

프로그래시브(Progressive) & 인터레이스(interlace)

snami76 2007.01.08 16:53

이 지식이 받은 추천

87

조회 7,384

Progressive 방식의 이해

움직이는 사진으로 불리는 동영상 촬영목적에는 크게 TV영상물용과 극장 상영물용으로 나눌 수 있다.

이 두 가지는 참으로 오랜 시간동안 우리 곁에서 감동과 정보, 즐거움을 제공해 주었던 매체들이다.

우선 필름으로 촬영되는 극장 상영물은 전통적인 정지사진을 연속적으로 촬영한 후 이를 다시 시간의 순서에 맞춰 보여주는 방식으로 영상의 한 컷, 한 컷이 곧 정지 영상임을 알 수 있다.

하지만 TV에서 방영되는 영상은 한 컷이 온전한 한 장의 사진이 아니라 두개의 필드를 합쳐야만 온전한 한 장의 사진을 볼 수 있다.

이렇게 된 이유는 여러 가지가 있는데,

우선 초기의 TV전송기술과 브라운관의 성능이 그다지 좋지 못해 음극선으로 형광물질을 자극해 발광하게 하는 시간이 매우 짧았기 때문이다.

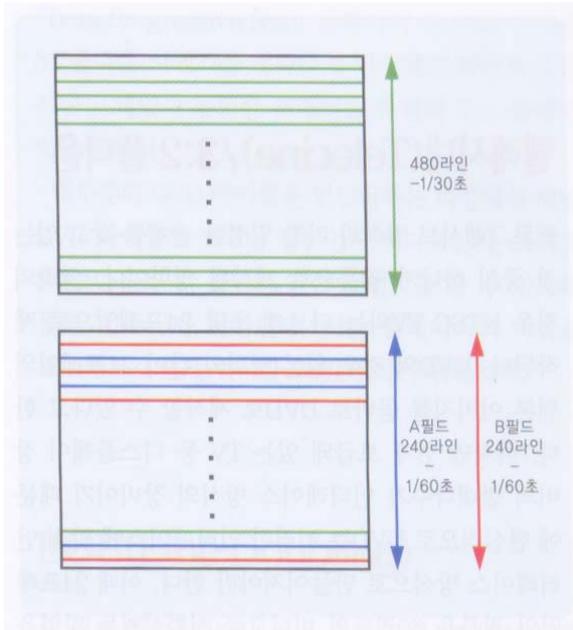
초창기 TV 브라운관

NTSC방식의 경우 1초에 30장(29.97 fps)의 프레임이 진행되어야 하므로 하나의 프레임이 나온 후 다음 프레임이 등장할 때까지 적어도 1/30초 이상 브라운관에 영상이 남아있어야 한다. 하지만 초기 브라운관의 경우 이를 지원하지 못했기 때문에 하나의 프레임을 두개의 필드로 쪼개어 비월주사(Interlace)로 전송하는 편법을 사용하게 된 것이다.

이렇게 함으로써 낮은 성능의 브라운관과 전송방식으로도 영상물을 전송할 수 있는 길이 열리게 됐지만, 빠른 장면이나 복잡한 영상물의 경우 디테일하게 표현할 수 없다는 약점도 가지게 됐다. 이러한 비월주사방식, 즉 인터레이스 방식은 아직까지도 대다수 TV에 적용되고 있으며 거의 모든 비디오 영상물은 초당 24장(24fps)의 영상이 차례대로 지나가면서 보여지는(Progressive)것이다. 여기에서의 24프레임은 나누어지지 않은 순수한 한 장의 사진 자체를 가리킨다. 때문에 훨씬 선명한 영상을 보여줄 수 있으며 빠른 움직임에도 디테일을 잃어버리지 않는다는 장점이 있다.

프로그래시브 스캔과 인터레이스 방식

프로그래시브 스캔 방식의 대표적인 예로는 컴퓨터 모니터, 혹은 PDP나 LCD 같은 디지털 TV등을 들 수 있는데 이 방식은 하나의 프레임을 단 한번에 모든 수평라인으로 표시하는 방식이다.



