를 설정할 수 있습니다. 기본적으로 포톤 맵은 각 이미지 샘플에 대해 업데이트되어 많은 수의 포톤을 장면으로 전송합니다. 파이널 게더링 품질이 “끄기”로 설정되어 있는 경우 각 이미지 샘플에 대해 포톤 맵이 업데이트되어야 하지만 일반적으로 프레임당 한 번만 포톤 맵을 업데이트하는 것으로 충분하고 각 이미지 샘플에 포톤 맵을 사용하여 렌더 시간을 줄입니다.
  - **샘플마다:** 각 이미지 샘플마다 포톤 맵을 업데이트합니다. 깜박임을 일으킬 수 있는 애니메이션된 객체가 있는 장면에서도 작동하므로 이 옵션은 기본 설정입니다.
  - **장면 변경 시:** 모션 블러가 활성화되지 않은 경우 포톤 맵이 프레임당 한 번 업데이트됩니다. 산란에는 포톤이 많이 필요하므로 산란 맵은 각 샘플에 대해 계속해서 업데이트되지만 간접 조명 포톤 맵은 한 번만 업데이트됩니다. 일반적으로 이 설정은 최고의 렌더링 성능을 보여주지만 아티팩트가 없는 결과를 얻기 위해서는 더 많은 포톤 수가 필요합니다. 특히 애니메이션된 객체가 포함된 장면을 렌더링하는 경우 포톤 수가 적은 영역이 깜박일 수 있습니다. 이는 이 모드가 정적 형상 및 재질이 포함된 장면에만 사용되어야 하기 때문입니다.
- **광택 반사에 파이널 게더링 사용:** 활성화되어 있으면 광택 반사가 경로 트레이싱에 따라 평가되지 않지만 대신 파이널 게더링 맵을 사용합니다. 이렇게 하면 렌더 시간이 줄어들지만 반사 정확도가 떨어집니다.

## IBL 샘플링 품질

- **대화식:** 대화식 IBL 샘플링 품질을 설정합니다.
- **스틸 프레임:** 스틸 프레임 IBL 샘플링 품질을 설정합니다.

## 반사/굴절 샘플링 품질

- **대화식:** 반사 및 굴절의 대화식 샘플링 품질을 설정합니다.
- **스틸 프레임:** 반사 및 굴절의 스틸 프레임 샘플링 품질을 설정합니다.

## 트레이스 깊이

- **대화식:** 대화식 트레이스 깊이 설정을 지정합니다.
- **스틸 프레임:** 스틸 프레임 트레이스 깊이 설정을 지정합니다.

## 포톤 트레이싱 참조 및 팁

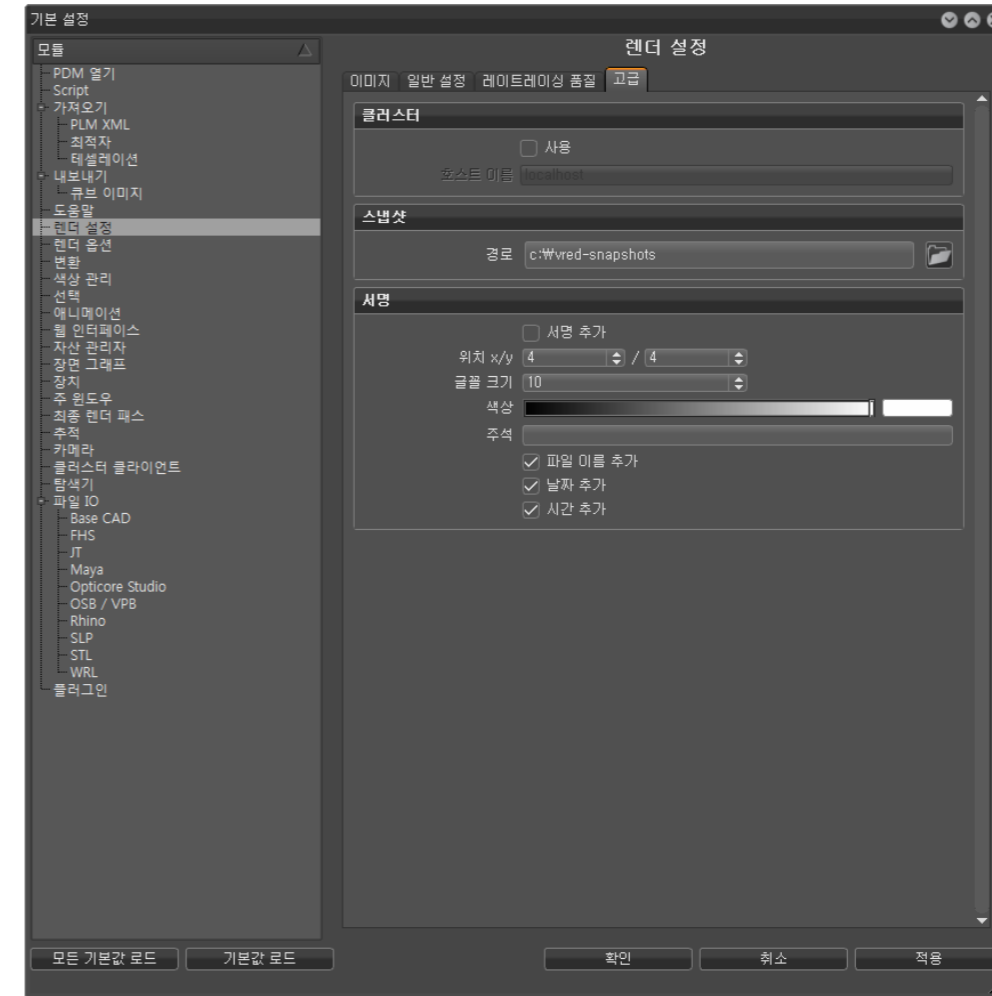
포톤 트레이싱은 내부 장면에서 사용할 때 주요 이점을 누릴 수 있습니다. 외부 장면에서 대부분의 라이트는 장면에서 직접 비추고 VRED의 기본 전체 전역 조명 모드는 이러한 경우 최적의 성능을 보여줍니다.

방출되는 포톤 수는 실제로 저장되는 포톤 수와 유사하지 않습니다. 포톤이 장면에서 누락되어 있으면 저장되지 않습니다. 장면에서 포톤이 여러 번 튀면 두 번 이상 저장될 수 있습니다. 방출되는 포톤 수를 가급적 적게 유지하려면 대부분의 포톤이 장면에서 부딪히는 방법으로 발광기를 배치합니다.

파이널 게더링을 사용하는 경우 포톤 반지름이 너무 크게 설정되어 있으면 장면에서 라이트 누출이 발생할 수 있습니다. 라이트 누출은 주로 건축 장면의 잘못된 형상에서 발생합니다. 이러한 예로는 창을 통해 빛이 비추는 룸 내부, 단순 평면으로 모델링된 벽을 들 수 있습니다. 실제로 벽 두께가 없기 때문에 벽 근처 형상은 룸 외부에서 라이트를 받을 수 있습니다. 이 문제는 실제로 외부 벽도 모델링하여 해결할 수 있습니다. 조회 반지름을 줄여 이 문제를 해결할 수도 있지만 장면으로 더 많은 포톤이 될 수 있습니다.

주로 벽에서 반사되는 라이트가 비추는 간접 효과가 매우 강한 장면에서 파이널 게더링으로 인해 문제가 나타날 수도 있습니다. 이러한 상황에서 파이널 게더링을 사용하지 않으면 보다 깔끔한 결과를 얻을 수 있습니다.

## 고급(탭)



### 클러스터

- **사용:** 클러스터 모드를 사용/사용하지 않도록 설정합니다.
- **호스트 이름:** 장면을 렌더링하는 데 사용할 호스트를 정의합니다(기본값: "localhost").

### 스냅샷

- **경로:** 스냅샷이 저장될 파일 경로를 설정합니다.

## 서명

- **서명 추가:** 각 비디오 또는 이미지에 서명을 추가할 수 있습니다. 서명 형식은 파일 이름 - 날짜 - 시간 - 주석입니다.
- **위치 x/y:** 이미지/비디오의 왼쪽 아래 구석에서부터 픽셀로 표시되는 서명의 위치입니다.
- **글꼴 크기:** 서명에 포함된 텍스트의 픽셀로 표시되는 글꼴 크기입니다.
- **색상:** 글꼴 색상을 정의합니다.
- **주석:** 서명에 추가 주석을 달아야 하는 경우 여기에 텍스트를 입력할 수 있습니다.
- **파일 이름 추가:** 이미지/동영상의 파일 이름이 서명에 추가됩니다.
- **날짜 추가:** 이미지/동영상이 렌더링된 날짜가 서명에 추가됩니다.
- **시간 추가:** 이미지/동영상이 렌더링된 시간이 서명에 추가됩니다.

## 장면 그래프



## 기준

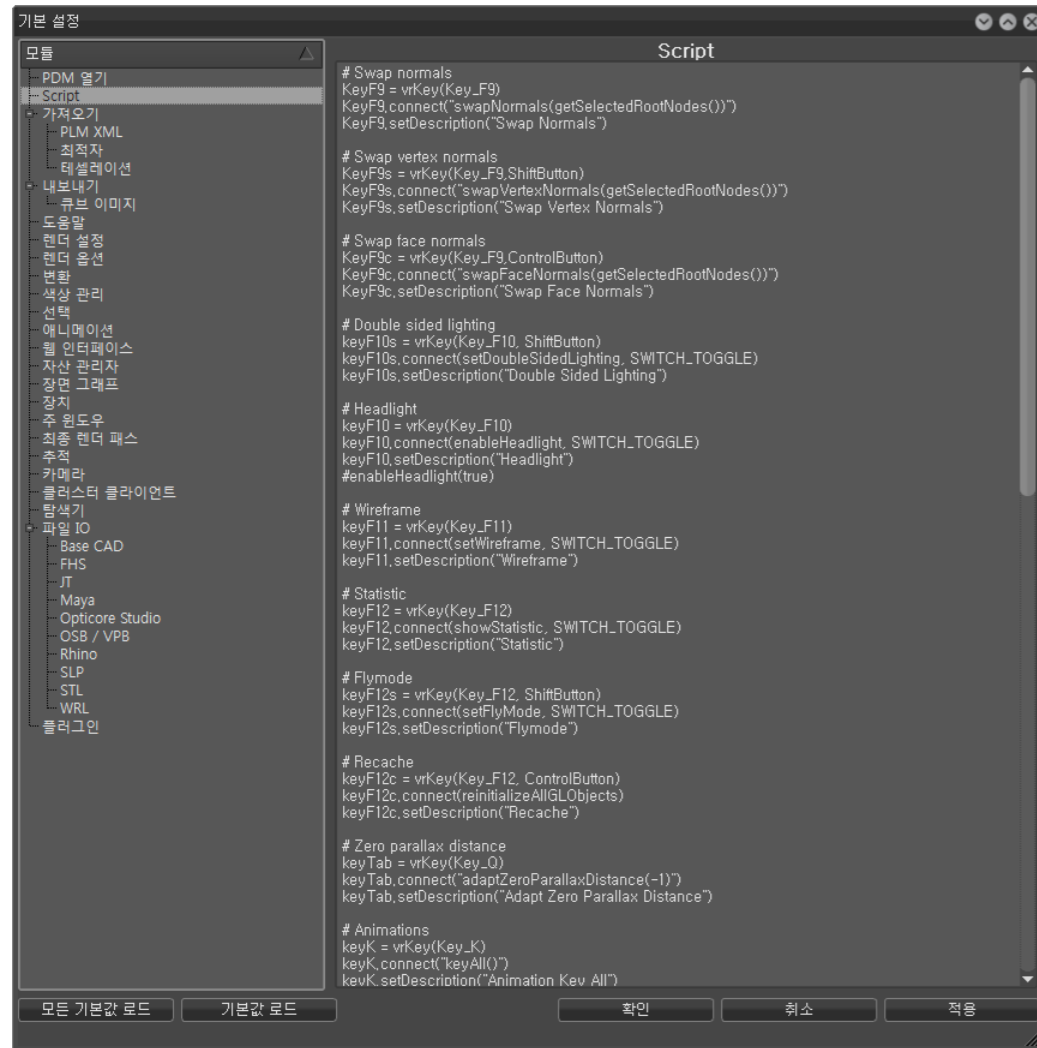
- **장면 그래프에 내부 노드 표시:** 장면 그래프 내부에 VRED의 내부 노드를 표시합니다. 이 기능은 장면 그래프 메뉴의 해당하는 보기 메뉴 항목 내에서도 사용할 수 있습니다.
- **장면 그래프에 구성요소 표시:** 장면 그래프에서 NURBS 구성요소를 전개하도록 합니다. 이 기능은 장면 그래프 메뉴의 해당하는 보기 메뉴 항목 내에서도 사용할 수 있습니다.
- **장면 그래프에서 라이브 검색 사용:** 여기서 장면 그래프의 라이브 검색 기능을 사용하지 않도록 설정할 수 있습니다.

## 복제

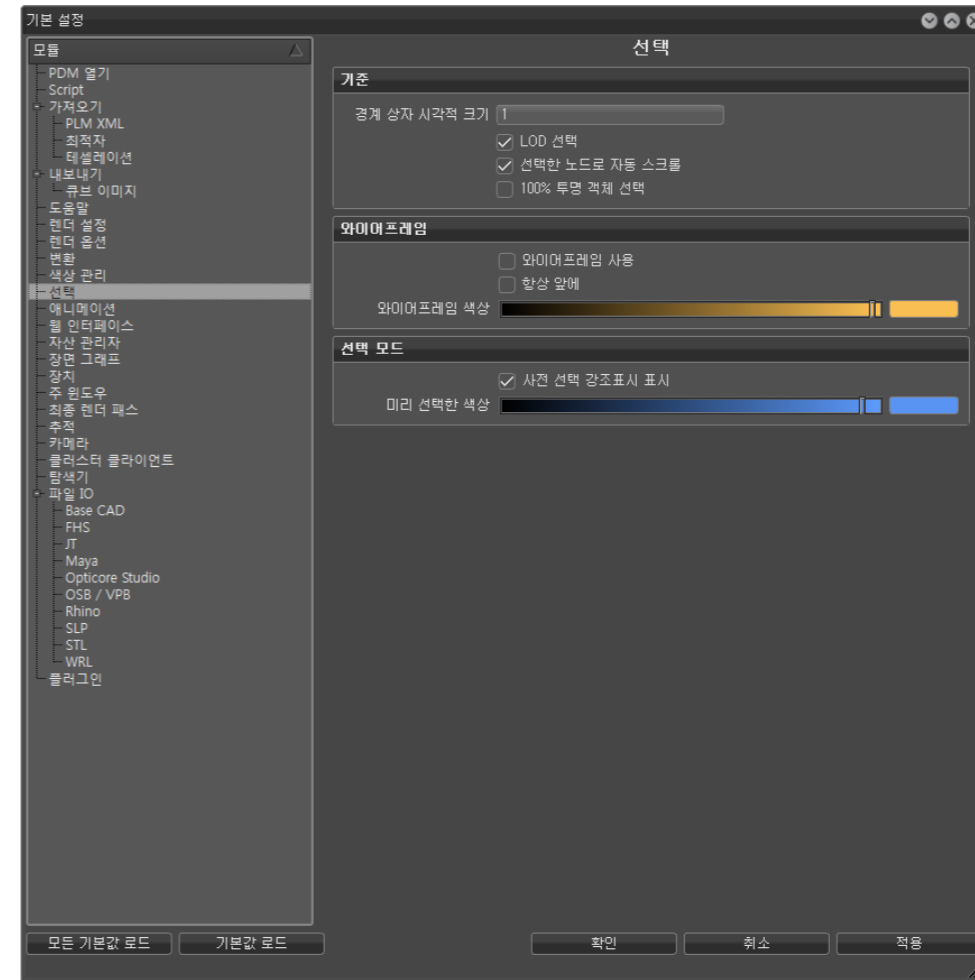
- **복제 가시성 동기화:** 복제될 때 노드의 가시성을 동기화합니다. 꺼져 있으면 복제 가시성을 개별적으로 설정할 수 있습니다.
- **복제 루트 복제:** 켜져 있으면 복제된 노드를 복제할 때 추가 노드가 생성됩니다. 따라서 여러 위치에 복제를 배치할 수 있습니다. 이 옵션을 끈 경우 복제된 노드를 복제하면 정확하게 같은 위치에 복제되므로 다른 위치에 배치하기 위해서는 사용자가 노드를 다른 상위 항목으로 이동해야 합니다.

## 스크립트

스크립트 편집기에서는 스크립트 또는 스크립트 명령을 입력할 수 있습니다. 스크립트 또는 스크립트 명령은 시작할 때마다 시작됩니다. 자세한 내용은 Python 문서에 있는 VRED Python 문서를 참조하십시오.



## 선택



## 기준

- **경계 상자 가시화 크기:** 크기가 1인 객체의 최소 경계 상자 크기를 정의합니다.
- **LOD 선택:** 형상이 거리 LOD 노드의 하위 항목인 경우 렌더 윈도우에서 형상 노드를 선택하면 거리 LOD 노드의 모든 하위 항목이 자동으로 선택됩니다.
- **선택한 노드로 자동 스크롤:** 렌더 윈도우에서 형상 노드를 선택하면 장면 그래프 뷰에서 선택한 노드로 자동으로 스크롤됩니다.
- **100% 투명 객체 선택:** 이 옵션을 사용하면 렌더 윈도우에서 100% 투명한 재질이 사용된 객체를 선택할 수 있습니다(OpenGL에서만 작동함). 재질에 흰색 관통이 있으면 100% 투명한 것입니다.

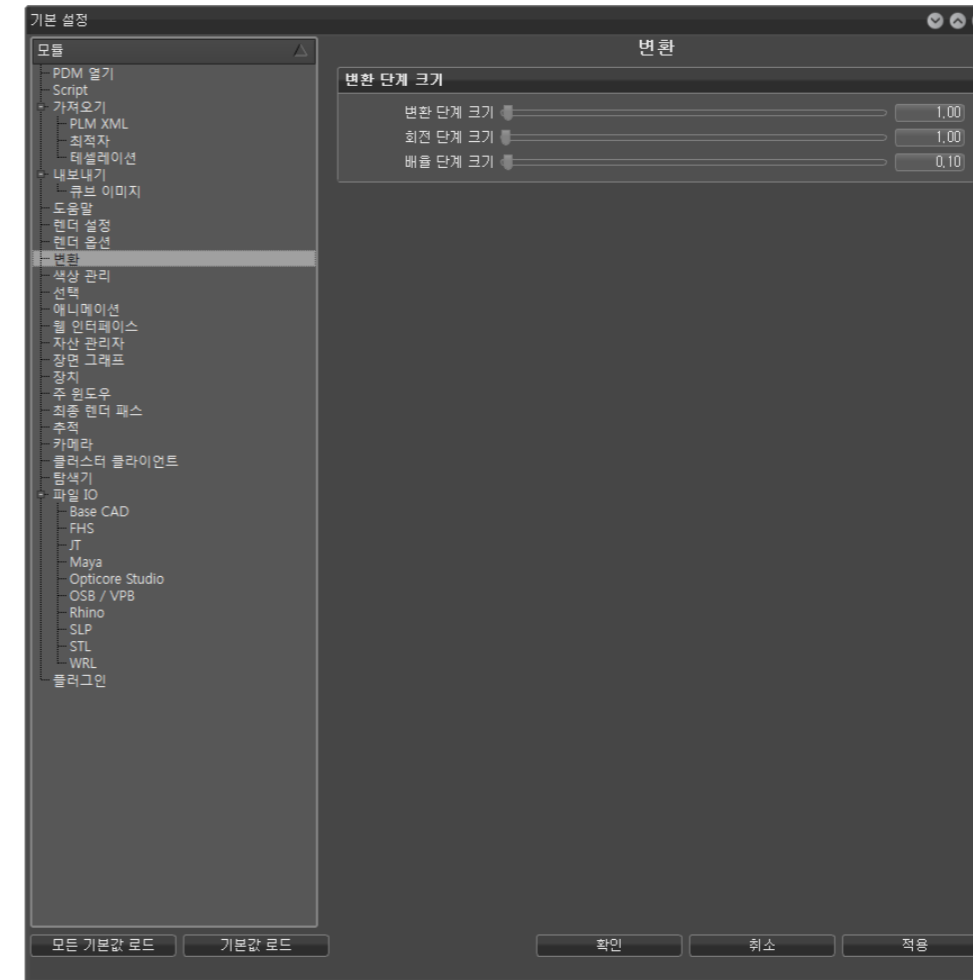
## 추적



### 기본

- 기본 구성 파일: 기본 구성 파일을 정의할 수 있습니다.

## 변환



### 변환 단계 크기

- 변환 단계 크기: 변환 작업의 기본 단계 크기를 설정합니다.
- 회전 단계 크기: 회전 작업의 기본 단계 크기를 설정합니다.
- 배율 단계 크기: 배율 조정 작업의 기본 단계 크기를 설정합니다.

## 웹 인터페이스

VRED 앱은 VRED 장면을 원격에서 제어할 수 있는 플랫폼과 상관 없는 웹 응용프로그램입니다. 이 응용프로그램은 변형과 뷰포인트를 전환하는 기능을 제공하여 사용자가 장면을 탐색하거나 렌더 모드를 변경할 수 있습니다. 또한 네트워크에 연결된 모바일 장치에서 실행됩니다. VRED 앱은 이제 Professional 릴리스 내에서 사용하도록 설정되어 있습니다.



### 기준

- **웹 서버 사용:** VRED Professional 내부 웹 서버를 활성화합니다.
- **포트:** VRED Professional 웹 서버에서 수신하는 포트 번호를 지정합니다. 기본적으로 포트 번호는 8888로 설정되어 있습니다.
- **디버그 모드 사용:** VRED Professional 웹 서버의 디버그 모드를 활성화합니다.

## 뷰

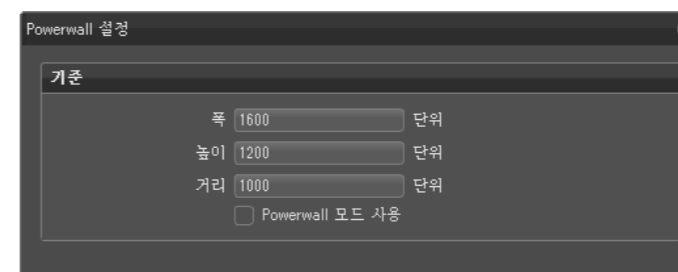
뷰 메뉴에는 출력 장치에 대한 프레젠테이션이 포함되어 있습니다. 따라서 GUI 아이콘 막대 요소 또는 관련 도구모음과 모듈 오버레이(예: 주석 또는 측정)를 전환할 수 있습니다. 또한 AVB면 정의 사용에 필요한 옵션을 제공합니다.

### • 표시(하위 메뉴):

VRED에서는 광범위한 표시 구성 및 장치를 지원합니다. Powerwall 구성 편집기는 투영을 개별적으로 설정하는 데 유용합니다. Sony 10비트 및 Oculus Rift 장치에 대한 사전 설정을 사용할 수도 있습니다.

### • Powerwall 설정...: 편집기를 열어 Powerwall과 같은 표시를 설정합니다.

- **폭:** 투영 윈도우의 폭을 설정합니다.
- **높이:** 투영 윈도우의 높이를 정의합니다.
- **거리:** 투영 윈도우와 뷰어 간의 거리를 설정합니다.
- **Powerwall 모드 사용:** Powerwall 렌더링을 활성화합니다.



- **표준 화면표시:** VRED의 기본 출력 장치로, 일반적인 모니터에 맞춰 렌더링된 이미지를 인코딩하는 데 사용됩니다.
- **Sony 10비트:** 10비트 색상 해상도로 렌더링된 출력 이미지를 인코딩합니다.
- **Oculus Rift:** Oculus Rift하드웨어 장치에 대해 최적화된 출력 이미지를 생성합니다.

### • 도구모음(하위 메뉴):

관련 GUI 아이콘/도구모음을 토글합니다.

- **파일:** 아이콘 막대에서 파일 I/O 아이콘을 토글합니다.
- **렌더 옵션:** 아이콘 막대에서 렌더링 관련 아이콘을 토글합니다.
- **뷰:** 아이콘 막대에서 뷰 관련 아이콘을 토글합니다.
- **재질:** 아이콘 막대에서 텍스처링 드롭다운 아이콘을 토글합니다.
- **동기화:** 아이콘 막대에서 클러스터 및 추적 관련 아이콘을 토글합니다.
- **빠른 액세스:** GUI 맨 아래에서 빠른 액세스 막대를 토글합니다.

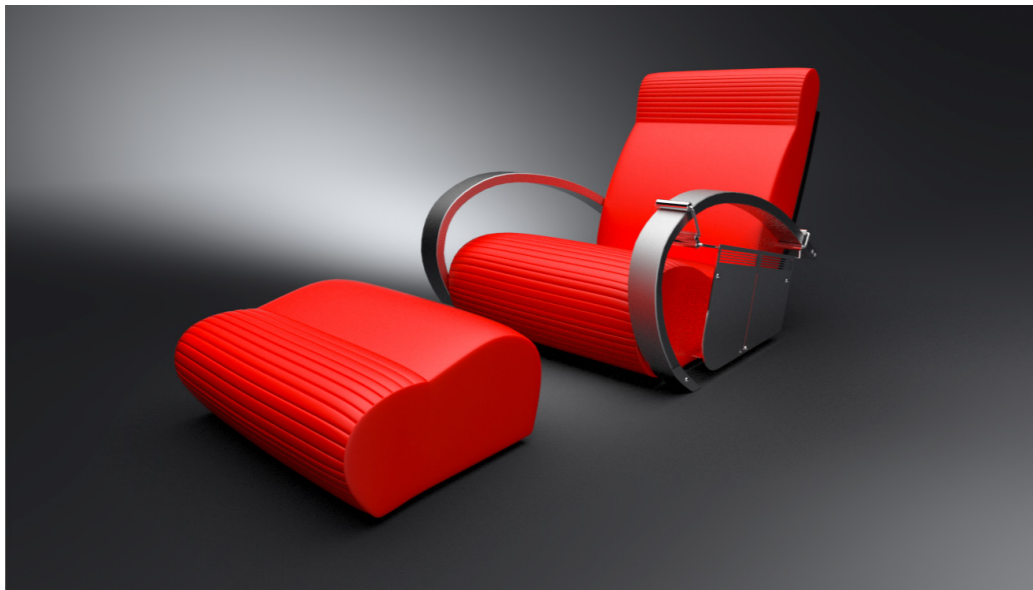
- **스테레오 ID:** 스테레오 디스플레이에서 다른 출력 채널을 식별할 수 있습니다.
- **A면 표시/B면 표시/A면 및 B면 표시:** 3D 데이터의 면을 A 또는 B면으로 정의할 수 있습니다. 이러한 명령은 정의된 면의 가시성을 제어합니다.
- **주석 표시:** 주석 표시를 토글합니다. 자세한 내용은 현재 장 내에서 이후에 나오는 [인터랙션 - 주석을 참조하십시오](#).
- **카메라 피벗 표시:** 카메라가 기준으로 회전하는 점이 카메라 회전 중 렌더 뷰 내에 표시됩니다.
- **클리핑 표시:** 클리핑 평면의 표시를 토글합니다. 자세한 내용은 현재 장 내에서 이후에 나오는 [인터랙션 - 클리핑을 참조하십시오](#).
- **그리드 표시:** 이 확인란은 렌더 뷰 내에서 그리드의 가시성을 토글합니다. 이 확인란을 사용하면 바닥에 거리를 측정하는 데 유용한 그리드/축이 표시됩니다. 이 기능은 주 아이콘 막대 내에 있는 아이콘에 해당됩니다. 여기서 드롭다운 버튼을 사용하면 사용자화가 가능합니다.
- **측정 표시:** 측정 표시를 토글합니다. 자세한 내용은 현재 장 내에서 이후에 나오는 [인터랙션 - 측정을 참조하십시오](#).
- **눈금자 표시:** 눈금자 표시를 토글합니다. 이 옵션을 사용하면 거리를 측정하는 데 유용한 좌표가 표시됩니다. 이 기능은 주 아이콘 막대 내에 있는 아이콘에 해당됩니다. 여기서 드롭다운 버튼을 사용하면 사용자화가 가능합니다.
- **조작기 표시:** 변환 조작기 장치의 표시를 토글합니다. 이 기능은 주 아이콘 막대 내에 있는 아이콘에 해당됩니다. 여기서 드롭다운 버튼을 사용하면 사용자화가 가능합니다. Shift 키를 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼으로 축을 클릭하면 선택항목이 이동/회전합니다.
- **루트 표시:** 새 윈도우가 열리고 VRML 애니메이션 루트가 포함된 모든 장면이 표시됩니다.
- **바로 가기 표시:** 새 윈도우가 열리고 VRED에서 사용 가능한 모든 바로 가기가 표시됩니다.
- **실행 취소/다시 실행 내역:** VRED에서 수행한 여러 작업에 대한 간단한 내역을 표시합니다.
- **휴지통:** 휴지통 컨테이너를 표시합니다. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 지울 수 있는 옵션이 표시됩니다.
- **터미널:** 입력 선을 제공하고 오류 및 경고에 대한 피드백을 입력할 수 있는 터미널 모듈이 열립니다. 또한 Python 명령을 직접 입력할 수도 있습니다. 마우스 오른쪽 버튼을 눌러 표시되는 컨텍스트 메뉴를 사용하면 터미널 출력을 파일로 저장할 수 있습니다. python 스크립팅 환경에 대한 자세한 정보는 VRED의 도움말 -> Python 문서에 있는 Python 문서를 참조하십시오.

## 가시화

가시화 메뉴에는 여러 가지 시각적 옵션이 있고 가시화 메뉴를 통해 사용 가능한 렌더 모드에 액세스할 수 있습니다.

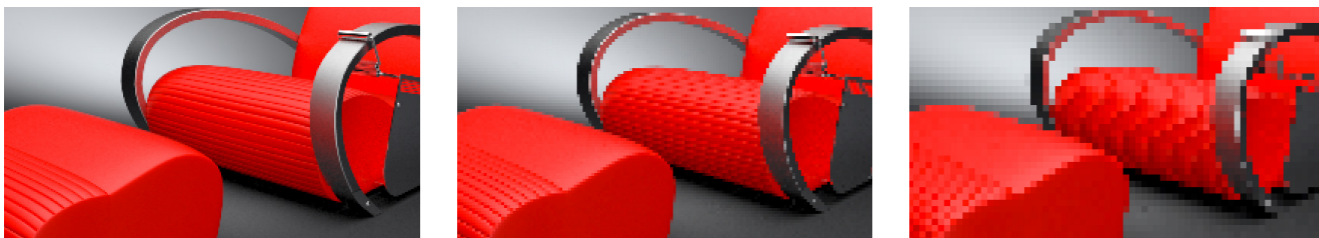
### 레이트레이싱 토클

레이트레이싱은 물리적으로 올바른 그림을 생성하는 모듈입니다. 즉, 라이트 소스가 영향권 내의 모든 지점에 레이를 보내고 영상 생성기에서는 계산 시 모든 레이의 반사 및 굴절을 고려합니다. 이 확인란은 이러한 기능을 사용 또는 사용하지 않도록 설정하며 주 아이콘 막대에서 이 버튼의 기능을 토클합니다. 렌더 뷰 내에서 좀 더 부드럽게 탐색할 수 있도록 카메라 이동 시 라이트 소스에서 레이를 좀 더 조금 보냅니다. (스틸 프레임) 안티앨리어싱을 사용하면 가장자리를 부드럽게 표현할 뿐만 아니라 이미지 계산 중 고려되는 레이의 양과 반사 횟수를 늘립니다. 레이의 양을 늘리면 노이즈가 감소합니다.



### 레이트레이싱 축소(하위 메뉴)

대화식 작업 중 미리보기 품질을 낮춰 복잡한 장면 내에서 좀 더 부드럽게 탐색할 수 있습니다. 다양한 수준의 사전 설정을 통해 시스템에 맞춰 이 기능을 최적화할 수 있습니다.



### 사실적 렌더링

OpenGL 또는 레이트레이싱 내에서 컬러 및 텍스처 그림을 제공합니다. 사진과 같은 사실적인 출력을 생성하는 데 필요한 모든 항목을 사용하도록 설정합니다.

## 렌더 패스 렌더링(하위 메뉴)

이 기능을 사용하면 뷰포트 내에서 특정 렌더 패스를 평가할 수 있습니다. 이 옵션을 사용하려면 레이트레이싱을 사용하도록 설정해야 합니다. 다음 렌더 패스를 사용할 수 있습니다.

#### • 결합 채널(하위 메뉴):

- 분산 IBL
- 분산 라이트
- 분산 간접
- 광택 IBL
- 광택 라이트
- 광택 간접
- 반사광 반사
- 반투명도
- 발광

#### • 재질 채널(하위 메뉴):

- 분산 색상
- 반사광 색상
- 광택 색상
- 반투명도 색상

#### • 조명 채널(하위 메뉴):

- 분산 IBL 조명
- 분산 라이트 조명
- 분산 간접 조명
- 광택 IBL 조명
- 광택 라이트 조명
- 광택 간접 조명

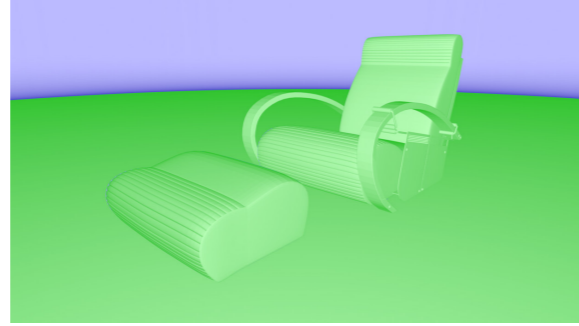
#### • 보조 채널(하위 메뉴):

- 어클루전
- 마스크
- 깊이
- 일반
- 위치
- 뷰

## 정점/면 법선 렌더링

정점 및 면 법선의 방향에 대한 시각적 피드백을 제공하는 렌더 모드입니다. 일치하지 않는 법선 방향을 매우 쉽게 정렬할 수 있는 기능을 제공합니다.

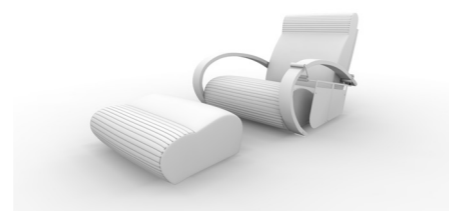
Alt 키를 누른 상태에서 표면을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 셰이프 내에서 일치하지 않는 노멀을 수정할 수 있습니다. 이 메뉴는 면/정점 노멀의 방향을 주위의 면 및 정점을 기준으로 정렬합니다. 선택한 법선이 이미 일치하는 경우 이 작업은 법선의 방향을 반전시킵니다. 정점/면 법선 렌더링 모드에서는 법선 방향을 쉽게 식별하고 수정할 수 있습니다. 다음과 같은 4가지 색상을 사용하여 여러 법선 방향을 나타냅니다.



- **초록색:** 면과 정점 법선이 일치하고 카메라를 가리킵니다.
- **파란색:** 면과 정점 법선이 일치하고 카메라로부터 반대 방향을 가리킵니다.
- **금색:** 면과 정점 법선이 일치하지 않습니다. 면 법선이 카메라로부터 반대 방향을 가리키고 정점 법선은 카메라 방향을 가리킵니다.
- **자홍색:** 면과 정점 법선이 일치하지 않습니다. 면 법선이 카메라 방향을 가리키고 정점 법선은 카메라 반대 방향을 가리킵니다.

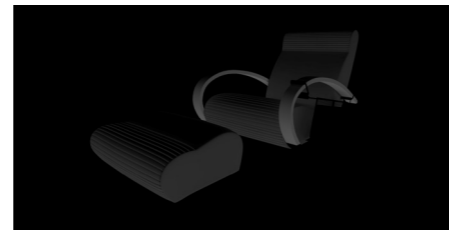
## 앰비언트 어클루전 렌더링

사전 계산된 앰비언트 어클루전 데이터만 표시되는 그레이스케일 렌더링을 제공하는 앰비언트 어클루전 렌더링 모드를 활성화합니다. 이 옵션은 사전 계산된 그림자를 평가하는 데 유용합니다.



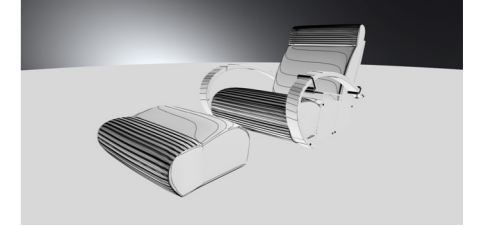
## 간접 조명 렌더링

간접 조명 렌더링 모드를 활성화합니다. 이 모드에서는 사전 계산된 간접 조명을 표시하거나 포톤 매핑 및 파이널 게더링이 사용하도록 설정된 상태에서는 파이널 게더링 점을 표시합니다.



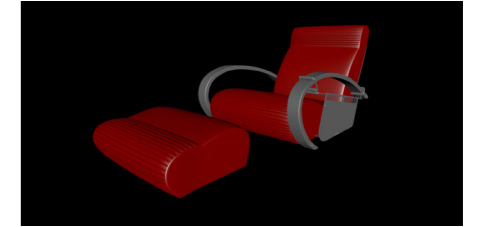
## 표면 분석 렌더링

표면 분석 렌더링 모드를 활성화합니다. 표면을 평가하는 데 유용합니다. 사용자가 객체 표면에 투영된 여러 유형의 가상 선에 대한 연속성을 검사할 수 있습니다. 이러한 방식으로 불연속을 매우 쉽게 감지할 수 있습니다. 이러한 렌더 모드는 다각형 데이터와 NURBS 데이터를 지원합니다.



## 분석 렌더링

분석 렌더링 모드에서는 반사를 제외한 기본 셰이딩 품질을 사용합니다. 표준 라이트 소스만을 사용하고 모든 IBL 조명은 무시합니다.



## 비사실적 렌더링

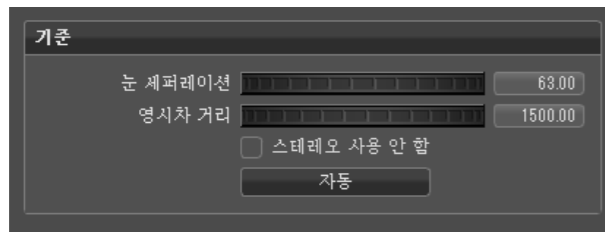
비사실적 렌더링 모드를 활성화합니다. NPR 렌더링은 OpenGL 렌더 모드로, 사용자가 도식도를 렌더링할 수 있도록 합니다. NPR 셰이딩은 외곽선 렌더링을 지원합니다.

## 스테레오(하위 메뉴):

스테레오에는 입체 뷰를 서정하는 데 필요한 모든 설정이 포함되어 있습니다.

- **사용 안 함:** 스테레오 모드는 기본적으로 사용하지 않도록 설정되어 있습니다.
- **이중 버퍼링됨:** 그래픽 보드에서 지원하는 경우 셔터 스테레오 모드를 위해 OpenGL 모드에서 이중 버퍼링된 렌더링을 활성화합니다.
- **수평 인터레이스:** 수평 인터레이스 스테레오 렌더링을 활성화합니다. 이 옵션은 예를 들어 TV 세트와 같이 왼쪽 및 오른쪽 눈을 위한 대체 선이 포함된 이미지를 생성합니다.
- **수직 인터레이스:** 수직 인터레이스 스테레오 렌더링을 활성화합니다.
- **좌/우 분할:** 렌더 뷰는 렌더 영역 두 개로 분할됩니다. 렌더 뷰의 왼쪽 절반은 왼쪽 눈의 뷰 필드를 그리고 오른쪽 절반은 스테레오 렌더링의 오른쪽 눈 뷰 필드를 그립니다.
- **좌/우 분할(절반):** 스테레오 TV를 위한 1/2 해상도 모드입니다.
- **상/하 분할:** 렌더 뷰는 렌더 영역 두 개로 분할됩니다. 렌더 뷰의 위쪽 절반은 왼쪽 눈의 뷰 필드를 그리고 아래쪽 절반은 스테레오 렌더링의 오른쪽 눈 뷰 필드를 그립니다.
- **빨간색/청록색:** 빨간색/청록색 입체 사진 스테레오 모드를 활성화하고 저렴한 안경과 함께 사용할 수 있습니다.
- **파란색/노란색:** 파란색/노란색 스테레오 렌더링 모드를 활성화합니다. 다른 색상의 안경과 함께 사용할 수 있습니다.
- **초록색/자홍색:** 초록색/자홍색 스테레오 렌더링 모드를 활성화합니다.
- **좌안:** 왼쪽 눈의 스테레오 렌더링 뷰만 활성화합니다.

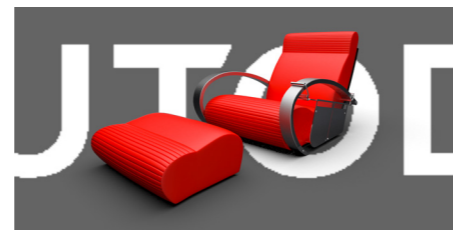
- **우안:** 오른쪽 눈의 스테레오 렌더링 뷰만 활성화합니다.
- **Tridality 다중 뷰:** tridality 활성 스테레오 디스플레이 및 유사한 하드웨어에 적절한 다중 뷰(5개 뷰) 스테레오 렌더링 모드를 활성화합니다.
- **스테레오 설정(하위 메뉴):** 스테레오 설정을 지정할 수 있는 대화상자가 열립니다.
  - **눈 세퍼레이션:** 사용자의 왼쪽 눈 및 오른쪽 눈의 거리를 밀리미터 단위로 설정합니다.
  - **영시차 거리:** 사용자의 초점 거리를 설정합니다. 이 거리는 두 눈의 이미지가 일치하는 평면에 대한 거리입니다. 예를 들어 투영 벽 앞 1.50m 지점에 있으면 이 값은 1500mm로 설정됩니다.
  - **스테레오 사용 안 함:** 스테레오 렌더링을 사용하지 않습니다.
  - **자동:** 뷰 거리에 따라 눈 거리를 계산합니다.



## 뒤판(하위 메뉴)

뒤판은 렌더 뷰의 배경에서 사용자 지정 이미지를 설정하는 데 유용합니다.

- **뒤판 토글:** 뒤판을 표시/표시하지 않도록 설정합니다.
- **뒤판 만들기:** 뒤판을 만듭니다. 뒤판 이미지를 선택할 수 있는 파일 대화상자가 나타납니다. 뒤판 만들기는 렌더 옵션인 '뒤판'을 활성화합니다.
- **뒤판 삭제:** 장면에서 기존 뒤판을 모두 삭제합니다.



## 실시간 안티앨리어싱(하위 메뉴)

컴퓨터 화면은 작은 픽셀로 구성되어 있으므로 둥근 객체 또는 곡선 표면이 가장자리에서 깎인 것처럼 나타납니다. 안티앨리어싱은 렌더링된 객체의 가장자리를 덜 픽셀화하여 나타내는 기술입니다. 다음과 같이 다양한 사전 설정을 사용할 수 있습니다.

- **끄기:** 실시간 안티앨리어싱을 사용하지 않도록 설정합니다.
- **낮음:** 낮은 품질의 실시간 안티앨리어싱을 사용하도록 설정합니다. 레이트레이싱 모드에서는 픽셀당 2개 샘플을 트레이스하여 품질을 개선합니다.
- **중간:** 중간 품질의 실시간 안티앨리어싱을 사용하도록 설정합니다. 레이트레이싱 모드에서는 픽셀당 4개 샘플을 트레이스하여 품질을 개선합니다.
- **높음:** 높은 품질의 실시간 안티앨리어싱을 사용하도록 설정합니다. 레이트레이싱 모드에서는 픽셀당 8개 샘플을 트레이스하여 품질을 개선합니다.
- **매우 높음:** 매우 높은 품질의 실시간 안티앨리어싱을 사용하도록 설정합니다. 레이트레이싱 모드에서는 픽셀당 16개 샘플을 트레이스하여 품질을 개선합니다.

## 고급 OpenGL 렌더 설정(하위 메뉴)

- **와이어프레임:** 와이어프레임 버튼은 와이어프레임 렌더링을 켜기 또는 끄기로 토글합니다. 현재 선택한 모든 객체가 설정된 렌더 모드 및 추가 와이어프레임 모드에 그려집니다. 와이어프레임 색상은 다음 경로에서 설정할 수 있습니다. 편집 » 기본 설정 » 렌더 옵션 » 와이어프레임
- **양면 조명:** 양면 조명을 사용/사용하지 않도록 설정합니다. 다각형 뒷면의 조명을 전역적으로 토글할 수 있습니다.
- **실시간 그림자:** 실시간 그림자를 활성화/비활성화합니다. OpenGL 렌더 모드가 활성 상태인 경우에만 사용할 수 있습니다.
- **앰비언트 어클루전 그림자:** 앰비언트 어클루전 계산을 활성화합니다.
- **형상 라이트 소스:** "실시간 그림자"를 선택한 경우에만 활성화됩니다. 자체 발광 형상을 라이트 소스로 처리합니다. OpenGL 렌더 모드가 필요합니다.
- **발체 중 뒷면:** 발체 중 뒷면을 활성화/비활성화합니다. 발체 중 뒷면은 카메라 방향을 가리키는 법선이 있는 면만 렌더링합니다.
- **발체 중 어클루전:** 보이는 형상만 렌더링합니다. 렌더 엔진은 렌더링 시 다른 객체로 인해 가려진 다각형/패치는 제외합니다.
- **깊이 전용 패스:** 깊이 값만 사용하여 장면을 한 번 렌더링합니다. 이 기능은 복잡한 셰이더를 최적화하는 데 유용합니다.

## 선택한 뷰 분리

( **핫키 i** ) 선택한 항목을 모두 숨깁니다/표시합니다. 환경 및 뒤판의 가시성에는 영향을 미치지 않습니다. 장면 그래프에서 렌더 뷰로 노드를 드래그하면 이전 릴리스에서도 이 기능을 사용할 수 있었습니다. 두 기능 모두 현재에도 작동합니다.

## 대화식 재질 미리보기

대화식 재질 미리보기를 토글합니다. 활성화되어 있으면 재질 편집기에서 렌더 뷰에 있는 임의의 객체 위로 재질을 드래그할 수 있습니다. 그러면 VRED에서는 미리보기처럼 해당 재질을 객체에 즉시 적용합니다. 재질을 객체 위로 드롭하면 해당 재질이 객체에 할당됩니다. 재질을 할당하면 안 되는 경우 재질을 다시 재질 편집기로 드롭하면 변경되지 않습니다.

## 렌더링

뷰포트에서 렌더링을 토글합니다.

## 시뮬레이션

VRED의 시뮬레이션 엔진을 토글합니다. 시뮬레이션 루프는 애니메이션, 대화식 스크립트, 뷰포트 보간 등을 제어합니다.

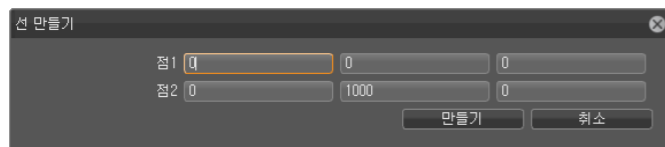
# 장면

이 장에서는 객체 기본체, 라이트 소스 및 카메라 만들기에 대한 정보를 설명하며 VRED 모듈과 관련된 모든 데이터 준비 및 장면 설정에 대한 내용에 액세스할 수 있습니다.

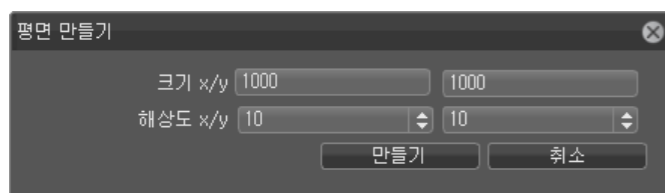
## 형상 만들기

VRED에서는 다음 형상 표준 기본체 만들기를 지원합니다. 숫자 입력 대화상자의 레이아웃은 사용 사례에 따라 다르며 정확한 객체 만들기를 가능하게 합니다. 객체를 올바른 치수로 만들려면 입력 값이 상태 행에 표시되는 시스템 단위 설정과 일치해야 합니다. 모든 대화상자 및 해당 설정은 아래에서 설명합니다. "만들기" 버튼을 클릭하면 객체가 생성됩니다.

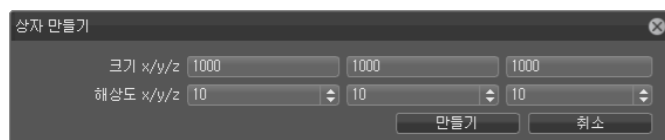
- **선 만들기:** 선은 두 점은 연결한 것입니다. 모든 점에는 3D 공간에서 배치할 수 있도록 X, Y 및 Z 좌표가 있습니다. 렌더 뷰에서 선 객체의 표현은 활성 렌더 엔진에 따라 다릅니다. 즉, OpenGL 모드에서 선은 선으로 표현됩니다. 그러나 레이트레이싱 모드에서 선은 양 끝에서 반구로 막힌 튜브로 표현됩니다. 이러한 경우 재질 설정 "선 튜브 반지름"이 표현의 반지름을 제어합니다.



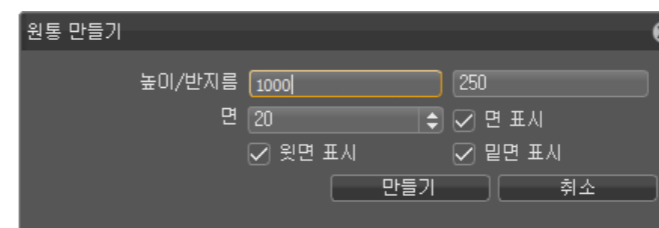
- **평면 만들기:** 평면은 일반적으로 지면 아래에 객체 그림자를 배치하는 데 사용되는 평평한 2차원입니다. 평면에는 X 및 Y 크기가 있으며 양 축에 대한 세분화 값을 숫자로 입력해야 합니다.



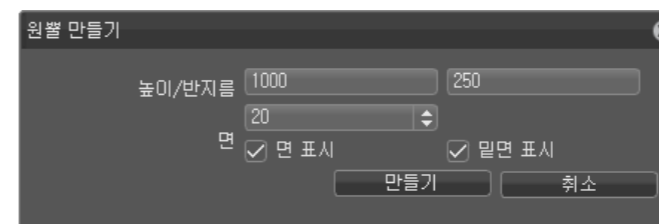
- **상자 만들기:** 상자는 큐브라고도 하는 2차원, 3차원 룬입니다. 평면에는 X, Y 및 Z 크기가 있으며 각 축에 대한 세분화 정도를 입력해야 합니다.



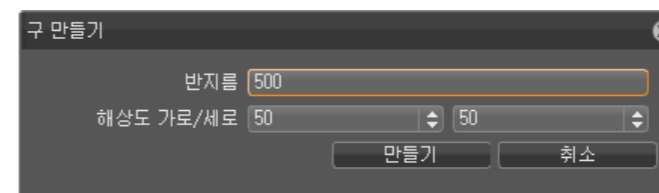
- **원통 만들기:** 원통은 반지름이 동일하고 서로 평행한 원형 끝면 두 개가 있는 객체입니다. 두 끝면 사이의 거리 즉, 높이를 감싸는 덮개가 기본체의 외피를 구성합니다. 면의 수를 늘리면 객체가 덜 깎여 보입니다. 만들 때 상단, 하단 또는 측면 관련 확인란을 선택하면 해당 면만 생성됩니다.



- **원뿔 만들기:** 원뿔은 원통과 매우 유사합니다. 원뿔에도 하단에 원형 밑면이 있지만 상단 끝은 원형 면이 아니라 점 하나입니다. 따라서 원뿔형 웨이프를 가진 객체가 생성됩니다. 밑면 또는 측면은 만들 때 관련 확인란을 선택한 경우에만 생성됩니다.

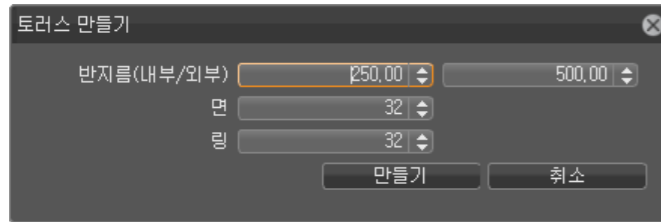


- **구 만들기:** 구는 공 모양의 3차원 기본체를 구분하는 이름입니다. 표면의 모든 점은 중심점에서 거리가 동일합니다. 대화상자 내에서 이 거리는 반지름 값으로 조정할 수 있습니다. 위도 및 경도 해상도 값은 수평 및 수직 세분화 정도를 나타냅니다.



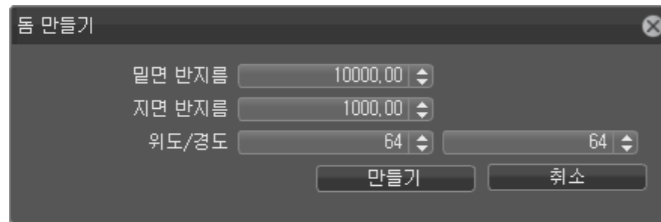
• 토러스 만들기

토러스는 도넛과 유사한 모양의 객체입니다. 단면 절단부는 내부 및 외부 반지름으로 제한되는 원형 프로파일을 보여줍니다. 만들 때 프로필을 가져와 객체 중심의 수직 축을 기준으로 회전한다고 상상해 보십시오. 링에 대한 값은 회전 축을 따라 세분화 횟수를 제어하고 측면은 수평 세분화 횟수를 제어합니다.



• 돔 만들기

돔 또는 반구에는 하단에 평평한 원형 표면이 있고 상단에는 반구가 있습니다. 하단 표면의 경계 가장자리는 모따기됩니다. 만들기 대화상자의 밑면 반지름 값은 반구의 치수를 제어하고 지면 반지름은 모따기 생성을 제어합니다. 위도에 대한 설정은 수직 세분화 횟수를 지정하고 경도에 대한 설정은 수직 축 주위의 세분화 정도를 제어합니다.



## 라이트 만들기

VRED에서는 다음 라이트 소스를 노드로 만들 수 있습니다.

### 디렉셔널 라이트

디렉셔널 라이트 소스의 라이트 레이는 태양광처럼 평행합니다. 디렉셔널 라이트는 멀리 떨어져 있는 라이트 소스를 나타내고 위치는 없고 장면에 빛이 비추는 방식에 영향을 주는 방향만 있습니다. 디렉셔널 라이트는 항상 강한 그림자를 만듭니다.



### 포인트 라이트

포인트 라이트 레이는 단일 점에서 시작하여 방사형으로 방출됩니다. 레이트레이싱 모드에서 포인트 라이트는 강한 그림자를 생성하고 OpenGL에서는 그림자를 생성하지 않습니다.



### 스포트 라이트

스포트 라이트 레이는 빔 원뿔을 따릅니다. 단일 점에서 시작하여 객체의 원형 영역에 비춥니다. 주로 객체 또는 표면을 강조하는 데 사용됩니다.



### 구형 라이트

구형 라이트 레이는 광택 공에서처럼 빔을 방출합니다. 구형 라이트는 분산 라이트와 부드러운 그림자를 생성합니다. 또한 간접 조명으로 포인트 라이트보다 좀 더 흐릿합니다.



### 디스크 라이트 및 직사각형 라이트

디스크 또는 직사각형 라이트 레이는 원(디스크) 또는 사각형(직사각형)의 달아맨 천장에서처럼 보이는 라이트 소스에서 생성됩니다.



### 레이 라이트

레이 라이트 파일에는 시뮬레이션된 구형 및 각 분포와 복잡한 라이트 소스에서 방출된 라이트에 대한 포토메트릭 또는 구형 정보가 포함되어 있습니다.



객체에서 둘 이상의 라이트 소스에서 생성된 그림자가 겹치는 부분에서 더해집니다. 새 형상에서도 유사합니다. 객체를 선택했는지 여부에 상관 없이 새로 생성된 라이트 소스의 위치는 기본적으로 (0,0,0)입니다. 변환 조작기를 사용하여 위치, 크기, 각도 등을 수정할 수 있습니다.

## 카메라 만들기

VRED에서는 다음 카메라를 만들 수 있습니다.

### 투시 카메라

이 노드를 설정하면 투시 뷰를 만들 수 있는 카메라를 만듭니다. 투시 뷰: 인간의 눈으로 보는 것과 유사한 뷰를 만듭니다. 멀리 떨어져 있는 객체는 바로 앞에 있는 객체보다 작게 보입니다. 멀리 떨어진 거리에서는 원래 평행선이 가운데로 모인 한 점으로 보입니다. 파일 출력의 경우 이 뷰가 기본 뷰입니다(렌더 설정 참조).



### 직교 카메라

이 노드를 설정하면 직교 뷰가 포함된 카메라가 생성됩니다. 직교 뷰: 거리에 상관 없이 모든 객체의 크기가 동일하게 나타나는 뷰입니다. 각 객체의 실제 높이 및 폭이 표시되고 평행선은 평행하게 남아 있습니다.



### 뷰포인트

이 기능은 장면 또는 객체에서 실제 거리 및 각도 만큼 떨어진 고정된 새 관점을 만듭니다.

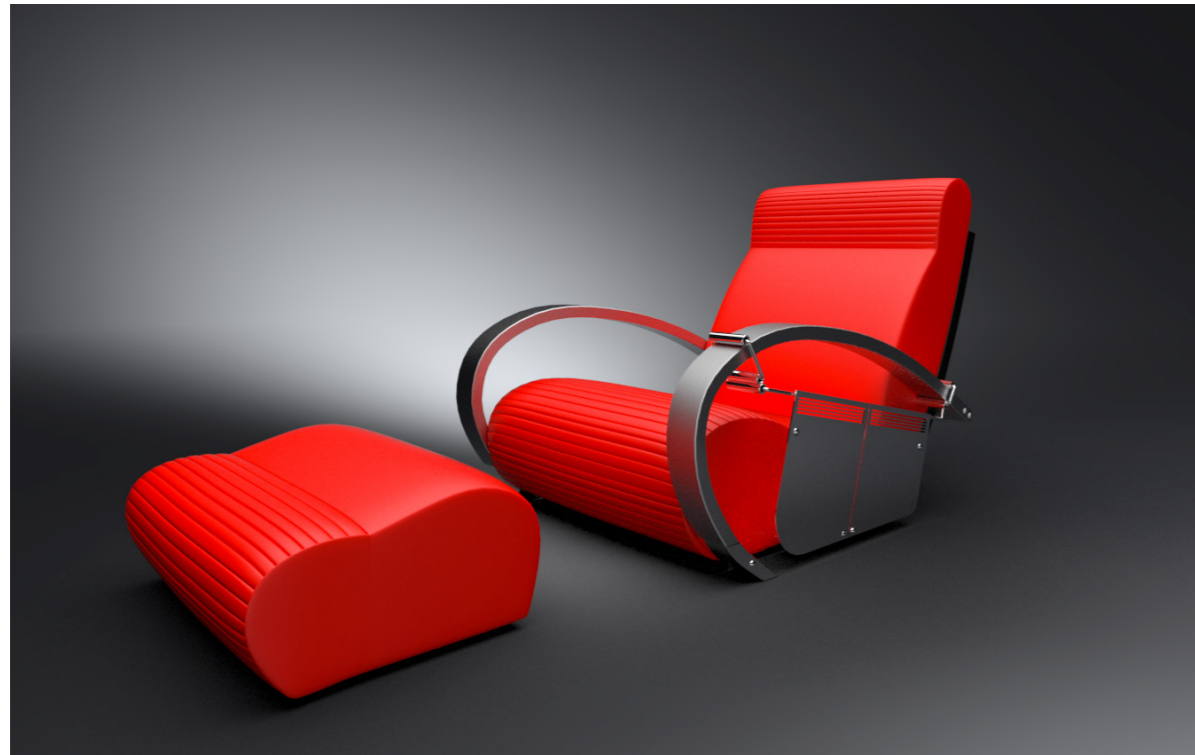


## 장면 그래프

장면 그래프를 숨기거나 표시합니다. 이 기능은 신속 접근 막대 내에 있는 아이콘에 해당합니다. 장면 그래프에 대한 자세한 내용은 별도의 [장면 그래프](#) 장에서 찾을 수 있습니다.

## 앰비언트 어클루전

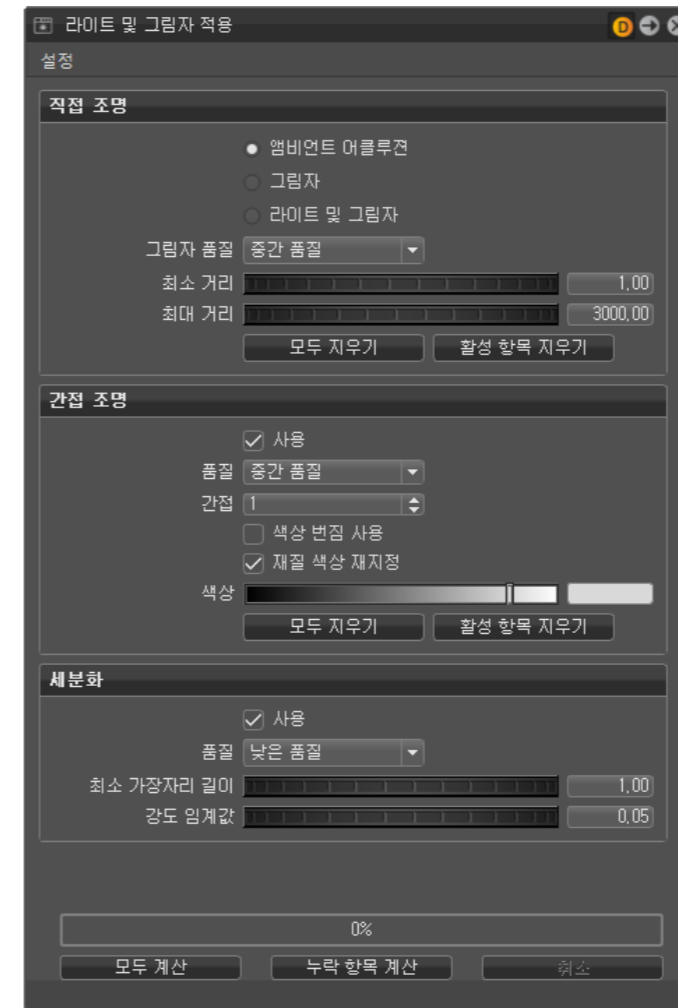
앰비언트 어클루전은 부드러운 전역 조명이라고도 합니다. 간격 및 구석에 그림자를 생성하여 OpenGL 렌더 모드 내에서 장면 그림을 더욱 사실적으로 만듭니다. 앰비언트 어클루전 모듈은 여러 종류의 그림자를 생성하는 데 사용됩니다. 설정은 저장 또는 채택할 수 있습니다.



환경 노드 내에서 HDR 파일에 의한 계산에 따라 장면에 빛이 비추므로 장면 내에 다른 라이트 소스가 없어도 작동합니다. 계산 시 숨겨진 모든 객체는 어둡게 표시됩니다.

앰비언트 어클루전 계산은 사전 프로세스로 데이터 준비 중 수행됩니다. 계산된 앰비언트 어클루전 결과는 형상의 정점에 적용되어 텍스처 좌표 #7 및 #8 내에 저장됩니다.

계산된 그림자의 부드러움은 다각형 메쉬 해상도에 따라 달라집니다. 따라서 VRED에서는 세분화 및 사전 정의된 품질 사전 설정과 같이 낮은 품질의 모델에서 품질을 높일 수 있는 여러 방법을 제공합니다.



- **모두 계산:** 선택한 객체와 보이는 객체 모두에 대한 AO를 계산합니다.
- **누락 항목 계산:** 선택항목 내에서 AO 정보가 없는 객체에 대해서만 AO를 계산합니다.
- **취소:** 계산을 중지합니다.

## 직접 조명

• **그림자 품질:** 앰비언트 어클루전은 실제적으로 정확하지 않은 특정 렌더링 방법입니다. 기본적으로 면에서 각 점 주위의 반구를 샘플링하고, 다른 형상이 반구를 어떤 비율로 가리고 있는지 확인하여 이에 따라 픽셀에 음영 효과를 줍니다.

- **미리보기 품질:** 8x8 반구 샘플(정점당)
- **낮은 품질:** 16x16 반구 샘플
- **중간 품질:** 32x32 반구 샘플
- **높은 품질:** 48x48 반구 샘플
- **최고 품질:** 64x64 반구 샘플
- **초고 품질:** 128x128 반구 샘플

• **최소 거리:** 앰비언트 어클루전 그림자 계산 시 고려하면 안 되는 객체 사이의 최소 거리(mm)를 정의합니다. 이 값은 전체 어클루전이 발생한 전체 검은색 영역을 정의합니다.

- **최대 거리:** 앰비언트 어클루전 그림자 계산 시 고려하면 안 되는 객체 사이의 최대 거리(mm)를 정의합니다. 이 값은 어클루전이 발생하지 않은 영역을 정의합니다.
- **모두 지우기:** 선택한 노드의 하위 노드를 비롯하여 모든 형상에 대한 AO를 삭제합니다.
- **활성 항목 지우기:** 활성 하위 노드를 비롯하여 선택한 노드의 숨기기가 취소된 형상에 대해서만 AO를 삭제합니다. 스위치가 있는 경우 해당 스위치의 활성 형상에 대한 AO만 삭제됩니다.

## 간접 조명

간접 조명 확인란을 선택하면 최종 결과의 품질을 높이는 간접 라이트 바운스를 추가로 계산할 수 있습니다.

- **사용:** 간접 조명 모드를 사용/사용하지 않도록 설정합니다.
- **품질:** 간접 품질을 설정합니다. 이 값이 클수록 더 나은 결과가 산출됩니다.
  - **미리보기 품질:** 8x8 샘플
  - **낮은 품질:** 16x16 샘플
  - **중간 품질:** 24x24 샘플
  - **높은 품질:** 32x32 샘플
  - **최고 품질:** 48x48 샘플
- **간접:** 간접 수는 계산된 라이트 바운드 수를 정의합니다. 기본값은 1입니다. 따라서 라이트 바운드가 하나만 계산됩니다. 중요: 이 값이 클수록 품질이 개선되지만 계산 시간은 늘어납니다.
- **색상 번짐 사용:** 색상 번짐을 사용하면 간접 조명 옵션의 컬러 반사로 인해 발생하는 색상 근처 객체 사이의 색상 전환이 가능합니다. 색상 번짐을 사용하면 흰색 벽이 빨간색 벽으로부터 빨간색 라이트를 받기 때문에 빨간색 벽에 가까운 흰색 벽은 분홍색처럼 보이게 됩니다.
- **재질 색상 재지정:** AO 효과의 밝기를 변경할 수 있습니다.
- **색상:** AO의 밝기를 변경하는 데 사용되는 색상을 정의합니다.
- **모두 지우기:** 선택한 노드의 하위 노드를 비롯하여 모든 형상에 대한 AO를 삭제합니다.
- **활성 항목 지우기:** 활성 하위 노드를 비롯하여 선택한 노드의 숨기기가 취소된 형상에 대해서만 AO를 삭제합니다. 스위치가 있는 경우 해당 스위치의 활성 형상에 대한 AO만 삭제됩니다.

## 세분화

기존 다각형 메쉬를 더 작은 삼각형으로 세분화합니다. 그림자 표현에서 가장자리가 울퉁불퉁해지지 않도록 하려면 이 옵션을 켜야 합니다. 이 기능은 다시 테셀레이션에 필요한 NURBS 데이터를 사용할 수 없는데 미세 조정된 메쉬가 필요한 경우 유용합니다. 세분화는 보다 복잡한 객체를 생성하므로 실제로 필요한 경우에만 사용해야 합니다. **형상 세분화**(장면 그래프의 컨텍스트 메뉴에 있는 편집 메뉴)는 이러한 프로세스를 제어할 수 있는 더 많은 설정을 제공합니다.

- **사용:** 세분화 모드를 사용/사용하지 않도록 설정합니다.
- **품질:** 세분화 확인란을 선택하면 앰비언트 어클루전 계산 프로세스 중 형상이 미세 조정됩니다. 메쉬에 추가 정점이 삽입됩니다. 따라서 형상에 대해 좀 더 부드러운 결과를 얻을 수 있습니다. 다음과 같은 사전 설정을 사용할 수 있습니다.
  - **낮은 품질:** 가장자리의 정점 간 강도 차이가 강도 임계값보다 크면 최대 2회 세분화합니다.
  - **중간 품질:** 가장자리의 정점 또는 삼각형 가장자리 중간점의 정점 간 강도 차이가 강도 임계값보다 크면 최대 2회 세분화합니다.
  - **높은 품질:** 가장자리 또는 가장자리 중간점의 정점 간 강도 차이가 강도 임계값보다 크면 최대 4회 세분화합니다.
- **최소 가장자리 길이:** 세분화 임계값을 정의합니다. 두 정점 사이의 가장자리 길이가 정의된 값 미만이면 세분화되지 않고 정점이 추가되지 않습니다.
- **강도 임계값:** 두 정점의 강도 임계값을 설정하여 삼각형 모서리를 강제로 세분화합니다.

# 자산 관리자 모듈

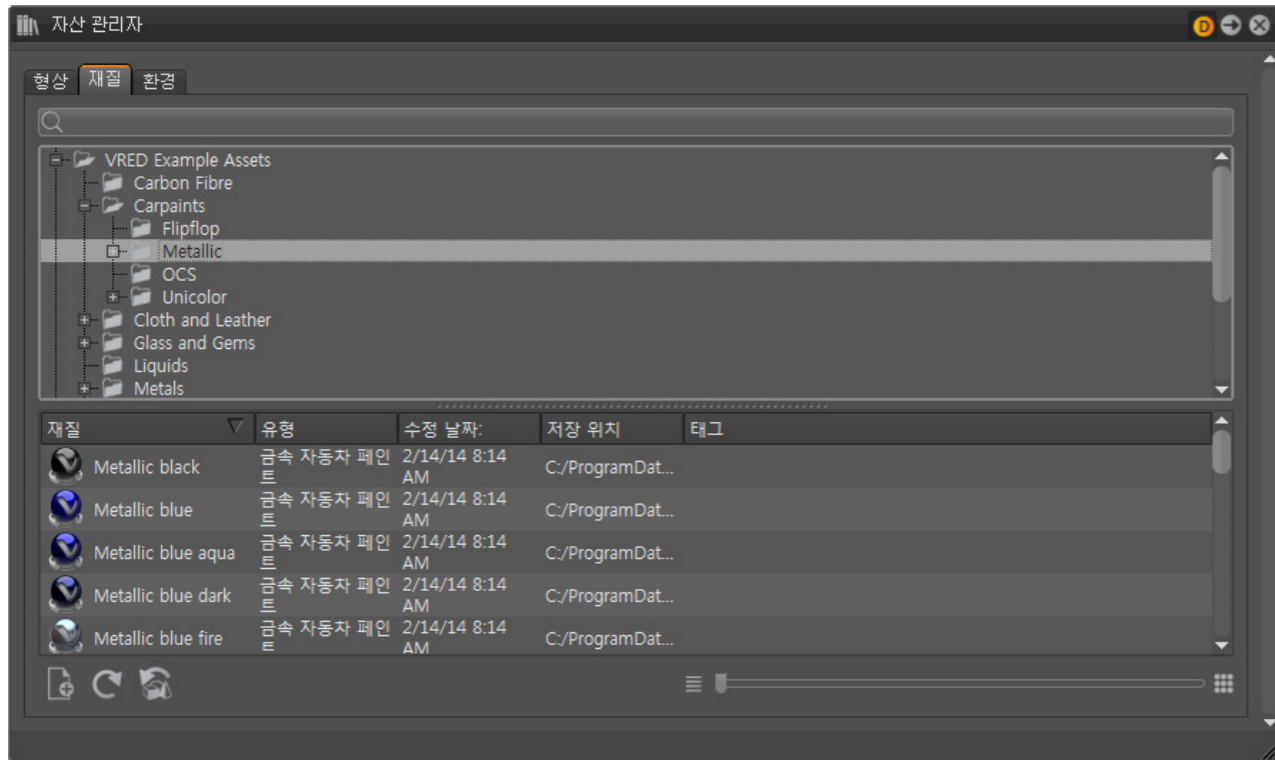
신속 접근 막대의 이 버튼을 클릭하면 단순 UI에서 자산 관리자 모듈을 사용할 수 있습니다.



자산 관리자를 통해 단일 프로젝트 이외에 형상, 환경 및 재질과 같은 항목을 관리할 수 있습니다. 로컬 디렉토리나 같은 위치에서 네트워크의 아무 곳이나 저장된 여러 전역 자산에 액세스할 수 있습니다. 따라서 여러 프로젝트 전체에서 또는 회사 내 여러 부서 간에 표준화가 가능합니다.

한편으로, 사용자는 개별 자산을 로컬에 저장할 수 있습니다. 자산 관리자 모듈이 처음으로 활성화된 경우 사용자의 로컬 디렉토리 경로는 이미 지정되어 있습니다. 따라서 사용자가 라이브러리를 즉시 설정할 수 있습니다.

VRED 기본 설정 대화상자의 "자산 관리자" 섹션에서는 전체 자산 또는 형상에 대한 자산 경로, 재질 및 환경을 개별적으로 설정할 수 있습니다.



자산 관리자 모듈 내의 모든 항목은 사전 설정 라이브러리의 외부에서 참조된 파일입니다. 이러한 항목을 자산이라고 합니다. 형상 자산에는 형상이 포함되며 재질 및 환경 자산에는 다양한 콘텐츠가 포함됩니다. 자산 관리자에서 가져오면 형상 자산은 장면 그래프 내에 노드 또는 하위 구조로 존재합니다. 객체가 자산 관리자를 참조하는 경우 자산 관리자 아이콘이 파란색 웨이프 아이콘에서 초록색 웨이프 아이콘으로 바뀝니다. 참조된 자산의 재질 및 환경 표현의 경우 왼쪽 아래 구석에 초록색 표시가 추가됩니다.

이렇게 표시된 자산의 기본 설정은 생성된 후 잠겨 있습니다. 모듈 아이콘 막대 아래에 있는 수정 버튼을 클릭하면 자산이 잠금 해제되어 편집할 수 있습니다. 저장을 클릭하면 자산 관리자 내에서 참조에 대해 새 설정이 채택됩니다.

영향 받은 자산을 다시 로드하면 참조된 자산에 대한 외부 변경이 장면에 채택됩니다. 장면 그래프 내의 컨텍스트 메뉴는 기본 설정 다시 로드 기능을 제공합니다.



## 탭

자산 관리자 모듈 윈도우 맨 위에는 형상, 재질 및 환경에 대한 자산 관리 간에 쉽게 전환할 수 있도록 탭 3개가 있습니다. 각 탭의 구조는 동일합니다. 탭에는 이름, 파일 검색, 라이브러리 디렉토리 트리, 구성요소 목록 및 줌 슬라이더가 있습니다.

## 검색 필드

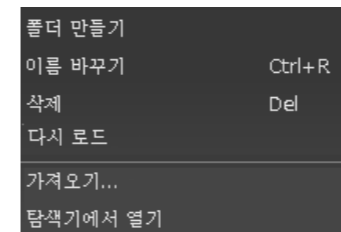
라이브 검색은 현재 탭을 고려합니다. 라이브 검색을 수행하려면 라이브러리 디렉토리 트리 내에서 검색을 실행할 폴더를 선택해야 합니다. 입력한 검색 문자열은 해당 문자열이 포함되지 않은 자산을 모두 숨깁니다.

## 라이브러리 디렉토리 트리

여기에는 기본 설정에 구성된 모든 자산 경로가 표시됩니다. 이러한 경로에서 자산을 가져오거나 이러한 경로에 자산을 저장하려면 폴더를 선택해야 합니다.

## 라이브러리 디렉토리 트리의 컨텍스트 메뉴


모듈 위쪽에 있는 폴더 구조에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 아래와 같은 컨텍스트 메뉴가 열리고 이 메뉴의 모양은 모든 탭에서 동일합니다.




- **폴더 만들기:** 폴더 만들기는 선택한 라이브러리에 새 디렉토리 또는 하위 폴더를 작성합니다. 탭 관련 기능으로, 새 폴더가 선택한 라이브러리의 하위 폴더인 "재질", "형상" 또는 "환경"에 자동으로 생성됩니다. 이러한 하위 폴더가 없으면 해당 하위 폴더도 생성됩니다.
- **이름 바꾸기:** 이름 바꾸기는 선택한 하위 폴더의 이름을 변경하는 명령입니다.
- **삭제:** 선택한 폴더 및 포함된 파일을 모두 제거합니다.

- **디렉토리 다시 로드**  선택한 하위 폴더의 내용 또는 구조를 다시 로드합니다.

- **모든 디렉토리 다시 로드** 모든 자산 관리자 경로에서 콘텐츠를 다시 로드합니다.

- **장면에서 자산 업데이트**  장면 내에 포함된 모든 자산(형상, 재질 및 환경)을 업데이트합니다.

- **가져오기...**  이 명령은 외부 파일을 선택한 폴더로 가져옵니다. 모듈 아래쪽에 있는 바로 가기 아이콘 중 하나를 클릭하면 동일한 기능에 빠르게 액세스할 수 있습니다.

- **탐색기에서 열기:** 선택한 폴더를 Windows 탐색기 내에서 엽니다.

- **재질을 장면에 이름별로 적용(폴더 컨텍스트 메뉴):**
  - **재질(장면 내 포함)**이 자산 관리자에서 선택한 폴더에 있는 이름이 동일한 재질 자산으로 교체됩니다. 일치하는 재질 이름이 없으면 아무런 변화도 생기기 않습니다. 예: 장면에 "빨간색 플라스틱"이라는 재질이 있고 선택한 재질 자산 폴더에도 "빨간색 플라스틱"이라는 재질이 있습니다. 그러면 장면의 "빨간색 플라스틱" 재질이 자산 관리자의 "빨간색 플라스틱" 재질로 교체됩니다.

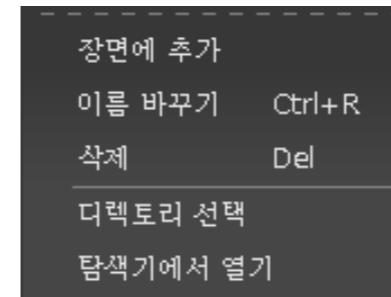
## 구성요소 목록

구성요소 목록에는 썸네일과 수정 날짜, 이름, 태그 등과 같은 자세한 정보가 들어 있습니다.

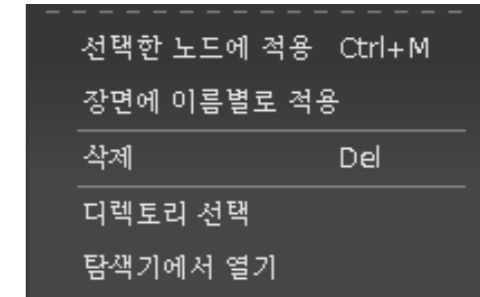
마우스 왼쪽 버튼을 클릭하여 자산을 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 **컨텍스트 메뉴**가 열립니다. 자산 관리자의 구성요소를 단순 UI의 관련 모듈로 이동하려면 마우스 왼쪽 버튼을 누른 상태에서 드래그한 다음 드롭해야 합니다.

## 라이브러리 디렉토리 트리의 컨텍스트 메뉴

자산 관리자 모듈의 아래쪽에 나열된 항목 중 하나를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 컨텍스트 메뉴가 열립니다. 이 메뉴는 탭마다 약간씩 다릅니다.



"형상" 및 "환경"의 경우



"재질"의 경우

- **장면에 추가:** 선택한 자산이 현재 장면 루트 바로 아래에 노드로 추가됩니다. 드래그한 다음 드롭하면 장면 그래프 내의 사용자 지정 위치에 추가됩니다.
- **이름 바꾸기:** 선택한 항목을 마우스 왼쪽 버튼으로 한 번 클릭하는 것과 같은 기능입니다. 하위 폴더의 이름을 변경합니다. "장면에 추가" 및 "이름 바꾸기"는 형상 또는 환경의 컨텍스트 메뉴에서만 찾을 수 있습니다.
- **선택한 노드에 적용:** 이 기능은 장면 그래프에 있는 이전에 표시한 노드에서 선택한 재질을 사용합니다.
- **재질을 장면에 이름별로 적용(항목 컨텍스트 메뉴):** 위 내용을 참조하십시오. 이름이 동일한 재질이 있으면 장면의 재질이 선택한 재질 자산으로 교체됩니다. "선택한 노드에 적용" 및 "재질을 장면에 이름별로 적용" 기능은 재질 탭에서만 찾을 수 있습니다.

- **삭제:** 선택한 항목을 라이브러리에서 직접 제거합니다.  
이 작업은 실행 취소할 수 없습니다.

- **디렉토리 선택:** 자산 위치의 해당 폴더가 위쪽 디렉토리 트리에서 선택됩니다.

- **탐색기에서 열기:** 선택한 폴더를 Windows 탐색기 내에서 엽니다.

## 자산 모듈의 아이콘 막대

모듈 윈도우의 아래쪽에는 다음과 같은 버튼 3개가 있습니다. 새 버전의 경우에는 가져오기, 다시 로드 및 확인, 이렇게 3개 버튼이 있습니다.



- **가져오기:** 새 자산을 가져올 수 있도록 파일 찾아보기 대화상자가 열립니다.
- **디렉토리 다시 로드:** 외부 자산 라이브러리에 변경 내용이 있는 경우 클릭하면 해당 변경 내용이 적용됩니다.
- **장면에서 자산 업데이트:** 장면 내에 포함된 모든 자산을 업데이트합니다.
- **슬라이더:** 썸네일의 배율을 조정합니다.

## 카메라 편집기

카메라 편집기에서는 모든 카메라 관련 속성 설정에 액세스할 수 있습니다. 단순 UI 카메라 설정 이외에도 더 많은 고급 속성을 사용할 수 있습니다. 여기에는 정확한 카메라 렌즈 특징, 사용자 지정 투영 및 카메라 속성이 있습니다.



## 메뉴

### 파일(하위 메뉴)

- **로드:**
  - **카메라:** 이전에 저장한 카메라를 xml 파일에서 가져옵니다.
  - **뷰포인트:** 이전에 저장한 뷰포인트를 xml 파일에서 가져옵니다.
- **저장:**
  - **카메라:** 모든 카메라의 설정을 xml 파일에 저장합니다.
  - **뷰포인트:** 카메라 편집기의 모든 뷰포인트에 대한 설정을 xml 파일로 저장합니다.
  - **선택됨:** 카메라 편집기에서 선택한 객체를 xml 파일에 저장합니다.

### 뷰(하위 메뉴)

- **뷰포인트 미리보기 업데이트:** 카메라 트랙 편집기 내에서 모든 썸네일을 업데이트합니다.
- **카메라 트랙 편집기 표시:** 뷰포인트 및 카메라 트랙 애니메이션 만들기를 지원합니다.

## 카메라 트리

왼쪽에 있는 카메라 트리에는 장면에 포함된 모든 카메라, 카메라 트랙, 변형 세트 트랙 및 뷰포인트가 나열되어 있습니다. 카메라를 마우스 왼쪽 버튼으로 두 번 클릭하면 카메라가 활성화되어 렌더 뷰에 연결됩니다.

