

컴퓨터 그래픽스의 연구영역과 과제

홍 석 일 한양대 디자인대학 교수

1. 서론

약 50년 전 처음으로 탄생된 이래, 컴퓨터 그래픽스는 비시각적인 현상(non-visual phenomena)들을 실제로 존재하지 않는 공간 속에서 창조해 내는 데 큰 공헌을 해 왔다. 최근 20여 년간은 기술적인 진보에 힘입어 더욱 강력해진 디지털 컴퓨터에서 과학적, 기술적, 상업적인 용도로뿐만 아니라 예술적인 목표를 수행하는 데 따른 여러 가지 실험이 행해져 왔다. 이 새로운 미디어를 가지고 우리는 눈과 두뇌로 구성된 시각인지 시스템이 수행하는 것과 마찬가지로 시각정보(visual information)를 수집하고 다룰 수 있을 뿐만 아니라, 시각적 인식(visual perception)의 한계를 뛰어넘어 그 영역을 거의 무한하게 확장시킬 수 있게 되었다.

컴퓨터 그래픽스는 이미지를 창출해 내거나 자연스런 방법으로 그것들을 반응하게 하는 도구(tool)들을 제공한다. 이런 도구들 가운데는 우리가 사용해 왔던 전통적인 도구도 있고 기존의 방법과는 전혀 다른 새로운 도구들도 있다. 이 새로운 도구들은 그 특성으로 말미암아 기존의 방법과 다른 새로운 이미지 창출 방법을 우리에게 제시하고 있다. 그 도구들은 컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어를 포함하며 사용자로 하여금 강력한 그래픽 능력

을 갖게 한다. 데이터는 단순히 숫자들로 나열되지 않고 시각적으로 형태, 색깔, 그리고 텍스트로 표현된다. 문자와 숫자들은 언제라도 그림으로 바뀌어지는 것이 가능하데 그것은 인간의 시각인지 시스템이 사물을 인식하고 그 의미를 깨우치는 데 시각적인 표현이 더욱 효과적이기 때문이다.

자세히 들여다보면 우리는 컴퓨터 그래픽스가 곧 이미지를 만들어내는 기술(technology)적인 부분과, 그것을 시각적 정보로 바꾸는 미적(aesthetic)인 방법과 체계로 구성되어 있음을 알게 된다. 하나의 장비가 사물을 인식하는 데 있어 우리의 눈을 대신할 때 그것은 우리가 보는 것의 퀄리티(quality)를 판단하는 데 매우 중요한 역할을 하게 된다. 그것은 곧 그 장비의 과학적이고 기술적인 사양을 이해할 필요성뿐만 아니라 그것을 통한 시각화 작업(visualization)의 중요성을 말해주고 있다. 우리가 이 세상에 존재하지 않는 비현실적인 것을 시각적인 형태로 만들 때 이 기술은 보다 세심하게 디자인되어야 하며, 변환과정에서 현혹하는 부분이 없어야 한다. 또한 기술이 나날이 복잡하게 발전할수록 전통적으로 과학자보다는 예술가에 의해 더 잘 이해되어져 왔던 주관적 고찰이 있어야 한다. 우리가 이미 보아왔듯이 우리의 시각인지 시스템은 빛을 통한 사물의 인식에 그 강점도 있지만 한계



도 분명히 있다. 컴퓨터 그래픽스를 통한 시각화작업의 이미지 변환은 이것을 만들어내는 기술적인 부분들을 잘 이해해야 할 뿐더러 이 시각화 작업을 성취하는 예술적 기법도 분명히 고려되어야 할 것이다.

2. 새로운 도구로서의 컴퓨터

인류는 다양한 도구들을 사용하여 여러 가지 다양한 문화, 예술적 표현을 하여왔다. 인류의 문화유산을 만드는 데 사용되었고, 또한 지금까지도 변함없이 사용되고 있다는 점에서 이러한 옛 도구들의 중요성이 있다. 전통적인 펜과 잉크는 인류 문화사에서 수십 세기에 걸쳐 중요한 커뮤니케이션 도구로서 역할을 수행하였다. 문학과 더불어 시각예술은 인류가 문화를 표현하는 중요한 수단 중의 하나였다. 시각문화의 중심축으로서 드로잉은 표현상의 여러 실제적인 문제점들에 대해 독특한 해결책을 제공하였다. 3차원 공간으로 이루어져 있는 현실세계를 2차원적인 평면상에서 재현하려는 시도 가운데서 예술가들은 여러 가지 시각적 표현기술들을 개발하였다. 그 가운데 가장 범용적으로 받아들일 수 있었던 것이 투시도법(perspective)이었다. 그러나 도구는 점차 복잡하게 진보하여 왔으며, 그 성질과 기능도 많은 변화가 있었다. 산업구조는 고도로 정밀화하고 복잡해져서 종전의 도구로는 도저히 문제들을 해결할 수 없게 되었다. 컴퓨터의

