

특집 5G 실감미디어 기술

PD에게 5G란 무엇인가?

□ 김동욱 / ㈜마젠타컴퍼니

1. 초연결시대를 바라보다

5G의 정식 명칭은 ‘IMT-2020’으로 국제전기통

신연합(ITU)에서 정의한 5세대 통신규약이다. ITU가 정의한 5G는 최대 다운로드 속도가 20Gbps, 최저 다운로드 속도가 100Mbps이다. 5G는 초고속,



〈그림 1〉 5G 네트워크 이미지

〈표 1〉 5세대 이동통신

구 분	LTE	5G
최대속도	1Gbps	20Gbps
용량	0.1Mbps/m ²	10Mbps/m ²
이동성	350km/h	500km/h
지연시간	10ms	1ms

(출처 : SK텔레콤)

초저지연, 초연결을 지향한다. 현재 사용되는 4G 이동통신 기술인 롱텀에볼루션(LTE)과 비교하면 속도가 20배가량 빠르고, 처리 용량은 100배 많다. 단위면적(1km²)당 접속 가능 기기는 100만 개다.

앞선 CDMA(2세대), WCDMA(3세대), LTE(4세대)가 통신망에 불과했던 반면 5G는 모든 전자 기기를 연결할 수 있다. 가상현실(VR), 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 빅데이터 등과 연계해 스마트 팩토리, 원격의료, 무인배달, 클라우드·스트리밍 게임까지 다양한 분야에서 엄청난 변화를 일으킬 것으로 전망된다.

초연결시대는 방송프로그램을 제작하는 PD에게 도전이 필요한 새로운 환경이다. 모바일은 미디어 산업에서 네트워크 혁명이나 마찬가지다. 그동안 우리가 프로그램을 만들어 시청자들에게 전송한 망은 대부분 ‘방송전용망’이었다. 지상파로 송출하거나 SK텔레콤, KT, LGU+ 방송전용망이나 위성을 통해 방송사는 콘텐츠를 송출하고 각 가정에서 시청했다. 그런데 5G에는 다르다. 이른바 ‘퍼블릭 네트워크’ 즉 일반사용자가 사용하는 모바일망을 방송에 사용할 수 있는 시대다. 어디서든 콘텐츠를 송출할 수 있으며, 어디서든 시청할 수 있다. 같은 주파수에 수만명이 동시에 접속해 콘텐츠를 즐길 수 있다. 누구든 실시간으로 고용량 콘텐츠를 만들고 SNS나 OTT같은 오픈 플랫폼으로 전송한다.

II. 온라인 플랫폼 라이브 오펜트라에 도전하다.

누구든 기존 방송국 중계차의 전송 속도보다 빠르게 콘텐츠를 사고 파는 시대. 5G시대에 미디어는 ‘실시간 원격 현전’이 가능해졌다.

‘현전(presence)’은 “어떤 환경 속에서 느끼는 실재감(senseofbeing)”을 뜻하는데, 이런 점에서 원격현전은 “커뮤니케이션 매체에 의해 어떤 환경 속에 실재하고 있음을 경험하게 되는 것”, 즉 환경에 대한 매개된 지각(mediatedperception)이라 할 수 있다(레이 브래드버리, 1920~2012).

여기에 속도와 용량이 더해지면서 ‘원격현전’을 목표로 삼고 있는 실감미디어 산업은 ‘완전히 새로운 형태의 진화’를 앞두고 있다고 해도 과언이 아닐 것이다.

그간 미디어는 현장에 가지 않고도 현장을 실체처럼 느낄 수 있도록 많은 시도를 해왔다. 4K, 8K 등 화질을 높이는 것, 3D, 4D, VR을 실현하는 것 모두 원격현전 효과를 극대화하기 위한 것이다. 5G 시대에는 고용량 초고속 전송이 가능해지면서 원격현전의 질적 진보를 가져올 것이다. LG유플러스는 올해 4월 세계 최초 5G 상용화에 맞춰 5G의 초고속·저지연 데이터 전송 기술을 활용, ‘경기장 zoom인’, ‘홈 밀착영상’ 기능을 추가로 제공하여 현장을 실감나게 체험할 수 있다.

