

Non-linear 편집시스템

정 원 식
MBC 제작기술국 종합편집팀

1. 서언

디지털 기술의 비약적인 발전을 배경으로 급속하게 확대되어 온 Non-linear 시스템은 편집은 물론 촬영에서부터 송출까지 그 영역을 확대하고 있다. 여기에서는 특히 편집시스템에 대해 고품위 화질과 음질을 위한 하이엔드(high-end) 온라인 시스템과, 온라인 편집의 효율을 향상시키는 오프라인 시스템 등에 대한 개괄적인 내용과 현 상황을 검토한 다음에 비디오 제작의 기술적 동향과 그 미래에 대해 예측해 나아가고자 한다.

방송용 기록 미디어는 아날로그 2인치 자기테이프 기록에 의한 콤포지트 VTR에서 발전하여 1인치, 1/2인치 아날로그 콤포넌트로 진행되면서 소형화·고성능화·다기능화 되었으며, 디지털 기록기술의 포맷이 통일되면서(CCIR 601/656 : D1) VTR을 필두로 방송기기의 전 디지털화가 급속하게 진행되기 시작했다.

이중 특히 주목되는 분야는 역시 편집시스템인데 컴퓨터 관련기술과 저장매체의 획기적인 진전에 힘입어 제일 먼저 Non-linear 시스템 분야를 선도하고 있다. 현재, 각 제작사가 경쟁적으로 Non-linear 시스템의 개발에 몰두하여 압축, 비압축, 콤포지트, 콤포넌트(RGB, YUV) 등 여러가지 신호처리와 입출력 방법으로 제품화하고 있다.

Non-linear 편집시스템은 편집의 형태 뿐만 아니라 촬영의 방법, 편집작업의 흐름이나 사고방식, 그리고 방송 형태까지 바꾸는 등의 강한 영향력을 갖고 있다. 이처럼 방송의 전반적인 환경에 강한 영향력을 갖고 있는 Non-linear 편집시스템을 하드웨어와 소프트웨어의 두가지 면에서 함께 고찰해 가려고 한다.

Linear와 Non-linear 편집시스템의 장단점을 비교하는 일은 불과 몇년 전만 하더라도 찬반 의견이 구체적으

로 제시될 수 없는 일종의 학문적인 작업과도 같았다. 그러나 최근에 이 문제는 포스트 프로덕션 편집실의 엔지니어 뿐만 아니라 방송사업자에게도 마침내 현실적인 문제로 대두되었다. 영상자료를 분류 보관하는데 시간적, 공간적으로 점점 그 한계를 느끼는 우리나라 방송계에서도 이제 편집시스템 전반에 관한 탁상공론이 아닌 현실적인 대처방안을 강구해야 할 때가 온 것 같다.

편집시스템에 관해서 말할 때 사용하는 'On-line' 'Off-line' 'Linear' 'Non-linear' 등의 용어들은 편집환경에 대한 이해를 더 어렵게 만든다. 이 용어들은 어떤 저장매체에 저장된 영상을 이용하는 편집시스템을 구별해서 말할 때 등장하지만 이 단어들은 아직 국내에서는 그다지 친숙하게 느껴지지 않기 때문에 오히려 문제를 어렵게 만들어 버리기도 한다. 그러나 앞으로 모든 방송관련 시스템은 디지털화와 컴퓨터화가 더욱 가속화될 것이기 때문에 종래의 Linear 시스템에 익숙해져 있는 방송종사자들도 지금까지의 시스템과는 상당 부분 다른 미래의 방송환경에 스스로 적응해야 할 것이다.

편집시스템이 이용하는 저장 장치가 디스크나 아니면 테이프나 차이는 매우 중요하다. 테이프에 수록된 영상을 Linear라는 용어로 표현하는 이유는 이 단어를 사용하는 것이 정보가 테이프에 기록되는 방식을 정확히 표현할 수 있기 때문이다. 즉 정보의 첫째 부분은 테이프의 맨앞에 마지막 부분은 맨뒤에 수록되고 그 사이의 정보는 재생하는 순서대로 차례차례 수록되는 것을 'Linear'라는 단어로 표현한 것이다.

이에 비해 Non-linear 시스템은 위와 같은 순서를 무시한다. 어느 위치에 어느 부분이 기록되어 있더라도 순서에 관계없이 원하는 부분을 즉시 재생해 볼 수 있는 것이다. Linear와 Non-linear의 관계를 흔히 카세트 테이프와 레코드판 또는 타이프라이터와 컴퓨터의 워드프로세

서에 비교하는 것이 바로 이러한 이유에서이다.

디지를 디스크에서는 디스크상의 비어있는 주소에 정보를 할당하고 수록된 정보가 필요할 때 불러오는 방법을 정한 '디스크 운영체제(DOS : Disk Operating System)'라는 소프트웨어가 있고, 이 소프트웨어에 정해져 있는 규칙에 따라서 정보를 저장하고 불러낸다. 저장할 때의 순서와는 상관없이 정보의 첫 부분이 물리적으로 끝 부분이나 다른 어느 부분에도 연결될 수 있다. Linear와 Non-linear 편집의 비물리적 특징에 대해서 언급할 때도 용어 자체는 정보를 저장하는 방식을 물리적으로 표현하는 것이라는 점을 염두에 두어야 한다.

2. Non-linear 편집시스템

Non-linear 편집의 개념은 필름편집의 유연성과 VTR편집의 간편성이라는 장점을 함께 갖춘 이상적인 시스템이라고 할 수 있다.

지금까지의 필름이나 비디오의 편집방법 단독으로는 기 능면이나 처리과정에 많은 한계점이 있었다. 필름편집은 컷트의 수정, 변경, 샷의 추가나 삭제 등 어느 단계에서라도 자유롭게 할 수 있기 때문에 편집이라고 하는 행위에 있어서는 가장 이상적이다. 그러나 현실적으로 수많은 필름 중에서 필요한 샷을 찾아내고 스플라이스(splice)나 싱크(sync)의 체크 등 단순작업에 많은 시간을 허비해 버린다.

한편, VTR편집은 scene의 교체나 삽입, 편집이 끝난 컷트의 수정변경을 하기 위해서는 변경장소 이후를 더빙하던가 다시 한번 편집하지 않으면 안된다. 또 작업시간의 대부분이 테이프의 FF, REW에 소모되어 버리는 단점을 갖고 있다.

Non-linear 편집시스템은 이상의 문제점을 전부 해결해 준다. 샷의 검색에는 멀티 화면에 의한 시각적인 검색이나 워드프로세서 같은 키워드로의 검색으로 필요한 샷을 순간적으로 불러내어 편집할 수 있다. 또 프로그램의 어느 부분에서라도 편집이 가능하고, scene의 교체나 삽입, 컷트의 수정변경을 자유자재로 할 수 있다.

타임라인 화면에서는 오디오 스플릿(audio split)나 싱크를 시각적으로 확인할 수 있다. 종래의 편집방법에 존재하는 물리적인 loss time으로부터 해방되어 편집 본래의 창의적인 작업에 전념할 수 있는 것이다.

2.1 Non-linear 편집의 정의

[Non-linear 편집]이라는 단어는 [편집에 이용하는 매체가 테이프는 아니다]라는 의미로 사용된다. 바꿔말하면 일반적으로 VTR에서 볼 수 있는 것처럼 프리롤이나 테이프의 셔틀에 의한 지연없이 원래의 소재나 기록장소에 액세스할 수 있다는 것을 이 단어로 설명하고 있다. 이 액세스 방법이 편집속도를 대폭 향상시켜 주는 것은 명확하지만, [Non-linear 편집]만으로는 [랜덤 액세스]가 의미하는 [기록매체의 어느 프레임이라도 리얼타임으로 랜덤하게 액세스할 수 있다]는 것을 반드시 포함하지는 않는다.

Non-linear 시스템은 통상 기록매체로서 디스크를 사용하지만 이것이 전제조건은 아니다. 예를들면 RAM(Random Access Memory) 등의 기록매체를 사용하는 것도 생각할 수 있다. 현실적으로는 비디오용의 대용량 기록매체로서 HDD(Hard Disk Drive)가 가장 높은 코스트 퍼포먼스(cost performance)를 얻을 수 있는 상황이고, 반도체 메모리의 개발페이스가 HDD의 개발페이스와 같이 진행되고 있지만 당분간은 HDD가 상대적 우위를 계속 유지할 것이다.

