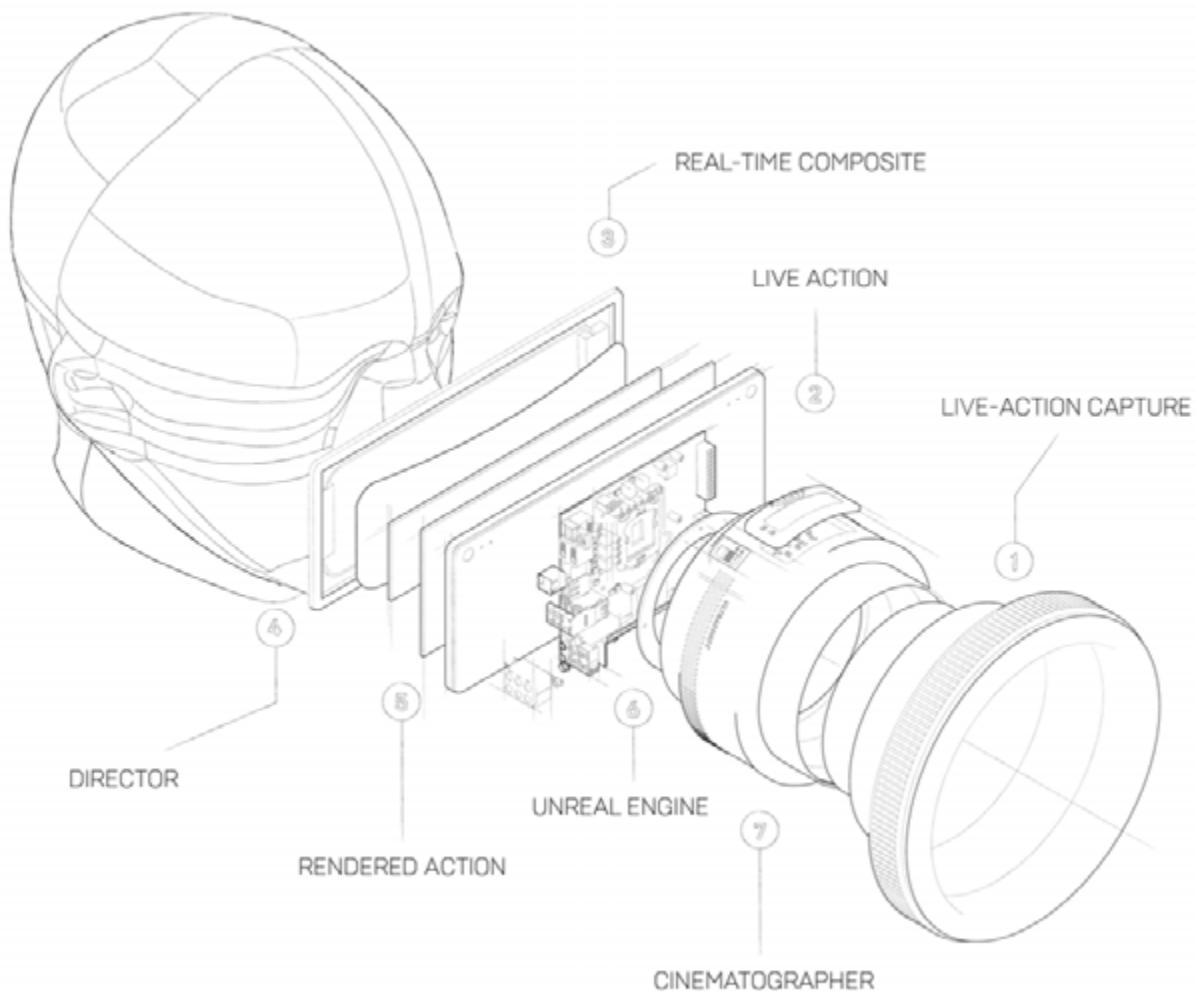


# 버추얼 프로덕션 현장 가이드

Noah Kadner 저  
에픽게임즈 제공



## **버추얼 프로덕션 현장 가이드 v1.2**

**저자** Noah Kadner

**에픽게임즈 책임 프로듀서** Miles Perkins

**편집** Michele Bousquet, Jill Ramsay, Jodie Anderson, Jania Boyd

**레이아웃** Oliver Morgan, Jung Kwak, Kim Baskeyfield

**이미지 리서치** Lewis Deans

### **감사의 말**

이번 가이드 제작 과정에서 인터뷰를 진행했던 모든 영화 제작자 여러분께 기꺼이 시간을 내 주신 점과 버추얼 프로덕션에 관해 훌륭한 고견을 전달해 주신 점에 깊은 감사를 드리고 싶습니다. 또한 버추얼 프로덕션 및 언리얼 엔진에 관한 추가적인 디테일을 제공해 주신 Kim Libreri, Ryan Mayeda, Andy Blondin, Juan S. Gomez, John Jack, Russell Paul, 그 외에 에픽게임즈의 모든 팀원들에게도 감사를 드립니다. 그리고 버추얼 프로덕션 위원회를 이끌면서 지도력을 발휘해 준 David Morin에게 감사드립니다. American Cinematographer 매거진의 매니징 에디터 Jon Witmer에게도 감사 인사를 드리며, 그 외의 배경 설명과 버추얼 프로덕션이란 무엇인지 설명해 주신 Technicolor/MPC 의 천재적인 팀원들, 추가 정보 및 일러스트레이션을 제공해 준 Fox VFX Lab의 Bree Blatchford와 Paul Fleschner에게도 감사를 전하며, 객관적인 관점으로 바라볼 수 있도록 도와준 Rochelle Winters 감사합니다. 마지막으로 이번 프로젝트를 진행하는 동안 끊임없이 지지와 응원을 보내준 우리 가족에게 감사의 말을 전합니다.

# 목차

<b>1장:</b> 소개	01
리얼타임 혁명의 기원	02
이 가이드의 대상	03
버추얼 프로덕션의 정의	03
문제점과 해결책	04
<b>2장:</b> 자세히 알아보는 버추얼 프로덕션	10
버추얼 프로덕션 유형	11
버추얼 프로덕션 프로젝트 유형	11
<b>3장:</b> 버추얼 프로덕션 실전	20
특징과 장점:	21
버추얼 프로덕션의 핵심 특징과 장점	21
부서별 버추얼 프로덕션	24
프로듀서	24
프로듀서 인터뷰 • Connie Kennedy	25
프로듀서 인터뷰 • Ryan Stafford	27
감독	31
감독 인터뷰 • Kenneth Branagh	32
감독 인터뷰 • Wes Ball	35
촬영감독	38
촬영감독 인터뷰 • Bill Pope, ASC	40
촬영감독 인터뷰 • Haris Zambarloukos, BSC	43
버추얼 아트 부서	46
버추얼 아트 부서 인터뷰 • Ben Grossmann	47
버추얼 프로덕션 슈퍼바이저	50
버추얼 프로덕션 슈퍼바이저 인터뷰 • Kaya Jabar	51
편집자	54
편집자 인터뷰 • Dan Lebental, ACE	56
퍼포먼스 캡처	59
퍼포먼스 캡처 인터뷰 • Glenn Derry	60
프리비즈	63
프리비즈 인터뷰 • Felix Jorge	64
액션 디자이너/스턴트 코디네이터	67
액션 디자이너/스턴트 코디네이터 인터뷰 • Guy와 Harrison Norris	68
프로덕션 디자이너	71
프로덕션 디자이너 인터뷰 • Alex McDowell	72
버추얼 이미징 테크니션/그립	75
그립 인터뷰 • Kim Heath	77
비주얼 이펙트 슈퍼바이저	79
비주얼 이펙트 슈퍼바이저 인터뷰 • Sam Nicholson, ASC	80
<b>4장:</b> 결론 및 미래	84
버추얼 프로덕션의 향후 전망	85
용어집	88
추가 자료	93

1장

# 소개



## 리얼타임 혁명의 기원

조지 루카스(스타워즈: 에피소드 I), 스티븐 스플버그(A.I.), 피터 잭슨(반지의 제왕), 로버트 저메키스(풀라 익스프레스) 그리고 제임스 카메론(아바타)과 같은 영화 제작의 거장들은 일찍이 리얼타임 렌더링으로 강화된 버추얼 프로덕션을 도입했습니다.

2009년에는 ASC, ADG, PGA, ICG, VES 멤버들이 버추얼 프로덕션 위원회를 결성하여 버추얼 프로덕션을 활용한 영화 및 TV 프로젝트의 사례 연구를 공유하고 초창기 버추얼 프로덕션 개념의 대부분을 확립하였습니다.

이 현장 가이드는 오늘날의 영화 제작자가 버추얼 프로덕션에 더 쉽게 접근할 수 있도록 버추얼 프로덕션 위원회의 작업 내용과 리얼타임 컴퓨터 그래픽 분야의 최신 고급 기술을 기반으로 작성되었습니다.



프리 프로덕션  
1시간은 실제  
프로덕션 2시간에  
맞먹는 가치가  
있습니다.



ZACH ALEXANDER

## 이 가이드의 대상

우리는 버추얼 프로덕션(VP) 기술에 관심이 있거나, 이미 이 기술을 사용하여 프로젝트를 제작 중인 모든 분들을 대상으로 이 현장 가이드를 작성했습니다. 여기서 우리와 함께 언리얼 엔진의 제작사, 에픽게임즈의 팀을 말합니다.

그리고 독자는 LED 월 기법을 활용해 리얼타임 인카메라 비주얼 이펙트를 디자인 및 촬영하고 싶은 촬영감독이거나, 리얼타임 시각화 기술을 활용하여 실제 세트의 효율성을 극대화하거나 쉽지 않은 케이션 촬영을 대체하고자 하는 프로듀서일 수도 있습니다. 둘러 릭을 옵티컬 인코더와 함께 사용하여 볼륨 내의 버추얼 캐릭터를 촬영하는 방법에 대해 배우고 싶은 촬영 담당자도 대상으로 합니다.

퍼포먼스 캡처 애니메이션 TV 시리즈 제작에 막 착수하려는 감독, 스탠트비즈가 스탠트 촬영을 얼마나 멋지고 안전하게 만들어줄 수 있는지 알고 싶은 스탠트 배우, 자신이 기획한 작품을 적당한 예산으로 제작하는데 VP가 어떻게 도움이 될지 알고 싶은 인디 영화 제작자, 버추얼 백로트에 사용할 리얼타임 에셋을 개발하려는 프리비즈 아티스트에게도 이 가이드가 도움이 될 수 있습니다.

이렇게 모든 독자를 염두에 두고 이 가이드를 작성했습니다.

이 가이드를 통해 버추얼 프로덕션의 작동 원리와, 이미 버추얼 프로덕션을 활용하고 있는 프로젝트, 프로젝트의 비주얼 퀄리티 및 제작에 참여한 영화 제작자들의 협업 수준이 버추얼 프로덕션을 통해 얼마나 획기적으로 높아지는지에 대해 배우게 될 것입니다. 그리고 다양한 유형의 VP에 대한 심도 있는 설명을 확인하고, 현재 이러한 기술을 사용 중인 아티스트의 설명도 직접 들어볼 수 있습니다.

지난 수년간 업계 판도를 바꾸는 각종 획기적인 기술의 발전으로 영화 제작의 대세는 계속 변화하고 확장되었습니다. 영화용 사운드, 컬러 네거티브 스톡, 광학 합성, 모션 컨트롤, 디지털 합성, 모션 캡처, 가상 현실, 그리고 CG 이미지 등이 여기에 속합니다. 버추얼 프로덕션도 이러한 획기적 발전 중 하나라고 간주됩니다. 최근 빠르게 성장하고 있는 VP의 세계에 대해 알아낸 바를 공유하게 되어 매우 기쁘며, 여러분도 이 커뮤니티에 합류하기를 기대해봅니다.

그럼 이제 본격적으로 시작해 보겠습니다.

## 버추얼 프로덕션의 정의

버추얼 프로덕션이란 컴퓨터 보조의 영화 제작 및 시각화 기법을 폭넓게 다루는 광범위한 용어입니다. 먼저 몇 가지 주목할 만한 버추얼 프로덕션의 정의에 대해 살펴보겠습니다. 웨타 디지털(Weta Digital) 팀에 따르면 ‘버추얼 프로덕션은 현실 세계와 디지털 세계가 만나는 지점’이라고 합니다. 무빙 픽처 컴퍼니(Moving Picture Company, MPC)는 이 정의에 기술적 디테일을 덧붙여 “VP는 가상 및 증강 현실을 CGI 및 게임 엔진 기술과 접목하여 프로덕션 팀이 세트에서 구성 및 캡처한 그대로 씬을 확인할 수 있게 해줍니다.”라고 말했습니다.

## 영화 제작자 중심의 워크플로

우리는 이 가이드를 제작하면서 수많은 영화 제작자 및 개발자와의 대화를 통해 버추얼 프로덕션에 대한 심도 있는 고찰을 들어볼 수 있었습니다. 다음은 버추얼 프로덕션의 장점에 대한 그들의 의견을 인용한 것입니다.

에픽게임즈의 후안 고메즈(Juan Gomez)는 간결하게 정의했습니다. “보이는 그대로 만듭니다.” 럭스 마키나(Lux Machina)의 창립자 겸 COO, 자크 알렉산더(Zach Alexander)는 버추얼 프로덕션의 사전 시각화 기술의 실질적인 장점을 “프리 프로덕션 1시간은 실제 프로덕션 2시간에 맞먹는 가치가 있습니다.”라고 표현했습니다.

마지막으로 버추얼 프로덕션 스튜디오 해피 머시룸(Happy Mushroom)의 창립자 펠릭스 조지(Felix Jorge)와, 메소드 스튜디오(Method Studios)의 크리에이티브 디렉터이자 시니어 VFX 슈퍼바이저인 케빈 베일리(Kevin Baillie)는 소프트웨어 개발 측면에서 VP의 장점을 고찰했습니다. 펠릭스 조지는 “버추얼 프로덕션은 애자일 방법론으로 영화를 제작하는 것과 같습니다.”라고 표현했으며, 여기에 베일리가 덧붙였습니다. “버추얼 프로덕션은 마치 병렬 프로세싱과도 같습니다. 실제 프로덕션과 비주얼 이펙트 사이의 경계를 허물어 작업이 순차적으로 진행되는 것이 아니라 동시에 진행될 수 있도록 해 줍니다.”

## 문제점과 해결책

영화 제작은 끊임없이 발전하는 예술적, 기술적 추구 활동입니다. 이런 발전이 얼마나 혁신적인지를 명확하게 설명하자면 영화 제작 초기기에 제작된 무성 영화와 아바타(Avatar)를 비교해야 할 정도입니다. 주제와 제작 면에서는 크나큰 차이점이 있기는 하지만, 양 극단 모두 좋은 스토리로 관객을 즐겁게 해준다는 공통된 목표를 공유합니다. 버추얼 프로덕션 자체에 대해, VP가 영화 제작에 제공하는 장점에 대해 이야기한다는 것은 곧 현재 발전 중인 상태에서 그 다음 논리적 단계에 대해 말하는 것과 다름없습니다.

현재 제작되고 있는 대부분의 영화 및 TV 시리즈는 이미 버추얼 프로덕션을 어느 정도 활용하고 있습니다. 프리비즈일 수도 있고, 테크비즈나 포스트비즈일 수도 있습니다. 우리는 영화 제작 퀄리티를 높이는 데 VP가 발휘할 수 있는 잠재력이 현재 사용되고 있는 수준을 훨씬 넘어선다고 믿습니다.

## 기존 프로덕션에서의 스케일 문제

기존 영화 제작 현장에서 겪을 수 있는 난제를 살펴보겠습니다. 과연 어떤 난제들이 있고, 버추얼 프로덕션은 어떤 방식으로 이러한 난제를 해결할까요? 우선 오늘날의 영화들, 특히 대다수 블록버스터 영화의 경우, 스케줄은 빠듯한데 동적인 부분은 많아 굉장히 복잡한 프로덕션을 가집니다. 이런 프로세스는 일반적으로 공장의 컨베이어 벨트처럼 순서대로 진행되어 축약된 개발과 프리 프로덕션, 프로덕션 그리고 포스트 프로덕션의 과정을 거칩니다. 따라서 반복처리가 굉장히 어렵고 비용이 높으며 각 단계별로 리소스가 호환되지 않아 개발 역량도 서로 단절될 수밖에 없습니다.



버추얼 프로덕션은 마치  
병렬 프로세싱과도  
같습니다. 실제  
프로덕션과 비주얼  
이펙트 사이의 경계를  
허물어 작업이  
순차적으로 진행되는  
것이 아니라 동시에  
진행될 수 있도록  
해 줍니다.



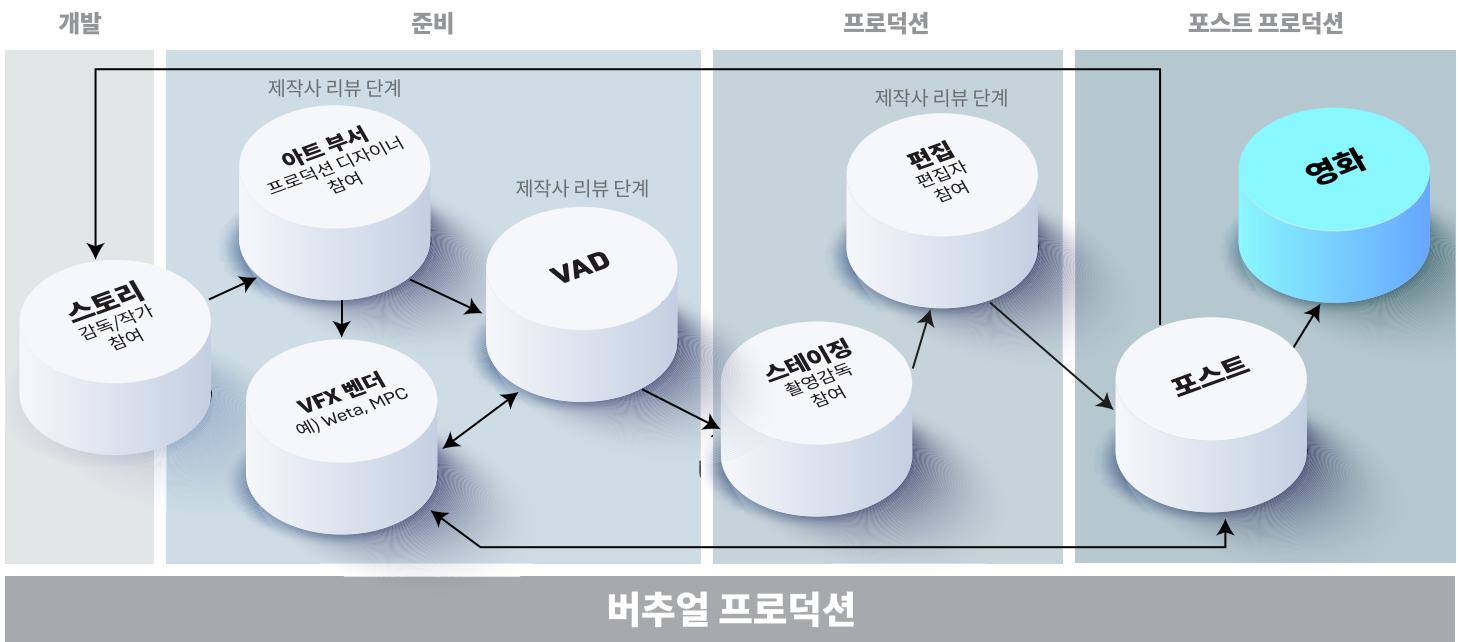
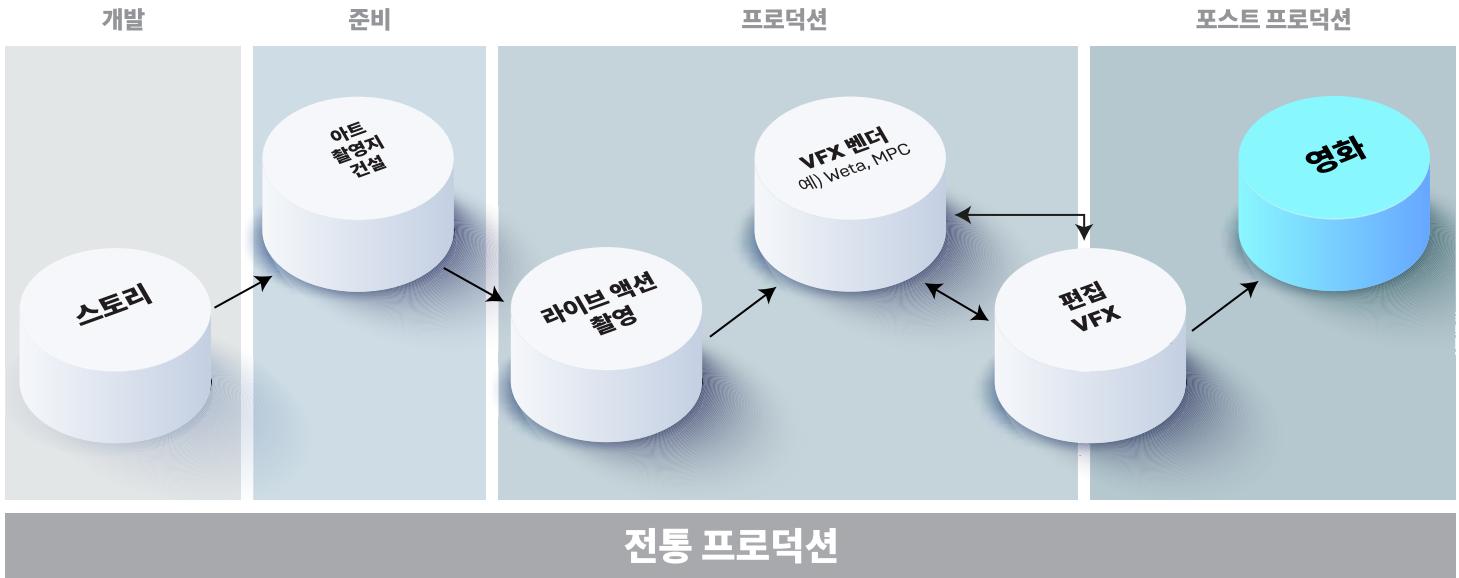
**KEVIN BAILLIE**

반복처리는 연속적인 시도를 통해 프로세스를 다듬으면서 원하는 결과를 만들어 내는 과정입니다. 기존 프로덕션에서의 반복처리 과정은 통상 서로 합의하에 공유된 비전을 조정하기보다는 공통된 시작점을 찾기 위해 시간을 낭비합니다. 전통적 프로덕션이란 마치 듣지 못하는 상태에서 악기 연주법을 배우는 것과도 같습니다. 악보를 연주한 후 2주가 지난 후에야 그 소리를 들을 수 있다면 진도를 빨리 나갈 수 있을 리가 없습니다. 실시간으로 이루어지는 창의적인 피드백 과정과 비교해 보면 분명해집니다.

영화 제작자에게 이 문제점은 그 자체로 불확실성이 됩니다. 촬영감독은 보이지 않는 그린 스크린 요소에 가장 잘 어울리는 라이팅 색상을 어림짐작해야 하고, 감독이 영화의 클라이맥스에 등장하는 괴수가 정확히 어떻게 보일지 모른다면 이것이 바로 불확실성입니다. 이로 인해 전반적인 프로세스가 끊기는 느낌이 들며 모든 샷이 최종 마무리를 거치기 전까지 이 느낌은 해결되지 않습니다. 시각적 단절 수준으로 인해 프로덕션에 필요한 모든 전문성이 프로세스에서 완전히 활용되지 않을 수 있습니다. 마무리 작업은 포스트 프로덕션에 깊이 관여하게 됩니다. 반복처리를 통한 수정 대부분은 잘 되어 봐야 엄청난 비용이 들고 최악의 경우에는 개봉 일자에 밀려 진행할 수도 없습니다.

편집자가 진행 중인 비주얼 이펙트가 포함된 시퀀스의 액션과 타이밍을 분할 작업하는 점도 불확실성을 드러냅니다. 따라서 씬의 최종 버전까지 이르는 과정은 종종 일시적인 샷 또는 누락된 샷의 대체, 배경 음악 추가, 색 교정 등이 수반된 기나긴 여정이 됩니다. 이처럼 수많은 구성 요소가 계속해서 추가되기 때문에 각 샷 간의 연속성 및 유동성을 달성하기란 쉽지 않습니다. 이 모든 문제는 편집자가 최종 씬을 완성하는 작업을 더욱 어렵게 만들 뿐만 아니라, 그렇게 개봉된 영화는 보통 창의성 면에서 타협을 거친 결과물인 것입니다.

보다 전통적인 형태의 프리비즈는 개선할 부분이 많습니다. 기존에 프리비즈는 렌더링 시간을 많이 투자하여 프리미엄급 이미지 퀄리티에 최적화된 애니메이션 소프트웨어로 제작되었습니다. 이 프로세스를 진행하는 아티스트는 최적의 이미지 퀄리티도 아니고 실시간으로 융통성을 발휘할 수도 없는 씬을 제작하는 데 공을 들여야 합니다. 그 결과 영화 제작자들은 원래 자신이 직접 참여하고 협력하여 진행해야 할 개발 과정으로부터 단절된 느낌을 받게 되며, 각 부서장들의 진정한 재능도 제대로 발휘되지 않습니다. 프로덕션의 규모와 범위도 전통적인 비주얼 이펙트 워크플로에 영향을 받을 수 있습니다. 최근 몇 년 동안 스트리밍 및 방송 네트워크 시리즈의 제작 가치는 점점 야심 차게 커져 왔지만 주요 극장 개봉 영화의 화려함에는 결코 비견될 수 없습니다. 부분적으로는 비용의 문제도 있지만 네트워크 개봉 스케줄의 현실상, 주어진 마감 기간으로 표현할 수 있는 스펙터클 수준에 한계가 있기 때문입니다.



영화 산업의 전통 vs 버추얼 프로덕션

FOX VFX LAB 이미지 제작

## 버추얼 프로덕션은

- 반복처리와 비선형적 작업 그리고 협업을 강조하는 프로세스를 추구합니다.
- 각 부서장을 포함한 영화 제작자가 협업을 통해 현장에서 비주얼 디테일을 반복처리할 수 있게 합니다.
- 즉, 프로덕션 스케줄상 훨씬 빠른 시점부터 반복처리를 시작할 수 있습니다.
- 초기부터 높은 퀄리티의 이미지를 만들어 낼 수 있습니다.
- 상호 호환 가능하며 최종 결과물의 프리비즈에서도 사용할 수 있는 에셋을 제작합니다.

## 버추얼 프로덕션의 문제 해결 방식

기존의 전통적인 프로덕션 기술과는 달리, 버추얼 프로덕션은 반복처리와 비선형적 작업, 그리고 협업이 가능한 프로세스를 추구합니다. 또한 각 부서장을 포함한 영화 제작자가 결정을 미루는 일 없이 현장에서 협업하여 비주얼 디테일을 반복처리할 수 있는 능력을 실어줍니다. 그러면 프로덕션 스케줄상 훨씬 빠른 시점부터 반복처리를 시작할 수 있습니다. 리얼타임 엔진을 활용하면 초기부터 높은 퀄리티의 이미지를 만들어 낼 수 있습니다. 팀마다 서로 호환되지도 않는 단절된 에셋을 만드는 대신, 상호 호환 가능하며 최종 결과물의 프리비즈에서도 사용할 수 있는 에셋을 제작할 수 있습니다.

영화 제작자도 최종 결과물에 훨씬 더 가까운 이미지를 활용함으로써 기존의 프리 프로덕션 및 비주얼 이펙트 프로덕션의 한계였던 불확실성을 대체합니다. 또한 리얼타임 엔진을 통해 높은 퀄리티의 이미지가 만들어지므로, 반복처리 및 각종 실험도 훨씬 간소화되고, 비용도 효율적이며, 애자일 방식으로 신속하게 진행될 수 있습니다. 이러한 프로세스 덕분에 훨씬 더 상호 연계되고 협업하게 됩니다. 프리 프로덕션과 본 촬영이 조직적으로, 포괄적으로 실행될 수 있습니다. 영화 제작자와 각 부서장은 현장에서 관찰된 사항에 즉각 대응할 수 있게 됩니다. 제작팀이 뿔뿔이 흩어진 후의 포스트 프로덕션 단계가 아니라 프로덕션 중 훨씬 이른 시점에 한 자리에 모여 샷과 시퀀스에 관련된 창의적 결정을 내릴 수 있게 되는 것입니다.

편집 면에서도 버추얼 프로덕션은 최종 결과물에 훨씬 더 근접한 임시 이미지를 제공해 불확실성을 낮춰 주며, 누락되었거나 아직 처리가 진행 중인 샷을 제거하는 데도 도움이 됩니다. 지금까지 그린 스크린 앞에서 촬영되었을 샷은 이제 인카메라 LED 월 비주얼 이펙트로 대체되어 편집자가 작업에 활용할 수 있는 부분이 훨씬 많아집니다. 주요 비주얼 이펙트가 등장하는 샷과 시퀀스를 이펙트가 없는 기존 씬에서의 작업 방식과 똑같이 편집하는 것도 가능합니다. 편집자가 본 촬영 중에 편집을 진행하기 때문에 촬영팀은 개선된 장면을 즉각 촬영할 수도 있으며 촬영 중에 조정도 가능하므로, 촬영이 이미 완료된 다음 한참 후에 문제를 발견하게 되는 위험이 줄어듭니다. 따라서 굳이 필요하지 않은 촬영에 낭비되는 시간을 아낄 수 있습니다. 그 결과 씬 전체적으로 샷 간의 연속성, 유동성, 관리도가 훨씬 더 높아집니다. 이로 인해 씬의 최종 편집본을 협업 방식으로 훨씬 빠르게 완성할 수 있습니다.

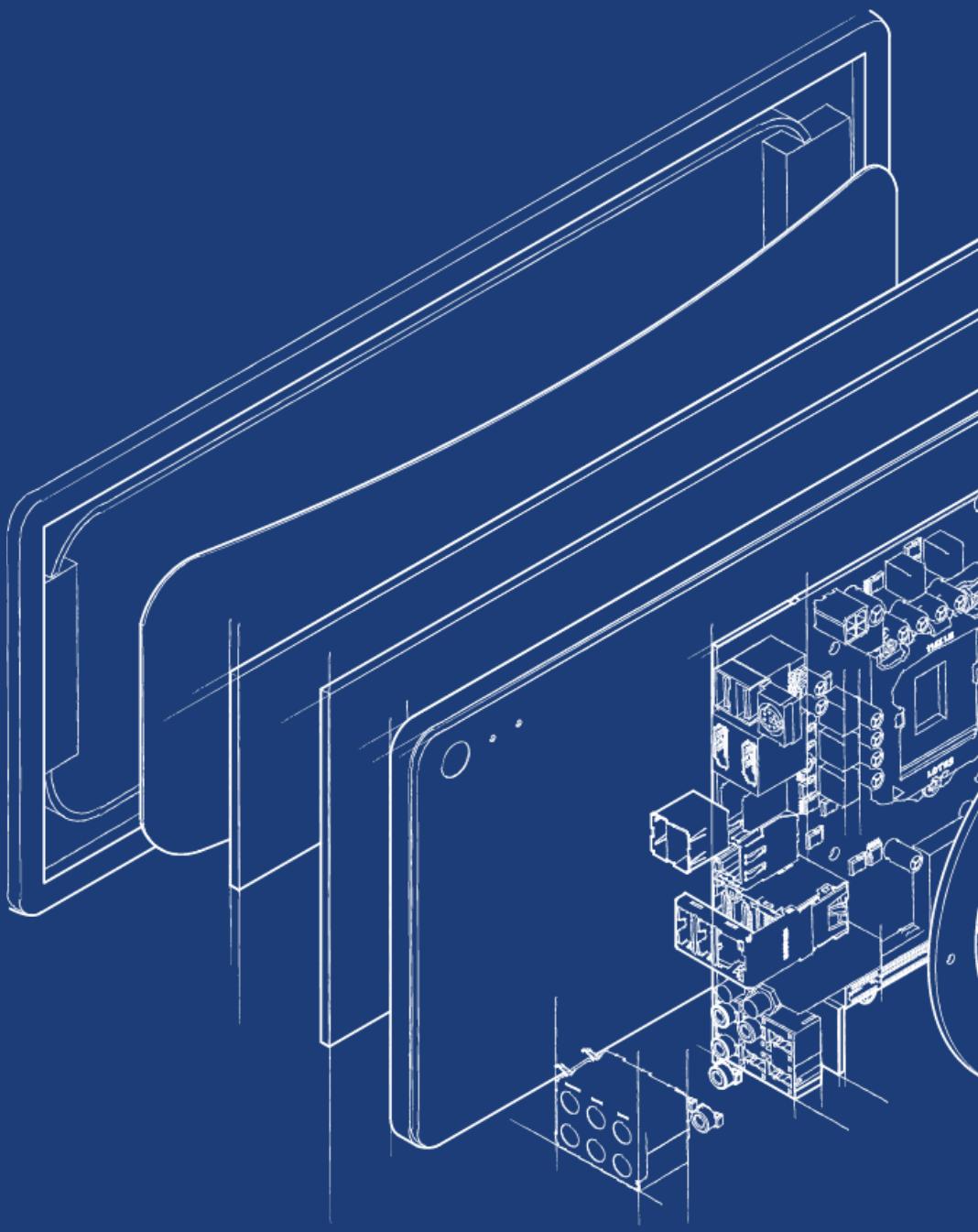
리얼타임 엔진을 활용하여 프리비즈 이미지를 제작하면 이 외에도 많은 이점이 있습니다. 시퀀스의 빠른 업데이트가 가능하며 매우 높은 이미지 퀄리티의 결과물을 낼 수 있습니다. 그 결과 더 많은 팀원들이 프로덕션을 진행할 때 훨씬 이른 시점부터 최종 결과물에 대한 비전을 공유할 수 있습니다. 그러면 세트도 영화 제작자의 비전에 더 가깝게 구성할 수 있고, 스탠트 및 특수 효과도 미리 준비를 갖추고 훨씬 안전하게 진행할 수 있으며, 한결 더 효율적이고 시각적으로 역동적인 방식으로 비주얼 이펙트와 통합할 수 있습니다.



© 2019 Goodbye Kansas. All rights reserved.

피직스는 리얼타임 엔진 프로세스에서 핵심적인 역할을 담당합니다. 물론 3D 애니메이션 소프트웨어를 통해 전통적인 프리비즈를 만드는 것도 가능하지만, 여기에 현실 세계의 물리 법칙이 적용되어 있다면 애니메이션은 미리 계산되어야 하기 때문에 리얼타임 엔진에서만큼 빠르게 수정이 가능하지는 않습니다. 또한 프리비주얼라이제이션 및 비주얼 이펙트 팀은 직접 협업할 수 있으며, 리얼타임 에셋과 최종 이펙트 샷이 동일한 기본 모델을 활용할 수 있으므로 공유된 에셋과 일원화된 파이프라인을 사용해 동일한 작업 환경에서 협력이 가능합니다.

이 모든 효율성 이점과 이미지 퀄리티 향상 덕분에 보다 간소하고 탄탄한 스케줄의 프로덕션이 가능해지는 연계 효과가 나타납니다. 리얼타임 엔진을 통한 버추얼 프로덕션 기법을 활용하면 네트워크 시리즈, 스트리밍 프로덕션, 인디 프로덕션도 굉장히 높은 퀄리티의 이미지와 엄청난 목표를 성취할 수 있습니다. 리얼타임 엔진은 소규모 프로덕션이 블록버스터에 맞먹는 장면을 제작하는 데 방해가 되는 예산, 스케줄 그리고 개발 시간 등에서의 여러 병목 현상을 없애줄 가능성도 지니고 있습니다.



2장

# 자세히 알아보는 버추얼 프로덕션

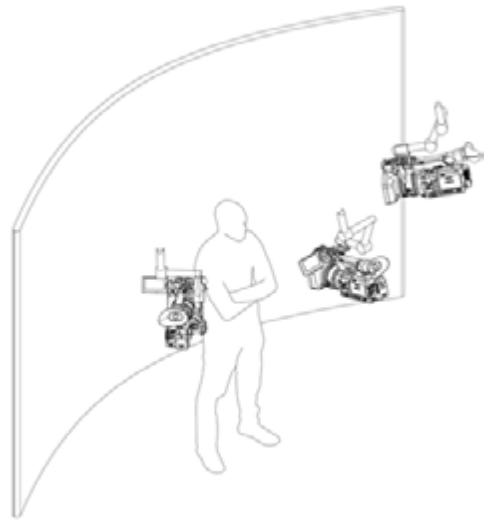


## 버추얼 프로덕션 유형

앞으로 살펴볼 다양한 유형의 버추얼 프로덕션은 모두 언리얼 엔진과 같은 리얼타임 엔진이라는 공통점을 공유합니다. 이제 본격적으로 버추얼 프로덕션의 다양한 방법론을 정의하고 각각의 역사적 사례들도 알아보겠습니다. 여기에는 시각화, 퍼포먼스 캡처, 하이브리드 버추얼 프로덕션 그리고 인카메라 버추얼 프로덕션이 포함됩니다. 이 모든 유형의 버추얼 프로덕션을 이해한다면 향후 프로덕션에서 각 유형의 장점과 효용을 제대로 활용할 수 있습니다.



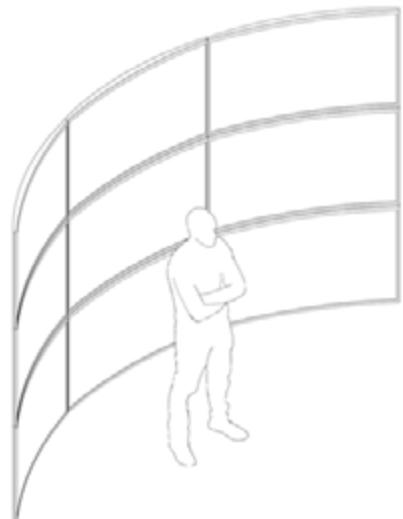
시각화



퍼포먼스 캡처



하이브리드 그린 스크린 라이브



풀 라이브 LED 월

## 시각화

시각화는 대다수의 영화 제작자들에게 가장 익숙한 버추얼 프로덕션 사용 사례일 것입니다. 시각화는 샷이나 시퀀스에 내재된 창의적 의도를 전달하고자 만들어지는 프로토타입 이미지라고 정의할 수 있습니다. 시각화는 피치비즈, 프리비즈, 버추얼 스카우팅, 테크비즈, 스텁트비즈 그리고 포스트비즈 등의 형태로 사용됩니다. 각 유형에 대해 자세히 살펴보겠습니다.

**피치비즈** 현재 개발 중인 프로젝트에 대해 스튜디오로부터 제작 허가를 받거나 투자자들로부터 관심을 이끌어내고자 만들어지는 이미지입니다. 피치비즈는 제안 프로젝트에서 뽑아낸 특징적 시퀀스부터 영화 제작자의 창의적 의도를 전달하는 데 도움이 될 전체 트레일러까지 모두를 아우를 수도 있습니다. 피치비즈로 트레일러를 제작하여 영화 제작 허가를 받아낸 사례로는 *고질라(Godzilla, 2014)*, *맨인블랙 3(Men in Black 3)*, *월드워Z(World War Z)*, *잭 더 자이언트 킬러(Jack the Giant Slayer)* 그리고 *오즈 그레이트 앤드 파워풀(Oz: The Great and Powerful)* 등이 있습니다.

**프리비즈**는 가장 잘 알려진 유형의 버추얼 프로덕션으로, 보통 영화의 비하인드 영상에서나 유명한 영화들의 비주얼 이펙트 적용 전후를 비교할 때 공개됩니다. 프리비즈는 최종 시퀀스의 모습과 느낌을 비슷하게 보여주고자 디자인된 음악, 사운드 이펙트, 그리고 대화까지 포함할 수 있습니다. 프리비즈의 장점으로는 영화 제작자가 실제 프로덕션 비용을 더 들이지 않고도 라이팅, 카메라 배치 및 이동, 무대 방향, 편집 등 다양한 무대와 아트 연출을 선택하여 실험해 볼 수 있다는 것입니다.

스토리보드 및 애니메틱스는 모두 프리비즈의 원조라 할 수 있습니다. 조지 루카스(George Lucas)는 영화계에 입문했을 때부터 프리비즈를 열렬히 지지하는 감독이었습니다. 그는 *스타워즈(Star Wars)* 제작 당시 비주얼 이펙트 아티스트들에게 자신의 의도를 전달하고자 2차 세계 대전의 공중전 촬영 영상들을 한데 편집하여 보여주기도 했습니다. 이후 루카스의 비주얼 이펙트 회사 ILM([Industrial Light & Magic]은 *쥬라기 공원(Jurassic Park)* 제작 당시 3D 애니메이션 소프트웨어를 활용하여 프리비즈 이펙트 샷을 제작하는 선구자적 면모를 보이기도 했습니다. 오늘날에는 프리비즈를 조금이라도 사용하지 않는 메이저 영화를 찾기가 더 어렵습니다.

