



언리얼 페스트 2024 서울

<MBC 선택 2024>를 통해 알아보는 nDisplay를 활용한 애너모픽 콘텐츠 제작

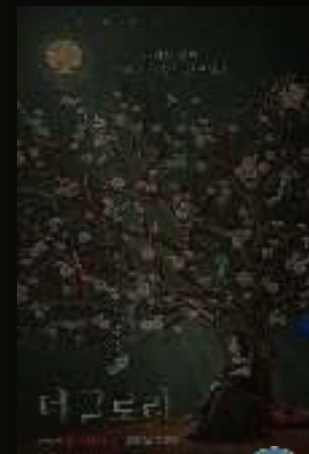
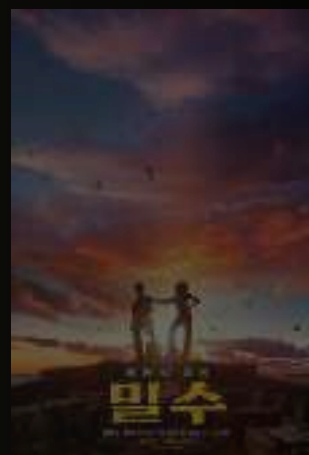
임주영
기술연구소장
(주)웨스트월드

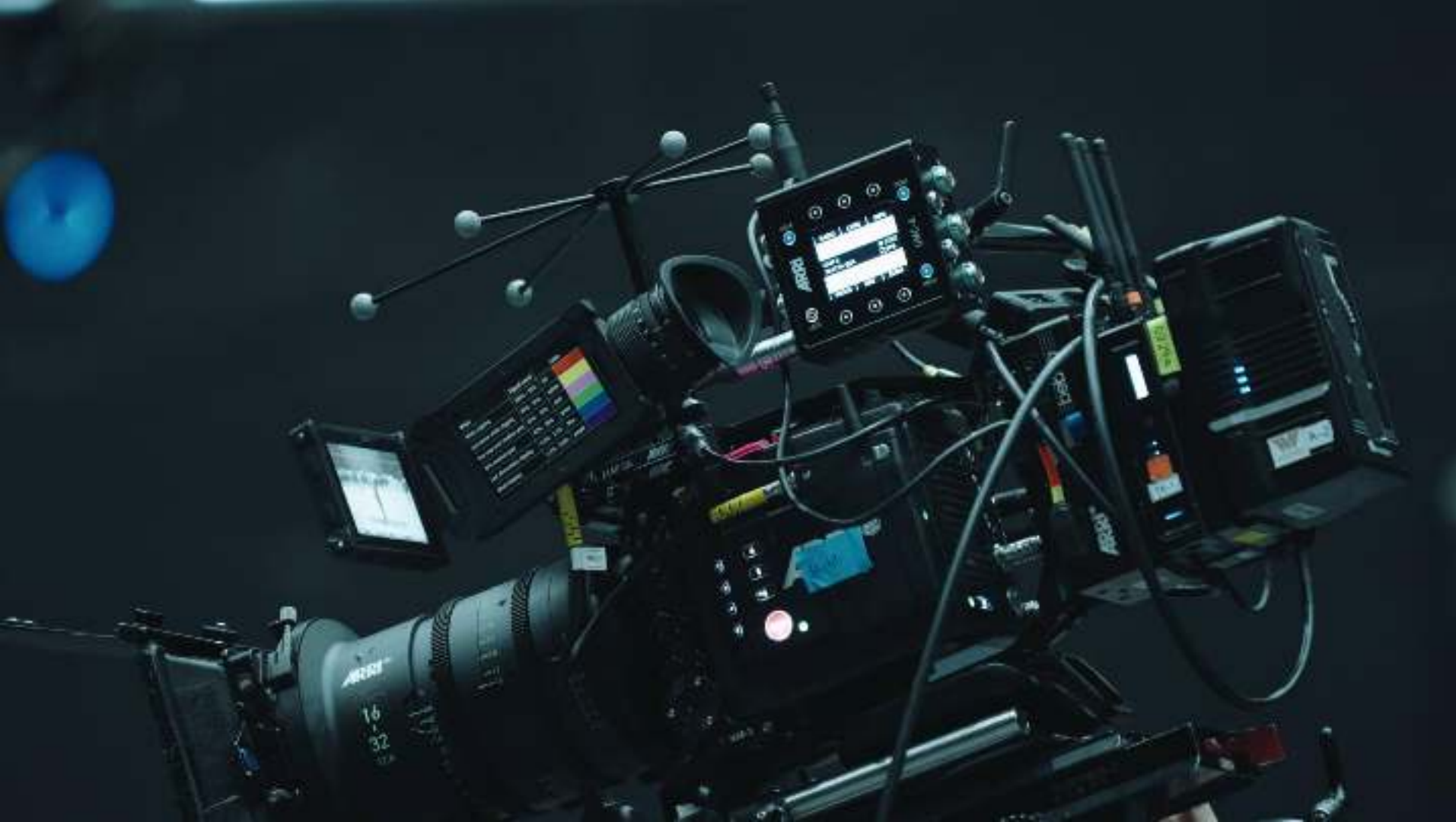


웨스트월드 Vision

웨스트월드는 대한민국 1세대 VFX 슈퍼바이저를 중심으로 2018년 10월 설립된 시각효과 전문 회사로, **전문 VFX 솔루션** 기술을 개발하고 있습니다. 더불어 **ICT 신기술을 활용하여 게임엔진**을 도입한 **버추얼프로덕션 기술**을 개발하고 있습니다.

콘텐츠 기술을 개발해 상상 속 기술을 창조하여 사람들이 볼 수 없었던 세상을 보여준다는 목표 아래 글로벌 VFX의 기준을 끌어올리며 전세계에 즐거움을 선사하고 있습니다.





