

레이저영상의 그래픽적 특성에 관한 연구

Graphic Characteristics in Laser Images

황 인 화

안성산업대학교 산업디자인학과

Ansung National University, Dept. of Visual & Industrial Design

목차

1. 서론
 - 1-1. 연구목적
 - 1-2. 연구방법 및 범위
2. 영상표현매체로서의 레이저
 - 2-1. 레이저의 개요
 - 2-2. 영상표현매체로서의 레이저
3. 레이저영상의 제작과 그래픽적 특성
 - 3-1. 영상제작을 위한 하드웨어구성
 - 3-2. 레이저의 그래픽적 특성
4. 국내 레이저영상 현황
5. 결론

중심어 : 레이저영상, 레이저빔, 레이저그래픽, 레이저애니메이션

논문요약

새로움과 독특함을 추구하는 현대인의 의식구조와 예술의 본질을 바탕으로 예술과 디자인, 그리고 영상의 영역에 있어서도 다양한 매체가 끊임 없이 등장하고 있다. 레이저 또한 전자공학과 물리학의 발달에 힘입어 그 응용기술과 적용분야가 광범위해 지고 있는 가운데 엔터테인먼트 및 각종 이벤트산업과 전시영상등, 예술과 디자인의 영역에서 신비하고 환상적인 감동을 가져다주는 시각매체로 확고한 위치를 차지하게 되었다.

본 연구는 첨단과학의 산물로서, 그 독특한 물리적 특성으로 인한 환상적 시각효과창출로 새로운 시각전달매체로 등장하고 있는 레이저에 대한 영상제작측면에서의 연구로서, 레이저영상을 기획하고 제작함에 있어서 레이저의 물리적 특성과 테크놀로지 및 하드웨어상의 구성을 검토하고 레이저가 이미지를 완성시키는 그래픽적 특성들을 고찰하여 레이저영상 기획자와 연출가 및 아티스트들의 보다 활발한 레이저영상제작을 도모하고 궁극적으로는 질적으로 보다 완성도 높은 작품을 제작할 수 있도록 한다.

ABSTRACT

The aspirations toward newness and uniqueness, which are represented as the main character of modern society and the motivation of the Art, have made the media for the Art, Design and Image varied and developed. As one of those streams, laser technology has stood out for the visual media of mystery and fantasy in the field of Public Entertainment, Image Exhibition and Art, and also it could be accelerated by the advancement of Electronics and Physics.

This study focuses on the image creation by the laser technology, as the great product of the state-of-the-art science, whose physical feature produces visual effect of fantasy. As the first approach, the knowledge on the physical feature and technology of laser and system composition should be preceded in the step of planning and creation of laser image. Through the further understanding on graphic feature of laser image which increases the artistic quality of the image, this study hopefully activates the laser image works by the specialists and the artists in the field, and finally the creation of master-pieces.

1. 서론

1-1. 연구목적

커뮤니케이션디자인의 영역에 있어서 디자인표현의 전달매체는 날로 다양화되고 전문화되는 사회구조의 변화에 따라 평면적이고 회화적인 방법에서 탈피하여 보다 입체적이고 복합적이며 첨단과학화하고 있다.

컴퓨터그래픽과 멀티미디어의 등장등, 현대 컴퓨터공학과 전자공학및 하이테크놀로지의 발달은 시각정보전달매체의 다양성을 극대화하고 있으며 신선한 충격을 추구하는 현대인의 의식구조에 부응하여 매체의 다변화는 더욱 가속화될 전망이다.

그러나 전반적으로 매체의 하드웨어적 개발과 발전속도에 비하여 소프트웨어의 질적, 양적발전의 속도는 더디게 진행되고 있다고 말하지 않을 수 없는데 이는 디자이너를 비롯한 소프트웨어 제작자들이 매체의 다변화에 보다 더 적극적으로 대처하여 극복해야 할 과제일 것이다.

본 연구는 첨단과학의 산물로서, 그 독특한 물리적 특성으로 인한 환상적 시각효과창출로 엔터테인먼트 및 각종 이벤트산업과 전시영상 등, 예술과 디자인의 영역에서 새로운 대중적매체로 등장하고 있는 레이저에 대한 영상제작측면에서의 연구로서, 레이저영상을 기획하고 제작함에 있어서 레이저의 물리적 특성과 테크놀로지 및 하드웨어상의 구성을 검토하고 레이저가 이미지를 완성시키는 그래픽적 특성들을 고찰하여 이벤트 기획자와 연출가 및 아티스트들의 보다 활발한 레이저 영상기획을 도모하고 궁극적으로는 질적으로 보다 완성도 높은 작품을 제작할 수 있도록 하는데 있다.

1-2 연구방법 및 범위

본 연구에 있어서 레이저 테크놀로지에 관련된 부분은 주로 관련 기술서적을 바탕으로 레이저에 대한 이해를 돕기위한 기초적 지식을 정리하였고 영상매체로서의 레이저와 그래픽적 특성을 연구하는데 있어서는 본 연구자가 참여하였던 레이저영상 제작 및 연출경험을 바탕으로 하였다.

