

HDTV (고해상도 TV) 와 영상 감시

목차

개요	3
1. 영상 감시 시장에 미치는 HDTV의 영향	3
2. HDTV의 개발	3
3. HDTV 작동 방법	4
4. HDTV 규격화	6
5. HDTV의 형식	6
6. 영상 감시에 있어서의 HDTV의 기여	6
7. 결론	7

개요

TV 시장은 고해상도 텔레비전인 HDTV를 중심으로 빠른 판도 변화가 진행되고 있습니다. 즉 HDTV는 이미지 품질과 색상 정밀도의 현저한 향상을 가져오고 있습니다. HDTV는 전통적인 아날로그 TV에 비해 최고 5배 이상의 해상도와 2배의 수직해상도를 제공합니다. 또한 와이드 스크린 포맷과 DVD 수준의 오디오 품질이 지원됩니다.

HDTV 소비자 시장은 매우 가파른 성장세를 기록하고 있습니다. 2007년 통계에 따르면 미국 가정의 HDTV 보급률은 약 35%에 이릅니다. 이러한 수치는 2012년까지 약 85%까지 증대될 것으로 예측되고 있으며, 이미 현재에도 HDTV를 활용한 프로그램 제작이 주류를 형성하고 있습니다.

HDTV 표준으로 오늘날 가장 중요한 규격은 미국영화TV기술자협회(SMPTE)가 규정하고 있는 SMPTE 296M와 SMPTE 274M입니다.

1. 영상 감시 시장에 미치는 HDTV의 영향

이미지 품질에 대한 소비자의 기대가 증가함에 따라 영상 감시 시장에 있어서의 HDTV의 영향력도 점차 확대되고 있습니다. 보다 선명하고 명확한 화질에 대한 가능성은, 움직이는 감시 대상을 보다 정확하게 식별해야만 하는 보안 업계에 있어 오랜 숙원이었습니다.

이러한 요구는 메가픽셀 네트워크 카메라를 통해 어느 정도 만족될 수 있을지도 모릅니다. 그러나 "메가픽셀"은 공인된 표준 개념이라기보다는, 디지털 카메라의 이미지 센서에 들어있는 픽셀 수를 나타내는 것으로 가장 나은 이미지 품질 측정 방법의 하나에 불과합니다. 고해상도에 따른 이미지 데이터의 양의 증가는 종종 프레임 레이트의 저하를 초래합니다. 따라서 메가픽셀 카메라만으로는 높은 이미지 품질을 완벽히 보장할 수가 없습니다.

반면 HDTV 표준에 부합하는 네트워크 카메라는 확실한 해상도, 프레임 레이트, 색상 정밀도를 보장하므로, 항상 일정한 수준 이상의 영상 품질이 유지됩니다.

2. HDTV의 개발

HDTV와 전통적인 아날로그 TV의 기본적인 차이로 각 화면에서 이미지 정보를 구성하는 픽셀의 수를 들 수 있습니다. 20세기 후반, 영상 산업에서 주로 사용되는 표준으로는 PAL과 NTSC, 두 가지가 있습니다.

PAL이란 Phase Alternate Line의 약자로서 유럽 및 아시아 대부분 지역에서 사용되는 방식으로, 50Hz에서 576개의 유효 TV 라인(TVL)과 25fps(초당 프레임 수)의 프레임 레이트를 가진 시스템입니다. 북미와 중미, 아시아 일부 지역은 NTSC(National Television System Committee) 방식이 주로 사용됩니다. 이 시스템은 60Hz(30fps)에서 480개의 유효 TV 라인을 전송합니다.

고해상도 TV의 역사는 1958년으로 거슬러 올라가는데, 최초의 고선명 이미지 개발 기술은 과거 소련 군부에서 시도되었습니다. 그들이 만든 화상회의 시스템 Transformator는 1,125라인의 해상도 이미지를 만들어 낼 수 있었습니다. 최초의 상용 시스템은 10년 후 일본 국영 방송국인 NHK가 처음 개발했습니다.