개발이야말로 이러한 변화에 가장 커다란 기회를 제공하고 있는지도 모른다. 이것이 현대의 첨단기술과 산업구조가 요구하고 있는 새로운 도구로의 전환이 모색되고 있는 이유이다.

3. 예술에서 컴퓨터 그래픽스의 도입

19세기말과 20세기의 예술은 기술적인 진보와 접촉하기 위해 갈등을 겪은 시기로 특징지어질 수 있다. 처음에는 사진의 출현이 그러했고, 뒤를 이어 영화와 텔레비전, 그리고 오늘날에는 컴퓨터가 등장하게 되었다. 이러한 새로운 발명은 예술가들의 작업을 수행하는 방법을 바꾸어 놓았다. 19세기에 사진은 처음에는 미술의 경쟁자로 인식되었다. 그러나 사진은 후에 하나의 독자적인 예술 형태로 자리매김하게 되었다. 영화는 움직이는 이미지로서 소설이나 예술의 장르에 도전하게 된다. 초기의 컴퓨터를 통해 이미지를 만드는 사람들은 그들 자신을 예술가로 자처하고 있었고 최소한 그들이 예술과 과학 사이에서 다리 역할을 하고 있다고 믿고 있었다. 그러나 예술가들이 전자적인 이미지를 만드는 기술의 개발과 선도를 따라가기에는 다소 시간이 걸렸다. 적어도 컴퓨터가 대중적으로 확산되기 전에는 예술가들은 과학자나 프로그래머 개인이나 기관의 도움을 받아 접근할 수밖에 없었다. 그러나 '80년대 들어 개인용 컴퓨터가 보급되고 성능이 비약적으로 향상되면서 컴퓨터는 기존의 예술영역에서 행해져 왔던 거의 모든 기능과 방법을 수용하고 그 한계를 뛰어넘는 역할을 수행할 수 있게 되었다. 컴퓨터를 통하여 예술적인 표현을 할 때 우리는 보통 다음과 같은 세가지 요소를 통하여 그 미적인 가치(aesthetic value)에 대한 분석과 판단을 하게 된다.

첫째로 어떤 도구(tool), 또는 기기(instrument)로서 인가 하는 것이다. 분필이나 목탄 같은 전통적인 드로잉 도구들은 매우 단순한 형태와 기능을 가지고 있었다. 예

술가들은 이런 도구를 이용하여 자신의 창조적인 아이디어를 표현하였다. 드로잉은 생산업자나 건축가에게 예술가의 아이디어나 디자인을 커뮤니케이션하는 방법으로 사용되었다. 또 수많은 컬러와 성질을 지닌 수채화나 유화, 파스텔과 같은 전형적인 화구들이 등장하였고 다양한 화법이 소개되었다. 그러나 기계적인 도구로의 변화는 이런 전통적 도구의 역할에 새로운 의미를 부여하였다. 또 종전의 도구들이 가지고 있었던 물리적인 한계를 훨씬 뛰어넘어 훨씬 복잡다단하고 혁신적인 전자도구들, 즉 텔레비전이나 비디오, 컴퓨터 등이 등장하게 되었다. 이런 도구들은 전통적인 도구들을 기능적으로 그대로 재현하고 있을 뿐 아니라 새로운 개념의 도구들이 추가되어 그 도구들만의 독특한 특징을 가지고 있다.