레이저영상 제작에 필요한 레이저시스템으로는 미국 LA.소재 레이저이미지사(Laser Image, Inc.)의 CS시리즈 레이저 프로젝터시스템을 기본으로 동사의 레이저애니메이션 및 컨트롤소프트웨어인 코레오그래픽스(choreoGRAPHICS) 컴퓨터프로그램을 이용하였다.

레이저영상을 제작하는 시스템과 소프트웨어 프로그램은 레이저영상 개발업체마다 자체의 프로그램을 가지고 있어서 그 구성과 사용법

에 차이가 있으나 여기에서는 기본적으로 레이저영상이 갖는 공통된 특성을 제시하고자 하였다.

2 영상표현매체로서의 레이저

2-1. 레이저의 개요

'신비의 빛' 이라고 불리는 레이저 빛은 한 방향으로 직진하는 광선으로, 단일색이며 가늘면서도 매우 강렬하다. 레이저(Laser)란 "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation"의 약자로서 "복사선의 유도방출에 의한 빛의 증폭"이라는 뜻을 지니고 있으며 인간이 만들어 얻은 유일한 인공광선이다.

최초의 레이저는 1960년 Hughes 항공사의 Theodore H. Maiman에 의하여 발명된 Ruby를 이용한 레이저였으며 이를 기점으로 레이저 자체의 개발과 주변기기의 발달이 꾸준히 진행되어왔으나 그 성능 및 구조면에서 미숙함을 면치 못했었다. 그러나 1980년대 이후로 급속한 기술혁신으로 현재 레이저의 종류는 수십가지에 이르고 그 응용분야에 있어서도 광통신, 정보처리, 계측제어, 가공, 치료, 바이오 및 에너지개발등 광범위하게 응용되고 있으며 그 사용법도 간편해졌다.

레이저의 분류방법에는 여러가지가 있는데 이를 레이저를 발전시키는 매질(Active Medium)의 종류에 따라 분류해보면 1)액체레이저, 2)기체레이저, 3)고체 레이저, 4)반도체 레이저가 있다.¹⁾

레이저는 태양빛이나 다른 인공광에 비하여 다음과 같은 중요한 특성이 있다.

- 1) 단위면적당 나오는 출력이 매우 강하다. 빛은 광자(photon)라는 복사 에너지의 작은입자들로 구성되어 있는데 단위시간당 나오는 광자(Photon)의 갯수는 열광자(Thermal photon)보다 훨씬 많으므로 강렬한 빛을 내뿜게 된다.
- 2) 직진성(Directionality)이 매우 좋다. 즉 레이저 광속(Laser light beam)은 공기중으로 퍼지거나 굽어지지 않고 거의 똑바로 나간다. 예를 들면, 지구에서 달까지의 거리는 383,600km인데 지구에서 달표면에 조명시키면 그 조명된 면적은 32km에 불과하다고 가정할 수 있다.²⁾
- 3)질이 매우 좋은 단색광(Monochromaticity)이다. 단색광이란 순수한 한

1) 田幸敏治, 유종인·유연석 역: 레이저입문, 청림출판사(1993) 1쪽
 2) 大竹祐吉, 전자자료사 편집부 역: 레이저의 사용법과 유의점, 전자자료사(1996) 19쪽
 3) 권세환: 레이저의 응용과 전망, 영남대학교 석사학위논문(1989) 6쪽

가지 색을 갖는 빛이라는 뜻으로 태양빛은 여러가지 파장 또는 주파수의 빛으로 혼합되어 있어서 프리즘을 통과하면 7가지 무지개색으로 분리되는데 반하여 레이저광선은 순수한 단일주파수를 가지고 있으므로 프리즘에 굴절은 되지만 색상의 변화는 일어나지 않는다.

4) 공간적으로나 시간적으로 간섭성(Coherence)을 가지고 있다. 이것은 한 레이저에서 나오는 모든 광선의 파장이, 다시말해서 색이 꼭 같고 그 위상이 같아서 파동의 마루와 골이 꼭 맞아 떨어진다는 뜻으로 이는 보통의 불빛은 위상이 불균일하여 산란한 빛이 여러방향으로 진행하므로 난잡하게 폭동을 일으키고 있는 집단이라고 비유한다면 레이저는 위상이 균일하여 퍼지지않고 일정한 방향으로 진행하므로 시간적으로나 공간적으로 간섭성을 가지고 있고 아주 혼련이 잘된 군대와 같다고 비유할 수 있다.⁴⁾

5) 집중된 광속(Focused light beam)이다. 이것을 다시 집광렌즈를 사용할 경우, 광속의 직경을 파장정도로 집중된 반점(Spot), 즉 점광원으로 만들 수 있고 태양빛을 렌즈에 집중시키면 종이나 나무를 태울 수 있는 정도지만 레이저 빛의 경우에는 에너지 밀도가 높기 때문에 철판까지도 태운다.⁵⁾

2-2 영상표현매체로서의 레이저

영상표현매체로서의 레이저는 1960년대말과 1970년대초의 로큰롤 콘서트에서 L.A.의 레이저 미디어(Laser Media)라는 회사에서 처음으로 활용하면서 관객을 신비와 흥분의 도가니로 빠뜨리면서 시작되었고, 보스톤의 이미지 엔지니어링이라는 회사는 L.A.올림픽, 미국독립 200주년 기념행사, 88서울올림픽에서의 레이저 쇼등에서 세계의 수 많은 사람들에게 레이저가 만드는 환상적이고 극적인 감동의 기억을 안겨주었다.