반면에 현재

우리가 사용하고 있는 TV의 경우는 그것이 NTSC 방식이든 PAL방식이든 상관없이 하나의 영상을 표시할 때, 하나의 이미지 프레임에서 수평라인의 반만을 표시하게 되는데 이를 인터레이스 방식이라고 한다. 즉 인터레이스 방식은 하나의 프레임을 두개의 필드로 나누어 순차적으로 번갈아가며 화면에 이미지를 표시하는 것이다. 480라인의 NTSC방식의 경우(정확히는 525라인에 유효라인 487) 하나의 프레임은 240라인으로 나뉘어진 두개의 필드로 쪼개져 표시되는데, 이렇게 쪼개진 240라인의 필드는 매 1/60초마다 번갈아 가면서 화면에 표시되는 것이다(480/60i). 이 방식의 문제는 표시 화면의 크기가 30인치 정도만 넘으면 육안으로도 쉽게 수평라인을 확인할 수 있을 정도라는 것이다. 반면에 프로그레시브 스캔 방식은 480라인의 이미지를 매 1/60초마다 프레임 전체의 이미지를 완전하게 보여준다(480/60p). 이는 인터레이스 방식에 비해 월등히 뛰어난 화질을 보여 준다.

프로그레시브와 인터레이스 방식

캠코더의 기록방식과 관련해 종종 이야기된 것 중의 하나가 유사 프로그레시브 스캔 방식이다. 위에서 말한 것처럼 프로그레시브 스캔 방식은 이미지 스캔을 프레임 단위로 한다는 것이 인터레이스 방식과의 가장 기본적인 차이다. 유사 프로그레시브 방식의 캠코더는 최종적으로 테이프에는 프레임 단위로 기록한다. 하지만 실제로 이미지의 스캔은 필드단위로 하고나서 다시 두개의 필드를 합쳐 기록하게 된다. 즉 CCD에서 전체의 이미지를 한꺼번에 스캔하는 것이 아니라 이미지를 두개의 필드로 나눠 동시에 캡처한 후 이를 내부 프로세서가 이용해 합성시켜 기록하는 방식이다. 이러한 경우 스캔한 이미지를 위해 한번의 프로세스를 더하기 때문에 처음부터 프로그레시브 방식으로 캡처한 것에 비해 화질이 떨어질 수밖에 없다. 이러한 방식과 처음부터 프로그레시브 방식의 CCD를 채택해 만들어진 프로그레시브 방식을 구별하기 위해 ‘유사방식’이라 말하는 것이다.

CCD

Charge-Coupled Device의 약자입니다.

쉽게 설명하자면 빛을 전기로 변환시켜 판독될 수 있도록 만드는 장치라고 할 수 있겠네요.

CCD에서 변환된 전기는 아날로그값이므로 다시 ADC(Analog-Digital Converter)라는 장치를 거쳐서 디지털화되고, 이것을 처리하여 디지털 이미지가 생성됩니다

기본적으로 빛(파동)을 디지털신호로 바꿔주는 유일한 장치였으며 그 매카니즘과 프로세스도 상당히 복잡하여 제작단가도 상당히 높습니다.

나중에 CMOS가 나왔지만 CCD의 성능에 비할 바는 아니었기 때문에 어떤 제품이든 빛을 디지털화하는 게 필요한 제품은 모두 CCD를 사용해야 했습니다.

개념적으로는 빛을 자기장의 전자로 바꾼 다음 이를 전압으로 바꾸고 이 전압의 세기를 측정하여 디지털신호로 변환합니다. 따라서 이미지센서인 CCD는 오직 빛의 세기만을 기록할 수 있으며 다시말하면 명암만을 기록할 수 있습니다. 흑백과 같은 개념입니다.

이에 따라 디지털 카메라에서는 일반 칼라필름에서 유제면에 발라진 발색성분이 칼라사진이 가능하게 하듯이 이미지 센서 앞에 빛의 3원색에 대한 필터를 놓고 이를 통과한 정보를 저장하였다가 이미지센서인 CCD에서 저장된 명암정보와 합하여 칼라 이미지를 만들어 냅니다.

그런데 이 CCD는 제작이 워낙 어려워 제조단가가 높고 그 크기를 크게하는 작업 또한 상당한 기술이 요구되기 때문에 특수한 목적이 아니면 일반 상업용도로는 경제성이 없어 이를 크게 개발하는 경우가 드뭅니다.

이미지센서가 크면 클 수록 더 정밀하고 해상도가 뛰어난 영상을 만들어 낼 수 있습니다.

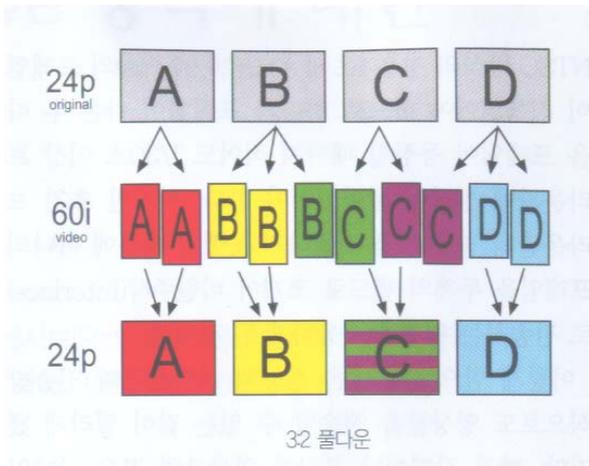
보통 디지털 카메라에서 이미지센서의 크기를 얘기할 때 인치 단위로 얘기하는데 그 인치는 이미지센서의 대각선의 길이를 나타내며 일반 콤팩트 타입인 경우 사이즈가 1인치를 넘는 경우는 거의 없습니다.

