

▲ 이탈리아의 여류 천체물리학자 피오렐라 테렌지가 천체에서 오는 소리로 전산화 음악을 작곡하고 있다.

첨단과학기술현장

첨단기술이 바꾸는 예술의 세계

최근 이탈리아의 젊은 여류 천체물리학자 피오렐라 테렌지는 오디오 망원경을 사용하여 1억8천만km나 멀리 떨어진 은하에서 나오는 무선파를 낚아채어 컴퓨터에 입력한 다음 음성합성프로그램을 응용하여 '은하에서 온 음악'을 만들었다. 첨단기술은 마침내 예술계 전반에 큰 변화의 바람을 일으키기 시작했다.

玄 源 福 <과학저널리스트/본지 편집위원>

컴퓨터+악기

오늘날 음악계의 관심은 음악을 사랑하는 일반인보다는 소수의 이른바 '스타'들에게 지나치게 기울어져 있었다는 것도 사실이다. 한세기 전만해도 교육을 받은 지성인들 사이에서는 여가에 악기를 타는 것은 예삿일이었는데 최근 '초특급 스타' 시대를 맞으면서 음악을 사랑하는 사람들과 악기를 타는 사람들 사이에는 깊은 골이 벌어지게 되었다.

그러나 멀지 않아 악기를 타는 방법을 몰라도 자기의 음악구상을 얼마든지 쉽게 표현할 수 있는 악기들이 보급된다. 예컨대 미국 매사추세츠공대(MIT) 미디어연구소의 토드 마초버그 교수가 최근 개발을 마친 이른바 '체스처 오르간'은 건반을 칠 것 없이 몸짓만으로 연주할 수 있는 악기다. 전화부스 크기의 나무로 된 이 악기 내부는 온통 전선이 깔린 가운데 금속제 의자 하나가 덩그렇게 놓여 있다. 누구든지 의자에 앉은 뒤 오케스트라의 지휘자처럼 손을 내밀거나 흔들면 스피커에서는 거대한 음성합성심포니음이 쏟아져 나온다. 대형 단추구실을 하는 금속제 의자에 앉으면 송신기가 발동하여 몸 전체에 약한 전류를 보낸다. 부스입구 양쪽에는

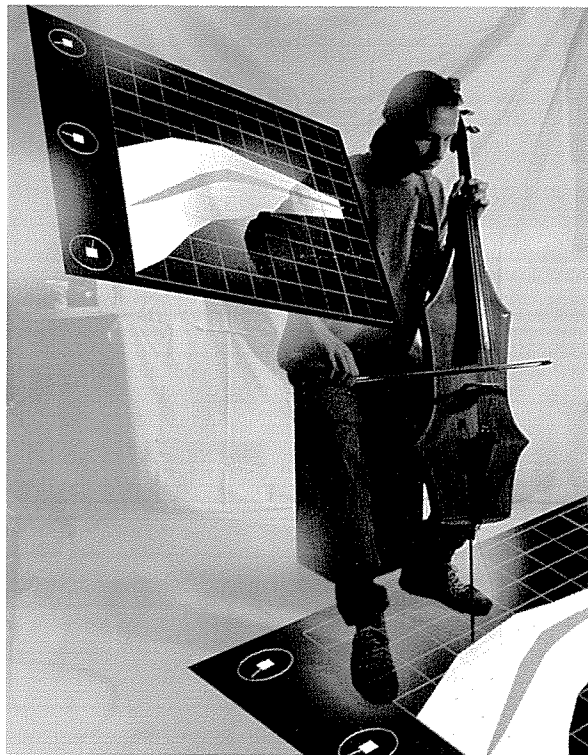
여러 쌍의 전극이 배치되어 있어 공간에서 손을 흔들면 몸을 통해 흐르는 신호가 공간을 가로질러 전극으로 건너간 뒤 컴퓨터에 전달된다. 그런데 손의 정확한 위치에 따라 전달되는 신호의 양도 달라지기 때문에 결국 전극은 손의 위치를 모니터하는 센서역할을 한다. 전극간 공간은 백28개 구역으로 나뉘어져 있고 그 하나하나는 마치 피아노건반처럼 약간씩 다른 소리를 만들어 낸다.