대중적 관심이나 수요의 부족이 개발 과정의 지체 원인이 되었던 것은 아닙니다. 오히려 HDTV와 현저하게 개선된 화질에 대한 전망은 전세계 소비자들의 관심을 더욱 증폭시켰습니다. 업계는 이러한 잠재적 성장 가능성 규모를 이미 깨닫고 있었지만, 상용화까지는 한 가지 난제를 해결해야 했습니다. 즉, HD TV에 수반되는 방대한 데이터를 전송하려면 더욱 효율적인 압축 기술이 필요하지 않을 수 없었습니다.

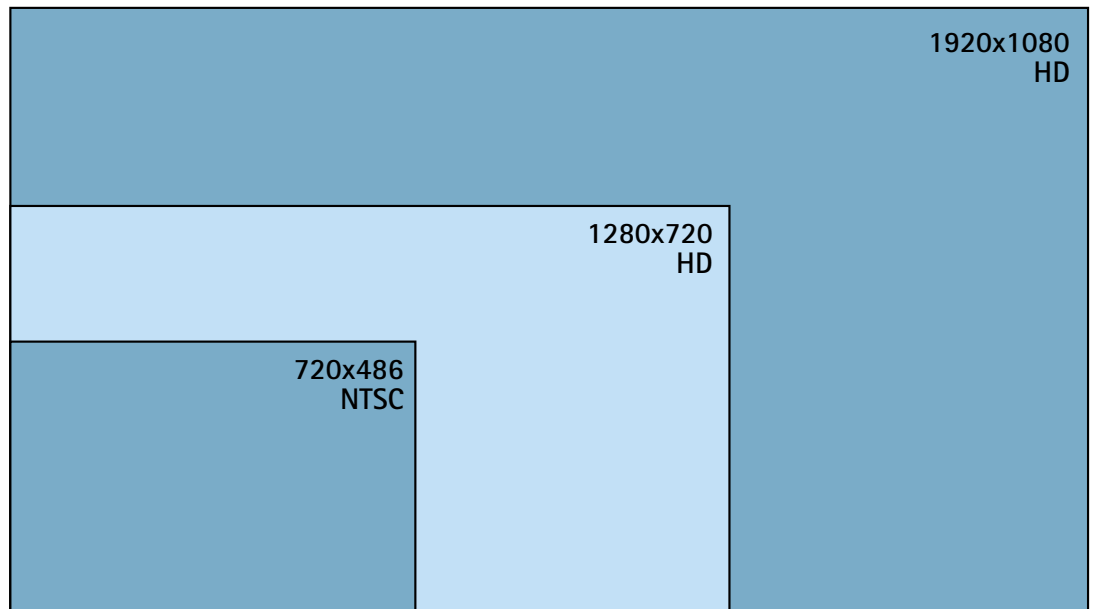
예를 들어 과거 미국이 시도한 HDTV 시스템이 모두 실패로 끝난 이유가 바로 대역폭 요건이 너무 컸기 때문이었습니다. 초기 HDTV 방송 시스템에서 필요한 대역폭은 표준해상 방송보다 2배에서 4배까지 많아 위성으로만 전송이 가능했습니다. 성공적으로 HDTV 표준을 확립하기 위해서는 효율성이 개선되어야 했습니다.

디지털 시스템을 통해서만 원하는 결과를 만들어 낼 수 있다는 결론에 도달했으나, 그런 시스템이 아직 개발되지 않았던 것입니다.

