

2차원 평면 이미지를 이용한 3차원 동영상 제작 기법의 고찰

Investigation of 3D Moving Picture Production Technique Using 2D Plat Image

김종성, 서영상*, 송승헌, 김응곤
순천대학교, 전남대학교*

Kim Jong-Seong, Suh Young-Sang*, Song Seung-Heon,
Kim Eung-Kon
Sunchon National University,
Cheonnam National University*

요약

2차원 이미지는 오래전부터 발전되어온 훌륭한 표현 방법 중 한가지이다. 하지만 단순한 2차원 이미지만을 가지고 보정과 편집을 통해 다양한 효과를 표현하는데 있어 여러 가지 한계가 있다.

본 논문에서는 2차원의 평면 이미지인 나비와 춘란의 이미지를 사용하여 나비의 날개짓과 춘란의 생장을 표현함으로써 단순한 2차원 평면 이미지를 사용하여 3차원 공간상에서 움직임과 동적인 느낌을 강조한 3차원 영상 제작기법을 구현하고자 한다. 이러한 영상제작기법은 동적인 효과를 가진 고품질의 영상을 쉽게 제작할 수 있기 때문에 개인 뿐만 아니라 전문 방송과 영상 매체에 효율적으로 적용할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

I. 서론

급속히 발전하는 디지털 광학기술의 발달로 누구나 손쉽게 디지털 영상을 획득할 수 있게 되었으며, 컴퓨터를 사용하여 가공하기에 용이해 졌다. 이중 2차원 이미지는 오래전부터 발전되어온 훌륭한 표현 방법 중 한가지이다. 하지만 단순한 2차원 이미지만을 가지고 보정과 편집을 통해 다양한 효과를 표현하는데 있어 여러 가지 한계가 있다.

더구나 2차원의 평면 이미지를 사용하여 3차원의 공간성을 갖는 영상으로 표현하는 것은 더욱 어려운 문제일 뿐만 아니라 3차원의 공간성을 갖는 입체성을 구현하기 위해서는 고가의 장비와 전문가의 전문적인 식견 및 많은 시간과 노동력이 투입된다. 그리고 사진속의 나무나 식물이 자라고 곤충이나 새가 날개짓을 하는 등의 움직임을 가지는 동영상을 구현하기에는 여러 가지 문제점을 가지고 있다.

따라서 본 논문에서는 2차원의 평면 이미지인 나비와 춘란의 이미지를 사용하여 나비의 날개짓과 춘란의 생장을 표현함으로써 단순한 2차원 평면 이미지를 사용하여 3차원 공간상에서 움직임과 동적인 느낌을 강조한 3차원 영상 제작기법을 구현하고자 한다.

이러한 영상제작기법은 동적인 효과를 가진 고품질의 영상을 쉽게 제작할 수 있기 때문에 개인뿐만 아니라 전문 방송과 영상 매체에 효율적으로 적용할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

II. 관련연구

3차원 공간상에 사물을 표현하는 일반적인 방법에는 다양한 각도에서 많은 연구가 진행되어오고 있다. 오브젝트를 표현하는 일반적인 방법에는 다양한 연구가 선행되어 오고 있다. 주로 사실감을 강조하기 위해 실사표현을 강조하거나 표현기법에 있어서 동양화적인 표현방법에 관한 연구위주로 활발히 전개되어 오고 있으며 동양적인 정서의 느낌을 표현하기 위한 3차원 영상에 관한 연구는 그다지 많지 않다.

간혹 영상광고나 인트로 타이틀 등에서 대표적인 무빙 기법을 다룸으로서 정적인 영상에서 동적인 영상 및 3차원 입체적이고 공간지향적인 영역으로 확대하고 있으며, 기타 포럼 등에서 에프터 이펙트를 사용하여 곤충이나 식물, 문양이나 디자인 패턴의 성장에 대한 연구가 이루어지고 있다.