반은 컴퓨터에, 반은 악기인 마초버그 교수의 하이퍼악기는 컴퓨터가 악기를 연주하는 기술적 부분을 제어하지만 정서적이며 예술적인 요소(템포와 다이내믹스)는 인간연주자

에게 맡긴다. 이런 방법으로 음치도 악기를 타는 즐거움을 맛볼 수 있게 된다. 연주자가 원한다면 정상적인 악기보다 더 빠른 음계와 아르페지오(화음의 각 음을 동시에 연주하지 않고 분산시켜서 급속히 연속적으로 연주하는 것)를 연주할 수 있다. 한편 MIT미디어연구소의 탐 짐머맨이 개발한 다른 하나의 '체스처 악기'는 바이올린을 켜는 방법을 몰라도 차이코프스키의 바이올린 협주곡을 연주할 수 있다. 연주자는 음조를 바꾸고 음량을 조절하기 위해 활을 움직이기만 하면 된다.

시공을 넘어서

그런데 하이퍼악기는 연주전문가에게도 새로운 경지를 열어 주고 있다. 마초버그 교수가 세계적으로 이름난 첼리스트인 요요마를 위해 제작한 '하이퍼 첼로'는 연주할 때 연주자의 손과 활의 움직임을 측정하여 이 정보를 컴퓨터에게 보내는 자기센서를 내장하고 있다. 컴퓨터는 요요마가 표현하려고 하는 감정을 해석하여 그 감정을 더욱 잘 표현할 수 있게 복잡한 방법으로 첼로의 정상적인 소리를 일부 수정한다. 예컨대 자기센서가 매우 빠른 손놀림을 탐지하면 컴퓨터는 연주자가 흥분하고 있다는 결론을 내리고



▲ MIT 연구조교 에릭 메토이스가 손과 활의 움직임을 측정하는 자기센서를 가진 악기인 하이퍼 첼로를 연주하고 있다. 이 첼로는 마초버그 교수가 첼리스트인 요요마를 위해 제작했다.

이런 움직임은 극단적으로 빠른 악음으로 확대한다.

요요마의 하이퍼첼로 연주테이프를 듣고 있으면 누구든지 어리둥절하지 않을 수 없게 된다. 그것은 어떤 부분이 요요마에게서 온 것이고 어떤 부분이 컴퓨터로부터 나온 것인지 가려낼 수 없기 때문이다. 마초버의 하이퍼 첼로는 인간과 컴퓨터를 분별할 수 없게 잘 섞어 버린 것이다. 만약 컴퓨터가 요요마의 가슴 속 가장 깊은 곳의 음악감정을 부추길 수 있었다면 하이퍼 악기를 이용하여 음악의 초심자에게도 이런 효과를 기대할 수 있다는 것이 마초버의 생각이다. 그는 음악의 초심자들에게 오랜 악기훈련을 받지 않아도 음악정서를 표현할 수 있는 새로운 지평을 열어 주는 것은 바로 하이퍼악기라고 주장하고 있다.

이밖에도 뉴욕대학의 로버트 로우 교수는 악기를 사용하여 머리 위에 홀로그램이 떠오르게 만들어 음악과 비주얼 아트간의 경계선을 모호하게 만드는가 하면 스탠포드대학의 연구자들은 뇌파와 근육의 움직임을 음악으로 전환하는 기계 '바이오 뮤즈'를 개발했다. 또 컴퓨터의 힘을 빌면 음치들도 부담없이 노래방을 찾을 수 있는 날이 다가오고 있다. 21세기에는 누구든지 노래방을 찾아가 먼저 마이크를 잡은 뒤 미리 준비해 온 문장을 두어줄 읽어 내려가면 이것을 디지털로 옮긴 컴퓨터는 운문(韻文)으로 바꾼 뒤 그의 음성으로 그럴싸한 노래를 들려줄 수 있다. '가라오케'도 큰 변화의 바람을 맞게 되었다.

