

# *EOS C700 FF*

*풀프레임 디지털 시네마 카메라*

*2018년 9월 28일*

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

For more info:  
[cinemaeos.usa.canon.com](http://cinemaeos.usa.canon.com)

© 2015 Canon USA, Inc. All rights reserved.

CINEMA EOS



## 목차

## 페이지

개요		
1.0	캐논, 풀프레임 카메라 대열에 합류하다	3
2.0	EOS C700 FF 풀프레임 이미지 센서	4
3.0	대형 이미지 포맷 크기와 화면 비율의 비교	5
4.0	EOS C700 FF와 FF 렌즈 - 이미지 센서 리드아웃 모드	6
5.0	다양한 시네 렌즈 이미지 포맷에 대응하는 EOS C700	7
6.0	EOS C700 FF의 피사계 심도	8
7.0	듀얼 픽셀 CMOS 오토 포커스	10
	7.1 초점 가이드	10
8.0	EOS C700 FF 기록 포맷	11
	8.1 RAW 기록	11
	8.2 온보드 기록	12
	8.3 4K 비디오의 온보드 기록 준비	12
	8.4 4K 네이티브 영상 제작	12
	8.5 EOS C700 FF - 혁신적인 오버샘플링 4K 프로세싱	13
	8.6 이미지 기록 시 오버샘플링 4K 프로세싱의 장점	17
9.0	XF-AVC의 온보드 기록	19
	9.1 풀프레임 센서 캡처 모드	19
	9.2 Super 35mm 크롭 모드	19
	9.3 Super 16mm 크롭 모드	20
10.0	PRO RES의 온보드 기록	20
11.0	2.35 : 1 - 구면 풀프레임 렌즈의 와이드스크린 캡처	21
12.0	EOS C700 FF의 애너모픽 이미지 캡처	22
	12.1 2x 애너모픽 스퀘즈 <i>2.39 : 1 여백이 있는 캡처</i>	23
	12.2 애너모픽 2x 기록	25
	12.3 2x 애너모픽 스퀘즈 <i>2.39 : 1 정밀 캡처</i>	26
	12.4 1.3x 애너모픽 스퀘즈 <i>Hi-Rez 2.39 : 1 캡처</i>	28
	12.5 P+S Technik의 새로운 풀프레임 1.5x 애너모픽 렌즈	30
13.0	요약	32
14.0	참조	33
15.0	부록 오버샘플링 4K 프로세싱의 세부 사항 (테스트 결과 포함)	34

## 개요

캐논이 시네마 EOS 렌즈, 카메라, 레퍼런스 디스플레이 등 점차 광범위해지는 제품군으로 출시 행진을 이어간 지 7년이 지났습니다. NAB 2018에서는 풀프레임 디지털 시네마 카메라 EOS C700을 정식으로 선보였습니다.

1.5:1 화면 비율 포맷 (36mm x 24mm의 활성 이미지 크기 및 43.2mm의 이미지 서클 직경)을 기반으로 한 정지 이미지 분야에서 캐논이 쌓아온 풀프레임 이미징 경험은 수년간 프라임 및 줌 렌즈군의 활발한 개발을 촉진시켰습니다. 주로 정지 이미지 촬영에 사용되는 이 제품들은 최근 들어 디지털 모션 이미징에도 광범위하게 채택되고 있습니다. 이 점을 감안하여 EOS C700 FF는 동일한 크기의 이미지 서클을 유지하는 캐논 독자 개발 풀프레임 CMOS 이미지 센서의 채용을 염두에 두고 제작되었습니다. 그러나 EOS C700 FF가 디지털 모션 이미징을 위해 개발한 제품인 만큼 화면 비율은 1.896:1 (17:9)의 표준화된 DCI 화면 비율로 조정하였습니다.

최근 새롭게 등장한 다섯 가지의 경쟁적인 풀프레임 시스템 중 동일한 것은 없습니다. 이 시스템들은 각 풀프레임 이미지 센서의 설계는 물론 관련 비디오 프로세싱 및 기록 시스템에 있어서도 다릅니다. 본 백서에서는 EOS C700 FF 고유의 기능에 대해 다룰 예정입니다.

EOS C700 FF는 EOS C300 Mark II와 EOS C700의 기본 포토사이트 설계 (총 포토사이트 크기가 6.4 마이크로미터 제곱인 이중 포토다이오드 시스템)를 그대로 따르면서 15스톱 다이내믹 레인지 를 지원하며, 이는 세 카메라 모델에서 모두 동일합니다. 그러나 EOS C700 FF의 포토사이트 수는 5952 (H) x 3140 (V)에서 훨씬 많은데, 그 수는 네이티브 4K (4096 x 2160)의 포토사이트 수의 2.11배에 해당합니다.

이 이중 포토사이트 기술은 5.9K 고해상도 영상에 특별한 비중을 가진 듀얼 픽셀 CMOS 오토 포커스 시스템 (또는 초점 가이드)도 더욱 향상시킵니다.

EOS C700 FF의 차별화된 설계 전략은 캐논 XF-AVC 또는 Apple ProRes 코덱 중 하나를 사용하여 두 개의 CFast 2.0 카드에 온보드로 기록하는 디지털 표현을 크게 향상시키는 데 있습니다. 이 과정은 네이티브 5.9K Bayer로 인코딩된 데이터를 일체의 알고리즘 디코딩 없이 적색, 청색 및 두 개의 녹색으로 이루어진 네 가지 컴포넌트로 해체하는 것으로 시작되는데, 이는 재구성 오류를 방지합니다. 이 요소들은 최대 세 가지의 개별적인 적색, 녹색 및 청색의 5952 x 3140 컴포넌트로 보간되며, 그 후 세밀하게 필터링되는 세 가지 4K RGB 컴포넌트로 다운샘플링됩니다. 이러한 "오버샘플링 4K 프로세싱"은 다음의 특징을 가진 4K 디지털 제작 포맷을 생성합니다.

1. 네이티브 4K보다 훨씬 더 높은 MTF
2. 베이스밴드 4K에서 에일리어싱을 감쇠시키는 변위된 에일리어싱 사이드밴드
3. 베이스밴드 MTF를 최대 2160 TVL/ph의 나이퀴스트 주파수까지 보호하는 필터링
4. 노이즈의 가시성을 낮추는 관련 노이즈의 평균화

본 백서에서는 이 과정에 대해 좀 더 상세하게 설명할 예정입니다.

풀프레임 디지털 시네마 카메라의 등장으로 애너모픽 렌즈의 사용이 다시 인기를 끌기 시작했는데, 여기에는 더 높아진 이미지 센서의 높이가 기여하였습니다. 본 백서에서는 EOS C700 FF에서 대응하는 다양한 와이드스크린과 애너모픽 옵션에 대해 상세하게 설명합니다.

## 1.0 EOS C700 FF, 풀프레임 카메라 대열에 합류하다

한동안 디지털 DSLR 카메라 영역에서의 풀프레임 이미지 포맷은 그림 1에서와 같이 36mm x 24mm 활성 이미지 면적에 의해 결정되는 1.5 : 1 화면 비율을 의미했습니다. 이 크기는 역시 36mm x 24mm의 이미지 크기를 가졌던 초창기 35mm 필름 카메라의 유산이라고 할 수 있습니다.

