

SDI에서 IP로, 변화의 시작과 현재

글.

김형우 YoungDo B&C 과장

2017년 5월 31일을 기점으로 지상파 UHD 송출의 시대를 열었지만 7개월 뒤에 시작될 평창 올림픽 UHD 중계는 또 하나의 커다란 도전으로 다가오고 있다. UHD 제작, 송출시스템을 이미 구축하였거나 향후에 계획하고 있는 많은 업체들 사이에서 가장 큰 문제로 거론되고 있는 것은 SDI 기반의 UHD 시스템 구축의 어려움이다.

SDI 방식의 한계점

1989년 표준화되어 SD, HD 방송 시스템의 든든한 기반이 되었던 SDI 방식은 UHD 영상 전달을 위한 세 가지 방식(Quad 3G-SDI, Dual 6G-SDI, 12G-SDI)을 표준으로 지원하고 있다. Quad, Dual SDI 방식은 UHD 구성에 필요한 케이블의 숫자가 기존의 HD에 비하여 각각 4배, 2배로 많아 설치 및 관리가 어려워 보편적으로 활용되기에 어려운 면이 있으며, 12G-SDI 방식은 기존과 동일한 하나의 케이블로 UHD 영상 전달이 가능한 장점은 있으나 연결 거리에 따른 신호 품질의 감쇄가 커 원거리 연결 시 안정적인 구성이 어렵다는 한계점이 있다.



그림 1. 너무 많은 케이블 필요



그림 2. SDI 케이블 표준

이러한 문제들을 해결하고 안정적인 UHD 시스템을 구축하기 위하여 폭넓게 연구되고 있는 방식이 바로 SMPTE 2110 표준의 IP 영상 전송 방식이다.

그렇지만 SMPTE 2110 표준은 2017년 말에 발표가 예정되어 있는 미완성 상태의 표준이며, 그럼에도 불구하고 많은 업계 전문가들이 이 표준에 주목하고 있는 데는 SDI 방식의 한계점뿐 아니라 세 가지 중요한 이유가 있다.

SDI에서 IP로의 전환 목적 - 비용 절감

모든 시스템 구축 사업에서 구축비용은 가장 중요한 문제로 여겨지며 SDI 입출력을 IP로 전환했을 때 얻을 수 있는 비용 절감 효과는 SDI에서 IP로 전환되는 중요한 이유가 된다.

HD-SDI 신호 4~8개를 수용하는 SDI I/O Board에 비해 Dual / Quad Port 10Gbit/s Network Card는 절반 이하의 가격으로 더 높은 대역폭을 지원할 수 있으며 연결에 필요한 케이블의 수량과 가격 또한 절반 이하로 줄어든다. 필요한 시스템의 크기 또한 크게 줄어들어 공간 효율성도 증가하며 시스템의 추가 및 변경에 필요한 비용도 감소하는 장점이 있다.