<MBC 선택 2024>를 통해 알아보는 nDisplay를 활용한 애너모픽 콘텐츠 제작

Section 1

언리얼 엔진 nDisplay를 활용한 애너모픽 구현

Section 2

언리얼 엔진 포스트 머티리얼과 Nuke를 이용한 트랜지션 이펙트

Section 3

MBC 선거방송에서의 언리얼 엔진 프리비즈 활용

Section 4

스캔 데이터 및 리얼리티 캡처의 활용

언리얼 엔진 nDisplay를 활용한 애너모픽 구현

nDisplay Test Process

방법1: 카메라 뷰포트로 렌더 후, ConerPin 이용하여 변형하기

방법2: 카메라 원근에 맞는 평면 nDisplay 메시 제작하기

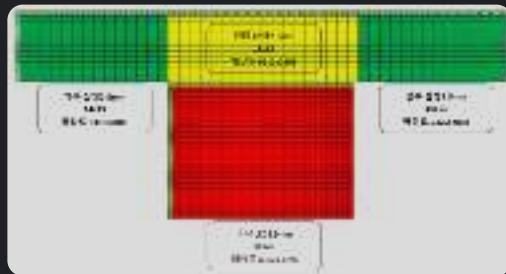
방법3: Default View Point 조절하기



💡 언리얼 엔진 nDisplay를 활용한 애너모픽 구현의 기획 단계

1. MBC 측, LED Stage 활용 방안 전달

LED 사이즈, 카메라 6500K, 조명 5600K 세팅, 인물-환경 간 비율 조절 등



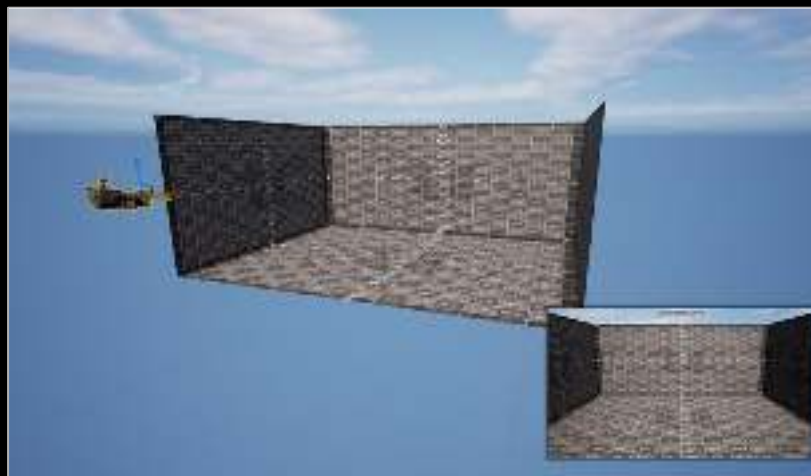
2. 애너모픽을 통한 현장감 및 실감 효과 기획

3. 연출 디자인 특징 기획

오브젝트/환경이 튀어나오거나, 몰입되거나, 횡단하는
연출 방향성 수립

방법1: 카메라 뷰포트로 렌더 후, CornerPin 이용하여 변형

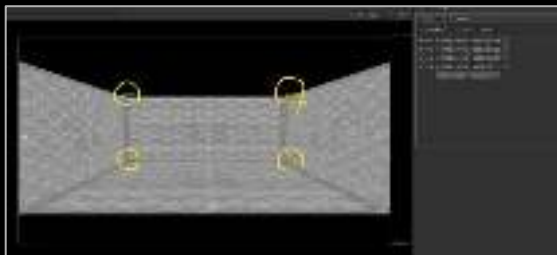
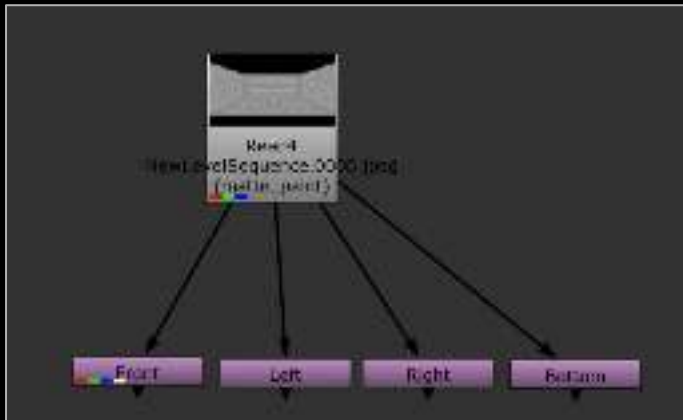
1. 언리얼 엔진에서 LED 메시에 M_nDisplayGrid 매트리얼 적용 후 원하는 카메라 뷰에서 렌더



- Unlit Render 추천
- MRQ Setting → Camera → Overscan Percentage 1 추천

방법1: 카메라 뷰포트로 렌더 후, CornerPin 이용하여 변형

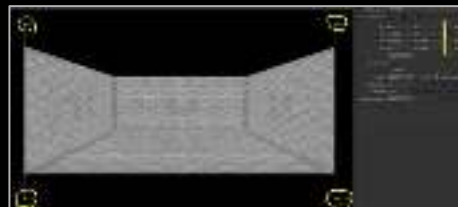
2. 렌더된 이미지에 CornerPin Node 4개 연결



From : 원본 꼭짓점 위치



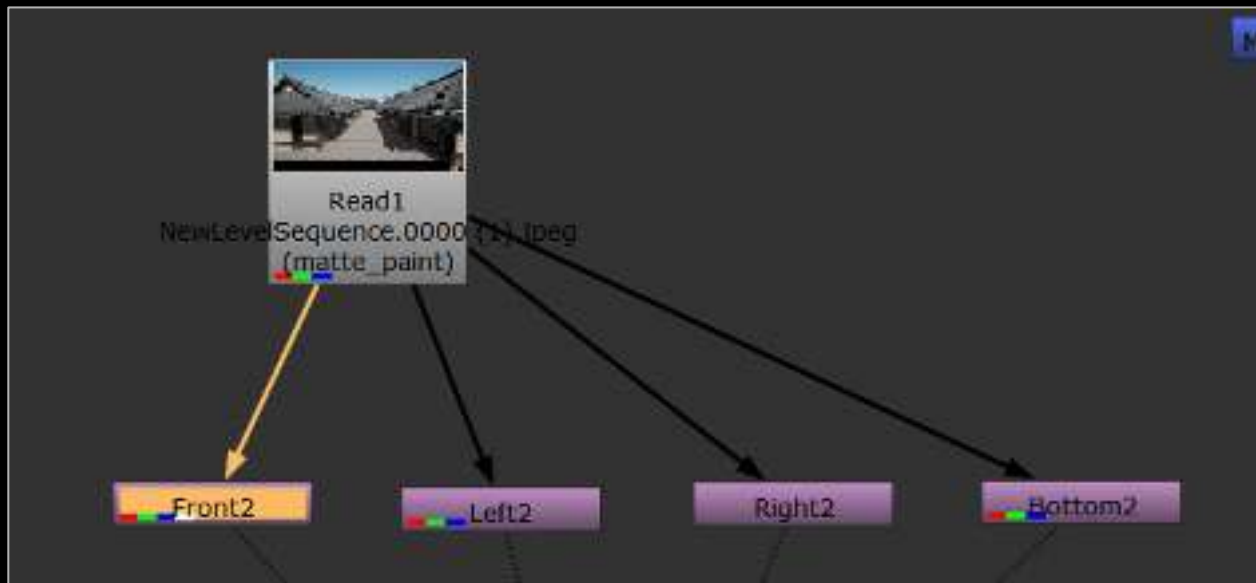
To : 이동될 꼭짓점 위치



*CornerPin2D Tab에서 Enable을 끄면 코너핀 적용을 해제하여 원본 소스 확인 하면서 From 위치를 조정하는 것이 편리

방법1: 카메라 뷰포트로 렌더 후, CornerPin 이용하여 변형

3. 4개의 면 모두 똑같이 코너핀 노드를 생성 후 원본 소스로 교체



장점

상대적으로 **간편한 방식**

Render를 하나의 카메라에서만 진행

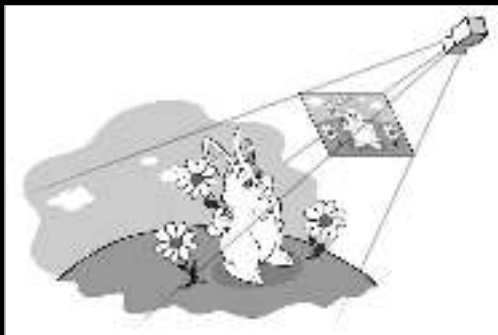
단점

렌더된 화면의 일부를 강제로 LED 해상도에 맞게 늘리는 것이기 때문에, **원본소스를 높은 해상도로 렌더링** 해야 함

센터 부분은 필요한 해상도보다 더 높은 해상도로 뽑히게 되어, **리소스 낭비**가 발생

방법2: 카메라 원근에 맞는 평면 nDisplay 메시 제작

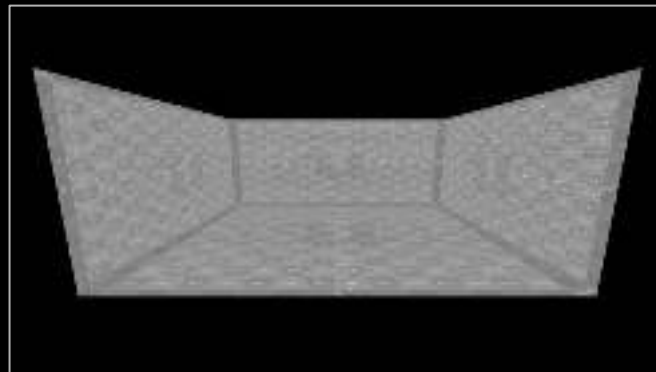
1. 언리얼에서 LED 메시에 M_nDisplayGrid 매트리얼 적용 후 원하는 카메라 뷰에서 렌더



*위 사진에서 Plane 위치에 평면 LED 메시로 세팅된 nDisplay 위치시키는 원리



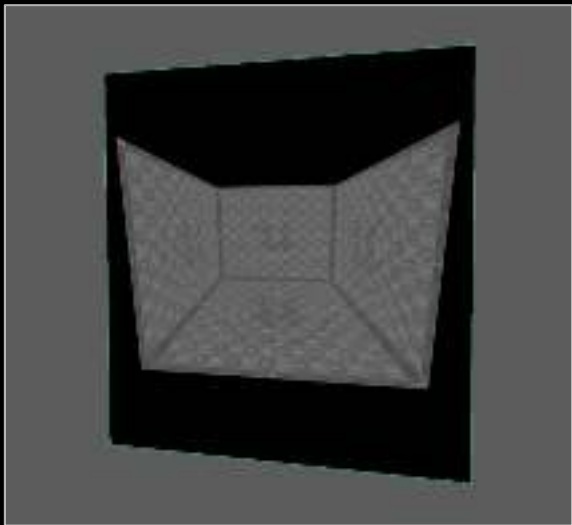
- Unlit Render 추천
- MRQ Setting → Camera → Overscan Percentage 1 추천



