

3차원 입체영상 촬영을 위한 실시간 애너그리프 모니터링 소프트웨어 개발 연구

□ 임 찬, 윤재선 / 숭실대학교

1. 서론

제임스 카메론(James Francis Cameron) 감독의 영화 '아바타' (Avatar, 2009)가 2010년 2월 기준으로 약 25억 달러(한화 2조 8천억 원)의 전 세계 흥행 수익을 기록했으며, 국내에서도 역대 흥행 1위 기록을 갈아치우며 1200억 원에 달하는 수익을 거뒀다 [1]. 이처럼 아바타가 놀라운 흥행을 이룰 수 있었던 원동력은 3차원 입체영상이 주는 감각적 경이로움과 이로 인한 관객의 군중심리 형성일 것이다. "아바타는 3D로 봐야 제 맛이다."는 국민여론이 형성되고, 연이은 아바타의 흥행성과가 언론에 노출되며, 관객의 관람욕구를 자극한 것이다.

이와 같은 아바타 신드롬과 더불어 관객의 3차원 입체영상에 대한 관심은 폭발적으로 증가했으며, 이에 발맞춰 관련 미디어 업계와 영화계는 3차원 입체영상에 관심을 집중하고 있다. 아바타 이후 3D 영화

'이상한 나라의 앨리스' (Alice in Wonderland, 2010)와 '타이탄' (Clash of the Titans, 2010)이 연이어 개봉했으며, 애니메이션 제작사인 디즈니 (Disney)와 드림웍스(Dreamworks)는 향후 제작될 CG영화는 모두 3D 입체영화로 제작하겠다는 의사를 발표했다[2].

3차원 입체영상산업이 관객들의 각광을 받고 경제적 가치를 창출하다보니 국내 정부와 기업은 빠르게 3차원 영상시장으로 눈을 돌렸다. 삼성과 LG는 앞 다퉈 3D TV를 출시했으며, 정부는 2010년 4월 콘텐츠·미디어·3D 산업 발전 전략을 통해 2014년 까지 12조원의 지원과 8만 명의 일자리 창출계획을 발표했다. 이처럼 3차원 입체영상산업은 기술적 진보의 협의적 개념이 아닌 영상과 문화산업 전반에 영향을 미치는 주요한 요소로 부각되었다.

하지만 국내 3차원 입체영상 제작 인프라는 급증하는 관심에 비해 현저히 부족한 실정이다. 3차원

입체영상은 기본적으로 카메라 두 대를 이용해 촬영하기 때문에 이에 특화된 장비들이 추가로 요구되는데, 이들은 하나같이 고가의 장비들이다. 이와 같은 촬영 장비의 부족은 촬영준비와 실제 촬영시간이 오래 걸리는 3차원 입체영상의 특성과 맞물려 3차원 입체영상 제작을 더욱 어렵게 만들고 있다.

특히 3차원 입체영상 촬영을 진행하면서 영상의 입체감을 눈으로 직접 확인할 수 있는 실시간 모니터링 시스템의 개발은 국내 입체영상의 원활한 제작을 위해 반드시 이루어져야 하는 요소이다. 사람의 눈을 통해 보이는 입체와 두 대의 카메라를 통해 보이는 입체는 확연히 다르며, 이에 대한 촬영 노하우가 축적되지 않은 국내 실정에서, 실시간 모니터링 시스템은 촬영 될 입체영상을 정성적으로 평가할 수 있는 도구로서 가치가 있다.

실시간 모니터링 시스템의 필요성은 공연실황을 3차원 입체영상으로 촬영할 때 더욱 두드러진다. 3차원 입체영상에 대한 관심이 급증하면서 영화 뿐 아니라 다양한 콘텐츠에 3차원 입체영상을 접목하려는 시도가 이루어지고 있는데, 그중 공연실황에 대한 3차원 입체촬영은 활발히 진행되는 것 중 하나이다. 3차원 입체공연 콘텐츠는 실제공연을 보지 못한 관객들에게 시각적 생동감과 현실감을 제공하여, 관객의 대리만족을 불러일으킨 것이다. 실제로 미국에서는 가수 U2의 콘서트 실황을 3차원 입체로 촬영하여 'U23D'라는 이름으로 극장에서 개봉했다. 이러한 국외의 동향에 발맞춰 국내에서도 공연물의 3차원 입체영상화에 대한 연구가 진행되고 있다. 한국콘텐츠진흥원에서는 2010년도 글로벌 프로젝트 기술개발사업을 통해 글로벌 진출이 가능한 대형 공연물의 3D 입체영상화 연구개발을 지원해 국내 기술 발전을 장려하고 있으며, 이에 발맞춰 국내 다수의 입체영상 관련 업체와 연구기관들이 이에 대한

