

# 보다 실감나는 유아 어린이 프로그램용 캐릭터 제작 플로우

글. 서보창 EBS 영상그래픽부 특수영상 감독

21세기 영상산업에서 가장 주목할 만한 변화 중 하나라면, 능력 있는 실제 배우의 자리였던 주, 조연 배우의 자리를 디지털 캐릭터들이 차지하기 시작한 것이라 말할 수 있습니다.

반지의 제왕(2001-2003) 시리즈의 골룸(스미골)이 비중 있는 조연으로서 훌륭한 모습을 보여준 것이 시점이 되어 마침내 혹성 탈출(2011-2017)에서는 고뇌하는 유인원 시저가 당당히 주연을 맡아 너무나 훌륭히 그 역할을 소화함으로써, 디지털 캐릭터가 각종 영화에서 주연을 맡는 것이 자연스러운 시점에 도달하게 되었습니다.

다양한 기술(3D 스캐닝, 모션 캡처 등)들로 인해 영상 작업에 있어서 허구와 실제의 영역이 허물어졌다는 것은 이제 이견의 여지가 없습니다. 다만 근래까지도 이러한 기술을 구현하기 위한 장비들이 매우 고가이고 기술적 진입 장벽이 높아, 상대적으로 예산과 제작 기간에 한계를 가지는 정규 TV 프로그램에서 위와 같은 기술을 사용하기가 현실적으로 어려운 면이 있었습니다.

최근에서야 고도 그래픽 작업용 워크스테이션과 각종 스캐너, 모션 캡처 장비들이 저렴해지고, 고급 기술이었던 3D 스캔 등이 스마트폰의 일부 기능으로까지 보급되면서 대중화된 장비와 진입 장벽이 낮아진 각종 프로그램의 활용으로 마침내 유아 어린이 프로그램에 본격적으로 디지털 캐릭터를 출연시킬 수 있게 되었습니다.

이번 기고에서는 현재까지 EBS에서 활약한 유아 어린이 프로그램 캐릭터의 개발 과정과 사례에 대해서 소개하겠습니다.

## 현실과 같은 캐릭터 제작하기

현실감 있는 캐릭터 제작에 있어서 디지털 캐릭터를 선택 제작할 것인지, 실제 모형을 선택 제작할 것인지는 프로그램 제작 여건과 예산, 기간, 성격에 달려있습니다.

본 항목에서는 인형이 실제로 살아 움직인다는 설정과 봉제 인형의 표면 질감, 팔이 긴 고릴라 캐릭터인 봉구의 비울상의 특성을 참고하기 위해 실제 모형을 먼저 제작해야 했던 ‘봉구야 말해줘’를 기반으로, 캐릭터 모형을 먼저 제작한 뒤 디지털 캐릭터로 전환한 제작 플로우에 대해 말씀드리겠습니다.

### 3D 스캐닝 (3D Scanning)

현재 본사에서 보유하고 있는 3D 스캐너는 핸드헬드(Hand held) 스캐너로 스캐너에서 발산된 빛이 물체의 표면에 반사되어 돌아오는 거리를 측정하여 물체의 3D 좌표 집합을 획득함과 동시에 물체 표면의 질감 이미지도 촬영할 수 있습니다. 다만 물체 표면의 반사를 이용한 방식이기 때문에 물체의 표면이 빛을 극단적으로 반사하는 금속, 유리 재질, 표면의 난반사를 일으키는 털이 있는 물체, 빛을 흡수하는 검은색의 재질은 스캔에 제한사항이 있습니다.

따라서 문제가 되는 특정 소재나 질감의 구현은 추후 그래픽 보정을 통해 보정하고 스캐닝 단계에서는 스캔이 잘 될 수 있는 재질과 색으로 모형을 제작하는 것이 유리합니다.

