

3D 입체영상 제작방법에 관한 연구

최영근* · 김중찬** · 김종일** · 김치용*

*동의대학교 · **순천대학교

A Study on 3D Stereoscopic Video Production

Young-geun Choi* · Jong-chan Kim** · Jong-il Kim** · Kim Cheeyong**

*Dong-Eui University · **Sunchon National University

E-mail : kimchee@deu.ac.kr

요 약

본 논문은 차세대 디지털 영상매체로 주목 받고 있는 3D 디지털 입체영상 중에서 가장 쉽게 제작이 가능하고, 기술에 대한 비용이 최소화 될 수 있는 입체영상 제작기법 중 하나인 애너그리프(Anaglyph)기법에 대한 연구하였다. 실험을 통하여 최적화된 입체 카메라 설정, 카메라 방식, 색의 조합 방식, 시청거리, 시청각의 범위를 설정함으로써 시각적 피로를 최소화 하고 입체감을 극대화 할 수 있는 효과적인 애너그리프 입체 영상 구현 기법에 대한 중요한 데이터를 얻을 수 있었다.

ABSTRACT

In this paper, the next generation of digital video media attention to the 3D digital stereoscopic images can be most easily produced and minimize the cost for technology that can be made three-dimensional imaging technique, one of the leaf anaglyph research on methods through the low cost of the optimal representation of the three-dimensional stereoscopic images, and enjoy watching, a technique is proposed.

키워드

입체영상, 애너그리프, 입체 카메라

I. 서 론

영화나 TV같은 영상의 기술발전이 제작과정을 중심으로 발전해 온 것에 반해 입체영상에 대한 연구는 상영부분에 집중되어 왔다. 하지만 최근 들어 입체구현 기술연구가 다양한 분야로 활발하게 진행되면서 제작방법의 활성화를 위한 연구가 주목 받기 시작되었다[1].

애너그리프(Anaglyph) 입체영상은 그 동안 구현과정에 있어서 여러 물리적 한계 때문에 다른 방식에 비해 그 연구가 소홀히 취급되어 왔다. 하지만 최근 최근 디지털 웹아트, 입체건축 디자인, UCC 등 다양한 분야에서 입체영상물의 제작법에 대한 관심이 증가하면서 입체영상의 기초교육과 대중화를 위한 새로운 대안으로서 애너그리프 방식이 다시 주목 받기 시작하고 있다[2].

본 논문에서는 3차원 입체영상 제작기법 중 하나인 애너그리프 기법의 실제작품을 제작하여 실험을 하여, 시각적 피로를 최소화하고 입체감을 극대화할 수 있는 값을 구하였다.

II. 애너그리프 3D 입체영상의 제작방식

입체영상의 구현방식은 매우 다양하지만 크게 분류하면 <표 1>과 같이 입체용 특수 안경을 착용하는 방식과 착용하지 않는 방식으로 나눌 수 있다[3].

표 1. 입체영상 구현방식

안경식	무안경식
Stereoscope 방식	Parallax barrier 방식
HMD	집적 영상 방식
Anaglyph 방식	Lenticular 방식
편광 Filter 방식	Holography
시분할 방식 (LCD SG)	

애너그리프(적청방식)는 보색관계의 적색과 청색으로 좌우 화상을 그리고 색필터로 좌우상을 선택, 분리하여 양안에 각각 적색과 청색의 색안경을 쓰고 보는 방법으로 안경 외에 별도의 장비

없이 다양한 출력매체에서 입체효과를 느낄 수 있다. 그림 1은 애너그리프 원리를 나타낸다.

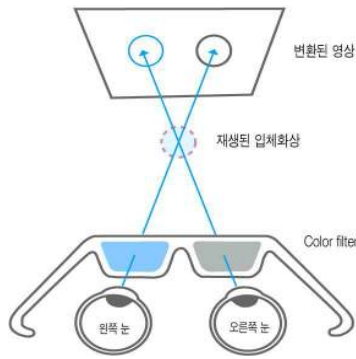


그림 1. 애너그리프 방식의 원리

III. 애너그리프 입체영상 제작의 모의실험

모의실험을 위한 장치는 크게 입체영상 제작을 위한 컴퓨터 그래픽 시스템과 입체영상을 디스플레이 할 수 있는 디스플레이 시스템, 입체영상을 감상 할 수 있는 시청각 시스템으로 구성되어진다.

본 연구에서 사용한 컴퓨터는 HP Workstation xw 8200으로써 Xeon(TM) CPU 3.4GHz, 3.4GHZ, 3.00GB RAM, ATI FireGL V3100의 VGA카드를 이용하였다. 소프트웨어로는 Autodesk사의 Maya를 이용하여 3차원 컴퓨터 그래픽을 구현하였다. 디스플레이 장치로는 LG 50인치 PDP TV, 바코 3500인치 프로젝터, 300인치 스크린을 이용하였으며, 입체영상을 시청하기 위하여 애너글리프 방식의 특수 안경 100개와 시청각실로 구성하였다.