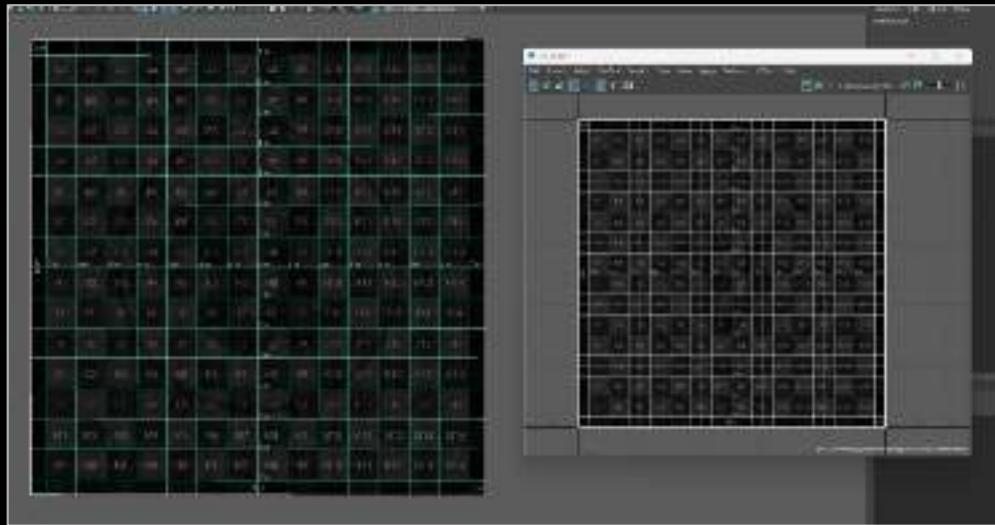
- 렌더 결과값

방법2: 카메라 원근에 맞는 평면 nDisplay 메시 제작

2. 마야에서 100x100 Plane 제작 후
텍스처로 1번 렌더 이미지 불러오기 (레퍼런스용)



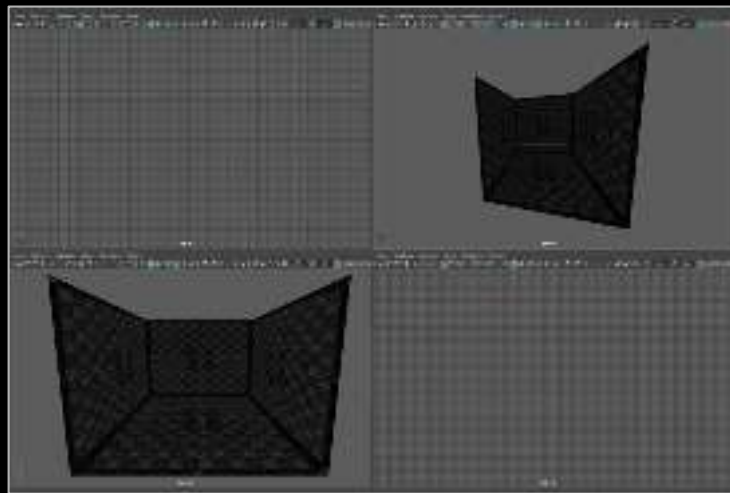
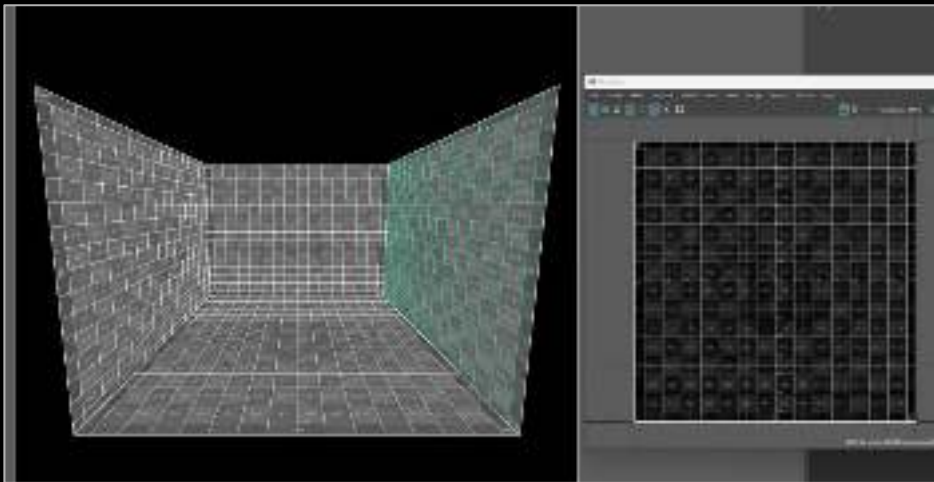
3. 또 다른 100x100 Plane 제작 후,
그리드 텍스처 불러오고 그리드에 맞게 Split
(UV 선들이 텍스처 그리드와 일치해야함)



방법2: 카메라 원근에 맞는 평면 nDisplay 메시 제작

4. 3번에서 제작한 메시를 UV는 그대로 유지한 상태로 레퍼런스와 모든 엣지가 동일하게 변형

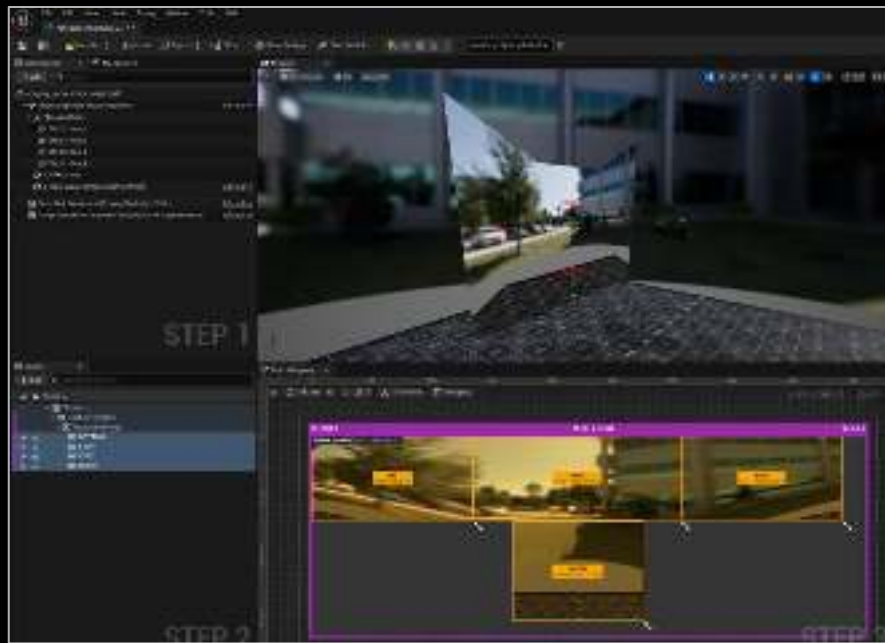
4번 작업의 결과



*다양한 방법이 존재하겠지만, 해당 프로젝트에서는
Deform → Lattice 기능과 Slide Edge Tool을 이용

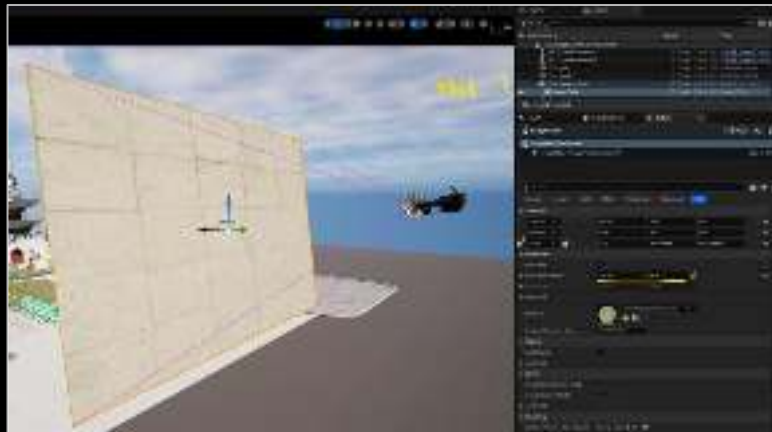
방법2: 카메라 원근에 맞는 평면 nDisplay 메시 제작

5. 제작한 Plane 4개를 언리얼로 가져와서 nDisplay 세팅



방법2: 카메라 원근에 맞는 평면 nDisplay 메시 제작

6. 제작한 nDisplay 액터를 씬에 배치한 후, 컴포넌트들을 세팅



- Default View Point
Cine 카메라 위치, 각도 복사 붙여넣기

- ICVFXCamera
Cine Camera Actor 지정

- nDisplay Xform
위치 : 카메라가 바라보는 방향의 한 지점
로테이션 : 카메라와 동일
Scale : 카메라에서 사각뿔 그렸을 때,
해당 위치에서의 Plane 크기 * 2

