

## 동작제어 카메라를 이용한 시각효과

메커드 장용준

### 1. 동작제어 카메라 시스템(MOTION CONTROL CAMERA SYSTEM)의 역사와 정의

동작제어 카메라가 처음으로 영화에 사용된 것은 1977년 조지루카스 감독의 'STAR WARS'에서 특수효과를 담당한 존 디스트라에 의해서였다. 이것이 동작제어 카메라의 기원이 되었고, 그 후 1983년에 개봉한 스타워즈 2탄 '제국의 반격'에서 저항부대 모습은 광학적으로 첨가된 것이며, 스노우워커들은 정지촬영법(stop-motion)<sup>1)</sup>이라는 기법으로 생명을 얻게 되었고, 지촬영(stop motion)과 이동촬영(go motion) 기법을 이용해 당시 최고의 영상을 재현했다.

동작제어 카메라의 기본 개념은 예나 지금이나 같은데 이것은 컴퓨터에 의해 제어되는 시스템으로 여기에 부착된 카메라를 이용하여 배우나 촬영하고자 하는 물체의 움직임을 시공간적인 제약에서 조금 더 자유롭게 표현하는 시스템이다. 이것은 컴퓨터에 의해 제어되므로 정확한 촬영을 할 수 있고 필요한 만큼 반복할 수도 있으며, 다양한 용도의 완성된 CGI<sup>2)</sup>와 결합할 수도 있다.

제작자들의 입장에서는 역동적이고 복합적인 시각효과를 만들어내기 위해서 한 동작을 정확하게 반복하는 것이 매우 중요한데 이 정확성을 가능하게 해 주는 것이 동작제어 기술이다. 이것을 통해

단 1프레임의 실제 촬영 없이도 작업자가 원하는 만큼 반복적으로 카메라 움직임을 실행하고 움직임의 데이터 값을 바꿀 수 있어 시간과 필름 양을 절약할 수 있고 여러 번의 리허설과 재현으로 완성된 합성의 영상까지 볼 수 있는 장점이 있다.

동작제어 카메라 시스템의 종류는 많지만 일반적으로 세트 안에 있는 고정형과 야외 촬영에 유용한 이동형으로 나눌 수 있는데 이들은 사용 환경에 따라서 변경하여 사용할 수 있다. 기본적으로 이 시스템은 레일(Rail)을 가지고 있어서 정교한 수평이동을 할 수 있고, 다양한 축(Axis) Pan, Tilt, Roll, Rotate, Angle, Zoom, Focus등을 가지고 있어서 직선적인 동작이나 곡선적인 움직임을 다양하게 표현할 수 있다.

현재 동작제어 카메라 시스템은 카메라가 촬영하고자 하는 피사체에 고정되거나 특정 목표경로를 유지하는 동안 운용자로 하여금 복잡한 움직임의 촬영이 가능하도록 하는 목표추적(Target Tracking)이라고 하는 기능을 가지므로 더욱 완벽한 시스템이 되었다.

동작제어 카메라와 CGI가 같이 연동되기 위해서는 움직임에 대한 정확한 데이터가 동작제어 카메라에서 CG시스템으로 입력되어야 한다. 이 부분은 많은 노하우(know-how)를 필요로 하는데 기존에 나온 인터페이스 프로그램은 동작제어 카메라와 CG시스템 사이에 데이터 변환을 통해 카메라의 움직임을 CG시스템에서 재현하여 그래픽 데이터와 합성하는 방식을 취한다.

동작제어 카메라의 또 다른 응용 분야는 가상 스튜디오 영역이다. 이것은 실물을 제외한 모든 것을 그래픽 처리하는 것으로써 컴퓨터 그래픽의 배경이 실사와 결합한 스튜디오 크로마키(Studio chroma-

1) stop motion 촬영 : 연기자나 대상물을 정지시킨 후 매 프레임마다 직접 움직이면서 프레임 단위로 찍는 촬영방법

2) computer generated imagery 또는 computer graphics(CG)

key)<sup>3)</sup> 기술의 한 영역으로 활용된다.

1996년 라스베가스에서 개최된 NAB(National Association of Broadcasters) 전시회에서 여러 종류의 가상 스튜디오 제품이 선보였으나 대부분의 제품들은 움직임의 데이터를 카메라 PAN, Tilt Head에서 컴퓨터 그래픽으로 동기시키는데 불과하였으나, Milo-동작제어 카메라(Motion Control Camera)를 사용한 가상 스튜디오는 실시간으로 카메라 X, Y, Z 좌표를 만들어내어 스튜디오를 통하여 완벽한 3D 동작을 만들어 내었다. 이렇게 CGI와 쉽게 결합하여 사용하는 방법의 향상으로 인하여, 실사와 가상 세트의 조합이 간단히 이루어짐과 동시에 CGI에서 움직임의 데이터를 만드는 데 수고를 덜어줌으로써 실제 촬영이 더욱 쉬워졌다.

