

교육은 멈출 수 없다

코로나 19 _ 교육 재난 대응의 현장

글. 김호식 EBS 융합기술본부 기술기획부장

마스크를 쓰지 않으면 마치 옷을 걸치지 않은 것처럼 어색하게 느껴질 정도로 코로나 19의 출현은 우리 생활에 큰 영향을 끼치고 있다. 올 초만 해도 심각한 상황이 이렇게까지 장기화하리라고는 짐작하지 못했는데, 이제는 코로나 19라는 질병이 삶의 일부가 되어버려서 다들 일상의 변화에 적응한 것 같은 느낌도 든다. 사람들과 만남도 자제하게 되고, 대중교통보다는 개인 차량을 더 많이 이용하게 되고, 타 방송사를 서로 방문하면서 정보를 교류하던 움직임도 많이 줄어들었다. 여러모로 불편하지만, 코로나 19는 생활의 불편함을 넘어서 교육적 측면에서도 심각한 문제를 초래했다.

질병관리본부가 적극적인 초기 대응과 철저한 확진자 관리로 국민에게 응원을 받고 있던 시기에 EBS는 학생들의 교육 공백이라는 교육 재난 상황에서 어떤 역할을 해야 할지가 큰 고민이었다. 이전에 경험해보지 못했던 등교 개학 연기와 온라인 개학은 숨돌릴 틈도 없이 우리를 밀어붙였고, 매일매일 예측이 어려운 사건 발생의 연속이었다. 지금 돌아보면 폭풍의 터널을 지나온 것만 같다.

상반기 코로나 19 상황에서 EBS가 교육 공백 해소를 위해 취한 조치는 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있다. 동시 접속 수백만 규모이자 온 국민의 관심사이기도 했던 '온라인 클래스', 그리고 동시에 전 학년 강의를 생방송으로 진행한 '라이브 특강', 그리고 시간표에 따라 학습 콘텐츠를 방송한 '온라인 개학' 방송이다. 필자는 주로 라이브 특강과 온라인 개학 방송 시스템을 준비하는 데 참여했기에 이 경험에 관해 설명하고자 한다.

라이브 특강의 시작

대구에서 대규모 확진자가 발생하고 학생들의 정상적인 등교 개학이 어려울 수도 있겠다는 전망이 나올 때쯤 온라인 클래스 서비스에 대한 논의가 있었던 것으로 기억한다. 초기에는 EBS의 소프트웨어 코딩 교육 사이트인 '이썬'의 클래스 운영 기능을 보완해서 시험 서비스를 시작했다. 반응은 폭발적이었고, 몰려드는 사용자들을 모두 수용하기에는 사이트 규모가 역부족이었다. 할 수 없이 온라인 클래스 서비스는 보완을 위한 작업에 돌입했고, 대안으로 나온 아이디어가 바로 '라이브 특강'이었다.

2020년 3월 9일부터 2주간은 고등학생을 대상으로 EBSi 고교강의 사이트에서 라이브 특강 스트리밍 서비스를 제공했고, 3월 23일에는 초등학교부터 고등학교까지 전 학년을 대상으로 이를 확대하게 되었다. 초등학교 1, 2학년은 EBSplus2 채널로 방송했고, 초등학교 3학년부터 고등학교 3학년까지 10개 학년은 EBS의 이러닝 스튜디오 10개소를 사용하여 동시에 생방송 스트리밍 서비스를 시작하게 되었다. 혹시 EBS 사이트가 폭주할 것을 대비해서 유튜브 라이브를 위한 인코더를 스튜디오마다 설치했는데, 전 학년 대상 생방송 첫날에 방송이 시작되자 결국 사이트가 폭주하여 유튜브 라이브로 전환해야 했다.

플랫폼을 확대하다

EBS 사이트와 유튜브에서 동시에 스트리밍을 시작한 이후로 시청자 접근성을 높이기 위해 추가로 네이버, 카카오TV에도 스트리밍을 제공하게 되었다. 인터넷 플랫폼에서 스트리밍 서비스가 진행되자 IPTV 3사(SKB, KT, LGU+)도 라이브 특강 방송에 참여하게 되었다. IPTV는 EBS 사이트의 스트리밍용 720p 2M 신호를 그대로 사용해서 방송을 시작했다. 전 학년 라이브 특강 시작 1주일 만에 EBS 사이트와 유튜브 라이브로 시작한 스트리밍이 네이버, 카카오, IPTV 3사까지 플랫폼을 확대하게 된 것이다.

