정주호
NEXTVISUAL STUDIO 팀장(CGI실 - Digital Effects Supervisor)

TECH
&
TREND

영상 시각효과의 이해 ❸
과학과 기술을 넘는 디지털 이펙트의 세계

+ **정주호** NEXTVISUAL STUDIO 팀장(CGI실 - Digital Effects Supervisor)

❶ 예술과 기술의 융합인 3D/CGI의 세계
❷ 마술을 뛰어넘는 2D 디지털 합성의 세계
❸ 과학과 기술을 넘는 디지털 이펙트의 세계

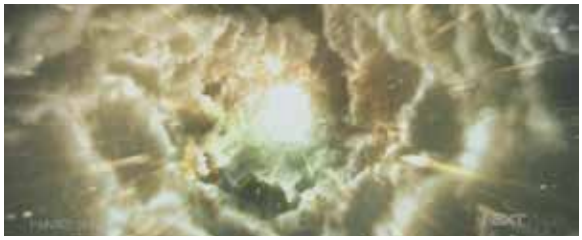
지난 호까지 시각효과 제작에서의 3D 및 2D 파트에 대한 기술적인 요소와 간략한 시각효과의 역사에 대해 살펴보았다. 이번 호에서는 마지막으로 시각효과의 꽃이라 할 수 있는 3D 디지털 이펙트(Digital Effects)의 세계를 탐방해 보겠다.

오늘날 영화의 시각효과 부분 중에서 매우 큰 비중을 차지하고 있는 디지털 이펙트는 기존의 2D, 3D 시각효과의 제작방식과는 기술적으로 조금은 다르게 이루어진다. 대부분이 물리적인 근거를 기준으로 하여 원하는 CG 이미지를 생성하기 때문에 많은 테스트와 그에 대한 시뮬레이션을 필요로 한다. 이러한 시뮬레이션은 컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어가 뒷받침 되어야 원활하게 이펙트 이미지를 생성할 수 있다. 그리고 기술자들의 지속적인 기술 연구와 개발이 항상 뒤따르게 된다. 수천억 원의 제작비를 쏟아 붓는 대형 할리우드 블록버스터영화에서도 디지털 이펙트는 그 위험을 자랑하고 있다. 영화 <2012>처럼 실제 일어날 수 있는 자연 재해현상을 시뮬레이션이라는 과정을 통해 디지털로 재생산하여 관객에게 신선한 충격을 주었으며, 머릿속 아련하고 추상적인 상상력을 현실처럼 나타낸 영화 <프로메테우스(Prometheus, 2012)>의 시간과 공간의 표현은 판타스틱한 미지의 세계를 경험할 수 있는 기회를 제공하였다. 이렇듯 디지털 이펙트는 디지털과 현실을 묶는 하나의 소통의 매개체이며 영상매체에서 없어서는 안 되는 필수적인 요건이 되었다.

1. 디지털 이펙트(Digital Effects - FX)란 무엇인가?

디지털 이펙트란 컴퓨터에서 상업용 3D 그래픽 소프트웨어 또는 프로덕션의 인-하우스 소프트웨어 등을 사용하여 물, 불, 눈, 먼지, 폭

파, 지진, 붕괴 등 자연에서 일어날 수 있는 현상을 시뮬레이션(Simulation)하여 디지털로 재생산된 그래픽 이미지를 말하며, 또한 게임 동영상에서 볼 수 있는 컨셉을 기초로 하여 만들어낸 화려한 캐릭터들의 변신효과와 아우라 효과 등도 이에 속한다. 이를 FX 또는 DFX, EFX로 약칭되지만 일반적으로 "FX"라 많이 불리 운다. 이러한 디지털 이펙트를 만들어 내는 사람들은 디지털 이펙트 아티스트(FX Artist) 또는 이펙트 테크니컬 디렉터(FX TD)라 부르고 이를 관리하는 사람을 디지털 이펙트 슈퍼바이저(FX Supervisor)라 부른다.



