

Canon

| 4K UHD 디지털 모션 이미징 시대를 위한 렌즈 전략

글.

Larry Thorpe, Customer Experience Innovation
Division, Canon U.S.A., Inc.



전개

4K 디지털 제작은 오늘날 극장용 영화 제작 업계에서 그 자리를 굳건히 하고 있습니다. 슈퍼 35mm 이미지 포맷 크기는 영화 제작 업계를 수십 년간 군림해왔으며 필름에서 디지털로 전환되는 시기에도 중심적인 포맷으로서의 역할을 했습니다. 디지털 모션 이미징 시대에 사용되는 유일한 이미지 포맷 크기가 아님에도 불구하고 말입니다.

별개로 디지털 4K는 시네 4K의 디지털 샘플링 포맷과는 다소 다른 디지털 샘플링 포맷의 결과인 UHD 또는 4K의 기치 아래 TV 제작에서 국제적으로 표준화되었으며 이미 일부 하이엔드 TV 제작에도 사용되고 있습니다. 그동안 슈퍼 35mm 이미지 포맷은 이 포맷이 가진 영화 같은 느낌을 추구하는 다양한 방송 HDTV 제작 프로그램 장르 사이에서 꽤 인기가 많은 포맷이 되었습니다.

방송사들이 전 세계적으로 큰 인기를 누리는 야외 방송 스포츠 보도 분야를 위해 4K UHD의 가능성을 탐구하기 시작한 건 필연적이었다고 할 수 있습니다. 실제로 최근 몇 년간 이와 관련된 실험적인 프로젝트가 쏟아지기도 했으며, 현재 사용하는 슈퍼 35mm 줌 렌즈의 한계가 빠르게 드러나면서 4K UHD 렌즈에 대한 이슈가 대두되기 시작했습니다.

일 년 전 최초의 2/3형 디지털카메라가 모습을 드러냈습니다. 오랜 기간 자리 잡아 온 B4 렌즈 카메라 마운트는 유지하면서 디지털 4K UHD의 결과물을 선보였습니다. NAB 2015에서는 무려 4곳의 주요 카메라 제조사가 2/3형 이미지 포맷에 기반한 4K UHD 카메라 시스템을 내놓기도 했습니다. 본 글에서는 디지털 시네마 렌즈와 비교적 최근의 흐름인 2/3형 4K UHD에 대한 캐논의 참여에 대해 살펴볼 것입니다.

디지털 모션 이미징의 풍경을 바꾸다

새로운 디지털 시네마 세계

일반적으로 슈퍼 35mm 이미지 포맷 크기가 중심인 대형 포맷 단일 센서의 디지털 모션 영상은 TV가 아닌 디지털 시네마 영역에서 처음 시작되었으며, 영화 제작 분야에 새로운 디지털 대안을 제시하였습니다. 초기 컨셉은 슈퍼 35mm 렌즈의 광범위한 인벤토리를 새롭게 떠오르는 대형 포맷 단일 센서 디지털카메라에 그대로 채용하는 것이었습니다. 이러한 대부분의 초기 카메라에는 2K(2048×1080) 또는 HD(1920×1080) 디지털 샘플링 구조가 탑재되어 있었습니다. 이러한 움직임은 이후 관련 디지털카메라 및 캠코더, 렌즈에 전례 없는 확대가 이루어졌습니다. 최근 몇 년간 더욱 높은 디지털 샘플링 구조가 극장 상영용 영화 제작자들을 사로잡았으며 (현재 4K가 큰 인기) 이는 영화에 대한 4K 렌즈와 카메라의 광범위하고 빠른 발전을 촉진시켰습니다.

새로운 멀티 포맷의 TV 환경

지난 10년간 방송 TV 업계는 새로운 멀티 포맷 제작 환경으로 점차 이동해왔습니다. 이 환경은 이미징 측면에서는 카메라 이미지 센서에 다양한 영상 포맷 크기를 사용한 영화 창작을, 디지털 측면에서는 각종 디지털 샘플링 포맷을 포함합니다. 렌즈-카메라 시스템의 다양한 이미지 포맷 크기는 광범위한 TV 프로그램 장르들이 창의적인 느낌을 표현하는데 중요한 선택권을 부여할 뿐만 아니라 TV 카메라 크기 및 구성, 촬영 편의에도 폭넓은 다양성을 제공합니다. 이와 별개로 HDTV 방송 서비스는 각각 표준화된 2개의 디지털 샘플링 구조 - 1920×1080@59.94와 1280×720@59.94P - 에 대부분 기반하고 있지만 실제 방송 제작에서는 때로 더 높은 디지털 샘플링 구조를 취하기도 합니다.