IPTV까지 참여하게 되자 SO들도 가만히 있을 수 없었다. 적극적으로 참여를 희망하는 SO가 늘어났고, 결국 EBS는 임시 채널 허가 신청을 진행해야 했다. 다행히 당국에서 사태의 급박함을 고려해 주어서 짧은 시간 안에 채널 허가를 받을 수 있었다. 채널 허가는 신속했지만 그만큼 방송을 위한 회선망 구성에 주어진 시간 역시 짧을 수밖에 없었다. 우리에게 허용된 준비 시간은 주말을 포함해서 단 4일뿐이었다. 라이브 스트리밍을 위해서 각 이러닝 스튜디오의 PGM 신호는 인코딩실의 VDA까지만 수용되어 있었는데, 이 VDA 출력 신호를 다시 연장하여 통합장비실 VDA에 수용하는 내부 라인 포설 공사를 진행했다.

회선망 구성에 대해 협의한 결과, SO는 송출 대행사인 미디어캔이 자사 인코더를 통합장비실에 설치하여 EBS로부터 VDA 신호를 받아 가고, MSO와 개별 SO들은 미디어캔으로부터 각자 신호를 분배받도록 했다. IPTV 3사는 그동안 2M 저화질 신호를 방송하고 있었으나 이후로는 고화질 신호로 방송하기로 결정하고 각사 모두 자사의 인코더를 통합장비실에 설치하여 VDA 신호를 받아 가기로 했다.



IPTV 인코더 설치 현장



인코딩실 임시 모니터링 설치

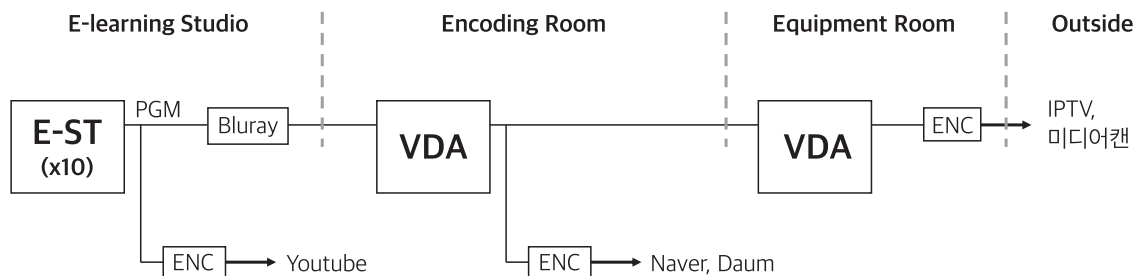
숨 가쁜 방송 준비

4월이라는 시간 동안 내부 유관부서들과의 협의와 외부 업체들과의 협의, 진행 근거를 위한 내부 보고와 결재, 장비 설치를 위한 개별 업체들의 스케줄 조율, 설치 현장 관리 등이 모두 동시에 진행됐다. 그 와중에 스트리밍 서비스에서는 큰 문제가 되지 않았던 이슈가 제작진으로부터 제기되었다. 아마 짐작한 분들도 있겠지만, 동시에 생방송을 진행하는 이러닝 스튜디오로부터의 신호가 주조정실을 거치지도 않고 그대로 SO, IPTV까지 연결된 구성이어서 생방송 이후 다른 프로그램을 제작하는 신호까지도 계속 외부에 노출이 된다는 문제가 있었다. 라이브 스트리밍은 필요할 때만 열었다가 닫을 수 있어 문제가 없었지만, 방송 채널은 다른 문제였다.

4월 6일 월요일부터 국내 거의 모든 플랫폼에서 라이브 특강을 제공한다는 대대적인 홍보를 하는 상황이었지만 기술진은 주조정실도 없이 신호를 어떻게 절체할 것인지에 대한 고민을 시작하게 되었다. 방송을 사흘 앞둔 금요일 밤부터 최기창 IT 콘텐츠관리부 부장과 함께 의논을 시작했는데, 필자는 각 스튜디오의 신호가 일차적으로 모이는 인코딩실에 라우터를 설치하자는 의견이었고, 최 부장은 장비 설치를 위한 공간이 아닌 사무 공간에 이미 과도하게 많은 장비가 설치되어 있어서 사고 위험이 높다는 이유로 반대했다. 결국 그날은 합의를 이루지 못했다.