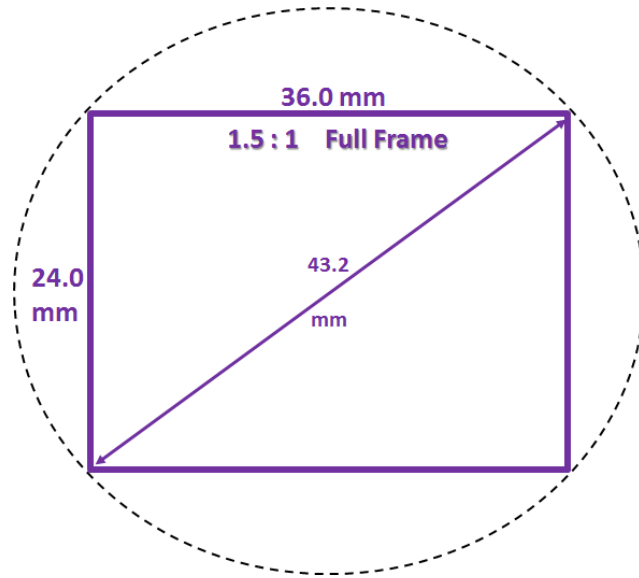


그림 1 전통적인 풀프레임 이미지 포맷은 1.5 : 1의 화면 비율과 직경 43.2mm의 이미지 서클을 가지고 있습니다

이 이미지 포맷은 지난 2년 동안 시장에 새롭게 등장한 풀프레임 디지털 시네마 카메라 시리즈의 핵심입니다. 그러나 경쟁사들의 Super 35mm 디지털 시네마 카메라와 마찬가지로 이 이미지 포맷도 신형 제조업체들 사이에서 변화를 겪기 시작했습니다.

캐논 풀프레임 C700 FF 디지털 카메라가 NAB 2018에서 공식 데뷔를 치르면서 다섯 경쟁사의 대형 카메라 간 경쟁이 본격적으로 시작되었습니다.



## 2.0 EOS C700 FF – 풀프레임 CMOS 이미지 센서

그림 2는 신제품 EOS C700 FF에 채용된 새로운 대형 이미지 센서입니다. 적색으로 표시된 부분은 활성 이미지 영역을 나타냅니다.

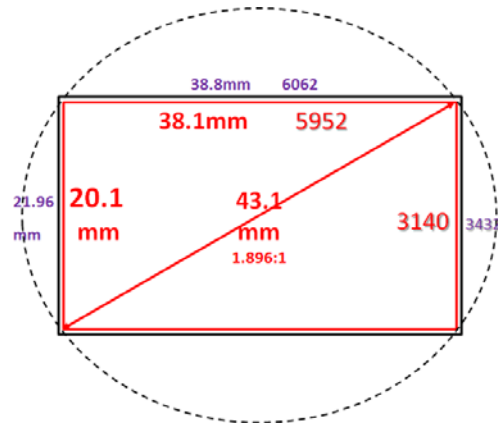


그림 2 EOS C700 FF 이미지 센서는 풀프레임 DSLR 이미지 포맷의 1.5 : 1 화면 비율과는 달리 1.896 : 1 (17 : 9라고도 함)의 디지털 시네마 DCI 화면 비율을 가지고 있습니다

이미지 센서 설계에서 내렸던 주요 결론은 다음과 같습니다.

- EOS C300 Mark II 및 EOS C700과 같이 6.4 마이크로미터 제곱의 총 개별 크기를 가진 동일한 듀얼 픽셀 포토사이트를 유지
- DCI 화면 비율이 1.896 : 1 (또는 17 : 9)이지만 EOS C700 Super 35mm 이미지 센서보다 2.11배 더 많은 포토사이트를 가지는 대형 CMOS 이미지 센서
- 1.5 : 1 풀프레임 DSLR의 이미지 서클 직경과 본질적으로 동일한 이미지 서클을 유지

특별 참조 사항: (a) 활성 영역은 기존의 전통적인 1.5 : 1 풀프레임 활성 영역보다 넓음 (b) 활성 포토사이트 모두 17 : 9 프레임에 기여 (1.5 : 1 프레임을 사용하는 경우 감소 수와 비교).

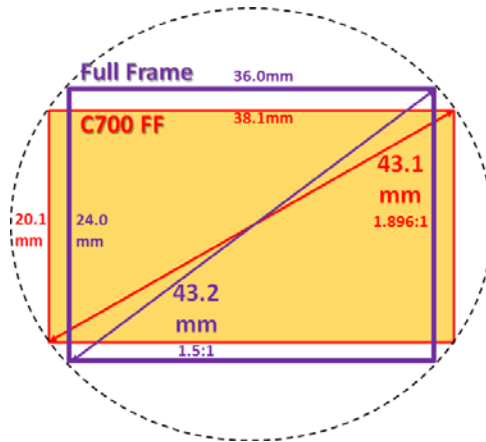


그림 3 EOS C700 FF 이미지 센서는 1.5 : 1 풀프레임 이미지 포맷의 이미지 서클 직경 (43.2mm)과 거의 동일한 이미지 서클 직경 (43.1mm)을 유지합니다

### 3.0 대형 이미지 포맷 크기와 화면 비율의 비교

그림 4는 다섯 경쟁사의 풀프레임 카메라 센서 이미지 포맷을 일정한 비율에 맞게 비교한 것입니다. Arri Alexa LF와 Sony Venice는 크기와 화면 비율에서 거의 동일함을 알 수 있습니다. 반면 RED Monstro 8K / Panavision DXL2 및 EOS C700 FF의 포맷은 이보다 넓으며, 크기와 모양도 상당히 유사합니다.

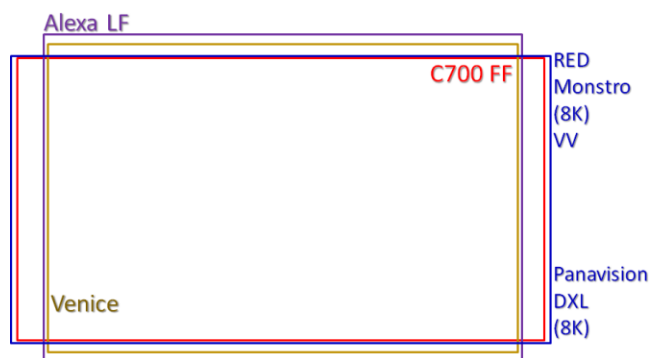


그림 4 경쟁사들의 대형 이미지 센서 간 직접적인 비교

## 4.0 EOS C700 FF와 FF 렌즈 – 이미지 센서 리드아웃 모드

EOS C700 FF와 풀프레임 시네 렌즈를 함께 사용 시 메뉴에서 이미지 센서 리드아웃 모드를 다음 중 하나로 전환할 수 있습니다.