화피 2 (Painted Skin 2, 2012)

라스트 갓 파더(The Last Godfather, 2010)

2. 디지털 이펙트의 역할

디지털 이펙트는 무미건조한 장면에 활력소를 불어 넣어 장면을 흥미롭게 만든다. 일반 영화에서는 자연스러운 연출을 이끌고 블록버스터 공상 과학 영화에서는 화려한 그래픽으로 관객의 시선을 모은다. 몇몇 할리우드 영화에서는 배우에게 몰아주던 제작비를 이펙트 제작에 사용하여 성공을 이루어 디지털 이펙트의 중요성은 한층 더 두꺼워지게 되었다.

3. 디지털 이펙트의 작업공정

포스트 프로덕션(post-production)의 3D 시각효과 제작 공정에서의 디지털 이펙트 제작은 또 하나의 독립적인 공정으로 나누어진다 [그림 1]. 대부분의 이펙트의 작업은 계획과 시간이 타 공정에 비해 많이 필요하고 조직적이고 기술적인 체계와 관리가 꾸준히 필요로 하는 공정이다.

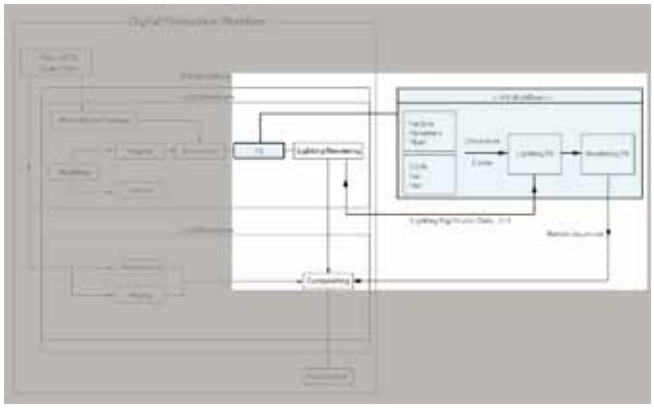


그림 1. FX Workflow

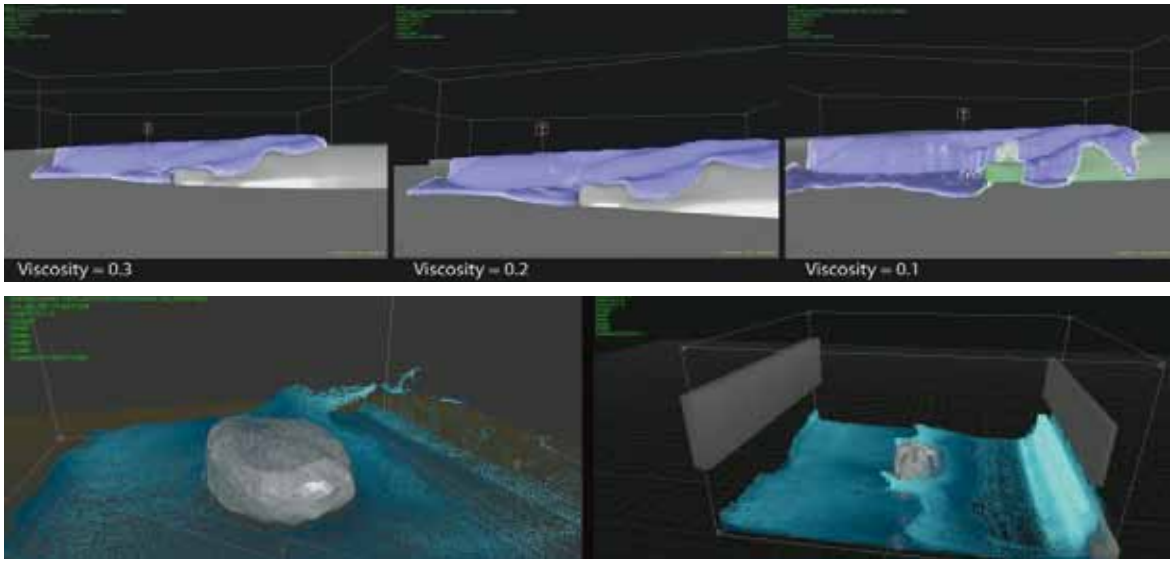
우리나라는 CG 산업의 수익성이 그렇게 크지 않아 FX의 세분화를 꾀하지는 않지만 이를 시도를 하려는 몇몇 스튜디오는 존재를 한다고 믿고 있다. 할리우드