라우터밖에 대안이 없다고 생각했던 필자는 다음날인 토요일 오전부터 라우터를 찾아 회사 장비실을 돌아다니고 있었는데, 최 부장이 기가 막힌 아이디어를 냈다. 지금은 쓰지 않지만 최근까지 제작에 사용하던 블루레이 데크를 이러닝 스튜디오마다 설치해서 PGM 신호가 블루레이 데크를 통해서 인코딩 실로 넘어가도록 하자는 것이었다. 블루레이 데크에는 라이브 특강 방송이 종료되었다는 안내 CG를 미디어에 담아 삽입하고 EE/PB 모드 전환으로 방송 신호와 종료 안내 CG를 절체하자는 것이었다. 각 스튜디오의 스텝들이 아침마다 방송 시작 전에 EE 모드로 전환하고, 방송 종료 후에 다시 PB 모드로 전환해야 하는 번거로움뿐 아니라 사고의 위험성도 있었지만, 당시에 조치가 가능한 가장 현실적인 방법이었다. 스튜디오마다 블루레이 데크를 설치하고, 인코딩실에 소형 멀티모니터를 설치해서 각 스튜디오의 신호가 제대로 절체되는 지를 확인하고 겨우 마음을 놓고 퇴근했다.

하루 쉬려고 했지만, 일요일이 되자 왠지 모를 불안감이 느껴져서 회선망 담당자인 남대현 과장과 함께 한 번 더 신호 체크를 진행했다. 그런데, 체크를 해보니 몇 개 스튜디오에서 오디오가 올라오지 않고, 오디오가 재생되더라도 레벨이 들쭉날쭉했다. 도대체 원인이 뭘까 무척이나 당황했는데, 남대현 과장이 오디오 레벨의 Preset 버튼이 제대로 설정되어 있지 않은 것을 발견했다. 전날에는 오로지 영상신호 절체에만 집중하고 있어서 미처 신경 쓰지 못했던 부분이였다. 즉시, 스튜디오마다 설치한 블루레이 데크의 모든 메뉴와 외부 버튼들을 재점검하고 같은 설정으로 일치시키는 작업을 진행했다. 미리 발견하지 못했더라면 전국적으로 대규모의 방송 사고가 일어났을 수도 있었겠다는 생각이 들자 등골이 서늘해졌다.





블루레이 데크 설치



스튜디오별 오디오 출력 점검



인코딩실 신호 점검



아직 끝나지 않았다

무사히 방송이 진행되는 것을 보고 안심하는 것도 그리 길지 않았다. 방송 시작 바로 다음 날 오전에 한 MSO로부터 연락이 왔다. 라이브 특강 방송이 LKFS 음량규제를 약간 벗어나고 있다는 리포트였다. 망치로 뒤통수를 얻어맞는 기분이었다. 제대로 주조정실을 꾸미지 않고 임시방편으로 시스템을 구성한 데 대한 당연한 결과였다. 애초에 방송 송출이 아니라 인터넷 스트리밍부터 접근해서 그런지 기본적으로 체크했어야 할 사항들에 구멍이 나 있었다. 물론, 방송을 시작하면서도 짧은 기간 안에 끝날 것으로 예상(또는 기대)했기에 모든 걸 갖추기 위해 투자하기에는 불확실성도 너무 컸고 시간도 없었던 게 사실이다. 하여튼, LKFS는 심각한 문제였다. 이더닝 스튜디오는 LKFS 미터를 갖추고 있지 않았고, 아무리 임시 채널이어도 법 규제는 지켜야 하는 사안이었다.

급히 방송 장비 담당자인 김성관 과장에게 임대 가능한 LKFS 프로세서를 수소문하게 하고, 예산확보를 위해 급히 협조를 요청했다. 해당 사안을 관련 부서에 공유하고, 경영진까지 보고를 마치니 몇 시간이 후딱 지나갔다. 업체에 바로 당일 프로세서를 설치해 달라고 요청했고, 그날 저녁 업체 직원분들, 윤현철 제작기술부장, 신일수 편집부장, 기술기획부 직원들이 모두 모여 통합장비실 VDA 입력단에 LKFS 프로세서를 설치하고 모든 신호 점검을 마쳤다. 다행히 프로세서는 잘 동작했고, 이후로는 편안한 마음으로 방송을 할 수 있었다.