**버추얼 스카우팅**은 촬영 장소나 세트를 제작팀이 상호작용도 할 수 있도록 완전한 디지털 버전으로 제작하여 제공하는 것입니다. 이러한 상호 작용은 HMD(헤드 마운트 디스플레이)나 단순히 컴퓨터 화면에서 이루어질 수 있습니다. 버추얼 스카우팅의 VR 버전에는 비용을 들이지 않고도 샷 기획, 세트 구성 정의 그리고 전체 시퀀스를 촬영할 수 있도록 재배치가 가능한 소품과 렌즈가 있는 가상 카메라 등이 포함됩니다. 이를 통해 영화 제작자는 중요한 특정 영역에 집중하고 중요도가 떨어지는 영역을 필터링하여 사용하지도 않을 에셋 제작을 방지할 수 있습니다. 오늘날 많은 영화에서 프리 프로덕션 프로세스로 버추얼 스카우팅을 활용하고 있습니다.

**테크비즈**는 가상 요소와 실제 장비를 조합한 것으로 샷 기획 단계, 기준 캡처 영상과 가상 에셋의 결합 등에 활용됩니다. 또한 카메라 이동, 카메라 배치 그리고 렌즈 선택 등의 영역까지 검증하여 실제로 가능하지 않은 가상 장면이 만들어지는 위험을 완화합니다.

예를 들어 *어벤져스* 편에서는 세트에서 일부 캡처한 폭발 씬의 애니메이션 구성에 테크비즈를 활용하였으며, 나중에 포스트 프로덕션 단계에서 비주얼 이펙트를 통해 애니메이션을 더욱 확장하였습니다. 이 경우 나중에 추가될 비주얼 이펙트가 라이브

액션 영상에 실감나게 통합될 수 있도록 폭발의 형태와 규모 그리고 카메라 이동에 따른 확장 속도를 결정하는 데 테크비즈가 도움이 되었습니다. 테크비즈는 일반적으로 이펙트 아티스트가 사용할 피지스와 특수 카메라 데이터 측면에 관련이 있으며 점차 이루어지는 편집 면에서의 시각적 충실도나 활용에는 덜 관여합니다.

**스턴트비즈**는 스턴트 작업 계획에 특화되어 발전한 유형의 테크비즈입니다. 스턴트비즈는 주로 스턴트 감독이나 액션 연출자가 주도합니다. 여기에는 씬 블로킹, 액션 연출, 스턴트 테스팅 및 리깅, 세트 디자인, 소품 및 무기 콘셉트 개발과, 촬영감독과의 협업하의 카메라 배치 및 이동 그리고 라이팅 구성이 모두 포함됩니다. 리얼타임 엔진을 통해 현실 피지스의 시뮬레이션을 활용할 수 있게 되면서, 스턴트 감독은 디지털 결과를 현실로 직접 대입해볼 수 있게 되었습니다. 넷플릭스(Netflix)의 *데어데블(Daredevil)*, *퍼니셔(The Punisher)* 그리고 *퍼시픽 림: 업라이징(Pacific Rim Uprising)* 등의 제작에 참여한 스턴트비즈 아티스트, 크리스 클레멘츠(Chris Clements)는 말합니다. “스턴트비즈는 그 목적이 다양합니다. 스턴트비즈는 감독과 프로듀서에게 비전을 납득시킬 때, 카메라 앞에서 정확하게 촬영을 하기 전에 우선 합을 맞춰볼 때, 그리고 가장 중요한 목적으로는 여려 부서가 함께 참조할 수 있는 고퀄리티의 스토리보드를 그릴 때 쓰입니다.”

**포스트비즈**는 라이브 액션 요소와 임시 비주얼 이펙트를 합친 이미지의 생성이나 임시 편집용으로 사용할 신규 CG 샷 제작과 관련되어 있습니다. 예컨대 할론 엔터테인먼트 (Halon Entertainment)는 *혹성탈출: 종의 전쟁(War for the Planet of the Apes)*에서 수많은 라이브 액션 장면에 유인원들의 임시 CG와 군사 차량 및 포대를 추가하여 포스트비즈 샷을 제공하였으며, 완전히 CG로 제작될 샷에 사용할 전체 CG 샷도 제공하였습니다. 포스트비즈는 감독과 편집자에게 작업을 주도할 씬을 보다 시각적으로 개발할 수 있도록 제공해 주며, 이 점은 특히 세트는 부분적으로만 나오고 주로 비주얼 이펙트가 스토리를 주도하는 시퀀스에서 잘 나타납니다. 또한 이것은 감독과 비주얼 이펙트 팀 간의 시각적 커뮤니케이션 도구의 역할을 하기도 합니다.



The Future Group 이미지 제공

포스트비즈는 미리 촬영된 라이브 액션과 비주얼 이펙트를 결합하여 포스트 프로덕션을 가이드하는 데 도움을 줍니다.

## 퍼포먼스 캡처

**모션 캡처**는 물건이나 배우의 동작을 녹화하고, 녹화된 데이터로 디지털 모델의 애니메이션 작업을 하는 프로세스입니다. 여기에 배우의 얼굴과 미묘한 표정 등이 포함되면 퍼포먼스 캡처라고도 합니다. 바디 캡처는 배우가 특수 카메라의 추적 마커가 장착된 수트나 센서가 내장된 수트를 입은 채 진행합니다. 페이셜 캡처는 덱스 센서 카메라를 사용해 마커를 붙이지 않은 얼굴을 캡처하거나, 연기자의 얼굴에 직접 그린 마커를 추적하는 식으로 진행됩니다.

**퍼포먼스 캡처**는 버추얼 캐릭터들이 현실 환경과 상호작용하도록 구성된 기존 세트에서도 진행될 수 있습니다. 시뮬캡은 버추얼 카메라를 현실 속 실제 카메라의 움직임과 동기화 시키는 기법입니다. 시뮬캡은 보통 가상 캐릭터들을 라이브 액션에 실시간으로 덮어 씌우기 위해 쓰이며 제작팀의 프레이밍과 타이밍 작업에 도움을 줍니다.

아니면 필름 전체가 애니메이션으로 구성될 경우, 캡처 프로세스는 퍼포먼스 캡처용으로 특수 설계된 스테이지인 '볼룸'에서 이루어집니다. 캡처 볼룸에는 퍼포먼스로부터 카메라를 분리할 수 있다는 추가적인 이점이 있습니다. 즉, 일단 배우로부터 모션 데이터를 캡처한 후에는 원하는 카메라의 시점에서 씬의 애니메이션 작업을 다시 할 수 있다는 것입니다.

퍼포먼스 캡처 프로세스가 발전과 개선을 거치기는 하였으나, 그 기저에는 씬에서 배우들을 촬영하고 그 액션에 애니메이션을 일치시키는 2D 로토스코프가 있습니다. 디즈니(Disney)의 수많은 애니메이션 영화들은 다양한 유형의 로토스코프를 사용하였으며 랄프 박크시(Ralph Bakshi)의 애니메이션 영화에서도 로토스코프가 광범위하게 사용되었습니다. 퍼포먼스 캡처는 페이셜 캡처와 풀 바디 애니메이션 형태로 사용됩니다.



Robert Zemeckis의 'Welcome to Marwen'에서 사용된 퍼포먼스 캡처



Tencent 및 에픽게임즈 이미지 제공

**페이셜 캡처**는 주로 배우의 얼굴 연기 캡처를 염두에 둔 퍼포먼스 캡처입니다. 이 데이터는 배우의 연기를 인간형 또는 비인간형 캐릭터로 옮기는 데 사용됩니다. 풀 바디 애니메이션에는 페이셜 캡처가 종종 포함되지만, 경우에 따라 페이셜 캡처만 필요하거나 바디 퍼포먼스와는 별개로 이루어질 때도 있습니다. 최근의 사례로는 *로그 원(Rogue One)*의 캐릭터 타킨(Tarkin)과 *벤자민 버튼의 시간은 거꾸로 간다(The Curious Case of Benjamin Button)* 등을 들 수 있습니다.

**풀 바디 애니메이션**은 배우의 동작 전체를 다른 캐릭터로 옮깁니다. 보통은 리타기팅이나 스케일링의 형태로 이루어지며, 특히 애니메이션 캐릭터가 배우와는 뚜렷이 다른 바디 지오메트리를 갖쳤을 때 사용됩니다. 풀 바디 애니메이션의 유명한 사례로는 *아바타(Avatar)*, *반지의 제왕(The Lord of the Rings)*의 골룸, *웰컴 투 마웬(Welcome to Marwen)*의 인형들, 그리고 최근작으로 *혹성탈출(Planet of the Apes)* 시리즈를 들 수 있습니다.

## 하이브리드 버추얼 프로덕션

하이브리드 버추얼 프로덕션은 그린 스크린 영화 촬영 기법과 CG 요소들을 합성하는 카메라 트래킹 활용법입니다. 촬영감독과 카메라 담당을 위한 라이브 프리뷰로 만들어진 후 포스트 프로덕션에서 완성되거나, 아니면 카메라에서의 최종 결과물로 사용됩니다. 이 버추얼 프로덕션 유형은 한동안 스포츠 중계 등의 생방송에서 사용되다가 점점 장편 작품이나 에피소드형 작품의 프로덕션까지 확산되었습니다. 하이브리드 버추얼 프로덕션의 유형은 크게 리얼타임 프로덕션과 사후 제작 프로덕션 두 가지로 구분됩니다.

그린 스크린을 배경으로 한 **리얼타임 하이브리드 버추얼 프로덕션**은 뉴스 방송의 기상 안내에서 첫 선을 보였는데 기상 안내가 표시되는 지도 화면에 기상 캐스터가 실시간으로 크로마키되는 식이었습니다. 이런 경우는 일반적으로 고정된 카메라로 촬영되어 봐줄 만한 퀄리티를 보여주었으며 장편 작품 수준의 퀄리티를 구현하고자 하는 의도는 없었습니다. 즉, 최근 몇 년간 GPU 속도가 빨라지고 리얼타임 엔진이 추가되면서 솔루션의 퀄리티도 크게 발전하였다는 것입니다. 예를 들어 **제로덴시티(Zero Density)** 시스템은 언리얼 엔진을 활용하여 다양한 뉴스와 엔터테인먼트 쇼의 생방송을 제작하였습니다. 스튜디오 방송에서 리얼타임 버추얼 프로덕션에 제로 덴시티를 활용하는 곳으로는 FOX 스포츠(FOX Sports), 카날 +(Canal +), RTL, TFI, 스카이 뉴스(Sky News) 등이 있습니다.

**사후 제작 하이브리드 버추얼 프로덕션**은 그린 스크린 촬영을 진행할 때 카메라 트래킹 데이터를 사용하여 라이브 인카메라 합성 이미지를 제공합니다. 라이브 합성은 보통 프록시에서 이루어지며 그린 스크린 앞의 배우와 소품을 캡처 및 촬영하는 동안 샷의 윤곽을 잡는 참조자료로 쓰입니다. 감독과 촬영감독 그리고 카메라 담당이 CG 캐릭터와 세트 확장 등의 가상 요소를 공간적으로 더 잘 이해할 수 있게끔 도와주어 나중에 비주얼 아펙트가 더 잘 통합되도록 하는 것이 목적입니다. 이런 접근법에서 발전된 고급 버전이 정글북(*The Jungle Book*) 제작에 사용되었습니다. 또한 이 기법은 TV 시리즈 *리ベン지(Revenge)*, *팬 암(Pan Am)*, *원스 어폰 어 타임(Once Upon a Time)* 그리고 *아메리칸 갓(American Gods)*에서 활발히 사용되었습니다.



사후 제작 하이브리드 그린 스크린 버추얼 프로덕션은 시뮬캡과 카메라 트래킹을 사용하여 라이브 액션 프로덕션의 상호작용성을 더욱 높여줍니다.

## 라이브 LED 월 인카메라 버추얼 프로덕션

리얼타임 엔진에서 라이브 LED 월로 전송한 이미지 결과물과 카메라 트래킹을 결합해 온전히 카메라 내에서 최종 결과물 이미지를 제작하는 최신 버추얼 프로덕션 기술입니다. 배우 뒤쪽으로 리얼타임 이미지를 프로젝션할 수 있다는 점은 엄청난 장점입니다. 어떤 면에서는 지금껏 버추얼 프로덕션의 분야에서 이루어진 모든 발전의 정점이기도 합니다.

그린 스크린 촬영 기법과 비교해 보면, 이 방법에는 배우나 제작팀에게 불확실성이 전혀 없으며 모두가 실시간으로 전개되는 씬을 정확하게 확인할 수 있습니다. 카메라 담당자는 실제 오브젝트를 대상으로 하듯 프레임을 맞출 수 있고, 배우들은 상상 속 이미지를 나타내는 마커가 아니라 눈 앞에 표시된 실제 최종 이미지에 반응할 수 있습니다. 화면에 표시되는 자연스러운 리플렉션과 라이팅은 중요한 미학적 큐를 제공하고 이미지의 사실감을 강화하며, 이 점은 그린 스크린이 피사체에 가하는 색 누수나 원하지 않는 리플렉션 등의 왜곡을 피하고자 많은 노력이 필요하다는 점과 대조됩니다.

사실 배우들의 뒤쪽에 리얼타임 이미지를 프로젝션하여 카메라에 그 효과를 담는다는 것은 새로운 개념이 아닙니다. 필름 프로젝터를 활용한 리어 프로젝션 이펙트는 그 역사가 1930년까지 거슬러 올라가며 보통 차량 운전 샷에 사용되었고, 나아가 스튜디오 현장에서의 프로덕션까지 확장되었습니다. 단점도 간단합니다. 프로젝션할 영상의 시점과 라이브 액션 카메라의 시점 간에 나타나는 시각적 비연속성을 피하려면 고정된 시점을 아주 세심하게 계획해야 한다는 점입니다. *인트로비전*은 리어 프로젝션에서 더 많은 카메라 이동과 전경-배경 간의 더 큰 상호작용을 가능케 해 준 획기적인 발전이었으나, 프로젝션 영상이 여전히 특정 각도에만 고정되어 있는 이상 시차 문제를 해결하지는 못했습니다. 지금껏 필름 프로젝터 프론트/리어 프로젝션을 사용했던 유명한 작품으로는 *오즈의 마법사(The Wizard of Oz)*, *북북서로 진로를 돌려라(North by Northwest), 2001: 스페이스 오디세이(2001: A Space Odyssey)*, *도망자(The Fugitive)* 그리고 *터미네이터 2: 심판의 날(Terminator 2: Judgement Day)* 등이 있습니다.



에픽게임즈 이미지 제공

라이브 LED 월 버추얼 프로덕션은 카메라에서 최종 버전 이미지를 만들어 납니다.

리얼타임 엔진을 활용한 라이브 LED 프로젝션의 전신으로는 프리 렌더링 프로젝션 또는 라이브 액션 영상의 프로젝션이 있습니다. 이 기법은 높은 수준의 이미지 퀄리티와 몰입감을 만들어 냈으며, 유일한 단점은 시점이 고정되어 있어서 카메라의 움직임에 따라 변화하지는 않는다는 점입니다. 그렇더라도 여전히 샷 디자인 및 블로킹 면에서는 제한적이어서, 시차의 부재를 최소화하고자 전경의 액션으로부터 일정한 거리를 둔 오브젝트에 적합하였습니다. 인카메라 이펙트로 프리 렌더링 프로젝션을 활용한 최근의 작품으로는 *오블리비언(Oblivion)*, *오리엔트 특급 살인(Murder on the Orient Express)*, *한 솔로: 스타워즈 스토리(Solo: A Star Wars Story)* 그리고 *퍼스트 맨(First Man)* 등이 있습니다.

프리 렌더링 영상의 리어 프로젝션과는 달리, 리얼타임 엔진을 사용한 LED 월 프로젝션용 이미지 제작은 비약적인 발전을 통해 시점에 따라 이미지가 바뀌면서 카메라 시차와의 동기화가 완벽하게 구현되었습니다. 그 결과 이미지가 굉장히 실감나게 보이면서 라이브 액션과 스크린의 경계를 분간하는 것조차 힘들어졌습니다. 현재 수많은 프로젝트들이 이런 프로덕션 과정에 있지만 지금은 이름을 밝힐 수가 없습니다. 하지만 우리는 이런 발전에 엄청난 기대를 하고 있으며, 곧 여러분이 그 결과를 직접 확인하는 순간을 고대하고 있습니다.

## 버추얼 프로덕션 프로젝트 유형

이제 버추얼 프로덕션에 적합한 특정한 프로젝트 사례들을 몇 가지 살펴보겠습니다. 그렇다고 해서 버추얼 프로덕션이 특정한 프로젝트 유형으로만 제한된다는 것은 아닙니다. 오히려 정반대로, 버추얼 프로덕션 기법의 장점을 취할 수 없는 작품이 있다고 생각하지 않습니다. 사실 기대하지 않았던 대부분의 영화들 역시 제대로 디자인되기만 했다면 버추얼 프로덕션의 이점을 활용할 수 있습니다.

## 풀 애니메이션 버추얼 프로덕션

퍼포먼스 캡처의 형태를 띤 버추얼 프로덕션은 지금껏 술한 애니메이션 영화들의 제작 방식을 크게 바꿔 놓았습니다. 이 점을 이해하려면 잠시 애니메이션의 역사를 되돌아볼 필요가 있습니다. 초창기 수작업 애니메이션 영화 시절, 애니메이터들은 다양한 참조 영상을 사용하여 보다 실감나는 애니메이션을 만들어 냈습니다.

로토스코프는 라이브 액션 영상의 프레임을 따라 실감나는 움직임을 만드는 방법입니다. 이 프로세스는 원래 1915년 맥스 플라이셔(Max Fleischer)가 발명한 것으로, 플라이셔 스튜디오(Fleischer Studios)에서는 베티 블(Betty Boop), 뽀빠이(Popeye), 슈퍼맨(Superman) 등의 애니메이션 캐릭터에 이 기법을 적용하였습니다.

디즈니는 이 프로세스를 변형해 배우들이 연기한 씬을 참조 영상으로 촬영한 다음 이를 기반으로 애니메이션에서의 동작을 만들되, 프레임별로 정확하게 트레이싱하지는 않았습니다. 이런 기법 덕분에 애니메이터들은 전반적으로 현실적인 동작을 만들어 내면서도 라이브 액션 영상에 완전히 종속되지는 않을 수 있었습니다. 디즈니의 로토스코프 프로세스는 *백설공주와 일곱 난쟁이(Snow White and the Seven Dwarfs)*, *이상한 나라의 앤리스(Alice in Wonderland)*, *인어공주(The Little Mermaid)* 외 많은 작품에 쓰였습니다.

여기서 특히 로토스코프를 언급한 이유는 버추얼 프로덕션 분야에서의 퍼포먼스 캡처가 배우의 몸과 얼굴의 움직임을 정확하게 샘플링하여 디지털 캐릭터와 배경으로 옮기는 등,

로토스코프와 동등한 위치에 있기 때문입니다. 애니메이션 영화들은 퍼포먼스 캡처를 통해 훨씬 더 실감나고 현실적인 애니메이션을 만들고, 기존의 수작업 애니메이션 프로세스에 비해 훨씬 더 빠르고 비용 효율적으로 작업할 수 있게 되었습니다. 퍼포먼스 캡처는 종종 버추얼 카메라와 결합되는데, 영화 제작자들은 실제 카메라 릭이나 기타 버추얼 컨트롤 디바이스를 카메라 이동 녹화용 트래킹 디바이스로 활용하여 카메라의 움직임을 만들고, 이것을 CG 배경 내에 리플리케이트할 수 있습니다.

퍼포먼스 캡처를 통해 제작된 풀 애니메이션 영화 및 시리즈로는 *풀라 익스프레스(The Polar Express)*, *베오울프(Beowulf)*, *틴틴(Tintin)*, *신나는 글자축제(Word Party)*, *자파리(Zafari)* 그리고 *라이온 킹(The Lion King)*이 있습니다. 픽사(Pixar), 드림웍스(Dreamworks), 일루미네이션(Illumination) 등 CG 애니메이션에 특화된 다수 기업들은 여전히 수작업 키프레임 애니메이션을 통해 캐릭터들을 그려냅니다.



The Future Group 이미지 제공

풀 버추얼 프로덕션의 한 장면

## 라이브 액션 버추얼 프로덕션

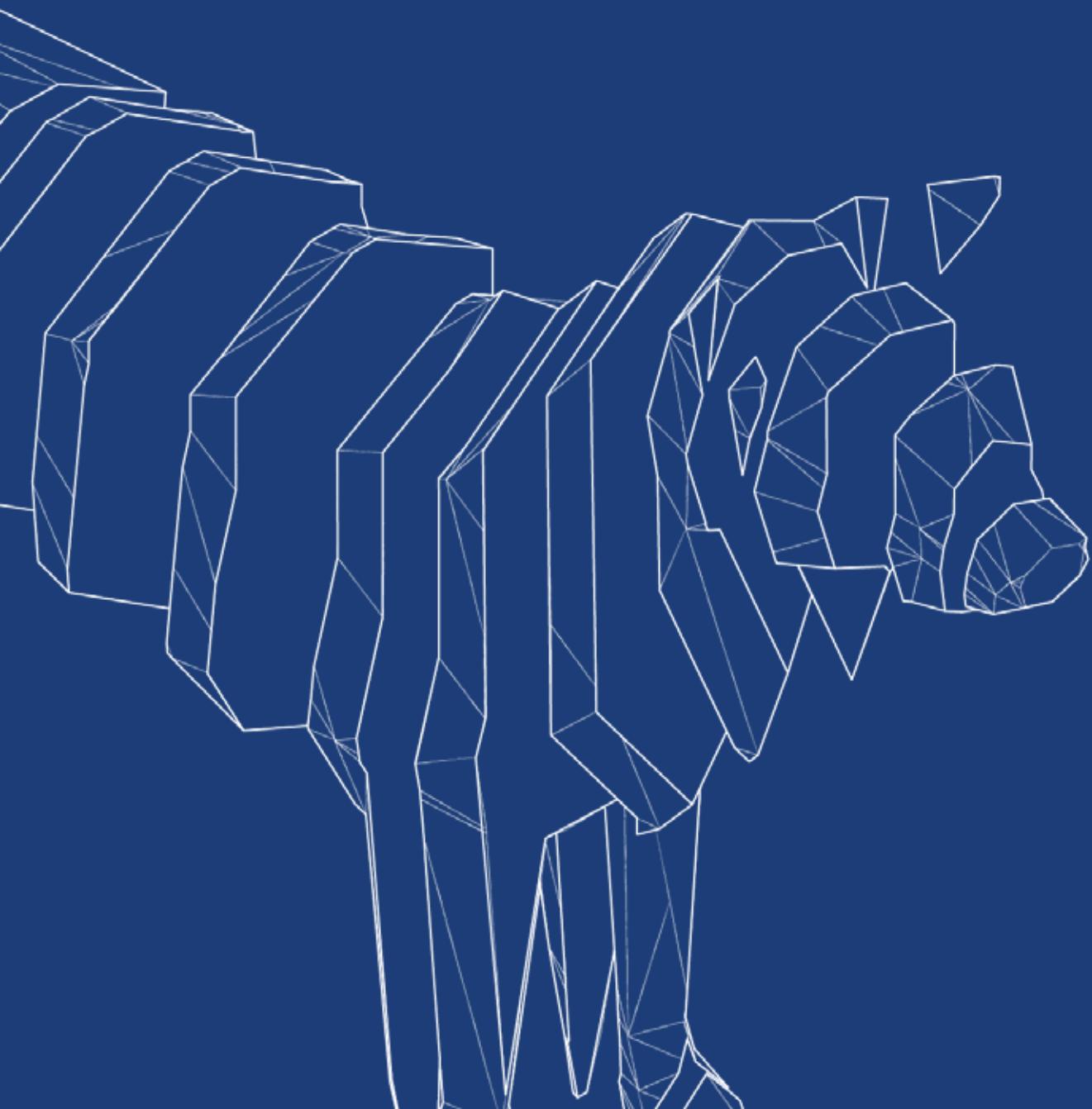
버추얼 프로덕션은 다양한 메이저 영화들을 기획하거나 이미지를 직접 개선하는 데 사용됩니다. 보통 버추얼 프로덕션은 비주얼 이펙트 중심 영화에서 더 흔하게 나타나지만, 보다 전통적이거나 비주얼 이펙트가 없는 영화들의 이펙트를 강화하는 작업도 포함합니다.

주요 비주얼 이펙트 영화들은 지난 10년 동안 점점 버추얼 프로덕션에 상당히 의존하게 되었으며, 그 의존도는 꾸준히 높아지고 있습니다. 버추얼 프로덕션은 기획 단계부터 피치비즈와 프리비즈의 형태로 도움을 줍니다. 이는 계속해서 퍼포먼스 캡처, 스탠트비즈, 테크비즈 그리고 포스트비즈로 이어집니다. 버추얼 프로덕션에 크게 의지하는 주요 영화들로는 디즈니의 마블(Marvel) 영화들, *아바타*, *스타워즈*, *반지의 제왕*, *쥬라기 월드(Jurassic World)*, *캐리비안의 해적(Pirates of Caribbean)*, *해리 포터(Harry Potter)*, *트랜스포머(Transformers)* 그리고 그 외 다수의 사례가 있습니다.

물론 시야를 더 넓혀 보면 굳이 이펙트 중심 영화가 아닌데도 여전히 버추얼 프로덕션에 크게 의지하는 프로젝트도 있습니다. 이런 영화들은 버추얼 프로덕션을 활용하여 불가능한 상황이나 설정을 사실적으로 연출합니다. 그 사례로는 *렌트(Rent)*, *자헤드(Jarhead)*, *라이프 오브 파이(Life of Pi)*, *매드 맥스: 분노의 도로(Mad Max: Fury Road)*, *로건(Logan)*, *보헤미안 랩소디(Bohemian Rhapsody)*, *월컴 투 마вен*, *로켓맨(Rocketman)* 등이 있습니다.

3장

# 버추얼 프로덕션 실전



## 특징과 장점

- 에셋 제작
- 높은 퀄리티의 에셋
- 리얼타임 엔진
- 보다 유연한 툴
- 원격/다중 사용자 협업
- 리얼타임 피직스
- 분산 렌더링
- 실제 카메라 이동
- 에셋 트래킹 및 데이터 관리
- 예산 누수 방지

## 버추얼 프로덕션의 핵심 특징과 장점

이제 버추얼 프로덕션의 정의와 그 활용에 대해 알아보았으니, 리얼타임 엔진이 영화 제작에 제공하는 일반적인 장점을 빠르게 살펴보겠습니다. 나중에는 부서별 특정 워크플로 및 장점도 알아볼 것입니다.

**VP로 큰 혜택을 얻을 수 있는 영역 중 하나는 바로 에셋 제작입니다.** 에셋을 제작할 때 시각적 충실도와 리얼타임 효율성 두 가지 모두 노력을 쏟을수록, 원하는 오브젝트를 다시 만들고자 비용과 시간을 더 들일 필요 없이 프리비즈부터 최종 결과물까지 쭉 사용할 수 있게 됩니다. 엔진 내에 내장된 [레벨 오브 디테일\(LOD\)](#) 제어 및 에셋 압축 기능으로는 똑같이 퀄리티가 높은 소스 에셋의 시각적 충실도를 그대로 유지하면서 원하는 프레임 속도로 리얼타임 작업이 가능할 정도로 압축을 할 수가 있습니다.

**또한 높은 퀄리티의 에셋은 필수 요소이므로,** 디지털 백로트 및 소품들을 만들 수 있다는 추가적 사업 기회는 규모의 경제를 통해 호흡이 긴 프로덕션에 장점이 될 수 있으며 새로운 서비스 제공업체를 창출하는 기회를 제공합니다. 이런 동일한 프로덕션 에셋은 보조 파일프라인에 빠르게 도입 및 전달되어 스크린을 정확하게 나타내는 프로모션용 이미지, 게임 에셋 및 토이를 만들 수 있습니다. 또한 이 작업은 매번 응용을 할 때마다 에셋을 다시 만들 필요가 없기 때문에 시간도 아낄 수 있고 에셋 재작업으로 인해 발생할 수 있는 퀄리티 및 일관성 문제를 피할 수 있습니다.

**리얼타임 엔진은 보다 유연한 툴을 제공하며 영화 제작자에게 맞춰 커스터마이징이 가능합니다.** 이는 리얼타임 엔진이 항상 개발 활성화 상태이기 때문입니다. DP 입장에서 버추얼 스카우팅 이미지 중에 특정 프레이밍 라인을 항상 확인해야겠다고 결정을 내린다면 그에 맞게 리얼타임 엔진을 간단히 커스터마이징할 수 있습니다. 아니면 세트에서 보고 싶은 특정 유형의 비주얼 이펙트를 추가 및 재활용할 수 있습니다.

**원격/다중 사용자 협업**을 하려면, 기존의 영화 세트에서는 원격 동영상 피드나 화면 공유가 필요합니다. 리얼타임 엔진은 게임에 그 근간을 두고 있기 때문에 기본적으로 '멀티플레이어' 원격 협업 및 커뮤니케이션 기능이 핵심에 깊이 통합되어 있습니다. 예를 들어 원격 버추얼 스카우팅 세션을 공유하는 것뿐만 아니라 협업 참여자들이 퍼포먼스 캡처 세션에서 공동으로 직접 제어하고 참여할 수 있습니다.

**리얼타임 피직스는 리얼타임 엔진이 게임에 뿌리를 두고 있기에 얻을 수 있는 또 다른 장점입니다.** 즉, 스턴트 제작 및 카메라 이동 경로 확인을 이론적으로 뿐만 아니라 현실의 피직스 시뮬레이션으로 해볼 수 있다는 것입니다. 또한 프리비즈와 최종 결과물에 사용할 애니메이션도 미리 준비되어 있는 피직스 이펙트로 훨씬 실감나게 제작할 수 있습니다.

**분산 렌더링은 비주얼 이펙트 애니메이션에서 전혀 새로운 개념이 아니며** 보통 거대한 서버실에서 프레임별 렌더링이 진행되는 광경을 떠올리기 쉽습니다. 리얼타임 엔진에서는 분산 렌더링을 실시간으로 활용해 애니메이션의 퍼포먼스와 해상도를 모두 높일 수 있습니다. 비디오 스케일러와 병렬 출력이 가능한 엔진 인스턴스를 다수 갖춘다면 라이브 인카메라 비주얼 이펙트가 4K, 심지어 8K 이상의 해상도를 갖추어 굉장히 매력적이고 충실도가 높은 이미지를 구현할 수 있다는 뜻입니다.



크셀 이미지 제공

**사실감을 더해주는 실제 카메라 이동은 버추얼 프로덕션에서도 활용 가능합니다.** 모든 것이 실시간으로 일어나기 때문에, 예전에는 포스트 프로덕션과 별 관련이 없던 여러 요소도 이제는 라이브 촬영이 가능합니다. 또한 합성도 라이브로 이루어지기 때문에 나중의 포스트 프로덕션 과정으로 미뤄두지 않고 세트장에서의 프로덕션 도중에 진행할 수 있습니다. 이처럼 버추얼 프로덕션을 포용한다면 제작팀 전체의 생각을 '사후 수정'에서 '사전 수정'과 '프로덕션 중 수정'으로 바꿔 놓게 됩니다.

**협업을 높여 사후 예산 누수를 막을 수 있다는 것**은 버추얼 프로덕션의 추가적인 장점입니다. 전통적인 모델링 및 애니메이션 파이프라인으로 이미지를 굽는 게 아니라 보다 유연한 리얼타임 엔진으로 이미지를 제작하기 때문에, 테이크가 완성되었더라도 시간과 비용을 추가로 들이지 않고 포스트 과정에서 계속 개선과 갱신을 거칠 수 있습니다.

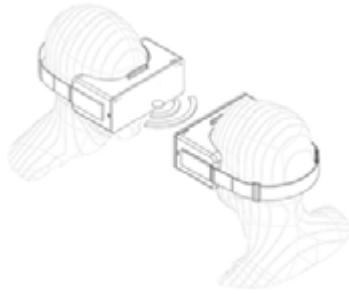
**에셋 트래킹 및 데이터 관리**는 프로덕션을 진행하면서 버전 갱신을 거듭하는 대량의 에셋들을 관리하고자 자체 툴까지 만들어질 정도로 항상 지속적으로 발생하는 숙제입니다. 리얼타임 엔진은 프로그래밍과 스크립팅에 기반하여 시작부터 모든 에셋을 정확히 추적 및 버전 분류를 하도록 설계되었기 때문에, 위에 언급한 난제에 대처할 기능이 내장되어 있습니다. 한마디로 모든 장점이 리얼타임 엔진의 일부 기능으로써 '무료로' 제공된다는 점 역시 영화 제작에서 활용할 수 있는 엄청난 장점입니다.



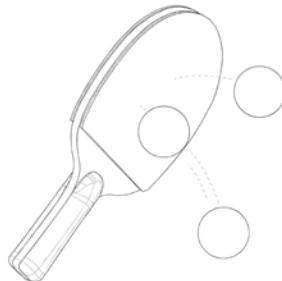
에셋 제작/에셋 데시메이션/  
가상 옥외 촬영지



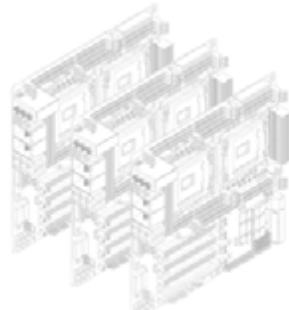
변형 가능한 툴/영화제작자 맞춤



원격/멀티 유저 협업



실시간 물리 엔진



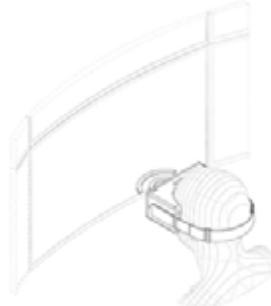
분산된 렌더링: 스케일러 + 언리얼



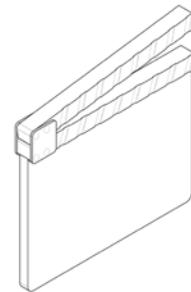
실제 카메라 움직임 포착



실시간 합성



라이브 LED 월



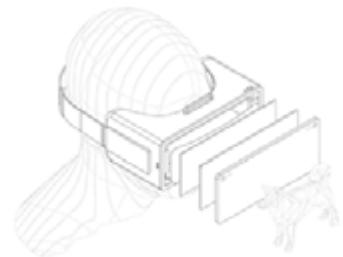
라이브 프로덕션 사고방식  
vs 포스트 단계에서 수정



포스트 단계의 예산 누수 방지



에셋 트래킹 및 데이터 관리



에셋 기반 게임, 장난감, 제품 등

버추얼 프로덕션 워크플로 기능

FOX VFX Lab 이미지 제작

## 부서별 버추얼 프로덕션

지금까지 버추얼 프로덕션을 정의하고, 사용되는 영역을 알아보았으며, 일반적인 장점에 대해 이해하였으니, 이제 VP가 프로젝트 핵심 부서에 어떤 장점을 제공하는지 살펴보겠습니다. 버추얼 프로덕션은 프로듀서부터 촬영감독, 편집자 그리고 비주얼 이펙트 슈퍼바이저에 이르는 다방면의 직무에 굉장한 영향을 미칩니다.

### 프로듀서

프로듀서는 버추얼 프로덕션으로 분명한 혜택을 받을 수 있습니다. 리얼타임 엔진은 준비 단계에서부터 매우 높은 수준의 이미지 충실도로 영화 전체의 프리비주얼라이징을 가능하게 하며, 그 수준은 사실상 아무런 위험 부담 없이 관객들에게 시사회를 진행할 수 있을 정도입니다. 이런 접근법을 통해 실제 영화 촬영 및 제작에 비해 매우 합리적인 비용으로 콘셉트를 함께 기획 및 작업하고, 스토리의 극적 결합을 모색해보고, 스튜디오와의 연계를 강화할 수 있습니다.

여러분은 이미 프로젝트 개발 도중 비교적 전통적인 유형의 프리비즈로 작업을 하는데 익숙해져 있을 것입니다. 예를 들어, 콘셉트 및 스토리보드 아티스트와 함께 협력하여 프로젝트의 스타일과 느낌을 대본과 연결해서 분석해 보았을 것이고, 프리 프로덕션 단계에서 프리비즈 애니메이션을 활용해 복잡한 액션 시퀀스에 대해 이야기해보기도 했을 것입니다.

**리얼타임 게임 엔진이 프로듀서에게 제공하는 장점**으로는 이미지 충실도와 유연성 증가가 있습니다. 전체 씬이 실시간으로 진행되는 만큼, 각도와 액션을 변경하는 작업도 프레임별 재렌더링이 필요할 때보다 훨씬 쉬워지고 그로 인해 유연성이 무척 높아집니다. 시간은 곧 돈이며, 버추얼 프로덕션은 리얼타임이라는 본질을 통해 시간과 비용 둘 다 절감할 수 있습니다. 그 결과 콘셉트를 더욱 더 개선할 수 있게 되므로 매 순간 엄청난 비용이 드는 프로덕션 중간에 콘셉트를 재고하거나 개발할 필요 없이, 사전에 잘 구성된 스크립트를 구현하는 데에 온전히 시간을 쓸 수 있습니다.

**라이브 LED 월**은 복잡한 비주얼 이펙트 씬에서 전통적인 그린 스크린 대신 사용되며, 역시 프로듀서에게 상당한 장점을 제공합니다. 카메라와 세트장의 배우가 모두 볼 수 있는 씬 전체가 LED 화면에 표시되면서 제작팀은 '그린 스크린 피로감'을 느끼지 못합니다. 이런 피로감은 제작팀이 동일한 단색 화면만 너무 오랫동안 쳐다보게 되어 스토리에 창의적으로 집중할 수 없을 때 발생합니다. 라이브 LED 월은 모두에게 확실한 시각적 맥락을 제공하면서 로케이션 촬영만큼의 몰입감을 유지해 줍니다.



## 프로듀서 인터뷰 • Connie Kennedy

코니 케네디[Connie Kennedy]는 프로필 스튜디오(Profile Studios)의 책임 프로듀서입니다. 프로필 스튜디오는 영화, 게임 그리고 연속극 콘텐츠에 업계를 선도하는 퍼포먼스 캡처 및 버추얼 프로덕션 서비스를 제공하는 데 특화된 경력을 갖추고 있습니다. 케네디가 버추얼 프로덕션 프로듀서로서 제작에 참여한 작품으로는 우주 전쟁(War of the Worlds), 틴틴의 모험(The Adventures of Tintin), 스타워즈: 깨어난 포스(Star Wars: The Force Awakens), 토르: 라그나로크(Thor: Ragnarok), 웰컴 투 마웬, 그리고 어벤져스: 엔드게임(Avengers: Endgame) 등이 있습니다.

## **지금까지 버추얼 프로덕션의 발전하는 모습을 보았을 때, 버추얼 프로덕션이 프로듀서에게 제공하는 주된 장점은 무엇이라고 생각하십니까?**

제가 생각하는 가장 중요한 요소 중 하나는 지금껏 시간과 예산이 지나치게 많이 들기 때문에 건드리지도 않았던 대량의 작업들을 대신해 준다는 것입니다. 같이 작업했던 감독 대부분은 매우 숙련된 비주얼 이펙트 팀을 갖추고 있었습니다. 전적으로 신뢰하고 의존할 수 있을 정도로 상당한 기술적 경험을 가진 팀원으로 운영되고 있는 팀입니다.

협업은 매우 중요합니다. 양측 모두 훌륭한 인재를 갖추어야 하며, 그런 다음 버추얼 프로덕션 프로세스를 이해하는 아트 부서나 버추얼 아트 부서(VAD)와 함께 제작을 할 수 있어야 합니다. 여기에는 아주 구체적인 기술이 필요합니다. VFX 기업과 프로덕션 기업의 점점 더 많은 인재들이 대규모 비주얼 이펙트 영화 제작자와 협업을 하고 있습니다. 따라서 양측이 버추얼 및 실제 프로덕션을 활용하여 공동으로 협력을 할 수 있습니다.