NASA 제트 추진 연구소(JPL)에서 크루즈 미사일을 개발하기 위해 추진한 패턴 인식 연구 결과로 MPEG 압축 표준이 1990년대 초반에 개발되면서 첫 번째 돌파구가 열렸습니다. 1993년 MPEG-2 표준이 그 뒤를 이어 보다 개발에 박차를 가할 수 있는 계기가 마련되었습니다. MPEG과 ITU(국제전기통신연합)의 비디오 코딩 전문가 그룹이 공동으로 추진한 프로젝트에서 마침내 MPEG-4 Part 10/AVC로 알려진 H.264 표준이 개발되었습니다. 이 압축 기법을 통해 HDTV 방송이 기술적으로 가능해졌을 뿐 아니라 경제적 측면에서 실용성을 갖추게 되었습니다.

3. HDTV 작동 방법

HDTV는 표준 아날로그 TV보다 해상도가 최고 5배 이상 높아 이미지 품질에 있어 비약적인 개선이 이루어집니다. 즉 보다 선명한 이미지, 보다 향상된 색상 정밀도 그리고 16:9 비율의 와이드 스크린 포맷 지원이 가능해진 것입니다.



NTSC와 HDTV의 서로 다른 종횡비

HDTV 방송 시스템을 특징짓는 세 가지 주요 요소로는 프레임 크기, 스캐닝 시스템, 프레임 레이트를 들 수 있습니다.

프레임 크기

프레임 크기는 1280x720이나 1920x1080처럼 수평 픽셀 수에 수직 픽셀 수를 곱한 것으로 정의됩니다. 상대적 중요성이 낮아 수평 픽셀의 수는 보통 생략되기도 합니다. 따라서 크기의 차이는 720이나 1080으로 표시되는데, 어떤 스캐닝 방식을 사용하는지에 따라 i나 p와 함께 표시됩니다.

전통적인 텔레비전이 704x576i 또는 704x480i로 방송한다는 점을 감안하면, HDTV의 시각적 정보량은 2배에서 5배 정도 더 큽니다.

스캐닝 방식

스캐닝 방식에는 i와 p로 각각 표시되는 인터레이스 방식과 프로그레시브 방식이 있습니다.

인터레이스 스캐닝은 추가로 대역폭을 사용하지 않고 영상 신호의 이미지 품질을 개선하기 위해 도입된 기법입니다. 이러한 방법은 전통적인 아날로그 텔레비전에서 바로 일반화된 방식으로 사용되었습니다. 간단히 말해 이 기법에서는 각 프레임이 두 개의 필드로 나뉘집니다. 스캐닝은 왼쪽 상단 코너에서 시작되어 오른쪽 하단 코너까지 진행되는데, 이때 한 열씩 건너뛸니다. 인터레이스 방식의 영상에서는 신호 대역폭이 2배씩 줄어들어 재생률(리프레시 레이트)이 높아지고 이에 따라 화면 깜박임이 줄어들며, 움직임 묘사가 개선됩니다.

그러나 인터레이스 방식의 영상에는 부정적인 측면도 있습니다. 예를 들어, 피사체가 빠르게 움직이는 경우 각 개별 필드를 캡처하면 피사체가 서로 다른 위치에 있기 때문에 윤곽이 약간 어긋나는 소위 모션 아티팩트(motion artifact) 현상이 발생합니다. 보통은 잘 보이지 않지만 캡처한 속도보다 느리게 영상을 재생하거나 정지 프레임으로 재생하는 경우 눈에 띕니다. 발생 가능성이 있는 또 다른 문제는 행간 떨림입니다. 이러한 현상은 피사체에 영상 형식의 수평해상도에 가까워지는 미세한 수직 디테일이 포함될 때 발생합니다.

프로그레시브 스캐닝을 사용하면 이런 한계를 극복할 수 있습니다. 이 방식은 이미지의 모든 라인을 단일 프레임으로 포착하고 전송하며 표시합니다. 상단에서 하단까지 스캐닝이 라인별로 이루어집니다. 다시 말해, 캡처된 이미지는 인터레이스 스캐닝에서와 같이 독립된 필드로 분리되지 않기 때문에 “깜박임” 현상이 거의 발생하지 않습니다.