Maya를 이용하여 3차원 가상공간에 3차원 오브젝트를 생성하고 오브젝트에 재질을 입히는 매핑작업을 한 후 자연광과 비슷한 조명을 설치하고, 3차원 입체카메라를 최종 설치하여 전체 입체영상 제작을 위한 환경을 만들었다. 조명과 카메라의 설정 값을 모두 입력하고, 입체이미지를 최종 얻기 위하여 렌더러를 이용하여 렌더링 작업을 수행한다. 입체카메라 방식은 교차식 방식과 평행식 방식으로 설정하여 실험하였다. 시청거리, 시청각, 특수 안경의 색상정보들이 피험자들에게 미치는 영향을 분석하였다. 가상환경을 제시하기 위해서는 인간생활과 밀접하면서 친근한 실내공간을 설정하였다. 가상공간에서의 입체카메라 생성을 위하여 Maya 프로그램을 이용하였으며, 입체카메라는 일반 카메라 3대로 생성된다.

3차원 가상공간에서 입체 이미지를 생성하기 위해서는 인간의 눈이 사물을 보고 뇌가 인식하여 입체감을 느끼는 것과 같은 방법으로 두 대의 카메라를 설치하고 카메라와의 간격을 적절하게 조절하여 설정 한다. 다음으로 좌측 카메라가 생

성한 이미지와 우측 카메라가 생성한 이미지를 인간의 왼쪽 눈과 오른쪽 눈이 각각 보게 하면, 인간의 눈은 입체감을 느낄 수 있다.

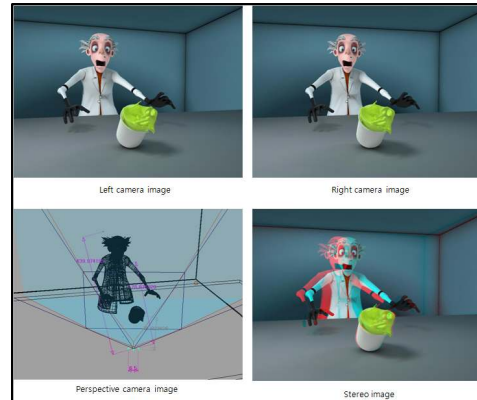


그림 2. 3D 공간에서 카메라별 생성 이미지

피험자들은 20대의 대학생 30명, 어린이(초등학교 5학년) 30명을 대상으로 실험을 하였다. 적합한 피험자 선정을 위하여 색약, 색맹이 아닌 자, 평소 영상에 대해 어지럼증이나 관민반응을 보이지 않는 자로 선정하였으며, 선정기준에 적합하면 연구의 배경 및 취지를 설명하고 실험에 참가하도록 하였다. 그림 2는 3차원 공간에서 다양한 카메라로 이미지를 생성하였다.

먼저 교차식 입체카메라 방식으로 인간의 양안 거리 6.5cm를 기준으로 Interaxial Separation(카메라와 카메라 사의 거리)값을 6.5cm로 고정하고 Zero Parallax값을 0cm에서 740cm까지 0cm, 26cm, 35cm, 75cm, 120cm, 178cm, 330cm, 440cm, 740cm 9단계로 나누어 입체이미지를 제작하였다.

생성된 입체이미지들을 피험자들에게 시청거리별, 시청각별, 특수 안경색상정보별로 나누어서 실험하였다. 측정거리는 1.5m에서 5m까지로 하되 50cm씩 나누어서 측정하였다. 다음 실험방식은 Zero Parallax 값을 75cm, 178cm, 440cm로 고정시켜 놓고 각각 Interaxial Separation 값을 0cm에서 70cm까지 1cm 간격으로 입체 이미지를 생성하여 실험하였다. 시청각은 정면, 좌45도, 좌90도, 우45도, 우90도로 나누어서 측정 하였으며, 상하로 45도씩 각각 측정 하였다. 특수 안경 색상 정보는 Red와 Blue, Red와 Green, Red와 혼합 청색계열, 혼합 적색계열과 혼합 청색계열 2 종류를 포함하여 5가지 종류의 색상정보로 나누어 측정하였다.

위와 같은 방법으로 평행식 입체카메라 방식도 측정하여 데이터를 분석하였다. 교차식과 평행식 입체카메라 설정 값 및 시청거리, 시청각, 색상 정보 등을 최종 분석하여 최적의 입체영상 제작을 위한 데이터를 추출한다. 마지막으로 입체 애니메이션 콘텐츠를 디스플레이 장치에서 플레이

하여 피험자들이 시정거리별, 시정각별, 특수 안경 색상정보별로 가장 적합한 데이터를 적용시켜 최종 측정 한 값을 분석하였다.

IV. 실험결과 고찰

교차식 방식의 입체카메라의 실험결과를 그림 3과 같다.