한편 21세기 초에 소리의 밝기와 축축함 또는 생기와 같은 소리의 기본적인 구성까지 분해하는 기계가 등장하면 전체 오케스트라 음악 속에 깊숙이 파문친 한 개

의 악기의 소리까지 분석할 수 있게 된다. 그래서 음악가들은 이런 기술이 내장된 컴퓨터에게 이런 저런 일을 지시할 수 있다. 예컨대 음악인이 이런 기계에다 작곡한 오선지를 넣은 뒤 '연주하라'고 말로 지시하면 기계와 연결된 한쌍의 스피커에서는 음악이 흐르기 시작한다.

디지털 화랑

세계 최고의 재산가인 마이크로소프트사 회장 윌리엄 게이츠 3세가 3천5백만달러(약 3백억원)를 들여 최근 미국 시애틀 교외에 신축한 저택에서는 벽에 걸린 명화들을 단추 하나로 다른 그림으로 바꿀 수 있다. 이 그림의 캔버스(畫布)는 높은 선명도를 가진 평판형의 액정스크린 디스플레이로 되어 있다.

한편 1997년 초부터 출시하기 시작한 코비스사의 레오나르도 다 빈치의 씨디롬(값 49.95달러)디스크를 구입하면 누구든지 퍼스널컴퓨터를 통해 르네상스의 대표적인 예술가의 미술작품은 물론 그의 인생과

A Young Woman standing at a Virginal

PAINTINGS

MEMO

About 1670

At the end of the 17th century, the young woman in the painting was standing with her hands on the keyboard of the virginal.

In the 17th century, the young woman in the painting was standing with her hands on the keyboard of the virginal.

In the 17th century, the young woman in the painting was standing with her hands on the keyboard of the virginal.

At the end of the 17th century, the young woman in the painting was standing with her hands on the keyboard of the virginal.



▲ 디지털화된 미술품은 미술관이 소장품을 전시하고 배포하는 방법에 새 지평을 열어 준다.

아이디어에 접할 수 있다. 1994년 아만드 해머박물관으로부터 3천백 80만달러(약 2백88억원)로 이른바 '레오나르도 다 빈치 노트북'을 사들인 게이츠는 그가 소유하고 있는 예술품 라이선스기업 코비스사를 시켜 이탈리아말을 모르는 사람들도 쉽게 그 내용을 이해할 수 있게 손질하여 씨디롬에 수록했다. 예컨대 레오나르도의 글은 다른 사람들이 언뜻 알아 보지 못하게 글자가 거울에 비친 것처럼 거꾸로(왼쪽에서 오른쪽) 적혀 있으나 '거울 단추'를 눌러주면 글자가 정상으로 되 돌아온다. 그래서 이탈리아어를 이해하는 사람은 레오나르도의 수기(手記)체로 된 글을 읽을 수 있다. 또 '필사 단추'를 누르면 인쇄체의 글이 나오고 레오나르도의 수기체는 희미하게 배경에 깔린다. 다시 '영어 단추'를 눌러 주면 글은 영어로 바뀐다. 씨디롬에는 레오나르도의 구상을 설명하는 글, 설명, 애니메이션 그리고 비디오가 포함되어 있다.

이밖에도 레오나르도의 그림 18점

과 수십점의 스케치가 내장되어 있다.