디스크 장치는 그 내부에 저장되어 있는 데이터를 어떤 순서라도 읽어낼 수 있기 때문에 [랜덤 액세스 매체]라고 여겨지고 있다. 그러나 실제로는 필요한 데이터를 디스크의 출력으로 얻기 까지는 약간의 대기시간이 필요하다. 보통의 컴퓨터 어플리케이션에서 이 대기시간은 극히 짧기 때문에 특별한 문제를 야기시키지는 않지만 비디오 데이터를 취급하는 경우에는 이 짧은 대기시간도 중대한 문제로 될 수 있다. 텔레비전은 시간적으로 연속된 매체이고, 1 필드의 길이는 대략 1/60sec, 즉 16.67ms가 된다. 이 안에서 데이터의 흐름이 끊어지는 가장 긴 시간은 필드 인터벌(field interval)로 1.6ms이다. 압축하지 않은 비디오 데이터를 리얼타임으로 전송하기 위해서는 최대 순간전송율은 매초 27Mbyte가 된다. 일반적인 디스크의 seek time은 평균 10ms, 최대 20ms라고 한다. 위 숫자로 알 수 있는 것처럼, 단일 디스크에서 비압축의 비디오를 취급하는 것은 불가능하다. 또, 비디오 데이터가 디스크 표면 위에서 단편화(fragment)되면 될수록 읽어내는 헤드의 물리적 이동이 클 경우의 확률이 증가하고, 평균 seek time은 늘어나게 된다.

Non-linear 편집시스템의 대표적인 메이커인 Quantel에서는 여러 종류의 시스템을 만들어 내고 있고, 전부 랜덤액세스의 기능을 갖고 있다. 이 랜덤액세스에 의해 디스크위의 원하는 프레임이 일정치 않은 장소에 기록되어 있다고 하더라도 비압축의 비디오 데이터를 리얼타임으로, 또는 그 이상의 속도로 읽어내어 재생할 수 있다. 이들 시스템에서는 비디오 만을 취급하게 함으로써 지금까지 기술해 온 디스크의 seek time 문제를 다음과 같이 해결하고 있다.

즉, 여러대의 디스크를 병렬동작시키고 이들 출력을 집합처리함으로써 평균 데이터 전송 rate를 끌어 올리고, 읽어 낸 데이터를 버퍼(buffer) 처리함으로써 seek에 의한 데이터의 단절을 부드러운 흐름으로 바꾸고 있다. 이처럼 설계된 최초의 시스템은 이미 10년이상 전에 발표된 것으로서 비디오 데이터 저장을 위해 Quantel사가 고안해 특별히 제조된 고성능 디스크드라이브를 사용했지만 현재는 표준 SCSI 디스크로 어레이(array)를 구성했다.

2.2 운용면에서의 고려사항

Non-linear 편집 시스템은 그 성질상 운용면에서 해결해야 할 몇가지 문제점이 있다. 이중 가장 중요한 문제는 데이터의 보존이다. 얼마전에는 MO 디스크를 데이터의 보존용으로 사용하는 케이스도 있었지만, 한면당 500MB의 용량 밖에 안되어 디스크의 교환을 빈번하게 해야 했다. MO 디스크의 장점은 하드 디스크처럼 기록재생시에 사용할 수 있지만, 이 경우 많은 MO 디스크드라이브를 연결해야 하기 때문에 그다지 현실적이지 않다. 또 DAT등 테이프 스트리머(tape streamer)를 검토했지만 데이터를 복사하기 위해서는 리얼타임에 가까운 시간이 필요하게 되기 때문에 운용상 많은 불필요한 시간이 생긴다.

일단 시스템이 설치되면 하드디스크 용량을 계속 증가시키지 않는한 일정한 용량내에서 운용해야 하기 때문에 사전에 작품이나 편집내용, 소재량을 검토하는 등의 스케줄 조정이 중요한 요소로 될 수 밖에 없다.

또 시스템의 보존관리에서도 Linear 시스템과는 다른 문제점이 생긴다. Linear 시스템에서는 기계의 고장 등이상이 발생한 경우 기기를 교체하거나 작업중인 테이프를 가지고 다른 편집실로 이동하면 편집을 계속할 수 있다. 그러나 Non-linear 편집시스템에서는 컴퓨터와 하드디스

크 내부에 편집에 필요한 귀중한 데이터가 축적되어 있어서 단순히 시스템의 교환이나 다른 편집실로의 이동은 불가능하다. 또 Non-linear 편집시스템에서는 종래의 장비 트러블과는 전혀 상황이 다른 트러블에 접할 경우가 많다. 그래서 컴퓨터의 지식과 풍부한 경험을 가지고 있는 엔지니어가 필요하게 된다.

일반적으로 편집자는 컴퓨터를 의식하지 않고 편집할 수 있지만, 이상발생시를 대비해 작은 트러블에 신속하게 대처할 수 있을 정도의 컴퓨터에 대한 최소한의 지식이 필요하다. 즉 Non-linear 편집시스템을 운영할 경우에는 최소한의 trouble shooting에 대한 응급처치 방법과 작업스케줄 관리가 중요한 포인트가 된다.

3. Non-linear 시스템의 이점

최근 대두된 추세중 중요한 점을 하나 꼽는다면 전에는 포스트프로덕션 과정중 편집에만 제한되었던 Non-linear 시스템이 방송의 모든 분야로 확산되고 있다는 것이다. 디스크 저장장치를 이용한 Non-linear 편집시스템이 폭넓게 사용되고 있는데, CM 송출시스템과 디스크에 녹화하여 자유자재로 편집할 수 있는 워크스테이션(workstation) 제품도 출시되어 사용하고 있다. 그러나 아직도 방송사업자들은 Non-linear 편집시스템의 이점과 투자 가치를 확실히 모르고 있다고 여겨지기 때문에 몇가지 장점을 열거해 본다.

3.1 제작시간 단축

모든 경우에 다 그런 것은 아니지만, 일반적으로 디스크를 이용한 편집시스템은 테이프 편집시스템보다 빨리 작업할 수 있다. 예를들면 Avid가 개발한 디스크를 이용한 편집시스템은 테이프에서 디스크로의 편집이 U-matic에서 Betacam으로의 편집만큼이나 쉽다. 편집자는 시스템의 그래픽 운영체제로 Linear 편집기처럼 VCR을 직접 조정하여 원하는 테이프의 위치까지 서둘러 가서 인 포인트를 찍으면 디스크로 바로 편집할 수 있다.

또 Linear 편집시스템의 테이프와는 달리 Non-linear 편집은 일단 편집을 끝낸 후에도 사용자가 쉽게 수정할 수 있다. 예를 들면, 편집이 거의 다 끝날 무렵에 이르러야 한 scene이나 컷트가 너무 길다는 느낌이 드는 경

우가 있을 때 재래식으로 이것을 수정하기 위해서는 복사를 하면서 그 부분만 고치거나 이에 그 부분부터 다시 편집해야 한다. 그러나 디스크를 저장매체로 이용하는 편집기를 쓰면 편집자는 그 부분만 삭제하면 수정이 끝난다.

보다 더 완성도가 높은 프로그램 제작을 위해서 자막이나 화면효과를 추가하는 작업도 그 시스템내에서 모두 이루어지기 때문에 시간이 훨씬 절약된다. 물론 이미 디스크에 저장된 영상을 이용하여 편집을 할 수도 있으며 이때는 영상의 입력시간 만큼 편집시간을 절약할 수 있다. 즉 Non-linear 편집은 디스크를 이용하기 때문에 원하는 영상에 순간적으로 접근할 수 있어 테이프를 앞뒤로 돌리면서 서둘러 확인하는 시간을 절약할 수 있는 것이다.

3.2 뛰어난 응용성과 생산성

'편집(editing)'은 말뜻으로 보면 무엇인가를 변경하는 작업이다. 디스크를 이용한 편집은 본질적으로 무한한 응용성을 가지고 있다. 편집이 용이하고, 일단 편집이 끝난 것도 쉽게 재편집할 수 있다. 수정분을 만들 때도 재래식 Linear 편집보다 시간이 훨씬 덜 걸린다.