- 스케일은 카메라에 Plate Attach 했을 때 값 참고
- 위치는 카메라에서 Detach 해서 절대값 참고

*언리얼 엔진의 Image Plate를 활용해서 값 획득

방법2: 카메라 원근에 맞는 평면 nDisplay 메시 제작

7. nDisplay 렌더링



8. 결과



방법3: Default View Point 조절

nDisplay 컴포넌트에서 Default View Point를
카메라 위치로 맞추면 Outer Frustum에 카메라와 일치하는 상이 맺힘



단, Default View Point에 회전값이 적용이 되지 않으므로, 몇가지 과정이 필요

방법3: Default View Point 조절

1. CineCamera의 각도 만큼 nDisplay Config 액터 자체를 회전 시키기 (ex.카메라 각도 : -10도)

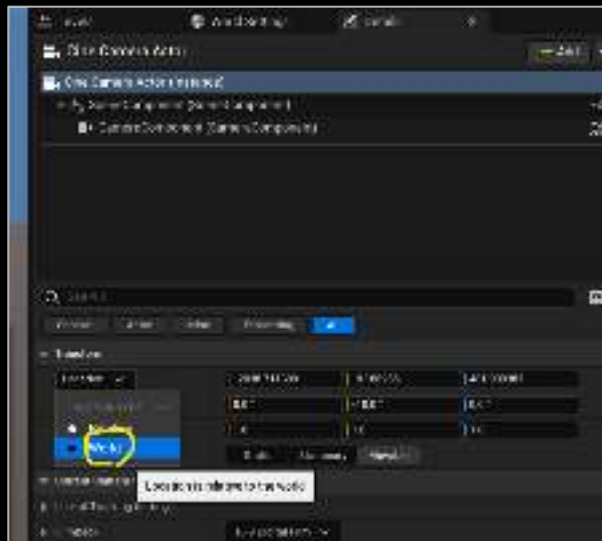


2. Mesh를 반대로 회전 (nDisplayXform을 조정)

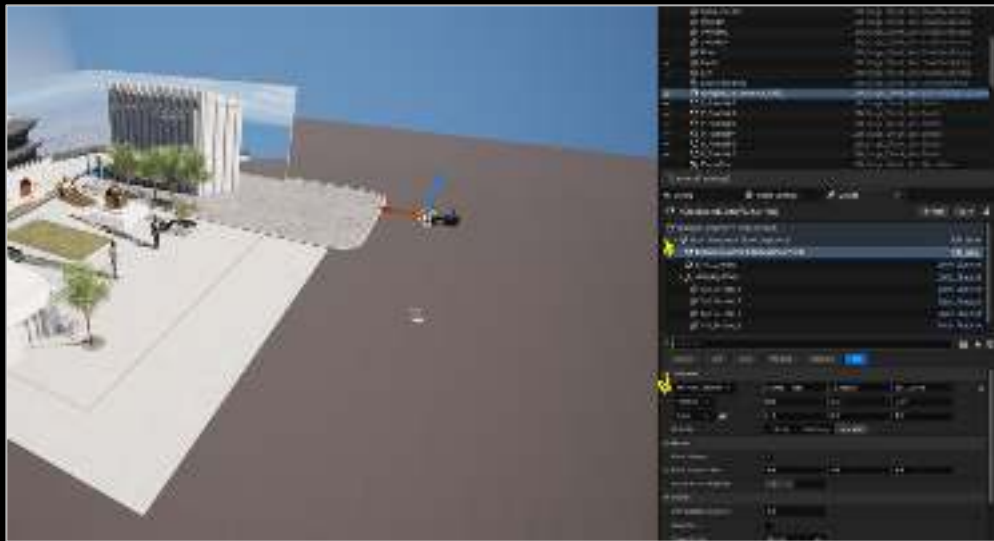


방법3: Default View Point 조절

3. CineCamera Worldlocation 복사



4. nDisplay 컴포넌트의 Default View Point에 Location을 World로 바꾸고 3에서 복사한 값 붙여넣기



추가) nDisplay Render Test : nDisplay config setting test

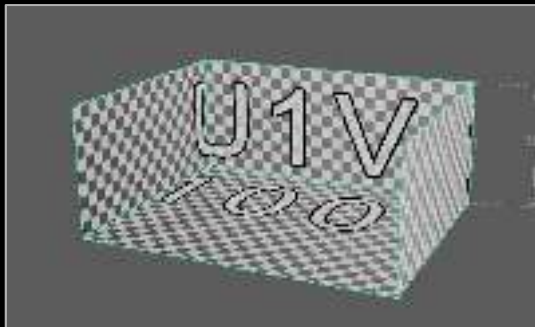
1. Project setting - Planer reflection - Global clip plain 옵션이 영향을 줄 수도 있다는 의견



Test Result: 영향 없음

추가) nDisplay Render Test : nDisplay config setting test

2. 통 메쉬 방식 활용



UV타일에 맞게 정사각형 형태로 뷰포트 구성하여 nDisplay импорт

면을 통합 구성한 오브젝트 제작 후 비율 맞춰 UV생성

문제1. 전체 타일을 렌더 하다 보니 낭비되는 영역이 많이 발생함

문제2. 전체 면을 한번에 잡다보니 레졸루션이 굉장히 커지는데, 언리얼에서 제공하는 최대 레졸루션 제한이 필요한 레졸루션보다 작음

문제3. 어느 정도 레졸루션을 제한해도 렌더머신이 렌더를 하지 못함

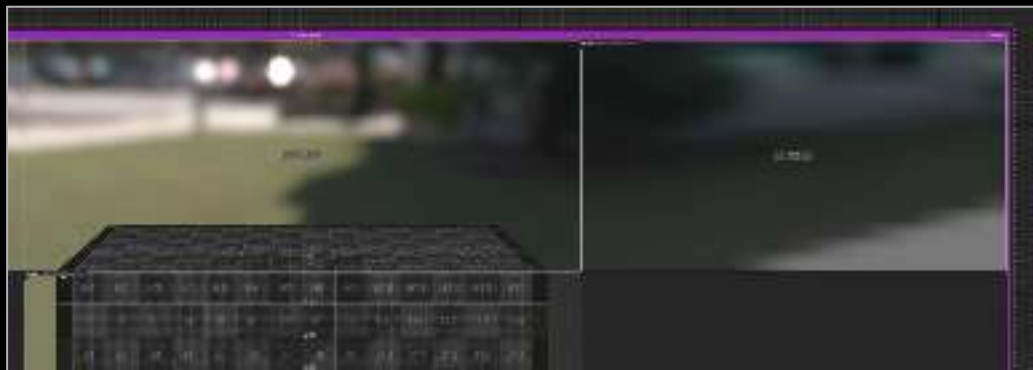


Test Result: 반사와 색차 문제 해결

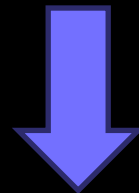
추가) nDisplay Render Test : nDisplay config setting test

3. nDisplay 클러스터 구조 변경 및 다중 뷰 원점 설정

Problem! 한 노드에 일정 범위를 넘어가면 렌더가 제대로 되지 않는 현상을 발견



우측 뷰 포트 픽셀 깨짐 현상 발생

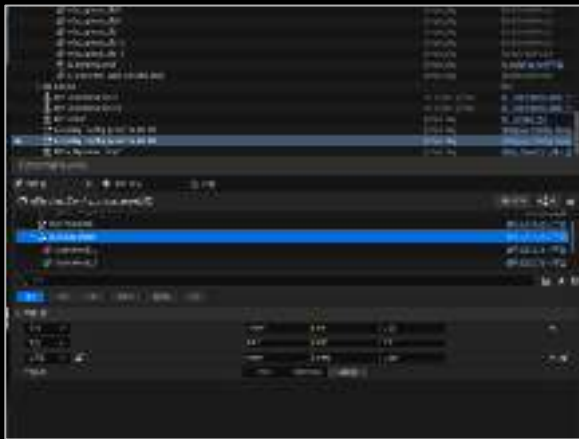


노드 분리로 문제 해결 가능

추가) nDisplay Render Test : nDisplay config setting test

4. 이너프러스텀 아우터프러스텀 이중구조

*이너프러스텀에선 정상렌더 되는 것에서 착안

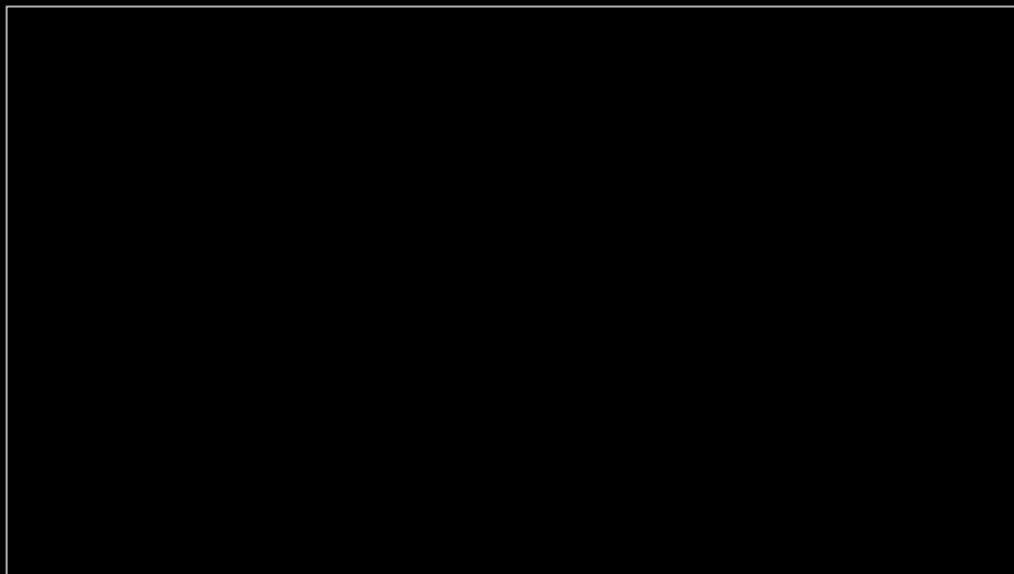


미세한 수치 차이를 두고 두 개의 nDisplay를 겹배치
이너 프러스텀으로 찍은 nDisplay를 뷰원점을 디스플레이 중앙에 둔 아우터프러스텀으로 촬영

