

이동형 중계 방송시스템

신형민 김성민 송재연 유다솜 최혜주 윤지현 강다혜 이상운

동아방송예술대학교

hyungmin0929@naver.com

Portable Relay Broadcasting System

Shin, Hyung-Min Kim, Sung-Min Song, Jae-Yeon Yu, Da-Som Choi, Hye-Ju Yoon, Ji-Hyun

Kang, Da-Hye Lee Sang-Un

Dong-Ah Institute Of Media And Arts

요약

기존 중계시스템은 모든 신호들이 유선으로 연결되어 있어 중계차가 접근 할 수 없는 지역에서는 운용의 어려움 등 이동과 거리에 제약이 있다. 또한 수많은 케이블이 필요하기 때문에 결선작업이 복잡하고 작업시간이 오래 걸리는 단점을 가지고 있어 무선 중계 시스템을 이용하여 프로그램을 제작하면 이러한 문제점을 해결할 수 있다. 이에 본 논문에서는 RF무선영상송수신기와 백팩 LTE등 무선중계시스템의 장단점을 비교분석하였고 이에 통해 효율적인 무선중계시스템을 설계하였다. 또한, 제안된 시스템을 이용하여 방송중계업무의 편리성이 극대화하고 새로운 형태의 방송 포맷을 개발할 수 있도록 하였다.

I. 서론

기존 중계시스템은 모든 신호들이 유선으로 연결되어 있어 중계차가 접근 할 수 없는 지역에서 운용의 어려움이 있는 경우가 있다. 또한 유선으로 사용하면서 기존의 중계시스템은 이동에 제약이 생기게 되었다. 수많은 케이블을 필요하기 때문에 결선작업이 복잡하고 오래 걸리는 단점을 가지고 있다. 그것을 해결하기 위해 최근 무선 중계 시스템을 도입하는 프로그램이 늘어났다. 무선 중계 시스템을 사용함으로써 앞서 말한 유선으로 하기 힘든 방송을 무선으로 운용함으로써 기존의 중계시스템의 단점을 극복할 수 있게 되었다.

이에 본문에서는 현 중계시스템에 대한 설명과 RF무선영상송수신기, 그리고 백팩 LTE 등 무선중계시스템의 장단점을 비교분석하여 백팩 LTE의 새로운 활용방안을 고안하여 현재 방송중계 업무의 시스템을 이해하고 더 나아가 무선중계방식의 상용화를 제시한다. 또한, 이를 통하여 방송중계업무의 편리성이 극대화 될 뿐만 아니라 새로운 형태의 방송 포맷을 개발할 수 있는 효율적인 이동형 중계시스템을 설계하였다.

II. 기존 중계 시스템 비교 분석

1. 중계 시스템

1-1 중계 시스템

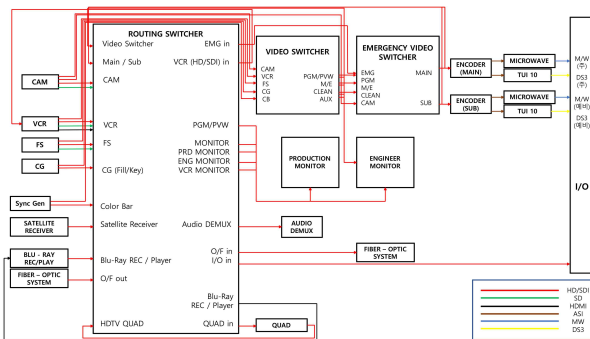
중계제작은 EFP(Electronic Field Production)라고 하며, 스튜디오 같은 고정방송시설이 아닌 현장에서 이동 중계차량 및 장비를 사용하여 녹화나 생방송을 제작하게 된다. 마이크로웨이브(M/W), 위성연결(SNG) 및 광통신망(Fiber) 등을 이용하여 즉시 방송국으로 전송하거나 중계차 내에 설치된 VTR 또는 Server를 사용하여 녹화를 하기도 한다.