Non-linear 편집은 화면효과와 자막작업도 융통성 있게 할 수 있다. 재래식 편집에서는 편집자가 편집과정에서 와이프나 디졸브 작업을 해야 한다. 그러나 Non-linear 편집에서는 기본적인 편집이 끝난 후에 화면효과나 자막을 추가할 수 있다. 편집자는 기본편집을 할 때 화면효과나 자막에 신경을 쓰지 않아도 되기 때문에 내용에만 집중할 수 있게 된다. 자막이나 화면효과는 작업이 끝난 후에라도 언제든지 다시 바꿀 수 있다.

또 Non-linear 편집은 1차, 2차 수정분을 손쉽게 만들 수 있기 때문에 생산성이 높다. 하나의 기사를 여러 뉴스 프로그램, 심지어는 여러 채널에 쓰일 수 있도록 여러가지 형태로 가공할 수 있다. 시간에 쫓기는 상황에서는 짧은 시간에 간단히 편집을 해서 일단 방송을 한 다음에 재편집하거나 화면효과와 자막을 더할 수도 있다.

이외에도 수정분이 많으면 다양한 방송시간에도 맞출 수 있는 등 이점이 많다. 한 편집팀이 원본 편집을 마친 후에 몇 분만 작업하면 짧은 수정분을 하나 더 만들 수 있는데, 그렇게 되면 제작진의 선택 폭을 넓혀줄 수 있을 뿐 아니라 같은 프로그램을 두 번 보지 않아도 되기 때문에 시청자의 만족도도 더 높아진다. 다양한 수정분은 편집상의 다양성

을 위해서도 좋고 다채널 환경에서는 제 3자에게 판매할 수 있는 기회도 많아진다.

3.3 원본 화질의 유지

디스크를 이용한 편집은 편집과정에서도 화질이 떨어지지 않는다. 테이프 편집의 경우 매 단계마다 화질과 음질이 저하되는 것과 비교한다면 이것은 중요한 발전이라고 할 수 있다. 뉴스는 일단 편집된 원본을 두세번씩 재편집하기도 한다. 이때 중앙 영상자료실에 연결된 디스크 저장장치를 이용하는 편집시스템을 사용하면 편집자는 화질저하를 걱정할 필요없이 자료를 재사용할 수 있다.

3.4 단순 편집기능에서 창의적인 효과제작으로

최근들어 제작자는 프로그램 편집시 소재의 단순한 나열 이상의 창의적인 그 무엇을 추구하게 되었다. 컴퓨터그래픽이나 문자처리, 특수효과 등 새로운 것을 화면으로 보여 주기를 기대한다. 또, 촬영시의 제작비를 절약하기 위해서 다용도로 사용할 수 있는 제작도구를 원하고, 기존의 방법으로는 실현할 수 없는 사실적 또는 환상적인 이미지를 만들어 낼 것을 요구하기도 한다. 종합 Non-linear 편집 시스템이라고 할 수 있는 Henry나 Flame, Media Spectrum 등은 화질이나 음질의 열화에 대한 걱정없이 수많은 반복작업을 통해 특수영상효과를 만들어 낼 수 있는 시스템이다.

Non-linear 편집시스템은 이처럼 사용자에게 여러가지 이익을 준다. 편집을 더 빨리 손쉽게 할 수 있고, 제작과정에서 창의성과 생산성을 제고시킬 수 있으며, 짧은 시간에 보다 고품질의 프로그램을 만들게 해준다. 따라서 텔레비전 프로그램의 제작에 있어서 디스크를 저장장치로 이용하는 Non-linear 편집시스템의 현실성과 장래성은 그 누구도 부인할 수 없게 되었다.

4. 압축(Compression)과 비압축(Non-compression)

4.1 압축

대부분의 Non-linear 편집시스템은 그 중추가 되는

하드웨어로 범용 컴퓨터를 사용하고 있기 때문에 영상을 압축하지 않고 리얼타임(real time)으로 기록하거나 읽어 내는 것은 곤란하다. 그 이유는 컴퓨터 본체와 주변기기 사이의 전송율이 문제가 되기 때문이다.

일반적으로 사용되고 있는 PC나 workstation(일부 고성능 기종은 제외) 경우의 데이터 전송율은 동화상의 전송율에 비해서 상당히 늦기 때문에 데이터량을 줄이지 않으면 비디오의 리얼타임(60필드/초) 입출력이나 합성처리 등에 상당한 시간을 소비하게 된다.

예를 들면, 일반적으로 사용하고 있는 SCSI(Small Computer System Interface)의 전송율이 최고 40Mb/s(동기전송시)인데 비해서 시리얼 디지털 콤포넌트 SMPTE 259M은 270Mb/s란 전송능력을 요구하기 때문에 동화상 압축기술이 필요불가결하게 된다.

Non-linear 편집시스템에서 주로 사용하고 있는 압축 방식은 JPEG(Joint Photographic Coding Experts Group)이지만 iMIX사의 [Video Cube]가 채용하고 있는 D.W.T(Discrete Wavelet Transform) 방식 등도 있다.

4.2 JPEG

JPEG은 원래 저해상도에서 고해상도까지의 여러가지 해상도에 대응할 수 있는 칼라 정지화상의 압축표준인데 압축 칩의 보급에 따라 안정성을 확보하고 저가격화가 이루어졌으며, 프레임/필드 내에서 압축이 완결되는 장점을 갖고 있다. 따라서 프레임 단위의 편집에 적합하다는 등의 이유에서 압축 알고리즘에 움직임 보상(motion compensation)을 추가함으로써 동화상을 취급하는 Non-linear 편집시스템에 채용되고 있는 경우가 많은데 이를 Motion-JPEG이라고 한다. 단, 그 부호화 방식과 압축 데이터의 기술방법에 관해서는 규정되어 있지만 데이터의 전송 등의 순서에 대해서는 상세하게 규정되어 있지 않고 어플리케이션에 의존하고 있기 때문에 같은 압축율을 이용한 JPEG이더라도 호환성을 갖지 않을 수 있다는 것이 현재의 상황이다.

4.3 MPEG

MPEG(Moving Picture Experts Group)에는

MPEG-1과 MPEG-2의 2종류 규격이 있다. 이중 MPEG-1은 CD-ROM, Video-CD, Interactive Game 등의 축적 미디어를 대상으로 한 동화상 압축용 표준규격이다. 데이터 전송율은 약 1.5Mb/s이하로 제한되고 화상의 질은 VHS 정도로 되어 있다.

MPEG-2는 방송, 통신 미디어 및 고화질 축적 미디어 등을 대상으로 영상신호나 음성신호를 데이터 압축하는 국제표준규격으로서, 현행 텔레비전 신호방식을 3~10Mb/s, HDTV(High Definition Television)을 30~70Mb/s의 데이터 전송율로 할 수 있도록 표준화시키고 있다. 단, 미디어 통합 부호화의 핵심을 이루는 기술로서 모든 산업분야에서 주목받고 있지만 Non-linear 편집시스템에는 적합하지 않다고 일컬어지는 이유는 그 압축방법에 있다고 할 수 있다.

MPEG은 1장의 완성된 영상을 기초로 전후 프레임을 비교해서 화상을 만드는 예측부호화 방식을 채용하고 있기 때문에 프레임간의 데이터가 밀접하게 관련되어 있다. 따라서 압축한 데이터를 읽어 들이는 순서가 바뀌게 되면 화상이 만들어질 수 없게 된다. 이 때문에 어느 정도의 프레임 수로 화면 데이터를 구분해 나누고 그룹화한 것이 GOP(Group Of Picture) 구조이다. GOP내의 프레임 수는 0.4초에서 수초에 상당하는 값을 선택하는 것이 일반적으로 되어 있다. GOP내의 프레임 수가 너무 적으면 부호화 효율이 저하하여 화질의 열화로 연결되며, 반대로 프레임 수가 많게 되면 랜덤 액세스 단위가 크게 된다.