레이저영상이란 가시광선의 파장안에서 시각적으로 인식될 수 있는 레이저의 빛으로 만들어 보여지는 여러가지 다양한 이미지들이라고 말할 수 있으며 레이저빔, 그래픽, 애니메이션, 특수효과등의 이용방법으로 분류할 수 있다.

1) 레이저빔(Laser Beam)- 위에서도 언급하였듯이 레이저는 강한 빛과 색을 발하며 계속적으로 직진하는 밝고 집중된 빛줄기이므로 이를 그대로 허공에 투사하여 사용하는 방법이다. 물론 빔은 레이저프로젝터에 부착된 빔마운트를 통해 아주 빠른 속도로 방향과 각도를 자유자재로

변경시킬 수 있고 하나의 레이저에서 여러개의 빔을 동시에 투사할 수 있으며 거울등의 반사체를 이용하여 빔의 방향을 되돌릴 수 있으므로 여러개의 거울과 그 위치등을 이용하여 다양한 각도와 방향으로 허공중에 거미줄같은 레이저의 그물을 펼쳐면서 환상적인 공간이 연출되는 레이저 쇼를 펼쳐 보일 수 있다.

2) 레이저그래픽(Laser Graphic)과 레이저애니메이션(Laser Animation) - 레이저빔이 허공을 가로지르는 빛줄기를 보여주는 반면에 그 빔이 스크린에 부딪혀서 이미지가 드러나게 될때 보여지는 이미지를 레이저그래픽이라 하겠다.

스크린은 일반 영상용 스크린이거나 어떤 건물의 외벽이거나 또는 워터스크린(Water Screen)이 될 수도 있고, 가는 그물망(Scrim)에 투사한다면 부분적으로는 스크림에 이미지를 만들고 부분적으로는 허공으로 투과되어 다음 스크림에 이미지를 그릴 수도 있을 것이며, 또는 눈 덮힌 산이라든가 운동장의 잔디밭 위등, 자연물과 인공물이 그대로 거대한 하나의 스크린이 될 수도 있을 것이다.

스크린의 색은 Black이나 흰색의 스크린에서보다 중간회색톤의 매트질감에서 레이저의 영상이 가장 잘 드러나며 기하학적 형태의 단순한 디자인들을 포함하여 복잡한 자유곡선의 일러스트도 그래픽헤드의 주사장치(스캐닝 장치)를 이용하여 완성되어질 수 있다. 레이저로 만들어지는 낱장의 이미지들, 즉 한 프레임의 이미지들을 레이저그래픽이라 한다면 프레임들이 모여져 하나의 시퀀스를 이루면서 애니메이션이 되는 상황을 레이저애니메이션이라 할 수 있겠다.

3) 3D 입체효과 및 특수효과 - 레이저그래픽의 프레임단위에서 이미지를 드로잉할때 입체감과 원근감에 충실한 드로잉이 입력된다면 그것만으로도 사실 충분한 3차원적 효과를 볼 수 있다. 그러나 그위에 3차원 영화나 텔레비전이 그러하듯이 레이저에서도 2개의 광선을 이용하여 화상을 살짝 어긋나게 하면 마치 사건이 코끝에서 벌어지는 것 같은 완벽한 입체감을 실감나게 재현할 수 있다.

또한 그래픽을 제작하는 방법과 같은 방법으로 빔의 투사시간과 투사지점을 조절하여 레이저 터널, 부채살, 원추 모양의 빔형태를 공중에 펼칠 수가 있으며 이러한 다양한 레이저의 특수효과외에 파이버 옵틱 한쪽 끝에 그래픽 헤드를 연결하고 레이저가 파이버 옵틱을 따라 흐르게 하면 마치 여러대의 레이저를 사용하고 있는 것 같이 그래픽이미지의 수를 증가시켜 여러개의 스크린에 각기 다른 이미지를 투사할 수도 있다.

레이저는 맑고 깨끗한 대기중에서보다 안개가 짙은 대기중에서

4) 권세환 : 레이저의 응용과 전망, 영남대학교 석사학위논문 (1989) 6쪽

5) 大竹祐吉, 전자자료사 편집부역 : 레이저의 사용법과 유의점, 전자자료사(1996) 13쪽

그 빛줄기가 공기중의 수증기, 먼지등과 섞여 빛의 난반사가 이루어지면서 더욱 환상적으로 보여진다. 그러므로 레이저가 투사되는 공간에 포그머신 또는 스모커머신등을 이용하여 인위적으로 안개효과를 내기도 하며 야외의 경우 특히 흐린 날씨, 가랑비나 눈이 내리는 경우, 레이저는 보다 색다른 감동을 전해 줄 수가 있다.