## 컨텍스트 메뉴



### • 만들기(하위 메뉴):

- **투시 카메라:** 투시 뷰가 포함된 카메라가 생성됩니다. 투시 뷰: 인간의 눈으로 보는 것과 유사한 뷰를 만듭니다. 멀리 떨어져 있는 객체는 바로 앞에 있는 객체보다 작게 보입니다. 멀리 떨어진 거리에서는 원래 평행선이 가운데로 모인 한 점으로 보입니다. 이 뷰는 파일 출력의 기본 뷰입니다.
- **직교 카메라:** 이 기능은 직교 뷰가 포함된 카메라를 만듭니다. 직교 뷰: 거리에 상관 없이 모든 객체의 크기가 동일하게 나타나는 뷰입니다. 각 객체의 실제 높이 및 폭이 표시되고 평행선은 평행하게 남아 있습니다.
- **목표 기능이 있는 애니메이션 카메라:** 이 노드는 장면 그래프 내에서 자신 바로 아래에 변환 노드 두 개를 만듭니다. AimCamera\_Pos는 좌표계 내에서 카메라의 위치에 속해 있습니다. AimCamera\_Aim은 카메라가 향하는 방향을 제어합니다.
- **목표 및 업 기능이 있는 애니메이션 카메라:** 특별한 유형의 카메라로, 목표 및 업에 대해 정의된 변환 노드에서 카메라의 위치 및 방향을 계산합니다. 여기에서는 대화식 탐색이 불가능합니다. 이 유형은 주로 애니메이션 가져오기에 사용됩니다.
- **카메라 트랙:** 클립 메이커 내에서 카메라 애니메이션을 사용할 수 있습니다. 이렇게 하려면 곡선 편집기 내에서 애니메이션 블록을 만들어야 합니다. 카메라 블록은 클립 메이커 내에서 드래그한 다음 드롭하여 사용할 수 있습니다.
- **뷰포인트:** 뷰포인트는 카메라의 위치 및 방향을 나타내기 위한 일종의 책갈피입니다. 뷰포인트가 저장된 카메라 트랙은 카메라 아래에 생성됩니다.

### • 편집(하위 메뉴):

- **복사:** 선택한 카메라의 모든 속성을 클립보드에 복사합니다.
- **속성 붙여넣기(하위 메뉴):**
  - **모두:** 속성을 모두 붙여 넣습니다.
  - **일반:** 일반 카메라 속성을 붙여 넣습니다.
  - **뷰:** 카메라 뷰 속성만 붙여 넣습니다.
  - **렌즈 속성:** 카메라 렌즈 속성만 붙여 넣습니다.
  - **클리핑:** 카메라 클리핑 속성만 붙여 넣습니다.
  - **색조 매핑:** 카메라 색조 매핑 속성만 붙여 넣습니다.
  - **블렌딩:** 카메라 블렌딩 속성만 붙여 넣습니다.
  - **색상 보정:** 카메라 색상 보정 속성만 붙여 넣습니다.
  - **글로벌:** 카메라 글로벌 속성만 붙여 넣습니다.
  - **글레어:** 카메라 글레어 속성만 붙여 넣습니다.

### • 활성화: 선택한 카메라를 활성화하여 렌더 뷰에 연결합니다.

### • 설정(하위 메뉴):

- **초기 뷰:** 장면 로드 시 사용할 위치 및 방향을 정의합니다. 초기 카메라도 정의해야 합니다.
- **뷰:** 선택한 뷰포인트를 현재 위치 및 방향으로 업데이트합니다.

### • 뷰 리셋: 뷰를 초기 설정으로 리셋합니다.

### • 초기 카메라: 장면 로드 시 렌더 뷰에 사용할 카메라를 정의합니다.

### • 변경 내용 애니메이션: 여러 뷰포인트 간 변경 내용을 보간 및 애니메이션합니다.

### • 삭제: 현재 선택한 카메라 또는 뷰포인트를 삭제합니다.

### • 복제(Ctrl + d): 현재 선택한 카메라 또는 뷰포인트를 복제합니다.

### • 이름 바꾸기(Ctrl + r): 현재 선택한 카메라 또는 뷰포인트의 이름을 바꿉니다.

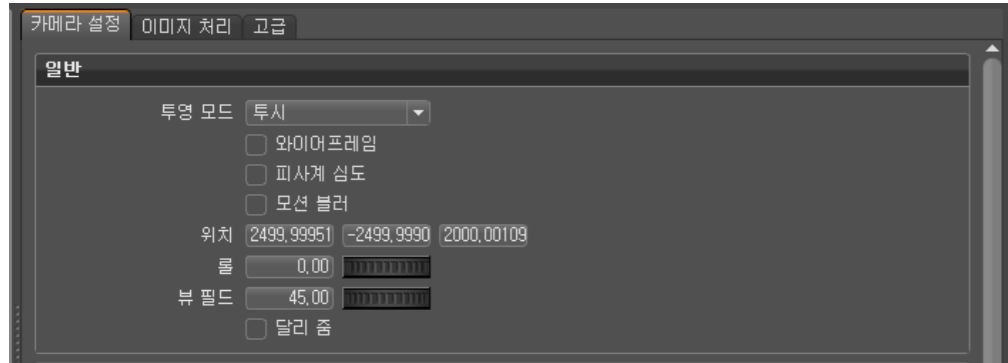
### • 선택한 카메라 저장...: 선택한 카메라를 .osb 파일에 저장합니다.

### • 카메라 로드...: .osb/.vpe/.vpb 파일에서 카메라 및 설정을 로드합니다.

### • 렌더링에서 설정 로드...: 메타 데이터가 포함된 렌더링된 이미지(.jpg/.png/.tiff)에서 설정을 로드합니다.

# 카메라 설정(탭)

## 일반

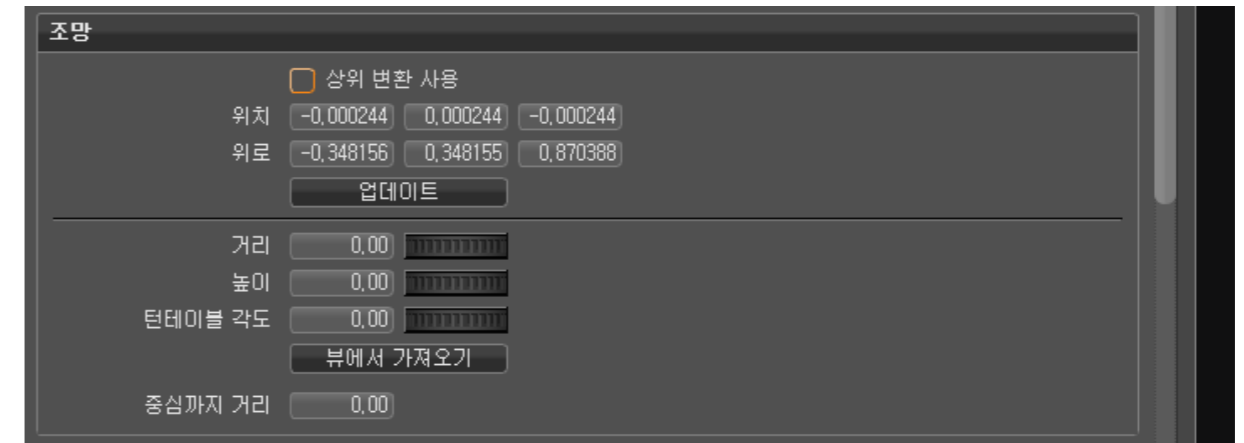


### • 투영 모드

이 메뉴는 선택한 카메라에 대한 투영 매트릭스의 투영 모드를 설정합니다.

- **투시:** 이 모드에서는 현재 장면이 투시 투영 뷰에서 렌더링됩니다. 멀리 떨어진 객체가 더 작게 보이기 때문에 이 모드는 이미지 수신 시 가장 자연스러운 방법입니다.
- **직교:** 직교 모드에서 현재 장면은 평행 투영 뷰에서 렌더링되므로 평행 선이 거리로 수렴되지 않습니다.
- **구형 맵, Peters 맵, 수직 교차, 수평 교차:** 360° 환경 투영을 사용하여 현재 장면을 렌더링합니다. 이러한 모드 중 하나를 사용하려면 새 투시 카메라를 만들어 활성화한 다음 원하는 투영 모드를 선택합니다. 이러한 투영 모드는 레이트레이싱이 활성화된 경우에만 적용됩니다.
- **와이어프레임(뷰포인트와 함께 사용할 수 없음):** 선택한 카메라를 와이어프레임 모드에서 렌더링합니다.
- **피사계 심도:** 피사계 심도 기능을 활성화 또는 비활성화합니다. 피사계 심도를 활성화하면 렌즈 속성의 F 스톱 설정에 액세스됩니다.
- **위치:** 카메라 위치의 3D 좌표를 설정합니다.
- **롤:** 현재 카메라의 롤 각도를 설정합니다.
- **뷰 필드:** 도 단위로 측정되는 카메라의 뷰 필드 각도를 설정합니다. 렌즈 속성 » 뷰 필드 모드에서 수평 및 수직으로 정의된 뷰 필드를 간에 전환할 수 있습니다. 뷰 필드 매개변수는 초점 거리 매개변수와 직접 관련이 있습니다.
- **달리 줌:** 이 확인란은 "뷰 필드"와 "초점 거리" 변경에 지정된 동작과 관련이 있습니다. 이 기능이 사용하도록 설정되어 있으면 렌더 뷰 내에서 현재 초점이 맞춰진 객체에만 관련이 있습니다(오브젝트 표면을 마우스 오른쪽 버튼으로 두 번 클릭). 그러면 카메라 이동에 따라 초점 거리와 뷰 필드가 변합니다. 그러면 마치 초점이 맞춰진 객체는 관심 중심에 그대로 멈춰있고 주위가 움직이는 것 같이 느껴집니다.

## 뷰



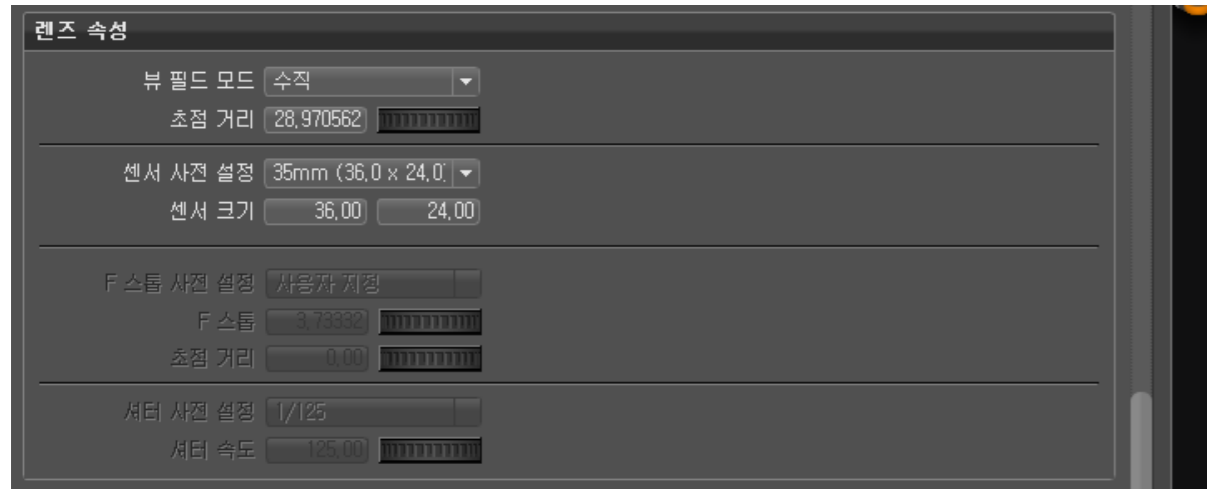
다음과 같은 두 가지 방법으로 카메라 편집기에서 뷰를 정의할 수 있습니다. 첫 번째 방법은 "위치(Position)", "위치(At)" 및 "위로" 속성의 값을 사용하는 것입니다. 두 번째 방법은 매개변수 "거리", "높이", "턴테이블 각도" 및 "중심까지 거리"를 사용하여 카메라 위치 및 방향을 설정하는 것입니다. 이러한 두 방법은 상호의존적이므로 수정되면 서로 영향을 미칩니다.

- **상위 변환 사용:** 이 옵션을 사용하여 장면 그래프에서 상위 노드의 변환 설정을 항상 사용하도록 뷰 설정을 재지정합니다.

**중요:** 활성화되면 카메라가 잠겨 마우스 탐색 기능을 사용할 수 없습니다. 이 경우 카메라를 이동할 수 있는 유일한 방법은 상위 노드를 변환하는 것입니다. 이 기능은 단순 변환 및 회전과 관련한 클래식 카메라 애니메이션에 유용합니다.

- **위치(좌표):** 관심 중심의 좌표를 설정합니다.
- **위로(좌표):** 이러한 좌표는 카메라와 관련하여 "위" 방향을 정의합니다.
- **업데이트:** 입력한 설정 값을 사용하여 렌더 뷰를 업데이트합니다.
- **거리:** 카메라와 관심 중심 사이의 거리를 설정합니다.
- **높이:** 카메라 및 관심 중심 관련 높이를 설정합니다.
- **턴테이블 각도:** 관심 중심 축을 기준으로 한 각도입니다.
- **뷰에서 가져오기:** 현재 뷰포트 설정에서 각 카메라 설정을 가져옵니다.
- **중심까지 거리:** 뷰포인트에서 선택한 객체의 경계 상자 중심까지의 거리입니다.

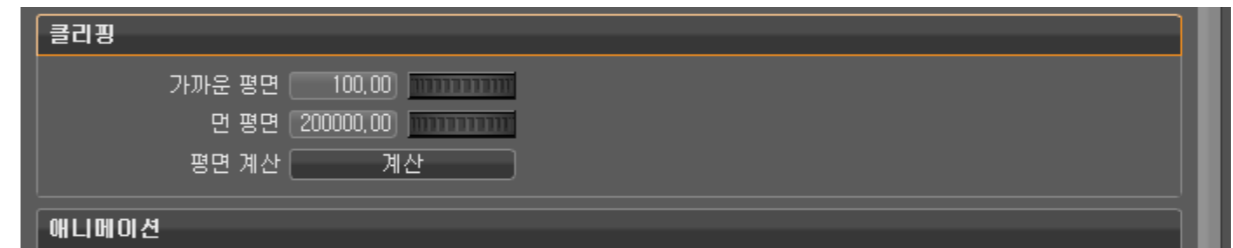
## 렌즈 속성



- **뷰 필드 모드:** 뷰 필드 모드는 각도 뷰 필드가 수평 또는 수직인지 지정합니다.
- **초점 길이:** 초점 길이는 카메라의 줌에 영향을 미치고 밀리미터 단위로 측정되는 초점 거리를 설정합니다. 초점 길이는 뷰 필드와 직접 관련이 있습니다.
- **센서 사전 설정:** 일반 카메라 렌즈를 기반으로 사전 설정된 카메라 렌즈 설정이 포함되어 있습니다.
  - **1/3.6"** (4.000 w, 3.000 h)
  - **1/3.2"** (4.536w, 3.416h)
  - **1/3"** (4.800w, 3.600h)
  - **1/2.7"** (5.371w, 4.035h)
  - **1/2.5"** (5.760w, 4.290h)
  - **1/2.3"** (6.160w, 4.620h)
  - **1/2"** (6.400w, 4.800h)
  - **1/1.8"** (7.176w, 5.319h)
  - **1/1.7"** (7.600w, 5.700h)
  - **2/3"** (8.800w, 6.600h)
  - **1"** (12.800 w, 9.600 h)
  - **4/3"** (18.000 w, 13.500h)
  - **1.8"** (23.700 w, 15.700h)
  - **35mm 필름**(36.000w, 24.000h)
- **센서 크기:** 센서의 폭 및 높이를 밀리미터 단위로 설정합니다.
- **F 스톱 사전 설정:** 일반적으로 사용되는 카메라 F 스톱(f/1, f/1.4, f/2, f/2.8, f/4, f/5.6, f/8, f/11, f/16, f/22, f/32, f/45, f/64, f/90, f/128)을 선택합니다.

- **F 스톱:** 사용자 지정 F 스톱을 입력 값 대비 f(f/x)로 정의합니다.
- **초점 거리:** 초점 거리를 밀리미터 단위로 설정합니다.
- **셔터 사전 설정:** 일반적으로 사용되는 셔터 속도(1/1000, 1/500, 1/250, 1/125, 1/62, 1/30, 1/15, 1/8, 1/4, 1/2, 1", 2", 4", 8", 16", 32", 64")를 선택합니다.  
 일발 섹션에서 모션 블러를 활성화해야 합니다.
- **셔터 속도:** 사용자 지정 셔터 속도를 1 대비 입력 값(1/x)으로 정의합니다.  
 일발 섹션에서 모션 블러를 활성화해야 합니다.

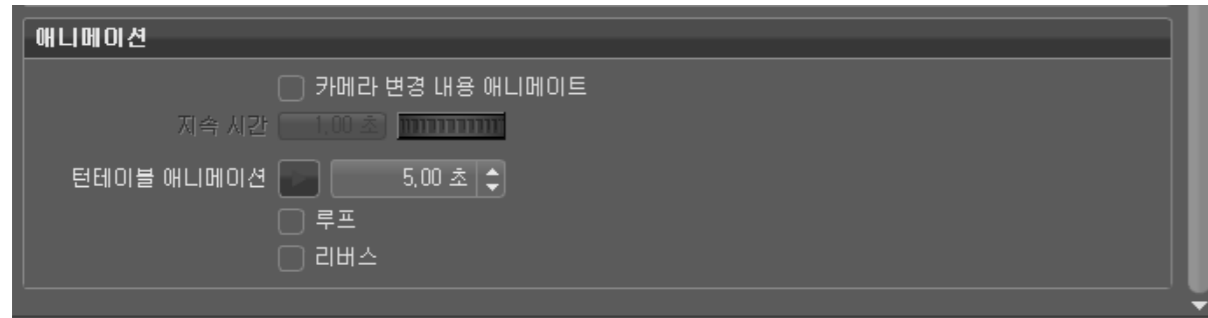
## 클리핑



- **가까운 평면:** 가까운 클립 평면과 카메라 사이의 거리를 밀리미터 단위로 설정합니다. 가까운 클립 평면보다 카메라에 더 가깝게 있는 객체는 모두 렌더링되지 않습니다.
- **먼 평면:** 먼 클립 평면과 카메라 사이의 거리를 밀리미터 단위로 설정합니다. 먼 클립 평면보다 카메라에 더 멀리 있는 객체는 모두 렌더링되지 않습니다.
- **평면 계산("계산" 버튼):** 현재 장면에서 객체 경계와 객체에서 카메라까지 거리를 기반으로 가까운 평면과 먼 평면 값을 계산합니다.

## 애니메이션

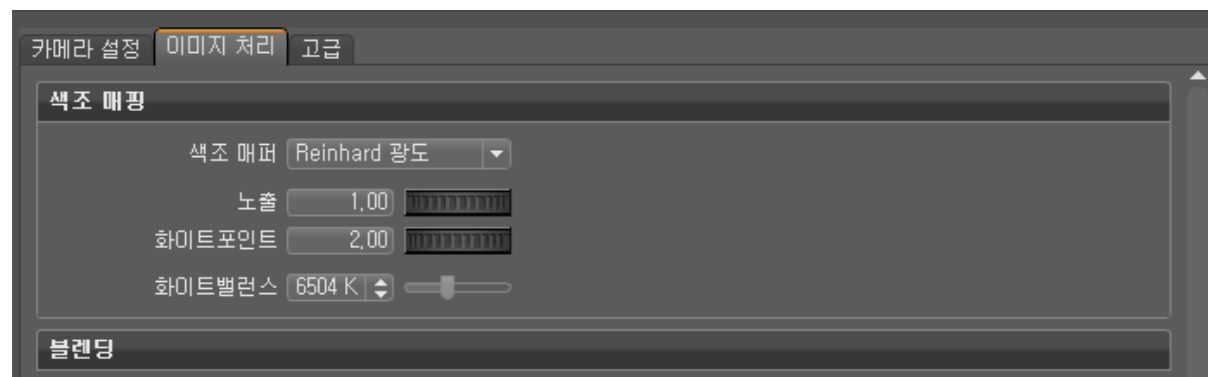
(투시 카메라에만 사용 가능)



- **카메라 변경 내용 애니메이트:** 카메라 변경 내용 애니메이션을 켜고 끕니다. 이 옵션이 활성화되어 있는 뷰포인트로 전환하면 카메라 매개변수가 원활하게 보간됩니다.
- **지속 시간:** 애니메이션의 지속 시간입니다.
- **턴테이블 애니메이션:** 초점이 맞춰진 객체의 수직 축을 기준으로 반시계 방향으로 약 360° 회전하는 애니메이션을 만듭니다. "재생" 버튼을 눌러 재생합니다. 360° 회전의 지속 시간은 재생 버튼 옆에 있는 "지속 시간" 입력 필드에서 설정할 수 있습니다.
- **루프:** "루프"가 선택되어 있으면 사용자가 중지할 때까지 애니메이션이 계속 재생됩니다.
- **리버스:** "리버스"가 선택되어 있으면 애니메이션이 반대 방향으로 재생됩니다. 즉 턴테이블 애니메이션이 시계 방향으로 회전합니다.

## 이미지 처리(탭)

### 색조 매핑



색조 매핑을 사용하면 더 낮은 동적 범위를 사용하는 출력 장치에서 화면표시를 위해 높은 동적 범위 렌더링을 매핑할 수 있습니다.

### • 색조 매퍼

32비트 렌더의 모양을 조정할 알고리즘을 선택합니다.

- **Reinhard 광도:** Erik Reinhard의 방법을 기반으로 색조 매핑 방법을 사용합니다. 색조 매핑은 픽셀의 광도 값을 기반으로 발생합니다. 이 방식으로 픽셀의 색상 정보를 유지합니다.
- **Reinhard RGB:** Erik Reinhard의 방법을 기반으로 색조 매핑 방법을 사용합니다. 색조 매핑은 RGB 픽셀의 각 채널에 대해 발생합니다. 따라서 디지털 카메라 센서를 사용하는 것처럼 밝은 픽셀의 채도가 없어집니다.
- **대수 광도:** 광도 값을 기반으로 대수 매핑을 사용합니다. 이 매핑은 인간이 인지하는 것과 대략 비슷합니다. 색상 정보는 변하지 않고 유지됩니다.
- **대수 RGB:** RGB 픽셀의 각 채널에 영향을 주는 대수 매핑을 사용합니다. 밝은 픽셀의 채도가 없어집니다.
- **영화:** 광학 필름의 동작을 재현하는 S-곡선을 사용합니다. RGB 채널이 별도로 매핑됩니다. 다음과 같은 매개변수 두 개가 S-곡선의 웨이프를 제어합니다.
  - **슬더 강도:** 밝은 픽셀 영역에서 그라데이션을 제어합니다.
  - **토우 강도:** 어두운 픽셀 영역에서 그라데이션을 제어합니다.
- **물리적 카메라:** 이 옵션을 사용하면 F 스톱, 셔터 속도 및 ISO와 같은 물리적 값을 통해 이미지의 색조 매핑을 제어할 수 있습니다. 또한 카메라 응답 곡선의 사전 설정을 로드한 다음 편집해 렌더링 모양을 조정할 수 있습니다. 모션 블러와 피사계 심도의 정도가 이러한 값의 영향을 받으며 초점 거리의 변화가 렌더링 노출에 영향을 미칩니다.
- **광도:** 장면의 광도 값을 표시합니다. 광도는 표면에서 반사되는 라이트로, 육안으로 볼 수 있는 라이트입니다.
- **조도:** 표면에 도달한 조도를 표시합니다.

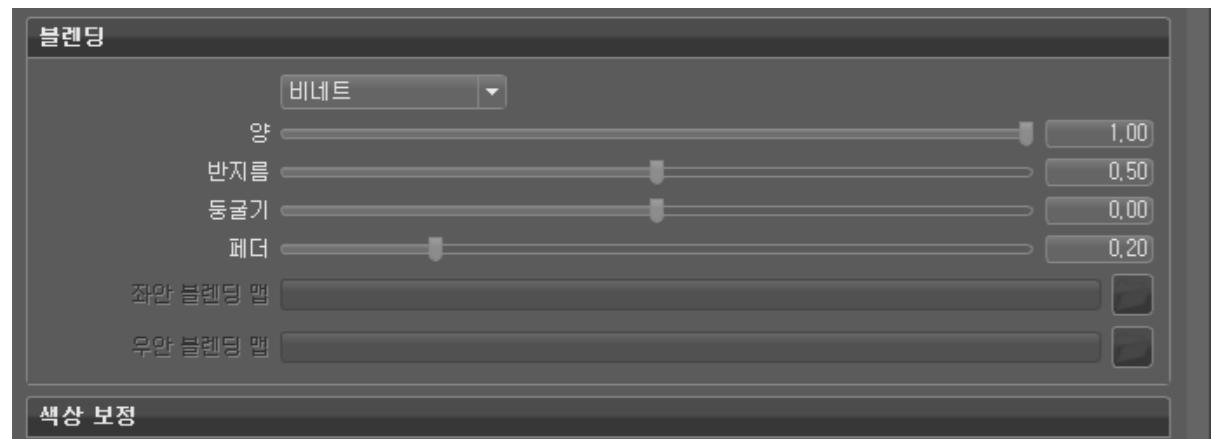
• **노출:** 이미지의 광도에 대한 배율 조정 인자입니다.

• **화이트포인트:** 값 1(즉, 디스플레이 장치의 최대 광도)로 매핑되는 광도 값을 설정합니다.

• **화이트밸런스:** 사후 처리 절차에서 이미지에 영향을 미치는 화이트밸런스를 정의합니다.

## 블렌딩

VRED에서는 다양한 블렌딩 모드를 제공합니다.



- **끄기:** 블렌딩이 적용되지 않습니다.
- **비네트:** 렌더링 위에서 비네트를 렌더링합니다. 비네트는 이미지의 구석을 어둡게 합니다.
  - **양:** 비네트의 불투명도를 설정합니다. 이 양은 비네트의 어둡기를 제어하는 데 사용할 수 있습니다.
  - **반지름:** 비네트의 반지름을 설정합니다.
  - **둥글기:** 비네트의 웨이프를 설정합니다. 둥글기가 0이면 타원이 렌더 해상도에 맞음을 나타냅니다.
  - **페더:** 비네트가 흐릿한 정도를 정의합니다.
- **이미지:** 렌더링 위에 텍스처를 증가시킵니다. 텍스처 오버레이에 사용할 수 있습니다.
  - **양:** 이미지의 불투명도를 설정합니다.
  - **좌안 및 우안 블렌딩 맵:** 픽셀 수준에서 블렌딩 텍스처를 사용하도록 합니다. 최종 패스에서 입력 이미지가 렌더링으로 배증됩니다. 스테레오 모드에서는 왼쪽 눈과 오른쪽 눈에 다른 이미지를 정의할 수 있습니다.

## 색상 보정



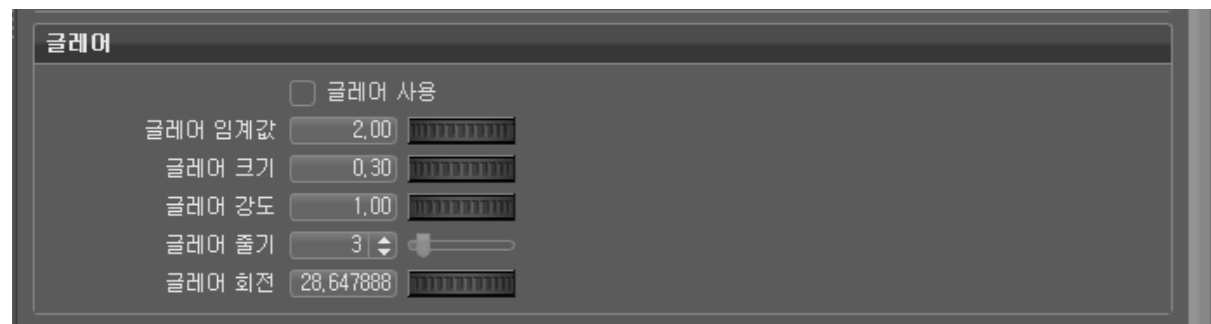
- **색조 시프트:** 색조 시프트 값을 정의합니다.
- **채도:** 색상의 채도를 설정합니다.
- **대비:** 전체 대비를 설정합니다.
- **밝기:** 전체 밝기를 설정합니다.

## 글로우



- **글로우 사용:** 글로우를 사용/사용하지 않도록 설정합니다.
- **글로우 임계값:** 글로우 효과가 설정된 픽셀의 밝기에 대한 임계값을 결정합니다.
- **글로우 크기:** 글로우 크기는 객체를 둘러싼 글로우의 크기를 결정합니다.
- **글로우 강도:** 글로우 강도는 글로우의 밝기를 결정합니다.

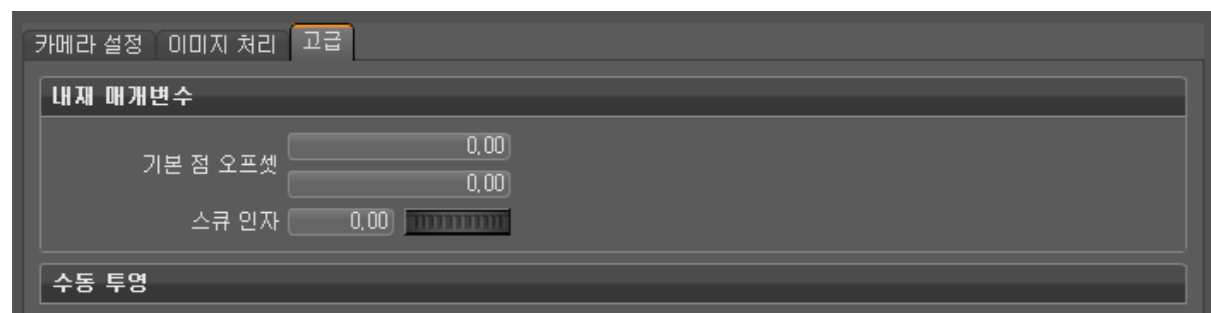
## 글레이



- **글레이 사용:** 글레이를 사용/사용하지 않도록 설정합니다.
- **글레이 임계값:** 글레이 효과가 설정된 픽셀의 밝기에 대한 임계값을 결정합니다.
- **글레이 크기:** 글레이의 크기를 결정합니다.
- **글레이 강도:** 글레이 강도는 글레이의 밝기를 결정합니다.
- **글레이 줄기:** 글레이 줄기는 최대 줄기 수를 결정합니다. 이 값이 클수록 별처럼 보입니다.
- **글레이 회전:** 줄기가 지정된 각도로 회전할 수 있습니다.

## 고급(탭)

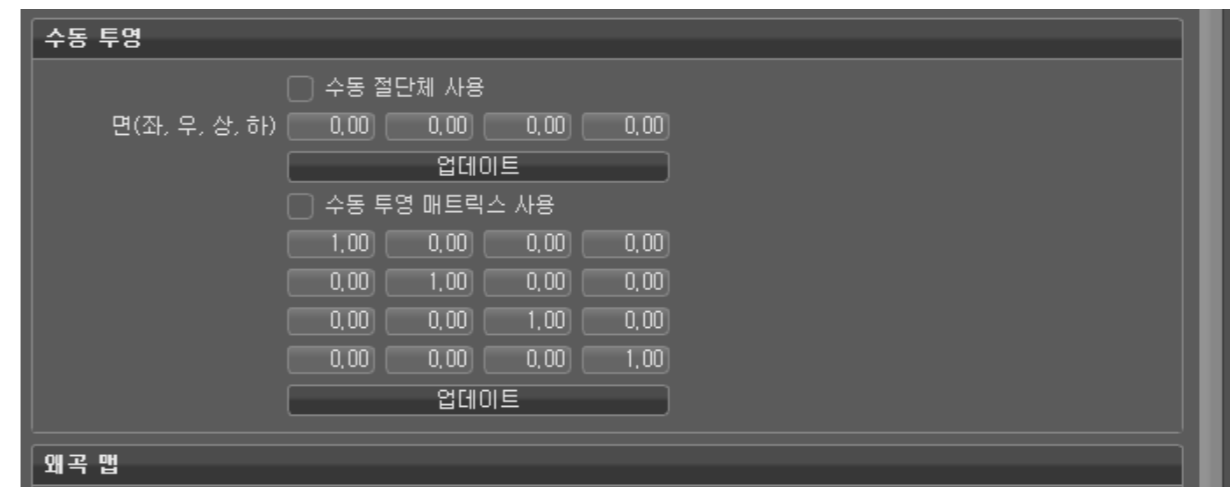
### 내재 매개변수



여기서 카메라에 대한 내재 매개변수를 정의할 수 있습니다.

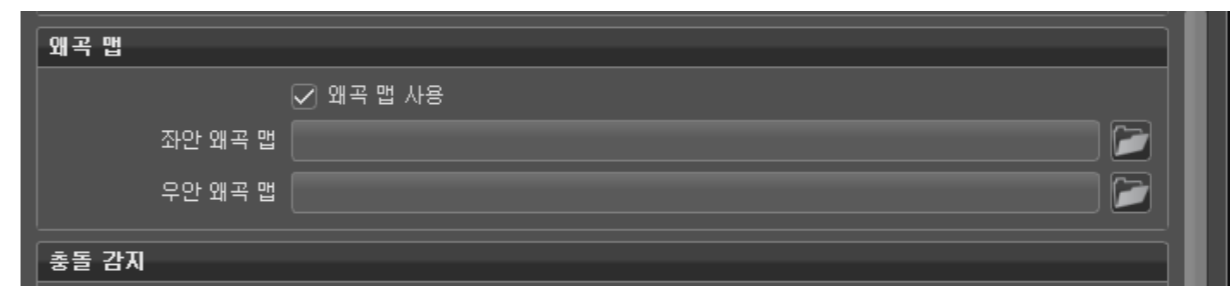
- **기본 점 오프셋:**
  - **x-오프셋:** x-오프셋을 설정합니다. 이 설정은 뷰 자체에는 영향을 미치지 않습니다.
  - **y-오프셋:** y-오프셋을 설정합니다. 이 설정은 뷰 자체에는 영향을 미치지 않습니다.
- **스큐 인자:** VRED에서 뷰를 기울이는 정도를 정의합니다.

## 수동 투영



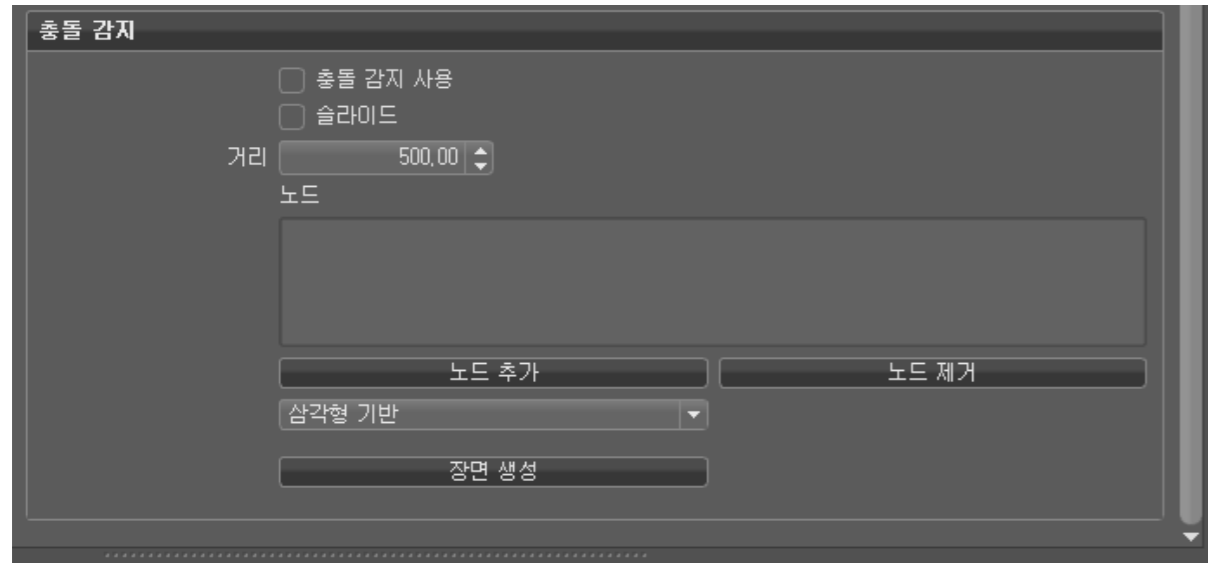
- **수동 절단체 사용:** 사용자 지정 절단체 설정을 활성화 또는 비활성화합니다.
- **면(좌, 우, 상, 하):** 면 좌, 우, 상, 하를 기반으로 절단체를 통과하는 카메라 투영을 정의합니다.
- **업데이트:** 입력한 값까지 렌더 뷰를 업데이트합니다.
- **수동 투영 매트릭스 사용:** 사용자 지정 투영 매트릭스를 활성화 또는 비활성화합니다.
- **업데이트:** 투영 매트릭스 내에서 입력한 값까지 렌더 뷰를 업데이트합니다.

## 왜곡 맵



- **왜곡 맵 사용:** 왜곡 맵을 활성화 또는 비활성화합니다.
- **좌안 및 우안 왜곡 맵:** 픽셀 수준에서 왜곡 텍스처를 사용하도록 합니다. 텍스처는 표준화된 XY 이미지 좌표의 코스를 나타냅니다. 입력 텍스처는 EXR 이미지입니다. 빨간색 채널은 X 이미지 좌표 코스를 나타냅니다. 초록색 채널은 Y 이미지 좌표 코스를 나타냅니다. 원점(0,0)은 왼쪽 아래 구석에 있습니다.

## 충돌 감지



이 기능은 카메라가 객체와 교차하지 않도록 프레젠테이션에서 작업자를 지원합니다.

- **충돌 감지 사용:** 카메라가 객체와 충돌한 경우를 감지하는 기능을 사용/사용하지 않도록 설정합니다.
- **슬라이드:** 충돌이 발생한 경우 카메라가 표면 위로 글라이딩되도록 합니다.
- **거리:** 카메라가 충돌을 감지한 경우 카메라와 객체 사이의 거리를 mm 단위로 정의합니다.
- **노드 추가/제거:** 장면 그래프에서 현재 선택한 항목이 충돌 감지 시 고려되는 객체 목록에 추가됩니다. 제거는 목록에서 선택한 항목/객체를 삭제합니다.
- **경계 상자/삼각형 기반:** 충돌 감지에 사용되는 알고리즘을 선택합니다.
- **장면 생성:** 이 기능을 사용할 수 있으려면 위 설정을 채택한 사전 계산을 수행해야 합니다. 변경할 때마다 항상 장면을 다시 계산해야 합니다.

## 카메라 트랙

사이의 애니메이션 보간에 대한 뷰포인트 및 설정은 카메라 트랙 세션 내에 저장되고 모든 카메라에는 고유한 트랙이 있습니다. 트랙 이름을 두 번 클릭하면 트랙이 축소 또는 확대됩니다.



“캡처” 버튼을 한 번만 클릭하면 뷰포인트가 쉽게 생성됩니다. 활성 카메라의 현재 위치 및 방향이 카메라 트랙 내에 저장됩니다. 뷰포인트 생성 시 카메라 트랙이 아직 없는 경우 자동으로 생성됩니다. 썸네일 이미지는 한 눈에 여러 뷰포인트를 구분하는 데 유용합니다.

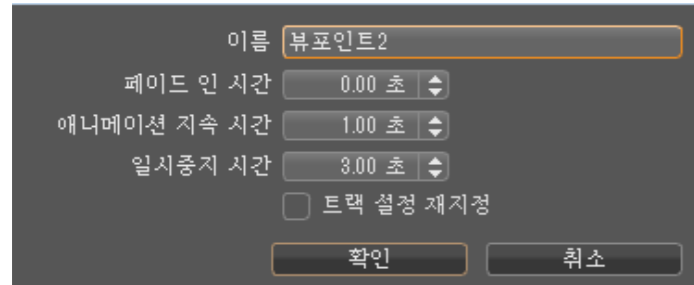
추가 뷰포인트를 만들려는 경우 카메라 트랙 내에서 “캡처” 버튼을 사용하면 현재 트랙에 뷰포인트가 추가됩니다. 아니면 카메라 트랙 아래에 있는 “캡처” 버튼을 사용하면 새 트랙이 생성되고 여기에 뷰포인트가 추가됩니다.

카메라 트랙 이름과 뷰포인트 이름은 관련 입력 필드로 조정할 수 있습니다.

뷰포인트를 한 번 클릭하면 현재 카메라가 뷰포인트로부터 자신의 위치 및 방향을 채택합니다. 드래그한 다음 드롭하면 기존 뷰포인트를 다시 정렬할 수 있습니다. 뷰포인트를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 컨텍스트 메뉴가 열립니다.

## 뷰포인트의 컨텍스트 메뉴

- **다시 캡처:** 렌더 뷰의 카메라로부터의 현재 위치 및 방향으로 뷰포인트를 덮어 씩니다. 뷰포인트 썸네일 오른쪽 옆에 아이콘을 클릭하면 명령에 빠르게 액세스할 수 있습니다.
- **삭제:** 카메라 모듈에서 현재 뷰포인트를 제거합니다. 뷰포인트 썸네일 오른쪽 옆에 아이콘을 클릭하면 명령에 빠르게 액세스할 수 있습니다.
- **애니메이션 속성:** 뷰포인트 선택 시 카메라의 애니메이션 동작 설정을 지정할 수 있는 대화상자를 엽니다.



- **이름:** 뷰포인트의 이름을 바꿀 수 있습니다.
- **페이드 인 시간:** 재생 시 뷰포인트를 완전히 검은색 화면에서 색상 이미지로 점점 뚜렷하게 보여주면서 시작합니다. 이 임계값은 페이드 지속 시간을 정의합니다. 값이 0.00이면 이 기능이 사용하지 않도록 설정됩니다.
- **지속 시간:** 이 값은 카메라 애니메이션이 현재 위치에서 뷰포인트에 저장된 위치로 이동하는 데 걸리는 시간을 제어합니다. 지속 시간 값이 0.00초이면 장면이 급하게 전환됩니다. 뷰포인트 지속 시간은 트랙 지속 시간에는 영향을 미치지 않습니다.
- **일시중지 시간:** 관련 뷰포인트로 카메라 이동이 완료되기 전에 대기하는 순간입니다.
- **트랙 설정 덮어쓰기:** 확인을 클릭하면 뷰포인트에서 조정된 설정이 애니메이션 트랙 속성에 적용됩니다.

## 뷰포인트 썸네일 오른쪽 옆에 있는 버튼

이러한 버튼은 최대보다 낮은 줌 레벨에서는 숨겨져 있습니다

- **삭제:** 카메라 모듈에서 뷰포인트를 제거합니다.
- **다시 캡처:** 렌더 뷰의 카메라로부터의 현재 위치 및 방향으로 뷰포인트를 덮어 씩니다.

## 트랙 제목 오른쪽 옆에 있는 버튼

- **재생:** 렌더 뷰 내에서 현재 카메라 트랙을 재생하고 재생 시 중지합니다.
- **삭제:** 카메라 모듈에서 전체 트랙 및 관련 뷰포인트를 제거합니다.
- **애니메이션 속성:** 카메라 트랙의 재생 동작 설정을 지정할 수 있는 다음 대화상자가 열립니다.



- **이름:** 카메라 트랙의 이름을 바꿀 수 있습니다.
- **페이드 인 시간:** 재생 시 뷰포인트를 완전히 검은색 화면에서 색상 이미지로 점점 뚜렷하게 보여주면서 시작합니다. 이 임계값은 페이드 지속 시간을 정의합니다. 값이 0.00이면 이 기능이 사용하지 않도록 설정됩니다.
- **지속 시간:** 이 값은 카메라 애니메이션이 한 뷰포인트에서 다른 뷰포인트로 이동하는 데 걸리는 시간을 제어합니다. 지속 시간 값이 0.00초이면 장면이 급하게 전환됩니다. 즉, 여러 뷰포인트 간에 애니메이션이 없습니다.
- **일시중지 시간:** 애니메이션이 하나의 뷰포인트에 도달한 후부터 다음 뷰포인트로 이동하기 전까지 대기하는 시간입니다.

## 카메라 모듈 내 슬라이더

카메라 트랙 윈도우 맨 아래에는 미리보기 썸네일을 줌 인 및 줌 아웃할 수 있는 슬라이더가 있습니다.

## 카메라 편집기 내의 아이콘 막대

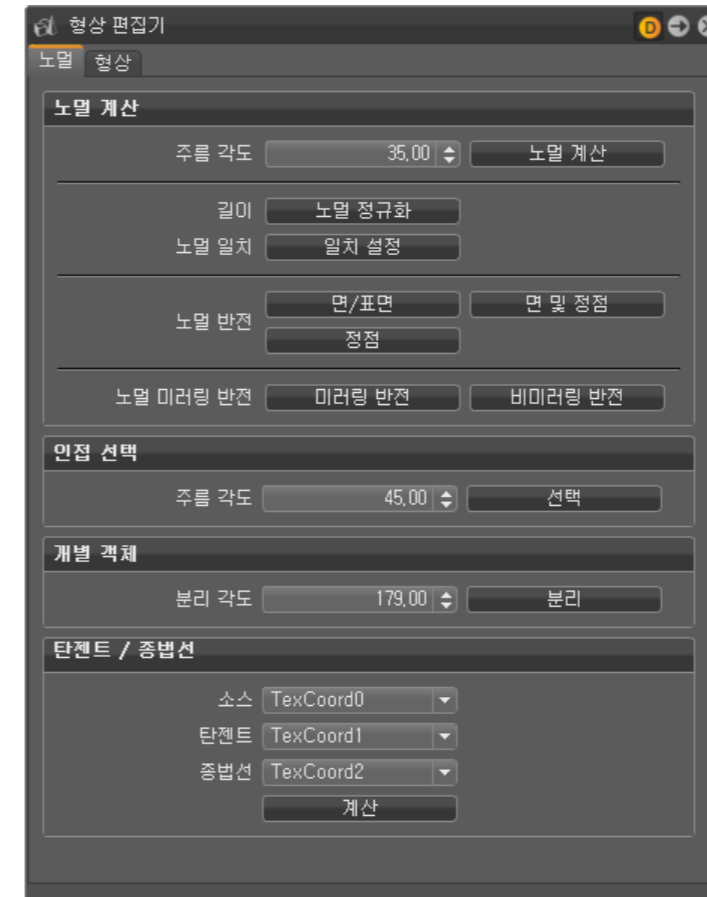


- **더하기 기호:** 새 카메라를 만듭니다. 여기서 VRED에 있는 모든 유형의 카메라를 만들 수 있습니다.
- **복제:** 현재 선택한 카메라를 복제합니다.
- **삭제:** 현재 선택한 카메라 또는 뷰포인트를 삭제합니다.
- **DOF 토글:** 선택한 카메라 또는 뷰포인트의 피사계 심도를 토글합니다.
- **MB 토글:** 선택한 카메라 또는 뷰포인트의 모션 블러를 토글합니다.
- **글로우 토글:** 선택한 카메라 또는 뷰포인트의 블로우 효과를 토글합니다.

## 형상 편집기

형상 편집기에는 장면 형상을 수정할 수 있는 다양한 기능이 포함되어 있습니다. 형상 편집기는 예를 들어 법선을 조정/반전해야 하는 경우 또는 NURBS 표면을 다시 테셀레이트해야 하는 경우 유용합니다.

### 법선(탭)



### 노멀 계산

- **주름 각도:** 주름 각도 값은 형상 가장자리 사이의 셰이딩 강도를 결정합니다. 이 값이 적을수록 가장자리가 더 단단해 보입니다. 이 값이 기본값인 35도 언저리이면 모양이 보다 부드러워집니다.
- **노멀 계산:** 선택한 객체의 노멀 방향 다시 계산을 시작합니다.
- **길이:** 형상에서 법선 벡터 길이를 값 1로 표준화합니다.
- **노멀 일치:** 표면 노멀이 일치하지 않는 가져온 형상에서 발생할 수 있습니다. 일부는 안쪽을 가리키고 나머지는 외부로 가리킵니다. **정점/면 법선 렌더링 모드**가 영향 받은 객체를 식별하는 데 도움이 됩니다. 이 옵션은 모든 노멀이 표면 형상의 동일한 면을 가리키도록 설정합니다.

- **노멀 반전:** 모든 종류의 노멀을 반전할 수 있습니다.
  - **면/표면:** 선택한 형상의 면 또는 표면 법선의 방향을 전환합니다.
  - **정점:** 선택한 형상의 정점 법선의 방향을 전환합니다.
  - **면 및 정점:** 선택한 형상의 면 및 정점 법선 둘 다의 방향을 전환합니다.
- **노멀 미러링 반전:** 이러한 버튼을 사용하면 미러링된 표면과 같이 복제된 형상의 노멀을 반전시킬 수 있습니다. "미러링 반전" 버튼은 복제된 객체의 법선을 반전시키지만 "비미러링 반전" 버튼은 원래 객체의 법선을 반전시킵니다.

### 인접 선택

인접 선택 도구는 제공된 "주름 각도" 값보다 적은 인접 정점 법선이 있는 형상의 삼각형을 선택합니다. 이 기능은 아래의 개별 객체 기능과 함께 객체의 일부를 선택하여 객체를 분리하는 데 유용할 수 있습니다.

- **주름 각도:** 인접 정점 법선을 식별하는 데 사용되는 각도를 정의합니다.
- **선택:** 식별 및 선택 프로세스를 시작합니다.

### 개별 객체

정점 법선 사이의 각도가 "분리 각도" 선택 상자에 지정된 값보다 큰 경우 형상을 개별 객체로 분리합니다.

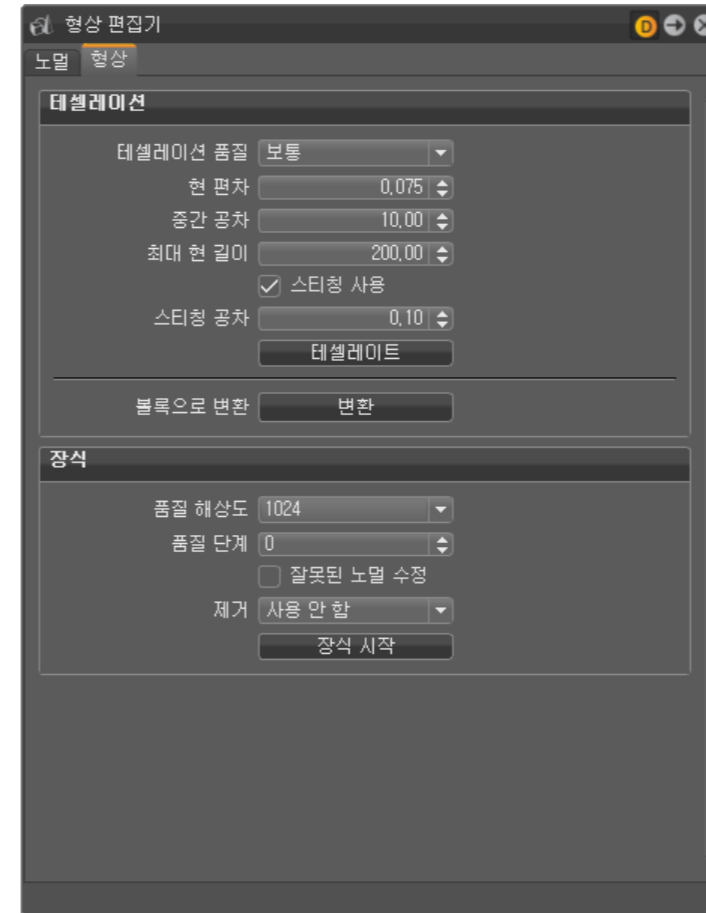
- **분리 각도:** 분리에 사용되는 각도를 정의합니다.
- **분리:** 분리 프로세스를 시작합니다.

### 탄젠트/중법선

이 도구는 지정된 UV 텍스처 좌표의 탄젠트 및 중법선을 계산합니다.

- **소스:** 탄젠트 및 중법선을 계산하는 데 사용해야 할 텍스처 좌표입니다.
- **탄젠트:** 탄젠트 값이 저장될 텍스처 좌표 슬롯입니다.
- **중법선:** 중법선 값이 저장될 텍스처 좌표 슬롯입니다.
- **계산:** 선택한 값으로 계산을 실행합니다.

## 형상(탭)



### 테셀레이션

테셀레이션 탭은 NURBS 표면을 위한 다시 테셀레이션 기능을 제공하고 다각형 객체를 장식할 수 있습니다.

- **테셀레이션 품질:** 다양한 사전 설정이 있어 일반 사용자가 적절한 설정을 선택할 수 있도록 돕습니다.

	거침	낮음	중간	높음
현 편차	1.00	0.15	0.075	0.0375
중간 공차	30.00	20.00	10.00	7.50
최대 현 길이	400.00	300.00	200.00	100.00
스티칭 사용	예	예	예	예
스티칭 공차	0.10	0.10	0.10	0.10

- **현 편차:** NURBS 표면과 테셀레이트된 표면 사이의 최대 편차를 설명합니다. 값이 낮으면 다각형 모델이 더욱 정확해지지만 삼각형 수가 늘어납니다.
- **중간 공차:** 중간 공차는 테셀레이트된 가장자리 끝에 있는 법선 사이에 허용되는 법선 편차입니다.

- **최대 현 길이:** 생성된 다각형의 최대 가장자리 길이를 정의합니다. 긴 다각형 가장자리는 렌더 뷰 내에서 부드럽게 음영처리되지 않습니다. 이 설정은 깎인 효과를 피하는 데 유용합니다.
- **스티칭 사용:** 테셀레이션에 대해 이 기능이 사용하도록 설정되어 있으면 기존 토폴로지를 재생성합니다. 그러면 선택한 쉘의 가장자리가 서로 정렬됩니다. 이 기능을 사용하면 스티칭 공차 내에서 테셀레이트된 표현의 가장자리가 울퉁불퉁해지지 않습니다.
- **테셀레이트(버튼):** 테셀레이트 버튼은 변경 내용을 형상에 적용합니다.
- **볼록으로 변환(버튼):** 볼록한 다각형은 내부 각도가 180도가 넘는 다각형입니다. 이러한 폴리곤은 렌더링 중 문제를 일으킬 수 있으므로 이 명령을 사용하여 오목한 다각형으로 변환할 수 있습니다.

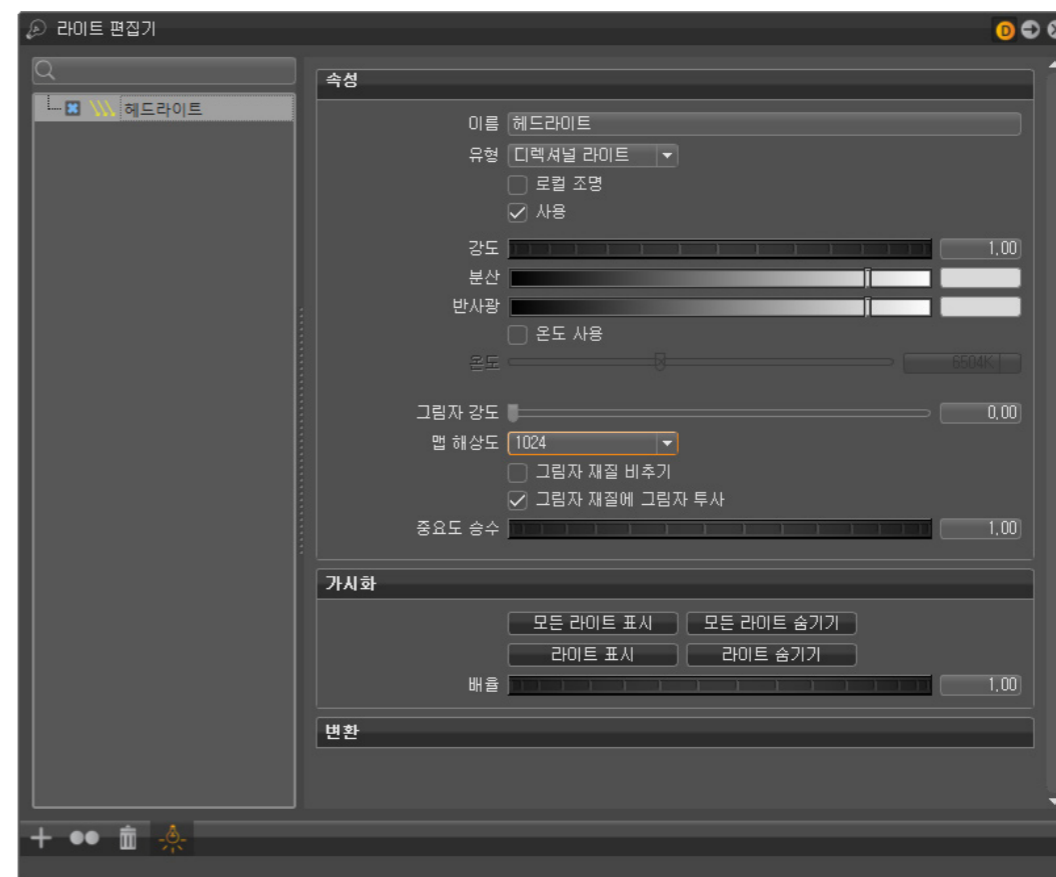
## 장식

장식 기능은 다른 장면 형상 내부에 있는 형상을 제거합니다. 가상 카메라가 선택한 객체 주위를 이동하면서 해당 계산에서 보이는 모든 면을 선택합니다. 마지막으로 선택항목이 반전되고 제거됩니다.

- **품질 해상도:** 품질 해상도는 사용된 이미지의 해상도를 정의합니다. 해상도가 높을수록 결과가 더욱 정확해집니다.
- **품질 단계:** 품질 단계는 분석 중 사용된 이미지 수를 정의합니다. 이 값이 높을수록 결과가 더욱 정확해집니다.
- **잘못된 노멀 수정:** 이 확인란을 선택하면 분석 중 다각형 노멀이 발생한 경우 카메라에서 멀어지는 방향을 가리키는 다각형 노멀을 반전시킵니다.
- **제거:** 형상이 다른 형상 내에 있어 보이지 않는 경우 다음 옵션 중 하나를 사용할 수 있습니다.
  - **사용 안 함:** 아무 것도 제거되지 않습니다.
  - **객체 수준:** 숨겨진 객체가 제거됩니다.
  - **다각형 수준:** 숨겨진 다각형이 제거됩니다.

## 라이트 편집기

라이트 편집기에는 VRED에서 라이트 소스를 만들고 조작하는 기능이 있으며 장면 내 모든 라이트 소스 목록이 있습니다. 빈 장면의 경우 헤드라이트가 기본 라이트 소스이고 장면이 새 라이트 소스가 추가되면 헤드라이트는 자동으로 사용하지 않도록 설정됩니다. 헤드라이트는 라이트 편집기에서 활성화하거나 주 도구모음에 있는 “헤드라이트 토클” 버튼을 사용하여 다시 사용하도록 설정할 수 있습니다.



## 검색 필드

검색 필드를 사용해 이름을 기준으로 라이트 소스를 찾을 수 있습니다. 검색 필드에는 라이브 검색 기능이 있습니다.

## 라이트 소스 트리

라이트 소스 트리는 왼쪽에 있으며 여기에는 장면에 포함된 모든 라이트 소스에 대한 항목이 들어 있습니다. 이 목록에서 라이트 소스 중 하나를 선택하면 이름, 색상 또는 강도와 같은 매개변수를 편집할 수 있습니다.

## 컨텍스트 메뉴

### • 만들기(하위 메뉴)

- **디렉셔널 라이트:** 디렉셔널 라이트 소스의 라이트 레이는 태양광처럼 평행합니다. 디렉셔널 라이트는 멀리 떨어져 있는 라이트 소스를 나타내고 위치는 없고 장면에 빛이 비추는 방식에 영향을 주는 방향만 있습니다. 디렉셔널 라이트는 항상 강한 그림자를 만듭니다.
- **포인트 라이트:** 포인트 라이트 레이는 단일 점에서 시작하여 라이트를 방사형으로 방출합니다. 레이트레이싱 모드에서 포인트 라이트는 강한 그림자를 생성하고 OpenGL에서는 그림자를 생성하지 않습니다.
- **스포트 라이트:** 스포트 라이트 레이는 빔 원뿔을 따릅니다. 단일 점에서 시작하여 객체가 향하는 방향으로 원형 영역에 비춥니다. 반음영 속성 설정으로 정의된 핫스팟 주위 영역은 라이트가 어두워지는 영역입니다. 스포트 라이트는 일반적으로 객체 또는 표면을 강조하는 데 사용됩니다.
- **구형 라이트:** 구형 라이트는 마치 빛나는 공에서처럼 라이트 레이를 방출합니다. 구형 라이트는 분산 라이트와 부드러운 그림자를 생성합니다. 간접 조명을 제공하고 포인트 라이트보다 더 분위기 있고 자연스러운 느낌을 선사합니다.
- **디스크 또는 직사각형 라이트:** 디스크 및 직사각형 라이트 소스에서 방출되는 라이트 레이는 마치 천장의 구멍에서 원형이나 사각형 또는 직사각형으로 방출되는 것처럼 보입니다.
- **레이 라이트:** 레이 라이트 파일에는 시뮬레이션된 구형 및 각 분포와 복잡한 라이트 소스에서 방출된 라이트에 대한 포토메트릭 또는 구형 정보가 포함되어 있습니다.
- **그룹화(Ctrl + G):** 그룹 노드는 항상 장면 그래프 트리와 상관 없는 트리 구조를 라이트 모듈 내에 생성합니다. 이러한 트리 구조를 사용해 장면에 포함된 라이트 소스를 깔끔하게 정렬할 수 있습니다.

### • 편집(하위 메뉴)

- **이름 바꾸기(Ctrl + R):** 선택한 라이트 소스 또는 그룹의 이름을 바꿀 수 있습니다.
- **복제(Ctrl + D):** 선택한 라이트 소스의 독립적 사본을 만듭니다.
- **삭제:** 선택한 라이트 소스 또는 그룹을 제거합니다.
- **선택항목 그룹화(Ctrl + Shift + G):** 선택한 라이트 소스가 들어 있는 그룹 노드를 만들고 선택항목을 하위 항목으로 붙여 넣습니다.

### • 변환 대상...(하위 메뉴)

선택한 라이트 소스를 다른 유형의 라이트 소스로 변경합니다.

- **스위치 온/오프:** 라이트 소스를 각각 사용 또는 사용하지 않도록 설정합니다.
- **토글(Ctrl + T):** 라이트 소스의 이전 상태에 따라 라이트 소스 켜기 또는 끄기를 토글합니다.
- **노드 선택(Ctrl + N):** 장면 그래프에서 현재 노드를 선택합니다.
- **모두 선택(Ctrl + A):** 라이트 소스 트리에서 모든 노드를 선택합니다.
- **모두 선택취소(Ctrl + Shift + A):** 라이트 소스 트리에서 모든 노드를 선택취소합니다.

- **선택항목 반전(Ctrl + I):** 라이트 목록에서 현재 선택항목을 반전합니다. 그러면 선택취소된 라이트가 모두 선택되고 현재 선택된 모든 라이트가 선택취소됩니다.
- **선택한 라이트 저장...:** 선택한 라이트 및 기본 설정을 .osb 파일에 저장합니다.
- **라이트 로드...:** .osb/.vpe/.vpb 파일에서 이전에 저장한 라이트를 로드합니다.
- **유효성 검사:** 화면 그래프에서 모든 라이트를 업데이트하고 유효성을 검사합니다.

## 속성

- **이름:** 선택한 라이트 소스의 이름입니다.
- **유형:** 현재 선택한 라이트의 유형입니다. 여기서 라이트 유형을 변경할 수 있습니다.
- **로컬 조명:** 이 옵션은 라이트가 형상 경계 내의 객체만 비추도록 하고 보다 복잡한 조명 장면을 만들 수 있습니다.
- **사용:** 이 옵션을 선택하면 선택한 라이트를 사용합니다.
- **강도:** 이 값은 라이트의 상대적인 "강도"로, 이 값이 높을수록 더 많은 라이트가 방출됩니다.
- **분산:** 분산 색상은 난반사의 라이트 색상으로, 흐리고 빛나지 않는 표면에서 반사되는 라이트의 특징입니다. 분산 색상 속성은 이 속성이 지정된 객체에서 난반사하는 라이트의 색상을 지정합니다.
- **반사광:** 라이트의 반사광은 빛나는 표면에서 라이트 반사 색상을 결정합니다.
- **온도 사용:** 이 옵션을 사용하면 라이트의 색상 값을 결정하는 데 온도 값이 사용됩니다.
  - **온도:** 이 옵션은 "온도" 값을 사용하여 라이트의 색상을 시뮬레이션합니다.
- **그림자 강도:** 객체에서 투사한 그림자의 색상과 이러한 그림자가 얼마나 강하게 즉 어둡게 투사되는지 설정합니다.
- **맵 해상도:** OpenGL 그림자 맵의 품질을 설정합니다. 이 값이 커질수록 맵핑 품질이 더욱 향상됩니다.
- **그림자 재질 비추기:** 이 옵션이 활성화되면 라이트가 그림자 재질을 비춥니다. 이 옵션을 제대로 적용하려면 그림자 재질의 반사 모드를 "분산만", "광택만" 또는 "분산 + 광택"으로 설정해야 합니다.
- **그림자 재질에 그림자 투사:** 이 옵션을 사용하면 라이트가 그림자 재질에 그림자를 투사할 수 있습니다.
- **중요도 승수:** 이 값이 1보다 크면 포톤 맵핑 시 라이트 소스에서 포톤을 방출할 가능성이 높아집니다. 이 옵션은 입사 라이트가 환경 외부에서 들어오는 경우 내부에서 라이트 소스를 더욱 어둡게 하는 데 유용합니다.

- **라이트 감쇠:** 라이트 강도의 폴오프를 설정합니다. 다음 3가지 값을 사용할 수 있습니다.
  - **없음:** 라이트의 라이트 강도는 라이트 거리에 따라 일정합니다.
  - **선형:** 라이트 강도가 라이트 거리에 따라 선형으로 감소합니다.
  - **4각:** 라이트 강도가 라이트 거리에 따라 사각 모양으로 감소합니다.
- **원뿔 각도:** 가장자리 하나에서 다른 가장자리까지 라이트 빔의 각도는 도 단위로 측정됩니다.
- **반응영 각도:** 라이트 가장자리의 폴오프를 도 단위로 제어합니다. 이 값은 양수 또는 음수일 수 있습니다.
- **로컬 조명:** 이 옵션은 라이트가 형상 경계 내의 객체만 비추도록 하고 보다 복잡한 조명 장면을 만들 수 있습니다. 따라서 선택한 객체는 장면 그래프에서 라이트 소스 노드의 하위 객체여야 합니다.

## 가시화

- **모든 라이트 표시/숨기기:** 렌더 뷰에서 모든 라이트 소스 표현을 표시하거나 숨깁니다.
- **라이트 표시/숨기기:** 렌더 뷰에서 선택한 라이트 소스 표현을 표시하거나 숨깁니다.
- **배율(슬라이더):** 렌더 뷰를 더 잘 맞추기 위해 라이트 소스 표현의 배율을 조정합니다.

## 변환

### 위치

- **카메라에서 가져오기:** 라이트의 위치 및 방향을 현재 카메라의 위치 및 방향으로 설정합니다.
- **카메라에 적용:** 카메라 위치 및 방향을 현재 선택한 라이트 소스의 값으로 설정합니다.
- **노드에서 가져오기:** 노드의 변환 속성을 사용하여 라이트의 위치를 지정합니다.

### 플러시 매트릭스

- **플러시:** 현재 선택한 라이트에 대한 라이트 설정을 리셋합니다.

## 아이콘 막대

- 새 라이트 만들기
- 선택한 라이트 복제
- 선택한 라이트 삭제
- 라이트 켜기/끄기 톨클



## 재질 편집기

재질 편집기를 사용하여 VRED 내에서 재질을 만들고, 수정하고, 그룹화할 수 있습니다. 특정 재질에 대한 자세한 내용은 [재질 섹션](#)을 참조하십시오.

재질 편집기는 다음과 같은 3가지 개별 뷰로 구분되어 있습니다.

- 그룹/태그
- 미리보기
- 속성

기본적으로 그룹/태그 윈도우만 표시되고 다른 창은 [창 메뉴](#)에서 찾을 수 있습니다.

## 그룹/태그 창

그룹/태그 창에는 현재 만든 재질이 논리적으로 정렬되어 있습니다.

### 재질/태그 선택기

재질 창에는 두 개의 윈도우가 있으며 재질 윈도우의 어떤 부분에 어떤 뷰를 표시할지 선택할 수 있는 선택기가 있습니다. 기본적으로 윈도우 하나에는 재질이 표시되고 나머지 윈도우에는 태그가 표시됩니다.

### 검색 막대 및 필터

재질 및 태그는 검색 막대를 사용하여 이름별로 검색하거나 검색 입력 상자 오른쪽에 있는 필터 아이콘을 사용하여 재질 유형별로 검색할 수 있습니다. 필터가 활성화되면 아이콘이 주황색으로 변합니다.

### 재질 트리

재질 트리에는 장면 내에 있는 모든 재질 및 그룹이 나열됩니다.

### 태그 트리

이 뷰에는 장면 재질에 있는 모든 태그가 나열됩니다. 태그를 클릭하면 선택한 태그가 포함된 재질별로 미리보기가 필터링됩니다. 또한 이렇게 하여 여러 태그를 선택할 수 있습니다. 태그는 재질의 속성 윈도우에 있는 일반 섹션에서 정의하거나 재질을 태그 위로 드롭하여 정의할 수 있습니다. 재질 그룹을 탭 위에 드롭하면 해당 태그가 전체 그룹에 할당됩니다.

## 미리보기 윈도우

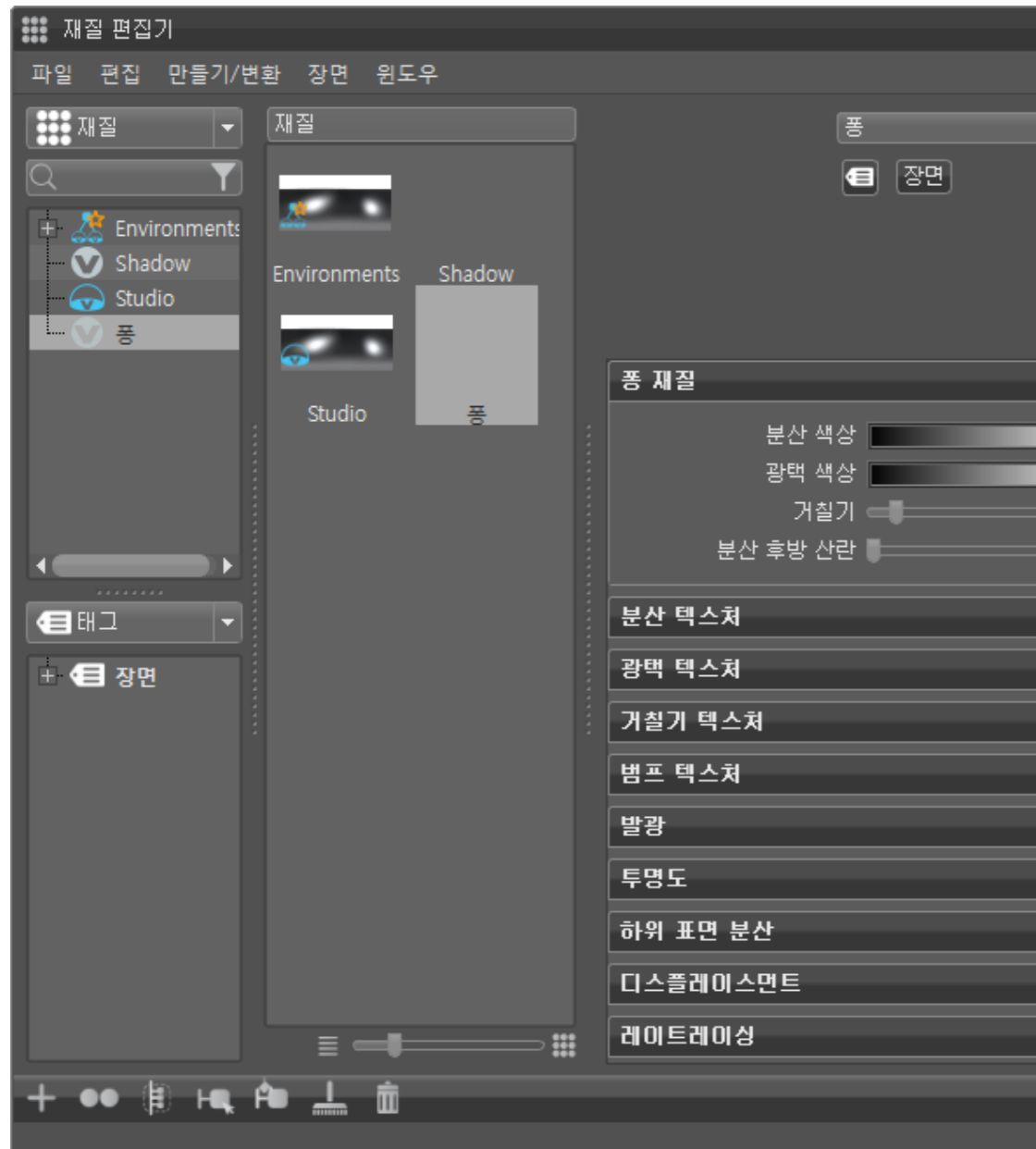
각각 재질 또는 라이브러리 목록을 클릭하여 선택했는지에 따라 미리보기 창에는 재질 또는 라이브러리의 시각적 목록이 표시됩니다. 재질 그룹을 선택하면 해당 그룹의 목록만 표시됩니다. 선택한 재질 그룹이 없는 경우 장면 재질의 전체 목록이 표시됩니다.

### 슬라이더

미리보기 크기는 미리보기 윈도우 아래에 있는 슬라이더를 사용하여 변경할 수 있습니다.

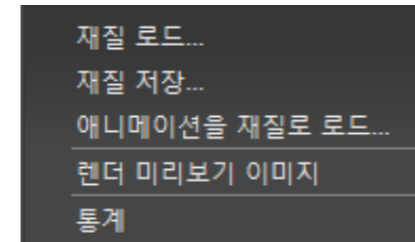
## 속성 윈도우

속성 윈도우에는 재질 미리보기와 함께 현재 선택한 재질에 사용할 수 있는 모든 설정이 표시됩니다. 재질 속성과 이러한 속성의 기능이 나열된 전체 목록은 **재질 섹션**에 있습니다.



## 메뉴

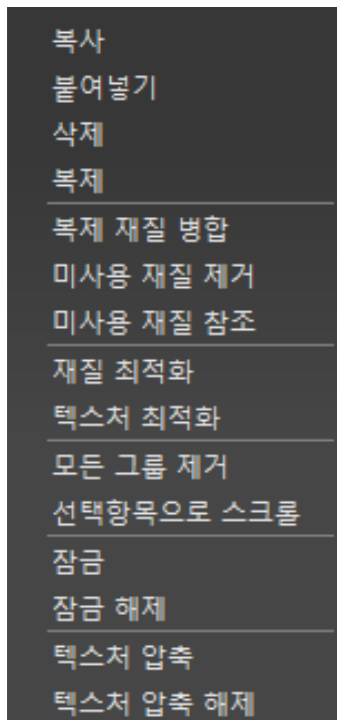
### 파일



- **재질 로드:** 파일에서 이전에 저장한 재질을 로드합니다.
- **재질 저장:** 선택한 재질을 파일에 저장합니다.
- **애니메이션을 재질로 로드:** 이전에 저장한 애니메이션을 로드합니다.
- **렌더 미리보기 이미지:** 사용된 모드가 OpenGL 또는 레이트레이싱인지에 따라 모든 재질의 미리보기 이미지를 렌더링합니다. 일반적으로 미리보기는 필요한 경우에 작성되기 때문에 미리보기 목록을 스크롤하는 동안 지연이 발생할 수 있습니다. 모든 미리보기를 명시적으로 작성하면 약간의 시간이 소요되지만 이러한 지연이 방지됩니다.
- **통계:** 재질 및 텍스처 수와 재질에서 사용한 메모리 양과 같이 장면 내에서 사용된 재질에 대한 중요한 통계 몇 가지를 표시합니다.

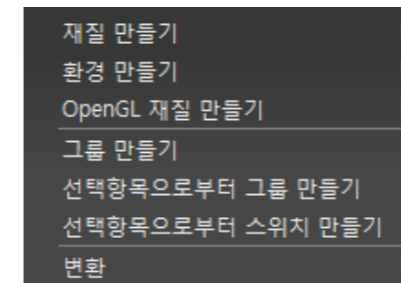
재질 수	4
텍스처 수	3
텍스처 메모리	4,4 MB
닫기	

## 편집



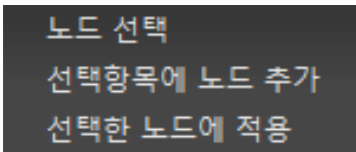
- **복사:** 선택한 재질을 클립보드로 복사합니다.
- **붙여넣기:** 클립보드에 저장된 재질을 재질 트리에 붙여 넣습니다.
- **복제:** 선택한 재질의 고유한 사본을 만듭니다.
- **삭제:** 선택한 재질을 삭제합니다.
- **복제 재질 병합:** 유형 및 설정이 동일한 재질을 두 개 사용할 수 있는 경우 사본을 삭제하고 하나의 재질만 사용합니다. 또한 객체에 대한 재질 참조를 업데이트하여 재질을 하나 사용합니다.
- **미사용 재질 제거:** 재질 트리에서 객체에서 참조하지 않는 재질을 제거합니다.
- **미사용 재질 참조:** “미사용 재질 제거”와 같은 명령으로 제거되지 않도록 미사용 재질에 대한 참조를 만듭니다.
- **재질 최적화:** 재질을 최적화하여 렌더링 성능을 향상시킵니다.
- **텍스처 최적화:** 텍스처를 최적화하여 메모리 성능을 향상시킵니다.
- **모든 그룹 제거:** 모든 재질 그룹 노드를 제거하고 재질 트리의 맨 위 단계에 재질을 배치합니다.
- **선택항목으로 스크롤:** 선택한 재질로 스크롤합니다. 이 옵션은 큰 재질 목록에 유용합니다.
- **잠금/잠금 해제:** 재질을 각각 수정하도록 허용하거나 수정하지 못하도록 방지합니다.
- **텍스처 압축/압축 해제:** 텍스처를 압축하거나 압축해제하여 메모리를 절약하거나 각각의 속도를 향상시킵니다.

## 만들기/변환



- **재질 만들기:** 새 Truelight 재질을 만듭니다. VRED 내에서 사용 가능한 재질 및 옵션의 전체 목록은 [재질 섹션](#)을 참조하십시오.
- **환경 만들기:** 새 환경 맵 재질을 만듭니다.
- **OpenGL 재질 만들기:** 새 OpenGL 재질을 만듭니다.
- **그룹 만들기:** 비어 있는 새 재질 그룹 노드를 만듭니다.
- **선택항목으로부터 그룹 만들기:** 새 재질 그룹 노드를 만들고 선택한 재질을 만든 노드로 이동합니다.
- **선택항목으로부터 스위치 만들기:** 새 재질 스위치를 만들고 선택한 재질을 새 노드로 이동합니다.
- **변환:** 선택한 한 가지 유형의 재질을 다른 유형으로 변환합니다.

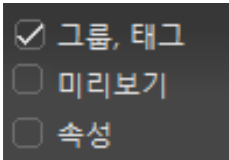
## 장면



- **노드 선택**: 현재 선택한 재질에 할당된 형상 노드를 선택합니다.
- **선택항목에 노드 추가**: 이 기능은 현재 선택한 재질과 함께 노드를 포함하도록 장면 그래프에서 선택을 확장합니다.
- **선택항목에 적용**: 현재 선택한 재질을 장면 그래프에서 선택한 형상 노드에 적용합니다.

## 윈도우

선택하면 각 윈도우가 표시됩니다.



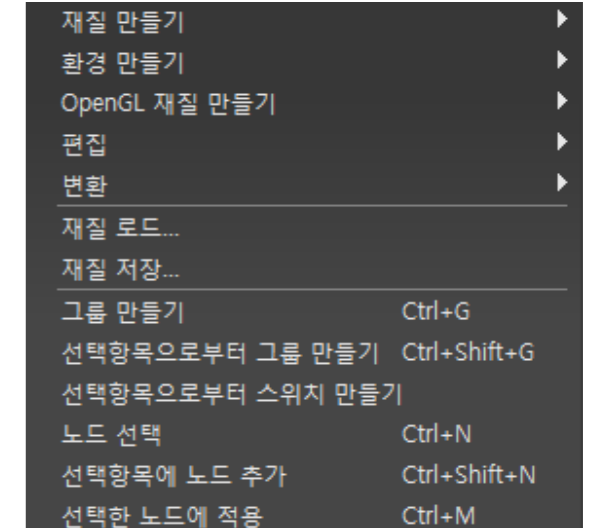
- 그룹/태그
- 미리보기
- 속성

## 컨텍스트 메뉴

재질 및 탭 윈도우의 컨텍스트 메뉴는 재질 편집기에서 일반적으로 사용되는 기능에 대한 빠른 바로 가기를 제공합니다.

- 재질 및 재질 미리보기 윈도우를 **마우스 오른쪽 버튼**으로 클릭하면 나타나는 컨텍스트 메뉴

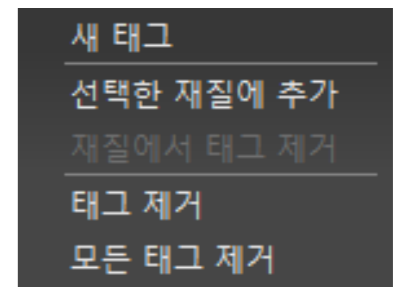
- 재질 만들기
- 환경 만들기
- OpenGL 재질 만들기
- 편집
- 변환
- 재질 로드/저장...
- 그룹 작성
- 선택항목으로부터 그룹 만들기
- 선택항목으로부터 스위치 만들기
- 노드 선택
- 선택항목에 노드 추가
- 선택한 노드에 적용



이러한 기능에 대해서는 위에서 설명했습니다.

- 태그 윈도우를 **마우스 오른쪽 버튼**으로 클릭하면 나타나는 컨텍스트 메뉴

- 새 태그
- 선택한 재질에 추가
- 재질에서 태그 제거
- 태그 제거
- 모든 태그를 제거합니다.



이러한 기능에 대해서는 위에서 설명했습니다.

## 버튼 아이콘 막대



아이콘 막대에는 재질 편집기에서 일반적으로 사용되는 명령에 대한 시각적 바로 가기가 포함되어 있습니다. 즉, 다음과 같은 바로 가기가 있습니다.

- **만들기:** 새 재질을 만듭니다.
- **복제:** 현재 선택한 재질을 복제합니다.
- **그룹 만들기:** 선택한 재질에서 그룹을 만듭니다.
- **모든 노드 선택:** 현재 선택한 재질이 적용된 모든 노드를 선택합니다.
- **적용:** 선택한 재질을 현재 선택한 모든 노드에 적용합니다.
- **제거:** 모든 미사용 재질을 제거합니다.
- **삭제:** 현재 선택한 재질을 삭제합니다.