이처럼 MPEG은 시간축을 기준으로 압축을 하고 있어 전술한 것처럼 0.4초 단위의 편집밖에 실현할 수 없는 것이다. 프레임 단위로 어떤 화상이라도 자유롭게 편집할 수 있어야 하는 Non-linear 편집에는 적합하지 않다고 할 수 있지만 세계표준의 동화상 압축방식으로서 이미 각종 미디어에 사용이 검토되고 있는 현 상황에서 Non-linear 편집시스템만이 제외되고 있다는 것은 계속 고려되어야 할 과제이다.

4.4 비압축

압축에 비해서 비압축 Non-linear 편집시스템은 위에서 언급한 높은 전송율과 하드디스크 등 저장매체의 대용량화에 따라 고가일 수 밖에 없기 때문에 하이엔드, 즉 고화질용의 온라인 합성 편집시스템으로 사용하고 있다.

얼마전까지 비압축 Non-linear 편집시스템은 Quantel사의 Harry, Henry로 대표되는 방송용 디지털 기술 전문메이커의 독무대였다. 그러나 근래들어 SGI의 Onyx를 플랫폼(platform)으로 하는 Flame, Fire와 Avid사의 Media Spectrum 등 범용 컴퓨터(GWS : Graphic Workstation)를 사용한 비압축 Non-linear 편집시스템이 속속 등장하여 점점 더 선택을 어렵게 하고 있다.

5. 편집전용기와 범용기

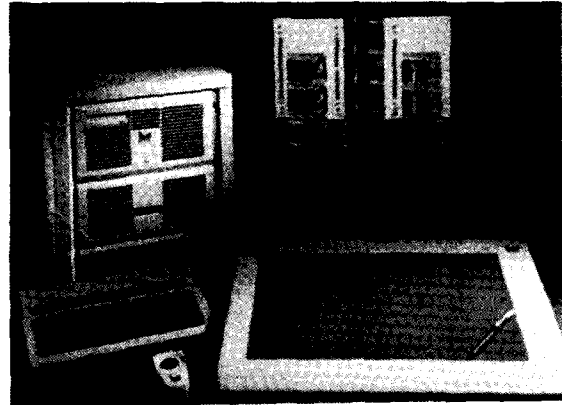
Non-linear 편집시스템의 종류를 하드웨어로 구분하면 크게 전용기와 범용기의 2종류로 나눌 수 있다.

5.1 전용기

전용기를 이용한 Non-linear 편집시스템의 대명사라고 할 수 있는 Quantel사는 1985년 봄의 NAB show에서 동화상을 취급하기 위한 Paintbox의 보조장치로서 컴퓨터용 하드디스크를 사용하여 리얼타임으로 동화상을 입출력하여 편집하는 시스템을 발표했다. 그러나 여기에서 편집이라고 하더라도 애니메이션 작업을 보조하는 정도의 간단한 편집기능 밖에 없었기 때문에 비디오 편집자에게는 만족할만한 시스템은 아니었다.

그러나 같은 해 소니에서 D-1 VTR을 발표한 것을 계기로 VTR과의 인터페이스와 기존의 3차원 DVE(Encore)용 인터페이스, 키어(keyer), 칼라 콜렉션(color correction), 영상효과 등 편집기능을 강화하게 되었다. 이처럼 하드디스크를 중심으로 페인트박스, VTR, 3차원 DVE등 각 장치를 통합해서 하나의 편집 시스템으로 만들어서 세계 최초의 비압축 Non-linear 편집시스템 [Harry]가 완성된 것이다.

그후 ASIC(특정용도 집적회로) 기술이나 VLSI(초대규모 집적회로)를 기본으로 한 디바이스 기술을 도입함에 따라 단일 기종으로 동작했던 Paintbox나 3차원 DVE를 시스템으로 통합함과 동시에 독자적인 디스크어레이를 개발하여 현재의 [Henry](사진 1참조)나 [Clipbox]로 진화해 왔다.



◆ 사진1 ; 전용기 - Quantel사의 [Henry] ◆

5.2 범용기

한편, 범용기를 플랫폼으로 하는 비압축 Non-linear 편집시스템은 CG업계와 영화업계에서 부터 발전해 온 시스템이라 할 수 있다.

원래 CG프로덕션은 GWS를 3차원 CG제작의 화상계산을 위해서 사용해 왔다. 그런데 고도의 화상표현을 요구하게 되면서 그 CG 소재에 대해서 추가, 수정의 이른바 페인트 처리나 CG로 만든 가상의 물체(오브젝트:object)와 실사의 융합이 중요한 작업으로 인식되게 되었다. 렌더링(rendering)을 한 오브젝트와 키합성을 위한 마스크(mask) 신호를 VTR에 수록하여 포스트프로덕션의 편집실에서 작업을 하게되면 정교한 합성이 가능하지만, 합성시 배경과의 매칭(배색, 앵글, 움직임의 타이밍 등)에 불일치가 생긴 경우, 데이터를 다시 가지고 가서 수정하고 다시 한번 렌더링을 하지 않으면 안된다. 이런 과정은 상당히 긴 시간이 소요되기 때문에 제작상의 문제점으로 지적되고 있다. 이 때문에 GWS로 동화상을 취급하는 것은 비디오 전송 rate의 한계라고 하는 벽에 부딪쳐서 비압축 리얼타임이라는 면에서는 실현성이 없었다.

그러나 RISC 프로세서의 병렬화, 고밀도 기록기술, 디스크 어레이 기술에 의한 전송율의 향상 등 하드웨어의 기술적 진보에 의해 동화상의 리얼타임 입출력, 풍부한 페인트 기능, 애니메이션, 멀티 레이어 합성 등 이전의 비디오 업계에서는 보기 힘들었던 기능이 실현되게 되었다. 이 같



◆ 사진2 ; 범용기 - Discreet Logic사 [Flame]의 H/W인 SGI Onyx ◆

은 기술적 배경에 의해서 GWS(리얼타임 입출력용은 일부 하이엔드 기종)를 플랫폼으로 하는 비압축 Non-linear 편집시스템이 탄생했다. 이 시스템은 범용 컴퓨터를 사용하고 있기 때문에 Open Architecture로서 여러가지 응용 프로그램을 동일 하드웨어 상에서 가동할 수 있다는 점 등으로 3차원 CG 프로세스 기술을 함께 수용할 수 있어 비디오 편집에 종사하는 사람들에게는 획기적인 시스템으로 인정되기에 이르렀다.

이같은 내용으로 판단하면 전용기를 사용한 Non-linear 편집시스템은 방송용 디지털 기술에서 발전하여 편집작업의 효율화나 CM 등 복잡한 합성처리에 대응하기 위한 편집시스템으로 진화해 왔다고 할 수 있다. 뿐만 아니라 이 기술을 인쇄·영화전용 시스템에도 응용하여 디지털 기술을 폭넓은 분야로 확대하고 있다.

한편, 범용기를 사용한 Non-linear 편집시스템은 게임 소프트웨어의 개발, 축적미디어의 화상처리, 영화제작용의 2차원 페인트 시스템이나 SFX, 엔터테인먼트 분야

등의 노하우를 축적하면서 동화상을 리얼타임으로 취급할 수 있도록 진화했기 때문에 CG작업 등의 효율화와 화질향상이 시도되고 방송분야에도 적극적으로 진출하기 시작했다.

6. 저장매체와 랜덤엑세스(Random Access)

6.1 Non-linear 시스템과 테이프 미디어의 관계

Non-linear 시스템에서 본 테이프 미디어는 방송시스템의 디지털화와 더불어 그 가치관이 바뀌어지고 있다. 이제까지 테이프 편집시스템에서의 VTR의 역할은 시간축에 따라 영상 및 음성을 기록재생하기 위한 기록장치에 불과했다. Non-linear 시스템에서는 디지털 테이프 미디어가 저렴한 running cost(bit단위)와 대용량 기록매체라는 점에서 고가인 하드디스크의 데이터 보존용 미디어로서 채용되기 시작했고, 실제로 Henry의 오프라인 아카이브(archive)용으로 사용하고 있다.

