

2015 Big-Bang 콘서트 ‘MADE’를 통해 ‘4K-MADE’에 도전하다

이지훈 MBC C&I 중계사업부
오동원 YG ENTERTAINMENT 콘텐츠본부이사

2015년 4월에 열린 빅뱅 콘서트 중계!
세계 최초 4K 카메라 30대 사용, 중계 및 녹화, 시스템 구축!

개요

콘서트는 들려주는, 그리고 보여주는 ‘기술’이다. 단순히 눈앞의 가수만 보고, 듣고, 열광해야 하는 제한적 즐거움이, ‘영상’이라는 기술로 공연장을 찾은 관객부터 찾지 못하는 관객에까지 현장의 감동을 생생하게 느낄 수 있도록 만들어준다. 그래서 콘서트 중계는 즐거움을 느끼는 문화적 영역이며, 동시에 즐거움을 만드는 기술적 영역이다.

그 기술적 영역에서 YG 엔터테인먼트와 MBC C&I는 콘서트 중계연출 및 기술방면에 최적화된 노하우와 경험, 그리고 인프라를 가지고 있다고 생각한다.

특히 YG 엔터테인먼트(이하 YG)에선 이러한 콘서트 중계제작 기술의 새로운 도전과 변화를 꾸준히 진행하고 있으며, 다년간 MBC C&I의 기술력과 함께 콘서트 중계의 많은 노하우와 최적화된 시스템을 구축해가고 있다. 실제로 2009년 Psf(Progressive segmented Frame) 방식을 콘서트 영상제작에 도입하여, 콘서트 영상의 새로운 전환점을 만들었고(이후 PsF는 현재까지 콘서트 연출에 필요조건이라 해도 과언이 아닐 기술로 자리매김을 하고 있다), 2013년 GD 콘서트에서는 RED 카메라 24대를 이용하여 콘서트 최초로 4K 촬영 및 편집에 도전하기도 하였다. GD 콘서트 당시에 포커스 및 촬영 운영, 시스템 등의 아쉬움을 많이 느꼈었고, 그 대응 방안을 찾는 가운데 이번 빅뱅 콘서트를 준비하게 되었다. 그래서 2015년, YG에서는 MBC C&I와 함께 세계 최초로 4K 카메라 30대를 이용한 콘서트 실황중계 및 녹화에 도전하였다. 이번 콘서트는 기존에 느꼈던 4K 중계 개선방향을 확인이자, HD에서 4K로 전환되는 흐름을 가장 잘 확인할 수 있는 기회이며, 4K라는 이슈를 이용해 지금보다 더 좋은 공연 콘텐츠를 만들 수 있는 가능성을 확인할 수 있었던 시간이었다고 생각한다.

4K with HD

아마도 이 글을 읽으면서 “아직 4K 카메라, 모니터, 스위처, 렌즈 등의 시장이 제한적이고 정착되지 않았는데 4K 30대가 가능한가? 후반 작업은 어떻게 하지?”라는 질문을 우선적으로 하지 않을까한다.