1. 화면 비율 17 : 9의 풀프레임
2. 네이티브 4K (DCI 또는 UHD)
3. 네이티브 2K (DCI 또는 HD)
4. 다양한 애너모픽 모드 – 2x / 1.3x / 1.5x

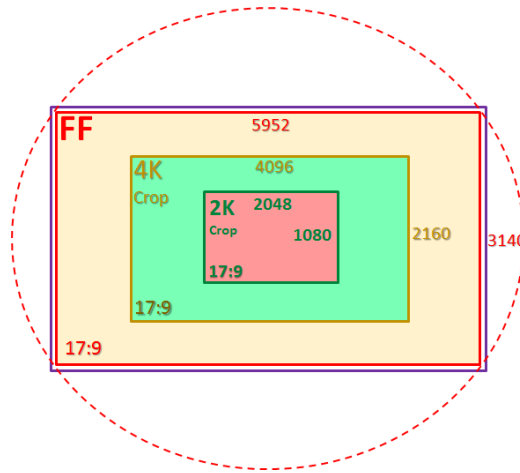


그림 5 EOS C700 FF의 메뉴에서 선택 가능한 기본 네이티브 이미지 센서 리드아웃 모드



## 5.0 다양한 시네마 렌즈 포맷에 대응하는 EOS C700 FF

EOS C700 FF는 그림 6과 같이 풀프레임 렌즈, Super 35mm 렌즈, Super 16mm 렌즈는 물론 2/3형 방송용 줌 렌즈 (PL/EF 광학 어댑터에 캐논 B4 마운트 사용) 등의 다양한 촬영 렌즈와 함께 사용할 수 있습니다.



그림 6 모든 시네 및 방송용 렌즈와 함께 사용 가능한 EOS C700 FF

선택한 렌즈 이미지 포맷 크기에 따라 이미지 센서 리드아웃 메뉴를 선택하면 그림 7과 같이 적절하게 크롭된 디지털 제작 포맷이 제공됩니다 (4K DCI / 4K UHD 또는 2K DCI / Full HD로 선택). Super 35mm 렌즈는 4K / UHD / 2K / HD 중에서 선택이 가능합니다.

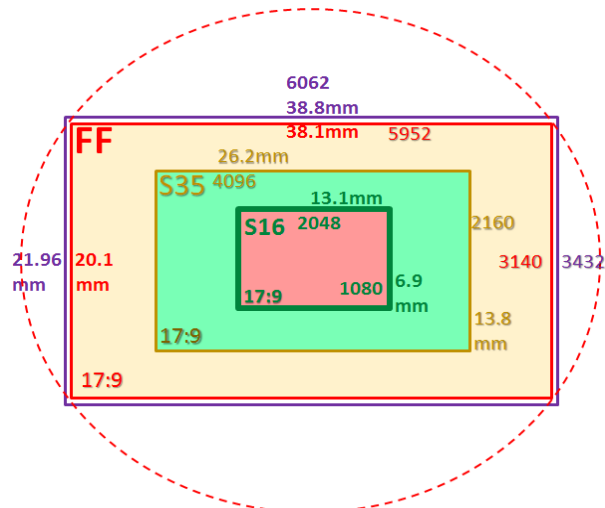


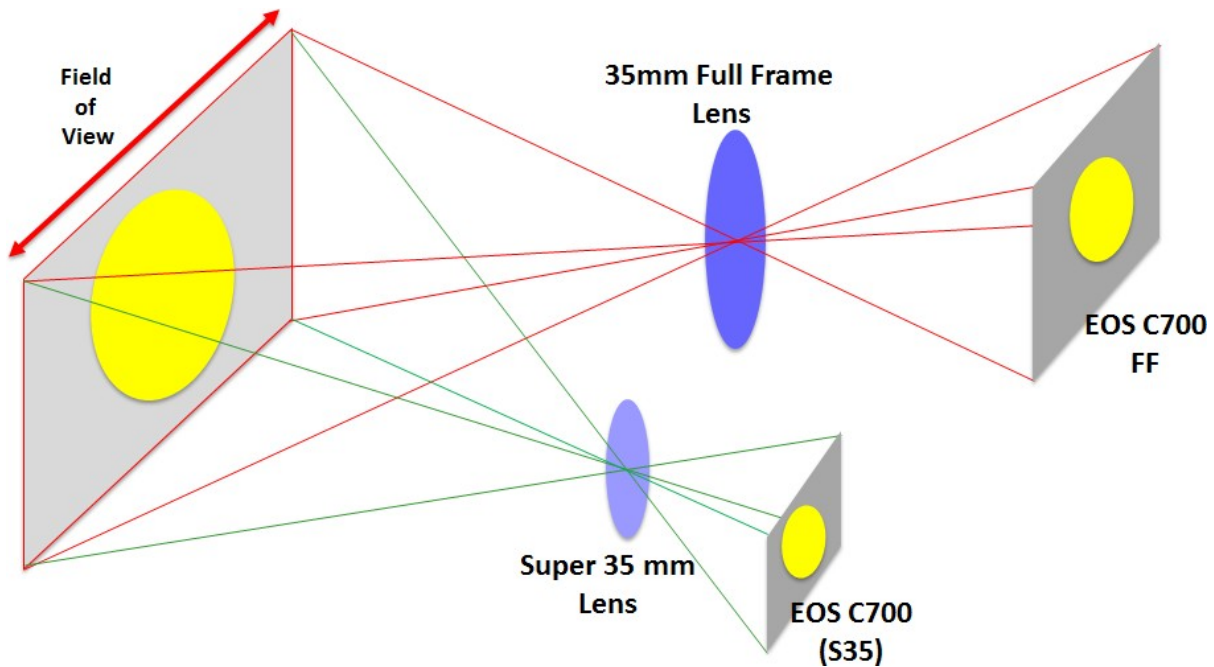
그림 7 선택한 시네마 렌즈의 이미지 서클 크기에 따라 선택 가능한 세 가지 네이티브 이미지 포맷 표시. 센서 리드아웃 모드는 4K DCI 또는 UHD, 2K DCI 또는 HD 중에서 선택 가능합니다

## 6.0 EOS C700 FF의 피사계 심도

풀프레임 이미징 속성에 대한 업계의 많은 논의는 대형 이미지 포맷의 피사계 기능에 중점을 두고 있습니다. 피사계 심도는 주로 광학 시스템 (센서 포토사이트 크기에 기반한 이차 수정 포함), 특히 렌즈의 초점 거리 설정에 의해 결정된다는 점에 주목할 필요가 있습니다. 렌즈에서 피사체까지의 거리와 렌즈 조리개 설정값 또한 피사계에 중요한 영향을 미칩니다.

그 실례로 우리는 두 개의 렌즈 카메라 시스템 (Super 35mm 렌즈를 사용하는 EOS C700과 풀프레임 렌즈를 사용하는 EOS C700 FF)을 비교해볼 것입니다 (두 렌즈 조리개는 동일하게 설정). 두 카메라의 시야가 동일 (동일한 비디오 이미지 생성)하도록 구도를 잡으면 EOS C700 렌즈가 확연히 더 짧은 초점 거리 설정값을 가지게 됩니다 (그림 8).

그 결과 EOS C700 FF는 더 얇은 피사계 심도를 가지게 됩니다. 한 카메라를 다른 카메라에 비례하여 이동하거나 상대적인 렌즈 조리개 설정을 변경하면 두 시스템 간의 피사계 심도차를 확실히 낮출 수 있습니다 (이미지의 다른 측면에 미치는 영향 포함).