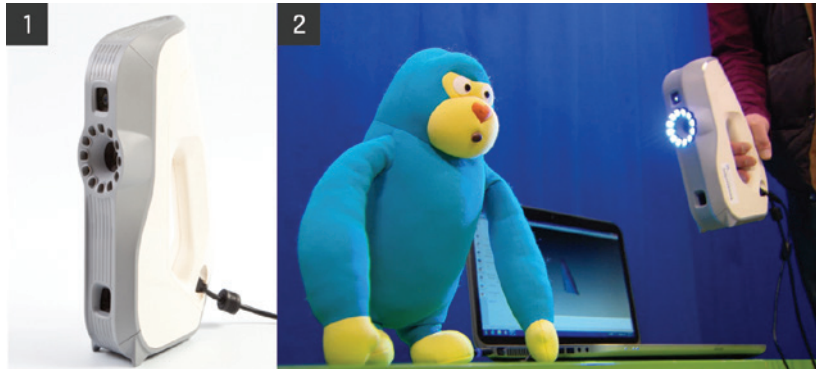
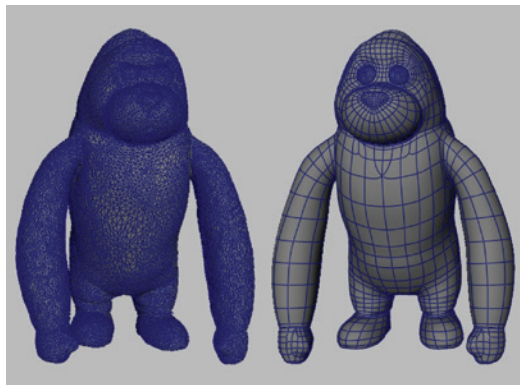


그림 1. 본사에서 사용하고 있는 Artec Eva 스캐너  
그림 2. '봉구야 말해줘'의 주연 캐릭터 봉구를 스캔하는 장면

### Retopology & Mapping



좌측 모델이 Raw 데이터모델, 우측이 Retopology 후 최적화를 거친 모델

3D 스캔을 완료한 Raw 데이터는 실제 제작에 바로 사용할 수 없습니다. 데이터가 지나치게 무겁고 음영 지역이 발생해 데이터가 없는 부분이 있거나, 노이즈로 인한 정크 데이터도 많기 때문입니다. 무엇보다 애니메이션을 위한 구조적 설계가 전혀 고려되지 않은 형태라서 3D 스캔한 데이터의 표면 형태만 활용하여 목적에 맞게 모델의 Polygon 형태를 재정립해줘야 합니다. 이 작업을 Retopology라고 합니다. 표정이 많은 얼굴 부위나 관절 부분에 좀 더 밀도 높게 면을 사용하고, 상대적으로 형태가 단순로운 부분에서는 밀도를 낮게 사용해 데이터를 최적화시키는 것 또한 이 과정의 목적 중 하나입니다.

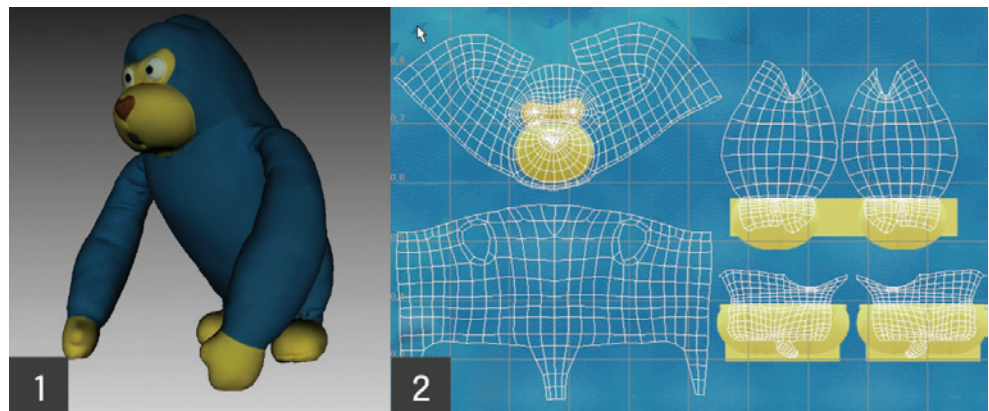


그림 1. 스캔 시 얻어진 텍스처를 입힌 디지털 캐릭터  
그림 2. 새로 만들어진 캐릭터의 UV좌표에 맞게 가공된 텍스처 이미지

모델을 정리한 뒤에는 캐릭터의 표면 질감(Texture)을 다시 제작합니다. 스캔 과정에서 얻어진 데이터는 촬영 당시의 빛과 그림자가 반영되어있고 좌표 형태가 파편적이어서 효율성이 떨어집니다. 따라서 최종적인 질감 이미지는 인형을 촬영한 이미지 소스를 가공해서 사용합니다.