바닥면 렌더 가능성 확인

추가) Ndisplay Render Test : Ndisplay config setting test

5. 스위치보드 플러그인 관련 내용



Ndisplay 이너 프러스텀을 스위치 보드 연동으로
바로 레코딩 할 수 있는 것으로 파악됨

워터마크 포함한 무료버전으로 테스트 후,
구매할 수 있으며 Media Output 라이선스를
머신기반으로 단독 구매 시 20달러의 비용 발생

최대 해상도 4096x4096까지 지원

추가) nDisplay Render Test : nDisplay config setting test

6. Mesh를 완전히 틀고 xform보정 했을 때, 바닥면 렌더 오류 해결 여부 확인 test



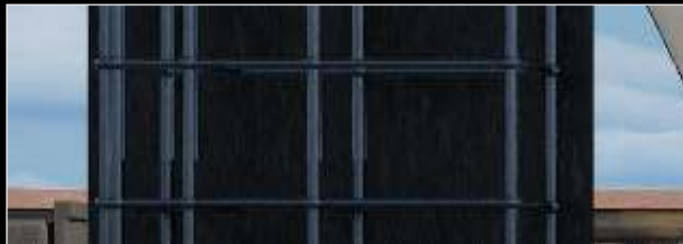
매쉬 트랜스폼 상태와 관계 없이, 뷰원점 기반으로 관계설정 되는 것으로 추정
뷰원점 로테이트가 되지 않는 것으로 보아 바닥 평면과 수직으로 고정되어 있는 것으로 보임
이에 따라 뷰원점과 수직인 메쉬에 대해 렌더오류가 발생하는 것으로 추측됨

추가) nDisplay Render Test : nDisplay config setting test

7. 동일 축 다중 디스플레이 렌더 테스트

테스트 방법: 로테이트가 nDisplay 렌더에 주는 영향을 확인하기 위해 테스트를 진행
동일한 해상도를 지닌 4개의 면을 겹치지 않게 2x2 배치

최초 테스트 해상도 6800x2808(각 면 3400x1404)



Result: 전체적으로 색감이 크게 차이나지는 않으나, 상단 스크린 사이 비네팅이 생기고 상단 스크린과 하단 스크린 간 렌더 오류가 발생하는 것을 확인할 수 있었음

추가) nDisplay Render Test : nDisplay config setting test

7. 동일 축 다중 디스플레이 렌더 테스트

테스트 방법: 로테이트가 nDisplay 렌더에 주는 영향을 확인하기 위해 테스트를 진행
동일한 해상도를 지닌 4개의 면을 겹치지 않게 2x2 배치

2차 테스트 해상도 13600x5616 (각 면 6800x2808)



Result: 지원 해상도 파악 목적으로 진행되었으나 비넛 현상이 해소되는 효과를 확인

추가) nDisplay Render Test : nDisplay config setting test

7. 동일 축 다중 디스플레이 렌더 테스트

테스트 방법: 로테이트가 nDisplay 렌더에 주는 영향을 확인하기 위해 테스트를 진행
동일한 해상도를 지닌 4개의 면을 겹치지 않게 2x2 배치

3차 테스트 해상도 20400x8424(각 면 10200x4212)



Result: 이전테스트에서 발생했던 픽셀 손상 이슈 발생



Result: 클러스터 노드 분할로 해결

언리얼 엔진 **포스트 머티리얼**과 **Nuke**를 이용한 **트랜지션 이펙트**

Depth Transition

방법1: 3D 상에서의 트랜지션 구현

방법2: 2D 상에서의 레이어 패스 데이터 합성을 통한 트랜지션 구현





언리얼 엔진 포스트 머티리얼과

Nuke를 이용한

트랜지션 이펙트 기획 단계

1. 각 환경 간의 효과적인 화면 전환 필요성 대두

기존 환경에서 다음 환경으로 전환되는 트랜지션 형태 기획

2. 트랜지션 효과 리스트업

Zoom In 효과, Opacity 효과, Dissolve 효과 등
총 6가지의 트랜지션 효과 리스트업 및 RND 진행

3. LED Stage를 활용한 효과적인 트랜지션 방안 고민

트랜지션 환경 순서, 효과적인 지역 장면 전환 방식을 고려하여
최종 depth transition, text transition, De-Rez 등
총 7개의 아이디어를 기반으로 RND 진행

*Depth Transition

주요 과제

- 전환효과 구현
- 소스 교체 후, 즉시 트랜지션 적용 가능한 세팅

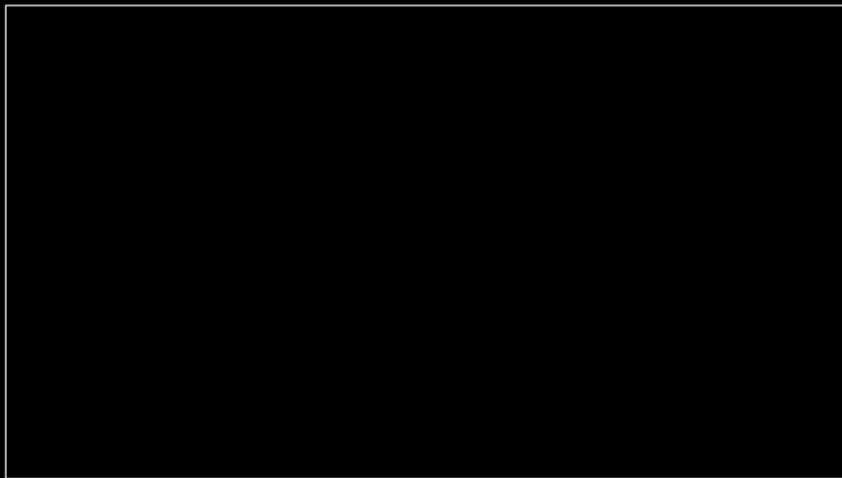
사용 툴

- Unreal Engine
- Nuke

필요 맵

- Depth맵 → World Depth 기반 추출
- (단, 카메라 포지션이 고정되어 있다는 조건 하에 사용 가능)

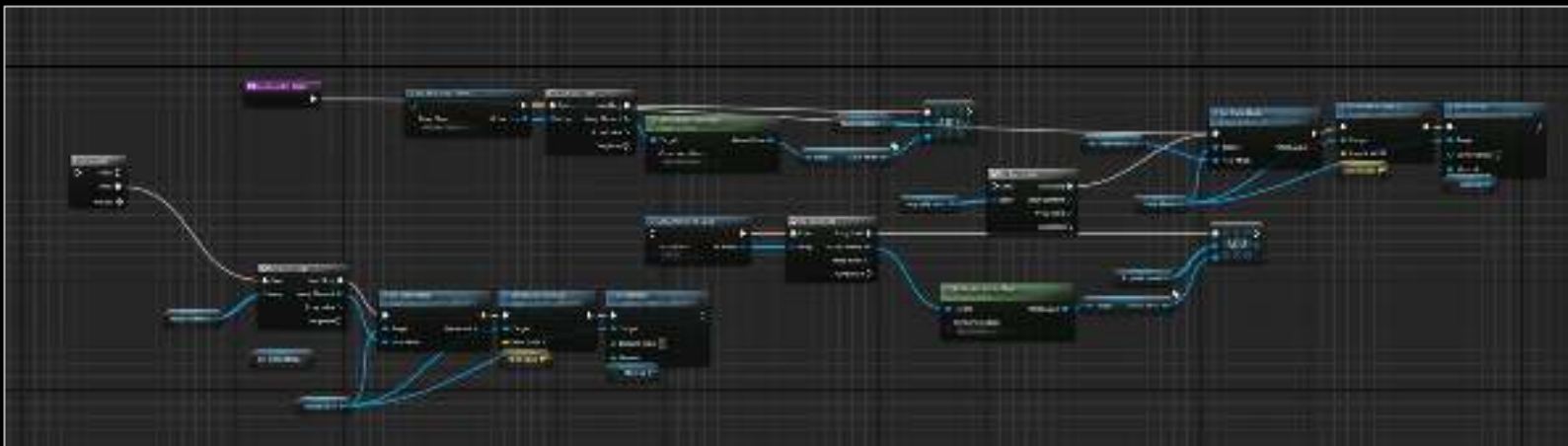
레퍼런스



방법1: 3D 상에서의 트랜지션 구현

Test1. 블루프린트 파라미터 Set Static Mesh 방식 사용

원리: 레벨 안에 있는 모든 스태틱 메쉬 컴포넌트와 블루프린트 안에 속해있는 스태틱 메쉬 컴포넌트를 배열로 가져와 하나의 배열안에 저장시켜 둔 뒤 그 배열 자체를 Set Static Mesh 시키는 방식