둘째로 표현방법(method)이나 기법(technique)이 어떤 것인가 하는 것이다. 기존에는 전통적인 감각을 가지고 드로잉 또는 페인팅이라는 방법을 통하여 예술적인 표현을 하여왔다. 그러나 사진 또는 카메라의 등장은 이런 전통적인 표현방식과는 전혀 다른 방법으로 접근하고 있다. 사진은 광학렌즈를 통하여 암실상자에 들어온 빛을 감광물질이 발라져 있는 필름에 기록을 하고, 현상과 인화라는 화학적 반응을 거쳐 이미지를 창조해 내는 것이다. 카메라는 이미지를 기록하는 방법으로 완전히 새로운 방식을 취함으로써 전통적으로 사람의 손으로 이루어져 왔던 이미지 제작방법에 큰 변혁을 가져왔다. 컴퓨터는 기존의 드로잉이나 페인팅 같은 전통적인 표현방법뿐만 아니라 사진 같은 표현방법도 그대로 재현하고 있지만 종전의 방법들이 가지고 있던 기술적·물리적 한계를 뛰어넘는, 보다 복잡하고 새로운 미학적 표현방법을 보여주고 있다.

셋째, 기록하는 매체(media)가 어떤 것인가 하는 것이다. 각각의 도구와 이미지 표현방법들은 그것이 어떤 미디어의 형태로 표현되어 있는가에 따라 고유의 미적 가치를 지니게 된다. 전통적인 미디어로는 종이나 캔버스 등이 있는데 여기에는 물감이나 안료, 목탄, 연필, 잉크 같은 것으로 페인팅이라는 방법을 통해 이미지를 구

현해 왔다. 또 판화나 인쇄와 같은 것은 독특한 질감과 함께 독자적인 미적 표현의 수단으로 사용되어 왔다. 그러나 사진은 전통적 미디어의 요소에서 벗어나 독자적인 미디어로 존재하고 있다. 기술의 개발로 인한 새로운 전자매체들은 점차 다양한 방법으로 이미지를 표현할 수 있게 되었다. 컴퓨터의 등장은 기존의 미디어들을 통합하고 있을 뿐 아니라 컬러 프린팅이라든지, 인터랙티비티(interactivity)와 같은 요소가 포함된 전혀 새로운 형태의 이미지 표현방법이 등장하게 되었다.

4. 그래픽 디자인과 컴퓨터 그래픽스

컴퓨터가 등장한 이래 가장 영향을 많이 받은 분야 가운데 하나가 그래픽 디자인 분야이다. 이 새로운 기술은 그래픽 디자인 분야에서 다루고 있는 모든 시각적 표현과 커뮤니케이션에 관한 관점을 다르게 하는데 매우 혁신적인 기회를 제공하였다. 1984년 매킨토시 컴퓨터의 등장으로 타이포그래피 디자인에서부터 원색분해에 이르기까지 전통적인 그래픽 디자인 프로세스에 새로운 전기를 마련하였으며, 디자이너는 컴퓨터를 통하여 전반적인 디자인 프로세스에 대한 효율적인 통제와 관리를 하게 되었다. 그래픽 디자인분야에서 전통적인 미적 가치였던 비례, 그리드 시스템, 가독성 등은 이제 컴퓨터를 기반으로 하는 그래픽 디자이너에게 새로운 도전의 대상이 되었다. 그래픽 지향적인 컴퓨터시스템의 운용은 오려두기(cut)와 붙이기(paste)와 같은 전통적인 그래픽 디자인에서의 특질을 잘 은유하고 있다. 또한 포스트스크립트(postscript)라고 하는 새로운 기술을 기반으로 하는 데스크탑 퍼블리싱(desktop publishing)은 타이포그래피뿐만 아니라 일러스트레이션과 인쇄 프로세스 전반에 큰 영향을 미쳤다. 또한 사진과 같은 이미지를 다루고 처리하는데 있어 원래 사진 분야가 가지고 있었던 기술적인 한계를 뛰어넘는 고기능을 보유하게 됨으로써 그 활용도와 신

되도를 높여가고 있다. 또한 주변의 다른 미디어와 유기적인 관계에 놓이게 됨으로써 멀티미디어라고 하는 통합적인 상호커뮤니케이션 도구로 자리잡게 되었다. 이것은 지금까지의 다른 어떤 매체도 실현하지 못했던 것이다.