III. 나비와 동양란의 평면 이미지를 이용한 3차원 동영상의 구현

1. 선행작업

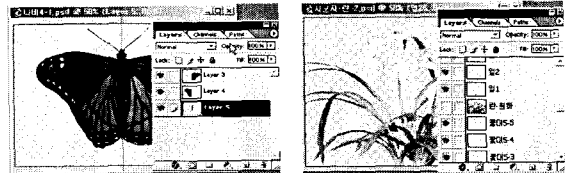
우선 디지털 입력장치를 사용하여 스캔을 하거나 촬영을 하여 2차원의 디지털 평면이미지로 변환하는 작업이 먼저 이루어져야 하고 전문 방송시스템에서도 사용이 가능한 고품질 출력을 얻기 위해 최대한의 해상도와 선명도를 확보하도록 한다. 본 연구에서는 다음 그림 1과 같이 날개를 펴고 있는 좌우 대칭의 나비 사진과 동양 춘란의 2차원 평면 이미지를 사용하

여 구현한다.



▶▶ 그림 1. 나비와 춘란의 2차원 평면 이미지 원본

역시 겹침에 유의하여 꽃대를 분리하여 각각의 레이어에 저장하고 꽃잎의 경우 분리하여 각각의 레이어에 저장한다.



▶▶ 그림 3. 패스로 추출한 나비와 춘란의 레이어

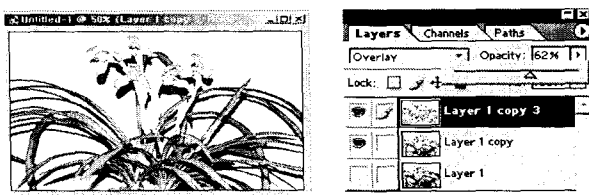
2. 고품질 사실감 부여를 위한 평면이미지 공간 분할 작업

2.1 이미지 수정 및 보정 작업

나비와 난초 이미지를 우선 보정하고 수정하기 위해 불분명한 이미지의 픽셀을 삭제하고 복제기능을 이용하여 픽셀을 보정한다. 또한 지저분한 픽셀이 있으면 수정하도록 하고 다음 단계로 이미지의 밝기와 대비를 조정한다.

나비의 경우 색감을 강조하는 방향으로 조정하면 작업이 완료 되지만 동양란의 경우 매끈한 잎새를 부드럽게 살리고 화사한 꽃잎을 충분히 표현하는 방향에서 작업을 해야 하므로 같은 레이어를 복제하여 첫번째 레이어는 밝기와 대비를 조정하고 메디안(Median) 값을 적용하여 부드러움을 강조한다. 그리고 복제된 두번째 레이어는 윤곽선 추출과 밝기의 조정으로 윤곽선을 부드럽고 힘 있게 강조한 후 두 번째 레이어에 대한 최종결과물은 윤곽선에 대한 부드러운 선이 살아날 수 있도록 블러를 조정하여 마무리 한다.

춘란에 대한 1번과 2번 레이어의 작업이 완료되면 이 두 레이어를 겹쳐서 최종 결과물을 만들어 낸다.



▶▶ 그림 2. 레이어를 겹친 최종 결과물

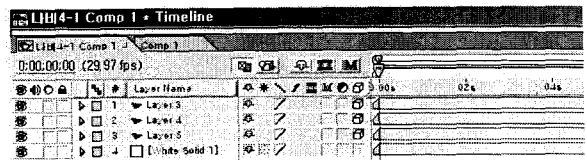
2.2 이미지 공간분할 작업

본격적인 이미지에 대한 공간분할 작업을 하여야 한다. 먼저 나비를 표현하기 위해서는 3차원의 움직임을 구현하기 위해서는 우선 각각의 좌,우 날개가 필요하며 이 날개를 한 몸체를 중심으로 움직임을 가능하게 하기 위한 몸통이 필요하다. 따라서 정면으로 촬영된 나비의 사진에서 패스를 이용하여 나비의 날개와 몸통을 각각 분리한다. 패스로 분리한 각각의 이미지를 각각의 레이어에 저장한다.