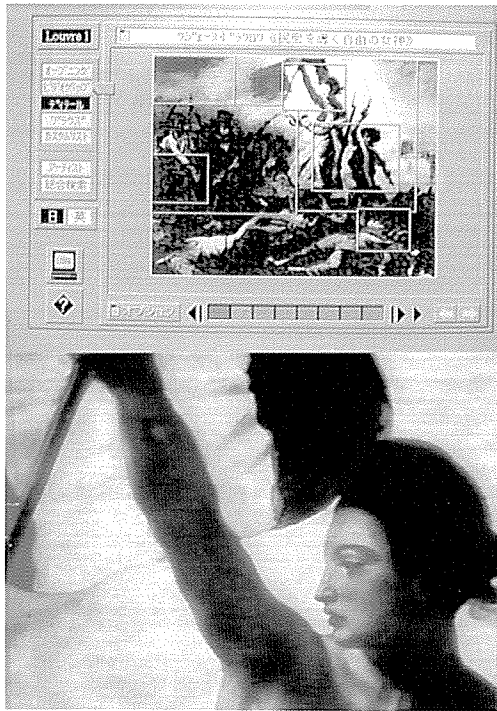
21세기에는 미술품을 사랑하는 사람이라면 누구든지 미술관이나 화랑을 찾아가지 않아도 모나리자나 고호의 해바라기 시리즈나 또는 모네의 그림을 포함하여 보고 싶은 명작은 언제나 집에서 케이블 텔레비전이나 씨디롬을 통해 관람할 수 있는 미술감상의 대중화시대가 열린다.

‘마이크로 갤러리’

컴퓨터와 씨디롬은 박물관이나 미술관을 찾는 사람들에게 대한 해설방법에도 큰 변화를 가져 오고 있다. 예컨대

미국의 미술관에서는 전시실에 씨디롬 터미널과 휴대용 씨디 플레이어 도입되어 관객이 요구하는 대로 해설을 제공한다. 종래의 방법은 전시물을 설명하는 라벨을 전시물에 쏘리는 관객의 집중력을 빼앗아 가지 않게 신경을 써가면서 적절한 곳에 붙여 했지만 관객으로서 동시엔 전시물도 보고 라벨도 읽을 수는 없었다. 그러나 휴대용 오디오장치의 도입으로 관객은 동시에 보고 들을 수 있게 되었다. 휴대용 씨디디스플레이는 디스크에 해설의 내용이 기록되어 있어 관객들은 재생하여 이어폰을 통해 들을 수 있다.

이런 씨디롬 터미널을 한방에 여러개 모아 놓으면 이른바 ‘마이크로 갤러리’가 된다. 워싱턴의 미 국립



▲ 루브르미술관의 작품을 수록한 레이저디스크와 컴퓨터를 연동시킨 멀티미디어소프트웨어.

미술관이 최근 개관한 이런 전자시설은 종래 팜플렛과 카탈로그에서 찾을 수 있는 정보를 비디오영상으로 바꿔준다. 소프트웨어가 복잡하기는 해도 이런 터치스크린 터미널은 컴퓨터를 모르는 사람들도 쉽게 사용할 수 있다. 이런 마이크로 갤러리계획을 이용할 때 관객들은 약 천7백점에 이르는 워싱턴 국립미술관의 영구수장품을 보기에 앞서 효과적으로 주제, 지리적 위치, 시간 또는 작가별로 관람계획을 세울 수 있다.

한편 박물관 밖에서는 보다 극적인 변화가 일어나고 있다. 수백개의 박물관들이 인터넷의 월드와이드웹(WWW)에 홈페이지를 설정했다. 이 홈페이지들은 박물관의 특별전시물을 선전하여 팜플렛과 같은 역할

을 하고 있다. 예컨대 워싱턴의 미 국립자연사박물관은 최근 인터넷에서 ‘대양행성(大洋行星)’ 전시회를 열었다. 그러나 본격적인 사이버스페이스 박물관이 궤도에 오르자면 아직도 여러 해를 기다려야 한다.

인터넷을 타고

현재의 노우하우를 바탕으로 할 때 인터넷과 씨디롬은 초보자에게는 쓸모있는 데이터와 배움의 원천을 제공하는 것은 사실이지만 진정한 미적인 경험은 제공하지 못한다. 이런 그림은 어쩔 수 없이 크기가 작고 활력도 모자란다. 사이버스페이스

박물관이 학자들의 요구에 호응하려면 기술적으로나 법적으로나 재정적으로 해결해야 할 일이 아직도 산적해 있다.