두 번째 고용량 데이터를 활용한 ‘고용량 초고속 양방향콘텐츠제작(서비스)’이 가능해진다. 위에서 야구를 예로 들었지만 일반인 동호회도 야구중계가 가능하고 개성 있는 1인 야구 중계 및 콘텐츠 방송이 가능하고 멀티태스킹이 가능해지며, 대용량을 활용해 여러 정보를 한 번에 받아 볼 수 있다. 화면을 분할해서 사용 할 수 있도록 ‘폴터블스마트폰’이



〈그림 2〉 현장사진-온라인 오케스트라 제작을 위해 각 지역, 국가에서 사전 준비 중이다.
위 왼쪽부터 시계방향으로 서대문형무소(비올리스트 안톤강), 전남화순 능주초등학교(정율성합창단), 키위스튜디오(윤봉길 윈드 오케스트라), 네덜란드 헤이그 (리코더리스트 권민석)

등장했다. 엄청난 속도와 용량을 기존 스마트폰 화면에 다 담기에는 부족함이 있어서 일 것이다.

이제 사용자는 방송국에서 단방향으로 송출하던 콘텐츠를 가만히 앉아서 보지 않는다.

좋아하는 연예인의 카메라만 골라서 시청 할 수

도 있고, 야구 중계의 경우 다양한 앵글을 사용자가 스스로 선택하고 출전 선수의 최근데이터를 받아본다.

뿐만 아니라 사용자가 직접 생산한 정보를 활용해 재가공 함으로써 그동안 볼 수 없었던 완전히 새



〈그림 3〉 LG V50 ThinQ 사용모습

(출처 : DPICK 블로그)

로운 개념의 ‘빅데이터 기반 야구중계서비스’도 등장 할 것으로 예상된다.

PD에게 주어진 ‘초고속모바일미디어’란 새로운 도전과제다. 모바일 망의 상용화, 초고속, 고용량 인터랙션, 저지연, 초연결성, 멀티태스킹이란 뉴미디어를 PD는 어떻게 활용해 볼 것인가. 이때 떠오른 것이 ‘온라인플랫폼 라이브 오케스트라’였다.

대한민국을 포함한 5개국에 서로 다른 악기를 배치하고 온라인 플랫폼을 이용해 동시에 음악을 연주하는 ‘온라인 플랫폼 라이브 오케스트라.’ 오케스트라는 다양한 악기가 사용되고 상호 협조해야 한다. 국가 간에 서로 다른 악기가 조화롭게 하모니를 이루는 것을 보여준다면 전용망이 아닌 일반모바일 망으로 영상과 동시에 소리를 주고받는 초고속 고용량 인터랙션을 보여준다면 5G 시대의 새로운 콘텐츠 제작의 시작을 알릴 수 있다는 생각이 들었다.

〈마젠타〉 제작사는 당시 외교부 주최 KBS미디어 주관으로 〈한중우호카라반〉이라는 프로젝트를 진행 중에 있었다. 3.1운동 및 대한민국임시정부 100주년 기념으로 대한민국 청년 100명과 임시정부가 머물렀던 도시 충칭, 광저우, 창사, 항저우, 상하이 등을 탐방하고 각 지역마다 의미 있는 강연과 공연을 진행하는 프로젝트다.

우리는 새로운 도전을 제안했다. 독립운동지를 연결해 하나의 곡을 노래하고 연주하는 프로젝트였다. 과학기술정보통신부, 한국전파진흥협회(RAPA), 2019 실험도전방송용콘텐츠제작지원작 ‘살아온 100년, 살아갈 100년 대한민국을 노래하다’라는 프로그램이다. ‘One Dream One Asia’라는 곡(작곡 김형석, 작사 김이나의 곡 One Dream One Korea라는 곡을 한중우호카라반이라는 주제에 맞춰 개사)을 5개국의 연주자와 가수, 합창단이



〈그림 4〉 한국전파진흥협회(RAPA), 2019 실험도전방송용콘텐츠제작 지원작
〈살아온100년, 살아갈100년 대한민국을 노래하다〉 제작 기획안(연결지역)



〈그림 5〉트래픽, 영상 지연 관련 TEST 현장



〈그림 6〉작곡가 인터뷰 현장

함께 노래하는 계획이었다.