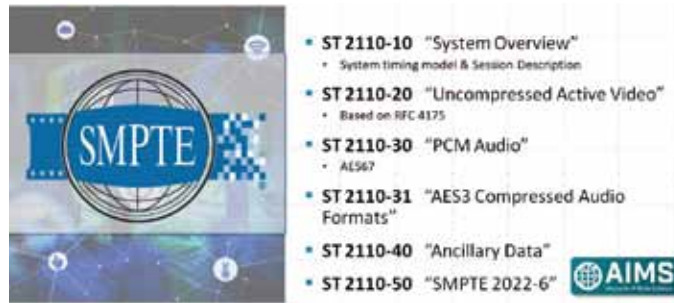


그림 3. SMPTE 2110 표준안

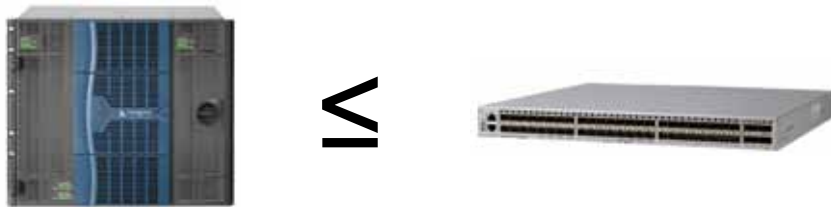


그림 4. SDI, IP Router 비교 - 더 작은 비용, 크기에 더 큰 대역폭 제공

SDI에서 IP로의 전환 목적 - 소프트웨어 기반의 가상화

과거에 전용 하드웨어에 의존하지 않고 구현이 불가능하였던 많은 기능들이 CPU, MEM, GPU 성능 및 소프트웨어 기술 향상에 따라 가상 구현이 활발하게 진행되면서 워크스테이션을 기반으로 하는 방송 시설의 구축이 많은 부분에서 이루어지고 있으나 SDI 하드웨어는 대체 불가능한 부분으로 여전히 남아 있다. 이 부분이 IP Network로 전환되면서 Network 소프트웨어 기반의 가상화 기술이 자연스럽게 적용 가능하고 더욱 강력하고 가벼운 시스템 구성이 가능하게 되며 전용 하드웨어에 구애받지 않는 자유로운 구성이 가능해진다.



그림 5. Software 기반의 스튜디오 가상화

SDI에서 IP로의 전환 목적 - 향후 발전 가능성

올해 8월 일본에서 시작되는 8K 해상도 송출을 비롯하여, 인터넷 4K 스트리밍 서비스 등 다채로운 형태와 새로운 방식으로 미디어 제작, 송출 기술은 발전하고 있다. 기존의 SDI 기반 기술은 이러한 분야에 대응하기에 한계점에 왔으며 Network, IT 기반 기술을 접목한 새로운 미디어 기술은 발전을 거듭하고 있다. 따라서 IP 기반의 전환은 미래를 대비하는 자연스러운 흐름으로 생각할 수 있다. 이러한 이유 때문에 현재 많은 이들이 IP 영상 전송 기술 표준을 기대하고 있으며 방송 미디어 관련 주요 업체들 또한 신제품 개발에 박차를 가하고 있다.



그림 6. 일본의 8K 송출 테스트



그림 7. 4K IP Contents Service

하지만 이러한 긍정적인 방향뿐 아니라 IP에 대해 의구심을 표하는 이들 또한 적지 않다. 확실한 목적성 및 유용성을 가진 신기술이라고 하더라도 IP 영상 기술을 처음 접하는 이들에게 IP는 여전히 익숙하지 않은 영역이며 갑자기 적용하여 사용하기에 꺼려지는 것 또한 사실이다. 그러나 IP 영상 전송 기술은 우리의 생각보다 오랜 시간 연구되었고 실제로 적용되었던 기술이라는 사실을 주목해야 할 필요가 있다.

IP 영상 기술의 시작과 현재 - IP 영상 기술의 시작

기존의 1Gbit/s Network로는 HD-SDI 영상의 데이터 대역폭 3.0Gbit/s를 압축하지 않고 전송할 수 없었기 때문에 SDI를 IP로 전환한다는 개념 자체가 존재할 수 없었으나 10Gbit/s Network 기술이 보편화 되면서 HD-SDI의 대역폭을 넘어서게 되어 SDI 신호를 IP로 전송하는 기술적 근거가 마련되었고 2007년, SMPTE 2022-1 표준이 완성되었다. 그 후 2013년까지 Error Correction, Seamless Switching 등 방송에 필요한 기술이 더해져 마침내 SMPTE 2022-7로 표준이 완성되었다. 현재 거의 대부분의 주요 방송 관련 장비 메이커에서 SMPTE 2022 방식의 IP 장비 출시를 완료한 상황이다.

