

MBC + 김선국 · MBC TV중계부

2009 서울 국제 마라톤

SEOUL INTERNATIONAL MARATHON

TV 중계의 꽃, 마라톤을 말하다



1부.

TV 중계방송 -
현장, 그 생생한 숨결을 전하다

2부.

TV 중계 송출망 -
현장 방송에 날개를 달다

3부.

TV 중계용 특수장비 -
역동적이고 다양한 현장을 담다

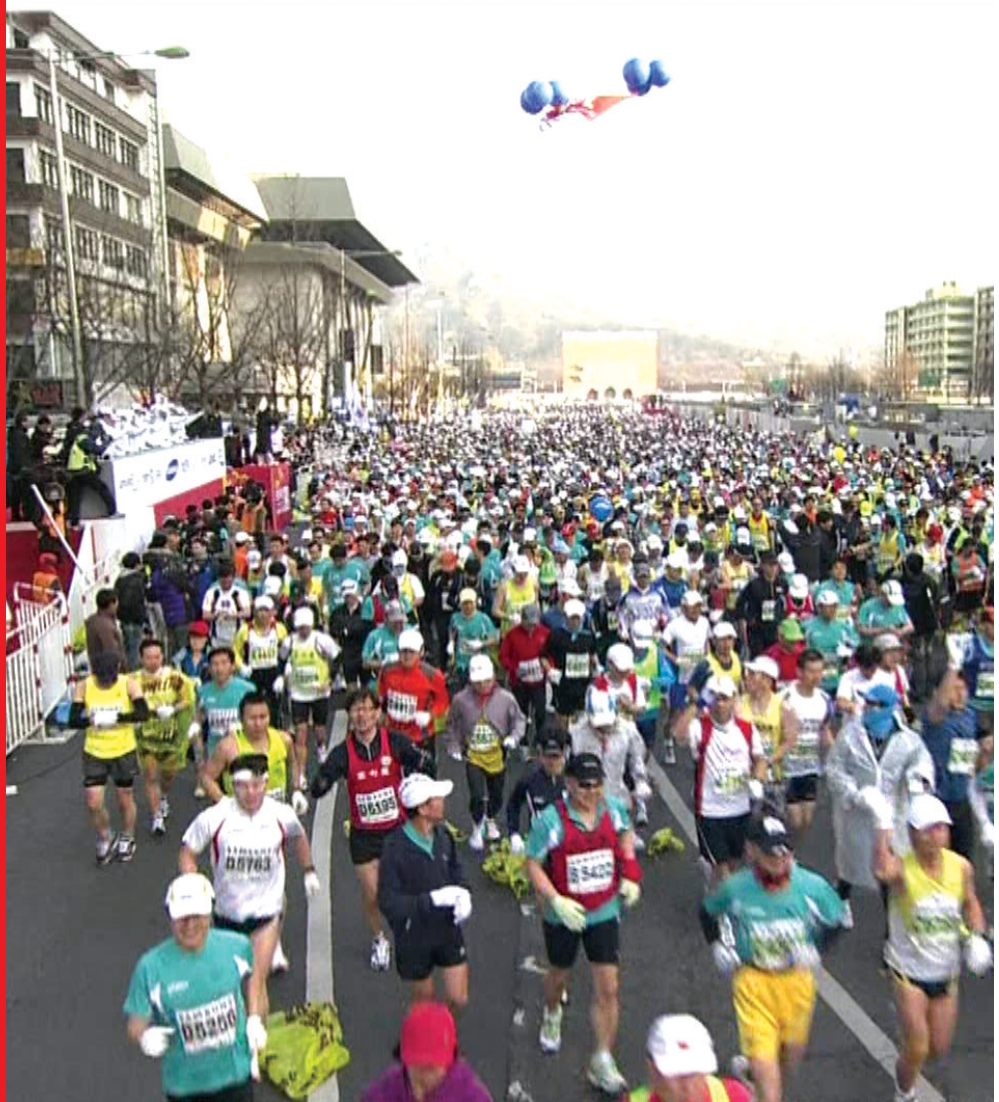
4부.

중계 음향

5부.