Test Result: 텍스처맵 또는 머트리얼을 따로 사용할 수 없으며, 블루프린트는 프리뷰 용으로 사용

방법1: 3D 상에서의 트랜지션 구현

2. 머트리얼을 사용하여 사라지는 방식

원리: 텍스처를 사용할 시 Emissive Color와 Opacity Color에 Dissolve Function을 입혀 각 메쉬마다의 마스터 머트리얼에 넣어주는 개념



*또한, 머트리얼을 모두 바꾼다는 가정하에 사진과 같이 가까운 거리에서는 Dissolve 효과가 들어가는 반면 카메라가 일정 거리 이상 멀어지면 효과가 보이지 않아 대규모 씬에서는 사용이 불가함

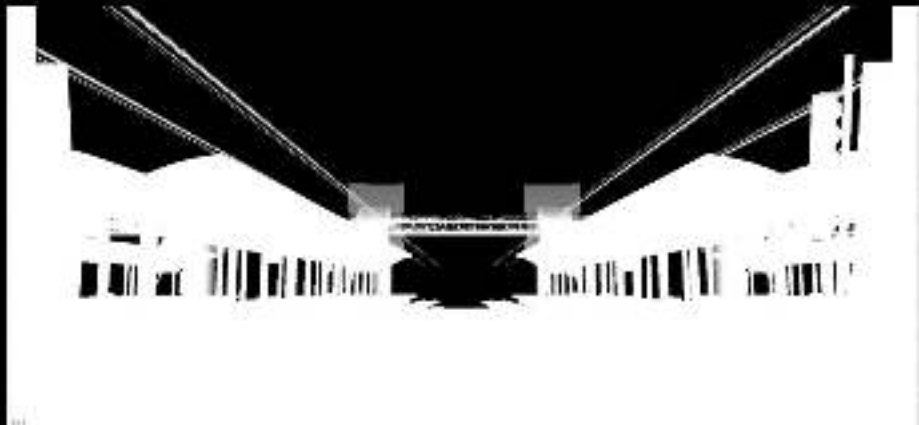
Test Result: 사용 하고 있는 모든 마스터 머트리얼의 Emissive Color와 Opacity Color 값에 Dissolve 효과를 받기 위한 머트리얼 평션을 넣어줘야 함

방법2: 2D 상에서의 레이어 패스 데이터 합성을 통한 트랜지션 구현

Nuke Test1. 2D로 구현하는 방식의 테스트 진행

원리: 월드 포지션을 덤프로 사용하며, 전체 포함하는 덤스맵 하나를 렌더하여 사용

*덤스 방식의 장점은 이미지가 아닌 동영상 상태로 트랜지션 적용이 가능하다는 것



Test Result: 텍스처맵 또는 머트리얼을 따로 사용할 수 없으며, 블루프린트는 프리뷰 용으로 사용

방법2: 2D 상에서의 레이어 패스 데이터 합성을 통한 트랜지션 구현

Nuke Test 2. 월드 포지션을 활용한 nDisplay 렌더

원리: 월드 포지션은 고정값이기 때문에 월드포지션이 nDisplay 렌더가 된다면
각 면에 효과를 적용한 다음 합치는 방식이 가능할 것으로 예측



Test Result: 각 면에 트랜지션을 따로 적용하고 합치는 방식 가능
해당 방식은 각 면을 따로 렌더하기에, 전체 그림 확인을 한번에 진행할 수 있다는 장점 존재

A large glass-walled observation deck at dusk. The deck is empty except for two small figures in the distance. The background shows a landscape with wind turbines and hills under a dark sky. The text is overlaid on the left side of the image.

MBC 선거방송에서의 언리얼 엔진 프리비즈 활용



MBC 선거방송에서의

언리얼 엔진 프리비즈 활용 방안

초기 기획

1. 아나몰픽 효과 극대화를 위한 프리비즈 도입

LED Stage에서 아나몰픽 효과를 극대화 하기 위한
다양한 레이아웃 형태 기획

2. 고정된 카메라 구도에서 LED와 인물의 자연스러운 표현 방법 고민

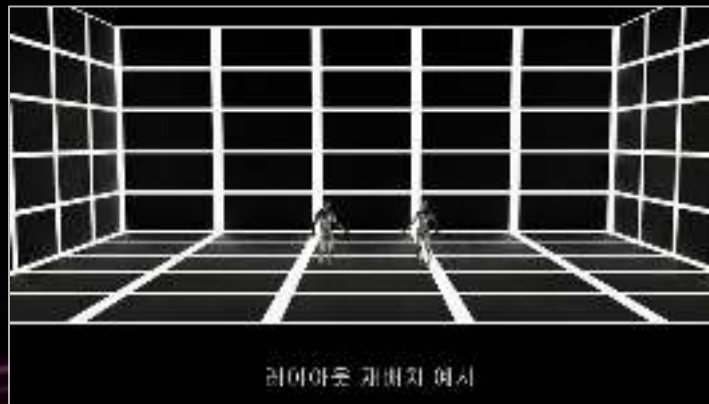
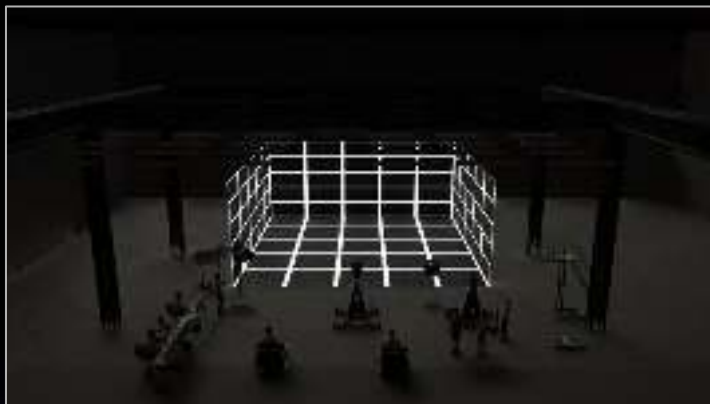
실제 방송의 MC와 4면 LED에 표현되는 환경이
자연스럽게 연결 될 수 있도록 각 환경의 각도 조절 필요성 논의

3. 프리비즈를 통한 실제 MBC 세트장 구조물 확인

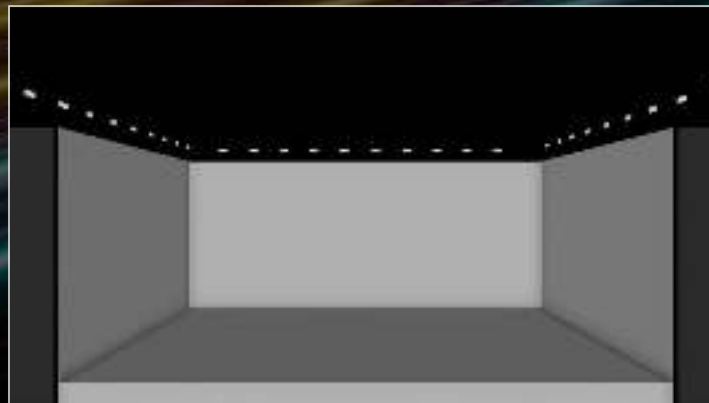
좌/우 LED 너머 공간에 위치한 트러스트, LED Stage 바닥면의
파란색 조명 등 실제 방송 현장에서의 이슈 대응을 위한 대비책 마련