정주호
NEXTVISUAL STUDIO 팀장(CGI실 - Digital Effects Supervisor)

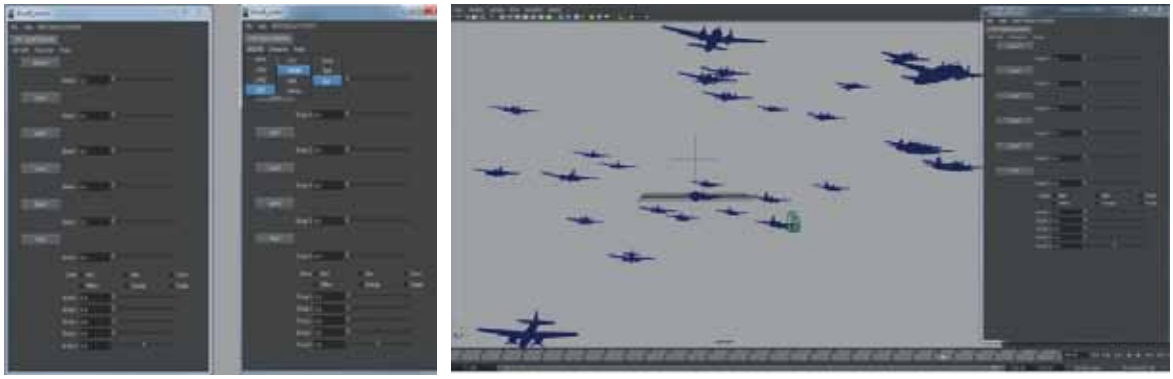
VFX 스튜디오에서는 우리나라와는 달리 이펙트분과 내에서도 기술적으로 분업화되어 전문성(Special)에서 각광을 받고 있다. 아래는 이펙트 분업화의 기술적 요소들을 설명하고 있다.

1) FX R&D(Research & Development)

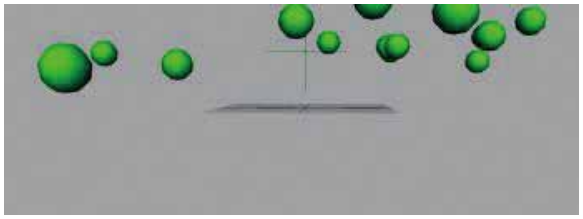
디지털 이펙트 표현의 방식은 기술적으로 굉장히 무궁무진하다. 알맞은 표현의 방식은 프로덕션 스케줄에 도움을 줄뿐 아니라 고품질의 이미지 생산에도 도움을 준다. FX R&D 분과는 새로운 이펙트에 관한 연구와 개발을 하는 분과이다. 초기 컨셉을 기준으로 테스트를 실시하며, 그에 따라 어떠한 툴이 더 적당한지 알아보며 부족한 부분은 인-하우스 플러그인(PLUG-IN)을 개발하여 이펙트 아티스트(FX Artist)들에게 공급한다. 또한 이미 만들어진 뼈대가 되는 단순효과(Digital Assets) 파일도 공급한다. 주요 큰 회사들은 이러한 일련의 작업 결과물의 데이터베이스화(Database) 또는 라이브러리(Library)를 구축하여 프로덕션 파이프라인에 투입하고 있다. 이러한 데이터베이스화 구축은 제작시간을 줄이고 반복되는 작업을 피하는데 목적을 두고 있다. 대부분의 큰 이펙트회사는 이러한 시스템을 보유, 유지하고 있으며, 아래의 이미지는 수많은 항공기를 자동제작하거나 조정할 수 있는 스크립트 방식의 단일 플러그인이다.