동작제어 카메라의 궁극적이고 가장 중요한 점은 프로듀서와 감독에게 편리하게 그들의 일에 집중할 수 있게 해주고, 그들이 원하는 샷(Shot)에 확신을 준다는 것이다. 그 결과 프로듀서나 감독에게 전에는 상상할 수 없었던 시간적인 작업이 가능하도록 하여, 좀더 창조적인 면에 치중할 수 있게 해 주었다.

동작제어 카메라는 신뢰할 수 있는 창조적인 작업이 가능하게 함과 동시에 그 사용의 편리성으로 인해서 종전에는 특수 분야에서만 사용되었으나, 요즘 국내에서나 외국에서는 필름과 비디오 프로덕션(Video Production)에서 점차 그 주류를 이루고 있고 어느 정도 보편화 되는 추세에 있다. 게다가 동작제어 카메라는 일반적인 촬영에서도 더욱 정확하고, 고난이도의 움직임이 가능하여 그 활용도는 훨씬 광범위하다고 할 수 있다.

이같이 동작제어 카메라는 방송, 영화, CF, 시뮬레이션(Simulation), 게임(Game) 등 영상을 필요로 하는 모든 분야에 필요한 시스템이 되어가고 있으며, 앞으로도 많은 분야에 있어서 무한한 가능성을 가진 시스템이 될 것이다.

## 2. 동작제어 카메라의 특성

기존 카메라는 이동 촬영시 달리트랙<sup>4)</sup>이나, 지미집<sup>5)</sup>, 포타집, 크레인 등을 사용한다. 이에 반해 동작

3) 크로마키(chroma-key)촬영 : 색을 뽑아내서 합성하는 촬영방법으로 주로 blue와 green을 주로 사용함.

4) 달리트랙(dolly track) : 이동 촬영을 위해 설치되는 레일

5) 지미집(jimmy jib) : 무인 크레인으로써 움직임을 주

제어 카메라는 정교한 레일과 몸체를 가지고 있고 무엇보다도 컴퓨터에 의해 제어된다는 사실이다.

Mark Roberts사에서 개발한 Milo 시스템을 보면 실사(Live Action)촬영을 위하여 견고하고, 매우 빠르게 동작할 수 있도록 처음으로 개발된 이동용 동작제어 카메라로써 시스템에 부착된 카메라를 조정하기 위하여 정교하게 설계되고 제작된 하드웨어와 소프트웨어의 통합으로 이루어져 있다.

동작제어 카메라는 일종의 컴퓨터라고 할 수 있는 트랜스퓨터(Transputer)<sup>6)</sup>가 주 시스템(Main System)인 Root Box<sup>7)</sup>와 각 축에 위치해서 데이터를 고속으로 전달해주는 체제로 구성되어 있어서 많은 양의 수치계산을 할 수 있도록 되어 있다.

축 조정용 트랜스퓨터는 각각 4개씩의 모터를 컴퓨터에 의해 정교하게 제어할 수 있어서 주 제어 트랜스퓨터(Main Control Transputer)는 아주 쉽게 복잡한 움직임을 생성할 수 있으며, 더 많은 모터가 필요할 경우는 더 많은 축 조정용 트랜스퓨터(Axis Transputer)가 추가되며, 이 경우 16 모터시스템에서 32 모터시스템, 그리고 그 이상으로 쉽게 만들 수 있다.

주 제어 트랜스퓨터는 모든 데이터를 가지고 있으며, 이 데이터는 컴퓨터 모니터를 통하여 나타나게 된다. 컴퓨터 모니터에 나타나는 움직임의 데이터는 핸드-헬드 장치(Hand-Held Unit)라는 일종의 리모콘을 사용하여 보다 쉽게 입력할 수 있고, 정교한 움직임을 주기 위해 키보드를 이용해서 입력할 수도 있는데, 입력방식은 일반적으로 컴퓨터 그래픽 시스템(Computer Graphics System)에서 사용하는 키프레임(Key-frame)방식을 사용하며 이들 데이터는 GUI(Graphical User Interface)로써 쉽게 조정하고 실행할 수 있다.

동작제어 카메라의 이러한 움직임은 단지 기본적인 두 개의 키프레임만 가지거나 그 이상의 것을 가질 수 있는데, 움직임의 전체 길이를 조정하는 것부

는 영상을 찍을 때 주로 사용한다.