*초반 컨셉 영상



리아웃 개념화 예시

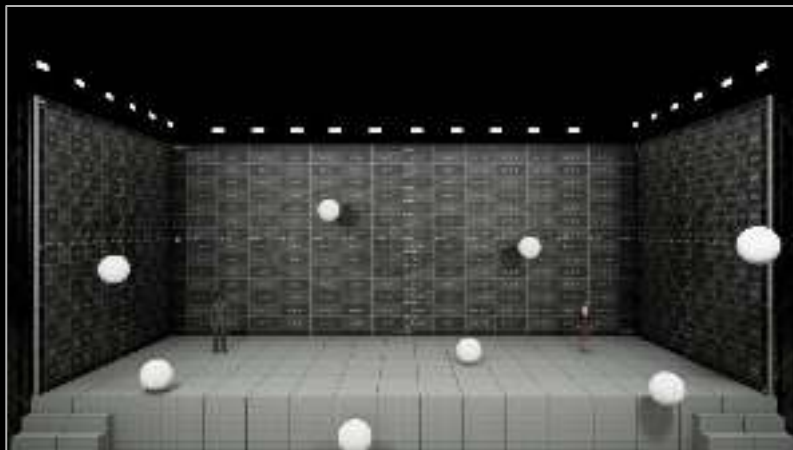


구현 방안 1

구도 세팅

하수, 상수 측면 및 바닥 실제 세트가 보이지 않게끔 촬영

*위쪽 세트는 보이더라도, 검정색으로 보이게끔 구도 세팅



실제 송출 화면 예시



흰색 선은 실제 스튜디오 공간의 LED 경계 표시

장점

오브젝트가 세트 앞쪽으로
튀어나오는 **실감 효과 전달 가능**

세트 뒷면 옆면이 펼쳐지듯
효과가 구현 되거나,
세트 밖 공간으로 확장되는 듯한
연출 가능



효과 구현 예시 이미지

한계

사람의 위치와 크기를 정확히 계산하여,
오브젝트가 사람 앞쪽에 위치하지 않도록
애니메이션 구현 필요

풍등의 상향이동 시, 실제 LED 경계에
풍등 이미지가 맞닿기 때문에 **오브젝트의
이동 방향에 제한 존재**

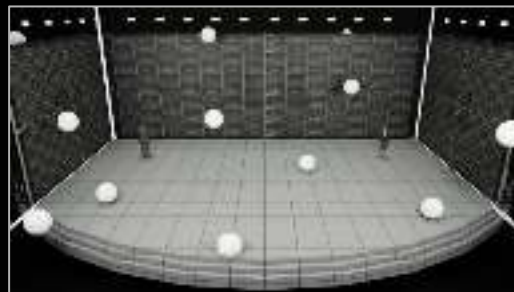
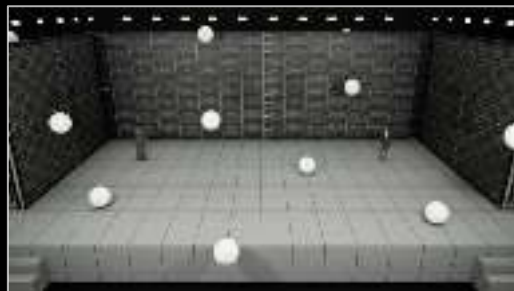
(혹은 경계에 닿기 전 투명도 조절로 오브젝트가 사라지는 효과 구현)

착시효과 확인을 위해,
상단부 가상 프레임 제작
착시 구현을 위해,
세트와 연결되는 **가상의 스테이지 제작**

구현 방안 2

구도 세팅

모든 LED의 경계에서 실제 세트가 보이지 않게 구도 세팅



배치 1안

배치 2안

배치 3안

장점

실제 세트가 보이지 않는 구도로
애니메이션 및 레이아웃 자유도가 높음

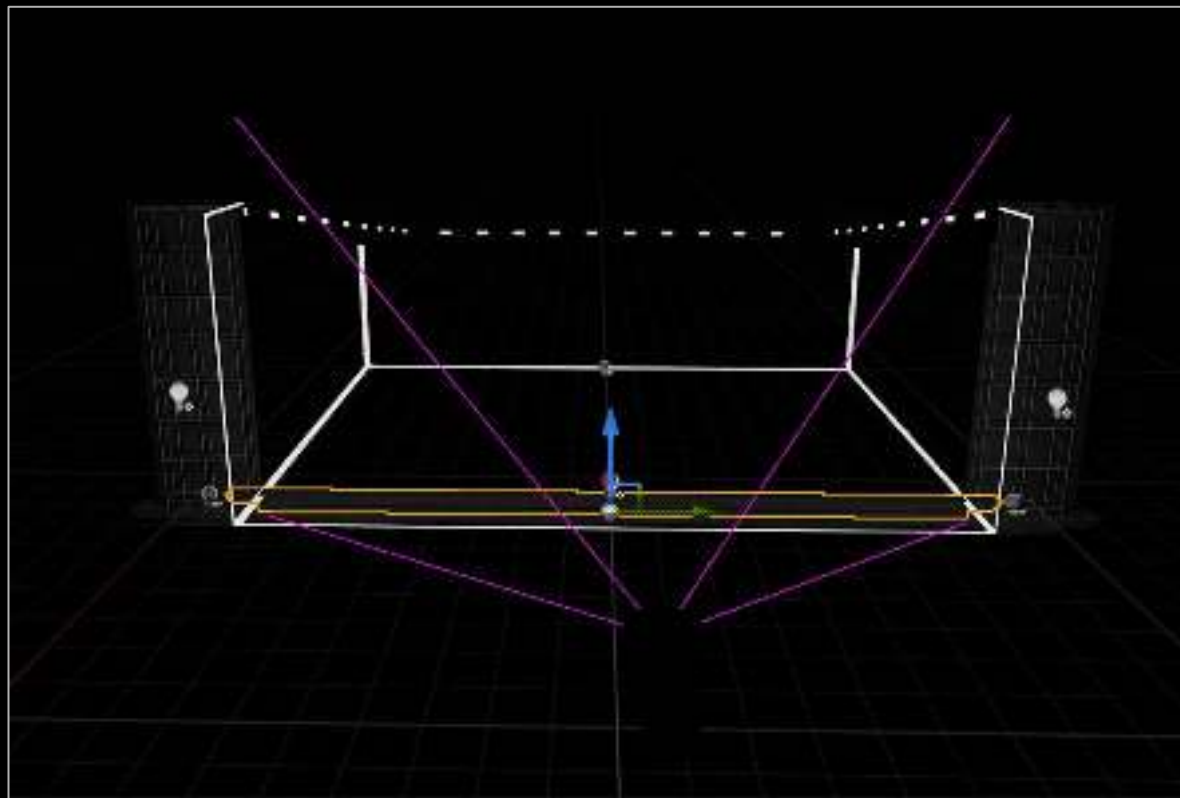
LED 너머로 물체가 넘어가는 듯한
착시 효과 구현 및 연출 가능

한계

실제 세트를 보이지 않게 하기 위하여,
LED에 카메라가 가깝게 배치되어야 함

*설치된 LED 크기는 크지만, 카메라에 나오지 않는 LED
부분이 많아짐(상/하수)

*가이드 레벨 제작



MBC 환경 제작



부산



경기도



광주



경상남도



강원도



울산

MBC 환경 제작



충청남도



대구



대전



경상북도



인천



세종

MBC 환경 제작



충청북도



전라북도



전국(국회의사당)