2009 서울 국제 마라톤 -
TV 중계의 꽃, 마라톤을 말하다

2009 서울 국제 마라톤



지난 4부에서는 필자의 소속 부서에서 중계 음향을 담당하는 오영철 차장으로부터 중계 음향에 대해 알아보았다. 중계 음향은 단순한 기자 Report부터, 음악, 스포츠 등 다양한 장르를 소화한다. 최근에는 아외 음악 프로그램이 대형화 되고, 스포츠 프로그램이 5.1 Surround로 제작됨에 따라 전용 Audio VAN이 운영되며, 축적된 Know-how가 필요한 분야이다. 이번 호에서는 '2009 서울 국제 마라톤' 사례를 다루고자 한다. 마라톤 중계는 42.195km 전 구간을 빈틈없이 중계하기 위해 중계 역량이 총동원되는 방송으로 중계 기술의 꽃이라고 불리기도 한다. 2009 서울 국제 마라톤 중계를 돌아봄으로써 중계차 활용, 중계 송출망, 특수 장비 등이 실제 방송에서 어떻게 사용되는지 알아보기로 한다.

지난 3월 15일에 벌어졌던 2009 서울 국제 마라톤은 2008년 같은 대회에서 국내 처음으로 HD 생중계한 이래 두 번째로 HD 중계방송을 행한 것이다. 국내 중계방송이 많은 부분 HD로 전환되고 있으나 마라톤의 경우 HD화가 쉽지 않았다. 그것은 방송을 해야 하는 구역이 너무 넓고 달리는 선수를 담아내야 하기 때문에 전환되어야 할 HD 장비 및 시스템이 너무 많기 때문이었을 것이다.



2009 서울 국제 마라톤 방송 개요

- 일시 : 2009. 3. 15(일) 07:50~10:30 2시간 40분
- 코스 : 광화문-을지로-청계천-종로-군자역-잠실대교-
종합운동장(그림 1) 참조)
- 제작
 - 국내신호 : HD(1080/60i), 한글자막
 - 국제신호 : SD(480/60i), 영문자막
- 구성
 - 고정차 : OB#1, OB#3, MBC미디어텍OB#1, OB#2,
 - 이동차 : OB#6, OB#8, 오토바이 2대
 - 이동수신점 : 헬기 수신 VAN, 남산, 광진, 잠실
 - 기타 : 헬기, 중계본부 회선조정센터(CAR)



[그림 1] 2009 서울 국제 마라톤 코스도

고정 중계차¹⁾ 배치 및 전송망

42.195Km 중 카메라를 많이 싸야하는 출발점, 도착점 및 반환점 등에 [그림 2]와 같이 고정 중계차를 배치하였다. 출발점인 광화문(고정 1호)과 청계천 반환점(고정 2호)인 고산자교, 도착점(고정 4호)인 잠실 운동장 등 비중 있는 곳에는 HD 중계차를 배치하였다.

고정 3호차는 석촌호수에 배치되었고, SD Camera 2대만 설치하였다. 남자 선수가 결승에 골인 했을 때 여자 선수가 위치할 것으로 예상되는 지점으로 지나가는 모습만을 Pickup 하기 때문에 비중은 그리 높지 않았다.

고정 1, 2호 중계차에서 제작된 HD 신호는 통신사 전용회선(KT O/F)을 통하여 도착점에 설치된 회선조정센터로 보내지게 된다. 이를 위해 우선 전용회선 규격²⁾에 맞게 신호를 변환해주기 위해 ① 중계차 HD-SDI 신호 1.5Gbps를 MPEG-2, 40Mbps로 압축(Encoding)하고, ② 압축된 DVB-AS I신호를 DS-3 Format으로 변환(Network Interface)시켜 준다³⁾.

고정 3호 중계차에서 제작된 SD Format의 Analog 신호는 M/W를 사용하여 회선 조정센터로 보내졌다. 전송된 Analog 신호는 HD로 변환(Up-converting) 시키게 된다.



[그림 2] 고정 중계차 배치 및 회선구성도

1) 고정 중계차 내부 구성 및 장비에 대한 내용은 방송과 기술 1월호 'TV 중계방송' 편을 참고하기 바란다.

2) HD 중계용 통신사 임대 전용회선 규격 : DS-3, 44.736Mbps

3) 통신사 전용회선 Link에 대한 자세한 내용은 방송과 기술 2월호 '중계 송출망'을 참고하기 바란다.

현장 도착점에 설치된 회선조정센터에서는 선수들의 움직임에 따른 고정 중계차 신호를 선택하여 본부 중계차로 넘겨주게 된다. 통신사 전용회선으로부터 들어온 DS-3 신호는 방송용 Format(DVB-ASI)으로 다시 변환하고 Decoding 하여 HD-SDI를 본부 중계차로 보내 주었다.



고정 1호 : 광화문 <출발점>



고정 2호 : 고신자교 <반환점>



고정 3호 : 석촌호수 <38km>



고정 4호 : 잠실운동장 <도착점>

이동 중계차 및 전송망

마라톤 총 길이 42.195km 중 고정 중계차가 담당하는 구간은 기껏해야 2km 정도 내외가 될 것이다. 나머지 40km를 이동 중계차가 커버해야 했다. 금번 마라톤에서 이동 중계차는 두 대가 운용되었으며 그 역할은 다음과 같았다.