## Rigging & Skinning

Retopology까지 끝낸 모델 데이터를 실제로 애니메이션하기 위해서는 마지막으로 Rigging과 Skinning 절차를 거쳐야 합니다. 캐릭터에 맞는 골격을 제작하는 과정을 Rigging, 캐릭터의 부위를 골격에 붙여주는 과정을 Skinning이라고 합니다.

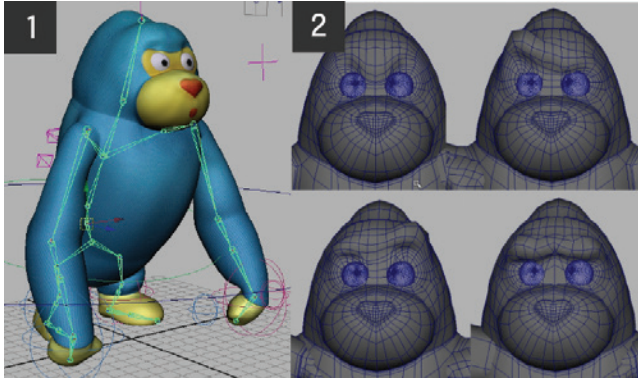


그림 1. 골격(초록색 부분)을 심은 상태의 캐릭터

그림 2. 다양한 표정 Skinning 작업

이 과정에서 캐릭터의 비례와 실제 관절의 구동 원리, 가동 범위를 고려해 캐릭터 제작을 완료해야 합니다. 캐릭터 제작의 최종 단계이기 때문에 이 단계에서 모든 수정을 마치지 않으면 추후 수정이 어렵게 되고 작업 로드가 커지게 됩니다.

이제 디지털 캐릭터는 연기를 펼칠 준비가 되었습니다!

## 현실과 같은 움직임 제작하기

애니메이션 제작기법 중 하나인 모션 캡처는 실제 배우의 움직임을 센서 등을 통해 디지털 캐릭터로 전환해 실제에 매우 근접한 애니메이션 데이터를 추출하는 기술입니다. 모션 캡처는 움직임을 감지하는 방법의 차이에 따라 광학식과 비 광학식 2개의 카테고리로 분류 가능하며 이중, 널리 이용되는 기계식, 광학식, 자이로식에 대해 알아보겠습니다.

본사에서는 광학식의 초기 비용과 모션 캡처를 위해 필요한 셋업 된 공간, 기계식 장비의 부피 등의 제약사항 때문에 자이로식 모션 캡처 장비를 이용하기로 결정했습니다. 이를 통한 모션 캡처 기술은 ‘붕구야 말해줘’, ‘방귀대장 뽕뽕이’, ‘명의’ 등의 프로그램에 적용되었으며, 다음과 같은 과정을 거칩니다.