이동중계차량으로 불리는 중계차의 내부는 부조정설의 다양한 장비들이 제한적인 공간에 다 들어야하기 때문에 복잡하고, 유동적인 생방송 현장에 대응하기 위한 중계 기술 스텝의 역할이 중요하다. 중계차는 드라마, 예능 등의 야외제작에 대응하기 위한 대형 중계차와 뉴스 현장에 신속 대응할 수 있는 뉴스밴으로 나누어져 있으며, 중계차의 내부는 다음의 섹션으로 구성되어 있다.[1]

1-2 중계 시스템의 문제점

중계차를 통해 방송은 기존에 불가능했던 실시간 중계를 할 수 있게 되었지만 다음과 같은 많은 문제점을 가지고 있다. 첫 번째로 기존 중계 시스템의 가장 큰 문제점은 접근성이다. 중계차가 접근하지 못하는 곳에서는 중계가 불가능하기 때문에 도서/산간지역 혹은 사람이 많은 곳에서는 중계차가 이동하는 것조차 힘들어 중계에 어려움이 존재한다. 또한 유선 카메라는 무선 카메라에 비해서 이동과 거리에 대한 제약이 존재하며, 액티브한 움직임이 어렵다. 두 번째로 중계 시스템 구축을 위해서는 수많은 방송 장비들과 시스템의 작은 부분까지 중요한 역할을 하기 때문에 각 분야의 전문가가 필요하므로 엄청난 자원을 요구한다. 세 번째로 기존 중계 시스템은 유선 중계 카메라를 사용한다. 유선 카메라를 사용할 경우, 수많은 케이블을 필요로 하고 그것들을 결선하는 작업이 복잡하고 시간이 오래 걸리기 때문에 시간대별 작업 효율이 낮다. 마지막으로 기존 중계 방식은 케이블링 작업으로 인해 많은 선들이 직접적으로 노출되기 때문에 물리적 장애 포인트가 증가한다. 또한 차량 이동시에 따른 진동으로 기계의 돌발적인 사고 위험이 존재하고 스튜디오에 설치된 고정 시설물과는 달리 중계 장비는 때마다 장비 설치와 철수를 반복해야하기 때문에 취급 시 더 주의를 요구한다.

1-3 중계 시스템



<그림1> 일반적 중계 시스템 블록 다이어그램

우선 모든 입력 신호는 Routing Switcher에 수용, 출력되어야 하고 신호 규격은 HD/SD용으로 한다. 야외 촬영 시 유선으로 연결된 카메라의 신호는 각각 HD/SD로 나뉘어 Routing Switcher로 들어가고 HD/SDI 신호는 Video Switcher, Emergency Video Switcher로 들어간다. 영상은 다시 Routing Switcher와 Video Switcher에서 출력되어 Program Monitor, Preview Monitor, 그리고 다른 Monitor에서 볼 수 있도록 한다. VCR과 FS의 신호는 HD/SD모두 Routing Switcher로 들어가며 Video Switcher에는 HD/SDI신호만 입력된다. CG와 Sync Generator신호는 HD/SDI이며 Routing Switcher와 Video Switcher에 각각 입력된다. 또한 Satellite Receiver, Blu-Ray player & recorder, Fiber-Optic System신호규격은 HD/SDI로써 Routing Switcher로 들어가게 된다. Fiber-Optic System는 Routing Switcher에서 출력되며 또 다른 출력으로는 Audio DEMUX, QUAD, I/O Panel이 있다. I/O Panel까지 인코더(Encoder)된 영상을 보내기 위해서는 Video Switcher에서 제작을 한 후 Routing Switcher를 거쳐야 한다. 마지막으로 인코더 된 영상의 신호는 ASI이며 이 신호가 Patch

Panel를 경유하여 I/O Panel에 입력되기 전에 Microwave를 통한 무선신호와 TUII0을 통한 DS3신호로 변환해줘야 한다.

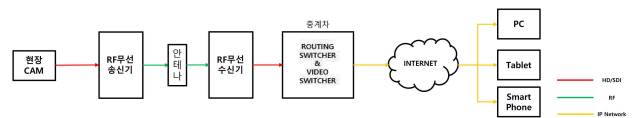
2. RF무선영상송수신기

2-1 RF무선영상송수신기

RF라고 부르는 것은 전자파를 이용한 무선장비들을 얘기하는 것이다. 사전적인 의미는 저주파 고주파를 모두 일컫는 말이지만 GHz단위의 초고주파를 다루는 오늘날에 이르러서는 이들 초고주파를 사용하는 무선장비들을 가리킨다. 결국 RF라 함은 무선을 이용한 통신과 통신에 이용하는 장비를 만드는 것을 연구하는 모두를 지칭하는 말이다. [2]