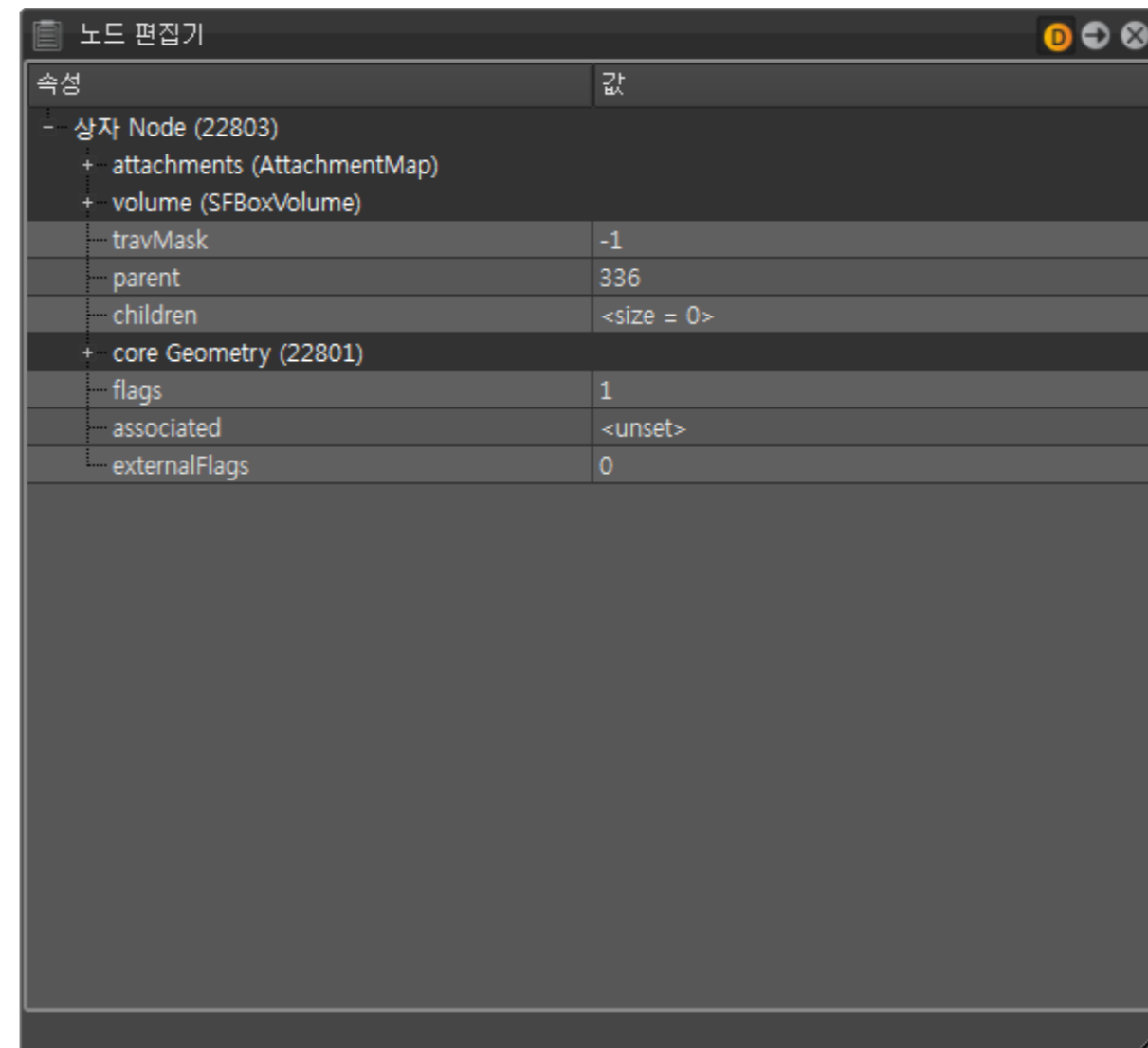
## 키보드 바로 가기

이 모듈에는 다음과 같은 여러 핫키를 사용할 수 있습니다.

노드 선택	<Ctrl + N>
선택항목에 노드 추가	<Ctrl + Shift + N>
선택한 노드에 적용	<Ctrl + A>
그룹 작성	<Ctrl + G>
선택항목으로부터 그룹 만들기	<Ctrl + Shift + G>
선택항목으로 스크롤	<Ctrl + Shift + F>
복사	<Ctrl + C>
붙여넣기	<Ctrl + V>
이름 바꾸기	<Ctrl + R>
삭제	<Del>
미사용 재질 제거	<Ctrl + U>
재질 최적화	<Ctrl + O>
텍스처 최적화	<Ctrl + Shift + O>
잠금	<Ctrl + L>
잠금 해제	<Ctrl + Shift + L>

## 노드 편집기

노드 편집기에서는 장면에 있는 모든 노드 유형에 대한 정보를 모두 제공합니다. 여기에서는 선택한 노드에 대한 자세한 정보를 본 다음 값을 변경하고 사용자 지정 속성을 노드에 연결할 수 있습니다.

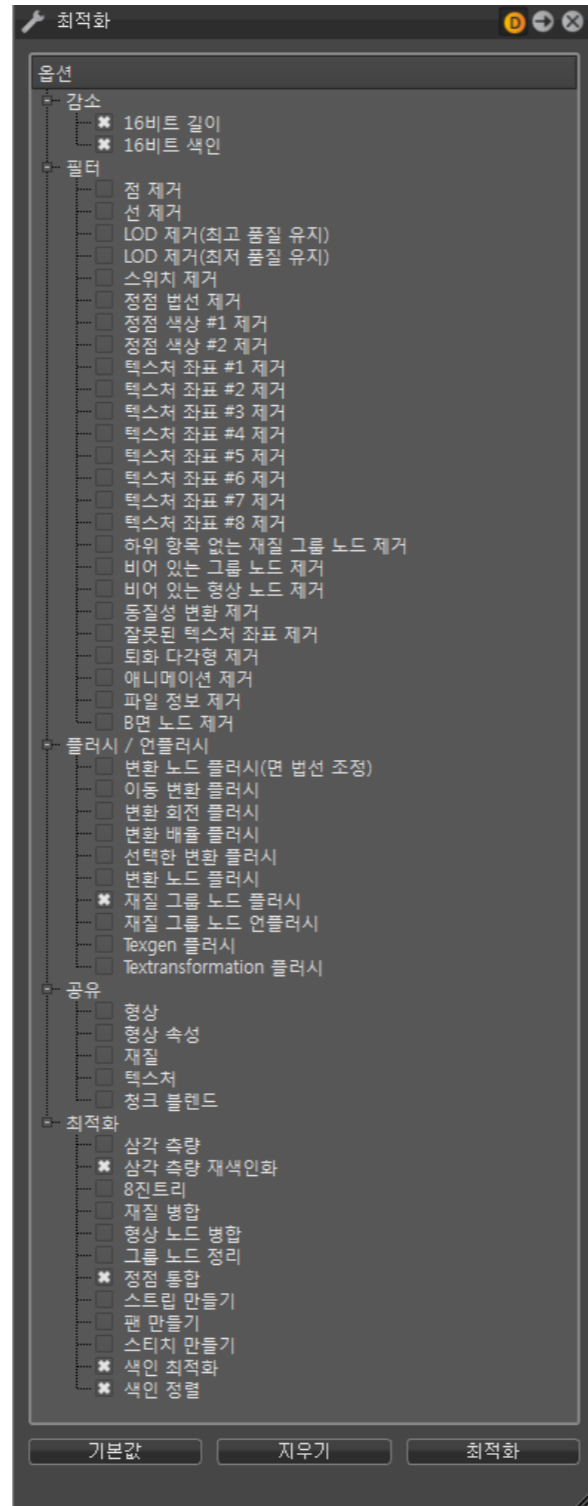


예를 들어 거리 LOD에 대한 범위를 설정, 즉 어느 정도의 거리 범위를 위해서는 어떤 하위 항목을 그려야 하는지 설정하는 데 필요합니다. 이러한 매개변수는 범위 속성에 따라 정의해야 합니다.

# 모듈 최적화

형상 최적화, 공유 등과 같은 추가 작업을 제공하는 모듈을 엽니다. 기본값은 렌더 성능을 향상시킬 수 있는 권장 선택항목을 활성화하고, 지우기는 선택한 모든 모듈을 선택취소하고, 최적화는 선택한 최적화 명령을 실행합니다. 모든 작업은 재귀적으로 적용됩니다. 실행 시 다중 선택이 지원됩니다. 모든 종류의 작업은 실행 취소할 수 없습니다.

- 감소
  - **16비트 길이, 16비트 색인:** 선택항목에서 길이 또는 색인을 16비트 데이터 유형으로 변경합니다.
- 필터
  - **점 제거:** 선택항목 내 모든 점 객체를 삭제합니다.
  - **선 제거:** 선택항목 내 모든 선 객체를 삭제합니다.
  - **LOD 제거(최고 품질 유지):** 선택항목 내에서 LOD의 노드를 모두 삭제합니다. 이 명령을 실행하면 메시 해상도가 가장 높은 하위 인스턴스를 유지하고, LOD 노드를 이 인스턴스로 교체합니다.
  - **LOD 제거(최저 품질 유지):** 선택항목 내에서 LOD의 노드를 모두 삭제합니다. 이 명령을 실행하면 다각형 양이 가장 적은 하위 인스턴스를 유지하고, LOD 노드를 이 인스턴스로 교체합니다.
  - **스위치 제거:** 선택항목 내 모든 스위치 노드를 제거합니다. 이 명령을 실행하면 마지막 하위 인스턴스를 유지하고, 스위치 노드를 이 인스턴스로 교체합니다
  - **정점 법선 제거:** 선택항목에서 기존 정점 법선을 모두 삭제합니다.
  - **정점 색상 #1 및 #2 제거:** 가져온 객체는 모든 정점 점(다각형의 가장자리 점)에 대해 최대 두 개의 서로 다른 RGB 값을 포함할 수 있습니다. 이 기법을 정점 색상이라고 합니다. 이 기능은 셰이프 노드에서 기존 정점 색상 정보를 제거합니다.



- **텍스처 좌표 #1 - #8 제거:** 관련 채널에서 기존 텍스처 좌표를 삭제합니다. 채널 #1 - #6은 UVW 매핑 텍스처 좌표와 관련되고, 채널 #7 및 #8은 앰비언트 어클루전이 계산된 그림자 정보를 포함하고 있습니다.
- **하위 항목 없는 재질 그룹 노드 제거:** 재질 모듈에서 객체에 할당되어 있지 않은 모든 재질을 삭제합니다.
- **비어 있는 그룹 노드 제거:** 하위 노드가 포함되어 있지 않은 그룹 노드를 삭제 합니다.
- **비어 있는 형상 노드 제거:** 외부 형상 편집기를 잘못 사용하면 다각형이 포함되어 있지 않은 셰이프 노드가 생성될 수 있습니다 이 유형의 셰이프 노드를 VRED로 가져오면 런타임 안정성이 저하될 수 있습니다. 이 기능을 사용하면 이러한 종류의 셰이프 노드가 삭제됩니다.
- **동질성 변환 제거:** 선택항목 내 동질성 변환 노드를 삭제합니다.
- **잘못된 텍스처 좌표 제거:** 가져온 객체에 잘못된 텍스처 좌표가 포함될 수 있습니다. 이 기능을 사용하면 해당 유형의 정보를 삭제할 수 있습니다.
- **퇴화 다각형 제거:** 렌더 엔진으로 그릴 수 없는 셰이프 노드를 제거합니다.
- **애니메이션 제거:** 선택항목에서 기존 애니메이션을 삭제합니다.
- **파일 정보 제거:** 파일에서 정보를 제거합니다.
- **B면 노드 제거:** B면 정의는 CAD 소프트웨어의 표시 안 함 기능과 비슷합니다. 이 기능을 실행하면 B면으로 설정된 셰이프와 구성요소가 제거됩니다.

- 플러시/언플러시
  - 객체 변환은 장면 그래프 내에서 두 가지 방법으로 실현될 수 있습니다. 변환이 객체 자체에 저장 (플러시)되는 방법과 관련 정보가 상위 계층 구조 수준에 있는 그룹 노드에 저장(언플러시)되는 방법이 그것입니다. 변환을 포함하고 있는 노드는 아이콘 앞에 축이 있는 기호로 표시됩니다. 다양한 수준에 저장된 여러 변환이 누적됩니다.
    - **변환 노드 플러시(면 법선 조정):** 변환 노드에서 최저 수준의 형상 노드로 변환 정보를 이동합니다. 실행 시 면 법선을 추가로 재계산합니다.
    - **이동 변환 플러시:** 선택한 하위 트리의 변환 관련 이동 정보를 최저 수준의 형상 노드로 이동합니다.
    - **변환 회전 플러시:** 선택한 하위 트리의 회전 관련 변환 정보를 최저 수준의 형상 노드로 이동합니다.
    - **변환 배율 플러시:** 선택한 하위 트리의 배율 관련 변환 정보를 최저 수준의 형상 노드로 이동합니다.
    - **선택한 변환 플러시:** 선택한 노드의 변환 정보를 플러시합니다.
    - **변환 노드 플러시:** 선택한 하위 트리의 변환 정보를 최저 수준의 형상 노드로 이동합니다.
    - **재질 그룹 노드 플러시:** VRED의 재질 할당은 객체 자체에 대한 할당 또는 상위 계층 구조 수준의 재질 그룹 노드에 대한 할당을 통해 수행할 수 있습니다. 실행 시 재질 그룹 노드의 언플러시 재질 정의를 객체로 이동합니다.
    - **재질 그룹 노드 언플러시:** 선택항목 내 각 형상 노드 상에 재질 그룹 노드를 만들고, 재질 정의를 그 노드로 이동합니다.
    - **Texgen 플러시:** TexGenChunk 정보를 하위 수준의 객체 내 텍스처 좌표로 변환합니다.
    - **Textransformation 플러시:** TextureTransformChunk 정보를 하위 수준의 객체 내 텍스처 좌표로 변환합니다.

## 공유

공유하면 필요한 객체가 시스템 메모리 내에 여러 번이나 존재하지 않아도 되기 때문에 OpenGL 렌더 및 레이 트레이싱 성능이 개선됩니다. 공유되는 인스턴스는 장면 트리 내에서 밑줄 친 노드 설명으로 표시됩니다. 공유된 객체와 복제 인스턴스의 변경 사항은 서로에게 반영됩니다.

- **형상:** 선택항목 내에서 동일한 객체(동일한 다각형 메쉬)를 찾아, 모든 어커런스를 참조합니다.
- **형상 속성:** 복제된 형상 속성의 모든 어커런스를 참조합니다.
- **재질:** 복제된 재질의 모든 어커런스를 참조합니다.
- **텍스처:** 복제된 텍스처의 모든 어커런스를 참조합니다.
- **체크 블렌드:** 복제된 블렌드 체크의 모든 어커런스를 참조합니다.

## 최적화

- **삼각 측량:** 모든 유형의 다각형 메쉬를 삼각형으로 변환합니다. 가장자리가 네 개 이상인 면은 적합한 수의 삼각형으로 분할됩니다.
- **삼각 측량 재색인화:** 정점 색인은 생성 시 반시계 방향 순서로 정의해야 합니다. 이 규칙을 따르면 런타임 안정성과 렌더 성능이 높아집니다. 기능 실행 시 모든 유형의 다각형 메쉬를 삼각형으로 변환하며, 재생성되는 모든 정점 색인에 적용됩니다.
- **8진트리:** 모든 노드가 하위 노드를 8개 포함하거나, 포함하지 않아야 했던 장면 트리 내에 일정한 분기를 제공하는 트리 구조 유형입니다. 이 옵션을 실행하면 이러한 방법으로 장면 트리를 재구성합니다.
- **재질 병합:** 동일한 여러 재질을 하나로 병합합니다.
- **형상 노드 병합:** 형상 노드를 하나의 연속적 객체로 병합합니다. 공유되지 않는 객체의 경우, 동일한 재질이 할당되고 통합되어야 하는 모든 객체가 동일한 그룹 노드 내에 배치됩니다.
- **그룹 노드 정리:** CAD 생성 데이터의 경우, 생성된 트리에 심층 분기가 포함되어 있는 경우가 있습니다. 그룹 노드를 포함하는 그룹 노드가 그룹 노드에 포함되어 있는 등의 경우가 그 예인데, 끝에 가서는 중첩된 그룹 노드 배열 내에 웨이프 노드가 있습니다. 이 기능은 웨이프 노드 자체를 제거하지 않고 이러한 유형의 중첩된 그룹을 자동으로 삭제합니다. 실행 시 둘 이하의 웨이프를 포함하고 있는 그룹 노드를 작업 대상으로 고려합니다.
- **정점 통합:** 모든 삼각형 다각형이 가장자리마다 하나씩 세 개의 정점을 가집니다. 서로 바로 옆에 위치한 다각형이 최대한 많은 정점을 공유해야 렌더 성능이 향상됩니다. 명령을 실행하면 공유되지 않는 동일한 정점을 찾아 하나로 통합합니다.
- **팬 만들기/스티치 만들기:** 삼각형을 팬 및/또는 스티치에 연결합니다.
- **색인 최적화:** 색인의 순서를 재지정하여 정점 캐시 효율 개선을 시도합니다.
- **색인 정렬:** 선택항목의 색인을 정렬합니다.

# 텍스처 편집기

텍스처 편집기를 사용하여 장면 내 객체에 텍스처를 배치할 수 있습니다. 텍스처 및 선택한 재질에 할당된 속성은 윈도우 맨 위의 텍스처 목록에 나열됩니다. 기본적으로 VRED에서는 사용 가능한 경우 가져온 객체의 UV 좌표를 사용합니다.

재질 텍스처의 배치를 편집하려면 객체를 클릭합니다. 그러면 객체 텍스처 목록이 텍스처 윈도우에 나타납니다. 텍스처를 수정하려면 텍스처 목록 아래의 "텍스처 투영 편집" 확인란을 선택합니다. 기본적으로 수정 내용은 객체에 실시간으로 자동 적용되고 뷰포트 윈도우에서 확인할 수 있습니다. 텍스처는 텍스처 편집기의 옵션을 사용해 숫자를 통해 배치하거나 뷰포트 윈도우의 배치 위젯을 사용하여 배치할 수 있습니다.

- **텍스처 목록:** 윈도우 맨 위의 텍스처 목록에는 선택한 객체에 할당된 재질의 모든 텍스처에 해당하는 항목이 포함되어 있습니다.

- **텍스처 투영 편집(확인란)** 이 확인란은 객체에서 텍스처 배치를 수정하도록 설정하거나 설정하지 않습니다.

- **모드:** 여기서 투영 모드를 선택할 수 있습니다. 두 가지 모드(평면형 또는 원통형)를 사용할 수 있습니다.

- **투영 적용("맵" 버튼):** 이 버튼은 선택한 투영 유형을 관련 재질의 텍스처 매핑 채널에 적용합니다.

- **인스턴트 매핑:** 뷰포트에서 텍스처 배치 실시간 업데이트를 사용하거나 사용하지 않도록 설정합니다.

- **지원 형상 표시:** 뷰포트 내에서 조작 위젯과 같은 텍스처 형상을 표시하거나 숨깁니다.

- **가시성:** 가시성 슬라이더는 투영 평면의 투명도를 결정합니다.

- **거리:** 거리 값은 표면과 투영 평면 간의 거리를 결정합니다.



## 텍스처 3D 배치

이러한 옵션은 3D 공간에서 텍스처 평면 배치에 유용합니다.

- **투영 중심:** 투영 중심이란 투영 평면의 중심이 있는 위치입니다. "객체 중심" 버튼을 사용하여 객체의 중심을 사용하도록 선택할 수 있습니다. 또는 "선택" 버튼을 클릭하여 뷰포트를 사용해 좌표를 가시적으로 선택할 수 있습니다.
- **중심 (X, Y, Z) 좌표:** 보다 정확한 텍스처 배치가 필요한 경우 숫자 입력으로 좌표 값을 설정할 수 있습니다.
- **회전:** 투영 평면 방향에서 떨어져 회전하는 텍스처의 회전 각도를 입력하는 필드입니다.

## 텍스처 2D 배치

텍스처 2D 배치 옵션은 투영 평면에서 텍스처를 정확하게 배치하는 데 유용합니다.

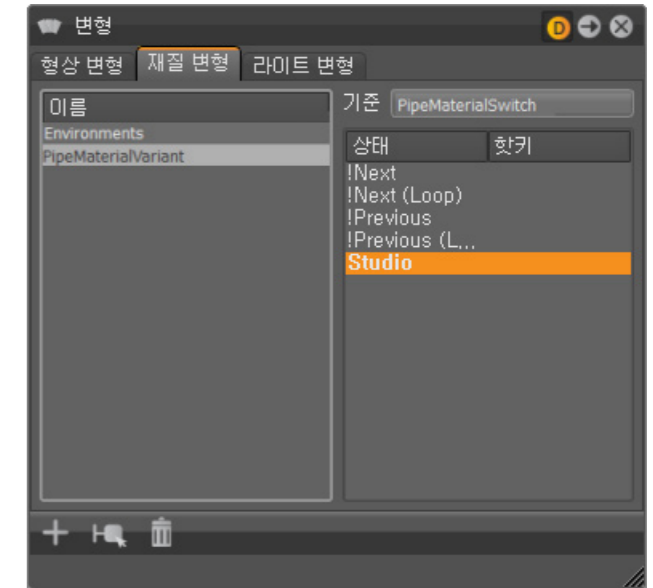
- **가로 세로 비율 유지(확인란):** 이 옵션을 선택하면 텍스처의 원래 가로 세로 비율이 유지되어 맞춰 늘어나지 않습니다.
- **배율 모드:** 텍스처의 배율을 투영 평면에 맞춰 조정하는 데 사용되는 방법을 결정합니다.
  - 배율 및 중심 맞춤
  - 배율만 맞춤
- **반복:** 이러한 값은 텍스처가 X 및 Y 방향으로 각각 반복하는 횟수를 결정합니다.
- **오프셋:** 텍스처 오프셋 값은 텍스처가 x 또는 y축의 투영 중심 위치로부터 이동하는 거리를 정의합니다.
- **회전:** 회전 값은 텍스처가 투영 평면 방향에서 멀리 떨어져 회전하는 각도를 정의합니다.

## 변형

변형은 여러 장면 변형 만들기를 지원하는 강력한 도구입니다. GUI, 변형 세트, 핫키를 사용하거나 Python 스크립팅을 통해 변형 간에 쉽게 전환할 수 있습니다.

윈도우는 변형 목록이 포함된 왼쪽 섹션과 변형 작업 및 옵션이 표시된 오른쪽 섹션, 이렇게 두 섹션으로 분할되어 있습니다. 변형 모듈을 사용하여 세 가지 유형의 객체 즉, 형상, 재질 및 라이트 중 하나의 객체에 대해 다른 구성을 만들 수 있습니다. 변형 윈도우 맨 위의 탭은 각 변형 유형에 사용할 수 있습니다.

일반적으로 노드 또는 스위치 노드를 변형 목록 영역으로 드래그하여 변형을 만들 수 있습니다. 현재 상태가 굵게 표시되는 동안 기본 상태가 강조표시됩니다. 상태를 두 번 클릭하면 변형이 해당 상태로 변경됩니다. 상태는 오른쪽에 표시되고 올바른 노드 유형을 상태 상자로 드래그해서 상태를 추가할 수 있습니다.



## 형상 변형(탭)

형상 변형을 사용하여 동일한 장면에서 여러 형상이 있지만 한 번에 하나의 형상만 표시되도록 할 수 있습니다.

### 작업

- **!모두:** 변형 목록에 모든 형상을 표시합니다.
- **!다음:** 변형 목록의 다음 형상을 표시합니다.
- **!다음(루프):** 변형에 다음 형상을 표시합니다. 목록 끝 부분에 도달하면 선택한 다음 형상이 목록의 첫 번째 항목이 됩니다.
- **!없음:** 변형 목록의 모든 형상을 숨깁니다.
- **!이전:** 변형 목록에 이전 형상을 표시합니다.
- **!이전(루프):** 변형에 이전 형상을 표시합니다. 목록 시작 부분에 도달하면 선택한 다음 형상이 목록의 마지막 항목이 됩니다.

## 컨텍스트 메뉴

- **모두 만들기:** 형상 스위치가 포함된 모든 장면 그래프를 형상 변형 목록에 추가합니다.
- **이름 바꾸기(Ctrl + R):** 선택한 형상 변형의 이름을 바꿉니다.
- **삭제:** 선택한 형상 변형을 삭제합니다.
- **지우기:** 전체 변형 목록을 삭제합니다.
- **형상 표시:** 형상을 렌더 뷰에 표시합니다.
- **형상 숨기기:** 렌더 뷰에서 형상을 숨깁니다.
- **스위치 노드 선택:** 장면 그래프에서 스위치 노드를 선택합니다.
- **노드 선택(Ctrl + N):** 선택한 형상 변형에 적용할 노드를 장면 그래프에서 선택합니다.

## 재질 변형(탭)

재질 변형을 사용하면 객체에 다중 재질을 할당할 수 있고 상태 간에 매우 신속하게 전환할 수 있습니다.

### 작업

- **!다음:** 변형 목록의 다음 형상을 표시합니다.
- **!다음(루프):** 변형에 다음 형상을 표시합니다. 목록 끝 부분에 도달하면 선택한 다음 형상이 목록의 첫 번째 항목이 됩니다.
- **!이전:** 변형 목록에 이전 형상을 표시합니다.
- **!이전(루프):** 변형에 이전 형상을 표시합니다. 목록 시작 부분에 도달하면 선택한 다음 형상이 목록의 마지막 항목이 됩니다.

## 컨텍스트 메뉴

- **모두 만들기:** 재질 스위치가 포함된 모든 장면 그래프를 재질 변형 목록에 추가합니다.
- **이름 바꾸기(Ctrl + R):** 선택한 재질 변형의 이름을 바꿉니다.
- **삭제:** 선택한 재질 변형을 삭제합니다.
- **지우기:** 전체 변형 목록을 삭제합니다.
- **형상 표시:** 형상을 렌더 뷰에 표시합니다.
- **형상 숨기기:** 렌더 뷰에서 형상을 숨깁니다.

## 라이트 변형(탭)

라이트 변형을 사용하여 여러 조명 장면 간에 신속하게 변경할 수 있습니다.

### 작업

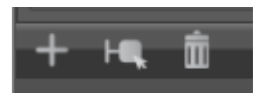
- **!사용 안 함:** 변형에서 라이트를 사용하지 않습니다.
- **!사용:** 변형에서 라이트를 사용합니다.
- **!토글:** 상태(사용/사용 안 함)를 각각 다른 상태(사용 안 함/사용)로 전환합니다.

## 컨텍스트 메뉴

- **모두 만들기:** 라이트 스위치가 포함된 모든 장면 그래프를 라이트 변형 목록에 추가합니다.
- **이름 바꾸기(Ctrl + R):** 선택한 라이트 변형의 이름을 바꿉니다.
- **삭제:** 선택한 라이트 변형을 삭제합니다.
- **지우기:** 전체 변형 목록을 삭제합니다.

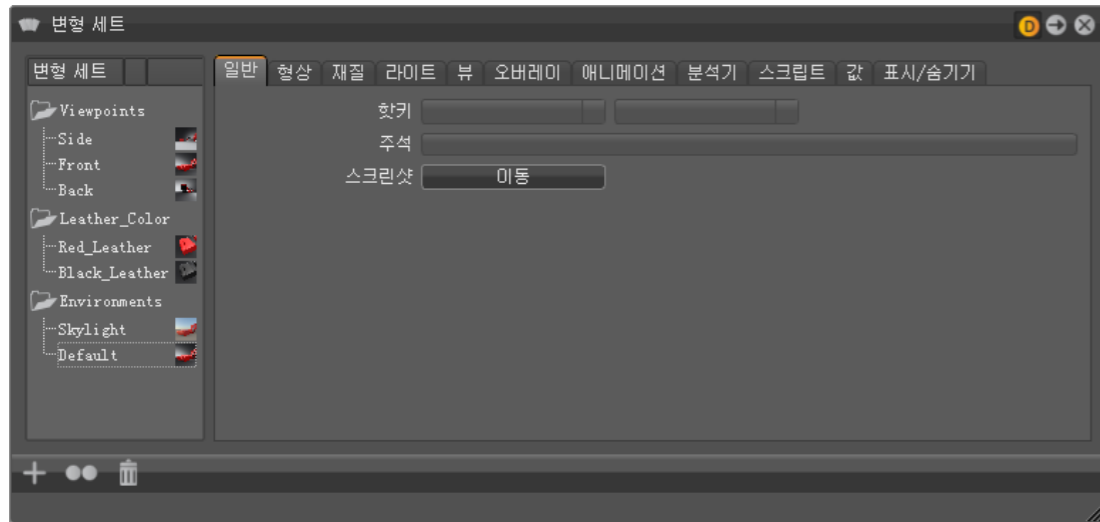
## 버튼 아이콘 막대

- **만들기:** 현재 유형의 새 변형을 자동으로 만듭니다.
- **노드 선택:** 장면 그래프에서 선택한 변형과 관련된 노드를 선택합니다.
- **삭제:** 현재 선택한 변형을 삭제합니다.



## 변형 세트

변형 세트는 여러 속성에 대한 여러 상태를 동시에 정의합니다. 대부분의 경우 변형 모듈에서 제공하는 기능은 복잡한 모델을 관리하기에 충분하지 않습니다. 복잡한 모델에서는 로드된 모델의 특정 버전을 나타내기 위해 여러 다른 스위치 노드가 필요합니다. 여기에서 변형 세트 모듈은 변형을 동시에 활성화하기 위해 사용자가 변형 세트를 작성하도록 하는 추가 기능을 제공합니다. Configurator의 경우 논리적 연결을 생성할 수 있습니다.



다음 세가지 방법 중 하나로 변형 세트 간에 전환할 수 있습니다. “일반” 탭에서 정의하거나 selectVariantSet(name) 기능과 함께 VRED Python 스크립팅 인터페이스를 프로그래밍 방식으로 사용해 선택한 변형 세트를 핫키로 설정할 수 있습니다. 여기에서 'name'은 변형 세트의 이름입니다. 또한 변형 세트는 VRED의 GUI 인터페이스를 통해 수동으로 전환할 수 있습니다.

변형 세트를 만드는 절차는 모든 속성에 대한 유사합니다. 우선 새 변형 세트를 만들어야 합니다. 왼쪽 섹션에서 컨텍스트 메뉴를 표시하거나 윈도우 맨 아래에 있는 바로 가기 버튼을 사용하여 변형 세트를 만들 수 있습니다. 그런 다음 노드 또는 스위치 노드를 변형 세트 윈도우 오른쪽으로 드래그합니다. 올바른 속성 탭과 일치할 경우 드래그한 노드가 변형 세트에 추가됩니다. 노드가 추가되면 일반적인 방법으로 상태 또는 상태 변경 내용을 수정할 수 있습니다.

## 전역 상태

아래에 나열된 상태 집합은 사용자가 정의한 것이 아닙니다. 이러한 상태는 상대적으로 쉽게 이해할 수 있습니다. 예를 들어 핫키를 누르면 “!다음” 상태가 변형 내 다음 상태로 변경됩니다. 일부 상태는 일부 컨텍스트에서 사용할 수 없습니다.

- **!모두:** 스위치 목록에 모든 객체를 표시합니다. 항상 스위치와 함께 사용하는 경우에만 사용할 수 있습니다.
- **!없음:** 스위치 목록에 있는 모든 객체를 숨깁니다. 항상 스위치와 함께 사용하는 경우에만 사용할 수 있습니다.

- **!다음!/다음(루프):** “!다음”은 스위치 목록에서 다음 객체를 활성화하고 마지막 객체에 도달하면 중지합니다. “!다음(루프)”는 “!다음”과 유사하지만 마지막 객체를 선택한 후에는 목록의 시작 부분으로 돌아갑니다.
- **!이전!/이전(루프):** “!다음!/다음(루프)”와 동일한 방법으로 작동하지만 방향이 반대입니다.
- **!사용!/사용 안 함!/토글:** !사용 및 !사용 안 함은 각각 장면에서 라이트가 포함된 변형 세트를 사용하거나 사용하지 않도록 설정합니다. !토글은 관련 변형을 반대 상태로 전환합니다.

## 변형 세트 목록

왼쪽의 변형 세트 목록에는 이미 정의된 변형 세트 항목이 포함되어 있습니다. 컨텍스트 메뉴를 사용하여 새 세트를 작성하고 해당 노드에 대해 다른 작업을 수행할 수 있습니다. 탭에서는 변형 세트에 사용할 수 있는 여러 유형 및 옵션 간에 전환할 수 있습니다.

## 컨텍스트 메뉴

- **새 세트:** 새 변형 세트를 만듭니다.
- **새 그룹:** 모든 변형 세트 구성 시 사용자를 지원하기 위해 폴더처럼 작동하는 그룹을 만들 수 있습니다. 변형 세트를 그룹으로 드래그할 수 있습니다. 아니면 상위 폴더로 드래그하여 그룹에서 제거할 수 있습니다.
- **지우기:** 모든 변형 세트 및 그룹을 제거합니다.
- **미리보기 만들기:** 선택한 변형 세트에 자동으로 할당된 미리보기를 아이콘으로 렌더링합니다.
- **해체 모드:** 해체 모드는 로드된 모델의 특정 부분에 대한 스크린샷만 만들기 위해 사용되는 VRED의 특수한 작동 모드입니다. 해체 모드를 시작하면 모든 형상이 사용하지 않도록 설정되므로 처음에 화면이 비어 있습니다. 그런 다음 장면 그래프의 표시 기능을 사용하거나 변형 세트 모듈의 사전 정의된 몇 가지 목록 표시/숨기기를 사용하여 점차적으로 형상을 사용하도록 설정할 수 있습니다. 원하는 형상이 표시되면 변형 세트 모듈 또는 VRED의 도구모음에서 해당 버튼을 사용하여 스크린샷을 만들 수 있습니다. 컨텍스트 메뉴를 사용하여 해체 모드를 종료하면 모든 노드 및 스위치의 이전 상태가 복원됩니다.
- **모두 확인:** 논리가 포함된 .csv 파일을 로드할 수 있습니다.
- **Maya 확인:** 가져온 Maya 변형을 확인합니다.

## 일반(탭)

일반 탭에서는 변형 세트에 대한 핫키를 정의할 수 있습니다.

- **핫키:** 여기서 변형 세트 간에 전환을 위한 핫키를 정의할 수 있습니다. 첫 번째 상자는 “Alt” 또는 “Ctrl”과 같은 수정자 키용이고 두 번째 상자는 바로 가기에 대한 영숫자 문자 선택용입니다. 두 번째 필드는 핫키(예: 문자 또는 부호)를 할당하는 데 필요합니다.
- **주석:** 설명은 명령 상자에서 입력하여 변형 세트에 적용할 수 있습니다.
- **스크린샷(“이동” 버튼):** 현재 선택한 변형 세트 및 렌더 설정을 사용하여 뷰 포트의 빠른 렌더링을 작성합니다. VRED에서는 이미지를 저장할 위치 및 형식을 묻는 메시지가 표시되는데, 이러한 이미지는 기본적으로 800x600 비트맵 형식입니다.

## 형상(탭)

형상 변형은 형상 탭에서 만들거나 수정할 수 있습니다. 새 형상 변형을 만들려면 형상 노드 또는 그룹 노드를 형상 변형 탭의 오른쪽 섹션으로 드래그합니다.

## 재질(탭)

재질 변형은 이 탭에서 만들거나 수정할 수 있습니다. 새 재질 변형을 만들려면 재질 변형 탭의 오른쪽 섹션으로 재질 노드를 드래그합니다.

## 라이트(탭)

라이트 변형 세트는 이 탭에서 만들거나 수정할 수 있습니다. 새 라이트 변형 세트를 만들려면 라이트 변형 탭의 오른쪽 섹션으로 라이트 변형을 드래그합니다. 새 라이트 변형 만들기 지침은 [변형 섹션](#)에서 찾을 수 있습니다.

## 뷰(탭)

뷰포트 변형은 뷰 변형 탭의 오른쪽에 있는 카메라 편집기에서 이전에 만든 뷰를 드래그해서 뷰 탭 내에서 설정할 수 있습니다. 새 뷰포트 만들기 지침은 [카메라 편집기 섹션](#)에서 찾을 수 있습니다.

## 애니메이션(탭)

애니메이션 변형은 이 탭에서 만들거나 수정할 수 있습니다. 새 애니메이션 변형 세트를 만들려면 클립(클립 메이커) 윈도우에서 애니메이션 변형 세트 윈도우의 오른쪽으로 애니메이션을 드래그합니다.

## 분석기(탭)

분석기 탭에서는 변형 세트 내의 클리핑 평면을 사용하거나 사용하지 않도록 설정하거나 수정할 수 있습니다.

- **클리핑 평면**
  - **클리핑 사용/사용 안 함:** 클리핑 평면을 사용하거나 사용하지 않도록 설정합니다.
  - **클리핑 값만:** 상태가 아닌 변경된 값만 적용할 수 있습니다(사용/사용 안 함).
  - **현재 위치 가져오기:** 이 기능을 실행하면 클리핑 모듈 내에서 선택한 클리핑 평면의 위치와 방향을 적용합니다.
- **클리핑 평면 위치:** 클리핑 평면의 좌표 위치입니다.
- **클리핑 평면 법선:** 각각의 X, Y 및 Z 축을 기준으로 클리핑 평면의 방향에 영향을 미칩니다(단위: 라디안).
- **방향 반전:** 클리핑 평면의 어떤 면이 절단될지 토글합니다.
- **장면 숨기기:** 전체 장면을 숨깁니다. 클리핑 평면에서 잘린 객체의 윤곽만 표시합니다.
- **클리핑 평면 표시:** 클리핑 평면의 가시성을 토글합니다.
- **그리드 표시:** 클리핑 평면 그리드의 가시성을 토글합니다.
- **윤곽 표시:** 클리핑 평면으로 절단된 객체의 윤곽을 토글합니다.

## 스크립트(탭)

고급 사용자의 경우 각 변형 세트에는 변형 세트가 활성화될 때마다 자동으로, 변형 세트 모듈을 통해 균일하게, 핫키를 통해 또는 다른 스크립트를 통해 실행되는 Python 스크립트를 포함할 수 있습니다.

## 값(탭)

내보낸 XML 데이터를 개별적으로 처리해야 할 경우 일반 키/값 쌍을 변형 세트에 추가할 수 있습니다(아래의 내보내기 및 가져오기 참조). 왼쪽에는 모든 키 목록이 있고 오른쪽에서는 현재 선택한 키에 속한 값을 변경할 수 있습니다. 컨텍스트 메뉴를 사용하여 키를 만들거나 삭제할 수 있습니다. 이 데이터는 VRED에서 어떠한 방식으로도 처리되지 않으므로 내보낸 변형 XML 데이터에서만 사용할 수 있습니다.

## 표시/숨기기(탭)

주로 해체 모드에서 사용되는 “표시/숨기기” 탭에는 변형 세트 목록의 변형 세트에 대한 컨텍스트 메뉴에서 “형상 표시” 또는 “형상 숨기기” 메뉴 항목을 사용하는 경우 표시되거나 숨겨지는 장면 그래프 노드 목록이 포함되어 있습니다. 이 옵션은 특정 변형 세트에 속한 모델의 분리된 부분에 대한 스크린샷을 만드는 경우 특히 유용합니다. 노드는 장면 그래프에서 목록으로 드래그하기만 하여 추가할 수 있습니다. 노드는 노드 목록에서 컨텍스트 메뉴를 사용하여 제거할 수 있습니다.

## 버튼 아이콘 막대

아래 막대에서는 “변형 만들기”, “변형 복제” 및 “삭제” 바로 가기 아이콘을 사용할 수 있습니다

# 애니메이션

이 장에서는 사용 가능한 애니메이션 관련 모듈 및 기능에 대해 다루는 모든 사용 사례에 대해 설명합니다.

## 애니메이션

애니메이션 모듈에는 VRML 파일 형식으로 VRED로 가져온 모든 애니메이션이 나열되어 있습니다. 컨텍스트 메뉴에서 직접 또는 키보드 바로 가기로 애니메이션 재생을 시작할 수 있습니다. 또한 Python 스크립트를 사용하여 애니메이션을 시작할 수도 있습니다. 렌더 뷰 내에서 객체를 클릭해 애니메이션을 시작해야 하는 경우에는 이후에 터치 센서에 애니메이션을 연결할 수 있습니다.



## 애니메이션 목록 - 컨텍스트 메뉴

애니메이션 메뉴를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 다음과 같은 옵션이 제공됩니다.

- **시작:** 선택한 애니메이션을 시작합니다. 또한 애니메이션 이름을 두 번 클릭하여 애니메이션을 실행할 수도 있습니다.
- **일시중지/계속:** 선택한 애니메이션을 일시중지하거나 계속 진행합니다.
- **리셋:** 선택한 애니메이션을 시작 위치로 리셋합니다.
- **노드 선택:** 애니메이션을 릴레이할 노드를 선택합니다.
- **삭제:** 선택한 애니메이션을 왼쪽에 있는 애니메이션 목록에서 제거합니다.
- **새로고침:** VRML "TimeSource" 노드가 포함된 모든 장면을 애니메이션 목록에 추가합니다.
- **지우기:** 애니메이션 목록에서 모든 애니메이션을 제거합니다.

## 속성

- **주석:** 선택한 애니메이션에 대한 주석을 입력할 수 있습니다.

## 핫키

WRL 애니메이션을 사용하는 경우 애니메이션을 재생 및 중지하는 바로 가기를 정의할 수 있습니다.

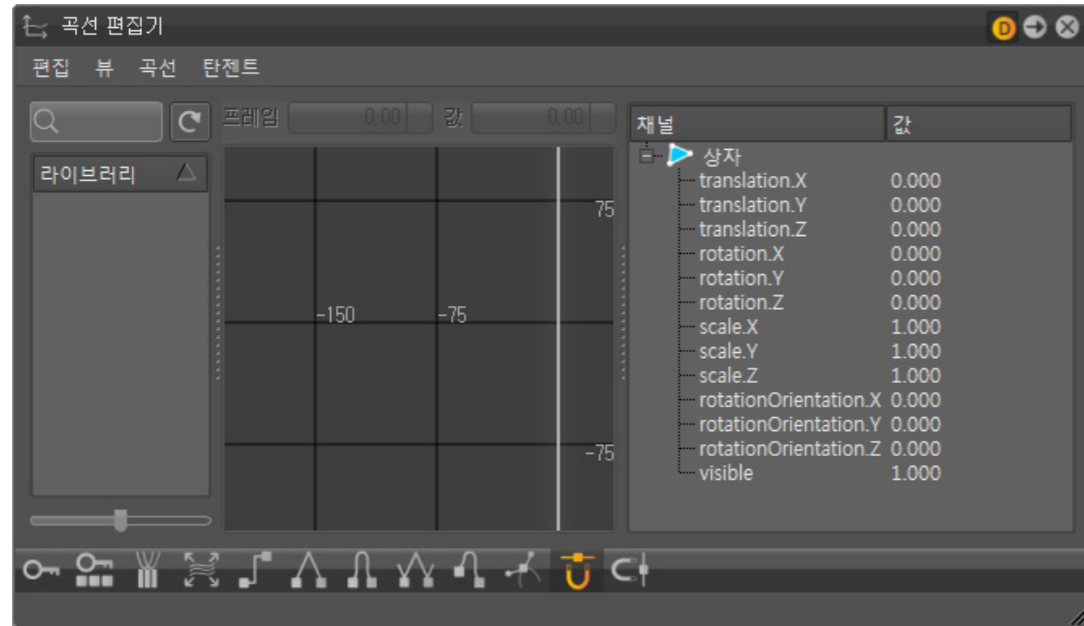
- **시작:** 애니메이션을 시작합니다.
- **일시중지(해제):** 애니메이션을 일시중지합니다.

## 애니메이션

- **사이클 간격:** 애니메이션 사이클 간격을 초 단위로 설정합니다.
- **키프레임:** 이 기능을 통해 프레임당 애니메이션 프레임 볼 수 있습니다. 키프레임은 타임라인과 비슷합니다. 값 "0"은 애니메이션의 시작을 나타내고 값 "1"은 애니메이션 종료를 나타냅니다.

# 곡선 편집기

객체 애니메이션 곡선은 장면의 좌표계 내에서 관련 객체가 있어야 할 위치 및 시점을 VRED에 알려줍니다. 또한 곡률 및 애니메이션에 대한 가속화 동작을 제어합니다. 곡선 편집기를 사용하여 사용자는 애니메이션을 만들고 수정할 수 있습니다.



새 애니메이션 곡선을 만들려면 장면 그래프 내에서 객체를 선택합니다. 그러면 곡선 편집기의 오른쪽에 있는 목록에는 설정할 수 있는 모든 채널 키에 대한 항목이 표시됩니다.

따라서 키 및 곡선을 설정하기 전에 객체가 특정 위치에 도달해야 하는 시점을 결정하는 순간을 선택해야 합니다. 이러한 순간은 두 가지 다른 방법으로 선택할 수 있는데, 첫 번째 방법은 타임라인 모듈을 사용하는 것이고, 두 번째 방법은 곡선 편집기 내에서 선택하는 것입니다. 모듈의 중심에 좌표계 영역이 있습니다. 가운데 수직선은 렌더 뷰 내에서 볼 수 있는 현재 프레임을 나타냅니다. 타임라인 모듈 내의 절차와 매우 유사하게 수직선은 마우스 왼쪽 버튼을 사용하여 왼쪽 또는 오른쪽 방향으로 드래그할 수 있습니다.

객체 이름 또는 채널 목록 내 선택항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 컨텍스트 메뉴가 표시됩니다. "키 모두 지정/선택항목 키 지정"은 관련 채널에 대한 키를 설정합니다.

곡선 편집기 내에서 작업할 때 매우 유용한 키보드 바로 가기는 뷰에 맞춰 곡선의 배율을 조정하고 중심을 지정하는 "F"입니다.

프레임 슬라이더를 이동하여 다른 프레임 번호를 선택한 다음 해당 프레임에 대해 선택한 속성을 다시 입력하면 곡선이 생성됩니다. 곡선이 생성되어 키가 설정된 두 프레임 간에 부드럽게 전환됩니다.

노드를 클릭한 다음 키 지점의 프레임 위치를 변경하거나 두 키 간에 곡률을 수정하는 곡선 핸들을 변경하여 곡선을 그래픽으로 편집할 수 있습니다.

# 메뉴

## 편집

- **이름 바꾸기:** 선택한 노드의 이름을 바꿉니다.
- **삭제:** 선택한 노드를 삭제합니다.
- **복사/잘라내기:** 선택한 애니메이션 블록을 클립보드에 복사하거나 잘라냅니다.
- **붙여넣기:** 클립보드에 저장된 애니메이션 블록을 참조된 방법으로 선택한 객체에 붙여넣습니다.
- **복제 붙여넣기:** 클립보드에 저장된 애니메이션 블록을 참조되지 않은 방법으로 선택한 객체에 붙여넣습니다.
- **복제:** 선택한 애니메이션 블록의 참조된 사본을 만들어 소스 블록 바로 아래에 붙여넣습니다.
- **복제:** 선택한 애니메이션 블록의 독립 사본을 만들어 소스 블록 바로 아래에 붙여넣습니다.
- **공유해제:** 노드에 대한 참조 연결을 제거합니다. 참조는 장면 그래프에서 밑줄로 표시됩니다.
- **선택항목 그룹화:** 주로 하위 노드로 선택한 객체와 함께 선택한 객체를 그룹 노드로 그룹화합니다.
- **노드 선택:** 곡선 편집기의 라이브러리 내에서 선택한 객체를 릴레이하는 해당 노드를 장면 그래프 내에서 선택합니다.
- **정보...:** 선택한 노드 속성에 대한 데이터(예: 정점 수 등)가 포함된 정보 윈도우를 엽니다.

## 뷰

- **프레임:** 선택한 키프레임 노드의 현재 프레임 수를 표시합니다. 이 값은 상자에 값을 입력하여 직접 변경할 수 있습니다.
- **객체 잠금/잠금 해제:** 선택한 속성을 잠그거나 잠금 해제합니다.

## 곡선

- **사전/사후 무한대 모드**(하위 메뉴): 이러한 옵션은 첫 번째/마지막 키프레임에 도달하기 전/후의 동작을 정의합니다. 사용 가능한 옵션이 아래에 나열되어 있습니다.
  - **일정**: 곡선을 한 번 실행합니다. 곡선의 마지막 키프레임에서 곡선을 일정하게 유지합니다.
  - **루프**: 끝없이 곡선을 반복합니다.
  - **오프셋으로루프**: 끝없이 곡선을 반복합니다. 새 곡선의 시작 부분이 이전 곡선의 마지막 키프레임입니다.
  - **진동**: 무한 모드에서 곡선을 앞/뒤로 교대로 실행합니다.
  - **선형**: 곡선은 마지막 키프레임 핸들의 방향(탄젠트)으로 선형으로 계속 이어집니다.
- **모든 채널 키 지정**(Ctrl + K): 현재 프레임에서 곡선 편집기의 채널 상자에 나열된 모든 객체 속성에 대한 키를 만듭니다.
- **선택한 모든 채널 유형 키 지정**: 여러 객체를 선택하면 선택한 모든 객체의 동일한 채널을 동시에 편집할 수 있습니다.
- **선택한 채널 키 지정**: 현재 프레임에서 곡선 편집기의 채널 상자 내에서 선택한 속성에 대한 키를 만듭니다.
- **블록 만들기**(Ctrl + Shift + K): 블록은 애니메이션을 저장할 수 있는 일종의 상자입니다. 애니메이션은 나중에 언제든지 액세스하여 편집할 수 있습니다. 블록은 보다 복잡한 애니메이션을 정렬하기 위해 클립 편집기에서 사용할 수 있습니다. 객체의 블록 수에는 제한이 없을 수 있습니다. 각 블록의 길이는 각각 첫 번째 키프레임 위치에서 시작해서 마지막 키프레임 위치까지입니다. 블록을 선택하면 키가 지정된 애니메이션 곡선이 그려집니다.
- **그리드로 스냅**: 이 기능을 사용하면 하나 또는 두 축에 대한 이산 값을 가져오기 위해 키를 움직일 수 있습니다.
  - **시간**: X축으로 스냅할 수 있습니다.
  - **값**: Y축으로 스냅할 수 있습니다.


## 탄젠트

탄젠트는 키 곡선 세그먼트의 시작과 끝을 나타냅니다. 이 메뉴는 선택한 키 주위의 곡선 세그먼트 웨이프에 대해 작동합니다.

- **일정**: 다음 키 값까지 곡선 값을 일정하게 유지합니다. 따라서 두 키프레임 간에 보간되지 않은 플랫폼 연결을 만듭니다.
- **선형**: 키 지점 간에 선형 보간을 제공합니다. 선형 내부 및 외부 탄젠트로 인해 지점 간에 직선이 생성됩니다.
- **플랫**: 기울기가 0도인 수평 위치에서 핸들을 설정합니다.

- **에르미트**: 에르미트 탄젠트를 지정하면 선택한 키 앞의 키와 선택한 키 뒤의 키 사이에 부드러운 애니메이션 곡선이 생성됩니다. 그러면 곡선의 탄젠트가 둘 다 동일한 각도로 일직선상에 놓이게 됩니다. 따라서 애니메이션 곡선이 부드럽게 해당 키에서 시작하고 종료합니다.
- **후속**: 키 지점의 탄젠트 핸들을 다음 키 방향으로 유지합니다. 내부 및 외부 접선은 일직선상에 있습니다.
- **브레이크**: 내부 및 외부 탄젠트 연결을 끊습니다. 이렇게 하면 각 핸들을 독립적으로 변경할 수 있습니다.

## 메뉴 아래의 GUI 요소

- **검색 필드**: 검색 필드를 사용하여 이름별로 특정 애니메이션을 찾을 수 있습니다.
- **애니메이션 트리 업데이트**: 라이브러리 트리에 현재 반영되지 않은 변경 사항을 포함하도록 애니메이션 트리를 업데이트합니다.
 
- **프레임**: 선택한 키프레임의 현재 프레임을 표시합니다. 이 값을 변경하면 키프레임이 X축의 새 위치로 이동합니다.
- **값**: 선택한 키프레임의 현재 값을 표시합니다. 이 값을 변경하면 키프레임이 Y축의 새 위치로 이동합니다.

## 라이브러리 트리

라이브러리 트리의 목록 내에는 장면 포함 애니메이션이 모두 나열되어 있습니다.

## 컨텍스트 메뉴

- **재생**: 현재 프레임 위치에서 현재 애니메이션을 재생합니다.
- **리셋**: 애니메이션을 최초 프레임 값으로 리셋합니다.
- **저장...**: 선택한 키 값을 외부 파일에 저장할 수 있는 대화 상자가 열립니다.
- **이름 바꾸기**: 선택한 노드의 이름을 바꿉니다.
- **삭제**: 선택한 노드를 삭제합니다.
- **복사/잘라내기**: 선택한 애니메이션 블록을 클립보드에 복사하거나 잘라냅니다.

- **붙여넣기:** 클립보드에 저장된 애니메이션 블록을 참조된 방법으로 선택한 객체에 붙여넣습니다.
- **복제 붙여넣기:** 클립보드에 저장된 애니메이션 블록을 참조되지 않은 방법으로 선택한 객체에 붙여넣습니다.
- **복제:** 선택한 애니메이션 블록의 참조된 사본을 만들어 소스 블록 바로 아래에 붙여넣습니다.
- **복제:** 선택한 애니메이션 블록의 독립 사본을 만들어 소스 블록 바로 아래에 붙여넣습니다.
- **공유해제:** 노드에 대한 참조 연결을 제거합니다. 참조는 장면 그래프에서 밑줄로 표시됩니다.
- **모션 블러:** 렌더링에 모션 블러 효과를 사용하거나 사용하지 않도록 설정합니다.
- **선택항목 그룹화:** 주로 하위 노드로 선택한 객체와 함께 선택한 객체를 그룹 노드로 그룹화합니다.
- **노드 선택:** 곡선 편집기의 라이브러리 내에서 선택한 객체를 릴레이하는 해당 노드를 장면 그래프 내에서 선택합니다.
- **정보...:** 선택한 노드 속성에 대한 데이터(예: 정점 수 등)가 포함된 정보 윈도우를 엽니다.

### 키보드 바로 가기/마우스 인터랙션

선택	마우스 왼쪽 버튼 클릭
줌	마우스 오른쪽 버튼 클릭
초점 이동	마우스 가운데 버튼 클릭
초점	마우스 오른쪽 버튼 두 번 클릭
다중 선택	STRG + Shift + 마우스 왼쪽 버튼 클릭
선택취소	STRG + Shift + 마우스 오른쪽 버튼 클릭
이동	Shift + 마우스 왼쪽 버튼 클릭
수평 줌	X + 마우스 오른쪽 버튼 클릭
수직 줌	Y + 마우스 오른쪽 버튼 클릭
중심	F

### 아이콘 막대



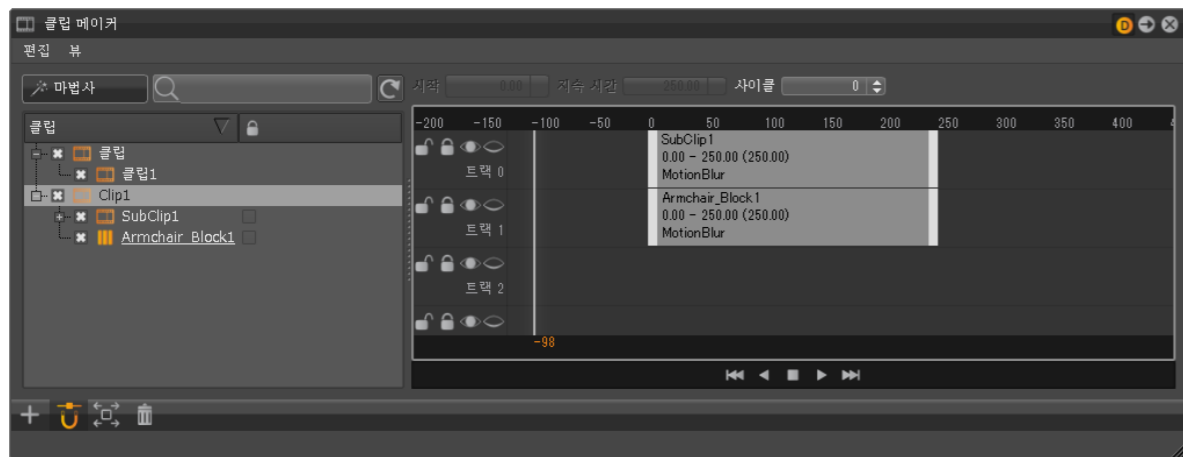
- 모든 채널 키 지정
- 선택한 채널 키 지정
- 애니메이션 블록 요소 만들기
- 뷰의 프레임 곡선
- 일정/선형/플랫/에르미트/유동/브레이크 탄젠트  
이러한 버튼은 "탄젠트" 메뉴에서 선택할 수 있는 탄젠트 속성에 대한 바로 가기입니다.
- 수평/수직 그리드 스냅

# 클립 메이커

클립 메이커를 사용하면 VRED 내에서 애니메이션 시퀀스를 관리하고 만들 수 있습니다. 클립 버튼을 사용하면 신속 접근 막대에서 액세스할 수 있습니다.



활성화하면 다음과 같은 두 개의 주 영역으로 세분화된 클립 메이커 윈도우가 열립니다. 왼쪽에는 모든 장면 포함 클립의 목록 뷰가 있습니다. 이 목록 뷰에서 클립을 선택하면 오른쪽에 있는 타임라인 내에 블록이 표시됩니다.



## 메뉴

### 편집

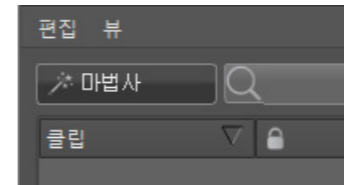
- 새 클립: 비어 있는 새 클립을 만듭니다.
- 이름 바꾸기: 선택한 클립의 이름을 변경할 수 있습니다.
- 삭제: 선택한 클립을 제거합니다.
- 복사: 선택한 클립을 클립보드로 복사합니다.
- 붙여넣기: 클립보드에서 선택한 클립을 붙여 넣습니다.
- 복제: 클립의 참조되지 않는 사본을 만듭니다.
- 정보: 추가 클립 정보를 제공합니다.

### 뷰

- 프레임: 더 나은 개요를 위해 타임라인에 프레임을 지정합니다.
- 객체 잠금: 타임라인에서 이동할 수 없도록 모든 객체를 잠글 수 있습니다.
- 객체 잠금 해제: 모든 객체를 잠금 해제할 수 있습니다.

## 마법사

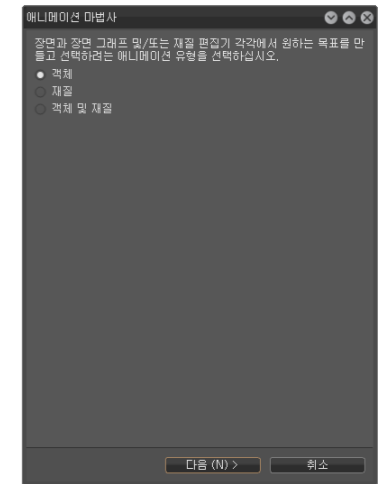
애니메이션 마법사는 왼쪽 상단에 있습니다. 이 마법사를 사용하면 객체 애니메이션, 재질 애니메이션 또는 두 종류의 애니메이션을 동시에 만들 수 있습니다.



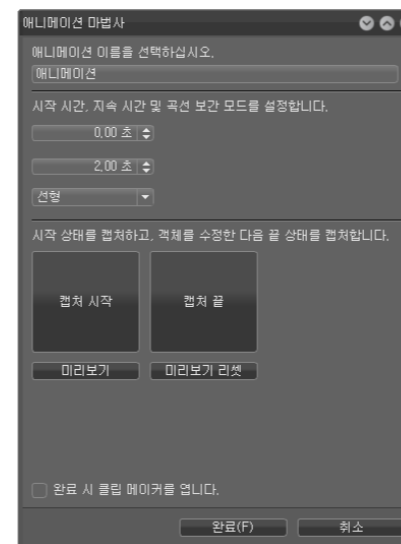
애니메이션 마법사는 다음과 같은 세 가지 다른 명백한 모드에서 유용합니다.

- 객체
- 재질
- 객체 및 재질

“다음” 버튼을 클릭하기 전에 애니메이트해야 하는 적절한 노드를 장면 그래프 및/또는 재질 모듈에서 선택해야 합니다. 아무 것도 선택하지 않으면 경고 메시지가 나타납니다.



애니메이션 마법사의 주 창 상단에서는 애니메이션 이름을 바꿀 수 있습니다.



애니메이션 제목 아래에 있는 시작 시간, 지속 시간 및 보간 모드는 현재 애니메이션에 대해 설정할 수 있습니다.

- 시작 시간: 클립 메이커 내에서 애니메이션이 재생을 시작하는 순간을 설정합니다.
- 지속 시간: 애니메이션의 총 길이를 제어합니다.
- 보간 모드: 애니메이션 재생 속도를 결정합니다. 선형을 선택하면 일정한 애니메이션이 생성됩니다. 이즈 인/이즈 아웃을 선택하면 애니메이션 시작 및/또는 종료 시 속도가 줄어듭니다.

애니메이션의 초기 상태는 “캡처 시작” 버튼을 클릭하면 캡처됩니다. 썸네일 이미지는 한 눈에 여러 상태를 구분하는 데 유용합니다. 형상을 이동했거나 재질을 변경한 후 “캡처 끝”을 클릭하면 애니메이션의 최종 상태가 저장됩니다.

미리보기 버튼을 사용하면 렌더 뷰 내에서 애니메이션을 재생할 수 있습니다. 미리보기 리셋은 애니메이션을 처음 상태로 설정합니다.

“마치면 클립 관리자 열기”를 선택하면 마침 확인 시 클립 관리자가 자동으로 열립니다.

## 검색 필드

검색 필드에는 특정 용어를 찾을 수 있는 라이브 검색 기능이 있습니다.

## 새로고침 버튼

새로고침 버튼을 사용하면 애니메이션 트리가 업데이트됩니다.

## 애니메이션 매개변수



타임라인 상단의 숫자 입력 필드를 사용하면 시간 순간, 애니메이션 길이 및 재생 시 반복 횟수를 조정할 수 있습니다. 이러한 설정은 복제된 클립에서 적용됩니다.

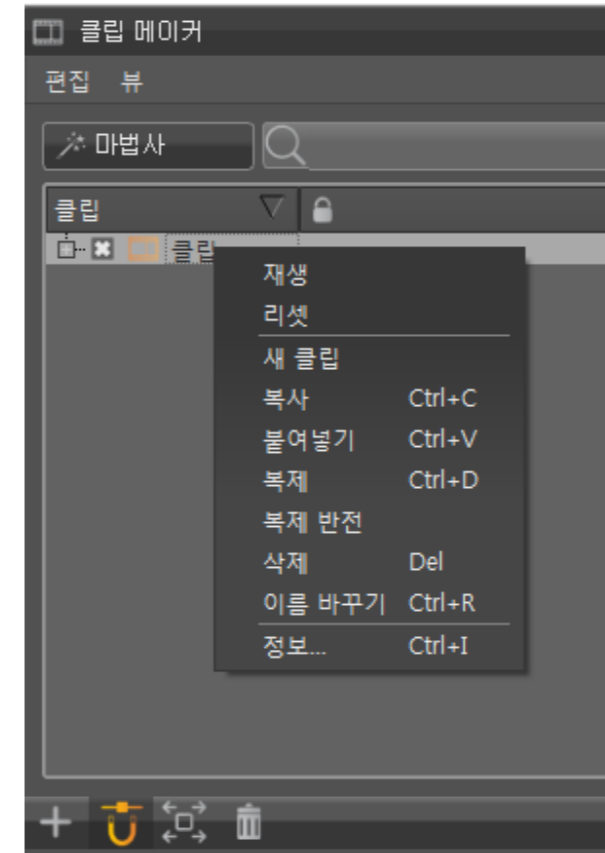
## 목록 뷰

모든 애니메이션 클립 및 이 모듈의 카메라 애니메이션은 윈도우 왼쪽에 있는 목록 내에 있습니다. 모든 항목 앞에 있는 확인란은 클립을 활성화/비활성화합니다.

마우스 왼쪽 버튼으로 한 번 클릭하면 클립이 선택되고 타임라인에 해당 클립이 표시됩니다. 마우스 왼쪽 버튼으로 두 번 클릭하면 이름을 바꿀 수 있습니다. 드래그한 다음 드롭하여 목록 내에서 클립을 다시 정렬할 수 있습니다.

설정을 변경할 수 없도록 잠그려면 클립 이름의 오른쪽 옆에 있는 확인란을 선택해야 합니다.

## 목록 뷰의 컨텍스트 메뉴



클립 목록 뷰의 컨텍스트 메뉴에는 복사, 붙여넣기, 복제 등 여러 가지 명령이 있습니다.

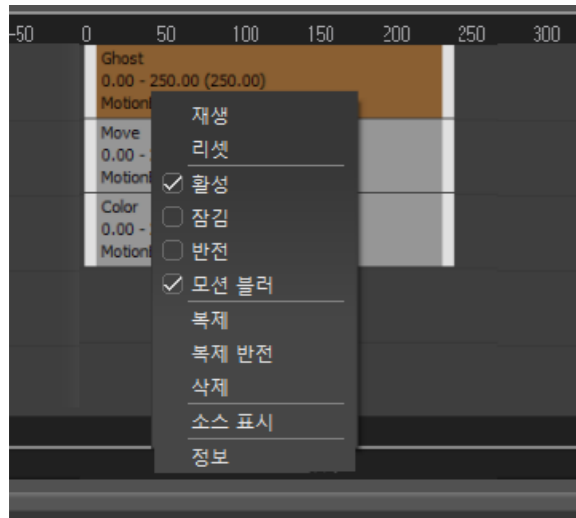
- **재생:** 애니메이션 재생을 시작합니다.
- **리셋:** 애니메이션의 객체를 초기 상태로 설정합니다.
- **새 클립:** 기존 클립에 대해 이 명령을 실행하면 선택한 클립 아래에 새 하위 클립이 생성됩니다. 이 명령 실행 시 클립을 선택하지 않으면 맨 위에 새 클립이 나타납니다.
- **복사:** 선택한 클립을 클립보드로 복사합니다.
- **붙여넣기:** 클립보드에 포함된 클립을 원하는 위치에 붙여 넣습니다.
- **복제:** 클립의 참조되지 않는 사본을 만듭니다.
- **복제 반전:** 애니메이션 클립을 반전하는 것 이외에는 복제와 동일합니다.
- **삭제:** 선택한 클립을 제거합니다.
- **이름 바꾸기:** 클립의 이름을 바꿀 수 있습니다.
- **정보:** 추가 클립 정보를 제공합니다.

## 타임라인 뷰

타임라인 뷰에서는 애니메이션 클립을 정렬할 수 있도록 여러 가지 트랙을 제공합니다. 각 블록은 애니메이션 시퀀스 하나를 나타냅니다. 블록은 드래그한 다음 드롭하여 타임라인 내에서 다시 정렬할 수 있습니다. 각 블록의 시작 및 끝 영역을 사용하면 타임라인 내에서 관련 순간으로 전환할 수 있습니다. 마우스 휠을 사용하면 타임라인을 줌 인 및 줌 아웃할 수 있습니다.



## 타임라인 뷰의 컨텍스트 메뉴



타임라인 내에서 클립을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 컨텍스트 메뉴가 열립니다.

- **재생:** 애니메이션 재생을 시작합니다.
- **리셋:** 애니메이션의 객체를 초기 상태로 설정합니다.
- **활성:** 이 확인란이 선택된 애니메이션 클립은 재생 중인 것으로 간주됩니다.
- **잠김:** 애니메이션 설정 및 순간을 변경할 수 없도록 하려면 이 확인란을 선택해야 합니다.

- **반전:** 애니메이션 재생 시 관련 클립을 반전시킵니다.
- **모션 블러:** 모션 블러는 빠른 움직임 또는 장시간 노출로 인해 나타나는 객체의 줄무늬입니다. 기본적으로 이 기능은 사용하도록 설정되어 있습니다.
- **복제:** 선택한 클립의 참조되지 않는 사본을 생성합니다. 이 옵션은 소스 클립이 포함된 트랙 아래에 있는 트랙으로 새 클립을 붙여 넣습니다. 애니메이션이 시작하는 순간과 지속 시간은 모듈 상단에 있는 숫자 입력 필드에 따라 적용됩니다.
- **복제 반전:** 복제와 동일하게 작동하지만 재생 중인 애니메이션 클립을 반전시킵니다.
- **삭제:** 모듈에서 관련 클립을 제거합니다.
- **소스 표시:** 곡선 편집기에 연관된 애니메이션 곡선을 표시합니다.
- **정보:** 추가 클립 정보를 제공합니다.

## 클립 메이커 내의 아이콘 막대

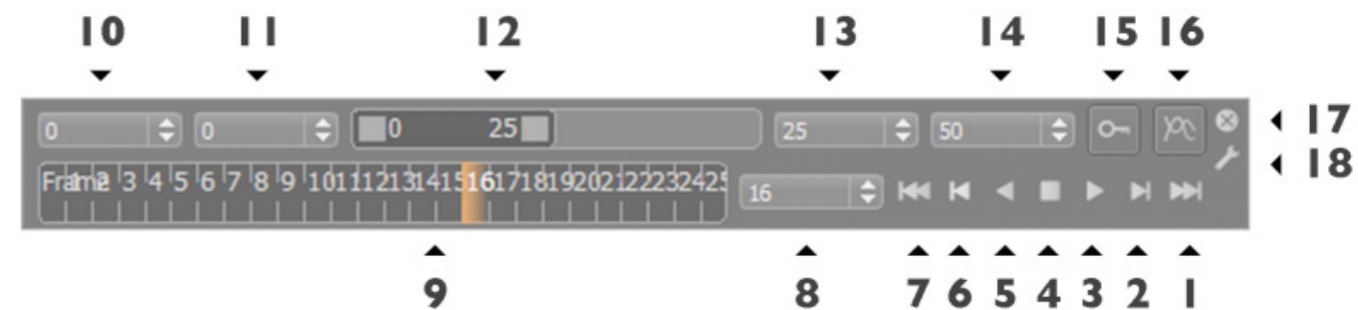
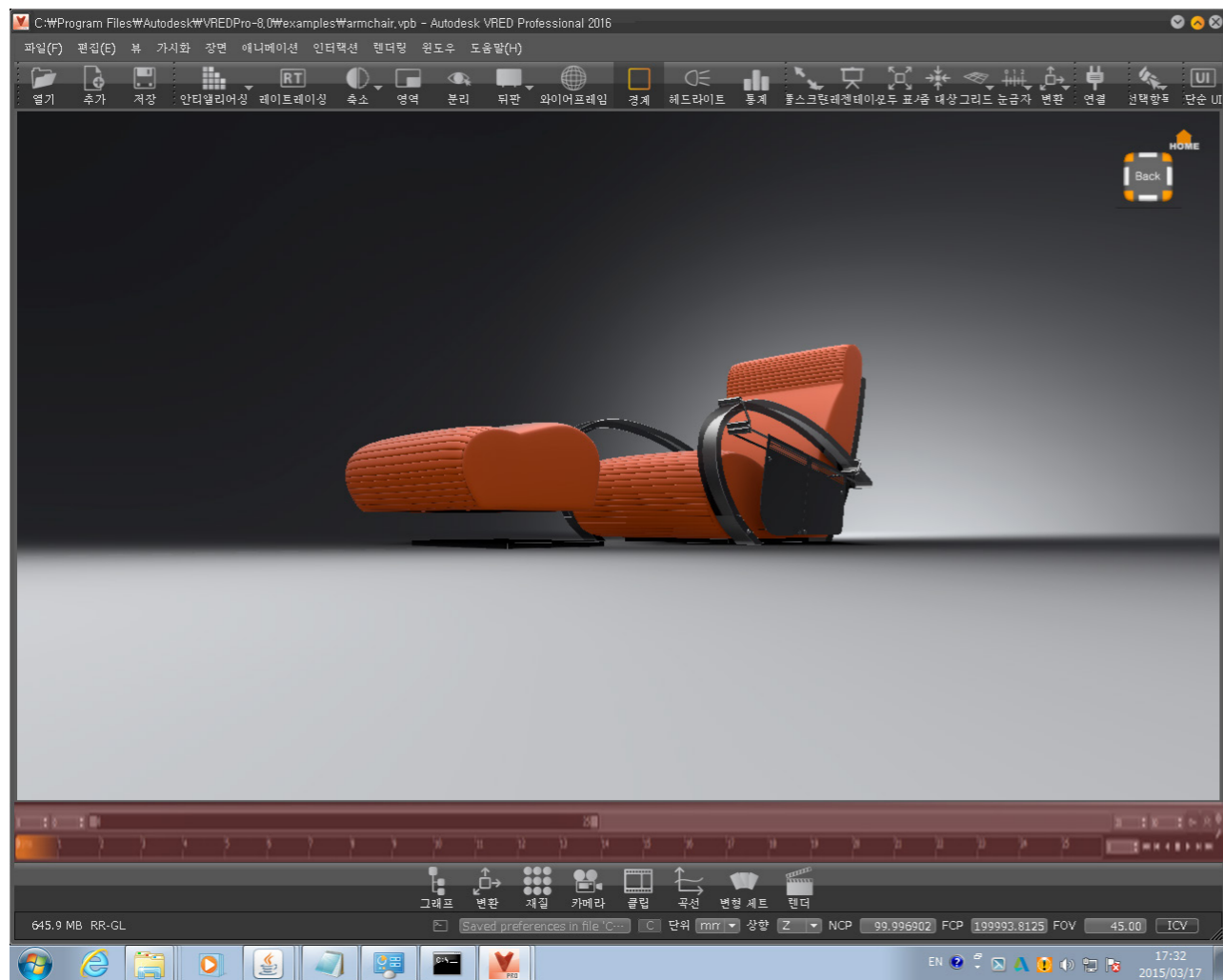
모듈 윈도우의 왼쪽 아래 구석에 있는 버튼 4개를 사용하면 일반적인 명령에 쉽게 액세스할 수 있습니다.



- **더하기 기호:** 새 클립, 애니메이션, 카메라 트랙, 뷰포인트, 변형 또는 시퀀스를 만들 수 있는 기능을 제공하는 만들기 메뉴를 엽니다. 변형 자체 만들기 변형의 기능에 대해서는 **변형 섹션**을 참조하십시오. 클립 메이커 내에서 변형을 사용하면 타임라인 내의 적절한 순간에 다른 변형 상태로 전환할 수 있습니다. 만들 때에서 변형 모듈에서 사전 구성된 변형만 선택할 수 있습니다. 목록 뷰에서 먼저 클립을 선택해야 합니다.
- **수평 그리드 스냅:** 수평 그리드 스냅을 켜거나 끕니다.
- **윈도우 내 프레임 객체:** 줌 인자를 최대화해 타임라인 뷰 내에서 이전에 선택한 클립의 모든 애니메이션을 표시합니다.
- **삭제:** 클립 메이커에서 이전에 선택한 클립을 제거합니다.

# 타임라인

애니메이션 관련 타임라인의 가시성을 토글합니다. 이 명령은 렌더 뷰 아래에 있습니다. 타임라인은 애니메이션을 완전히 또는 프레임 단위로 재생할 수 있는 기능을 제공합니다. 이 기능은 모든 종류의 애니메이션에 대한 타이밍을 확인 및 조정하는 데 유용합니다.



1. 타임 슬라이더를 끝 프레임 위치로 설정합니다.
2. 타임 슬라이더를 다음 키프레임으로 설정합니다. 키프레임은 특정 시간에 여러 속성의 상태를 저장합니다. 키프레임은 VRED의 비선형 애니메이션에 대해 기본입니다.
3. 선택한 애니메이션을 앞으로 재생합니다.
4. 선택한 애니메이션을 중지합니다.
5. 선택한 애니메이션을 뒤로 재생합니다.
6. 타임 슬라이더를 이전 키프레임으로 설정합니다.
7. 타임 슬라이더를 시작 프레임 위치로 설정합니다.
8. 현재 프레임을 정의합니다.
9. 사용된 키프레임에 대한 시각적 피드백을 제공합니다.
10. 전체 타임라인 범위의 시작 프레임을 설정합니다.
11. 세부 타임라인의 시작 프레임을 설정합니다.
12. 세부 타임라인의 슬라이더입니다.
13. 세부 타임라인 범위의 끝 값을 설정합니다.
14. 전체 타임라인 범위의 끝 프레임을 설정합니다.
15. 선택한 객체와 해당 객체의 애니메이션된 속성에 대한 키프레임을 설정합니다. 곡선 편집기의 "모두 키 지정" 기능과 효과가 동일합니다.
16. 장면의 모든 활성 애니메이션 대신 곡선 편집기에 표시된 곡선의 로컬 평가를 활성화/비활성화합니다.
17. 타임라인을 닫습니다.
18. 기본 설정 모듈에서 애니메이션 탭을 엽니다.

## 인터랙션

인터랙션 모듈은 예를 들어 주석을 만들고, 세부 뷰를 위해 형상을 자르거나, 장면 요소를 측정하는 데 유용합니다.

### 탐색(하위 메뉴)

사용자는 아래 나열된 탐색 모드 간에 전환할 수 있습니다.

- **사용:** “사용” 항목을 선택 또는 선택취소하여 렌더 뷰 내에서 탐색을 수행하도록 설정하거나 설정하지 않을 수 있습니다.
- **트랙볼(3축):** 트랙볼 탐색을 사용하면 모든 카메라 회전 축이 잠금 해제됩니다. 카메라는 모든 방향으로 자유롭게 회전합니다.
- **2축:** 2축 탐색을 사용하면 카메라에는 자유 회전 축이 두 개 뿐이고 세 번째 축인 역할 축은 잠겨 있습니다.
- **플라이:** 플라이 모드는 공간 마우스 탐색에 적절합니다. 카메라의 피벗은 카메라 중앙에 고정되어 있습니다. 플라이 모드에서 카메라는 3D 공간 내에서 자유롭게 배치하고 방향을 지정할 수 있습니다.
- **방향:** 이 모드에서 카메라는 카메라의 방향이 바뀌더라도 위치는 그대로 유지하기 때문에 머리를 돌리는 것과 같습니다.
- **자동 중심:** 두 축 및 트랙볼 탐색 모드의 회전 피벗을 현재 렌더 뷰 중심에 배치된 객체의 중심으로 자동으로 설정합니다.
- **카메라 변경 내용 애니메이션:** 이 기능이 활성화되면 회전 피벗 설정(렌더 뷰 내에서 마우스 오른쪽 버튼 두 번 클릭)과 같은 변경 내용을 애니메이션합니다.
- **모션 요소...:** “플라이” 탐색 모드에서 모션 요소는 입력 장치가 장면을 통해 탐색하는 속도를 결정합니다. 이 값이 클수록 더 빨리 탐색합니다.

## 커넥터

커넥터를 사용하면 독립적인 컴퓨터에서라도 탐색을 위해 VRED 인스턴스를 동기화할 수 있습니다. 즉, 동일한 장면을 모든 인스턴스에 로드하여 이 중 하나로 연결된 모든 클라이언트 시스템에서 탐색을 제어할 수 있습니다. 탐색 이외에도 Python 명령이 동기화됩니다.

### 설정

- **저장:** 커넥터-서버 설정을 저장할 수 있습니다. 설정 저장 버튼을 누릅니다.

### 연결 대상

여기서 연결 설정을 입력할 수 있습니다. 이 경우, 현재 VRED 인스턴스가 커넥터-슬레이브의 역할을 해야 합니다.

- **서버:** 서버 IP 또는 이름을 설정합니다. VRED 인스턴스가 동일한 시스템에서 실행 중인 경우에는 로컬 호스트만 입력하면 됩니다.
- **포트:** 통신 포트 주소를 설정합니다.
- **연결 끊기:** 커넥터를 비활성화합니다.
- **연결:** 커넥터를 활성화합니다.

서버에 연결하지 못한 경우 포트 번호가 일치하고 서버 이름이 올바른지 확인하십시오. 또한 방화벽이 액세스를 차단하지 않는지 확인하고 IPv6가 아직 지원되지 않는지 확인하십시오.

- **제어권 인수:** 현재 커넥터 세션의 제어권을 요청합니다. 시스템 제어 대화상자에서 제어권을 부여할지 묻습니다.

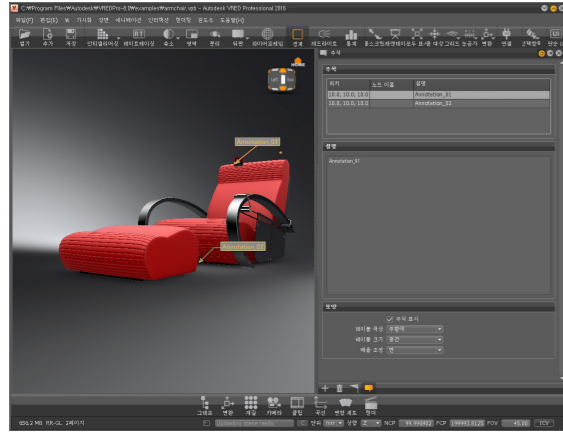
### 서버

여기서 연결 설정을 입력할 수 있습니다. 이 경우, 현재 VRED 인스턴스가 커넥터-서버의 역할을 해야 합니다.

- **포트:** 통신 포트 주소를 설정합니다.
- **프레임 동기화:** 모든 회의 참가자를 위해 뷰포트 새로고침 속도를 동기화합니다.
- **중지:** 커넥터-서버를 중지합니다.
- **시작:** 커넥터-서버를 시작합니다.

## 주석

주석 모듈을 사용하면 주어진 모델을 텍스트 문서를 사용하여 보강할 수 있도록 가상 텍스트 마커를 장면에 배치할 수 있습니다. 주석은 VRED-프로젝트 파일 내에 저장되거나 다른 응용프로그램에서 처리할 수 있도록 XML 파일로 저장할 수도 있습니다.



## 주석

주석 목록을 보면 장면에서 사용되는 모든 주석을 파악할 수 있습니다. 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 목록 메뉴가 열립니다.



## 컨텍스트 메뉴

- **추가:** 새 주석을 만듭니다. 새로 만든 주석은 화면 왼쪽 하단에 자동으로 표시됩니다. Shift 키를 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼을 눌러 장면 내에서 원하는 위치를 선택할 수 있습니다. 만들면 (X/Y/Z) 위치, 배치 중 선택한 노드 및 표시된 주석 텍스트가 나타납니다.
- **제거:** 선택한 주석을 제거합니다.
- **위치 선택:** Shift 키를 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하면 기존 주석의 위치를 변경할 수 있습니다.
- **줌 인:** 주석을 줌합니다.
- **주석 로드:** 파일 브라우저를 통해 외부 주석 .xml 파일을 로드합니다.
- **주석 저장:** 모든 주석을 .xml 파일에 저장합니다.
- **모두 제거:** 주석 모듈 내에서 주석을 모두 제거합니다.

## 설명

기존 주석의 경우 모든 주석 목록 아래에 있는 패널에 적절한 텍스트를 입력하여 설명을 변경할 수 있습니다.

## 모양

- **주석 표시:** 이 확인란은 장면에서 모든 주석을 켜거나 끕니다.
- **레이블 색상:** 주석의 레이블 색상을 정의합니다. 색상 값은 다음과 같습니다.
  - 주황색
  - 빨간색
  - 초록색
  - 파란색
- **레이블 크기:** 레이블 크기를 정의합니다. 색상 값은 다음과 같습니다.
  - 큼
  - 중간
  - 작음
- **배율 조정:** 자동 배율 조정 모드를 다음으로 설정합니다.
  - 끄기
  - 가까운
  - 먼

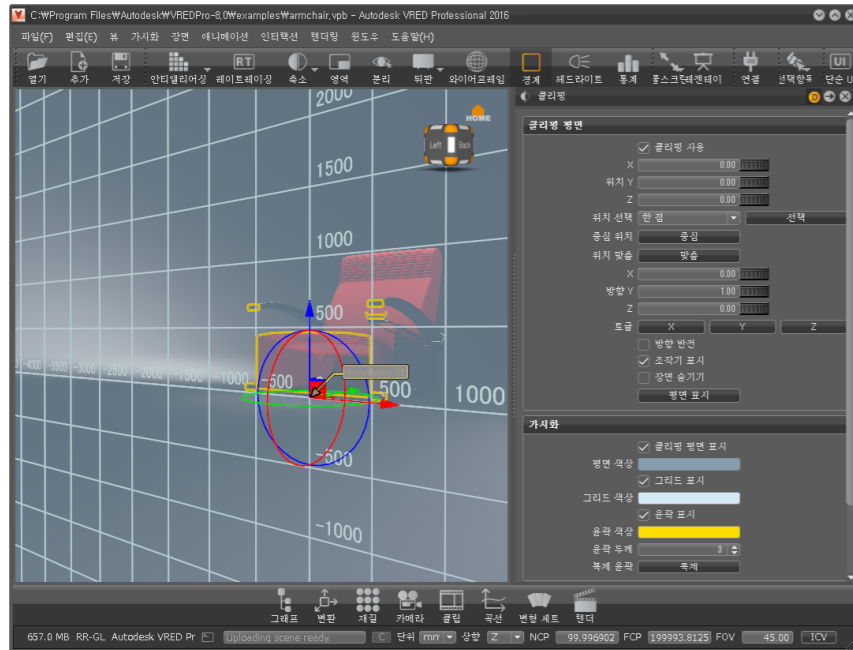
## 주석: 빠른 아이콘



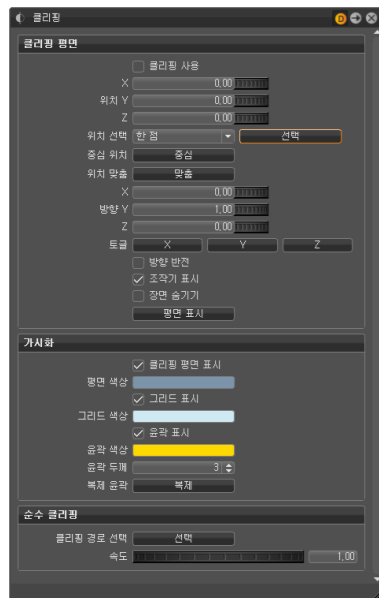
- **만들기:** 새 주석을 만듭니다.
- **삭제:** 현재 선택한 주석을 삭제합니다.
- **위치 선택:** 현재 선택한 주석의 새 위치를 선택합니다.
- **주석 표시:** 장면에서 모든 주석의 가시성을 토글합니다.