구체적으로는 충남 예산의 윤봉길 윈드 오케스트라와 독립운동가의 후손이자 비올리스트 안톤 강, 김형석의 피아노, 가수 바다와 조성모는 구 서울역사인 ‘문화역 서울 284’에서 연주 및 노래를 하고, 전남 화순에 능주초등학교 정율성 합창부는 광주 오웬기념각(기독교호대학 내 위치, 광주광역시 남구에 있는 일제강점기 순교한 미국인 선교사 오웬 관련 건축물)에서 노래를 부른다. 네덜란드 헤이그 이준열사기념관에서는 세계적인 리코더 연주자 권민석이, 미국 LA 대한민국민회에서는 카네기홀에도 섰던 트럼페터 김민혁, 일본에는 유학생들의 2.8선언이 있었던 도쿄 YMCA에서 박경훈 바이올리니스트 유학생이 연주를 한다. 마지막으로 상하이에서는 8박9일의 임정루트 탐방을 마친 청년 100명이 합창을 한다. 2019년 7월 16일 중국시각 7시에 유튜브로 생방송을 진행할 예정이다.

하나의 곡을 5개국 7개 지역에서 200명 이상의 대규모 인원이 동시에 연주하고 합창하는 프로젝트는 모바일망, 초연결시대, 초고속 저지연, 인터랙션이라는 5G 미디어를 활용하는 과제로 적합하다는 생각을 했고 우리는 도전을 선택했다.

Ⅲ. 끝나지 않는 5G 허들경기

‘온라인 플랫폼 라이브 오케스트라’는 이론적으로 완벽했다.

이제 현실이라는 벽을 넘어야 했다. 넘고 나면 또 나오는 허들. 우리는 벽과 계속해 시름해야 했다.

첫 번째 벽은 해외의 5G 연결이었다. 음악 콘텐츠는 무엇보다 싱크가 중요하다. 서로 교감해야 하는 작업이다. 떨어져 있는 거리도 상당하다. 공연이 시작되는 때는 중국시각 저녁 7시다. 대한민국은 저녁 8시, 일본은 저녁 9시다. 네덜란드는 낮 12시, 네덜란드와 가장 먼 미국 LA는 새벽 4시다. 이 간극을 어떻게 해결할 수 있을까. 게다가 우리나라를 제외한 4개국은 5G가 아직 상용화되지 않았다. 그리고 기술 규격이 다르다. 그건 우리가 해결할 수 없는 부분이었다.

우리는 우리나라의 5G를 지원하고 네트워크를 안정적으로 운용하는데 도움을 줄 통신사를 찾았고 SK텔레콤이 협력 통신사로 참여해주었다. 제작진이 공연장소를 선정하면 SK텔레콤 기술자들이 현장에서 5G 통신상태를 점검하고 최적화 시키는 작업을 담당했다.