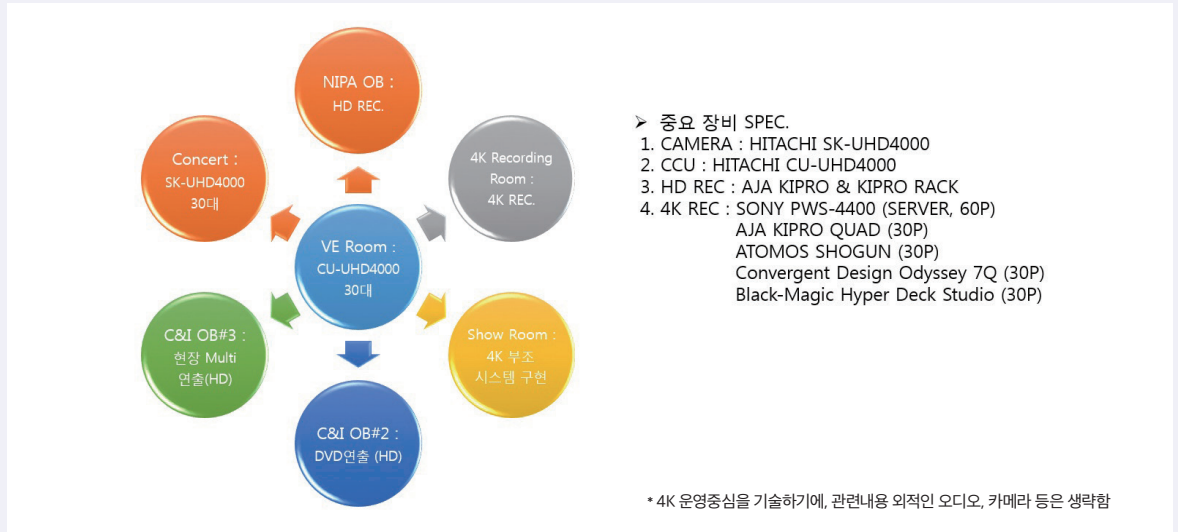
확실히, 이번 4K 콘서트 중계를 진행하면서, 현재 국내외 4K 시장규모가 생각보다 작고, 그 기술적 기반도 부족하다는 것을 현실적으로 느낄 수 있었다. 렌즈부터 모니터, 기타 액세서리까지, 아직은 4K를 위한 베이스 기반이 만들어지지 않았다. 바꿔 말한다면, 지금은 HD에서 4K로 넘어가는 과정이며, 예전 Analog-SD-HD로 넘어가는 과정에서 나타났던 기술의 양립성이, HD-4K 전환과정의 베이스 절차라는 것을 보여주기도 한다.

그런 맥락에서 이번 콘서트는 ‘HD 기반의 4K 제작’ 시스템이라고 말할 수 있다.

그리고 그 시스템에 최적화된 카메라로 Hitachi의 4K카메라 ‘SK-UHD4000’ 30대가 콘서트에 사용되었다. SK-UHD4000은 특수

어댑터가 필요 없이 HD 표준렌즈를 직접 사용할 수 있고, 기존 HD 카메라 운용을 하면서도 4K 실시간 출력이 가능하여, 콘서트나 스포츠 등의 멀티 카메라 사용에 효율적이라는 강점을 가지고 있으며, 시스템적으로는 4K Output 2개(3G-SDI Level A, B 가능), HD Output 6개 등 4K, HD 신호의 출력이 자체적으로 가능하여 이번 콘서트 중계 구성에 최적화된 장비였다고 생각한다.

다음은 이번 콘서트 중계의 간략한 시스템 구성 및 주요 장비의 스펙을 정리한 내용이다.



[그림 1] 전체 시스템 구성도

그림에서 보듯, 이번 빅뱅콘서트의 경우 HD 기반 제작환경으로 최종 4K 영상물을 만들어내는 시스템이 핵심이다. 4K 레코딩과 Show Room을 구성하여, 4K 영상물의 품질 확인 및 제작 시스템을 구축하는 기반을 다졌고, HD 신호를 이용하여 기존 콘서트의 운영(현장 연출 및 DVD 영상제작)을 동시에 진행하였다. 서두에서 말했듯이, HD와 4K의 양립적인 시스템 구축과 운영이 핵심이었고, 그 진행과정에서 어떤 기술적인 과제가 필요한지 찾는 것이 또 다른 핵심내용이었다.