Water simulation 테스트 R&D



AircraftControl.v1.0 항공기 제어 플러그인(plug-in) - NextVisualStudio| FX R&D 팀

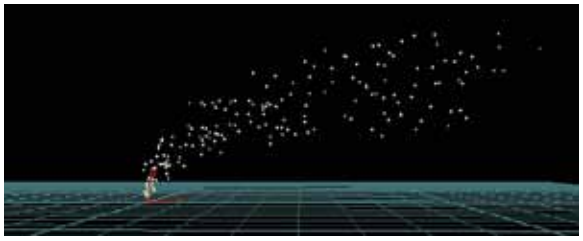
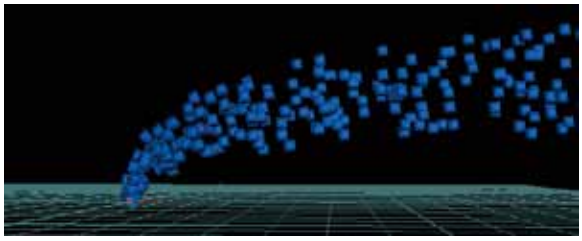


장면에 적용

최종 결과 <은고1942, (2013)>

2) Particle System

파티클 시스템은 모든 이펙트의 근원이 되며 출발점이다. 이들 파티클들은 3D 공간의 좌표에서 부피가 없는 점(Point)들로 보여지게 되며, 위치(Position), 속도(Velocity), 질량(Mass), 수명(Life) 그리고 힘(Force) 등의 성질을 가지고 있다. 이들 파티클들이 모여 오브젝트로 표현하기 어려운 자연 현상인 물, 불, 먼지, 연기 같은 복잡한 형태의 효과를 물리학적으로 정확하게 표현하게 된다.

연기의 파티클들의 운동

원본 영상 파티클 먼지효과 합성

정주호
NEXTVISUAL STUDIO 팀장(CGI실 - Digital Effects Supervisor)