방송 텔레비전 - 다양한 이미지 포맷 크기의 세계

HDTV 텔레비전 제작의 이미징 전선에서 오랜 기간 이어져 온 2/3형 이미지 포맷 크기는 여전히 텔레비전 스튜디오와 야외 방송(OB) 생방송 제작(대부분의 스포츠나 외부 행사 보도) 모두에 기반이 되고 있습니다. 그러나 방송 뉴스 분야에서는 1/2형 및 1/3형, 그리고 후자의 변형 이미지 포맷과 같은 더 작은 크기의 이미지 포맷이 더 흔한 타입이 되었습니다. 1/3형의 변형 포맷(삼중 센서 및 단일 센서 캠코더 형태)들은 비용과 기동성의 측면에서 디지털 HDTV 이미지 획득의 선택권을 더욱 확대하였습니다.

더 최근에는 대형 포맷 단일 센서 디지털 HD/2K 모션 이미징 카메라(주로 슈퍼 35mm 이미지 포맷 크기)들이 영화와 같은 영상으로 다양한 TV 프로그램 장르에 널리 채택되고 있습니다. 실제로 풀 프레임 이미지 센서 DSLR도 그러한 특유의 영화 같은 느낌 때문에 디지털 HD 비디오 성능을 탑재하고 있으며, 특정 TV 프로그램의 영상 화면에도 동원되고 있습니다.

방송 텔레비전 - 다양한 디지털 샘플링 포맷의 세계

TV 디지털 이미지 포맷 샘플링 전선에서도 이미 새로운 이동이 진행 중입니다. 다수의 현대 하이엔드 2/3형 스튜디오 카메라는 1080/59.94P에서 제작이 가능하며 나중에 1080/59.94i 또는 720/59.94P HDTV 포맷 중 한 가지로 변환하여 가정에 방송이 전달됩니다. 1080/59.94P의 마스터를 보유하기 때문에 보존 기록 가치는 더욱 높아졌습니다. 이와 유사하게 현대의 슈퍼 35mm 디지털 캠코더 상당수도 프로그레시브 포맷으로만 기록(23.98P/29.97P/59.94P 등)하며 이를 추후에 (그리고 간편하게) 동일한 2개의 디지털 HDTV 배포형 포맷으로 변환할 수 있습니다. 이외에도 스포츠 다시 보기의 Super Slo-Mo 사용 지원이 확대되어 외부 방송 카메라 시스템에서 매우 높은 프레임레이트를 사용한 HDTV 제작의 인기가 높아졌습니다.

방송 텔레비전 - 4K UHD 진입

2012년, ITU 국제 표준 기구는 텔레비전 제작의 장기 발전을 위한 국제 지침 [1] (최대 120P의 다양한 프로그레시브 프레임레이트에서 3840×2160 및 7680×4320 샘플링 포맷을 가지는)을 공표했습니다. 3840×2160 포맷은 한때 4K UHD TV로 분류되기도 했습니다. 현재 다수의 슈퍼 35mm 카메라와 렌즈가 이 특정 포맷에 대응합니다. 4K UHD TV 포맷은 전 세계 여러 방송사와 TV 프로그램

램 제작자들의 관심을 얻고 있습니다. 슈퍼 35mm 단일 센서 카메라는 이미 외부 생방송에 광범위하게 사용되고 있으며 현장의 빠른 액션 상황을 다시 볼 수 있는 디지털 줌을 지원합니다.

방송 텔레비전 - 4K 2/3형 렌즈-카메라 시스템의 새로운 시대

방송사들이 새로운 4K UHD 텔레비전 제작 포맷을 시험하게 되면서 슈퍼 35mm 이미지 포맷 크기의 기존 “망원” 줌 렌즈의 초점 범위가 HDTV 프로그램 제작 분야에서 통용되는 초점 범위에 훨씬 미치지 못한다는 점이 분명해졌습니다. 이는 스튜디오, 휴대용 EFP 카메라 제작 분야와 특히 스포츠 및 기타 주요 외부 생방송 현장에서도 드러난 사실입니다. 그리고 방송 업계는 이러한 제약에 빠르게 대응하기 시작했습니다.