- 이동 1호(HD) : 남자 선두
- 이동 2호(SD) : 이봉주 선수 또는 여자 선두



이동 1호 중계차



이동 1호 Stabilizer Lens Camera



이동 1호 실제 중계 모습



이동 1호 오토바이 카메라



이동 2호 중계차



이동 2호 Stabilizer Lens Camera



이동 2호 실제 중계 모습



이동 2호 오토바이 카메라

이동 1호차는 HD 중계차로 두 대의 카메라와 한 대의 오토바이 카메라를 사용하였다. 이동차는 달리는 선수들의 앞모습만 찍을 수밖에 없는데 오토바이 카메라가 있어 옆모습이나 뒤의 모습 등 다양한 그림을 만들 수 있었다. 오토바이 카메라에서 촬영된 HD 영상은 이동 1호로 송출하였다.

이동 2호차는 SD 중계차로 원래 목적은 여자 선두를 중계하는 것이고 방송 비중이 그리 높지 않았다. 그러나 금번 마라톤이 이봉주 선수의 마지막 대회라는 상장이 있었기 때문에 이봉주 선수가 뒤쳐질 경우 이봉주 선수의 역주 장면을 보여주는 것으로 역할을 정하였다. 이동 2호차도 오토바이 카메라를 운영하였으며 SD Wireless Camera®를 사용하였다.

실제로 이번 마라톤에서 이봉주 선수가 일찍 뒤쳐졌기 때문에 이동 2호는 초반에 여자 선두를 보여주다 중반부터 이봉주 선수를 Pickup 하였다. 그로인해 이동 2호의 방송분량이 예상보다 많았고 선두 장면과 번갈아가며 이봉주 선수의 마지막 역주를 보여주어 좋은 반응을 받았다.

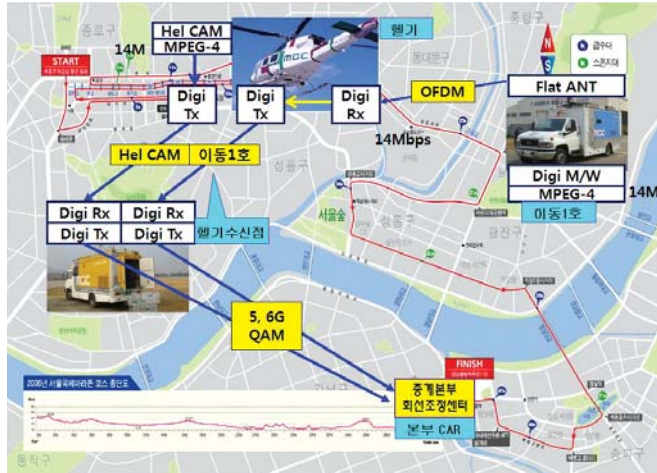


남자, 여자 선두 중계



남자 선두, 이봉주 동시 중계

4) Wireless Camera의 원리 및 구성은 방송과 기술 3월호 '중계 특수 장비'를 참고하기 바란다.



[그림 3] 이동 1호 HD Link 구성

▶ 이동 1호 HD Link 구성

이동 1호 중계 송출망은 [그림 3]과 같이 헬기를 이용한 MPEG-4 HD Up/Down Link로 구성하였다. 2008년과 마찬가지로 이동 중계차에서 제작된 HD 신호는 MPEG-4 14Mbps로 Encoding하여 고화질의 HD 영상을 구현하였다.

MPEG-4로 압축된 신호를 헬기로 보내는데(Up-Link) M/W OFDM 신호를 사용하여 이동차와 헬기 사이에 있는 신호등, 육교, 입간판 등에도 신호가 끊어지지 않게 구성하였다. OFDM Link의 안정적인 설계로 인해 헬기는 서울 도심의 빌딩 숲에서도 불구하고 반경 200m 정도의 기동성을 확보할 수 있었고 서울의 다양한 Sky View를 Pickup 하였다.

이동차로부터 신호를 받은 헬기는 자신에 장착된 HD Gyro Camera System⁵⁾에서 Pickup한 그림과 이동차 그림을 각기 다른 경로로 지상으로 내려 보내게(Down Link) 하였다. 헬기 그림 역시 MPEG-4 HD 14Mbps로 압축하여 아름다운 서울의 전경을 국제 신호로 내보내었다.