춘란의 경우 난잎과 꽃대의 수가 많으므로 겹침에 주의하여 잎새마다 패스를 이용하여 분리하도록 한다. 이를 완료하면

3. 평면 이미지의 3차원 표현

각각의 레이어에 저장된 공간분할 이미지는 레이어별로 각각의 시간 축에 대응하는 타임라인에 올려 지게 된다. 이는 10초라든가 5초라든가 필요한 일정한 길이를 가질 수 있으며 이러한 시간의 길이에 대한 개념은 정지된 영상, 즉 이미지에서 동영상으로 볼릴 수 있는 흐름으로 전개 할 수 있다.



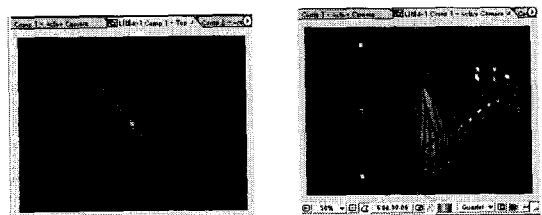
▶▶ 그림 4. 나비 레이어의 타임라인 적용

3.1. 움직이는 나비

가. 기준 축 조정 및 회전 제어

타임라인에 올려진 나비의 각각 날개와 몸통을 공간상에 배치하고 그림 5와 같이 몸통을 기준으로 x,y,z축의 각과 축을 조정하여 맞춘다. 이때 몸통은 정지되어 있지만 날개는 y축을 기준으로 좌우 대칭 운동을 해야 하므로 이는 나비 날개의 날개짓 반경의 폭을 결정짓는 중요한 요소이므로 기준 축(Anchor Point)를 선정하는데 유의하여야 한다.

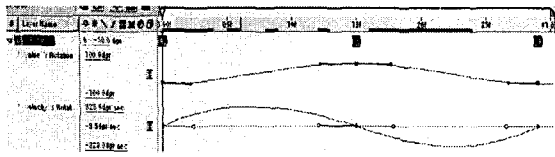
날개와 몸통의 기준점이 정해지면 나비의 각각의 날개에 대해 y축으로 회전을 부여하여 기준 축을 기준으로 y축으로 상하 회전이 가능하도록 한다.



▶▶ 그림 5. 공간상에 본 나비의 기준 축

날개짓의 최저점과 최고점에서 약간의 반동을 부여하여 사실감을 주기 위해 그림 6과 같이 회전값을 보완하고 중력값의

가중치를 부여하여 사실적으로 표현한다.

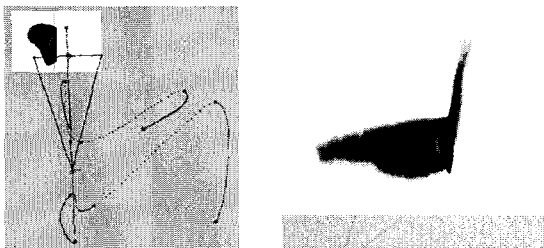


▶▶ 그림 6. 나비 날개의 회전축 및 중력가중치 부여

상술한 작업이 완료되면 이를 원하는 시간축 만큼 반복하여 시간 축에 따른 나비의 움직임이 사실적으로 동작하도록 한다.

나. 3차원 공간에서 나비의 모션 구현

나비가 공간상에서 날 수 있도록 움직임과 모션을 부여하기 위해 그림 7과 같이 3차원 공간상에서 x,y,z축에 대응하는 카메라를 설치하고 카메라의 위킹을 통해 나비의 움직임을 추적하고 최종 모션블러를 적용한다. 모션블러의 적용은 실제의 자연스럽고 부드러운 느낌을 가져다준다. 나비의 모션이 완료되면 최종 결과물로 동양란과 함께 합성을 통해 제어하게 된다.