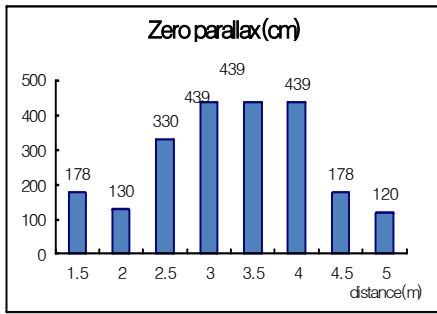


그림 3. 교차식 입체카메라의 Zero parallax 값

평행식 방식은 Zero parallax값을 거리별로 이미지를 생성해 보았으나 모두 같은 이미지를 생성하였다. 이것은 평행식 방식의 특징인 좌측 카메라와 우측 카메라가 교차하지 않고 나란히 평행한 상태에서 입체를 생성하기 때문이다. 즉 Zero parallax값을 조절할 수 없는 방식이다. 그러므로 생성된 이미지는 모두 같은 것이다.

시정각에 따른 입체감 측정 실험 결과는 TV를 기준으로 정면에서 시정했을 때 안정적인 입체감을 느낄 수 있었고, 입체감은 좌우 45도보다 떨어진다고 대답했으며, 좌우 45도에서 입체감을 가장 잘 느낀다고 대답했다. 하지만 좌우 45도를 넘어서 0도에 가까울수록 피험자는 오히려 이미지의 왜곡현상으로 어지러움을 호소했다. 그러므로 정면에서 좌우 45도까지의 범위안에서 시정할 때 안정적인(편안함)인 입체감을 느끼는 것으로 나왔다.

색상정보별 입체감 측정은 5가지 종류의 혼합색으로 측정을 하였으며, (Left camera RGB : 80%. 20%. 20% , Right camera RGB : 0%. 100%.

$$100\% , \begin{pmatrix} r a \\ g a \\ b a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r 1 \\ g 1 \\ b 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r 2 \\ g 2 \\ b 2 \end{pmatrix}$$

좌측 카메라에 R값을 80%, G값을 20%, B값을 20%로 설정하고 우측 카메라에 G값을 100%, B값을 100%로 설정하여 측정했을 때, 원색에 대한 왜손이 거의 없었으며, 입체감을 구현하는데도 월등했으며, 피험자의 시각적 피로감도 훨씬 덜 한 것으로 나왔다.

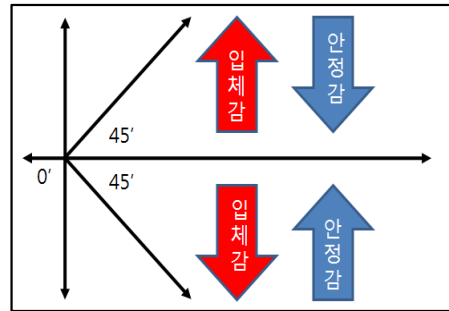


그림 4. 시정각 상하 측정 결과

시정거리는 1.5m에서 5m까지 단계별로 측정하여 보았으나 가장 적절한 거리는 2m에서 3m거리 안에서 시정하는 것이 가장 편안하게 입체감을 즐길 수 있는 시정거리임을 알 수 있었다. 그림 4는 시정각 상하 측정 결과를 나타낸다.

입체 카메라 방식은 평행식 보다 교차식 방식이 입체영상을 제작하기에 효과적이다. 교차식 방식은 Interaxial separation값과 Zero parallax값을 자유롭게 조절하여 적절한 입체감을 구현할 수 있기 때문이다.

V. 결 론

본 논문에서는 실험을 통하여 최적화된 입체 카메라 설정, 카메라 방식, 색의 조합 방식, 시정거리, 시정각의 범위를 설정함으로써 시각적 피로를 최소화 하고 입체감을 극대화 할 수 있는 효과적인 애너그리프 입체 영상 구현 기법에 대한 중요한 데이터를 얻어 낼 수 있었다.

애너그리프 방식은 적청안경을 쓰고 시정해야 하기 때문에 원색에 대한 왜손이 있고, 장시간 시정할 경우 눈의 피로를 유발할 수 있다는 것도 문제점으로 지적되었다. 이러한 문제를 해결 한다면 제작이 간편하고 저가의 비용으로 쉽게 입체영상을 제작 할 수 있기 때문에 실생활에서 보편화 할 수 있는 방식이 될 것이다.

참고문헌

- [1] 현승훈, "애너그리프 3D 입체모션그래픽 제작방법에 대한 연구" 한국만화애니메이션학회, 만화애니메이션연구, 통권 제14호, 2008. 10, pp.165~176
- [2] 한윤영, "3차원 입체 영상의 제작기법에 관한 연구" 홍익대 광고홍보대학원 석사학위논문, 2001.
- [3] 박진희, "입체영상에서의 지각공간의 재구성에 관한 연구" 연세대학교, 석사학위논문 2008.