지난 일 년 반 동안 최소 다섯 개의 전 세계 주요 방송용 카메라 제작업체가 2/3형 삼중 영상 장치 (한 제조사의 경우 4개의 영상 장치)를 선보였습니다. 전 세계적으로 자리 잡은 B4 렌즈 마운트를 그대로 유지한 이 카메라들은 4K UHD TV 디지털 출력을 제공합니다. 일부 카메라 시스템은 처음부터 슬로우 모션 캡처에 대해 공간적(HD에서 UHD로), 시간적(표준 60i 프레임 레이트의 각종 배수)인 업그레이드가 가능합니다. 이는 소비자 가정에서의 4K UHD TV 보급 속도가 불확실하다는 점을 업계가 인지하고 있음을 보여줍니다.

4K / UHD / 2K / HD 렌즈

제1단계 - 조정된 슈퍼 35mm 4K 시네 렌즈 전략

이러한 발전들이 모두 이루어지는 동안 캐논은 4K 제작에서 발생하는 모든 문제를 충족할 수 있는 렌즈를 개발하기 위해 업계와 협력해왔습니다. 초기 취지는 줌 렌즈와 최상급 대형 이미지 포맷을 결합한 핵심적인 렌즈(4K 광학 성능 또한 모두 갖춘)를 제작하여 디지털 시네마 안전을 지원하는 것이었습니다.

디지털 시네마를 위한 S35mm 렌즈

4개의 슈퍼 35mm 줌 렌즈가 개발되었습니다. 이 중 2개는 최고 수준의 광학 성능을 탑재하여 하이엔드 극장 영화 제작을 할 수 있도록 설계되었습니다. 이 렌즈들은 전문 영화 촬영용 렌즈에서 사실상의 표준으로 인정되는 PL 마운트에서 사용할 수 있으나, 대체 가능한 캐논 EF 마운트로 제공하여 영상 제작에 EF 렌즈와 하이브리드 DSLR 카메라를 이미 사용하고 있는 별도의 대규모 고객층도 지원하도록 하였습니다. 또한 이보다 더 작고 경량인 줌 렌즈(컴팩트 줌 렌즈)도 2개 개발하여 휴대용 및 스테디캠™ 촬영에 대응할 수 있도록 하였습니다. 이외에도 EF 마운트를 채용하고 풀 프레임(36x24mm) 이미지 서클을 보유한 6가지 최상급 렌즈로 구성된 핵심 군을 개발하였습니다.

텔레비전 제작을 위한 S35mm 렌즈

최근 방송사와 제작자들 사이에 대형 포맷 이미징이 더욱 큰 관심을 불러일으키면서 캐논은 이에 대응하여 2개의 줌 렌즈를 추가로 개발하였습니다. CINE SERVO 슈퍼 35mm 4K 렌즈로 불리는 이 렌즈들은 특히 텔레비전 제작의 요구를 충족하기 위해 설계된 렌즈입니다. 이 렌즈들은 텔레비전 방송사, 제작자들 사이에서 4K UHD 제작용 렌즈로 향후 한 시대를 풍미할 것으로 기대하고 있습니다. 두 개의 렌즈 중 두 번째 렌즈인 신제품 CN20x50은 20x의 줌 범위와 내장 1.5x 범위 익스텐더를 탑재하였으며 일부 유명 방송사들의 제안으로 슈퍼 35mm 줌 렌즈의 디자인의 한계를 초월한 렌즈입니다 [2]. 2K/HD 대형 포맷 카메라가 현재 여전히 폭넓게 사용되고 있다는 점을 감안할 때, 이 신제품 4K 렌즈들은 전반적으로 HD 렌즈-카메라 영상의 선명도를 향상시킨다는 이점을 가지고 있습니다.