3 레이저영상의 제작과 그래픽적 특성

3-1. 영상제작을 위한 하드웨어시스템 구성

레이저영상 제작에는 레이저의 하드웨어시스템 구성에 따라 영상의 내용과 질이 크게 좌우된다. 레이저시스템은 사용하는 레이저의 종류에 따라 색이 정해지며 레이저의 용량에 따라 빛의 밝기가 정해지므로 쇼의 내용과 규모는 일차적으로 하드웨어시스템의 구성에 따르며 이에 대한 하드웨어의 가격과 부대설치 비용의 차이가 많다.

레이저시스템구성은 아래 그림1)의 하드웨어 구성도에서 보여지는 것과 같이 1)레이저, 2)레이저프로젝터, 3)냉각기, 4)영상제작용 컴퓨터, 5)미디(MIDI) 콘트롤러, 6)미디인터페이스등으로 구성된다.

1) 레이저-세계적으로 대표적인 레이저 제조업체로는 코허런트(Coherent), 스펙트라 피직스(Spectra-Physics), 렉셀(Lexel), 리코닉스(Liconix) 등의 회사가 있으며 엔터테인먼트와 전시영상산업에 쓰이는 가장 대표적인 레이저는 기체레이저 중의 크립톤(Krypton)레이저와 아르곤(Argon)레이저이다. 이들 레이저는 모두 가스레이저 장치에서 레이저

매질로서 이온화된 원자를 이용하고 있기 때문에 이온레이저라고도 부르며 20W까지의 연속 출력을 얻을 수 있다.

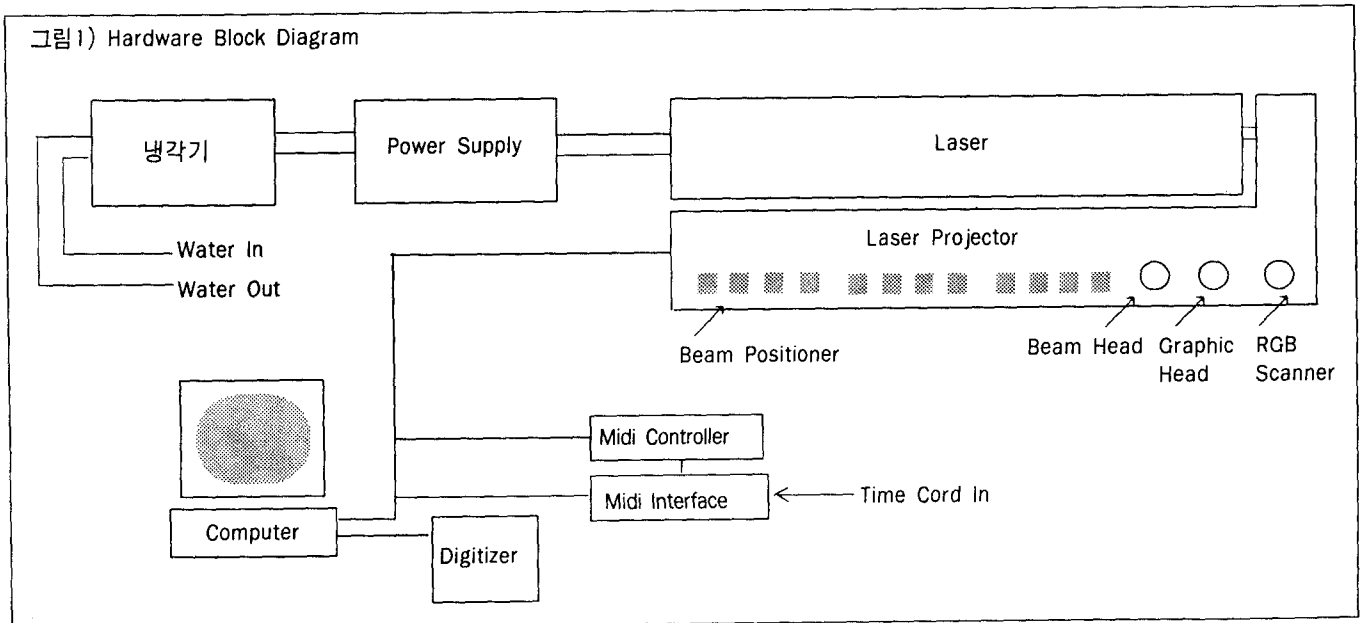
크립톤레이저의 발진영역은 전 파장에 걸쳐 다양하지만 그 중 적색의 영역에서 보다 강한 발진을 보이며 아르곤레이저는 청색 및 녹색의 영역에서 특히 두드러지게 큰 발진을 보인다. 그러므로 같은 용량을 발생하는 레이저에서 아르곤은 크립톤보다 즉, 청록은 적색보다 더 강하고 밝은 빛을 보이므로 적과 청의 색 밸런스를 유지하고 싶다면 크립톤레이저는 아르곤보다 더 큰 용량의 것을 써야 할 것이다.