이 오프라인 아카이브는 디지털 콤포넌트 VCR과 5인치 MO 디스크를 함께 사용하는 방식으로 편집 데이터(EDL) 등과 비디오에 관한 디렉토리(directory) 데이터 및 영상효과의 파라메터를 MO 디스크에 써넣고, 하드디스크에 기록되어 있는 최소한으로 필요한 비디오 데이터를 디지털 콤포넌트 VCR에 순서에 관계없이 기록해 가기 때문에 비디오는 연속성이 없게 된다. 따라서 연속성이 필요한 오디오는 디렉토리 데이터와 함께 5인치 MO 디스크에 기록된다. 하드디스크로 데이터를 다시 불러올 때에도 고가인 하드디스크 용량을 최대한으로 줄일 수 있게 된다.

테이프 미디어의 리얼타임 기록재생은 촬영시와 최종 완제품을 수록재생하기 위한 것이기 때문에 처리과정 중의 소재는 비 리얼타임 기록재생이라도 큰 문제가 없다고 할 수 있다. 실제 이와 같이 Non-linear 시스템에서 디스크레코더와 함께 경제성이 높은 테이프 미디어를 사용할 수 있다면 여러가지 면에서 Non-linear 시스템의 용도도 증가하게 될 것이며 기존에 사용하고 있던 Linear 시스템과의 공존도 당분간 무리가 없을 것이라 판단된다.

6.2 Non-linear 편집에서 하드디스크의 액세스 성능

하드디스크는 원래 전송율이 빠른 동화상을 취급하기 위해 개발된 것이 아니기 때문에 몇가지의 액세스 성능을 좌우하는 요인이 문제점으로 대두된다.

(1) 컴퓨터와 버퍼(buffer) 메모리 사이의 데이터 전송시간

(2) 버퍼 메모리와 자기 헤드 사이의 데이터 전송시간

(3) 헤드가 목적섹터에 도달할 때까지의 시간

이상 3가지가 액세스 성능을 좌우하는 중요한 요소가 있다.

(1)항과 (2)항은 데이터 크기의 문제로서 버스(bus)의 크기나 회상압축기술에 의해 전송 rate를 낮추는 방법, 디스크어레이(disk array) 기술에 의해 하나의 데이터를 여러개의 하드디스크로 분산함으로써 각 디스크의 데이터량을 감소시키는 방법 등에 의해 해결한다.

(3)항은 seek time (자기헤드가 목적하는 트랙으로 이동할 때까지의 시간)과 회전대기시간 (목적하는 섹터가 되돌아 올 때까지 기다리는 시간)의 물리적 문제가 걸려 있기 때문에 특히 디스크 내에서의 fragmentation(단편화)이 문제가 된다.

적어도 PC를 사용하고 있는 사람이라면 이미 알고 있을 것이라고 생각하지만 fragmentation은 디스크내의 데이터를 기록·삭제를 반복함으로써 빈 스페이스가 만들어져 데이터로서의 연속성이 없어지는 것을 말하고, 그 때문에 항상 분산되어 있는 데이터를 읽게 되므로써 seek time과 회전대기시간의 영향을 많이 받게 되고 결과적으로 액세스 속도를 떨어뜨리고 말게 된다.

예를들어 20분 분량의 화상이 하드디스크 상에 연속해서 기록되어 있다고 하자. 중간의 5분 분량의 화상이 필요 없게 되어 디렉토리 내에서 삭제하면 빈 스페이스가 생긴다. 다시 8분 분량의 연속된 데이터를 써넣은 경우, 이 5분의 빈 스페이스를 먼저 채우고 나머지 3분에 해당되는 화상을 남은 빈 스페이스에 분산시켜 기록하는 것이 아니라 8분의 연속된 빈 스페이스를 찾아서 기록하게 된다. 이처럼 연속성이 없는 빈 스페이스는 데이터를 재정렬하여 정리하지 않으면 쓸데없는 빈 스페이스를 남겨놓게 되어 결과적으로 고가의 하드디스크의 용량을 감소시키는 결과가 된다.

따라서 Quantel사의 Chatter Disk Management

기술은 고속으로 디스크 섹터를 취급하는 기술과 대량의 RAM을 사용하여 본체와 인터페이스를 갖도록 함으로써 분산되어 있는 빈 스페이스라도 사용자가 의식하지 않고 리얼타임으로 기록·재생이 가능하게 되는 등 본래의 랜덤 액세스 기능을 충실하게 할 수 있도록 하고 있다.

7. 조작환경

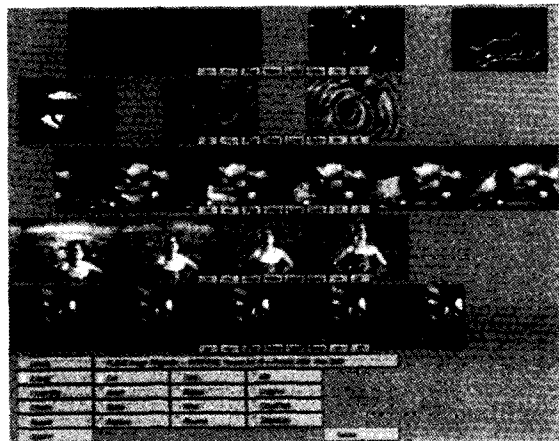
Non-linear 편집시스템의 환경에서 특히 중요한 위치를 점하는 것이 GUI(Graphical User Interface)이다.

Linear 편집시스템에서는 각종 편집장비와 효과장비의 조작판넬이 여러개 배치되어 복잡하고 정리되지 않은 작업 환경을 초래하게 되지만 Non-linear 편집시스템에서는 전체 작업을 단지 모니터 화면의 메뉴를 보면서 마우스(mouse)나 스타일러스 펜(stylus pen)으로 조작하게 된다. 제한된 작업공간 내에서 어떻게 능률적인 작업환경을 만들어 낼 수 있는가가 GUI의 설계상 중요한 요소로 된다.

7.1 편집용 GUI

Non-linear 편집 시스템의 편집용 표시방법은 사용목적에 따라 3가지로 나눌 수 있다.

(1) 릴 표시방법 (사진3 참조)



◆ 사진3 : 릴 표시방법 ◆

필름의 빠르고 효율적인 편집방법을 비디오 편집에 이용한 것으로 Quantel사에서 개발되고 Harry에 의해서 비디오 편집의 기존개념에 변혁을 가져 온 것으로 유명한 방법이다. 주로 세밀한 합성이나 프레임 단위의 편집 등에서 위력을 발휘한다.

(2) 타임라인 표시방법 (사진4 참조)

Avid Technology사가 최초로 채용한 것으로 Non-linear 편집시스템의 GUI로서 가장 널리 사용되고 분량이 많은 프로그램의 편집에 적합하다. 처음부터 끝까지 영상과 음성의 편집구성이 아이콘 등에 의해 시각적으로 표

시되고 블록단위의 교체나 스플리트 편집 등을 간단하게 할 수 있다.

(3) View 표시방법 (사진5 참조)

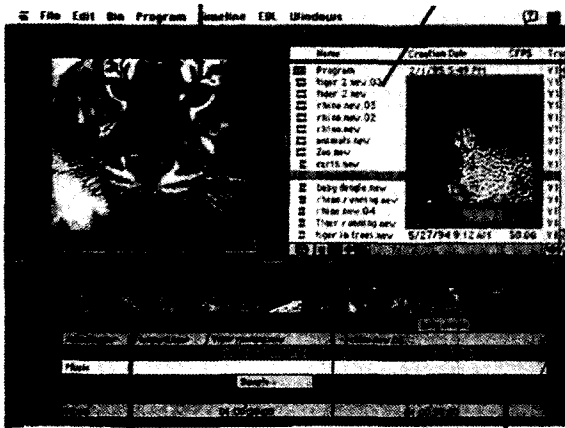
Lightworks Editing System사의 독특한 표시방법으로 복수의 화상 모니터를 표시화면에 나열할 수 있어 멀티 VTR의 동시확인 등 병렬작업에서 능력을 발휘한다. 따라서 Linear 편집에 익숙한 편집자도 위화감없이 Non-linear 편집을 쉽게 할 수 있다.