원본 영상

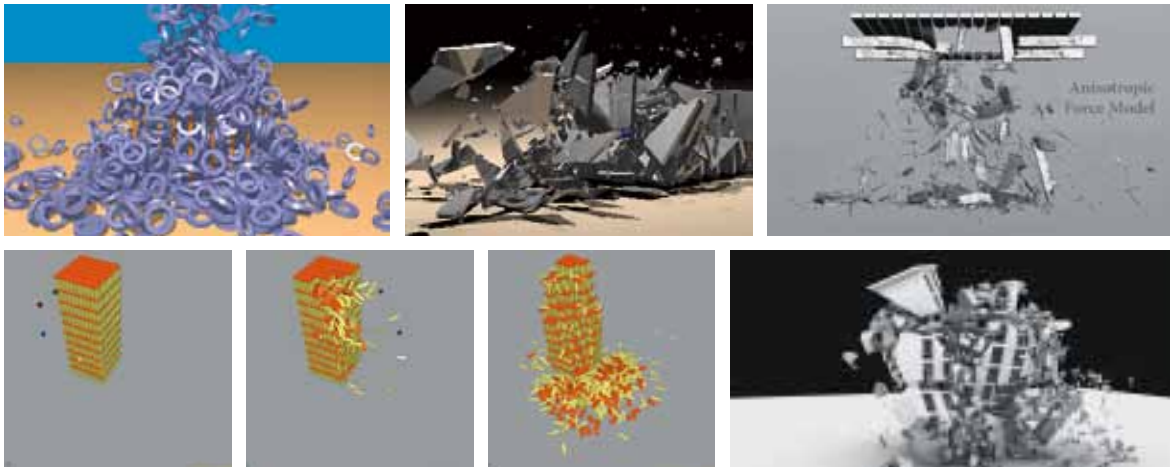
파티클 스플레쉬 합성

그리고 감독의 컨셉과 디렉션에 따라 파티클의 움직임은 물리학을 무시하고 자유자재로 조절할 수도 있어 새로운 이미지 형성에 도움이 된다. 이렇듯 파티클 시스템은 디지털 효과의 표현에서 가장 기본이 되며 흥미롭게 만드는 뼈대가 된다. 그리고 흥행에도 영향을 미치게 된다.

자유로운 파티클의 움직임

3) Dynamics System

3D 소프트웨어 상에서 말하는 다이나믹스는 컴퓨터의 연산장치(Solver)를 통해 딱딱하거나 부드러운 오브젝트들의 움직임 및 상호작용을 물리학에 근거하여 시뮬레이션하는 방식을 말한다. 이러한 다이나믹스는 전통적인 키프레임 애니메이션으로 표현하기 힘든 부분을 사실적으로 표현하기 위해서이다. 예를 들면 바닥에 유리컵이 떨어져 산산이 부서진다거나 건물이 폭파하여 무너지는 효과를 생성할 때 사용한다. 이것을 리지드바디(Ridge Body) 다이나믹스라고도 부른다. 이러한 다이나믹 시뮬레이션이 잘 적용된 영화 중의 하나가 <2012>이다. 여기에서는 LA 도심 고층빌딩의 붕괴, 빌딩들의 충돌, 고속도로의 붕괴 그리고 지진 같은 대규모의 스케일로 제작한 시뮬레이션 결과를 확인할 수 있다.



리지드바디 다이나믹스 (Rigid Body Dynmics Simulation)

벽 폭파 다이나믹 시뮬레이션 적용

창문/벽 깨짐 다이나믹 시뮬레이션 적용

4) Fluid Simulation

유체 시뮬레이션(Fluid Simulation)은 컴퓨터를 사용하여 물, 연기, 불, 폭발 등 자연 관련 현상의 사실적인 애니메이션을 생성하는 공정이다. 이러한 유체 시뮬레이션은 파티클의 단점인 볼륨의 표현과 그리고 유체 역학의 만족할 만한 재현이 가능하다. 아래 이미지는 Fluid Simulation의 각각의 종류에 대해 나열하였다.

- Fire Simulation

여러 가지 불 형태 테스트(Fire Explode Simulation R&D)

화염 적용 테스트(FX R&D)

화염 렌더 이미지

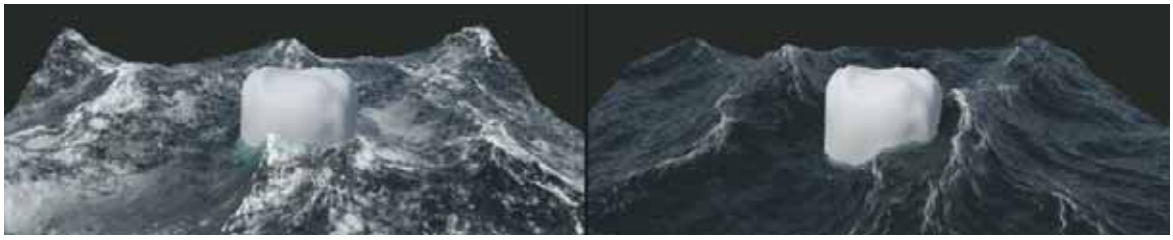
최종합성

정주호
NEXTVISUAL STUDIO 팀장(CGI실 - Digital Effects Supervisor)

- Water Simulation

물 시뮬레이션 테스트(FX R&D)