## **버추얼 프로덕션을 새로 도입하려는 영화 제작자들을 위한 학습 곡선은 어느 정도인가요?**

아무래도 새로운 분야에 발을 들여 새 프로세스를 도입하려면 몇 가지 요소를 극복해야 합니다. 무턱대고 실제 상황에 투입해서 알아서 파악하도록 내버려 둘 수는 없는 노릇입니다. 무엇보다도 먼저 자신이 뭔가를 하고 싶은 만큼 귀를 활짝 열어 경청해야 합니다.

그런 다음 방법론과 목적 달성 방법을 논해야 합니다. 여기서의 난관은 상대가 이미 알고 있는 영역, 즉 배우들로부터 최고의 연기를 이끌어 내는 방법과 같은 것을 발견하는 데에 그치지 않고 촉진을 해야 한다는 것입니다.

감독이 여러분이 하고자 하는 걸 이해하는 한 계속해서 주도권을 주고 자신에게 가장 중요한 문제들에 집중하려고 합니다. 자신의 작업을 향상시킬 수도, 아닐 수도 있는 요소들에 굳이 신경을 쓰면서 정신을 분산시키려 하지는 않을 것입니다. 달리 말하면 최종 결과물을 완전히 넘겨준다는 느낌을 받기는 싫어한다는 것입니다. 감독들은 여전히 통제권을 유지하고 싶어 합니다. 그러니 지속적으로 그들을 보조하면서 그 관심사를 충족시켜 주는 것이 요령입니다.

## **버추얼 프로덕션의 미래를 볼 때, 잠재적인 사업 기회는 어디에 있다고 보십니까?**

LED 비디오 월 기술은 모두를 크게 열광시켰습니다. 우리 회사는 거대 비주얼 이펙트 기업에 속해 있지 않습니다. 대부분의 버추얼 프로덕션은 ILM, MPC, 웨타 등의 기업에서 진행됩니다. 그런가 하면 우리처럼 매우 적은 인원으로 구성된 독립 그룹으로 최대한 많은 것을 해보려는 사람들도 있습니다.

하지만 이런 기업과의 협업을 계속 진행하기 때문에, 누구와 협력을 하든 효과적인 협업이 가능한 시스템을 자체적으로 구축했습니다. 그래서 우리 작업 방식과 상대의 작업 방식에는 변함이 없는 채로 각 프로세스를 견고하게 통합할 수 있습니다.

제 생각에 VP의 매력적인 점은 버추얼 프로덕션의 서로 다른 측면에 집중하고 있는 다양한 기업들이 함께 협력하여 혼자서는 해낼 수 없는 일을 다같이 해낸다는 것입니다. 다양한 기업들 간에 계속되는 협력은 앞으로의 발전에 정말로 중요합니다. 경쟁은 언제나 존재하지만 버추얼 프로덕션이라는 분야에는 언제나 많은 협업이 발생하고 있으며, 이런 방식이 변화할 거라고 생각하지는 않습니다. 우리 모두는 계속해서 아이디어를 공유하고 발전해 나가면서 서로의 연구와 개발로부터 이점을 얻습니다. 버추얼 프로덕션이 현실을 재구성할 수 있는 영역으로 나아가고 있다는 점도 멋지다고 생각합니다. 두렵기도 하지만 동시에 신나는 일입니다.



## 프로듀서 인터뷰 • Ryan Stafford

라이언 스태포드(Ryan Stafford)는 책임 프로듀서 겸 비주얼 이펙트 프로듀서입니다. *콜 오브 와일드(Call of the Wild)*, *혹성탈출 3부작*, *어벤져스: 에이지 오브 울트론(Avengers: Age of Ultron)* 등에 참여했습니다.

## 프로듀서로서 어떤 영역을 책임지고 있나요?

현재 두 가지 역할을 맡고 있습니다. 영화에서는 책임 프로듀서로 참여하고 있으며, 전공은 비주얼 이펙트입니다. 비주얼 이펙트 프로듀서로 이와 관련된 모든 업무 책임을 맡고 있습니다. 하지만 크리에이티브를 비롯해 비주얼 이펙트가 아닌 분야도 전반적으로 책임지고 있습니다.

## 버추얼 프로덕션은 지난 몇 년간 어떻게 발전되어 왔나요?

예전에는 자이언트[Giant] 소프트웨어나 마야[Maya]로 프리비즈와 간단한 렌더링을 진행하여 애니메이션과 카메라 작업을 파악하였고, 그 외의 용도로는 거의 활용되지 않았습니다. 언리얼 엔진을 사용하면 라이팅과 애프터 연출도 파악할 수 있습니다. 단순한 메커니즘뿐만 아니라 영화 촬영 시점에 대한 정보를 더 많이 얻을 수 있어 창의적인 작업 방식을 알아낼 수 있습니다.

콜 오브 와일드에서는 영화를 촬영하기 전에 이미 언리얼 엔진을 활용해 영화 전체를 프리비주얼라이징하여 이 프리비즈 버전으로 시사회를 진행할 수 있었습니다. 여기에 성우와 음악을 추가했으며, 언리얼 엔진은 관객이 몰입할 수 있는 시각적 퀄리티를 만들어 냈기 때문에 본격적으로 촬영을 시작하기도 전에 평가와 스토리 지도를 받을 수 있었습니다.

## 주요 캐릭터들의 모션 캡처가 진행되었나요?

우리의 영화는 주요 캐릭터들이 완전 CG로 제작된 개라 꽈 흥미로운 퍼즐과도 같았습니다. 실제 강아지처럼 똑같이 연기하고 행동해야 했으며, 의인화되지 않고 대사도 없었습니다. 지금껏 보았던 개 중에 가장 훈련이 잘 된 녀석들 같았습니다. 그래서 씬에 개가 혼자 있을 때는 배경도 완전한 CG로 구성되었습니다. 개가 사람과 함께 있는 장면은 세트장에 개의 위치를 다양한 방식으로 표시해두고 사람들을 촬영한 다음, 나중에 성공적으로 개를 추가할 수 있도록 작업했습니다.

준비 과정에서 캡처를 진행할 때는 사람도 캡처를 했지만, 어차피 사람은 나중에 실제 촬영을 할 예정이라 이 모션 캡처 데이터는 프리비즈 용도로만 사용되었습니다. 개의 모션 캡처 작업도 진행했으나, 개는 동물인지라 캡처할 수 있는 상황과 시간이 한정되어 있었습니다. 액션 하나를 빌드하는 데는 모션 캡처 수십 개 정도가 필요합니다.

## 프리비즈 작업은 모든 시퀀스에서 진행했나요, 아니면 핵심 시퀀스에서만 진행했나요?

스튜디오 측에서는 기꺼이 모든 시퀀스의 프리비즈를 진행하고자 했습니다. 하지만 작업을 시작하고 난 후, 그 정도로 작업 시간을 충분히 연장할 수 없다는 점을 깨달았습니다. 그 시점에서는 영화의 40분 분량의 프리비즈가 완료되었으며 제작진은 계속 작업을 진행해서 나머지 프리비즈도 끝내 달라고 요청하였습니다. 그래서 그냥 진행했습니다. 결국 영화의 프리비즈 버전을 완성할 수 있도록 비주얼 개발 및 준비 기간을 15주 더 받아낼 수 있었습니다.

## 프리비즈 시사회는 어떻게 진행되었나요?

주로 가까운 친구들과 가족들을 관객으로 초청하여 우리의 결정 사항 중 일부를 검증받고 영화 전체를 새로운 안목으로 본 피드백을 얻을 수 있었습니다. 이런 시사회를 통해 스토리를 어떻게 전개할지, 또 복잡한 기술적 촬영을 어떻게 진행할지 통찰을 얻을 수 있었습니다. 이를 바탕으로 계획을 세워 스튜디오의 허가를 받은 다음 실제 프로덕션에 도입했습니다.

## 버추얼 프로덕션이 점점 보편화되고 있다고 보십니까?

적절한 영화에는 정말 성공적으로 접목할 수 있다고 봅니다. 액션과 카메라 워크, 현장에서의 발상에 큰 영향을 받는 드라마나 슈퍼 히어로 영화라면 무턱대고 사용하지 않겠지만, 가상적인 요소를 많이 갖췄거나 하이브리드 유형의 영화라면 아주 중요하게 활용할 수 있다고 생각합니다. 저는 영화 제작자가 프로세스에서 뒤처질 수 있단 점을 감안하여 기존의 프리비즈 프로세스를 사용하지 않는 감독들과 협력했습니다. 그들은 카메라를 통해 세트장을 보면서 배우들과 작업하기 때문입니다.

배우가 사람이라면 이 방식이 굉장히 효율적입니다. 우리는 그냥 자리에 앉아 있다가 세트장과 세트에 배치되어 있는 주요 소품들을 재 본 다음 “좋습니다, 이제 저쪽으로 가서 저 의자에 앉아 보세요.”라고 지시하는 식으로 작업을 합니다. 감독은 모션 캡처 배우들과 작업하고, 씬의 스테이징 작업을 하고, 전체 액션의 모션을 캡처합니다. 그러면 우리는 이렇게 애니메이션 작업이 된 주요 결과물을 받고 가상의 카메라를 설치합니다. 이런 과정을 통해 효율성과 일관성이 매우 높아집니다.

카메라 작업에서도 훨씬 더 유기적인 느낌을 받게 됩니다. 프리비즈나 키프레임 카메라 작업에서는 어떤 종류의 카메라든지 매우 계산되고 기계적인 움직임을 보여줍니다. 반면 실제 촬영자가 가상 카메라를 담당한다면 기준과 비슷하면서도 실감나는 카메라의 움직임을 볼 수 있습니다. 카메라 담당자는 기어 헤드, 플루이드 헤드, 크레인 등 자신에게 익숙한 모든 촬영 장비를 사용할 수 있으며, 이 모든 것을 모캡 스테이지에 투입해 매우 유기적인 카메라 워크를 얻어낼 수 있습니다.

### 촬영감독이 어느 정도나 개입했나요?

콜 오브 와일드에서는 ASC 소속의 야누스 카민스키(Janusz Kamiński)가 촬영감독을 맡았습니다. 그에게 프리비즈를 보여주면서 레이아웃을 제시해 주면, 그는 배우들과 함께 세트장으로 가서 우리가 대략적으로 세운 계획을 참고하여 어떻게 하면 최적의 샷이 나올지 확인하였습니다. 즉, 해당 시점에서 프리비즈는 “대강 이 정도로 해주세요.”라고 제시하는 가이드로만 작용했습니다.

이렇게 구성을 마치고 난 뒤에는 야누스가 제작을 완벽하게 주도하였습니다. 또는 그가 “좋은 생각이 있습니다. 프리비즈에서는 이 여섯 개 샷이 씬 하나가 되지만, 이걸 한 번의 훌륭한 스튜디캠 샷으로 찍고 싶습니다.”라고 제안을 하기도 했습니다. 그러면 우리도 거기에 동의하고 대략적인 계획을 세웠습니다. 이런 식으로 프리비즈에서 구상했을 때보다 더 우수하게 나온 샷도 많았습니다.

### 야누스가 버추얼 라이팅에도 관여하였나요?

라이팅은 세트의 모든 작업과 배우들의 조명에 관여하는 만큼, 그가 라이팅도 구성했습니다. 또 우리가 이렇게 물어볼 때도 있었습니다. “이럴 경우 라이트를 어떻게 구성하면 좋을까요?” 그러다 한 번은 세트장에 살아있는 강아지가 한 마리 배치되었는데, 야누스는 빠르게 라이트를 몇 번 구성해 보고는 “이런 방식으로 강아지에 라이트를 설정하겠습니다.”라고 알려주었습니다. 그러면 CG 샷을 촬영할 때 그 라이팅에 맞출 수 있었습니다. 결과적으로 많은 CG 샷의 라이팅 방식에 야누스의 지도를 비중 있게 받아들였습니다.

### 리얼타임 엔진의 장점은 무엇인가요?

즉각적인 만족을 느낄 수 있습니다. 예를 들어 라이팅을 실시간으로 결정하고 그 결과를 즉시 확인할 수 있습니다. 렌더링이 끝날 때까지 며칠씩 기다릴 필요도 없습니다.

그래서 많은 에너지를 아껴 두었다가 실제 세트장 구성과 대규모 제작팀 운영 그리고 대량의 장비 관리 등에 할애하여 창작의 세계를 완전히 꽂피울 수 있습니다.

### 버추얼 프로덕션의 발전하고 있다고 보십니까?

이제는 높은 퀄리티를 보여주는 결과물을 현장에서 곧장 만들어낸 다음, 넷플릭스든 워든 원하는 배급 형태로 구현할 수 있는 시대가 다가오고 있다고 생각합니다. 머지 않아 5~10년 정도면 가능해질 것 같습니다. 영화 제작자는 자신의 상상력 외에는 아무런 제약도 받지 않게 될 것이며, 결과물을 현장에서 바로 확인하고 수정할 수도 있는 효과도 추가적으로 나타날 것입니다.

다만 언제나 걸림돌이 되는 것은 계산 능력입니다. 애트머스페릭이 너무 많거나 바람 등의 요소에 휘날리는 식생이 너무 많다는 등의 요인으로 인해 월드가 지나치게 무겁다면 월드의 성능이 크게 저하되어 원활한 재생에 필요한 만큼의 프레임을 확보하지 못할 수 있습니다. 충분한 프레임 속도를 얻으려면 엄청난 계산 능력을 갖추고 월드를 장소 하나로 압축해 멋져 보이는 소품들로 꾸미기도 해야 하지만, 많은 요소들을 희생하여 리얼타임 재생이 충분히 가능할 만큼 월드를 경량화하기도 해야 합니다.

### VP를 활용하려면 일정 수준의 워크플로 재훈련이 필요하다고 생각하십니까?

팀원들의 재훈련보다는 스튜디오 단위의 재훈련이 필요하다고 봅니다. 준비 시간은 항상 부족합니다. 일단 부서장들을 모아서 표준 20주 동안 작업을 합니다. 하지만 VP에서는 정확한 에셋으로 작업하며 결과적으로 영화에서 직접 사용될 각종 수치들을 다루어야 하므로, 준비 시간이 추가 20주는 더 필요합니다. 이렇게 더해진 20주 동안에는 비주얼 개발 부서와 협력하게 됩니다. 그렇게 스크립트를 개발한 다음 또 비주얼 개발 부서와 협력합니다. 그런 다음 부서장들과 모두 모여 실제 촬영 커포넌트를 활용할지, 완전히 가상으로 진행할지 방향을 결정합니다.

## 스스로가 버추얼 프로덕션 쪽으로 더 치우친 프로듀서라고 생각하시나요?

영화에 따라 다릅니다. CG 시퀀스에 대한 수요가 충분해 버추얼 프로덕션 파이프라인이 비용 면에서 더 효율적이라면 그쪽으로 진행합니다. 이 분야의 맛보기라도 해보게 된 계기는 흑성탈출 프랜차이즈였습니다. 당시에는 완전한 버추얼 프로덕션을 사용하지는 않고 그 분야의 다양한 요소들을 활용했습니다. 콜 오브 와일드에서도 마찬가지였는데, 각 VP 요소가 여러 결정들을 더 쉽게 내리도록 도와주었고 이런 점이 제작팀의 마음에 쏙 들었습니다.

제가 프로듀서로서 항상 씨름하는 요소 중 하나는 바로 제작팀 전부에게 우리의 목표를 상기시키는 것입니다. 예를 들어 해리슨 포드(Harrison Ford)가 세트장에 있다면, 카메라 담당자에게 해리슨 포드가 아니라 사과 상자를 향해 카메라를 들도록 만드는 게 꽤 어려울 수 있습니다. CG 캐릭터나 거대한 CG 월드가 필요하다는 등 영화의 조건이 적절하다면 버추얼 프로덕션 쪽으로 밀고 나가겠습니다. 이를 통해 동일한 영화적 표현을 전통적인 비주얼 이펙트 활용 방식을 사용할 때보다 더 많이 영화에 적용할 수 있게 됩니다.



'흑성탈출: 종의 전쟁'의 배우 Andy Serkis 샷의 시각화에 사용된 퍼포먼스 캡처 및 포스트비즈

Halon 및 20th Century Fox 이미지 제공



## 감독

분명 예산과 시간에 제약이 있을 때도 있지만, 다양한 상황을 겪게 되면서 양쪽 세계의 장점을 모두 활용할 수 있어 무한한 창의력이 실현될 수 있습니다.



KENNETH BRANAGH

감독은 완성된 영화를 만들어 내는 수많은 창의적 요소들을 가이드합니다. 모든 팀원이 프로젝트 내내 참조할 수 있는 확실하고 공통된 레퍼런스 프레임을 갖췄을 경우 작업은 놀라울 정도로 쉬워집니다. 그 외에도 다음과 같은 장점이 있습니다.

**최종 이미지에 대한 관리도가 높아집니다.** 프리비즈와 같은 협업 요소를 변경하기 쉽고 빠르게 렌더링할 수 있다면, 프리 프로덕션을 위한 투입 데이터는 창의성이 더 높아집니다. 모두가 보고 참조할 수 있는 공유된 비전에 가까워질수록 최종 프로젝트가 그 비전을 반영하는 정도도 높아집니다.

리얼타임 엔진은 레퍼런스 이미지 제작에 대한 마찰을 줄여 반복처리를 하기 쉬운 워크플로를 만들어 줍니다. 또한 에셋을 생성하고 수정하는 데 드는 비용이 적어지므로 각 부서장이 기여할 수 있는 여지가 커지면서 진행하는 동안 창의적 기반이 견고해집니다. 참여도가 증가한다는 것은 모든 인원이 예산의 제한을 두려워하지 않고 자신의 경험과 능력을 온전히 투입할 수 있다는 뜻이기도 합니다.

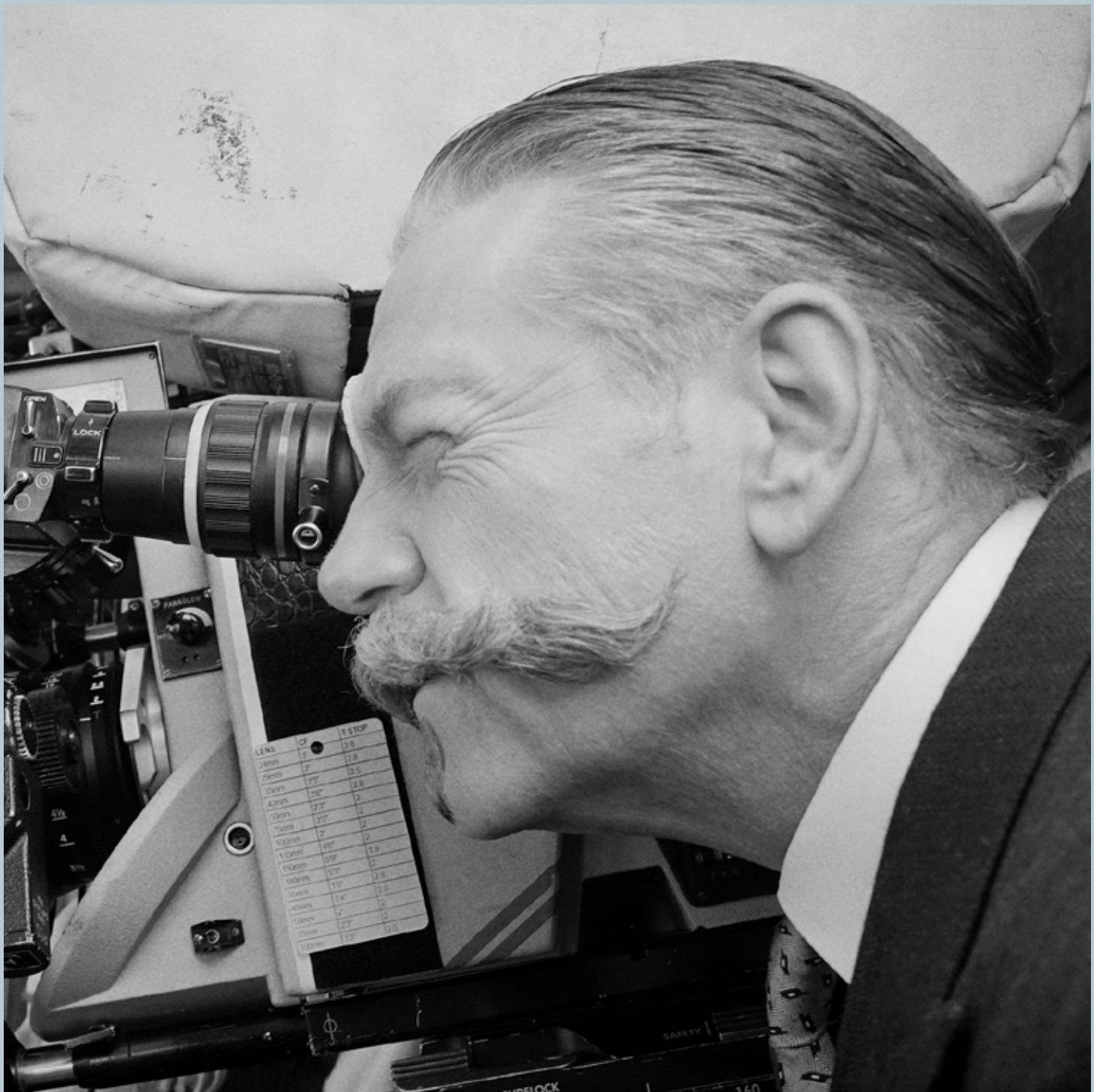
**고정된 그린 스크린 대신 라이브 LED 월을 사용한다면** 감독은 정확성과 함께 프레이밍 및 라이팅에 대한 통제권이 증가하는 등의 장점을 얻게 됩니다. 감독은 촬영감독에게 화면에 나올 가능 요소들을 어림짐작하여 작업을 해 달라고 부탁하는 대신 자신이 직접 뷰파인더 내에서 프레임을 잡을 수 있고, 촬영감독은 자신의 숙련도와 전문성을 바탕으로 씬에 라이팅 작업을 할 수 있습니다.

배우들은 더 이상 그린 스크린 피로감과 혼란을 느낄 필요 없이 자신이 무엇을 보고 있는지 알고 액션에 맞춰 연기를 조율할 수 있습니다. 또한 각도, 세트, 위치를 신속하게 전환하여 촬영일을 최대한 활용하고 세트 재배치에 드는 시간을 줄일 수 있습니다.

**언리얼 엔진의 시퀀서와 같은 VP에 특화된 툴을 사용하면** 구성 요소들을 더욱 심도 있게 직접 조율할 수 있습니다. 반복적인 비주얼 큐도 원하는 만큼 복잡하고 다양하게 만들 수 있습니다. 그 결과 용감하게 리스크를 감수하면서 예산이나 운송 문제로 작업의 발목을 잡는 걸 두려워하지 않고도 더욱 다양한 시퀀스를 제작할 수 있게 됩니다.

감독을 위한 버추얼 프로덕션은 감독이 만드는 씬의 모습을 제작팀 전체가 직접 정확하게 확인할 수 있는 능력으로 귀결됩니다. 편집자는 씬이 괜찮은지 확인하고 즉시 변경을 가하는 데 필요한 모든 요소들을 갖추고 있어, 재촬영 횟수가 줄어듭니다. 덕분에 궁극적으로는 촬영일 수가 감소하고, 더욱 효율적으로 활용하게 됩니다.

촬영한 씬을 세트장에서 곧장 확인할 수 있어서 더 이상 최종 버전이 준비될 때까지 며칠, 몇 주, 심지어 몇 달씩 기다릴 필요가 없어집니다. 그 시점에는 이미 세트도 철거하고 배우와 제작팀은 다른 프로젝트에 배정된 상황일 것입니다. 이처럼 온갖 타협에 나서야 할 필요 없이 자신 있게 프로덕션을 마치고, 포스트 과정에서도 처음부터 허겁지겁 다시 빌드할 필요 없이 이미 갖춰진 결과물을 다듬을 수 있습니다.



## 감독 인터뷰 • Kenneth Branagh

케네스 브래너(Kenneth Branagh)는 런던의 왕립 연극 학교(Royal Academy of Dramatic Art)에서 교육을 받고 각종 상을 수상한 배우, 감독, 프로듀서이자 시나리오 작가입니다. 그는 *헨리 5세(Henry V)*를 감독하고 연기하여 오스카(Oscar) 후보에 오르기도 했습니다. 감독으로 참여한 작품으로는 *헛소동(Much Ado About Nothing)*, *햄릿(Hamlet)*, *환생(Dead Again)*, *토르(Thor)*, *신데렐라(Cinderella)*, *아르테미스 파울(Artemis Fowl)* 그리고 *오리엔트 특급 살인(Murder on the Orient Express)* 등이 있습니다.

## 비주얼 요소가 포함된 씬을 다룰 때 배우의 연기를 어떻게 지도하시나요?

우리는 초기부터 모든 비주얼 이펙트 팀원과 배우를 모아 놓고 다양한 방식으로 함께 생각을 모읍니다. 예를 들면 아르테미스 *파울*에서는 무시무시한 괴물이 등장합니다. 그래서 비주얼 이펙트 팀원과 소품 제작 팀원과 함께 의논한 결과, 어차피 이 괴물을 컴퓨터로 제작할 것이기는 하지만 4미터가 넘는 크기의 3차원 괴물 모형을 실제로 만들어 보기로 했습니다.

제작 초반부터 세트장에서 이 모형을 배우들에게 보여주었는데, 특징이 좀 달라지기는 했지만 그 몸집이 주는 느낌과 부피감 외에도 프로덕션 프로세스의 모든 단계에서 유용할 수 있는 모든 느낌을 생생히 전달했습니다. 또한 모션 캡처 요소의 일환으로 내면 연기를 해야 하는 배우에게도, 이 괴물과 상호작용을 하는 캐릭터에게도 영감을 줄 수 있었습니다.

또한 배우들과 개인적인 대화도 진행했는데 이 경우에는 우리의 비주얼 이펙트 슈퍼바이저인 찰리 헨리(Charley Henley)도 대화에 동참했습니다.

찰리와 저는 이미 *신데렐라*에서 호흡을 맞춰본 바가 있었습니다. 이 방법은 배우에게 정보를 최대한 확실하게 안겨주는 조화로운 방식으로, 분명 배우의 연기 방식에 상당한 변화를 가져다준다고 생각합니다. 게다가 굉장히 중요한 캐릭터를 3D 버전으로 구현한다는 것은 그냥 콘셉트 일러스트레이션 같은 데서만 이 캐릭터를 보는 것과 분명한 차이가 있습니다. 시퀀스 프리비주얼라이제이션을 공유하는 것은 배우의 연기를 제한하기 위한 것이 아니라, 앞으로 배우가 활약하게 될 최종적이고 구체화된 시퀀스 부분을 어떻게 구현할 것인지 이해시켜 주는 것입니다.

당시에 저는 다수의 비주얼 이펙트 슈퍼바이저와 작업 중이었는데, 같은 맥락에서 다시 한번 찰리를 예로 들자면 그는 이런 유형의 대화에 상당히 일찍부터 참여한 덕분에 스스로의 시각으로 캐릭터를 파악한 배우들의 코멘트를 프리비즈 프로세스에 반영하거나 되돌릴 수 있었습니다. 따라서 핵심 협업자들이 초기부터 포괄적인 방식으로 참여하는 것은 연기와 비주얼 이펙트의 실행을 유기적으로 통합하는 데 매우 중요한 요인으로 작용합니다.

## 오리엔트 특급 살인에서는 열차 칸 창문에 비치는 바깥 풍경이 LED 화면으로 만들어졌습니다. 이런 요소가 배우들의 몰입감 측면에서 긍정적인 영향을 발휘했는지 궁금합니다.

정말 굉장하고 중요한 역할을 했습니다. 이러한 시도는 대규모 테스트를 통해 확정된 프로세스였습니다. 실제 열차 객실로 이동해서 실제 생생히 움직이는 배경 앞에서 열차 내부 씬을 촬영하기도 했습니다. 이걸 LED 화면에서 재생했던 플레이트 포토그래피와 비교한 결과, 두 가지 방법 모두 촬영 가능성이 똑같이 창의적이란 점에 자신감을 얻었습니다. 또한 우리가 통제하고 있는 철도를 따라 12명의 영화 배우들을 실제로 배치하면 어떨지 운송 관련 계산을 해 보기도 하였습니다. 솔직히 이 경우에 고려해야 할 모든 유형의 건강 및 안전 문제까지 생각한다면, 실제 기차 위에서의 촬영은 우리 프로젝트에서 굉장히 어려운 시도였습니다.

그래서 이런 프로젝션 스크린은 테스트 프로세스 결과물의 퀄리티가 괜찮은 수준이 아니라 매우 특출나다는 점을 분명하게 보여주면서 그 중요도가 급상승했습니다. 하지만 더 중요한 점으로는 이 화면이 객실의 유압식 하부 구조와 결합되어 있어, 야밤에 유럽 각 지역에 깔린 철도를 달리는 객차의 움직임을 컴퓨터 프로그래밍하여 그대로 모사했다는 점입니다.

이처럼 열차 하부 유압 구조의 움직임을 플레이트 포토그래피로 활용하고자 수집한 멋진 영상과 결합한 결과, 열차에 처음 시승했을 때는 저조차도 눈 앞의 풍경이 단순히 납득되는 수준이 아니라 실제로 열차가 움직이는 것처럼 느껴질 정도로 완전히 몰입되었습니다. 마찬가지로 이 열차에 실제로 탄 배우들 중 놀라지 않은 배우가 단 한 명도 없었습니다. 심지어 다음 객차까지 걸어가면서 창밖을 볼 때는 지금 보이는 게 진짜 풍경이 아니라 프로젝션되는 이미지를 보고 있다는 점을 상기시켜야 할 정도였습니다. 정말로 완전한 몰입감을 선사하여 배우들과 제작팀을 상상 속으로 보내버리는 방법이었습니다.

## 프리비즈 활용이 영화의 시각적 방향성 관리에

## 영향을 주었나요?

감독으로서의 목표는 톤을 지도하고, 시각적 시그니처의 일부로 썬과 샷을 제시하는 것입니다. 저작자 문제에 대한 신경도 점점 덜 쓰게 됩니다. 이건 굉장히 강력한 협업이 이루어지는 사업이고, 솔직히 누가 무슨 아이디어를 냈는지도 기억하기 힘듭니다. 가끔 제가 낸 아이디어도 있다는 걸 생각하면 기쁩니다. 하지만 어쨌든 제 일은 그런 아이디어들을 감독하고 지도하면서 톤, 느낌, 무드, 분위기 그리고 스토리텔링 속도감을 모두에게 이해시키는 것입니다. 여기서 프레젠테이션의 일원화가 빛을 발합니다.

지금 *나일 강의 죽음(Death on the Nile)*에서도 활용하고 있는 방법입니다. 대부분의 샷 준비 과정은 보트의 정확한 치수와, 보트의 특정 지점을 어떤 각도로 또는 어떤 렌즈로 촬영할지에 대한 굉장히 구체적인 이해를 기반으로 합니다. 이를 분위기 표현으로 이해하는 것은 미스터리나 스릴러를 제작할 때 특히 중요한 핵심으로 자리잡습니다. 이전 작품들에서는 프리비즈 디자이너나 비주얼 이펙트 슈퍼바이저에게 영화의 분위기를 시사하고 반응을 살펴볼 때가 종종 있었습니다.

예를 들어 *오리엔트 특급 살인*에서는 융프라우와 뮌헨 호 그리고 그 경계에 있는 마터호른을 그대로 본따 제작된 거대한 디지털 터레인을 구현할 때 이런 방식을 사용했습니다. 그런 다음에는 굳이 “융프라우 바로 왼쪽에 비행기를 멈춰 주세요.”는 말을 할 수도, 할 필요도 없이 풍경과 지형, 그리고 랜드스케이프 텍스처에서 나오는 수많은 역동적 다양성을 최대한 결합한 공중 샷이 필요하다는 논의를 할 수 있었습니다. 덕분에 저는 그레이스케일 레벨이든 뭐든, 어떤 수준으로든 제 방식대로 아주 스펙터클한 제안을 요청할 수 있었습니다.

아니면 논의를 통해 상대방에게 제대로 의견을 전달할 수도 있었고, 샷의 다이내믹을 이리저리 다뤄볼 수도 있었습니다. 낮은 지면 가까이부터 시작할까요? 아니면 아이거 산 북부처럼 굉장히 높은 곳부터 시작할까요? 그러다 반대편으로 뒤집어 볼까요, 아니면 더 크고 웅장하게 진행할까요? 이처럼 온갖 논의를 할 수 있고, 모든 제안을 수용할 수 있습니다. 이전 영화를 참조할 수도 있고, 영상을 하나 찾은 다음 “대강 이렇게 해 주시되 이건 꼭 포함해 주세요.”라고 말할 수도 있습니다.

아니면 콘셉트 일러스트레이터나 애니메틱 디자이너의 상상이나 다양한 논의 사항을 곧장 구현할 수도 있습니다. 또는 *아르테미스 파울*에서처럼 가상 세계 속으로 들어가 샷을 디자인할 수도 있습니다. *헤이븐 시티(Haven City)*의 지하 세계를 누비며 영화 속의 또 다른 현실을 전달하고자 엄청나게 다양한 가능성은 살펴보는 작업에서는 토르의 아스가르드(Asgard)를 처음으로 분석하던 당시와 크게 다르지 않은 난관과 확장 가능성을 마주할 수 있었습니다. 이 프로세스는 단계별로 잘 나뉘어 있어, 제 관점으로는 제작에 기여하는 모든 것들을 전부 받아들일 수 있다고 생각합니다.

## 영화 제작 기술은 계속해서 발전하고 있습니다. 앞으로의 가능성을 본다면 10년 전까지만 해도 상상도 못했던 프로젝트를 제작해보고 싶다는 동기가 생기나요?

그렇습니다. 지금이 매우 흥미진진한 시대라고 생각합니다. 특히 제 경우에는 전공이 연기와 매우 밀접하게 연결되어 있다 보니, 이제는 무엇이든 가능하다는 굉장한 경험을 바로 옆에서 체감할 수 있어서 매우 즐겁습니다. 분명 예산과 시간에 제약이 있을 때도 있지만, 다양한 상황을 겪게 되면서 양쪽 세계의 장점을 모두 활용할 수 있어 무한한 창의력이 실현될 수 있습니다.

## 비주얼 이펙트가 강렬하게 나타내는 씬을 직접 감독할 때는 연기에 어떻게 집중하십니까?

가능한 한 모든 교차 지점에서 인간적인 요소를 유지하려 합니다. 캐릭터와 연기 의도를 고려하는 방식을 고수합니다. 그저 특출나게 우수한 화면의 스펙터클에 절대 기대하지 않고 스토리와 캐릭터에 할 수 있는 작업에 집중하면서 가능한 한 인간적 요소를 중심에 둡니다.

사람이 아닌 캐릭터를 다룰 때도 여전히 동기 요소에 중점을 둡니다. 그들도 의도가 있고, 욕망이 있고, 필요한 게 있습니다. 그런 점을 포착하여 액션이나 스펙터클의 동기 및 원인으로 활용하면서 항상 필연성을 유지합니다. 온갖 청각적, 시각적 미사여구 속에서도 언제나 스토리텔링의 필연성이 반드시 있어야 한다는 점을 알아야 합니다.



## 감독 인터뷰 • Wes Ball

웨스 볼(Wes Ball)은 영화 감독이자 비주얼 아티스트, 그리고 그래픽 아티스트입니다. 그는 7분짜리 단편 영화 어 워크 인 프로그래스(*A Work in Progress*)를 제작하여 2003년 학생 아카데미상(Student Academy Awards)에서 동메달을 차지했습니다. 또한 메이즈 러너(*Maze Runner*) 3부작을 감독한 것으로도 유명합니다.

## 리얼타임 애니메이션 덕분에 감독 직무가 얼마나 편안해졌나요?

저는 비주얼 이펙트 및 애니메이션으로 경력을 시작했고 학교에서 만들었던 단편 애니메이션 영화로 헐리우드에 진출했습니다. 그 후에 작은 비주얼 이펙트 기업을 설립하여 생계를 유지했습니다. *루인(Ruin)*이라는 CG 단편 영화를 만들기도 했습니다. 이 영화로 *메이즈 러너*를 제작할 기회를 얻어 라이브 액션 촬영으로 다시 돌아가 감독이 되었습니다.

하지만 비주얼 이펙트와 애니메이션을 간과한 적은 없습니다. 제가 해야 할 일은 언리얼 엔진을 배우는 것뿐이었는데 이 엔진이 정말 멋지다는 걸 금세 깨닫게 되었습니다. 영화 제작의 미래, 특히 대규모 블록버스터 엔터테인먼트의 미래가 바로 여기에 있습니다. 집에서 편한 차림으로 컴퓨터 앞에 앉아서 영화를 감독하고, 편집하고, 필요한 곳에 카메라를 배치하고, 라이팅을 조정하고, 텍스처를 손보는 등 많은 작업이 가능합니다. 환상적입니다.

## 버추얼 프로덕션은 기존의 전통적인 영화 제작 방식에 비교하여 어떻게 생각하십니까?

제가 감독했던 *메이즈 러너* 3부작은 비주얼 이펙트 요소가 꽤 많이 들어갔습니다. 이 프로세스에서는 일단 샷에 대해 논의한 다음 곧 첫 번째 반복처리를 하여 그레이 셰이딩된 프리비즈를 확인할 수 있습니다. ‘꽤 괜찮은 것 같다’는 평가가 내려지면 여기에 텍스처와 라이팅을 추가하기 시작합니다. 다음 렌더링이 완성되면 이렇게 이야기할 것입니다. “목표에 점점 가까워지고 있습니다. 이렇게 진행하는 게 맞는 것 같습니다.” 그렇게 몇 주 정도가 지나면 최종 버전에 상당히 가까운 결과물이 나옵니다. 그러면 마지막 10%를 완벽하게 마무리하면 됩니다.

언리얼 엔진으로는 첫 80%가량의 작업을 거의 즉시 제작하고 압축할 수 있습니다. 프리비즈와 러프 블로킹, 러프 텍스처, 러프 플레이스먼트, 라이팅 등 모든 작업을 빠르게 진행할 수 있습니다. 그런 다음 남은 시간 대부분을 아티스트들과 함께 나머지를 마무리하면서 보냅니다. 이렇게 비주얼 이펙트를 빠르게 프로토타입으로 작업할 수 있는 이유는 프리비즈가 확인용으로 괜찮고, 결과물에 대해 더 많은 정보를 제공해 주기 때문입니다.

## 더 많은 제어권을 통해 감독으로서의 주체 의식이 더욱 강해졌다고 생각하십니까?

결국 자신의 기질과 원하는 바에 달린 문제입니다. 저는 비주얼 이펙트 경력을 가진 감독으로서 이 분야에 대해서는 아주 편안하게 느끼며 힘들어하는 일도 없습니다. 아마 감독 중에서는 이펙트를 실제로 직접 그려내는 일에는 관여하지 않는 편이 낫다고 생각하는 사람도 있을 것입니다. 그들은 자신이 원하는 바를 설명한 다음 다른 아티스트들에게 작업을 맡길 것입니다.

## 버추얼 프로덕션에서의 촬영감독과의 협업은 기존 프로덕션 방식에 비해 어떻게 달라졌습니까?

*메이즈 러너*에서는 이처럼 버추얼 카메라를 선택하여 샷을 촬영할 수 있는 툴세트를 갖추지 못했습니다. VP에서 촬영감독 기울라 파도스(Gyula Pados)와 협력하면서 이 모든 버추얼 툴을 직접 빌드했습니다. 렌즈를 바꾸고, 조리개를 세팅하고, 포커스를 설정하고, 세트를 만들고, 라이팅을 구성할 수 있습니다. 그런 다음 카메라를 보면 자신의 영화를 실제로 보거나 최소한 그에 굉장히 근접한 결과물을 볼 수 있습니다. 정말 직관적인 툴입니다.

## 기존의 비주얼 이펙트 마무리 작업에 비교한다면 버추얼 프로덕션에서 개발에 투입되는 노력은 어떻게 달라졌나요?

이건 원하는 결과에 따라 달라지는 결정입니다. 프리비즈를 한다면 대강 그린 스케치를 주고 “이런 식입니다.”라고 말할 수 있습니다. 그러면 제작진 입장에서는 감독의 목표가 무엇인지 기본적인 기조를 파악하는 데 도움이 됩니다. 하지만 언리얼 엔진의 장점은 이렇게 간단한 작업을 마야로 처리할 수 있다는 점인데, 대강 한두 시간 정도 작업한 다음 언리얼 엔진에서 실행하면서 모델에 실제 라이트를 비춰보면 굉장히 멋져 보입니다. 이제 더 이상 프리비즈에 사용했던 회색 큐브를 보지 않아도 되는 것입니다.