## 클리핑

클리핑 모듈에서는 예를 들어 구성 평가를 목적으로 객체를 자르고 슬리드 본체를 살펴볼 수 있는 기능을 제공합니다.



## 클리핑 평면



- **클리핑 사용:** 이 확인란은 클리핑 평면을 활성화합니다. 평면 가시화, 그리드, 클리핑 윤곽 및 몇 가지 핸들과 같이 클리핑 평면 이동을 위한 몇 가지 도우미 형상이 표시됩니다.
- **위치 X/Y/Z:** 클리핑 평면의 위치를 정의합니다.
- **위치 선택:** 선택 버튼을 사용한 다음 Shift 키를 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼을 클릭해 새 위치를 찾아 클리핑 평면의 위치를 변경할 수 있습니다.
- **중심 위치:** 클리핑 평면을 화면 중심으로 이동합니다.

- **위치 맞춤:** 현재 활성 카메라에 평행하게 클리핑 평면을 정렬합니다.
- **방향 X/Y/Z:** 숫자 입력을 통해 방향을 변경할 수 있습니다.
- **토글 X/Y/Z:** 표준 좌표축 X/Y/Z에 맞춰 정렬되도록 클리핑 평면의 방향을 설정합니다.
- **방향 반전:** 클리핑 평면의 방향을 반전합니다.
- **조작기 표시:** 클리핑 평면의 조작기를 활성화/비활성화합니다.
- **장면 숨기기:** 장면에서 모든 형상을 숨겨 잘린 객체의 윤곽만 표시됩니다.
- **평면 표시:** 클리핑 평면과 평행하게 카메라를 정렬합니다.

## 가시화

도우미 형상을 사용하거나 사용하지 않을 수 있습니다.

- **클리핑 평면 표시:** 클리핑 평면을 표시하거나 숨깁니다.
- **평면 색상:** 여기서 평면 색상을 변경할 수 있습니다.
- **그리드 표시:** 그리드를 표시하거나 숨깁니다.
- **그리드 색상:** 여기서 그리드 색상을 변경할 수 있습니다.
- **윤곽 표시:** 윤곽을 표시하거나 숨깁니다.
- **윤곽 색상:** 여기서 윤곽 색상을 변경할 수 있습니다.
- **윤곽 두께:** 여기서 윤곽 두께를 조정할 수 있습니다.
- **복제 윤곽:** 현재 잘린 객체에서 윤곽선을 만듭니다.

## 순수 클리핑:

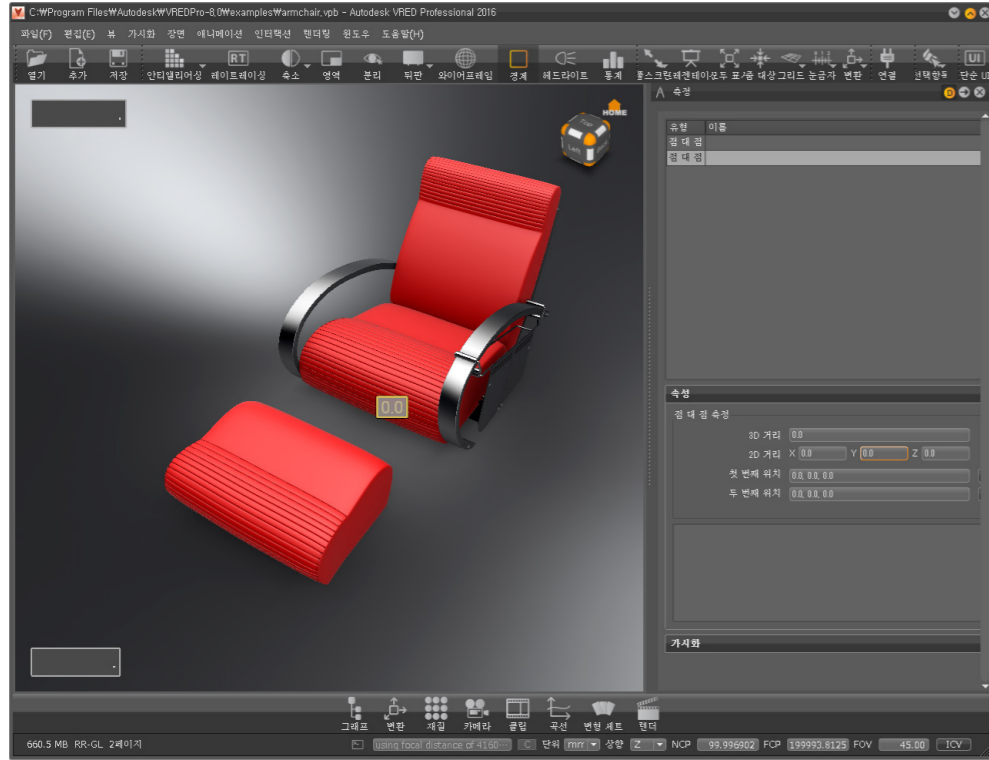
또한 클리핑 모듈에는 사전 정의된 경로를 따라 클리핑 평면을 이동하는 순수 클리핑이라는 특수 모드가 있습니다. 경로는 원래 모델에 포함된 선 형상이거나 클리핑 평면 자체의 연속하는 부분일 수도 있습니다. 순수 클리핑을 활성화하려면 먼저 클리핑 평면이 따라서 이동해야 하는 경로를 선택해야 합니다. 클리핑 경로 선택 버튼을 클릭한 다음 장면 내에서 선 형상을 선택해(표시된 클리핑 윤곽 포함) 경로를 선택합니다. 경로를 선택한 후에는 Shift 키를 누른 상태에서 마우스 휠을 사용해 해당 경로를 따라 클리핑 평면을 이동할 수 있습니다.

**주:** 사용자가 다른 수단으로 클리핑 평면의 위치를 변경하면 바로 클리핑 경로가 손실됩니다.

- **클리핑 경로 선택:** Shift 키를 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하면 클리핑 평면이 이동해야 하는 경로를 선택할 수 있습니다.
- **속도:** 이동하는 중 클리핑 평면의 속도를 정의할 수 있습니다.

## 측정

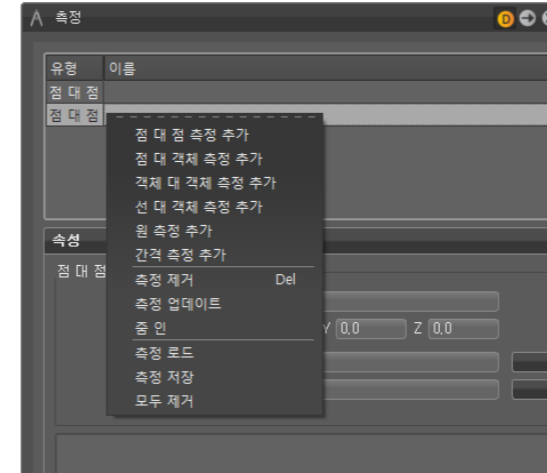
측정 모듈에서는 여러 거리 측정 도구로 구성된 모음을 제공합니다. 또한 아이콘 막대에서 해당 아이콘을 클릭해 사용할 수 있는 눈금자도 제공합니다. 눈금자가 활성화되어 있으면 Shift 키를 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하여 아무 위치로나 배치할 수 있습니다.



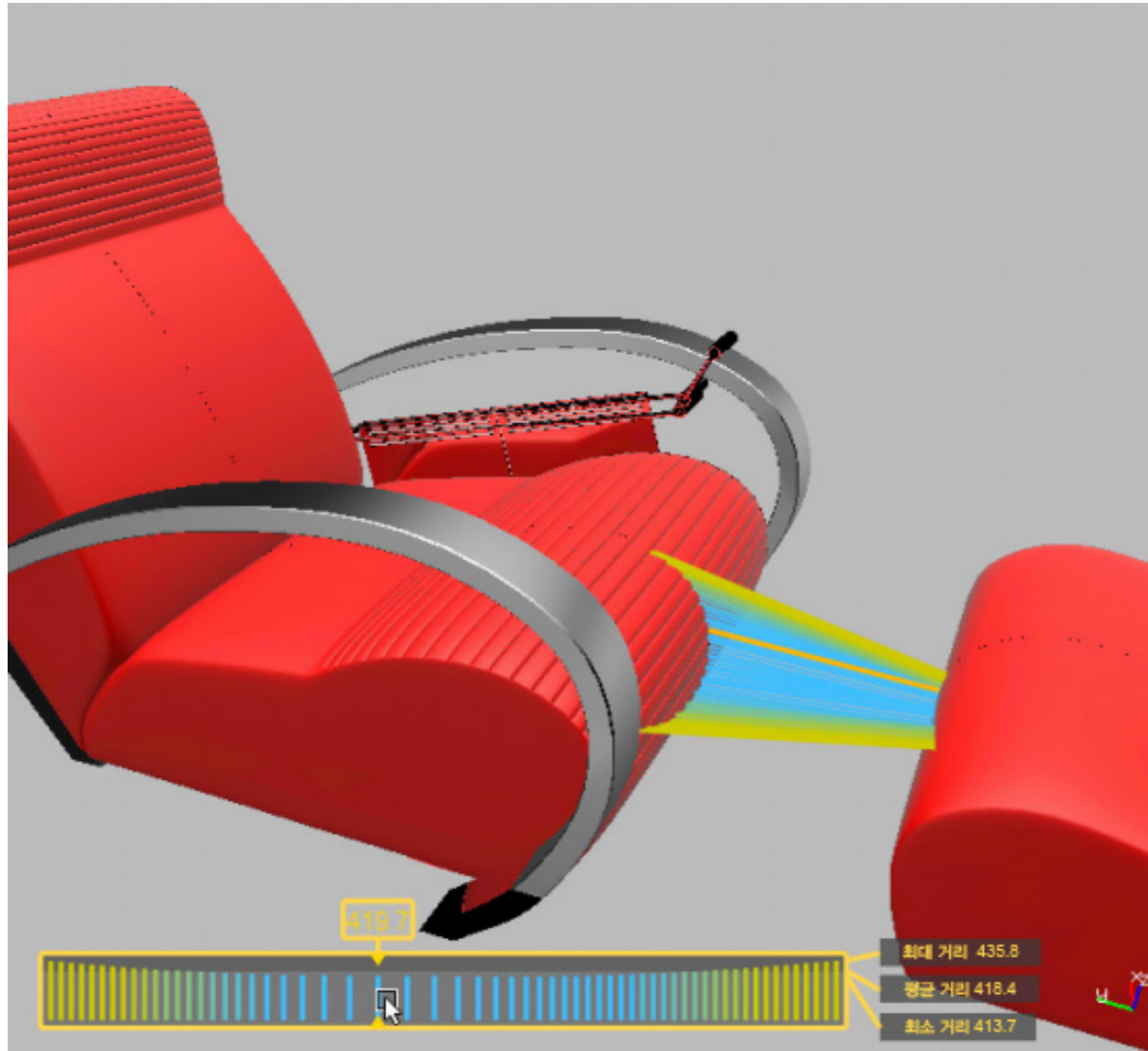
특정 모듈의 주 GUI가 세 부분으로 나뉘었습니다. 위쪽 섹션에는 모든 측정으로 구성된 목록이 있으며 이 목록은 측정을 관리하는 데 사용됩니다. 반면에 가운데 섹션에는 현재 선택한 측정에 대한 추가 정보가 표시됩니다. 맨 아래 섹션에는 활성 색상 구성표를 비롯하여 모든 측정에 영향을 미치거나 렌더 윈도우에서 모든 측정을 숨기는 일반 옵션이 포함되어 있습니다.

## 측정 목록

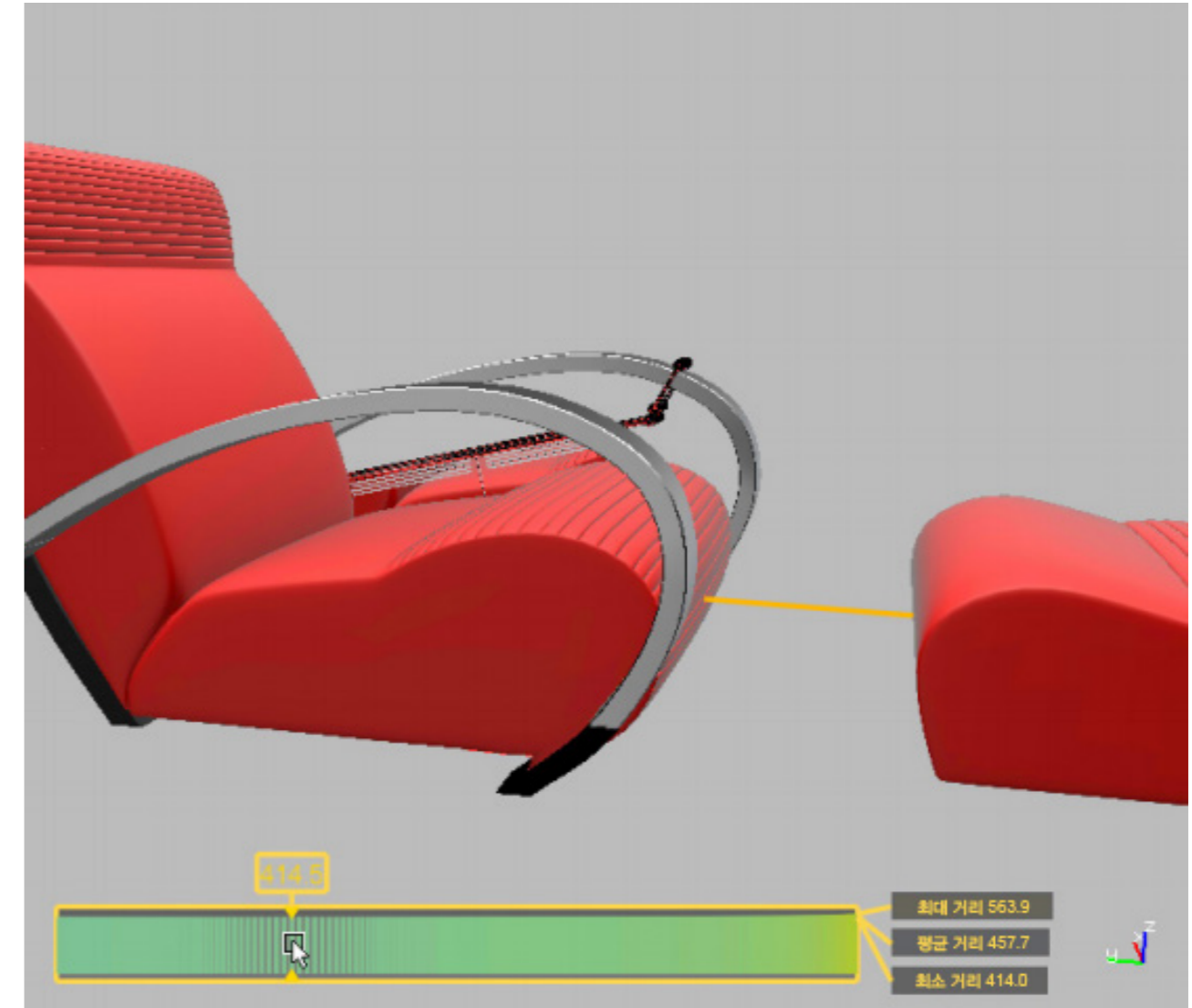
### 컨텍스트 메뉴



- **점 대 점 측정 추가:** Shift 키를 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하여 첫 번째 및 두 번째 점을 선택한 후 명시적으로 선택한 점 사이의 거리가 계산됩니다. 만든 후 선택한 점은 속성에서 다시 조정할 수 있습니다.
- **점 대 객체 측정 추가:** 점과 객체 사이에 측정을 만듭니다. 선택한 점과 선택한 객체 사이의 최소 거리가 계산됩니다. 만든 후 계산에 사용된 계층 구조 수준을 선택할 수 있습니다.
- **객체 대 객체 측정 추가:** 선택한 객체 사이의 최소 거리가 계산됩니다. 만든 후 계산에 사용된 계층 구조 수준을 선택할 수 있습니다.
- **선 대 객체 측정 추가:** 간격을 파악하기 위한 특수 측정은 선 대 객체 측정입니다. 이 측정은 원래 모델에 해당하는 선 형상이 이미 포함되어 있는 경우 사용할 수 있습니다. 선 대 객체 측정을 만들기 위해서는 첫 번째 객체가 선 형상이어야 하지만 두 번째 객체는 다른 형상일 수 있습니다. 그런 다음 측정은 해당 선을 따라 샘플 점을 만들고 각 점에 대해 두 번째 객체까지 최소 거리가 계산됩니다. 결과가 모든 거리의 특수 가시화를 통해 렌더 윈도우에 표시됩니다. 거리는 렌더 윈도우 왼쪽 아래 구석에서 3D 장면 및 2D 다이어그램 둘 다에 선으로 표시됩니다. 다이어그램 위에 마우스를 올려 놓으면 3D 뷰에서 특정 거리가 강조표시되고 다이어그램 상단에 정확한 값이 표시됩니다.



- 원 측정 추가: 점 3개를 선택하여 예를 들어 원통의 반지름, 지름 및 원주를 계산할 수 있습니다.
- 간격 측정 추가: 가장 복잡한 측정은 적절한 선 형상을 사용할 수 없는 경우 선 대 객체 측정을 대체할 수 있는 간격 측정입니다. 간격 측정은 개별 객체 두 개 위에서 선택한 점 두 개 사이의 선 세그먼트를 따라 계산됩니다. 뷰어에서는 두 객체 사이의 최소 거리를 여러 개 찾으려고 합니다. 여기서 각 거리 계산은 선 세그먼트에 수직인 평면으로 제한됩니다. 결과는 선 대 객체 측정처럼 모든 거리의 특수 가시화를 통해 렌더 윈도우에 표시됩니다.



주: 객체에 대한 측정 시작 및 종료 시 이러한 객체를 객체 이름으로 식별합니다. 측정을 저장 및 로드할 때 측정된 객체가 장면 그래프 구조 내에서 이름이 고유한지 확인해야 합니다.

- 측정 제거: 선택한 측정을 제거합니다.
- 측정 업데이트: 예를 들어 객체가 이동한 경우 측정이 다시 계산됩니다.
- 줌 인: 특정 측정으로 줌합니다.
- 측정 로드: 지정된 .xml 파일에서 측정을 로드합니다.
- 측정 저장: 모든 측정을 .xml 파일에 저장합니다.
- 모두 제거: 측정 모듈에서 측정을 모두 삭제합니다.

## 속성

선택한 측정에 따라 다른 속성을 표시합니다.

- **점 대 점:**
  - **3D 거리:** 두 점 사이의 거리입니다.
  - **2D 거리:** 각 축에 대해 두 점 사이의 거리를 표시합니다.
  - **첫 번째 위치:** 처음 선택한 위치의 좌표를 표시합니다. 선택 버튼을 통해 새 위치를 선택할 수 있습니다.
  - **두 번째 위치:** 두 번째로 선택한 위치의 좌표를 표시합니다. 선택 버튼을 통해 새 위치를 선택할 수 있습니다.
- **점 대 객체:**
  - **3D 거리:** 점과 객체 사이의 최소 거리를 표시합니다.
  - **2D 거리:** 각 축에 대해 점과 객체 사이의 거리를 표시합니다.
  - **위치:** 처음 선택한 위치의 좌표를 표시합니다.
  - **노드:** 드롭다운에 장면 그래프에 있는 노드 및 노드의 상위 항목이 표시됩니다. 여기서 계산에 사용되는 계층 구조 수준 및 최소 객체 거리를 변경할 수 있습니다.
- **객체 대 객체:**
  - **3D 거리:** 두 객체 사이의 최소 거리를 표시합니다.
  - **2D 거리:** 각 축에 대해 객체 사이의 거리를 표시합니다.
  - **첫 번째 노드:** 처음으로 선택한 노드를 표시합니다.
  - **두 번째 노드:** 두 번째로 선택한 노드를 표시합니다.
- **선 대 객체:**
  - **선:** 선택한 선을 표시합니다.
  - **객체:** 두 번째로 선택한 노드를 표시합니다.
  - **평균 거리:** 평균 거리를 계산합니다.
  - **최소 거리:** 최소 거리를 표시합니다.
  - **최대 거리:** 최대 거리를 표시합니다.
- **원:**
  - **반지름/지름/원주:** 반지름, 지름 및 원주에 대한 데이터를 표시합니다.
  - **첫 번째 위치:** 처음으로 선택한 점의 위치를 표시합니다.
  - **두 번째 위치:** 두 번째로 선택한 점의 위치를 표시합니다.
  - **세 번째 위치:** 세 번째로 선택한 점의 위치를 표시합니다.

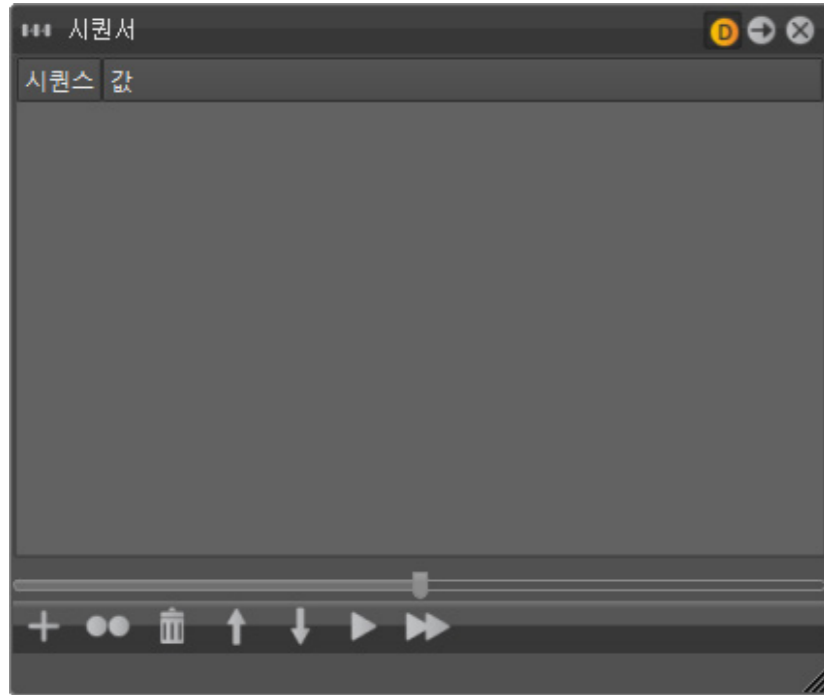
## 간격:

- **첫 번째 객체:** 처음으로 선택한 노드를 표시합니다.
- **두 번째 객체:** 두 번째로 선택한 노드를 표시합니다.
- **평균 거리:** 평균 거리를 계산합니다.
- **최소 거리:** 최소 거리를 표시합니다.
- **최대 거리:** 최대 거리를 표시합니다.

## 가시화

- **측정 표시:** 장면에서 모든 측정을 사용/사용하지 않도록 설정합니다.
- **색상 구성표:** 측정의 표시 색상을 정의합니다. 사용 가능한 색상은 다음과 같습니다.
  - 주황색
  - 빨간색
  - 초록색
  - 파란색
- **측정 정밀도:** 측정 정밀도를 소수 단위로 설정합니다.

## 시퀀서



시퀀서 모듈을 사용하면 명령 시퀀스를 설정할 수 있습니다. 시퀀스는 배치 프로세스에서 하향식으로 실행됩니다. 시퀀스는 처음에는 사용자 또는 사용자가 설정할 수 있는 응용프로그램의 다른 작업으로 실행할 수 있습니다. 모든 항목은 대소문자를 구분합니다. 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 다음과 같은 옵션이 제공됩니다.

## 컨텍스트 메뉴



- 시퀀스 만들기: 작업을 대기시킬 수 있는 시퀀스를 만듭니다.
- 작업 만들기: 작업은 VRED에서 설정을 활성화 및 편집하는 데 사용할 수 있는 기능 세트입니다.

- 복제: 선택한 시퀀스 또는 작업을 복제합니다.
- 전체 선택: 모든 시퀀스 및 작업을 선택합니다.
- 이름 바꾸기: 선택한 시퀀스의 이름을 바꾸거나 선택한 작업 매개변수 값을 설정합니다. 작업의 이름은 바꿀 수 없지만 각 작업에 대한 주석을 입력할 수 있습니다.
- 삭제: 선택한 시퀀스 또는 작업을 삭제합니다.
- 활성화: 선택한 시퀀스 및 작업의 활성화 상태를 토글합니다. 활성화된 작업 및 시퀀스를 실행할 수 있습니다.
- 위로 이동: 프로세스 대기열에서 선택한 시퀀스 또는 작업을 한 단계 위로 이동합니다.
- 아래로 이동: 프로세스 대기열에서 선택한 시퀀스 또는 작업을 한 단계 아래로 이동합니다.
- 실행: 선택한 시퀀스 및 작업을 실행합니다. 비활성 작업은 실행되지 않습니다.
- 모두 실행: 활성화 상태인 모든 시퀀스를 실행합니다.

## 슬라이더

모듈 하단에 있는 슬라이더는 모든 시퀀스 및 작업을 한 번에 확대 또는 축소하는 데 사용됩니다.

## 작업

복잡하거나 반복되는 기능들을 시퀀스에 배치해 자동으로 실행되도록 할 수 있어 매우 다양하게 활용할 수 있습니다. 사용 가능한 각 작업 및 해당 매개변수는 다음에서 설명합니다.

- 시퀀스 만들기
- 작업 만들기**
- 복제 Ctrl+D
- 모두 선택 Ctrl+A
- 이름 바꾸기 Ctrl+R
- 삭제 Del
- 활성화 Ctrl+T
- 위로 이동 Ctrl+Up
- 아래로 이동 Ctrl+Down
- 실행
- 모두 실행

```

setEnvironmentVariable
enableSimulation
updateRender
selectCamera
showInitialView
jumpViewPoint
setActiveSnapshotMovieRenderPasses
resetActiveSnapshotMovieRenderPasses
setCombinedChannelsRenderPasses
setMaterialChannelsRenderPasses
setIlluminationChannelsRenderPasses
setAuxiliaryChannelsRenderPasses
setSnapshotICCPProfile
setSnapshotEmbedMetaData
createSnapshot
createMovie
createCubeImages
setSwitchMaterialChoice
setMaterialImage
setBackplate
createBackplate
deleteBackplate
selectVariantSet
startAnimation
stopAnimation
pauseAnimation
continueAnimation
resetAnimation
startSAnimation
startReverseSAnimation
playCAnimation
pauseCAnimation
resetCAnimation
renderAnimation
setVRMLViewPointsEnabled
setVRMLCurrentViewpoint
resetRenderLayers
activateRenderLayer
setStillDOF
setRenderQuality
setRaytracingImageSamples
setRaytracingAAAdaptiveSamples
setRaytracingAAThresholdQuality
setRaytracingAAImageFilter
loadCluster
startCluster
stopCluster
    
```

- **setEnvironmentVariable:** 환경 변수를 설정합니다.
  - 이름: 변수의 이름을 설정합니다.
  - 값: 변수의 값을 설정합니다(이 경우에는 프로젝트에 대한 경로). 마우스 왼쪽 버튼을 두 번 클릭하여 변경할 수 있습니다.
- **enableSimulation:** 시뮬레이션 상태를 설정합니다. 시뮬레이션 상태는 애니메이션을 실행할 수 있는지 여부를 정의합니다. 다음과 같이 값은 부울입니다.
  - 상태: 참/거짓
- **updateRender:** 렌더링을 강제로 새로 고칩니다. 부울 값:
  - 강제: 참/거짓
- **selectCamera:** 카메라를 선택합니다.
  - 이름: 여기서 선택한 카메라의 이름을 설정합니다.
- **showInitialView:** InitialView 위치를 활성화합니다.
- **jumpViewPoint:** 카메라를 뷰포인트의 위치로 설정합니다. 이 기능은 뷰포인트로 즉시 이동합니다(보간 없음). 뷰포인트는 카메라 모듈에서 설정할 수 있습니다.
  - 이름: 뷰포인트의 이름을 설정합니다.
- **setActiveSnapshotMovieRenderPasses:** 이미지 렌더링을 위한 렌더 패스를 활성화 또는 비활성화합니다. 다음과 같이 모든 매개변수가 부울입니다.
  - **beauty\_pass:** 참/거짓
  - **diffuse\_ibl\_pass:** 참/거짓
  - **diffuse\_light\_pass:** 참/거짓
  - **glossy\_ibl\_pass:** 참/거짓
  - **glossy\_light\_pass:** 참/거짓
  - **specular\_ibl\_pass:** 참/거짓
  - **specular\_light\_pass:** 참/거짓 (이 매개변수는 더 이상 사용되지 않으며 반사광 라이트 패스는 더 이상 존재하지 않으므로 이 매개변수는 무시됨)
  - **translucency\_pass:** 참/거짓
  - **incandescence\_pass:** 참/거짓
  - **diffuse\_indirect\_pass:** 참/거짓
  - **glossy\_indirect\_pass:** 참/거짓
  - **occlusion\_pass:** 참/거짓
  - **normal\_pass:** 참/거짓
  - **depth\_pass:** 참/거짓
  - **material\_id\_pass:** 참/거짓

- **resetActiveSnapshotMovieRenderPasses**: 렌더 패스를 사용한 이미지 렌더링을 비활성화합니다.
- **setCombinedChannelsRenderPasses**:
  - **beauty\_pass**: 참/거짓
  - **diffuse\_ibl\_pass**: 참/거짓
  - **diffuse\_light\_pass**: 참/거짓
  - **glossy\_ibl\_pass**: 참/거짓
  - **glossy\_light\_pass**: 참/거짓
  - **specular\_ibl\_pass**: 참/거짓
  - **translucency\_pass**: 참/거짓
  - **incandescence\_pass**: 참/거짓
  - **diffuse\_indirect\_pass**: 참/거짓
  - **glossy\_indirect\_pass**: 참/거짓
  - **transparency\_pass**: 참/거짓
  - **background\_pass**: 참/거짓
- **setMaterialChannelsRenderPasses**:
  - **diffuse\_material\_pass**: 참/거짓
  - **glossy\_material\_pass**: 참/거짓
  - **specular\_material\_pass**: 참/거짓
  - **translucency\_material\_pass**: 참/거짓
  - **transparency\_material\_pass**: 참/거짓
  - **background\_material\_pass**: 참/거짓
  - **incandescence\_pass**: 참/거짓
- **SetIlluminationChannelRenderPasses**:
  - **diffuse\_ibl\_pass**: 참/거짓
  - **glossy\_ibl\_pass**: 참/거짓
  - **translucency\_ibl\_pass**: 참/거짓
  - **diffuse\_light\_pass**: 참/거짓
  - **glossy\_light\_pass**: 참/거짓
  - **translucency\_light\_pass**: 참/거짓
  - **diffuse\_indirect\_pass**: 참/거짓
  - **glossy\_indirect\_pass**: 참/거짓
  - **specular\_indirect\_pass**: 참/거짓
  - **translucency\_indirect\_pass**: 참/거짓

- **setAuxiliaryChannelRenderPasses**
  - **occlusion\_pass**: 참/거짓
  - **normal\_pass**: 참/거짓
  - **depth\_pass**: 참/거짓
  - **material\_id\_pass**: 참/거짓
  - **mask\_pass**: 참/거짓
  - **position\_pass**: 참/거짓
  - **view\_vector\_pass**: 참/거짓
- **setSnapshotICCProfile**: 렌더링된 이미지에 사용할 ICC 프로파일을 설정합니다.
  - **profileID**: 다음 ID 중 하나를 설정할 수 있습니다.
    - 0 - 렌더 설정 모듈의 현재 설정을 사용합니다.
    - 1 - sRGB 인코딩을 사용합니다.
    - 2 - Adobe RGB 98 인코딩을 사용합니다.
    - 3 - 지정된 모니터 ICC 프로파일을 사용합니다.
- **setSnapshotEmbedMetaData**: 렌더링된 이미지에 포함할 메타 데이터를 설정합니다. 모든 매개변수는 부울입니다.
  - **embedRenderSettings**: 이미지, 애니메이션, 렌더 패스 및 레이트레이싱 설정을 포함할지 설정합니다. 참/거짓
  - **embedCameraSettings**: 활성 카메라의 설정을 포함할지 설정합니다. 참/거짓
  - **embedNodeVisibilities**: 장면 그래프에 각 노드의 가시성 상태를 포함할지 설정합니다. 참/거짓
  - **embedSwitchNodeStates**: 장면 그래프에 각 스위치 노드의 상태를 포함할지 설정합니다. 참/거짓
  - **embedSwitchMaterialStates**: 장면에 각 유효한 스위치 재질의 상태를 포함할지 설정합니다. 참/거짓
- **createSnapshot**: 하나의 이미지를 렌더링합니다.
  - **파일 이름**: 대상 디렉토리 및 이미지 파일 이름을 설정합니다.
  - **폭**: 이미지 폭 해상도를 픽셀 단위로 설정합니다.
  - **높이**: 이미지 높이 해상도를 픽셀 단위로 설정합니다.
  - **슈퍼샘플링**: 샘플링 품질을 설정합니다.
    - 0은 슈퍼샘플링을 사용하지 않도록 설정합니다.
    - 1은 설정된 이미지 샘플의 1/4을 사용합니다.
    - 2은 설정된 이미지 샘플의 1/2을 사용합니다.
    - 3은 설정된 이미지 샘플을 사용합니다.

- **알파**: 알파 렌더링 상태를 설정합니다.  
참: 알파 채널을 렌더링합니다. 결과 이미지에는 투명 재질에 대해 올바른 알파 값을 비롯하여 투명한 배경이 있습니다.  
거짓: 알파 채널을 렌더링하지 않습니다.
- **배경 빨간색/ 초록색/파란색**: 알파 색상을 설정합니다. 이 옵션은 배경 색상의 빨간색, 초록색 및 파란색 구성요소를 정의합니다.
- **dpi**: 렌더링된 이미지에 포함된 인치 해상도당 도트 수를 설정합니다.
- **덮어쓰기**: 이름이 동일한 기존 파일을 덮어쓰도록 허용합니다.  
참/거짓
- **이미지 표시**: 렌더링을 완료한 후에 이미지 파일을 엽니다. 참/거짓
- **알파 프리멀티플라이**: 결과 이미지에서 알파와 색상 채널을 곱합니다.  
참/거짓
- **HDR 색조 매핑**: 높은 동적 이미지 렌더링에 색조 매핑을 적용합니다. 따라서, 32비트 렌더링이 컴포지팅 도구에서 VRED에서 설정한 것과 동일하게 보입니다. 그러나, 이미지의 값은 선택한 색조 매핑에서 0과 1 사이의 값으로 압축합니다. 이렇게 하면 동적 범위가 손실됩니다. 따라서 글로우와 같은 효과는 이후에 컴포지팅 도구에서 계산하기 어렵게 됩니다.
- **CreateMovie**: 여기서 동영상을 내보내기 위한 설정을 지정합니다.
  - **파일 이름**: 대상 디렉토리 및 동영상 파일 이름을 설정합니다.
  - **폭**: 동영상 폭 해상도를 픽셀 단위로 설정합니다.
  - **높이**: 동영상 높이 해상도를 픽셀 단위로 설정합니다.
  - **fps**: 각 동영상 초당 렌더링되는 프레임 수를 설정합니다.
  - **시작 프레임**: 동영상의 시작 프레임을 설정합니다.
  - **중지 프레임**: 동영상의 중지 프레임을 설정합니다.
  - **슈퍼샘플링**: 샘플링 품질을 설정합니다.
    - 0은 슈퍼샘플링을 사용하지 않도록 설정합니다.
    - 1은 설정된 이미지 샘플의 1/4을 사용합니다.
    - 2는 설정된 이미지 샘플의 절반을 사용합니다.
    - 3은 설정된 이미지 샘플을 사용합니다.
  - **알파**: 알파 렌더링 상태를 설정합니다.  
참: 알파 채널을 렌더링합니다.  
거짓: 알파 채널을 렌더링하지 않습니다.
  - **배경 빨간색/ 초록색/파란색**: 알파 색상을 설정합니다. 이 옵션은 배경 색상의 빨간색, 초록색 및 파란색 구성요소를 정의합니다.
  - **덮어쓰기**: 이름이 동일한 기존 파일을 덮어쓰도록 허용합니다.  
참/거짓
  - **알파 프리멀티플라이**: 결과 이미지에서 알파와 색상 채널을 곱합니다.  
참/거짓
  - **프레임 단계**: 이미지 시퀀스 렌더링을 위한 프레임 오프셋을 정의합니다. 예: 3단계에서는 3번째 프레임(0, 3, 6, 9, ...)마다만 렌더링합니다.

- **HDR 색조 매핑**: 높은 동적 이미지 렌더링에 색조 매핑을 적용합니다. 따라서, 32비트 렌더링이 컴포지팅 도구에서 VRED에서 설정한 것과 동일하게 보입니다. 그러나, 이미지의 값은 선택한 색조 매핑에서 0과 1 사이의 값으로 압축합니다. 이렇게 하면 동적 범위가 손실됩니다. 따라서 글로우와 같은 효과는 이후에 컴포지팅 도구에서 계산하기 어렵게 됩니다.  
참/거짓
- **createCubelImages**: 환경 이미지를 내보냅니다.
  - **node\_name**: 여기서 카메라 위치에 사용될 노드 이름을 지정합니다.
  - **유형**: 작성할 큐브 이미지 유형을 정의합니다. 이미지는 다음 중에서 선택한 유형을 기준으로 렌더링 및 처리됩니다.
    - 0 개별 이미지
    - 1 수직 교차
    - 2 수평 교차
    - 3 구형 맵
  - **해상도**: 2차 해상도를 픽셀 단위로 설정합니다.
  - **슈퍼샘플링**: 안티앨리어싱 수준을 정의합니다.
  - **파일 이름**: 이미지의 파일 이름입니다.
- **setSwitchMaterialChoice**: 스위치 재질 선택을 변경합니다.
  - **이름**: 스위치 재질의 이름을 설정합니다.
  - **선택**: 스위치 재질의 선택을 설정합니다.
- **setMaterialImage**: 재질의 텍스처를 변경할 수 있습니다.
  - **materialName**: 텍스처를 설정해야 하는 재질 이름을 설정합니다.
  - **fieldName**: 설정할 텍스처 슬롯의 필드 이름을 정의합니다.
  - **imageFilename**: 이미지에 대한 경로를 설정합니다.
- **setBackplate**: 뒤판을 활성화/비활성화합니다.
  - **상태**: 참/거짓
- **createBackplate**: 제공된 파일에서 새 뒤판을 만듭니다.
  - **파일 이름**: 만들 뒤판의 이름을 설정합니다.
- **deleteBackplate**: 뒤판을 삭제합니다.
- **selectVariantSet**: 변형 세트를 활성화합니다. 변형 세트는 정의된 노드 및 재질 변형의 모든 상태를 활성화합니다.
  - **이름**: 활성화할 변형 세트의 이름을 설정합니다.

- **startAnimation**: 애니메이션 모듈에서 애니메이션 노드를 시작합니다.
  - 이름: 시작할 애니메이션의 이름을 설정합니다.
- **stopAnimation**: 애니메이션 모듈에서 애니메이션 노드를 중지합니다.
  - 이름: 중지할 뒤판의 이름을 설정합니다.
- **pauseAnimation**: 애니메이션 모듈에서 애니메이션 노드를 일시중지합니다.
  - 이름: 일시중지할 애니메이션 이름을 설정합니다.
- **continueAnimation**: 애니메이션 모듈에서 애니메이션 노드를 계속합니다.
  - 이름: 계속할 애니메이션 이름을 설정합니다.
- **resetAnimation**: 애니메이션 모듈에서 애니메이션 노드를 리셋합니다.
  - 이름: 리셋할 애니메이션 이름을 설정합니다.
- **startSAnimation**: SAnimation 모듈에서 애니메이션 노드를 시작합니다.
- **startReverseSAnimation**: SAnimation 모듈에서 애니메이션 노드를 반전시킵니다.
  - 이름: 반전할 애니메이션 이름을 설정합니다.
- **playCAnimation**: 애니메이션 클립을 시작합니다.
  - 이름: 실행할 애니메이션 클립의 이름을 설정합니다.
  - 시작 프레임: 애니메이션의 시작 프레임을 설정합니다.
  - 끝 프레임: 애니메이션의 끝 프레임을 설정합니다.
- **pauseCAnimation**: 애니메이션 클립을 일시중지합니다.
  - 이름: 일시중지할 애니메이션 클립의 이름을 설정합니다.
  - 값: 참/거짓
- **resetCAnimation**: 애니메이션 클립을 리셋합니다.
  - 이름: 리셋할 애니메이션 클립의 이름을 설정합니다.
- **renderAnimation**: 애니메이션 클립을 이미지에 렌더링합니다.
  - 애니메이션: 렌더링할 애니메이션 클립의 이름입니다.
  - 파일 이름: 대상 디렉토리 및 이미지 파일 이름을 설정합니다.
  - 폭: 이미지 폭 해상도를 픽셀 단위로 설정합니다.
  - 높이: 이미지 높이 해상도를 픽셀 단위로 설정합니다.
  - fps: 각 동영상 초당 렌더링되는 프레임 수를 설정합니다.
  - 시작 프레임: 동영상의 시작 프레임을 설정합니다.

- **중지 프레임**: 동영상의 중지 프레임을 설정합니다.
- **슈퍼샘플링**: 샘플링 품질을 설정합니다.
  - 0 슈퍼샘플링을 사용하지 않습니다.
  - 1 설정된 이미지 샘플의 1/4을 사용합니다.
  - 2 설정된 이미지 샘플의 절반을 사용합니다.
  - 3 설정된 이미지 샘플을 사용합니다.
- **알파**: 알파 렌더링 상태를 설정합니다.
  - 참: 알파 채널을 렌더링합니다.
  - 거짓: 알파 채널을 렌더링하지 않습니다.
- **알파 빨간색/초록색/파란색**: 알파 색상을 설정합니다. 이 옵션은 배경 색상의 빨간색, 초록색 및 파란색 구성요소를 정의합니다.
- **덮어쓰기**: 이름이 동일한 기존 파일을 덮어쓰도록 허용합니다.
  - 참/거짓
- **알파 프리멀티플라이**: 결과 이미지에서 알파와 색상 채널을 곱합니다.
  - 참/거짓
- **프레임 단계**: 이미지 시퀀스 렌더링을 위한 프레임 오프셋을 정의합니다. 예: 3단계에서는 3 번째 프레임(0, 3, 6, 9, ...)마다만 렌더링합니다.
- **HDR 색조 매핑**: 높은 동적 이미지 렌더링에 색조 매핑을 적용합니다. 따라서, 32비트 렌더링이 컴포지팅 도구에서 VRED에서 설정한 것과 동일하게 보입니다. 그러나, 이미지의 값은 선택한 색조 매핑에서 0과 1 사이의 값으로 압축합니다. 이렇게 하면 동적 범위가 손실됩니다. 따라서 글로우와 같은 효과는 이후에 컴포지팅 도구에서 계산하기 어렵게 됩니다.
  - 참/거짓
- **setVRMLViewpointsEnable**: VRML 뷰포인트를 활성화하거나 비활성화합니다. VRML 뷰포인트는 타사 소프트웨어에서 vrml 파일을 통해 가져온 카메라 애니메이션입니다.
  - 상태: 참/거짓
- **setVRMLCurrentViewpoint**: 활성화할 VRML 뷰포인트를 설정합니다.
  - 이름: 활성화할 VRML 뷰포인트 이름을 설정합니다.
- **resetRenderLayers**: 모든 렌더 레이어 설정을 리셋합니다.
- **activateRenderLayer**: 렌더 레이어를 활성화합니다.
  - 이름: 활성화할 렌더 레이어의 이름을 설정합니다.

- **setStillDOF**: 피사계 심도 렌더링을 활성화하거나 비활성화합니다.
  - 상태: 참/거짓
  - 반지름: DOF 블러 양을 설정합니다.
  - 초점 거리: 초점 거리를 밀리미터 단위로 설정합니다.
- **setRenderQuality**: 이미지 렌더 품질 및 이미지 렌더 모드를 설정합니다.
  - 사용 가능한 모드는 다음과 같습니다.
    - VR\_QUALITY\_ANALYTIC\_HIGH
    - VR\_QUALITY\_ANALYTIC\_LOW
    - VR\_QUALITY\_REALISTIC\_HIGH
    - VR\_QUALITY\_REALISTIC\_LOW
    - VR\_QUALITY\_RAYTRACING
- **setRaytracingImageSamples**: 레이트레이싱 렌더링에 필요한 안티앨리어싱 샘플의 양을 설정합니다.
  - 샘플: 레이트레이싱 렌더링에 필요한 총 이미지 샘플 수입니다.
- **setRaytracingAAAdaptiveSamples**: 레이트레이싱 렌더링에 필요한 어댑티브 샘플의 최소량을 설정합니다. 이 함수는 더 이상 사용되지 않습니다.
  - 샘플: 레이트레이싱 렌더링에 필요한 샘플의 최소량을 설정합니다.
- **setRaytracingAAThresholdQuality**: 레이트레이싱 안티앨리어싱 임계값 품질을 설정합니다.
  - 수준: 0~4 값이 허용됨
- **setRaytracingAAImageFilter**: 레이트레이싱 렌더링에 대한 이미지 필터 알고리즘을 설정합니다.
  - filterid:
    - 0 상자
    - 1 삼각형
    - 2 가우스
    - 3 Mitchell Netravali
    - 4 Lanczos
    - 5 BSpline
    - 6 Catmull Rom
    - 7 날카로운 삼각형
    - 8 날카로운 가우스
    - 9 날카로운 BSpline

여러 필터 유형에 대한 자세한 내용은 [픽셀 필터](#)를 참조하십시오.

- **loadCluster**: 클러스터 구성을 로드합니다.
  - 파일 이름: 클러스터 구성을 포함한 XML 파일 이름 및 경로를 여기서 설정할 수 있습니다.
- **startCluster**: 클러스터를 시작합니다.
- **stopCluster**: 클러스터를 중지합니다.
- **computeMissingAmbientOcclusion**: 유효한 앰비언트 어클루전이 아직 지정되지 않은 모든 가시적 노드, 선택한 노드 및 이러한 노드의 하위 노드에 대해 앰비언트 어클루전을 계산합니다.
  - 품질: 앰비언트 어클루전 계산의 품질 수준입니다(0~5 사이의 값).
  - minDistance: 앰비언트 어클루전 계산 시 고려할 객체의 최소 거리입니다.
  - maxDistance: 앰비언트 어클루전 계산 시 고려할 객체의 최대 거리입니다.
  - indirectIllumination: 간접 조명을 켜거나 끕니다. (부울 참/거짓)
  - colorBleeding: 색상 번짐을 켜거나 끕니다. (부울 참/거짓)
  - gatherQuality: 간접 조명 게더링 패스의 품질 수준입니다(0~4 사이의 값).
  - numIndirections: 간접 조명의 바운스(게더링 패스) 수입니다.
  - subdivide: 형상 세분화를 켜거나 끕니다. (부울 참/거짓)
  - minEdgeLength: 세분화 후 가능한 최소 가장자리 길이를 설정합니다.
  - intensityThreshold: 세분화의 강도 임계값을 설정합니다.
  - overrideMaterialColor: 재질 색상 재지정을 켜거나 끕니다.
  - materialColorR: 재질 재지정 색상의 빨간색 구성요소입니다.
  - materialColorG: 재질 재지정 색상의 초록색 구성요소입니다.
  - materialColorB: 재질 재지정 색상의 파란색 구성요소입니다.

## 버튼 아이콘 막대

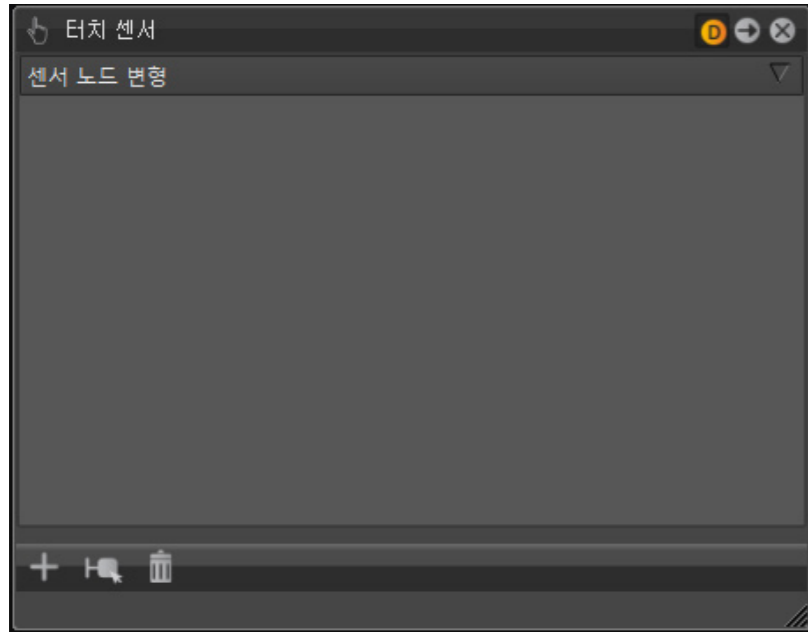


모듈 아래에 있는 아이콘 막대를 사용하면 다음과 같은 자주 필요한 명령에 쉽게 액세스할 수 있습니다.

- 만들기: 새 시퀀스를 만듭니다.
- 복제: 현재 선택한 시퀀스 또는 작업을 복제합니다.
- 삭제: 현재 선택한 시퀀스 또는 작업을 삭제합니다.
- 위로 이동: 프로세스 대기열에서 현재 선택한 시퀀스 또는 작업을 한 단계 위로 이동합니다.
- 아래로 이동: 프로세스 대기열에서 현재 선택한 시퀀스 또는 작업을 한 단계 아래로 이동합니다.
- 실행: 현재 선택한 시퀀스 및 작업을 실행합니다.
- 모두 실행: 활성 상태로 확인된 모든 시퀀스를 실행합니다.

## TouchSensor

TouchSensor 모듈을 사용하면 렌더뷰 내에서 정의된 객체를 클릭하여 변형 세트를 활성화할 수 있습니다. TouchSensor를 사용하면 대화식 장면을 조작할 수 있습니다. 예를 들어 자동차 문을 클릭하면 자동차 문이 열리는 애니메이션을 재생할 수 있습니다.



새 TouchSensor 객체는 다음과 같은 두 가지 방법으로 만들 수 있습니다.

첫 번째로, 객체 노드를 장면 그래프에서 터치 센서 목록으로 끄는 방법이 있습니다. 이렇게 하면 활성화 매체인 객체가 포함된 새 터치 센서 노드가 작성됩니다. 터치 센서에 작업을 지정하려면 정의된 변형 세트를 터치 센서 목록의 터치 센서 노드로 끕니다. 변형 세트가 터치 센서에 적용된 후에 장면에서 객체를 클릭하면 변형 세트 작업이 활성화됩니다.

두 번째로, 다른 윈도우에서 객체를 끌어오지 않는 방법이 있습니다. 모듈 아이콘 막대의 바로 가기 버튼(더하기 아이콘)을 사용하여 객체 또는 변형 세트 이름을 직접 입력해 해당 종류의 연결을 만들 수 있습니다.

## 컨텍스트 메뉴

- **삭제:** 선택한 터치 센서 객체를 삭제합니다.
- **모두 삭제:** 모든 터치 센서 객체를 삭제합니다.
- **노드 선택:** 장면 그래프에서 현재 터치 센서에 정의된 객체 노드를 선택합니다.

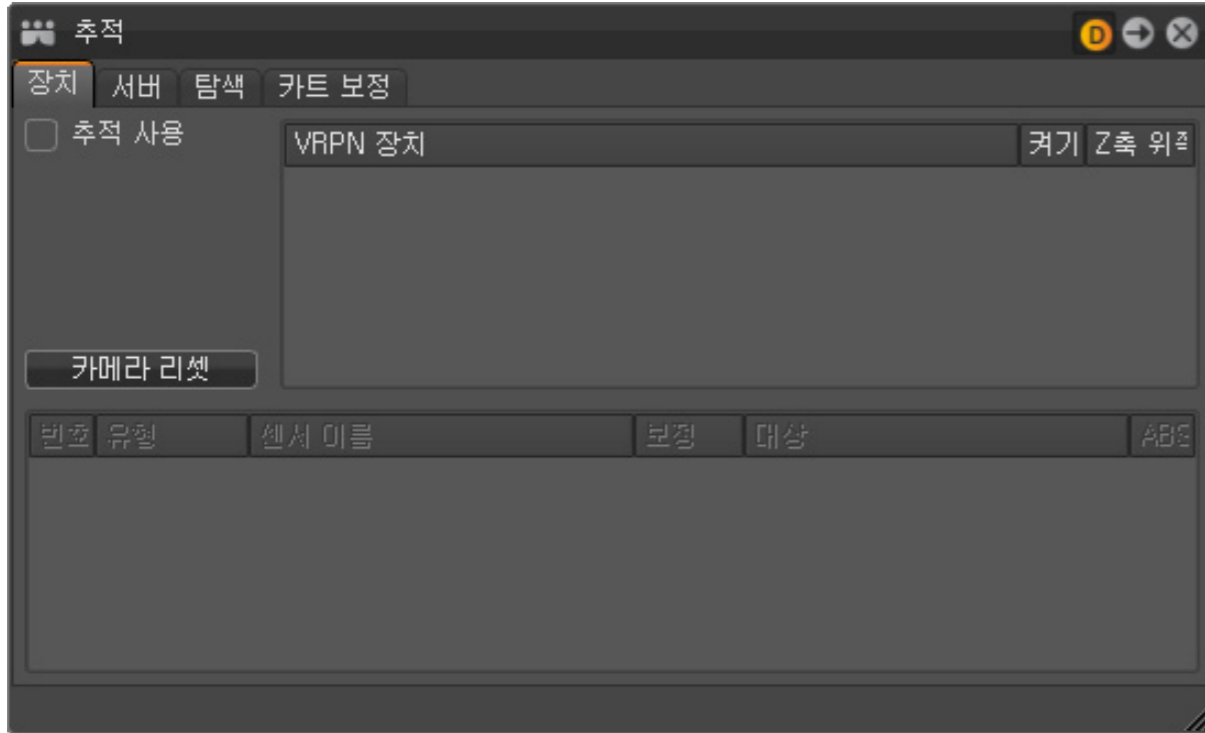
## 아이콘 막대

- **노드 만들기:** 지정된 객체 이름에서 터치 센서 노드를 만듭니다. 이 명령을 성공적으로 완료하려면 객체 이름이 유효해야 합니다.
- **변형 만들기:** 지정된 변형 세트에서 터치 센서 노드를 만듭니다. 이 명령을 성공적으로 완료하려면 변형 세트 이름이 유효해야 합니다.
- **노드 선택:** 장면 그래프에서 현재 터치 센서에 정의된 객체 노드를 선택합니다.
- **삭제:** 선택한 터치 센서 객체를 삭제합니다.

## 추적

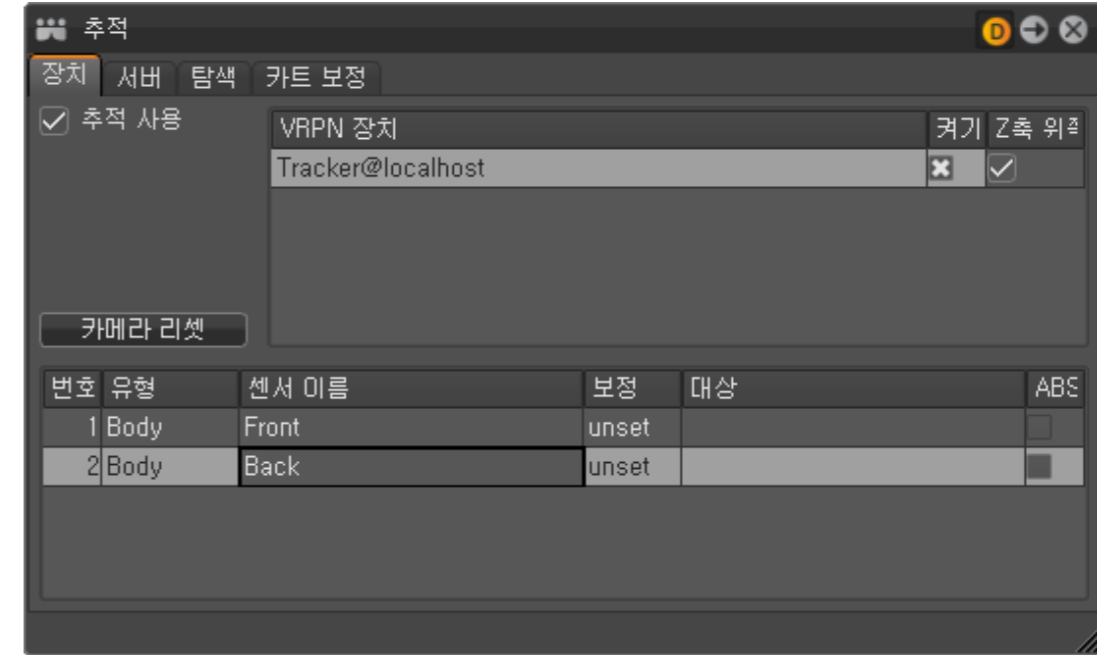
추적 모듈은 하나 이상의 VRPN(Virtual Reality Peripheral Network) 서버와 통신하여 외부 추적 시스템을 VRED에 연결하는 역할을 담당합니다. VRPN은 통합된 접근 방식으로 여러 다른 추적 시스템에 액세스하기 위한 오픈 소스 표준 라이브러리입니다.

활성화되면 다음 윈도우가 나타납니다.



## 장치(탭)

VRED 내에서 추적 모듈의 가장 중요한 탭은 추적 장치 및 이러한 장치의 센서만을 위한 탭입니다. 각 추적 장치는 추적 공간, 좌표계 및 하나 이상의 센서로 구성된 전체 추적 시스템을 나타냅니다. 이 탭에서는 VRPN 장치를 정의할 수 있습니다. VRPN에서는 응용프로그램과 모든 종류의 장치 간에 연결 지원을 제공하는 데 이러한 연결을 공유하는 각 장치 유형에 대해 적절한 서비스 클래스를 사용하여 지원합니다. 이러한 장치는 추적기, 버튼 장치, 촉감 장치, 아날로그 입력 또는 사운드일 수 있습니다.



마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 다음과 같은 컨텍스트 메뉴가 열립니다.

- 장치 추가: 새 VRPN 장치를 추가합니다. 리소스를 URI 표기법으로 입력합니다.
- 장치 제거: 선택한 VRPN 장치를 제거합니다.
- 장치 리셋: 선택한 장치를 초기 상태로 리셋합니다.

- **보정 편집:** 선택한 장치의 보정 매트릭스를 편집합니다. 보정 매트릭스는 실제 공간을 가상 공간으로 매핑하여 측정하는 방법입니다.



다음 옵션이 나타납니다.

- **변환 지우기:** 매트릭스에서 변환(오프셋)을 지웁니다.
- **90°로 회전 잠금:** 회전 각도를 90° 단계로 잠급니다.
- **매트릭스 변환 모드:**
  - **리셋:** 매트릭스를 초기 상태로 리셋합니다.
  - **Z축 위쪽 대 Y축 위쪽:** 상향 벡터를 Y축으로 표시하도록 매트릭스를 다시 변환합니다.
  - **Y축 위쪽 대 Z축 위쪽:** 상향 벡터를 Z축으로 표시하도록 매트릭스를 다시 변환합니다.
  - **회전:** X, Y 및 Z축에 대한 투영 회전을 설정합니다.
- **보정 리셋:** 보정 데이터를 표준 값으로 리셋합니다.
- **보정:** 선택한 장치를 보정합니다.
- **구성 지우기:** 전체 구성을 지웁니다.
  - 주의: 모든 사전 설정이 삭제됩니다.**
- **구성 로드:** .xml-file 파일에서 구성 데이터를 로드합니다.
- **구성 저장:** .xml-file 파일에 구성 데이터를 저장합니다.

장치 목록에서 컨텍스트 메뉴를 사용하여 새 추적 시스템을 추가할 수 있습니다. 이름을 '추적기 이름@컴퓨터 이름' 형식으로 입력하면 해당 VRPN 서버에 대한 연결이 설정됩니다. 전체 추적 프로세스를 시작하거나 중지하려면 장치 목록의 왼쪽에 있는 '추적 사용' 확인란을 클릭합니다. 장치 목록에서 마지막 열 두 개를 사용하면 좌표계(Z축 위쪽)를 회전할 수 있고 전체 장치를 사용하거나 사용하지 않을 수 있습니다(켜기). 위에서 설명한 것처럼 좌표계를 보정할 수도 있습니다. 보정에는 새 좌표계 즉, 새 원점과 새 방향 둘 다를 설명하는 센서 하나가 필요합니다. 보정 매트릭스를 직접 편집할 수도 있지만 이 방법은 사용하지 않는 것이 좋습니다. 장치를 만들어 선택하면 장치에 센서를 추가할 수 있습니다. 하지만 VRPN에는 어떤 센서가 연결되어 있는지 표시되지 않습니다. 따라서 센서 목록에 센서를 직접 입력해야 합니다. Python 스크립트를 통해 센서에 액세스하기 위해 각 센서의 이름을 지정할 수 있습니다. 이름에는 다른 기능이 없습니다. 컨텍스트 메뉴를 통해 다음 센서 유형이 지원됩니다.

- **본체 추가:** 본체는 공간에 위치와 방향이 있는 유일한 센서이기 때문에 아마도 가장 흥미로운 센서일 것입니다. 따라서 보정하거나 노드에 연결할 수 있는 유일한 센서이기도 합니다. 본체를 노드에 연결하는 것은 해당 센서에서 입력되는 값으로 변환 노드 매트릭스를 업데이트 하는 중요한 작업입니다.
- **버튼 추가:** 버튼은 고유 식별자 또는 대상이 있는 간단한 트리거 버튼입니다. 버튼은 보정할 필요가 없습니다.
- **다이얼 추가:** 이 센서 유형은 스테레오 시스템에서 음량 조절과 같은 회전 다이얼의 상태를 감지할 수 있습니다.
- **아날로그 추가:** 아날로그는 조이스틱과 같은 아날로그 포인팅 장치로 이해하면 됩니다. '아날로그' 센서를 추가하여 각 이동 축을 매핑해야 합니다.

센서를 노드(변환 노드만 지원됨)와 연결하려면 노드 이름을 센서의 대상 필드에 입력하기만 하면 됩니다. 센서를 노드가 아니라 카메라에 연결하는 세 가지 특별한 대상이 있습니다.

특별한 대상은 다음과 같습니다.

- **Powerwall:** 이 특별한 대상은 필요에 따라 powerwall 투영에 헤드 추적을 적용할 수 있습니다. 이 모드를 적용하려면 렌더 클러스터를 사용하거나 VRED의 주 메뉴 막대에서 powerwall 뷰 모드를 사용하도록 설정해야 합니다.
- **HMD:** HMD 모드는 헤드 장착형 디스플레이용입니다.
- **카메라:** 카메라 모드는 센서의 위치를 간단히 추적하지만 방향은 추적하지 않는 아주 특별한 모드입니다.

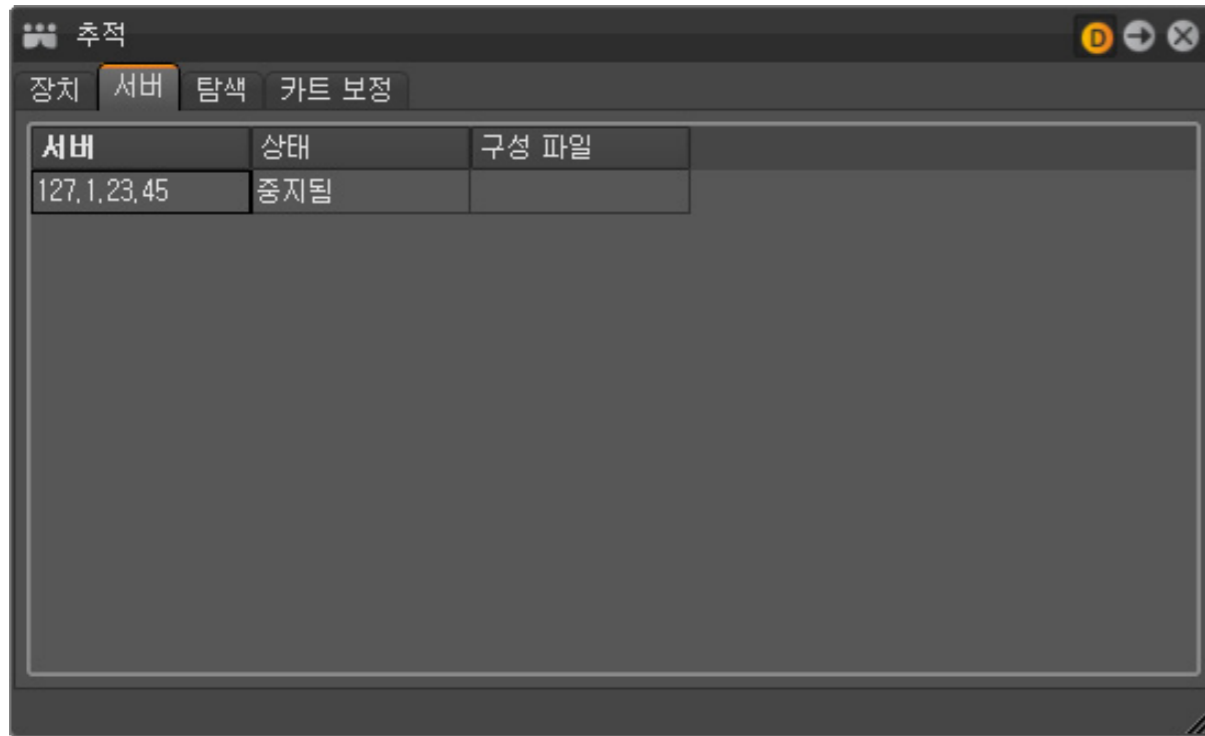
센서 목록의 마지막 열에서 확인란을 클릭하여 이러한 특별한 대상 외에도 절대 추적 모드를 사용하거나 사용하지 않도록 설정할 수도 있습니다. 절대 추적 모드 선택을 취소하면 카메라 위치를 기준으로 대상을 변환하는 추적 모드가 사용됩니다.

위에 설명한 것처럼 컨텍스트 메뉴를 사용하여 본체 유형의 센서를 보정할 수도 있습니다. 보정은 본체에 연결된 노드의 위치 및 방향을 리셋합니다.

## 또한 컨텍스트 메뉴를 통해 다음과 같은 기타 기능을 사용할 수 있습니다.

- **센서 제거:** 현재 선택한 센서를 제거합니다.
- **센서 리셋:** 현재 선택한 센서를 리셋합니다.
- **보정 편집:** 보정 절차에서 숫자 입력을 통해 얻은 값을 변경할 수 있습니다.
- **보정 리셋:** 선택한 센서의 보정 값을 리셋합니다.
- **보정:** 추적 시스템에서 위치 및 방향을 수신합니다.

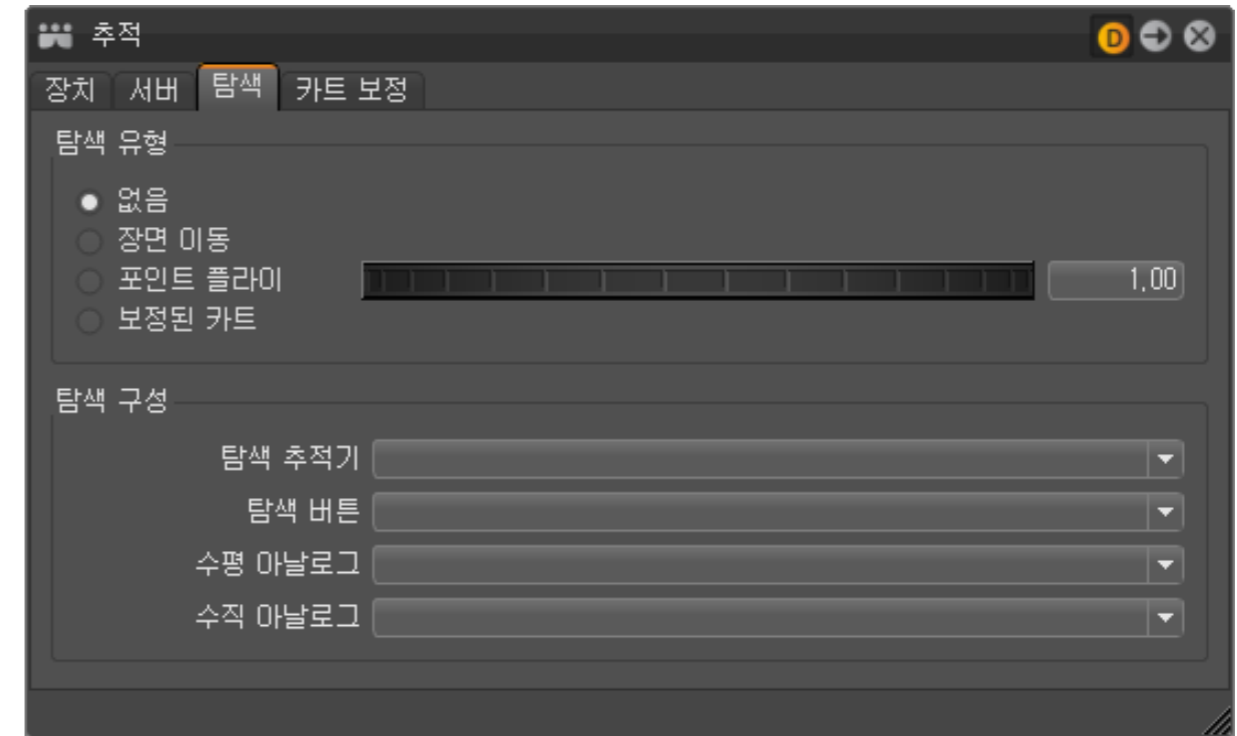
## 서버(탭)



추적 모듈의 두 번째 탭에는 클러스터 서비스로 제어되는 VRPN 서버 목록이 있습니다. 컨텍스트 메뉴를 사용해 네트워크 주소를 입력하여 새 서버를 추가할 수 있습니다. 목록 내의 모든 서버는 컨텍스트 메뉴를 사용하여 시작하고 중지할 수 있습니다. 클러스터 서비스는 이 목록 내에 있는 사용 가능한 원격 시스템에서 실행 중이어야 합니다. 윈도우에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 다음과 같은 하위 메뉴가 표시됩니다.

- 서버 추가: 새 추적 장치를 추가합니다.
- 서버 제거: 선택한 추적 서버를 제거합니다.
- 서버 시작: 선택한 추적 서버를 시작합니다.
- 서버 중지: 선택한 추적 서버를 중지합니다.
- 서버 새로고침: 정의된 모든 추적 서버를 새로 고칩니다.

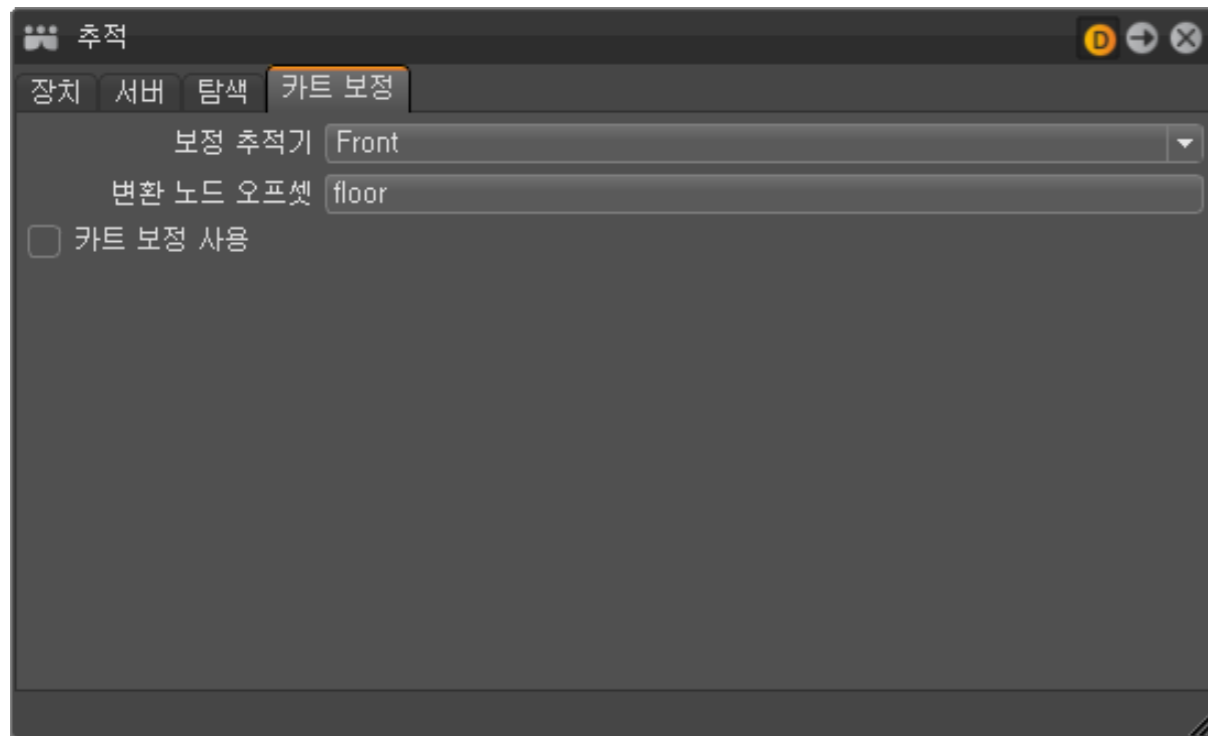
## 탐색(탭)



플라이 스틱(ART)을 사용할 수 있어야 합니다.

- 탐색 유형:
  - 없음: 선택한 탐색 유형이 없습니다.
  - 장면 이동: 버튼을 누른 상태에서 추적 본체를 움직이면 장면이 이동합니다.
  - 포인트 플라이: 플라이 스틱 방향에 따라 앞/뒤로 움직이거나 플라이 스틱 축 주위로 회전할 수 있습니다.
  - 보정된 카트: 이 옵션은 특수 자동차 'Sitzkisten' 시나리오에 사용됩니다.
- 탐색 구성:
  - 탐색 추적기: 탐색 추적 장치를 선택하십시오.
  - 탐색 버튼: 탐색 버튼 장치를 선택하십시오.
  - 수평 아날로그: 수평 탐색 추적 장치에 대한 센서를 선택하십시오. 이러한 센서는 장치 탭에서 정의할 수 있습니다.
  - 수직 아날로그: 수직 아날로그 추적 장치에 대한 센서를 선택하십시오. 이러한 센서는 장치 탭에서 정의할 수 있습니다.

## 카트 보정(탭)



- 보정 추적기: 드롭다운 메뉴에서 보정 추적기를 선택합니다.
- 변환 노드 오프셋: 변환 노드 오프셋을 설정합니다.
- 카트 보정 사용: 카트 보정을 사용할지 여부를 선택하십시오.

## 변환 모듈

장면 내에서 종종 객체의 위치를 알려야 합니다. 선택한 객체는 두 가지 방법 즉, 도구모음에서 변환 조절기를 사용하여 대화식으로 또는 변환 값을 변환 모듈로 입력하여 변환할 수 있습니다. 이렇게 하면 형상을 이동하고, 형상의 크기를 조절하고, 형상을 회전하고, 피벗을 재정의할 수 있습니다. 한 번에 여러 객체를 변환하면 변환 모듈은 항상 마지막에 선택한 객체의 변환 속성을 표시하고, 변환 조작기는 마지막에 선택한 객체에 연결됩니다. 각 입력 필드에서 노란색 배경은 선택한 객체 사이에서 다른 변환 값을 강조표시합니다. 특정 값을 입력하면 이 값이 선택한 모든 객체에 적용됩니다. 입력 필드 옆에 있는 휠 컨트롤을 사용하여 선택한 모든 객체의 각 값을 한 번에 늘이거나 줄일 수 있습니다.



전환 모듈을 사용/사용하지 않도록 설정하는 전환 버튼은 신속 접근 도구막대의 왼쪽에 있습니다.

상태 표시는 VRED의 표준 체계를 따릅니다.



변환 모듈 사용



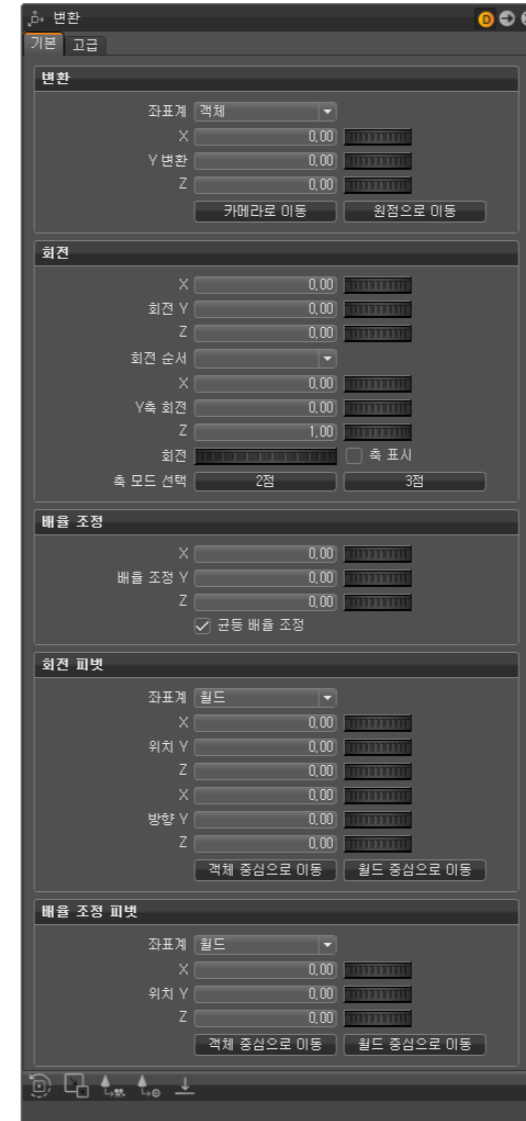
변환 모듈 사용 안 함

변환 모듈이 활성화되면 변환 모듈 윈도우가 나타납니다.



## 기본(탭)

변환 도구의 기능을 사용하면 장면에서 객체를 정확하게 배치할 수 있습니다. 모든 숫자 입력 필드의 오른쪽에는 휠이 있습니다. 마우스 왼쪽 버튼을 클릭한 상태에서 왼쪽 또는 오른쪽으로 끌면 각 방향으로 값이 줄어들거나 늘어납니다.



## 변환

좌표계 축을 따라 선택한 객체를 이동합니다.

- **좌표계:** 월드 공간 또는 객체 공간을 기준으로 변환 값을 나타낼지 정의합니다. 월드 공간에서 변환은 월드 내 객체의 전역 위치를 정의합니다. 객체 공간에서 변환은 객체의 원점에서 객체의 오프셋을 정의합니다.
  - 예: 월드 공간에서 상위 노드는 «0, 0, 10» (TX TY TZ)으로 변환됩니다. 로컬 공간에서 하위 노드가 «0, 0, 5»로 변환된 경우 월드 공간에서 이 노드의 변환 값은 «0, 0, 15»가 됩니다.
- **X/Y/Z 변환:** 이러한 입력 필드의 값은 각 축에 따라 객체가 이동할 거리입니다.
- **카메라로 이동:** 선택한 객체를 현재 활성 카메라의 위치로 변환합니다.
- **원점으로 이동:** 선택한 객체를 표준 좌표계의 원점으로 변환합니다.

## 회전

회전 피벗 주위로 객체를 회전합니다. 이 도구를 사용하여 다음과 같은 두 가지 방법으로 객체를 회전할 수 있습니다. 첫 번째는 “X/Y/Z 회전”과 “회전 순서”를 사용해 회전 값 및 순서를 직접 선택하는 방법입니다. 두 번째는 객체를 회전할 기준이 되는 축을 선택 또는 정의한 다음 “회전” 다이얼을 사용해 축을 기준으로 객체를 회전하는 방법입니다.

- **X/Y/Z 회전:** X, Y 또는 Z축에서 객체를 회전합니다.
- **회전 순서:** 오일러 회전에는 해당되지 않습니다. 회전 순서는 모든 축을 기준으로 회전이 실행되는 순서를 정의합니다.
- **축 X/Y/Z 회전:** 객체가 기준으로 회전하는 회전 축의 위치 및 방향은 숫자 입력으로 변경할 수 있습니다.
- **회전:** 이전에 지정한 회전 축을 기준으로 선택한 객체를 회전합니다. 이 축은 “축 표시” 확인란이 있는 렌더 윈도우에 시각적으로 표시됩니다.
- **축 모드 선택:** 이러한 옵션을 사용하여 렌더뷰 내에서 대화식으로 점을 선택하여 회전 축을 선택할 수 있습니다. 축은 두 점을 사용하여 3D 공간에서 직접 정의됩니다. 3점 방법을 사용하면 법선 벡터가 회전 축으로 사용될 삼각형이 3D로 정의됩니다.

## 배율 조정

- **배율 (x,y,z):** X, Y 또는 Z축에서 객체의 배율을 조정합니다.
- **균등 배율 조정:** X, Y 및 Z축을 연결하고 세 축 모두에 대해 동일한 값을 입력합니다. 객체를 한 방향으로만 또는 여러 방향으로 다르게 배율을 조정하려면 이 옵션을 사용하면 안 됩니다.

## 회전 피벗

회전 피벗은 회전 도구를 사용할 때 객체가 기준으로 회전하는 3D의 점입니다.

- **좌표계:** 회전 시 참조로 사용할 좌표계를 선택합니다.
- **회전 X/Y/Z:** X, Y 또는 Z축에서 회전 피벗 점을 이동합니다.
- **방향 X/Y/Z:** X, Y 또는 Z축에서 회전 피벗 점을 회전합니다.
- **객체 중심으로 이동:** 회전 피벗 점을 객체 경계 상자의 중심으로 이동합니다.
- **월드 중심으로 이동:** 회전 피벗 점을 표준 좌표계의 중심으로 이동합니다.

## 배율 조정 피벗

배율 조정 회전 피벗은 배율 조정 도구를 사용할 때 객체가 배율 조정을 시작하는 3D의 점입니다.

- **좌표계:** 배율 조정 시 참조로 사용할 좌표계를 선택합니다.
- **회전 X/Y/Z:** 각 축을 따라 배율 조정 피벗을 변환합니다.
- **객체 중심으로 이동:** 배율 조정 피벗 점을 객체 경계 상자의 중심으로 이동합니다.
- **월드 중심으로 이동:** 배율 조정 피벗 점을 표준 좌표계의 중심으로 이동합니다.

## 고급(탭)



### 경계 상자

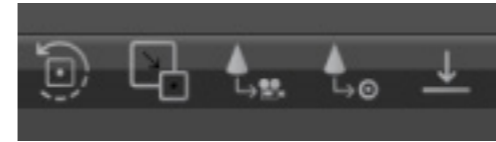
- **경계 상자 중심:** 선택한 객체로부터 경계 상자 중심의 좌표(X,Y,Z)를 검색합니다.
- **경계 상자 중심 변환 만들기:** 선택한 경계 상자 중심의 변환을 통해 변환 노드를 작성합니다. 생성된 노드는 장면 그래프의 최상위 수준에 위치합니다.
- **경계 상자 중심 역 변환 만들기:** 선택한 경계 상자 중심의 역 변환을 통해 변환 노드를 작성합니다.

### 전단

전단은 선택한 경계 상자 평면을 기울여서 객체를 변형합니다.

- **전단 XY:** X축 및 Y축에서 객체를 전단합니다.
- **전단 XZ:** X축 및 Z축에서 객체를 전단합니다.
- **전단 YZ:** Y축 및 Z축에서 객체를 전단합니다.