라우드니스 프로세서 설치





프로세서 모니터링 S/W 설치

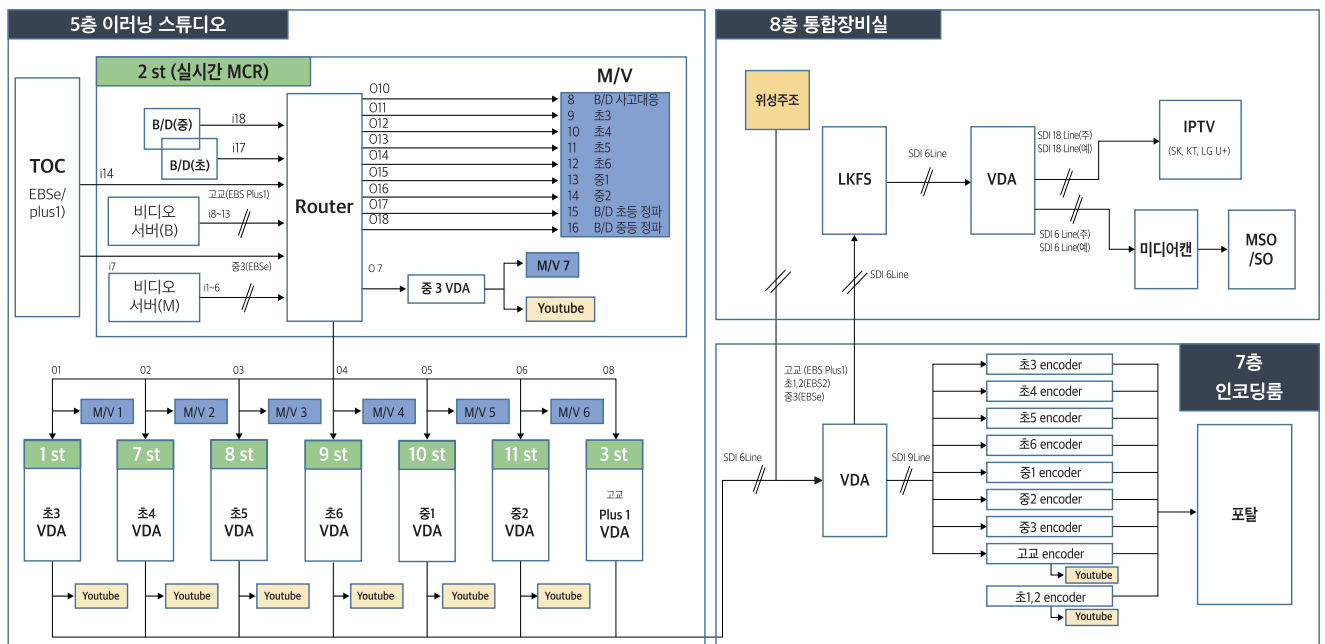


라우트리스 프로세서

온라인 개학 방송

라이브 특강 생방송을 정상 가동해 놓았지만, 2주 후에는 새로운 형태로 전환이 예고되어 있었다. 여러 개의 이러닝 스튜디오에서 동시에 진행되는 라이브 특강 생방송을 기약 없이 계속할 수는 없는 상황이어서 이후로는 이미 제작한 강의 프로그램을 송출하는 방식으로 온라인 개학 방송을 서비스하기로 한 것이다. 문제는 매일 시간표에 맞추어 학년 별로 강의 콘텐츠를 송출해야 하는데, 어떤 방법으로 송출해야 할지 방향을 잡지 못하고 있었다. 주조정실 없이 라이브 특강 생방송을 했기 때문에 초반에는 시스템 변경 없이 각 스튜디오에서 파일을 재생하는 방식으로 송출하는 방안을 검토했다. 하지만 콘텐츠를 안정적으로 각 스튜디오에 공급하는 문제와 수많은 스텝이 계속 투입되어야 한다는 점이 큰 장애였다. 결국, 온라인 개학 1주일을 앞두고 임시 송출시스템을 구성하기로 했다.

말이 좋아서 송출시스템이지 실상은 이러닝 스튜디오 중 한 곳을 개조해서 6채널 비디오 서버 2대, 라우터 1대 등으로 메인 백업 영상 재생 시스템을 구성한 것이 전부였다. 장비는 모두 업체로부터 임대했고, 방송 3~4일 전에 설치 작업을 마쳤다. 그러나 기존의 생방송 신호 경로를 그대로 활용해야 했기 때문에 전체 구성도는 중간에 거치는 단계가 많고 복잡했으며 사고 위험성이 높을 수밖에 없었다. 그렇다고 다른 옵션을 검토하거나 더 안정적인 시스템 구성을



위해 투자할 수 있는 시간은 전적으로 부족했다. EBS의 방송 채널 중 EBSplus2에서 초등1~2학년 콘텐츠를 정식 편성했고, EBSenglish에서는 중학 3학년, EBSplus1에서는 고교강의를 방송했다. 임시 송출시스템에서 방송한 6개 채널은 EBS 러닝 채널로 초등3~6학년, 중학1~2학년 방송을 담당했다.