▶▶ 그림 7. 카메라 모션 추적과 나비의 최종결과

3.2 동양란의 성장

가. 동양란 레이어 패스추출

평면 이미지의 동양란을 공간상에 배치하여 시간의 흐름에 따라 동양란이 자라는 과정을 보여주기 위한 전단계로서 동양란의 각 부분을 레이어로 추출하여 타임라인 상에 배치한 후 꽃대와 잎이 조화롭게 보일 수 있도록 공간상에서 겹침과 분리를 적절히 하여 배치하고 다음 그림 8과 같이 각각의 레이어에 대하여 패스를 추출함으로써 꽃대와 잎이 자라는 하는 효과를 부여할 수 있다.



▶▶ 그림 8. 추출한 패스의 마스크와 적용 된 패스

각각의 레이어에 패스를 추출하여 마스크가 적용되면 타임

라인 상에서 필요한 시간을 적용하여 패스를 붓으로 리터칭함으로써 패스를 마스크로 변환하여 마스크로 이미지를 다시 그려 주게 된다.

그리고 그려지는 시간의 길이를 조정함으로써 난의 잎과 꽃대가 서로 다르게 그려지게 된다. 이러한 과정을 다른 꽃대와 잎에 적용하여 각각 다른 시간의 흐름상에서 그려 질 수 있도록 한다.

나. 꽃과 꽃잎 개화

각각 다른 시간을 가지고 잎과 꽃대가 자라는 과정이 완성되면 꽃과 꽃잎의 크기를 제어하여 조절함으로써 사실감을 부여하고 최소일 때와 최대일 때의 위치제어를 통해 가시적인 위치의 일체화를 이루고 각각의 꽃대에 대응하는 꽃술과 꽃잎을 위치와 크기를 제어하여 개화 하도록 한다.

다음 그림 9는 완성된 동양란의 개화 모습이다.



▶▶ 그림 9. 시간 변화에 따른 동양란의 변화 모습

4. 공간배경 제작 및 배치

나비가 날개짓하는 영상과 동양란이 자라고 꽃피는 영상이 완성되면 사실감 부여를 위한 배경이 필요하다. 본 연구에서는 사실감에 대한 강조와 더불어 동양적인 기법이 적용된 삼배의 이미지를 재현해 보고자 한다.

4.1. 배경제작

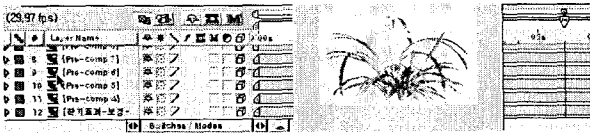
먼저 밝은 노랑바탕에 규칙적인 무늬를 가진 삼배의 이미지를 회화적인 기법으로 처리하기 위해 직접 그린 후 적용하는 방법을 사용하여 배경을 제작한다.

다음으로 선택된 레이어에 R:11,G:17,B:89의 컬러를 적용하고 엠보싱을 표현하기 위해 모래의 거칠기를 선택하여 미세하게 적용한다. 전경색은 푸른색을 배경색은 흰색을 적용하고 구름필터를 선택하여 자연스러운 음영이 나타나게 한다.

적용이 완료되면 색채와 명도, 음영, 개인 등을 적용하여 대비가 강하면서 자연스럽게 나타날 수 있도록 조정한다.

4.2 공간상 배경의 배치

작업이 완료된 평면 이미지 형태의 배경을 다음 그림 10과 같이 3차원 공간상에 배치함으로써 나비와 동양란을 최종 합성하기 위한 전 단계를 마무리한다.