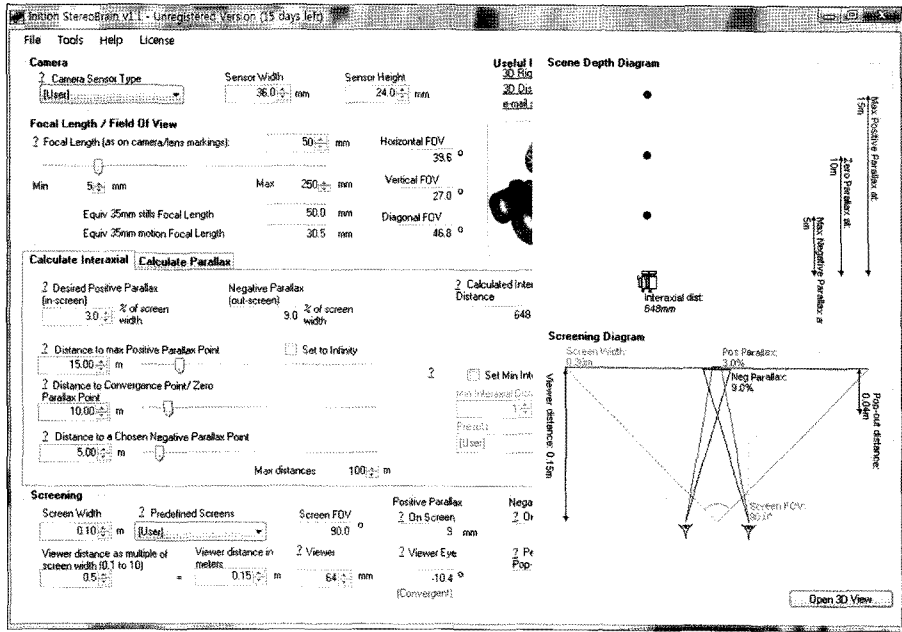
연구를 지속적으로 진행하고 있다.

이처럼 주목받고 있는 공연 콘텐츠의 3차원 입체영상화 과정에서, 실시간 모니터링 시스템은 촬영과정을 단순히 눈으로 확인하는 것 이상의 의미를 지닌다. 공연은 기본적으로 1회적인 특성을 지닌다. 즉, 재촬영(re-take)이 원칙적으로 불가능하다는 것이다. 따라서 잘못 촬영된 영상은 수정의 기회 없이 전체 영상의 질에 직접적으로 해를 가한다. 실시간 모니터링 시스템은 이러한 위험요인을 최소화하는 도구로 사용될 수 있다. 촬영자가 촬영 중인 상황을 실시간으로 모니터링 하면서 오차범위를 파악하고 이에 대한 해결을 모색할 수 있기 때문이다.

이처럼 3차원 입체영상 실시간 모니터링 시스템은 원활한 3차원 입체 촬영을 위해 필수적 요소로 보인다. 하지만 국내 기술로 개발된 실시간 모니터링 소프트웨어는 보고된 바 없으며, 3dvt.at에서 제공하는 Stereoscopic Multiplexer는 고가이며, 기능적 한계를 보이고 있다. 따라서 본 연구에서는 오픈 소스 기반인 processing을 이용해 3차원 입체영상 실시간 모니터링 소프트웨어를 개발하고자 한다.

II. 본론

3차원 입체영상 제작에서 주된 관심사는 입체 값의 향상일 것이다. 입체 값은 아직 명확히 정의되지 않은 포괄적 개념으로, 입체영상의 전체적인 질을 의미하며, Convergence point의 위치, 프레임 내부 객체들의 상대적 거리, 화각 대비 깊이감 등에 영향을 받는다. 이러한 입체 값은 카메라 자체의 스펙과 Convergence point, 투사될 스크린 면의 크기, 백스 크린 면까지의 거리 등을 통해 결정된 축간격의 변화를 통해 제어된다. 이때 계산해야 할 변수들과 수