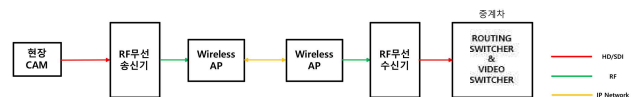
2-2 RF무선영상송수신기를 이용한 시스템 설계

RF무선 송수신기를 이용한 신호 경로는 3가지로 나뉜다. 첫 번째는 <그림2>처럼 RF무선 송신기와 수신기 그리고 그 사이에 안테나를 사용하는 방식이다. RF무선 송수신기는 무선이라는 장점이 있지만 장애물이 많은 지역에서는 신호전달에 있어 어려움이 있다. 이를 해결하기 위해서는 안테나를 여러 곳에 설치해야 한다. 현장에서 촬영하여 출력되는 영상신호는 HD/SD인데 이 신호를 무선으로 보내기 위해서 RF무선 송신기를 거쳐야 한다. RF무선 송신기를 거치게 되면 HD/SDI신호가 RF신호로 변환이 되고 안테나를 통해 RF무선 수신기로 들어오게 되면 다시 HD/SDI신호로 변환된다. 원래 신호로 돌아온 HD/SDI신호는 중계차로 들어가게 되고 Internet망을 통해 개인 PC, Tablet, 그리고 스마트 폰으로 영상을 볼 수 있게 된다. [3]



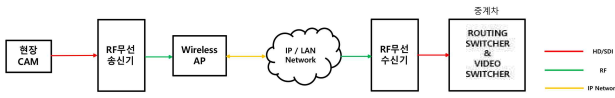
<그림2> Relay Streaming Server

두 번째는 <그림3>와 같이 안테나 대신 두개의 wireless Access Point 장비를 사용한 방식이다. 첫 번째와 다른 점은 두 AP간 신호가 IP Network경로를 통해 전달된다는 것이다.



<그림3> Station(Client)-mode #1

마지막은 <그림4>에서 볼 수 있듯이 하나의 AP장비와 LAN Network를 사용한 방식이다. 다른 점은 RF무선 송신기와는 AP와 연결하고 RF무선 수신기와는 LAN으로 연결한 것이다.



<그림4> Station(Client)-mode #2

2-3 RF무선영상송수신기의 단점

먼저 RF무선영상송수신기는 고주파에는 선로간의 간섭, 즉 crosstalk 가 존재한다. 주파수가 올라갈수록 각 선로는 점점 더 안테나가 되어 많은 양의 전자파 에너지 방사하게 되고, RF 회로에서 coupling은 매우 중요한 영향을 주게 된다. 결국 과장문제와 더불어 RF 회로는 점점 더 구조 설계의 개념처럼 되어 간다. RF에서는 역으로 이러한 coupling을 이용하여 회로 설계를 하는 경우도 많다. 즉 RF에서 crosstalk는 저주파에서처럼 억제되어야 할 대상의 개념정도가 아니라, 아예 모든 선로에서 crosstalk와 coupling은 당연히 존재한다고 가정하고 그 양을 조절할 수 있어야 한다.

마지막으로, 주파수가 올라가면서 생기는 문제점 중의 하나가 바로 감쇄 문제이다. 고주파에서는 유전체의 tangent delta나 도체의 도전율과 같은 loss factor의 영향에 더욱 민감해지기 때문에, 감쇄의 영향만으로 회로가 오동작 할 수 있다. 이러한 RF회로나 구조물 설계에서의 감쇄문제 보다 더 골치 아픈 문제는 사실 대기 중의 전자파 감쇄문제이다. RF는 공기 중을 매질로 전자파를 주고받는 시스템인데, 주파수가 올라갈수록 대기 중의 성분이나 장애물에 대한 감쇄나 왜곡의 영향이 점점 더 늘어나게 된다. 특히 수분에 크게 영향을 받게 되어 날씨에 따라서도 송수신 성능이 오락가락 할 수 있기 때문에 RF 회로/시스템을 설계할 때 중요하게 고려해야 하는 것 중 하나가 무선통신환경이다.

3. 백팩 LTE

3-1 방송과 통신의 융합

융합기술의 가장 대표적인 사례는 방송과 통신의 융합된 ‘방송통신융합’기술이다. 방통융합서비스는 방송과 통신의 경계가 없어져 통신기기로 방송 프로그램을 이용할 수 있게 되는 것을 말한다. 요즘 많은 사람들이 DMB(디지털 멀티미디어방송)휴대폰을 통해 언제 어디서든 TV방송 프로그램을 시청하고 있는 현상으로 이해하면 쉽다. 이렇듯 IT기술과 방송기술의 발전으로 방송과 통신의 경계가 모호해지면서 방송과 통신의 융합이라는 단어가 아주 빈번하게 인구에 회자되고 있다. 통신망이 더 이상 음성이나 데이터의 전송통로로만 사용되지 않고 방송프로그램을 전송할 수 있게 됐고 방송망 역시 통신서비스인 인터넷과 전화 서비스까지 제공할 수 있게 된 ‘방통 융합’이라는 개념이 자연스럽게 생활의 일부로 자리를 잡게 된 것이다.