대형 포맷 렌즈의 하이브리드 조합

위에서 설명한 전략은 촬영 우선순위를 텔레비전과 디지털 시네마 제작으로 분리하여 설정한 것으로, 역사상으로도 이렇게 구분하는 경향이 있었습니다. 그러나 새로운 대형 포맷의 디지털 모션 이미징 획득 시스템은 한 때는 꽤 분리되어 있었던 창의적인 촬영을

슈퍼 35mm 이미지 포맷 크기			
디지털 시네마 제작 4K(4096×2160) 및 2K(2048×1080)	텔레비전 제작 4K UHD(3840×2160) 및 HD(1920×1080)		
	· 단편드라마 · 장편드라마 · OTT 오리지널 콘텐츠	· 다큐멘터리 · 뉴스 매거진 · 스포츠 · 생방송	
			
프라임	컴팩트 줌	탭엔드 줌	시네 서보 줌

표 1. 디지털 시네마와 텔레비전 제작(HD, UHD 모두 포함) 모두를 지원하기 위한 캐논의 4K 슈퍼 35mm 렌즈 이중 개발 전략 개요

혼합하기 시작했습니다. 오늘날 우리는 프로듀서나 감독, 영상 촬영 감독들이 창의적인 열망과 제작비용에 따라 서로 이질적인 렌즈와 카메라, 레코더 및 관련 디지털 제작 워크플로우를 다양하게 활용하는 것을 볼 수 있습니다. 모든 형태의 영화 및 TV 제작 프로그램 촬영에 동원되는 대형 포맷 렌즈들의 혼합보다 이를 더 잘 나타내는 것은 없습니다.

풀프레임 EF 렌즈의 역할

지난 30년간 SLR 필름과 디지털 DSLR 사진을 지원해온 캐논의 EF 줌 렌즈 및 최상급 렌즈들의 전 세계적이고 광범위한 인벤토리는 오늘날 디지털 모션 영상 카메라와 컴퓨터에서도 널리 사용되고 있습니다. 이 렌즈들은 비록 전문적인 S35mm 영화 촬영용 렌즈의 엄격한 디자인 철학을 따르고 있지는 않지만(그보다는 정지 사진 촬영의 모든 요소에 대한 우수함에 비중을 두고 있습니다), 특정 장면을 촬영하는데 필요한 요구를 충족할 수 있는 독창적인 영상 특성들을 더욱 다양하게 선택할 수 있도록 합니다. 여기에는 긴 초점 범위와 IS 기능을 갖춘 렌즈, 매크로렌즈, 틸트 시프트 렌즈, 어안 렌즈, 소프트 렌즈에 대한 요구가 포함될 수 있으며, 이제 제작 시 다양한 EF 줌과 최상급 렌즈가 슈퍼 35mm 시네 렌즈와 함께 사용되는 것을 현장에서 보는 것은 더 이상 특별한 일이 아닙니다. 추가로 고려할 수 있는 또 하나의 중요한 요소는 전문 영화 촬영용 렌즈와 비교했을 때 더 적은 제작비가 드는 EF 렌즈의 효율적인 비용입니다.

S35mm 시네 렌즈와 EF 풀프레임 렌즈의 결합

[표 2]는 슈퍼 35mm 시네 렌즈와 풀 프레임 EF 촬영 렌즈의 결합이 제공하는, 디지털 시네마와 텔레비전 제작 분야 모두에 수용될 수 있는 새로운 유연성을 보여줍니다. 예를 들어, 획기적인 CN20x50 초망원 S35mm 렌즈는 TV 다큐멘터리 제작에 대응하도록 특별히 개발되었지만 친취적인 감독과 영화 촬영 감독은 동일한 렌즈를 사용하여 영화 제작에서도 독창적이고 창의적으로 활용할 수 있을 것입니다.

제2단계 - 신중하게 유지되어온 2/3형 4K 렌즈 전략

최근 불고 있는 2/3형 4K UHD 카메라의 새로운 흐름의 일환으로, 캐논은 더욱 높은 해상도 포맷에서 텔레비전 프로그램 제작 시의 이미징 성능과 작동 요건을 충족하는데 필요한 렌즈의 기술적인 파라미터를 규명하기 위해 각 카메라 제조사와 면밀히 협업을 실시했습니다. 앞으로 수년간은 방송 텔레비전 제작이 HDTV로 계속될 것으로 전망되지만 4K UHD TV 또한 더욱 증가할 것이라는 점은