▶▶ 그림 10. 배경과 동양란의 공간배치

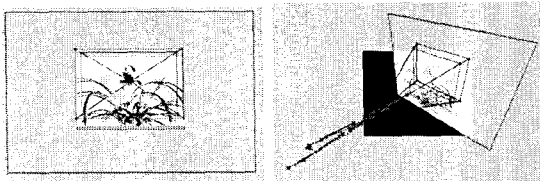
5. 결과물의 합성을 통한 3D 동영상 구현

5.1 배경과 동양란의 합성

앞서 제작한 배경과 동양란의 작업결과를 레이어에 배치하게 되면 카메라 워킹을 통한 3D를 통해 3차원 동영상으로 구현하게 되고 시간축에 따라 변화하는 동양란의 모습과 개화모습을 보여주게 된다.

배경은 카메라 뷰파인더의 워크플로우에서 충분히 정도로 크기를 조정하여 카메라 시점에서 제일 뒤에 배치하고 그 앞에 동양란의 레이어를 각각 배치한다. 서로 거리를 둬으로써 카메라워킹 중에 좀 더 사실적인 느낌을 줄 수 있다.

그림 11과 같이 카메라의 뷰를 좌우, 상하로 바꾸면서 시뮬레이션을 반복하면 좀 더 정밀하고 사실적인 느낌을 줄 수 있다.



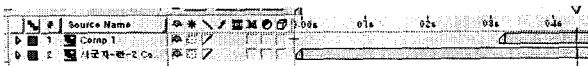
▶▶ 그림 11. 정면 및 측면 커스텀 카메라 뷰

이상과 같이 작업이 완료되면 배경과 동양란에 대해 카메라 워크플로우를 통한 3D 합성을 마무리 하게 된다.

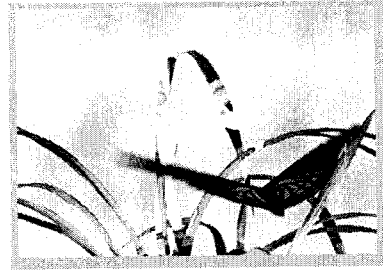
5.2 나비와 동양란의 합성

완성된 동양란의 레이어를 합성 레이어로 타임라인 하부에 배치하고 상단에 나비의 합성 레이어를 배치한다.

나비 합성 레이어는 움직임이 크게 있으므로 그림 12, 13과 같이 동양란의 자람과 개화시기를 타임라인에서 확인하고 적절한 시점을 판단하여 나비 합성 레이어가 시작될 수 있도록 시작타임을 결정한다.



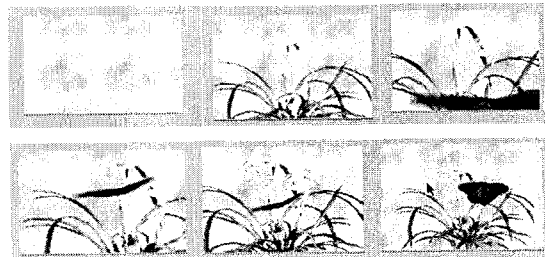
▶▶ 그림 12. 타임라인에 배치된 합성 레이어



▶▶ 그림 13. 타임라인의 나비와 동양란의 합성 레이어

본 연구에서는 3:07, 즉 3초 07프레임에서 나비 합성레이어가 시작될 수 있도록 시뮬레이션 하였다. 상술한 과정을 램프 리뷰로 확인하면서 적절한 시작시간을 결정하도록 한다.

다음 그림 14는 각 프레임 별 합성 결과물을 보여준다.



▶▶ 그림 14. 최종 합성 레이어를 통한 각 프레임별 이미지

IV. 구현결과

1. 구현 시스템

본 논문의 구현을 위해 하드웨어는 펜티엄 4 3.0GHz, 램 1Gbyte, NVIDIA GeForce FX5200 그래픽 카드를 사용하였으며, 전체적인 준비작업 및 최종 3D구현을 위한 소프트웨어로 Adobe사의 Photoshop과 After Effect를 사용하였다.