예컨대 하버드대학의 피바디 고고학 및 민족학박물관의 경우 북아메리카 수장품만 온라인에 올려 놓으려고 해도 7명의 전문가들이 7년간 작업해야 한다. 현재 6개의 미국박물관과 7개 대학은 대학에서 이들 박물관의 소장품의 디지털영상을 받아 볼 수 있는 컴퓨터망을 공동으로 개발하고 있는데 1997년 중반기에 개발이 일단 끝나면 각 박물관은 각각 최소한 천점의 영상을 제공하게 된다. 이 사업이 성공하면 범세계적인 박물관소장품 컴퓨터망의 개발을 부추기게 될 것으로 보인다.

한편 예술가들은 누구든지 인터넷

을 타는데 필요한 소프트웨어와 모델(변복조장치: 전화 등의 통신망을 통해 컴퓨터와 서로 자료를 전달할 수 있는 전자장치) 등 약간의 비용을 가지면 그림이건 사진이건 스케치건 관계없이 자기의 영상작품을 가상의 전시실에서 수천명의 관람자에게 보여줄 수 있다. 인터넷의 월드와이드웹(WWW)이 제공하는 가상의 화랑에서는 밤낮없이 전시할 수 있다는 것이 하나의 특징이다. 거의 무한한 공간을 가진 전자화랑은 야심적인 신진 화가들의 독무대가 된다. WWW가 제공하는 화랑 중에는 하루에 수만명씩 관람하는 화랑도 등장한다.

21세기에는 누구든지 원하는 명화의 원본과 꼭 같은 질의 그림을 언제든지 쉽게 접할 수 있는 새로운 미술관시대가 개막된다. 이런 미술관은 건물공간이 클 필요가 없어 지역사회마다 세울 수 있다. 새로운 미술관에서는 이름난 소장작품을 고화질용 카메라로 촬영한 뒤 그림의 정보를 디지털부호로 바꾸어 옮긴 콤팩트 디스크를 갖추게 된다. 그래서 전국 어디서나 시민들은 러시아의 에르미타주미술관, 프랑스의 오르세이미술관, 이탈리아의 르네상스미술관, 영국의 대영박물관 등의 수록작품도 감상할 수 있다. 또 미술관측도 굳이 작품을 모두 벽에 걸어 둘 필요가 없기 때문에 큰 전시공간이 필요없게 된다.

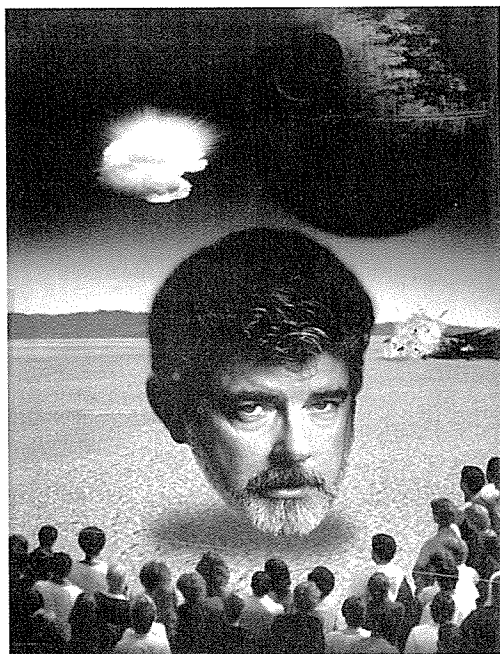
루카스의 신세계

영화계는 컴퓨터를 포함한 첨단기술의 힘을 빌어 일찍이 없었던 큰 변화의 시대를 맞고 있다. 오늘날 조지 루카스의 스튜디오인 '인더스트리얼 라이트 앤드 매직사'(ILM)에서 개발한 디지털기술은 시청자에게 가장 큰 구경거리를 제공하고 있다. ILM은 '포레스트 검프'나 '윌프'나 '더 마스크'와 같은 영화에서 보여 준 것과 같은 디지털트릭으로 영화제작에 혁명을 가져 왔다. 루카스 휘하의 노련한 예술가점 프로그램머들은 영상을 디지털화하고 정보의 작은 화소(畫素)를 조작하여 어떤 효과든지 만들어 낼 수 있다.