6) 엔코더(Encoder), 카운터(Counter), DAC(Digital to Analog Converter)등으로 구성된 Motor Interface Circuit을 컨트롤 하는 Module로서 매 20μs(마이크로초)마다 각 모터의 위치정보를 Update 해준다.

7) 각 축을 관장하는 개별 Transputer와 이를 전체적으로 관장하는 Main Control Transputer로 구성되어 있다.

터 축을 각각 독립적으로 가감속(加減速)하는 것과 더불어 GUI(그래픽 사용자 인터페이스) 화면을 통하여 하나 혹은 더 많은 축을 조정하여 완전한 움직임을 조정할 수 있게 되어 있다.

## 2.1 가상모드(Mimic Mode)

기동성을 요구하는 장면(Scene)이나 예측할 수 없는 움직임을 포착하기 위해 하나 혹은 그 이상의 축을 핸드 휠(Hand Wheel)이나 조이스틱으로 지정하여 카메라를 수동으로 조정하면서 촬영할 수 있으며, 또한 이러한 움직임은 기록되고 정확히 재생할 수 있다.

## 2.2 목표 추적(TARGET TRACKING)

목표 추적 시스템은 카메라가 지정된 목표를 벗어나지 않고 추적하는 시스템으로 카메라와 목표물 간의 거리에 의해 자동 초점(Auto Focusing)이 되게 할 수 있으며, 움직임에 대한 경로를 Spline, Bezier, Quadratic 등과 같은 곡선으로 바꿀 수 있어서 다양한 움직임을 만들어낼 수 있다. 이것은 일련의 복잡한 모터들의 움직임을 쉽게 생성할 수 있게 하여 목표물의 경로와 카메라의 실제 경로에만 집중할 수 있게 해준다.

## 2.3 FOLLOW FOCUS AND FADE, DISSOLVE

카메라 렌즈가 한번 장착되고 난 후 사용자는 시스템에 어떤 렌즈가 사용되었는지만 알려주면, 포커스 축들은 미터나 센티미터 혹은 피트, 인치단위로 목표물 거리를 읽어 들이고, 입력하는 것에 의해서 컴퓨터는 목표물에 대해 정확히 초점을 맞춘다.

또한 페이드(Fade)나 디졸브(Dissolve) 기능이 있어 셔터(Shutter) 비율을 지정하더라도 셔터 앵글을 조절할 수 있다.

## 2.4 SINGLE FRAMING과 CAMERA CONTROL

운용하는 소프트웨어는 여러 가지가 있지만 그중에서 Flair<sup>8)</sup>는 정교한 카메라 제어 시스템으로 경사 길이를 가변(可變)할 수 있고, 최저 0.1fps<sup>9)</sup>(frame

per second)에서 실사 촬영 속도(24fps)와 최대 125fps까지 카메라 속도를 조절할 수 있다.

콤마(Comma)촬영은 순방향이나 역방향으로 할 수 있고, 각 단계별 진행 후에 자동 지연(Delay)을 삽입할 수 있고, 각 단계(Step)마다 카메라 노출 프레임수를 정할 수 있으며, 각 단계마다 움직이는 프레임수를 입력시킬 수 있다.

## 2.5 타 카메라와의 동기

만약에 하나의 외부 카메라와 동기 시키기를 원한다면, 이것은 쉽게 이루어지며 간단히 설정할 수 있다. 시스템이 한번 동작하면 컴퓨터는 외부 카메라의 움직임 속도를 기억하고 있으며 이것은 비록 미세한 움직임이라도 동조될 수 있다. 이것은 거의 모든 다른 카메라와 동조촬영(Matched Shot)이 가능하도록 되어 있으며, 또한 움직임을 시작하기 위한 입력 트리거(trigger)와 초당 1/800의 정확도로, 움직일 수 있는 어떤 점에서 동작할 수 있도록 출력 트리거를 가지고 있다.

## 2.6 VTR INTERFACE

표준 프로토콜을 지원하는 장비를 위하여 비디오 제어신호(Control Signal)를 제공하며 이 제어신호로 녹화(Recording)할 수 있으며, 이를 이용해 다시보기(Review)해 봄으로써 움직임을 시작할 정확한 타임 코드(Time Code)를 정할 수 있게 해준다. 또한 가변 속도 제어 기능이 있어 타임코드 Read-Out과 결합하여 테이프의 조그(Jog)와 고속회전(Fast Shooting)이 가능하도록 한다.

## 2.7 USER CONFIGURATION

동작제어 카메라의 전체 시스템은 융통성이 많아 여러 가지 구성이 가능하며, 시스템을 수정하기 위해 정확한 설정(Setup)을 할 수 있게 해준다.