**그림 8** EOS C700 FF와 EOS C700의 렌즈 조리개 설정값을 동일하게 설정하고 동일한 이미지를 생성하도록 구도를 똑같이 잡으면 EOS C700 Super 35mm 렌즈가 EOS C700 FF 렌즈보다 더 짧은 초점 거리를 가지게 됩니다

이러한 초점 거리의 차이를 설명하기 위해 EOS C700 (Super 35mm 렌즈)과 EOS C700 FF (풀프레임 렌즈)를 사용하여 간단한 실험을 실시했습니다. 피사체는 두 개의 렌즈 전면에서 9피트 떨어진 거리에 위치하였고 두 개의 렌즈 모두 T-4로 설정하였으며 EOS C700의 렌즈는 조정하여 그림 9의 오른쪽에 있는 이미지에 구도를 맞췄습니다. 배경의 거울은 초점이 대체적으로 맞은 상태였습니다. 그 다음 EOS C700 FF의 렌즈 초점 거리를 Super 35mm 시스템의 구도에 맞게 조정하였습니다 (그림 9의 왼쪽). 거울 배경 부분의 디포커싱을 보면 풀프레임 시스템의 더 짧은 피사계 심도를 확인할 수 있습니다.



Full Frame  
Focal length 65mm  
Subject Distance 9-feet

Super 35mm  
Focal Length 47mm  
Subject Distance 9-feet

**그림 9** *S35mm EOS C700 시스템과 풀프레임 EOS C700 FF 시스템 (두 가지 모두 렌즈를 T-4로 설정하고 초점 거리를 이미지 구도에 맞게 조정)을 함께 테스트하였습니다*

렌즈를 최대 상대 구경으로 설정하면 EOS C700 FF 렌즈 - 카메라 시스템의 피사계 심도가 특히 얇아집니다.



**그림 10** *매우 짧은 피사계 심도를 사용할 때의 미적인 이미지 예시*

## 7.0 듀얼 픽셀 CMOS 오토 포커스 시스템

EOS C700 FF는 이미지 센서 포토사이트 자체에서 정밀한 초점을 감지하는 강력한 오토 포커스 시스템을 채용하고 있습니다. 각 포토사이트의 이중 포토다이오드는 두 개의 개별적인 이미지 A와 B를 생성하여 디포커싱의 정도를 나타내는 위상 검출 시스템을 구현합니다. A와 B 데이터 스트림은 자동 초점 시스템과 관련된 모든 데이터 조작과 의사 결정을 수행하는 처리 시스템으로 공급됩니다. 이는 특히 5.9K 해상도의 이미지 센서에서 더 강력한 기능을 수행합니다.

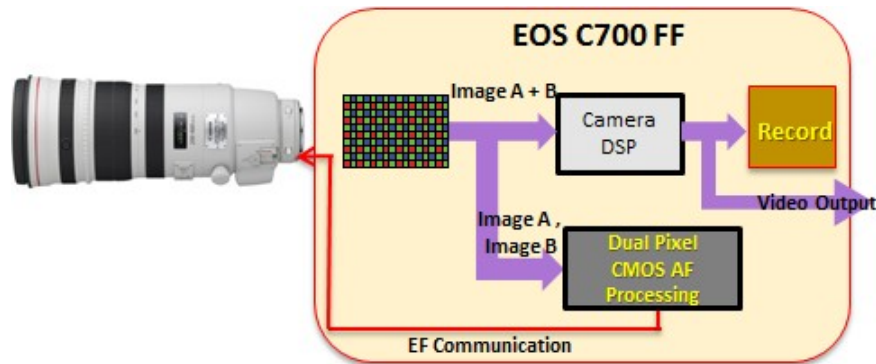


그림 11 오토 포커스 시 이미지 센서 내 듀얼 픽셀 데이터의 독립적인 프로세싱

### 7.1 초점 가이드 시스템

기존의 독창적인 수동 초점 조작을 선호하는 촬영감독의 경우 듀얼 픽셀 시스템을 렌즈 초점 제어를 수반하는 오토 포커스 제어 루프에서 듀얼 픽셀 CMOS AF 데이터 처리를 사용하는 개방형 루프 시스템으로 전환하여 정밀한 초점을 얻기 위해 필요한 회전 방향과 초점이 맞았는지 확인할 수 있는 신호를 카메라 뷰파인더에 전송할 수 있습니다.

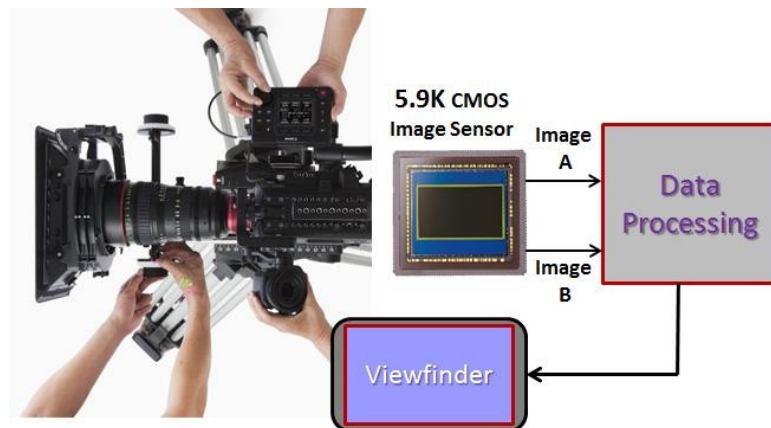


그림 12 초점 가이드 시스템의 원리 - 이미지 센서에서 렌즈 초점 제어의 수동 작동을 감지하고 데이터 처리를 통해 초점 방향을 뷰파인더에 신호로 전송하여 표시합니다

## 8.0 EOS C700 FF 기록 포맷

1. **RAW 기록** – 도킹 가능한 Codex 레코더 CDX-36150에서의 비압축 5.9K
2. **온보드 기록** – XF-AVC 코덱 또는 ProRes 코덱 중 선택 가능
3. **온보드 기록** – 4K DCI 또는 4K UHD 디지털 제작 포맷 중 선택 가능
4. **온보드 기록** – 2K DCI 또는 1080라인 HD 디지털 제작 포맷 중 선택 가능

### 8.1 RAW 기록

Codex CDX-36150은 EOS C700 FF에 바로 도킹이 가능하며 표1과 같은 RAW 기록 옵션을 사용할 수 있습니다

표1 EOS C700 FF의 RAW 기록 옵션

Codex CDX-36150				
Maximum Frame Rates with a Base of 23.98 fps				
Format	Resolution	Color Sampling	Bit Depth	Max Frame Rate fps
5.9K RAW	5952 x 3140	RGB Bayer RAW	10-bit	60P
			12-bit	23.98P/24/25/29.9P
Widescreen 2.35:1 (Cinemascope)	5952 x 2532	RGB Bayer RAW	10-bit	60P
			12-bit	23.98P/24/25/29.9P
4K RAW (Super 35mm Crop)	4096 x 2160	RGB Bayer RAW	12-bit	60P
			10-bit	72P
2K Crop RAW (Super 16mm Crop)	2048 x 1080	RGB Bayer RAW	12-bit	60P
			10-bit	168P
EXT RAW				
3G-SDI Output				
4K RAW	4096 x 2160	RGB Bayer RAW	10-bit	60P

RAW 신호의 완전성은 화이트 밸런스, 디지털 ISO 조정, 색역을 선택하는 리니어 매트릭스를 제거하고 전체 전송 곡선에 걸친 디지털 코딩을 최적화하는 OETF인 RAW 감마를 채용함으로써 실현됩니다 [1].