실제 세트를 제작하려고 노력하기는 하지만, 작업을 진행하다 보면 오브젝트의 모든 구조를 일일이 만들 시간은 없습니다. 그래서 콘셉트 아트부터 시작한 후 세트를 제작합니다. 다행히 일반적인 문과 벽을 갖춘 모듈형 시스템에서는 건물과 같은 세트를 빠르게 구성할 수 있습니다. 거기에 카메라를 놓고 배우를 데려다 놓은 다음, 모캐 스트를 입히고 리허설을 진행합니다. 그러면 영화의 씬을 어떻게 기획하고 촬영해야 하는지 대강 감이 잡힙니다.

## 모캡 배우를 감독하는 것은 전통적 씬에서의 작업과 어떻게 다른가요?

답하기가 어려운 부분이긴 합니다. 굉장히 부자연스럽게 느껴질 수 있습니다. 한 번은 퍼포먼스 캡처의 대부와도 같은 앤디 서키스 (Andy Serkis)와 일해본 적이 있습니다. 그의 말에 따르면 이런 연기에 잘 맞는 배우가 따로 있다고 합니다. 아주 유명한 배우들 중에서도 제대로 의상을 갖춘 상대역과 호흡을 맞추는 게 아니라 회색 파자마를 입은 이 낯선 배우와 연기를 해야 한다는 개념을 불편해하는 경우가 있었습니다. 그런 배우들은 이런 상황에 적응하지 못했습니다.

그 점을 이해하지만, 기꺼이 천진난만하게 연기를 하려는 배우들도 있었습니다. 여러분은 무대 바깥에 있고, 신경 써야 할 부분은 오로지 동료 배우와의 상호작용을 만드는 것뿐입니다. 나머지 모든 기술적 요소들로 여러분의 작업을 전부 담아낼 수 있을 거라고 믿어야 합니다.

배우에게도 이따금 씬의 시각화를 도와주어야 할 때가 있지만, 결국 캐릭터 간의 진정한 감정적 교류를 만들어 낼 때는 항상 제대로 된 효과가 납니다. 이럴 때는 여러분도 이 볼룸에 들어와 있는 만큼, 잠시 카메라에서 눈을 떼고 연극을 보듯이 배우들의 연기를 감상할 수도 있습니다.

가끔은 카메라와 렌즈를 통해 생각을 하지 않아서 문제에 봉착할 수도 있습니다. 세트 현장에서 배우가 기존의 계획을 살짝 바꾸는 것을 모두가 경험해본 적이 있을 것입니다. 이런 경우에는 “이 씬의 카메라 워크는 앞으로 1주일 후에 캡처할 수 있을 것 같습니다. 아니면 즉시 카메라를 구성해 배우들의 연기를 보고 제대로 진행되고 있는지 확인해 봐야 합니다.” 등으로 접근해야 합니다. 기존 계획과 돌발적인 변화 등은 모두 이렇게 처리하면 됩니다. 이건 정말 아주 독특하고 스릴 넘치는 새로운 영화 제작 방법입니다.

## 버추얼 프로덕션을 활용한 새 프로젝트를 구상해 본 적 있나요?

아직은 없습니다. 영화라고 전부 이런 방식으로 만들어질 필요는 없다고 생각합니다. 이미 이런 영화는 충분히 만들어질 수 있는 수준에 이르렀습니다. 진정한 변화는 프로젝트의 도입부입니다. 10년 전에 제작비 5억 달러가 필요했던 영화를 이제는 1억 5천만 달러로도 제작할 수 있습니다. 이런 툴은 훨씬 더 쉽고 효율적인 제작을 가능하게 하며, 그것이 바로 진정한 장점입니다. 우리는 이미 자금과 시간만 있다면 자신의 상상을 현실로 만들어 낼 수 있는 시대를 살고 있습니다. 버추얼 프로덕션은 이런 아이디어의 빠른 프로토타입 및 구현을 가능케 해 줍니다.

## 처음으로 버추얼 프로덕션에 임하는 다른 감독들에게 어떤 조언을 해주고 싶으신가요?

새 카메라와 렌즈, 라이트, 크레인 또는 스테디캠을 처음 들었을 때와 똑같습니다. 이런 새로운 장난감들을 첫날부터 잘 쓸 수는 없으니 일단 가지고 놀아 . 그 작동 방식을 우선 손에 익혀야 합니다. 버추얼 프로덕션을 처음 접해 보는 사람이라면 이런 툴에 처음부터 익숙하지는 않지만, 주변에 자신을 도와줄 수 있는 기술자가 있으니 괜찮을 것입니다.

영화 제작이 전반적으로 굉장히 낯설게 느껴질 수 있지만 이건 그냥 또 다른 제작 방식일 뿐입니다. 이처럼 새로운 툴을 활용하고자 하는 의지와 욕망이 있다면 분명 굉장한 재미를 느끼게 될 것입니다. 여느 영화 제작 프로세스와 마찬가지로 실망하는 일도 많을 테지만, 제 경우에는 실망보다 재미가 더 컷습니다.

## 이제 버추얼 프로덕션이 어떻게 발전할 거라고 보십니까?

언리얼 엔진을 활용한 프로덕션 빌드에서 가장 마음에 드는 점은 이 엔진이 이미 게임 제작에 사용되었다는 점입니다. 아니면 적어도 이 에셋들을 사용해 게임을 쉽게 만들 수 있을 것입니다. 이제 팬과 관객들도 우리가 만든 것과 똑같은 세계에서 함께할 수 있습니다. 색다른 엔터테인먼트의 경험으로 가지를 뻗어나갈 기회인 셈입니다.



우리는 이미 자금과 시간만 있다면 자신의 상상을 현실로 만들어 낼 수 있는 시대를 살고 있습니다. 버추얼 프로덕션은 이런 아이디어의 빠른 프로토타입 및 구현을 가능케 해 줍니다.



**WES BALL**

## 촬영감독

촬영감독은 촬영 중인 모든 것을 프레임에 담아 냅니다. 하지만 VFX가 집약적으로 쓰이는 프로젝트에서는 다수의 프레임이 본 촬영이 끝나고 한참 후에야 만들어지기 때문에 상당히 어려워집니다. 오늘날의 영화 제작에서는 거대한 그린 스크린에서 홀로 연기해야 하는 배우들이 혼란과 불만을 갖는 일도 흔합니다. 버추얼 프로덕션은 최종 이미지에 대한 확신의 수준을 높여줍니다.

또한 VP를 통해 아트 부서, 프로덕션 디자이너, 그리고 비주얼 이펙트 팀과 다양한 수준의 협업이 가능합니다. 이 모든 팀의 노력은 최종 이미지에 큰 영향을 미칩니다. 이런 협업 방식의 사례는 다음과 같습니다.

**프리 프로덕션이 진행되는 동안** 버추얼 프로덕션은 프리비즈 애니메이션 외에도 많은 곳에 관여합니다. 일반적으로 프리비즈엔 시간을 많이 소모하는 프레임별 애니메이션이 필요하기 때문에 프리비즈 개발이 나머지 개발 프로세스와 단절되어 있는 경우가 많습니다. 기존의 프리비즈는 유연하지도 않고 협업도 할 수 없어서, 직접적인 상호작용 면에서는 전통적인 스토리보드 아티스트와의 작업과 크게 다르지 않았습니다. 리얼타임 엔진을 사용하면 엔지니어 없이도 실제 피직스를 포함한 프리비즈를 직접 함께 조작해 볼 수 있습니다.

**리얼타임 로케이션 스카우팅**으로는 가상 현실 헤드셋(HMD, 헤드 마운트 디스플레이)을 착용한 채 프리비즈 애니메이션 재생에 직접 상호작용할 수 있습니다. VR 핸드 컨트롤러를 사용하면 가상 세트의 각종 요소들을 마치 실제 세트장과 똑같이 조작할 수 있습니다. 또한 리얼타임 엔진 내에 준비된 가상 카메라로 샷을 계획할 수도 있습니다. 요약하자면 룩 개발, 프리비즈 샷 디자인 그리고 프레이밍 등에 직접 영향을 끼치고 궁극적으로는 세트장에서 직접 결정을 내릴 수 있습니다. 그러면 관련된 모든 사람들이 초기부터 동일한 비전을 공유할 수 있습니다.

**프로덕션에 퍼포먼스 캡처가 적용된다면** VP의 형태는 다양해집니다. 여러분은 나중에 디지털 캐릭터의 레퍼런스가 될 모션 캡처 수트를 입은 배우들과 작업할 것입니다. 시뮬캠은 모션 캡처 배우에 싱크되어 카메라의 출력에 라이브로 겹치는 버추얼 캐릭터의 리얼타임 프리뷰를 제공합니다. 그러면 프레이밍과 타이밍이 훨씬 더 직관적으로 향상됩니다.

**프로덕션에 리얼타임 LED 월이 적용된다면** DP로서 이미지에 대해 새롭고 다양한 제어권을 갖게 됩니다. 제작진, 배우, 세트 구성 등을 실제로 옮길 필요도 없이 화면의 배경 씬을 회전할 수 있습니다. 따라서 장면을 전환할 때도 몇 시간씩 걸리지 않고 순식간에 마칠 수 있어 시간이 훨씬 줄어듭니다. 또한 원하는 분위기와 색 온도에 맞춰 시간대도 마음대로 제어할 수 있습니다.



대부분의 촬영감독에게  
가장 힘든 문제는  
라이팅을 적용할  
대상을 모른다는  
점일 것입니다.



HARIS ZAMBARLOUKOS

**인터랙티브 비주얼 이펙트 라이팅은 또 다른 주요 과제입니다.** 즉 영화의 라이팅을 그린 스크린의 비주얼 이펙트와 동기화하는 것입니다. 전통적인 그린 스크린 작업 방식으로는 프레임에 합성될 컬러, 강도 그리고 라이팅 웰리티를 온전히 맵락에 맞게 추정해야 하는 경우가 많았습니다. 라이브 LED 월은 실제로 라이팅할 수 있는 시각 효과를 제공하여 이 문제를 훌륭하게 해결해 줍니다. 나아가 DMX/네트워크 라이팅 컨트롤을 리얼타임 엔진에 연결하면 무비 라이팅은 화면 이펙트에 결합되어 자동 동기화 및 무한 반복이 가능합니다.

**LED 월은 여느 기술과 마찬가지로 촬영 면에서 난관에 봉착하기도 하는데** 이 부분은 확실히 고려해 보아야 합니다. LED 패널을 제공하는 팀과 세심한 논의를 거쳐 잠재적인 무아레(moiré) 문제를 피할 수 있을 정도로 픽셀 피치가 충분해야 합니다. 이 현상은 카메라가 화면 가까이 다가갈수록, 그리고 전경 대비 화면의 초점이 뚜렷할수록 선명하게 나타납니다. 즉 카메라 테스트 중에는 무아레를 쉽게 포착할 수 있다는 뜻이므로, 선택된 LED 패널에 샤프니스 문제가 나타난다면 빠르게 알아차릴 수 있을 것입니다.

**영화 조명이 LED 스크린으로 다시 들어오면서 생기는 라이팅 오염도** 또 다른 난관이 될 수 있습니다. LED 월은 이미시브 소스이므로 화면에 닿는 스트롱 키나 소프트라이트가 핫스팟을 만들 수 있습니다. 세심한 플래깅과 함께 라이팅 장비와 화면 간의 안전 거리를 유지하면 이 문제를 완화할 수 있습니다.

**버추얼 그린 스크린 배치** 역시 포스트 프로덕션 합성이 필요한 샷을 크게 단순화해 줍니다. 거대하고 거추장스러운 그린 스크린 따위를 다루면서 조심스럽게 라이팅할 필요 없이, 엔진을 활용하면 그냥 LED 벽에서 정확히 필요한 곳에만 녹색 영역을 배치할 수 있습니다. 그 이펙트는 매끄럽고 완벽하게 라이팅됩니다. 심지어 이펙트를 카메라 및 배우 트래킹과 결합해 헤일로 이펙트를 만들어서 그린 스크린 영역이 정확히 액터의 윤곽선을 따라다니게 하여 색 누수와 오염을 최소화할 수도 있습니다.

**컬러 사이언스와 화면상의 심도 있는** 이미지 역시 고려해야 합니다. 화면에 적용된 컬러 밸런스와 가능한 LUT가 카메라 및 보조 장비의 세팅을 보완하는지 확인해야 할 것입니다. 또한 LED 월을 사용하여 전경 세트를 확장하고 있다면 세심한 컬러 밸런싱으로 부드러운 블렌드도 만들어 내야 합니다. 영화 조명도 적절한 조합을 위해 밸런스가 맞는 자체적인 비색계와 강도를 가져야 합니다. 이 프로세스를 앞당기고자 리얼타임 엔진 영상은 LED 월로 출력을 하기 전에 리얼타임 그레이딩 시스템을 통해 처리되어 프레임 내 모든 요소 간에 가장 정확한 컬러 매칭을 구현하도록 할 수 있습니다.

성공적인 버추얼 프로덕션은 미학적 동기와 새로운 변수에 따라 다양한 촬영 접근법을 실험해 볼 수 있는 툴을 제공하여, 가상 요소들을 그저 또 다른 툴처럼 쓸 수 있게 해 줍니다. VP 팀은 라이브 액션 제작진의 노력을 지원하고자 대기하고 있습니다. 이들은 스토리텔링에서의 멋진 이미지를 만든다는 공통된 목표 아래 기꺼이 여러분과 협업을 하려고 할 것입니다.



## 촬영감독 인터뷰 • Bill Pope, ASC

ASC 소속의 빌 포프(Bill Pope)는 *매트리스(The Matrix)* 3부작, *스파이더맨 2(Spider-Man 2)*와 3, *정글북* 그리고 *알리타: 배틀 엔젤(Alita: Battle Angel)* 등의 크레딧에 촬영감독으로 이름을 올렸습니다. 그는 자신의 경력 전체에 걸쳐 광학 합성 및 전통적인 비주얼 이펙트를 갖춘 영화들을 만들어 왔으며, 디지털 합성과 CGI 비주얼 이펙트를 거쳐 버추얼 프로덕션 기술로 넘어왔습니다. 또한 필름 촬영에서 디지털 영화 촬영 기법으로의 전환을 모색했습니다.

## 그동안 경험한 영화 촬영 기법의 발전을 버추얼 프로덕션에 관련하여 설명해 주실 수 있나요?

초기 스파이더맨 영화에서는 그저 우리의 상상력만 사용했습니다. 예를 들어서 스파이더맨이 이 빌딩, 저 빌딩으로 줄을 타면서 건물 블록을 따라 내려갈 때는 얼마나 빨라야 할까요? 카메라의 움직임은 굉장히 부정확했으며 프레임 속 CG 캐릭터는 그냥 상상만 해야 했습니다. 두 영화에서 스파이더맨이 등장했던 장면은 모두 비스타비전(VistaVision) 라지 포맷 필름 카메라로 촬영했습니다. 덕분에 나중에 생각이 바뀌어 캐릭터가 더 빠르게 움직이거나 원래 화면보다 좀 더 왼쪽, 혹은 오른쪽으로 움직이도록 하고 싶을 때 프레임을 재배치할 공간을 확보할 수 있었습니다.

오늘날에는 모든 것이 훨씬 더 정교해졌습니다. 감독과 촬영감독은 버추얼 프로덕션을 통해 기본적으로 완성된 이미지를 모니터로 확인합니다. 이런 방식은 정글북에서 실제 모글리(Mowgli)가 가상의 발루(Baloo)와 함께 걷는 장면에서 사용되었습니다. 또는 왕좌의 게임(Game of Thrones)에서 드래곤이 프레임에서 얼마나 크게 나올지 확인할 수 있습니다. 버추얼 캐릭터로 프레임을 제작하고 라이팅이 어떻게 적용될지도 확인할 수 있습니다.

## 기술이 비주얼 이펙트 작업을 더 쉽게 만들어 주었다고 느끼시나요?

사람들이 기술을 활용해 작업하는 방식에 익숙해지면서 모든 것들이 더 쉬워졌습니다. 처음 몇 번 정도는 현장에서 연구 개발을 합니다. 완전히 새로운 요소가 나왔을 때는 나중에 받아들이지 않을 창의적인 기회를 더 많이 마련할 수 있습니다. 이미 수용된 지식은 혁신에 방해가 될 수도 있습니다. 제게 '할 수 없다'는 말을 하는 것은 제게 도전을 하는 것이거나 저를 의심하는 것입니다. 그것이 정말 규칙인지 아니면 충분히 돌파할 수 있는 것인지 상당한 노력을 기울여 알아볼 것입니다.

## 촬영감독은 어떤 방식으로 VFX 아티스트와는 다르게 이미지에 접근하나요?

촬영감독과 VFX 아티스트 모두 자연 세계에서 영감을 얻습니다. 최근에는 더 밀(The Mill) 소속의 애니메이터들과 함께 자연광과 그 모사 방법에 대해 논의한 적이 있습니다. 다들 강당에 앉아 있다가 제가 '주차장으로 나가 보자'고 제안했습니다. 그래서 우리는 다 같이 일어나 주차장으로 나가서 빛을 바라보았습니다.

그런 다음 제가 말했습니다. "이 햇빛과 저 그늘의 대비를 어떻게 표현할까요? 이 그늘을 비추는 것은 무엇이라고 생각하세요? 이 벽에서 여기 이 부분을 비추는 빛은 무엇일까요? 무엇이 공기를 비추고 있다고 생각하세요? 보기 좋은가요, 아니면 불편한가요?" 이건 그들이 기본적인 촬영 담당의 입장에서 생각해 보도록 한 것이지만, 영감을 준 것 같기도 합니다. 그들은 작업에 착수할 기술적인 툴을 갖추고 있었지만 이미 그들에게는 최고의 도구가 있음을, 즉 두 눈이 최고의 툴임을 깨우쳐 준 것입니다.

촬영은 느낌입니다. 여러분은 그냥 드라마가 자리할 분위기만 제공하는 것입니다. 그게 어떤 느낌을 주는지 생각한 다음 그에 따라 진행하면 됩니다. 어떤 영화에서 특별한 느낌을 받으셨나요? 이건 그냥 대화 시작 주제이기는 하지만, 동시에 우리가 하는 일이기도 합니다.

## 포스트를 진행할 프레임이 아직 많이 남아있을 때, 이미지 간의 조정은 어떻게 진행하십니까?

정글북에서는 세트에 최대한 많은 것들을 구성하려 했습니다. 캐릭터들이 강을 건널 때는 스테이지에 강을 구성했습니다. 두 가지 서로 다른 스테이지에 정글을 만들고 매일 밤마다 수정했습니다. 둘 다 롤러 위에 올려 두어서 하룻밤만에 새로운 정글을 만들어낼 수 있었습니다. 모글리를 연기한 배우는 9 살이어서 하루에 3~4시간만 촬영을 가졌습니다. 나머지 시간 동안에는 정글을 정리한 덕분에 실제 잔디와 실제 나무를 갖춘 실제 세트에서 작업을 할 수 있었습니다.



**'제게 할 수 없다'는 말을 하는 것은 제게 도전을 하는 것이거나 저를 의심하는 것입니다. 그것이 정말 규칙인지 아니면 충분히 돌파할 수 있는 것인지 상당한 노력을 기울여 알아볼 것입니다.**



**BILL POPE, ASC**

게다가 기억하시겠지만 이미 모션 캡처 카메라로 몇 개월 정도 이 영화 작업을 진행했습니다. 이처럼 촬영과 편집이 완료된 상태라 실제 배우를 촬영하려 세트장에 들어가기도 전에 이미 전체 영화를 확인할 수 있었습니다. 비주얼 이펙트 팀은 추측하는 게 아니라 화면 내에 정확히 뭐가 있을지 알고 작업을 진행했습니다. 이미 동물과 배경 일부를 전부 만들어 둔 장면을 스테이지의 모니터에서 확인할 수 있었죠. 이처럼 언제나 최대한 실감나게 만들고 세트장에 있는 모두가 동일한 단계에 있도록 노력했습니다.

### **계속해서 발전하는 기술을 어떻게 따라잡고 있나요?**

언제나 스토리텔링의 필요성에 따라갑니다. 여기에 관객들을 놀라게, 또 즐겁게 하고자 하는 것이 바로 우리를 이끄는 원동력입니다. 여러분은 항상 관객들이 지금껏 보지 못한 새로운 것을 찾습니다. 그게 바로 여러분을 이끄는 원동력입니다. 개인적으로는 과연 기술이 어떻게 발전할지 전혀 예측할 수 없습니다.

단지, 저는 발전을 좋아하고 새로운 것이라면 뭐든 다 신난다고 느낍니다. 똑같은 작업을 매일 똑같이 해야 한다면 정말이지 너무나 지루하지 않겠습니까! 다행히 그런 일은 우리 업계에서는 절대 통하지 않습니다. 핸드 크랭크 카메라에서 모터라이즈 카메라로 발전했고, 음향 녹음부터 컬러 화면 와이드스크린을 거쳐 3D로 발전하는 등 그 발전사는 계속해서 간신되고 있습니다. 덕분에 관객들의 욕구가 충족될 뿐만 아니라 모두가 신나 합니다.

월트 디즈니(Walt Disney)는 모든 회의마다 속기사를 대동하여 전부 기록시키는 것을 좋아했습니다. 그래서 애니메이터들이 한데 둘러앉아 백설공주를 어떻게 구성할지, 또 그 캐릭터들을 어떻게 만들어내고 그들의 관심사는 무엇일지 의논하는 걸 직접 들어볼 수 있습니다. 정글북 제작 도중 원가 막히거나 지연이 될 경우, 존(Jon) 감독은 “디즈니 테이프를 들어봅시다.”하고 제안을 했습니다. 이걸 들어보면 옛날 제작자들도 우리와 똑같은 문제로 골머리를 앓았습니다. 정확히 똑같은 문제입니다. 그런 다음 우리가 생각해낸 해결책과 똑같은 해법을 제시합니다. 엄청난 기술과 시간의 격차가 있는데도 스토리텔링만은 여전히 똑같은 것입니다.



## 촬영감독 인터뷰 • Haris Zambarloukos, BSC

BSC 소속의 해리스 쟈바로코스(Haris Zambarloukos)는 그리스 키프로스 출신의 촬영감독입니다. 그는 아메리칸 필름 인스티튜트(American Film Institute)에서 MFA를 따고 ASC의 콘래드 홀(Conrad Hall) 밑에서 인턴 활동을 했습니다. 촬영감독으로 이름을 올린 작품으로는 *맘마미아!(Mamma Mia!)*, *토르, 신데렐라, 오리엔트 특급 살인* 그리고 *아르테미스 파울* 등이 있습니다.

## **오리엔트 특급 살인에서 LED 프로젝션 화면으로 작업을 하셨습니다. 촬영 시 어떤 부분이 힘들었나요?**

우리는 배경이 되는 시대상을 반영한 철도와 열차에서 테스트 촬영을 시작했습니다. 현장에서는 65mm 필름으로 창문 밖을 촬영했으며, 동시에 디지털 영상으로 만든 풍경을 촬영하였습니다. 그 다음날에는 철도 조차장에서 프로젝션 자료가 담긴 소량의 LED 스크린으로 65mm 촬영을 하면서 동일한 샷을 복제하려 했습니다. 하루에 실제 촬영할 수 있는 양을 비교 및 대조하는 테스트를 초기부터 진행한 것입니다. 모든 게 그렇게 시작되었습니다.

좋은 점으로는 씬의 실제 라이팅 조건을 미리부터 알 수 있다는 것입니다. 그린 스크린으로 작업을 할 때면 나중에 추가될 요소를 미리 추정해야 합니다. 우리는 65mm 네거티브 필름으로 촬영했습니다. 그러려면 T4로 촬영을 해야 하는데 카메라에 모든 것이 담기므로 끈기를 갖고 버텨야 합니다.

## **순수 그린 스크린만으로 프로젝트를 진행해 보신 적이 있죠. LED 스크린과 비교한다면 어떤가요?**

토르 촬영에서 그린 스크린을 많이 사용했고, 백 프로젝션은 전혀 사용하지 않았지만 대신 세트를 많이 구성했습니다. 배경이 어떨지 알고 프리비즈도 작업했으며 스카우팅도 끝냈다면 모든 걸 그대로 활용할 수 있습니다. 대부분의 촬영감독에게 가장 힘든 문제는 라이팅을 적용할 대상을 모른다는 점일 것입니다.

그래서 맥락에 맞는 시각과 협력 관점에서 접근하여 초반부터 무엇을 다룰지 알고 있다면 작업은 잘 진행됩니다. 하지만 아무것도 모르고 그저 블루 스크린이 도움이 될 거라고만 생각한다면 위험해질 수 있습니다. 그 외에 다른 방식들도 있습니다. 예를 들자면 전에 같이 일했던 프로덕션 디자이너 짐 클레이(Jim Clay)는 씬 페인터를 두는 것을 좋아했고, 신데렐라의 단테 페레티(Dante Ferretti)도 마찬가지였습니다. 둘 모두 훌륭한 씬 지원 아티스트들을 갖춘 훌륭한 프로덕션 디자이너였습니다.

카메라에서는 원하는 대로 무엇이든 하고 싶겠지만, 항상 비주얼 이펙트와의 협업을 수용해야 합니다. 모두가 함께 협력하여 해법을 찾으려 할수록 훌륭한 결과물이 나오며, 배우들 역시 자신의 위치를 알고 또 느낄 수 있게 되어 모두에게 긍정적이라고 생각합니다.

## **프리 렌더링된 영상을 프로젝션할 때 시차의 부재도 염두에 두었나요?**

물론입니다. 게다가 구성 요소들이 얼마나 블러가 될지, 아니면 블러가 되지 않을지도 알지 못합니다. 이 모든 요소들을 한데 결합하는 작업이 가장 어려웠던 적은 아마 *잭 라이언*(Jack Ryan) 제작이었던 것 같은데, 카메라와 실제 자동차 내부 그리고 로케이션까지 워낙 합칠 요소가 많았기 때문입니다. 그리고 각종 로케이션도 섞여 있었습니다. 모스크바라고 해 놓고 리버풀을 찍기는 했는데, 실제 모스크바에서 촬영한 영상도 있었습니다. 도저히 도로에서 실제로 찍을 수 없을 정도로 말도 안 되게 불가능한 샷도 있었습니다. 예를 들자면 차 주변을 360도 빙 둔 다음 내부로 들어가는 씬이 그랬습니다. 그린 스크린이 있기는 했지만, 차의 외부 표면은 거대하고 반사도 잘 되며 곡선이 진 거울과도 같아서 어떤 방법을 써도 항상 카메라와 화면 그리고 라이팅이 비쳤습니다.

또한 배우의 머리 뒤쪽으로 정확한 위치에 그린 스크린을 배치하고 샷을 유지하는 것도 어려운 점 중 하나였습니다. 그냥 자신의 판단력을 활용해서 이동 중에 얼마나 블러가 될지, 얼마나 교묘하게 보일 수 있는지 판단할 수밖에 없습니다.

## **이렇게 복잡한 프로젝트에서 프리비즈가 유용하다고 생각하십니까?**

물론입니다. 계획은 무엇이 됐든 유용합니다. 저도 다를 게 없다 노트로 적어두고 기억합니다. 그러면 나중에 제작진에게 자신의 머릿속 청사진을 설명해야 할 때 당연히 도움이 됩니다.

## **배우가 그린 스크린 앞에서 보여주는 상호작용과 프로세스 샷에서 실제 배경을 볼 수 있을 때의 상호작용에서 차이점이 느껴지나요?**

물론입니다. 언제나 그렇습니다. 예를 들어 주디 덴치(Judi Dench)의 경우 우리가 모션까지 전부 준비한 열차에 타고 있을 때, 정말로 여행 중이라는 느낌이 들었다고 합니다. 그 세트에서 내릴 때는 꼭 에스컬레이터에서 내릴 때처럼 약간의 멀미 같은 느낌까지 들 정도였습니다. 흥미롭게도 본 촬영을 진행하고 막바지의 추가 촬영까지 진행했는데, 세트에는 스테이지가 거의 없었습니다.



카메라에서는 원하는 대로 무엇이든  
하고 싶겠지만, 항상 비주얼  
이펙트와의 협업을 수용해야 합니다.



**HARIS ZAMBARLOUKOS, BSC**

작은 소품들뿐이었고 나머지는 그린 스크린이거나 아예 그린 스크린뿐이었습니다. 톰 히들스턴(Tom Hiddleston)이 케네스에게 했던 말이 기억납니다. "예전에 그렇게 마임 연습을 많이 시켰었는데 이제야 그 이유를 알겠습니다." 그리고 케네스가 감독으로서 보여주는 행동 중에 정말 굉장히 두드러지는게 하나 있다면, 배경에 그린 스크린이 점점 많아질수록 배우들에게 지금 화면에서 무슨 일이 벌어지고 있고, 목표는 무엇이며, 다른 배우들과는 어떻게 상호작용을 해야 하는지 점점 더 자세하게 설명을 해주려 한다는 것입니다. 케네스의 진가 중 하나는 배우가 그린 스크린 속 어떤 배경에 있는지 자세하게 설명할 수 있는 언변입니다.

케네스가 우리를 위해 텅 빈 스테이지에서 리허설을 할 때면 거기에는 아무 것도 없습니다. 빈 캔버스와도 같은 공간에 마스킹 테이프로 여기에는 뭐가 있고 저기는 빈 공간이라는 식으로 표시를 해 놓습니다. 그러면 알아서 상상을 하면서 천천히 세트를 구성해야 하니 마치 연극 제작과도 같습니다. 그런 유형의 훈련과 무대 경험은 정말 유용합니다.

#### **촬영감독으로서 포스트 프로덕션에 비해 라이브 이펙트가 더 장악력이 높다고 느끼시나요?**

그럴 수도, 아닐 수도 있습니다. 저는 이 모든 게 라이브 VFX  
샷이라고 생각합니다. 그냥 이걸 구현하는 방식의 차이입니다.  
또한 촬영감독으로서 준비와 촬영 중에 자신이 투입할 수 있는 게  
더 있느냐의 여부이기도 합니다. 물론 저는 VFX 슈퍼바이저들이  
포함된 프로덕션에 참여할 수 있어서 다행이었습니다.

제가 필름을 전부 그레이딩하고 포스트를 전부 마치자, 그들은  
작업 중간에 자신들의 VFX가 어떤 영향을 받는지 알아보고자  
저를 합류시켜 중간부터 일부 그레이딩을 해 보도록 부탁했습니다.  
이 모든 것은 관계가 기반이 됩니다. 이제 새롭게 경력을 시작하는  
젊은 촬영감독의 경우 "저는 도움을 주고, 협업을 하고, 팀의  
일원이 되기 위해 왔습니다."라고 말할 수 있는 성격이라면  
사람들은 크게 기뻐하고 당신을 환영하면서 기꺼이  
맞아줄 것입니다.

## 버추얼 아트 부서

버추얼 아트 부서(VAD) 역시 버추얼 프로덕션에서 결코 빼 놓을 수 없는 부분을 차지하는 영역입니다. 따라서 이 직무를 여기서 다루어 보면서 타 직무와의 관계를 탐색하고 그들을 최대한 잘 지원할 수 있는 방법에 대해 이해해 보고자 합니다. VAD는 리얼타임 애니메이션의 등장으로 인해 전통적인 아트 부서와 일반적인 프리비즈 부서 간의 업무들을 서로 이어주는 과도기적인 팀이라고 생각하면 됩니다.

**VAD의 주요 역할은 리얼타임 에셋의 개발**로, 초기 룩 개발부터 프로덕션에 사용할 준비가 된 모델 및 배경까지 모두 해당됩니다. VAD는 모든 리얼타임 모델의 일관성과 높은 퀄리티를 유지하도록 관리하는 역할도 맡고 있으며, 모든 관계자들의 피드백이 에셋에 완전히 반영되도록 크리에이티브와 아티스트 간의 소통 담당자로 활동합니다.

전통적인 아트 부서의 작업은 보통 비주얼 개발과 프리 프로덕션에 집중되어 있습니다. VAD 도 주된 역할은 크게 다르지 않습니다. 주요 차이점은 VAD가 세트 제작이나 비주얼 이펙트 부서의 업무를 다루는 대신 카메라 촬영 준비를 모두 끝마친 프로덕션 에셋을 조달하는 일이 찾다는 것입니다. 이 점을 염두에 둔다면, VAD는 보다 전통적인 워크플로에 비해 더 깊이 관여하고 집약적인 업무를 할 수 있으나, 결국 최종 이미지에서도 더 많은 부분을 처리하게 됩니다.



더 멋져 보이게  
만들수록 사람들은 더  
중요하게 받아들입니다.  
멋져 보이는 버추얼  
에셋을 촬영할 때는  
세트장에서도 차이점이  
느껴집니다. 모두가  
신나 있고 작업을  
중요하게 받아들이는  
데다, 매 샷 더 많은  
노력을 기울입니다.



BEN GROSSMANN



에픽게임즈 및 3래터럴 이미지 제공



## 버추얼 아트 부서 인터뷰 • Ben Grossmann

벤 그로스만(Ben Grossmann)은 오스카 및 에미상(Emmy Award) 수상 경력을 가진 비주얼 이펙트 슈퍼바이저이자 버추얼 프로덕션 슈퍼바이저 그리고 마그노퍼스(Magnopus)의 공동 창립자 겸 CEO입니다. 그는 J.J 애이브럼스(JJ Abrams)의 *스타 트렉 다크니스(Star Trek Into Darkness)*의 제작에 참여하면서 2014년 오스카 후보에 올랐습니다. 또한 그로스만은 마틴 스코세이지(Martin Scorsese)의 *휴고(Hugo)* 제작에 참여해 2012년 오스카의 시각효과상(Best Visual Effects)을 수상했고, *이상한 나라의 앤리스*, *셔터 아일랜드(Shutter Island)*, *씬 시티(Sin City)*, *투모로우(The Day After Tomorrow)*, *마스터 앤드 커맨더(Master and Commander)*, *라이온 킹* 등의 작품에도 참여했습니다.

## 버추얼 아트 부서가 프로덕션에서 차지하는 역할을 어떻게 보십니까?

저는 '이 툴은 형편없다, 뜯어고쳐야겠다'는 언사가 잦은 곳에서 경력을 쌓았습니다. 보통 마틴 스코세이지와 같이 일할 때 많이 들었습니다. 그는 복잡한 요소에는 전혀 관심이 없습니다. 간단하고 확실하며 자신과 배우들이 최대한 이해하기 쉽기를 원합니다. 뭔가 너무 복잡해지면 안경테 너머로 쳐다보면서 피가 싸늘하게 식는 듯한 시선을 던지곤 합니다. 그런 시선은 전혀 받고 싶지 않을 테니 모든 것을 간단하고 직관적으로 작업해야 합니다.

제가 버추얼 프로덕션에서 항상 질색했던 것은 온통 케이블투성이에다가 컴퓨터를 만지는 사람들만 가득한 영역이라는 점입니다. 대체 누구에게 말해야 할지도 모르겠고, 심지어 '항상 대화를 맡는 사람'에게 자신의 창의적 아이디어를 간결히 요약해 전달하려고 할 때도 마치 자신이 행렬에 업로드되고 있는 듯한 느낌입니다.

라이온 킹 작업은 좋은 기회였습니다. 저희는 이를 단순한 애니메이션 영화가 아니라 라이브 액션 영화 제작자들과 함께 라이브 액션 영화로 만들고자 했습니다. 크리에이티브 프로세스에서는 모든 기술과 엔지니어를 배제하고 기존의 라이브 액션 영화 제작자들에게 작업을 맡겼습니다. 그들은 본능적으로 해내기 때문입니다.

라이브 액션 영화 제작자들은 자리에 앉아서 생각을 하며 "좋습니다. 우선 왼쪽으로 돌려서 교정을 좀 하고, 그런 다음 위쪽으로 틀어 멋진 렌즈 플레이어를 넣는 등의 촬영을 하겠습니다."는 식으로 떠들지 않습니다. 그냥 샷을 놓은 다음 전권을 맡기면 됩니다. 그러면 그들은 스토리텔링에 필요한 요소들을 본능적으로 뽑아냅니다. 이것을 전화로 설명하라고 하면 못 합니다.

포스트 프로덕션은 잠시 잊고 영화 제작자들이 새로운 세상을 창조하게 두면서 그들이 쓸 줄 아는 툴을 제공하면 되는 것입니다. 영화 제작자라면 혼자 고립되어 일하는 사람은 없고, 항상 촬영 담당이나 조명 담당과 같은 지원팀의 보조를 받습니다. 이런 사람들에게 그들이 쓸 줄 아는 툴을 제공한 다음 잠시 자리를 비키고 시간을 주면 됩니다.

## 프리 프로덕션은 버추얼 프로덕션에서 얼마나 중요한가요?

라이브 액션 필름 세트의 '사전에 고친다'는 개념은 버추얼 프로덕션 모델에서도 다를 바가 없습니다. 즉 촬영감독과 그 뒤에 따라오는 각종 렌즈와 카메라는 하루 아침에 나타나는 게 아니라는 것입니다. 촬영감독이 자신의 렌즈 패키지와 카메라들을 사전에 시험하고, 시험 촬영을 해 보고, 차트를 기록하고, 라이팅 패키지를 준비하고, 각각의 라이트를 비교하는 데만 2달 정도가 걸립니다. 이런 요소들은 촬영감독의 봇과 물감이 되어 캔버스에 생명을 불어넣는 역할을 해 줄 것입니다. 이것이 바로 크리에이티브 프로세스에 일반적으로 포함되는 준비 과정 전부라고 할 수 있습니다.

## 버추얼 아트 부서가 제공하는 시각적 충실도가 계획 단계에서 차이점을 만들어 내나요?

사람들에게 실감나는 느낌을 제공하려면 일정한 시각적 임계점을 넘어서야 합니다. 만화처럼 보이는 건 만화로 받아들이게 됩니다. 마찬가지로 현실처럼 보이는 건 현실로 받아들이게 됩니다. 실감성을 어느 정도 수준까지 끌어올리지 못한다면 머리에서도 현실로 받아들이지 않고 진지하게 바라보지도 않습니다.

그래서 우리는 에셋이 최종 작업물인 것처럼 보이도록 최대한 실제처럼 만들려고 합니다. 프리비즈처럼 보이는 요소를 보면 곧장 마음이 닫히고는 "어차피 다른 것으로 대체될 텐데 굳이 여기에 시간을 투자할 이유가 있나요?"라고 묻습니다. 그러나 더 멋져 보일수록 다들 더 심각하게 받아들이게 되는 것입니다. 멋져 보이는 버추얼 에셋을 촬영할 때는 세트장에서도 차이점이 느껴집니다. 모두가 신나 있고 작업을 중요하게 받아들이는 데다, 매 샷 더 많은 노력을 기울입니다.



**버추얼 영화 촬영 기법에서 카메라 담당자를 투입하면 어떤 장점이 있나요?**

여러분이 포스트 프로덕션을 통해 영화를 감독하는 게 아니라 디지털 세계에서도 본능을 발휘할 수 있기를 바랍니다. 현실 세계에서는 본능이 곧장 반응합니다. 하지만 디지털 세계에서는 아닙니다. 그저 빈 캔버스일 뿐입니다. 그러니 디지털 세계로 본능을 가져와야 합니다. 불완전성뿐만 아니라 원시적인 본능적 창의력까지 말입니다.

사람들이 라이브 액션 영화 세트장에 모여 있을 때는 창작 프로세스에서 공통점을 보여줍니다. 모두가 현장에서 서로 상호작용을 하는 그 순간에 마법이 일어나는 것입니다. 서로 절대 만나지 않고 일도 각자 따로 한다면 그런 마법은 일어나지 않습니다. 영화에 창의성을 쏟는 인재들을 방 하나에 동시에 모아놓는다면 어떤 멋진 일이 일어날까요? 그게 바로 우리가 버추얼 프로덕션에서 해 보고자 하는 것입니다.

**버추얼 프로덕션은 앞으로 몇 년 동안 어떻게 발전할 거라고 보십니까?**

일단 중요한 요소가 두 가지 있습니다. 제일 중요한 것은 바로 사실성입니다. 실시간으로 포토리얼리즘을 얻어낼 수 있다는 점은 영화 제작에 혁명을 가져올 것입니다. 현재는 포스트 프로덕션에서 에셋을 제작하여 프리 프로덕션에 투입하는 데 비용이 발생합니다. 레이 트레이싱, 앤티 에일리어싱, 덱스 오브 필드 등 사실감을 더해주는 요소들에 개선이 필요합니다.