컴퓨터 화면을 통해서 각 축들의 수를 나타내는 방법과 축의 최고 속도와 위치지정에 사용된 움직임 값들을 구성할 수 있으며, 30개의 버튼과 2개의 조이스틱을 가진 핸드-헬드 장치(Hand-Held Unit)로도 구성할 수 있고, 이것을 이용해 기능을 조작하고 실행할 수도 있다.

8) milo 동작제어 카메라 운용 프로그램

9) frame per second : 초당 노출되는 필름 프레임수를

## 2.8 INTERFACE TO 3D COMPUTER GRAPHIC SYSTEM

움직임에 대한 데이터는 카메라의 위치와 목표물의 위치 그리고 카메라에 대한 제반정보를 포함하여 파일(File)로 출력할 수 있다.

이러한 데이터는 3D 컴퓨터 그래픽에서 사용되는 카메라 움직임으로 재현되어 실사로 촬영한 이미지에 3D 컴퓨터 그래픽 이미지를 합성할 수 있어 다양한 영상을 만들 수 있다.

## 3. 동작제어 카메라의 구성

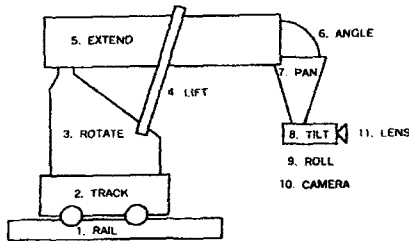


그림 1 동작제어 카메라의 구성

- ※ 동작제어 카메라 시스템
- MAIN SYSTEM : MILO SYSTEM(Mark Roberts)
- COMPUTER : FLAIR SOFTWARE

### 3.1 RAIL

동작제어 카메라(Motion Control Camera)를 정교하게 수평 이동할 수 있도록 하는 지지대로서 산업용 레일을 사용하고 있다.

레일 하나 당 약 2.5m로 추가로 결합하여 사용한다. 원형레일도 개발되었다.

### 3.2 TRACK

동작제어 카메라를 정교하게 수평 이동하는 몸체로서 다른 축에 비해 제일 빠르다.

최대 속도는 2m/sec

### 3.3 ROTATE

몸체 전체의 회전을 담당한 것으로 360도 회전이 가능하다.

최대 속도는 30°/sec

### 3.4 LIFT

Extend를 지지하고 몸체의 수직이동을 담당한다.

최대 속도는 24°/sec

### 3.5 EXTEND

Track과 마찬가지로 수평이동을 한다.

### 3.6 ANGLE

카메라 헤드(Camera head) 부분을 수직방향으로 회전시키는 것으로 회전 범위는 205°이다.

### 3.7 PAN

Angle과 반대로 평면상에서 회전하는 것으로 360도 회전이 가능하다.

### 3.8 TILT

Angle과 같은 방향으로 회전하며, 회전 범위는 270°까지 가능하다.

### 3.9 ROLL

카메라의 정면을 회전시키는 것으로 360° 회전이 가능하다.

### 3.10 CAMERA

필름 카메라(Video, HD 카메라도 가능) MITCHELL 35mm, ARRI 35mm등의 카메라를 동작제어 시스템 슬림라인(Slim line) 헤드에 고정하여 사용하며 현재 부착되어진 MITCHELL 카메라는 콤팩촬영과 초당 최대 125fps(frame per second)의 고속촬영이 가능하다.

### 3.11 ZOOM/FOCUS

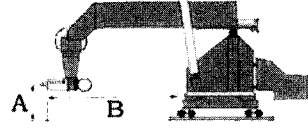
전동줌과 전동 모터

### 3.12 렌즈

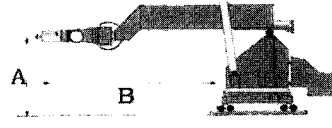
BNC Mount Type의 모든 렌즈  
18mm, 25mm, 35mm, 50mm, 85mm 등

### 3.13 움직임의 영역

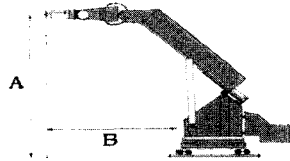
※ 그림2 동작제어 카메라 움직임 영역 참조



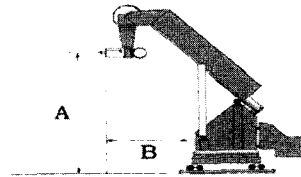
A : Height 69cm  
B : Reach 200cm



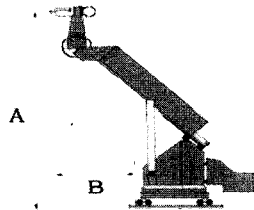
A : Height 147cm  
B : Reach 280cm



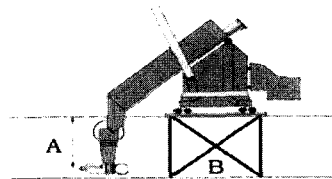
A : Height 302cm  
B : Reach 225cm



A : Height 225cm  
B : Reach 145cm



A : Height 378cm  
B : Reach 145cm



A : Height 76.5cm  
B : steel decks for extra height



A : Max Lens Height = 4.1m  
B : Max Reach of Lens = 3.1m  
C : Min Lens Height = 0.75m