1. VE Room(Video Engineer Room)

1) CCU 및 전체 시스템의 통합관리

시스템 구성도에 나와 있는 것처럼, 이번 시스템은 CCU에서 나오는 60p, 30p, 60i 신호를 중심으로 운영하였다. 또한 Return, Sync, PM, Remote(RU-1500JY), Tally, Intercom 등의 신호 운영까지 계산하여야 하므로, 케이블 연결과정에서 공간 활용 및 장비통합관리의 효율성을 고려하는 것이 가장 중요하였다. 특히 콘서트 중계의 경우, 일반 카메라를 비롯해 지미집, 레일캠, 크레인, Top-Shot, 무인캠 등의 특수카메라가 많이 사용되고, Return 신호를 이용한 연출 등 전체적인 영상 신호의 운영이 복잡하므로 케이블 작업에 더욱더 신경을 많이 써야 한다. 그래서 이동형 RACK을 이용하여, 전체 시스템 장비(CCU 31EA(CCU 하나는 S/S CAM), Intercom, Multi-Viewer(VE용 4×1 8ch), VMU(Show Room용), VDA(Sync용)) 등을 설치하고 운영하는 방법을 선택하였다.



[그림 2] RACK에 주요장비 설치 과정

케이블 연결과정에선 공간성과 작업 효율성을 고려하여 케이블을 직접 제작 사용하였고, 그 중요도에 따라 선별 작업을 거쳐 사용하였다. 시스템 구성에 약 7~800가닥 정도의 자체 제작한 BNC 케이블을 사용했으며, 이 케이블들의 신호상태 및 품질에 관한 안정성을 가장 우선적으로 확인하는 것이 시스템 구성의 첫 단추였다.

오른쪽의 그림에서 보듯이 4K 신호는 HD 신호 4개로 구성된 퍼즐과 같아서, 4개의 신호 순서가 바뀐다던지 신호 전송의 품질이 떨어지면 모니터에서 에러난 부분이 표시되지 않거나, 에러부분에 노이즈가 나타나거나, 순서가 뒤엎킨 퍼즐 조각처럼 나타난다.



[그림 3] 케이블 로스 및 잘못된 연결에 따른 영상 확인

그래서 모든 케이블 하나하나의 안정적 신호 품질을 확인해야 한다. 다르게 이야기하면 4K 모니터를 이용해서 케이블의 안정적인 품질 확인과 올바른 신호 순서를 체크할 수 있다는 장점도 있다는 것이고, 그렇게 모든 4K 장비로 들어가는 신호를 4K 모니터를 이용하여 여러 상태 및 로스를 확인하였다. 개인적으로, HD보다 4배의 케이블 작업이 필요한 4K 신호를 안정적이고 효율적으로 연결 및 전송하기 위한 광 또는 IP 기반 인터페이스가 필요하다고 절실히(?) 느꼈던 작업이었다.

2) VE(Video Engineer) 컨트롤

콘서트처럼 똑같은 화각이라도 수백 개의 조명과 각기 다른 색조명이 움직이는 현장, 공연장 전체를 가득채운 내부 스모그 환경에서 균등한 밝기와 일정한 톤, 정확한 색 레벨 등을 만들어내는 것은 영상엔지니어들에게 큰 고충이 아닐 수 없다. 특히 이번처럼 30대가 넘는 카메라에 30개의 4K 영상이라면, 기본적인 색재현과 디테일의 해결도 어려울 수 있다.



[그림 4] 8명의 VE로 구성된 VE 컨트롤 시스템

그래서 이 시스템에서는, CCU가 한곳에 있다는 장점을 활용하여, 모든 영상엔지니어들이 같은 공간에서 영상운동을 하는 방법을 구성하였다. 1명이 4대의 영상을 컨트롤하고, 두 개의 팀(Multi. DVD)을 나눠 각 팀의 VE 마스터를 구성한 후, 마스터 중심으로 전체 영상레벨을 컨트롤하는 방법을 선택하였다. 시스템적으로는 각 중계차에 있는 외부 AUX를 WFM과 연결해서 각 VE 마스터가 전체 영상레벨을 체크하고, 모두가 볼 수 있는 위치에 4K 모니터를 설치하여, 4K에 나오는 영상이 어떤지를 비교할 수 있도록 하였다. 같은 공간 속에서 커뮤니케이션을 통해 양질의 영상을 만들기 위해 선택한 방법이었다. 한편으론 4K 마스터 및 VE용 모니터가 없는 상황에서 각기 다른 HD 모니터로 기준을 잡아야 하고, 4분할 영상을 이용한 작은 모니터로 영상을 판단해야 하는 아쉬움이 있었지만, 각 VE 마스터분들을 중심으로 다년간 국내 대형 콘서트 중계에 많은 노하우를 가지고 있는 MBC C&I 엔지니어들의 기술력을 통해 만족스런 영상을 얻을 수 있었다.