## 8.2 온보드 기록:

두 가지 기록 코덱 옵션 – 캐논 **XF-AVC** 코덱 또는 Apple **ProRes** 코덱으로 다음을 기록할 수 있습니다.

1. 풀프레임에서 다운샘플링된 4K DCI 또는 UHD 제작 포맷 - 최대 60 fps (XF-AVC)
2. 풀프레임에서 다운샘플링된 2K DCI 또는 Full HD 제작 포맷 – 최대 60 fps
3. 풀프레임에서 크롭된 4K DCI 또는 UHD 제작 포맷 – 최대 60 fps (XF-AVC)
4. 풀프레임에서 크롭된 2K DCI 또는 Full HD – 최대 168 fps (23.98 기준) 및 150 fps (29.97 기준)

## 8.3 온보드 4K 비디오 기록 준비:

캐논 EOS C700 FF는 5.9K 센서 해상도를 효과적으로 동원하여 4K DCI / UHD 및 2K / HD 기록 시 뛰어난 영상 화질을 생성하는 **"오버샘플링 4K 프로세싱"** 프로세싱 알고리즘을 실행하고 온보드 이미지 기록을 구현합니다. 온보드 기록 시에는 XF-AVC나 ProRes 온보드 코덱을 사용할 수 있습니다. 이 프로세싱의 혁신을 이해하기 위해서는 먼저 네이티브 4K 제작 고유의 문제를 검토해볼 필요가 있습니다.

## 8.4 전통적인 4K 네이티브 제작

4096개의 수평 샘플을 가지는 4K 이미지 센서에서 4K 디지털 제작 포맷의 네이티브 생성은 4320 TVL/ph의 수평 샘플링 주파수를 수반합니다. 이러한 샘플링 프로세스를 통해 사이드밴드가 형성되며 그림 13은 해당 샘플링 주파수의 중심이 되는 일차 사이드밴드가 에일리어싱 생성 측면에 있어 가장 큰 과제임을 보여주고 있습니다. 이 측파대가 기저 대역 스펙트럼과 겹치게 되면 기저 대역 신호를 오염시키는 에일리어싱 컴포넌트가 생성됩니다. 광학 선필터링은 일반적으로 수용 가능한 기저 대역 MTF와 적절한 수준의 에일리어싱 간의 균형을 맞추기 위해 사용됩니다 (그림 13).

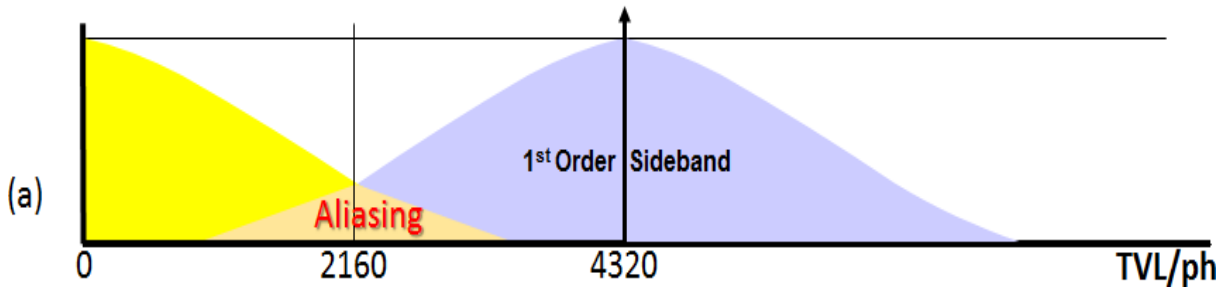


그림 13 예일리어싱을 유발하는 샘플링 사이드밴드와 2160 TVL/ph의 나이퀴스트 주파수를 가지는 4K 카메라 베이스밴드 신호 (노란색)의 가상 표시

### 8.5 EOS C700 FF – 디베이어링과 오버샘플링 4K 프로세싱

EOS C700 FF의 중요한 특징은 적색, 녹색 및 청색 컴포넌트 구성에 알고리즘 디베이어링 프로세스가 수반되지 않는다는 것입니다. 5.9K 이미지 센서 내의 고유한 병렬 리드아웃 프로세스는 공간적으로 오프셋된 두 개의 녹색 컴포넌트 (녹색은 적색, 청색 컴포넌트보다 두 배의 공간 샘플 보유)를 포함하여 네 개의 개별 컴포넌트를 직접 추출합니다. 이 혁신적인 접근법은 알고리즘 디베이어링과 관련된 재구성 오류를 완전히 방지하며 아티팩트가 없는 깨끗한 최종 기록 이미지를 얻을 수 있도록 합니다.

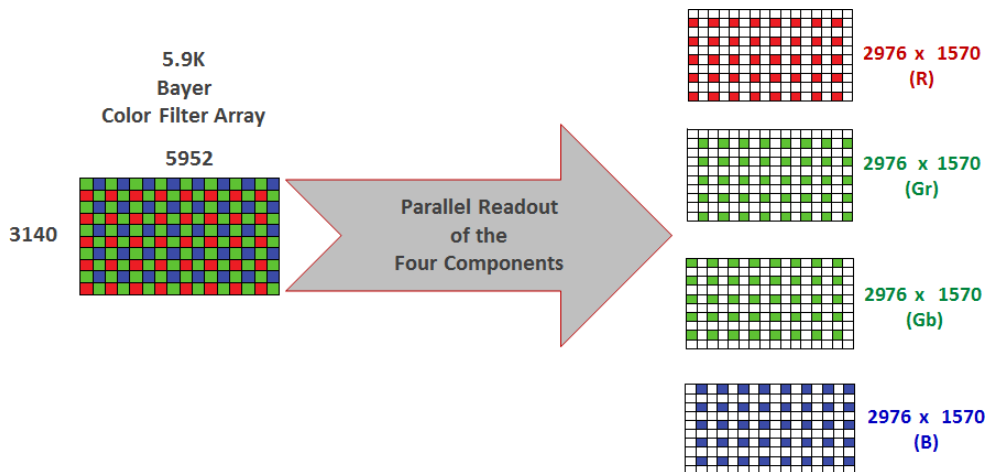


그림 14 C700 FF 이미지 센서가 네 개의 병렬 컴포넌트를 5.9K 베이어 이미지 센서에서 직접 판독합니다

네이티브 4K 샘플링의 한계를 극복하기 위한 EOS C700 FF의 첫 번째 단계는 더 높은 5.9K 이미지 센서 샘플링에 기반한 오버샘플링 프로세스입니다. 추출된 두 개의 녹색 컴포넌트를 합산하고 세 개의 RGB 컴포넌트를 각각 개별적으로 보간하여 세 개의 5.9K 프레임을 형성합니다 (그림 15).