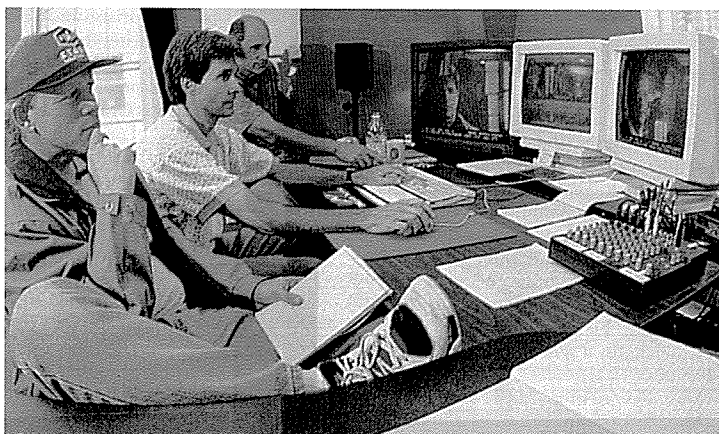
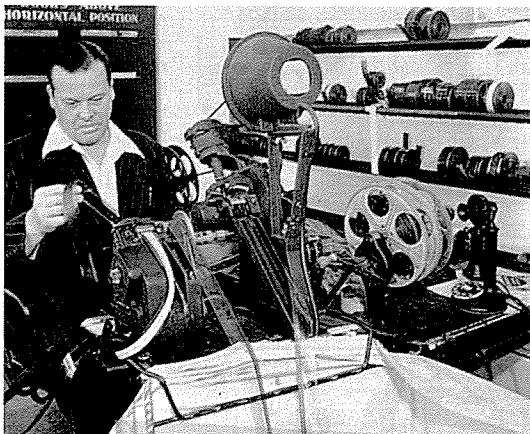
예컨대 '쥬라기공원'의 경우 ILM의 컴퓨터 애니메이터인 스티브 윌리엄스는 육식공룡 '티라노사우루스

렉스'(T렉스)를 만들 때 고해상 실리콘 그래픽 슈퍼컴퓨터(ILM은 이런 컴퓨터를 80대 보유하고 있음) 스크린에서 먼저 공룡의 골격부터 만들었다. 그는 2주에 걸쳐 때로는 조각가 그리고 때로는 외과의의 역할을 하면서 섬세하게 골격을 완성했다. 다음은 컴퓨터에 입력된 아프리카의 푸른 풍경의 영상을 스크린에 불러 낸 뒤 공룡의 골격을 그 그림 위에 첨가했다. 그리고 디지털방법으로 공룡의 피부와 근육을 입힌 뒤 색깔을 가미했다. 이렇게 완성된 공룡의 모습은 실물처럼 박진감이 넘쳐 흐른다. T렉스가 등장하는 가장 복잡한 추격장면을 포함하여 '쥬라기공원'에 등장하는 공룡의 장면은 반 이상이 컴퓨터의 작품이다. 예컨대 '쥬라기공원'에서 한쌍의 7피트(2.1m)키의 벨로시랩터 공룡이 식당에서 두 어린이에게 접근하는 장면에서 아이들을 쫓는 공룡중 한마리는 사실은 고무옷을 입은 인간이다. 그러나 테이블을 오르내릴 때는 완전히 디지털동물로 바꿨다.

조지 루카스가 제작한 '영인디아너 존스'에서는 컴퓨터를 사용하여 엑스트라를 복제하여 수십배로 늘렸고 '클리프행어'에서는 디지털 기술을 이용하여 그림에서 흠과 사람과 비행운(飛行雲) 그리고 그늘을 쉽게 지워 버렸다. 또 '클리프행어'에서는 디지털영상을 고속으로 표현하게 설계된 슈퍼컴퓨터



▲ 컴퓨터와 디지털기술을 이용하여 영화제작에 혁명을 일으키고 있는 조지 루카스.