슈퍼 35mm 및 풀프레임 이미지 포맷 크기의 결합

디지털 시네마 제작 4K(4096×2160) 및 2K(2048×1080)	텔레비전 제작 4K UHD(3840×2160) 및 HD(1920×1080)	
	· 단편드라마 · 장편드라마 · OTT 오리지널 콘텐츠	· 다큐멘터리 · 뉴스 매거진 · 스포츠 · 생방송



표 2. 오늘날 디지털 시네마와 텔레비전 제작 분야 간의 모호해진 경계를 제시합니다

분명한 사실입니다. 이러한 미래의 흐름을 예측하는 새로운 4K 2/3형 렌즈에 대한 투자에는 기존 HDTV 카메라의 이미지 성능을 개선할 수 있는 장점도 있습니다.

스포츠 보도는 2/3형 4K UHD 텔레비전 제작의 주요 원동력

지금 이 시점에서 여전히 다소 느린 4K UHD의 도입에 야외 방송 텔레비전 제작이 선봉에 서있다는 점은 분명합니다. 지난 2015년의 상반기를 돌아보면 2/3형 4K UHD에 대한 관심이 늘고 있다는 사실을 알 수 있습니다. 미국의 메이저 스포츠 대회가 4K로 중계되었고, 4K UHD 이동식 시설이 NAB에서 첫 선을 보였으며 호주와 뉴질랜드가 메이저 크리켓 매치를 중계하기도 했습니다. 이 많은 행사에서 2/3형 UHD 렌즈 카메라가 최초로 테스트 되었습니다.

2/3형 4K UHD 렌즈 개발의 최우선 순위

UHD의 세계적인 활약을 고려하여 캐논은 그러한 텔레비전 제작에 중심이 되는 롱 줌 필드 박스 렌즈와 포터블 렌즈를 개발하는데 최우선 순위를 두었습니다. 2015년 8월에는 세계 최초로 4K 광각 포터블 렌즈인 CJ12ex4.3B를 출시하였고 같은 해 9월에는 2개의 새로운 4K UHD 롱 줌 필드 렌즈(UJ86x9.3 Premier UHD 렌즈, UJ90x9B UHD 렌즈)와 더불어 더욱 고배율의 포터블 줌 렌즈인 CJ20ex7.8B를 추가로 선보였습니다. UJ90x9B와 CJ12ex4.3B 렌즈는 현재 고객들에게 제공되고 있습니다. UJ27x6.5B는 곧 출시될 예정입니다.

4K UHD 텔레비전 스튜디오 현황

미국의 경우 4K UHD 스튜디오에 완전히 부합하는 텔레비전 스튜디오는 아직 거의 없습니다. 일부 4K UHD 프로그램을 제작하는 스튜디오는 전형적인 하이브리드 스튜디오로, 계속 진행 중인 HDTV 프로그램 제작에 여전히 2/3형 HDTV 렌즈-카메라 시스템을 사용하고 있으며 UHD 포맷으로 제작을 추구하는 극소수의 쇼 경우에 슈퍼 35mm 4K 카메라를 번갈아 사용하고 있습니다. 그러나 일부 방송 스튜디오는 특정 텔레비전 프로그램 장르에 슈퍼 35mm 시스템의 영화 같은 느낌을 활용하고 있는 반면, 다른 쇼에는 HDTV 제작 시 사용하는 피사계 심도를 적용하는 것이 더 낫다고 생각하기도 합니다. 이에 대한 결과로 일부 메이저 방송사는 2/3형 4K UHD 렌즈와 카메라에 대한 면밀한 테스트를 실행하고 있으며, 캐논에서도 이 테스트에 대다수 참여하고 있습니다. UHD 텔레비전 스튜디오의 필요에 대한 진지한 논의가 진행되고 있음에도 불구하고 현재까지 2/3형 4K 렌즈 카메라 시스템으로 제작을 결정한 스튜디오는 아직 없으나, 이는 언제든지 달라질 수 있을 것으로 전망하고 있습니다.