우리가 빛의 스펙트럼에서 보는 것과 같은 Full Color는 아르곤과 크립톤을 혼합한 레이저(Mixed Gas Laser System)를 이용하여 재현한다. 혼합레이저시스템에서도 적색보다는 청록색이 강하게 보이므로 영상제작시 색선정에 참고하여야 할 것이다.

이외에 0.5~10mW의 소규모 출력으로서 적색을 만드는 헬륨네온(He-Ne)레이저가 영상제작에 이용되며, 평균 100W 이상의 초대형의 야외용 레이저로서는 이트륨, 알루미늄, 가넷의 결정을 이용하는 고체레이저인 YAG 레이저가 있다.

레이저의 색과 종류는 쇼와 영상의 성격에 따라 결정될 것이며 레이저빔을 위주로 할 경우는 강한 빛을 내는 아르곤레이저를 선택하게 될 것이고 그래픽위주의 경우는 Full Color를 원하게 되어 아르곤과 크립톤을 병행하거나 혼합기체레이저를 선택하게 될 것이다.

레이저의 용량에 있어서는 대략 200석 규모의 극장크기라면 최소한 35W정도의 레이저를 사용하여야 빔효과를 비롯한 Full Color의 그래픽 효과를 볼 수 있으며 어두운 작은 공간에서는 빔의 효과를 내기는 적



당치 않지만 25~500mW의 적색 He-Ne레이저나 100~500mW의 청록 아르곤레이저로도 4.5mx7.5m 크기까지의 이미지를 만들어 볼 수 있다. 이것들은 소규모의 멀티미디어 이벤트등에 효과적이며 조명을 어둡게 해주는 것이 필요하다. 야외에서의 경우라면 설치장소와 투사 거리에 따라 다소 차이가 있겠으나 5W, 10W, 또는 20W 등을 여러대 복합적으로 설치할 수 있다.

2) 레이저프로젝터-레이저프로젝터는 레이저와는 별도로 레이저영상 전문업체에서 독자적으로 제조된다. 이는 영상의 내용과 쇼의 형태에 따라 주문제작되는 것이 바람직하며 이에 따라 레이저빔의 발생과 움직임을 조절하는 그래픽헤드, 광선의 색을 조절하는 RGB스캐너, 레이저 빔이 통과하는 채널수와 필요한 빔포지션의 수 및 각종 특수효과를 위한 필터의 마운트들이 디자인된다.

3) 냉각기- 레이저는 빛을 생성하기 위하여 많은 열을 발생한다. 그러므로 이를 지속적으로 냉각시켜주기 위한 냉각시스템이 필요하며 용량이 큰 레이저일수록 대형의 급배수 시설이 요구된다. 50mW의 HeNe레이저 정도에서는 별도의 냉각기가 필요없이 공기냉각이 가능하지만 2W 이상의 아르곤 또는 크립톤레이저는 보통 수냉방식을 택하며 에어콘등을 사용하여 실내온도를 일정하게 유지시켜 주는 것이 필요하다.

4) 영상제작용컴퓨터-레이저영상제작용 소프트웨어프로그램을 설치하여 사용할 수 있는 컴퓨터로써 디지털타이핑 타블렛을 이용하여 입력된 이미지들을 저장하고 레이저프로젝터 및 미디콘트롤러와 연결되어 영상의 제작뿐 아니라 전체 쇼의 진행에 관한 모든 사항들이 콘트롤된다.

5) 미디콘트롤러, 6) 미디인터페이스-리얼타임으로 이미지를 애니메이션시키면서 시퀀스를 자유자재로 편집가능하게 할수도 있고, 씬티(SYMPTTE)타임코드를 이용하여 음향기와 동조시키는 역할등을 한다. 또한 다른 영상매체 및 조명, 로봇등의 특수장치들과 동조시킬 수도 있다.

3-2 레이저의 그래픽적 특성

레이저는 직진하는 집속된 광속(light beam)이라고 하였으므로 이 빔이 스크린에 부딪힌다면 우리는 빔이 만드는 집속된 점(Spot)을 보게 될 것이다.

레이저그래픽은 바로 점이 만드는 영상으로서 레이저의 투사점이 계속 이동되면서 이에 따른 우리 눈의 착시와 잔상효과로 지각되는

점으로 만들어진 선의 이미지이다. 레이저그래픽은 100% 점의 연속이며 실제의 작업 또한 모든 이미지가 적당한 간격을 두고 찍는 점으로서 이루어진다.