헬기 Down-Link는 헬기와 수신점간에 장애물이 없기 때문에 Single Carrier(QAM) 방식을 사용하였다. 헬기 자체 그림과 이동 1호차 그림을 각각 내려 보냄으로써 본부 중계차는 헬기와 이동차 그림을 자유자재로 사용할 수 있게 되었다.⁶⁾

헬기에서 수신된 Down-Link 신호는 지상수신점에서 Digital M/W Single Carrier 방식을 이용하여 도착점에 설치된 회선조정센터로 보내지게 되었다. 회선 조정센터는 MPEG-4 Decoder를 이용하여 이동 1호의 그림을 본부 고정 중계차에 보내게 된다.



[그림 4] 이동 2호 Link 구성

▶ 이동 2호 SD Link 구성

이동 2호 중계 송출망은 [그림 4]와 같이 헬기 없이 지상 수신만 하였다. 중계차에서 제작된 신호는 이동 1호와 마찬가지로 MPEG-4 Encoding을 하였다. 이동 2호차가 SD인 관계로 6Mbps로 Encoding 후 M/W를 이용하여 OFDM 송출을 하였다.

M/W 출력은 중계차 내에서 원격 조정되는 Remote Drive Unit에 장착된 지향성 Antenna를 이용하여 원거리까지 송출할 수 있었다. 이동차에서 송출된 신호는 남산, 광진구, 잠실에 설치된 세군대 지점에서 수신하였다.

수차레 지상 수신 Technical 리허설의 결과 이동차의 위치에 따라 수신되는 수신점의 순서를 알게 되었다. 그에 따라 이동차는 위치별로 수신점에 대한 지향 방향으로 ANT 방향을 원격 조정하였고, 수신점은 이동차의 위치별로 수신 방향을 맞추었다.

총리허설과 실제 방송에서 기술 리허설의 결과는 딱딱 맞아 떨어졌고, 전 구간 내내 Error 한 번 없는 완벽한 링크가 구성되었다. 또한, 위와 같은 송·수신 System은 SD 뿐만 아니라 HD Test에서도 전 구간이 Cover 되는 것을 확인하였다.

세군대 지상 수신점에서 수신된 신호는 MPEG-4 Decoding 된 후 통신사 전용회선이나 M/W를 통하여 현장에 설치된 회선조정센터로 보내졌다. 회선조정센터에서는 이동 2호차의 위치에 따라 수신되는 수신점 그림을 선택하여 본부 중계차로 넘겨주었다.

5) HD Gyro Camera System : 무진동 Camera System으로 자세한 내용은 방송과 기술 3월호 '중계 특수 장비'를 참고하면 된다. 서울의 Sky View가 방송된 화면은 본 글 말미에 첨부한다.
6) 과거 Up/Down Link가 Analog로 구성되었을 때는 육교나 간판, 빌딩 등에 의해 Up Link가 끊어졌기 때문에 헬기에서 Gyro Camera로 Switch하여 Down하는 방식을 취하였었다. 그러므로 인해 이동차는 장애물 출현에 대한 정보를 헬기에 계속 제공해야 했었고, 이동차와 헬기 Gyro Camera 사용을 연동하는데 많은 불편함이 있었다.