그림 2 동작제어 카메라 움직임 영역

#### 4. 동작제어 카메라를 이용한 특수촬영

동작제어 카메라 사용처의 빈도를 살펴보면 대체적으로 CM, 영화, 방송, 뮤직비디오, 애니메이션, 시뮬레이션 순인데, 영화의 소재가 다양해지는 추세라 영화의 활용도가 많아지리라 생각된다. 주된 사용 용도는 실사와 CGI와의 합성, 정지촬영(stop-motion), 다중촬영(multi-shot) 등이다.

다양한 촬영의 테크닉을 이해하기 위해서는 기본

적으로 알아야 할 중요한 법칙이 있다. 바로 상반칙 불계의 법칙(reciprocity law)<sup>10)</sup>인데 꼭 이해하여야

10) 상반칙불계의 법칙(reciprocity law) : 노출시간과 빛의 양사이의 이론적인 연관관계. 한쪽을 늘리면 다른 한쪽은 감소함으로써 균형이 맞게 되는 법칙을 말한다. 예를 들어, 광량을 두 배로 하면 노출시간을 정확히 반으로 줄여야만 평형을 유지한다. 실제로 이 법칙은 시간이 너무 길거나 짧은 경우에는 적용되지 않는다.

만 효율적이고 다양한 촬영을 할 수 있다. 조리개, 셔터 개각도(shutter 開角度), 필름감도, FPS, 움직이는 시간을 필요한 조건에 맞게 이용하면 다양한 미장센의 효과를 만들 수 있다.

예를 들자면, 미니어처 촬영시 심도<sup>11)</sup>를 깊게 하려면 조리개를 좀더 닫아야 한다. 여기서 광량의 조절없이 조리개를 닫을 수 있는 방법은 여러 가지가 나올 수 있다. 고감도 필름의 사용, FPS를 저속으로 가서 많은 광량을 얻는 것 등, 다양한 방법을 동원해 가장 효과적인 방법을 선택해야 한다.

우리가 특수촬영을 하는 가장 큰 목적은 정상적인 방식으로 촬영하기에는 비실용적, 비경제적이거나 위험한, 또는 불가능한 장면이 요구될 때 사용된다.

동작제어 카메라는 단순히 떨리지 않는 움직임의 필요성에서 뿐만 아니라 시간 개념의 통제, 조명(Lighting)의 통제, CGI 데이터의 호환 등 촬영 전반에 있어서의 모든 것을 데이터화 하여 1frame도 틀리지 않고 완벽하게 계산하여 촬영을 하기 때문에, 실사와 같은 스케일과 심도문제를 해결해야 하는 미니어처 촬영이나, 똑같은 조명 조건에서 사실감(Reality)을 살려야 하는 멀티촬영 또는 촬영후의 실제 속도감과 움직임의 텐션(tension)을 미리 계산해서 찍어야 하는 스톱모션 촬영 등 정확히 예상하고 찍어야 할 촬영에 주로 쓰인다. 그리고 마땅히 이렇게 정확하게 촬영되어야만 디지털 후반작업에서 그 빛을 발할 수 있다.

후반 작업에 있어서 모든 합성에는 2개 이상의 레이어(layer)가 필요한데, 동작제어 카메라는 다층적으로 많은 레이어를 분리하여 찍을 수 있어 보다 다양하고 깊이 있는 영상을 만들 수 있다는 장점을 갖고 있다.

또한, 합성의 완성도를 위해서 잊지 말아야 할 가장 중요한 것은 정확하고 사실감 있는 촬영이다. 스모그<sup>12)</sup>를 뿌리고 크로마키작업 등을 하여 다중 레이어(multi-layer) 합성을 한다 하더라도 특히 동작제어 카메라는 촬영에서 합성까지 단 한 프레임의 오차도 허용되지 않기 때문에 세밀한 데이터 입력과 정확한 촬영이 요구된다. 그러므로 촬영과 합성

에 대한 전문적인 지식과 치밀한 콘티('Conti': continuity)가 필요하고 이를 통해서만이 양질(High Quality)의 작품이 나올 수 있다.