▲ 영화필름 편집의 어제(왼쪽)와 오늘(오른쪽) : 스릴러영화 '랜섬'의 편집책임자 호워드(모자쓴 사람)가 2명의 다른 편집자들과 함께 컴퓨터스크린에 프레임을 불러내어 편집하고 있다.

를 사용한 결과 주연배우 실베스터 스텔론이 마치 바위타는 챔피언처럼 가파른 절벽을 기어오르는 것처럼 보여주는데 성공했다.

편집의 혁명

디지털기술은 영화편집에도 혁명을 일으키고 있다. 종래의 필름편집은 필름감개를 풀었다가 감았다 하면서 셀룰로이드조각을 자르기도 하고 접착제로 붙이기도 하는 몹시 촌스런 작업이었다. 그러나 디지털기술의 세계에서는 240km 길이의 필름을 한장의 하드디스크에 수록할 수 있고 편집자는 컴퓨터전반을 누르거나 마우스를 조작하면서 필름 속의 어떤 장면이건 소리건 불러내어 마음대로 지우고 보완할 수 있다. 이제 영화제작계에서는 편집과 특별효과간의 선은 흐려지고 필름과 소리의 편집작업은 통합되기 시작했다. 또 어디서부터 편집이 시작되고 어디에서 영화촬영기술과 제작기획이 끝나는지 알 수 없게 되어버렸다. 예컨대 최근 제작된 가족영화 '앨라스

카'에서는 편집자가 감독과 함께 산을 번쩍 들어 옮겼다. 이 영화에 등장하는 배역들은 캐나다 해안도시에 살고 있었으나 배경으로 나오는 산은 앨라스카의 발데즈해협에서 찍어 전자기술로 합성한 것이다.

전통적으로 영화편집술은 프레임(필름의 토막들)을 어떻게 잘 배치하는가 하는 것이었으나 이제는 프레임 속을 편집하는 일로 바뀌고 있다. 디지털기술을 이용하면 수백명의 엑스트라의 무리를 수천명의 군중으로 늘릴 수도 있다. 영화제작사에서 첫번째 백년간 편집실은 시끄러운 곳이었다. 조수는 편집자 옆에 앉아서 수작업으로 편집을 했기 때문에 시끌벅적했다. 그러나 요즘 미국 영화편집실은 기분 나쁠 정도로 조용하다. 예컨대 스릴러 영화 '랜섬'의 편집실에서는 컴퓨터스크린에서 나오는 음성과 키보드를 치는 소리밖에 들리지 않는다. 두사람의 편집자들은 각각 독방에서 작업하는 한편 지하실에서 작업하는 조수들은 필름을 비디오로 전환하여 디지털화

한 뒤 영화장면의 목록을 작성하여 입력한다. 오늘날 헐리우드영화의 80%는 디지털편집시스템으로 편집되고 있고 비용도 종래의 반밖에 들지 않는다. 21세기에는 디지털기술을 이용하여 진짜 사람과 구별할 수 없는 3차원 영상의 가상 인간을 만들어 TV드라마에서 배우로 등장시킬 수 있다. 또 집에서 디지털 영화를 관람하는 사람들은 영화의 주인공이 마음에 들지 않으면 다른 배우로 대체하고 줄거리나 끝마무리도 바꿀 수 있게 된다. 21세기 초에 디지털영상의 질이 더욱 정교해지면 디지털카메라로 찍은 영화를 직접 컴퓨터에 입력시킨 뒤 극장에 전자기술을 이용해서 배급할 수도 있을 것이다. 이런 영화는 굵기거나 색이 바래거나 간혹 프레임이 분실될 걱정은 접어 두어도 된다. 한편 디지털기술은 라디오의 세계에도 큰 변화를 몰고 와서 디지털 라디오가 등장하는 21세기 초에는 라디오에서 콤팩트디스크 수준의 깨끗한 음질의 음악을 들을 수 있게 된다. ①7