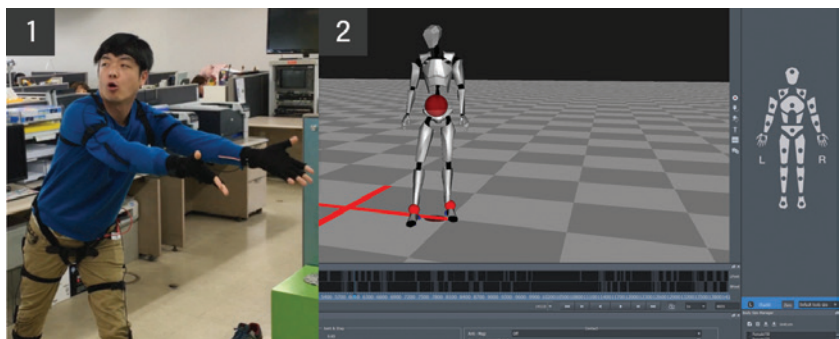


그림 1. 몸에 센서를 부착하고 ‘방귀대장 뽕뽕이’를 연기하고 있는 액터

그림 2. 실시간으로 수신되는 모션 데이터를 볼 수 있는 Axis Neuron

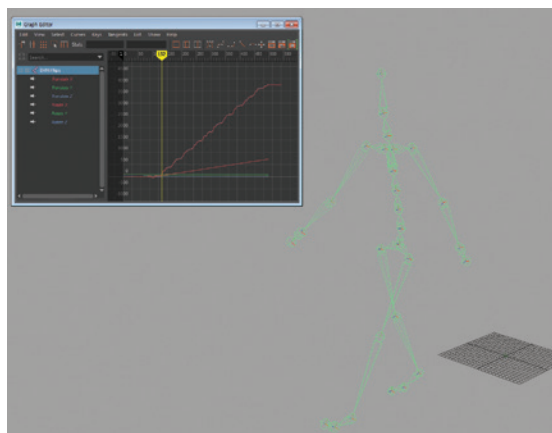
### ① 액팅 및 모션 캡처

연기자의 몸에 자이로센서와 송신기를 [그림 1]과 같이 부착하고 연기를 캡처합니다. 이때 자이로 방식의 특성상 주변 전자기기나 전선 등에 영향을 받기 때문에 되도록 방해 요소가 없는 공간이 필요합니다. 연기한 모션은 [그림 2]처럼 실시간으로 보이며 동시에 녹화가 됩니다.

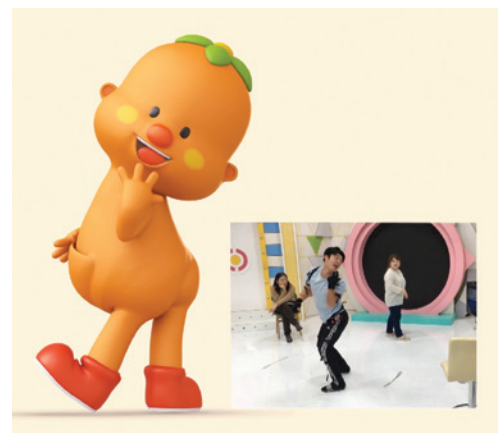
|       | 기계식 모션 캡처                                                                                                                                                                                          | 광학식 모션 캡처                                                                                                                                                                                                           | 자이로식 모션 캡처                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 설명    | 골격 구조로 된 장비를 착용하고 관절 간의 회전 값을 추적하여 모션을 캡처하는 방식.                                                                                                                                                    | 여러 개의 카메라를 배치한 공간 안에서 인체 주요 부위에 반사가 용이한 공 모양의 마커를 부착한 슈트를 입고 이 마커의 위치값을 추적하여 모션을 캡처하는 방식.                                                                                                                           | 여러 개의 자이로 센서를 연기자의 몸에 부착해서 관성의 변화를 추적하여 모션을 캡처하는 방식.                                                                                  |
| 참조 그림 | <br>출처 : metamotion.com                                                                                           | <br>출처 : noitom.com                                                                                                                | <br>출처 : cgland.com                                |
| 장점    | <ul style="list-style-type: none"> <li>전선의 길이가 보장하는 범위 안에서 비교적 자유로운 연기 영역.</li> <li>연기자의 몸에 직결된 장치에서 얻어지는 절대값이라 외부 요인(자기장, 음영지역 등)에 의한 왜곡 현상 적음</li> <li>초기 교정 (Calibration)이 거의 필요치 않음</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>마커의 크기가 작으며 선이 없어 연기자에게 부담이 없음</li> <li>빠르고 큰 움직임의 캡처에 유리하며 정밀도가 높음</li> <li>주변 자기장에 영향이 없음</li> <li>셋업이 완료된 공간 안에서의 연기가 자유로움</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>비교적 작은 센서를 이용해 연기자에게 주는 부담이 적고 휴대가 간편</li> <li>셋업 된 스튜디오가 필요 없음</li> <li>비교적 저렴한 비용</li> </ul> |
| 단점    | <ul style="list-style-type: none"> <li>무거운 기계장치를 연기자의 몸에 장착해 연기자의 피로도가 증가하고, 자연스러운 움직임을 추출하기 어려움</li> <li>고가의 장비</li> </ul>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>초기 교정 (Calibration) 과정이 복잡하고 어려움</li> <li>스튜디오로 사용할 공간 확보가 필수적</li> <li>마커가 영상 음영지역에 위치할 경우, 추적이 어려워지고 후처리 과정이 급증</li> <li>카메라 대수가 많아질수록 정밀도가 증가하지만, 초기 비용도 동반 상승</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>주위 전파에 왜곡 현상 발생</li> <li>광학식에 비해 정밀도가 낮음</li> </ul>                                            |

## ② 데이터 편집 및 정리

①에서 획득된 raw 모션 데이터를 애니메이션 편집이 가능한 툴(Motion builder, Maya 등)로 가져와 필요한 부분을 편집하고 애니메이션이 튀거나 잘못된 부분을 삭제, 수정해 줍니다.