2. 현장 Multit 중계 및 DVD 제작

MBC C&I HD 중계차 2호와 3호에는 현장 Multi 연출 영상 제작 및 DVD 제작 연출을 위한 기본 HD 중계 시스템을 구성하였고, 각 담당 연출자들이 중계차에 탑승하여, 카메라에서 만들어지는 영상을 컨트롤하였다.



현장 대형스크린에 나오는 영상 PGM 제작. 광전송장비(Oticom)를 사용하여 현장에 PGM 및 빅뱅 멤버들의 별도 영상을 제공하였음.
13대 카메라 신호를 수용 및 운영.

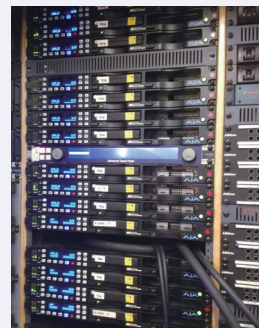


이번 콘서트에 사용되는 모든 카메라 영상을 모니터링 할 수 있으며, 인터컴을 통해 연출자와 카메라팀과의 커뮤니케이션이 이뤄짐. Multi용 카메라를 제외한 모든 타리를 CCU에 수용하여, 공연 시 빅뱅 멤버들이 타리를 보고 무대 공연 연출 및 리액션을 하도록 구성함.

[그림 5] 현장 Multi 중계(C&I 중계 3호차) & DVD 제작 연출(C&I 중계 2호차)

3. HD RECORDING

NIPA의 3D 중계차에선, 4K 레코딩의 백업 및 DVD 제작, 그리고 전체 HD 신호 모니터링을 위해 KIPRO 31대를 사용하여, HD 신호를 녹화하였다. (Apple ProRes 422(HQ) 코덱 사용, 500G와 750G HDD 사용)



[그림 6] 30대 카메라의 HD 신호를 레코딩

4. 4K RECORDING

1) 사용 레코딩 장비

- Sony PWS-4400(4CH 4K 녹화, XAVC 방식) 60P 녹화
(Show Room의 SONY MVS-7000X SWITCHER AUX OUT을 통해 소스 선택)
- AJA KIPRO Quad(10EA, ProRes 422 HQ 방식) 30P 녹화
- ATOMOS SHOGUN(11EA, ProRes 422 HQ 방식) 30P 녹화
- Convergent Design 7Q(2EA, ProRes 422 HQ 방식) 30P 녹화
- BlackMagic HyperDeck Studio Pro(7EA, ProRes 422 HQ 방식) 30P 녹화

cf) ProRes 422 HQ 3840×2160 30P를 기준으로 하였을 때, 48KHz 24bit 레코딩시(1시간 기준) 약 447GB의 저장 공간이 필요하였다.



[그림 7] 4K 레코딩 장비들

가장 아쉬웠던 점은, 국내 4K 레코더 시장에 60P를 지원하는 장비가 많이 없어서, 30P 레코딩과 혼용해서 사용해야 했다는 점이다. 그래서 주요 카메라(인물 타이틀)를 선택하여 60P 레코딩과 30P 레코딩을 동시에 하여(SK-UHD4000은 4K 출력이 2CH이다.) 30P와 60P의 차이를 확인할 수 있는 시스템으로 변경하였다.