## 변환: 빠른 아이콘



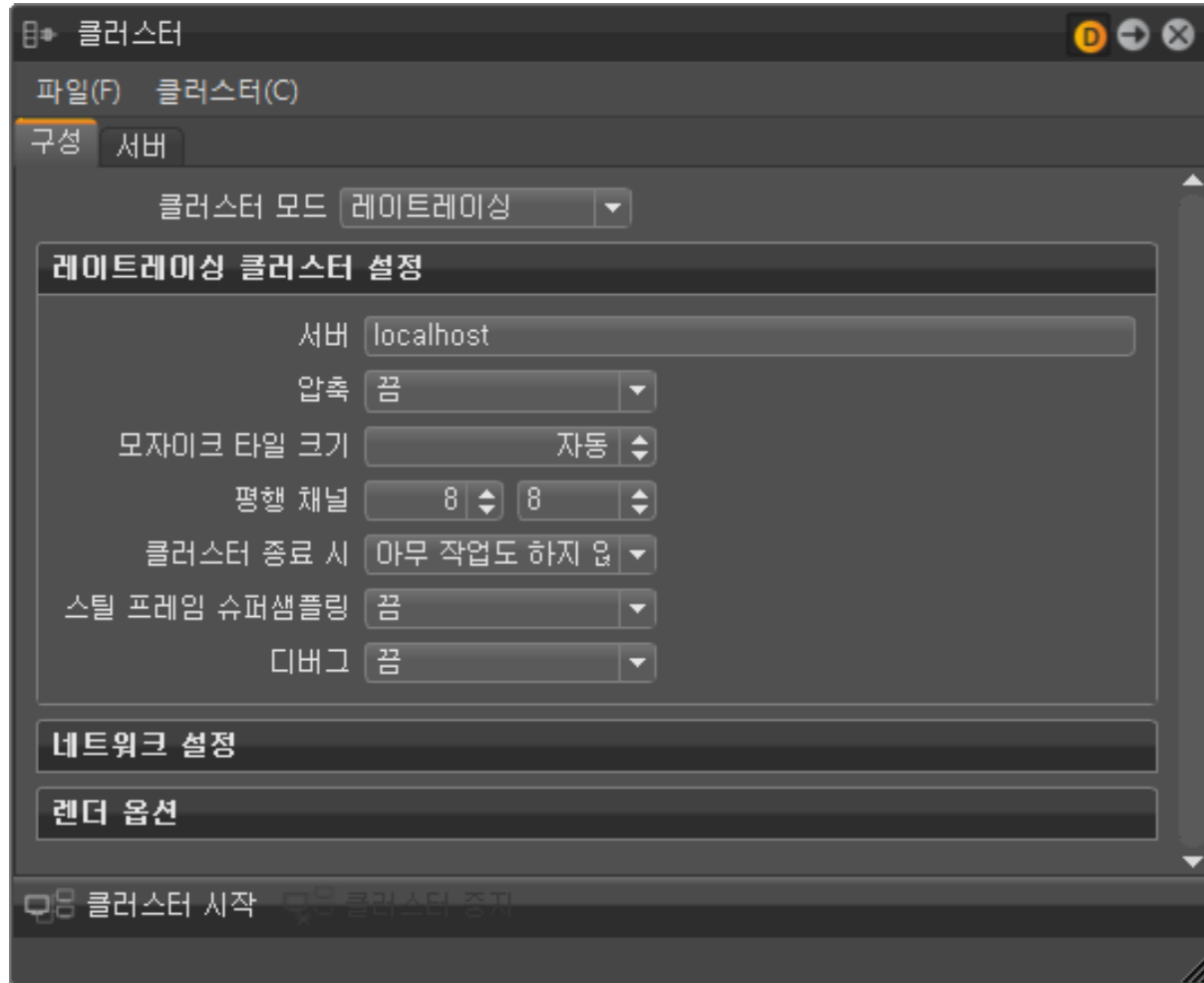
- **회전 피벗 위치를 객체 중심으로:** 회전 피벗을 선택한 객체의 중심으로 설정합니다.
- **배울 피벗 위치를 객체 중심으로:** 배울 피벗을 선택한 객체의 중심으로 설정합니다.
- **카메라 위치로 객체 이동:** 선택한 객체를 현재 카메라 위치로 이동합니다.
- **원점으로 객체 이동:** 선택한 객체를 표준 좌표계의 중심으로 이동합니다.
- **지면에 객체 배치:** 객체 경계 상자의 아랫면을 고정 평면과 동일한 높이로 맞추는 방법으로 Z축을 따라 선택한 객체를 변환합니다.

# 렌더링

## 클러스터

이러한 모듈에서는 VRED Professional의 클러스터링 기능에 관한 모든 정보를 제공합니다.

활성화되면 다음 윈도우가 나타납니다.



## 메뉴

### 파일

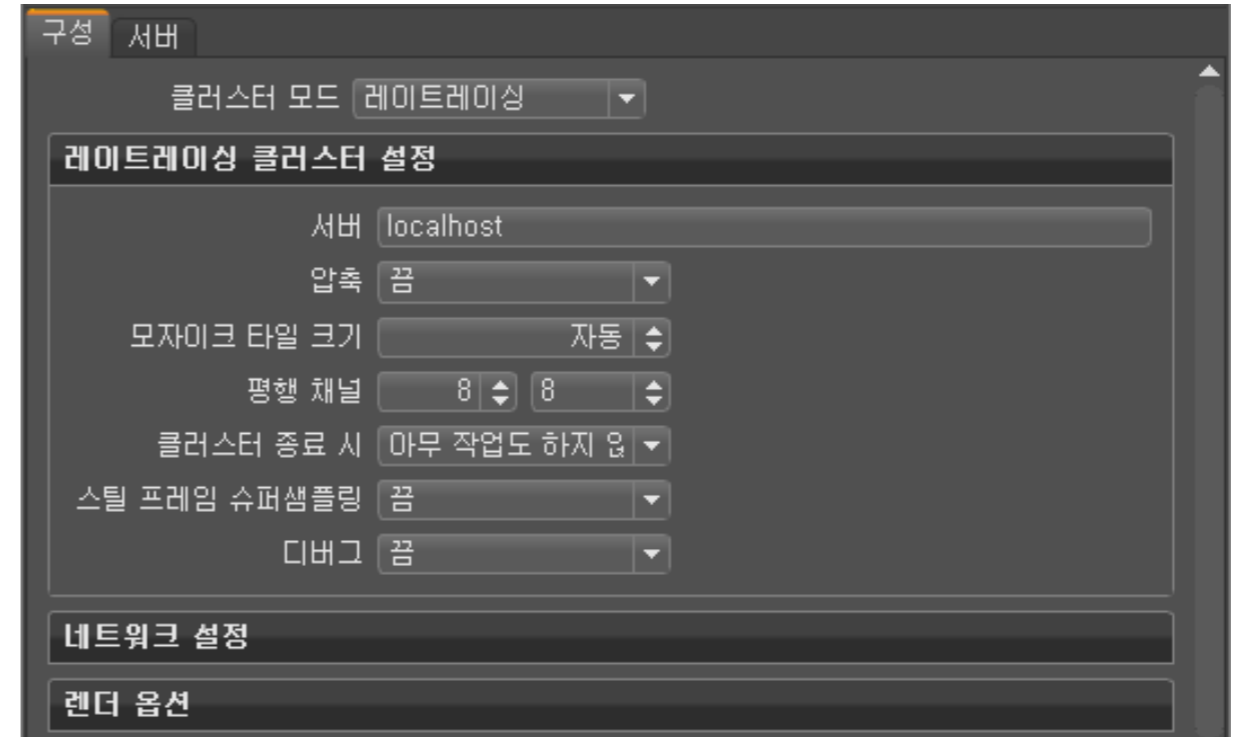
- **설정 로드:** .xml 파일에서 클러스터링에 대한 사전 설정을 로드합니다.
- **설정 추가:** 장면에 새 클러스터링 사전 설정을 추가합니다.
- **설정 저장:** 현재 정의를 .xml 파일로 저장합니다.

### 클러스터

- **클러스터 시작:** 클러스터링 서비스를 시작합니다.
- **클러스터 중지:** 클러스터링 서비스를 중지합니다.

- **네트워크 테스트:** 네트워크 연결 테스트를 시작합니다.
- **라이선스 확인:** 설치된 VRED 버전과 정의된 모든 클러스터 슬레이브가 호환되는지 확인합니다.

## 구성(탭)



### 클러스터 모드

다음 클러스터 모드를 사용할 수 있습니다.

- 레이트레이싱
- Powerwall
- 사용자 지정

## 레이트레이싱 클러스터 설정

- **서버:** 여기서 클러스터링 슬레이브가 정의됩니다. 호스트 이름과 IP를 사용하여 슬레이브에 액세스할 수 있습니다.

**중요:** 함께 제대로 작동하기 위해서는 모든 슬레이브에 동일한 VRED 버전이 설치되어 있어야 합니다. 렌더 슬레이브에 연결한 후에 "라이선스 확인" 기능을 사용하여 모든 슬레이브에 동일한 버전이 설치되어 있는지 확인하십시오.

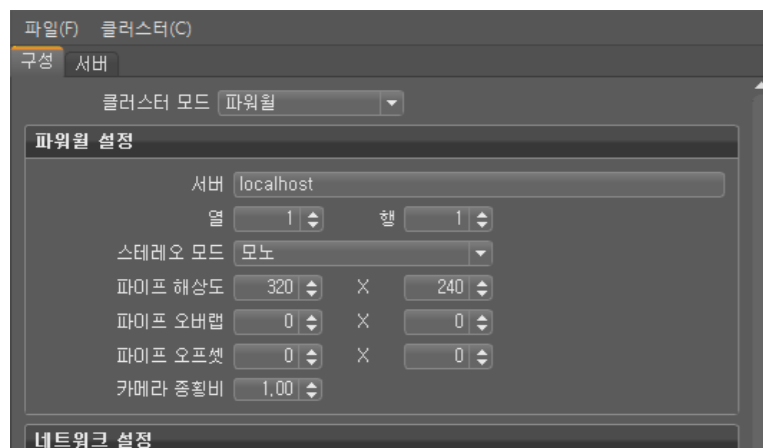
- **압축:** 모든 슬레이브 간 데이터 스트림의 압축 모드를 켜고 끕니다.

- **모자이크 타일 크기:** 모자이크 타일 크기를 픽셀 단위로 정의합니다.

- **평행 채널:** 후면 이미지 데이터를 전송하는 데 사용할 수 있는 평행 채널의 수입니다. 이상적으로 채널의 수는 클러스터 컴퓨터 수에 해당합니다.

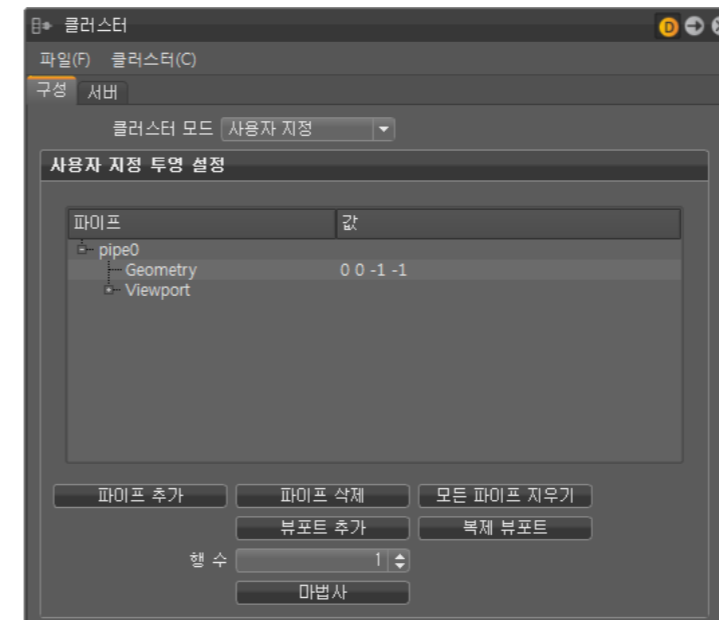
- **클러스터 종료 시:** 클러스터를 종료한 후에 다음 모드를 사용할 수 있습니다.
  - 아무 작업도 하지 않음
  - 축소 사용
  - OpenGL로 전환
  - 렌더링 사용 안 함
- **스틸 프레임 슈퍼샘플링:** 여기에서 스틸 프레임 슈퍼샘플링(끄기, 2\*2,3\*3 또는 4\*4)에 대한 설정을 조정할 수 있습니다.
- **디버그:** 선택 시 타일 분포 또는 타일 표시에 대한 정보를 제공합니다.

## Powerwall 클러스터 설정



- **서버:** 장면을 렌더링하는 데 사용할 서버를 정의합니다. (기본값: "localhost" ).
- **열:** Powerwall의 열 수를 정의합니다.
- **행:** Powerwall의 행 수를 정의합니다.
- **스테레오 모드:** 스테레오 모드에서 렌더링 여부를 정의합니다. 색상 값은 다음과 같습니다.
  - 모노
  - 패시브 스테레오
  - 액티브 스테레오
  - 패시브 스테레오(듀얼 포트)
- **파이프 해상도:** 파이프 하나의 해상도를 정의합니다(예: 하나의 화면표시).
- **파이프 오버랩:** 다른 파이프에 대한 파이프 하나의 오버랩을 정의합니다.
- **파이프 오프셋:** 파이프 하나의 오프셋을 정의합니다.
- **카메라 종횡비:** 카메라를 왜곡합니다. 스테레오 모드에서만 사용할 수 있습니다.

## 사용자 지정 투영 설정



장면에 개별 파이프를 정의할 수 있습니다. 마법사를 사용하여 새 파이프 및 뷰포트를 만드는 것이 좋습니다.

- **파이프 추가:** 새 파이프를 추가합니다.
- **파이프 삭제:** 현재 선택한 객체를 삭제합니다.
- **모든 파이프 지우기:** 모든 파이프 및 뷰포트를 지웁니다.
- **뷰포트 추가:** 새 뷰포트를 추가합니다.
- **복제 뷰포트:** 현재 선택한 뷰포트를 복제합니다.
- **행 수:** 행 수를 지정합니다.
- **마법사:** 새 파이프를 정의하는 프로세스를 안내하는 마법사를 시작합니다.

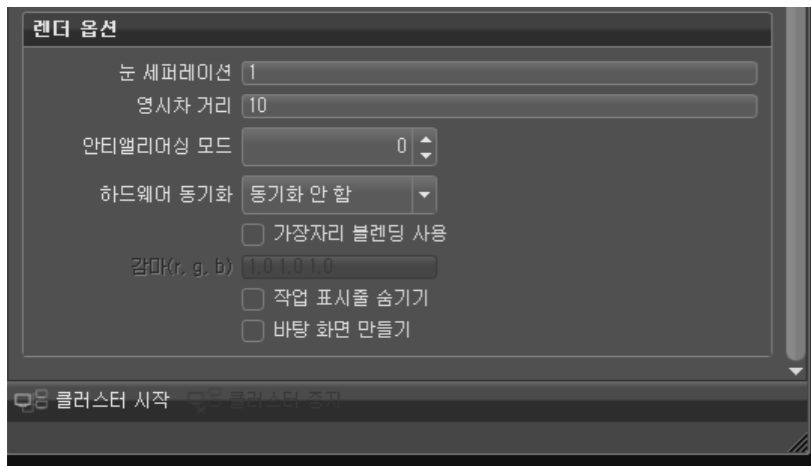
## 네트워크 설정

일부 설정은 고도로 전문화되어 있기 때문에 대부분의 경우 건드리지 말아야 합니다. 추가 정보가 필요한 경우 Autodesk에 문의하십시오.

- **연결 유형:** 연결 유형을 정의합니다. 색상 값은 다음과 같습니다.
  - 유니캐스트
  - 파이프라인
  - 멀티캐스트

- **압축:** 장면이 노드에 분산된 경우 압축할 수 있습니다. 네트워크에 따라 느린 연결이 압축으로 인해 빨라질 수 있습니다.
- **대화식 임계값:** 파이프라인 연결 모드를 사용하는 대형 클러스터(64개 노드 초과)에서는 사소한 변경 내용이 분산되더라도 상당한 대기 시간이 발생할 수 있습니다. 임계값이 패킷 크기를 결정할 수 있습니다(예: 2°는 768바이트와 동일함). 지정된 임계값보다 작은 변경 내용이 전달되면 유니캐스트를 통해 직접 더욱 짧아진 대기 시간으로 노드에 분산됩니다.
  - **SDP(Socket Direct Protocol) 사용(확인란):** Linux 기반 InfiniBand 네트워크의 성능이 향상됩니다.
- **연결 매개변수:** 특정 연결 매개변수를 정의합니다. 기본값은 "TTL=8"입니다.
- **서비스 주소:** 네트워크 카드가 두 개 이상 있다면 여기에 마지막 숫자를 255로 바꿔 IP 주소를 입력해야 합니다(예: "192.168.0.255").
- **멀티캐스트 그룹:** 멀티캐스트 그룹의 IP 주소입니다.
- **네트워크 카드 IP:** 컴퓨터에 네트워크 카드가 두 개 이상 있다면 여기에 IP 주소를 추가할 수 있습니다.
- **직접 연결:** 연결할 포트를 정의합니다. 이 확인란은 포트를 활성화합니다.
- **네트워크 테스트:** 네트워크 연결 테스트를 시작합니다.

## 렌더 옵션

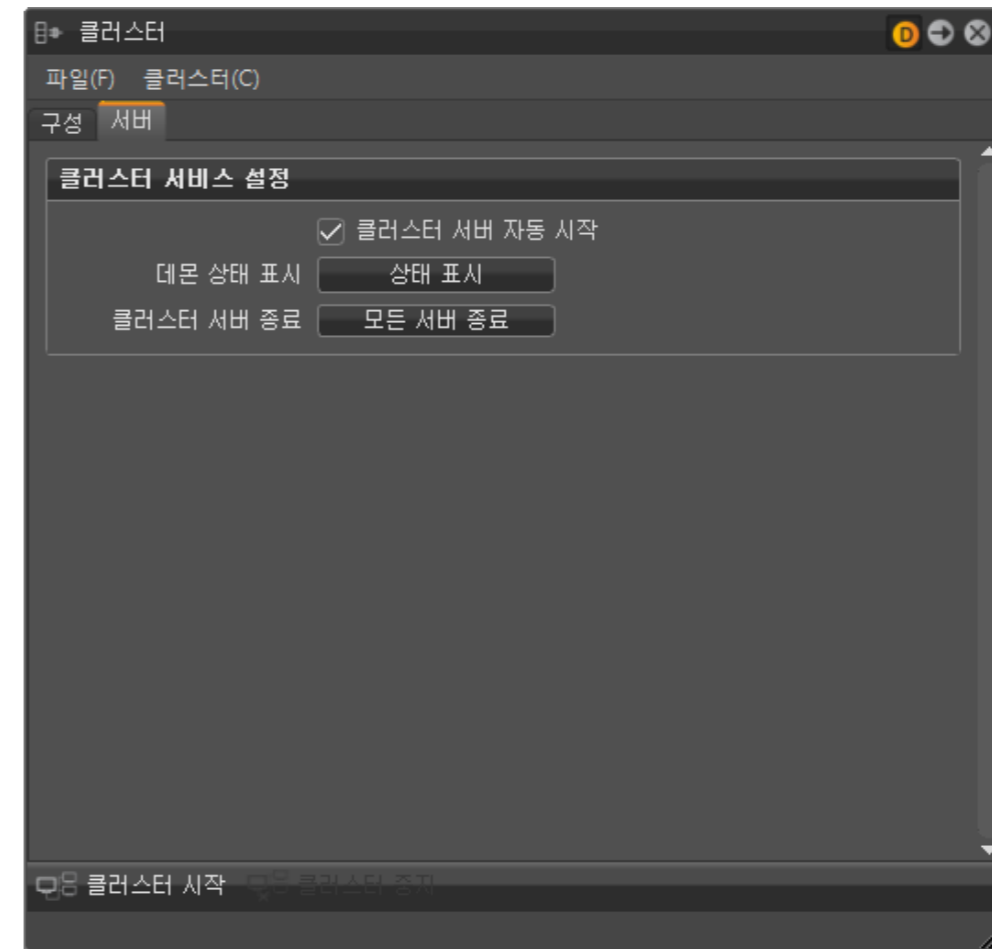


일부 설정은 고도로 전문화되어 있기 때문에 대부분의 경우 건드리지 말아야 합니다. 추가 정보가 필요한 경우 Autodesk에 문의하십시오.

- **눈 세퍼레이션:** 눈 세퍼레이션을 밀리미터 단위로 정의합니다.
- **영시차 거리:** 뷰어에서 디스플레이 표면까지의 거리를 지정합니다.
- **가장자리 블렌딩 사용:** Display Cluster(클러스터 모드 "Powerwall")에서 가장자리 블렌딩을 켜고 끕니다.
- **작업 표시줄 숨기기:** 작업 표시줄을 숨깁니다.

## 서버(탭)

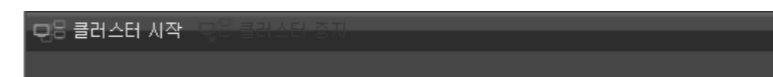
### 클러스터 서비스 설정



서버는 특별한 클러스터 서비스 데몬을 통해 시작됩니다. 이 데몬은 Windows에서는 서비스로 설치하고 Unix에서는 데몬으로 설치하십시오.

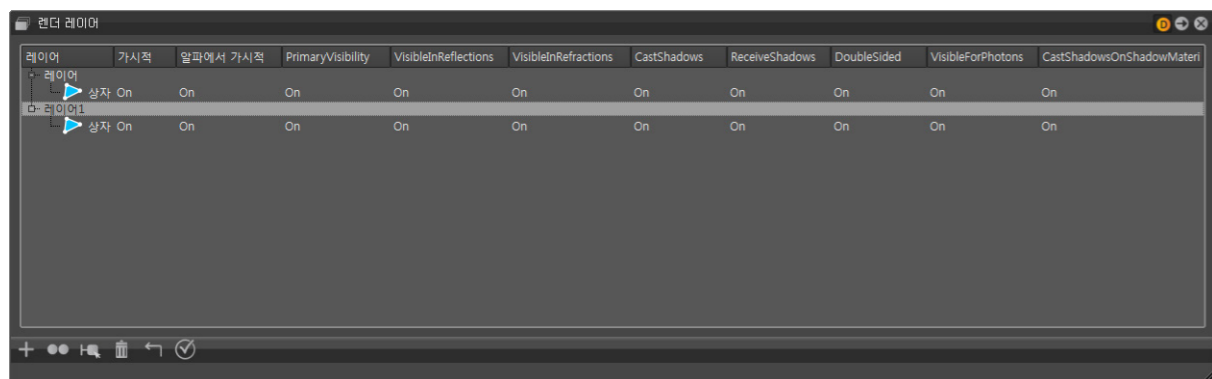
- **클러스터 서버 자동 시작:** 이 확인란을 선택하면 클러스터 서버가 클러스터 서비스를 통해 자동으로 실행됩니다.
- **데몬 상태 표시:** 클러스터 서비스 데몬의 상태를 표시합니다.
- **클러스터 서버 종료:** 실행 중인 모든 클러스터 서버를 종료하도록 시도합니다.

## 아이콘 막대



- **클러스터 시작:** 클러스터를 시작합니다.
- **클러스터 중지:** 클러스터를 중지합니다.

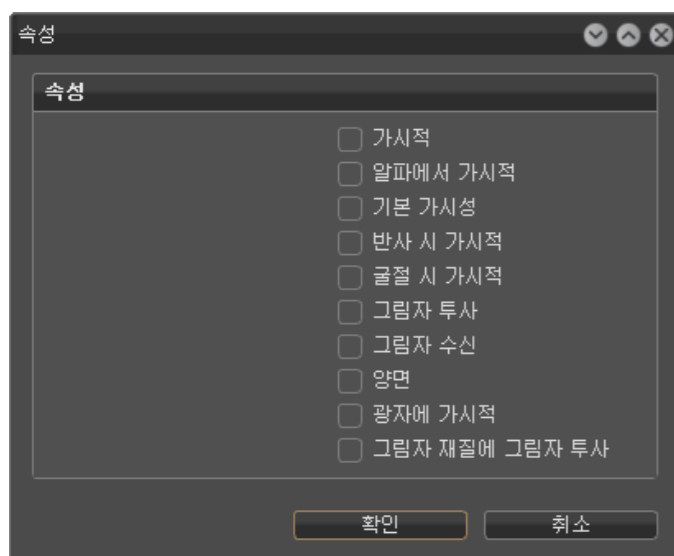
## 렌더 레이어



렌더 레이어 모듈을 사용하여 단일 형상을 렌더링하고 표시해야 하는 방법을 정의할 수 있습니다. 이 기능은 레이트레이싱 모드에서만 사용할 수 있습니다. 레이어를 만들면 장면 그래프에서 드래그한 다음 드롭하여 형상 객체를 할당할 수 있습니다. 변경 내용을 표시하려면 컨텍스트 메뉴 내에서 또는 도구모음에서 관련 아이콘을 사용하여 레이어 속성을 활성화해야 합니다.

**주: 렌더 레이어가 활성화되는 순서가 중요합니다. 잘 모르는 경우에는 렌더 레이어를 리셋한 다음 정확한 순서대로 활성화합니다.**

각 렌더 레이어의 속성은 항목을 두 번 클릭하여 활성화(켜기) 또는 비활성화(끄기)할 수 있습니다. 여러 노드의 속성 여러 개를 동시에 활성화/비활성화해야 하는 경우 레이어를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 컨텍스트 메뉴에서 '선택항목에 속성 적용...'을 사용하여 모든 노드에 설정을 적용할 수 있습니다.

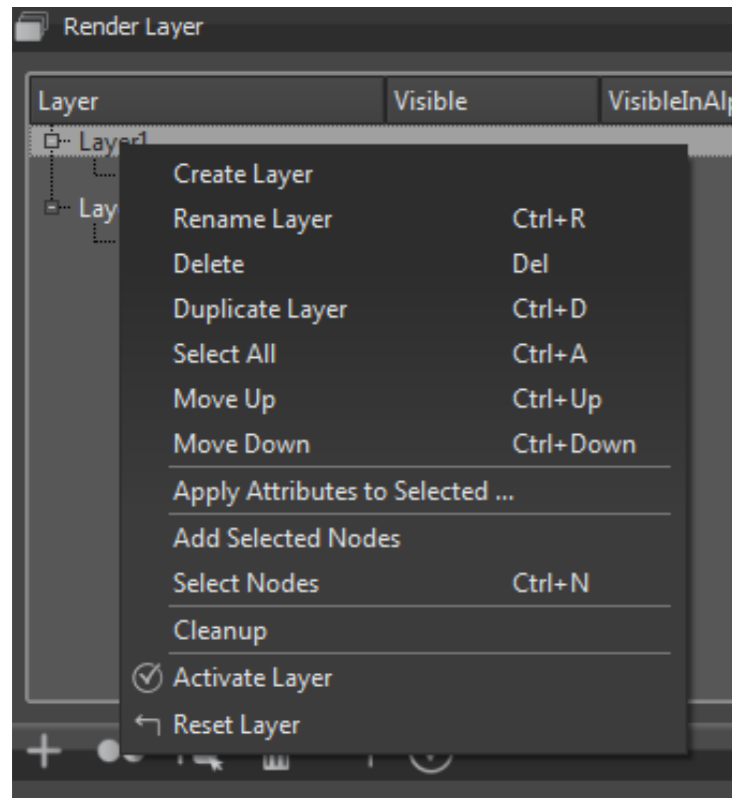


다음 속성을 사용할 수 있습니다.

- **가시적:** 색상 및 알파 채널에 대한 속성을 설정합니다. 이 속성을 끄면 렌더링에서 객체가 제외됩니다.
- **알파에서 가시적:** 알파 채널의 속성에 영향을 줍니다. 이 속성을 끄면 렌더링된 알파 채널에서 관련 객체가 제외됩니다. 이러한 방식으로 조각이 생성됩니다.

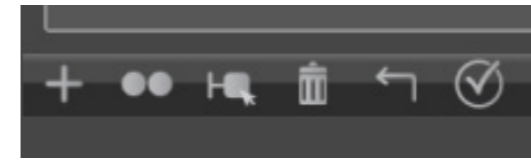
- **기본 가시성:** 색상 채널 속성을 설정합니다. 이 속성을 끄면 관련 객체가 포함되지 않은 색상 채널이 생성됩니다. 그러나 이러한 객체는 계속해서 그림자를 투사하고 반사 내에서 볼 수 있습니다.
- **반사 시 가시적:** 반사 속성을 설정합니다. 이 속성을 끄면 반사 내에서 객체 가시성을 사용하도록 설정할 수 없습니다.
- **굴절 시 가시적:** 굴절 속성을 설정합니다. 이 속성을 끄면 굴절 내에서 객체 가시성을 사용하도록 설정할 수 없습니다.
- **그림자 투사:** 그림자 투사 속성을 설정합니다. 이 속성을 끄면 객체에 그림자가 투사되지 않도록 할 수 있습니다.
- **그림자 수신:** 그림자 수신 속성을 설정합니다. 이 속성을 끄면 객체에 그림자가 수신되지 않도록 할 수 있습니다.
- **양면:** 관련 객체의 양쪽 면(앞면/뒤면)이 렌더링됩니다. 기능을 끄면 앞면만 렌더링됩니다.
- **광자에 가시적:** 끄면 광자 알고리즘에서 이 레이어의 객체를 무시합니다.

## 컨텍스트 메뉴



- 레이어 만들기: 빈 렌더 레이어를 새로 만듭니다.
- 이름 바꾸기: 선택한 렌더 레이어 이름을 바꿉니다.
- 삭제: 선택한 렌더 레이어를 삭제합니다.
- 레이어 복제: 선택한 렌더 레이어를 복제합니다.
- 위로 이동: 스택에서 선택한 렌더 레이어를 위로 이동합니다.
- 아래로 이동: 스택에서 선택한 렌더 레이어를 아래로 이동합니다.
- 선택항목에 속성 적용: 선택한 모든 렌더 레이어에 선택/선택취소한 속성을 적용합니다.
- 선택한 노드 추가: 장면 그래프에서 선택한 객체를 선택한 렌더 레이어에 추가합니다.
- 노드 선택: 장면 그래프 내의 렌더 레이어에 포함된 모든 노드를 선택합니다.
- 정리: 렌더 레이어에서 기존 객체가 아닌 객체를 제거합니다.
- 레이어 활성화: 렌더 레이어를 활성화하고 렌더 뷰 내에서 설정을 적용합니다.
- 레이어 리셋: 모든 렌더 레이어를 비활성화합니다.

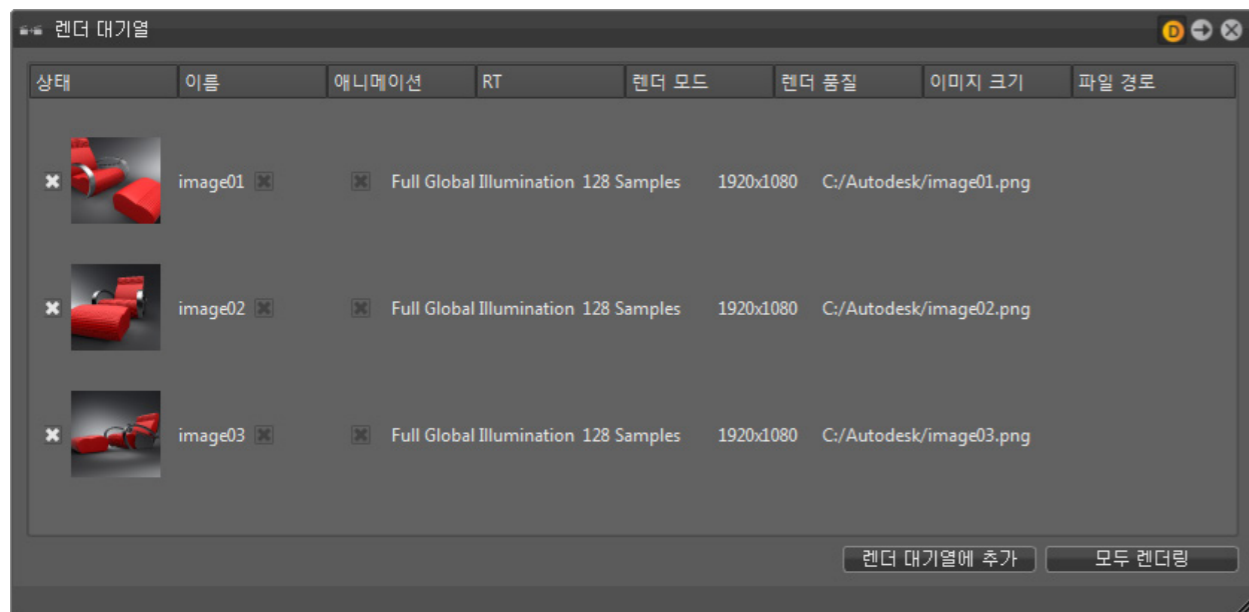
## 아이콘 막대



- 새 레이어 만들기: 빈 렌더 레이어를 새로 만듭니다.
- 현재 선택한 레이어 복제: 현재 선택한 렌더 레이어(모든 노드 및 속성 포함)를 복제합니다.
- 메모 선택: 장면 그래프 내의 렌더 레이어에서 해당하는 메모를 선택합니다.
- 현재 선택한 메모 또는 레이어 삭제: 현재 선택한 메모 또는 레이어를 삭제합니다.
- 모든 레이어 비활성화: 렌더 레이어 모듈 내부에서 모든 레이어를 비활성화합니다.
- 레이어 활성화: 현재 선택한 렌더 레이어를 활성화합니다.

## 렌더 대기열

초기화 시 '렌더 대기열에 추가'를 사용한 경우 대상 폴더 및 파일 형식을 선택한 후에 모듈 윈도우가 열립니다.



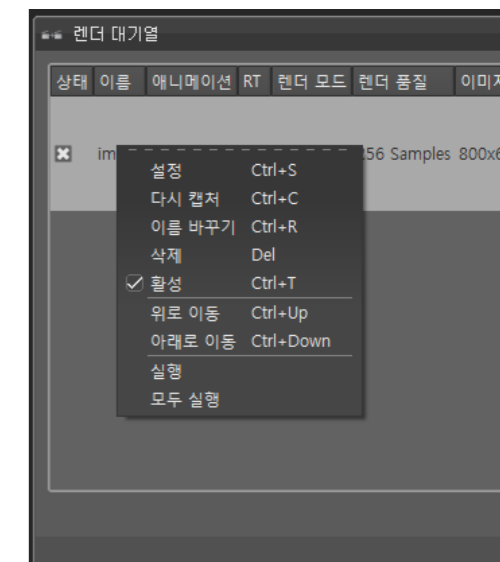
해당 대기열 내의 각 행은 계산해야 하는 작업을 나타냅니다.

- **상태:** 이 확인란은 렌더링에 대한 작업 고려사항을 제어합니다. 미리보기 이미지를 통해 대기열 내의 각 작업을 식별할 수 있습니다.
- **이름:** 이전에 파일 찾아보기 대화상자에서 선택한 이름을 표시합니다.
- **애니메이션:** 작업 유형을 나타냅니다. 이 확인란은 애니메이션에 사용할 수 있습니다.
- **RT:** 렌더 유형을 나타냅니다. 레이트레이싱에는 사용할 수 있지만 OpenGL에는 사용할 수 없습니다.
- **렌더 모드:** 장면 모듈 설정 탭의 설정이 적용됩니다. 선택한 이미지 렌더 모드가 구성되면 출력을 작성하는 데 사용됩니다.
- **렌더 품질/이미지 크기:** 만들기 작업 중에 지정된 설정을 표시합니다.
- **파일 경로:** 이미지 이름을 전체 경로로 표시합니다.

## 컨텍스트 메뉴

목록을 마우스 오른쪽 버튼으로 한 번 클릭하면 다음과 같은 컨텍스트 메뉴가 열립니다.

- **설정:** 현재 카메라(렌더 뷰)를 작업 초기 위치로 설정합니다.
- **다시 캡처:** 현재 카메라 뷰를 캡처하고 선택한 작업의 설정을 덮어씁니다.
- **이름 바꾸기:** 렌더 대기열 내의 작업 이름을 바꿀 수 있습니다.
- **삭제:** 선택한 렌더 작업을 제거합니다.
- **활성:** 이 확인란은 렌더링에 대한 작업 고려사항을 제어합니다.
- **위/아래로 이동:** 대기열 내부에서 작업을 재정렬하는 데 사용됩니다. 계산 작업은 위에서 아래로 수행됩니다.
- **실행:** 선택한 작업 렌더링을 즉시 시작합니다.



- **모두 실행:** 모든 작업을 처리합니다. 아래 "모두 렌더링" 버튼과 동일하게 작동합니다.

## 이미지 계산 시작

- **렌더 대기열에 추가:** 현재 카메라 뷰에서 작업을 만들고 렌더 모듈의 마지막 설정을 적용합니다.
- **렌더:** 모든 작업을 처리합니다.

## 렌더 설정

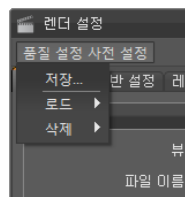
렌더 모듈에서는 이미지 또는 동영상을 만드는 일반 설정을 모두 사용할 수 있도록 설정합니다. 신속 접근 막대에서 액세스하거나 렌더링 메뉴에서 관련 항목을 통해 액세스할 수 있습니다.



활성화되면 다음 윈도우가 나타납니다.



## 품질 설정 사전 설정



“품질 설정 사전 설정”을 마우스 왼쪽 버튼으로 클릭하면 해당 모듈 내에서 입력한 모든 설정을 저장, 로드 또는 삭제할 수 있는 컨텍스트 메뉴가 팝업됩니다.

## 파일 출력(탭)

### 이미지



- **뷰:** 모듈 맨 위에서 이미지 계산에 사용될 뷰를 선택해야 합니다. 모든 뷰 포인트, 사전 정의된 카메라 추적 애니메이션 또는 변형(생성 시 카메라가 활성화된 경우)은 드롭다운 메뉴에서 선택할 수 있습니다. 추적을 선택한 경우 포함된 모든 뷰 포인트가 자동으로 렌더링됩니다.
- **파일 이름:** 렌더링을 저장할 이미지 파일의 경로 및 이름을 설정합니다.
- **타임스탬프 사용:** 파일 이름에 타임스탬프를 추가합니다.
- **이미지 크기 사전 설정:** 드롭다운 메뉴에서는 PAL, NTSC, HD 720, HD 1080, 4K 등과 같은 모든 일반 해상도에 대한 사전 설정을 제공합니다.
- **이미지 크기:** 위의 사전 설정을 사용한 경우 수평 및 수직 해상도에 해당하는 픽셀 양이 자동으로 채워집니다. 숫자 입력을 통해 해상도를 설정할 수 있으며 이 경우 “이미지 크기 사전 설정”이 사용자 지정으로 변경됩니다.
- **인쇄 크기:** 결과 인쇄물의 폭과 높이를 센티미터 단위로 설정합니다.
- **해상도:** 인쇄 해상도(DPI)를 설정합니다.

- **영역 렌더:** 아래 좌표로 지정한 직사각형 영역으로 렌더링을 제한합니다.
  - **현재 렌더 윈도우 영역 사용:** 렌더 뷰에서 선택한 직사각형에 따라 왼쪽 위 구석과 오른쪽 아래 구석을 설정합니다. 버튼이 활성화되어 있는 경우 뷰포트의 영역에 변화가 생기면 왼쪽 위 구석과 오른쪽 아래 구석이 자동으로 업데이트됩니다.
  - **왼쪽 위 구석:** 영역 프레임의 왼쪽 위 구석에 대한 X 좌표 및 Y 좌표를 정의합니다.
  - **오른쪽 아래 구석:** 영역 프레임의 오른쪽 아래 구석에 대한 X 좌표 및 Y 좌표를 정의합니다.

- **렌더 모드:** 이미지 렌더링을 위해 파일에 적용할 조명 모드를 설정합니다.

다음 렌더 모드를 사용할 수 있습니다.

- **CPU 래스터화:** 이 모드에서는 직접 반사를 계산하지 않고 굴절 또는 기타 정교한 시각적 효과를 계산하지 않습니다.
- **사전 계산된 조명:** 이 모드는 VRED OpenGL 렌더링 모드와 호환됩니다. 이 모드에서는 렌더링에 사전 계산된 앰비언트 어클루전 및 간접 조명을 사용하고, 반사광 반사 및 굴절을 계산하고, 라이트 소스의 그림자를 보정합니다.
- **사전 계산 + 그림자:** 이 모드에서는 조명 및 간접 조명을 기반으로 사전 계산된 이미지를 사용하지만 사전 계산된 앰비언트 어클루전 값은 사용하지 않습니다. 대신 활성 환경을 기반으로 그림자를 계산합니다.
- **사전 계산 + IBL:** 이 모드에서는 사전 계산된 간접 조명을 사용하고 환경을 샘플링합니다.
- **전체 전역 조명:** 전체 전역 조명 모드에서는 사전 계산된 값을 전혀 사용하지 않지만 물리적 기반 접근 방식으로 모든 항목을 정확하게 샘플링합니다. 포톤 매핑과 같은 기타 기능에서는 렌더 모드를 전체 전역 조명으로 설정해야 합니다.

**주의:** 이 값은 레이트레이싱 품질 탭에서 스틸 프레임 조명 모드를 자동으로 변경합니다.

- **렌더 품질:** 렌더링에 사용될 이미지 샘플 수를 설정합니다.

사용 가능한 사전 설정은 다음과 같습니다.

- 초안
- 미리보기
- 프로덕션
- 프로덕션 인터리어

**주의:** 이 값은 일반 설정 탭의 안티앨리어싱 이미지 샘플 값을 자동으로 변경합니다.

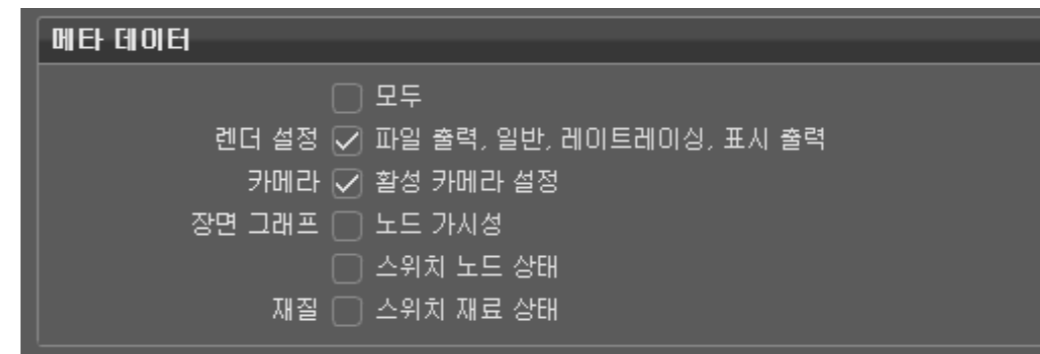
- **슈퍼샘플링:** 렌더링에 대한 슈퍼샘플링을 활성화/비활성화합니다. 기본 설정으로 켜져 있습니다.

- **배경 색상:** 레이트레이싱 렌더 모드에서 파일을 렌더링할 때 배경 색상을 설정합니다.

- **HDR 색조 매핑:** 높은 동적 이미지 렌더링에 색조 매핑을 적용합니다. 따라서, 32비트 렌더링이 컴포지팅 도구에서 VRED에서 설정한 것과 동일하게 보입니다. 그러나, 이미지의 값은 선택한 색조 매핑에서 0과 1 사이의 값으로 압축합니다. 이렇게 하면 동적 범위가 손실됩니다. 따라서 클로우와 같은 효과는 이후에 컴포지팅 도구에서 계산하기 어렵게 됩니다.

- **알파 채널 내보내기:** 알파 채널 렌더링을 활성화합니다. 파일 유형이 알파 채널을 지원하는 경우 알파 채널이 결과 이미지에 포함됩니다. 위에서 언급한 배경 색상이 투명 객체를 통해 보입니다.
- **알파 프리멀티플라이:** 프리멀티플라이된 알파 채널을 렌더링합니다.
- **ICC 프로파일:** VRED에서는 프로젝트 데이터 내에 ICC 색상 프로파일 저장을 지원하여 전체 워크플로우에서 그리고 장치 간에 색상 관리 일관성을 보장합니다. 따라서 워크스테이션에서 보이는 색상이 다른 컴퓨터에서도 동일하게 표시됩니다. 기본 설정은 현재 설정입니다.

## 메타 데이터



이 기능에는 렌더링된 출력의 특정 장면 설정이 포함됩니다. 이후에 파일 메뉴»가져오기»렌더링 메타 데이터를 통해 렌더링(메타데이터)을 VRED로 가져올 수 있습니다. 생성 시 이미지에 저장된 설정이 현재 로드된 장면에 적용됩니다. 예를 들어 카메라 설정이 적용됩니다.

**주:** 이 옵션은 JPG, PNG 및 TIFF 파일에 대해서만 사용할 수 있습니다.

- **모두:** 아래 나열된 모든 메타 데이터가 포함됩니다.

- **렌더 설정:** 현재 렌더 설정이 렌더 이미지에 메타 데이터로 포함됩니다(예: 이미지 해상도, 이미지 샘플, 픽셀 필터 및 레이트레이싱 품질 설정).

- **카메라:** 현재 활성 카메라의 설정이 메타 데이터로 포함됩니다.

- **장면 그래프:**

- **노드 가시성:** 모든 장면 그래프 노드의 가시성 상태가 메타 데이터로 포함됩니다.
- **스위치 노드 상태:** 모든 스위치 노드 선택 상태가 메타 데이터로 포함됩니다.

### • 재질:

- 스위치 재질 상태: 모든 스위치 재질 선택 상태가 메타 데이터로 포함됩니다.

노드 가시성 및 스위치 노드 상태를 저장하고 복원할 때에는 아래에 정의된 것처럼 장면 그래프 계층 구조 내에서 노드의 일관된 명명 규칙을 따릅니다. 이는 재질 편집기의 목록 뷰에 있는 재질의 계층 구조 내 스위치 재질에도 동일하게 적용됩니다. 렌더링 이후에 추가되거나 이름이 바뀐 노드/재질에 대한 정보는 메타 데이터에 포함되지 않으므로 렌더링 메타 데이터를 가져올 때 이러한 노드/재질은 변경되지 않은 상태로 남아 있습니다. 또한 불일치가 있는 경우 일부 상태는 재구성할 수 없습니다. 가져오기가 종료되면 상태를 재구성할 수 없는 모든 노드 및 재질이 가져오기 결과 대화상자에 표시됩니다.

- 가시성 상태 일치: 메타 데이터에서 노드는 노드의 상위 요소 및 노드 자체 이름의 연결인 노드 경로로 식별됩니다. 노드 경로가 같은 모든 노드의 가시성이 동일한 경우 노드 경로는 일치하는 것으로 간주되고 메타 데이터를 내보낼 때 이러한 가시성과 함께 저장됩니다. 노드 경로가 동일한 노드의 가시성이 다를 경우 이 노드 경로는 일치하지 않는 것으로 간주되고 내보내기 중 고려되지 않습니다. 이러한 불일치 노드의 가시성 상태는 가져올 때 재구성할 수 없으며 변경되지 않은 상태로 유지됩니다.

가져올 때 모든 가시성을 내보내고 재구성할 수 있는지 확인하려면 경로가 동일한 모든 노드의 가시성이 동일한지 확인하거나 각 노드의 이름을 바꿔서 명확한 노드 경로를 만듭니다.

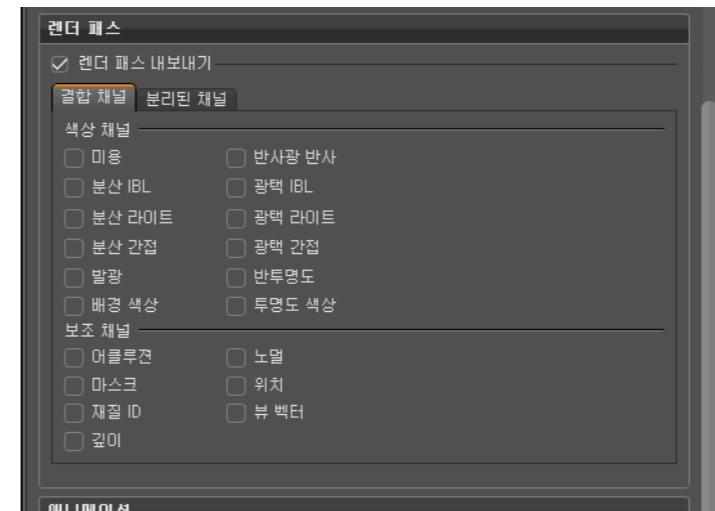
- 스위치 상태 일치: 메타 데이터에서 스위치 노드/재질의 상태는 선택한 노드/재질의 이름(이후 "선택 이름"이라고 함)으로 정의됩니다. 노드/재질 경로가 동일한 모든 스위치의 선택 이름이 같으면 선택이 일치로 간주됩니다.

가져올 때 모든 스위치 상태를 내보내고 재구성할 수 있는지 확인하려면 경로가 동일한 모든 스위치의 선택이 같은지 확인하거나 각 스위치의 이름을 바꿉니다.

스위치 상태를 가져올 때 스위치에 "선택 이름"이라는 하위 항목이 여러 개 있는 경우 장면의 스위치 상태를 복원할 수 없습니다. 이러한 경우 스위치는 제안된 선택 이름과 함께 가져오기 결과 대화상자에 표시됩니다.

장면에 포함된 스위치에는 이름이 동일한 선택이 여러 개 있으면 안 됩니다.

## 렌더 패스



렌더 패스 내보내기: 렌더 패스가 포함된 렌더링을 활성화합니다. 모든 활성화된 렌더 패스가 한 번에 렌더링되어 저장됩니다.

## 결합 채널(탭)

### • 색상 채널:

- 미용
- 분산 IBL
- 분산 라이트
- 분산 간접
- 발광
- 배경 색상
- 반사광 반사
- 광택 IBL
- 광택 라이트
- 광택 간접
- 반투명도
- 투명도 색상

### • 보조 채널:

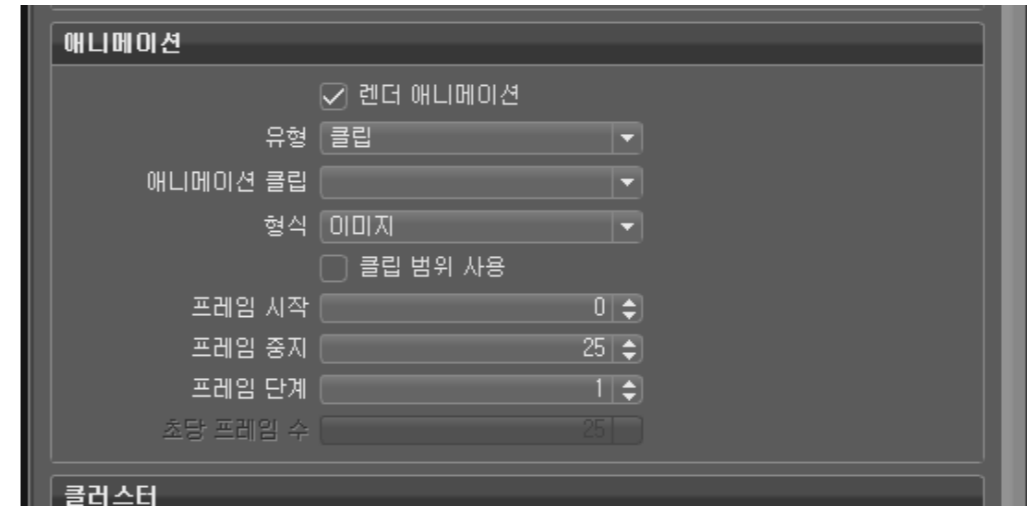
- 어클루전
- 마스크
- 재질 ID
- 깊이
- 일반
- 위치
- 뷰 벡터

## 분리된 채널(탭)

- 재질 채널:
  - 분산 색상
  - 광택 색상
  - 반사광 색상
  - 발광
  - 반투명도 색상
  - 투명도 색상
  - 배경 색상
- 조명 채널:
  - IBL 분산
  - 라이트 분산
  - 간접 분산
  - IBL 광택
  - 라이트 광택
  - 간접 광택
  - IBL 반투명도
  - 라이트 반투명도
  - 간접 반사광

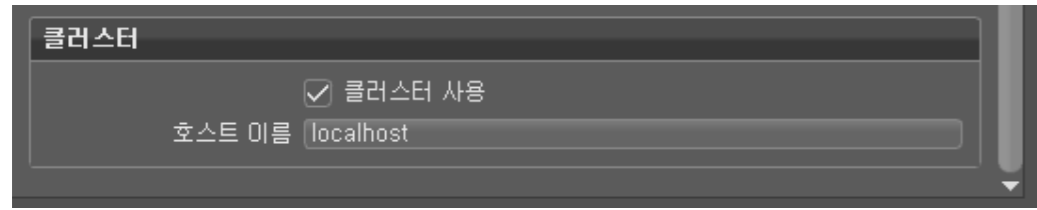
주: 다른 렌더 패스를 사용하여 미용 패스 이미지를 재구성하려면 "HDR 색조 매핑"을 활성화하지 않고 EXR/HDR/부동 소수점 TIFF 이미지 형식으로 렌더링해야 합니다. 색조 매핑은 값의 선형성을 변경시키므로 렌더 패스가 최종 이미지에 결합한 후 완료해야 합니다. 미용 패스를 재구성하려면 컴포지팅 도구에서 선형 추가 작업을 사용하여 분산 IBL/라이트/간접, 광택 IBL /라이트/간접, 반사광 반사, 반투명도 및 발광 패스를 레이어드해야 합니다.

## 애니메이션



- **애니메이션 렌더링:** 활성화하면 애니메이션 관련 설정에 액세스할 수 있습니다. 즉 애니메이션 클립 또는 클립의 일부만 렌더링할 수 있습니다.
- **유형:** 애니메이션 유형을 설정합니다(클립 또는 타임라인).
- **애니메이션 클립:** 모듈 맨 위에 있는 이미지/뷰 메뉴 내에서 카메라 추적 애니메이션 또는 변형을 선택하지 않은 경우에만 이 옵션에 액세스할 수 있습니다. 여기서 사전 정의된 클립을 선택할 수 있습니다.
- **형식:** 이미지는 모든 프레임에 대한 그림을 생성합니다. 동영상은 단일 AVI 동영상 파일 내에서 출력을 제공합니다. 비디오 파일 압축 설정은 렌더 프로세스를 초기화한 이후 단계에서 사용할 수 있습니다.
- **클립 범위 사용:** 전체 클립을 렌더링하려면 이 확인란을 사용해야 합니다. 선택한 클립에서 시퀀스만 렌더링하려면 이 확인란을 사용하면 안 됩니다. 이러한 경우 시퀀스의 첫 번째와 마지막 이미지는 아래와 같이 정의해야 합니다(시작 프레임/중지 프레임). 애니메이션 시퀀스의 일부 프레임을 생성하면 안 되는 경우 "프레임 단계"가 유용합니다. 예를 들어 프레임 단계 설정이 "3"이면 VRED에서는 시퀀스의 매 세 번째 이미지를 렌더링합니다. 기본값 "1"은 프레임당 이미지를 한 개 생성합니다.
- **초당 프레임 수:** 이 옵션은 위에서 동영상을 선택하면 사용할 수 있습니다. 즉, 출력 동영상에 대한 프레임 속도를 정의합니다.

## 클러스터

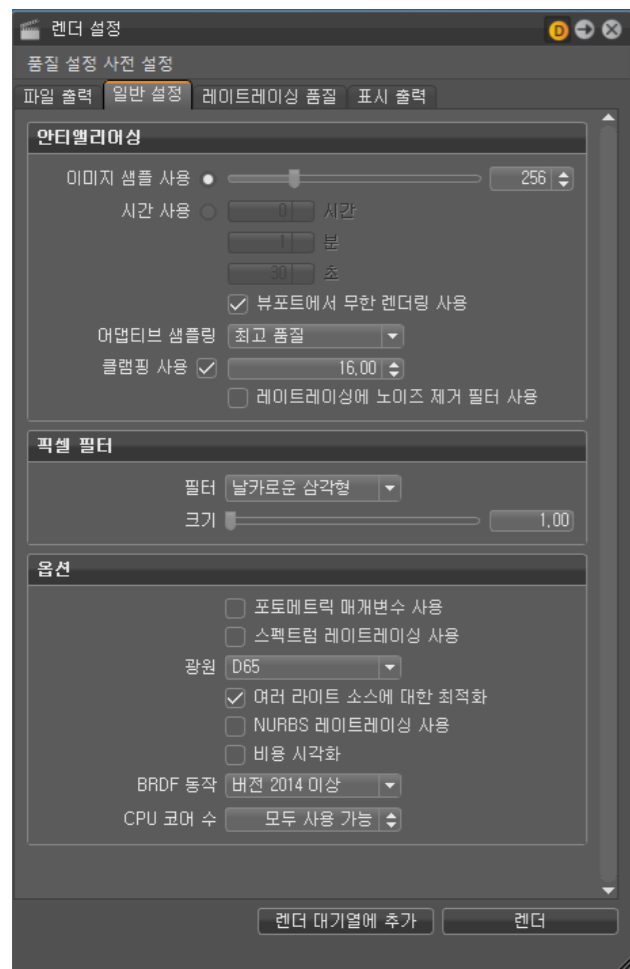


네트워크(클러스터)에 연결된 다른 컴퓨터에 그림 만들기 작업을 분배할 수 있습니다.

- **클러스터 사용:** 클러스터를 사용합니다.
- **호스트 이름:** 클러스터링 슬레이브를 정의합니다. 호스트 이름과 IP를 사용하여 슬레이브에 액세스할 수 있습니다.

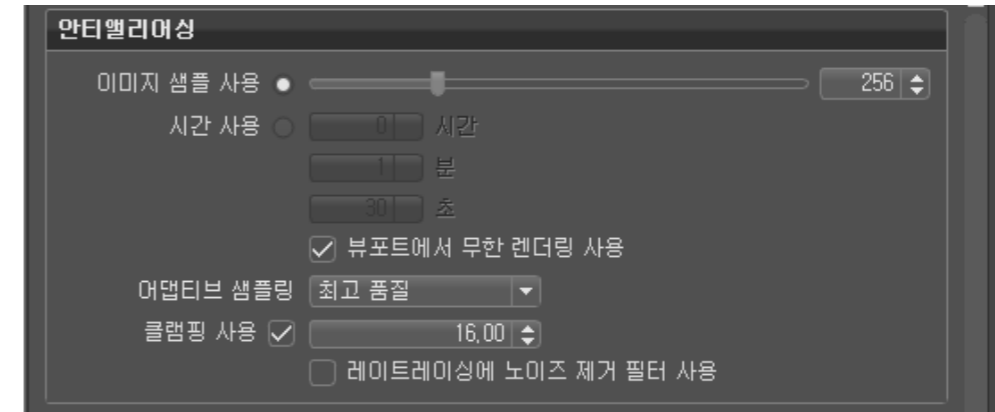
## 일반 설정(탭)

“일반 설정” 탭에서 안티앨리어싱, 픽셀 필터 및 다른 옵션에 대한 다양한 전역 매개변수를 입력할 수 있습니다.



## 안티앨리어싱

컴퓨터 화면은 작은 픽셀로 구성되어 있으므로 둥근 객체 또는 곡선 표면이 가장자리에서 깎인 것처럼 나타납니다. 안티앨리어싱은 렌더링된 객체의 가장자리를 덜 픽셀화하여 나타내는 기술입니다.



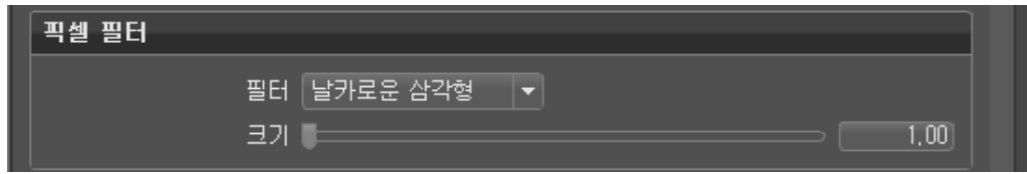
안티앨리어싱 설정은 스틸 프레임 안티앨리어싱 중 발생하는 샘플 수를 제어합니다. 렌더링된 이미지 품질에 영향을 미치는 기본 컨트롤입니다.

- **이미지 샘플 사용:** 스틸 프레임 안티앨리어싱 중 발생하는 샘플 수를 설정합니다. 값이 커지면 더욱 명확한 결과가 산출되고 값이 줄어들면 렌더 시간이 단축됩니다. 일반적으로 처음에는 128를 값으로 사용하는 것이 좋습니다. 그러나 전체적으로 전역 조명이 사용되는 내부 장면에는 이 값이 너무 낮을 수 있습니다.
- **시간 사용:** 이 임계값은 단일 이미지를 만들기 위한 최대 지속 시간을 설정합니다.
- **뷰포인트에서 무한 렌더링 사용(확인란):** 이 상자를 선택하면 이미지 샘플 계산이 끝없이 지속됩니다. 이 상자를 선택하지 않으면 위에서 선택한 만큼의 이미지 샘플이 계산됩니다(예: 256개 이미지). 또는 계산은 사전 설정 시간에 도달할 때까지 수행됩니다.
- **어댑티브 샘플링:** 어댑티브 샘플링을 통해 레이트레이서가 이미 부드러운 영역을 건너뛰고 여전히 노이즈가 있는 영역에 처리 능력을 집중할 수 있도록 합니다. 다양한 품질 설정을 통해 부드러운 것으로 간주되는 영역의 임계값을 제어합니다. 컨트롤을 “최고 품질”로 설정하면 어댑티브 안티앨리어싱을 사용하지 않고 항상 지정된 이미지 샘플 수를 사용하여 각 픽셀을 샘플링합니다. 이 기능은 가장 뛰어난 렌더 품질을 제공하지만 이미 부드러운 영역에 처리 능력 및 시간을 낭비할 수 있습니다.
  - **미리보기 품질:** 샘플링 품질을 매우 낮은 수준으로 설정합니다. 따라서 미리보기 수준의 렌더 품질을 얻고 렌더 시간이 크게 단축됩니다.
  - **낮은 품질:** 샘플 품질을 낮은 수준으로 설정합니다. 따라서 평균적인 렌더 품질을 얻고 렌더 시간이 단축됩니다.
  - **중간 품질:** 샘플 품질을 중간 수준으로 설정합니다. 따라서 양호한 렌더 품질을 얻고 중간 정도의 렌더 시간이 걸립니다.
  - **높은 품질:** 샘플링 품질을 높은 품질 수준으로 설정합니다.
  - **초고품질:** 샘플링 품질을 프로덕션 품질 수준으로 설정합니다.
  - **최고 품질:** 샘플링 품질을 가능한 최대 품질 수준으로 설정합니다.

- **클램핑 사용:** 매우 밝은 픽셀의 클램핑을 활성화하여 안티앨리어싱 후 흰색 스폿을 제거합니다. 이 값은 흰색 픽셀에 대해 최대 값을 설정합니다.

주의: 클램핑을 활성화하고 값을 줄이면 최대 결과 이미지 색상 범위가 줄어듭니다.

### 픽셀 필터

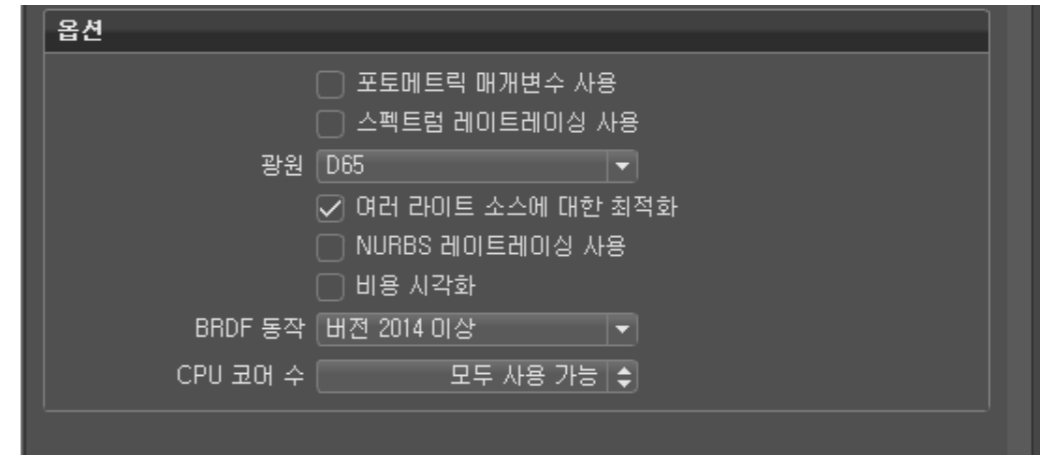


픽셀 필터는 픽셀당 사용되는 이미지 샘플에 가중치를 부여하므로 렌더링의 안티앨리어싱 품질을 제어합니다. 이미지 필터 크기가 크면 흐린 이미지가 생성될 수 있습니다.

- **필터:**
  - **상자 필터:** 상자 필터는 가장 단순한 픽셀 필터입니다. 이 필터는 각 이미지 샘플에 가중치를 동일하게 부여합니다. 이 픽셀 필터에는 크기로 0.5가 사용되어야 합니다.
  - **삼각형 필터:** 삼각형 필터는 다양한 픽셀 사이 간에 샘플을 선형으로 분배합니다. 또한 적절한 결과를 제공하므로 VRED의 기본 픽셀 필터입니다. 장면 해상도와 상관 없이 크기로 1.0을 사용해야 합니다.
  - **가우스 필터:** 가우스 필터는 가우스 함수를 사용하여 샘플에 가중치를 부여합니다. 픽셀 중심 근처의 샘플에는 픽셀 중심에서 더 멀리 떨어진 샘플과 비교하여 보다 큰 가중치가 부여됩니다. 어떤 경우에는 삼각형 필터와 비교하여 약간 더 나은 결과를 제공합니다. 크기로 1.0~1.2를 사용하는 것이 좋습니다.
  - **Mitchell Netravali:** Mitchell Netravali 필터는 이미지를 선명하게 하여 상자, 삼각형, 가우스 또는 B-spline 필터를 사용할 때 발생할 수 있는 블러링 현상을 방지합니다. 가장 뛰어난 품질의 결과를 제공하지만 고대비 가장자리에서 링잉 현상이 발생할 수 있습니다. 크기로 2.2를 사용하는 것이 좋습니다.
  - **Lanczos 필터:** Lanczos 필터는 이미지를 최적으로 재구성하는 sinc 기반 필터입니다. 매우 선명한 고품질 결과를 제공하지만 링잉 현상이 발생할 수 있습니다. 크기로 2.5를 사용하는 것이 좋습니다.
  - **B-spline 필터:** B-spline 필터는 B-spline 함수를 사용하여 샘플에 가중치를 부여합니다. 가우스 필터링과 비슷한 결과를 제공하지만 블러링이 덜 발생합니다. 1.3~1.5 값을 사용하는 것이 좋습니다.
  - **Catmull Rom:** Catmull Rom 필터는 선명한 이미지를 만들지만 Lanczos 및 Mitchell Netravali 필터처럼 링잉이 발생할 수 있습니다. 크기로 2.5를 사용하는 것이 좋습니다.
  - **날카로운 삼각형 필터:** 삼각형 필터 변형에서 하나의 샘플은 하나의 픽셀에만 영향을 미칩니다. 이미지의 첫 느낌을 더욱 선명하게 보이도록 만드는 방법으로 이미지 노이즈가 자주 발생합니다.
  - **날카로운 가우스 필터:** 가우스 필터 변형에서 하나의 샘플은 하나의 픽셀에만 영향을 미칩니다. 이미지의 첫 느낌을 더욱 선명하게 보이도록 만드는 방법으로 이미지 노이즈가 자주 발생합니다.
  - **날카로운 B-spline 필터:** B-spline 필터 변형에서 하나의 샘플은 하나의 픽셀에만 영향을 미칩니다. 이미지의 첫 느낌을 더욱 선명하게 보이도록 만드는 방법으로 이미지 노이즈가 자주 발생합니다.

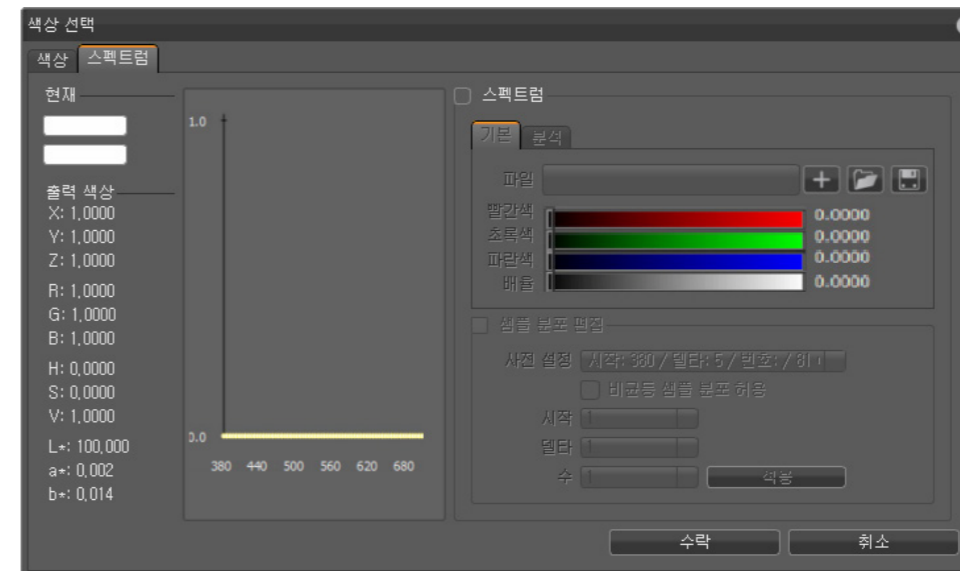
- **크기:** 픽셀 필터 크기는 샘플링에 고려되는 인접하는 픽셀 수를 정의합니다.

### 옵션



특정 렌더링 기능은 전체적으로 사용 또는 사용하지 않도록 설정할 수 있습니다.

- **포토메트릭 매개변수 사용:** 포토메트릭 일치 렌더링 파이프라인을 활성화하여 사실적이고 신뢰할 수 있는 광도 정보가 포함된 이미지를 생성합니다. 프로세스 체인에는 라이트 소스, 환경 맵, 재질, 카메라, 클램핑 임계값 및 표시 밝기에 대한 포토메트릭 입력 값이 포함됩니다. 라이트 소스 및 발광에 대한 스펙트럼 데이터는 포토메트릭 측면에서 일치하고 물리적으로 불가능한 매개변수가 사용자 인터페이스에서 제거됩니다. 이 모드에서는 화면표시에서 사실적인 광도 정보를 사용하여 렌더링 결과를 재현할 수 있습니다. 따라서 가급적이면 측정된 데이터를 사용하여 현재 화면표시와 일치하도록 표시 광도 매개변수를 설정해야 합니다. 또한 이에 따라 카메라의 클램핑 임계값 및 색조 매핑 매개변수가 조정됩니다.
- **스펙트럼 레이트레이싱 사용:** 레이트레이싱에 대한 스펙트럼 렌더링 파이프라인을 활성화합니다. 조명 시뮬레이션 계산에는 기존의 3자극 RGB 값 대신 모든 색상에 스펙트럼 분포를 사용합니다. 각 색상 대화상자를 열어 재질 및 라이트 소스의 색상 채널에 대한 스펙트럼 정보를 제공하고 편집할 수 있습니다. 색상 대화상자에서 "스펙트럼" 탭을 활성화하여 스펙트럼 데이터에 액세스할 수 있습니다. 색상 채널에 스펙트럼 입력 데이터를 사용하려면 "스펙트럼 사용" 확인란을 활성화합니다. 오른쪽에 있는 설정에 따라 플롯 영역에는 스펙트럼 분포가 표시됩니다.



### • 스펙트럼:

- **파일:** 이 윈도우의 설정을 기준으로 스펙트럼 분포를 파일에 로드 및 저장할 수 있습니다.
- **빨간색/초록색/파란색:** RGB 입력 값에서 스펙트럼 데이터를 계산할 수 있습니다.
- **배율 조정:** 색조 H 및 채도 S를 일정하게 유지하면서 스펙트럼의 V 값을 변경하여 스펙트럼의 포토메트릭 값을 재조정합니다.
- **샘플 분포 편집:** 스펙트럼 도메인에서 스펙트럼 샘플의 수 및 분포를 설정할 수 있습니다.

주: 샘플 분포 변경은 “적용”을 눌러 확인한 후에만 적용됩니다.

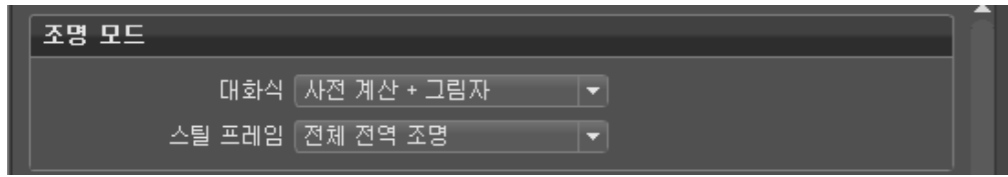
- **사전 설정:** 사전 정의된 설정 집합에서 대부분의 사용 사례에 적합한 설정을 선택합니다. 380~730nm 사이의 샘플링 스펙트럼은 육안에 의한 라이트 인식을 캡처하는 데 충분히 넓은 것으로 간주됩니다.
  - **비균등 샘플 분포 허용:** 개별적으로 스펙트럼 샘플의 샘플 파장 길이를 편집할 수 있습니다.
  - **시작:** 분포의 첫 번째 스펙트럼 샘플 파장입니다.
  - **델타:** 만든 샘플 사이의 거리입니다.
  - **수:** 만든 샘플 수입니다.
- **광원:** 광원은 흰색으로 간주되는 라이트 스펙트럼을 설정합니다. 일반적으로 이 값은 일광과 일치하도록 D65여야 합니다.
    - **동일 에너지:** 동일 에너지 스펙트럼을 흰색으로 사용합니다. 동일 에너지 스펙트럼에는 모든 파장에 대해 동일한 값이 있습니다.
    - **D65:** D65 일광 스펙트럼을 흰색으로 사용합니다.
  - **여러 라이트 소스에 대한 최적화:** 라이트 소스 또는 형상 라이트 소스가 많은 장면에서는 렌더링 속도가 느려질 수 있습니다. 이 플래그를 활성화하면 품질을 약간 낮춰 렌더링 성능을 크게 향상시켜 렌더가 라이트 계산을 최적화하도록 할 수 있습니다. 대부분의 상황에서 품질 저하를 인식할 수 없지만 이 기능이 켜져 있을 때 큰 노이즈가 발생하는 장면이 있을 수 있습니다. 이러한 장면에서 깨끗한 렌더링 결과를 얻기 위해 이 옵션을 비활성화해야 할 수 있습니다.
  - **NURBS 레이트레이싱 사용:** 이전에는 VRED에서 테셀레이션하지 않고 NURBS 데이터를 렌더링할 수 있었지만 지금은 테셀레이션 기능을 활성화해야 합니다.
  - **BRDF 동작:** 새 BRDF 모델은 에너지를 더 잘 보존합니다. 광택 색상이 검은색으로 바뀔 때 결과의 가장자리가 어둡게 표시되지 않고 대신 완전한 분산 재질로 표시되도록 분산/광택/반사광 레이어의 가중치는 프레넬 반사도에 추가로 광택/반사광 색상을 고려해야 합니다. 또한 반사광 반사를 더욱 정확하게 미세 조정할 수 있습니다. 호환성을 위해 이전 BRDF 모델도 다음 목록에서 계속해서 선택할 수 있습니다. 버전 2014 이상에서는 가장자리가 어두워지는 것을 피하기 위해 광택 색상을 고려하여 분산 색상에 가중치를 지정합니다.
    - 버전 2014 이상
    - 버전 6.0x 이하
  - **CPU 코어 수:** 경우에 따라 VRED에서 레이트레이싱에 사용하는 코어 수를 제한하여 다른 응용프로그램에서 사용할 수 있도록 처리 능력을 남겨 두어야 할 수 있습니다. 이 설정은 런타임 전용 설정으로 클러스터 시스템에는 영향을 미치지 않습니다.

## 레이트레이싱 품질(탭)

“레이트레이싱 품질” 탭에서 조명, 포톤 트레이싱, 다양한 샘플링 품질, 트레이스 깊이 및 재질에 대한 매개변수를 전역적으로 설정할 수 있습니다.

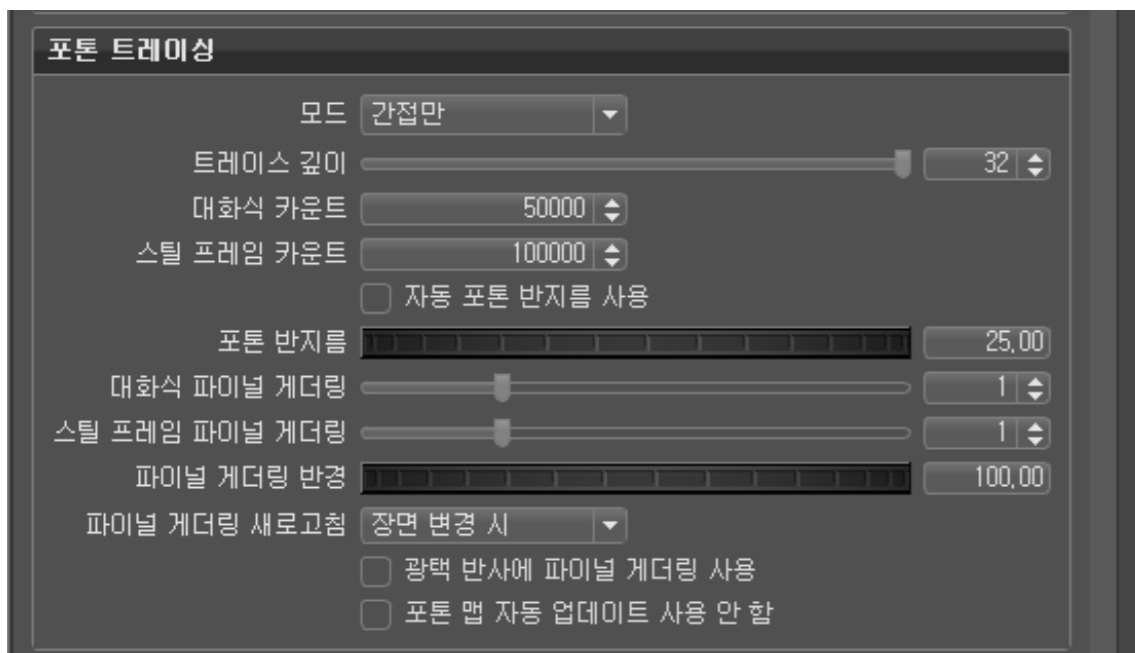


## 조명 모드



- **대화식/스틸 프레임:** VRED에는 레이트레이싱에서의 렌더링을 위한 다양한 조명 모드가 있습니다. 대화식 렌더링 및 스틸 프레임 렌더링에 다양한 조명 모드를 사용할 수 있습니다. 따라서 장면과의 빠른 상호 작용을 위해 사전에 계산된 모드에서 작업할 수 있고 스틸 프레임 렌더링에 대해 전체 전역 조명으로 자동 전환할 수 있습니다. 다음과 같은 5가지 모드를 사용할 수 있습니다.
  - **CPU 래스터화:** 이 모드에서는 직접 반사를 계산하지 않고 굴절 또는 기타 정교한 시각적 효과를 계산하지 않습니다.
  - **사전 계산된 조명:** 이 모드는 VRED OpenGL 렌더링 모드와 호환됩니다. 이 모드에서는 렌더링에 사전 계산된 앰비언트 어클루전 및 간접 조명을 사용하고, 반사광 반사 및 굴절을 계산하고, 라이트 소스의 그림자를 보정합니다.
  - **사전 계산 + 그림자:** 이 모드에서는 조명 및 간접 조명을 기반으로 사전 계산된 이미지를 사용하지만 사전 계산된 앰비언트 어클루전 값은 사용하지 않습니다. 대신 활성 환경을 기반으로 그림자를 계산합니다.
  - **사전 계산 + IBL:** 이 모드에서는 사전 계산된 간접 조명을 사용하고 환경을 샘플링합니다.
  - **전체 전역 조명:** 전체 전역 조명 모드에서는 사전 계산된 값을 전혀 사용하지 않지만 물리적 기반 접근 방식으로 모든 항목을 정확하게 샘플링합니다. 포톤 매핑과 같은 기타 기능에서는 렌더 모드를 전체 전역 조명으로 설정해야 합니다.

## 포톤 트레이싱



포톤 트레이싱은 장면에서 전역 조명을 계산하는 접근 방식을 제공합니다. VRED의 기본 전체 전역 조명은 높은 품질의 결과를 제공하지만 계산 시간이 더 길어질 수 있습니다. 포톤 트레이싱은 특히, 자동차 실내 또는 건축물 실내 장면과 같은 실내 시나리오에서 여백을 늘려 명확한 이미지를 렌더링하는 데 필요한 시간을 단축할 수 있습니다.

- **모드:** VRED에서는 여러 포톤 매핑 모드를 제공합니다.
  - **끄기:** VRED에서 포톤 트레이싱을 사용하지 않도록 설정하고 기본 전체 전역 조명 알고리즘을 사용합니다.
  - **간접만:** 포톤 트레이싱을 사용하여 장면에서 간접 조명을 계산합니다. 가장 일반적인 모드입니다.
  - **산란 + 간접:** 포톤 트레이싱을 사용하여 장면의 반사광 재질로 인한 간접 조명 및 산란을 계산합니다.
- **트레이스 깊이:** 포톤 트레이서의 트레이스 깊이를 설정합니다.
- **대화식 및 스틸 프레임 카운트:** 포톤 수 값 두 개는 각 이미지 샘플에 대해 장면으로 전송되는 포톤 수를 지정합니다. 이미지 샘플이 256으로 설정되어 있는데 포톤 수를 100,000개로 지정하면 프레임에 해당하는 장면으로 25,600,000개 포톤이 전송됩니다. 전송되는 포톤 수가 많을수록 출력이 덜 픽셀화됩니다.
- **자동 포톤 반지름 사용:** 사전 처리에서는 장면에 포함된 각 포톤에 대해 가장 가까운 포톤 16개를 조회하고, 평균 조회 반경을 2회 계산합니다 이 기능은 대부분의 상황에서 작동합니다.
- **포톤 반지름:** 이 값은 레이트레이서에서 포톤을 찾는 히트 포인트 주위의 반지름을 지정합니다. 반지름이 커질수록 레이트레이서에서는 더 많은 포톤을 찾지만 조회 시간이 늘어날 수 있습니다.
- **대화식/스틸 프레임 파이널 게더링:** 포톤 맵은 다음과 같은 두 가지 방법으로 사용할 수 있습니다. 첫 번째 접근 방식은 항상 산란 포톤에 사용하는 것입니다. 그러면 히트 포인트 주위에서 포톤을 게더링하여 들어오는 조명을 계산합니다. 이 접근 방식을 사용하면 대화식 성능이 크게 향상되고 장면에서 모든 라이트 경로를 계산할 수 있지만 명확한 이미지를 얻기 위해서는 매우 큰 포톤 수가 필요할 수 있습니다. 다른 접근 방식은 파이널 게더링을 사용하는 것입니다. 파이널 게더링에서는 하나의 바운스 간접 조명이 포톤 맵 평가 전에 수행됩니다. 매우 짧은 시간에 뛰어난 품질의 이미지를 생성하므로 이 방식은 VRED에서 기본 포톤 트레이싱 접근 방식입니다. 파이널 게더링 품질을 "끄기"로 설정하면 첫 번째 접근 방식을 사용할 수 있습니다. 그러나 그 외의 값으로 설정하면 두 번째 접근 방식이 사용됩니다.
- **파이널 게더링 반경:** 레이트레이싱 중 가장 가까운 파이널 게더링 점을 찾는 데 사용되는 조회 반경을 설정합니다. 더 작은 반경을 사용하면 성능이 향상되지만 어두운 영역이 생기지 않도록 하려면 더 많은 포톤이 필요합니다.
 