MAYA 상에서 애니메이션 데이터의 수정



우측 하단의 배우가 취한 포즈가 그대로 뽕뽕이 디지털 캐릭터에 대입된 모습.



### ③ 캐릭터에 적용 및 최적화

②에서 정리된 모션 데이터를 디지털 캐릭터에 대입합니다. 모션 데이터와 캐릭터의 골격 구조가 최대한 비슷해야 하며 애니메이션 데이터를 캐릭터에 맞게 수정해 줍니다. 특히 유아 어린이용 프로그램 캐릭터의 경우 몸과 사지에 비해 머리가 큰 경우가 많아서 실제 배우의 연기를 보정해야만 디지털 캐릭터에 맞출 수 있습니다.

이 같은 과정을 거쳐 캐릭터 애니메이션을 완성했다면 다음 ‘현실과 같은 환경 제작하기’ 단계에서 실제 촬영분과 디지털 캐릭터를 합성하게 됩니다.

### 현실과 같은 환경 제작하기

애니메이션까지 완성된 디지털 캐릭터와 실제 촬영분을 합성하는 데 있어 가장 중요한 것은 촬영 당시의 환경과 가장 흡사한 환경을 3D 그래픽 안에서 구현하는 것입니다. 촬영 당시의 빛의 양과 광원의 위치, 색온도, 주위 환경들, 카메라의 FOV(Field of View)와 움직임까지, 모든 환경이 실제와 같아야만 실제 촬영분에 합성된 디지털 캐릭터가 이질감 없이 합성될 수 있습니다. 이러한 환경을 제작하기 위해서는 다음과 같이 크게 2가지 과정을 거치게 됩니다.



그림 1. 겹쳐지는 연속장면에서 추출된 패턴이 추적되는 모습

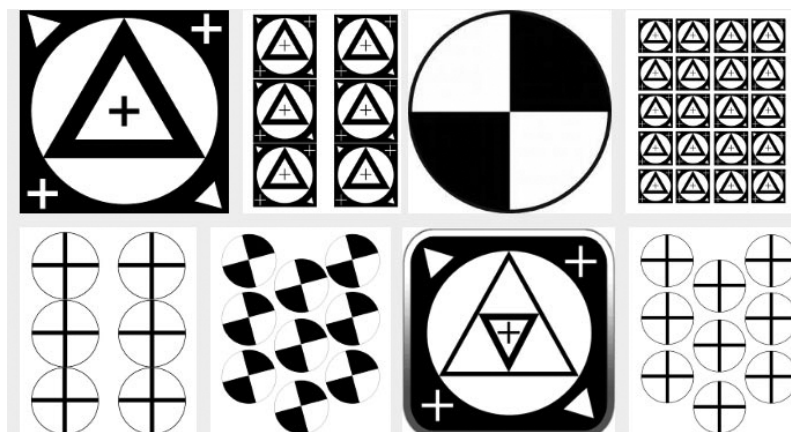
그림 2. 추적된 패턴들을 역산해서 패턴의 위치를 벡터 상에서 구현한 모습

그림 3. 역산한 3D 공간에 배치된 디지털 캐릭터들

### 매치 무브 (Match move)

실제 카메라의 움직임과 FOV를 촬영 영상의 측량으로 역 추적해 3D 공간 안에서 가상 카메라로 역산하는 과정입니다.

동일하거나 겹쳐지는 장면에서 각기 다른 두 개 이상의 시점이 존재하고 이 각각에서 매칭되는 이미지 패턴을 추적해서 이 매칭되는 패턴들 사이의 3D Geometry