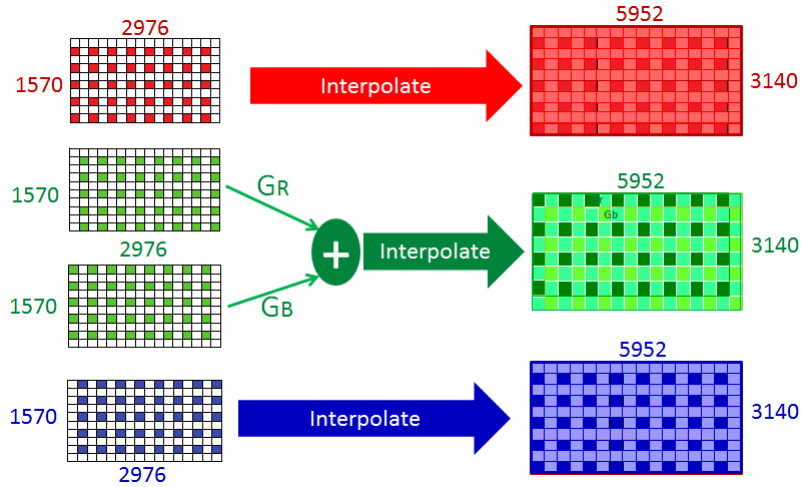


그림 15 5952 (H) x 3140 (V)의 디지털 샘플링 구조를 가지는 세 개의 RGB 프레임 생성

이 증가된 샘플 수는 6280 TVL/ph의 공간 샘플링 주파수에 해당합니다 (그림 16 (b) 참조). 이는 그림 16 (a)에 있는 네이티브 4K 시스템의 4320 TVL/ph 샘플링 주파수보다 훨씬 높습니다.

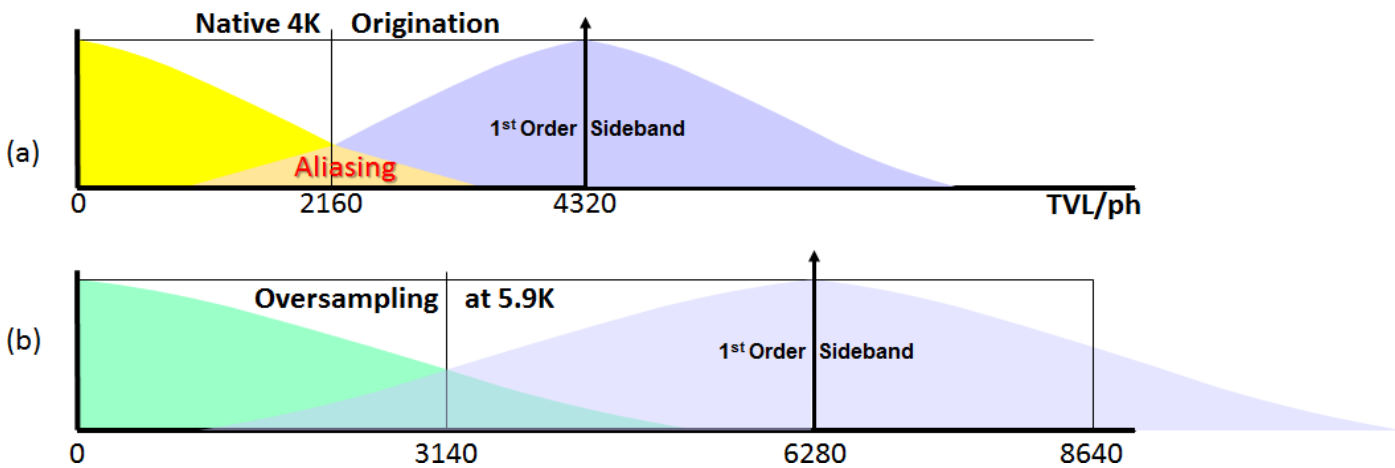


그림 16 네이티브 4K의 상대 베이스밴드와 일차 사이드밴드 (a)와 EOS C700 FF 5.9K (b) RGB 디지털 샘플링 시스템



전체 과정에서 두 번째로 중요한 단계는 이 세 가지 5.9K 컴포넌트를 표준화된 4K (DCI 또는 UHD로 선택 가능) 컴포넌트로 다운샘플링하는 것입니다.

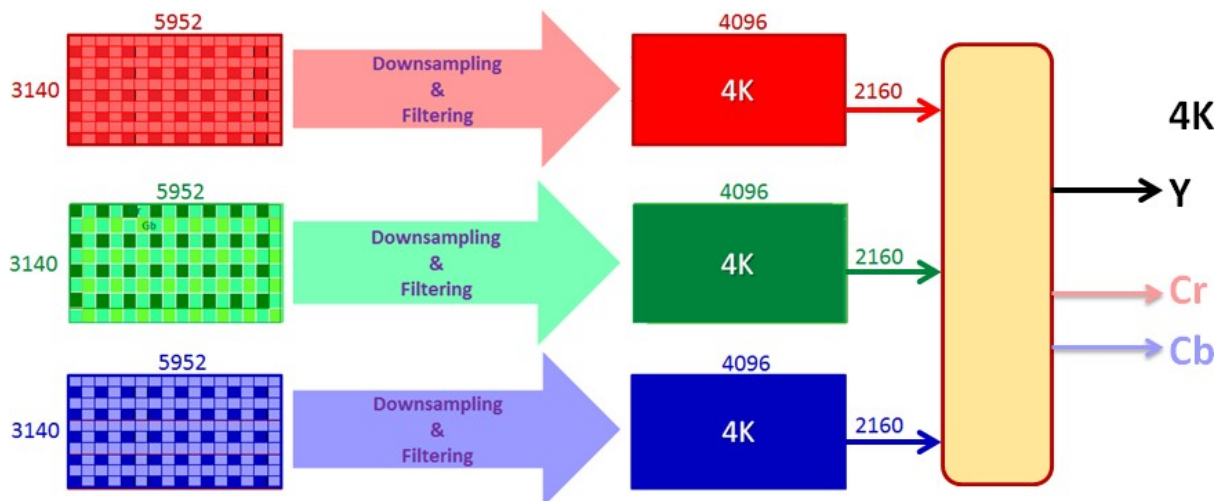
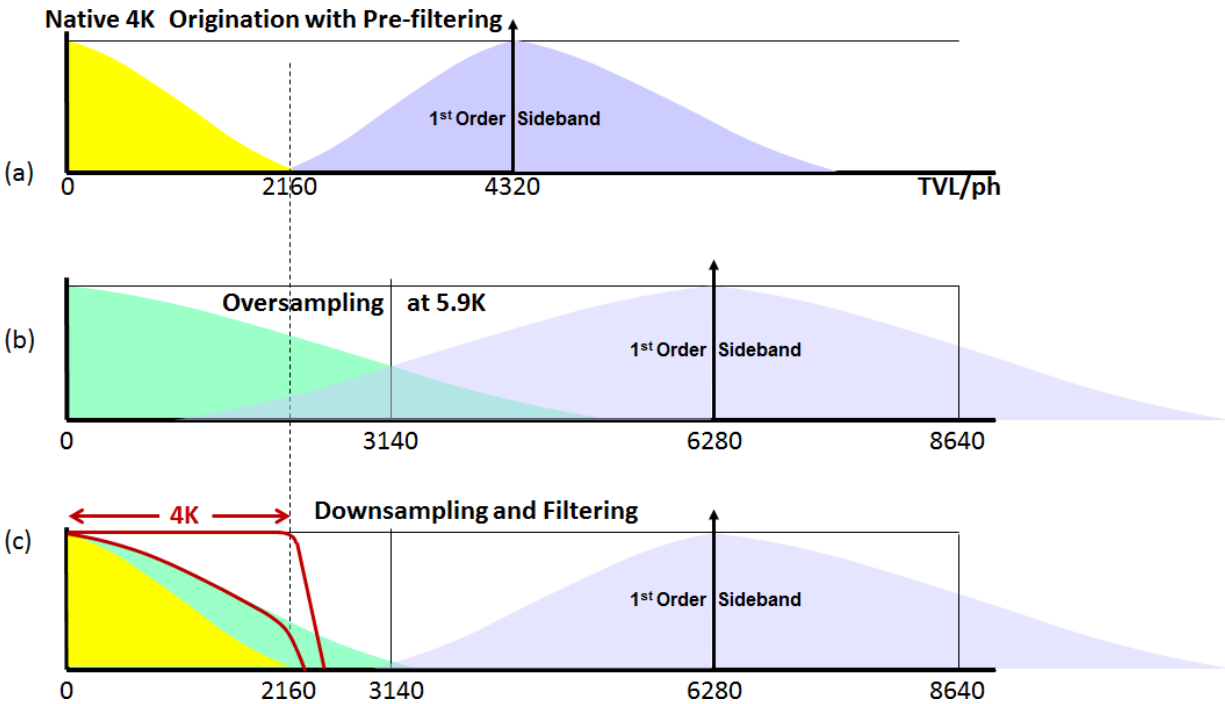