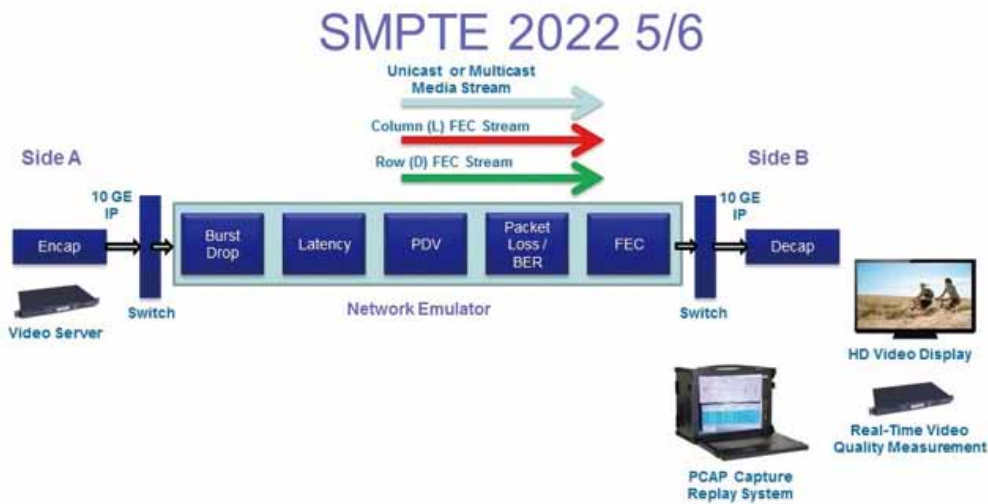


그림 8. SMPTE 2022 표준 구성

IP 영상 기술의 시작과 현재 - 10Gbit/s Network 기반의 UHD 방송 환경

하지만 국내 방송국에서 SMPTE 2022 기반의 IP 방송 환경을 구축한 사례는 없었다. 해당 기술을 적용한 제품이 출시되던 2015년, 가장 큰 이슈는 UHD 방송이었기 때문이다.

SMPTE 2022는 HD-SDI까지 적용 가능한 표준으로 UHD 방송에 대응이 불가능하였으며 또한 UHD 방송에 필요한 12Gbit/s 대역폭은 10Gbit/s Network 대역폭으로 비압축 전송이 불가능했기 때문에 UHD 방송 환경에 대응이 매끄럽지 못했다.

하지만 또 한편으로 UHD 12Gbit/s 대역폭과 10Gbit/s Network 대역폭의 차이는 크지 않았기 때문에 약간의 압축으로 10Gbit/s IP 기반의 UHD 전송이 가능한 기술이 개발되었으며 NAB 2015를 기점으로 TICO Alliance와 Sony NMI(Network Media Interface) 기술이 공개되어 세간의 주목을 받았다. 두 기술 모두 UHD 12Gbit/s 대역폭을 10Gbit/s Network에 압축하여 전송하는 것으로 UHD IP 전송 기술의 시작을 열었고 대대적인 협력사 모집을 통해 많은 수의 업체로부터 기술 협력을 할 수 있는 기반을 얻었다. SMPTE 2110 표준 기반의 UHD IP 제품이 출시되지 못한 현시점에서 UHD IP 전송이 가능한 기술은 TICO와 Sony NMI가 유일하다.



그림 9. TICO Alliance



그림 10. Sony NMI

IP 영상 기술의 시작과 현재 - UHD IP 기술 표준 SMPTE 2110

TICO와 Sony NMI가 유력한 UHD IP 기술로 여겨지던 2016년 여러 제조사들은 해당 기술을 도입한 UHD IP 제품을 하나둘씩 선보이며 본격적인 IP 방송 시스템의 시작을 알렸으나, NAB 2017을 기점으로 상황은 또다시 크게 바뀌게 된다. UHD 12Gbit/s 대역폭을 압축 없이 한 포트에 수용할 수 있는 25Gbit/s Network Interface가 출시되었으며 기존의 SMPTE 2022를 기반으로 UHD IP 전송 표준까지 포함하는 SMPTE 2110 기술에 대한 소식이 알려지며 대부분의 제조사에서 SMPTE 2110 표준에 대응하는 제품 개발 의지를 표명한 것이다. UHD 영상을 10Gbit/s 기반으로 압축 전송하는 부분에서 발생하는 방식 호환 문제(TICO와 Sony NMI는 서로 간에 방식 호환이 불가능하다)와 압축으로 인한 지연 현상 및 영상 품질 저하 문제를 걱정하며 UHD IP에 회의적인 반응을 보였던 관계자들 또한 새로운 비압축 UHD IP 전송 기술 표준에 긍정적인 반응을 보이고 있으며 현재 가장 적합한 UHD IP 방식으로 받아들여지고 있다.



그림 11. NAB 2017에 전시된 다양한 25GE Network Switch

전 세계 다른 어느 나라보다도 앞서 UHD 방송을 시작한 대한민국의 앞에 IP로의 전환은 새로운 도전이자 커다란 부담이기도 하지만 한편으로 UHD IP의 도입을 위한 최적의 기회를 맞이한 것이라고 할 수도 있을 것이다. 과거 Analog에서 SD, SD에서 HD로의 변화가 그랬듯이 새로운 패러다임의 물결 앞에서 IP 기술에 관심 있는 분들에게 이 글이 조금이나마 도움이 되기를 바란다. 📺