2/3형 이미지 포맷 크기		
텔레비전 제작 4K UHD(3840×2160) 및 HD(1920×1080)		
야외TV 방송 및 EFP (야외제작카메라 스튜디오)		텔레비전 스튜디오
· 스포츠 · 생방송 · 예배당	· 스포츠 · 생방송 · 다큐멘터리 · 뉴스 매거진	· 단편 드라마 · 장편 드라마 · 게임 쇼 · 퍼포먼스 리얼리티
 UJ86x9.3B UJ90x9B	 CJ20ex7.8B CJ12ex4.3B	 UJ27x6.5B
롱 줌 필드 렌즈	광각 포터블 렌즈	스튜디오

표 3. 2/3형 4K UHD 렌즈의 완전한 제품군을 개발 중인 캐논이 먼저 선보인 2개의 롱 줌 필드 박스 렌즈와 2개의 광각 포터블 렌즈, 1개의 스튜디오 렌즈

캐논의 최초 2/3형 4K UHD 렌즈 개발은 롱 줌 필드 렌즈와 EFP 포터블 렌즈의 필요에 우선순위를 두고 있습니다. 고배율 줌 4K 필드 박스 렌즈의 광학적, 광역학적, 전자적 요건들은 일반 줌 박스 스튜디오 렌즈에 비해 더욱 까다롭기 때문에 기술적인 입장에서 봤을 때 이는 다소 행운적인 발전이라고 할 수 있습니다. 현대의 컴퓨터 시뮬레이션, 새로운 디자인 도구, 새로운 광학 유리 소자와 관련 광학 코팅 기술을 동원하여 4K UHD 필드 렌즈의 전반적인 성능을 최적화하면 미래의 4K UHD 스튜디오 렌즈의 더욱 효율적인 설계 프로젝트를 위한 방법을 조성할 수 있을 것입니다.

요약

지난 10년 동안 우리는 꽤 놀라운 모션 이미징의 발전을 경험했습니다. 극장 상영 영화와 텔레비전 제작 모두 카메라, 캠코더 및 관련 렌즈의 세계적인 발전에 깊은 영향을 받아왔습니다. 오늘날 캐논은 이 모든 영역에서 혁신적인 발전을 이루는데 노력하고 있습니다. HDTV와 2K는 극장 영화와 텔레비전 제작에 있어 중요한 역할을 하고 있으며 앞으로도 이 점은 변함이 없을 것입니다. 4K와 UHD에 대한 관심은 전 세계적으로 증가하고 있습니다. 영화 제작과 텔레비전 제작 분야 사이에 모호해지는 경계는 4K/UHD/2K/HD 간에 전환이 가능한 최신의 카메라와 캠코더의 등장으로 증명되고 있습니다. 캐논 EOS C500 및 EOS C300 Mark II 시네마 카메라는 이러한 창의적인 유연함의 전형적인 예시입니다. 캐논의 광범위한 렌즈 개발 프로그램을 이끈 것은 전체적으로 유연한 제작 시나리오라고 할 수 있습니다. 캐논의 모든 시네마 EOS 전문 영화 촬영 렌즈는 완전한 4K 광학 성능(4K / UHD의 시대를 전망하면서도 여전히 중요한 2K/HD 렌즈-카메라 시스템의 성능은 개선)을 위해 설계된 렌즈들입니다. 다소 갑작스러운 4K UHD 2/3형 카메라 시스템의 등장에도 캐논은 렌즈 포트폴리오를 더욱 확대하여 새로운 흐름을 수용하는데 매진하고 있습니다.

전통적인 방송 렌즈 부서 내의 뛰어난 광학 설계팀과 EF 렌즈 부서의 저명한 동료들은 현재의 모든 디지털 모션 이미징 시스템 렌즈에 대한 선택권을 더욱 확대할 수 있도록 협력하고 있으며, 앞으로 이루어질 발전도 기대하고 있습니다.

UJ90x9B UHD 필드 렌즈는 2015년 12월에, CJ12ex4.3B 광각 포터블 렌즈는 2016년 1월 UJ86x9.3B Premier UHD 렌즈와 CJ20ex7.8B 렌즈는 2016년 6월에 판매를 시작하였습니다. UJ27x6.5B는 2017년 중반에 판매 예정입니다.

참조 | [1] ITU-R BT.2020 Parameter Values for UHDTV Production and International Program Exchange

[2] SPIE2015 Baltimore Technical paper: "New Long Zoom Lens for 4K S35mm Digital Cameras"

자료 제공 | 캐논코리아컨슈머이미징 www.canon-ci.co.kr