제주도



전라남도



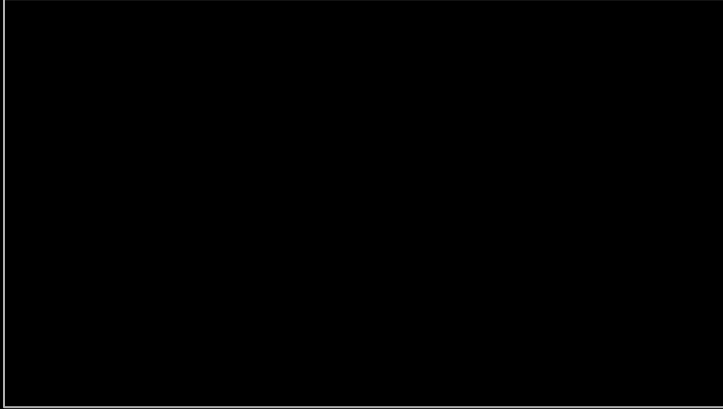
서울

MBC 18개 환경 제작



MBC 인트로 컨셉 영상

국회



파도



공동

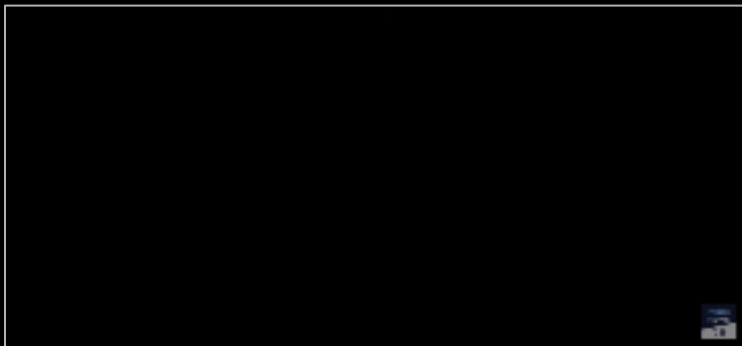


투표함

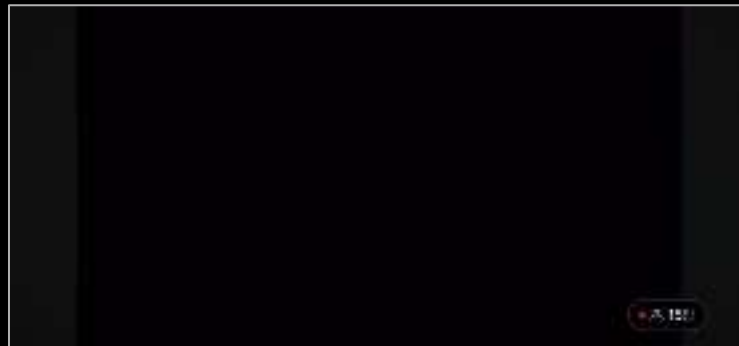


MBC 인트로 최종 영상

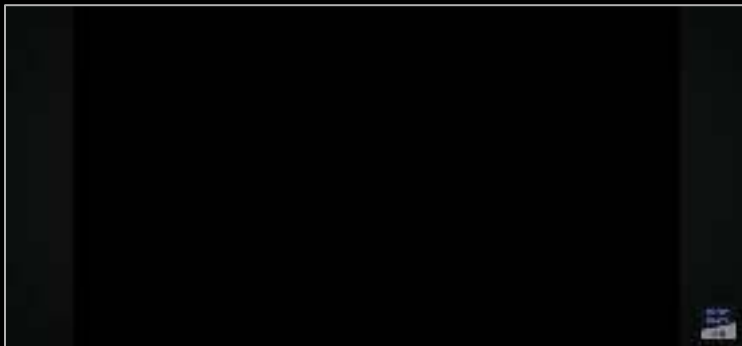
국회



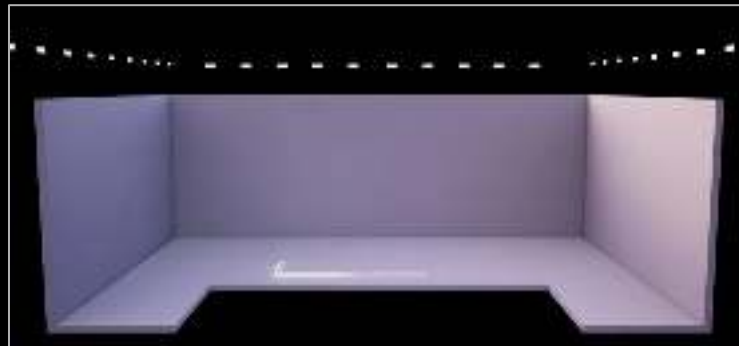
파도



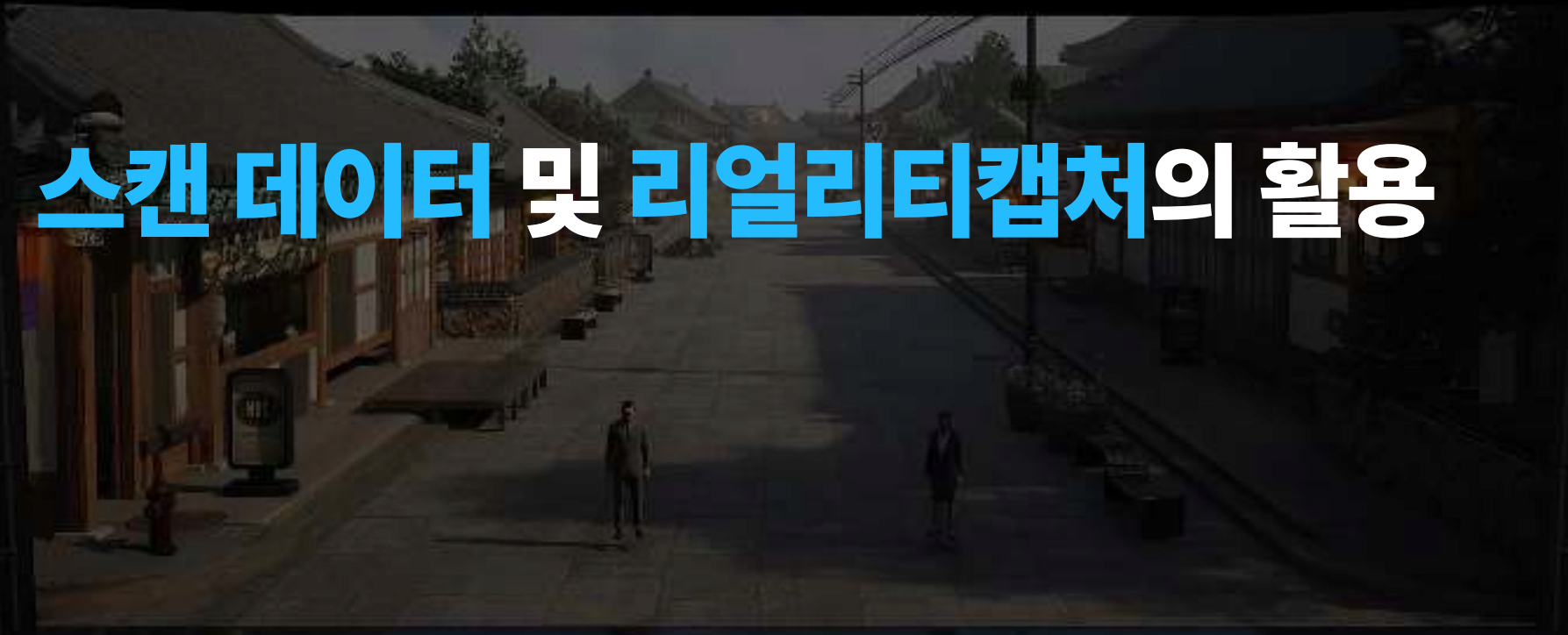
풍등



투표함



스캔 데이터 및 리얼리티캡처의 활용





스캔 데이터 및

리얼리티캡처 활용의 필요성

1. 환경 속 시그니처 오브젝트의 중요성

대구 김광석 거리와 충남 독립기념관 환경 속, 시그니처 오브젝트 활용

2. 시그니처 오브젝트의 표현 방법 고민

환경 내부에서 중앙에 위치하거나, 사이즈가 큰, 상징성을 띄고 있는
중요 오브젝트를 디테일하게 표현하기 위한 방법 논의

3. 디테일을 위한 스캔 및 리얼리티캡처 진행 방안 논의

18개 환경 중, 충청남도 독립기념관 동상 스캔데이터
대구 김광석거리 서있는 동상 및 앉아있는 동상 스캔데이터 취득



스캔데이터 obj 변환

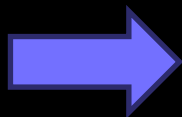
해당 진행 과정에 대한 논의 및 RND 진행

실 촬영 및 리캡 프로그램을 통한 3D 데이터 생성

대구 김광석 거리

원리: 실제 촬영 및 리캡 프로그램으로 3D 데이터 생성

촬영 데이터



언리얼엔진 결과물



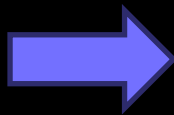
정확하게 촬영된 사진 파일들을 리얼리티 캡처 프로그램으로 불러오면 한번에 매쉬 생성 가능

실 촬영 및 리캡 프로그램을 통한 3D 데이터 생성

충남 독립 기념관

원리: 실제 촬영 및 리캡 프로그램으로 3D 데이터 생성

촬영 데이터



언리얼엔진 결과물



정확하게 촬영된 사진 파일들을 리얼리티 캡처 프로그램으로 불러오면 한번에 매쉬 생성 가능

다량의 메쉬 작업 진행 시, 리얼리티캡처를 통한 아티스트의 동시작업 가능

한정된 아티스트가 존재하는 경우, 리얼리티캡처 작업을 진행하며
동시에 다른 제작 작업에 참여 할 수 있음
→ 한정된 자원 안에서 높은 효율로 자원 활용 가능

기존 3D 모델링 작업 대비, 제작 기간 단축 및 공정 단순화

기존 3D 모델링 작업을 통한 제작은 평균 3~4day(72~96hour) 소요
→ 반면 리얼리티캡처 진행 시 12hour 촬영 기준, 1~2hour 내에
작업 완료

100%

*다량의 메쉬 작업 시, 기존 대비 효율 증가 퍼센트

약 500%

*기존의 3D 모델링 작업 대비, 효율 증가 퍼센트



감사합니다.