7.2 합성처리용 GUI

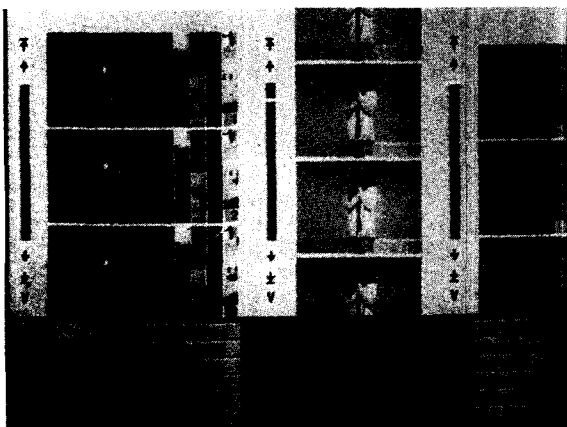
비압축 Non-linear 편집시스템에서는 합성처리가 복잡화됨에 따라 2가지 종류의 처리상태 표시방법이 사용되고 있다.

(1) 레이어(layer) 표시방법 (사진6 참조)

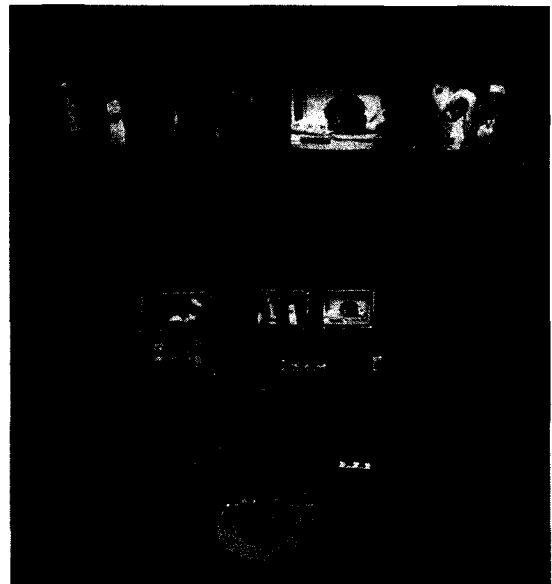
레이어 방식은 GVG(Grass Valley Group)사가 [KADENZA]란 테이프 편집용 프로덕션 스위처로서 상품화했고, 그후 Quantel사도 Non-linear 편집시스템



◆ 사진4 ; 타임라인 표시방법 ◆



◆ 사진5 ; View 표시방법 ◆



◆ 사진6 ; 레이어 표시방법 ◆

의 병렬처리 표시방법으로 채택했다. 마치 트럼프처럼 릴 위에서 영상 클립을 겹치게 하여 합성이 이루어지게 한다. 또 중첩되어 있는 클립을 스타일러스 펜으로 조작하여 손쉽게 priority의 변경을 할 수 있는 등 감각적으로 레이어 작업을 진행할 수 있다. 그러나 하나의 레이어 내에서 어떤 처리가 이루어지고 있는지는 각 레이어의 메뉴를 확인하지 않으면 알 수 없는 등, 불편을 느낄 수 있는 부분도 있다.

(2) 트리(tree) 표시방법 (사진7 참조)

컴퓨터그래픽스의 모델링 계층구조나 배치처리 기술의 사고방식을 Non-linear 편집시스템의 합성용 GUI에 응용한 것으로 Parallax사의 [Advance], Discreet Logic사의 [Flame] 등이 채택하고 있다.

트리구조는 비디오 시스템에서는 새로운 것이지만 컴퓨터그래픽션에서는 이미 사용하고 있는 것으로 effect의 추가나 삭제, Foreground의 priority변경 등을 아이콘(icon)의 간단한 조작에 의해 실현할 수 있으며 신호의 흐름 등 전체구성을 시각적으로 파악할 수 있기 때문에 작업 효율을 향상시킬 수 있다. 또, 트리구조의 크기나 연결방법에 제한이 없으며 만일 렌더링 스피드를 생각하지 않아도 되며 상당히 복잡한 합성도 단 한번의 조작으로 만들어 낼 수 있다.

8. Non-linear 시스템의 선택

Non-linear 시스템은 가격면에서도 수천만원 대에서부터 수십억에 이르기까지 판매되고 있으며, 또한 압축형과 비압축형, 범용기와 전용기 등 그 기능과 사용방법에 따라 수많은 종류의 기종이 발표되어 있다. 어떤 용도로 사용할 것인가 또는 어떤 시스템을 원하는가에 따라 선택이 달라지게 된다.

여기에서는 이들 고려할 항목들을 세분하여 어떠한 시스템이 존재하며 그중 무엇을 선택하면 바람직한지에 대한 도움을 주고자 한다.

8.1 선택시 고려사항

Non-linear 편집의 창시자라고 말할 수 있는 Avid가 처음 개발되었을 무렵 100대1이나 그 이상의 압축율로 영상을 저장했다. 물론 그외의 기기도 그와 비슷한 압출

율을 갖고 있었다. 당시에는 그 정도의 화질로도 CM의 시사용 정도로 구입한 프로덕션도 많이 있었다. 그러나 반년후 40대1 또는 20대1의 영상 압축율로 처리를 할 수 있는 제품이 출현하였다. 그 가격도 전보다 절반이하로 떨어졌다.

최근에는 8대1 또는 4대1 까지의 압축으로도 리얼타임 처리를 할 수 있게 되었다. 이 추세라면 얼마 지나지 않아 JPEG를 이용한 1대1의 압축도 가능할 지 모른다고 말하는 사람도 있다. 따라서 압출율에 관한 문제는 멀지 않은 장래에 해결되리라 여겨진다.

압출율은 컴퓨터의 처리속도에 좌우된다. 그러나 컴퓨터를 속도만으로 선택할 경우, 얼마후에는 그 이상의 속도로 보다 저렴한 것이 발표된다. 그렇다면 마냥 기다리고만 있는 것이 바람직한 것인가? 그러나 '조금만 더 기다리자'고 하는 것은 현명하다고는 할 수 있지만 궁극적인 해결책은 되지 않는다. 기술은 계속 발전하기 때문에 결국 계속 같은 고민을 하게 될 뿐이다. 따라서 결국 적절한 용도, 작업내용, 경제성으로 판단할 수 밖에는 없는 것이다. 가능한한 최선의 선택으로 빠른 시간내에 그 값어치를 뽑아내는 것이 현명한 선택이라고 할 수 있을 것이다.

그렇다면 어떤 시스템을 선택하면 좋은가? 우선 포스트 프로덕션 등 화질을 중시하는 시스템이라면 비압축형이나 압축을 하더라도 2대 1까지로 제한된다. 그렇더라도 포스트 프로덕션에서는 특수효과 처리를 위해 피할 수 없이 화질을 희생하는 경우가 생긴다. 이것을 최소한으로 줄이고자 하기 위해서도 복사시의 화질저하를 피해야 한다. 따라서 압출율이 높은 시스템은 결코 바람직하지 않다.

그러나 시사용이라던가 일회성인 뉴스의 편집, 많은 가공처리가 필요치 않은 단순 프로그램 등은 압출율이 조금 높더라도 그다지 영향을 받지 않을 것이다. 또 완제품을 위한 온라인 편집이 아닌 오프라인용으로는 VHS나 U-matic 정도의 화질이더라도 관계없기 때문에 운용의 편리함과 편집 데이터(EDL)의 작성만 확실하다면 저렴한 수록 좋을 것이다.

8.2 Non-linear 편집시스템의 선택

Non-linear 편집시스템이 처음 출시된지 약 10년이 경과했고, 최근에는 주지하는 바와 같이 PC-base의 Non-linear 편집시스템이 수많이 발표·판매되고 있다.

이중 현재 발표되어 있는 일부 Non-linear 편집시스템의 비압축/압축, 가격, 기능, 용도, 특징 등에 대해 알아 본다.

우선 Non-linear 편집시스템을 분류해 보면 현재 발표되어 있는 편집시스템은 비압축/압축을 막론하고 전용기를 포함해서 다음의 4종류로 분류된다.