두 번째는 AI입니다. 더 적은 사람들로 더 멋진 결과물을 만들 툴로써 버추얼 프로덕션을 사용한다면 일단 불필요한 복잡성부터 모두 제거해야 할 텐데 그 역할은 AI가 맡을 수 있습니다. 그러니 빈 방으로 걸어 들어가서 "1940년대의 서부 개척 마을을 겨울 풍경으로 보여주세요."라고 할 수 있는 것입니다. 그러면 에셋 라이브러리에서 자연어 처리가 변환될 것이고, 이처럼 개인의 입장에서 원하는 명령을 내릴 수 있을 것입니다.

덕분에 스필버그, 스코塞이지, 파브로 등의 감독들을 불러올 돈이 없는 사람들도 더 적은 자원으로 더 멋지고, 더 창의적이고, 더 신나는 이야기들을 만들어낼 수 있으니, 영화 제작자들에게 가장 힘을 실어주는 요소가 될 거라고 생각합니다. 그런 다음에는 세상을 창조하고 관객을 초대해 창조된 세상을 보여주는 것입니다. 버추얼 프로덕션이라는 것도 결국 세상으로 들어가는 입구에 불과하며, 그 입구를 거쳐 안으로 들어가면 모든 게 백지로 돌아갑니다.

**모두가 현장에서 서로 상호작용을 하는 그 순간에 마법이 일어나는 것입니다.**



**BEN GROSSMANN**

## 버추얼 프로덕션 슈퍼바이저

버추얼 프로덕션 슈퍼바이저는 버추얼 프로덕션이 포함된 모든 프로젝트에서 당연히 필수 불가결한 멤버입니다. 버추얼 프로덕션 슈퍼바이저 역할의 중요성을 강조하면서 다른 부서의 팀원이 버추얼 프로덕션 슈퍼바이저의 책임을 더 잘 이해할 수 있도록 설명해 보려고 합니다.

**버추얼 프로덕션 슈퍼바이저는 프로덕션 팀의 더욱 전통적인 작업 영역과 버추얼 아트 부서 같은 리얼타임 영역 사이를 이어주는 역할을 합니다.** 또한 리얼타임 에셋의 제작, 압축, 재활용 등을 감독하여 타 부서와 최대한 공유하는 것은 물론, 최종 비주얼 이펙트 애니메이션의 기반이 될 수 있도록 합니다. 이를 통해 버추얼 세트와 백로트 제작이라는 새로운 기회의 영역을 열어, 장편 시리즈용으로 제작된 에셋들을 시즌 전체에 걸쳐 완전히 재활용하여 효율성을 크게 높이고 비용을 절감할 수 있습니다.

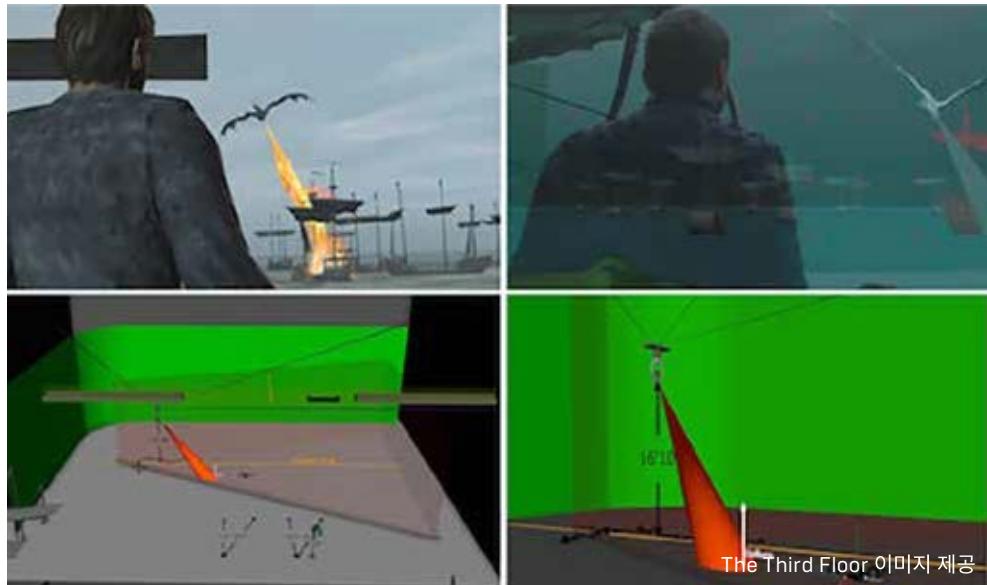
버추얼 프로덕션 슈퍼바이저가 감독하는 또 다른 영역으로는 버추얼 스카우팅의 제작 및 관리가 있습니다. 여기에는 버추얼 스카우트 로케이션의 제작 그 자체와 핵심 크리에이티브를 가상 공간 내에 한데 집중하여 스카우팅을 끝낼 수 있도록 조정하는 역할까지 포함됩니다.



기술적인 아이디어나 본질과 맞지 않는 작업 방식을 강요하기보다는, 제작진이 해결하고자 하는 문제를 이해하고 기술을 활용하여 그 문제를 확실히 다루는 편이 낫습니다.



KAYA JABAR



The Third Floor가 '왕좌의 게임'에서 사용하고자 이미지 엔진의 비주얼 이펙트로 제작한 프리비즈와 테크비즈



## 버추얼 프로덕션 슈퍼바이저 인터뷰 • Kaya Jabar

카야 자바[Kaya Jabar]는 더 서드 플로어(The Third Floor)에서 3년째 일하고 있습니다. 버추얼 프로덕션 슈퍼바이저로 참여한 프로젝트로는 왕좌의 게임, 덤보(Dumbo) 그리고 얼라이드(Allied) 등이 있습니다. 자바는 아이디어에 살을 붙여 실제 촬영 시나리오까지 발전시키는 작업이나 활용 가능한 장비 평가 작업 그리고 불가능하다고 여겨졌던 샷을 촬영하고자 새로운 구성을 만들어 내는 작업을 매우 즐깁니다.

## 버추얼 프로덕션 슈퍼바이저로서 어떤 작업을 담당하는지 설명해 주시겠습니까?

원래 게임으로 경력을 시작했다가 더 서드 플로어에 비주얼 라이제이션 아티스트로 입사한 다음, 3년 전 버추얼 프로덕션으로 업무를 변경했습니다. 첫 번째 작품은 *미녀와 야수 (Beauty and the Beast)*였는데, 이 작품에서 더 서드 플로어 소속으로 모션 컨트롤 프로그래밍과 시각화 파일을 활용한 시뮬캠 등의 작업을 맡았습니다. 렌더링에는 모션빌더 (MotionBuilder)를 사용했고, 라이브 컴포짓은 대부분 전경 캐릭터였습니다. 그 다음에는 로버트 저메키스(Robert Zemeckis)와 케빈 베일리와 함께 얼라이드를 작업했습니다.

그 뒤로 몇 년 동안은 더 서드 플로어 소속으로 일하면서 왕좌의 게임 프로덕션에 참여했습니다. 저는 시즌 7의 프리비즈를 맡았습니다. 그런 다음 시즌 8에서는 모션 컨트롤과 버추얼 프로덕션의 슈퍼바이저가 되어 주로 메인 스테이지 운영과 프로덕션 툴 프로토타입 작업을 맡았습니다. 로봇 팔에 화염 방사기 부착, 모션 컨트롤 릭 조종, 버추얼 스카우팅, 커스텀 LED 아이라인 등의 재미있는 작업들이었습니다. 또한 이 프로젝트에서 NCAM 리얼타임 카메라 트래킹과 컴포짓도 조금 사용해봤습니다.

이제는 작업실로 복귀하여 리얼타임 파이프라인에 집중하면서 버추얼 프로덕션을 좀 더 활용할 수 있는 방안에 대해 연구하고 있습니다. 더 서드 플로어는 일반적으로 프로덕션에 일찍부터 착수하여 빠른 액션 스토리보드 구성과 위한 프리비즈 에셋 제작 및 애니메이션 작업을 진행합니다. 이런 작업 방식은 시각화된 콘텐츠를 빠르게 마련한 다음 이를 활용하여 카메라에 좀 더 인상적인 장면을 담기 위해 빠르게 의사 결정을 할 수 있는 일부 프로젝트에서 중추적인 역할을 했습니다.

## 어떤 툴을 사용하시나요?

현재 리얼타임 렌더링 파이프라인에서는 언리얼 엔진을 사용하며, 워크플로의 진행에 따라 버추얼 스카우팅과 같은 빌드 툴과 버추얼 카메라 툴을 함께 활용합니다. 우리의 목표는 언리얼 엔진을 활용해 클라이언트, 감독 그리고 촬영감독이 최종 결과물을 더 명확히 알 수 있도록 협업하여, 모든 관련자가 더 많은 정보를 파악한 상태로 결정을 내리고 프로세스에 더 깊게 참여할 수 있도록 만드는 것입니다.

## 업무가 비주얼 이펙트 파이프라인과 어떻게 겹친니까?

보통 쌍방향으로 흘러갑니다. 예를 들어 왕좌의 게임에서는 프리 애니메이션을 많이 사용했습니다. 드래곤을 타는 장면 전체에 대한 버추얼 프로덕션을 맡았는데 정말 엄청나게 복잡한 작업이었습니다. 모션 컨트롤 장비 세 개를 전부

싱크하고 최종 구성까지 이어졌죠.

그리고 모든 것을 프리비즈하고, 빠르게 확인하고, 씬을 최종 마무리 팀에 보내야 했습니다. 그러면 그쪽에서 익스포트한 결과물을 보내 주었고, 이를 활용하여 필요한 NCAM 작업이나 모션 컨트롤 작업을 전부 진행했습니다. 그래서 제작 과정에서 상당량의 애니메이션 작업을 미리 진행할 수 있었습니다.

## 버추얼 프로덕션이 앞으로 점점 더 많은 최종 이미지를 제공해 줄 것이라고 생각하십니까?

OTT[over the top, 셋톱박스, 스트리밍 미디어] TV나 저예산 프로덕션의 경우 분명 그렇게 발전할 것입니다. 왕좌의 게임의 마지막 시즌은 촬영을 마무리하고 6시간짜리 콘텐츠를 완성하는데 6개월의 시간이 주어졌습니다. 이런 유형의 프로젝트에서는 프로덕션 업체에서 VFX 작업까지 겸하지 않아서 최종 VFX 업체와의 교차 작업이 가능하기 때문에, 작업물 전부에 대한 얼리브 캐시(Alembic cache)를 제공하는 방식 등으로 자신의 프리비즈 에셋을 계속 사용해야 합니다.

버추얼 프로덕션의 후반에 많은 주의를 기울여야 합니다. 전 이 작업을 4년 이상 해 왔으며, 다른 사람들도 아바타 이후로 계속 해 왔겠지만, 카메라에서 최종 이미지를 볼 수 있으리라고는 상상도 하지 못했습니다. 이런 어디까지나 프로토타입 툴일 뿐이었는데 말이죠. GPU의 발전, 특히 NVIDIA RTX 카드 및 글로벌 일루미네이션의 발전 덕분에 앞으로 더 많은 것들을 세트로 불러올 수 있으리라고 생각합니다.

## 버추얼 프로덕션 부서를 어떻게 효율적으로 운영하시나요?

먼저 대략적인 이해를 거친 뒤 버추얼 프로덕션 슈퍼바이저를 초기에 참여시켜 효율성을 끌어올립니다. 가장 성공적인 프로젝트의 경우에는 작업 시작부터 개입하여 새로운 기술을 도입해 봤던 인원을 참여시켰습니다. 샷 하나를 구성하는데 7일씩 걸릴지, 또는 15명으로 구성된 팀이 없어도 반복처리를 진행할 수 있는지 등의 관점으로도 바라볼 수 있어야 합니다.

덤보 제작에도 참여했는데, 온갖 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 제공 업체를 전부 살펴본 다음 그 페이스를 맞추는 것이 매우 중요했습니다. 작업 대부분은 이펙트 파이프라인으로의 데이터 플로를 확인하는 것이었습니다. 소프트웨어 패키지 하나에서 내린 결정이 다른 소프트웨어 패키지나 슈퍼바이저로 제대로 전달되지 않아서 중복 작업이 많아지면 꽤나 고생할 수 있기 때문입니다.

## 버추얼 프로덕션에 새로 투입된 신규 인원들의 경우 작업 속도를 어떻게 끌어올리시나요?

기술적인 아이디어나 본질과 맞지 않는 작업 방식을 강요하기보다는, 신규 인력이 해결하고자 하는 문제를 이해하고 기술을 활용하여 그 문제를 확실히 다루는 편이 낫습니다. 누군가 VR로 스토리보드를 빠르게 제작하는 법을 찾는다면 거기에 집중해야 합니다. 여기에는 자칫 기술적으로 압도가 될 만한 버추얼 카메라 등의 다른 요소들을 전혀 개입시키지 않는 편이 좋습니다.

저는 유연성의 잠재력을 믿으며, 경험과 UI 디자인을 맞추어 다양한 접근법을 고민할 수 있고, 여러 연출 스타일과 구성을 활용하여 작업하고 있습니다. 상대가 뭘 하려고 하는지 이해할 수 있으니 최종 애니메이션에 개입하지 않고도 더 빠르게 작업을 할 수 있습니다.

## 더 서드 플로어가 선두 자리를 유지하는 비결은 무엇입니까?

당사의 슈퍼바이저들은 모두 프로젝트 현장으로 파견됩니다. 창작자뿐 아니라 기술자들과도 대화를 하죠. 모든 모션 컨트롤 오퍼레이터와 솔루션 및 접근법의 프로토타입을 맡은 모든 인원과 일일이 대화를 나누면서 상대가 받은 질문을 이해하려 합니다. *왕좌의 게임*에서는 이런 협력과 모든 사람의 아이디어와 제안으로 이루어지는 혁신이 매우 성공적인 결과를 낳았으며, 그 예로는 드래곤 탑승 샷의 경우 스파이더캠(Spidercam) 모션 베이스와 리브라(Libra) 카메라를 사용한 바가 있습니다. 이 두 카메라는 지금껏 함께 싱크하여 사용된 적이 한 번도 없었습니다.

프로그램의 버추얼 프로덕션뿐만 아니라 다른 수많은 부분까지도 적극적으로 대응합니다. 저희 툴의 다수는 프로젝트별로 맞춤 제작된 것이라서 그 용도를 자세히 파악하고 있으며, 따라서 매우 구체적인 릭이나 해당 프로젝트에 맞춘 컴포넌트를 생성할 수 있습니다. 하지만 그런 다음에는 프로젝트별 경험과 지식을 확장하여 툴과 프로세스 중 일부를 일반화하여 전반적인 작업을 간소화할 수 있는 방법도 찾고 있습니다.

## 왕좌의 게임/막바지 시즌들의 비주얼 이펙트에서 나타난 비약적인 발전에 버추얼 프로덕션이 영감을 주었습니까?

왕좌의 게임 작업에서는 참여한 사람들이 오랫동안 합을 맞추다 보니 서로 간 신뢰를 확보하면서 독특한 생태계가 형성되었습니다. 시즌 6에는 드래곤이 등장하는 주요 샷이 7개 존재합니다. 시즌 7에 들어오면서 마주했던 가장 큰 난관은 드래곤 등장 주요 샷 80개를 완전히 새로운 장비로 만들어야 한다는 것이었습니다. 여기서 빛을 발한 것이 더 서드 플로어가 책임 프로듀서, DP, 감독 그리고

모든 핵심 부서들과 좋은 관계를 갖고 있다는 점이었습니다. VFX 프로듀서는 우리가 새로운 솔루션을 고안해낼 것이라고 믿었습니다.

그들은 이렇게 말했습니다. “이건 불가능할 정도로 야심 찬 목표이니 부서장들을 모두 모아 함께 이야기를 나누어 보는 게 좋겠습니다. VFX가 할 수 있는 일, 버추얼 프로덕션이 할 수 있는 일, 그리고 최종 VFX 벤더가 그 목표를 성취하고자 모두에게 제공할 수 있는 일에 대해 논의해 봅시다.” 이런 유형의 관계와 협업은 충분히 일어날 수 있지만, 그러려면 매년 똑같은 사람들과 작업을 해야 하므로 TV 프로그램 제작에서는 꽤나 독특한 일입니다. 같이 협업하지 않는다면 대개는 답변받을 일도 없습니다.

## 버추얼 프로덕션의 미래는 어떨 것이라고 생각하십니까?

카메라에서 최종 결과물을, 최소한 그 배경과 세트 확장만이라도 볼 수 있다는 점은 꽤나 멋진 일입니다. 리얼타임 엔진으로 작업을 하는 부서가 점점 늘고 있습니다. 제 생각에 세트장에서 모든 카메라들이 실제 세트와 함께 가상 세트까지 볼 수 있다면 정말 환상적일 것 같습니다. 슈퍼바이저가 촬영 팀과 감독에게는 월 보게 될지 보여줄 수 있으나, 배우들이 더 몰두할 수 있는 방법을 찾아야 합니다.

## 지금까지 직접 해 왔던 작업을 포함한 버추얼 프로덕션이 소규모 스크린의 작업 범위도 끌어올렸다고 생각하십니까?

정말 그랬으면 좋겠습니다. 계획을 한다는 것엔 큰 장점이 있다고 생각합니다. *왕좌의 게임*에서 썩 특출나지도 않은 팀으로 이만큼의 성과를 이룰 수 있었던 점은 순전히 모두가 기꺼이 사전 계획하고, 의사를 결정하고, 그리고 결정된 의사를 고수했기 때문입니다. 원래 의도했던대로 시각화를 사용한다면 소규모 작업으로도 정말 굉장한 것을 이룰 수 있습니다.

현재 예술 창작 업계에서는 정말 많은 아이디어들이 있습니다. 저는 1억 달러 규모의 예산을 확보하지 못한 감독이나 팀을 기꺼이 도울 수 있었으면 좋겠습니다. 소규모의 영화들도 지금껏 헐리우드 블록버스터 제작에서나 만져볼 수 있었던 툴을 손에 넣어 자신의 비전을 성취할 수 있기를 소망합니다. 프로세스를 대중화하는 것은 매우 신나는 일입니다.

## 편집자

편집자는 프로덕션으로부터 넘겨 받은 원본 영상으로 작업하는 데 매우 익숙하며, 대부분을 통해 자신의 상상력을 지표로 활용하여 모든 요소가 서로 조화를 이룰 수 있도록 편집을 하는 작업이 낯설지 않습니다. VFX의 비중이 큰 프로젝트에서는 편집자가 마주할 난관이 커지게 됩니다. 이런 프로젝트에서는 프레임 다수가, 심지어 일부 샷에서는 프레임 전부가 임시 이미지만 있거나 아예 이미지가 누락되어 있기 때문입니다.

버추얼 프로덕션 기술은 편집자가 샷과 시퀀스를 더욱 확실하게 파악하고, 편집을 더욱 효율적으로 마칠 수 있도록 힘을 실어주고, 아직 영화가 프로덕션 과정에 있을 때 조차도 팀에게 더욱 양질의 피드백을 제공할 수 있게 해 주는 등 크나큰 도움이 되어줄 수 있습니다. 편집자를 위한 버추얼 프로덕션의 역할 몇 가지를 소개합니다.

**프리비즈, 테크비즈 및 포스트비즈**는 많은 경우 편집에 쓰일 이미지를 임시로 생성해낼 수 있습니다. 이 이미지 퀄리티는 이미지 충실도 대비 렌더링 시간 균형의 영향으로 인해 격차가 클 수 있습니다. 리얼타임 엔진 이미지의 퀄리티는 지난 몇 년간 기하급수적으로 향상되면서 최종 이미지와 비슷할 정도로, 심지어는 거의 똑같을 정도까지 발전하였습니다. 덕분에 영화가 샷과 샷 사이 그리고 시퀀스와 시퀀스 사이에 어떻게 전개되는지 더욱 명확하게 파악할 수 있게 되었습니다. 그러면 프로덕션이 시작하기 전부터 스토리와 개연성, 연기 등에 대한 의견을 감독이나 다른 팀원들과 의논해 볼 수 있습니다. 이를 통해 시간과 비용 면에서의 효율성이 높아질 뿐만 아니라 프로덕션 팀과의 직접적인 협업을 통해 만족도도 더욱 높아지게 됩니다.

**리얼타임 LED 월이 있는 씬** 역시 편집자의 작업에 큰 도움이 됩니다. 그런 스크린 앞에 선 배우들의 영상이 아니라 완성된 샷을 받게 되는 것입니다. 또한 LED 월은 포스트 프로덕션된 비주얼 이펙트의 프레임별 비용을 없애주기 때문에 영상의 이펙트 비중이 높든 전혀 없든 상관없이 똑같이 작업을 할 수 있게 됩니다. 그리고 현재 비주얼 이펙트가 진행 중인 테이크뿐 아니라 시작부터 끝까지 각 테이크 전체를 볼 수 있게 됩니다. 이를 통해 이미 진행 중인 이펙트 파이프라인에 편집을 구애받지 않고 시퀀스를 구축할 수 있는 유동성이 훨씬 더 커집니다.



과거에는 그냥 스토리보드로 시작했는데, 이런 방식으로 영화의 느낌과 그 요점을 파악하는 것은 제아무리 노련한 프로듀서에게도 힘든 일이었습니다. 일단 기본적인 프리비즈를 해 놓고 들어간다면 실제로 아이디어가 무엇인지, 그리고 어디에서 의사 결정을 하면 될지 더 명확하게 파악할 수 있습니다.



DAN LEBENTAL, ACE



이 훌륭한 툴  
덕분에 모든 것이  
더 확실해졌습니다.



DAN LEBENTAL, ACE

비주얼 이펙트용 프리비즈 자리표시자를 포함한 영화의 최종 컷을 완성하려면 창작 면에서 타협이 수반되는 경우가 많습니다. 이펙트가 이미 완료되었거나 현재 이펙트 작업 중이라 고정된 편집본에 프레임을 몇 개 더 넣자는 결정이 내려질 경우 예산이 증가하는 것은 물론이고 비주얼 아티스트가 비주얼 이펙트를 새로 만드는 동안 일정까지 뒤쳐지게 됩니다. 반면 리얼타임 게임 엔진을 통해 제작된 시각화는 편집된 내용을 수용하도록 훨씬 더 빠르게 변경할 수 있어, 결과적으로 예산이나 시간이 낭비되지 않도록 창작 프로세스가 개선되는 결과를 낳습니다.

결론적으로 버추얼 프로덕션은, 전통적인 포스트 프로덕션에 비교했을 때 더욱 유연하기 때문에 편집 면에서 관리도와 협업 잠재력이 더 높아집니다. 개발 및 프로덕션 중에도 최종 이미지에 훨씬 더 깊이 구현된 프리비즈를 기반으로 피드백을 제공할 수도 있습니다.

프로덕션이 진행 중일 때도 창작, 스토리텔링, 블로킹 또는 연기 문제 등에 대한 피드백을 얼마든지 제공할 수 있습니다. 기존의 비주얼 이펙트 워크플로에서는 파이프라인이 한참 후 까지 진행되기 전에는 제대로 파악조차 되지 않는 것입니다. 지식은 곧 힘이니, 편집자에게는 프레임과 최종 결과물이 더 비슷해 보일수록 더 좋습니다. 또한 예산이라는 현실과 추가적인 스토리 구상을 완전히 분리시킬 수도 있는데, 최종 비주얼 이펙트보다는 버추얼 프로덕션 샷을 변경하는 편이 훨씬 더 경제적이기 때문입니다.



## 편집자 인터뷰 • Dan Lebental, ACE

단 레벤탈(Dan Lebental)은 ACE 소속의 편집자이자 할리우드의 포스트 프로덕션 기업인 스플라이스(Splice Inc.)의 오너입니다. 그는 뮤직비디오 편집자로 경력을 시작하여 NWA, MC 해머(MC Hammer), 에미넴(Eminem) 등의 아티스트와 함께 작업했습니다. 레벤탈이 제작에 참여한 작품들로는 아이언맨(Iron Man), 아이언맨 2(Iron Man 2), 토르: 다크 월드(Thor: The Dark World), 앤트맨(Ant-Man), 스파이더맨: 홈커밍(Spider-Man: Homecoming), 앤트맨과 와스프(Ant-Man and the Wasp), 스파이더맨: 파 프롬 홈(Spider-Man: Far From Home) 등이 있습니다.

## 현재 업무와 버추얼 프로덕션의 연관성은 어느 정도입니까?

일단 모든 마블 영화에서는 매우 상당한 부분을 차지합니다. 시퀀스는 대부분에 많이 의존하지 않고 어느 정도 독립적인 상태로 개발됩니다. 편집자는 영화에 어떤 시퀀스가 등장할지 대략적인 개념을 가진 상태로 프리비즈를 시작합니다. 애니메이터 역시 최소한 액션 부분에서는 다른 작업자만큼 대본에 참여합니다.

그러면 대본이 다시 구성되고 모두가 의견을 제시합니다. 이렇게 모두가 만족할 때까지 작업한 다음 촬영을 시작합니다. 그 다음 배경과 라이브 액션을 촬영하는데, 방금과 같이 했던 것을 다시 시작합니다. 포스트비즈를 작업하면서 '아니다, 좋다, 괜찮겠다, 하지만 이렇게 해 보자, 이건 없애고 대신 이걸 추가하자'는 식의 의견을 개진합니다. 그런 다음 초기 시사회를 진행할 수 있는 수준까지 다듬어 내놓습니다.

바로 이 시점, 즉 어떤 것이 필요한지 알게 되는 시점부터 비주얼 이펙트 담당자들이 일을 맡습니다. 그들도 똑같은 과정을 다시 진행하되 자신들의 창의성과 스토리 의견을 추가합니다. 그런 다음 샷을 편집자에게 보여주고, 편집자는 이 결과물이 핵심 스토리의 포인트를 짚고 있는지 확인합니다. 이 과정이 편집 과정에서 계속 순환됩니다.

최근에 *스파이더맨: 파 프롬 홈* 작업을 했는데, 스파이더맨이 여기저기로 날아다니는 프리비즈 버전이 있습니다. 이런 경우엔 실제 배우의 기교와 역량이 좀 필요하기 때문에, 배우를 데려다 놓고 모션 캡처를 입히고 실제 동작을 연기해 달라고 부탁합니다. 이런 때에 즉흥적인 연기가 정말 많이 추가됩니다.

## 지난 몇 년간 발전한 프리비즈와는 어떤 방식으로 상호작용을 해 오셨습니까?

자투라(Zathura)에서는 나중에 더 서드 플로어를 창립한 팀원과 함께 일했습니다. 이 당시만 해도 비주얼 이펙트 담당자에게 곧바로 일을 넘기기에는 비용이 너무 비쌌습니다. 정말 엄청나게 급한 상황이 아니면 그러지도 않았으며, 설령 그렇게 진행하더라도 처음부터 세세한 분석을 거칠 때보다 느릴 수도 있었습니다.

아이언맨 제작 당시에 사람이 수트 안에 들어갔다는 느낌을 표현하기 위해 겪었던 난관 하나가 똑똑히 기억납니다. 헬멧 앞쪽의 카메라 어레이 세 개로 촬영을 했는데, 그런 다음 POV도 필요하다는 사실을 깨달았습니다. 그래서 HUD 인터페이스를 만들고자 리드 프리비즈 아티스트와 긴밀하게 협업했던 기억이 납니다.

그렇게 작업을 진행하면서 프리비즈의 다양한 기능을 깨닫게

되었습니다. 씬을 프리비즈한 다음 나중에 포스트비즈를 통해 임시 요소들을 편집에 넣을 수 있었습니다. 이제는 작업 과정에서 필수 사항이 되어서 그 팀 규모만 거의 30명에 가깝습니다. 스토리텔링이 가능한 컷을 만들 수 있는 아티스트 몇 명을 확보하고자 거의 싸우다시피 했던 기억이 납니다. 결국 프리비즈 작업 중 많은 부분은 버려지지만, 그래도 이펙트 벤더에게 최종 샷 작업을 시켜 놓고 그 결과물을 버리는 것이 훨씬 더 비싸므로 차라리 돈을 잘 쓴 축에 속한다고 볼 수 있습니다.

## 프리비즈/포스트비즈 이미지로 작업을 할 때 샷에서 가장 중요한 정보는 무엇입니까?

바로 스토리텔링 요소입니다. 첫 번째 목표는 사람들이 이해할 수 있거나 충분한 프리비즈 및 포스트비즈로 구성된 보여줄 수 있는 스토리를 짜는 것입니다. 분명 시간은 걸리겠지만 잘못 이해하는 부분은 없습니다. 과거에는 그냥 스토리보드로 시작했는데, 이런 방식으로 영화의 느낌과 그 요점을 파악하는 것은 제아무리 노련한 프로듀서에게도 힘든 일이었습니다.

일단 기본적인 프리비즈를 해 놓고 들어간다면 실제로 아이디어가 무엇인지, 그리고 어디에서 의사 결정을 하면 될지 더 명확하게 파악할 수 있습니다. 최종 이펙트 작업을 할 필요도 없이 자신이 원하는 만큼의 전개를 얼마든지 이끌어 나갈 수 있습니다. 결국 모든 것은 스토리를 받쳐줘야 합니다. 가끔씩 이펙트 담당자들과 이펙트 슈퍼바이저, 감독 또는 여타 관계자들이 스토리 요소와 별 관계가 없어 보이는 것을 작업할 때가 있습니다. 그러면 그런 요소들의 개발을 천천히 살펴본 다음, 역할에 충실히 “좋습니다, 이게 스토리에 어떻게 맞춰지나요?”라고 물어봅니다.

## 임시 이미지가 포함된 최종 것은 어떻게 작업하시나요?

씬에 따라 다르지만, 일반적으로는 효율적인 스토리텔링을 해냈으며 필요한 만큼의 샷을 확보했다고 판단된다면 그때부터 진행할 수 있습니다. 지금까지 제작에 참여했던 작품 중에는 규칙상 전체 시퀀스의 승인이 나기 전까지 최종 이펙트는 손도 댈 수 없었던 경우도 있었습니다.

마블은 핵심 샷을 연구 및 개발해 나가는 것이 중요하다고 생각하기 때문에 각종 실험을 해보는 것을 좋아합니다. 심지어 루 개발 부서에서 제작한 만화책/실사 프레임이 상상력을 잘 담아낸다는 이유로 영화에서까지 승인되는 일도 있습니다. 특정 핵심 샷을 받아보기도 전에 최종 단계를 시작할 수도 있습니다. 핵심 샷 하나에서 나타날 괴물의 외형이나 새로운 수트의 외형을 연구 개발할 경우, 일단 다른 샷에서 어떻게 나올지만 파악하였다면 이미 기본적인 작업은 끝난 것입니다.

## 프리비즈를 통해 이룬 혁신 중 어떤 부분이 편집자로서의 직무에 도움이 되었습니까?

저는 오래 전부터 영화 업계에 몸담아 왔는데, 그 당시에는 비주얼 이펙트의 결과물이 어떻게 확인할 수 있는 시점에서는 이미 너무 늦어 변경을 할 수가 없었습니다. 오늘날에는 결과물이 어떻게 보일지 훨씬 더 많은 정보를 얻을 수 있는 데다 프리비즈도 점점 더 나은 결과를 내고 있습니다. 아티스트들은 더 빠르게 프로덕션에 들어갈 수 있지만, 야망 또한 커져가고 있습니다. 항상 새롭고 획기적인 결과물을 제작해 보고 싶어 하기 때문입니다.

이런 영화 제작이란 시간과의 싸움이나 다름없습니다. 특정 시점이 되면 예산은 문제가 되지 않습니다. 충분한 완성 시간을 확보하지 못한다면 아무것도 못합니다. 이 훌륭한 툴 덕분에 모든 것이 더 확실해졌습니다.

## 편집자로서의 역할이 개발 면에서 점점 더 성장하고 있다는 것처럼 들립니다.

그렇습니다, 우리는 영화 기획에 점점 더 많이 개입하고 있습니다. 그러면서도 여전히 객관적인 시각을 유지하면서 “의도가 좋다는 건 알겠는데 일단 눈에 보이는 결과물이 이렇습니다.”는 견해를 유지해야 하니 참 복잡한 심정이 듭니다. 사소한 부분에 갇혀 버리면 전체적인 그림이 어떤지 파악하기란 쉽지 않기 때문입니다.

예전 상사였던 존 파브로는 라이온 킹처럼 3차원 공간에서 정말 빠르게 촬영하는 모캡 영화의 선구자입니다. 나중에는 원하는 곳이라면 어디든지 카메라를 배치할 수 있었습니다. 그러니 그의 세계에서 편집자의 역할이 정말 많이 달라진 것입니다. 원래 편집자는 이미 만들어진 결과물을 객관적으로 평가할 뿐이었습니다.

이제 편집자는 개발 프로세스의 상당한 부분을 담당하지만, 어느 정도는 여전히 다른 사람들이 힘들게 만들어 놓은 결과물을 평가하면서 과감한 칼질을 가할 준비도 되어 있어야 합니다. 진심과 영혼 그리고 노력을 투입하면서 정말 멋진 아티스트들과 함께 멋진 결과물을 만들어 놓은 다음, 일정 시점에 오면 “아무래도 이 부분은 영화에서 통째로 들어내야겠습니다.”라는 말을 서슴없이 해야 할 수도 있다는 것입니다.

아이언맨에서도 다른 제작 파트와 마찰이 생길 만한 씬의 이펙트 샷을 잘라낸 적이 있었습니다. 이걸 존에게 보여주자 그는 식은땀을 흘리기 시작했죠. 그러면서 이렇게 말했습니다. “그걸 들어낸다고요? 이 부분은 영화에서 최고로 멋진 이펙트 샷입니다만.” 그래서 저도 말했습니다. “압니다, 하지만 이렇게

해서 스토리가 어떻게 되었는지 보시죠. 정말 깔끔해졌습니다.” 편집자의 역할이 점점 커지고 있다는 것입니다. 초반부터 개입할 수는 있지만 언제든지 입장을 바꿔서 객관성을 유지할 수 있어야 합니다.

## 처음으로 버추얼 프로덕션에 임하는 동료 편집자들에게 어떤 조언을 해주고 싶으신가요?

상황에 따라 다르지만, 일단 프리비즈 팀부터 만나 보라고 하고 싶습니다. 팀원들과 대화를 나눠 보는 것이 좋습니다. 앞으로는 필요한 사람을 찾으려고 다른 사람에게 전화하는 경우가 비일비재하게 일어날 것이기 때문입니다. 게다가 그렇게 필요하던 아티스트를 찾더라도 여러분이 무슨 이야기를 하는지 그들은 이해하지 못할 것입니다. 아티스트들과 직접적으로 대면하는 일이 많을수록 같이 협업할 일도 많아집니다.

그런 다음, 열린 시각을 가지고 그들의 아이디어를 바라보는 겁니다. 어떤 아이디어를 생각했든, 아티스트도 팀 전체가 자랑스러워할 만한 아이디어를 떠올릴 수 있습니다. 특정 방향으로 진행하라는 지침이 있었더라도 괜찮은 영감이 떠올랐다면 일단 진행해 봐도 좋습니다. 일단 결과를 만들어 보세요, 그러면서도 여전히 메시지 프로세스를 거쳐 실제로 영화에 어울리는지 확인해 봐야 합니다.

영화는 IKEA 가구와도 같습니다. 필요한 것보다 더 많은 부품이 들어 있죠. 이 아티스트들은 전문가입니다. 여러분이 프리비즈로 작업해본 적이 없다면 전문가의 말을 듣고 그 의견을 따르세요. 그런 다음 스토리와 관련된 중요한 질문을 스스로에게 던질 준비를 하세요. 자신이 뭘 보고 있는지도 이해하지 못하고 일단 두려움부터 느낀다면 마음을 제대로 열지 못하고 있는 것입니다. 저는 항상 마음을 열어 놓습니다.



이제는 렌더링의  
미적 효과가 훨씬 더  
나아져서 프로세스  
초반부터 훨씬  
필수적인 의사  
결정을 내릴 수  
있게 되었습니다.



GLENN DERRY

## 퍼포먼스 캡처

퍼포먼스 캡처는 버추얼 프로덕션 워크플로에 항상 포함되어 있던 또 하나의 영역입니다. 지난 몇 년 동안 이 분야에서 이루어진 발전을 확인하고, 최적으로 활용하여 워크플로의 다른 요소들과 상호작용할 수 있는 방법을 살펴보겠습니다.

**퍼포먼스 캡처는 배우가 주도하는 비주얼 이펙트입니다.** 인간의 신체 및 안면의 움직임을 디지털 에셋과 연결하여 더욱 실감나는 캐릭터와 감정을 만들어 낼 수 있습니다. 수동으로 키프레임을 지정한 애니메이션이 비주얼 이펙트 분야에서 설 자리가 없어졌다는 것까지는 아니지만, 관객들에게 살아있는 캐릭터의 미묘함을 가장 잘 전달할 수 있는 주체는 바로 사람 연기자라는 것입니다.

퍼포먼스 캡처는 여타 라이브 액션 세트에 대한 레퍼런스 촬영이나, 연기자들이 상상 속 배경에서 연기를 할 수 있도록 해주는 완전한 가상 캡처 볼륨의 형태를 취할 수 있습니다. 어떤 경우든 실제 배우를 활용함으로써 비주얼 이펙트, 카메라, 감독과의 상호작용이 포스트 프로덕션된 비주얼 이펙트에서보다 더 원활하게 이루어집니다.



The Third Floor 이미지 제공

*The Third Floor* 소속의 Addison Bath가 프리비즈 세션에서 퍼포먼스 캡처 수트를 입은 배우들과 대화하고 있는 모습



## 퍼포먼스 캡처 인터뷰 • Glenn Derry

글렌 데리(Glenn Derry)는 폭스 VFX 랩(Fox VFX Lab) 비주얼 이펙트 파트의 창립자 겸 부사장입니다. 폭스 VFX 랩에서는 퍼포먼스 캡처에 집중된 다양한 버추얼 프로덕션 서비스를 제공합니다. 데리는 *아바타*, *리얼 스틸(Real Steel)*, *정글북* 등의 프로젝트에서 버추얼 프로덕션 슈퍼바이저로 참여한 것으로 유명합니다.

## 플라 익스프레스 등의 프로젝트 이후로 퍼포먼스 캡처가 어떻게 발전해 왔습니까?

초기에는 캡처 도중 리얼타임 시각화가 진행되지 않았습니다. 모든 걸 별도로 캡처한 다음 디렉터 레이아웃이라는 작업을 하고 그런 다음 캡처된 모션 데이터로부터 애니메이션 시퀀스를 모았습니다. 오늘날에는 실시간으로 가능한 시각화까지 세트로 따라옵니다.

촬영감독을 데려다 놓으면 하이브리드 카메라는 또 다른 디바이스를 활용하여 샷의 라인업을 시작할 수 있습니다. 하이브리드 카메라는 촬영감독이 휴대하는 트래킹 레퍼런스 카메라입니다. 해당 씬의 언리얼 엔진 오버뷰와 카메라 뷰 간에 즉각 전환이 가능합니다.

초기 프로세스에서는 미적인 부분을 최소화했습니다. 가능한 모든 걸 모션빌더로 작업하면서 최대한 괜찮아 보이도록 만들기는 했습니다. 이제는 렌더링의 미적 효과가 훨씬 더 나아져서 프로세스 초반부터 훨씬 필수적인 의사 결정을 내릴 수 있게 되었습니다.

## 퍼포먼스 캡처의 또 다른 용도로는 무엇이 있습니까?

우리는 이따금 스튜디오가 영화 제작 여부를 결정할 피치 영상을 작업합니다. 캡처 스테이지를 사용하여 감독이 구상해두고 있는 톤과 프로젝트의 느낌을 만들어냅니다. 짧고 작은 피치 영상을 작업할 수도 있고, 콜 오브 와일드에서처럼 영화 속 핵심 씬 3개를 20분 길이로 제작하여 우리가 만들고자 하는 바를 스튜디오에 보여줄 수도 있습니다.

영화의 제작 승인이 떨어지면 곧바로 프리 프로덕션으로 들어갑니다. 여기서는 대본 전체를 분석한 다음 아트 부서와 협업하여 콘셉트 아트를 제작합니다. 그 후 해당 콘셉트를 바탕으로 영화 속 세계를 만들어냅니다.

스케치를 기반으로 배경을 빌드할 팀도 있습니다. 또는 콘셉트 아티스트들이 언리얼 엔진으로 직접 배경 작업을 하는 경우도 있습니다. 그런 다음 우리의 버추얼 아트 부서(VAD)에서 이 요소들을 정리해 실시간으로 활용할 수 있도록 최적화합니다.