이미지가 형상화되는데 있어서의 조형적요소로서 우리는 점(Point)과 선(Line), 그리고 면(Plane, Shape)을 기본으로 든다.⁶⁾ 레이저그래픽은 이 세가지 기본요소 위에 빛이라는 요소하나가 더 추가되어 만들어지는 조형예술이라고 할 수 있다. 점의 연속으로 이루어지는 이미지를 레이저 빛의 속도와 밝기가 만드는 우리 눈의 잔상과 착시때문에 선의 이미지로 완성시켜 보게되고 선으로 형성되는 면으로 2차원적 또는 3차원적 형태를 인식하며 전달하고자 하는 시각적메세지를 만들어 보일 수 있게 되는 것이다.

점과 선은 형태를 재현하는 가장 기본적인면서도 구체적인 수단일 뿐만 아니라 그 구성방법에 따라 물리적으로는 존재하지 않는 운동감과 깊이의 환영(幻影)을 만들어 준다.⁷⁾ 점과 선의 조형인 레이저영상에서는 이러한 그래픽적 성질이 시간의 흐름과 결합하여 애니메이션되면서 더욱 효과적으로 보여질 수 있다. 낱장의 이미지가 드로잉되어 있는 상태인 각각의 프레임을 컴퓨터그래픽의 2D, 또는 3D 애니메이션의 명령들을 이용하여 형태, 크기, 위치, 방향, 색채등을 size, scale, position, offset, rotation, map, RGB color 등의 기능들로 연속적으로 바꾸면서 운동감과 공간감이 다양한 속도로 다이내믹하게 시물레이션되는 시퀀스를 만드는 것이다.

레이저영상에서 한 프레임의 이미지는 시작에서부터 끝이 단 하나의 선 - 규칙적인 간격을 가진 점이 연속된 하나의 선 - 으로 이루어지게 되므로 이를 위해서는 레이저가 계속적으로 발진되고 있는 가운데 안보이는 선을 그려줄 필요가 생기게 된다. 이 선 역시 점으로 찍으면서 보이지 않는 점으로 명령을 주면 색이 없는 레이저가 되어 그림을 만들게 되는데 한 프레임안에서 보이지 않는 점과 보이는 점으로 계속 연결되면서 결국 한 프레임안에 하나의 연속된 선으로 하나의 폐쇄된 형태가 그려지게 된다.

그러므로 모든 프레임은 이미지를 점으로 찍기 전에 보이지 않는 선을 포함하여 이 그림이 어디서 부터 시작하여 어디로 그려야 끊어지지 않고 가장 짧은 선으로 만들어 질 수 있는 지를 먼저 생각하여야 한다.

6) Charles Wallschlaeger, Cynthia Busic-Snyder: Basic Visual Concepts and Principles: Wm.C.Brown Publishers (1992), 79쪽

7) Ocvirk, Stinson, Wigg, Bone, Cayton: Art Fundamentals: School of Art/Bowling Green State University, WCB(1994), 66쪽

가장 짧은 선으로 만들어 주는 이유는 한 프레임안에서 많은 점이 찍힐수록, 즉 그 선이 길어질 수록 그 화면은 밝아지기 때문이다. 또한 그러한 이유로 인하여 연속된 프레임들로 이루어진 한 시퀀스안에서는 이미지의 크기 또는 복잡성과 관계없이 점의 수를 대체적으로 같게 하여 프레임들의 밝고 어두운 차이를 심하지 않게 하여 줄 필요가 있다. 애니메이션되면서 튀는 프레임이 생기지 않게 하기 위함이다.

점을 찍는대로 점의 번호가 모니터에 나타나게 되는데 레이저는 번호 순서대로 한 프레임내에서 계속해서 빛과 같이 빠른 속도로 이동하며, 제일 마지막 번호의 다음에는 시작점 1번으로 되돌아 오므로써 폐쇄된 형태를 만들게 된다. 그러므로 한 프레임안의 시작점과 끝점은 항상 같은 지점(화면 정중앙)으로 오게 될 것이고 다음 프레임으로의 연결이 이루어지게 된다.

같은 길이의 선을 만드는데 많은 점을 찍으면 더욱 밝고 (레이저가 그곳에 머무르는 시간이 길어진다는 의미이므로) 그것이 지나치면 점이 도드라지게 되어 부자연스러운 형태를 만들게 된다. 점을 찍는 간격과 횟수는 그래픽의 크기와 복잡성에 따라서 달라지고 이미지가 직선인가 곡선인가에 따라라도 달라지게 된다. 선이 각을 만들면서 방향을 바꾸는 경우, 예리한 각을 만들 수록 같은 지점에 여러번(3~5회)되풀이해서 점을 찍은 후 방향을 바꾸어주게 되며 형태를 완성시킨 후 보이지 않는 점으로 바꾸어 시작점이 있는 정중앙으로 되돌아 올때도 역시 여러번 점을 올려주게 된다. 이것은 레이저가 계속 발진되면서 다음 지점으로 이동되는 상황에서 형태가 완결되어져 보이도록 하기 위해서이다. 상대적으로 곡선이나 원의 경우 직선적인 형태보다 점의 간격이나 회수가 줄어들게 된다.