5G 전송모듈도 구해야 했다. 국내 광역시에서는 5G서비스가 가능했고 다행히 5G 영상전송 모듈도



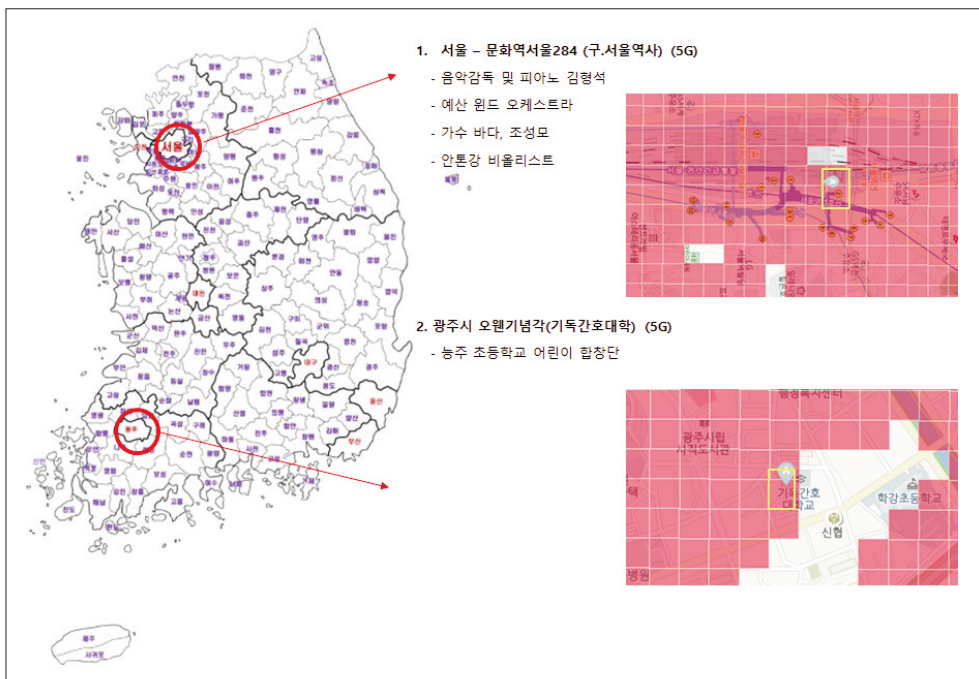
〈그림 7〉 5G기반 모바일 영상 전송/수신 모듈 LiveU LU-600 /LU-2000

시제품 형태로 나온 것을 일부 지원받아 사용하기로 했다.

네덜란드, 일본, 미국은 LTE로 연결하기로 했다. 중국은 차이나 유니콤이 5G 연결망을 열어주기로 했다. 국가 간 5G 통신망 세계최초 연결이다. 한중

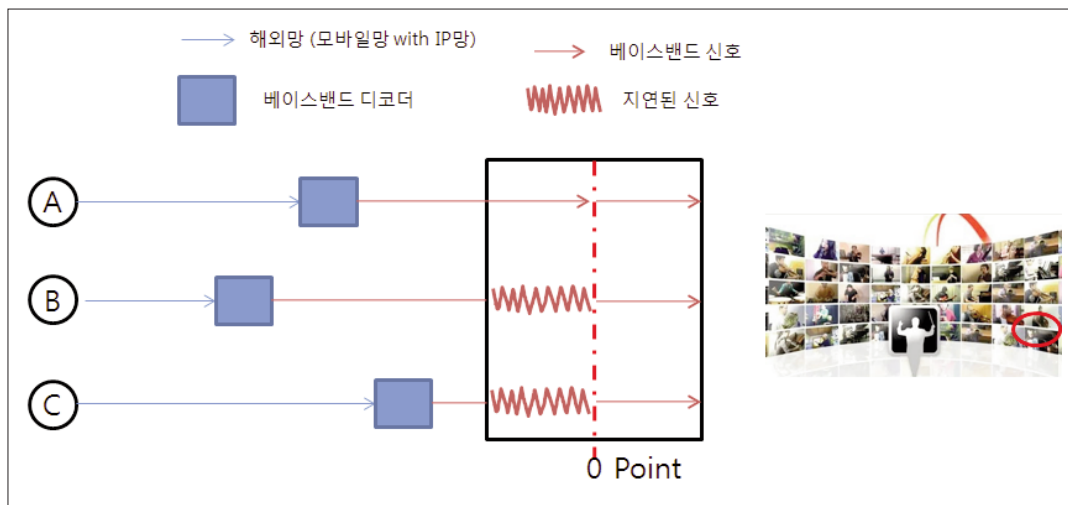
우호카라반이라는 프로젝트에 걸 맞는 것이다. 이 글을 빌어 SK텔레콤에 감사 드린다.

두 번째 벽은 국내 5G 망도 완벽 구현된 상황이 아니었다. 국내에서 5G연결이 가능한 장소를 찾는 것도 관건이었다.