## 5. 동작제어 카메라를 이용한 시각효과 제작사례

애니메이션 '원더풀데이즈'의 촬영은 늘 실사촬영에 길들여진 스태프들에게는 낯설지만 호기심을 유발시키고 독특한 미장센을 기대하게 하는 작품이었다.

클레이 애니메이션<sup>13)</sup>이 아닌 2D셀 애니메이션에 3D와 실사 미니어처를 합성하는, 방법적으로는 전무후무한 일이었다.

100% 합성작업을 해야 하는 등 편리성과 합리성의 이유로 필름작업을 하지 않고, HD작업을 하게 되었다. 카메라는 '스타워즈 에피소드2'에 사용된 SONY 'HDW-F900'카메라를 사용하였고 렌즈는 PANAVISION에서 개발하여 아카데미 기술상의 주역으로 꼽힌 FRAIZER LENS를 사용하였다. 이 렌즈는 '스타워즈 에피소드2'에 이어 세계 2번째로 사용되었다. 많은 부분에서 정말 새로운 시도를 꼼꼼히 몇 개월간 진행해 나갔다.

PANAVISION의 FRAIZER LENS는 깊은 심도와 짧은 초점거리를 갖고 있어 미니어처 촬영에 많은 장점이 있는 반면, 렌즈가 어둡다는 단점이 있어 많은 양의 조명이 필요하였다.

매 장면마다 미니어처를 세팅하고, 카메라는 작게 축소된 스케일의 미니어처와 그 안의 주인공의 속도감을 생각해서 움직여야 했고 주인공의 시점의 정확성을 생각하며 찍어야 했다.

어떤 장면은 한 컷에 3~4일이 걸린 장면도 있었다. '원더풀데이즈' 작업은 실사 촬영보다 몇 배가 까다롭고 힘든 작업이었지만 정말 많은 아이디어와 모든 스태프의 노력이 깃든 매우 의미 있는 작업이었다.

1999년 대중상 기술상을 받은 영화 '유령'은 촬영 전 국내의 기술력으로는 힘들다고 판단해서 약간은 기다려 오던 프로젝트였다. 기술력과 함께 동작제어 카메라가 없었다면 구체화되기 힘들었다는 것도 사실이었다. 이처럼 기계가 창작의 자유를 침해하던 시기가 불과 5년 전 우리나라 영화산업의 한 단면

11) 피사계 심도(depth of field) : 피사체의 초점이 선명하게 포착되는 영역

12) 일종의 연기 혹은 안개 같은 특수효과 매체

13) 점토 모델을 이용해 이것을 조각하거나 움직이면서 촬영하는 스톱모션(stop-motion) 애니메이션 기술

이기도 했다.

촬영은 국내에서 처음 시도된 '드라이 포 웻(Dry for wet)'<sup>14)</sup> 촬영으로 많은 시행착오를 거치며, 수중이 아닌 일반 세트장에서 잠수함을 찍은 뒤 마치 심해에서 유영하는 것처럼 보이게 하는데 어느 정도 성공하였다.

영화 '유령' 촬영 당시 큰 문제점 중에 하나가 동작제어 무버(Motion Control Mover)<sup>15)</sup>가 없었다는 것인데, 때문에 잠수함의 모든 움직임의 표현을 동작제어 카메라가 고정된 잠수함 주위를 움직이면서 찍어 꼭 항해하는 잠수함처럼 보이게 하는 방법을 쓴 것이다.

이 방법은 심해의 깊이를 3단계로 구분해 조명의 톤을 바꿔가며 찍었지만 분명 조명의 사실감과 공간감의 깊이가 잠수함이 직접 움직이며 찍는 것보다는 효과가 떨어지는 것이었다.

거기다 불가연성 스모그로 인해 많은 장비가 고장 나고, 어쩔 수 없는 상황이었지만 고감도 필름과 많은 양의 필터 사용으로 인한 거친 필름입자 때문에 합성이 어려워진 부분도 있었다.

하지만 당시 제작비 여건이나 환경은 외국의 자료에서 나오는 다양한 방법을 쓰기에는 어려운 상황이었기 때문에 모든 스태프들은 다양한 테스트와 더불어, 힘들지만 정말 최선의 노력을 기울였다. 이러한 맘의 대가로 특수 촬영 부분은 긴장감 있는 연기가 사실적으로 느껴졌을 만큼 드라마에 영향을 주지 않을 정도의 수준이 되어주었던 것이다. 만약 어설픈 핵잠수함이 서슴없이 영화에 등장했다라면 분명 관객은 드라마에 깊이 몰입하지 못했을 것이다.