5. 제품 디자인과 컴퓨터 그래픽스

2차 세계대전이 끝난 무렵까지만 하더라도 대부분의 공업제품이나 기계들은 사람의 손에 의해 설계되고 제작되었다. 그러나 전후 군수 분야뿐 아니라 산업의 급속한 성장과 새로운 기술의 등장은 제품들을 생산하는 데 엄청난 정밀도와 고도의 생산기술을 요구하였다. 2차 대전 말에 독일에서 개발되었던 제트비행기와 로켓의 등장은 이런 흐름의 서막이었다. 이것은 전후에 민간 제트여객기의 개발로 이어져 새로운 재료와 구조를 설계하는 데 종전과는 다른 새로운 개념이 요구되었다. 미국 보잉 항공사에서는 비행기의 설계와 생산은 물론 당시로서는 획기적인 비행 시뮬레이션에 컴퓨터를 이용하였다. 또한 1960년대 초에 미소 간에 벌어졌던 우주개발계획은 컴퓨터의 개발을 촉진시키는 결정적인 계기가 되었다. 미국은 1961년 소련의 세계 최초 인공위성 발사에 자극받아 보다 빠르고 효율적인 강력한 컴퓨터의 개발에 나섰고 마이크로프로세서의 개발을 촉진시켰다. 활자의 발명 이후 우리의 생활과 문화에 걸쳐 가장 큰 변화를 일으킨 것이 있다면 단연 이 컴퓨터 칩을 꼽을 수 있을 것이다. 결국 미국은 1969년에 인간을 달에 착륙시켰다. 미국의 우주개발계획에서 로켓과 인공위성의 개발과 제작은 산업 전반에 걸쳐 엔지니어링의 문제뿐만 아니라 제품생산의 구조적인 문제에 영향을 끼쳤다. 새로운 형태와 구조, 재료, 한 치의 오차도 허용되지 않는 비행 궤도의 계산 등은 엄청난 계산을 요구하였고 고도의 정밀성이 요구되었기 때문에 이런 것을 설계하거나 생산하는 데 컴퓨터의 도움 없이는 불가능하였다.

컴퓨터는 전통적으로 제품 디자인 분야에서 행해졌던 제도방식에 큰 변화를 가져왔다. 전통적으로 종이나 트레이싱지 위에서 그려왔던 제도방식을 그대로 재현하고 있을 뿐 아니라 작업을 수행하는 데 보다 능률적인 환경을 제공하고 있다. 예를 들어 선의 굵기를 바꾼다거나 형태를 반복적으로 그려 나간다는지 할 때 컴퓨터만큼 효율적인 작업도구는 찾아볼 수 없다. 또한 이런 드로잉 결과를 신속하게 입체적으로 모델링하여 시각화시켜 볼 수 있다. 이것은 찰흙이나 스타이로폼으로 디자인모델을 가공, 성형해 보는 종전의 방법과는 비교할 수 없을 만큼 훨씬 능률적인 디자인 방법을 제공한다. 여기에는 디자인 오브젝트의 형태에서부터 재료적 특성이나 표면처리 방법, 색채, 텍스처 등 디자인어가 고려해야 할 여러 변수들이 다루어지게 된다. 이런 변수들은 기존의 방법과 동일한 것도 있고 기존의 한계를 넘어선 새로운 개념도 있다. 컴퓨터를 통한 디자인 방법에는 이런 기술적인 방법을 사용하기 위한 숙련도를 요구하고 있다. 더 나아가서는 단순한 시각화 작업뿐만 아니라 실제와 같은 조건에서 동작테스트나 모의실험(simulation)까지 해 봄으로써 보다 정확한 기대효과를 측정할 수 있게 되었다. 이러한 방법은 사용자로 하여금 어떻게 제품에 대해 반응하는지에 대해 미리 조사하고, 그 결과를 바로 최종 제품 디자인에 반영시킬 수 있게 할 뿐더러, 제품생산의 관점에서 기술적 문제점들을 미리 측정해 봄으로써 제품이 시장에 출하되기 전까지 질적인 개선, 보다 효율적인 생산방법, 생산코스트 저하와 정밀한 설계 등을 가능하게 해준다. 또한 생산에 들어가고 나서도 추후 수정이나 개선 또한 즉시 이루어질 수 있다. 이런 점들은 사용자에게 단지 제품의 표면디자인만을 보게 하는 것이 아닌, 그들이 어떻게 제품을 바라보고 느끼는지에 대한 감성공학적인 측정까지도 가능하게 됨을 의미하고 있다. 이런 컴퓨터를 이용한 디자인 프로세스는 동시공학(concurrent engineering)적인 차원의 제품디자인에 있어 끊임없이 요구되는 클라이언트와 사용자의 요구조건과 기술적인 생

산조건 사이에서 경제적이고도 효율적으로 질적인 디자인 해결점을 찾게 해주는 합리적인 방법이라고 할 수 있다.