〈그림 8〉 한국전파진흥협회(RAPA), 2019 실험도전방송용콘텐츠제작 지원작
〈살아온100년, 살아갈100년 대한민국을 노래하다〉 제작 기획안(국내 5G연결지역)

(5G 연결 표기 출처 : SK텔레콤 커버리지 맵)



〈그림 9〉 멀티채널 딜레이서버 개념도 (마젠타 컴퍼니, 2019)

현재는 5대 광역시 중심으로 이루어지기 때문에 전남 화순 능주초등학교 합창부 아이들을 광역시인 ‘광주 오웬기념각’으로 옮겨야만 했다.

세 번째는 지연에 관한 부분이었다. 모바일망의 태생적 문제점인데, 아무리 빨라도 많은 사람들이 사용해 트래픽이 몰리면 물리적으로 제어 할 수가 없다. 그래서 위성을 쓰고 전용망을 쓰는 것이다. 음악은 동시에 연주가 되어야 하기 때문에 정밀한 싱크제어가 필수요소이다. 현실적으로 LTE와 5G는 속도의 차이가 나는 상황. 국가별로도 천차만별이다. 어떻게 한곳에서 연주하는 것처럼 만들 것인가. 가장 큰 고민이었다. 우리는 자체기술을 개발하기로 했다.

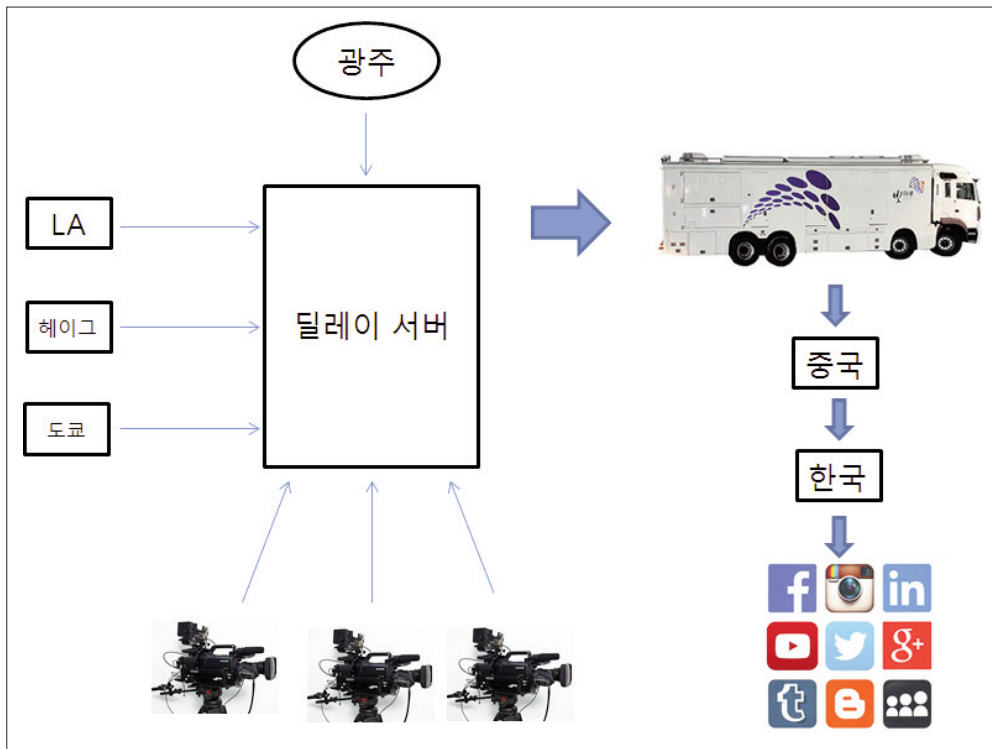
1초 내의 딜레이만 허용하기로 하고, 각 국가별로 차이가 날 수 밖에 없는 속도를 한국에서 딜레이 서버를 통해 각각 제어를 하고 1초 이내의 지연을 똑같이 맞추는 방법을 선택했다. 다시 설명하면 긴관이 있는 데 막힌다. 막힐 때 영상이나 소리가 끊기는데 실시간이 중요하기 때문에 끊김이라는 것이

발생하는 것이다. 우리는 이 문제를 지연이 생기는 걸 인정하고, 딜레이 서버로 조절하는 방식을 선택했다. 해외 다양한 사이트에서 연주한 것을 한국에서 모아서 딜레이와 버퍼링을 조절해 한국의 음악과 함께 최종적으로 중국으로 보내면 중국에서 최종 믹스다운을 해서 다시 한국으로 보내서 유튜브로 방송하는 것이다.