좋기로만 치면 35미리 필름사이즈보다 더 크면 더 좋겠지요. 상당히 고가이지만 그런 사이즈가 상용화 된 것이 있기도 합니다.

35미리에서는 캐논에서 필름사이즈와 같은 크기의 CCD를 최근 발매된 DSLR에 탑재한 걸로 압니다.

텔레시네(Telecine)/3:2 풀다운

프로그래시브 방식과 가장 밀접한 관계를 갖고 있는 것 중의 하나가 필름으로 제작된 영화이다.



영화의 경우 NTSC TV와는 다르게 초당 24프레임으로 제작된다.

DVD의 경우 원본 영화와 같이 24프레임으로 제작된다.

DVD의 경우 원본영화와 같이 24프레임의 원본 이미지를 곧바로 DVD로 제작할 수 있다고 한다.

하지만 현재 보급돼 있는 TV등 디스플레이 장비의 절대다수가 인터레이스 방식의 장비이기 때문에 현실적으로 DVD는 이러한 인터페이스에 맞춰 인터레이스 방식으로 만들어져야만 한다.

이때 24프레임의 필름을 60필드의 비디오로 전환시키는 작업을 3:2풀다운(pulldown), 혹은 텔레시네라고 한다.

이는 2개의 필름 프레임마다 1개의 필드를 추가시켜 4개의 필름 프레임으로 5개의 비디오 프레임임을 만드는 것으로 요약할 수 있다.

3:2라는 말은 그림을 보면 알 수 있듯이 첫 필름 프레임에서 2개의 필드를 뽑아내는 것을 의미한다.

디인터레이싱(de-interlacing)

인터레이스 방식의 비디오를 프로그래시브 방식의 비디오로 전환하는 것을 디인터레이스라고 한다.

이 전환방법으로는 약 3가지 정도가 사용되고 있으며 각 방식에 따라 전환시간과 품질면에서 엄청난 차이가 발생하게 된다.

물론 전환시간이 길면 길수록 영상의 품질이 좋아지는 것은 당연한 것이다.

두개의 필드 중에서 하나를 없앤다.

두개의 필드 중에서 하나의 필드를 제거한 다음 나머지 필드만 사용해 아래위로 섞어 하나의 프레임을 만드는 방법이다. 이 방법은 적용이 간단하고 처리 속도가 빠르다는 장점이 있지만 영상의 해상도를 절반으로 떨어뜨리는 문제를 안고 있을 뿐더러 빠른 움직임이 있는 경우에는 1/60초의 움직임이 아예 없어져버릴 수도 있다. 현실적으로 필드를 제거함으로써 발생하는 해상도 저하 문제를 해결하기 위해 인터레이스 아티팩트(interlace artifacts)가 발생한 부분만의 필드를 제거하는 방법을 사용하는 경우가 많은데, 이러한 방법을 'Adaptive De-interlacing'이라고 한다. 이 Adaptive De-interlacing은 다시 나뉘서 필드들을 인식하는 경우를 'Field Adaptive De-interlacing', 모션을 인식하는 경우를 'Motion Adaptive De-interlacing'이라고 하는데 대부분 상당히 고가이다.

아티팩트(artifacts)

정확한 정보외에 나타나는 허상(인공적으로 만들어진 상)들을 말한다.

그 예로 디지털 아티팩트란 빠른 액션신의 동영상에서 과도한 정보량을 버티지 못하고 일종의 소위 말하는 계단모양 혹은 깎두기현상이 나타나는 것을 말한다.