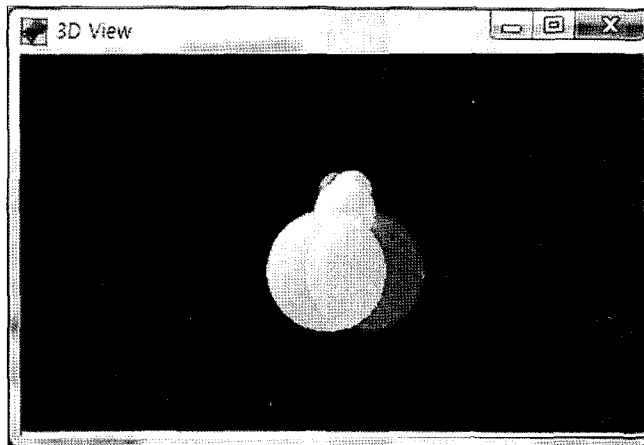


〈그림 1〉 Inition StereoBrain

식이 복잡하기 때문에 이를 처리해주는 소프트웨어가 개발되었다.

Inition StereoBrain<그림 1>은 카메라의 스펙과 원하는 Convergence point의 위치, 시야 거리 등의

파라미터를 입력하면, 그에 최적화된 축간격을 계산해주는 소프트웨어이다. 또한 입력된 결과를 바탕으로 애너그리프 방식의 컴퓨터그래픽<그림 2>를 생성해서 계략적인 입체감을 평가할 수 있도록 도와준



〈그림 2〉 애너그리프 컴퓨터 그래픽



〈그림 3〉 Stereoscopic Multiplexer

다. 이러한 소프트웨어가 오차범위 최소화의 측면에서 지니는 의의는 분명하나, 시뮬레이션 결과와 실제 촬영물은 상당한 차이를 보인다.

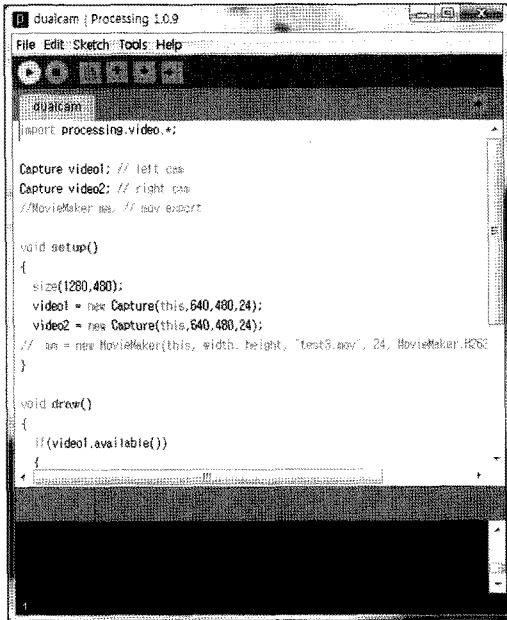
이에 실제로 두 개의 카메라로부터 영상정보를 입력받아 결과를 눈으로 확인할 수 있는 Stereoscopic Multiplexer가 개발되었다. 이 소프트웨어는 입력된 두 개의 영상정보를 Side-by-Side 방식으로 보여준다. Stereoscopic Multiplexer는 Inition Stereo-Brain에 비해 입력된 두 개의 영상 정보를 실시간으로 가시화 한다는 장점을 지녔다. 하지만 Side-by-Side는 왼쪽 영상과 오른쪽 영상의 차이를 나타내는 Parallax 값을 직관적으로 확인하기에 부적합하다. 또한 촬영자가 촬영될 입체영상의 입체감을 정성적으로 평가하기 힘들다.

이처럼 입체영상 촬영을 위한 실시간 모니터링 소프트웨어는 그 필요성을 인정받아 개발되었으며, 3차원 입체영상 촬영을 위한 가이드라인 제시 측면에서 일정부분 의의를 보인다. 하지만 현재까지 개발

된 소프트웨어는 표현방식의 한계를 보이며, 기능에 비해 가격은 비싸다. 이러한 실정은 활발한 3차원 입체영상 촬영을 저해하는 요소이다. 이에 본 연구는 오픈소스 프로그래밍 환경을 기반으로, 두 대의 카메라로부터 영상을 받아들여 촬영될 입체영상을 모니터링 할 수 있는 실시간 소프트웨어를 개발하고자 한다.

본 소프트웨어는 자바언어 기반의 개발환경인 processing<그림 4>를 통해 개발되었다. MIT Media Lab에서 개발한 processing은 미디어아트와 시청각적 표현에 특화된 프로그래밍 개발 환경으로, 현재 지속적인 업데이트가 진행되고 있다. 특히 processing은 오픈소스 기반이기 때문에 접근이 손쉽고 촬영자가 프로그램을 수정하기에 용이하다. 이러한 processing의 특성은 3차원입체영상 모니터링 소프트웨어 개발 환경에 적합하다고 판단되었다.