주: 파이널 게더링 점을 평가하려면 포톤 매핑 및 파이널 게더링이 켜진 상태에서 "간접 조명 렌더링"을 사용합니다. 뛰어난 품질을 얻기 위해 파이널 게더링 점에는 저장된 포톤이 없는 검은색 영역이 매우 조금 있어야 합니다.
- **파이널 게더링 새로고침:** 파이널 게더링 품질(대화식/스틸 프레임 파이널 게더링 값)을 1 이상으로 설정하면 포톤 맵의 업데이트 빈도를 설정할 수 있습니다. 기본적으로 포톤 맵은 각 이미지 샘플에 대해 업데이트되어 많은 수의 포톤을 장면으로 전송합니다. 파이널 게더링 품질이 "끄기"로 설정되어 있는 경우 각 이미지 샘플에 대해 포톤 맵이 업데이트되어야 하지만 일반적으로 프레임당 한 번만 포톤 맵을 업데이트하는 것으로 충분하고 각 이미지 샘플에 포톤 맵을 사용하여 렌더 시간을 줄입니다.

- **샘플마다:** 각 이미지 샘플마다 포톤 맵을 업데이트합니다. 깜박임을 일으킬 수 있는 애니메이션된 객체가 있는 장면에서도 작동하므로 이 옵션은 기본 설정입니다.
- **장면 변경 시:** 모션 블러가 활성화되지 않은 경우 포톤 맵이 프레임당 한 번 업데이트됩니다. 산란에는 포톤이 많이 필요하므로 산란 맵은 각 샘플에 대해 계속해서 업데이트되지만 간접 조명 포톤 맵은 한 번만 업데이트됩니다. 일반적으로 이 설정은 최고의 렌더링 성능을 보여주지만 아티팩트가 없는 결과를 얻기 위해서는 더 많은 포톤 수가 필요합니다. 특히 애니메이션된 객체가 포함된 장면을 렌더링하는 경우 포톤 수가 적은 영역이 깜박일 수 있습니다. 이는 이 모드가 정적 형상 및 재질이 포함된 장면에만 사용되어야 하기 때문입니다.

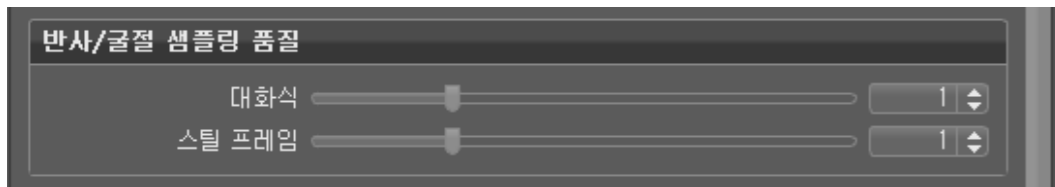
- **광택 반사에 파이널 게더링 사용:** 활성화되어 있으면 광택 반사가 경로 트레이싱에 따라 평가되지 않지만 대신 파이널 게더링 맵을 사용합니다. 이렇게 하면 렌더 시간이 줄어들지만 반사 정확도가 떨어집니다.

### IBL 샘플링 품질



- **대화식:** 대화식 IBL 샘플링 품질을 설정합니다.
- **스틸 프레임:** 스틸 프레임 IBL 샘플링 품질을 설정합니다.

### 반사/굴절 샘플링 품질 설정



- **대화식:** 반사 및 굴절의 대화식 샘플링 품질을 설정합니다.
- **스틸 프레임:** 반사 및 굴절의 스틸 프레임 샘플링 품질을 설정합니다.

### 트레이스 깊이

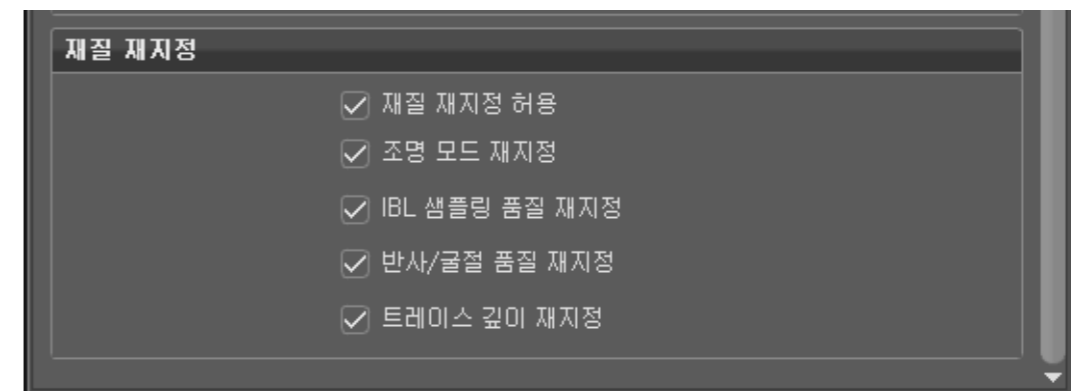


- **대화식:** 각 레이어에서 발생할 수 있는 반사 및 굴절의 대화식 양을 설정합니다.
- **스틸 프레임:** 각 레이어에서 발생할 수 있는 반사 및 굴절의 스틸 프레임 양을 설정합니다.

### 재질 재지정

각 재질은 재질 속성, 조명 모드, IBL 샘플링 품질, 반사/굴절 품질 및 트레이스 깊이에 대한 고유한 설정을 가져올 수 있습니다. 각 재질에 대해 [재질 편집기](#)의 레이트레이싱 설정에서 다른 재지정을 개별적으로 설정할 수 있습니다.

사전에 결정된 모든 재지정이 전역적으로 활성화됩니다. 즉, 각 재질에 대해 다른 렌더 설정을 사용할 수 있습니다. 특수 재질 설정이 무시되도록 이러한 설정은 여기서 비활성화할 수 있습니다.

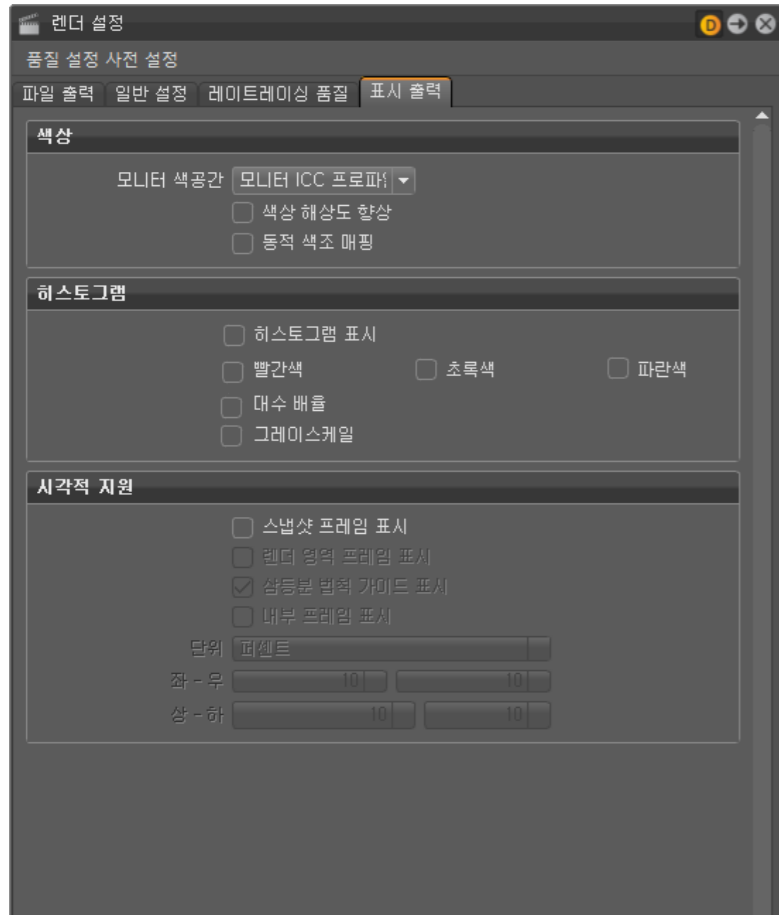


- 재질 재지정 허용
- 조명 모드 재지정
- IBL 샘플링 품질 재지정
- 반사/굴절 품질 재지정
- 트레이스 깊이 재지정

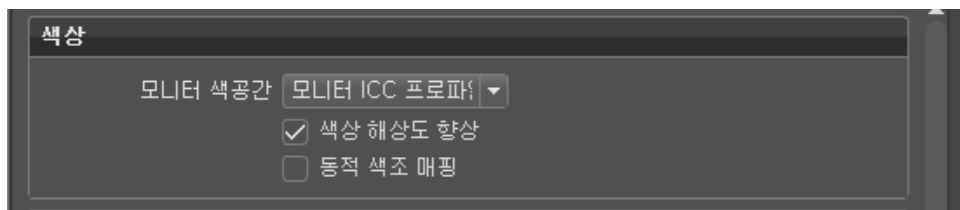
각 속성에 대한 설명은 [재질 섹션](#)에서 찾을 수 있습니다.

## 표시 출력(탭)

“표시 출력” 탭에서는 색상, 히스토그램 및 시각적 지원에 대한 여러 매개변수를 전역적으로 정의할 수 있습니다.



## 색상

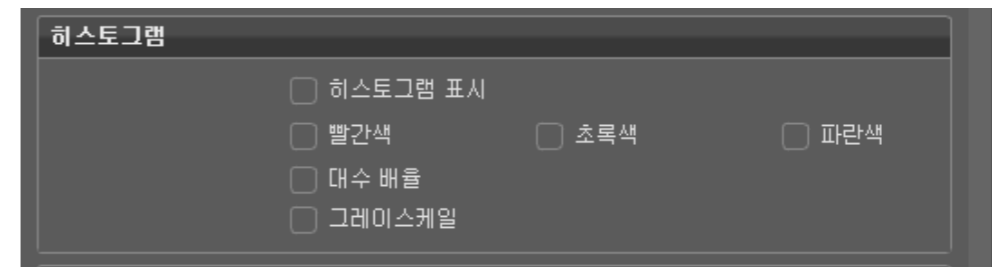


• **모니터 광도(cd/m<sup>2</sup>):** 이 설정은 일반 설정 -> 옵션에서 “포토메트릭 매개변수 사용” 확인란이 활성화된 경우에만 사용할 수 있습니다. 이 매개변수는 기본 디스플레이의 광도 값을 설정하는 데 사용됩니다. 포토메트릭 매개변수를 사용하는 경우 실제 모니터 광도는 디스플레이 장치에서 실제 포토메트릭 값을 사용하여 렌더링 결과를 재현하는 데 필요합니다.

- **모니터 색공간:**
  - 단순 감마
  - sRGB IEC 61966-21
  - A.RGB98
  - 모니터 ICC 프로파일

- **색상 해상도 향상:** 8비트 디스플레이의 제한된 정밀도 때문에 발생하는 밴딩 아티팩트를 숨기기 위해 디더링을 사용합니다.
- **동적 색조 매핑:** 사후 처리 절차에서 동적 색조 매핑을 켜거나 끕니다.

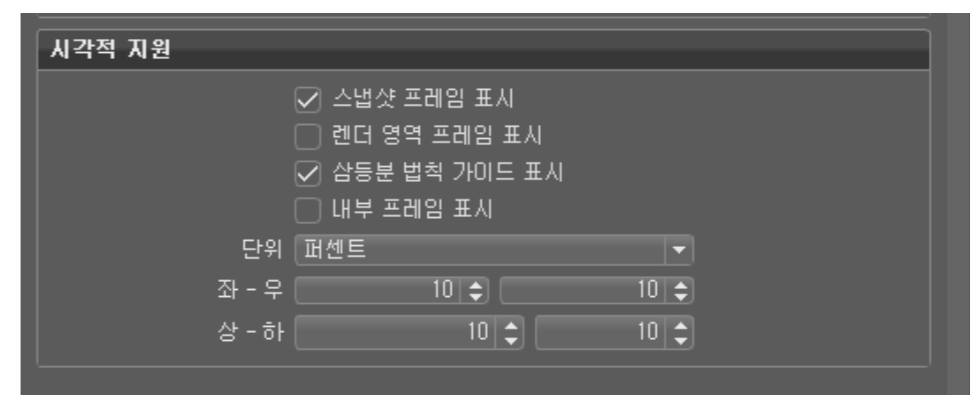
## 히스토그램



히스토그램은 렌더링된 이미지의 상대적 색상 분포를 보여줍니다. 이 도구는 라이트가 지나치게 밝은 영역을 감지하는 데 매우 유용합니다. 대수 및 선형 표시 배율 등 여러 모드를 사용할 수 있습니다.

- **히스토그램 표시:** 각 색상 분포를 개별적으로 볼 수 있습니다.
- **빨간색:** 빨간색 이미지 채널의 히스토그램을 보여줍니다.
- **초록색:** 초록색 이미지 채널의 히스토그램을 보여줍니다.
- **파란색:** 파란색 이미지 채널의 히스토그램을 보여줍니다.
- **대수 배율:** 히스토그램 값에 대수 배율을 사용합니다.
- **그레이스케일:** 렌더링된 이미지의 광도 히스토그램을 보여줍니다.

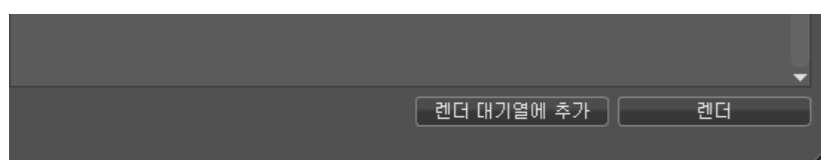
## 시각적 지원



- **스냅샷 프레임 표시:** 렌더 뷰에 노란색 프레임을 그려 렌더링할 대상 이미지를 나타냅니다. 활성화하면 아래의 모든 설정을 사용할 수 있습니다.
- **영역 렌더 프레임 표시:** 영역 시작 XY 및 영역 끝 XY 입력 필드의 값에 따라 렌더 뷰에 초록색 프레임을 그립니다.
- **삼등분 법칙 가이드 표시:** 렌더 뷰에 주황색 가이드 선을 그려 삼등분 법칙을 사용할 수 있도록 합니다.

- 내부 프레임 표시: 렌더 뷰에 주황색 프레임을 그려 텍스트 또는 그래프가 깔끔하게 표시되는 영역을 나타냅니다.
- 단위: 내부 프레임의 거리 단위를 퍼센트 또는 픽셀 단위로 정의합니다.
- 좌 - 우: 왼쪽과 오른쪽 사이의 거리를 설정합니다.
- 상 - 하: 윗면과 밑면 사이의 거리를 설정합니다.

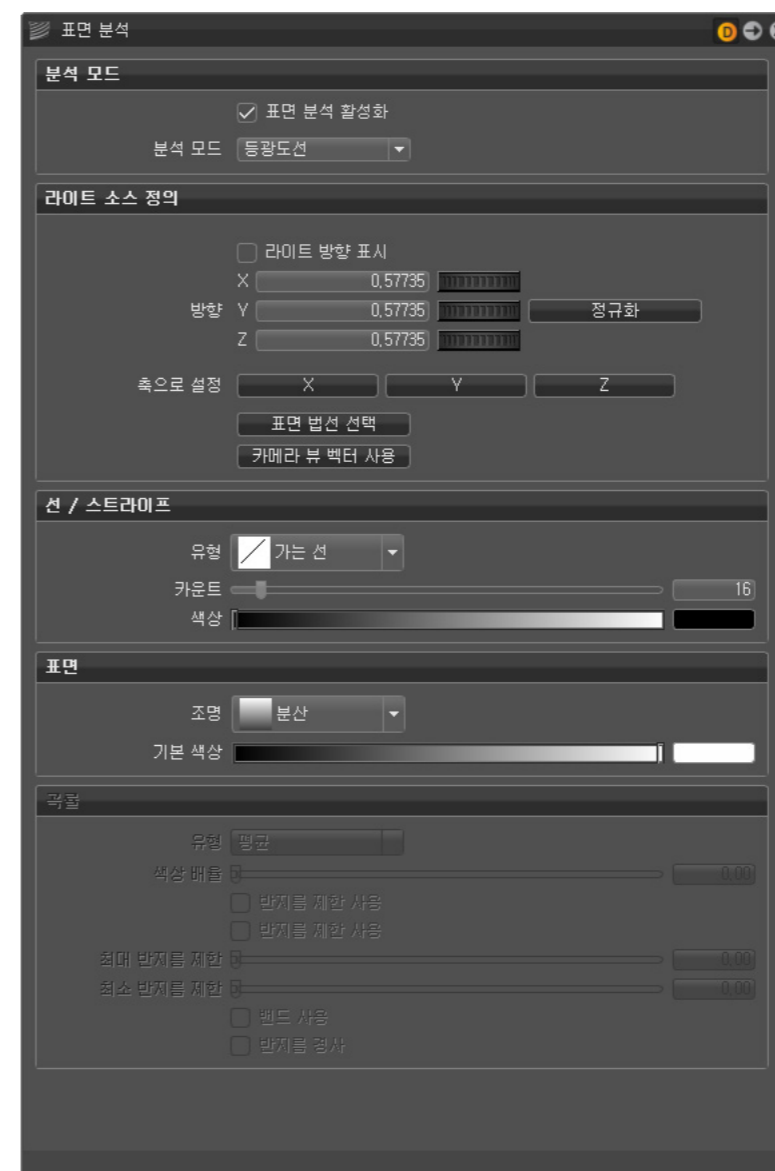
## 이미지 계산 시작



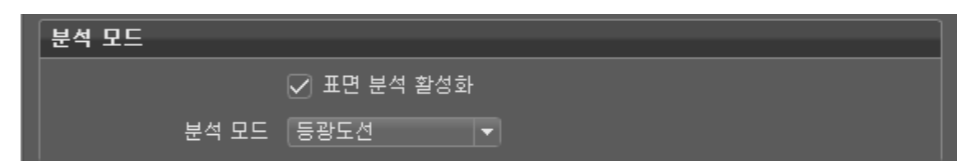
- 렌더 대기열에 추가: 현재 카메라 뷰에서 작업을 만들고 렌더 모듈의 마지막 설정을 적용합니다. 제출하면 렌더 대기열 윈도우가 열립니다.
- 렌더: 현재 설정을 사용하여 이미지 또는 동영상을 만듭니다.

## 표면 분석

표면 분석 모듈에서는 표면의 품질을 분석할 수 있습니다. 사용자는 장면에서 객체 위에 표시되는 등광도선과 같은 여러 가지 유형의 가상 선의 연속성을 검사할 수 있습니다. 즉, 표면의 불연속성을 감지할 수 있습니다. 이 모듈은 다각형 데이터 및 NURBS 데이터를 분석하는 데 사용할 수 있습니다.



## 분석 모드



- 표면 분석 활성화: 표면 분석 렌더링 모드를 사용/사용하지 않도록 설정합니다. 가시화 메뉴의 항목으로도 활성화할 수 있습니다.

• 분석 모드: 분석 모드를 선택합니다.

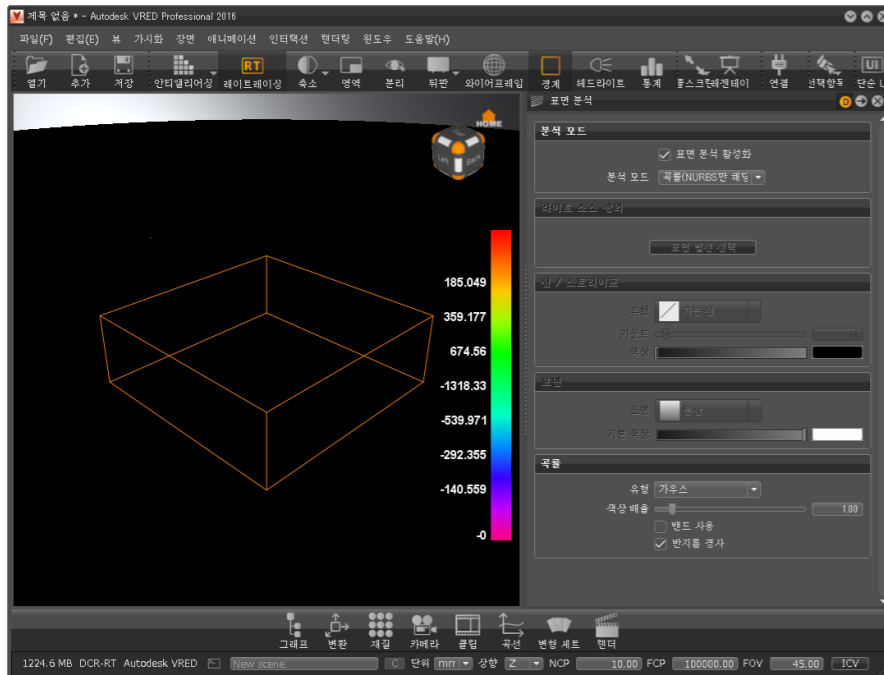
- 등광도선: 등광도선을 사용하면 위치, 접촉 또는 곡률에서 표면이 연속되는지 확인할 수 있습니다. 등광도선은 표면에 밝기가 동일한 지점을 표시하는 선입니다. 표면은 완벽하게 분산 반사된다고 가정합니다. 평행한 빛을 방출하는 디렉셔널 라이트가 양쪽 면에서 표면을 비춥니다. 사용자는 라이트 소스의 방향을 설정할 수 있습니다. 등광도선은 뷰와 상관이 없습니다. 즉, 카메라가 움직여도 선이 변하지 않습니다(아래에서 설명하는 "카메라 뷰 벡터 사용" 옵션을 사용하는 경우는 예외).
- 강조표시 선: 강조표시 선은 연장된 표면 법선이 아래에 정의된 라이트 선과 교차하는 표면의 지점을 나타냅니다. 강조표시 선 역시 뷰와 상관 없습니다.
- 반사 선: 반사 선은 라이트 선의 반사입니다. 이 분석 보드는 뷰와 상관이 있습니다.

강조표시 선과 반사 선 둘 다에는 가상 라이트 소스의 종류로 정의되는 라이트 선이 필요합니다. 이러한 라이트 선은 라이트 선이 나타나는 다음과 같은 두 개의 다른 기본 셰이프 사이에서 선택할 수 있습니다.

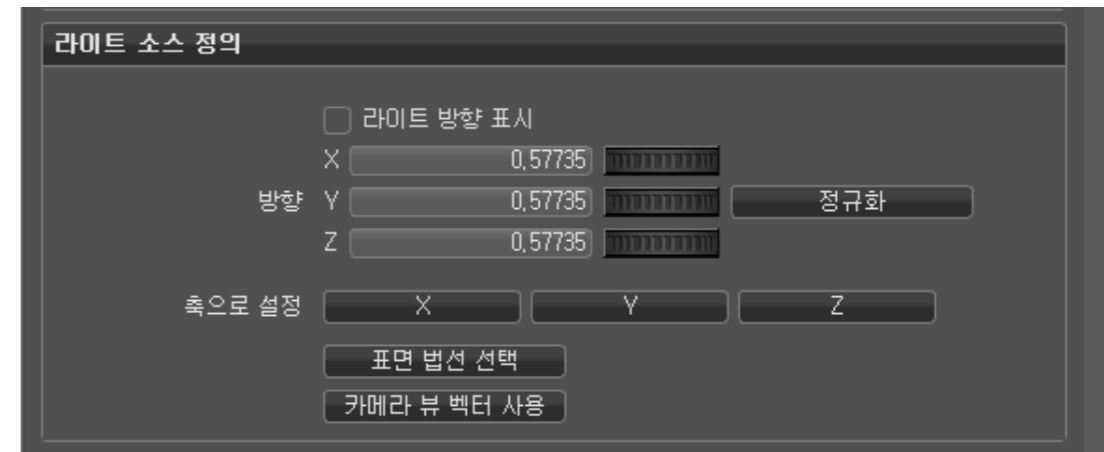
- 구의 경도 선: 이 선은 장면으로 둘러싸여 있고 크기가 무한대인 구의 자오선입니다(극에서 극까지 연결되는 선). 사용자가 구의 축을 설정할 수 있습니다.
- 평면의 평행 선형 선: 이 선은 평면에서 평행한 직선입니다. 사용자는 이러한 선의 위치와 방향을 설정할 수 있습니다.

• 곡률(NURBS에만 해당): VRED에서는 NURBS 표면의 각도 및 인장을 평가할 수 있는 곡률 셰이더를 제공합니다. 따라서 테셀레이션 아티팩트 없이 표면을 100% 정확하게 평가할 수 있습니다. 곡률 셰이더는 현재 NURBS 데이터 및 NURBS 레이트레이싱 모드와 함께만 작동합니다.

주: 이렇게 하려면 기본 설정(렌더 설정 -> 일반 설정 -> 기능) 내에서 NURBS 레이트레이싱을 사용하도록 설정해야 합니다.



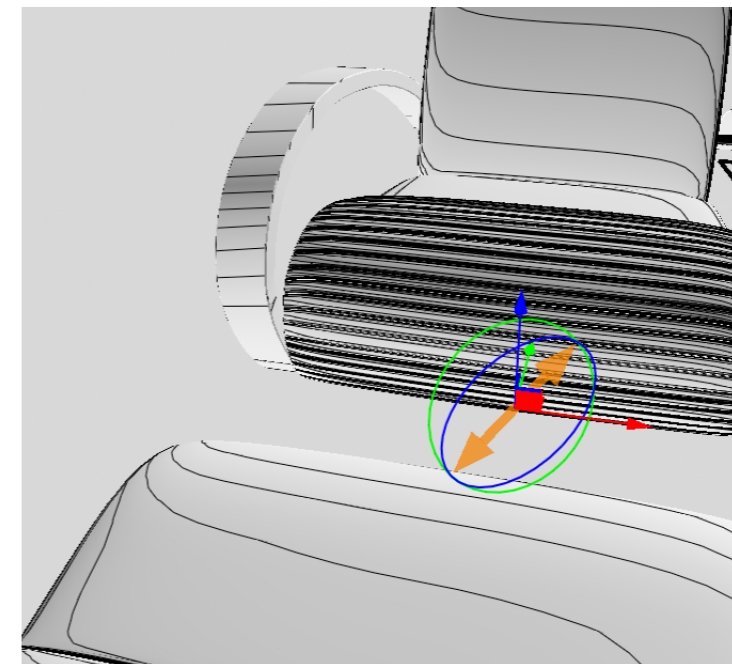
## 라이트 소스 정의



선택한 분석 모드에 따라 "라이트 소스 정의" 프레임에서 GUI가 달라집니다.

## 등광도선

- 라이트 방향 표시: 렌더 뷰에 선택한 방향을 나타내는 화살표가 표시됩니다. 이러한 화살표는 회전 조작기를 사용해 화살표를 회전하고(방향이 바뀜) 변환 조작기를 사용해 화살표를 이동하여(방향은 바뀌지 않음) 수정할 수 있습니다.



주: 변환하더라도 라이트 방향이 변경되지 않으므로 등광도선에 영향을 미치지 않습니다.

- 방향: 값을 수동으로 입력할 수 있습니다.

주의: "라이트 방향 표시"를 통해 방향 조작기를 사용하도록 설정하면 입력한 값이 자동으로 정규화됩니다. 정규화하지 않고 X,Y,Z를 수동으로 입력하려는 경우 조작기를 사용하지 않도록 설정하십시오.

- **정규화:** 수동으로 입력한 방향 벡터를 길이 1로 정규화합니다.
- **축으로 설정:** 방향을 X(1, 0, 0), Y(0, 1, 0) 또는 Z(0, 0, 1)로 설정합니다.
- **표면 법선 선택:** 이 버튼을 클릭하면 표면 법선을 라이트 방향으로 선택하는 도구가 사용하도록 설정됩니다. Shift + LMB를 클릭하면 객체의 법선을 선택할 수 있습니다. 이 버튼을 다시 클릭하면 이 도구가 사용하지 않도록 설정됩니다.
- **카메라 뷰 벡터 사용:** 이전 VRED 버전에서 불연속성 렌더링 모드를 재현하려면 등광도선을 분석 모드로 선택하고 “카메라 뷰 벡터 사용”을 사용합니다. 이렇게 하면 카메라 방향에 따라 방향이 업데이트됩니다.

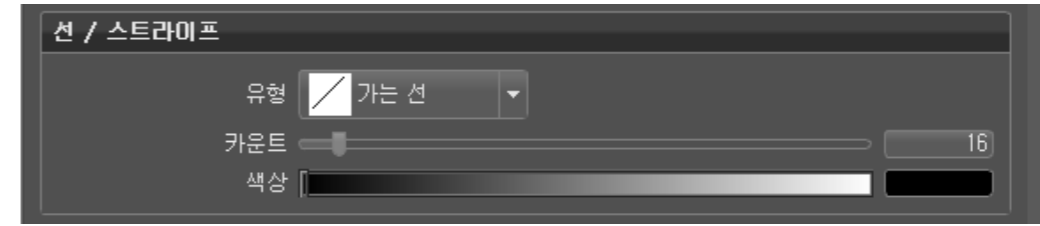
### 구의 경도 선이 있는 강조표시 선/반사 선:

- **라이트 선과 함께 구 표시:** 구를 회전할 수 있는 변환 조작기와 함께 구에 현재 설정된 구형 라이트 선을 표시합니다.
- **구 회전:** 값을 수동으로 입력할 수 있습니다.
- **축으로 설정:** 구 축을 X(1, 0, 0), Y(0, 1, 0) 또는 Z(0, 0, 1)로 설정합니다.
- **표면 법선 선택:** 이 버튼을 클릭하면 표면 법선을 구 축으로 선택하는 도구가 사용하도록 설정됩니다. Shift + LMB를 클릭하면 객체의 법선을 선택할 수 있습니다. 이 버튼을 다시 클릭하면 이 도구가 사용하지 않도록 설정됩니다.

### 평면의 평행 선형 선이 있는 강조표시/반사 선:

- **라이트 선과 함께 평면 표시:** 렌더 뷰에 평면의 투명 표시와 평면을 변환 및 회전하는 변환 핸들과 함께 라이트 선을 표시합니다.
- **라이트 평면 원점:** 평면의 원점을 설정합니다.
- **라이트 평면 회전:** 평면의 회전을 설정합니다.
- **선 간격:** 평면에 있는 선 사이의 거리를 정의합니다.
- **제한된 선 길이:** 기본적으로 모든 선은 무한히 깁니다. “제한된 선 길이”가 활성화되어 있으면 슬라이더로 선 길이를 정의할 수 있습니다.
- **표면 법선 선택:** 이 버튼은 표면 법선을 평면 법선으로 선택하는 도구를 사용하도록 설정합니다. Shift + LMB를 클릭하면 객체의 법선을 선택할 수 있습니다. 이 버튼을 다시 클릭하면 이 도구가 사용하지 않도록 설정됩니다.

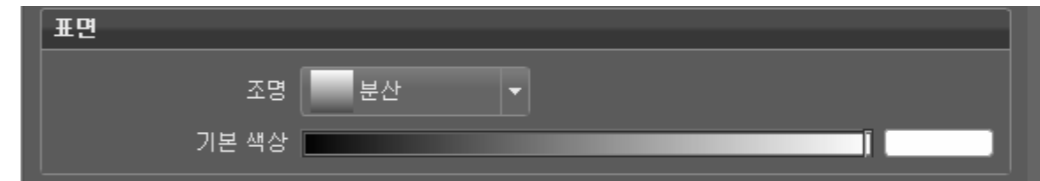
### 선/스트라이프



다음 설정을 사용하여 표면에 있는 선의 시각적 모양을 정의할 수 있습니다.

- **유형:** 객체 표면 위에 분석 선을 표시하는 데 사용되는 스타일을 정의합니다.
  - **가는 선:** 가늘고 날카로운 선을 사용합니다.
  - **스트라이프:** 선명도 및 두께를 수정할 수 있는 스트라이프를 사용합니다.
  - **지브라:** 기본 지브라 패턴을 사용합니다.
- **카운트:** 선 수를 정의합니다.
- **색상:** 선의 색상을 지정합니다.

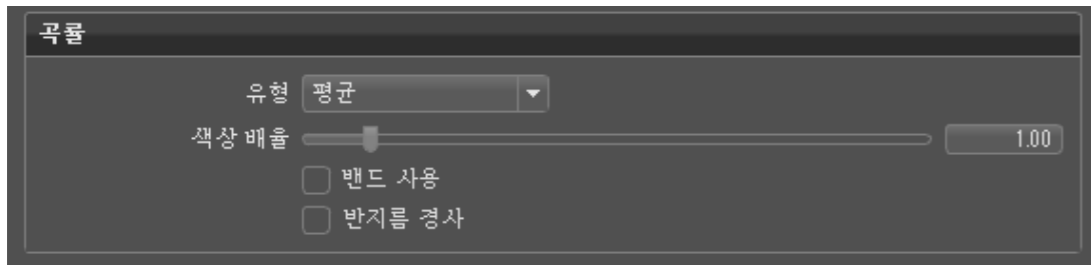
### 표면



다음 설정을 사용하여 표면의 시각적 모양을 정의할 수 있습니다.

- **조명:** 표면의 조명 상황을 설정합니다. 등광도선의 경우 표면에는 정의된 디렉셔널 라이트가 비춥니다. 강조표시/반사 선의 경우 표면에는 헤드라이트가 비춥니다.
  - **앰비언트:** 표면이 한 가지 색상으로 표시됩니다. 색상은 기본 색상 속성에 따라 정의됩니다.
  - **분산:** 표면이 분산되는 것으로 가정됩니다. 기본 색상 속성에 따라 분산 반사 색상을 설정합니다.
  - **퐁:** 표면이 퐁 조명 모델로 빛납니다. 기본 색상으로 분산 반사 색상을 설정하고 광택 색상 및 거칠기로 광택 반사 색상을 설정할 수 있습니다.
  - **NURBS UV:** NURBS 표면의 매개변수화를 표시합니다. 삼각형 메쉬는 앰비언트 모드에서 표시됩니다.

## 곡률



- **유형:** 평균 - 표면의 각 점에서 기본 곡률 두 개의 평균을 나타냅니다.
- **색상 배율:** 색상에 대한 반지름 값의 배율을 조정하는 스칼라입니다.
- **반지름 경사:** 현재 평가 유형의 다른 곡률 반지름이 다른 색상(빨간색, 초록색, 파란색 및 보라색)으로 매핑되는 방법을 보여주는 뷰포트 오른쪽에 있는 색상 막대를 사용/사용하지 않도록 설정합니다. 반지름 값의 단위는 장면의 단위와 동일합니다.

## 윈도우

이 장에는 여러 렌더 윈도우 옵션이 포함되어 있습니다.

- **새 렌더 윈도우:** 새 렌더 윈도우를 엽니다. 이 기능을 사용하면 여러 렌더 윈도우를 만들 수 있습니다. 렌더 윈도우는 독립적으로 설정할 수 있습니다. 여러 카메라, 뷰포인트를 개별적으로 설정하거나 여러 렌더링 모드를 동시에 볼 수 있습니다(가시화 메뉴 참조).

**주의:** 추가로 열려 있는 렌더 윈도우의 경우 시스템이 OpenGL 모드에서 실행 중이기 때문에 현재 완전히 로드된 장면이 그래픽 보드인 임의 액세스 메모리로 다시 로드됩니다. 그래픽 보드에 사용 가능한 충분한 메모리가 있는지 확인합니다. 레이트레이싱 렌더링 모드에서는 프레임 속도가 주로 렌더링되는 픽셀의 양에 따라 달라지므로 프레임 속도가 느려질 수 있습니다. 합산된 모든 렌더 윈도우의 픽셀 양에 변함이 없으면 프레임 속도 역시 안정적으로 유지됩니다.

- **렌더 윈도우 닫기:** 활성 렌더 윈도우를 닫습니다.
- **렌더 윈도우 크기:** 미리 정의된 이미지 해상도뿐만 아니라 동적 해상도 모드와 기본 설정에 설정된 해상도를 사용하는 해상도 모드가 포함되어 있습니다. 기본 설정 해상도 모드가 기본적으로 설정되어 있습니다.
- **레이아웃:** VRED 내에서 윈도우의 레이아웃을 저장, 선택 또는 삭제하는 옵션이 포함되어 있습니다. 또한 이전에 저장한 레이아웃을 기본 레이아웃으로 선택할 수 있습니다.
- **단순 UI:** 단순 UI를 활성화할 수 있습니다.

# 도움말

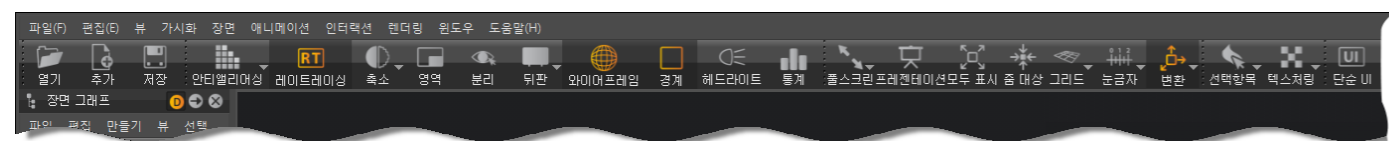
VRED에 대한 일반 정보와 설명서에 대한 액세스가 포함되어 있습니다.

- **라이선스:** Autodesk 라이선스 조건을 보여줍니다.
- **설명서:** 설명서의 온라인 버전을 제공하는 HTML 사이트를 엽니다. 설명서에서는 VRED를 일반적으로 다루는 방법에 대한 자세한 정보를 제공합니다.
- **Python 문서:** Python 문서 윈도우를 엽니다. 여기에서는 지원되는 스크립트 언어인 Python으로 프로그래밍하기 위해 필요한 명령, 클래스 및 알고리즘이 나열되어 있으며 이에 대해 설명합니다.
- **변경 내용:** 변경 내용 윈도우를 엽니다. 변경 내용 윈도우에는 버전 변경 내용이 모두 나열되어 있습니다.
- **GL 정보:** GL 정보 윈도우를 엽니다. 그래픽 보드 및 현재 메모리 사용으로 지원되는 OpenGL 기능이 모두 표시됩니다.
- **정보:** 정보 윈도우에서는 현재 사용된 VRED 버전, 라이선스 요청 상태 및 사용권 계약에 대한 모든 정보를 제공합니다.

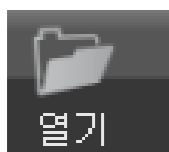
## 주 버튼 막대

VRED 주 윈도우 맨 위에는 버튼 막대가 있습니다. 버튼 막대를 사용하면 한 번만 클릭하여 가장 일반적인 명령을 사용할 수 있습니다. 버튼 내에 표시된 화살표는 추가 옵션을 사용할 수 있는지 나타냅니다. 추가 옵션을 표시하려면 마우스 버튼을 계속 누르고 있습니다.

# 버튼



- **열기:** 대부분의 설정된 형상(3D) 형식 또는 VRED 장면을 가져올 수 있는 파일 브라우저 대화상자를 사용합니다. 기존 장면이 지워집니다.



- **추가:** 열기와 동일하게 작동하지만 가져온 형상이 현재 장면에 병합됩니다. VRED 장면을 추가하면 사용자가 변형, 터치 센서, 시퀀스 또는 환경을 병합해야 할지 선택할 수 있는 대화상자가 열립니다.



- **저장:** 동일한 위치에 있고 이름이 같은 기존 VRED 파일을 덮어 씁니다.



- **안티앨리어싱:** 이 버튼은 렌더 뷰에서 스틸 프레임 안티앨리어싱을 활성화합니다. 다음 추가 옵션을 표시하려면 마우스 버튼을 계속 누르고 있습니다.

- **축소 안티앨리어싱 사용:** 이 확인란을 선택하면 축소 안티앨리어싱이 활성화됩니다. 계산에 축소 버튼의 구성 설정이 사용됩니다.
- **레이트레이싱 안티앨리어싱 사용:** 이 확인란을 선택하면 레이트레이싱 안티앨리어싱을 사용하도록 설정합니다.



- **레이트레이싱:** 렌더 뷰에서 레이트레이싱을 활성화합니다.



- **축소:** 이 기능을 사용하면 레이트레이싱 계산을 제어하여 렌더 뷰 내에서 레이트레이싱 품질을 개선할 수 있습니다. 다음 추가 옵션을 표시하려면 마우스 버튼을 계속 누르고 있습니다.

- 끄기
- 낮음:
- 중간
- 높음



- **영역:** 렌더 뷰에서 키 R을 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼을 누른 채 드래그하면 영역을 생성할 수 있습니다. 안티앨리어싱 및 레이트레이싱이 활성화된 경우에만 렌더 뷰에서 이 영역이 업데이트됩니다.



- **분리:** 활성화하면 장면 그래프에서 선택한 목표만 표시됩니다.



- **뒤판:** 렌더 뷰 내에서 배경 이미지를 사용할 수 있습니다. 다음 추가 옵션을 표시하려면 마우스 버튼을 계속 누르고 있습니다.

- **뒤판 만들기:** 이미지를 선택할 수 있는 파일 브라우저를 엽니다.
- **뒤판 삭제:** 렌더 뷰에서 배경 이미지를 삭제합니다.



- **와이어프레임:** 와이어프레임 버튼은 와이어프레임 렌더링을 켜기 또는 끄기로 토글합니다. 현재 선택한 객체가 모두 와이어프레임 모드에 그려집니다.



- **경계:** 선택한 객체의 경계 상자를 표시합니다. 선택항목의 프레임을 표시하는 주황색의 2차원 와이어프레임 객체입니다.



- **헤드라이트:** 장면에서 헤드라이트를 사용/사용하지 않습니다.



- **통계:** 추가 윈도우를 엽니다. 여기에는 FPS(초당 프레임 수), 그려진 삼각형과 같은 여러 정보가 표시됩니다.



- **풀스크린:** 활성화하면 렌더 뷰가 전체 화면 모드로 표시됩니다. esc 키를 누르면 비활성화됩니다. 다음 추가 옵션을 표시하려면 마우스 버튼을 계속 누르고 있습니다.

- **멀티 디스플레이 풀스크린:** 전체 화면 모드를 모든 연결된 디스플레이로 확장합니다.



- **프레젠테이션:** 선택하면 변형 모듈의 핫키만 사용할 수 있습니다.



- **모두 표시:** 장면 그래프 내의 모든 객체가 렌더 뷰 내에 표시될 때까지 줌 아웃합니다.



- **줌 대상:** 장면 그래프 내에서 선택한 객체로 줌합니다.



- **그리드:** 측정을 위한 그리드를 사용 또는 사용하지 않도록 설정할 수 있습니다. 따라서 형상의 비율을 식별할 수 있습니다. 다음 추가 옵션을 표시하려면 마우스 버튼을 계속 누르고 있습니다.

- **xy/xz/yz:** 그리드 평면의 방향을 조정할 수 있습니다.
- **레이블 표시:** 그리드 내에서 측정을 활성화/비활성화합니다.
- **설정:** 그리드 크기 및 세분화를 조정합니다.



- **눈금자:** 렌더 뷰 내에서 가시성을 토글합니다. 이 확인란을 사용하면 바닥에 거리를 측정하는 데 유용한 눈금자가 표시됩니다. 다음 추가 옵션을 표시하려면 마우스 버튼을 계속 누르고 있습니다.

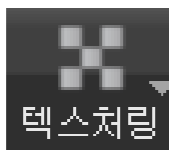
- **조작기 표시:** 장면에서 그리드를 배치하는 데 필요한 변환 및 회전 조작기를 사용합니다. Shift 키를 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하면 형상에서 선택한 점에 눈금자를 배치할 수 있습니다.
- **그리드 표시:** 또한 그리드가 표시됩니다.
- **축 고정:** 사용하지 않으면(기본값) 눈금자 배율 표시 및 그리드가 눈금자 원점에 대한 카메라의 거리에 맞춰 조정됩니다. "축 고정"이 활성화되어 있으면 카메라 이동 중 배율 및 그리드가 가만히 있습니다.



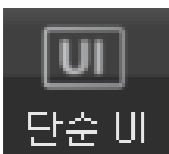
- **변환:** 활성화하면 장면 내에서 선택한 형상의 위치를 변경하도록 렌더 뷰 내에 변환 조작기가 표시됩니다. 다음 추가 옵션을 표시하려면 마우스 버튼을 계속 누르고 있습니다.
  - **로컬 모드:** 사용하면 객체의 로컬 좌표계에 따라 변환 조작기의 방향이 조정됩니다.
  - **고정 단계 사용:** 전체 숫자 변환/회전/배율만 사용할 수 있습니다. 조작 중 관련 변환/회전/배율 값이 **기본 설정 변환**에 정의된 여러 단계 크기로 스냅됩니다.
  - **크기:** 렌더 뷰 내에서 변환 도구의 화면표시 크기에 영향을 미칩니다.
  - **변환 조작기:** 변환 조작기를 사용합니다.
  - **회전 조작기:** 회전 조작기를 사용합니다.
  - **배율 조작기:** 배율 조작기를 사용합니다.
  - **범용 조작기:** 모든 조작을 수행할 수 있는 범용 도구를 사용하도록 설정합니다.
  - **피벗 변환 조작기:** 이 조작기를 사용해 선택한 객체의 피벗 점 위치를 변경할 수 있습니다.



- **텍스처링:** 선택한 객체에 대한 텍스처 매핑 설정을 변경할 수 있는 기능을 토글합니다. UV 매핑, 평면형 투영, 삼면 투영 및 타이어 투영에 사용할 수 있습니다. 텍스처링 모드가 활성화되어 있으면 렌더 윈도우 내에서 Shift 키를 누른 상태에서 텍스처를 마우스 왼쪽 버튼으로 클릭해야 적절한 텍스처 조작기가 열립니다.
  - **평면형 투영 조작기:** 데칼 이미지를 사용하는 경우 평면형 투영 평면의 가시성을 변경할 수 있습니다. 불투명도를 0(보이지 않음)에서 1(완전히 보임)까지 조정할 수 있습니다.
  - **원통 불투명도:** 타이어에 사용됩니다.

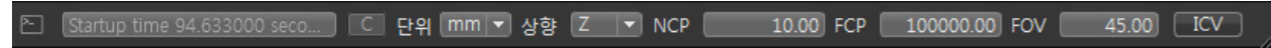


- **단순 UI:** 표준 UI와 단순 UI 간에 토글합니다.



## 상태 막대

# 상태 막대



상태 막대는 메모리 사용 정보를 제공하고 여기서 방향 벡터, 가까운 클리핑 평면 및 먼 클리핑 평면과 뷰 필드를 변경할 수 있습니다.

- **정보:** 장면 크기, 렌더 윈도우 ID 및 현재 렌더 뷰의 해상도를 표시합니다.
- **터미널:** 터미널 모듈을 시작하는 신속 접근 버튼이자 터미널 윈도우의 마지막 항목을 보여주는 필드입니다.
- **커넥터:** 커넥터 모듈을 여는 신속 접근 버튼입니다.
- **단위:** 이 옵션은 장면 단위의 실제 길이 단위로 매핑을 정의합니다. 색상 값은 다음과 같습니다.
  - mm
  - cm
  - m
- **위로:** 장면의 방향 벡터 축을 설정합니다. 색상 값은 다음과 같습니다.
  - Z
  - Y
- **NCP:** 가까운 클립 평면의 거리를 정의합니다.
- **FCP:** 먼 클립 평면의 거리를 정의합니다.
- **FOV:** 뷰 필드를 도 단위로 설정합니다.
- **ICV:** 현재 뷰를 초기 카메라 뷰로 저장합니다.

## 장면 그래프 모듈

장면 그래프에는 형상, 재질, 환경, 카메라, 라이트 등과 같은 장면 관련 요소가 모두 포함되어 있습니다.

# 장면 그래프 모듈

장면 그래프 모듈을 사용/사용하지 않도록 설정하는 토글 버튼은 “장면” 메뉴의 항목으로 신속 접근 막대 왼쪽에 있습니다.



상태 표시는 VRED의 표준 체계를 따릅니다.



장면 그래프 사용



장면 그래프 사용 안 함

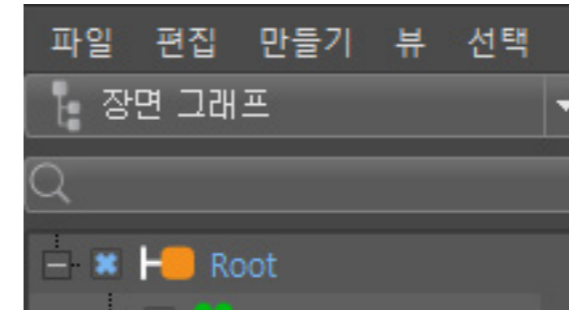
활성화하면 장면 그래프 모듈이 오른쪽에 표시된 것처럼 사전 선택된 장면 모듈과 함께 나타납니다.

모든 모듈은 VRED의 이전 버전에서처럼 일반적인 방식으로 정렬하거나 도킹할 수 있습니다. 마우스 왼쪽 버튼을 누른 상태에서 모듈을 선택한 다음 대상 위치의 윈도우 외부 가장자리로 드래그하여 윈도우를 도킹할 수 있습니다. 점선은 마우스 버튼을 놓으면 모듈을 도킹할 수 있는 위치를 나타냅니다. 주 창에서 마우스를 놓으면 반대로 작동합니다. 모듈 상단에 있는 아이콘 을 사용하면 윈도우를 도킹 또는 도킹해제할 수 있습니다.

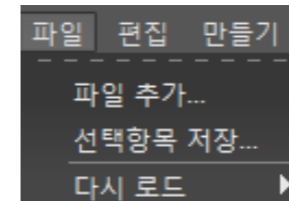


# 메뉴

장면 그래프 윈도우 상단에는 다음 메뉴 항목이 있습니다.



# 파일



- **파일 추가:** 열기와 동일하게 작동하지만 가져온 형상이 현재 장면에 병합됩니다. VRED 장면을 추가하면 사용자가 변형, 터치 센서, 시퀀스 또는 환경을 병합해야 할지 선택할 수 있는 대화상자가 열립니다.
- **선택항목 저장:** 현재 선택한 노드를 새 파일에 저장합니다. 저장할 위치, 파일 형식 및 이름을 선택할 수 있는 대화상자가 열립니다. 파일 확장자를 입력하지 않으면 파일이 VRED의 기본 파일 형식인 VPB 로 저장됩니다.

VRED에서는 기본적으로 다음 파일 형식으로 쓰기를 지원합니다.

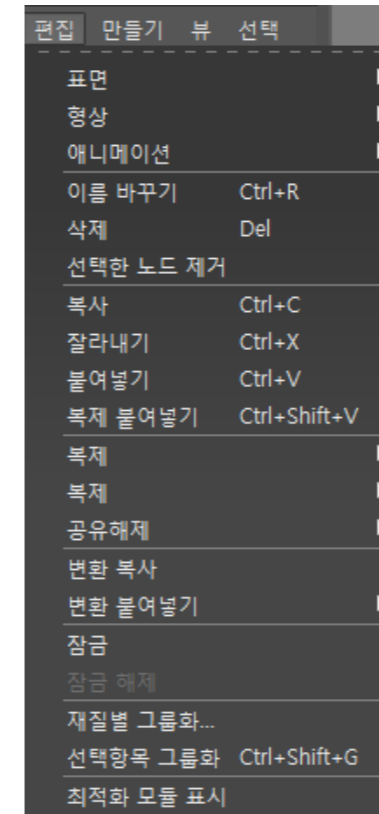
- **VRED Essentials** 프로젝트 이진 - .vpe
- **VRED** 프로젝트 이진 - .vpb
- **VRED** 프로젝트 파일 - .vpf

다른 파일 형식을 작성하려면 파일 - 내보내기를 사용해야 합니다.

• 다시 로드:

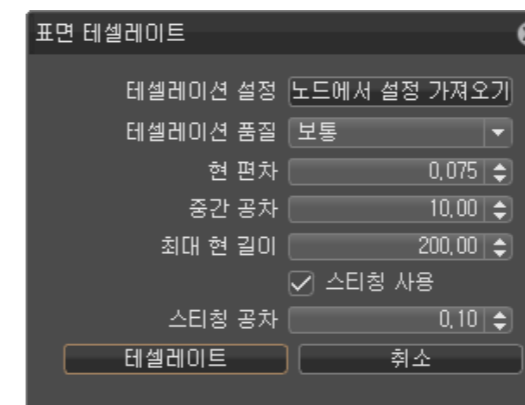
- **파일 다시 로드:** 선택한 노드에서 참조하는 외부 파일이 다시 로드됩니다. 다시 로드하기 전에 현재 재질을 유지할지 묻는 메시지가 표시됩니다. 유지하지 않는 경우 파일의 원래 재질이 다시 로드된 형상에 적용됩니다. 유지하려는 경우 VRED에서는 다시 로드 중 생성된 새 노드로 다시 로드되는 노드의 모든 재질 할당을 전송합니다. 전송 시 로드된 파일의 계층 구조 내에서 노드의 일관된 명명 규칙을 사용합니다. 일부 재질 할당을 복원할 수 없는 경우 재질 할당을 복원할 수 없는 모든 노드가 나열된 메시지가 표시됩니다.
- **파일 교체...:** 선택한 노드에서 참조하는 외부 파일을 다른 파일로 교체할 수 있습니다. 이러한 새 파일을 선택하면 파일 다시 로드를 클릭한 것처럼 노드가 자동으로 다시 로드됩니다.
- **모든 파일 다시 로드:** 장면 그래프에서 노드가 참조하는 모든 외부 파일을 다시 로드합니다.
- **다시 로드 로그 표시...:** 일부 재질 할당을 복원할 수 없는 경우 재질 할당을 복원할 수 없는 모든 노드가 나열된 메시지가 표시됩니다. 마지막 다시 로드 작업에만 사용할 수 있습니다.

편집



- **표면:** VRED의 trueNURBS 개념은 장면 내에서 직접 CAD NURBS 데이터의 사용법을 보여줍니다. NURBS 객체 및 이러한 객체의 다각형 표현의 형상 속성을 편집하는 기능을 사용할 수 있습니다.

- **표면 테셀레이트:** CAD에서 생성한 구조 데이터는 수학적으로 정확하고 베지어 곡선이라는 기술로 정확하게 정의됩니다. VRED의 directNURBS 레이트레이싱 모드는 아무런 준비 없이 NURBS 데이터를 나타낼 수 있습니다. OpenGL 모드를 사용하려면 테셀레이션이라는 프로세스에서 객체를 표시하기 전에 다각형 표현을 생성해야 하고 OpenGL 모드에서는 언제든지 객체의 다각형의 복잡성 또는 양을 변경할 수 있습니다. NURBS 데이터는 장면 그래프 내에서 동일한 노드 객체에 다각형 데이터와 함께 있습니다. 따라서 파일을 다시 로드할 필요 없이 다시 테셀레이트할 수 있습니다. 다각형 표현은 소스 NURBS 데이터만큼 정밀하지 않습니다. 즉, 더 높은 정밀도가 필요하면 다각형을 더 많이 생성해야 합니다.

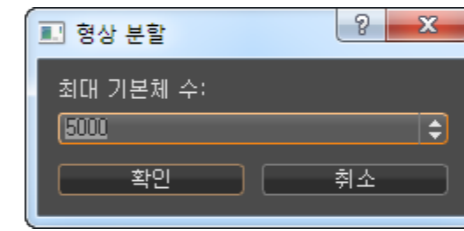


- **테셀레이션 설정:** 노드에서 설정 가져오기: 객체를 마지막으로 테셀레이트했을 때 사용한 설정을 읽습니다.

- **테셀레이션 품질:** 다양한 사전 설정이 있어 일반 사용자가 적절한 설정을 선택할 수 있도록 돕습니다.
- **현 편차:** NURBS 표면과 테셀레이트된 표면 사이의 최대 편차를 설명합니다. 값이 낮으면 다각형 모델이 더욱 정확해지지만 삼각형 수가 늘어납니다.
- **중간 공차:** 중간 공차는 테셀레이트된 가장자리 끝에 있는 법선 사이에 허용되는 법선 편차입니다.
- **최대 현 길이:** 생성된 다각형의 최대 가장자리 길이를 정의합니다. 긴 다각형 가장자리는 렌더 뷰 내에서 부드럽게 음영처리되지 않습니다. 이 설정은 깎인 효과를 피하는 데 유용합니다.
- **스티칭 사용:** 테셀레이션에 대해 이 기능이 사용하도록 설정되어 있으면 기존 토폴로지를 재생성합니다. 그러면 선택한 쉘의 가장자리가 서로 정렬됩니다. 스티칭을 사용하면 스티칭 공차 내에서 테셀레이트된 표현의 가장자리가 울퉁불퉁해지는 것을 피할 수 있습니다.
- **선택항목으로부터 쉘 만들기:** 선택한 NURBS 구성요소를 하나의 연속하는 NURBS 쉘로 결합합니다.
- **메쉬로 변환:** 테셀레이트된 객체와 함께 저장된 NURBS 정보를 삭제합니다. 이로 인해 장면의 메모리 사용량이 줄어들지만 더 이상 객체를 다시 테셀레이트할 수 없습니다.
- **형상:** 다각형 객체의 형상 속성을 편집하는 기능은 이 옵션의 하위 메뉴에서 사용할 수 있습니다. 형상 기능은 객체를 분할 또는 병합하는 데 유용합니다.
- **형상 병합(Ctrl + Shift + M):** 재질이 동일한 다각형 객체를 하나의 연속적 객체로 병합합니다. 이 기능은 그룹 노드에서도 사용할 수 있습니다. 형상 병합은 NURBS 데이터가 다각형 표현과 함께 존재하는 경우에도 작동합니다.

이 작업은 실행 취소할 수 없습니다.

• **형상 분할:**



선택한 다각형 객체를 조각으로 분할합니다. 분할 객체에 포함해야 할 최대 삼각형 수를 결정하는 값을 묻는 대화상자가 나타납니다. 예를 들어 다각형 1000개가 있는 객체가 있고 이 객체를 다각형이 최대 100개 있을 수 있는 조각으로 나눠야 하는 경우 분할하면 객체가 10개 생성됩니다.

이 작업은 실행 취소할 수 없습니다.

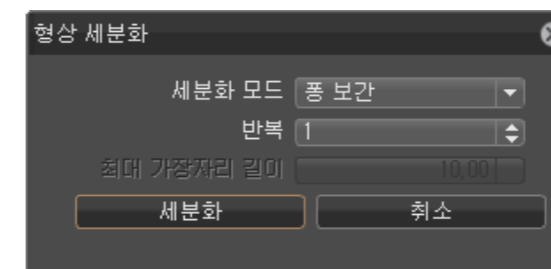
- **기본체로 분할(Ctrl + T):** 실행하면 객체가 이름이 같은 그룹 노드로 변환됩니다. 그룹 노드에는 소스 객체의 각 다각형에 대해 삼각형 하나가 포함되어 있습니다.

이 작업은 실행 취소할 수 없습니다.

- **삼각형 하나로 형상 분할해제(Ctrl + Shift + T):** 단일 삼각형을 객체 하나로 병합합니다. 이러한 방식으로 다각형 여러 개를 결합하려면 다각형을 그룹화해야 합니다. 이는 이러한 기능이 그룹 노드에서 사용되기 때문입니다. 상위 그룹 아래에 있는 첫 번째 노드의 재질이 병합된 객체에 적용됩니다.

이 작업은 실행 취소할 수 없습니다.

- **형상 세분화:** 기존 다각형 메쉬를 더 작은 삼각형으로 세분화합니다. 예를 들어 앰비언트 어클루전을 계산하는 경우 그림자의 가장자리가 울퉁불퉁해 지지 않도록 하려면 그림자가 생긴 영역에 미세한 메쉬 해상도가 필요합니다. 이 기능은 다시 테셀레이션에 NURBS 데이터를 사용할 수 없지만 미세 조정된 메쉬가 필요한 경우 유용합니다.



- **세분화 모드:** 다음과 같은 두 가지 다른 세분화 방법을 사용할 수 있습니다.

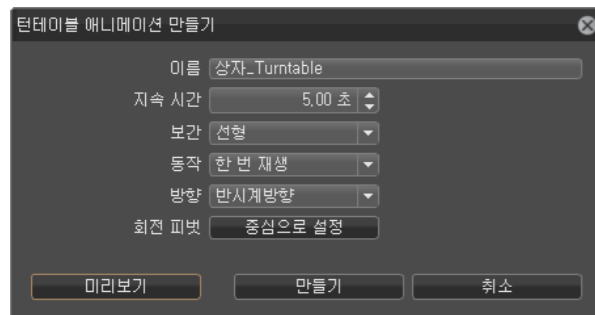
- **표준:** 각 다각형은 각각의 가장자리 길이가 만들 때 입력한 최대 가장자리 길이 임계값 미만이 될 때까지 세분화됩니다.

- **풍 보간:** 만들 때 선택한 반복 값에 따라 각각의 다각형이 특정한 수의 삼각형으로 세분화됩니다.

반복	삼각형/다각형
1	4
2	16
3	64
4	256

이 작업은 실행 취소할 수 없습니다.

- **반복:** 풍 보간 중 사용되는 반복 횟수입니다.
- **최대 가장자리 길이:** 다각형의 최대 가장자리 길이입니다.
- **애니메이션:** 이 메뉴에는 턴테이블 애니메이션을 빠르게 만들 수 있는 기능이 있습니다. 또한 애니메이션 메뉴에서는 복제를 처리하거나 이미 만든 애니메이션을 복제하는 명령을 제공합니다.
  - **애니메이션을 노드로 로드...:** 이전에 만들어 저장한 변환 애니메이션을 로드하여 선택한 노드에 할당할 수 있습니다.
  - **애니메이션을 재질로 로드...:** 이전에 만들어 저장한 재질 애니메이션을 로드하여 선택한 노드에 할당할 수 있습니다.
  - **턴테이블 애니메이션 만들기...:** 이 대화상자는 턴테이블 애니메이션을 만드는 사용자를 지원합니다. 객체가 수직 축을 기준으로 약 360° 회전합니다. 이러한 종류의 애니메이션은 예를 들어 가상 전시장 내에서 제품 프레젠테이션에 사용됩니다.



- **이름:** 곡선 편집기 내에서 애니메이션 시퀀스의 표현에 사용될 이름을 나타냅니다.
- **지속 시간:** 애니메이션 길이를 초 단위로 정의합니다.

- **보간:** 애니메이션 재생 중 객체 속도를 결정합니다. 선형을 선택하면 객체가 일정하게 회전하는 반면에 이즈 인/이즈 아웃을 선택하면 애니메이션 시작 및/또는 종료 중 속도가 줄어듭니다.

- **동작:** 아래 나열된 세 가지 모드 중 하나에서 애니메이션 동작을 결정합니다.
  - 한 번 재생
  - 루프
  - 진동

- **방향:** 턴테이블 회전 방향을 결정합니다.
  - 시계방향
  - 반시계방향

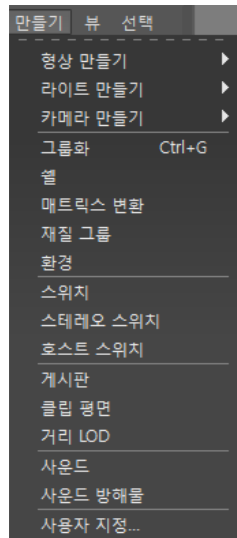
- **회전 피벗:**
  - **중심으로 설정:** 회전 피벗을 선택한 객체 경계 상자의 중심으로 설정합니다.

- **애니메이션 복사:** 이미 애니메이트된 객체를 선택한 다음 이 명령을 실행하여 애니메이션을 클립보드에 복사할 수 있습니다.
- **애니메이션 붙여넣기:** 클립보드에서 선택한 노드로 애니메이션을 붙여 넣습니다.
- **복제 애니메이션 붙여넣기:** 클립보드에서 선택한 노드로 애니메이션을 참조된 방식으로 붙여 넣습니다. 즉, 애니메이션 변경 내용이 복제된 인스턴스에 영향을 미치고 그 반대의 경우에도 마찬가지입니다.
- **자산:** 자산은 외부 파일 참조 사용을 위한 기능입니다. 외부 파일은 장면 그래프로 가져오고 장면 그래프의 구조 내에 있습니다. 이 하위 메뉴는 이러한 종류의 참조를 편집할 수 있는 명령을 제공합니다.
- **자산 관리자에 저장:** 선택한 자산을 자산 관리자 내에서 저장합니다.
- **자산 관리자에서 찾기:** 관련 자산을 자산 관리자 내에서 선택합니다.
- **자산 관리자에서 다시 로드...:** 선택한 자산을 자산 관리자에서 업데이트합니다.
- **참조 제거:** 자산 관리자에 대한 참조 연결을 제거합니다. 이 작업을 사용하더라도 자산 자체는 삭제되지 않습니다.
- **이름 바꾸기(Ctrl + R):** 선택한 노드의 이름을 바꿉니다. 선택항목을 마우스 왼쪽 버튼으로 클릭한 것과 동일하게 작동합니다.

- **삭제:** 선택한 노드를 삭제합니다.
- **선택한 노드 제거:** 장면 그래프에서 선택한 노드를 제거합니다. 하위 노드 자체는 삭제되지 않는 대신 한 수준 위로 이동합니다.
- **복사(Ctrl + C):** 선택한 노드 및 구조를 클립보드에 복사합니다.
- **잘라내기(Ctrl + X):** 선택항목을 잘라내 클립보드에 저장합니다.
- **붙여넣기(Ctrl + V):** 노드가 포함된 클립보드를 장면 그래프 내의 독립적 인스턴스에 붙여 넣습니다.
- **복제 붙여넣기(Ctrl + Shift + V):** 클립보드에 포함된 노드를 참조를 사용하여 자동으로 만든 그룹 노드에 붙여 넣습니다. 참조된 노드는 장면 그래프 내에서 밑줄로 나타납니다.
- **복제:** 복제 복사 및 붙여넣기 편집 메뉴 명령을 단일 작업으로 그룹화합니다. 미리 명령 중 하나를 사용하면 소스 객체 또는 구조의 참조 및 미러링된 인스턴스가 생성됩니다.
  - **복제:** (Ctrl + Shift + D): 3D의 동일한 위치에 소스 선택항목의 복제된 인스턴스를 생성합니다.
  - **복제 미러링 X/Y/Z:** 관련 축을 기준으로 미러링된 소스 선택항목의 복제된 인스턴스를 만듭니다.
- **복제:** 복사 및 붙여넣기 편집 메뉴 명령을 단일 작업으로 그룹화합니다. 복제된 인스턴스는 소스 객체 및 구조에 대해 참조되지 않습니다.
  - **복제(Ctrl + D):** 3D의 동일한 위치에 소스 선택항목의 독립 인스턴스를 생성합니다.
  - **복제 미러링 X/Y/Z:** 선택한 축을 가로질러 미러링된 소스 선택항목의 독립 인스턴스를 만듭니다.
  - **복제 미러링 X/Y/Z 플러시:** 선택한 축을 가로질러 미러링된 소스 선택항목의 독립 인스턴스를 만듭니다. 이 명령 역시 하위 트리에서 객체 노드로 변환을 플러시합니다.
- **공유해제:** 소스 인스턴스와 복제된 인스턴스 간에 참조되는 연결을 제거합니다. 참조된 노드는 장면 그래프 내에서 밑줄이 그어져 표시됩니다. 이러한 참조를 제거하면 이후에 노드를 변경하더라도 다른 인스턴스에 영향을 미치지 않습니다.
- **변환 복사:** 변환에는 3D 공간 내 객체의 위치 및 방향에 대한 정보가 포함되어 있습니다. 또한 객체 좌표계의 위치 및 방향 정보도 제공합니다. 이 명령은 선택한 노드의 변환 정보를 클립보드에 복사합니다.

- **변환 붙여넣기:** 클립보드에서 선택항목으로 변환을 적용합니다.
  - **모두 붙여넣기:** 이 명령은 클립보드의 모든 변환 정보(변환, 회전, 배율 및 피벗)를 적용합니다.
  - **변환 붙여넣기:** 클립보드에서 선택한 노드로 변환 임계값을 붙여넣습니다.
  - **회전 붙여넣기:** 클립보드의 회전 설정을 적용합니다.
  - **배율 붙여넣기:** 클립보드의 배율 설정을 적용합니다.
  - **피벗 붙여넣기:** 클립보드에서 객체 로컬 좌표계의 위치 및 방향을 적용합니다.
- **재질별 그룹화:** 이 기능은 적용된 재질별로 객체를 그룹화하도록 장면을 재구성합니다. 이렇게 하면 각 재질에 대해 새 노드가 생성되고 각 객체가 해당하는 재질 노드로 그룹화됩니다.
- **선택항목 그룹화(Ctrl + Shift + G):** 그룹 노드를 만들어 선택한 모든 노드를 새로 만든 노드로 이동합니다.
- **최적화 모듈 표시:** 각 속성에 대한 설명은 [여기](#)에서 찾을 수 있습니다.

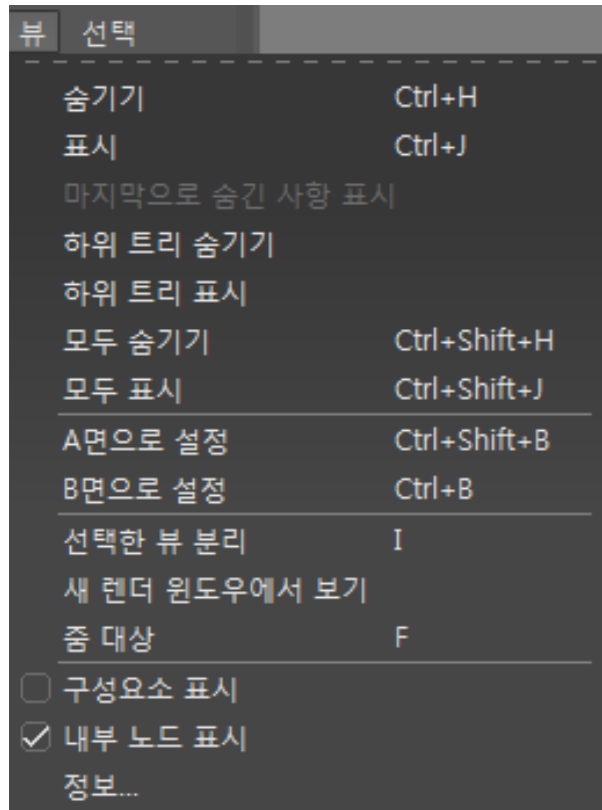
## 만들기



- **그룹화(Ctrl + G):** 그룹 노드는 트리 내에 있는 장면 관련 재질을 구성하는 사용자를 지원합니다. 노드를 그룹화하더라도 렌더 뷰 내에 있는 그래픽 표현에는 아무런 영향을 미치지 않습니다.
- **셸:** 장면 그래프에서 선택한 객체 아래에 셸 노드를 만듭니다.
- **복제:** 복제 노드는 자신 위에 드롭된 노드의 모든 하위 노드를 복제하여 참조합니다. 현재 포함된 모든 노드가 복제됩니다. 참조된다는 것은 변환 또는 재질 할당과 같은 객체에 대한 모든 변경 내용이 복제된 인스턴스에 영향을 미치고 그 반대의 경우에도 마찬가지라는 의미입니다. 참조된 노드는 장면 그래프 내에서 밑줄이 그어져 표시됩니다.
- **매트릭스 변환:** 장면 그래프에 “변환”이라는 빈 노드를 만듭니다. “변환” 노드가 변환되면 이 노드 아래에 있는 객체 역시 변환됩니다.
- **재질 그룹:** 장면 그래프에 “재질 그룹”이라는 빈 노드를 만듭니다. 이 노드에 재질이 할당되면 이 노드 아래에 있는 객체가 재질 그룹의 재질을 사용합니다. 객체의 원래 재질은 삭제되지 않습니다.
- **환경:** 환경 노드는 지면에 그림자 평면이 있는 텍스처 주변을 제공합니다. 텍스처는 장면 관련 모든 재질의 표현에 영향을 미칩니다. 만들기 대화상자에서 재질을 선택하라는 메시지가 표시됩니다. 돔 및 그림자 평면이 자동으로 생성됩니다.
- **스위치:** 스위치 노드는 여러 하위 노드를 그룹화하고 렌더 뷰 내에서 이러한 노드의 가시성을 전환합니다. 한 번에 하위 노드 중 하나만 표시할 수 있습니다. 따라서 다른 확인란을 선택하면 다른 모든 하위 노드의 가시성을 활성화하는 확인란이 자동으로 선택취소됩니다. 또한 변형 및 변형 세트 모듈에서도 스위치를 제어할 수 있습니다.

- **스테레오 스위치:** 스테레오 스위치 노드를 만듭니다. 스테레오 스위치 노드에서는 처음 두 개의 하위 항목을 서로 독립적으로 그릴 수 있습니다. 첫 번째 하위 항목은 좌안 채널에 그려지고 두 번째 하위 항목은 우안 채널에 그려집니다. 스테레오 스위치를 활성화하려면 기본 스테레오 렌더 모드를 선택합니다.
- **호스트 스위치:** 호스트 스위치 노드를 만듭니다. 호스트 스위치 하위 항목은 모든 전용 호스트 컴퓨터에서 렌더링할 수 있습니다. 호스트 컴퓨터의 이름을 입력하려면 장면»노드 편집기»호스트 이름을 선택합니다.
- **게시판:** 게시판 노드를 만듭니다. 게시판 노드는 하위 항목을 항상 카메라에 맞춰 정렬합니다.
- **클립 평면:** “클립 평면”이라는 빈 노드를 만듭니다. 이 노드에 배치된 모든 객체는 “클리핑”되거나 이 평면을 지나 표시되지 않습니다. 클리핑 평면 자체는 표준 변환 장치를 사용하여 조작할 수 있습니다. 이 노드 아래에 있는 객체에만 이러한 클리핑이 적용됩니다.
- **거리 LOD:** 거리 LOD 노드를 만듭니다. 거리 LOD 노드를 사용하면 객체와 카메라 사이의 거리에 따라 렌더링할 하위 항목을 교환할 수 있습니다. 일반적으로 거리 LOD는 카메라가 객체에서 멀리 떨어져 있을 때 형상의 세부 수준을 낮추려고 하는 경우와 카메라가 가까이 있을 때 여러 형상 간에 전환하여 형상 세부정보를 늘리려는 경우 적용합니다. 이렇게 하면 프레임 속도가 높게 유지됩니다. 어떤 거리 범위에 대해 어떤 하위 항목을 그려야 할지 설정하려면 장면»노드 편집기를 열고 범위 속성을 편집합니다. 거리 LOD 노드에 하위 항목이 N개 있는 경우 범위 값으로 N-1(범표로 구분된 부동소수점 값이 허용됨)을 지정해야 합니다. 각 값은 특정 세부 수준에 해당하는 두 개의 인접 범위 간 거리 임계값으로 구성됩니다.
- **사운드:** 사운드 노드를 만듭니다. 사운드 노드를 사용하면 사운드 파일을 장면에 포함할 수 있습니다. 사운드 파일의 소스를 입력하려면 장면»노드 편집기»사운드 파일을 선택합니다.
- **사운드 방해물:** 사운드 방해물 노드를 만듭니다. 렌더 뷰에서 해당하는 사운드 노드에 사운드 방해물이 영향을 미치는 경우 사운드 방해물 노드는 사운드 파일을 음소거합니다.
- **사용자 지정:** 사용자 지정 노드를 만듭니다. 사용자 지정 노드 유형을 입력합니다.

## 뷰

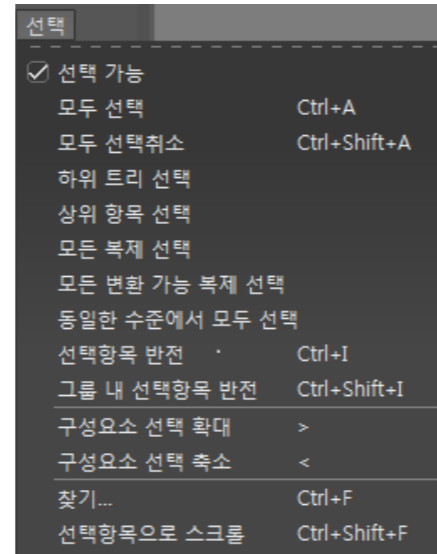


- **숨기기**(Ctrl + H): 장면 그래프에서 선택한 노드의 가시성을 끕니다.
- **표시**(Ctrl + J): 장면 그래프에서 선택한 노드의 가시성을 켭니다.
- **하위 트리 숨기기**: 노드 및 선택한 노드의 각 하위 노드에 대한 가시성을 끕니다.
- **하위 트리 표시**: 선택한 노드 및 선택한 노드의 각 하위 노드에 대한 가시성을 켭니다.
- **모두 숨기기**(Ctrl + Shift + H): 장면 그래프에서 모든 노드의 가시성을 끕니다.
- **모두 표시**(Ctrl Shift + J): 장면 그래프에서 모든 노드의 가시성을 켭니다.

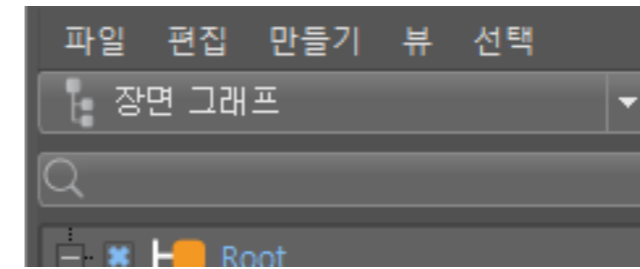
- **A - B면**: 3D 데이터를 준비하는 동안 장면에 객체의 어떤 부분이 필요한지 또는 다른 객체가 숨기고 있는지 불확실한 경우가 있습니다. 파일을 다시 로드하지 않으려면 불필요한 셰이프와 구성요소를 B면으로 정의하는 것이 좋습니다. 기본적으로 이러한 요소는 렌더 뷰 내에서 표시되지 않습니다. B면 장면 트리 아이콘은 표준 아이콘보다 조금 더 어둡게 표시됩니다.
- **A면으로 설정**(Ctrl + Shift + B): 객체를 A면으로 설정합니다.
- **B면으로 설정**(Ctrl + Shift + B): 객체를 B면으로 설정합니다.
- **선택한 뷰 분리**(핫키 I): 선택한 객체만 렌더 뷰에 표시됩니다. 아이콘 막대에서 주황색 "분리" 아이콘을 클릭하거나 핫키 I를 사용하여 이 옵션을 끌 수 있습니다.
- **새 렌더 윈도우에서 보기**: 선택한 객체의 분리된 뷰를 표시하는 새로운 부동 렌더 윈도우를 만듭니다.
- **줌 대상**(핫키 F): 선택한 객체의 중심 뷰를 보여줍니다.
- **구성요소 표시**: (표면만/셀) 모든 객체의 개별 패치를 보여줍니다.
- **내부 노드 표시**: 라이트 변환 노드와 같은 내부 장면 노드를 표시합니다.
- **정보**: 선택한 객체를 설명하는 정보 팝업 윈도우를 표시합니다.

## 선택

- **모두 선택**(Ctrl + A): 루트 노드를 제외하고 장면 그래프 내에 포함된 노드를 모두 선택합니다.
- **모두 선택취소**(Ctrl + Shift + A): 모두 선택취소합니다.
- **하위 트리 선택**: 선택한 노드 내에 포함된 모든 노드를 선택합니다.
- **상위 항목 선택**: 현재 선택한 노드의 한 수준 위 노드(상위 항목)를 선택합니다.
- **모든 복제 선택**: 전체 장면 그래프에서 현재 선택한 노드의 복제를 모두 선택합니다.
- **선택항목 반전**(Ctrl + I): 선택취소된 노드를 모두 선택하고 선택된 노드를 모두 선택취소합니다.
- **그룹 내 선택항목 반전**(Ctrl + Shift + I): 선택한 그룹 내에서 선택취소된 노드를 모두 선택하고 선택된 노드를 모두 선택취소합니다.
- **구성요소 선택 확대**( > ): (표면/셀만) 인접 패치를 포함하도록 현재 선택한 노드를 확대합니다.
- **구성요소 선택 축소**( < ): (표면/셀만) 선택취소된 인접 패치가 있는 패치를 선택취소합니다. 이 옵션은 "선택한 패치 확대" 명령을 반대로 실행합니다.
- **찾기...** (Ctrl + F): 찾기 팝업 윈도우를 표시합니다. 기준과 일치하는 객체가 선택됩니다.
- **선택항목으로 스크롤**(Ctrl + Shift + F): 장면 그래프 뷰에서 선택한 노드로 스크롤합니다.



## 검색 필드



검색 필드는 장면 그래프 객체에 대한 라이브 검색 기능을 제공합니다. 이 옵션은 장면 그래프 구조를 검색하지 않고 복잡한 장면에서 알려진 구성요소를 빠르게 식별하는 데 유용합니다. 이 옵션은 모듈 탭 아래에 있습니다. 단일 검색어만 지원됩니다.

## 장면 그래프 트리

### 컨텍스트 메뉴

장면 그래프의 노드를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 장면 그래프 컨텍스트 메뉴를 표시할 수 있습니다. 이 컨텍스트 메뉴에는 "변환 대상"을 제외한 모든 옵션이 있습니다.

- **변환 대상**: "변환 대상" 명령을 사용하여 장면 그래프의 적용 가능한 모든 노드를 다른 유형으로 변환할 수 있습니다. 지정된 노드를 변환할 수 없는 경우 컨텍스트 메뉴가 회색으로 표시됩니다. 아래에는 사용 가능한 변환이 나열되어 있습니다.
  - 그룹
  - 매트릭스 변환
  - 재질 그룹
  - 전환
  - 스테레오 스위치
  - 호스트 스위치
  - 거리 LOD
  - 셀
  - 메쉬
  - 사용자 지정...

## 슬라이더

슬라이더 (1)를 왼쪽 또는 오른쪽으로 드래그하면 선택항목의 하위 구조가 각각 확대 또는 축소됩니다. 노드를 선택하지 않은 경우에는 전체 장면 그래프가 확대 또는 축소됩니다.



## 두 번째 장면 그래프

점선 (2)을 클릭한 다음 위 또는 아래로 이동해 두 번째 장면 그래프를 열거나 닫을 수 있습니다. 이는 큰 장면 트리 내에서 장면 객체를 정렬하는 데 유용합니다.

## 장면 그래프: 아이콘 막대

장면 트리 바로 아래에 있는 각 아이콘을 사용하여 일반적으로 사용하는 명령에 액세스할 수 있습니다.



- **만들기:** VRED 내에서 생성할 수 있는 모든 노드 유형(형상 만들기, 라이트 만들기, 카메라 만들기, 그룹화, 복제, 환경, 스위치)이 포함된 하위 메뉴를 엽니다. 다음 링크를 사용하여 사용 가능한 모든 노드 유형에 대해 자세한 설명을 얻을 수 있습니다.
- **복제(핫키 Ctrl +D):** 선택항목에서 독립적인 인스턴스를 만듭니다. 자세한 기능 설명은 [여기](#)에서 찾을 수 있습니다.
- **선택항목 그룹화(Ctrl + Shift + G):** 그룹 노드를 만들어 선택한 모든 노드를 새로 만든 노드로 이동합니다.
- **변환 복사:** 선택한 노드에서 시스템 클립보드로 모든 유형의 변환(변환, 회전, 배율, 피벗) 정보를 복사합니다. 자세한 기능 설명은 [여기](#)에서 찾을 수 있습니다.
- **변환 붙여넣기:** 시스템 클립보드에서 선택한 노드의 변환 속성으로 모든 종류의 변환 정보를 붙여 넣습니다. 자세한 기능 설명은 [여기](#)에서 찾을 수 있습니다.
- **삭제(핫키 Del):** 선택한 노드와 이 노드의 하위 노드를 선택합니다.

# Autodesk VRED 앱

Autodesk VRED 앱을 사용해 사용자는 모든 모바일 장치에서 네트워크를 통해 Autodesk VRED Pro 인스턴스와 상호작용할 수 있습니다.

또한 사용자가 VRED 장면을 탐색하고 변형 세트 간에 전환하여 편리하고 즐겁게 VRED를 사용해 프레젠테이션을 수행할 수 있습니다.