6. 영상 멀티미디어 디자인

컴퓨터에서 사진과 같은 고해상도의 이미지 처리가 가능해지면서 영화나 애니메이션, 비디오, 케이블 TV 등 다양해진 영상매체의 발달에 따른 컴퓨터상에서의 동영상 구현은 시대적인 요청이었다. 그러나 동영상을 처리하기 위한 하드웨어나 소프트웨어의 제약으로 인해 디지털 영상은 실용화되기까지 상당 기간 제한적이고 실험적인 수준에 머무를 수밖에 없었다. 그러다가 이미지를 압축, 해제하는 기술이 발달하면서부터 본격적으로 영상 데이터를 실시간으로 구현하게 해주는 방법이 등장하였다.

또한 컴퓨터의 특성 가운데 하나인 임의적 접근성(random access)과 GUI(Graphical User Interface)를 이용하여 상호작용적 방법을 이용한 효율적인 전달체계를 구현할 수 있게 되면서부터 서로 다른 미디어가 컴퓨터 환경 아래 복합적으로 통합될 수 있는 가능성이 열리게 되었다. 대용량의 영상 데이터는 CD-ROM 같은 매체에 저장될 수 있었고, 이런 매체를 구현할 수 있는 하드웨어와 소프트웨어의 개발과 개인용 컴퓨터의 보급은 급속도로 멀티미디어 분야의 발전을 이루는 기반을 갖게 되었다.

그동안 산업과 사회가 다원화되면서 거의 모든 분야는 분화의 과정을 거쳐왔는데 새로운 컴퓨터 기술로 말미암아 필연적으로 다중적인 분야간 연계성이 중요시되고 있다. 컴퓨터를 기반으로 하는 과학, 공학기술, 음악과 미술, 디자인과 같은 예술 분야, 인문사회 분야의 지식과 그 전달체계, 영화, 방송과 같은 연예, 보도매체 등은 유기적으로 연결되고 있으며, 복합적인 형태의 새로운 매체로 전환되고 있다. 컴퓨터가 영상을 구현하게 되면서 멀티미디어적인 특성이 잘 구현된 분야로 교육 분야와

오락 분야가 떠오르게 되었다. 또한 케이블이나 위성방송과 같은 뉴 미디어의 등장과 인터넷과 같은 국제적인 컴퓨터 네트워크의 등장과 보급은 기존의 지식 전달체계나 매체에 혁신적인 변화를 가져왔다.

컴퓨터가 새로운 도구로 등장하여 디자인 영역에 응용되기 시작한 것은 그것이 기존의 작업방법과 기능을 자동화시키는 데서 출발하였다. 1980년대 들어서 개인용 컴퓨터가 소개되고 그래픽적인 방법으로 작업을 쉽게 수행할 수 있게 되면서부터 이런 자동화의 물결은 비약적으로 확산되게 되었다. 오늘날 거의 모든 디자인 사무실에서 컴퓨터에 의한 디자인작업을 수행하지 않는 곳은 찾아보기 힘들 정도이다. 이제 컴퓨터 작업은 디자인 작업을 수행하는 데 새로운 도구로서 중요한 역할을 수행하고 있다. 컴퓨터는 디자이너의 아이디어를 시각화시키거나 3차원적으로 모델을 만들고, 변형하거나 가공하는 것을 아주 효율적으로 수행한다. 또한 여러 다른 분야에서 각기 수행되어 왔던 작업방법들을 하나의 통합된 환경에서 디자이너의 통제 아래 능률적으로 제어하고 관리하게 되었다. 이러한 것을 가능하게 한 요인으로는 다음과 같은 것을 꼽을 수 있다.

첫째, 그래픽컬 유저 인터페이스(GUI: Graphical User Interface)의 개발이다. 이것은 순전히 숫자나 문자로만 구성되고 작업되어 왔던 종전의 컴퓨팅 방법을 새로운 시각적 방법으로 전환시킨 가장 중요한 변화이다.

둘째, 마우스의 등장이다. 디자이너들은 그들이 해왔던 작업의 속성상 키보드를 통한 데이터의 처리에는 한계가 있었다. 그러나 GUI와 더불어 마우스나 라이트펜의 등장은 비로소 디자이너가 행해 왔던 종전의 방법대로 컴퓨터를 다룰 수 있게됨을 의미하고 있다.