- ① 전용기 시스템
- ② Macintosh 시스템
- ③ PC/AT 호환기 시스템
- ④ SGI 시스템

8.3 압축/비압축

영상을 압축/비압축으로 분류하면 Macintosh 시스템나 PC/AT 호환기 시스템에서는 거의 압축형이고, 유일하게 Symphony+DR300이 겸용 타입이다. 압축한다고 하는 것은 퍼스널 컴퓨터의 처리능력 때문이다. 따라서 전용 영상·음성처리 보드, 또는 영상·음성 박스를 갖추고 있다.

압축방식은 JPEG을 이용한 타입이 압축형 기종의 약 30%를 점하고 있다. 이것은 JPEG이 국제표준으로 운용되고 있다는 것, 압축처리가 한 프레임내에서 끝난다는 것 등을 주된 이유로 생각할 수 있다. 단 정지화상의 경우 JPEG이 국제표준이지만 동화상의 분야에서는 아직 통일되지 않았다. 이는 [움직임 보상]의 알고리즘이 아마 각사 독자적으로 연구개발되고 있기 때문일 것이다.

예를들어 압축 비트율은 각 제작사마다 다르고, 샘플링 주파수도 다르다. 수치가 같은 경우는 RGB 각각의 비트 수 정도이다. 사용하고 있는 기록미디어는 고속 역세스, 대용량이 가능한 하드디스크가 주류를 이루고 있다.

변형된 경우로 Phase Change 방식의 광디스크(PD)를 채택하고 있는 기종도 있다. 단, 하드디스크 시스템의 신뢰성을 향상시키는 RAID(Redundant Arrays of Inexpensive Disk) 기능이나 데이터 보호, 보수유지의 간편화를 위해 hot swap기능을 갖고 있는 기종은 압축형에서는 거의 없다. 반대로 비압축형에서는 대부분의 기종이 이들 기능을 전부 또는 일부를 채용하고 있다.

압축형 기종을 도입하는, 또는 도입하려고 하는 사용자는 하드디스크에 기록된 데이터가 무엇보다도 귀중한 것이

므로 데이터 보호라는 면에서도 이들 기능을 검토하는 것이 좋다. 그러나 이들 기능을 채택하게 되면 당연히 시스템 가격에 직접 영향을 주기 때문에 신중히 고려해야 한다.

또 압축형의 대부분 Non-linear 편집시스템은 시판되고 있는 컴퓨터 관련 주변장치를 사용할 수 있다는 장점도 있고, 또 이들 장치는 나날이 저렴해지고 있기 때문에 그다지 무리하지 않고 도입할 수 있을 것이다. 따라서 사용자도 보다 폭넓은 정보수집이 필요하다.

8.4 TV방식/영상입출력

TV방식은 대부분의 기종이 NTSC와 PAL에서 사용할 수 있고, 비압축형의 기종은 SECAM, 16:9, HDTV, 필름 방식에서도 사용할 수 있다.

영상입출력의 경우 압축형라면 현재 사용하고 있는 아날로그 포맷(컴포지트, 컴포넌트, S-Video 등)을 수용하고 있다. 당연하다고 할 수 있을지도 모르지만 압축형에서 CCIR601 디지털 비디오를 수용한다는 것이 현실적으로는 여러가지 의미로 무리가 된다고 할 수 있다.

8.5 편집/영상효과 기능

이것은 편집의 심장부라 할 수 있으며 각 제작사가 삼혈을 기울여서 GUI를 개발하고 있으나, 이 GUI에 관해서는 앞에서 언급한 이상으로 자세하게 지면으로는 설명하기 어렵기 때문에 사진을 참조하거나 각 메이커의 전시회를 통해 조작하여 판단하는 수 밖에 없다.

기본적으로는 어떠한 표시체계로서 타임라인이 있어 그 위에 필요한 클립을 순서대로 늘어 놓으면 연결편집이 가능하고, 클립길이의 가변(트림), 교체 등은 상당히 간단하게 할 수 있다는 것. 이것이 Non-linear 편집시스템의 최대 특징 중의 하나이다.

또, 마우스나 키보드 등의 사용자 인터페이스를 따로 채택하고 있는 기종도 있다. 이것도 실제로 조작하는 사람의 기호에 해당하지만 조그/셔틀(jog/shuttle)과 같은 콘트롤러가 있다면 마우스로 드래그(drag)하는 것보다 편리할 것이고, 음성처리가 가능한 기종에서는 fader unit가 있다면 보다 바람직하지 않을까 생각한다.

다음으로 영상효과에 관한 기능인데, 얼마전까지는 압축형의 Non-linear 편집시스템에서는 와이프, 디졸브만

하는데도 렌더링이 필요했다. 그러나 최근에는 거의 전기 종에서 리얼타임 처리가 가능하게 되었다. 뿐만 아니라 2차원 및 3차원 DVE, 칼라 콜렉션, 크로마키 처리가 가능하게 되고, 이것도 리얼타임으로 처리하는 기종도 있다. 이런 추세가 계속 진행된다면 점차 Linear 편집시스템과 같은 기능을 한 시스템 안에서 모두 해결할 수 있을 것이다.

단, 효과 패턴을 직접 만들거나 외부 영상효과장치와 직접 접속할 수 있는 기종은 아직 적다. 자체적으로 효과 패턴을 만들 수 있다면 독특한 영상표현이 가능할 것이고, 외부기기와의 연계가 가능하면 기존 시스템의 효과적인 이용이 가능하게 될 것이다.

8.6 음성관련

영상에 비해서 음성은 데이터가 적다는 점에서 전 기종이 비압축이지만 몇몇 기종은 압축도 가능하도록 되어 있다.

비압축형의 Non-linear 편집시스템에서는 AES/EBU로 거의 통일되어 있지만, 압축형에서는 여러가지 포맷을 수용하도록 하고 있다. 그러나 아날로그 입력의 경우, 표본화 비율(sampling rate)은 통일되어 있지 않아 광디스크를 사용한 엔터테인먼트와 같은 여러 미디어 분야와의 관계에서 문제가 발생할지도 모른다.

또 음성조작이 가능한 기종도 점차 증가하고 있는 경향이다. 그러나 after recording(촬영한 후에 대사, 음향, 음악 등을 녹음)이나 track down이 가능한 기종은 아직 적지만 계속 증가해 가는 추세이다. 비압축으로 영상을 처리하는 프로그램이라면 제작예산도 충분할 것으로 판단되기 때문에 MA작업을 별도로 할 수 있지만, 압축형 Non-linear 편집시스템을 사용하는 작업에서는 제작예산이 제한되어 있을 것으로 생각할 수 있다. 그 예산범위내에서 영상과 음성을 처리해야 하기 때문에 충분히 고려해야 한다.

압축형 Non-linear 편집시스템을 도입하는 메리트 중의 하나는 시스템 가격이다. 영상처리는 압축형의 Non-linear 편집시스템을 저렴하게 도입할 수 있다고 하더라도 음성처리를 기존의 MA시스템으로 하는, 혹은 차후에 추가로 도입한다고 하는 것은 여러가지 의미에서 불합리하다고 생각된다. 적어도 8ch 혹은 16ch(mono track)의

track down이나 after recording, sound effect 등의 기능을 내장하면 영상·음성의 'All-in-One' 시스템을 구축할 수 있다.

8.7 네트워크 구축

Non-linear 편집시스템은 비압축/압축기술과 함께 컴퓨터 기술을 저변에 깔고 있다는 것은 이미 여러 번 언급한 바 있다. 일반적으로 컴퓨터를 여러대 구입하게 되면 모든 컴퓨터를 네트워크로 구축하는 것이 정보관리상 여러모로 상당히 편리하다. Non-linear 편집시스템 구축의 경우도 마찬가지이다. 단, 데이터 전송속도 등의 문제점이 아직 존재하기 때문에 영상의 전송에는 어려운 면도 있다.

현재 시판되고 있는 대부분의 기종이 어떠한 형태로든 네트워크를 구축할 수 있도록 되어 있지만 문제가 되는 것이 데이터의 호환성이다. 만일 다른 기종의 Non-linear 편집시스템을 도입한 경우에는 이같은 점이 장차 문제점을 야기할 수도 있다.