## 아티스트들은 모델링 및 텍스처 작업을 어떻게 하나요?

아티스트들은 마야, 모도(Modo), 3ds 맥스(3ds Max) 그리고 그 외의 패키지에서 모델링 작업을 합니다. 결과물이 FBX 포맷으로

나오기만 하면 딱히 무슨 툴을 사용하는지는 상관없습니다. 텍스처를 작업하는 데 개발은 전부 언리얼 엔진으로 진행합니다. 또한 아티스트들은 섭스턴스 페인터(Substance Painter)로 작업한 다음 언리얼 엔진으로 자동 업데이트하기도 합니다. 이처럼 프로세스 전체에서 에셋이 최종 비주얼 이펙트 담당자에게 갈 때까지 그 흐름을 파악해야 합니다.

## 리얼타임 에셋을 비주얼 이펙트용으로 재활용할 수 있게 해주는 레벨 오브 디테일 압축은 어떻게 처리하시나요?

AAA 게임에서와 똑같은 방식으로 처리합니다. 우선 고해상도 디테일로 시작해서 텍스처 맵과 노멀 맵 그리고 범프 맵의 조합을 사용합니다. 덕분에 엄청난 양의 폴리곤 없이도 높은 텍스처 디테일을 얻을 수 있습니다. 언리얼 엔진에는 멋진 LOD(레벨 오브 디테일) 툴도 내장되어 있기 때문에, 고해상도 에셋을 활용하여 프레임 속도가 매우 빠른 동시에 바로 옆에서 보지 않는 한 원본과 거의 분간할 수 없는 수준으로 만들 수 있습니다.

## 전통적인 프로덕션에 익숙해져 있는 팀원들에게 학습 곡선은 어떻게습니까?

퍼포먼스 캡처는 라이브 액션 세트에 리얼타임이 필요할 때 등장하는 팀 프로덕션입니다. 우리가 하는 일은 거의 그런 것입니다. 즉 준비 작업이 필요하고, 멋지게 보이도록 만들고 싶다면 의사 결정을 내려야 합니다. 1940년대에 리어 프로젝션 촬영을 하거나 대규모 리어 프로젝션 시스템으로 터미네이터 2를 촬영했을 때에도 우선 머티리얼 프리 샷을 모두 작업해 두어야 한다는 사실은 변함이 없었습니다.

이 개념은 리얼타임 버추얼 프로덕션에도 그대로 적용됩니다. 현재 언리얼을 활용해 멋진 결과물을 만들고 싶더라도 하루 아침에 의사 결정을 내릴 수는 없습니다. 그 월드를 프리 빌드한 다음 통합 방식까지 파악해야 합니다.

비주얼 이펙트 팀과 버추얼 프로덕션 팀은 제작 1일차부터 합류해야 합니다. 그냥 최종 단계에 데려다 놓을 수는 없습니다. 이건 전반적인 프로듀서와 프로덕션에도 획기적인 변화입니다. 그렇다고 소화하기가 어렵다는 것이 아니라 그냥 방법론이 굉장히 많이 다르다는 것입니다.

## 촬영감독은 퍼포먼스 캡처와 어떻게 협업을 하나요?

크게 두 가지로 생각할 수 있습니다. 한 가지 방법은 촬영감독과 카메라 오퍼레이터들과 함께 현장에서 협업을 하면서 카메라를

씬의 배우들과 함께 활용하여 액션의 탄탄한 기반을 촬영하는 것입니다. 연기자와 수트만 있다면 모든 걸 실제로 연출할 수 있습니다. 또 다른 방식은 일종의 연극처럼 진행하는 것입니다. 그런 다음 카메라 커버리지는 나중에 돌아와서 전부 진행합니다. 빌 포프와 칼렙 데샤넬[Caleb Deschanel] 같은 DP들이 이 방식을 처음 도입하면서 카메라 오퍼레이터와 긴밀히 협력하여 일하는 모습을 본 기억이 납니다.

### **수트와 캡처 볼륨으로 작업을 해야 하는 배우들의 입장은 어떻게습니까?**

처리하기 힘든 문제 중 하나는 바로 시선 처리입니다. 배우들이 세트 곳곳에 널려 있는 온갖 회색 박스들을 둘러보지 않고 완전히 몰입할 수 있도록 보조할 수 있는 방법은 무엇일까요? 오늘날 제작되는 비주얼 이펙트 영화의 경우 최대 15미터의 높이를 자랑하는 블루스크린 앞에 서야 할 때도 있습니다.

퍼포먼스 캡처는 어떤 면에서 보자면 더욱 배우 중심적인 구조를 띤다고 할 수 있는데, 볼륨 내에 복잡한 라이팅이나 카메라 구성 시간 등 주의를 산만하게 할 만한 요소가 전혀 없기 때문입니다. 감독은 온전히 배우에게 집중할 수 있습니다. 여기서의 난관은 배우들이 보이지 않는 요소와 상호작용해야 한다는 점입니다. 우리는 세트 벽에 각종 요소들을 프로젝션하고 레이저를 사용하여 시선을 처리합니다. 오늘날 HMD의 퀄리티 역시 배우에게 자신이 보게 될 요소들을 훌륭하게 보여줄 만큼 상승했습니다.

### **퍼포먼스 캡처 툴의 발전을 어떻게 생각하십니까?**

현재 우리가 프로토타입 중인 요소들 중 다수가 머지않아 소비자나 자택 콘텐츠 제작자들에게 또는 유튜브[YouTube] 등지에서도 공개될 것이라고 생각합니다. 에픽게임즈에서 개발한

요소도 다수 언리얼 엔진으로 출시될 것입니다. 툴의 사용 가능 여부를 결정하는 것은 예산이 아니라 제작자의 창의적인 비전이 될 것입니다.

10대인 제 아들도 언리얼 엔진을 스토리보드로 사용합니다. 이미 플라이스루를 비롯해 저희가 제작했던 각종 소규모 카메라 툴을 어떻게 사용하는지 잘 알고 있죠. 소규모 팀으로도 충실히 높은 실사 비주얼 이펙트를 실시간으로 제작하기가 쉬워지고 있는 만큼, 영화 업계는 정말 극적으로 변화하게 될 것입니다.

원래 제작비가 1,000만 달러는 필요하던 작품도 이제는 100만 달러 이하로 만들 수 있을 것입니다. 그렇다고 아티스트가 할 일이 없어지는 건 아닙니다. 여전히 아티스트는 필요합니다. 하지만 직접 할 수 있게 되는 작업이 훨씬 더 많아지므로 초거대 포스트 프로덕션 업체가 반드시 필요하진 않을 것입니다. 그냥 컴퓨터로 만드는 영상처럼 말입니다. 예전에는 불꽃 제작 아티스트에게만 수십만 달러를 투자해야 했다면, 이제는 애프터 이펙트[After Effects]로 직접 작업할 수 있습니다.

### **이런 개발 환경의 민주화로 인해 새로운 기회가 떠오를 것이라고 생각하십니까?**

예, 정말 많은 기회가 창출될 것입니다. 괜찮아 보이는 높은 퀄리티의 CG 에셋을 제작하는 것은 여전히 비싸고, 훌륭해 보이도록 만들려면 더 비쌉니다. 그래서 이미 터보squid[TurboSquid]나 CG트레이더[CGTrader]처럼 멋진 에셋을 저렴하게 구입할 수 있는 판매 사이트가 등장하고 있습니다.

하지만 배경과 캐릭터의 최종 구성 및 결합을 효과적으로 진행 하려면 여전히 능력 있는 인원에 대한 필요성이 높습니다. 이런 요구 사항에 부응해 여러 회사가 설립되기도 했습니다. 에셋에 관해서도 많은 의논을 하는데, 이러한 논의는 모든 일의 핵심이 되기 때문입니다. 촬영을 할 세트가 필요하고, 멋진 캐릭터가 필요하니 배우들도 떠날 일이 없습니다.

현재 벌어지고 있는 일들은 빙산의 일각조차 되지 못합니다. 적어도 50개가 넘는 획기적인 기술적 혁신이 일어나고 있습니다. 애플(Apple), 넷플릭스, 아마존(Amazon), 디즈니+(Disney+) 그리고 그 외의 퍼블리셔들이 엄청난 양의 신규 콘텐츠를 만들어내고 있습니다. 이 모두가 버추얼 프로덕션을 활용합니다.

**비주얼 이펙트 팀과 버추얼 프로덕션 팀은 제작 1일차부터 합류해야 합니다.**



**GLENN DERRY**



리얼타임 엔진은  
필요한 것만 빌드할  
수 있게 해 주는  
반복처리 프로세스를  
제공합니다. 그래서 그  
어느 때보다도 빠르게  
더 나은 해답을 얻어낼  
수 있게 되었습니다.



FELIX JORGE

## 프리비즈

프리비즈 제작자는 버추얼 프로덕션에 이미 익숙할 것입니다. 프리비즈는 VP가 처음으로 태동하던 시절부터 이미 그 생태계에 포함되어 있었습니다. 달라진 점은 프리비즈가 전반적인 프로덕션에서 차지하는 역할 및 방법론입니다.

이전까지의 프리비즈는 프로젝트의 프리 프로덕션 단계에 집중되어 있고 프로덕션에서의 필수성은 떨어진다고 여겨졌으나, 이런 편견도 리얼타임 엔진에서는 바뀌게 됩니다. 프리비즈는 전형적으로 간섭이 없는(hands-off) 협업입니다. 전통적인 파이프라인에서 프리비즈 아티스트는 크리에이티브 노트와 아트 연출을 받은 다음, 애니메이션 제작을 진행하고 창작자들에게 보여주어 피드백을 받습니다.

리얼타임 모델에서는 에셋을 직접 수정할 수 있고 렌더링 시간 역시 장애물로 작용하지 않으므로, 창작자들은 훨씬 직접적으로 상호작용하는 프로세스에 참여할 수 있습니다. 이로 인해 관련된 모든 이들의 관리 수준과 창작 만족도가 훨씬 더 높아지게 됩니다. 즉 여러분은 그저 슈퍼바이저로서 작업에 참여하는 데 국한되지 않고 감독, 편집자, 촬영감독과 더욱 직접적으로 상호작용을 하면서 프로젝트 초기부터 시퀀스와 샷을 디자인할 수 있으며, 바로 그 회의실 안에서 프리비즈 시퀀스를 편집하여 그 결과를 실시간으로 확인해 볼 수도 있습니다.

프리비즈 이미지 퀄리티는 시각적 충실도 면에서 끊임없이 발전해 왔습니다. 즉 프리비즈와 최종 결과물 이미지 퀄리티 간의 관계가 더욱 견고해졌다는 뜻입니다. 여러분이 프리비즈 아티스트로서 개발한 에셋은 충분한 퀄리티를 갖추고 있다면 비주얼 이펙트에서 사용할 최종 모델의 기반으로도 쓸 수 있습니다. 이처럼 프리비즈와 최종 결과물 간의 경계는 계속 희미해질 것입니다.

단 한 번만 모델링하면 되는 에셋의 효율성은 관련자 모두에게 분명한 영향을 끼칩니다. 프로젝트 초반부터 굉장히 높은 퀄리티의 모델을 제작할 수 있으니, 포스트 프로덕션은 프로젝트 초기에서부터 이미 시작됩니다. 포스트의 최종 단계까지 기다렸다가 높은 퀄리티의 모델을 전달할 필요 없이, 프로덕션에서는 이런 에셋들을 시작부터 활용할 수 있게 됩니다. 또한 이런 모델은 마케팅, 게임, 장난감 등 부차적인 분야에서도 충분히 활용할 수 있습니다.



The Third Floor Visualization 이미지 제공



## 프리비즈 인터뷰 • Felix Jorge

펠릭스 조지(Felix Jorge)는 해피 머시룸의 창립자 겸 크리에이티브 디렉터입니다. 지금까지 수십 편의 블록버스터 제작에 참여했으며 그 경력의 뿌리를 프리비즈에 두고 있습니다. 펠릭스는 2013년부터 리얼타임 엔진을 활용하기 시작했습니다. 정글북의 버추얼 아트 부서 슈퍼바이저로 참여했으며 쥬라기 월드 VR에서는 개발팀 전체의 관리를 맡았습니다. 또한 리얼타임 비주얼 이펙트 파이프라인과 스토리 기반 콘텐츠 제작 그리고 라이브 액션 프로덕션에서 발생하는 문제를 테크비즈로 처리하는 분야에 대해서도 폭넓은 경험을 갖추고 있습니다.

## 현재 적용 중인 버추얼 프로덕션 워크플로를 설명해 주시겠습니까?

모든 것은 언리얼 엔진에서 이루어집니다. 그래서 포토리얼한 환경 제작과 프로덕션 디자이너, 아트 디렉터, 감독과의 상호 작용도 언리얼 엔진에서 이루어집니다. 이렇게 구현해 내는 충실도는 모든 것을 바꾸고 있습니다.

8년 동안 프리비즈 아티스트로 종사하면서 마야와 모션빌더를 사용해 보았습니다. 그리고 파이프라인을 엔진 속으로 옮기다면 엔진을 더욱 강력한 프리비즈 수단으로 사용할 수 있다고 생각 했기 때문에 해피 머시룸을 설립할 수 있었습니다.

## 리얼타임 엔진이 프리비즈로부터 프로덕션으로 넘어가고 있다고 생각하십니까?

에셋과 관련해 빌드하는 모든 작업은 전통적인 비주얼 이펙트 파이프라인과 리얼타임 파이프라인에서 진행됩니다. 예전부터 비주얼 이펙트 작업을 해온 아티스트는 양쪽 세계 모두에서 에셋을 빌드합니다. 하지만 동일한 프리비즈 에셋의 경우 사진 측량이든 실사든, 곧장 비주얼 이펙트 파이프라인으로 갑니다.

## 원래 포스트 프로덕션용으로 제작된 에셋과 다르게 제작된 것 중 어느 쪽이 리얼타임에 도입하기가 더 쉬운가요?

자신에게 어떤 파이프라인이 필요한지 아는 상태에서 작업을 시작하는 쪽이 훨씬 쉽습니다. 작업을 시작하는 시점에서 앞으로 빌드할 에셋이 프로덕션용이라는 걸 알고 있다면 고해상도 맵도 확실하게 포함시킬 것입니다. 또한 특정한 방법으로 모든 것을 구조화하기도 합니다.

게다가 모든 요소를 하나씩 트래킹하는 툴도 빌드해서, 제공할 시기가 되면 툴을 푸시하거나 버튼만 눌러 주어도 모든 고해상도 에셋과 리얼타임 에셋을 수집하여 포스트 프로덕션 팀에 보내 줍니다. 수행할 파이프라인을 계획하거나 이해만 하고 있어도 관리하기가 훨씬 쉬워집니다.

## 리얼타임 에셋을 어떻게 최적화하십니까?

가장 높은 퀄리티의 리얼타임 에셋을 사용하는데, 그 이유는 가능한 가장 높은 캐시 맵이나 3D 메시를 출시하기 때문입니다. 이것은 건드릴 수도 없고 전통적인 비주얼 이펙트 파이프라인에서나 쓸 만한 것들입니다. 또한 거의 실사로 보일 정도로 극히 높은 해상도와 높은 충실도의 에셋을 만드는 작업부터 시작하며, 그런 다음 이걸 기반으로 리얼타임 에셋을 만들니다.

## 버추얼 프로덕션 워크플로가 아직 익숙하지 않은 프로듀서들과는 어떤 방식으로 의사소통을 하시나요?

배경을 만들 때마다 스테이지별로 작업을 합니다. 보통은 아트 부서로부터 받은 블로킹부터 시작하며, 리얼타임 생태계에서 모든 것을 진행하기 때문에 그레이스케일 배경에서 텍스처와 사진측량 전에 카메라와 헤드셋을 장비한 사람들을 배치합니다. 덕분에 일찍이 감독 및 DP와 소통을 할 수 있습니다. 리얼타임 엔진은 필요한 것만 빌드할 수 있게 해 주는 반복처리 프로세스를 제공합니다. 그래서 그 어느 때보다도 빠르게 더 나은 해답을 얻어낼 수 있게 되었습니다.

총 5명의 인원이 각 VR 헤드셋으로 참여할 수 있는 생태계를 구축했기 때문에, 인터넷을 통해 원격 세션을 진행합니다. 우리는 그냥 프리비즈 에셋만을 만들지 않고, 그보다는 최종 에셋을 그레이스케일에서부터 제작하여 포스트 프로덕션까지 충분히 사용할 만한 최종적인 퀄리티를 만들어냅니다. 프리비즈 아티스트로 작업하며 최종 버전의 작업을 할 즈음이 되면 항상 작업물이 버려지곤 했습니다. 하지만 이제 프리비즈 작업물은 영화에서 더욱 큰 의미를 갖게 되었습니다.

## 최종 결과물을 실시간으로 만드는데 도움이 되어 준 기술적 발전으로는 무엇이 있습니까?

라이팅 충실도가 큰 혁신 중 하나라고 할 수 있습니다. 오랫동안 엔진에서 라이팅을 진행해 왔는데, 최근 라이트 굽기와 글로벌 일루미네이션이 추가되면서 V-레이(V-Ray)와 언리얼 엔진을 서로 테스트해 보았습니다. 이 테스트와 관련해서는 웹사이트에도 올려 놓았습니다. 언리얼 엔진이 제공하는 바운스 라이트의 퀄리티는 V-레이나 렌더맨(RenderMan)의 최종 렌더링만큼이나 훌륭했습니다.

## 하드웨어 측면에서의 기술적 발전은 어떻습니까?

우리는 NVIDIA 1070과 1080을 사용하고 있습니다. 또한 스웜 서버를 사용해서 장소에 상관없이 작업물을 가지고 다닙니다. 인텔(Intel) 프로세서도 모든 작업을 문제없이 해치워 줍니다. 렌더링이 훨씬 더 빠르게 진행되는 데다 비디오 카드 역시 씬 전체를 완전히 휘어잡습니다.

## 팀원들이 높은 퀄리티의 프리비즈를 더 진지하게 받아들입니다?

프리비즈로 작업을 시작해서 나중에 최종 작업까지 진행할 때는 보통 프리비즈와 최종 결과물이 잘 어울리지 않습니다. 그런데 지금 일어나고 있는 발전 중 하나는 엔진의 충실도가 높아지는 덕택에 두 영역이 서로 점점 더 겹쳐지기 시작한 것입니다. 언리얼 엔진을 사용해서 프리비즈 및 세트 퀄리티와 라이팅을 향상하자마자 훨씬 더 많은 관심을 받게 되었습니다. 사람들은 이 엔진을 사용해 자신의 비전에 더 가까이 다가가길 원했습니다. 자신이 원하는 모습과 분위기에 대해 완전한 프로덕션을 알려주고 싶은 것입니다.

## LED 월 버추얼 프로덕션은 어떻게 도입하셨나요?

이 기술은 영화 제작 방식을 완전히 바꾸고 있습니다. 현재 정말 많은 테스트를 해보고 있습니다. 엔진을 다양한 방향으로 사용해 보고 있으며, 그 중 레이 트레이싱 측면을 테스트하고 있습니다. 표준 사양의 컴퓨터에서도 90 FPS를 달성하고, 프로덕션에 곧장 투입할 수 있는 실제 사진 수준의 배경을 꽤 상당한 스케일로 얻어낼 수 있습니다.

모캡과 비슷한 비즈니스 모델로 여겨지는데, 일단 스테이지를 하나 구성한 다음에는 사실상 영상을 무한대로 뽑아낼 수 있기 때문입니다. 에셋 제작, 세트 디자인, 프로덕션 디자이너, 그리고 DP들에게 있어 혁명이나 다름없습니다. LED 화면 앞에서 언리얼 엔진으로 촬영을 한다면 세트 현장에서 배경을 수정할 수도 있습니다. 마치 1940년대 당시의 고전적인 리어 프로젝션으로 프로덕션을 촬영하는 것처럼 느껴집니다.

또한 에피소드형 시리즈를 제작하고 있을 때는 작업 시간을 반으로 줄여 주기도 합니다. 첫 시즌에서는 에셋 대부분을 빌드 합니다. 두 번째 시즌에서는 스테이지에서 원하는 건 무엇이든 찍을 수 있습니다. 이렇게 하면 엄청난 시간이 절감됩니다.

## 버추얼 화면과 실제 촬영 현장 세트는 어떤 방식으로 합을 맞춥니까?

보통 현장의 사진측량을 진행하여 정확한 크기가 어떻게 되는지 확인합니다. 3D 배경을 도입하는 날에는 LiDAR 스캔을 진행하여 즉시 포인트 데이터를 제공받은 다음, 이 포인트 데이터를 사용하여 실제와 맞춥니다. LiDAR 작업을 한다면 일을 망치는 것은 사실상 불가능합니다.

## 라이브 이펙트 접근 방식의 한계는 무엇입니까?

우주를 배경으로 하는 대작 블록버스터의 샷이나 롱 패닝 샷은 이런 기술을 쓰기에 최적의 샷이 아닙니다. 하지만 여기서 멋진 점은 언리얼 엔진에서 만들어 둔 사실적인 배경 애셋을 비주얼 이펙트에서도 사용할 수 있다는 것입니다. 언리얼 엔진으로 만든 배경을 전통적인 비주얼 이펙트 포스트 프로덕션 파이프라인에서 다시 빌드한 다음 샷을 제작할 수 있습니다. 고전적인 리어 프로젝션과 비교했을 때 이 신기술이 보여주는 차이점으로는 트래킹이 가능하다는 점과 시차가 존재한다는 점입니다. 그래서 훨씬 더 절묘하면서도 생각보다 더 많은 장면을 카메라에 담아낼 수 있습니다.

## 창작 팀을 프리비즈에 어떻게 참여시키셨나요?

이제 프로덕션 디자이너와 함께 작업을 하는 만큼, 감독과 DP도 우리의 가장 큰 팬이 되었습니다. 프로덕션 디자이너는 프리비즈에서보다 훨씬 높은 충실도의 배경을 순식간에 만들어낼 수 있습니다. 우리는 공간의 사진측량 캡처를 실행한 다음 이걸 편집하는데, 이렇게 완성되는 첫 번째 패스는 정말 환상적입니다. 그러면 감독이 와서 헤드셋을 착용하거나 그냥 뒤에 선 채, 이렇게 만든 배경이 그저 2D 이미지가 아니라 실제 최종 결과물에서도 사용할 만하다는 점을 확인할 수 있습니다.

감독들은 이 점에 상당히 매료되었으며 자신의 샷을 감독하고 보여주고 싶어 했습니다. 감독들이 카메라를 배치하면 어떤 것을 프레임하려는 것인지 모두가 확인할 수 있습니다. 이것도 원래는 프리비즈 샷의 렌더링이 끝날 때까지 기다려야 했지만, 이제는 모든 것이 실시간으로 이루어집니다. 리얼타임 프리비즈 환경에서의 작업은 모두의 관심과 몰입감을 더욱 이끌어냅니다.

지금 진행 중인 작업 중 하나는 앞으로 우리가 알맞은 속도로 성장할 수 있도록 인프라를 구축하는 것입니다. 이건 기술 영역이라서 엔지니어링 팀을 꾸려 콘텐츠 팀을 지원하게 만들려고 합니다. 정말 엄청나게 중요할 뿐만 아니라 우리의 성장 속도도 조절해주는 역할입니다. 과연 이 엔진과 기술이 어디로 향할지 정말 기대됩니다.



제작진이 앞으로  
벌어질 일을 훨씬 더  
자세하게 설명해줄  
수 있다는 장점이  
있습니다. 재정적  
관점에서도 스튜디오와  
프로듀서를 비롯한  
모두가 훨씬 더  
확실한 예산을 확보할  
수 있게 됩니다.



GUY NORRIS

## 액션 디자이너/스턴트 코디네이터

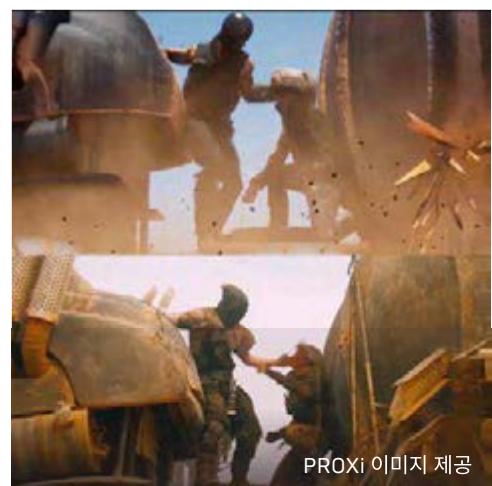
여러분이 스턴트 코디네이터로 종사하고 있다면, 버추얼 프로덕션은 단순히 달성 가능한 스턴트의 복잡성뿐 아니라 콘셉트 개발 과정에서 수행할 수 있는 실험 정도에 대해서도 거대한 혁신을 제시합니다. 스턴트비즈는 프리비즈에서도 매우 특화된 형태로, 스턴트 코디네이터는 버추얼 프로덕션 툴로 리얼타임 애니메이션과 현실적으로 정확한 피직스를 활용하여 스턴트를 시뮬레이션할 수 있습니다. 또한 가장 중요한 점으로는 스턴트에 대한 디자인 분석, 시뮬레이션 그리고 콘셉트 표현 면에서의 능력이 확장되면서 안전도 또한 높은 수준으로 보장받을 수 있게 됩니다.

**리얼타임 LED 월이 있는 씬**은 여러분의 툴박스를 새로운 차원으로 끌어올려 줍니다. 정말 굉장해 보이는 실제 스턴트 시퀀스를 만들면서도 그 위험성 자체는 영화 스크린 앞을 걷는 것 정도에 불과해집니다. 전경 세트와 LED 월 속으로의 촬영 세트를 고도로 통합할 경우 정말 실감나는 시퀀스를 만들어 낼 수 있습니다.

**퍼포먼스 캡처**는 스턴트 코디네이터로서 큰 혜택을 얻을 수 있는 또 다른 영역입니다. 프로젝트에서 인간이 아닌 캐릭터가 특정한 스턴트 시퀀스를 연기해야 한다면, 퍼포먼스 캡처를 사용하여 스턴트 배우의 동작을 완전한 디지털 캐릭터에게 적용할 수도 있습니다. 여기에 비주얼 이펙트를 결합하여 스턴트 배우가 아닌 연기자가 복잡한 스턴트를 보여주는 장면을 만들어 낼 수도 있습니다.



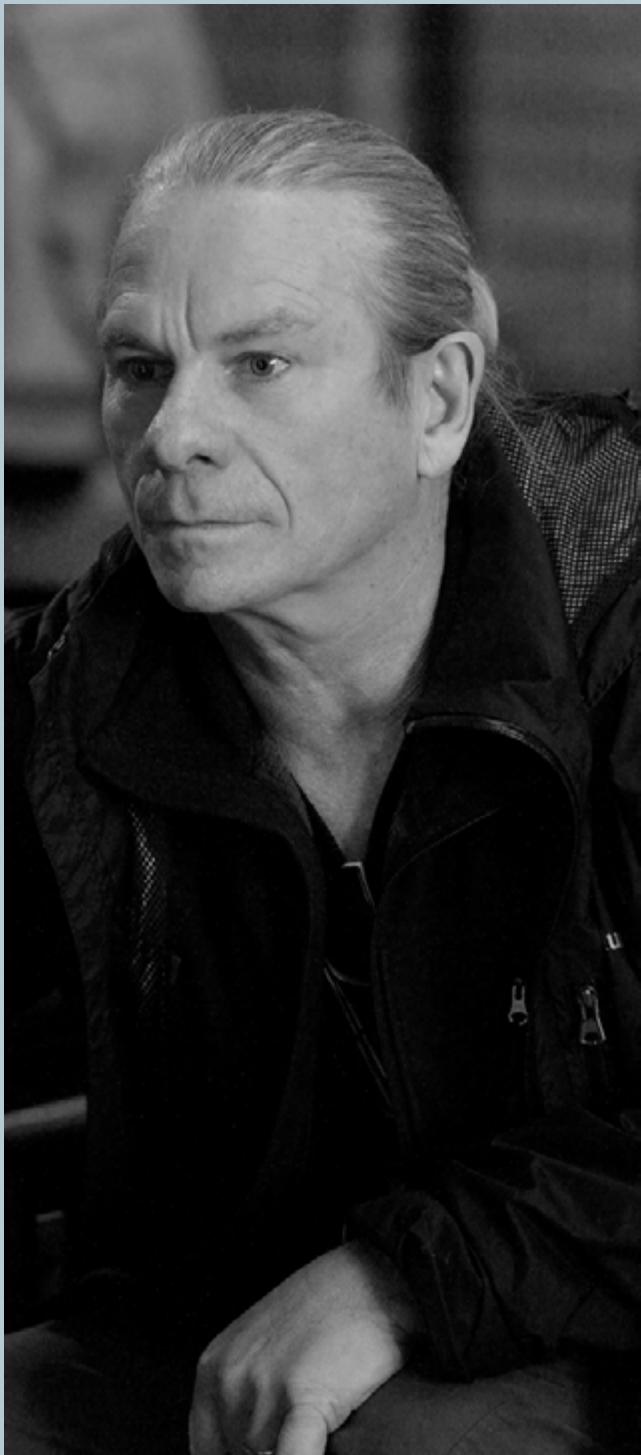
PROXi 이미지 제공



PROXi 이미지 제공

'매드 맥스: 분노의 도로'를 위해 준비한 스턴트비즈는 언리얼 엔진의 리얼타임 피직스를 활용했습니다.

'매드 맥스: 분노의 도로'에서 준비된 스턴트비즈의 또 다른 장면



## 액션 디자이너/스턴트 코디네이터 인터뷰 • Guy and Harrison Norris

베テ랑 액션 디자이너 겸 스턴트 코디네이터 가이 노리스(Guy Norris)는 *로드 워리어(The Road Warrior)*, *스텔스(Stealth)*, 그리고 *매드 맥스: 분노의 도로*의 제작에 참여한 것으로 유명합니다. 현재는 자신의 아들 해리슨 노리스(Harrison Norris)와 함께 자주 합을 맞추는데, 해리슨 역시 *매드 맥스: 분노의 도로*, 아버지와 함께 작업한 *수어사이드 스쿼드(Suicide Squad)*, *고스트 인 더 쉘(Ghost in the Shell)*, *트리플 프런티어(Triple Frontier)*의 제작에 참여한 바 있습니다.

## 스턴트비즈의 작업 방식에 대해 설명해 주시겠습니까?

해리슨 노리스: 일반적인 프리비즈는 스튜디오 및 예산 안정 수준이나 VFX 비딩 및 확실성을 위해 사용하는 샷별 툴이지만, 스턴트비즈는 모든 부서 및 창작자들이 실제로 의견을 제시할 수 있는 샌드박스와도 같습니다. 우리는 전체 시퀀스에 사용할 액션 전부를 따로따로 캡처합니다. 샷별 제작 및 애니메이션 제작을 하지 않고 버추얼 카메라를 어디에 배치할지는 상관없이, 모든 액션은 카메라를 어디에 두든 공간 내에 존재하게 됩니다.

예를 들어 *다크 피닉스*(*Dark Phoenix*)에서는 완전히 다른 의상이 다양하게 준비되어 있었으며, 어떤 의상을 어디에 사용해야 할지 상당한 격론이 벌어졌습니다. 하지만 스턴트비즈 작업 방식 덕분에 캐릭터 모델 간에 서로 다른 의상을 교체하고, 편집을 통해 정확히 동일한 샷을 정확히 동일한 시퀀스에서 실행하는 작업은 엄청나게 쉬웠으며, 창작자들은 하나의 액션 시퀀스에서 캐릭터들이 다양한 의상을 착용하고 동작을 취하는 버전 다수를 직접 확인할 수 있었습니다. 그래서 의상 작업이 미처 끝나기도 전에 이미 어떤 배경에 어떤 색상이 어울리는지를 결정할 수 있었습니다.

## 프로세스의 협업 측면은 어떻게 되습니까?

마치 모두가 의견을 제시할 수 있는 창의적인 샌드박스와도 같습니다. 일반적인 프리비즈의 경우, 꽤나 고립되어 있으며 약간의 변경을 반영하는 데도 시간이 오래 걸리고 다들 의견을 하나씩 낼 만한 공간이 존재하지 않습니다. 의견을 빠르게 처리할 수 있다는 것은 곧 모두에게 기여도가 자유롭게 주어진다는 뜻이기도 합니다. 언리얼 엔진 덕분에 이런 작업이 가능하며, 이 시퀀스는 디지털 공간에서 지속적으로 존재하므로 아무 배경 요소나 블로킹 또는 라이팅 등에 변경을 가할 수 있습니다. 모든 것이 실시간으로 렌더링되는 만큼 이득은 엄청나고, 시간 절감도 상당합니다.

## 스턴트 산업은 지난 몇 년간 어떻게 발전되어 왔습니까?

가이 노리스: 1981년에 로드 워리어를 제작할 당시 저는 21살이었고, 그때만 해도 스턴트 산업은 얼마나 멀리 뛸 수 있는지, 얼마나 떨어질 수 있는지, 그리고 어떤 모습으로 싸우는지만 중요했습니다. 그냥 몸으로 때우는 시대였다고 할 수 있습니다. 심지어 탈것을 옮겨 티는 장면에서는 안전 케이블도 달지 않고 진행했는데, 그 당시에는 화면에서 안전 케이블을 지우는 기술이 없었기 때문입니다.

분노의 도로 제작 시점으로 오면서 인간의 신체적 능력을 극도로 발휘할 수 있는 방안들을 탐색할 수 있게 되었습니다.

그래서 관객들은 영화를 보면서도 그 모든 시퀀스가 릭과 트러스, 안전 케이블 등으로 정교한 조작이 가해졌다는 사실을 깨닫지 못합니다. 모든 것이 완전히 실감나 보이고, 모든 스턴트는 카메라 앞에서 진행되었지만 그 모든 것을 백업해 줄 환상적인 안전 시스템을 가지고 있었습니다.

## 퍼포먼스 캡처는 스턴트 디자인에 어떤 영향을 끼칠텝니까?

스턴트 작업은 전부 시간과 동작의 연구에 관련되어 있습니다. 그래서 자동차, 사람, 배경 중 어떤 요소든 간에 서로 움직이면서 충돌할 때는 인간의 움직임과 똑같이 관성 캡처 수트로 충실도를 최대한 재현해 내는 것이 중요합니다. 그게 가장 중요한 요소입니다. 그래서 이 점을 실제 시스템으로 이전할 경우, 누군가 구르는 장면이나 뛰어오르는 장면, 혹은 기둥 위에 선 장면 모두에서의 피직스가 전부 직접 캡처한 것처럼 사실적으로 표현되니 투자한 비용 대비 효과가 참 좋습니다.

리허설을 할 때는 보통 촬영 세트에서 할 만한 것들을 전부 실행합니다. 캡처 수트를 입고 진행하기 때문에 모든 정보를 디지털 세계로 보낼 수 있으며, 처음에는 이걸 완전히 확장해 두었다가 나중에 촬영 시기가 왔을 때 다시 재현해 낼 수 있습니다.

## 버추얼 프로덕션의 다른 장점으로는 무엇이 있습니까?

우선 디지털 세계에 있는 모든 아이디어를 전부 탐색해 본 다음, 이런 아이디어를 감독 및 다른 제작 팀원과 공유할 수 있습니다. 또한 디지털인 만큼 원하는 것은 무엇이든 시도해볼 수 있습니다. 항상 현실 세계에서 할 수 있는 것보다 더 많은 것을 시도해 볼 수 있습니다.

두 번째로는 비용이 훨씬 저렴해졌습니다. 인원 50명을 데리고 3개월에 걸쳐 리허설을 할 필요가 없어졌기 때문입니다. 몇 주 정도 현장으로 나가서 캡처를 하긴 하지만, 실제 연기를 한 번 캡처하고 난 다음에는 디지털 공간에서 이런 연기들을 다양하게 변형할 수 있습니다. 그래서 카메라를 어디에 배치할지, 또 시퀀스 전체를 어떻게 디자인할지 결정하고, 캡처를 한 뒤에는 그대로 작업합니다. 그래서 비용 면에서 훨씬 더 효과적입니다.

창작 면에서는 시작부터 훨씬 더 많은 탐구가 가능합니다. 안전성 면에서는 디지털 세계에서 모든 문제를 탐색할 수 있어서, 이 점을 유의하면서 실제 현실에서 어떤 점을 조심해야 할지 미리 파악할 수 있습니다.

## 리얼타임 엔진은 프로세스에 어떤 획기적인 변화를 가져왔습니까?

스턴트 면에서는 판도가 완전히 바뀌었습니다. 언리얼 엔진이 캡처 시스템에 즉각적인 유연성을 제공해 주면서 언제든지 액션을 원하는 대로 바꿀 수 있게 되었기 때문입니다. 그래서 갑자기 감독이 마음을 바꾸어 “이것도 괜찮아 보이기는 하지만, 혹시 유조트럭 반대편에 있는 자동차 10대와 사람들이 어떻게 보일지 확인할 수 있을까요?”라고 물어보더라도 충분히 가능합니다.

전투 시퀀스에서 감독이 “정말 좋습니다. 그런데 전사들 20명 대신 50명이 들어가면 어떨까요?”라거나 “혹시 인디언 100명이 언덕 너머로 다가오는 장면은 어떻게 보이 나오요?”라는 요청을 해 오더라도 현장에서 즉시 그 아이디어가 어떨지 보여줄 수 있습니다. 예전엔 모두 핸드 애니메이션을 거쳐야 했던 것들입니다. 이처럼 변경 사항을 정말 빠르게 반영해볼 수 있으니 창작 툴세트를 활용해 최대한의 이득을 얻을 수 있게 되었습니다.

## VP가 타 부서와의 상호작용에 어떤 영향을 끼쳤습니까?

촬영감독들은 훨씬 더 긴밀한 협력이 가능해지자 대단히 크게 환영해주었습니다. 아마 그 당시 작업하고 있던 것과 굉장히 유사한 툴세트를 저희 쪽에서 제공할 수 있어서 그랬던 것 같습니다. 마우로 피오레(Mauro Fiore)와 함께 다크 피닉스를 제작하던 당시에는 실제로 거리 풍경의 라이팅에 영향을 끼칠 수 있었습니다. 또한 밤 시퀀스에 어두운 헤드라이트를 비출 수도 있었고, 가로등의 밝기를 높이거나 낮출 수도 있었습니다. 이처럼 세트장에서 실제로 할 일을 디지털 세계에서 훌륭하게 이해할 수 있었습니다.

또한 프로덕션 디자이너 역시 자신이 원하는 대로 일찍부터 합류했습니다. 프로덕션 디자인에 기반하여 컬러스케이프나 팔레트 등에 굉장히 빠른 변화를 보여주면서 감독에게 제출할 결과물을 만들어 냈고, 감독 역시 이에 직관적으로 반응할 수 있었습니다. 의상 부서에도 실제 의상이 어떻게 보일지 보여줄 수 있습니다. 그런 다음 첫 번째 AD에게도 주어진 일자마다 무엇을 촬영하게 될지 시각화해 보여주어서 실제 스케줄 관리를 도울 수도 있습니다. 해당 시퀀스에 참여하는 다수의 인원들을 분석하여 엑스트라가 몇 명일지, 특정 샷은 언제 작업해야 할지 파악할 수 있죠. 이처럼 모두의 작업을 더 개선해 준다는 인식이 심어지자 다들 자연스레 이 툴을 사용하게 되었습니다.

아주 좋은 예를 하나만 들어 보자면 최근 넷플릭스에서 진행했던 프로젝트, *트리플 프런티어*에는 헬리콥터 내부에서 벌어지는 장면 중에 재빠른 움직임도 많고 충돌도 한 번 포함되어 있는 시퀀스가 몇 개 있었습니다. 그런 시퀀스도 배우들의 연기로 구성된 스턴트 비즈 디지털 월드를 통해 실제로 보여줄 수 있습니다. 많은 배우들이 해당 공간 속에서 어디에 자신이 위치할지 파악할 수 있으니 작업이 정말 편했습니다. “좋습니다, 제 위치는 저기고, 저기가 제 공간인 걸 알겠어요. 저 영역에서 연기를 하겠군요. 이제 제가 얼마나 개입하는지 알겠습니다. 이 상황을 통해 캐릭터에 어떤 일이 벌어지는지 정확히 이해했습니다.”라는 식이었습니다.

## 스턴트비즈의 향후 전망은 어떻습니까?

이 일을 처음 시작할 때만 하더라도 스토리보드였는데 지금은 프리비즈가 되었습니다. 리얼타임 디지털 프로덕션 시스템이 업계 표준으로 자리잡는 모습을 보면 참 뿐듯할 것 같습니다. 제작진이 앞으로 벌어질 일을 훨씬 더 자세하게 설명해줄 수 있다는 장점이 있습니다. 재정적 관점에서도 스튜디오와 프로듀서를 비롯한 모두가 훨씬 더 확실한 예산을 확보할 수 있게 됩니다.