임시 송출시스템에서는 말 그대로 수동 송출 방식으로 방송을 할 수밖에 없었다. 6개 학년 1주일 분량의 강의 콘텐츠를 1주일 전에 외장 하드로 받아서 보관하고, 매일 1일 분량씩 서버로 복사해 넣었다. 다음날 방송될 학년별 플레이리스트를 구성하고, 각 파일의 처음, 중간, 끝부분이 제대로 재생되는지 일일이 확인했다. 임시 송출시스템에는 자막기나 키어(Keyer)가 없었기 때문에 제작진은 NLE 편집기에서 학년별 채널 로고를 미리 삽입하여 콘텐츠를 준비해야만 했다.



임시 송출 시스템 설치



서버 운영 테스트



송출 리허설





송출신호 점검 및 준비

방송 당일에는 준비된 플레이리스트를 재확인하고 리모트 컨트롤러로 6개 채널을 동시에 재생시켰고, 방송이 끝나면 라우터에 수용한 종료 안내 CG로 신호를 모두 절체했다. 방송 2일 차에 파일 에러로 방송 사고가 발생했는데, 이 사건 이후로는 하루 전날 플레이리스트를 완성한 후에 전체 약 5시간 분량의 파일을 풀 재생하여 혹시 문제가 있는지 실시간으로 확인하도록 검증 과정을 강화했다. 차라리 초반에 약간 빠격거린 것이 약이 됐는지, 그 이후로는 불안한 마음과는 달리 안정적인 송출을 지속할 수 있었다. 코로나 상황으로 녹화 스케줄이 전면 취소된 중계팀 감독들이 전격 투입되어 모든 과정을 감당했는데, 너무나도 든든하고 감사한 마음을 지면을 빌어 다시 전하고 싶다.

라이브 특강과 온라인 개학 방송을 하는 동안 정부와 기업들의 협력, EBS 구성원들의 뼈를 깎는 전력투구를 통해서 EBS의 온라인 클래스는 수백만의 대규모 동시 접속자를 감당할 수 있는 안정적인 서비스로 자리를 잡았다. 온라인 클래스로 이용자가 대부분 이동해 갔지만, EBS는 일정 기간 방송을 통한 학년별 강의 콘텐츠를 계속 제공했고 학생들의 등교 개학 시점에 맞춰서 단계적으로 방송을 종료했다. 임대했던 장비들은 모두 반납하고, 그동안 임시로 변경했던 시스템들도 대부분 원상복구 했다.

마치며

방송사 엔지니어분들이라면 채널을 하나 론칭하는 것이 얼마나 많은 정성이 필요하고 큰일인지 잘 아실 것이다. 짧은 기간 동안 말도 안 되는 시스템을 구성해서 6개 방송 채널을 열었다가 닫는 경험은 쓰러질 것처럼 힘들었지만 누구나 쉽게 하지 못하는 독특한 경험이었다. 처음 해보는 일이었고, 한 치 앞을 예상하기도 어려웠다. 창피할 만한 임기응변으로 위기를 넘긴 적이 한두 번이 아니었다. 다시는 하고 싶지 않은 경험이지만 아마도 오랜 시간이 지나면 이때 겪었던 이야기를 낯대처럼 후배들에게 떠들어대지 않을까 하는 생각도 든다.

이번 코로나 19 상황으로 인해 전 세계는 유례없는 규모의 ‘교육 재난 상황’에 정면으로 노출되었다. 우리나라는 당하고만 있지 않기로 했고, EBS는 우리의 존재 의미가 바로 여기에 기여하는 것이라고 믿고 온 몸을 던졌다. 미래를 책임질 학생들의 교육받을 권리를 위해서라면 그만한 고통을 감수할 만한 가치가 있었다고 생각한다.

말없이 묵묵하게 내 일처럼 발 벗고 힘을 합쳤던 EBS 모든 동료 선후배 엔지니어들이 아니었다면 마음은 있어도 결과를 만들어내지는 못했을 것이다. 몇 개월 안 되는 짧은 기간이었지만 작게나마 기여할 수 있었다는 것을 영광으로 생각한다. 지금도 어디선가 누군가는 이 재난 상황 극복을 위해 묵묵히 일하고 있을 것이다. 수많은 무명 씨께 감사드리며 코로나 19 상황이 어서 끝나기를 기도한다. 🙏