8.8 유지보수

마지막으로 Maintenance에 관한 것인데, 주로 컴퓨터 업계에서 쓰고 있는 '년간 계약방법'이 많다. 비압축/압축을 막론하고 Non-linear 편집시스템은 사용자 입장에서 볼 때 하나의 블랙박스이기 때문에 이 방법이 가장 바람직하다고 생각하지만 '비교적 저렴한 가격으로 완벽한 보장을' 해주는 방향으로 선택해야 한다.

9. 향후전망

9.1 급변하는 편집환경

Non-linear 편집시스템이 널리 보급됨에 따라 포스트 프로덕션의 환경이나 편집과정이 크게 변화될 가능성이 있다. 오프라인용으로 Non-linear 편집이 정착되어 완전한 EDL을 만들 수 있게 되면 데이터 편집이라는 새로운 처리과정이 일반화될 것이다. 또 일부 프로덕션에서는 전화회선을 통해 EDL의 상호 교환을 함으로써 작업의 효율성을 높이고 있다.

이처럼 Non-linear의 오프라인 편집이 일반화된 경우

데이터 편집실의 사용이 높아져 간다. 비교적 소규모의 공간과 시스템으로 경제성이 높은 데이터 편집실이 구성된다. 또, 이 데이터 편집을 통한 자료보존 및 관리에 대한 노하우가 작업 효율성을 크게 좌우할 것이다.

이상과 같이 EDL의 통신, 보존관리의 노하우나 효과적인 데이터 편집 등이 이제부터의 포스트 프로덕션에 요구되는 사항이라고 생각된다.

또 Non-linear 편집시스템은 편집과정 전체에도 큰 영향을 미칠 가능성이 있다. 현재의 TV편집과정은 가편집 후에 온라인 편집을 하여 영상부분을 완성한 후에, MA 스튜디오에서 음악·나레이션 등의 믹스를 한다. 지금은 거의 일반적으로 이루어지고 있는 과정이지만 이 과정은 제작자의 필요에 의해서 생긴 것이 아니고, 비디오 테이프의 성질에 의해 생긴 과정으로 반드시 이상적인 처리 시스템이라고는 말하기 힘들다.

필름편집에서는 오디오 더빙할 때에도 컷의 변경이나 추가등이 가능하며, VTR편집이 시작된 당시의 MA 작업 중에도 컷의 변경요구가 빈번히 있다.

이상적인 편집스타일을 추구할 경우 영상의 편집과 음성 처리를 분리할 수 없다. 최근의 Non-linear 편집시스템은 CD 음질의 다채널화가 진행되고 있고, 이중에서는 D2 VTR과 디지털 신호를 그대로 더빙할 수 있는 기종도 있다.

지금까지 미디어가 변할 때마다 편집과정에 커다란 변화가 있었다. 예전에는 필름의 편집방식만이 존재했지만 VTR의 등장과 함께 VTR 독자적인 편집방법이 생겨났다. Non-linear 편집시스템은 다시 새로운 편집환경을 만들어 낼 것이다.

9.2 향후전망

Non-linear 시스템은 컴퓨터를 베이스로 한 것이기 때문에 컴퓨터 시스템이 조성해 온 작업환경을 따르면서 전혀 새로운 환경을 만들어 내기도 하고, 기존의 컴퓨터 시스템과 그 주변기기(대량의 화상 데이터를 취급하게 되기 때문에 특히 하드디스크의 대용량화와 신뢰성의 향상이 현저) 및 네트워크 환경으로 부터도 강한 영향을 받을 것이다.

이들 사항은 포스트프로덕션에서도 일컬어 지는 것으로

앞으로의 Non-linear 편집시스템은 비디오 서버(대용량 디스크어레이를 집중 컨트롤한다)에 의해서 멀티유저, 멀티 입출력, 멀티 다스크화되어 작업환경이 일변하게 된다.

현재와 같은 테이프를 이용한 Linear 편집에서도 VTR이나 DVE 등의 소재를 집중관리함으로써 여러 곳의 편집실에서 기재의 공유화와 공조 등을 포함한 설비의 집중관리에 의해서 안정성이나 보수유지의 용이성 등 경제적인 메리트를 얻고 있다. 그러나 테이프 편집의 집중관리를 위해서는 VTR 테이프의 교체에 의해 기자재가 편집실 바로 옆이나 최소한 같은 층에 위치해 있지 않으면 경제성은 차차하고 사용 효율성이 나빠지게 된다.

Non-linear의 집중관리 시스템은 tapeless 송출시스템을 포함하여 Quantel사의 [Clipbox], Avid Technology사의 [Airplay]등이 제품화되어 있다. 이중 Clipbox는 비압축/압축을 동일 비디오서버(Quantel에서는 비디오뱅크라고 부른다)내에서 함께 수용하며 최대 8 유저(비압축시)까지 동시에 사용할 수 있고, 각각 security를 부가함으로써 포스트프로덕션용의 합성·편집 Non-linear 시스템으로서 효율성 높게 운용할 수 있다. 예를들면 편집이나 합성을 중단하지 않고 소재들의 입출력이나 동일작품을 다른 시스템에서 동시에 작업하는 등 소재의 공유화 또 디스크 용량의 공유화가 가능하게 되기 때문에 작품내용에 따라서 증감하는 소재량에 대해 디스크의 빈 스페이스를 융통성 있게 이용함으로써 그 효율성을 높인다.

또 비디오뱅크와 각 유저의 시스템 사이는 일반적인 컴퓨터 네트워크를 사용하지 않고 고속 데이터 전송이 가능한 SMPTE 259M (270Mb/s)으로 영상·음성신호를 또 유져스 비트 패킷에 콘트롤 신호를 얹어 전송하기 때문에 각 유져는 In/Out 2개의 동축 케이블 만으로 모든 조작을 할 수 있다. 따라서 한 곳에서 테이프를 관리할 수 있으면 VTR은 최소한의 수량만 필요하게 되고 동축 케이블은 2개만 필요하기 때문에 같은 빌딩의 다른 층이나 이웃한 빌딩에서라도 Non-linear 편집 스튜디오를 꾸밀 수 있다.

10. 맺는 말

기술적인 진보에 의해 전용기 뿐만 아니라 범용 컴퓨터라도 동화상을 취급할 수 있게 되어 Non-linear 편집시스템 분야에 진출하기 시작했고, 이같은 사실은 비디오 업계만이 아니라 여러가지 미디어에 강한 영향력을 갖기 시작했다. 또 범용 컴퓨터는 Open Architecture이고 Non-linear 편집시스템의 기능 및 용도의 차별화가 시도되고 있지만 경우에 따라서는 시스템이 복잡하게 되기 때문에 편집에만 관여하고 있는 사람도 어느 정도 시스템 엔지니어적인 지식을 갖추고 있지 않으면 안된다. 다만 최근의 기술적 진보로 판단할 때는 시스템의 신뢰도가 보다 향상되어 소프트웨어 뿐만 아니라 하드웨어의 안정성도 곧 실현되리라 생각한다.

또 Non-linear 편집시스템은 제작과정에 상당부분 변화를 가져오게 함으로써 프로그램 사후처리의 중요도를 높여 편집자는 오퍼레이터의 입장에서 크리에이터(cre-

ator)로서 프로그램 제작에 보다 적극적으로 참여하게 될 것이다.

방송 선진국에서는 이미 시행되고 있지만 편집자가 프로그램의 내용을 일부 결정할 수 있는 권리를 갖고 포스트프로덕션에서 이른바 테크니컬 디렉터로서 스튜디오 등의 현장에서 필요사항을 지시하는 중요한 위치를 확보함으로써 제작단계에 새로운 부분이 나타나고 있다.

이처럼 디지털화에 의해 하드웨어/소프트웨어의 한계에 의해 야기되는 각종 미디어 사이의 경계가 점점 희박해지기 때문에 인쇄, 영화, 비디오 등 같은 화상을 취급하면서도 다른 영역라고 생각하고 있던 분야들이 통합되려 하고 있다. 더구나 Non-linear 편집은 업무용 시스템 뿐만 아니라 개인용으로 까지 폭넓게 다양화되고 있고 젊은 세대가 Non-linear 편집에 친숙하게 되므로써 이제부터의 영상업계를 크게 변화시킬 것은 틀림없을 것이다.