듣는 사람들은 끊김을 모른다. 해외에서 출발한 신호는 각각 지연시간이 다르지만 딜레이서버를 통해 지연시간을 맞춰서 동시에 전송되기 때문에 알기 힘들다. 실제 실험해 본 결과 전체 과정이 기존 LTE중계보다는 훨씬 빠른 시간 안에 가능 했다.

5개국 7개 지역을 연결하는 시간 치고는 나쁘지 않은 결과라고 생각한다.

이 모든 신호는 국내에 설치된 중계차를 통해 가공되고 최종적으로 5G 국가망을 통해 중국으로 보내 100명의 합창을 더해 완성하고 이것은 다시 5G 망으로 한국으로 전달, 외교부 공공외교YOUTUBE 계정을 통해 생방송 될 예정이다.



〈그림 10〉 5G 라이브오케스트라 중계 개념도

한국방송통신전파진흥원(KCA)에서 중계차를 지원해 주셨다.

대형 중계차를 뜯어서 재조립해야 할 정도로 복잡한 프로젝트에 지원을 아끼지 않은 KCA 임직원 분들께 감사드린다.

IV. 7분 26초를 향한 도전

우리가 연주하는 곡은 7분 26초다. 아리랑과 ‘One Dream One Asia’를 편곡한 곡. 3.1운동과 대한민국 임시정부 100주년을 기념하며 5개국 독립운동 유적지를 연결해 미래를 살아갈 청년들이 연주

하는 프로젝트. 그 의미를 되새기는 방법으로 우리는 아무도 가보지 않은 길을 가보겠다고 도전장을 내밀었다. 미래를 살아갈 청년들의 도전정신과 불가능에 도전했던 선조들의 독립정신과도 통한다고 믿었다.

자체기술개발을 하면서 과제는 5개국 연주자들이 동시에 음악을 시작해야 한다는 것. 기준점이 있어야 한다는 것이었다. 해외는 아직 LTE 상황. 욕심만 부릴 수 없었고 현실상황에 맞춰 일부는 포기해야 할 부분도 있었다. 그래서 서로의 음악을 듣지는 않는다. 그럼 어떻게 하는가? 리드 악기가 선행해서 연주하고 그걸 따라서 연주하는 형태로 했다. MR을 만들어서 동시에 시작하고 각자의 음악을 연

주하게끔 했다. 위성시계에 맞춰 세계에서 동시에 알람이 울리게끔 했다. 알람에 MR을 입력해서 전 세계 동시에 중국 시각 19시가 되면 MR이 플레이 되도록 기준점을 잡았다. 월드클락을 사용하는 방법이 있었지만 비용이 만만치가 않고 기존 증계시스템과 모바일 시스템간 연동도 쉽지 않았다. 모바일 디바이스를 활용하고 혼자 제어할 수 있는 시스템을 사용하려고 하는 것이 과제의 목적이었기에 스마트폰끼리 시각을 일치시키는 방법을 찾아냈다. 동시에 지정된 시각에 플레이 될 수 있도록 했다.

통신사 자문결과 스마트폰도 위성시계와 동일한 원리로 시각을 제어하고 있기 때문에 기존 월드클락과 다르게 없다고 했다.

두 번째, 이번 과제에 두 가지 애플리케이션을 사용했는데 그 중 하나가 Live U 모바일 전용 스트리밍 앱이다. 휴대폰을 통해 생방송을 할 수 있게 만든 단방향 스트리밍 앱이다. 모바일망을 최대한 사용해야 도전의 의미가 있는 것이라고 생각했다. 해외 3개국을 휴대폰이 증계 카메라이자 전송장비가 되는 것이고 한국과 중국에서는 증계 카메라와 대형 PA시스템이 필요해서 각각 대형 증계차가 사용될 예정이다.