보안 분야에서는 달리는 사람이나 운행하는 차량처럼 움직이는 이미지의 세부 사항을 보기 위해서 이것이 매우 중요합니다. 이 기법의 또 다른 장점은 단일 프레임을 사용하여 사진을 찍은 것처럼 정확한 복사본을 만들 수 있다는 것입니다. 이는 법정에서 증거로 제출할 자료의 경우 결정적으로 중요할 수 있습니다. 물론 이러한 장점이 있는 반면 프로그레시브 스캐닝에서는 약간 더 큰 대역폭을 요구하고 있다는 점을 감안해야 할 것입니다.



좌측은 인터레이스 스캐닝을 사용하여 아날로그 카메라로 찍은 최대 크기 JPEG 이미지(704x576 픽셀)입니다. 우측은 프로그레시브 스캐닝을 사용하여 엑시스 네트워크 카메라로 찍은 최대 크기 JPEG 이미지(640x480 픽셀)입니다. 양 카메라 모두 동일한 형식의 렌즈를 사용하였으며, 차량 속도도 20km/h(15mph)로 동일했습니다. 두 이미지 모두 배경이 선명합니다. 그러나 프로그레시브 스캐닝을 사용한 이미지에서만 운전자가 선명하게 보입니다.

프레임 레이트

프레임 레이트는 초당 이미지 프레임 수(fps)를 말합니다. 인터레이스 시스템의 경우, 이 수는 종종 필드 레이트를 의미하는데 모든 프레임에 영역이 두 개 있기 때문에 그 수도 보통 두 배가 됩니다.

발달 전개 과정을 돌이켜보면, 쟁점이 되는 문제 중 하나가 프레임/필드의 리프레시 레이트와 관계가 있었습니다. 대부분의 국가들은 이미지 안정성에 영향을 미치는 주전원의 주파수에 따라 25/50fps와 30/60fps 중에 하나를 선호하는 방식을 취해왔습니다. 그러나 어느 시스템이든 HDTV와 호환이 가능하며, 결과적으로 영상 감시의 최대 프레임 레이트 요건을 충족시킬 수 있습니다.

4. HDTV 규격화

MPEG-1 압축 표준의 도입으로 디지털 TV를 위한 발판이 마련되었으며, 이는 전세계적으로 현대식 TV 표준의 개발에 박차를 가할 수 있는 계기가 되었습니다.

오늘날 가장 중요한 HDTV 표준화 기구는 미국영화TV기술자협회(SMPTE, Society of Motion Picture and Television Engineers)입니다. SMPTE는 영화, TV, 비디오, 멀티미디어의 표준과 신뢰할 수 있는 관행을 개발하는 세계적 기구로서 가장 중요한 표준인 SMPTE 296M 및 SMPTE 274M을 규정했습니다.

기본적으로 SMPTE 296M은 프로그레시브 스캐닝을 사용한 1280x720 픽셀 해상도를 규정하는 반면, SMPTE 274M은 인터레이스 또는 프로그레시브 스캐닝 중 하나를 사용한 1920x1080 픽셀의 해상도를 규정합니다.

MPEG-2 및 H.264와 같은 디지털 압축 방식에서, 단일 아날로그 TV 채널의 대역폭은 프로그레시브 스캐닝을 사용하여 최대 5개의 일반 디지털 TV 채널이나 최대 2개의 HDTV 채널을 전송할 수 있습니다.

5. HDTV 형식

HDTV는 일반적으로 와이드 스크린 종횡비인 16:9와 프로그레시브 스캔을 사용한 1920 픽셀 해상도를 갖추고 있습니다. 결과적으로 2,073,600(1920x1080) 픽셀의 프레임 해상도가 가능해집니다. 이 프레임 레이트는 달라질 수 있으며, 1080p30이나 1080p50같이 p뒤에 표시됩니다.