'유령' 촬영 당시의 다양한 경험은 5년 후 영화 '블루'를 좀더 합리적이고 완성도 높게 진행할 수 있도록 해주는 초석이 되었다. 영화 '블루'는 특수촬영 Dry for wet과 CGI의 조합으로만 이루어진 '유령' 때와 달리 실사와 수중촬영이 포함된 고난이도의 수중 시각효과임에는 틀림없었다. 제작비 여건이나 편의성에 따라 실사와 CGI의 비율이 틀려질 수도 있지만, 우선은 영상을 보는 시각차에 따라 실사와

CGI의 조합이 달라진다는 점이다. 3D 시뮬레이션으로 사전 시각효과 작업을 진행하였고 많은 시행착오에서 얻어진 경험과 5년 전보다 진일보된 CGI 디지털 기술로 촬영에 적지 않은 변화를 가져왔다.

우선 미니어처 분량이 줄어든 대신 CGI가 많이 늘었고 '유령' 촬영 당시 사용된 많은 필터링과 고감도 필름과는 달리 중감도 필름을 사용하였으며, 필터는 최대한 억제하고 후반작업에서 일괄된 톤을 맞추는 작업을 했다. 그러나 수중 촬영한 인물과 세트의 톤에 '드라이 포 웻' 촬영한 잠수함의 톤을 맞추는 작업은 촬영 현장에서의 노력에도 불구하고 후반작업에서 많은 부분을 손봐야 했다. 더불어, 수중촬영은 정확한 합성의 위치와 동선을 보기 위해 수중 인물과 잠수함을 현장에서 직접 합성해 보며 찍었지만, 수중이라는 어려움과 제약 때문에 후반작업의 양이 늘어난 것도 사실이다.

다행이도 특수촬영 부분에 있어서는, 기술적으로 동작제어 카메라뿐만 아니라, 촬영할 대상을 연동하여 움직일 수 있는 동작제어 무버(Motion Control Mover) '유령' 촬영 당시 없어서 매우 아쉽고 힘들었던 장비의 활용으로 촬영기간 단축과 사실적인 영상을 얻을 수 있었다. 사실적 묘사와 깊이 있는 표현을 위해서도 꼭 필요한 부분이었고, 다양한 움직임을 실시간으로 확인할 수 있도록 해준 점이 진행속도를 빠르게 한 요인이었다.

그러나 물속에 들어간 미니어처들이 물에 불려 벗겨지는 등 '블루' 또한 매 영화가 그렇듯 많은 새로운 노하우와 경험을 선사함에 무리가 없었고, CGI 기술과는 별도로 미니어처 자체의 퀄리티가 5년 전보다 미흡하여 많은 아쉬움을 남겼다.

오늘날 헐리우드 블록버스터 영화에서 쓰이는 많은 기술적 장치나 클레이애니메이션, 미니어처 등 아날로그적 미장센이 갖고 있는 영역의 발전 가능성과 다양한 실험적 방법이 많이 있는데도, 우리는 어느 새인가 모든 환경을 디지털에 맞게 바꾸어 놓고 방법적으로 편하다는 이유만으로 질 높은 아날로그적 방식을 버리는 경우도 종종 있다. 필자의 생각으로는 지금은 병행하면서 서로의 장점들이 공존하며 영상의 질을 높일 시기인 것 같다. 덧붙이자면, 아날로그적 방식은 소규모로 작업하기 힘들기 때문에 작업 요구가 줄어들면 빠른 속도로 질적 저하와 인력 인프라의 붕괴가 온다는 것도 명심해야 할 것이다.

14) 스모그를 뿌려 촬영하여 수중에서 찍지 않고 수중의 젖은 느낌의 영상(visual)을 만들어 내는 촬영기법  
 15) Motion Control Mover : 컴퓨터로 제어되는 동작제어 장치의 하나로 여기서는 동작제어 카메라(Motion Control Camera)에 찍히는 대상(피사체)을 움직이는 역할을 담당한다.

그리고 지금 우리의 디지털 영상기술이 26년 전 '스타워즈'의 그것보다 얼마만큼 뛰어난 영상을 보여주는지도 한번 생각해 봅시다.

1995년 동작제어 카메라(Motion Control Camera)가 우리나라에 처음 들어와 지금까지 많은 영상물을 남겼지만 아쉬운 것은 조금이나마 독특하다 싶은 영상물들은 거의가 외국의 자료에서 차용한 것이라는 점이다. '매트릭스'의 멋진 영상을 환호하는 이유는 기법이나 테크닉이보다 그들만의 독특함에 있음을 명심하고, 우리도 창조적인 영상을 위해 미장센과 영상기법을 시나리오처럼 창작의 부분으로 인식하여 좀더 깊이 생각하고 노력하는 환경이 되었으면 하는 바람이다.