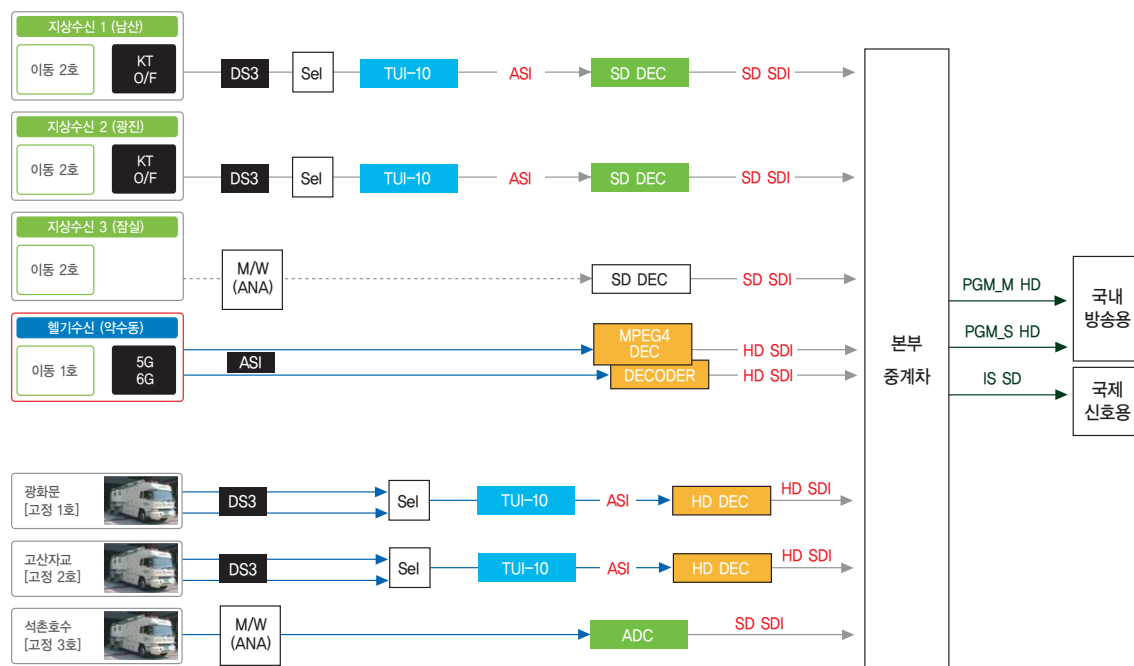
현장 회선조정센터

마라톤 중계에서 최종 프로그램은 도착점의 본부 중계차에 의해 만들어진다. 앞에서 살펴본 바와 같이 마라톤 중계는 여러 대의 고정 중계차와 여러 곳의 수신점 등에서 유입되는 회선이 많다. 그 많은 회선을 중계차 안에서 통제하기엔 무리가 따른다. 그리하여, 현장에 회선조정센터를 운영한다.

회선조정센터의 역할은 다음과 같다.

- 본부차와 각 지점간 Communication 회선 구성
- 유입되는 방송 회선 Check 및 Decoding
- 본부차에 방송 신호 공급
- 국제 신호 제작을 위한 영문 자막 삽입
- 국내, 국제 신호 송출 및 녹화

금번 마라톤에서 회선조정센터에 유입된 회선은 [그림 5]와 같았다.



[그림 5] 현장 회선조정센터 회선구성도

본부 중계차에서 최종 제작된 신호는 회선조정센터를 통하여 다음과 같이 송출되었다.

용도	포맷	구성	비고
국내 라이브용	HD 1080/60i	한글자막	국내 방송
국제 라이브용	SD 480/60i	영문자막	위성송출, CCTV, Euro Sports 등

마치며

지금까지 지난 3월 15일 방송되었던 2009 서울국제마라톤 중계에 대해 소개하였다. 마라톤 중계방송은 중계 역량이 총 집결되는 행사이다. 고정 중계차는 물론이고 이동 중계차, 헬기, 오토바이, 현장 회선조정센터 등 각종 재원이 총 동원된다.

OFDM을 이용한 이동중계 송출 시스템과 헬기를 이용한 Up/Down Link 및 지상 수신 링크가 구성된다. 이를 위해 Digital, Analog M/W 송출 장비가 동원되고, 고정 중계차와 수신점으로부터 회선조정센터까지 통신사 전용회선을 이용하는 등 다양한 중계 송출망이 구성된다.

마라톤 중계를 위해 동원되는 특수 장비로는 헬기 HD Gyro Camera System이 있고, 오토바이 카메라를 전송하기 위한 Wireless Camera System, 지향 Antenna 방향을 Control하는 Remote Drive Unit 등이 있다.

금번 마라톤은 이동 1호를 이용하여 전 구간을 HD로 생중계하였고, 이동 2호를 이용하여 이봉주 선수의 마지막 역주 장면을 끊어짐 없이 시청자에게 동시에 보여주었다. 이번 마라톤 HD 중계는 2008년에 두 번째였으며 이동 1, 2호 중계차 상단 무인화를 이룬 첫 번째 대회였다. 이 모든 성과를 중계방송의 발전을 위해 헌신하였던 고 정남준씨에게 바친다.⁷⁾ 그 희생이 헛되지 않도록 더 나은 중계방송을 위해 노력할 것이다.



서울 도심 Sky View - HD HEL Gyro Camera Pickup

지난 1월부터 필자는 본지를 통하여 TV 중계방송에 대해 소개하는 시간을 갖고 있다. TV 중계방송은 거친 자연환경에 적응하고, 아무런 방송 시설이 없는 곳에서 On-Air를 만들어 내는 과정이다. 중계기술의 꽃이라 불리는 마라톤 중계방송 사례를 소개함으로써 4개월간 연재한 TV 중계 방송내용이 중계 현장에서 어떻게 적용되는지 이해하는데 도움이 되었으면 한다.

7) 2008년 서울국제마라톤에서 국내 최초의 HD 마라톤 중계를 위해 헌신하신 고 정남준씨의 희생으로 인해 2009 서울 국제마라톤 중계는 한층 더 발전되었다.