## 사용

VRED 앱을 시작하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. VRED 장면을 엽니다.
2. 웹 인터페이스를 활성화하지 않은 경우 “편집 -> 기본 설정 -> 웹 인터페이스”로 이동하고 “웹 서버 사용”을 활성화하십시오. 주의: 포트 번호를 기록합니다. 기본 포트 번호는 8888입니다.
3. “적용” 버튼을 클릭하고 기본 설정을 닫습니다.
4. 장치에서 웹 브라우저를 엽니다.
5. “IP 주소 포트 번호”(이 경우에는 8888)를 입력하고 VRED 앱을 선택하거나 주소 표시줄에 “http://ip:port/apps/VREDAApp/index.html”이라고 입력합니다.
6. 이제 VRED 앱이 보여야 합니다.
7. “시작” 버튼을 클릭하여 VRED 앱을 시작합니다.

장면 맨 아래 있는 메뉴 막대에서 이제 탐색 모드와 변형 세트 인터랙션 모드 간에 전환할 수 있습니다.

상단 메뉴 막대에는 옵션 버튼이 있습니다.

이 앱은 기본적으로 탐색 모드에서 시작합니다.

시작하기 전에 옵션 페이지를 방문해 보십시오.

## 옵션 페이지

페이지의 아래 부분에는 연결 편집기가 있습니다.

VRED와 상호작용하기 전에 인스턴스에 연결해야 합니다.

“새 연결 추가” 버튼을 클릭하면 로컬 네트워크 또는 클라우드에 있는 컴퓨터에서 실행 중인 VRED 인스턴스에 새 연결을 설정할 수 있습니다.

해당하는 필드에 VRED 장면이 실행 중인 컴퓨터의 IP 및 포트 번호를 입력합니다.

연결 편집기를 사용하면 연결을 편집, 추가 및 삭제할 수 있습니다.

여러 VRED 인스턴스에 여러 연결이 설정되어 있을 수 있습니다. 해당하는 연결의 확인란을 선택하기만 하면 이러한 인스턴스 간에 전환할 수 있습니다.

## 풀스크린 모드 토글

VRED 장면을 실행 중인 컴퓨터에서 전체 화면 모드를 토글할 수 있습니다.

## 변형 레이아웃

앱의 변형 페이지 레이아웃을 제어합니다. 목록과 블록 뷰 간에 전환합니다. 변형 미리보기: 변형 세트의 미리보기 이미지를 사용 또는 사용하지 않습니다.

이제 맨 아래 메뉴 막대에서 탐색 메뉴를 누르면 탐색 페이지로 되돌아갈 수 있습니다.

## 탐색 모드

이 윈도우에는 각각 3개의 버튼으로 구성된 메뉴 두 개와 주 탐색 영역이 있습니다.

상단 왼쪽메뉴에는 첫 번째 버튼이 “Aa”은 옵션이 있어 안티앨리어싱을 사용하거나 사용하지 않을 수 있습니다. 두 번째 버튼 “RT”를 사용하면 OpenGL과 레이트레이싱 렌더 모드 간에 전환할 수 있습니다. 세 번째 버튼 “홈”은 항상 초기 뷰에서 카메라의 위치를 변경합니다.

상단 오른쪽 메뉴는 장면에서 탐색 모드를 설정하는 데 사용됩니다. 이러한 세 버튼 중 하나를 클릭하면 각 탐색 모드가 활성화됩니다.

기본적으로 “회전” 버튼이 활성화되어 있어 장면에서 회전할 수 있습니다. “줌” 버튼을 클릭하면 카메라를 객체로 더 가까이 또는 더 멀리 이동할 수 있습니다. “초점이동” 버튼은 장면에서 힘력 이동에 사용됩니다.

장면을 탐색하려면 선택한 탐색 모드를 설정하고 탐색 영역에서 한 손가락으로 드래그하기만 하면 됩니다.

## 변형 모드

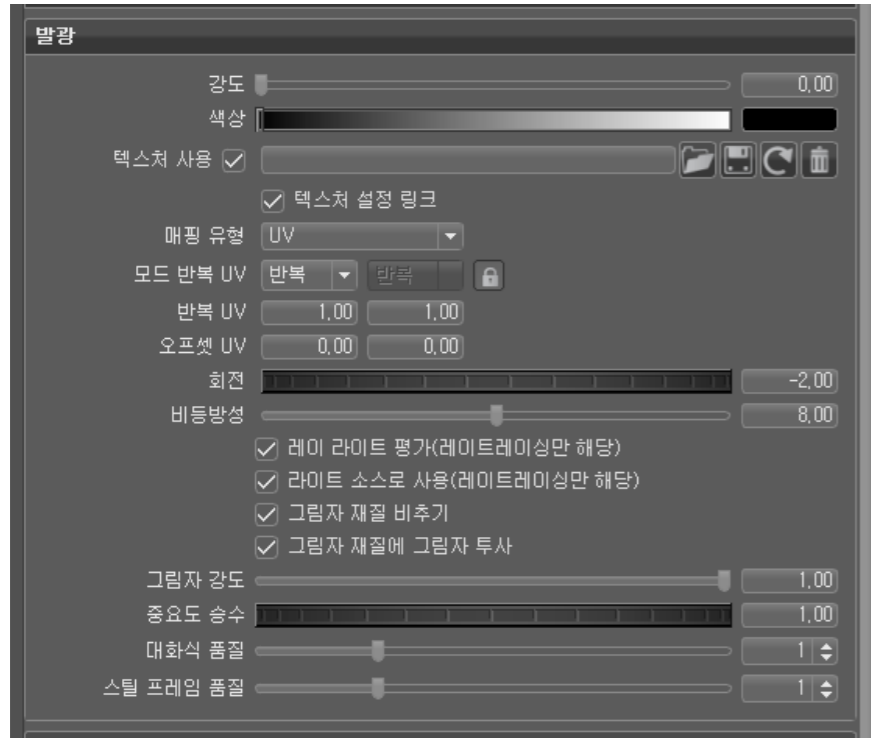
이 모드에서는 장면에서 만든 모든 변형 세트를 사용할 수 있습니다. 상단 메뉴 막대에서 왼쪽에 있는 “로드” 버튼을 클릭하면 장면에 있는 기존 변형이 모두 로드됩니다. 모든 변형 세트가 로드되면 이러한 변형 세트가 드롭다운 목록 형식으로 나타납니다. 각 드롭 탭은 변형 세트 모듈에서 설정된 엔트리 그룹입니다. 변경 간에 전환하려면 항목 중 하나를 클릭하기만 하면 됩니다.

# VRED 재질 유형 및 속성

# 일반 Truelight 재질 설정

## 발광

객체 자체에서 빛을 방출하는 효과입니다. 발광은 장면에서 전체 빛 객체를 사용하지 않고 객체가 빛나야 하는 다양한 경우에 유용합니다. 발광 설정은 객체가 자신 또는 주변 장면의 조명에 영향을 미치도록 하는 데 사용할 수 있습니다.



- **강도:** 발광 효과의 강도입니다(범위: 0-1000).
- **색상:** 빛 레이가 방출되는 색상입니다.
- **텍스처 사용(확인란 및 파일 선택):** 텍스처 값에 따라 효과의 강도를 제어하도록 텍스처 사용을 활성화합니다.
- **텍스처 설정 링크:** 이 옵션이 재질의 여러 텍스처 슬롯에 대해 사용하도록 설정되어 있으면 텍스처 매핑 설정이 함께 링크됩니다. 예를 들어 링크된 텍스처의 반복 UV를 변경하면 한 번에 링크된 모든 텍스처에 대해 변경됩니다. 해당 재질의 다른 텍스처에 대해 링크 옵션이 이미 사용하도록 설정된 상태에서 이 옵션을 사용하면 텍스트 설정이 이미 링크된 텍스처의 설정을 지정됩니다.

- **모드 반복 UV:** 텍스처의 반복 모드를 설정합니다. 설정할 수 있는 4가지 모드는 다음과 같습니다.
  - **반복:** 모든 방향에서 텍스처를 반복합니다.
  - **미러:** 반복 시마다 X축 및 Y축에서 텍스처를 반복 및 미러링합니다.
  - **데칼:** 텍스처가 반복되지 않습니다.
  - **클램프:** 텍스처의 마지막 픽셀만 반복됩니다.

• **반복 UV:** UV의 반복 횟수를 설정합니다.

• **오프셋 UV:** UV에 대한 오프셋을 설정합니다.

• **회전:** UV를 회전합니다.

• **비등방성:** 이미지 텍스처에 대해 텍스처 필터 품질을 설정합니다. 1은 품질이 가장 낮고 16은 품질이 가장 높습니다.

• **레이 라이트 평가(레이트레이싱만 해당)(확인란):** 표면에 대한 레이 라이트 평가를 사용하도록 설정합니다. 이 옵션을 사용하면 레이 파일 라이트를 살펴보고 반사 및 굴절에서 표시되도록 지정할 수 있습니다. 평가하려면 레이 원점이 표면에 있어야 합니다.

• **라이트 소스로 사용(레이트레이싱에만 해당)(확인란):** 레이트레이싱 중 장면의 다른 재질에 대한 라이트 소스로 재질을 사용합니다.

• **그림자 재질 비추기:** 이 설정은 발광 빛 그림자 재질을 허용합니다. 그림자 재질의 반사 모드 역시 분산, 광택 또는 분산 + 광택으로 설정해야 합니다.

• **그림자 재질에 그림자 투사:** 재질의 발광 조명으로 인해 다른 객체가 그림자 재질에 그림자를 투사하도록 허용합니다.

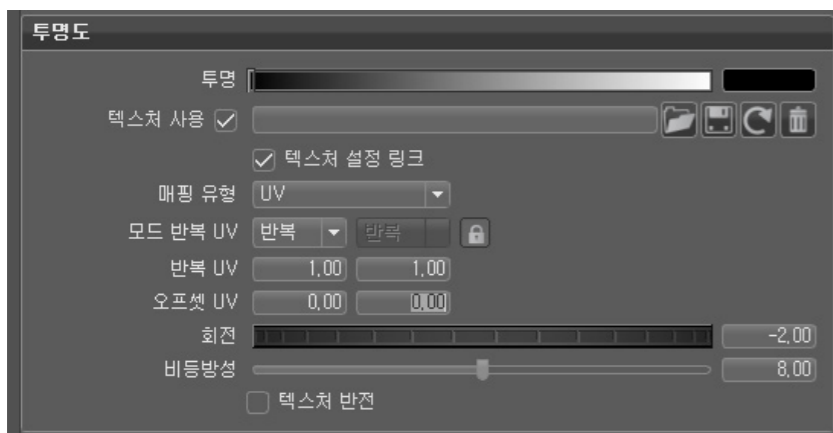
• **그림자 강도:** 형상 라이트가 투사한 그림자의 강도를 설정합니다.

• **중요도 승수:** "라이트 소스로 사용"이 활성화되어 있으면 이러한 재질의 객체가 형상 라이트 소스로 기능합니다. 이 값이 1보다 크면 포톤 매핑 시 빛 소스에서 포톤을 방출할 가능성이 높아집니다. 이 옵션은 입사 빛이 환경 외부에서 들어오는 경우 내부에서 빛 소스를 더욱 어둡게 하는 데 유용합니다.

• **대화식/스틸 프레임 품질:** 대화식/스틸 프레임 렌더링 중 조명을 제어하고 빛 샘플링 품질을 설정합니다.

## 투명도

쉐이더의 불투명도를 정의합니다.



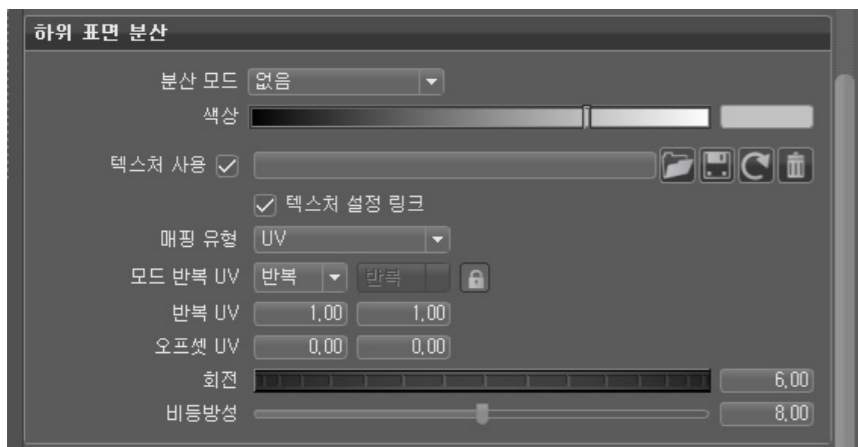
- **투명:** 쉐이더를 투명하게 렌더링합니다.

텍스처, 반복, 오프셋, 회전 및 비등방성 설정은 이 장의 시작 부분에 있는 “일반 Truelight 재질 설정 - 발광” 섹션에 설명되어 있습니다.

- **텍스처 반전(확인란):** 텍스처를 반전합니다.

## 하위 표면 분산

객체 뒷면을 통과해 지나가는 빛을 계산하는 방법입니다. 다음과 같은 두 가지 다른 계산 모드가 있습니다. 하나는 하위 표면 분산 모드로 다양한 가능성과 뛰어난 유연성을 제공하고 다른 하나는 반투명도 분산으로 훨씬 정확도가 떨어지는 계산 능력이 필요합니다. 선택한 모드에 따라 속성이 달라집니다.



- **분산 모드 반투명도:** 반투명도를 사용하여 작업하는 경우 투영하는 객체에 따라 다음과 같은 두 가지 모드가 있습니다.
  - **박막 투명도:** 한 면 객체에 적절합니다. 솔리드 반투명도 모드보다 계산 시간이 더 오래 걸립니다.
  - **솔리드 반투명도:** 솔리드 객체에만 사용됩니다. 그렇지 않고 이 모드를 한면 객체에 사용하면 예기치 않은 문제가 발생할 수 있습니다.

- **색상:** 분산/반투명도 라이트의 색상을 결정합니다.
- **거칠기:** 반투명도 라이트에 적용되는 분산의 양을 정의합니다.

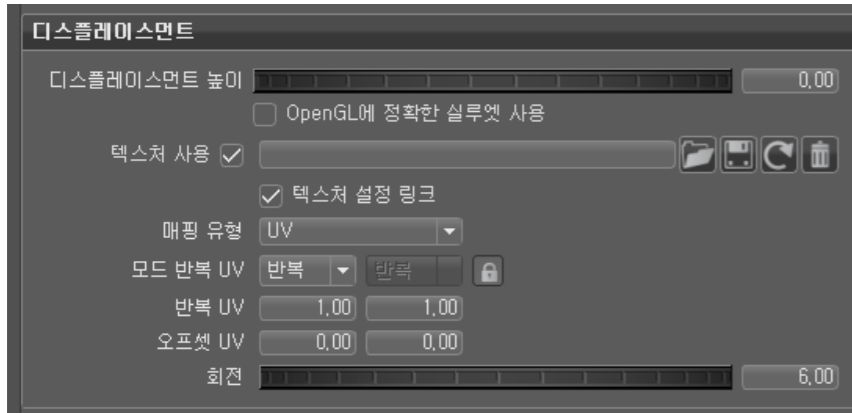


- **분산 모드 하위 표면 분산:** 객체의 그늘진 면으로 들어온 빛은 모든 방향으로 굴절됩니다. 이 모드를 사용하면 왁스 또는 기타 반투명 재질의 동작을 시뮬레이션할 수 있습니다. 다음과 같은 두 가지 모드를 사용할 수 있습니다.
  - **단일 분산:** 빛이 외부로 반사되기 전에 재질 내로 한 번 산란되도록 허용합니다. 이 모드는 정확도가 떨어지지만 다중 분산보다 계산 시간이 단축됩니다.
  - **다중 분산:** 빛이 외부로 반사되기 전에 재질 내로 여러 번 산란되도록 허용합니다. 이 모드는 정확도가 더 높긴 하지만 다중 분산보다 계산 시간이 더 걸립니다.
- **감쇠:** 매체 내에서 빛이 이동하는 거리는 감쇠 값에 따라 달라집니다. 이 값이 클수록 더 많은 빛이 매체 내부로 흡수됩니다.
- **비대칭:** 이 값은 들어오는 빛의 방향 특징 및 이러한 빛의 가중된 동작에 대해 설명합니다. 이 값이 -1이면 빛이 들어오는 방향을 따라 그늘진 면에 완전히 분산됨을 나타냅니다. 이 값이 1이면 들어오는 빛의 경로를 따라 빛이 완전히 분산됨을 나타냅니다. 값 0은 매체 내 빛의 동일하게 분산됨을 나타냅니다.
- **매체 선택:** 실제로 존재하는 재질을 기반으로 광범위한 굴절 색인 모음을 제공합니다. 선택한 매체는 굴절 색인에 자동으로 영향을 미칩니다.
- **굴절 색인:** 재질의 굴절 색인을 설정합니다.

텍스처, 반복, 오프셋, 회전 및 비등방성 설정은 이 장의 시작 부분에 있는 “일반 Truelight 재질 설정 - 발광” 섹션에 설명되어 있습니다.

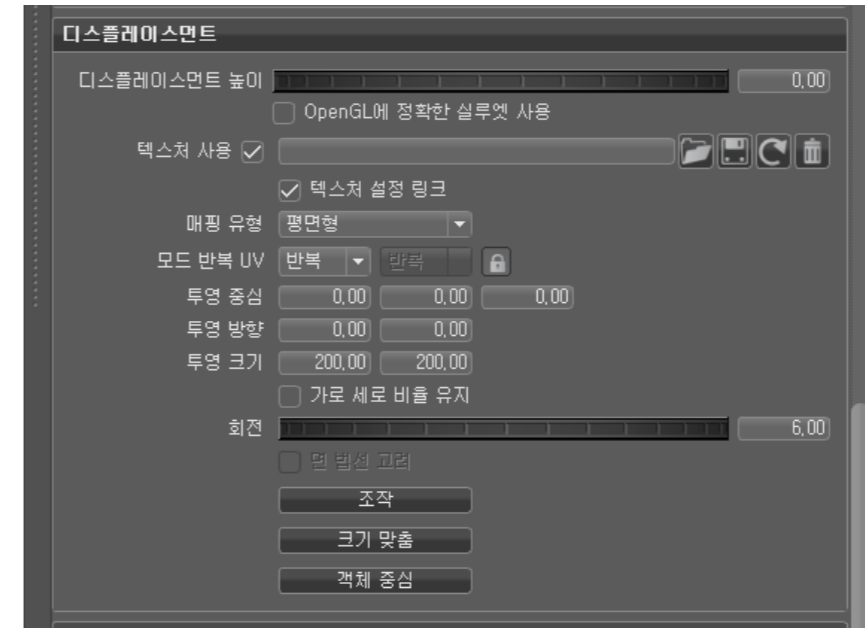
## 디스플레이먼트

디스플레이먼트 맵은 높이 정보로 해석되는 세부 맵입니다. 디스플레이먼트 맵을 사용하면 일반 이미지를 사용해 보다 단순한 형상에서 매우 자세한 구조를 만들 수 있습니다. 디스플레이먼트 맵의 높이 정보를 사용해 보간된 정점 법선을 따라 형상의 각 점이 배치됩니다. 따라서 사실적 실루엣과 올바른 그림자 및 반사가 생성됩니다. 정확도는 텍스처 이미지의 해상도로만 제한되고 메모리 필요량이 매우 낮습니다. 배치된 표면에 균열이 발생하지 않도록 하려면 정점 법선이 부드럽고 일치해야 합니다. 더 높은 테셀레이트된 기본 메쉬를 사용하면 성능을 크게 개선할 수 있습니다.



- **디스플레이먼트 높이:** 디스플레이먼트의 높이를 정의합니다.
- **OpenGL에 정확한 실루엣 사용(확인란):** 이 기능은 레이트레이싱 모드와 같은 OpenGL에서 디스플레이먼트 계산을 허용합니다. 이 옵션을 켜면 성능이 크게 저하됩니다.
- **텍스처 사용:** 분산 색상 채널의 이미지 텍스처를 로드할 수 있습니다. 이러한 이미지는 표면에서 패턴으로 사용됩니다.
- **텍스처 설정 링크:** 재질의 여러 텍스처 슬롯에 대해 이 옵션이 사용하도록 설정되어 있으면 텍스처 매핑 설정이 함께 링크됩니다. 예를 들어 링크된 텍스처의 반복 UV를 변경하면 한 번에 링크된 모든 텍스처에 대해 변경됩니다. 해당 재질의 다른 텍스처에 대해 링크 옵션이 이미 사용하도록 설정된 상태에서 이 옵션을 사용하면 텍스트 설정이 이미 링크된 텍스처의 설정을 지정됩니다.
- **매핑 유형:** 매핑 유형을 선택할 수 있습니다. 평면형 또는 UV일 수 있습니다.
- **모드 반복 UV:** 텍스처의 반복 모드를 설정합니다. 설정할 수 있는 4가지 모드는 다음과 같습니다.
  - **반복:** 모든 방향에서 텍스처를 반복합니다.
  - **미러:** 반복 시마다 X축 및 Y축에서 텍스처를 반복 및 미러링합니다.
  - **데칼:** 텍스처가 반복되지 않습니다.
  - **클램프:** 텍스처의 마지막 픽셀만 반복됩니다.

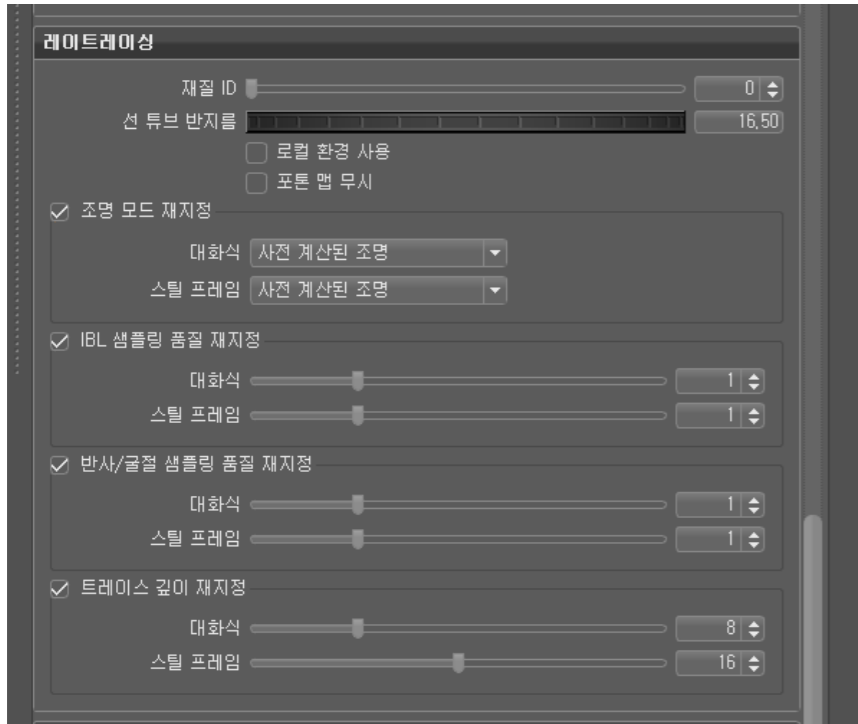
- **매핑 유형이 "UV"인 경우** 다음 매개변수를 설정할 수 있습니다.
  - **반복 UV:** UV의 반복 횟수를 설정합니다.
  - **오프셋 UV:** UV에 대한 오프셋을 설정합니다.
  - **회전:** UV를 회전합니다.
- **매핑 유형이 "평면형"인 경우** 다음 매개변수를 설정할 수 있습니다.



- **투영 중심:** 여기서 투영 평면의 중심 좌표 (x, y, z)를 설정할 수 있습니다.
- **투영 방향:** 투영 평면을 기울일 수 있습니다.
- **투영 크기:** 투영의 크기를 설정합니다.
- **가로 세로 비율 유지(확인란):** 이 옵션을 선택하면 텍스처의 원래 가로 세로 비율에 따라 크기가 자동으로 조정됩니다.
- **회전:** X/Y/Z축을 기준으로 프로젝트 평면의 회전을 설정합니다.
- **조작:** 선택한 표면에 텍스처를 적용합니다.
- **크기 맞춤:** 투영 평면의 크기를 선택한 객체에 맞춰 조정합니다.
- **객체 중심:** 투영 중심을 선택한 객체의 중심에 맞춰 조정합니다.

## 레이트레이싱

이러한 설정은 레이트레이싱 렌더링 모드에서만 적용됩니다.

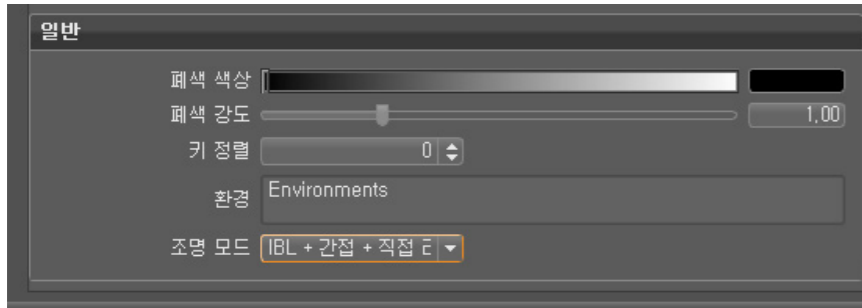


- **재질 ID:** [0,31]의 범위 내에서 재질 ID를 설정합니다.
- **선 튜브 반지름:** 웨이더가 선 형상에 적용되는 경우 사용되는 튜브 반지름을 정의합니다.
- **로컬 환경 사용(확인란):** 활성화되면 모든 조명 모드에서 이 재질에 할당된 환경에서 분산 및 광택 반사가 계산됩니다. 반사광 반사는 계속해서 장면에서 있는 환경에 따라 결정됩니다.
- **포톤 맵 무시(확인란):** 이 옵션을 활성화하면 픽셀의 조명을 계산할 때 포톤 맵의 라이트 값이 포함되지 않습니다.

- **조명 모드 재지정(확인란):** 이 확인란을 선택하면 해당 설정이 대화식 또는 스틸 프레임 렌더링에 대해 전역적으로 설정된 조명 모드를 재지정합니다.
  - **대화식/스틸 프레임:** 렌더 뷰 인터랙션/스틸 프레임 렌더링 중 렌더 품질 모드 및 렌더 품질 레벨을 설정합니다.
    - **CPU 래스터화:** 이 모드에서는 직접 반사를 계산하지 않고 굴절 또는 기타 정교한 시각적 효과를 계산하지 않습니다.
    - **사전 계산된 조명:** 이 모드는 VRED OpenGL 렌더링 모드와 호환됩니다. 이 모드에서는 렌더링에 사전 계산된 앰비언트 어클루전 및 간접 조명을 사용하고, 반사광 반사 및 굴절을 계산하고, 라이트 소스의 그림자를 보정합니다.
    - **사전 계산 + 그림자:** 이 모드에서는 조명 및 간접 조명을 기반으로 사전 계산된 이미지를 사용하지만 사전 계산된 앰비언트 어클루전 값은 사용하지 않습니다. 대신 활성 환경을 기반으로 그림자를 계산합니다.
    - **사전 계산 + IBL:** 이 모드에서는 사전 계산된 간접 조명을 사용하고 환경을 샘플링합니다.
    - **전체 전역 조명:** 전체 전역 조명 모드에서는 사전 계산된 값을 전혀 사용하지 않지만 물리적 기반 접근 방식으로 모든 항목을 정확하게 샘플링합니다. 포톤 맵과 같은 기타 기능에서는 렌더 모드를 전체 전역 조명으로 설정해야 합니다.
- **IBL 샘플링 품질 재지정(확인란):** 이 확인란을 선택하면 해당 설정이 환경 맵 샘플링에 대한 전역 IBL 샘플링 품질을 재지정합니다.
  - **대화식/스틸 프레임(슬라이더):** 대화식/스틸 프레임 렌더링 중 IBL 샘플링 품질을 설정합니다.
- **반사/굴절 샘플링 품질 재지정(확인란):** 이 확인란을 선택하면 해당 설정이 반사/굴절에 대한 전역 샘플링 품질을 재지정합니다.
  - **대화식/스틸 프레임(슬라이더):** 대화식/스틸 프레임 렌더링 중 반사/굴절 샘플링 품질을 설정합니다.
- **트레이스 깊이 재지정(확인란):**
  - **대화식/스틸 프레임(슬라이더):** 대화식/스틸 프레임 렌더링 중 트레이스 깊이를 설정합니다.

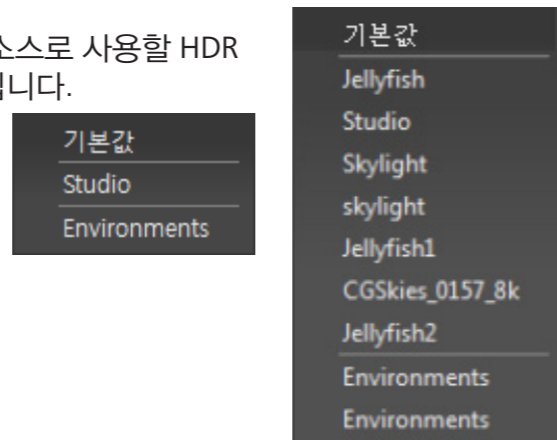
## 일반

일반 설정은 모든 BRDF 재질에 있는 다음 재질 설정을 정의합니다.



- **어클루전 색상:** 재질의 사전 계산된 앰비언트 어클루전 색상을 설정합니다.
- **어클루전 강도:** 셰이더의 사전 계산된 앰비언트 어클루전 강도를 설정합니다.
- **텍스처 압축(확인란):** 이 옵션은 디스크 공간을 절약하기 위해 텍스처를 압축하고 큰 장면에서 메모리 필요량을 줄이는 데 도움이 됩니다.
- **키 정렬:** 투명 표면 그리기 순서를 제어하는 키를 기반으로 재질을 그룹으로 정렬할 수 있습니다.

- **환경:** 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 라이트 소스로 사용할 HDR 이미지를 선택할 수 있는 컨텍스트 메뉴가 열립니다.



- **조명 모드:** 셰이더에 사용할 라이트 모델을 정의합니다. 다음과 같은 5가지 다른 조명 모드가 있습니다.
  - **IBL + 간접 + 직접 라이트:** 이 셰이더는 HDR 이미지, 사전 계산된 전역 조명 렌더링, 대화식 전역 조명 렌더링 및 장면에 배치된 직접 라이트 소스의 영향을 받습니다.
  - **IBL + 간접:** 이 셰이더는 HDR 이미지, 사전 계산된 전역 조명 렌더링 및 대화식 전역 조명 렌더링의 영향을 받습니다.
  - **IBL + 직접 라이트:** 이 셰이더는 HDR 이미지 및 장면에 배치된 직접 라이트 소스의 영향을 받습니다.
  - **IBL:** HDR 이미지만 셰이더에 영향을 미칩니다.
  - **직접 라이트:** 장면에 배치된 직접 라이트 소스만 셰이더에 영향을 미칩니다.

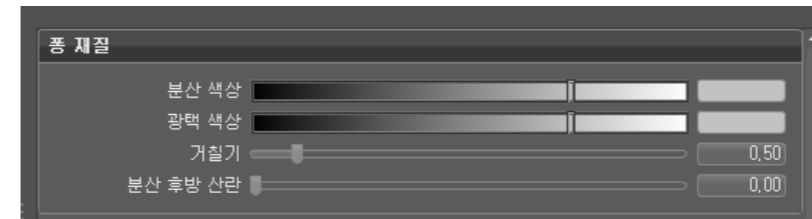
## 퐁



퐁 반사 모델은 표면이 빛을 반사하는 방식을 설명하는 기술입니다. 광택 있는 표면의 경우 광택 강조표시의 강도가 낮은 반면 흐리게 보이는 표면의 경우 보다 점차적으로 떨어지는 큰 강조표시가 있다는 사실을 기반으로 거친 표면에서 분산 반사를 생성하고 광택이 있는 표면에서 광택 반사를 생성합니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

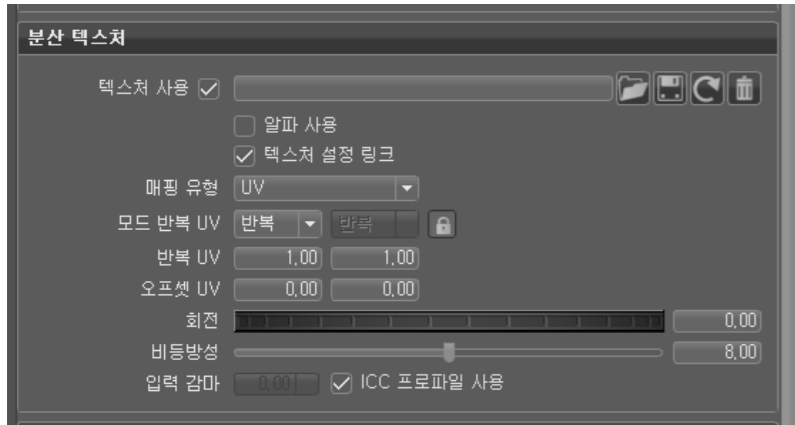
## 퐁 재질



- **분산 색상:** 이 속성은 기본 색상 및 재질의 기본 특성을 정의합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 분산 색상에 텍스처를 할당하면 표면으로 투영됩니다. 모양은 정의된 색상과 할당된 텍스처를 결합한 모양입니다.
- **광택 색상:** 표면 광택 반사의 재질 색상을 설정합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 광택 채널에 텍스처를 할당하면 텍스처와 함께 여러 광택 강도가 나타나는 영역이 정의됩니다. 광택 색상은 정의된 색상과 할당할 수 있는 텍스처 파일에 따라 달라집니다.
- **거칠기:** 거칠기 매개변수는 표면 상단의 라이트 반사를 제어합니다. 이 값이 클수록 표면 상단의 미세한 구조가 더 거칠게 나타나고 반사광이 더 많이 분산됩니다.
- **분산 후방 산란:** 재질 분산 구성요소의 거칠기를 정의합니다. 값이 0.00이면 부드러움(람퍼트 표면)을 의미하고 값이 1.00이면 매우 거침(예: 콘크리트)을 나타냅니다.

## 분산 텍스처

이전에 저장한 텍스처를 사용하도록 선택하면 다음 매개변수를 구성할 수 있습니다.



- **텍스처 사용:** 분산 색상 채널의 이미지 텍스처를 로드할 수 있습니다. 이러한 이미지는 표면에서 패턴으로 사용됩니다.
- **알파 사용:** 알파 채널이 포함되어 있으면 이미지 텍스처의 알파 채널을 사용합니다.
- **텍스처 설정 링크:** 재질의 여러 텍스처 슬롯에 대해 이 옵션이 사용하도록 설정되어 있으면 텍스처 매핑 설정이 함께 링크됩니다. 예를 들어 링크된 텍스처의 반복 UV를 변경하면 한 번에 링크된 모든 텍스처에 대해 변경됩니다. 해당 재질의 다른 텍스처에 대해 링크 옵션이 이미 사용하도록 설정된 상태에서 이 옵션을 사용하면 텍스트 설정이 이미 링크된 텍스처의 설정을 지정됩니다.
- **매핑 유형:** 매핑 유형을 선택할 수 있습니다. 평면형 또는 UV일 수 있습니다.
- **모드 반복 UV:** 텍스처의 반복 모드를 설정합니다. 설정할 수 있는 4가지 모드는 다음과 같습니다.
  - **반복:** 모든 방향에서 텍스처를 반복합니다.
  - **미러:** 반복 시마다 X축 및 Y축에서 텍스처를 반복 및 미러링합니다.
  - **데칼:** 텍스처가 반복되지 않습니다.
  - **클램프:** 텍스처의 마지막 픽셀만 반복됩니다.
- **매핑 유형이 "UV"인 경우** 다음 매개변수를 설정할 수 있습니다.
  - **반복 UV:** UV의 반복 횟수를 설정합니다.
  - **오프셋 UV:** UV에 대한 오프셋을 설정합니다.
  - **회전:** UV를 회전합니다.

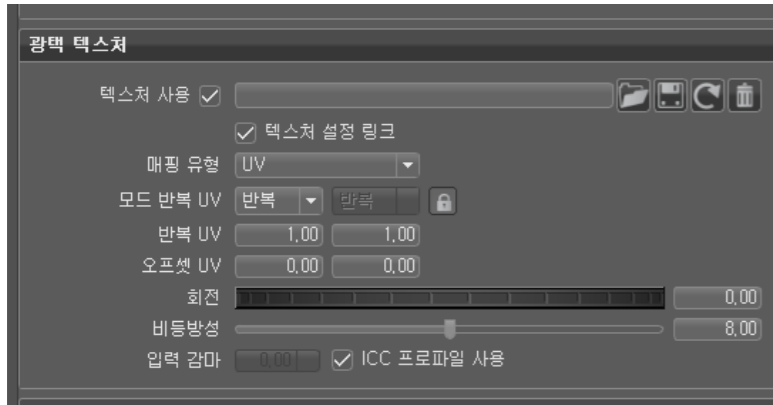
- 매핑 유형이 "평면형"인 경우 다음 매개변수를 설정할 수 있습니다.



- **투영 중심:** 여기서 투영 중심 좌표 (x, y, z)를 설정할 수 있습니다.
- **투영 방향:** 투영 평면을 기울일 수 있습니다.
- **투영 크기:** 투영의 크기를 설정합니다.
- **가로 세로 비율 유지(확인란):** 이 옵션을 선택하면 텍스처의 원래 가로 세로 비율에 따라 크기가 자동으로 조정됩니다.
- **회전:** X/Y/Z축을 기준으로 프로젝트 평면의 회전을 설정합니다.
- **조작:** 선택한 표면에 텍스처를 적용합니다.
- **크기 맞춤:** 투영 평면의 크기를 선택한 객체에 맞춰 조정합니다.
- **객체 중심:** 투영 중심을 선택한 객체의 중심에 맞춰 조정합니다.
- **비등방성:** 이미지 텍스처에 대해 텍스처 필터 품질을 설정합니다. 1은 품질이 가장 낮고 16은 품질이 가장 높습니다.
- **입력 감마:** 텍스처 이미지 감마 보정을 설정합니다.
- **ICC 프로파일 사용:** 이 옵션이 켜져 있으면 포함된 색상 프로파일(있는 경우)을 기반으로 텍스처 색상이 해석됩니다. 색상 프로파일이 누락되어 있는 경우 색상은 sRGB에 저장되어 있다고 간주됩니다.

## 광택 텍스처

이전에 저장한 텍스처를 사용하도록 선택하면 다음 매개변수를 구성할 수 있습니다.

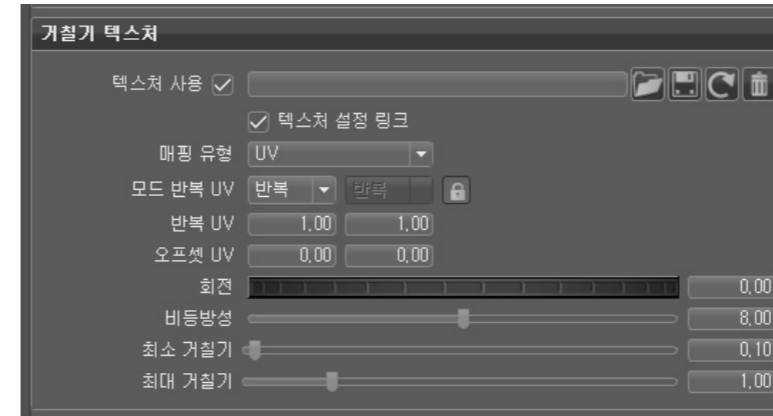


- **텍스처 사용:** 광택 색상 채널의 이미지 텍스처를 로드할 수 있습니다. 이러한 이미지는 표면에서 패턴으로 사용됩니다.

일반 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 분산 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 거칠기 텍스처

표면에 대한 거칠기 값을 변경하는 데 사용할 수 있습니다. 이전에 저장한 거칠기 텍스처가 활성화되어 있으면(확인란) 단순한 거칠기 슬라이더가 작동하지 않습니다. 대신 여기서 최소 및 최대 거칠기 값을 통해 텍스처 값이 거칠기 값으로 매핑되는 방법을 정의할 수 있습니다. 다음 매개변수를 구성할 수 있습니다.

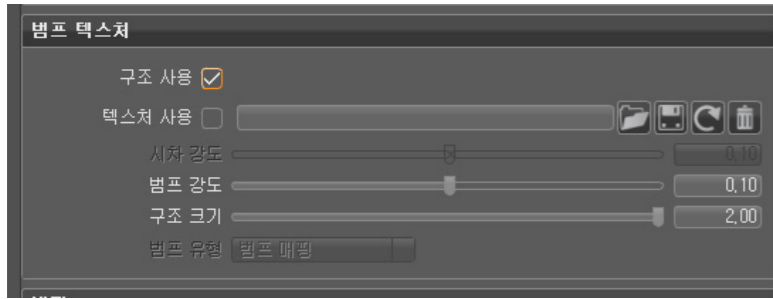


- **텍스처 사용:** 거칠기 채널의 이미지 텍스처를 로드할 수 있습니다. 빨간색 채널이 사용되는 색상 이미지의 경우 그레이스케일 이미지를 사용하는 것이 좋습니다.
- **최소 거칠기:** 텍스처 값 0이 매핑되는 거칠기 값을 정의합니다.
- **최대 거칠기:** 텍스처 값 1이 매핑되는 거칠기 값을 정의합니다.

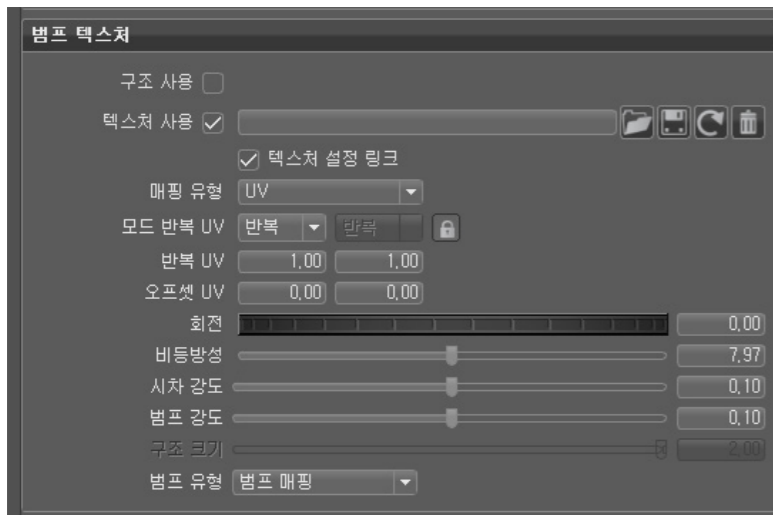
일반 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 분산 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 범프 텍스처

범프 매핑을 사용하면 재질 표면에 대한 구조를 만들 수 있습니다.



- 구조 사용(확인란): 선택하면 기본 노이즈 맵이 사용됩니다.
- 텍스처 사용(확인란): 범프 채널의 이미지 텍스처를 로드할 수 있습니다.



일반 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 분산 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

- 시차 강도: 범프 이미지 텍스처의 시차 전환 해석을 설정합니다.
- 범프 강도: 범프 이미지 텍스트의 범프 강도 해석을 설정합니다.
- 구조 크기: 절차적 범프 구조가 활성화되면 배율에 영향을 미치는 구조 크기를 설정합니다.
- 범프 유형: 자체 그림자 없이 범프 맵 또는 픽셀 디스플레이스먼트 맵으로 그릴 수 있는 범프 유형을 설정합니다.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트 및 레이트레이싱 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 플라스틱



플라스틱은 합성 재질로 구성된 객체의 유광 표면 또는 광택 표면을 시뮬레이션하는 데 적합합니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

### 플라스틱 재질



- 분산 색상: 이 속성은 기본 색상 및 재질의 기본 특성을 정의합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 분산 색상에 텍스처를 할당하면 표면으로 투영됩니다. 모양은 정의된 색상과 할당된 텍스처를 결합한 모양입니다.
- 광택 색상: 표면 광택 반사의 재질 색상을 설정합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 광택 채널에 텍스처를 할당하면 텍스처와 함께 여러 광택 강도가 나타나는 영역이 정의됩니다. 광택 색상은 정의된 색상과 할당할 수 있는 텍스처 파일에 따라 달라집니다.
- 거칠기: 거칠기 매개변수는 표면 상단의 라이트 반사를 제어합니다. 이 값이 클수록 표면 상단의 미세한 구조가 더 거칠게 나타나고 반사광이 더 많이 분산됩니다.
- 반사도: 표면에서 반사 강도를 제어합니다. 이 값이 클수록 주위 환경 및 객체가 미치는 영향이 커집니다.

## 분산 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 분산 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 광택 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 광택 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 거칠기 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 거칠기 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 범프 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 범프 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이먼트 및 레이트레이싱 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

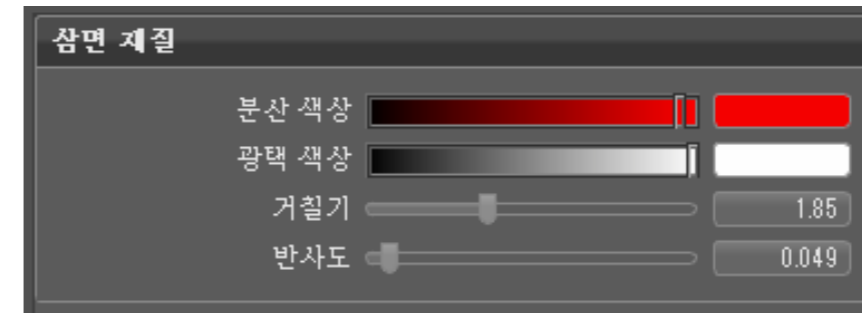
## 삼면



텍스처가 할당되었을 수 있는 다른 모든 재질과 달리 삼면 재질 유형을 사용하면 하나의 재질 정의 내에서 여러 객체면에 사용자 지정 매핑이 가능합니다. 이러한 설정을 조정하는 기능은 표준 UI에서 액세스할 수 있습니다. 이 유형은 예를 들어 가죽, 직물 및 분산 플라스틱 재질을 만드는 데 사용하는 것이 좋습니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

### 삼면 재질



- **분산 색상:** 이 속성은 기본 색상 및 재질의 기본 특성을 정의합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 분산 색상에 텍스처를 할당하면 표면으로 투영됩니다. 모양은 정의된 색상과 할당된 텍스처를 결합한 모양입니다.
- **광택 색상:** 표면 광택 반사의 재질 색상을 설정합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 광택 채널에 텍스처를 할당하면 텍스처와 함께 여러 광택 강도가 나타나는 영역이 정의됩니다. 광택 색상은 정의된 색상과 할당할 수 있는 텍스처 파일에 따라 달라집니다.
- **거칠기:** 거칠기 매개변수는 표면 상단의 라이트 반사를 제어합니다. 이 값이 클수록 표면 상단의 미세한 구조가 더 거칠게 나타나고 반사광이 더 많이 분산됩니다.
- **반사도:** 표면에서 반사 강도를 제어합니다. 이 값이 클수록 주위의 환경 및 객체에 의한 영향이 커집니다.

## 삼면

삼면 설정은 텍스처가 표면에 배치되는 방법과 평면형 투영이 가장자리에서 블렌딩되는 방법을 정의합니다.



- 가장자리 블렌드: 평면형 투영의 오버랩 영역에 대한 범위를 설정합니다.
- 텍스처 크기 X, Y: X/Y축의 텍스처 크기를 정의합니다.
- 균등 반복(확인란): 모든 투영 축의 반복 값을 동기화합니다.
- X 반복 UV, Y/UV, Z/UV: 각 투영 방향에 대한 U 및 V축의 반복 값을 설정합니다.
- X 오프셋 UV, Y/UV, Z/UV: 각 투영 방향에 대한 U 및 V축의 오프셋 값을 설정합니다.
- X/Y/Z 회전: 투영 방향을 설정합니다.

## 분산 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 분산 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 광택 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 광택 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 거칠기 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 거칠기 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 범프 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 범프 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트 및 레이트레이싱 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 반사 플라스틱



반사 플라스틱도 합성 재질로 구성된 객체의 유광 표면 또는 광택 표면을 시뮬레이션하는 데 적합합니다. 이 옵션을 사용하면 표면 주위의 모든 것에 미리 이미지 반사가 가능합니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

### 반사 플라스틱 재질



- **분산 색상:** 이 속성은 기본 색상 및 재질의 기본 특성을 정의합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 분산 색상에 텍스처를 할당하면 표면으로 투영됩니다. 모양은 정의된 색상과 할당된 텍스처를 결합한 모양입니다.
- **반사광 색상:** 표면 반사광 반사의 재질 색상을 설정합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 반사광 채널에 텍스처를 할당하면 텍스처와 함께 여러 반사광 강도가 나타나는 영역이 정의됩니다. 반사광 색상은 정의된 색상과 할당할 수 있는 텍스처 파일에 따라 달라집니다.
- **반사도:** 표면 법선이 바로 사용자를 향하고 있는 경우 반사광 반사 강도를 설정합니다. 뷰어와 표면 법선 사이의 각도가 증가하는 경우 반사 강도는 프레넬 항을 기반으로 증가합니다.
- **프레넬 항 품질:** 프레넬 항은 보기 각도를 기반으로 반사 강도를 나타냅니다. 수직 입사에서의 강도는 재질의 반사도에 따라 설정됩니다. 다음과 같은 두 가지 다른 옵션을 선택할 수 있습니다.
  - **빠름:** 프레넬 항에 빠르지만 정확도가 떨어지는 근사치를 사용합니다.
  - **정확:** 프레넬 항의 물리적으로 정확한 평가를 사용합니다.

## 분산 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 분산 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 반사광 텍스처

반사광 텍스처 설정은 분산 텍스처에 대한 설정과 동일하지만 유일한 차이점은 텍스처가 반사광 채널로 로드된다는 점입니다. 텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 분산 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 범프 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 범프 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트 및 레이트레이싱 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 반사 삼면



이 재질 유형은 표면 주위 모든 것에서 생성되는 미러 반사와 함께 삼면 매핑 기능을 제공합니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

### 반사 삼면 재질



- **분산 색상:** 이 속성은 기본 색상 및 재질의 기본 특성을 정의합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 분산 색상에 텍스처를 할당하면 표면으로 투영됩니다. 모양은 정의된 색상과 할당된 텍스처를 결합한 모양입니다.
- **반사광 색상:** 표면 반사광 반사의 재질 색상을 설정합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 반사광 채널에 텍스처를 할당하면 텍스처와 함께 여러 반사광 강도가 나타나는 영역이 정의됩니다. 반사광 색상은 정의된 색상과 할당할 수 있는 텍스처 파일에 따라 달라집니다.
- **반사도:** 표면 법선이 바로 사용자를 향하고 있는 경우 반사광 반사 강도를 설정합니다. 뷰어와 표면 법선 사이의 각도가 증가하는 경우 반사 강도는 프레넬 항을 기반으로 증가합니다.
- **프레넬 항 품질:** 프레넬 항은 보기 각도를 기반으로 반사 강도를 나타냅니다. 수직 입사에서의 강도는 재질의 반사도에 따라 설정됩니다. 다음과 같은 두 가지 다른 옵션을 선택할 수 있습니다.
  - **빠름:** 프레넬 항에 빠르지만 정확도가 떨어지는 근사치를 사용합니다.
  - **정확:** 프레넬 항의 물리적으로 정확한 평가를 사용합니다.

## 삼면

삼면 설정에 대한 자세한 정보는 “삼면 재질” 섹션을 참조하십시오.

## 분산 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “풍 반사 모델 - 분산 텍스처” 섹션을 참조하십시오.

## 반사광 텍스처

반사광 텍스처 설정은 분산 텍스처에 대한 설정과 동일하지만 유일한 차이점은 텍스처가 반사광 채널로 로드된다는 점입니다. 텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “풍 반사 모델 - 분산 텍스처” 섹션을 참조하십시오.

## 범프 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “풍 반사 모델 - 범프 텍스처” 섹션을 참조하십시오.

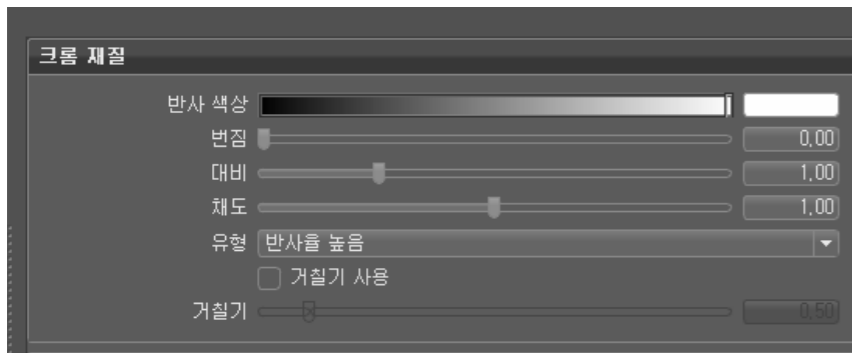
발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트 및 레이트레이싱 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “일반 Truelight 재질 설정” 섹션을 참조하십시오.

## 크롬



크롬 재질 유형은 모든 종류의 크롬 및 금속 재질에 사용해야 합니다. 표면 구조의 배율 및 방향을 보다 정확하게 제어해야 하는 경우 대신 브러시 메탈을 사용하는 것이 좋습니다. 속성 대화상자 내에는 사용할 수 있는 금속 유형 사전 설정이 많이 있습니다.

### 크롬 재질



- **반사 색상:** 크롬 반사 색상을 설정합니다. 크롬 반사에 색상이 지정되어 있는 경우 반사되는 객체 역시 색상이 있습니다.
- **번짐:** 반사의 블러 양을 설정합니다. OpenGL 렌더링 모드에서만 지원됩니다.
- **대비:** 반사의 대비 수준을 설정합니다.
- **채도:** 반사의 채도 수준을 설정합니다.
- **유형:** 다음과 같은 다양한 금속 유형을 사용할 수 있습니다. 반사도가 높은 크롬 재질, 알루미늄, 비결정성 카본, 은, 금, 코발트, 동, 크롬, 리튬, 수은, 니켈, 칼륨, 백금, 이리듐, 실리콘, 비결정성 실리콘, 나트륨, 로듐, 텅스텐, 바나듐 및 철
- **거칠기 사용(확인란):** 거칠기 값을 활성화합니다.
- **거칠기:** 재질의 거칠기를 설정합니다. 거칠기 값이 클수록 반사가 더욱 흐려집니다.

## 거칠기 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 거칠기 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 범프 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 범프 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트 및 레이트레이싱 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 브러시 메탈

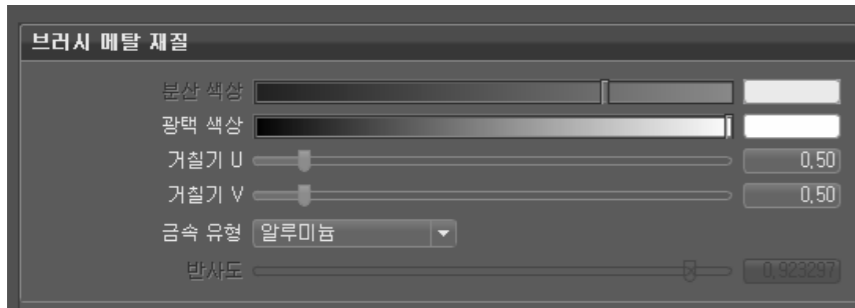


브러시 메탈 재질 유형은 모든 종류의 금속을 시뮬레이션할 수 있어 표면 구조의 배율 및 방향을 더욱 정확하게 제어할 수 있습니다. 속성 대화상자 내에는 사용할 수 있는 금속 유형 사전 설정이 많이 있습니다.

이러한 재질의 경우 UV와 평면형 매핑 사이에서 선택하지 않습니다. 텍스처 매핑은 다음과 같습니다. 분산, 광택, 범프 및 거칠기의 경우 브러시 매핑 방향에 따라 달라집니다. UV 매핑은 방사형 및 평면형 브러시 매핑에 사용되고 삼면 매핑은 삼면 브러시 매핑 방향에 사용됩니다. UV 매핑은 항상 발광, 투명도 및 디스플레이스먼트 텍스처에 사용됩니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

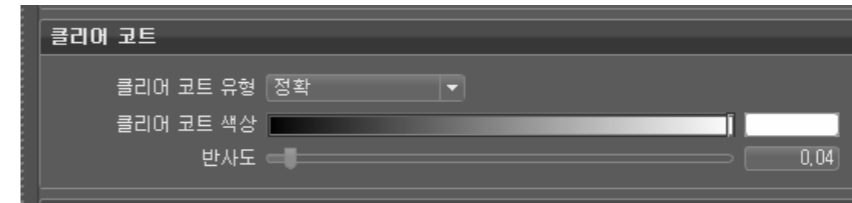
### 브러시 금속 재질



- **분산 색상:** 셰이더의 분산 반사 색상을 설정합니다. 이 색상은 표면의 라이트 반사가 여러 방향으로 분산되는 경우 셰이더에서 적용하는 색상입니다.
- **광택 색상:** 밝기가 밝을수록 표면이 더 많이 반사됩니다. 검은색은 반사되지 않음을 의미하고 흰색은 전체 반사를 의미합니다. 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 광택 반사에 색상이 지정된 경우에는 반사된 객체에도 색상이 지정됩니다.
- **거칠기 UV:** 거칠기 매개변수는 표면 상단의 라이트 반사를 제어합니다. 이 값이 클수록 표면 상단의 미세한 구조가 더 거칠게 나타나고 반사광이 더 많이 불려됩니다. 수평 및 수직 거칠기에 대한 다양한 값은 금속 표면에서 잘 알려진 모든 종류의 굴절 동작을 일으킵니다.
- **금속 유형:** 다음과 같은 다양한 금속 유형을 사용할 수 있습니다. 반사도가 높은 크롬 재질, 알루미늄, 비결정성 카본, 은, 금, 코발트, 동, 크롬, 리튬, 수은, 니켈, 칼륨, 백금, 이리듐, 실리콘, 비결정성 실리콘, 나트륨, 로듐, 텅스텐, 바나듐 및 철
- **반사도:** 브러시 메탈의 반사 강도를 설정합니다.

## 클리어 코트

클리어 코트 색상을 설정합니다. 클리어 코트는 기본 금속 레이어에 있는 투명하고 강하게 반사되는 페인트 레이어입니다.

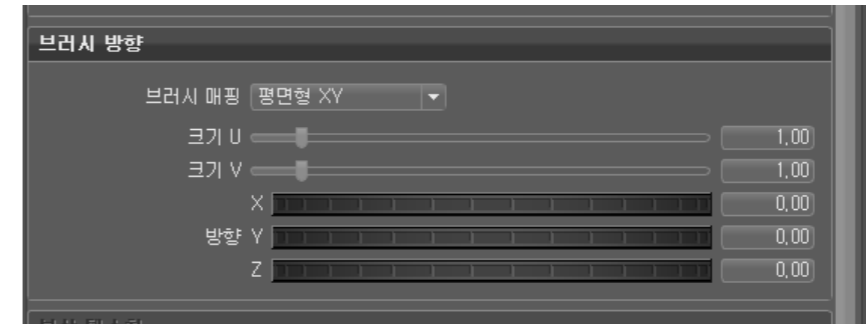


- **클리어 코트 유형:** 프레넬 항은 보기 각도를 기반으로 반사 강도를 나타냅니다. 수직 입사에서의 강도는 재질의 반사도에 따라 설정됩니다.
  - **끄기:** 클리어 코트를 끕니다.
  - **빠름:** 프레넬 항에 빠르지만 정확도가 떨어지는 근사치를 사용합니다.
  - **정확:** 프레넬 항의 물리적으로 정확한 평가를 사용합니다.
- **클리어 코트 색상:** 클리어 코트 색상을 설정합니다.
- **반사도:** 클리어 코트 반사 강도를 설정합니다.

## 브러시 방향

• **브러시 매핑:** 가능한 브러시 방향의 범위 사이에서 선택할 수 있습니다(예: 한 방향으로 금속 브러시 또는 방사형 브러시가 적용된 금속). 예를 들어 방사형 XY는 XY 평면 내에서 방사형 브러시를 시뮬레이션합니다. 투영 평면은 재질이 할당된 객체의 객체 좌표계를 기준으로 정의됩니다.

### • 평면형 브러시 매핑:



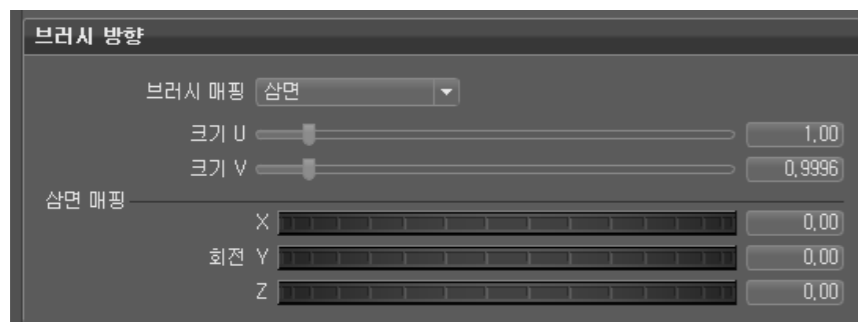
- **브러시 매핑:** 평면형 XY, 평면형 XZ, 평면형 YZ
- **크기 UV:** UV축에서 브러시의 크기를 정의합니다.
- **방향 X/Y/Z:** 투영 평면의 방향을 설정합니다.

#### • 방사형 브러시 매핑:



- 브러시 매핑: 방사형 XY, 방사형 XZ, 방사형 YZ
- 크기 **U/V**: U/V축에서 브러시의 크기를 정의합니다.
- 중심 **X/Y/Z**: 투영 평면의 방사형 브러시 중심을 설정합니다.
- 방향 **X/Y/Z**: 투영 평면의 방향을 설정합니다.

#### • 삼면 브러시 매핑:



- 크기 **U/V**: U/V축에서 브러시의 크기를 정의합니다.
- 방향 **X/Y/Z**: 투영 평면의 방향을 설정합니다.
- **X/Y/Z** 회전: X/Y/Z축을 기준으로 프로젝트 평면의 회전을 설정합니다.

#### 분산 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 분산 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

#### 광택 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 광택 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

#### 거칠기 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 거칠기 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

#### 범프 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[푹 반사 모델 - 범프 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트 및 레이트레이싱 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 단색 자동차 페인트



이 재질은 표면 위에 사용자 지정 가능한 코팅 효과를 사용하여 단색 자동차 래커 재질을 생성합니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

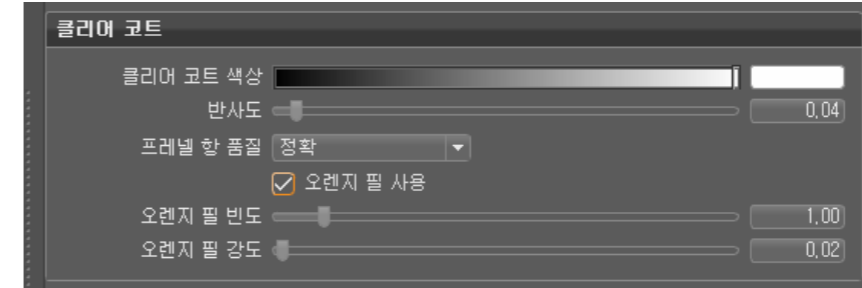
### 단색 자동차 페인트 재질



- **기본 색상:** 이 속성은 기본 색상 및 재질의 기본 특성을 정의합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다.

## 클리어 코트

클리어 코트는 기본 금속 레이어에 있는 투명하고 강하게 반사되는 페인트 레이어입니다.



- **클리어 코트 색상:** 클리어 코트 색상을 설정합니다.
- **반사도:** 클리어 코트 반사 강도를 설정합니다.
- **프레넬 항 품질:** 프레넬 항은 보기 각도를 기반으로 반사 강도를 나타냅니다. 수직 입사에서의 강도는 재질의 반사도에 따라 설정됩니다.
  - **끄기:** 클리어 코트를 끕니다.
  - **빠름:** 프레넬 항에 빠르지만 정확도가 떨어지는 근사치를 사용합니다.
  - **정확:** 프레넬 항의 물리적으로 정확한 평가를 사용합니다.
- **오렌지 필 빈도:** 범프 구조의 노이즈 빈도를 설정합니다.
- **오렌지 필 강도:** 범프 구조의 강도를 설정합니다.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트, 레이트레이싱 및 일반 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “일반 Truelight 재질 설정” 섹션을 참조하십시오.

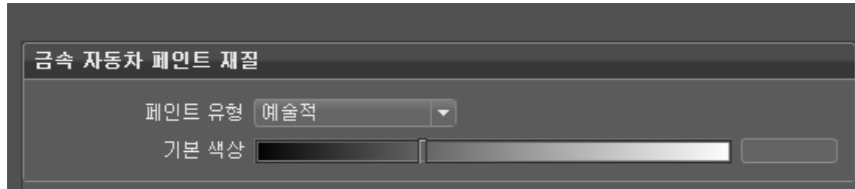
## 금속 자동차 페인트



금속 자동차 페인트 재질에는 래커 레이어 위에 금속 또는 플레이크로 만든 작은 추가 파티클이 있습니다. 이러한 파티클은 입사각 내에서 밝기를 늘려 라이트 텍스처와 같은 느낌을 줍니다. 플레이크의 색상 및 크기는 사용자 지정 가능합니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

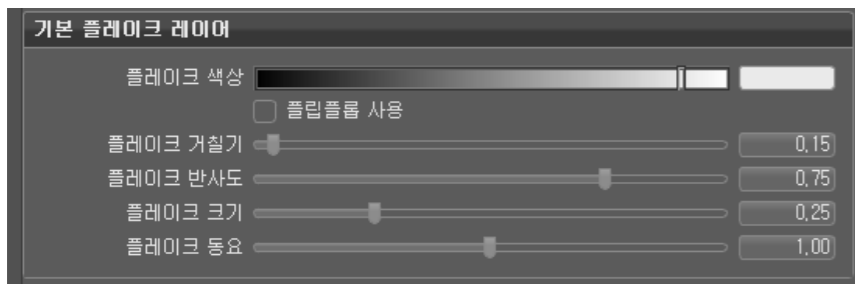
### 금속 자동차 페인트 재질



- **기본 색상:** 이 속성은 기본 색상 및 재질의 기본 특성을 정의합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다.

### 플레이크

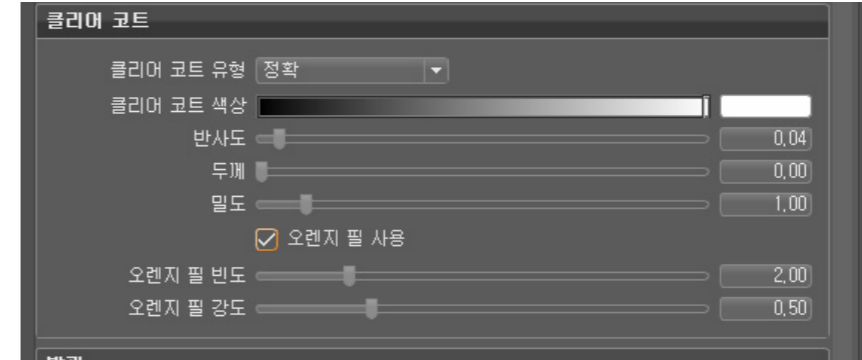
금속 페인트에 포함된 금속 플레이크의 동작을 나타냅니다. 금속 플레이크에는 강한 반사광 라이트 반사 특성이 있고 금속 플레이크는 기본 셰이딩 색상 위에 레이어드됩니다.



- **플레이크 색상:** 이 설정은 래커 레이어 위에 있는 금속 파티클의 색상을 정의합니다.
- **거칠기:** 분산 반사의 양과 분산 반사의 전체 반사광 반사의 양을 정의합니다. 거칠기 값이 클수록 분산 반사가 더 많이 렌더링됩니다.
- **플레이크 크기:** 플레이크의 크기를 설정합니다.
- **플레이크 강도:** 각 플레이크의 법선 방향에 대한 플레이크의 대비 값을 설정합니다.

## 클리어 코트

클리어 코트는 기본 금속 레이어에 있는 투명하고 강하게 반사되는 페인트 레이어입니다.



- **클리어 코트 색상:** 클리어 코트 색상을 설정합니다.
- **반사도:** 클리어 코트 반사 강도를 설정합니다.
- **프레넬 항 품질:** 프레넬 항은 보기 각도를 기반으로 반사 강도를 나타냅니다. 수직 입사에서의 강도는 재질의 반사도에 따라 설정됩니다.
  - **끄기:** 클리어 코트를 끕니다.
  - **빠름:** 프레넬 항에 빠르지만 정확도가 떨어지는 근사치를 사용합니다.
  - **정확:** 프레넬 항의 물리적으로 정확한 평가를 사용합니다.
- **오렌지 필 빈도:** 범프 구조의 노이즈 빈도를 설정합니다.
- **오렌지 필 강도:** 범프 구조의 강도를 설정합니다.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트, 레이트레이싱 및 일반 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 "일반 Truelight 재질 설정" 섹션을 참조하십시오.

## 플립플롭 자동차 페인트



이 종류의 자동차 페인트 재질은 기본 코팅 색상 위에 두 가지 플레이크 레이어를 제공합니다. 이러한 재질의 모양은 표면과 관찰자 사이의 시야각에 따라 크게 달라집니다. 일반적으로 효과는 진열된 모델 차에 사용된 페인트로 나타납니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

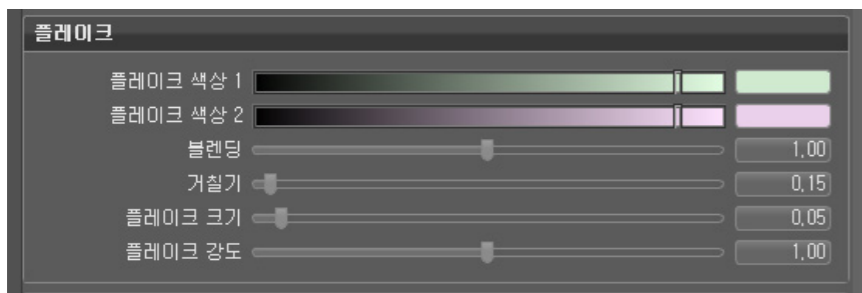
### 플립플롭 자동차 페인트 재질



- **기본 색상:** 이 속성은 기본 색상 및 재질의 기본 특성을 정의합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다.

### 플레이크

금속 페인트에 포함된 금속 플레이크의 동작을 나타냅니다. 금속 플레이크에는 강한 반사광 라이트 반사 특성이 있고 금속 플레이크는 기본 셰이딩 색상 위에 레이어드됩니다.

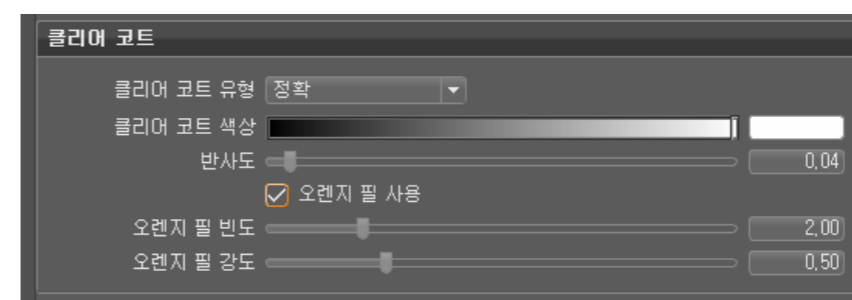


- **플레이크 색상 1:** 금속 유광 플레이크의 첫 번째 색상을 설정합니다. 법선 방향이 카메라에서 멀리 떨어진 곳을 가리킬수록 더 강하게 빛납니다.
- **플레이크 색상 2:** 금속 유광 플레이크의 두 번째 색상을 설정합니다. 법선 방향이 카메라에 가까운 곳을 가리킬수록 더 강하게 빛납니다.

- **블렌딩:** 두 가지 플레이크 색상의 혼합 비율을 정의합니다. 슬라이더를 왼쪽으로 드래그하면 색상 1의 강도가 올라갑니다. 슬라이더를 오른쪽으로 드래그하면 색상 2의 강도가 올라갑니다.
- **거칠기:** 분산 반사의 양과 분산 반사의 전체 반사광 반사의 양을 정의합니다. 거칠기 값이 클수록 분산 반사가 더 많이 렌더링됩니다.
- **플레이크 크기:** 플레이크의 크기를 설정합니다.
- **플레이크 강도:** 각 플레이크의 법선 방향에 대한 플레이크의 대비 값을 설정합니다.

### 클리어 코트

클리어 코트는 기본 금속 레이어에 있는 투명하고 강하게 반사되는 페인트 레이어입니다.



- **클리어 코트 색상:** 클리어 코트 색상을 설정합니다.
- **반사도:** 클리어 코트 반사 강도를 설정합니다.
- **프레넬 항 품질:** 프레넬 항은 보기 각도를 기반으로 반사 강도를 나타냅니다. 수직 입사에서의 강도는 재질의 반사도에 따라 설정됩니다.
  - **끄기:** 클리어 코트를 끕니다.
  - **빠름:** 프레넬 항에 빠르지만 정확도가 떨어지는 근사치를 사용합니다.
  - **정확:** 프레넬 항의 물리적으로 정확한 평가를 사용합니다.
- **오렌지 필 빈도:** 범프 구조의 노이즈 빈도를 설정합니다.
- **오렌지 필 강도:** 범프 구조의 강도를 설정합니다.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트, 레이트레이싱 및 일반 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 "일반 Truelight 재질 설정" 섹션을 참조하십시오.

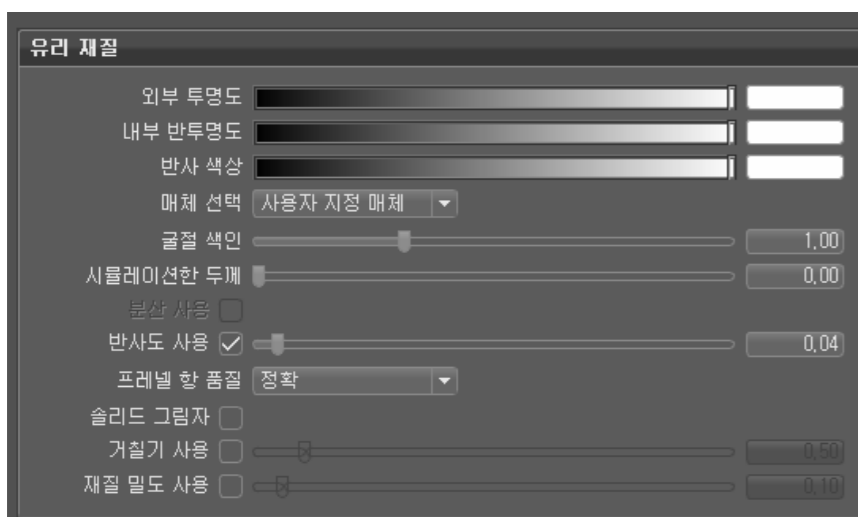
## 유리



유리 재질은 유리, 아크릴 및 다이아몬드와 같은 여러 가지 종류의 모든 투명한 재질에 사용할 수 있습니다. 또한 물과 같은 액체에도 이상적인 재질입니다. 유리 재질 속성 내에서 굴절 사전 설정의 여러 색인을 장면 내에서 이러한 재질을 정확하게 표현하는 데 사용할 수 있습니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

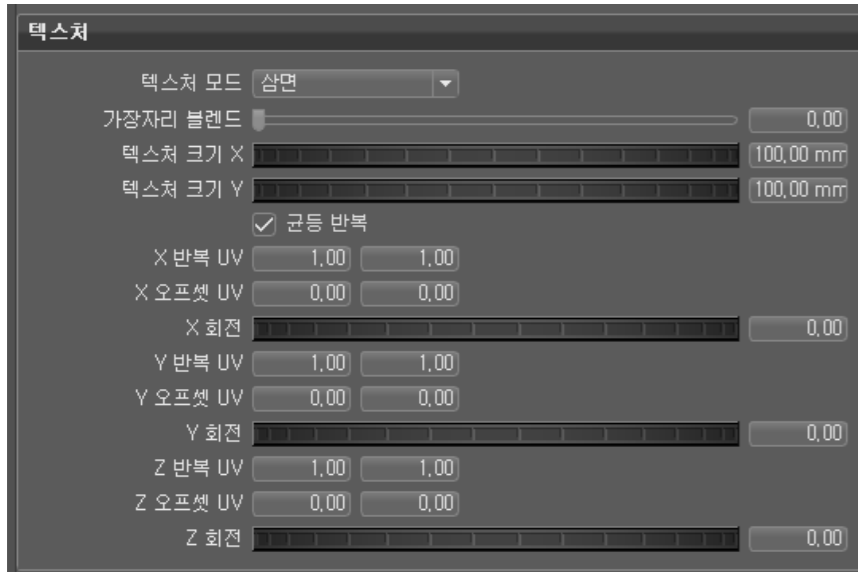
### 유리 재질



- **외부 투명도:** 셰이더의 투명도 색상을 설정합니다. 외부 투명도는 표면 뒤에서 비추는 빛의 색상 필터와 같은 역할을 합니다. 색상이 어두울수록 빛을 더 많이 차단하고 표면을 더욱 불투명하게 만듭니다. 표면 법선이 사용자를 향하는 경우 OpenGL 모드에서 외부 투명도는 유리의 색상을 설정합니다. 레이트레이싱에서는 이 속성이 무시됩니다.
- **내부 투명도:** 셰이더의 투명도 색상을 설정합니다. 내부 투명도는 외부 투명도와 동일하게 작동하여 표면 뒤에서 비추는 빛을 필터링합니다. 색상이 어두울수록 빛을 더 많이 차단하고 표면을 더욱 불투명하게 만듭니다. 표면 법선이 사용자 반대 방향을 향하는 경우 OpenGL 모드에서 내부 투명도는 유리의 색상을 설정합니다. 레이트레이싱에서는 이 속성이 무시됩니다.

- **반사 색상:** 셰이더의 반사 색상을 설정합니다.
- **매체 선택:** 실제로 존재하는 재질을 기반으로 광범위한 굴절 색인 모음을 제공합니다. 선택한 매체는 굴절 색인에 자동으로 영향을 미칩니다.
- **굴절 색인:** 재질의 굴절 색인을 설정합니다. 레이트레이싱 렌더링 모드에서만 지원됩니다.
- **프레넬 항 품질:** 프레넬 항은 보기 각도를 기반으로 반사 강도를 나타냅니다. 수직 입사에서의 강도는 재질의 반사도에 따라 설정됩니다.
  - **빠름:** 프레넬 항에 빠르지만 정확도가 떨어지는 근사치를 사용합니다.
  - **정확:** 프레넬 항의 물리적으로 정확한 평가를 사용합니다.
- **솔리드 그림자(포톤 산란 투사):** 이 옵션이 켜져 있으면 굴절로 인한 산란 효과를 개선할 수 있는 렌더 모드가 선택된 경우 유리가 솔리드(검은색) 그림자를 투사합니다. 그렇지 않은 경우 그림자 색상은 전적으로 유리 색상에 따라 계산됩니다.
- **거칠기 사용:** 이 옵션이 켜져 있으면 유리가 광택 반사 및 굴절 효과가 있는 무광택 유리로 취급됩니다.
- **재질 밀도 사용:** 이 옵션이 켜져 있으면 유리를 통과하는 레이 이동이 유리 내에서 이동하는 거리에 따라 감쇠됩니다.

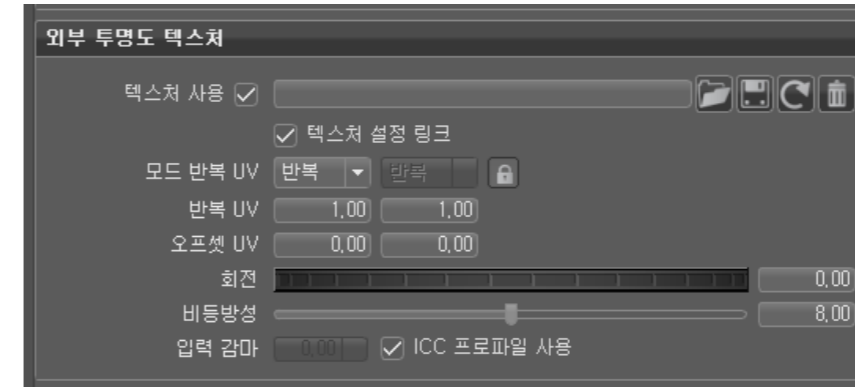
## 텍스처



- **텍스처 모드:** UV 좌표 또는 삼면 투영을 사용하는지 여부와 상관 없이 텍스처가 표면에 배치되는 방식을 정의합니다. UV 좌표를 사용하면 다른 매개변수를 설정할 필요가 없습니다. 삼면 텍스처 모드를 사용하는 경우에는 다음 옵션을 사용할 수 있습니다.
  - **가장자리 블렌드:** 평면형 투영의 오버랩 영역에 대한 범위를 설정합니다.
  - **텍스처 크기 X, Y:** X/Y축의 텍스처 크기를 정의합니다.
  - **균등 반복(확인란):** 모든 투영 축의 반복 값을 동기화합니다.
  - **X 반복 UV, Y/UV, Z/UV:** 각 투영 방향에 대한 U 및 V축의 반복 값을 설정합니다.
  - **X 오프셋 UV, Y/UV, Z/UV:** 각 투영 방향에 대한 U 및 V축의 오프셋 값을 설정합니다.
  - **X/Y/Z 회전:** 투영 방향을 설정합니다.

## 외부 투명도 텍스처

외부 표면으로 텍스처를 로드하는 데 사용할 수 있습니다.



- **텍스처 사용:** 외부 투명도 채널의 이미지 텍스처를 로드할 수 있습니다. 빨간색 채널이 사용되는 색상 이미지의 경우 그레이스케일 이미지를 사용하는 것이 좋습니다.

추가 설정은 분산 텍스처 설정과 동일하며 설정 방법은 “[퐁 반사 모델 - 분산 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 거칠기 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 거칠기 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 범프 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 범프 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트 및 레이트레이싱 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 카본/카본 2D



일반적으로 경량형 스포츠 차량에서 찾을 수 있는 탄소 섬유는 투명 코팅 레이어가 있는 우븐 섬유 패턴 재질 유형입니다. 4 가지 사전 설정 패턴 유형을 사용할 수 있으며 카본 패턴 속성 내에서 사용자 지정할 수 있습니다.

카본은 삼면 셰이더이고 카본 2D는 객체의 UV 레이아웃을 사용합니다.

속성 윈도우에는 다음과 같은 옵션이 있습니다.

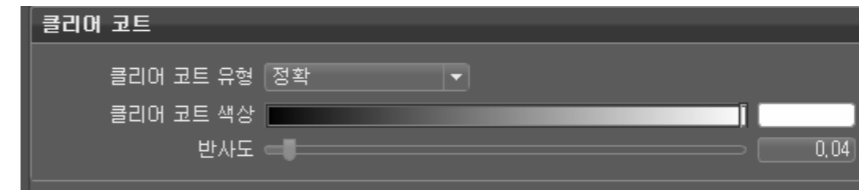
### 삼면 카본 재질/카본 재질



- **분산 색상:** 셰이더의 분산 반사 색상을 설정합니다. 이 색상은 표면의 라이트 반사가 여러 방향으로 분산되는 경우 셰이더에서 적용하는 색상입니다.
- **광택 색상:** 밝기가 밝을수록 표면이 더 많이 반사됩니다. 검은색은 반사되지 않음을 의미하고 흰색은 전체 반사를 의미합니다. 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 광택 반사에 색상이 지정된 경우에는 반사된 객체에도 색상이 지정됩니다.
- **거칠기:** 거칠기 매개변수는 표면 상단의 라이트 반사를 제어합니다. 이 값이 클수록 표면 상단의 미세한 구조가 더 거칠게 나타나고 반사광이 더 많이 불려됩니다.

## 클리어 코트

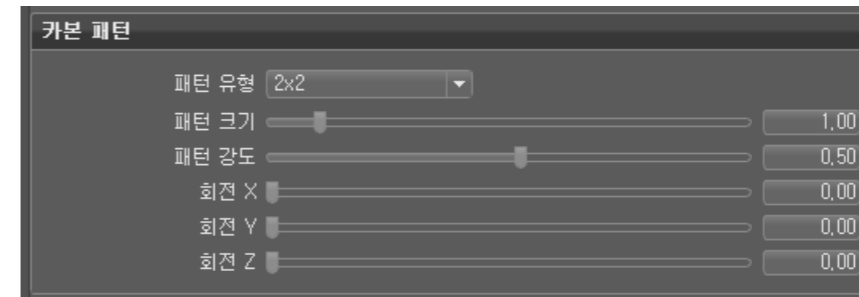
클리어 코트 색상을 설정합니다. 클리어 코트는 기본 금속 레이어에 있는 투명하고 강하게 반사되는 페인트 레이어입니다.