도전을 하면서 여러 가지 벽에 부딪혔는데, 실시간성에 대한 접근—즉 방송은 끊기면 안 되는데 그 부분이 가장 힘들었다. 기준을 만들어주고 거기에 불편함 없이 연주하고 각각의 박자나 싱크제너레이션이 매우 중요한데 제어할 수 있는 부분이 어려웠다. 국가만의 통신과 트래픽 상황이 다르기 때문이다. 향후 우리는 음원을 분석해서 객체 인식하는 방법이나 블록체인기술을 활용해서 별도의 코드를 삽입해서 다채널 딜레이제어장치 개발을 시작했고 올해 안에 완성할 예정이다.

또 하나 우리는 5G 기술에 대해 빠르다는 것과

인터랙션에 대한 것에 매몰돼있다. 음악에 한해 극복하는게 힘들었는데 중요한 건 5G 인프라가 아직 부족해서 연동되는 장비가 턱없이 부족했다는 점이다. 삼성과 LG 각각 한 기종 밖에 없었고 통신인프라도 부족한 상황에서 한계가 많았다. 통신사에서 5G 망을 깔아놓았지만 광역시에 한해서만 서비스가 되고 광역시 안에서도 통신음영지역이 많았다.

V. 성공인가? 실패인가?

도전과제에 사람들이 천착하는 것은 ‘성공이나 실패이나’ 일 것이다. 해외가 5G망이 아닌 상태에서 시작했으니 이미 환경이 안 돼 있는 상태에서 한 것은 실패라고 얘기하는 사람도 있을 것이다. 이번 프로젝트를 시작할 때 가장 많이 들은 말이 ‘안되는 일’이라는 것이었다.

우리가 해보고 싶었던 것은 5G시대에 PD의 시각에도 혁명적인 변화가 필요하다는 화두를 던지는 것이었다. 점점 더 1인 방송이 주목받을 것이다. 이제 스마트폰 기기가 방송국 부조정실 전체 컴퓨터보다 나은 시대가 도래했다. 물리적으로 작을 뿐. 이번 프로젝트를 진행하면서 5G를 상용 미디어로 사용하는데 있어 해결해야 할 장벽들이 드러났다. 그 불편함을 극복해 새로운 콘텐츠시대를 열어야 한다. 환경에 관한 콘텐츠, 명상 콘텐츠 등 진화하는 미디어 환경에 걸 맞는 새로운 이야기들이 폭발적으로 나올 수 있다고 확신한다.

이제 남은 것은 날씨와 현장에서의 트래픽이 제일 문제다.

7월 16일 저녁의 하늘과 현장에서의 트래픽이 우리에게 행운의 미소를 지어주길.

필자 소개



김동욱

- 고려대학교 언론대학원 뉴미디어전공 석사 수료
- 2013년 : 한국콘텐츠진흥원(KOCCA) S3D창의인재양성과정 교육PM/책임강사
- 2014년 ~ 2015년 : 정보통신산업진흥원(NIPA) UHD3D전문인력양성과정 책임강사
- 2010년 ~ 2015년 : (주)스카이라이프티브이 Sky3D 사업팀
- 2016년 : 한국방송통신전파 진흥원(KCA) 해외한국어방송 강의 (뉴욕, LA)
- 2015년 ~ 2018년 : (주)케이블티브이오디/UMAX 콘텐츠제작팀장
- 2018년 ~ 현재 : 동국대학교 미디어커뮤니케이션과 겸임교수
- 2018년 ~ 현재 : (주)마젠타컴퍼니 대표 프로듀서
- KBS 과학카페, 좋은나라운동본부, 시청자칼럼 특집, 클릭@날씨와 생활 외 다수
- 저서 : 2012 한국콘텐츠진흥원 (KOCCA) Stereoscopic 3D특수촬영기법
- 상훈 : 2017 UHD 활성화 유공장/장관상 (과학기술정보통신부)
 - 2017 케이블대상 '기획상' : '교과서에 나오는 문화유산답사기'
 - 2011 韓-I3DF '대상', 美-I3DS '심사위원특별상' : '3D MicroSpace 반디의 숲'
 - 2011 韓-I3DF '우수상' : '3D대작다큐 대륙의 혼 중국'