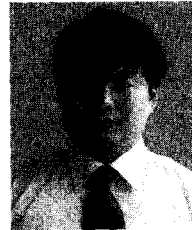
또한, 시각효과의 새로운 기술은 기술로써 존재하는 것이 아니라 새로운 소재의 발굴을 활발하게 하고 완성도 높은 드라마에도 영향을 미쳐 궁극적으로는 우리나라 영상의 내용적인 측면에서도 매우 중요한 역할을 할 것이라고 본다.

### 참고문헌

[1] 토마스G.스미스, <특수효과기술>, 집문당, 1997.  
 [2] Jody Duncan, <THE MAKING OF THE LOST WORLD: JURASSIC PARK>, BALLANTINE BOOKS, NEW YORK.

[3] <CINEFEX 56, 87, 89호>, 2002.4.  
 [4] Barbara London Upton, <PHOTOGRAPHY>, 미진사, 1991.  
 [5] MARK ROBERT MOTION CONTROL- MILO MANUAL  
 [6] Richard Rickitt, <special effects-the history and technique>, billboard books  
 [7] Mark Cotta Vaz <industrial light + magik -into the digital realm>, A Del Rey Book

### 장 용 준



방송 : KBS 한반도 탄생 30여년의 비밀(방송다큐멘터리 부분 연합 PD 대상 수상작)  
 CM : 모토로라, 쌍용체어맨, 삼성파브 외 CF 300여편 촬영  
 장편영화 : 유령, 비천무, 불루, 윈터폴 데이즈 등  
 단편영화 : Big short(미국) 70mm단편 영화제 'THE FOOD'출품  
 뮤직비디오 : 유승준, UN, 이현우 등

현재 동국대학교 문화예술대학원 영화 영상전공 석사 과정  
 현 (주)메커드 특수영상 시각효과팀 실장  
 E-mail : imagezero@hanmail.net

## ● The 9th International Conference on Database Systems for Advanced Applications ●

- 일 자 : 2004년 3월 17~19일
- 장 소 : 제주도
- 주 최 : 데이터베이스연구회
- 상세안내 : <http://aitrc.kaist.ac.kr/~dasfaa04>



□ 부 록 □

## 동작제어 카메라를 이용한 예



사진 1 세트 촬영 후 CGI 합성



사진 2 미니어처 + 매트페인팅



사진 3 드라이포멧 촬영(블루)

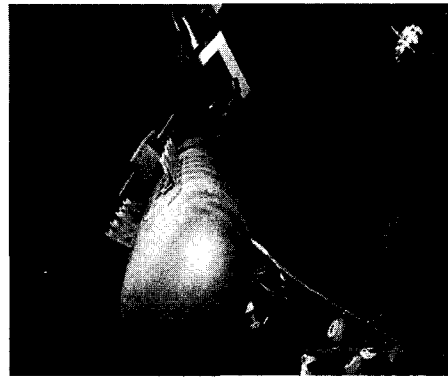


사진 4 드라이포멧 촬영(유령)

□ 부 록 □

---

## 동작제어 카메라를 이용한 예



사진 1 세트 촬영 후 CGI 합성



사진 2 미니어처 + 매트페인팅



사진 3 드라이포멧 촬영(블루)

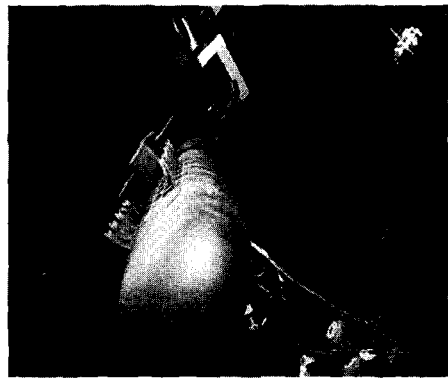


사진 4 드라이포멧 촬영(유령)

□ 부 록 □

---

## 동작제어 카메라를 이용한 예



사진 1 세트 촬영 후 CGI 합성



사진 2 미니어처 + 매트페인팅



사진 3 드라이포멧 촬영(블루)

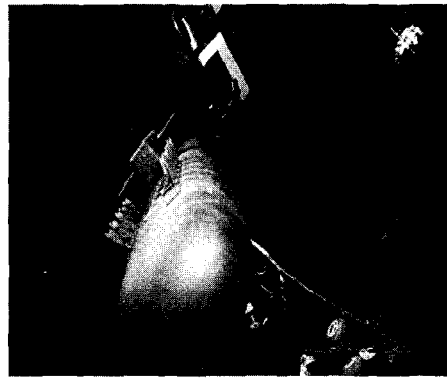


사진 4 드라이포멧 촬영(유령)