- **클리어 코트 유형:** 프레넬 항은 보기 각도를 기반으로 반사 강도를 나타냅니다. 수직 입사에서의 강도는 재질의 반사도에 따라 설정됩니다.
  - **끄기:** 클리어 코트를 끕니다.
  - **빠름:** 프레넬 항에 빠르지만 정확도가 떨어지는 근사치를 사용합니다.
  - **정확:** 프레넬 항의 물리적으로 정확한 평가를 사용합니다.
- **클리어 코트 색상:** 클리어 코트 색상을 설정합니다.
- **반사도:** 클리어 코트 반사 강도를 설정합니다.

## 카본 패턴

VRED에는 일반적인 패턴이 모두 포함되어 있습니다.



- **패턴 유형:** 일반적으로 짜인 카본 구조에 따라 다음과 같은 여러 패턴 유형이 있습니다. 2x2, 3x1 계단, 3x1 인터리브, 5x1.
- **패턴 크기:** 카본 구조 크기를 설정합니다.
- **패턴 강도:** 틈새 깊이 강도를 설정합니다.
- **X/Y/Z 회전:** x, y 및 z 투영 방향에 대한 패턴 방향을 설정합니다. Carbon 2D의 경우 회전 슬라이더가 각각 패턴의 회전 값을 조정합니다.

## 범프



- **구조 사용:** 절차적 범프 구조를 활성화합니다.
- **범프 강도:** 범프 이미지 텍스트의 범프 강도 해석을 설정합니다.
- **구조 크기:** 절차적 범프 구조가 활성화되어 있는 경우 구조 크기를 설정합니다.

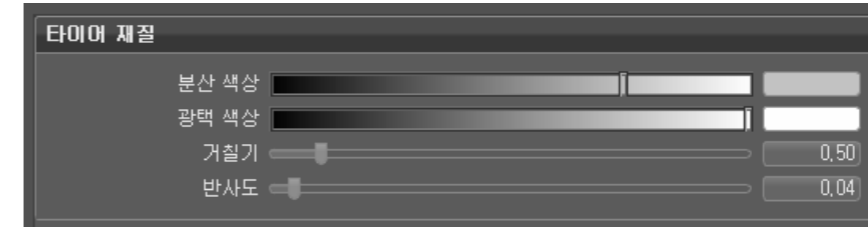
발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트, 레이트레이싱 및 일반 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “일반 Truelight 재질 설정” 섹션을 참조하십시오.

## 타이어

타이어 재질은 단일 텍스처 내에서 림 및 프로파일에 대한 여러 표면 및 구조를 지원합니다. 타이어 재질 텍스처 설정을 사용하면 타이어 모양 객체에 맞춰 텍스처를 정확하게 배치하고 돌려쌀 수 있습니다.



## 타이어 재질



- **분산 색상:** 이 속성은 기본 색상 및 재질의 기본 특성을 정의합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 분산 색상에 텍스처를 할당하면 표면으로 투영됩니다. 모양은 정의된 색상과 할당된 텍스처를 결합한 모양입니다.
- **광택 색상:** 표면 광택 반사의 재질 색상을 설정합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 광택 채널에 텍스처를 할당하면 텍스처와 함께 여러 광택 강도가 나타나는 영역이 정의됩니다. 광택 색상은 정의된 색상과 할당할 수 있는 텍스처 파일에 따라 달라집니다.
- **거칠기:** 거칠기 매개변수는 표면 상단의 라이트 반사를 제어합니다. 이 값이 클수록 표면 상단의 미세한 구조가 더 거칠게 나타나고 반사광이 더 많이 분산됩니다.
- **반사도:** 표면에서 반사 강도를 제어합니다. 이 값이 클수록 주위 환경 및 객체가 미치는 영향이 커집니다.

## 텍스처 설정



- **객체에서 값 가져오기(버튼):** 이 기능은 객체의 경계에서 올바른 회전 축, 중심, 배율 무늬 및 반복 프로파일 V를 추측합니다.
- **중심 X/Y/Z:** 투영 평면의 중심을 설정합니다.
- **반복 프로파일 UV:** 프로파일 텍스처의 U 및 V 반복을 설정합니다.
- **배율 무늬:** 무늬 텍스처에 대한 텍스처의 배율 값을 설정합니다.
- **블렌드 위치:** 무늬 및 프로파일 텍스처 블렌드 위치를 설정합니다.
- **비등방성 이미지 텍스처에 대해 텍스처 필터 품질을 설정합니다.** 1은 품질이 가장 낮고 16은 품질이 가장 높습니다.

## 분산 텍스처

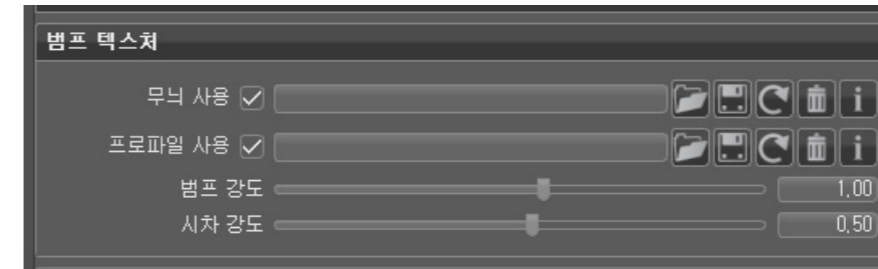


- **무늬 사용:** 분산 채널을 위해 타이어의 면에 적용하려는 이미지 텍스처를 로드합니다. 이러한 이미지는 표면의 패턴으로 사용됩니다.
- **프로파일 사용:** 분산 채널에 대해 타이어의 프로파일에 적용하려는 이미지 텍스처를 로드합니다. 이러한 이미지는 표면의 가운데에서 패턴으로 사용됩니다.
- **입력 감마:** 텍스처 이미지 감마 보정을 설정합니다.
- **ICC 프로파일 사용:** 이 옵션이 켜져 있으면 포함된 색상 프로파일(있는 경우)을 기반으로 텍스처 색상이 해석됩니다. 색상 프로파일이 누락되어 있는 경우 색상은 sRGB에 저장되어 있다고 간주됩니다.

## 광택 텍스처

- **무늬 사용:** 광택 채널을 위해 타이어의 면에 적용하려는 이미지 텍스처를 로드합니다. 이러한 이미지는 표면의 광택 패턴으로 사용됩니다.
- **프로파일 사용:** 광택 채널에 대해 타이어의 프로파일에 적용하려는 이미지 텍스처를 로드합니다. 이러한 이미지는 표면의 가운데에서 패턴으로 사용됩니다.
- **입력 감마:** 텍스처 이미지 감마 보정을 설정합니다.
- **ICC 프로파일 사용:** 이 옵션이 켜져 있으면 포함된 색상 프로파일(있는 경우)을 기반으로 텍스처 색상이 해석됩니다. 색상 프로파일이 누락되어 있는 경우 색상은 sRGB에 저장되어 있다고 간주됩니다.

## 범프 텍스처



- **무늬 사용:** 범프 구조를 위해 타이어의 면에 적용하려는 이미지 텍스처를 로드합니다. 이러한 이미지는 표면의 범프 패턴으로 사용됩니다.
- **프로파일 사용:** 범프 구조를 위해 타이어의 프로파일에 적용하려는 이미지 텍스처를 로드합니다. 이러한 이미지는 표면의 가운데에서 패턴으로 사용됩니다.
- **범프 강도:** 범프 이미지 텍스트의 범프 강도 해석을 설정합니다.
- **시차 강도:** 범프 이미지 텍스처의 시차 전환 해석을 설정합니다.

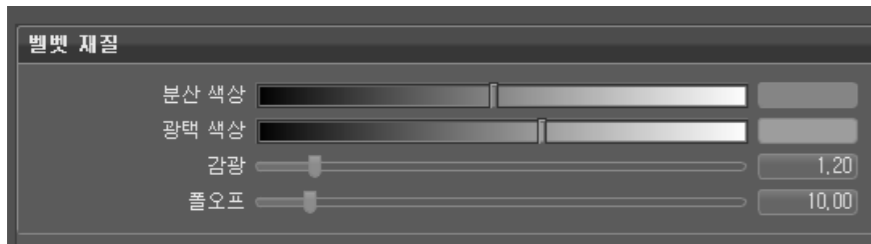
발광, 투명도, 디스플레이스먼트, 레이트레이싱 및 일반 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 "일반 Truelight 재질 설정" 섹션을 참조하십시오.

## 벨벳



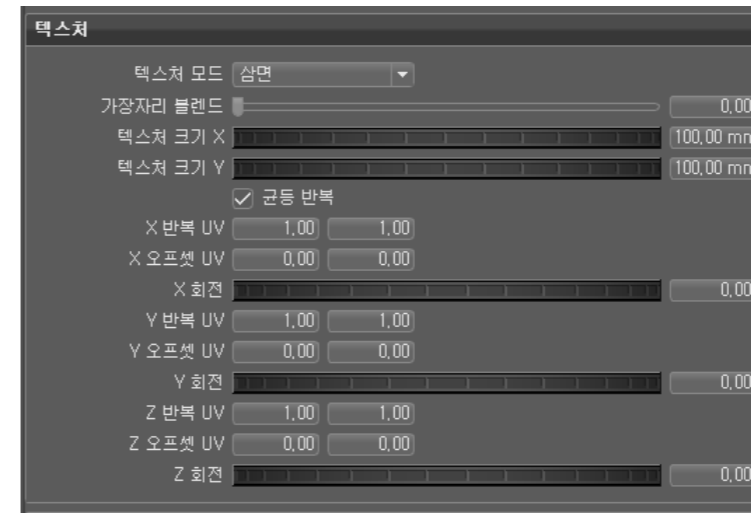
벨벳 재질은 표면이 거의 직접적용 사용자를 향하고 있는 객체의 영역을 어둡게 하고 해당 영역의 가장자리는 밝게 처리하여 벨벳 또는 새틴과 같은 재질의 동작을 모방합니다.

### 벨벳 재질



- **분산 색상:** 이 속성은 기본 색상 및 재질의 기본 특성을 정의합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 분산 색상에 텍스처를 할당하면 표면으로 투영됩니다. 모양은 정의된 색상과 할당된 텍스처를 결합한 모양입니다.
- **광택 색상:** 표면 광택 반사의 재질 색상을 설정합니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 색상 선택자가 열립니다. 광택 채널에 텍스처를 할당하면 텍스처와 함께 여러 광택 강도가 나타나는 영역이 정의됩니다. 광택 색상은 정의된 색상과 할당할 수 있는 텍스처 파일에 따라 달라집니다.
- **감광:** 분산 구성요소의 모양을 제어합니다. 기본 감광 값 1.0은 완벽한 분산 표면을 나타냅니다. 이 값이 1.0보다 커지면 재질이 어두워지고 1.0보다 작아지면 밝아집니다.
- **플로프:** 광택 구성요소를 제어하는 데, 시야각에 따라 달라지고 객체의 가장자리에 영향을 미칩니다.

## 텍스처



- **텍스처 모드:** UV 좌표 또는 삼면 투영을 사용하는지 여부와 상관 없이 텍스처가 표면에 배치되는 방식을 정의합니다. UV 좌표를 사용하면 다른 매개변수를 설정할 필요가 없습니다. 삼면 텍스처 모드를 사용하는 경우에는 다음 옵션을 사용할 수 있습니다.
  - **가장자리 블렌드:** 평면형 투영의 오버랩 영역에 대한 범위를 설정합니다.
  - **텍스처 크기 X, Y:** X/Y축의 텍스처 크기를 정의합니다.
  - **균등 반복(확인란):** 모든 투영 축의 반복 값을 동기화합니다.
  - **X 반복 UV, Y/UV, Z/UV:** 각 투영 방향에 대한 U 및 V축의 반복 값을 설정합니다.
  - **X 오프셋 UV, Y/UV, Z/UV:** 각 투영 방향에 대한 U 및 V축의 오프셋 값을 설정합니다.
  - **X/Y/Z 회전:** 투영 방향을 설정합니다.

### 분산 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 분산 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

### 광택 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 광택 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

### 범프 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 “[퐁 반사 모델 - 범프 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

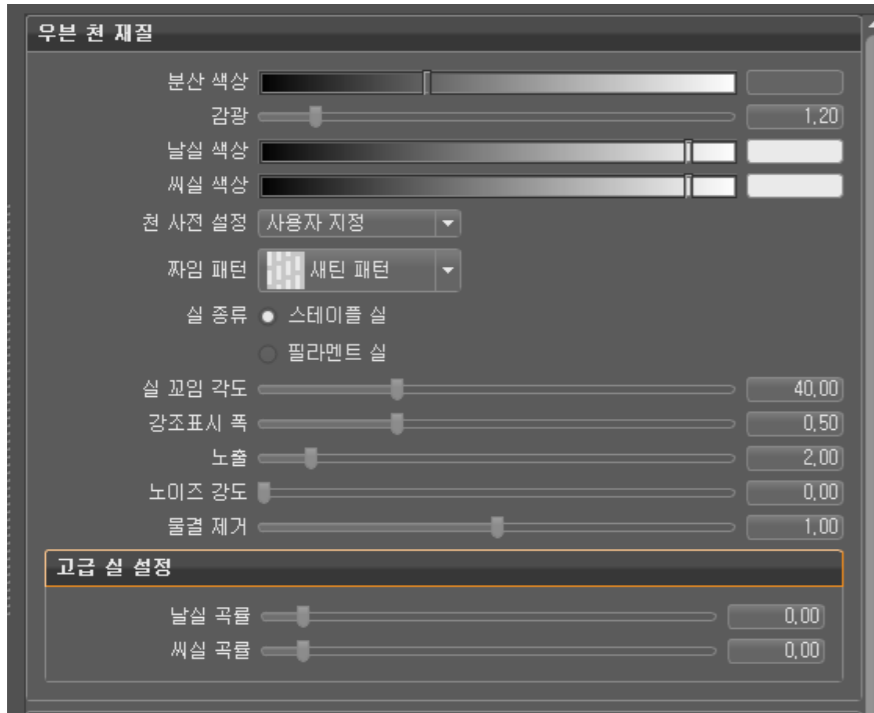
발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트 및 레이트레이싱 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 우븐 천



우븐 천 재질에는 여러 일반 유형의 섬유에 대한 사전 설정이 포함되어 있어 외부 텍스처를 사용하지 않고 사용자 지정된 천 재질을 만들 수 있습니다. 또한 텍스처를 가져와 사용자 지정된 천 패턴을 사용할 수도 있습니다.

### 우븐 천 재질



- **분산 색상:** 셰이더의 분산 반사 색상을 설정합니다. 이 색상은 표면의 라이트 반사가 여러 방향으로 분산되는 경우 셰이더에서 적용하는 색상입니다.
- **감광:** 분산 구성요소의 모양을 제어합니다. 기본 감광 값 1.0은 완벽한 분산 표면을 나타냅니다. 이 값이 1.0보다 커지면 재질이 어두워지고 1.0보다 작아지면 밝아집니다.

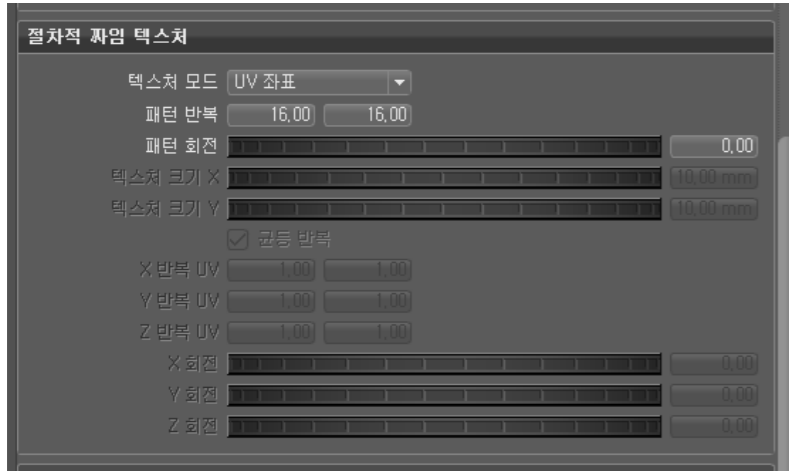
- **날실/짜실 색상:** 세로(날실) 및 가로(짜실) 실의 색상을 사용자 지정할 수 있습니다. 슬라이더를 사용해 밝기를 변경할 수 있고 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 관련 색상 선택자가 열립니다. 짜실과 날실에는 유사한 색상을 사용하는 것이 좋습니다.
- **색상 사전 설정:** 직접 선택한 다양한 재질 사전 설정을 제공합니다. 이러한 사전 설정은 **자산 관리자**의 VRED Example Assets에서도 사용할 수 있습니다. 천 사전 설정을 선택하면 매개변수가 자동으로 변환됩니다.
- **짜임 패턴:** 짜임 패턴은 실이 직조되어 천이 되는 방식을 정의합니다.
- **실 종류:** 실의 광택을 정의합니다. 다음 두 가지 다른 종류 중 하나를 선택할 수 있습니다.
  - **스테인플 실:** 얇은 실 여러 개로 구성된 실을 시뮬레이션합니다. 이러한 실 종류는 데님과 같이 거친 천 종류에 사용하는 것이 좋습니다.
  - **필라멘트 실:** 꼬지 않은 한 가닥의 가상 실로 만든 실을 시뮬레이션합니다. 이러한 실 종류는 실크와 같은 유광 천 종류에 사용하는 것이 좋습니다.
- **강조표시 폭:** 실 세그먼트에 대한 광택 강조표시의 '폭'을 정의합니다.
- **노출:** 광택 구성요소의 밝기를 정의합니다.
- **노이즈 강도:** 스테이플 실과 같은 무광 표면에 대한 자연스러운 노이즈 효과를 설정합니다.
- **물결 제거:** 이 값이 커지면 물결 패턴이 더욱 효율적으로 부드러워집니다. 이 값이 너무 크면 구조가 부드러워지지만 표면 정보가 손실될 수 있습니다.
- **고급 실 설정:** 짜실과 날실의 곡률을 정의할 수 있습니다.

## 절차적 짜임 텍스처

절차적 BTF는 짜임 패턴이 객체의 표면에 매핑되는 방식의 영향을 크게 받습니다. 텍스처 매핑은 실의 크기 및 방향을 제어하므로 실의 반사 동작도 제어합니다.

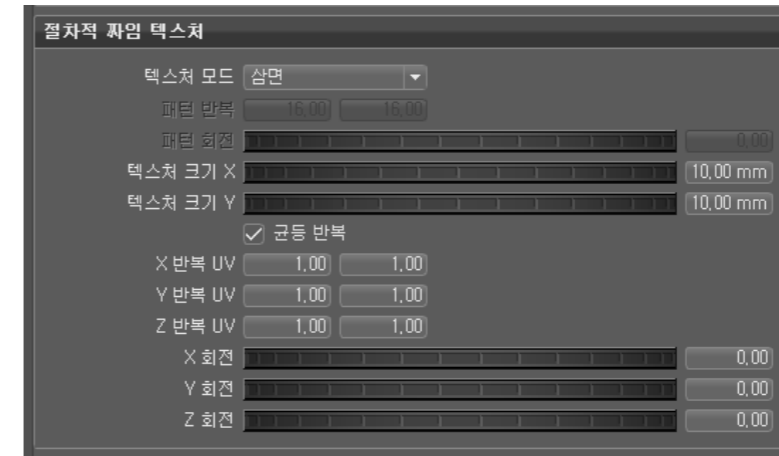
- **텍스처 모드:** 텍스처 투영 모드를 설정합니다. UV 좌표 또는 삼면 모드 중에서 선택할 수 있습니다.

텍스처 모드를 **UV 좌표**로 설정한 경우 텍스처 투영에 대한 UV 정보가 사용됩니다. 다음 매개변수를 설정할 수 있습니다.



- **패턴 반복:** 텍스처 모드를 UV 좌표로 설정하면 UV를 따라 텍스처가 반복되는 횟수를 정의할 수 있습니다.
- **패턴 회전:** 텍스처 모드를 UV 좌표로 설정하면 UV를 따라 텍스처가 회전하는 각도를 정의할 수 있습니다.

텍스처 모드를 **삼면**으로 설정하면 UV 정보에 상관 없이 삼면 투영 모드가 활성화됩니다. 다음 매개변수를 설정할 수 있습니다.



- **텍스처 크기 X/Y:** 삼면 투영 모드로 설정한 경우 이 값을 사용하면 짜임 패턴의 배율을 밀리미터 단위로 조정할 수 있습니다.
- **균등 반복:** 모든 X/Y/Z 반복 필드에 동일한 값을 채웁니다.
- **X/Y/Z 반복 UV:** 모든 투영 축에 대한 반복 비율을 변경할 수 있습니다.
- **X/Y/Z 회전:** 모든 투영 축에 대한 회전 각도를 변경할 수 있습니다.

## 분산 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 "[푹 반사 모델 - 분산 텍스처](#)" 섹션을 참조하십시오.

## 실 텍스처

- **텍스처 사용:** 실의 이미지 텍스처를 로드합니다. 이러한 이미지는 표면에서 패턴으로 사용됩니다.

실 텍스처 설정은 분산 텍스처 설정과 동일합니다. 텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 "[푹 반사 모델 - 분산 텍스처](#)" 섹션을 참조하십시오.

## 범프 텍스처

텍스처 설정에 대한 자세한 정보는 "[푹 반사 모델 - 범프 텍스처](#)" 섹션을 참조하십시오.

발광, 투명도, 하위 표면 분산, 디스플레이스먼트, 레이트레이싱 및 일반 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 "[일반 Truelight 재질 설정](#)" 섹션을 참조하십시오.

## 선 크롬



선 크롬 재질은 선 형상을 위한 크롬 재질의 특수한 변형입니다. 이 재질은 삼각형 기반 또는 NURBS 형상에서는 작동하지 않습니다.

### 선 크롬 재질



- **반사 색상:** 반사광 반사 색상을 설정합니다.
- **거칠기 사용:** 재질을 반사광 대신 광택 재질로 바꿉니다.
- **선 폭:** 그린 선의 두께를 설정합니다.

투명도, 디스플레이스먼트, 레이트레이싱 및 일반 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 측정된 재질



VRED에서는 측정된 재질의 사용을 지원합니다. 이러한 종류의 재질에는 여러 시야각에서의 반사 동작을 고려하는 내부 표면 반사 정보가 들어 있습니다. 따라서 렌더 뷰 내에서 사진과 같은 사실적인 표현을 보장합니다.

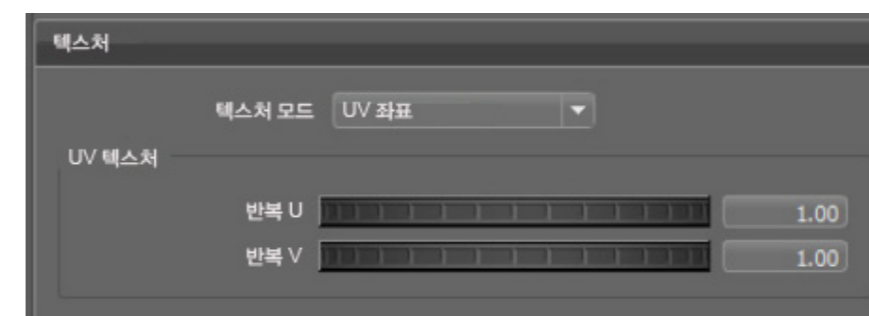
### 측정된 재질



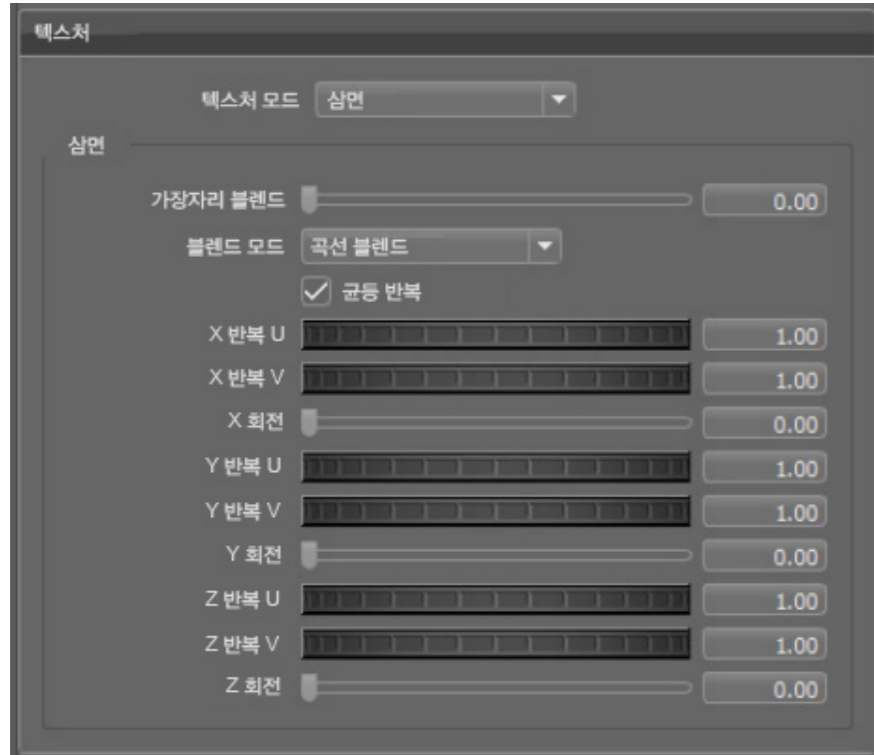
- **측정:** BTF(양방향 텍스처 기능) 측정 파일을 로드합니다.
- **노출:** 측정된 재질의 표현 강도를 제어합니다. 약 1.0의 임계값이 최적의 결과를 산출합니다.

### 텍스처

- **텍스처 모드:** BTF 재질이 객체에 적용되는 방식을 제어합니다. UV 좌표 또는 삼면 투영 모드 중에서 선택할 수 있습니다.
- **UV 좌표 모드**를 선택하면 매개변수 반복 U 및 반복 V를 사용하여 측정된 데이터를 배치할 수 있습니다.



- **삼면 텍스처 모드**를 사용하면 측정된 데이터를 배치할 수 있도록 삼면 텍스처 좌표가 생성됩니다. 다음과 같은 옵션을 사용할 수 있습니다.



- **가장자리 블렌드**: 평면형 투영의 오버랩 영역에 대한 범위를 설정합니다.
- **블렌드 모드**: 영역이 오버랩되는 방식을 곡선 또는 선형 중에서 설정합니다.
- **균등 반복(확인란)**: 모든 투영 축의 반복 값을 동기화합니다.
- **X 반복 UV, Y/UV, Z/UV**: 각 투영 방향에 대한 U 및 V축의 반복 값을 설정합니다.
- **X/Y/Z 회전**: 투영 방향을 설정합니다.

발광, 투명도, 레이트레이싱 및 일반 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

## 측정된 자동차 페인트



이 재질 유형은 위에서 설명한 측정된 재질에 맞춰 정렬됩니다. 또한 속성 내에서 스캔된 재질의 굴절 색인을 조정할 수 있습니다.

### 측정된 자동차 페인트 재질



- **측정**: BTF 측정 파일을 로드합니다.
- **노출**: 측정된 재질의 표현 강도를 제어합니다. 약 1.0의 임계값이 최적의 결과를 산출합니다.
- **프레넬 IOR**: 클리어 코트 레이어의 굴절 색인을 제어합니다. 자동차 페인트 측정을 로드하는 경우 측정된 굴절 색인으로 초기화됩니다.

### 삼면 텍스처

이러한 설정은 “[측정된 재질 - 텍스처](#)” 섹션을 참조하십시오.

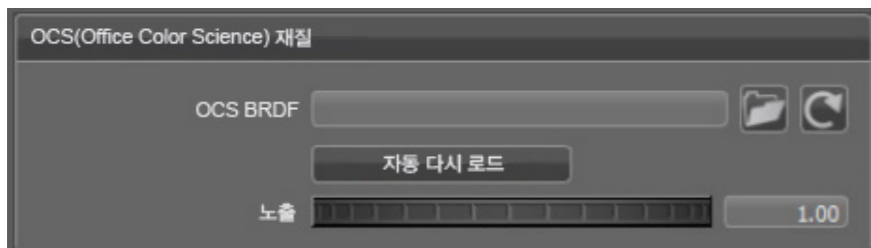
발광, 투명도, 레이트레이싱 및 일반 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “[일반 Truelight 재질 설정](#)” 섹션을 참조하십시오.

## OCS(Office Color Science) 재질



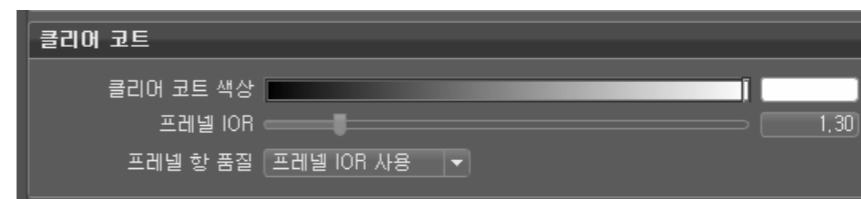
OCS(Office Color Science) 재질을 사용하면 CI-Navigator에서 내보낸 BRDF 파일을 로드할 수 있습니다. CI-Navigator는 Office Color Science Co., Ltd.의 소프트웨어 시스템으로, 지정된 대상 페인트 샘플을 측정하여 금속 및 무지개색 페인트 배합을 계산합니다. 이러한 측정 및 시뮬레이션의 BRDF는 CI-Navigator에서 VRED에서 호환 가능한 BRDF 파일 형식 (\*.pbrdf)으로 내보낼 수 있습니다.

### OCS(Office Color Science) 재질



- **OCS BRDF:** BRDF 파일을 로드합니다.
- **자동 다시 로드(버튼):** 자동 다시 로드를 사용하면 VRED에서 위에서 지정한 BRDF 파일을 CI-Navigator가 업데이트했는지 확인합니다. CI-Navigator에서 BRDF 내보내기 시 파일을 덮어쓰는 경우가 여기에 해당합니다. VRED에서는 이러한 수정 내용을 감지하면 파일을 자동으로 다시 로드합니다. OCS 재질은 동시에 하나만 모니터링할 수 있습니다.
- **노출:** 측정된 재질의 표현 강도를 제어합니다. 약 1.0의 임계값이 최적의 결과를 산출합니다.

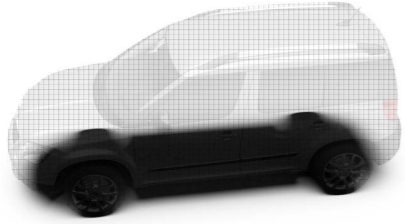
### 클리어 코트



- **클리어 코트 색상:** 클리어 코트 색상을 설정합니다.
- **프레넬 항 품질:** 프레넬 항은 보기 각도를 기반으로 반사 강도를 나타냅니다. 수직 입사에서의 강도는 선택한 프레넬 항 품질 모드에 따라 클리어 코트 반사도 또는 프레넬 IOR 매개변수에 따라 제어됩니다.
  - **끄기:** 클리어 코트를 끕니다.
  - **빠름:** 프레넬 항에 빠르지만 정확도가 떨어지는 근사치를 사용합니다. 강도는 반사도 매개변수로 제어합니다.
  - **정확:** 프레넬 항의 물리적으로 정확한 평가를 사용합니다. 강도는 반사도 매개변수로 제어합니다.
  - **프레넬 IOR 사용:** 프레넬 항의 물리적으로 정확한 평가를 사용합니다. 이 평가는 클리어 코트 레이어의 굴절 색인 설정으로 제어됩니다.

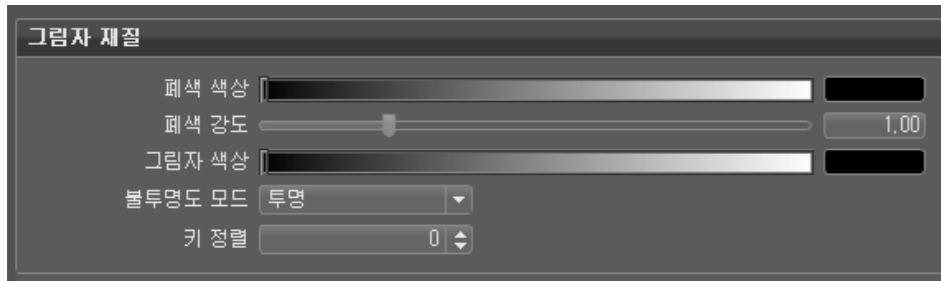
발광, 투명도, 레이트레이싱 및 일반 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “일반 Truelight 재질 설정” 섹션을 참조하십시오.

## 그림자



기본적으로 그림자 재질은 투명합니다. 사전 계산된 앰비언트 어클루전 그림자, 선형 라이트 소스로 계산된 그림자 또는 전역 조명 라이트 소스로 계산된 그림자 영역만 음영 처리됩니다. 또한 젖은 표면 또는 미러링 표면을 시뮬레이션하기 위해 분산 및 광택 반사를 수신할 수도 있습니다.

## 그림자 재질



- 어클루전 색상: 사전 계산된 앰비언트 어클루전 또는 환경 그림자의 색상을 설정합니다.
- 어클루전 강도: 그림자 영역의 강도를 제어합니다.
- 그림자 색상: 라이트 소스(예: 포인트 라이트 등)의 그림자 색상을 설정합니다.
- 불투명도 모드 설정:
  - 투명: 기본적으로 그림자가 투명하게 렌더링됩니다.
  - 솔리드: 기본적으로 그림자가 흰색으로 렌더링됩니다.
- 키 정렬: 그림자의 렌더 우선순위를 설정합니다. OpenGL에서만 지원됩니다.

## 반사



- 반사 모드: 다음과 같은 3가지 다른 반사 모드를 제공합니다.
  - 분산만: 분산 반사만 표시합니다.
  - 광택만: 광택 반사만 표시합니다.
  - 분산 + 광택: 분산 및 광택 반사를 표시합니다.
- 분산 색상: 웨이더의 분산 반사 색상을 설정합니다. 이 색상은 표면의 라이트 반사가 여러 방향으로 분산되는 경우 웨이더에서 적용하는 색상입니다.
- 광택 색상: 웨이더의 광택 반사 색상을 설정합니다.
- 반사도: 재질의 반사도 강도를 설정합니다.
- 거칠기: 거칠기 매개변수는 분산 반사의 양과 분산 반사의 전체 반사광 반사의 양을 정의합니다. 거칠기 값이 클수록 분산 반사가 더 많이 렌더링됩니다.

레이트레이싱 설정에 대한 자세한 내용은 이 장의 시작 부분에 있는 “일반 Truelight 재질 설정” 섹션을 참조하십시오.

## 멀티패스



멀티패스 재질은 여러 재질을 서로 위의 다른 레이어에 표시할 수 있습니다. 따라서 사용자가 먼지, 홍보 레이블 및 다른 종류의 복잡한 재질을 설정할 수 있습니다.

TrueLight 재질을 겹쳐 쌓을 수 있는 bin 셰이더가 생성됩니다. 목록의 첫 번째 재질이 첫 번째로 렌더링되고 목록에서의 위치에 따라 위에서 아래로 다음 셰이더가 렌더링됩니다.

멀티패스는 두 가지 다른 방법으로 만들 수 있는데 첫 번째는 렌더 뷰 내에서 할당을 드래그하여 드롭하는 방법입니다. 작업을 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 "멀티패스로 추가"를 선택할 수 있는 대화상자가 열립니다. 재질을 하나 할당하여 드래그하기 전에 두 재질이 새로 만든 재질 내에 다른 레이어로 존재합니다.

두 번째로 관련 만들기 컨텍스트 메뉴 항목을 사용하여 만드는 방법입니다. 노드가 생성되고 레이어 내에 있어야 하는 모든 재질 역시 드래그 앤 드롭 기능을 사용해 할당할 수 있습니다. 그러나 재질 미리보기 목록 자체 내에서 이러한 작업을 수행해야 합니다.

레이어의 그리기 순서는 드래그 앤 드롭을 기능을 사용하거나 멀티패스 재질 속성 윈도우 내에서 컨텍스트 메뉴를 통해 변경할 수 있습니다.

## 레이어드

레이어드 재질을 사용하면 재질 위에 서로 여러 재질을 포갤 수 있습니다. 멀티패스 재질과 달리 횡단 순서는 형상의 법선에 따라 결정됩니다. 따라서 객체에서 레이어드 재질을 양면 재질로 사용할 수 있습니다.

또한 유리 재질은 특별한 방법으로 처리됩니다. 유리 재질 두 개가 레이어드 재질에 추가되면 유리끼리 접촉하는 상황에서 이러한 재질을 사용할 수 있도록 허용하는 방식으로 추가된 유리 재질의 굴절 색인이 조정됩니다. 유리 재질이 세 개 이상 추가된 경우 처음 및 마지막 유리 재질의 굴절 색인만 고려됩니다. 다른 모든 유리 재질은 굴절 색인이 1.0이고 재질 밀도가 꺼져 있는 경우 색상 필터로 작동합니다.

레이어의 그리기 순서는 드래그 앤 드롭을 기능을 사용하거나 레이어드 속성 윈도우 내에서 컨텍스트 메뉴를 통해 변경할 수 있습니다.

## 스위치

스위치 재질에는 여러 재질이 포함되어 있을 수 있지만 동시에 이러한 재질 중 하나만 표시할 수 있습니다. 스위치 재질은 이미 멀티패스 재질 또는 레이어드 재질 만들기를 통해 배운 것과 동일한 방법으로 만듭니다. 렌더 뷰 내에서 드래그 앤 드롭 작업을 사용하거나("스위치 재질 만들기"를 선택해야 함) 재질 미리보기 목록 내에서 드래그 앤 드롭 기능을 사용합니다. 생성 시 여러 재질 변형을 할당해야 하는 경우 이러한 재질을 선택한 다음 컨텍스트 메뉴 명령 "선택항목으로부터 스위치 만들기"를 실행할 수 있습니다.

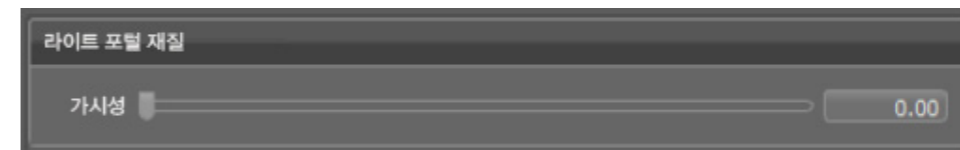
스위치 재질을 선택한 경우 모든 재질 변형은 재질 미리보기 목록 아래의 "선택 전환" 섹션 내에 있습니다. 하위 재질을 마우스 왼쪽 버튼으로 한 번 클릭하면 아래에 하위 재질의 속성이 열립니다. 하위 재질을 마우스 왼쪽 버튼으로 두 번 클릭하면 활성화됩니다.

## 라이트 포털

라이트 포털은 환경에서 들어오는 포톤을 위한 가이드입니다. 장면에서 모든 라이트 포털 주위의 경계 상자는 환경에서의 포톤 방출 대상으로 사용됩니다. 따라서 사용자가 더 많은 포톤을 비추기 보다는 장면의 특정 영역으로 포톤을 제한할 수 있습니다.

스틸 프레임 안티앨리어싱 중 모든 라이트 포털 재질이 보이지 않도록 설정됩니다. 이 재질은 레이트레이싱과 함께 전체 전역 조명 모드에서만 작동합니다. 기본적으로 포털 라이트 재질이 사용된 객체는 어떤 식으로든 렌더링에 영향을 미치지 않습니다.

### 라이트 포털 재질



- 가시성: 재질의 불투명도를 설정합니다. 일반적으로 가시성 값으로 0을 사용하는 것이 좋습니다.

## 사용자 지정

사용자 지정 재질을 새로 만들려면 원하는 재질의 클래스 이름을 입력해야 합니다. 클래스 이름은 노드 편집기에서 확인할 수 있습니다.

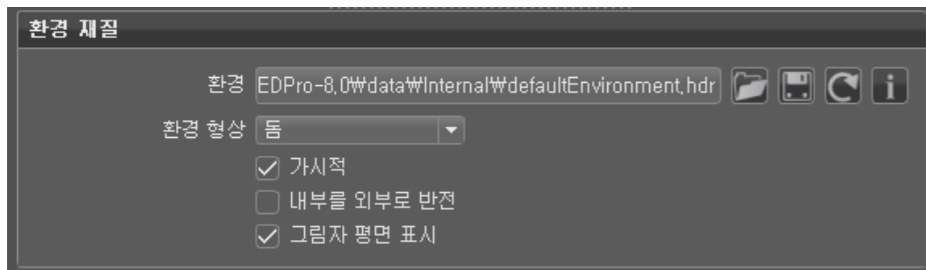


## 환경 만들기

VRED에서는 두 가지 다른 종류의 환경 노드를 제공합니다. 하나는 텍스처 파일에서 자신의 표현 및 조명 동작을 가져오는 노드이고 다른 하나는 실제 시간 및 장소에 따라 태양의 위치를 시뮬레이션하는 노드입니다.

## 구 환경

### 환경 재질

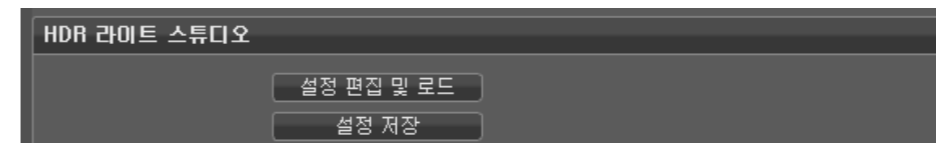


- **환경:** 라이트 소스로 사용할 HDR 이미지를 로드합니다. HDR 이미지는 OpenGL 렌더링의 반사 표면에서 반사될 환경으로 사용할 수 있습니다. 레이트레이싱 렌더링의 경우에는 표면에서 3D 공간이 반사됩니다.
- **환경 형상:** 현재 환경을 위한 기하학적 양식을 선택합니다.
  - 사용자 지정: 외부 형상 파일을 로드할 수 있습니다.
  - 돔
  - 구
  - 큐브

- **가시적(확인란):** 기본적으로 라이트 소스는 켜기로 설정합니다. 렌더 뷰 내에서 환경의 가시성을 제어합니다. 숨겨졌으나 활성화되어 있는 환경은 모양에 상관 없이 모든 장면 포함 객체에 더 큰 영향을 미칩니다.
- **내부를 외부로 반전(확인란):** 환경 구의 법선을 반전합니다.
- **그림자 평면 표시(확인란):** 이 확인란은 지면에 그림자 표면을 사용 또는 사용하지 않도록 합니다.

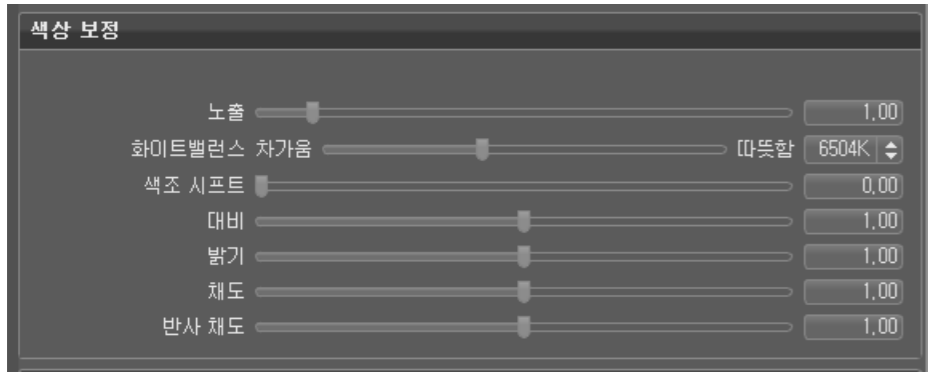
## HDR 라이트 스튜디오

구 환경의 HDR 이미지는 Lightmap LTD에서 공급하는 HDR 라이트 스튜디오를 사용하여 대화식으로 만들 수 있습니다. GUI의 이 부분은 시작 시 VRED에서 HDR 라이트 스튜디오의 데모 또는 정식 버전을 감지한 경우에만 보입니다.



- **설정 편집 및 로드:** HDR 라이트 스튜디오를 열고 이 재질에 대해 저장한 프로젝트를 로드해 보십시오. 이전에 이 재질에 대해 저장한 프로젝트가 없는 경우에는 빈 캔버스에서 시작합니다. 현재 HDR 이미지가 교체됩니다. HDR 라이트 스튜디오 캔버스에 대한 모든 변경 내용이 연결된 VRED 구 환경의 HDR 이미지에 즉시 적용됩니다.
- **설정 저장:** 현재 편집 중인 구 환경에 대한 HDR 라이트 스튜디오 프로젝트를 내부적으로 저장합니다.
- **LightPaint:** 이 기능은 HDR 라이트 스튜디오 버전 4.0 이후부터 가능합니다. VRED 내에 LightPaint가 통합되어 있어 VRED 렌더 윈도우를 직접 클릭하여 HDR 이미지에 라이트 소스를 배치할 수 있습니다. 예를 들어 이러한 방식으로 현재 라이트 소스가 이 위치에서 반영됩니다. 다른 페인팅 모드에 대한 자세한 내용은 HDR 라이트 스튜디오 설명서를 참조하십시오. 세 가지 페인팅 모드 중 하나를 선택하면 VRED 렌더 윈도우에서 페인트 도구가 활성화됩니다. Shift 키를 누른 상태에서 장면을 마우스 왼쪽 버튼으로 클릭하면 HDR 라이트 스튜디오 캔버스에서 현재 선택한 라이트 소스를 배치할 수 있습니다. Shift 키를 누른 상태에서 장면을 마우스 왼쪽 버튼으로 클릭하면 라이트 소스를 선택할 수 있습니다. 활성 페인팅 모드는 HDR 맵에서 라이트 노드를 결정하는 데 사용됩니다.

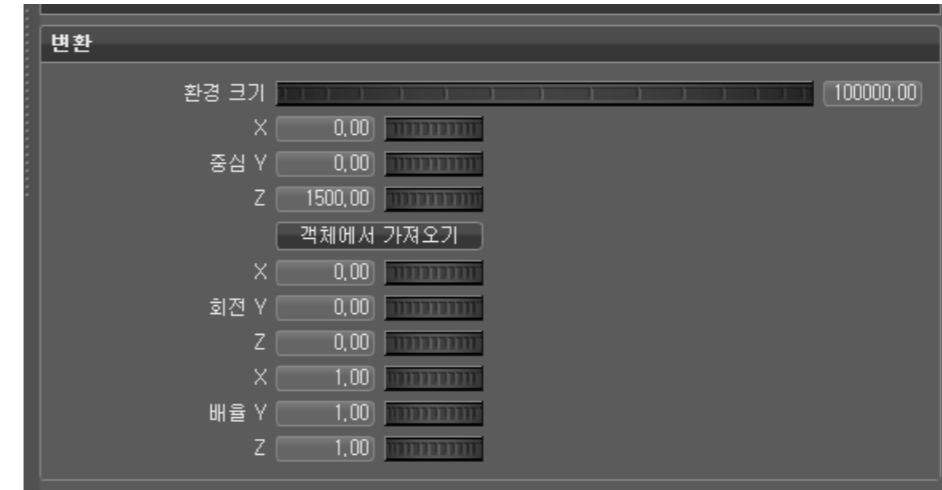
## 색상 보정



- **노출:** HDR 이미지의 노출 수준을 설정합니다. 노출 수준이 높을수록 이미지의 라이트 강도를 계산하는 데 사용될 셔터 사이클이 길어집니다.
- **화이트포인트:** 흰색 이미지 데이터와 라이트 방출 이미지 데이터를 표시하는 사이의 정확한 값을 정의합니다.
- **화이트밸런스:** 화이트포인트 값을 켈빈 단위로 설정합니다.
- **색조 시프트:** 색조 색상 범위 전체에서 균일하게 HDR 이미지의 모든 색상을 전환합니다.
- **대비:** 밝은 색상 값과 어두운 색상 값을 서로 더욱 구분합니다.
- **밝기:** 전체 HDR 이미지의 색상 값을 올립니다.
- **채도:** HDR 이미지의 채도를 설정합니다.
- **반사 채도:** 모든 표면에서 HDR 이미지가 반사되는 경우 HDR 이미지의 채도를 설정합니다.

## 변환

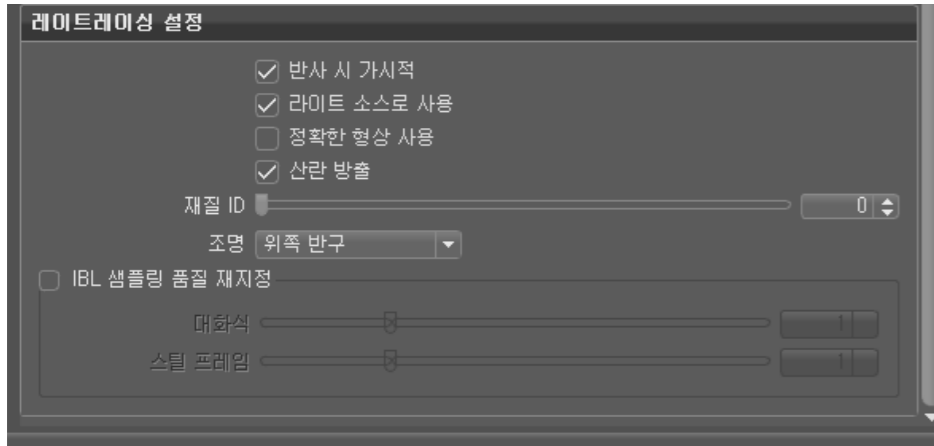
변환 매개변수를 사용하여 구 환경 재질의 구형 투영 소스를 설정할 수 있습니다.



- **환경 크기:** 구 환경 재질의 투영 구 반지름을 설정합니다. 투영 구는 구 환경 재질이 환경 셰이더로 할당된 재질을 사용하여 모든 객체를 둘러싸야 합니다. 구 환경 재질과 함께 Truelight 재질을 입력 채널로 사용하는 투영 구 밖에 있는 모든 객체는 제대로 렌더링되지 않습니다.
- **중심 X, Y, Z:** 투영 구의 중심 위치를 정의합니다.
- **객체에서 가져오기(버튼):** 투영 구의 중심을 설정합니다. 투영 피벗의 중심을 자동으로 지정하기 위해 객체를 선택하고 "중심 가져오기"를 누릅니다. 이제 선택한 객체의 중심이 투영 구의 피벗으로 사용됩니다.
- **회전 X, Y, Z:** 구 환경 재질의 방향을 설정합니다.
- **배율 X, Y, Z:** 구 환경 재질의 크기를 설정합니다. 배율 값을 사용하여 모든 축에서 이미지 투영을 늘리고 줄일 수 있습니다.

## 레이트레이싱 설정

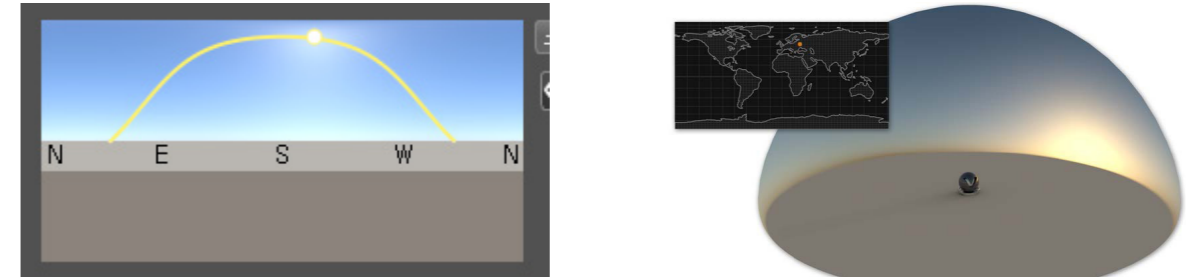
이러한 설정은 레이트레이싱 모드에서만 적용됩니다.



- **반사 시 가시적:** 가시성을 설정합니다.
- **라이트 소스로 사용:** HDR을 라이트 소스로 사용합니다. FullGI 조명 모드에서만 지원됩니다.
- **산란 방출:** 산란 방출을 활성화/비활성화합니다. HDR에서 산란을 방출하도록 허용합니다. 산란이 발생하는 FullGI 조명 모드에서만 지원됩니다.
- **재질 ID:** 재질의 ID를 설정합니다.
- **조명:**
  - **위쪽 반구:** 구의 위쪽 절반에서만 빛을 방출합니다.
  - **전체 구:** 전체 구에서 빛을 방출합니다.
- **IBL 샘플링 품질 재지정:** 이 확인란을 선택하면 해당 설정이 환경 맵 샘플링에 대한 전역 IBL 샘플링 품질을 재지정합니다.
  - **대화식 품질:** 대화식 렌더링 중 IBL 샘플링 품질을 설정합니다.
  - **스틸 프레임 품질:** 스틸 프레임 렌더링 중 IBL 샘플링 품질을 설정합니다.

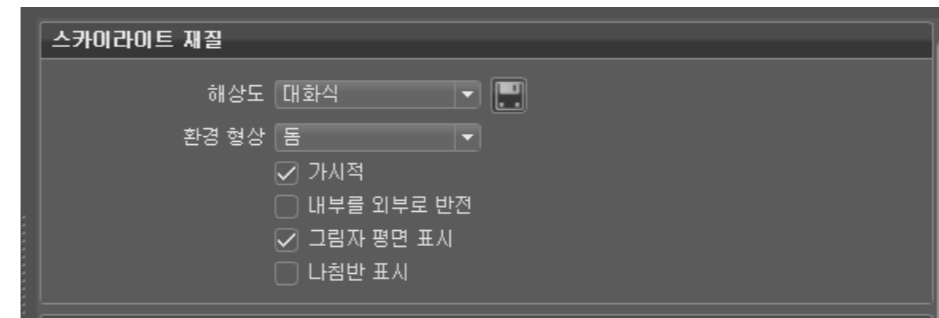
## 스카이라이트

스카이라이트 환경에서는 실제 시간 및 장소에 따라 물리적으로 올바르게 시뮬레이션된 조명을 제공합니다. 스카이라이트는 절차적으로 생성된 구 환경 재질입니다.



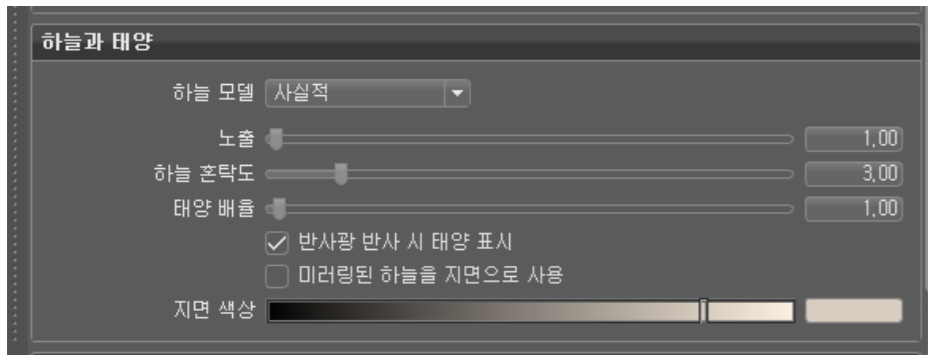
- **미리보기 이미지 스카이라이트**에서는 태양의 위치를 빠르게 변경할 수 있는 대화식 미리보기 이미지를 제공합니다. 미리보기 이미지 내의 노란색 곡선은 현재 설정한 날짜 및 장소에서 일출에서 일몰까지 태양이 지나간 경로를 나타냅니다. 원으로 표시된 태양의 위치는 태양의 경로를 클릭하면 쉽게 조정할 수 있습니다. 미리보기 이미지에는 4가지 기본 방향(N = 북쪽, E = 동쪽, S = 남쪽, W = 서쪽)을 나타내는 레이블이 포함되어 있습니다. 현재 위치가 북반구인 경우 '남쪽'이 중심이 지정된 방향이고 현재 위치가 남반구인 경우 '북쪽'이 중심이 지정된 방향입니다.

## 스카이라이트 재질



- **해상도:** 절차적 환경 텍스처의 해상도를 설정합니다. 품질이 높을수록 환경 생성 시간이 길어집니다. 그러나 애니메이션된 태양이 있는 미리 계산된 조명 모드를 사용해야 할 수 있습니다.
  - 대화식
  - 중간
  - 높은 품질
- **가시적:** 기본적으로 라이트 소스는 켜기로 설정합니다.
- **내부를 외부로 반전:** 이 재질이 할당된 객체의 법선을 반전시킵니다.
- **나침반 표시:** 현재 선택한 스카이라이트 재질의 렌더 윈도우에 나침반을 표시합니다. 나침반은 환경의 중심에 배치되고 환경 회전에 따라 방향이 지정됩니다(변환 참조).

## 하늘과 태양



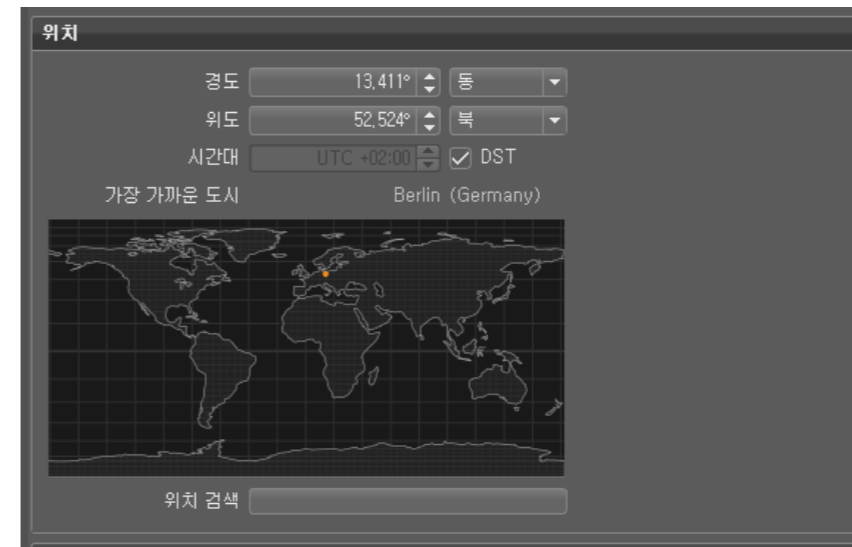
- **하늘 모델:** 다음과 같은 두 가지 다른 하늘 모델 간에 선택할 수 있습니다.
  - **사실적**
  - **예술적:** 예술적 하늘 모델은 특히 일출과 일몰 시 더욱 붉고 다채로운 하늘을 생성합니다.
- **노출:** 장면 내 모든 객체에 대해 환경 노드의 조명 및 반사가 주는 영향을 제어할 수 있습니다. 1.0 부터 시작하는 임계값은 텍스처가 실제와 정확하게 같은지 해석합니다. 이 값이 낮으면 모든 객체가 밝아지고 이 값이 높으면 모든 객체가 어두워집니다.
- **하늘 혼탁도:** 대기 중 안개의 양을 제어합니다. 낮은 값은 깨끗한 하늘에 해당합니다. 기본값 3.0은 온대 기후에서 맑은 하늘입니다. 최대값 10.0은 탁한 하늘을 생성합니다.
- **태양 배율:** 태양의 크기를 제어합니다. 레이트레이싱에서 태양 배율은 태양이 투사하는 그림자의 부드러움을 제어합니다. 태양 배율을 늘려 더욱 부드러운 그림자를 얻거나 태양 배율을 늘려 더욱 어두운 그림자를 얻을 수 있습니다.
- **반사광 반사 시 태양 표시(확인란):** 스카이라이트 재질의 태양이 장면의 모든 반사광 반사(예: 클리어 코트)에 표시되는지 정의합니다.
- **미러링된 하늘을 지면으로 사용:** 미러링된 위쪽 반구(태양이 없는 하늘)가 아래쪽 반구(지면)로 사용됩니다.
- **지면 색상:** '미러링된 하늘을 지면으로 사용'을 사용하지 않는 경우 아래쪽 반구에서 단색 지면의 색상이 설정됩니다. 슬라이더를 사용하여 지표면의 밝기를 변경합니다. 오른쪽에 있는 색상 필드를 클릭하면 열리는 색상 선택자를 사용하여 사용자 지정 색상을 정의할 수 있습니다.

## 날짜와 시간



- **날짜:** 날짜는 태양이 지나간 경로를 결정합니다. 태양의 위치는 로컬 시간, 날짜 및 위치에서 계산됩니다. '오늘' 버튼은 날짜를 현재 운영 체제 날짜로 설정합니다.
- **로컬 시간:** 현재 날짜에서 태양 위치를 제어합니다. 태양의 위치는 로컬 시간, 날짜 및 위치에서 계산됩니다. '지금' 버튼은 날짜를 현재 운영 체제 로컬 날짜로 설정합니다.

## 위치



- **경도/위도:** 십진법 도로 위치를 이러한 지리적 좌표로 설정합니다.
- **시간대:** 시간대는 UTC(Coordinated Universal Time)에 대한 시간 차이로 표시됩니다. 시간대는 지정된 지리적 좌표를 기반으로 자동으로 예측됩니다.
- **DST(확인란):** 일광 절약 시간을 사용/사용하지 않도록 설정합니다. 이 정보는 자동으로 가져오는 정보가 아니기 때문에 현재 날짜에 현재 위치에서 일광 절약 시간이 적용되는지 지정해야 합니다.
- **가장 가까운 도시:** 도시(국가) 정보는 지정된 지리적 좌표에 가장 가까이 있는 도시의 이름을 지정합니다. 현재 시간대는 이 도시의 시간대입니다.
- **위치 검색:** 22,000개가 넘는 도시 정보가 들어 있는 데이터베이스에서 위도/경도 데이터를 가져옵니다. 입력한 국가 이름과 팝업 목록에서 선택한 도시일 수 있습니다.

## 색상 보정



- **화이트밸런스:** 화이트포인트 값을 켈빈 단위로 설정합니다.
- **색조 시프트:** 색조 색상 범위 전체에서 균일하게 HDR 이미지의 모든 색상을 전환합니다.
- **대비:** 밝은 색상 값과 어두운 색상 값을 서로 더욱 구분합니다.
- **밝기:** 전체 HDR 이미지의 색상 값을 올립니다.
- **채도:** HDR 이미지의 채도를 설정합니다.
- **반사 채도:** 모든 표면에서 HDR 이미지가 반사되는 경우 HDR 이미지의 채도를 설정합니다.

## 변환

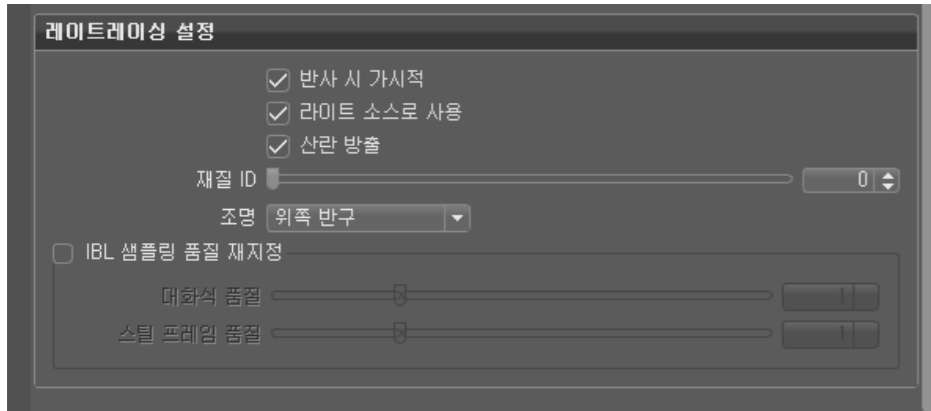
변환 매개변수를 사용하여 구 환경 재질의 구형 투영 소스를 설정할 수 있습니다.



- **환경 크기:** 구 환경 재질의 투영 구 반지름을 설정합니다. 투영 구는 스카이라이트 재질이 환경 셰이더로 할당된 재질을 사용하여 모든 객체를 둘러싸야 합니다. 스카이라이트와 함께 Truelight 재질을 입력 채널로 사용하는 투영 구 밖에 있는 모든 객체는 제대로 렌더링되지 않습니다.
- **중심 X, Y, Z:** 투영 구의 중심 위치를 정의합니다.
- **객체에서 가져오기(버튼):** 투영 구의 중심을 설정합니다. 투영 피벗의 중심을 자동으로 지정하기 위해 객체를 선택하고 "중심 가져오기"를 누릅니다. 이제 선택한 객체의 중심이 투영 구의 피벗으로 사용됩니다.
- **회전 X, Y, Z:** 구 환경 재질의 방향을 설정합니다.
- **배율 X, Y, Z:** 구 환경 재질의 크기를 설정합니다. 배율 값을 사용하여 모든 축에서 이미지 투영을 늘리고 줄일 수 있습니다.

## 레이트레이싱 설정

이러한 설정은 레이트레이싱 모드에서만 적용됩니다.



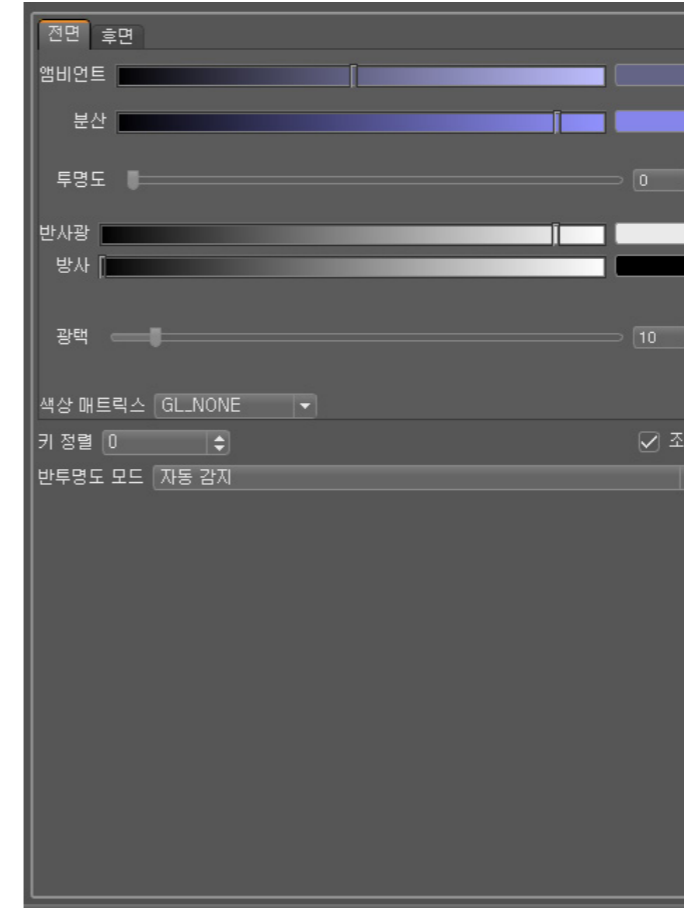
- **반사 시 가시적:** 가시성을 설정합니다.
- **라이트 소스로 사용:** HDR을 라이트 소스로 사용합니다. FullGI 조명 모드에서만 지원됩니다.
- **산란 방출:** 산란 방출을 활성화/비활성화합니다. HDR에서 산란을 방출하도록 허용합니다. 산란이 발생하는 FullGI 조명 모드에서만 지원됩니다.
- **재질 ID:** 재질의 ID를 설정합니다.
- **조명:**
  - **위쪽 반구:** 구의 위쪽 절반에서만 빛을 방출합니다.
  - **전체 구:** 전체 구에서 빛을 방출합니다.
- **IBL 샘플링 품질 재지정:** 이 확인란을 선택하면 해당 설정이 환경 맵 샘플링에 대한 전역 IBL 샘플링 품질을 재지정합니다.
  - **대화식 품질:** 대화식 렌더링 중 IBL 샘플링 품질을 설정합니다.
  - **스틸 프레임 품질:** 스틸 프레임 렌더링 중 IBL 샘플링 품질을 설정합니다.

## OpenGL 만들기

### 단순

HDR 조명을 지원하지 않는 단순 셰이딩 모델을 만듭니다. 표준 라이트 소스가 비추는 경우에만 보입니다.

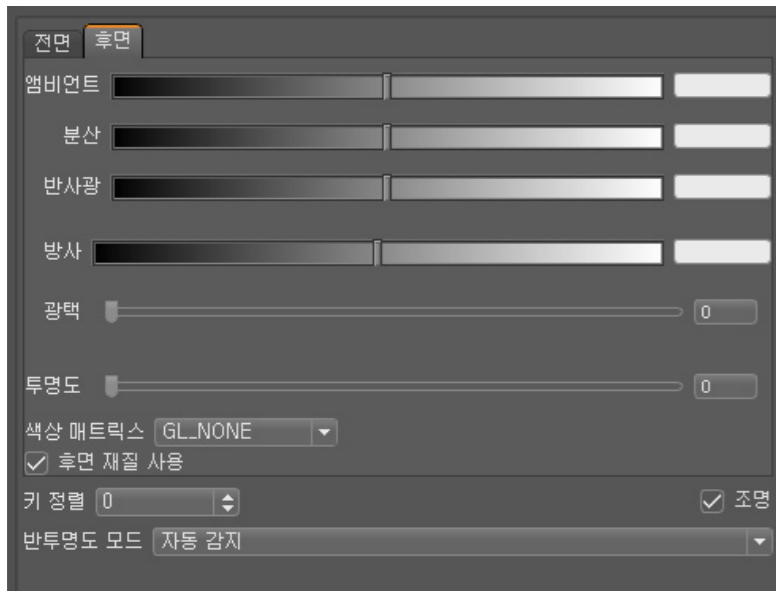
### 전면



- **앰비언트:** 단순 재질의 앰비언트 라이트 반사 색상을 설정합니다.
- **분산:** 셰이더의 분산 반사 색상을 설정합니다. 이 색상은 표면의 빛 반사가 여러 방향으로 분산되는 경우 셰이더에서 적용하는 색상입니다.
- **투명도:** 투명도를 설정합니다.
- **반사광:** 셰이더의 반사광 반사 색상을 설정합니다.
- **방사:** 셰이더의 조명 색상 및 강도를 설정합니다.
- **광택:** 표면의 반사광 확산을 설정합니다.
- **색상 매트릭스:** 색상에 영향을 미치는 재질의 특징을 설정합니다.

- **키 정렬:** 렌더링 시간을 설정합니다. 이 기능은 서로의 위에 정렬되는 투명 재질에 중요합니다. 또한 재질을 투명 또는 불투명으로 자동으로 설정하거나 강제로 설정합니다.
- **조명:** 비추거나 비추지 않을 재질을 설정합니다.
- **반투명도 모드:** 다음과 같은 세 가지 반투명도 모드를 제공합니다. 이 모드에서는 재질을 투명 또는 불투명으로 설정합니다.
  - 자동 감지
  - 강제 투명
  - 강제 불투명

## 후면



- **앰비언트:** 단순 재질의 앰비언트 라이트 반사 색상을 설정합니다.
- **분산:** 셰이더의 분산 반사 색상을 설정합니다. 이 색상은 표면의 라이트 반사가 여러 방향으로 분산되는 경우 셰이더에서 적용하는 색상입니다.
- **투명도:** 투명도를 설정합니다.
- **반사광:** 셰이더의 반사광 반사 색상을 설정합니다.
- **방사:** 셰이더의 조명 색상 및 강도를 설정합니다.
- **광택:** 표면의 반사광 확산을 설정합니다.

- **색상 매트릭스:** 색상에 영향을 미치는 재질의 특징을 설정합니다.
- **후면 재질 사용(확인란):** 후면 재질을 사용하도록 설정합니다.
- **키 정렬:** 렌더링 시간을 설정합니다. 이 기능은 서로의 위에 정렬되는 투명 재질에 중요합니다. 또한 재질을 투명 또는 불투명으로 자동으로 설정하거나 강제로 설정합니다.
- **조명:** 비추거나 비추지 않을 재질을 설정합니다.
- **반투명도 모드:** 다음과 같은 세 가지 반투명도 모드를 제공합니다. 이 모드에서는 재질을 투명 또는 불투명으로 설정합니다.
  - 자동 감지
  - 강제 투명
  - 강제 불투명

## 퐁

퐁 재질에는 HDRI 조명을 지원하지 않는 단순한 퐁 셰이딩 모델이 있습니다. 표준 라이트 소스가 비추는 경우에만 단순 재질이 보입니다.

퐁 Truelight 재질과 속성이 동일합니다.

## 청크

청크 재질 노드를 만듭니다. 청크 재질 노드는 비어 있는 재질 bin 노드로, 청크 속성을 추가하여 사용자 지정할 수 있습니다.



- **키 정렬:** 렌더링 시간을 설정합니다. 이 기능은 서로의 위에 정렬되는 투명 재질에 중요합니다. 또한 재질을 투명 또는 불투명으로 자동으로 설정하거나 강제로 설정합니다.
- **반투명도 모드:** 다음과 같은 세 가지 반투명도 모드를 제공합니다. 이 모드에서는 재질을 투명 또는 불투명으로 설정합니다.
  - 자동 감지
  - 강제 투명
  - 강제 불투명

---

---

## 멀티패스

TrueLight 재질을 겹쳐 쌓을 수 있는 bin 셰이더를 만듭니다. 목록의 첫 번째 재질이 첫 번째로 렌더링되고 목록에서의 위치에 따라 위에서 아래로 다음 셰이더가 렌더링됩니다.

## 병합

재질 병합을 통해 여러 셰이더를 하나의 결합된 단일 셰이더로 결합할 수 있습니다.

## 스위치

재질을 저장하고 선택적으로 다룰 수 있는 bin 셰이더를 만듭니다.

바로 가기

• 애니메이션 채널

Ctrl + Shift + V	복제 블록 붙여넣기
Ctrl + V	블록 붙여넣기

• 애니메이션 클립 메이커

Ctrl + A	모두 선택
Ctrl + C	클립/블록 복사
Ctrl + D	복제 클립 또는 복제 블록
Ctrl + I	클립/블록 정보 표시
Ctrl + R	클립/블록 이름 바꾸기
Ctrl + V	클립/블록 붙여넣기
Del	클립 또는 블록 삭제
F	프레임 클립

• 애니메이션 곡선 편집기

Ctrl + A	모든 제어점 선택
Ctrl + C	제어점 복사
Ctrl + K	모든 채널 키 지정
Ctrl + Shift + K	블록 만들기
Ctrl + V	제어점 붙여넣기
Del	제어점 삭제
F	프레임 곡선
X	이동/X방향으로만 줌
Y	이동/Y방향으로만 줌

• 애니메이션 라이브러리

Ctrl + A	모두 선택
Ctrl + C	블록 복사
Ctrl + D	블록 복제
Ctrl + I	블록 정보 표시
Ctrl + N	장면 그래프에서 노드 선택
Ctrl + R	블록 이름 바꾸기
Ctrl + Shift + A	모두 선택취소
Ctrl + Shift + D	블록 복제
Ctrl + Shift + G	선택한 노드 그룹화
Ctrl + Shift + V	복제 블록 붙여넣기
Ctrl + V	블록 붙여넣기
Ctrl + X	블록 잘라내기
Del	블록 삭제

• 카메라 편집기

Ctrl + D	카메라 또는 뷰포인트 복제
Ctrl + R	카메라 또는 뷰포인트 이름 바꾸기
Del	카메라 또는 뷰포인트 삭제

• GL 정보

Ctrl + C	현재 선택한 GL 확장 문자열을 클립보드에 복사
----------	----------------------------

• 인터랙션

Alt + 마우스 왼쪽 버튼	면 법선 고정
Alt + 마우스 가운데 버튼	표면 면 법선 고정
Alt + 마우스 오른쪽 버튼	연결된 면 법선 고정
Ctrl + 마우스 왼쪽 버튼	탐색 초점이동
Ctrl + 마우스 오른쪽 버튼	탐색 센터
Ctrl + Shift + 마우스 왼쪽 버튼	객체 선택(추가)
Ctrl + Shift + 마우스 오른쪽 버튼	객체 선택취소(하위)
아래	카메라 뒤로 이동
Left	피벗 기준으로 카메라 왼쪽 회전
마우스 왼쪽 버튼	탐색 회전
마우스 왼쪽 버튼 + M	재질 복사
마우스 왼쪽 버튼 두 번 클릭	카메라 피벗 설정
마우스 가운데 버튼 두 번 클릭	히트 포인트로 카메라 줌, 피벗 설정 및 관찰
Right	피벗 기준으로 카메라 오른쪽 회전
마우스 오른쪽 버튼	탐색 줌
마우스 오른쪽 버튼 + M	재질 적용
마우스 오른쪽 버튼 두 번 클릭	카메라 피벗 설정 및 관찰
Shift + 마우스 왼쪽 버튼	객체 선택
Shift + 마우스 오른쪽 버튼	객체 선택취소
Up	카메라 앞으로 이동

• 라이트 편집기

Ctrl + A	모든 라이트 선택
Ctrl + D	라이트 복제
Ctrl + F	라이트 찾기
Ctrl + G	그룹 만들기
Ctrl + I	선택항목 반전
Ctrl + N	장면 그래프 노드 선택
Ctrl + R	라이트 이름 바꾸기
Ctrl + Shift + A	모든 라이트 선택취소
Ctrl + Shift + G	선택항목으로부터 그룹 만들기
Ctrl + T	라이트 사용 상태 토글
Del	라이트 삭제

• 주 창

Ctrl + Alt + S	선택항목 저장
Ctrl + E	스테레오 설정 열기
Ctrl + O	파일 열기
Ctrl + S	파일 저장
Ctrl + Shift + O	파일 추가
Ctrl + Shift + S	다른 이름으로 파일 저장 재질 편집기
Ctrl + A	모든 재질 선택
Ctrl + C	재질 복사
Ctrl + D	재질 복제
Ctrl + G	그룹 만들기
Ctrl + M	선택한 노드에 재질 적용
Ctrl + N	노드 선택
Ctrl + R	재질 또는 태그 이름 바꾸기
Ctrl + Shift + A	모든 재질 선택취소
Ctrl + Shift + G	선택항목으로부터 그룹 만들기
Ctrl + Shift + N	선택항목에 노드 추가
Ctrl + Shift + V	복제 재질 청크 붙여넣기
Ctrl + U	미사용 재질 제거
Ctrl + V	재질 붙여넣기
Del	재질 또는 태그 삭제
Esc	텍스처 조작기 비활성화
F5	재질 목록 업데이트
T	텍스처링 모드 토글

• 측정

Del	선택한 측정 삭제
-----	-----------

• 렌더 레이어

Ctrl + A	모두 선택
Ctrl + D	레이어 복제
Ctrl + Down	항목 아래로 이동
Ctrl + N	노드 선택
Ctrl + R	레이어 이름 바꾸기
Ctrl + Up	항목 위로 이동
Del	삭제

• 렌더 대기열

Ctrl + A	모든 렌더 작업 및 활동 선택
Ctrl + Down	항목 아래로 이동
Ctrl + R	이름 바꾸기
Ctrl + T	렌더 작업 또는 활동 활성 상태 토글
Ctrl + Up	항목 위로 이동
Del	렌더 작업 / 활동 삭제

• 렌더 윈도우

Alt + Return	풀스크린 모드 토글
Ctrl + Alt + Return	멀티 디스플레이 풀스크린 모드 토글
Ctrl + F12	리캐시
Ctrl + F9	면 법선 맞바꾸기
Ctrl + L	카메라 도구 맞춤
Ctrl + P	스냅샷 만들기
Ctrl + Return	도킹 모드 토글
Ctrl + Shift + T	선택한 삼각형 그룹을 형상으로 분할해제
Ctrl + Space	오버레이를 표시해 활성 카메라 전환
Ctrl + T	선택한 형상을 삼각형으로 분할
Ctrl + W	실시간 안티앨리어싱 토글
Ctrl + Y	다시 실행
Ctrl + Z	실행 취소
End	렌더링 토글
Esc	풀스크린 모드 나가기
F	선택한 객체로 줌
F10	헤드라이트
F11	와이어프레임
F12	통계
F2	모드 분석 높음 렌더링
F3	모드 사실성 높음 렌더링
F4	모드 레이트레이싱 렌더링
F5	모드 면 법선 렌더링
F6	모드 표면 분석 렌더링
F7	모드 주변 페색 렌더링
F9	법선 맞바꾸기
Home	뷰 필드 설정
I	선택한 뷰 분리
K	모든 애니메이션 키
마우스 왼쪽 버튼 + R	영역 선택
Q	영시차 거리 조정
R	영역 렌더링 활성화/비활성화
R	영역 렌더링 모드에서 영역 선택 활성화
Shift + E	회전 조작기 활성화
Shift + F	모두 표시

Shift + F10	양면 조명
Shift + F12	플라이모드
Shift + F9	정점 법선 맞바꾸기
Shift + K	선택한 애니메이션 키
Shift + Q	피벗 조작기 토글
Shift + R	배율 조작기 활성화
Shift + W	변환 조작기 활성화
Space	스틸 프레임 안티앨리어싱 토글

• 장면 그래프

<	구성요소 선택 축소
>	구성요소 선택 확대
Ctrl + A	모두 선택
Ctrl + Alt + D	복제 트리 노드 복제
Ctrl + B	B면으로 설정
Ctrl + C	노드 복사
Ctrl + D	노드 복제
Ctrl + Down	장면 그래프 선택 노드 아래로 탐색
Ctrl + F	노드 찾기
Ctrl + G	그룹 만들기
Ctrl + H	노드 숨기기
Ctrl + I	선택항목 반전
Ctrl + J	노드 표시
Ctrl + Left	장면 그래프 선택 노드 왼쪽으로 탐색
Ctrl + R	노드 이름 바꾸기
Ctrl + Right	장면 그래프 선택 노드 오른쪽으로 탐색
Ctrl + Shift + A	모두 선택취소
Ctrl + Shift + B	A면으로 설정
Ctrl + Shift + D	복제 노드
Ctrl + Shift + F	선택한 노드로 스크롤
Ctrl + Shift + G	선택한 노드를 새 그룹 노드로 그룹화
Ctrl + Shift + H	모든 노드 숨기기
Ctrl + Shift + I	그룹 내 선택항목 반전
Ctrl + Shift + J	모든 노드 표시
Ctrl + Shift + M	형상 병합
Ctrl + Shift + T	형상을 삼각형으로부터 분할해제
Ctrl + Shift + V	복제 노드 붙여넣기

Ctrl + T	형상을 삼각형으로 분할
Ctrl + Up	장면 그래프 선택 노드 위로 탐색
Ctrl + V	노드 붙여넣기
Ctrl + X	노드 잘라내기
Del	노드 삭제
Down	장면 그래프 선택 노드 아래로 탐색
F	줌 대상
I	선택한 뷰 분리
Left	장면 그래프 선택 노드 왼쪽으로 탐색
Right	장면 그래프 선택 노드 오른쪽으로 탐색
Up	장면 그래프 선택 노드 위로 탐색
<b>• 스크립트 편집기</b>	
Ctrl + F	찾기 대화상자 열기
Ctrl + R	교체 대화상자 열기
<b>• 시퀀서</b>	
Ctrl + A	모든 시퀀스 및 작업 선택
Ctrl + D	시퀀스 / 작업 복제
Ctrl + Down	항목 아래로 이동
Ctrl + R	이름 바꾸기
Ctrl + T	시퀀스 또는 작업 활성화 상태 토글
Ctrl + Up	항목 위로 이동
Del	시퀀스 / 작업 삭제
<b>• 변형 세트</b>	
Ctrl + D	변형 세트 목록: 변형 세트 복제
Ctrl + G	변형 세트 목록: 그룹 작성
Ctrl + R	변형 세트 목록: 변형 세트 이름 바꾸기
Del	변형 세트 목록: 변형 세트 삭제
Return	변형 세트 목록: 변형 세트 활성화
<b>• 변형</b>	
Ctrl + D	상태 목록: 기본 상태 설정
Ctrl + N	형상 변형: 노드 선택
Ctrl + R	변형 목록: 변형 이름 바꾸기
Ctrl + R	상태 목록: 상태 새로고침
Del	변형 목록: 변형 삭제
Return	상태 목록: 선택한 상태 활성화