그림 17 5.9K RGB 컴포넌트는 디지털로 다운샘플링되고 필터링되어 4K RGB 컴포넌트를 생성합니다

다운샘플링 프로세스는 그림 18 (c)와 같이 각 일차 사이드밴드 신호 (6280 TVL/ph 주변에서 유지)에서 공간적으로 분리된 4K RGB 베이스밴드 컴포넌트 세트를 생성합니다.

이 두 가지 사이의 중요한 스펙트럼 공간 개방은 사실상 주요 에일리어싱의 원인이 되는 주요 요소를 제거하고 기존 4K 나이퀴스트 한계 (2160 TVL/ph)만큼 높은 MTF를 유지합니다. 또한 높은 베이스밴드 4K MTF 프로파일을 보호하는 정교한 필터링을 실현하면서 모든 신호를 제거합니다. 이 RGB 컴포넌트들은 높아진 MTF를 갖는 Luma 신호로 YCrCb 4:2:2 컴포넌트 세트의 4K 세트로 매트릭스화됩니다 (그림 18 (c)의 네이티브 4K Luma MTF에 추가로 중첩된 녹색 영역). 이는 에일리어싱을 방지하기 위해 광학 선필터링을 거친 네이티브 4K 영상보다 더욱 선명한 이미지를 생성합니다 (그림 18 (a) 참조).

가장 중요한 점은 두 가지 고성능 기록 코덱 중에서 선택한 코덱으로 개선된 4K YCrCb 4:2:2 세트를 온보드로 기록할 수 있다는 것입니다.



**그림 18** 다운샘플링 프로세스는 5.9K 신호 중 더 높은 베이스밴드를 유지하며 필터링을 통해 4K Luma 밴드 가장자리 주변에서 잘 제어된 롤오프를 구현합니다 (c)

마찬가지로 중요한 점은 이러한 처리에는 노이즈의 주관적인 모습을 개선하는 노이즈 평균화가 포함된다는 것인데, 이는 특히 고감도 ISO 설정에서 더욱 선명하고 깨끗한 이미지를 얻을 수 있도록 지원합니다.

향상된 4K를 창의적으로 활용할 수 있는 방법으로는 두 가지가 있습니다.

1. 명확한 이미지 구도 - EOS C700 FF는 기존의 기본 4K 영상보다 훨씬 더 선명하고 깨끗한 4K 영상을 기록합니다
2. EOS C700 FF를 사용하여 기록한 더 넓은 이미지 (더 많은 이미지 콘텐츠)를 선명도 손실 없이 4K 컨테이너에 적용할 수 있습니다

## 8.6 오버샘플링 4K 프로세싱 고유의 이미지 캡처 장점

EOS C700 FF의 중요한 장점은 대형 이미지 포맷으로 다양한 형식의 이미지를 온보드로 기록할 수 있다는 것입니다. 이는 다양한 예시로 설명할 수 있는데, 그중 하나로 그림 19의 장면을 들 수 있습니다.



그림 19 두 가지 렌즈를 사용하여 EOS C700 FF로 촬영한 와이드 파노라마 장면

EOS C700 FF에 Super 35mm 렌즈를 장착하고 렌즈의 초점 거리를 4K 해상도에서 필요한 선명도로 재현할 수 있는 비교적 넓은 이미지의 구도로 설정하면 그림 20의 녹색 직사각형의 내부 영역처럼 표시됩니다. S35 렌즈를 풀프레임 렌즈로 교체하고 렌즈의 초점 거리를 동일하게 설정하는 경우에는 적색으로 표시된 직사각형의 내부 영역이 기록됩니다. 이는 기존의 1.5 : 1 풀프레임 이미지 센서보다 더 넓은 이미지를 기록하며 S35 렌즈로 기록한 이미지보다 약 2.1배 많은 이미지 콘텐츠를 보유하게 됩니다 (단위 영역당 해상도는 S35로 촬영한 이미지와 동일).