장면 적용 최종 합성



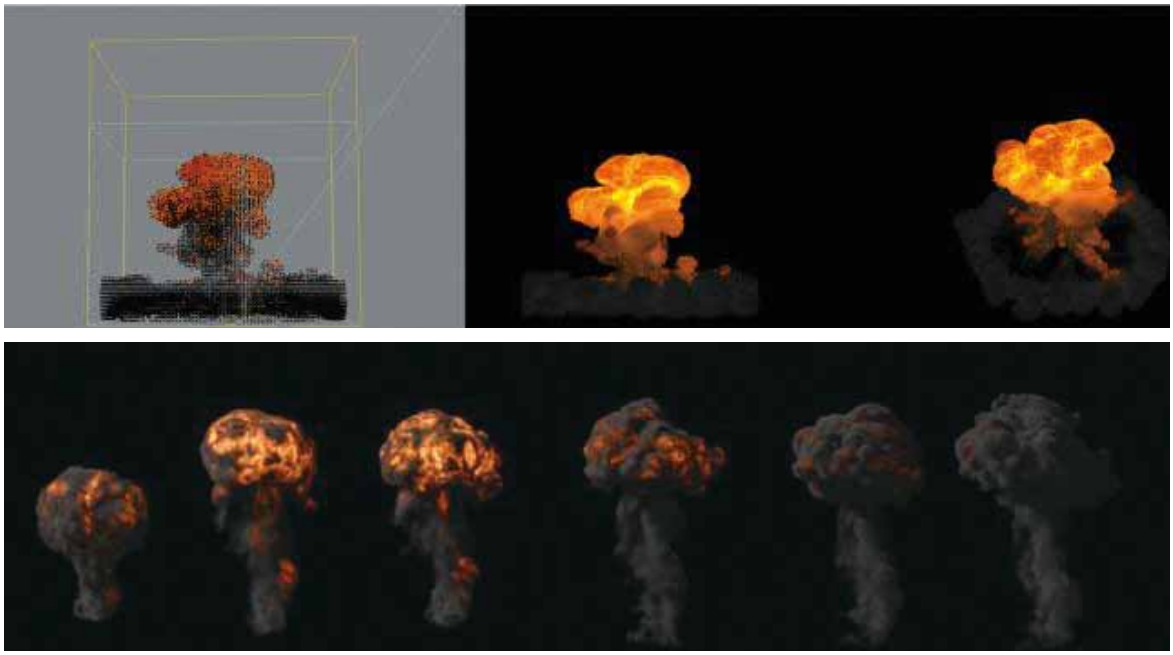
OCEAN SIMULATION 테스트

- Dust/Smoke Simulation

먼지 테스트(Voxel Based Dust Simulation)

Before After

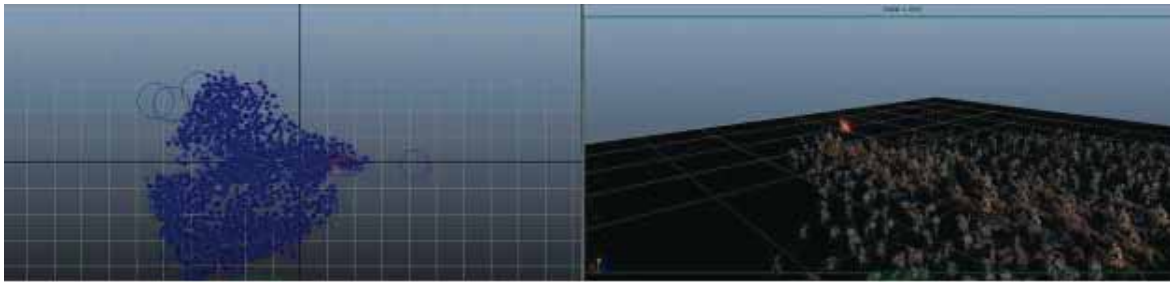
- Explosion Simulation



Fire Explosion Simulation R&D

5) Crowd Simulation

군중 시뮬레이션은 대규모의 3D 디지털 캐릭터들의 움직임을 시뮬레이션하는 제작 공정이다. 일반적으로 이 기술은 영화 <반지의 제왕>의 군중장면이나 <월드워 Z>에서 좀비들의 군중 장면처럼 영화에 주로 많이 사용한다.