방송통신융합은 이미 여러 부분에서 진행되고 있는 상태이다. 현장에

서는 방송장비의 간소화와 신속성이 중요해지고 있으며 무선의 유선 대체 현상이 가속화되고 있다. 그에 따라 방송 산업시장에서도 무선시장의 규모가 점차 확대되어가고 있는 추세이다. 이를 바탕으로 백팩 LTE는 통신의 장점을 방송에 도입한 방송통신융합장비로서 주목받고 있다. 통신의 장점을 바탕으로 구성되어 있기 때문에 현장에서 요구하는 장비의 간소화나 신속성 모두를 보장할 수 있는 장비인 것이다. 또한, 백팩 LTE는 방송통신융합이 사업자와 사용자간의 서비스측면에서만 적용되는 것이 아니라 방송장비 즉, 현장과 사업자 간의 콘텐츠 제작측면에서도 적용되고 있는 것을 보여준다. 통신의 역할이 방송 산업에서 얼마나 큰 영향을 주고 있는지를 한 번 더 느낄 수 있다.[4][5]

3-2 백팩 LTE

백팩 LTE는 HD급 고화질 비디오 실시간 전송을 위한 차세대 방송·통신 융합기술 기반 모바일 업 링크 솔루션으로 기존 위성 및 마이크로웨이브 링크를 대용하여 HD방송 실시간 중계전송시스템으로 사용되고 있다. 백팩 가방, 전송 유닛, 외장배터리, 각종 전원 어댑터, 레인커버 등으로 구성된 약 6kg의 백팩형 포터블 전송 유닛만 소지하고 있다면 언제 어디서나 현장의 생생한 HD방송영상을 실시간으로 전송이 가능하며, 사용 방법이 매우 간단하고 비용이 많이 들지 않기 때문에 다양한 방향으로 활용이 가능하다.

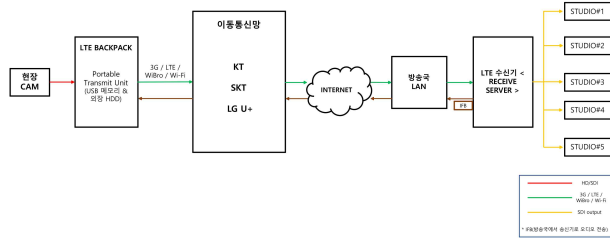
또한 HD영상 전송이 가능하도록 만들어진 대역폭 확장을 위한 모바일 업 링크 채널 묶음 기술로 인해 백팩 LTE는 기존 상용 이동통신망을 통해 이동 중에도 HD급 방송영상 실시간 전송 또는 대용량 영상 파일 고속 전송이 가능하며, 실제로 현장에서 촬영된 HD급 영상은 백팩형 포터블 전송 유닛에서 H.264 인코딩되어 장착된 모바일 데이터 USB모뎀을 통해 3G, LTE, WiBro, Wi-Fi 등 상용 이동통신망의 업 링크 채널로 분산되어 전송되고 인터넷을 통해 방송센터로 전달된 후, 방송센터는 영상을 전달 받아 LAN에 설치된 수신서버에서 비디오 스트림을 각각 수신하여 재조합 및 에러 보정을 거친 뒤 SDI 출력 인터페이스를 통해 방송 시스템 등에 보내지게 된다.

백팩 LTE의 가장 큰 특징 중 하나는 유연한 시스템 운영과 다양한 구성이 가능하다는 것이다. 최근의 백팩 LTE 제품들은 수신 서버와의 N:N 구성이 가능해 각각의 수신 서버가 어느 곳에 위치하든지 간단한 IP주소 설정만으로도 국내·외 어느 곳에서도 전송 유닛으로부터 실시간으로 원하는 영상을 전달받을 수 있으며, 다양한 출력형식을 지원하여 촬영된 영상파일 원본을 촬영현장 근처의 PC방 등에 찾아가서 번거롭게 웹하드에 업로드 할 필요가 없이 전송에러가 없는 영상 원본 파일은 인제스트림으로, SDI 출력은 방송 시스템으로 보내며 동시에 인터넷 방송과 모바일 방송 또한 가능하다.[6][7]

III. 제안한 백팩 LTE를 이용한 시스템 설계

백팩 LTE는 무선의 장점과 중계차 시스템을 생략한다. <그림5>에서

볼 수 있듯이 현장에서 촬영한 영상은 HD/SDI신호가 백팩 LTE 안에 탑재되어 있는 USB메모리 또는 외장HDD로 저장이 되며, KT, SKT, LG U+ 모델을 사용해 3G, LTE, WiBro, Wi-Fi로 영상데이터를 전달한다. 영상데이터를 전달하는데 있어 각 통신사의 이동통신망을 사용하고 Network를 통해 방송국 내 수신기로 들어가게 된다. 수신기로 들어온 영상은 여러 다른 스튜디오로 전송할 수 있다.