또한 이미지의 밝은 부분인가 어두운 부분인가에 따라라도 점의 간격을 달리 할 필요가 있는데 이것은 선으로 형태를 재현하면서 선의 굵기로 명암관계를 암시하면서 원근감을 표현하는 원리를 레이저영상에서 이용하는 것으로 레이저 애니메이션이 자연스럽게 보이도록 하는 중요한 요인이 된다. 이미지가 밝은 부분이라면 점의 간격을 짧게 많이 찍어 줄 것이다.

동작의 애니메이션에 있어서 빛으로 표현되는 선적(線的)인 이미지들인 레이저그래픽은 밝은 부분의 형태변화를 중심으로 애니메이션 되게 하여야 한다. 이 또한 선으로 형태나 질감을 강조할 때 강조되는 부분을 강한 선으로 표현하는 것과 마찬가지로 원리이다. 전체가 같은 굵기의 선을 가진 이미지보다 어두운 부분은 생략 또는 어둡게 처리되어 연결되어지는 애니메이션이 자연스럽게 생동감이 있

게 될 것이므로 밑그림은 형태뿐 아니라 명암 및 원근관계가 드러나는 선화(線畵)이어야 할 것이다.

레이저의 이미지 입력은 디지털이징 태블릿 위에서 펙(Puck)을 가지고 선을 따라 점을 찍는 작업이므로 밑그림의 크기는 일단 어느정도 작업하기 좋은 크기를 지니고 있는것이 좋다. 점을 디지털이징한 후 컴퓨터프로그램의 명령에서 크기와 위치, 색채등을 조정한다.

다른 모든 영상매체들이 청각매체와 함께 그 효과가 극대화되는 것과 마찬가지로 레이저영상 또한 그 그래픽의 전개에 따라 적절한 사운드를 결합시켜야하는 것이 필연적이므로, 사운드의 전개에 따라 그래픽을 수정, 편집하고 애니메이션 타이밍을 조절하는 작업을 수행하게 된다. 레이저영상디자이너를 레이저안무가(Laser Choreographer)라고 부를 정도로 레이저그래픽은 사운드와의 결합과 조화가 중요하다.

레이저이미지사의 소프트웨어제작프로그램인 코레오그래픽스는 매킨토시 컴퓨터를 기본으로한 레이저 애니메이션 및 컨트롤 프로그램이다. 매킨토시의 막강한 그래픽 컨트롤 파워를 바탕으로 각각의 프레임을 만들고 이를 반복, 또는 변형시켜 하나의 시퀀스로 연결하고 각각의 시퀀스는 리얼타임으로 또는 음향기와 동조되는 썸타입코드를 이용하여 재생시킬 수 있게 된다.

4. 국내 레이저영상 현황

현재 국내의 레이저영상 현황은 1) 대규모 야외쇼: 서울랜드, 엑스포 과학공원, 무주리조트, 롯데월드 등의 대규모 워락시설에서 이벤트형식으로 정기적으로 상연하는 레이저쇼와 2) 전시관에서 관람객의 이해와 감동을 증폭시키기 위하여 슬라이드쇼 또는 비디오등과 결합하여 레이저영상을 첨가시키기도 하며 3) 판촉이벤트나 패션쇼등 크고 작은 각종 기념행사등에서 행사의 화려함을 더해주기 위해 레이저가 동원되기도 한다. 4) 최근에는 디스코장이나 나이트 클럽에서 주로 분위기를 고조시키기 위해 사용되기도 한다. 5) 또한 순수목적의 광고용으로 1993년도에 서울 뉴코아백화점 외벽에 설치되었던 레이저 옥외광고도 들 수 있을 것이다. 그러나 아직까지는 그 설치와 이용빈도에 있어서 그 경제적 측면과 취급방법상의 기술적 측면에 대한 이해의 부족으로 인하여 타 매체와 비교하여 보았을 때 상당히 제한되어 있다고 할 수 있다.

외국의 경우 ILDA(International Laser Display Association)에서 미국

을 중심으로 레이저영상 제작기술의 정보교환과 콘테스트를 통한 영상소프트웨어의 질적 수준향상이 지속적으로 이루어지고 있으며 박람회와 정부이벤트 등 대규모 이벤트에서의 레이저 쇼 뿐만 아니라 보스톤 천체박물관의 정규프로그램 등, 레이저만을 이용한 순수 영상물의 상연이 보편화되는 추세에 있고 보다 간편하게 설치하고 쉽게 작업할 수 있는 하드웨어와 소프트웨어프로그램의 개발도 활발하게 이루어지고 있다.

국내에서 레이저영상을 제작하기 위해서는 외국의 디자이너를 초청하여야 하는 형편이고 그러다보니 대부분의 국내 레이저 영상물들은 레이저 설치시 소프트웨어까지 같이 수입한 것들이 대부분이거나 기존의 외국프로그램을 적당히 수정변경한 것들이 대부분이다. 소규모의 레이저쇼에 있어서는 단순히 레이저를 소개하는 정도로 그치게 되며 레이저로 그려지는 영상의 내용도 별로 없고 레이저 빔자체가 갖는 신비한 효과도 충분히 살리지 못하는 경우가 많다.