소프트웨어 개발의 첫 번째 단계는 개발가능성 확



<그림 4> processing 개발환경 인터페이스

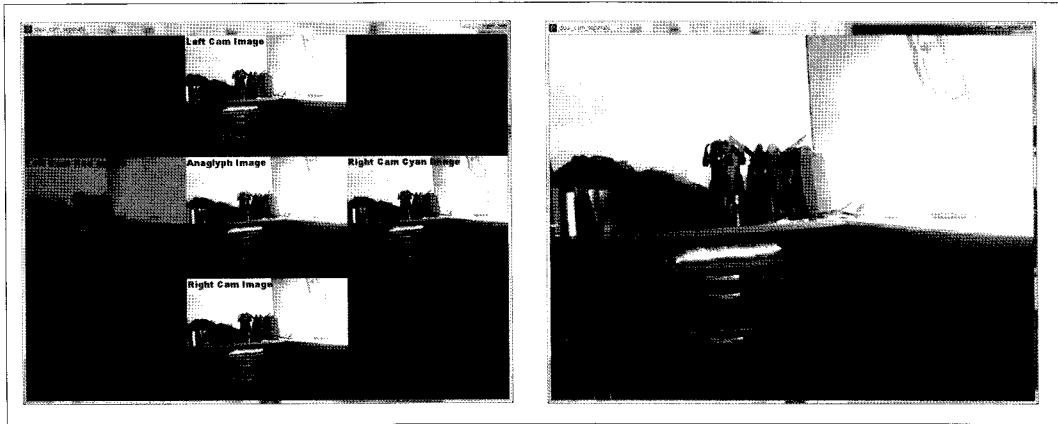
인을 위해 두 개의 카메라로부터 입력된 영상의 실시간 디스플레이 구현을 목적으로 진행되었다. 개발 결과, 기존의 소프트웨어와 동일한 side-by-side 방

식으로 두 개의 영상(해상도640*480, 24fps)을 실시간으로 디스플레이 할 수 있었다<그림 5>. 이를 기반으로 애너그리프 방식의 3차원 입체영상을 실시간으로 가시화하는 기능을 개발했다<그림 6>. 애너그리프 방식은 입체영상 구현 방식 가운데 하나로, 좌측과 우측 영상의 색상차를 이용하여 좌, 우의 이미지를 분리함으로써 입체감을 재현하는 방식이다. 이 방법은 색상차를 이용하기 때문에 원본색상을 손실한다는 문제점을 지니고 있지만, 추가적인 디스플레이 장비가 요구되지 않으며 시야각의 허용치가 높다는 장점을 지니고 있다. 본 소프트웨어의 목적은 촬영 시 입체감 확인에 있기 때문에 애너그리프 방식이 가장 적합하다고 판단되었다.

프로그램 내부적으로 실시간 애너그리프 영상의 구현은 두 영상의 픽셀에 저장된 색상정보에 대한 연산을 통해 이루어졌다. 우선 좌, 우측 영상의 색상 정보를 픽셀단위로 분할한 뒤, 이를 메모리에 저장한다. 저장된 색상 값은 애너그리프 구현 함수의 파라미터로 활용되며, 본 소프트웨어에서 사용한 애너



<그림 5> 개발 소프트웨어를 통한 side-by-side 방식 디스플레이



<그림 6> 개발 소프트웨어를 통한 애너그리프 방식 디스플레이

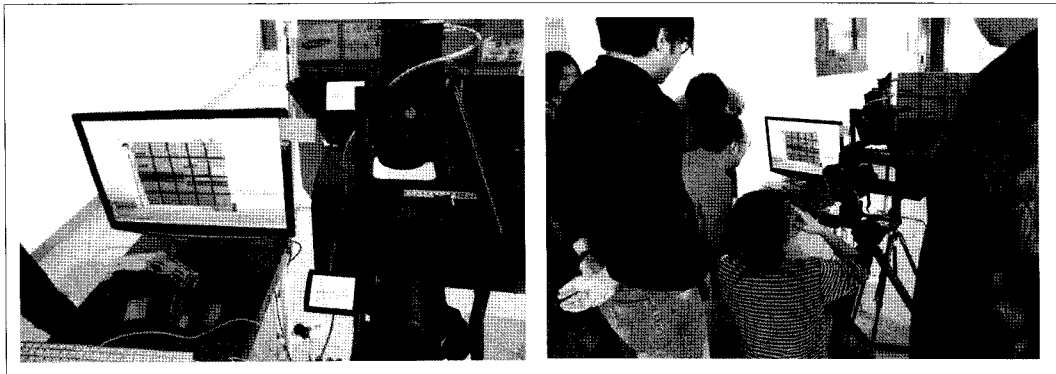
그리프 함수는 다음과 같다.