(콘서트 종료 후 며칠 뒤, 30P와 60P의 비교 분석을 했었는데, 콘서트 영상의 효과를 극대화하기 위해서는 60P로 가야한다는 결론이 내려졌다. 아직 기술적, 영상적 측면에서 왜 그런지에 관한 정확한 결론을 내리기엔 충분한 베이스 데이터가 없는 상황임으로 객관적 판단은 할 수 없지만, 밝기의 변화와 움직임이 큰 콘서트 조명 조건과 가수들의 동선에 따른 카메라 핸들링 등을 전체적으로 고려하였을 때 60P가 가장 적합하다고 자체 검토에서 결론을 내렸다.)

2) 레코딩 백업

앞서 기술한 내용처럼 모든 레코더에 들어가는 영상 신호는 4K 전용모니터를 이용하여 신호 LOSS 및 순서를 확인하였다. 그리고 레코딩 저장은 각 레코더들의 자체 SSD 하드 및 외부 SSD 하드들을 사용하였으나(레코딩 컨디션에 따라, 3시간 콘서트엔 512G HDD 3개 이상씩이 필요함) 그 수량이 부족한 상황이었다. 그래서 신형 맥프로 컴퓨터와 promise pegasus2 R4를 현장 백업 스토리지로 구성해, 레코딩의 문제를 대비하였다.

5. 4K Show Room

Show Room의 주제는 한마디로 '4K 부조 시스템'이라고 말할 수 있다.

Sony MVS-7000X를 중심으로 4K 스위칭 시스템을 구성해서, 앞으로 이뤄질 4K 실시간 중계 시스템과 60P 환경의 TEST-BED 기회를 가졌고, 각기 CANON과 SONY 4K 모니터 두 대, SAMSUNG HD 모니터 한 대를 준비하여 60P 모니터별 차이점과 60P와 HD 모니터의 차이점을 현장에서 확인할 수 있게끔 구성하였다. 모니터의 특성과 주관적 생각의 차이로, 어떤 것이 가장 좋다는 판단을 할 수 없지만, 어쩌면 그 판단을 할 수 없는 점이 4K 영상으로 넘어가는 지금 단계를 가장 잘 표현할 수 있지 않을까 생각한다.



[그림 8] 60P 환경으로 꾸며진 Show Room

FOCUS & VIDEO

1. Focus

2013년 GD 콘서트에선 CINE LENS를 사용하여 4K 촬영을 했었고, 포커스 문제가 가장 큰 이슈였었다. 그래서 포커스 어시스트가 필요했었고, 촬영을 위한 환경조성에서 아쉬움이 많았었다. 그래서 아마도 이번 시스템에서 가장 염려가 되고, 관심이 있었던 부분은 포커스, 영상의 선명도를 과연 어느 정도까지 올릴 수 있을까에 관한 부분이 아니었을까 한다. 특히 콘서트의 경우, 기본적으로 어두운 공연장 내부와 조명의 밝기 변화



[그림 9] Hitachi 일본엔지니어들과 포커스 문제에 관한 테스트와 의견 교환

화폭이 크며 무대 연출로 인한 동선이 급변하여 일반 HD 제작을 하는 경우에도 포커스를 맞추는데 어려움이 많은 편이다. 게다가 결과물의 4K를 제외하곤 모든 부분이 HD 기반으로 진행되는 시스템에서, HD에 맞는 포커스가 4K에서도 맞을지에 관한 의문이 가장 염려가 된 부분이었다.



[그림 10] HD와 4K 모니터를 중심으로 영상운영에 관한 비교 분석

HD 렌즈, HD 파인더, HD 모니터로 구성된 시스템에서 카메라맨이 보는 파인더의 영상과 VE가 보는 영상, 그리고 실제 4K 출력에서 나오는 영상이 다를 수 있다는 것이 이번 콘서트에서 확인해야 하는 내용이었다. HD에서 포커스가 맞았는데, 4K 영상으로 보면 맞지 않는 상황을 아마도 4K 카메라를 사용해본 분들이라면 가장 쉽게 이해할 것이다.