<그림5> 제안한 백팩 LTE를 이용한 시스템 설계

본 논문에서는 백팩 LTE가 실시간 홈쇼핑 방송에 적용하여 사용될 수 있을 것이라 예측한다. 홈쇼핑 방송은 가정에서 컴퓨터나 전화로 백화점이나 사이버쇼핑몰 등의 상품정보를 보고 물건을 사는 것을 말한다. 현재 홈쇼핑 방송은 스튜디오 내에서 진행되는 방식으로 국한되어 있다. 제한적인 촬영 공간 때문에 다른 방송프로그램에 비해 현장감과 생동감이 다소 떨어지는 느낌을 받을 수 있다. 이를 보완하고자 백팩 LTE를 이용하여 스튜디오 외에서도 실시간으로 현장의 소식을 접할 수 있는 뉴스 방송포맷을 홈쇼핑에 접목하면 새로운 홈쇼핑 포맷을 구축해 나갈 수 있다. 김치판매 방송을 예로 들면, 김치의 주재료인 배추의 생산지나 제조현장을 백팩 LTE 중계하여 실시간으로 시청자들이 살펴볼 수 있도록 한다. 이를 통해 제품의 대한 판매자와 소비자 간의 신뢰성을 높일 수 있으며 홈쇼핑진행방식의 새로운 패러다임을 열 것이다. 더해서, 실시간으로 판매자와 소비자가 홈쇼핑을 통해 만날 수 있게 되므로 제품에 대한 질의응답이 가능하다. 결과적으로 '현장성이 높은 양방향방송'을 진행하게 되는 것이다.

IV. 결론

기존에 중계차와 위성을 이용한 중계시스템은 현재 많은 방송국과 여러 분야에서 널리 사용하고 있다. 하지만 기존 중계방식의 한계점과 개선점은 분명히 존재 할 것이다. 대표적으로 중계차가 닿을 수 없는 곳에서는 중계가 불가능하다는 점에서 최소화된 시스템으로 어느 곳에서나 간단히 사용할 수 있는 중계시스템이 필요하다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 새로운 중계시스템이 개발되고 있으며 다양한 분야에 적용 할 수 있다. 이에 따라 본 논문은 간소화된 차세대 중계방식인 RF무선영상송수신기와 백팩 LTE 등 새로운 중계시스템에 대해서 설명하고 있고 이를 이용하여 새로운 분야에 적용시켜 또 다른 방송포맷을 제작하고자 하였다. 백팩 LTE와 RF무선영상송수신기의 장점은 기존의 중계방식에서 간소화 되어 보다 자유로운 움직

임, 신속성 있는 방송진행이 가능하다는 것이 가장 큰 장점이다. 이를 이용하여 '홈쇼핑 이원중계'방송의 상용화 가능성을 제시한다.

본 논문에서 설명하는 '홈쇼핑 이원중계'방송이란, 백팩 LTE를 이용하여 스튜디오 외에서도 실시간으로 현장의 소식을 접할 수 있는 뉴스 방송포맷을 홈쇼핑에 접목한 방식을 말한다. 이를 통해 제품에 대한 판매자와 소비자 간의 신뢰성을 높일 수 있다. 또한, 판매자와 소비자가 홈쇼핑을 통해 만날 수 있게 되므로 '현장성이 높은 양방향 방송'을 진행하게 되는 것이다.

※ 본 논문은 사회맞춤형 산학협력선도전문대학(LINC+) 육성사업의 일환으로 작성되었습니다.

V. 참고문헌

- [1] SBS 방송기술, SBS 방송기술의 현재, sbstechpr.sbs.co.kr/
- [2] ㈜라디오리서치, radioresearch.co.kr
- [3] ㈜NIMBUS, www.nimbustek.com
- [4] 최성진, 2006, 미디어 융합 환경의 이해
- [5] 한경닷컴, 2009, 환경 경제용어사전
- [6] 방송아트텍, 2013, HD급 MNG시스템 HD방송영상 실시간 전송시스템
- [7] 한국방송기술연합회, 2017년 3월호, 방송과 기술 76p-77p