셋째, 새로운 기술의 개발과 더불어 컴퓨터 가격이 하락한 점이다. 종전에는 컴퓨터를 운용한다는 것은 생산코스트의 대단한 부담요인이었으나 이제는 작은 디자인 사무실에서도 개인용 컴퓨터를 가지고 종전의 대형 컴퓨터 시스템에서나 가능했던 작업들을 거뜬히 수행할 수

있게 되었다.


넷째, 디자인지향적이고 낮은 원가, 보다 편리하게 고안된 소프트웨어의 등장으로 더욱 경제적이고도 효율적인 방법으로 생산성과 능률을 극대화할 수 있게 되었다.

7. 결론

기술적인 관점에서 보면, 컴퓨터 그래픽스는 예술행위를 하는 데 있어서의 기본요소들인 연필이라든가 색깔 같은 것에 지나지 않는다. 그러나 그것은 창조적인 목표를 위해 사용되었을 때 비로소 우리의 주목을 받는 것이며, 고품위의 미학적 가치를 창출해내기 위한 창의력있는 아이디어를 요구하고 있다. 컴퓨터 미학에 이바지한 디자인 요소들은 시각적인 요구에 대해 대응하는 컴퓨터 기술로써 개발되었다. 컴퓨터 미학을 형성하는 이미지를 컴퓨터의 기능들이 어떻게 만드는지에 연관하여 여덟 가지 디자인 요소가 있다. ① 형태의 반복(repetition of forms), ② 임의성(randomness), ③ 가변적인 시점(variable viewpoints), ④ 실제세계의 모델링(modeling of real world), ⑤ 텍스처 맵핑(texture mapping), ⑥ 색상 전환(color changes), ⑦ 인터랙티비티, ⑧ 디자인 요소로서의 프로그램(the program as a design element) 등이 그것이다.

컴퓨터를 이용한 시각화 작업을 할 때 가장 중요한 것은 아이디어라 할 수 있다. 컴퓨터를 기술적으로 잘 다루는 것도 중요하지만, 이것을 통하여 표현되는 아이디어는 독창적이고 기존의 방법과는 다른 것이어야 한다. 컴퓨터의 기술적인 부분에만 의존하다보면 오히려 표면적인 효과표현에 치우쳐 아이디어의 본질이 호도되기 십상이다. 이 새로운 테크닉은 전통적인 표현방법을 그대로 재현하기도 하지만, 기존의 방법의 한계를 뛰어넘는 새

로운 표현이 가능하다. 컴퓨터는 컴퓨터만의 독특한 시각적 표현어법(visual vocabulary)이 있기 때문에 컴퓨터에 의한 시각화 작업은 보다 새로운 미적 가치체계 아래에서 다루어지지 않으면 안 된다. 아이디어가 컴퓨터로 처리되기 이전에 미적으로, 또는 디자인 구성요소에 비추어 보다 완벽하지 않으면 안 된다. 컴퓨터 그래픽스도 결국은 아이디어를 더욱 효과적으로 표현하기 위한 수단이자 방법이므로 아이디어 추출 단계에서부터 철저하게 컴퓨터적인 사고와 처리과정을 추구하여야 한다. 컴퓨터와 프로그램의 특성을 잘 이해하고 이에 걸맞은 아이디어를 표출해 낼 수 있다면 더욱 효과적인 커뮤니케이션이 이루어질 수 있을 것이다.

각각의 컴퓨터 그래픽스 작품들은 예술적인 표현방법으로서의 적합성을 위해 어떻게 이 미디엄이 실험되어졌는지를 면밀히 검토해야 한다. 예술가나 디자이너는 전달자(Communicator)로서 한 아이디어를 한 사람으로부터 다른 사람들에게, 가능한 모든 방법을 사용하여, 더욱 효과적인 방법으로 전달할 수 있어야 한다. 이런 관점에서 보면 컴퓨터 그래픽스만큼 강력한 표현방법도 드물 것이다. 

홍석일

서울대 응용미술학과를 졸업하고 미국 프랫 인스티튜트에서 컴퓨터 그래픽스를 공부하여 미술학 석사학위를 받았다. 현재 한양대 디자인대학 교수로 재직중이며, 한국시각정보디자인협회 사무총장, 한국디자인학회 이사로 활동하고 있다. 『3D 컴퓨터 애니메이션과 영상』과 『그래픽 디자이너를 위한 크리에이티비티』 등 역서가 있으며, 주요 논문으로 "컴퓨터 그래픽스의 색상체계에 관한 연구", "디지털 타이포그래피에 관한 연구" 외 다수를 발표하였다.