이번 경우에도 일반렌즈와 와이드렌즈, 각기 다른 배율의 렌즈들을 사용하여 테스트를 했고, 그 차이와 문제점들을 확인할 수 있었다. 야외에서(콘서트 현장은 조도가 너무 낮아 카메라의 테스트가 힘들었다.) 각기 다른 렌즈에 따른 카메라를 설치하고, 카메라 파인더에서 보이는 영상과 HD 모니터에서 보이는 영상이 어떻게 다른지에 관한 내용을 테스트 하였다. [그림 9 참조] 그리고 VE Room에 선 4K 모니터를 사용해 HD 모니터와 비교하며, 그 영상이 최종적으로 어떻게 출력되는지 확인하였다. [그림 10 참조]

4K 전용 렌즈와 파인더가 아니다보니, 포커스의 아쉬움이 나타나는 건 당연한 문제였고, 관련 테스트를 통해 가장 최적화된 방안을 검토하였다. 그 과정에서 카메라의 'Boost DTL Freq.' 기능이 화질의 영향을 주지 않으면서 디테일의 윤곽을 살릴 수 있는 것을 확인하고, 그 기능을 적용하여 카메라 운영을 하는 것으로 결정을 지었다. 확실히 그 기능을 사용하면 포커스의 문제를 최대한으로 줄일 수 있었다. 다만 기능을 사용 시 카메라 파인더의 PEAKING 기능에 영향을 끼치므로, PEAKING 레벨을 줄이고 사용하는 것으로 정했으며, 카메라 파인더의 부분 확대기능을 사용해 포커스를 맞추는데 효율성과 안정성을 가져오는 방법도 공유하였다.

2. VIDEO

포커스가 카메라 측면에서 가장 이슈였다면, 영상에 있어선 4K 영상의 느낌을 극대화시킬 수 있는 방법은 무엇인가에 관한 고민과 과연 4K 카메라에서 나오는 HD 신호 운영은 어떻게 하는 것이 최선일가에 관한 방법이 큰 이슈였다. 하지만 이번 공연에선 그 디테일한 기술적 테스트를 할 수 없었다.

콘서트는 기본적으로 조도가 낮은 현장상황에, 조명 자체의 변화폭이 엄청 커서 일정한 톤을 유지하는 것이 힘들고, 철저하게 공연 중심의 조명 운영이 이뤄지므로, 영상으로 담아내는 것은 어느 정도의 한계가 나올 수밖에 없다. 특히 이번 빅뱅 콘서트의 경우, 거의 라스베이거스 조명 쇼에 가까운 현란하고 화려한 무대조명이 연출되어서 영상으로 담을 수 없는 기술적 한계가 확연히 나타났었다. 결국, 공연과 무대중심의 라이트닝으로 인해, 실제적인 4K 영상운영에 관한 경험을 얻기는 힘들었고, 그 부분에 가장 큰 아쉬움이 남았다.



[그림 11] 무대조명의 화려함이 카메라 영상으로 비춰질 때

한편으로 4K의 영상재현능력이 있다면, 어쩌면 이 모든 화려함을 담아낼 수 있지 않을까에 관한 희망적 궁금증을 가지기도 하였다. HD 라이트닝처럼 4K 라이트닝이라는 조명 기술이 베이스가 된다면 이번 콘서트에서 봤던 화려함을 영상으로 담아내고, 그렇게 되면 시청자들의 감동은 표현 그대로 4배 이상의 감동을 받지 않을까하는 생각이 들었다.

실제로 공연 첫째 날 강한 조명으로 인하여 멤버들의 모습조차 영상에 담을 수 없어서, 영상구성에 어려움을 겪었고, 둘째 날엔 조명팀과 조율을 통해 방송을 다소 감소한 라이트닝을 통해 안정적인 영상을 담을 수 있었다. 그리고 그 영상이 생각보다 훨씬 잘 나왔던 것을 확인했을 때, 4K 라이트닝의 필요성이 얼마나 중요한 지 알 수 있었다.