$$\{R,G,B\} = \{(0.7*G1 + 0.3*B1), G2, B2\}$$

함수의 연산결과로 도출된 새로운 색상 값은 해당 픽셀에 새로 입력되어 두 영상의 색상 값이 합성된 애너그리프 영상으로 구현된다. 이러한 과정을 통해 디스플레이 되는 애너그리프 입체영상은 적청안경을 착용하여 실시간으로 입체감을 확인할 수 있었다.

또한 추가적으로 Parallax 값 판단을 위한 격자표현 기능과 이미지 저장을 위한 스냅샷 기능, 촬영 영상을 데이터로 저장하는 기능을 추가적으로 개발했다.

본 연구의 결과물로 도출된 실시간 입체영상 모니터링 소프트웨어의 효율성과 활용가능성을 검증하기 위해 본 소프트웨어를 기반으로 입체영상 촬영환경을 구축하고 입체영상 전문가를 중심으로 워크숍을 진행했다. 본 워크숍은 국내 최초의 3차원 입체 영화인 '뫼'의 연출을 맡은 최익환 감독의 주관으로



<그림 7> 워크숍에 활용된 실시간 모니터링 소프트웨어

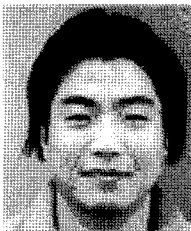
진행되었다. 촬영장비는 Panasonic HVX-200 카메라 두 대를 직교방식의 리그에 연결시켜 사용했으며, 모니터링을 위해 Mac-PRO가 활용되었다. 워크숍 가운데 나타난 문제점은 직교방식의 리그는 거울의 반사를 활용하기 때문에 한쪽 영상이 상하 반전되어야 한다는 점이었다. 앞서 설명한 바와 같이 본 소프트웨어는 오픈소스 기반으로 개발되었기 때문에 누구나 소스코드 단계에 쉽게 접근할 수 있다. 따라서 촬영장에서 소스코드를 수정해서 촬영환경에 적합한 소프트웨어로 조율할 수 있었다. 최익환 감독은 모니터링 소프트웨어를 통해 기존의 촬영에 소요되는 시간을 절감할 수 있을 것으로 평가했으며, 실제 촬영물의 질을 향상시키기 위한 가이드라인을 제시할 것으로 기대했다.

III. 결론

일반 영상 제작 환경에서 연출자는 카메라 모니

터를 보면서 모든 환경을 제어한다. 모니터에 보이는 이미지가 실제 촬영될 영상의 이미지이기 때문이다. 3차원 입체영상의 촬영에서 모니터링의 중요성은 더욱 커진다. 일반 영상 촬영에서 고려해야 하는 점들에 추가적으로 관객의 시각적 피로도, 입체값, 공간감과 깊이감 등을 고려해야 하기 때문이다. 또한 한 번의 재촬영을 위해 소요되는 준비시간이 일반 영상에 비해 훨씬 오래 걸린다는 점도 효율적인 모니터링 시스템이 요구되는 이유 가운데 하나이다. 이에 본 연구는 오픈소스기반의 프로그래밍 개발 환경인 processing을 통해 실시간 애너그리프 모니터링 소프트웨어를 개발했다. 본 연구의 결과물인 소프트웨어는 실제 촬영환경에서 촬영자와 연출자에게 즉시 활용될 수 있다는 점에 의의를 둔다. 본 연구와 모니터링 소프트웨어의 지속적 발전을 위해 편광방식 등 다양한 입체영상 구현방식을 지원하는 프로그램이 개발되어야 하며, 카메라 이동이 있는 촬영을 위한 시스템의 경량화가 이루어져야 할 것이다.

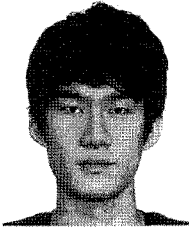
필자 소개



임 찬

- 1999년 2월 : State University of New York B.A.
- 2000년 2월 : San Francisco Art Institute M.F.A
- 2007년 3월 ~ 현재 : 송실대학교 조교수

필자소개



윤재선

- 2009년 2월 : 송실대학교 미디어학부 (학사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 송실대학교 대학원 미디어학과 (석사)