다른 HDTV 형식으로는 1080i와 720p가 있습니다. 종횡비는 16:9로 모두 동일합니다. 1080i에는 인터레이스 스캐닝의 1920x1080 라인이 표시되는 반면, 720p에는 프로그레시브 스캐닝으로 1280x720(921,600) 픽셀이 표시됩니다.

6. 영상 감시에 있어서의 HDTV의 기여

프로그레시브 스캔을 사용하면 대상이 빠르게 움직이고 있어도 HDTV 네트워크 카메라를 통해 트루 컬러와 선명한 이미지를 전달할 수 있습니다. 이는 소매점, 공항, 출입국심사대, 카지노, 고속도로에서처럼 이미지의 디테일한 포착이 중시되는 보안 시스템 운영에 있어 매우 매력적인 솔루션이 아닐 수 없습니다.

이런 품질의 개발은 오랜 염원이었으나, 비디오 압축 기술의 효율성이 담보될 때까지는 실현이 불가능했습니다. H.264 압축 표준 기술은 이미지 품질의 저하 없이 Motion JPEG 형식에 비해 디지털 비디오 파일의 크기를 80% 이상, MPEG-4 Part 2에 비해서는 50%까지 줄일 수 있는 개방형 라이선스 표준입니다. 대역폭과 저장 공간의 경제성과 유연성 때문에, H.264 압축 기술은 이전의 압축 표준보다 더욱 광범위하게 채택될 것으로 예측되고 있습니다.

영상 감시에 있어 HDTV를 도입하기 위해서는 H.264가 반드시 필요하다는 것에는 이견이 없습니다. 이러한 효율적인 압축 기술을 통해 고해상도와 높은 프레임 레이트 그리고 16:9의 종횡비가 동시에 가능해집니다.

HDTV는 컴퓨터 화면과 유사한 네모난 픽셀로 되어 있기 때문에 네트워크 비디오 제품의 HDTV 비디오는 HDTV 스크린이나 일반 컴퓨터 모니터 모두를 사용할 수 있습니다. 또한 프로그레시브 스캔 방식의 HDTV 비디오에서는 영상을 컴퓨터에서 처리하거나 컴퓨터 화면에 표시할 때 별도의 변환이나 디인터레이싱(De-Interlacing) 기법이 필요치 않습니다.

7. 결론

고해상도 TV를 통한 이미지 품질의 개선은 소비자들의 전폭적인 지지를 얻고 있으며 시장에서의 높은 수요를 창출하고 있습니다. 이러한 경향은 일반 영상 감시 시장에서도 이미 나타나고 있습니다. HDTV 네트워크 카메라는 국제 표준에 따른 해상도, 색재현, 16:9 종횡비와 프레임 레이트를 갖추고 있어 고품질 이미지가 필요한 보안 부문에 매우 적합한 솔루션이 아닐 수 없습니다.

HDTV의 장점

- > 국제 표준
- > 탁월한 이미지 품질
- > 최소 25/30 프레임 레이트
- > 고해상도
- > 색상 정밀도
- > 16:9 종횡비



엑시스 커뮤니케이션즈 소개

엑시스는 네트워크 비디오 솔루션을 제공하는 IT회사입니다. 네트워크 기반의 영상 감시 분야에서 세계 시장을 선도하고 있으며, 아날로그에서 디지털로의 감시 시스템 전환을 주도하고 있습니다. 엑시스의 제품들과 솔루션들은 보안 감시 시스템 및 원격 모니터링에 집중하고 있으며 혁신적이고 공개적인 기술 플랫폼에 기반을 두고 있습니다.

엑시스는 스웨덴에 본사를 두고 있으며, 전 세계 20여 개의 지사를 포함, 70여 개국의 사업 파트너들과 협력하여 경영하고 있습니다. 1984년에 설립된 엑시스는 AXIS라는 이름으로 NASDAQ OMX Stockholm에 상장되어 있습니다. 엑시스에 관한 더 자세한 정보는 www.axis.com에서 확인하실 수 있습니다.