군중 3D 스크린 이미지

군중 렌더링 이미지

정주호
NEXTVISUAL STUDIO 팀장(CGI실 - Digital Effects Supervisor)

최종 합성 이미지

또한 군중뿐만 아니라 오브젝트, 새떼, 쥐떼, 벌떼 등의 무리들 표현에도 사용된다.

군중 오브젝트의 사용 예, 이미지출처 : Framestore CFC

4. 세계 대표적 이펙트 스튜디오

현재 세계의 많은 유명 시각효과 스튜디오에서 최고 수준의 디지털 이펙트 영상을 만들어내고 있다. 그 중에서도 최고의 이펙트 스튜디오로 알려진 미국의 ILM(Industrial Light and Magic), 영화 <반지의 제왕>으로 유명한 피터젝슨 감독이 이끄는 뉴질랜드의 WETA DIGITAL, 그리고 독일에 본사를 둔 SCANLINEVFX는 자사들이 가진 최고의 기술과 콘텐츠를 보유하고 있다.

www.ilm.com 홈페이지

www.scanlinevfx.com 홈페이지

www.wetafx.co.nz 홈 페이지

특히 1975년 설립된 ILM은 스텐포드 대학(Standford.Univ) 출신의 컴퓨터 과학자들과 함께 인-하우스(in-house)툴들을 개발하여 사용하는 것으로 매우 유명하다. 영화 <라스트 에어벤드(The Last Airbender, 2010)>에서는 불의 예술적인 움직임을 표현하기 위해 가스 시뮬레이터(Gas Simulator)인 "플룸"(Plume)이라는 자체 소프트웨어를 개발하여 적용하였으며, 영화 <진주만(Pearl Harbor, 2001)>에서는 플루이드 시뮬레이터(Fluid Simulator) "PhysBAM"을 개발하여 폭파, 연기 등을 제작하였다. 이러한 툴들은 1997년부터 사용된 ILM의 핵심 인-하우스 3D 소프트웨어 툴인 "지노"(Zeno)에 합병되면서 2D와 3D의 흥미로운 시각효과를 창출하였다. 이는 영화 <터미네이터 3(Terminator 3: Rise Of The Machines, 2003)> 나 <스타워즈3(starwars3-Revenge of the sith, 2005)> 등에서 큰 플루이드(Fluid) 샷을 제작하는데 사용되었고, 특히 캐리비안 해적의 물 소용돌이 시뮬레이션은 현재까지도 전 세계의 관객들에게 큰 감흥을 전하고 있다. 한편 독일 뮌헨에서 설립된 scanlineVFX는 설립자 Stephan Trojansky가 물 시뮬레이션을 위한 "플로우라인(FlowLine)" 이라는 인-하우스 툴을 개발하여 영화 <2012> , <포세이돈(Poseidon, 2006)> 등에 사용되었다.

인-하우스 도구인 "Flowline" 적용이미지 / 이미지출처 : www.flowlines.info

지금까지 3회에 걸쳐 영상시각효과에 관해 살펴보았다. 이렇듯 시각효과는 현대의 영상에서 없어서는 안 될 시각적인 요소임을 다시 한 번 강조하고 싶다. 지난 1, 2회 연재처럼 디지털 이펙트 또한 세세한 부분을 언급하지 못한 많은 아쉬움을 남기면서 글을 마친다. 감사합니다.

---

* 참고자료 및 이미지 출처

https://www.fxguide.com/featured/ilms-scientific-solutions/
http://physbam.stanford.edu/
http://physbam.stanford.edu/links/rigidbodies.html
http://www.ilm.com
http://www.scanlinevfx.com
http://www.flowlines.info/
http://www.sidefx.com
http://www.realflow.com