2. 결과 및 적용

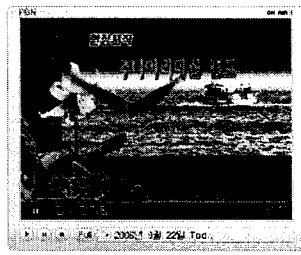
본 연구 결과를 적용하면 2차원 평면 이미지만을 가지고도 3차원 동영상을 제작할 수 있다. 이는 3차원 모델링 및 매핑을 사용한 기존의 3차원 동영상 제작과 달리 사용자가 기존에 확보한 2차원 평면 이미지를 사용하여 제한적인 표현의 한계를 뛰어 넘을 수 있게 되었다.

이 기법은 기타 다양한 방송물의 제작에 있어서 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 본 연구 결과를 토대로 포스코 사내방송인 pbn에서 2006년 9월 21일 방영한 pbn기획 '현장포착, 주니어 리더십캠프' 프로그램 메인 타이틀에 실제 적용하였다.

다음 그림 15는 실제 적용된 결과물을 보여준다.

현장포착! '주니어 리더십캠프'

2006/09/21



▶▶ 그림 15. 메인타이틀에 적용의 예

작업 결과물은 시각적인 측면에서 품질이나 사실적인 디테일이 훌륭한 결과물을 보여주고 있다. 따라서 그간 시스템이나 전문성, 그리고 막대한 비용만을 고집해온 사용자나 일반 저비용의 개인사용자에게 이르기까지 비용절감 뿐만 아니라 시간과 인력의 절감, 그리고 사고의 전환에 따른 색다른 감성을 표현하는데 큰 효과가 있다.

V. 결론

본 논문에서는 평면이미지를 이용하여 실사처럼 3차원 공간상에 움직임 표현하고 카메라 워킹을 통해 원근감을 표현함으로써 실제로 그곳에 있는 듯한 생생한 동영상 화면을 표현하였다.

연구결과의 제작기법을 엄청난 비용과 전문가들이 오랜 시간이 걸려 작업을 한 3차원 모델링과의 단순비교하기에는 무리이지만 빠른 시간 안에 비교적 훌륭한 결과물을 제작할 경우 작업자 스스로 좋은 결과물을 만들 수 있다는 장점이 있을 뿐만 아니라 개인유저는 개인의 개성을 표현하기에 더없이 저렴한 비용으로 자신만의 독특한 영상을 제작할 수 있어 영상 표현의 한계를 확대 할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

그리고 결과물의 퀄리티 향상을 위해서 고화질의 디지털사진이나 고화질 스캔이미지와 같은 평면이미지를 사용하여 나비의 경우에는 날개짓에 좀 더 정교한 워크플로우를 구현하고 동양란의 경우 각 잎 간의 겹침에서 오는 색상의 차이를 보정하여 작업한다면 더욱 더 사실감을 표현할 수 있다. 논문 구현에 사용된 이미지는 저해상도의 평범한 이미지를 이용하여 작업하였지만 매우 훌륭한 결과물을 보여 주고 있으며, 작업자 자신이 좀 더 정밀한 작업을 수행한다면 그 결과물은 더욱 향상될 것이다.

향후 본 기법을 더욱 발전시켜 3차원 공간상의 사물을 불규칙한 꽃잎의 휘어짐이나 꽃대의 흔들림을 표현하는 등의 세밀하고 불규칙한 모션 표현에 관한 연구가 더 필요하다.

참고 문헌

- [1] 하드웨어 가속 실시간 3차원 수목화 렌더링, 컴퓨터그래픽스 학회논문지 8권 2호, 2002년
- [2] Hardware-Accelerated Real-Time Rendering for 3D Sumi-e Painting, ICCSA, 2003년
- [3] 영상광고 제작을 위한 Computer Moving Graphic 연구, 한국 일러스트아트학회, 2004년
- [4] 모션고선생과 함께하는 AFTER EFFECTS 고급활용강좌, 고창민, 2006년