콘서트를 끝내며

이번 빅뱅 콘서트를 마치며 가장 크게 느꼈던 점은, 4K 시장이 아직은 협소하고 기술적 베이스 기반이 약하다는 것이었다. 물론 관련 내용의 이해부족도 있었고, 4K 카메라 30대를 준비했지만, 거기에 맞는 중계용 4K 전용 렌즈 및 액세서리 등을 구할 수 없어서 (실제로 이번 NAB 2015에서도 데모용만 전시되어 현장에서 사용을 위한 방안을 가질 수 없었다.) 우리가 흔히 이야기하는 ‘4K 촬영’에 관한 TEST-BED를 가지지 못했다. 또한 60P를 지원하는 레코딩 장비들이 국내시장에 다수 출시되지 않아서 카메라 앵글에 따라 선택적인 60P 녹화만 해야 하는 아쉬움도 크다. 그 외에 아직 기술하지 못한 많은 내용과 아쉬움이 있지만, 일반적으로 알고 있는 데이터에 관련된 내용만 적었다. 어쩌면 아쉬움이 지금 4K 시장의 가장 정확한 답변이 되지 않을까하는 생각도 해보게 된다.

하지만 이번 콘서트를 준비하면서 HD 운영이 가능한 4K 카메라의 사용으로, HD 운영으로도 4K 영상제작이 충분하다는 가능성을 확인했으며, 30P와 60P의 동시 레코딩, 4K 부조시스템을 구현한 Show Room을 통해 HD, 30P, 60P 영상의 비교 분석을 할 수 있었다. 또한 영상을 담당하는 엔지니어의 입장에서는 HD 기반의 영상 컨트롤이 4K에서 어떻게 나타나는지, 그것이 또 어떻게 다른지 등에 관한 개인적 배움의 시간이자, 스스로 부족한 점이 많다는 것을 반성하게 되는 시간을 가질 수 있었다.

그리고 차후 아쉬움들이 하나씩 개선되어지고, 진정한 4K 기반 기술과 장비가 체계적으로 나올 때, 이번 빅뱅 콘서트가 가장 좋은 스타트 지점이 되지 않을까하는 생각도 해본다.

기술은 완벽함으로 시작되지 않는다고 생각한다. 대신에 시작을 통한 완벽함으로 만들어지는 것이 기술이라고 생각한다. 4K 카메라 30대를 중계 현장에서 사용한다고 했을 때, ‘왜?’ 라는 질문을 하신 분들이 많았었다. 하지만 요즘 대형 콘서트 중계는 보통이 30대를 훌쩍 넘어간다. 아마 과거 HD 카메라 30대를 사용한다고 했을 때도 ‘왜?’라는 똑같은 질문을 던졌을 것이다.

기술에서 ‘시작’이란 단어가 주는 가능성이란 게 이런 것을 의미하는 것이 아닐까?

끝으로, 이번 공연의 전체 기획에서 진행, 구성, 섭외까지 총괄적 책임을 담당해준 YG 엔터테인먼트 오동원 이사님 이하 많은 관계자 분들, 카메라 및 운영 지원을 해주신 HITACHI 관계자분들과 MITO 직원 분들, Show Room 지원을 해주신 SONY KOREA, MASTER MONITOR 및 CANON CINE LENS 등을 지원해 준 CANON KOREA, 그 외 많은 도움을 주신 분들께 큰 감사를 드립니다. 그리고 마지막으로, 콘서트를 준비하며 정말 고생 많이 하고, 같이 땀 흘린 MBC C&I 선배님들께겐 감사보단 정말 고맙다는 인사를 전하고 싶습니다.

수고 많으셨습니다.^^



[그림 12] 콘서트 기카 사진 및 동원된 영상 장비들