오늘날 촬영되는 영화들을 대강 살펴보면 하루 촬영하는 데만 25만 달러에서 100만 달러의 비용이 발생합니다. 그래서 촬영일을 며칠 정도 아낄 수 있는 시스템을 갖춘다면 굉장히 유용합니다. *트리플 프런티어*에서는 최종 해변 추격 씬을 매우 정확하게 디자인할 수 있었기 때문에 총 촬영일을 3일 줄이면서 100만 달러에 달하는 비용을 아낄 수 있었습니다. 이처럼 창작과 재정적 측면 모두에 굉장한 도움이 됩니다. 그래서 앞으로는 스턴트비즈도 모두의 영화 제작 툴에 포함될 것이라고 생각합니다.



**마치 모두가 의견을 제시할 수 있는 창의적인 샌드박스와도 같습니다.**



**HARRISON NORRIS**



프로덕션의  
시작부터 끝까지,  
프리 프로덕션부터  
포스트까지 공유  
에셋들로 구성된  
완전 디지털  
워크플로에 전적으로  
동참할 의지를 갖고  
전념할 준비가 되어  
있어야 합니다.



ALEX McDOWELL

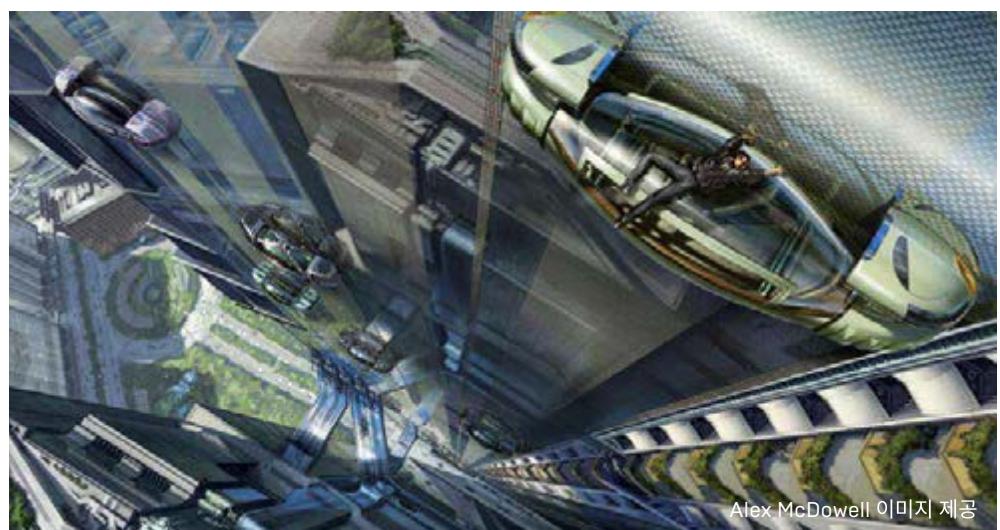
## 프로덕션 디자이너

프로덕션 디자인은 버추얼 프로덕션 기법에 의해 임시 이미지라는 형태로 형성된 영화 제작의 또 다른 영역입니다. 세트 디자인 및 건축 분야에서는 이미 수십 년 동안 CAD 디자인의 발전이 이루어지면서 순수한 2D 드래프트 기법은 프로덕션 디자인에서 점점 줄어들고 있었습니다. 여기에 리얼타임 엔진 기술까지 보태지자 이 접근법에 날개가 달리면서 프로덕션 디자이너에게 다양한 혜택을 제공하게 되었습니다. 이런 혜택은 다음과 같습니다.

**세트 디자인의 버추얼 스카우팅** 덕분에 프로덕션 디자이너는 현재 기획된 세트 디자인의 굉장히 실감나는 시뮬레이션을 확인 및 공유할 수 있습니다. 시선을 확인하고, 원하는 카메라 앵글이 전부 제대로 작동할지 결정하고, 세트 중에 얼마나 많은 부분을 제작할지 등의 의사 결정을 내릴 수 있습니다. 이러한 기술력 덕분에 훨씬 더 높은 정확성과 비용 효율성을 갖춘 정확한 세트 디자인을 전달할 수 있는 동시에 개발 과정에서 더 많은 실험을 해볼 수도 있습니다.

**또한 핵심 협업 인력과 더욱 긴밀한 상호작용을 할 수도 있는데,** 촬영감독과 감독 등이 여기에 속합니다. 버추얼 프로덕션을 활용하면 기존의 세트 디자인 블루프린트 및 건축학적 일러스트레이션을 검토할 때보다 추상적인 수준이 훨씬 더 낮아집니다. 전체 팀원들은 현실의 세트가 어떻게 구성될지 훨씬 더 자세히 살펴보면서, 변경이 쉽지 않고 비용도 높아지는 프로덕션 직전 상황까지 기다릴 필요 없이 피드백을 제시할 수 있습니다.

**프로덕션 디자인은 리얼타임 LED 월이라는 버추얼 프로덕션 기술을 통해 더욱 발전하여** 전경 세트와 디지털 현장 세트를 유려하게 결합할 수 있게 되었습니다. 이제 그 전까지는 보지 못했던 더욱 환상적이고 정교한 세트 디자인을 만들 수 있습니다. 그러려면 버추얼 아트 부서와 밀접하게 협력하여 전경 세트 중 어느 정도의 비율을 건설해야 할지, 그리고 버추얼 월 세트는 어디서부터 시작할지 결정해야 할 것입니다.





## 프로덕션 디자이너 인터뷰 • Alex McDowell

알렉스 맥도웰(Alex McDowell)은 RDI 소속의 프로덕션 디자이너로 월드 제작 및 몰입형 디자인의 열렬한 지지자이며 서던 캘리포니아 대학교(University of Southern California) 시네마틱 아트 스쿨의 월드 빌딩 미디어 랩(World Building Media Lab) 디렉터입니다. 알렉스가 피처 프로덕션 디자이너로서 제작에 참여한 작품으로는 *크로우(The Crow)*, *터미널(The Terminal)*, *마이너리티 리포트(Minority Report)*, *왓치맨(Watchmen)*, *맨 오브 스틸(Man of Steel)* 등이 있습니다.

## 경력에 대해 소개해 주시겠습니까?

제 직무는 계속 극적으로 바뀌었습니다. 영화 프로덕션 디자인에만 참여하지는 않죠. 지금은 USC에서 교육 활동도 하고 크로스 미디어 및 플랫폼에 구애받지 않는 경험 디자인 스튜디오도 운영하고 있습니다. 또한 월드 제작도 많이 하고 있는데, 이것은 영화 업계에서 했던 작업으로부터 발전한 것으로 버추얼 프로덕션과도 밀접하게 연관되어 있습니다.

처음엔 피처부터 시작을 했지만 몇 년 전까지만 해도 버추얼 프로덕션은 전반적으로 완전히 활용되지 않고 있었습니다. 영화 업계에서는 새로운 방법론과 기술에 대해 대단히 보수적인 입장이었습니다. 일반적으로 제가 하는 작업은 프리비즈와 포스트비즈를 완전히 정리해버리는 것입니다.

## 버추얼 프로덕션에 대한 첫 인상은 어땠습니까?

처음으로 접한 것은 *마이너리티 리포트*에서였습니다. 그 이유는 간단했는데, 대본도 없이 제작을 시작하기 때문입니다. 이 영화는 대략 12개월 동안 대본이 준비되지 않은 상태였고 선형적 내러티브로 작업에 착수할 최소한의 준비만 되어 있었습니다. 보통 대본이 없을 때는 대부분 스튜디오가 그냥 촬영을 중단해 버리거나 대본 작성 단계만 유지하지만, 스티븐 스필버그(Steven Spielberg)는 아트 부서에 계속 자금을 지원할 준비가 되어 있었습니다. *마이너리티 리포트*에서는 월드 하나를 통째로 만들어내야 했는데, 이건 아직 내러티브가 생기기도 전에 내러티브를 구성하게 될 전체 컴포넌트를 전부 정의해야 한다는 뜻이기도 했습니다.

카메라가 어디를 향할지 정확히 알 방법이 없으니 항상 프리비즈 모드를 유지하면서, 우리가 건설하거나 선정하는 공간을 감독, 촬영감독, 배우들이 어떻게 장악하고, 행동하고, 활용할지 미리 상상해 보았습니다. 우리가 정의하는 월드 제작이란 영화 속 공간을 온갖 선택지로 가득한 세상으로 선행 디자인하는 전체적 방법론이었습니다. *마이너리티 리포트*는 2050년 워싱턴 DC를 배경으로 하고 있습니다.

스티븐 감독이 전해준 한 페이지짜리 시놉시스를 기반으로 구조와 공간, 여정, 선택에 관한 볼류메트릭 결과물을 추론해낸 다음, 모든 것을 기술로 만들어 내야 했습니다. 또 차량과 인터페이스 그리고 배경의 움직임도 만들어 냈습니다. 전체를 다 만들어낸 셈입니다. 이것이 프리비즈에서 진행된 작업이고, 나중에는 개인적으로 '디비즈[di-vis]', 즉 디자인 비주얼라이제이션이라고 부르는 것으로 발전했습니다.

저는 내러티브적 의도와 연관된 전체 공간을 개발한다는 개념 간 명확한 정의를 내렸습니다. 이 정의는 40~50년 후 미래 배경의

영화 워크플로에 의해 정의된 규칙 몇 가지에 따라 작동합니다. 이 규칙은 결국 그 배경과 다른 모든 요소들이 서로 어떻게 상호 연결되어 있는지를 해석하는 주체가 됩니다. 이런 작업은 맨 오브 스톤에서도 계속되었습니다. 크립톤(Krypton)을 전부 만든 다음, 크립톤으로부터 내러티브의 일부를 가져온 것입니다.

## 사전에 구워진 프리비즈라는 초기 방법론이 워크플로에 문제를 일으킨 적은 없었습니까?

디자이너로서 제가 자주 맞이하는 난관은 감독이 대본을 작성할 때 프리비즈가 나온다는 것입니다. 이 대본을 기반으로 많은 가정이 세워져 있으나, 디지털 세계에 탄탄한 구조가 갖춰질 때는 실제 프로덕션과는 아무런 연관이 없는 결정들이 내려집니다.

실제로 구현한다면 수백만 달러가 들겠지만, 그냥 실감나게만 만드는 데는 고작 수천 달러만 드는 쓰의 프리비즈를 받았습니다. 그러니 모든 동적 파트에 대한 정보가 없는 한 프리비즈에도 큰 단점이 있다는 것입니다. 가장 기본적인 것으로 프리비즈에서는 벽이 얼마나 높아야 하는지 보여주지만, 정말로 신경 써야 할 점은 카메라의 이동입니다. 그러니 그 전에 감독은 세트든 외부 로케이션이든 일단 로케이션이라고 할 만한 것을 기반으로 의사결정을 내려야 합니다. 어느 쪽이든 감독은 그 공간 속에 배치된 것을 기반으로 결정을 내리게 됩니다. 감독이 실제 배경에서 생각하고 작업을 하는 방식은 일반적으로 프리비즈 배경에서 할 수 있는 것과 같지 않습니다. 그 둘이 연결되어 있지 않기 때문입니다.

반면 *마이너리티 리포트*의 경우 스티븐 스필버그가 만든 시퀀스 중에는 톰 크루즈(Tom Cruise)가 무엇을 할지, 그가 처해 있는 환경의 특정 요소와 어떻게 연관될지 아주 구체적으로 명시해둔 것들도 있었습니다. 또한 우리가 만든 수직 고속도로의 비주얼라이제이션 역시 최종 영화와 거의 프레임 단위로 일치하였는데, 스필버그가 이미 자동차의 크기와 이동 방식, 그리고 그 공간 내에서 카메라를 어떻게 움직일지 등의 컴포넌트들을 모두 작업해 두었기 때문이었습니다.

*마이너리티 리포트*에서 주목할 만한 점 한 가지는 포스트 프로덕션과 비주얼 이펙트 간의 아주 긴밀한 관계였습니다. 시간이 흐르면서 정글북 등의 영화를 제작할 때는 프리 프로덕션과 포스트 프로덕션 간에 차이점이 거의 생기지 않았습니다. 영리하게 작업한다면, 프리비즈와 포스트비즈는 같은 것이나 다름없습니다. 모든 결정이 서로 결속되어서 영화 전체의 의도를 잘 반영한다면, 버추얼이든 실제든 둘의 결합이든 간에 아무런 차이점이 생기지 않게 됩니다.

## 리얼타임 툴의 사용으로 워크플로가 향상되었습니까?

물론입니다. 초창기의 리얼타임 기술을 경험했던 것은 버추얼 카메라 툴을 설계한 하비브 자가포르(Habib Zargarpour)와의 작업이었습니다. 그게 처음은 아니었지만 그때까지의 작업 중에서는 가장 효과적이었으며, 우리는 함께 협력하여 세트를 디지털 공간 속으로 옮겨 놓았습니다. 가장 즉각적으로 느낀 것은 유동적이고 능동적이며 끊임없이 발전하는 디자인 공간, 카메라 와의 상호작용, 그리고 감독들에게 제약과 기회를 제시할 수 있는 리얼타임 기술에 대한 필요성이었습니다.

그런 다음 게임을 심도 있게 파고 들면서 게임 엔진에 주목했습니다. 예전에 5D라는 디자인 회사를 운영할 때 존 파브로 감독과 정글북의 초기 제작을 함께 했습니다. 모든 것을 게임 엔진에서 구축하고 모든 컴포넌트를 실시간으로 제작할 수 있다는 점에서 버추얼 프로덕션의 아이디어를 시도해 보았습니다. 존 파브로는 그 아이디어를 완전히 이해하고는 나중에 스마트 스튜디오의 기본적인 형태가 될 환상적인 시스템을 개발해 냈습니다.

**맨 오브 스틸** 제작 당시에는 잭 스나이더(Zack Snyder) 감독을 위해 버추얼 환경을 병렬로 구성했습니다. 감독은 아트 부서에 갖춘 시스템과 똑같은 시스템을 자택에 완전히 갖추고 있었습니다. 그렇게 VR로 전체 시퀀스를 체험시켜 준 다음 실시간으로 특징을 비교해 보았습니다.

이런 역량은 매우 발전되어 있고 섬세하면서 전망도 높은데, 보수적인 프로듀서들이 아직도 프리 프로덕션의 선행 단계에서만 사용하고 있다는 사실이 놀랍습니다. 포스트 프로덕션으로도 생각할 점이 아직 많습니다. 프로덕션의 시작부터 끝까지, 프리 프로덕션부터 포스트까지 공유 에셋들로 구성된 완전 디지털 워크플로에 전적으로 동참할 의지를 갖고 전념할 준비가 되어 있어야 합니다.

이 점을 더 자주 활용할수록 프리 프로덕션에서 해결할 수 있는 효율성도 증가할 것입니다. 즉 카메라로 진행하기에 더 효율적이고 비용 대비 효과적인 촬영이 무엇인지, 또 어떤 샷이 포스트에 더 적합한지를 미리 결정할 수 있다는 뜻입니다. 정말 엄청난 프로덕션 기능이 준비되어 있는 것입니다.

디자인 스튜디오에서는 세세한 요소 하나하나마다 리얼타임 기술을 사용하고 있습니다. 건축가, 엔지니어, 일러스트레이터, 개발자, 그래픽 디자이너 등 팀원 전체가 그 기술을 이해하고 있습니다. 점점 더 널리 보급되고 있는 것입니다.



Alex McDowell 이미지 제공

## 임시 이미지가 프로덕션 디자이너에게 전달할 수 있는 정보 중 가장 중요한 것은 무엇일까요?

목표는 내러티브의 의도를 알아채는 것입니다. 그 대본이 완성되었든, 아직 시놉시스 단계에서 감독과 프로듀서, 작가의 의견을 수렴하는 중이든 상관없습니다. 그런 다음, 여러분은 디자이너로서 그 세계에서 가장 중요할 컴포넌트가 무엇일지 추론해야 합니다. 예를 들어 **맨 오브 스틸**에서는 크립톤이라는 완전한 상상 속 세계와 함께 그 기반이 될 툴을 빌드하였습니다.

우선 일러스트레이터와 소품 디자이너, 세트 디자이너와 함께 여기서 등장할 만한 컴포넌트를 다수의 3D로 스케치했습니다. 이렇게 세계의 로직을 개발하고 크립톤을 만드는 의도를 파악하여 그걸 고수했습니다. 이런 비주얼라이제이션 툴을 활용하여 우리의 디자인으로 감독의 필요를 충분히 충족시킨다는 점을 보여주는 것입니다.

디자이너로서 프로세스를 진행할 때는 대본을 문자 그대로 받아들이지 않습니다. 작가는 디자이너가 아니기 때문입니다. 작가는 배경이 지닌 가능성을 생각하지 않습니다 그저 배우 및 캐릭터의 필요와 스토리의 의도만 생각할 뿐입니다. 작가는 스토리가 관객을 어떻게 몰입시킬지를 생각합니다.

감독은 이런 대본을 바탕으로 스토리를 시각적 언어로 바꾸기 시작하지만, 제가 참여한 작업 중에 이 대본이 세계와 룩까지 정의한 경우는 정말 극소수였습니다. 그래서 디자이너는 내러티브에 필요한 로직을 파악한 다음, 툴을 사용하여 감독이 작업을 하기에 충분한 탄탄한 배경을 만들어 냅니다.



그러니까 샷을  
제작하고자 크레인  
트랙을 깔고 크레인을  
사용할지, 아니면  
돌리를 비롯한  
온갖 다양한 툴을  
사용할지 결정하는  
것은 결국 우리에게  
달린 것입니다.



KIM HEATH

## 버추얼 이미징 테크니션/그립

전통적인 영화 세트에서 그립팀은 카메라 릭 구성, 자연광 제어, 라이팅 빌드 그리고 그 외 수많은 중요한 임무를 맡고 있습니다. 버추얼 프로덕션에서도 맡는 임무는 비슷하되, 워크플로가 다르고, 자유도는 커지고, 계속해서 발전합니다.

### 그립 담당자가 맡게 될 수 있는 작업의 예는 다음과 같습니다.

**퍼포먼스 캡처에서나 버추얼 카메라(V캠) 프로덕션의 경우**, 즉 카메라 담당이 레퍼런스 카메라를 조정하여 리얼타임 엔진에서 애니메이션을 캡처하는 경우, 익숙한 작업을 상당히 수행하게 될 수 있습니다. 예를 들어 모션 캡처 볼륨 내에서 돌리를 트랙 위에 급하게 옮려야 할 수도 있습니다. 그러면 장애물 주위나 위에 트랙을 건설하는 대신, 돌리의 바퀴 기여에 옵티컬 모션 인코더를 부착하는 데 더 신경을 쓰게 됩니다.

여러분이 건설하는 실제 크레인이나 돌리 트랙과 가상의 대응물 사이에는 스케일 요소가 있을 수 있습니다. 예를 들어 45미터짜리 돌리를 이동하고 싶다고 하면, 이 경우에는 리얼타임 아티스트들과 협력하여 3미터 구간의 트랙의 실제 물리적 이동을 스케일하여 45미터의 가상 움직임을 구현해야 합니다. 오퍼레이터와의 상담을 통해 돌리가 훨씬 더 멀리 움직였다고 느껴질 만큼 기어를 감속할 수도 있습니다. 그리고 줄자와 전기테이프, 레이저로 돌리 마크를 구성하는 대신, 디지털 세트 내에서 한계점을 세팅하여 마크를 절대 놓치지 않을 수도 있습니다.

캡처 볼륨 위에 트러스를 빌드해 달라는 요청이 들어올 수도 있습니다. 트러스는 라이팅 대신 사용하여 모션 컨트롤 트래커나 워트니스 카메라를 매달 수 있습니다. 트래킹 센서가 포함된 특수 크레인, 슬라이더 그리고 핸드헬드 유닛을 빌드하여 리얼타임 엔진에서 3D로 트래킹할 수도 있습니다. 심지어 가끔은 전통적인 카메라도 아니라 돌리, 크레인, 혹은 핸드헬드 등에 스탠드 인(stand-in)을 싣고, 표준 카메라 액세서리까지 전부 함께 실어서 오퍼레이터에게 비슷한 무게와 느낌을 줄 수도 있습니다. 달리 말하면 여러분은 보다 전통적인 프로덕션의 시각과 느낌을 버추얼 프로덕션의 세계 속으로 해석해 내는 책임을 맡는 것입니다.

감독 및 DP와 함께 가상현실 헤드셋(HMD, 헤드 마운트 디스플레이)을 쓰고 리얼타임 엔진 내에서 서로와 함께 배경을 확인하는 버추얼 스카우팅을 진행할 수도 있습니다. 가상세계에서 핸드 컨트롤러를 사용해 각종 물품들을 실제로 옮겨볼 수도 있습니다. 현실의 그립에 대한 지식은 버추얼 세트를 구축하는 데 정말 귀중한 도움이 됩니다.

**프로덕션에 리얼타임 LED 월이 포함되어 있을 경우**, 모듈식 월의 구성 지원 요청을 받을 수 있습니다. 여기에는 27인치짜리 LED 패널을 지지 플랫폼에 부착한 다음, 서로 연결하고 다시 비디오 스케일러에 연결하는 작업이 수반됩니다. 가끔 평면 LED 월 하나로는 원하는 액션을 소화하기에 부족할 수 있으니, 아예 다수의 LED 월을 다양한 각도와 커버처로 한데 합쳐 달라는 요청을 받을 수도 있습니다.

라이팅 측면에서는 DP가 종종 이미시브 LED 월로부터 오는 리플렉션과 간접광을 추가적인 무비 라이트로 보완할 때가 있습니다. 그러니 LED 월 근처에 스카이패널[SkyPanel]을 매달고 서로 연결하여 리얼타임 엔진의 출력을 동기화하는 작업을 하게 될 수도 있습니다.

**단일 로케이션에서 작업하게 된다 하더라도 비디오 빌리지의 이동을 더 용이하게 만들어야 할 수도 있습니다.** DP는 리얼타임 버추얼 액션을 뷰파인더나 모니터에서만 볼 수 있고 직접적으로 보지는 못하기 때문에, 보통 이 빌리지에서 자신의 삽을 운용하는 일이 더 빈번히 발생합니다. 각 부서장들이 가까이에서 협업하는 데 필요한 툴이 갖춰진 협업 공간을 구성하는 것도 여러분의 책임입니다.

요점은 애플 박스, C 스탠드, 트리스 릭, 스피드 레일 등 여러분이 현재 익숙하게 사용중인 모든 툴은 버추얼 프로덕션 세트에서도 찾아볼 수 있다는 뜻입니다. 그냥 새로운 방식으로 쓰일 뿐입니다. 프로덕션에 힘을 실어줄 수 있는 이런 방법들을 찾아내는 것도 협력을 위한 노력인 셈입니다.



## 그립 인터뷰 • Kim Heath

김 히스(Kim Heath)는 베테랑 키 리깅 그립입니다. 그는 지금까지 굿바이 뉴욕 굿모닝 내 사랑(City Slickers)과 늑대와 춤을(Dances with Wolves)부터 아포칼립토(Apocalypto), 터미네이터: 다크 페이트(Terminator: Dark Fate)까지 다양한 프로젝트에 참여한 바 있습니다. 또한 라이온 킹과 같은 프로젝트에서 버추얼 프로덕션 작업을 한 경험도 있습니다.

### 전통적인 영화 제작에서 그립의 역할에 대해 설명해 주시겠습니까?

그립 팀은 다양한 역할을 맡지만, 주된 역할은 카메라 리깅 및 돌리 이동입니다. 촬영감독과 대화를 해 보면 '카메라 렌즈를 이 위에서 시작해 저쪽까지 옮기고 싶다'는 요청이 나옵니다. 그러면 그 방법을 찾는 것이 바로 우리의 몫입니다. 그러니까 샷을 제작하고자 크레인 트랙을 깔고 크레인을 사용할지, 아니면 돌리를 비롯한 온갖 다양한 툴을 사용할지 결정하는 것은 결국 우리에게 달린 것입니다. 또한 스턴트용으로 자동차에 카메라를 리깅할 때도 있는데, 터미네이터에서 6주 동안 이 작업을 진행했습니다.

키 그립은 부서장입니다. 오른팔로 관리인을 하나 두고서 모든 장비, 인원, 근무 시간 등 모든 것을 관리하게 만드는 것입니다. 그리고 카메라 오퍼레이터와 함께 카메라의 모든 이동을 맡는 돌리 그립도 있습니다. 즉 그런 두 부류의 팀원들과 협력해주는 것과 비슷합니다.

두 번째 주요 과업은 바로 라이팅입니다. 전기 기술자들이 조명을 들고 와서 설치한 다음 그 포커스를 맞춥니다. 그러면 그립 팀은 플래그와 그 외 구성을 맡습니다. 배경에 그림자를 깔고, 배우들의 긴장을 풀어주고, 온갖 다양한 기교로 라이팅을 예술로 승화시킵니다.

하는 시시각각 그 위치가 변하므로, 로케이션에서는 세트장의 일광까지도 제어합니다. 여기에는 건축 크레인 및 대형 50×80 차광막을 배치하여 세트장에서 햇빛을 가리는 작업도 포함됩니다. 그러면 배경에서 움직이는 그림자에는 전혀 신경 쓰지 않고 온종일 촬영을 할 수 있습니다. 스테이지에서는 세트 벽을 움직이는 역할을 맡습니다.

### 버추얼 프로덕션으로 인해 직무가 어떻게 바뀌었나요?

라이온 킹 제작 당시에는 초반부터 고용되어 모션 캡처 스테이지 리깅을 담당했습니다. 빈 창고에서 석고판과 파이프로 작업을 했죠. 현장에서는 트러스 릭을 설계하고 빌드했습니다. 마그노퍼스는 자신이 원하는 계획을 알려주었습니다.

그러면 구조적 디자인을 구상했습니다. 이 또한 그립이 하는 일입니다. 전기 기술자들이 라이트를 매달 수 있도록 멋진 트러스를 짓는 것입니다. OptiTrack 카메라와 VR HMD용 라이트하우스를 설치하니, 프로덕션의 키 그립으로 남아달라는 요청을 받았습니다.

모든 것들이 정말 새로웠습니다. 해야 할 일이 무엇인지는 알고 있었지만, 현실 세계와 가상 세계를 통합하는 데 필요한 작업이 무엇인지는 잘 몰랐습니다. 그 때까지 해본 적이 없었던 일이기 때문이죠. 그래서 스피드 레일로 돌리를 만들고 인코더로 6미터짜리 트랙도 구성했습니다.

또 크레인에 지브를 두었습니다. 그 크레인 암은 1.5미터밖에 되지 않았지만 어차피 컴퓨터에서 마음대로 사이즈를 조절할 수 있습니다. 컴퓨터는 크레인 암 피벗 및 로테이션의 위치를 파악해야 합니다. 그래서 우리가 암을 패딩한 시점과 위치를 기어링이 파악할 수 있도록 구성하였습니다. 기어링에 작은 인코더를 붙여서 컴퓨터에 디지털 신호를 보내도록 만든 것입니다.

또한 충돌 카메라 샷을 담고자 사이로로 훨씬 더 작은 슬라이더도 만들었습니다. 실제 카메라가 거기 있는 것처럼 슬라이더를 직접 밀어야 할 수도 있어야 했습니다. 직접 디자인하고 제작했으며, 똑같이 인코더를 포함한 기어링을 사용했습니다. 그래서 ASC의 DP인 칼렙 데샤넬이 자신의 훨로 삼각대 위의 버추얼 카메라를 운용하는 동안 우리는 진짜 돌리 작업을 할 수 있었습니다. 보통은 카메라 오퍼레이터가 돌리나 크레인에서 카메라의 렌즈를 들여다봅니다.

작은 LED 라이트도 배치하여 트러스의 OptiTrack 카메라에서 핸드헬드 카메라 립이 보이게 하였습니다. 그러면 리얼타임 엔진은 그립이 플로어 어디에 있었는지를 파악하고 자신의 할 일을 합니다. 우리는 마치 실제 스테디캠 기어와 모든 것이 장착된 스테디캠을 쓰는 것처럼 이런 립으로 스테이지 주변을 돌아다녔지만, 사실 카메라는 달려 있지 않았습니다. 그냥 진짜 카메라가 달린 것처럼 느껴지도록 무게추를 달았을 뿐입니다.

### **리얼타임 엔진 팀원과의 협업을 설명해 주세요.**

처음에는 진짜 카메라를 움직이면서도 자신이 버추얼 씬 속 어디에 있는지 알지 못했습니다. 예를 들면 나무가 뒤에 있는지, 바로 옆에 있는지, 아니면 바로 옆에 바위가 하나 있는지 등을 말입니다. 그래서 제가 크레인을 뒤쪽으로 움직이면 그때야 애니메이션 월로 들어오게 됩니다. 그래서 자신이 있는 공간을 팀원들이 파악할 수 있도록 오버헤드 뷰를 확보해야 했습니다. 저는 크레인을 구성한 위치와 우리의 위치를 봐야 했습니다.

이건 영화 제작의 첫 3개월 동안 이루어진 학습 경험이지만 또 굉장히 재미있기도 했습니다. 물론 저도 리얼타임 제작 팀원들을 도와주었습니다. 마치 상대에게 현실에서 전통적 촬영이 어떤지, 우리가 가상현실 세계에서 뭘 알고 있어야 하는지 알려주는 것과도 같았습니다.





배우에게도 더  
사실적으로 느껴집니다.  
그린 스크린의 기차  
세트에서 거의 일주일  
동안 앉아 있어야  
한다는 것이 상상이  
되십니까? 버추얼  
프로덕션은 실제로  
여러분을 그 배경  
속에 있게 해 줍니다.  
모두가 자신이 실제  
기차에 앉아있는  
것처럼 느껴지니  
배우와 감독에게는  
정말 엄청난 도움이  
되는 셈입니다.



SAM NICHOLSON, ASC

## 비주얼 이펙트 슈퍼바이저

지난 수십 년간 활동한 모든 비주얼 이펙트 슈퍼바이저들은 이미 프리비즈, 테크비즈 그리고 포스트비즈 형태의 계획 및 수정 툴로 버추얼 프로덕션을 활용하는 데 익숙합니다. 비주얼 이펙트 부서는 이제 광학에서 디지털 합성으로의 발전, 혹은 CGI 애니메이션의 출현 등과 맞먹는 혁신의 시작을 맞이하고 있습니다. LED 월과 스크린을 통한 리얼타임 라이브 비주얼 이펙트는 포스트 프로덕션까지 기다릴 필요 없이 최종 결과물의 비주얼 이펙트를 세트 현장에서 바로 만들어낼 수 있게 해 줍니다.

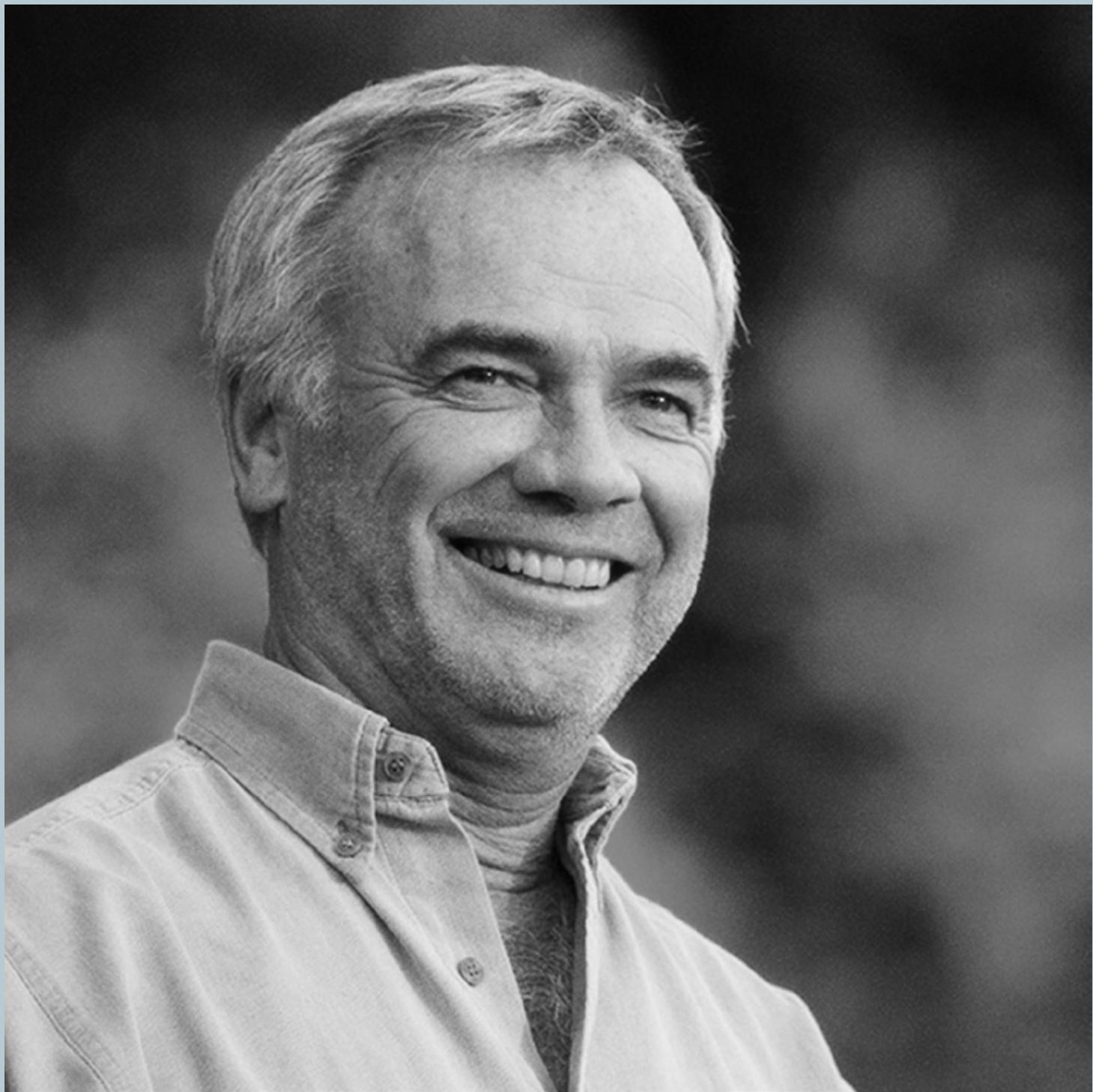
버추얼 프로덕션은 비주얼 이펙트 부서에 새로운 이점뿐 아니라 문제를 가져다주기도 합니다. 우선 딱히 기다릴 필요 없이 곧장 편집에 들어갈 수 있도록 임시 자리표시자 없는 비주얼 이펙트를 그날 바로 전달할 수 있습니다. 하지만 스케줄 한참 뒤에서나 검토하던 창작적, 기술적 의사 결정 중 다수를 프로덕션 초기부터 내려야 한다는 뜻이기도 합니다.

**리얼타임 버추얼 프로덕션의 도래와 함께 전통적인 그린 스크린 합성으로 겪었던 주요 문제는 대부분 해결되었습니다.** 예를 들면, 그린 스크린의 색 누수 현상이 없어졌습니다. 애초에 그린 스크린이 없기 때문입니다. 그 자리에는 이제 원하는 실제 배경이 놓이면서 색 누수는커녕 필요한 리플렉션이 비치게 됩니다. 영화 퍼스트 맨의 우주 시퀀스를 확인해 보면 현장 LED 프로젝션으로 전통적인 포스트 프로덕션 합성에 비해 얼마나 더 실감나고 자연스러운 야외 리플렉션을 얻어낼 수 있었는지 알 수 있습니다.

버추얼 프로덕션의 이점을 최대한으로 활용하려면, 보다 전통적인 비주얼 워크플로에 비교했을 때 작업의 주안점이 어떻게 반전될지 상상해 보는 것도 도움이 됩니다. 라이브 비주얼 이펙트 버추얼 프로덕션에서는 핵심적인 작업이 프로덕션 이후부터 최종 결과물을 전달하는 과정에서 진행되지 않고, 대다수의 시각 개발 및 최종 작업이 프리 프로덕션부터 프로덕션까지의 과정에서 진행됩니다.

**또한 자신의 팀을 구성하고 있는 비주얼 이펙트 아티스트들의 기술과 능력에서 잠재적인 조정 요소를 찾아낼 수도 있습니다.** 전통적인 모델링에서는 프레임당 렌더링이 몇 시간씩 걸리는 시각적 충실도에 가장 큰 중점을 둡니다. 리얼타임 버추얼 프로덕션에서는 최우선 순위를 리얼타임 퍼포먼스에 두고, 프레임 렌더링에 걸리는 시간을 획기적으로 줄여 초당 최대 60프레임 이상을 처리합니다. 에셋 제작은 효율성을 염두에 두고 제작되어 리얼타임 재생에 맞게 최적화됩니다.

물론 시각적 충실도는 여전히 주요 목표로 남아 있으나, 리얼타임 퍼포먼스 향상이 먼저입니다. 그러니 리얼타임 재생에 맞춰 에셋을 모델링 및 최적화한 경험이 있는 아티스트들을 찾아야 할 것입니다. 전통적 비주얼 이펙트 작업뿐 아니라 게임 에셋 개발까지 포함된 경력을 갖춘 아티스트를 찾아야 할 수도 있습니다.



## 비주얼 이펙트 슈퍼바이저 인터뷰 • Sam Nicholson, ASC

샘 니콜슨(Sam Nicholson)은 ASC 소속의 촬영감독 겸 비주얼 이펙트 슈퍼바이저입니다. 또한 비주얼 이펙트 기업 스타게이트 스튜디오(Stargate Studios)의 창립자이기도 합니다. 샘은 지금까지 *런닝맨(The Running Man)*, *히어로즈(Heroes)*, *24*, *팬 암*, 그리고 *워킹 데드(The Walking Dead)* 등의 제작에 참여했습니다.

## 전통적인 그린 스크린 촬영 기법과 비교했을 때 버추얼 프로덕션의 장점은 무엇입니까?

버추얼 프로덕션은 영화 제작의 새로운 지평과 스타일을 연 툴입니다. 전통적인 비주얼 이펙트에서는 그린 스크린을 사용하며 실시간이 아니라 순차적인 파이프라인으로 영화를 제작하기 때문에 창작 면에서의 손해가 발생합니다. 한평생 그린 스크린 촬영을 하면서 그린 스크린 아티스트들이 부딪힐 수 있는 최악의 상황을 모두 겪었습니다. 헤어, 얇은 덱스 오브 필드, 리플렉션 그리고 인터랙티브 라이트까지 전부 말입니다.

버추얼 프로덕션은 DP와 감독, 그리고 배우들이 훨씬 더 직접적으로 협업할 수 있는 힘을 실어줍니다. 이런 부류의 시스템이 익숙하지 않은 감독이나 DP와도 작업을 할 수 있습니다. 그냥 들어가서 카메라를 건네면서 “다 현장에 있으니, 괜찮아 보이면 그냥 찍으면 됩니다”라고 말할 수 있죠. 이처럼 감독은 현장에서 모든 것을 보고 실시간으로 조정하면서 굉장히 보이는 영상을 정확히 원하는 대로 얻어낼 수 있습니다.

또한 다빈치 리졸브(DaVinci Resolve) 시스템도 2~3개 정도 현장에 준비되어 있어서 전경 색상과 배경 그리고 기존 합성에 사용했던 동일한 툴을 완전히 제어합니다. 렌즈도 실시간으로 트래킹하여 정확한 포커싱이 가능합니다. 화면도 무한대로 설정할 수 있는데, 이것이 정말 중요합니다. 화면이 겨우 3~4.5 미터 떨어진 게 아니라 그보다 훨씬 더 멀리 있는 것처럼 느껴지도록 착시까지도 만들어낼 수 있어야 하기 때문입니다.

## 리얼타임 LED 합성 작업에 대해 설명해 주시겠습니까?

스루뷰(ThruView) 프로세스라는 것을 만들었는데, LED 화면과 모니터를 활용한 리얼타임 촬영 및 합성 기법입니다. 모든 사람이 라이브로 볼 수 있다는 점이 그린 스크린과의 큰 차이점입니다. 또한 매드매퍼(MadMapper)를 사용해 무비 라이트를 재생에 직접 동기화하고 있기도 합니다.

최근 베이징에서 진행한 프로젝트에서는 하루 동안 서로 다른 리얼타임 배경에서 50~60개의 구성을 촬영했습니다. 이 짧은 영상들에서는 크루즈선, 베니스의 수상 택시, 보라보라 해변 등의 가상 공간 속에 인물 두 명을 사진처럼 배치하여 촬영했습니다. 수많은 야외와 실내 그리고 여러분이 생각해낼 수 있는 모든 라이팅 구성을 담아냈습니다. 모든 것이 자동화되어 있는 데다 아주 잘 작동한 덕분에 이를 동안 라이트를 하나도 움직이지 않을 수 있었습니다.