다양한 트래킹용 패턴

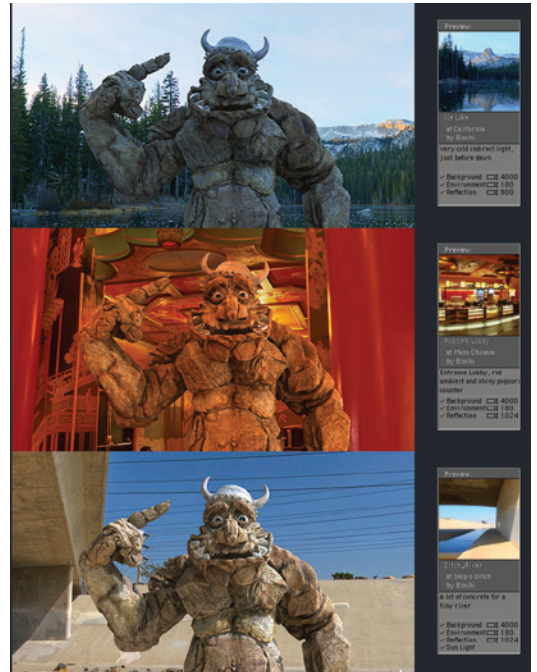
를 추적할 수 있게 됩니다. 따라서 추적할 패턴이 없거나(단일색의 물체를 배경으로 두고 촬영한 영상, 예) 블루스크린 촬영), 명확한 형태가 아닐 경우(심도가 얇아 아웃포커스가 심한 경우 등)에는 매치 무빙이 매우 제한적이게 됩니다. 따라서 인공적인 패턴을 배치하고 촬영한 뒤 후보정 단계에서 지우는 과정을 거쳐야 합니다.

## 장면 환경 제작 (Scene environment setting)

실제 촬영분의 촬영 당시와 가장 유사한 환경을 3D 프로그램에서 구현하는 과정입니다. 가장 먼저 고려해야 할 사항은 빛과 그림자의 방향 그리고 색온도입니다.

효율적인 장면 제작을 위해 HDRI(High Dynamic Range Image)를 이용한 Image based lighting 기법을 활용하고 있습니다. 이 기법을 통해 HDRI에 담긴 정보를 광원으로 전환해서 실제 촬영한 이미지와 같은 빛의 효과를 장면에 배치된 물체에 투사할 수 있습니다. 완성된 장면에 추가적으로 필요한 오브젝트를 배치해서 캐릭터에 떨어지는 그림자나 반사면 등을 제작할 수도 있습니다.

이상과 같이 보다 실감나는 유아 어린이 프로그램을 위한 캐릭터 제작 플로우에 대해 알아보았습니다. 서두에 말씀드린 대로 고도 장비가 저렴해지고 스마트폰 및 주변기기가 비약적인 발전을 하면서, 예산과 제작 기간에 크게 제약을 받던 TV 프로그램 제작에도 디지털 캐릭터를 적극적으로 활용할 수 있게 되었습니다.

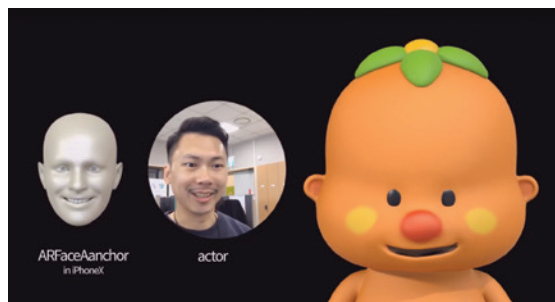


HDRI를 이용한 Image Based Lighting 결과물 차이 / 출처 : hdriabs.com



그림 1. 촬영 현장에서 실제로 촬영한 HDRI 소스

그림 2. 작측 HDRI 소스를 광원으로 활용해 완성한 크레멍의 테스트 샷



iPhone X와 ARFaceAnchor 앱을 활용한 페이스 캡처 데이터를 뽕뽕이에 대입한 모습

으로 전송해 즉각적인 데이터 공유, 나아가 생방송에도 활용할 수 있는 가능성 또한 열어주었습니다.

이처럼 디지털 캐릭터의 활용의 진입 장벽은 기존보다 현저히 낮아져 있는 상태입니다. 이제 우리는 그 벽을 넘어, 기술의 진보로 확장된 창작의 영역을 상상력과 기획력으로 채워야 할 때입니다. 🎨

특히 스마트폰의 발전이 주목할만합니다. 여전히 고가의 장비인 3D 스캐너를 대체하여 Image Based Scan 방식으로 3D 스캔도 가능해졌으며, Depth Camera가 부착된 최신형 스마트폰에서는 Non-marker 방식의 안면 표정 캡처(Facial motion capture)가 가능해지면서 더 실감나는 표정 연기가 가능해져 고가의 페이스 캡처 장비를 대체할 수 있게 되었습니다. 이렇게 수집된 데이터를 스마트폰의 우수한 통신 기능을 통해 실시간으로 워크스테이션