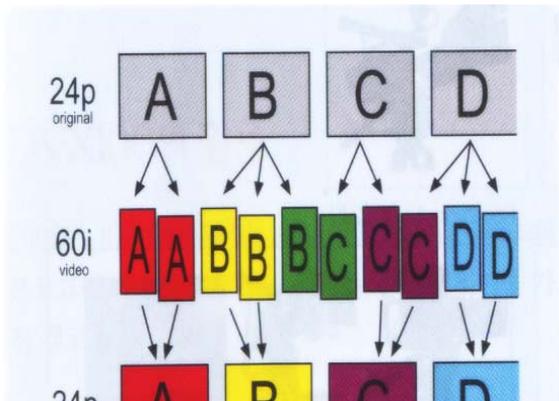
블렌딩 혹은 위브(Blending, Weave)

이 방법은 2개의 필드를 단순히 짜집기해 하나의 프레임을 만드는 방법인데, 어느 필드를 선택해 짜집기하나가 이 방법의 수준을 가능하는 가장 중요한 요소이다. 특히 원본 소스가 필름이고 이를 3:2 폴다운으로 텔레시네한 인터레이스 비디오일 경우에는 더더욱 그러하다. 소스가 비디오인 경우 필드간에는 60분의 1초 만큼의 시간적 갭이 존재하고 따라서 동작이 있는 영상의 경우 필드간 이미지의 불일치가 존재하기 때문에 이를 블렌딩할 경우 선명한 화질을 얻는데 한계가 있다. 하지만 다음의 그림에서도 알 수 있듯이 필름으로 텔레시네한 비디오의 필드에서는 동일한 프레임의 필드간에는 시간적인 갭이 없어 이를 적절히 처리만 해주면 완벽한 프로그레시브 영상을 만들어 줄 수 있다.

인버스-텔레시네(Inverse-Telecine)

<!-- localfile -->

위의 그림에서 3:2 폴다운 과정을 거쳐 생성된 비디오의 2번째 프레임의 경우는 원본 소스를 보면 알 수 있듯이



서로 완전히 다른 필름 프레임으로 구성돼 있다.

즉 2번째 비디오 프레임은 원본의 첫번째 프레임으로 생성된 3번째 필드와 원본의 2번째 프레임에서 생성된 4번째 필드로 구성돼 있다.

인버스텔레시네 프로세서는 이러한 경우의 필드를 인식해 적절히 처리해줘야 하는데,

여기서 프로세서의 수준 차이가 생기게 된다.

우수한 프로세서는 추가로 생성된 필드는 무시하고 소스 필름에 맞춰 프레임이 형성되도록 하지만, 그렇지 않은 경우는 이를 무시하고 완전히 다른 필드를 섞어버려(Bleding, Weave) 선명하지 못한 이미지를 만들어 내게 된다. 특히 움직임이 많은 영상에서는 문제가 더욱 심해진다.

따라서 우리가 DVDP와 관련해 종종 거론되는 'True Progressive Scan 플레이어'란 바로 이러한 3:2풀다운 시퀀스를 정확하게 인식해 완벽하게 오리지널 프레임과 동일한 프레임을 복원해 주는 플레이어를 말한다. 대부분의 DVD타이틀은 인코딩하는 과정에서 해당 DVD타이틀의 소스가 필름인지 비디오인지, 그리고 3:2풀다운을 한 것인지 안한 것인지를 알 수 있도록 플래그(Flag)가 삽입된다. 이는 플레이어의 비디오 프로세서가 쉽게 인식할 수 있게 하기 위해서다.

BOB(Line Doubling)

세번째 방법은 BOB, 혹은 라인 더블링이라는 방법이다.

이 방법은 각각의 모든 필드를 수직방향으로 2배 확대해 하나의 프레임을 만들어 재생하는 방법이다. 따라서 1초 60필드 30프레임의 이미지는 1초 60프레임의 이미지로 만들어지게 된다.

※ 당신의 말 한마디가 내겐 큰 힘이 됩니다.
스크랩 허용합니다.(댓글 정도는 남겨 주세요^^)

출처 : [직접 서술] 블로그 집필 - [김반장](#)

의견 15

신고

이 지식이 도움이 되었다면 추천해주세요!

 좋은 지식

▶ 프로그래시브 검색결과

→ 동영상 소프트웨어 프로그래시브(Progressive) & 인터레이스(interlace)

영상가전	디지털티비(DTV)의 해상도구분(SD,HD) 및 주사방식(인터레이스 와 프로그래시브)
락	드림시어터와 심포니x가 왜 프로그래시브죠??
비디오, DVD	프로그래시브활용을 위한 DVD단자 말인데요 화질차이가 있나요
락	프로그래시브 메탈에 대해 질문
영상가전	프로그래시브 스캔 화질에 관하여...
비디오게임기	[내공30]플스2에서 dtv단자(RGB)로 프로그래시브모드 질문
비디오게임기	게임큐브에서 프로그래시브 기능 ;;
비디오게임기	ps2 프로그래시브에 대해 질문점여~!

지식iN 도움말 - 지식iN 운영원칙 - 저작권 안내 - 게시중단요청서비스 - 고객센터
지식iN 게시물 내용에 대해 NHN은 보증하지 않으며, 이에 대한 판단의 책임은 이용자 본인에게 있습니다.

Copyright © **NHN Corp.** All Rights Reserved.