또한 HBO의 작품 *런(Run)*의 파일럿 작업을 했습니다. 시리즈 전체가 기차를 배경으로 하고 있어서 350개의 그린 스크린 샷이 있을 것으로 예상되었습니다. 저희는 그린 스크린을 사용하는

대신 4K LED 모니터로 기차 세트를 감싼 채 라이브로 촬영하기로 했습니다. 우리는 모든 것을 오프 액시스(off-axis) 트래킹으로 동기화했으며 정말 잘 작동했습니다. HBO는 결과에 크게 흡족해 했고, 이제 이 파일럿 시리즈를 제작하고 있습니다.

## 세트의 라이팅을 버추얼 프로덕션에 어떻게 통합하시나요?

충분히 빠르게 반응하는 라이트를 찾을 수가 없어서 커스텀 라이트를 따로 디자인했습니다. 그래서 각 라이트가 126 DMX를 지원하며 굉장히 높은 수준으로 제어가 가능한 라이트를 만들었습니다. 실제로 리얼타임 라이팅을 사용하기 시작한 것은 *스타 트렉: 더 모션 피처(Star Trek: The Motion Picture)*에서의 비저(V'Ger) 세트와 엔터프라이즈(Enterprise)의 엔진실 작업 부터였습니다.

## 팀원들이 리얼타임 LED 프로덕션의 이점을 최대로 활용하는 방법이 있습니까?

가끔 자신이 뭘 원하는지, 현재 업계를 주도하는 기술이 뭔지 잘 모르는 클라이언트가 있습니다. 이런 클라이언트는 그냥 그린 스크린을 올립니다. 이런 경우에는 현재 추세가 어떤지를 여러분이 직접 알려주어야 합니다. 그런 다음 플레이트를 촬영하고, 실시간으로 안정화를 시킬 수는 없으니 이 플레이트가 안정적인지 확인해야 합니다. 모든 것이 완벽하게 들어가야 하므로 ‘사전에 고친다’는 신조는 버추얼 프로덕션에서도 그대로 적용됩니다.

모델링도 완벽해야 하고, 고속 재생이 아니라면 리얼타임 재생에 맞춰 최적화되어야 합니다. 플레이트는 안정적이어야 하며, 원하는 것을 얻어낼 수 있도록 다이내믹 범위도 넓어야 합니다. 그리고 화면과 카메라, 라이트는 동기화 상태여야 합니다.



Stargate Studios 이미지 제공

라이브 LED 월 버추얼 프로덕션은 카메라 내에서 최종 버전 이미지를 만들어냅니다.

준비 단계에서 이런 작업을 전부 마치면 더 나아 보이도록 개선할 기회를 많이 얻게 됩니다. 그러면 문제는 팀원들이 주어진 과제를 처리할 수 있는지 여부입니다. 이건 '오늘 안되면 내일 고친다'는 전통적인 접근법보다는 연극에 더 가깝습니다. 버추얼 프로덕션은 실시간으로 압박이 높은 환경입니다.

버추얼 프로덕션은 비주얼 이펙트 업계에서 관련자들이 완전히 새로운 고려 사항을 고민해볼 수 있는 기회를 주었습니다. 이제는 버추얼 프로덕션은 더 이상 포스트의 영역이 아니라 본 촬영의 영역입니다. 따라서 이제 사전에 준비를 해 오는 사람들과 세트장에서 임기응변으로 해결하고자 하는 사람들이 명확하게 갈릴 것입니다. 제대로 파악하지 못했다면 그린 스크린을 사용하는 게 낫습니다. 원하는 바가 무엇인지 정확히 알고 그 목표를 빠르게 성취하면서 멋진 결과물을 내고 싶다면 버추얼 프로덕션을 사용하세요.

### **기존의 비주얼 이펙트에 비교했을 때 버추얼 프로덕션의 경제성은 어떤 것 같습니까?**

현재는 그린 스크린 가격과 맞먹으며, 수정을 가하더라도 추가 비용이 전혀 들지 않습니다. 런 파일럿 작업에서는 대략 350개의 샷을 작업했습니다. 버추얼 프로덕션에서의 촬영 비용은 그린 스크린에서 촬영하는 것과 동일하게 발생합니다. 화면을 연장하거나 무아레를 넣는 등의 수정이 필요하더라도 아무 비용 없이 수정할 수 있습니다. 하지만 350개의 샷 중 수정이 필요한 경우는 없었습니다. 아마 시즌 하나의 프로덕션에서 비용을 꽤나 많이 절감했을 것으로 짐작됩니다.

### **편집자는 버추얼 프로덕션과 어떤 방식으로 상호작용을 합니까?**

문제가 발생하는 원인의 절반은 25명의 사람들이 그린 스크린에서 각기 다른 샷을 작업한다는 점입니다. 이걸 전부 한데 모아 편집하고 나면 아티스트는 두 번 다시 예전과 같은 합성물을 만들어내지 못하고, 엘리먼트는 서로 동기가 맞지 않는 문제가 발생합니다. 그린 스크린에서 발생하는 문제 중 9할은 바로 연속성의 문제인데, 워낙 많은 사람들이 작은 부분을 작업하느라 작업한 게 어디에 해당하는지 모르기 때문입니다. 하지만 버추얼 프로덕션과 리얼타임 합성 덕분에 모든 문제가 해결되었습니다.

모든 테이크가 일일이 합성되므로 편집자가 작업을 할 수 있는 양은 많아지고 일반적인 라이브 액션 영상인 것처럼 유연성이 훨씬 더 좋아집니다. 그러면 사용할 것보다 더 많은 양의 머티리얼을 편집하게 되는데, 바로 이 점이 비주얼 이펙트에서 정말 굉장한 일입니다. 편집자가 영상을 공개했는데 변경을 하고 싶다면 그것도 충분히 가능합니다. 비주얼 이펙트로 다시 돌아갈 필요가 전혀 없습니다.

### **배우들은 버추얼 프로덕션에 어떻게 반응합니까?**

배우에게도 더 사실적으로 느껴집니다. 그린 스크린의 기차 세트에서 거의 일주일 동안 앉아 있어야 한다는 것이 상상이 되십니까? 버추얼 프로덕션은 실제로 여러분을 그 배경 속에 있게 해 줍니다. 모두가 자신이 실제 기차에 앉아있는 것처럼 느껴지니 배우와 감독에게는 정말 엄청난 도움이 되는 셈입니다.

또한 보시다시피 DP의 개입 정도도 높아집니다. 배우들의 시선 처리가 정확해집니다. 라이팅도 정확해집니다. 터널을 통과할 때면 정확히 터널에서 보일 법한 라이트가 나오고, 터널 안에서 가속을 할 때마다 라이트 역시 정확히 동기화됩니다. 와이드 샷에서 노란색 라이트로 클로즈업을 하면, 클로즈업된 화면에서는 배우의 얼굴에 똑같은 노란색 라이트가 비칩니다. 그린 스크린에서는 편집단계까지 붙잡고 씨름해야 하는 연속성 문제가 있기 때문에 이런 동기화 유형이 굉장히 어렵습니다.

### **라이브 비주얼 이펙트와 전통적 비주얼 이펙트가 효율성 면에서 서로 교차하는 지점이 있습니까?**

대형 와이드 샷은 언제나 비싸고, 또 비주얼 이펙트 엔진과 관련된 연습을 할 수 있으니 정말 재미있는 작업이기도 합니다. 예를 들면 언덕 위의 군대와 맞설 좀비들을 지평선에 얼마나 배치할지와 같은 문제들입니다. 하지만 결국에는 영화의 85~90% 가량을 차지하는 미디엄 샷과 클로즈업 대화 샷 등에도 참여하게 됩니다. 여기서 그린 스크린의 한계가 드러납니다. 체모까지 보일 정도로 자세히 클로즈업한 상태에서는 배우의 눈에 초록색 리플렉션이 나타나기 때문입니다.

실시간으로 진행되는 버추얼 프로덕션은 클로즈업을 할수록 더 나아집니다. 갑자기 카메라의 클로즈업과 대화 장면을 맡게 되면 그야말로 구세주가 되죠. 런 제작 당시 기차의 옆에서 달리는 장면처럼 대형 와이드 샷을 작업할 때는 리플렉션을 하나 얹자고 2미터짜리 LED 스크린을 배치할 만한 가치가 없었습니다. 이건 전통적 비주얼 이펙트를 사용한 샷이 되었습니다.

카메라로 샷의 85%를 담아낼 수 있다면, 이제 비주얼 이펙트 아티스트가 추가 작업을 할 기반이 85% 마련된 것입니다. 그런 아티스트들이라고 해서 룩, 데스 오브 필드와 컬러 같은 것들을 그냥 만들어 낼 수는 없습니다. 아티스트들은 이미 잘 구워진 케이크에 크림으로 장식만 올리는 것처럼 나머지 15%를 추가할 뿐입니다. 핵심적인 시각 크리에이티브 스타일을 탐색하지도 않을 것입니다. 그런 건 이미 다 구성되어 있어야 합니다.



**전통적인 비주얼 아펙트 아티스트들이 리얼타임 기술로 어떻게 넘어가고 있습니까?**

버추얼 프로덕션은 비주얼 이펙트 업계에서 관련자들이 완전히 새로운 고려 사항을 고민해볼 수 있는 기회를 주었습니다. 이제는 버추얼 프로덕션은 더 이상 포스트의 영역이 아니라 본 촬영의 영역입니다.



**SAM NICHOLSON, ASC**

젊은이들은 언제나 새로운 것을 배우니 자연스럽게 이끌리고, 경력이 많은 아티스트들은 아직 자신의 툴을 고수하고 있습니다. 하지만 그런 노련한 모델러들 역시 이제 포스트에서 모델링을 전부 진행하지는 않고, 일단 처음부터 괜찮게 작업해 놓은 다음 새로운 팀에게 인계하여 리얼타임 재생에 맞춰 최적화하는 방식을 도입하고 있습니다. 그래서 포스트에서는 환상적인 실사 모델의 렌더링에 프레임당 2~3분 정도 걸리지만, 이제 최적화해서 0.02초 만에 렌더링을 끝내면서도 그 품질은 그대로 유지할 수 있습니다.

당사의 마야 아티스트들은 전부 언리얼 엔진을 배우고 있는데, 그 이유는 마야 모델을 언리얼 엔진으로 변환할 때는 120프레임 재생으로 최적화가 될 때까지 테스트 실행을 해야 하기 때문입니다. 우리의 목표는 120 FPS입니다. 현재 대략 60 FPS가 나오며 특정 모델의 경우엔 120 FPS까지 재생이 가능합니다. 실사의 경우 60 FPS까지는 보장을 하고 있습니다. 이처럼 비주얼 이펙트 담당자들이 갑자기 전체 프로덕션 프로세스에 소속되어 버렸습니다. 그러나 이제 더 이상 멋진 모델을 만드는 것만으로는 부족하다는 것을 알아야 합니다.

이제 모델러들이 더 이상 포스트 단계에서 엄청난 압박을 받을 필요 없이 프로세스 초반의 프리 프로덕션부터 포스트까지 작업에 참여하게 되어, 비주얼 이펙트 담당자들의 업무 환경이 매우 개선되었습니다. 프로세스 초반과 중반, 후반에 걸쳐 장기적으로 모델링을 하게 되니 막바지에 일이 전부 몰리는 일은 발생하지 않게 된 것입니다.

**버추얼 프로덕션이 앞으로 비주얼 이펙트 산업에 어떤 영향을 끼칠 것이라고 예상하십니까?**

저는 갈릴레오의 망원경 콘셉트를 좋아합니다. 인간의 시야를 10배 더 넓혀 주면서 결국 산업 혁명까지 이어지게 되었다는 역사 이야기가 정말 재미있습니다. 그 후엔 천체 망원경이 나와서 우리의 시야를 다시 10배 더 넓혀 주었습니다. 지금은 정보 혁명의 시대가 다가오고 있습니다.

이렇게 10배씩 달라지는 변화는 영화 산업에서도 똑같이 나타나고 있습니다. 필름에서 디지털로 이행하는 단계는 그런 10배짜리 혁신이었습니다. 그리고 지금 리얼타임 기술로 일어나는 일은 또 다른 거대한 혁신입니다. 그린 스크린이 전세계적으로 쓰였던 걸 생각하면, 리얼타임이 그 뒤를 이어 가는 것이 논리적으로 맞습니다. 개인적으로 이 업계에서 계속 일을 하는 데에 버추얼 프로덕션이 동기부여가 되고 있습니다. 완전히 새로운 지평이자 비주얼 이펙트의 새로운 시대가 열렸다고 생각합니다.

4장

# 결론 및 미래





가상과 실제 세계가  
만나면 무엇이든  
가능해집니다.



## 버추얼 프로덕션의 향후 전망

이 가이드의 모든 내용을 즐겁게 읽으셨길 바랍니다. [혹시 중간 내용을 건너뛰고 이 페이지로 오셨다면 다시 돌아가서 읽어 주시길 바랍니다!] 이제 여러분은 버추얼 프로덕션이 무엇인지, 어디에 활용할 수 있는지, 그리고 영화 제작자들은 VP 활용에 대해 어떻게 생각하는지 아주 자세히 이해하셨을 것입니다. 하지만 여기서 그치지 않고 향후 전망에 대해 살펴보아야 합니다.

기술과 영화 제작의 미래를 예측하는 일은 언제나 어렵습니다. 따라서 업계 종사자의 희망과 경험을 통해 추측한 것만 정리해 보겠습니다.

VP의 한 가지 가능성은 이 기술을 가능하게 한 컴퓨터 하드웨어가 계속해서 발전하고 개선될 것이라는 점입니다. 특히 CPU와 GPU는 매번 출시될 때마다 더욱 더 강력해지고 있습니다. 즉 이미지 충실도는 훨씬 더 높아질 것입니다. 물론 에픽게임즈도 계속해서 언리얼 엔진을 발전시켜서 레이 트레이싱과 같은 새로운 리얼타임 기술을 활용해 이미지 퀄리티를 더욱 높일 수 있도록 노력할 것입니다.

기술적인 발전과 함께 버추얼 프로덕션 도입의 증가 추세 역시 모두에게 더 많은 기회를 만들어 낼 것이라고 생각합니다. 기존의 모든 부서는 VP의 잠재력을 파악하면서, 숙련된 CGI 아티스트의 전문성을 활용해야 할 것입니다. 비주얼 이펙트 전문가는 자신이 개발 단계에서 얼마나 더 협업을 할 수 있을지 살펴봐야 할 것입니다.

버추얼 에셋 디자이너 및 버추얼 아트 부서의 기타 핵심 인력과 같은 전문가에 대한 수요가 증가할 것입니다. VP 에셋 저장소 및 버추얼 백로트 서비스도 또 다른 기회가 될 수 있습니다. 현재 터보스퀴드, CG트레이더, 쿼셀 등의 3D 시장은 앞으로 발생할 수요에 비한다면 그저 빙산의 일각에 불과합니다.

버추얼 프로덕션 서비스에 대한 수요 또한 증가할 것입니다. 현재 최첨단 기술을 지닌 기업들이 VP 서비스를 제공하는 것을 보면 전체 업계가 이런 추세를 따라갈 거란 점을 쉽게 예측할 수 있습니다. 90년대 비주얼 이펙트용 CGI의 여명기 당시 출현했던 CG 애니메이션 기업들의 적극적인 활동만 살펴보더라도 그 가능성은 익히 상상할 수 있습니다.

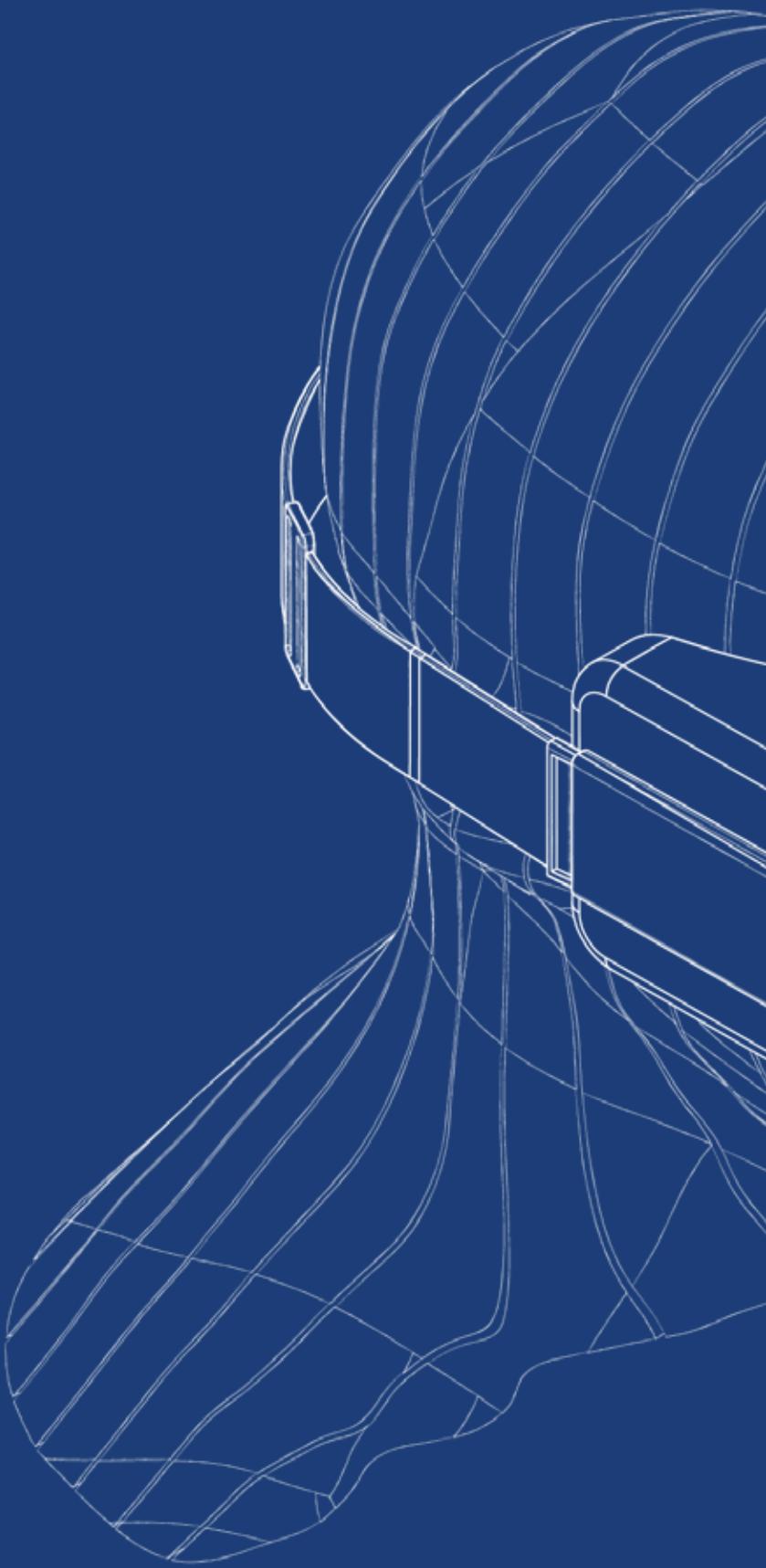
버추얼 프로덕션 툴에 대한 접근성이 상승하고 이를 통해 제작할 수 있는 이미지 퀄리티가 향상된다는 것은 곧 콘텐츠 제작에 더 많은 의견을 담아낼 수 있다는 뜻이기도 합니다. 이제 여타 예술적 시도와 마찬가지로, 상상력과 재능만 있다면 예산은 제약이 되지 못하는 시대가 올 것입니다. 시네 트레이서(Cine Tracer) 같은 애플리케이션이나 FRAGMENT 같은 인디 프로젝트만 봐도, 불과 몇 년 전까지 감히 상상도 하지 못했던 툴을 이제 적정한 예산으로 사용할 수 있다는 점을 알 수 있습니다.

리얼타임 애니메이션의 사용 용이성과 유연성은 이 프로세스가 엔지니어링 의존성이 낮아지고 점점 영화 제작자 주도적인 이미지 측면으로 나아가고 있다는 추세를 보여줍니다. 즉 창의적 비전에 극도로 가까운 최종 이미지를 구현해 내는 과정에서 마찰이 거의 없을 거란 뜻입니다. 가상과 실제 세계가 만나면 무엇이든 가능해집니다. VP는 더욱 협력적인 워크플로, 즉 하나의 프로젝트에 참여한 많은 부서가 에셋과 창작 비전을 공유하는 워크플로를 향해 나아가고 있습니다. 이는 서로가 고립되어 있던 전통적인 워크플로와는 다릅니다.

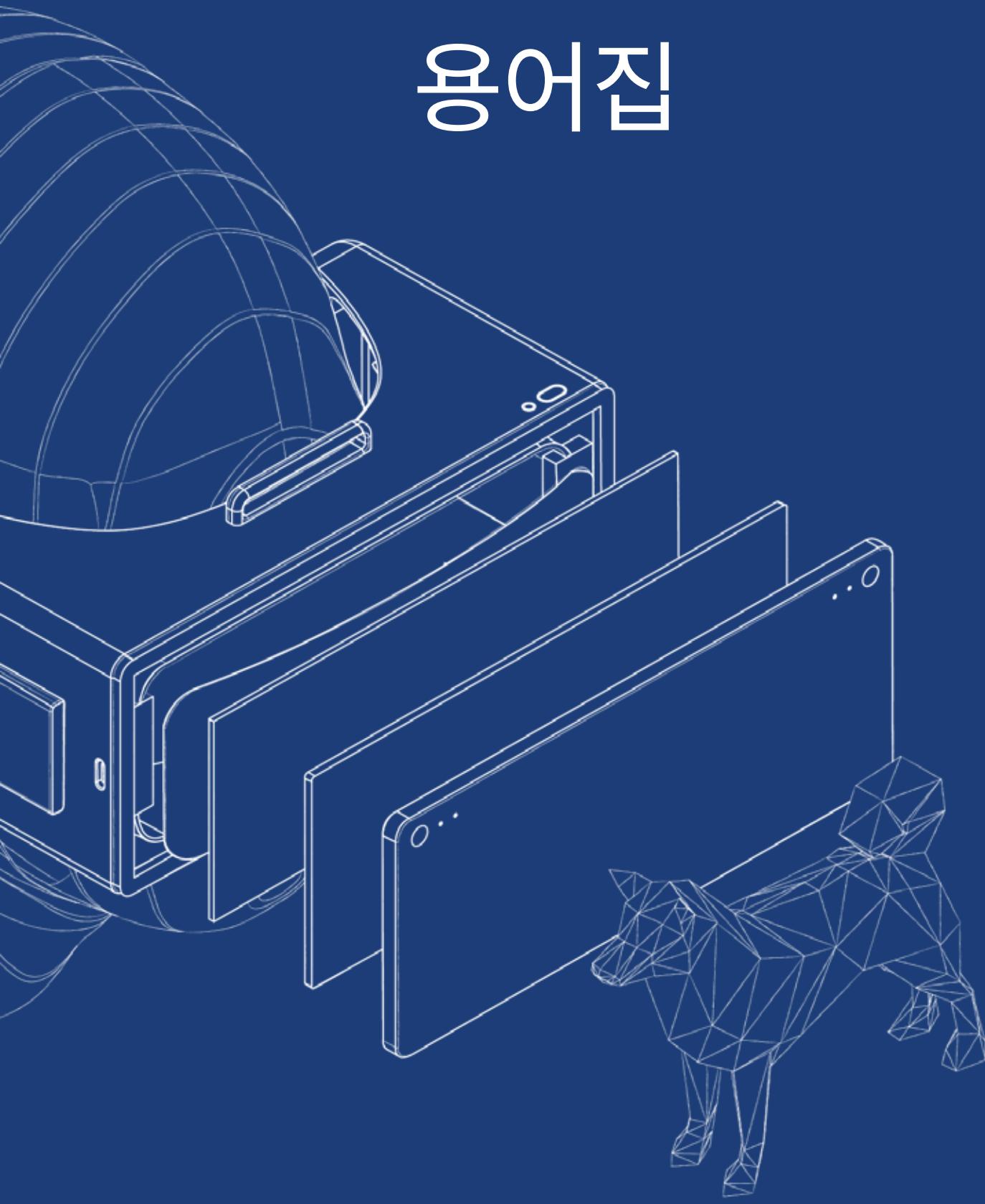
여러분이 이러한 잠재적 사업 기회를 활용해 보려는 사업가든,  
이 기술을 창의적으로 사용해 보려는 영화 제작자든 상관없이  
버추얼 프로덕션은 언제나 여러분을 위한 툴박스로 제공될 것  
입니다. 여러분이 이 가이드를 읽으면서 각종 가능성으로부터  
영감을 받고, 이제 기존의 작업이나 앞으로 새로 시작할  
프로젝트를 VP로 강화할 수 있는 방법들에 대해 생각해 보셨으면  
좋겠습니다. 우리는 현재 업계의 판도를 바꿀 기술의 최전선에  
서 있으며, 앞으로 여러분이 우리 커뮤니티에서 함께 하면서  
이 기술로 무엇을 만들어 낼지 매우 기대가 됩니다.



The Future Group 이미지 제공



# 용어집



<b>액션 디자인(Action design)</b>	특수한 형태의 프리비즈, 3D 에셋을 사용해 실제 액션 스텐트를 계획 및 디자인합니다. 스텐트비즈라고도 부릅니다.
<b>종횡비(Aspect ratio)</b>	이미지나 화면의 높이와 너비 간의 비율입니다. 일반적인 영화/TV 프로덕션 에셋의 비율은 1.85:1, 2.35:1, 16:9입니다.
<b>에트머스페릭(Atmospheric)</b>	실시간으로 렌더링되는 안개, 연기, 불 또는 기타 물리 기반 비주얼 이펙트입니다.
<b>증강현실(Augmented reality, AR)</b>	CG 요소를 실제 환경에 통합시키는 기술입니다.
<b>비트 뎁스(Bit-depth)</b>	픽셀의 색상과 같은 특정 값을 저장하고자 사용되는 이진 숫자입니다. 비트 뎁스가 높을수록 정확성도 높아집니다. 8비트 이미지는 빨간색, 초록색, 파란색 각각에서 256개의 컬러값을 디스플레이하여 최대 1,670만 개의 색을 나타낼 수 있습니다. 16비트 이미지는 최대 4조 3천억 개의 색을 나타낼 수 있습니다.
<b>블루프린트(Blueprint)</b>	에셋의 상호작용 방식을 정의하는 UE4의 블루프린트 시각 스크립팅 언어로 제작한 스크립트입니다.
<b>브레인 바(Brain bar)</b>	리얼타임 하드웨어 및 소프트웨어를 제어하는 버추얼 프로덕션의 중앙 신경 중추입니다.
<b>중앙 처리 장치(Central processing unit, CPU)</b>	다양한 계산을 수행하도록 조작할 수 있는 트랜지스터 수백만 개의 집합체입니다.
<b>시네마틱(Cinematic)</b>	다른 상호작용형 경험에서 사전 렌더링되어 상호작용이 불가한 시퀀스입니다. 컷씬(cutscene)이라고도 합니다.
<b>컬러 사이언스(Color science)</b>	컬러 스펙트럼의 비율을 포착해 내는 카메라 센서의 역량입니다.
<b>컷씬(Cutscene)</b>	다른 상호작용형 경험에서 사전 렌더링되어 상호작용이 불가한 시퀀스입니다.
<b>데이터 캡처(Data capture)</b>	촬영 레퍼런스, 라이팅 레퍼런스, LiDAR 스캔, 카메라 메타 데이터 등 주요 촬영 중에 포착된 중요한 디테일입니다.
<b>압축(Decimation)</b>	에셋의 리얼타임 퍼포먼스를 최적화하고자 디테일을 낮추는 것입니다. 리얼타임 애니메이션용으로 만들어진 에셋과 포스트 프로덕션 애니메이션용으로 만들어진 에셋 간의 핵심적인 차이점입니다.
<b>뎁스 오브 필드(Depth of field)</b>	카메라 포커스에서 가장 가까운 오브젝트와 가장 먼 오브젝트 간의 거리입니다.
<b>분산 렌더링(Distributed rendering)</b>	엔진의 여러 인스턴스가 동일한 씬을 병렬적으로 처리하여 전체 해상도와 퀄리티를 높이는 방법입니다.
<b>확장현실(Extended reality, XR)</b>	VR, AR, MR과 그런 기술들이 가져올 모든 미래 현실들을 아우르는 표현입니다.
<b>아이트래킹(Eyetracking)</b>	안구의 움직임과 시선을 녹화하는 페이셜 캡처 컴포넌트입니다.
<b>필드 오브 뷰(Field of view, FOV)</b>	주어진 시점에 사람이나 카메라가 관측 가능한 세계의 규모입니다.

<b>최종 결과물(Final pixel)</b>	영화나 TV에 나오기에 충분할 정도로 높은 퀄리티를 갖춘 이미지입니다. 전통적인 선형 파이프라인에서 최종 결과물은 포스트 프로덕션 막바지에서만 나올 수 있었습니다. 버추얼 프로덕션에서 최종 결과물은 이따금 촬영 중인 카메라에서도 나올 수 있습니다.
<b>포비티드 렌더링(Foveated rendering)</b>	VR 헤드셋에서 사용하는 그래픽 테크닉으로, 뷰어가 직접 바라보는 곳만 더 높은 해상도로 렌더링하여 퍼포먼스를 높여주는 기법입니다.
<b>게임 엔진(Game engine)</b>	리얼타임 인터랙티브 콘텐츠를 제작하고자 설계된 소프트웨어 개발 환경으로, 원래는 비디오 게임을 제작하려는 의도에서 개발되었으나 이제는 그 외에도 다양하게 응용되고 있습니다.
<b>그래픽 처리 장치(Graphics processing unit, GPU)</b>	그래픽을 디스플레이하고 아주 특정한 연산 능력을 수행하는 데 특화된 유형의 마이크로 프로세서입니다. 오늘날 리얼타임 엔진의 퍼포먼스는 GPU에 크게 의존합니다.
<b>햅틱(Haptics)</b>	힘의 적용, 진동 또는 온도 변화를 통해 사용자에게 촉감을 재구성하는 기술입니다.
<b>헤드 트래킹(Head tracking)</b>	헤드 마운트 디스플레이에서 자이罗斯코프, 센서, 카메라 등으로 사용자의 머리 움직임을 트래킹하여 정확한 이미지를 투영하는 방법입니다.
<b>헤드 마운트 디스플레이(Head-mounted display, HMD)</b>	VR, AR 또는 MR의 CG 콘텐츠를 디스플레이하는 데 사용되는 디바이스입니다.
<b>하이 다이내믹 레인지(High dynamic range, HDR)</b>	
<b>몰입도(Immersion)</b>	일반적인 디지털 이미지 기법으로 가능한 것보다 훨씬 더 동적인 범위에서 밝기를 재현하는 것입니다. HDR 이미지는 표준 이미지보다 더 넓은 명암 범위에서 디테일을 유지합니다.
<b>쥬더(Judder)</b>	자신이 디지털 환경 속에 실제로 존재한다는 느낌입니다.
<b>지연시간(Latency)</b>	VR 헤드셋에서 경험할 수 있는 이미지의 흔들림 또는 멈칫거림 현상입니다.
<b>레벨 오브 디테일(Level of detail, LOD)</b>	신호가 보내진 후 목적지에서 받아볼 수 있을 때까지 걸리는 간격(시간)입니다. 전문가들은 리얼타임 카메라 조작에서 지연시간을 10 밀리초 이하로 유지하는 것을 매우 중요하게 여깁니다.
<b>룩업 테이블(Lookup table, LUT)</b>	에셋이 카메라로부터 멀리 있을 때 해당 오브젝트를 더 낮은 해상도로 표시해서 퍼포먼스를 개선할 수 있는 방법입니다. 일반적으로 서로 다른 해상도를 가진 다수의 레벨 오브 디테일을 제작합니다. LOD는 고해상도 오브젝트를 압축하여 만듭니다.
<b>맵 레벨(Map level)</b>	원본 카메라 이미지를 원하는 디스플레이 표시로 해석해 주는 수학적 수정 테이블입니다.
<b>혼합현실(Mixed reality, MR)</b>	언리얼 엔진에서의 맵 레벨은 영화 제작자에게 로케이션이나 세트와 같습니다.
<b>모션 캡처(Motion capture, 모캡)</b>	가상 오브젝트를 현실에 고정한 채 사용자가 상호작용할 수 있게 만드는 기술입니다.

<b>모션 매치(Motion match)</b>	움직임을 원하는 포즈에 맞춰 훨씬 더 사실감 넘치는 모션 캡처 애니메이션을 제작하는 프로세스입니다.
<b>니트(Nit)</b>	디스플레이 화면의 일정 영역에서 눈에 보내는 빛의 양을 측정하는 척도입니다.
<b>오픈컬러IO(OpenColorIO, OCIO)</b>	다양한 그래픽 애플리케이션에서 컬러 트랜스폼과 이미지 디스플레이를 일관적으로 처리할 수 있도록 해 주는 시스템입니다.
<b>온스크린 컨트롤(On-screen control, OSC)</b>	온스크린 컨트롤은 태블릿 등을 통해 리얼타임 엔진의 특성을 제어하는 데 사용됩니다. 오디오 커뮤니케이션의 프로토콜에서는 오픈 사운드 컨트롤이라고도 일컬습니다.
<b>퍼포먼스 캡처(Performance capture)</b>	모션 캡처의 발전된 형태로, 얼굴 또는 손가락까지 포함하여 미묘한 표정까지 캡처해냅니다.
<b>사진측량(Photogrammetry)</b>	다수의 2D 사진을 바탕으로 3D 모델을 자동 구조화하는 것입니다.
<b>피치비즈(Pitchvis)</b>	프로덕션에 앞서 대본이나 시퀀스를 시각화하는 것으로, 콘셉트를 선보이면서 투자자들과 실제 스튜디오를 설득하는 데 쓰입니다.
<b>포스트비즈(Postvis)</b>	라이브 액션 요소들을 모두 촬영한 후 영화의 비주얼 이펙트를 시각화 및 디자인하는 프로세스로, 임시 이미지 제작, 편집 형성, 그리고 최종 VFX에 들어가기 전 영화의 시사를 할 때 쓰입니다.
<b>프리비주얼라이제이션(Previsualization, 프리비즈)</b>	영화, 광고 혹은 뮤직 비디오의 본 촬영 전에 씬을 시각적으로 매핑하는 프리 프로덕션 프로세스입니다.
<b>레이 트레이싱(Ray tracing)</b>	이미지 평면에서 라이트의 경로를 픽셀로 추적하고 가상 오브젝트와의 충돌에 따른 효과를 시뮬레이션하여 이미지를 생성하는 렌더링 기법입니다.
<b>리얼타임 렌더링(Real-time rendering)</b>	씬을 디스플레이 픽셀로 변환하는 과정이 즉각적인 리얼타임 재생 속도에 맞먹을 정도로 빠르게 진행되는 렌더링입니다. 반면 전통적인 오프라인 렌더링의 경우 프레임 하나를 만드는 데 몇 분, 몇 시간씩 걸렸습니다. 참고로 애니메이션 1초를 디스플레이하는 데 필요한 프레임은 24개입니다.
<b>새로고침 속도(Refresh rate)</b>	전자 디스플레이를 새로고침하는 빈도로, 보통 헤르츠(Hz)로 표시합니다. 새로고침 속도가 높을수록 움직임이 부드럽게 나타납니다.
<b>리타겟팅(Retargeting)</b>	모션 캡처 데이터를 키가 더 작거나 다리가 더 길거나 하는 등의 다른 바디 지오메트리의 CG 캐릭터에 응용하는 것입니다.
<b>스마트 스테이지(Smart stage)</b>	버추얼 프로덕션을 목적으로 건설된 스테이지로, LED 월, 트래킹 시스템, 리얼타임 역량을 갖추고 있습니다.
<b>스턴트비즈(Stuntvis)</b>	특수한 형태의 프리비즈, 3D 에셋을 사용해 실제 액션 스타unts를 계획 및 디자인합니다. 액션 디자인이라고도 합니다.
<b>시뮬캠(Simulcam)</b>	실제 카메라 이미지와 버추얼 요소들을 실시간으로 결합한 것입니다.

<b>테크비즈(Techvis)</b>	세트에 올라가기 전에 3D 에셋을 사용하여 씬의 기술적 분석, 즉 카메라 유형, 렌즈, 거리, 세트 요구사항, 스템트 및 그 외 스토리를 실제로 촬영하는 데 필요한 기타 정보들의 분석을 시행하는 작업입니다.
<b>유니버설 씬 디스크립션(Universal Scene Description, USD)</b>	픽사의 오픈소스 씬 교환 및 취합 포맷으로, 영화 업계에 널리 보급되어 있습니다.
<b>버추얼 아트 부서(Virtual art department, VAD)</b>	전통적 프리비즈, VFX 포스트 프로덕션, 버추얼 프로덕션에 사용할 캐릭터, 소품, 세트 등 모든 에셋 머티리얼을 낮은 해상도로 제작합니다.
<b>버추얼 백로트(Virtual backlot)</b>	버추얼 프로덕션에 사용할 에셋의 저장소입니다.
<b>버추얼 카메라(Virtual camera, V캠)</b>	게임 엔진 속 카메라로, 인코더/트래커를 통해 iPad나 전통적 영화 제작 장비와 같은 디바이스를 사용하여 조작할 수 있습니다.
<b>버추얼 그린 스크린 카드(Virtual green-screen cards)</b>	합성 용도로 LED 월에 직접 형성된 그린 스크린입니다.
<b>버추얼 라이팅(Virtual lighting)</b>	씬에 직접 라이트를 비추거나 상호작용/리플렉션 라이팅으로 LED 화면을 활용하는 것입니다.
<b>버추얼 로케이션 스카우팅(Virtual location scout)</b>	리얼타임 엔진을 사용하여 디스플레이 화면이나 공유 VR 세션에서 로케이션 혹은 실제 세트를 묘사하는 것입니다.
<b>버추얼 프로덕션(Virtual production, VP)</b>	물리 세계와 디지털 세계가 만나는 접점입니다. VP는 감독들이 현실의 스테이지에서 작업을 하되, 리얼타임 기술을 사용하여 가상의 배경 및 캐릭터들을 관찰하고 상호작용할 수 있도록 해 줍니다.
<b>가상현실(Virtual reality, VR)</b>	헤드셋을 사용하여 실감나는 이미지와 사운드 그리고 기타 감각들로 현실의 배경을 복제하거나 상상 속 세계를 만들어내는 몰입형 경험입니다.
<b>볼륨(Volume)</b>	퍼포먼스 캡처가 녹화되는 현실 공간입니다.
<b>위트니스 카메라(Witness cameras)</b>	촬영에서 다른 시점을 제공하기 위해 세트에 배치된 카메라입니다. 현재 씬에서 벌어지는 액션을 포괄적으로 이해할 수 있게 해 줍니다.

## 추가 자료

다음은 버추얼 프로덕션의 세계에 대해 더 알아볼 수 있는 추가 자료입니다.

### 에픽게임즈의 VP 리소스

<https://www.unrealengine.com/en-US/programs/virtual-production>

<https://www.youtube.com/watch?v=bErPsq5kPzE>

### 그 외 VP 자료

<https://www.wetafx.co.nz/research-and-tech/technology/virtual-production/>

<http://vfxvoice.com/how-game-of-thrones-changed-tv-vfx-forever/>

<https://beforesandafters.com>

<https://www.visualeffectssociety.com>

<https://www.fxguide.com>



## 버추얼 프로덕션 현장 가이드

조지 루카스(스타워즈: 에피소드 I), 스티븐 스필버그(A.I.), 피터 잭슨(반지의 제왕), 로버트 저메키스(풀라 익스프레스) 그리고 제임스 카메론(아바타)과 같은 영화 제작의 거장들은 일찍이 리얼타임 렌더링으로 강화된 버추얼 프로덕션을 도입했습니다.

2009년에는 ASC, ADG, PGA, ICG, VES 멤버들이 버추얼 프로덕션 위원회를 결성하여 버추얼 프로덕션을 활용한 영화 및 TV 프로젝트의 사례 연구 자료를 공유하고 초창기 버추얼 프로덕션 개념의 대부분을 확립하였습니다.

이 현장 가이드는 오늘날의 영화 제작자가 버추얼 프로덕션에 더 쉽게 접근할 수 있도록 버추얼 프로덕션 위원회의 작업 내용과 리얼타임 컴퓨터 그래픽 분야의 최신 고급 기술을 기반으로 작성되었습니다.