또한 새로운 영상을 제작하는 경우에도 비용과 시간을 들이지 않고 줄속으로 이루어지는 경우가 많다고 보는데 이는 레이저가 조형을 창조해 내면서도 공간이 아닌 시간예술에 속하는 것으로 아주 빠른 속도로 전개되고 아주 빠른 속도로 눈앞에서 사라지는 영상이기 때문에 정교하게 잘 그리려고 하지 않아도 된다고 생각하기 때문이다. 그리고 이벤트나 특수전시영상등에 사용됨으로써 일회성 관람객을 대상으로 하고 있다는 이유도 크다고 본다. 반복해서 관람하게 되는 경우는 드물다는 것이다.

레이저는 단순한 빔을 이용한 공간연출만으로도 음향과 같이 어우러졌을때는 신비하고 환상적인 분위기를 만들어내지만 여기에 적절한 내용의 그래픽이 첨가되었을 때 그 효과는 극대화될 것이다. 매체의 하드웨어적 구조와 원리에 대한 이해를 바탕으로 레이저가 갖는 과학적, 기술적 명성에 부합하는 질적으로 보다 우수한 영상물이 국내에서 제작상연될 수 있도록 하는 관심과 노력이 없다면 머지않아 고가의 장비와 시설을 투자하고도 관람객들의 흥미와 기대를 충족시킬 수 없게 될 것이다.

5. 결론

과학의 발전과 더불어 오늘날 우리가 경험하고 있는 컴퓨터그래픽의 기술은 그 한계가 보이지 않을 정도로 영상제작에 대한 무한한 가능

성을 열어주고 있다. 레이저영상 또한 컴퓨터그래픽과 결합하여 그 표현가능성이 무궁무진해진 가운데 세계적으로 레이저영상에 대한 호응도와 수요는 계속 증가되고 있다. 국내 레이저영상산업이 아직 성숙되지 못한 단계라고는 하지만 레이저빔과 영상이 적절한 조화를 이루면서 또한 그래픽적으로 보다 우수한 작업이 되도록 레이저의 특성을 이해하는 한편 애니메이션과 영상디자인의 흐름을 파악하고 레이저영상의 애니메이션이 충분히 자연스럽고 신비스러울 수 있도록 제작 연출할 수 있는 전문 디자이너가 필요한 시점에 와 있다고 본다.

창조작업에 있어서는 무엇보다도 풍부한 상상력과 뛰어난 착상이 중요하다고 하나 매체에 대한 이해가 무시되어서는 안되며 오히려 다른 매체와의 구분되는 그 매체만이 가진 특성을 효과적으로 이용할 때 보다 감동적인 예술이 이루어질 것이다.

레이저영상에 있어서는 레이저의 그래픽적 특성 즉, 레이저가 어떻게 이미지를 완성하는가에 대한 이해가 필수적이라고 하겠는데 레이저의 물리적 특성상 레이저영상은 조형의 기본요소인 점과 선만을 이용하여 완성되는 형태의 연속이라고 할 수 있으므로 형태를 재현시키는 성질로서의 점과 선에 대한 고찰, 그리고 우리가 환영으로서 보게 되는 깊이와 움직임에 대한 표현등을 고려한 그래픽작업과 애니메이션 작업이 되어야 할 것이다. 본 연구가 하드웨어의 운용 및 개략적으로 레이저영상 전반을 다루고 있으나 이에 대한 이해로 레이저영상의 국내제작이 활성화 되는데 일조하기를 바란다.

참고문헌

- 권세환: 레이저의 응용과 전망, 영남대학교 석사학위논문 (1989)
- 大竹祐吉, 편집부 역: 레이저의 사용법과 유의점, 전자자료사(1996)
- 松岡徹, 김철중역: 응용레이저가이드, 기전연구사(1985)
- 일본선전회의, 이각규 역: 이벤트 전략, 김영사(1995)
- 전자통신학회: 실용레이저 기술, 기전연구사 (1993)
- 田幸敏治, 유종인·유연석 역: 레이저입문, 청범출판사(1993)
- Coherent Laser Group: Star Ion laser Operator's Manual(1993)
- Charles Wallschlaeger, Cynthia Busic-Snyder: Basic Visual Concepts and Principles: Wm.C.Brown Publishers (1992)
- David A Lauer, 이대일 역, 조형의 원리: 미진사 (1993)
- Joe Jeff Goldblatt, 우진영 편역, 스페셜 이벤트: 김영사(1995)
- Laser Images, Inc.: choreoGraphics Instruction Manual (1993)
- Ocvirk, Stinson, Wigg, Bone, Cayton: Art Fundamentals: School of Art/Bowling Green State University, WCB(1994)