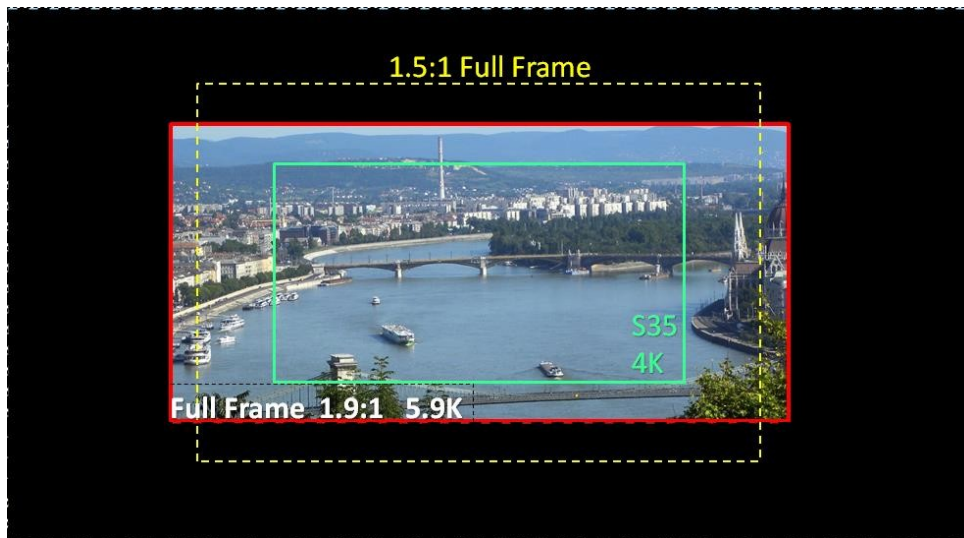
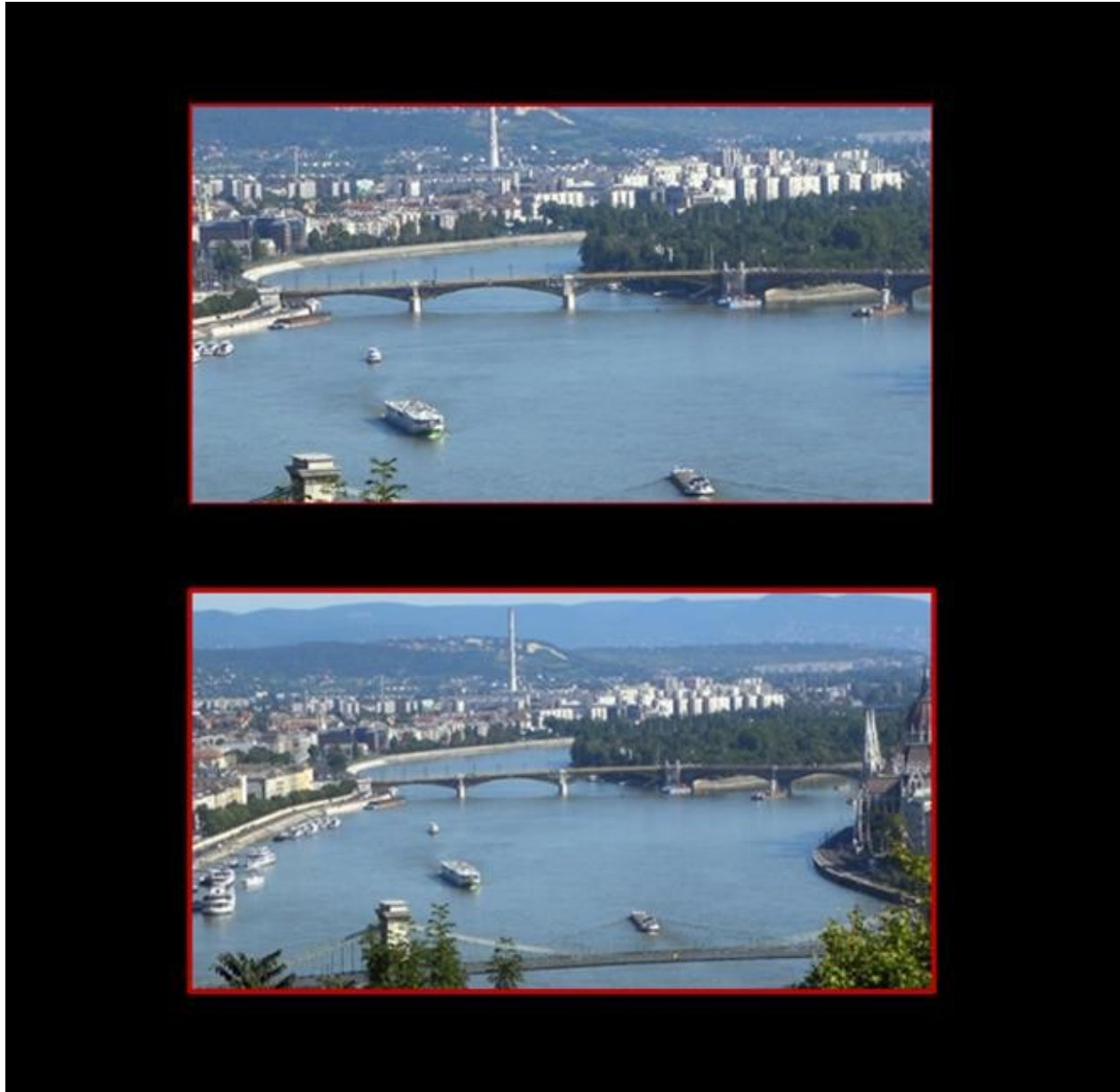


그림 20 EOS C700 FF로 초점 거리를 동일하게 설정한 Super 35mm 렌즈 및 풀프레임 렌즈를 사용하여 촬영한 이미지를 비교해보면 풀프레임 렌즈로 촬영한 이미지가 훨씬 많은 영상 콘텐츠를 가지고 있음을 알 수 있습니다

풀프레임 5.9K 이미지가 *오버샘플링 4K 프로세싱*을 통해 처리되면 그림 21의 아래 사진에서 볼 수 있는 것처럼 영상이 표준화된 4K (4096 x 2160) 컨테이너 내에서 충실하게 재현됩니다. EOS C700 FF로 Super 35mm 렌즈를 사용하여 촬영한 4K 크롭 이미지 (그림 21에서 위의 그림)와 직접 비교하면 장면의 콘텐츠에 큰 차이가 있는 것을 확인할 수 있습니다. 가장 중요한 점은 다운샘플링된 4K의 선명도가 높아 추가적인 장면의 디테일까지 모두 유지할 수 있다는 것입니다.



**그림 21**     *다운샘플링된 와이드 풀프레임 4K 이미지 (아래)와 Super 35mm 렌즈를 사용하여 촬영한 4K 이미지 (위)와의 비교*

## 9.0 XF-AVC의 온보드 기록

### 9.1 풀프레임 센서 캡처 모드

풀프레임 렌즈와 카메라로 5.9K로 기록 시 표1의 옵션에 따라 XF-AVC 코덱을 사용하여 다운샘플링된 4K / UHD나 2K / HD를 기록할 수 있습니다.

표1 YCrCb 4:2:2 2160라인 4K 및 UHD 또는 1080라인 2K/HD의 인트라 프레임 기록

Codec	Resolution	Color Sampling & Bit Depth	Max Bit Rate (Mbps)	Frame Rates (fps)	Media CFast	
					Recording Duration	
					128 GB	256 GB
XF-AVC	4K (4096x 2160) or UHD (3840x2160)	4:2:2 10 4:2:2 10	810 410	59.94P / 50P 29.97P / 25P 24.0P / 23.98P	20 min 40 min	40 min 80 min
	XF-AVC Intra Sensor Full Frame	2K (2048x1080) or HD (1920x1080)	4:4:4 12	59.94 P / 50P	35 min	75 min
4:4:4 12			29.97P / 25P / 24.0 / 23.98P	75 min	150 min	
4:4:4 10		59.94P / 50P	40 min	80 min		
		29.97 / 25.0 / 24.0P / 23.98P	80 min	160 min		
4:2:2 10	59.94P / 50P	50 min	105 min			
XF-AVC Long GOP		4:2:2 10	50	29.97P / 25P / 24.0P / 23.98P	335 min	680 min

### 9.2 Super 35mm 크롭 모드

EOS C700 FF와 Super 35mm 렌즈를 사용하는 경우 표2의 옵션에 따라 XF-AVC 코덱에서 4K / UHD나 2K / HD 포맷을 선택하여 기록할 수 있습니다.

표2 Super 35mm 크롭 모드 시의 인트라 프레임 기록

Codec	Resolution	Color Sampling & Bit Depth	Max Bit Rate (Mbps)	Frame Rates (fps)	Media CFast	
					Recording Duration	
					128 GB	256 GB
XF-AVC	4K (4096x 2160) or UHD (3840x2160)	4:2:2 10 4:2:2 10	810 410	59.94P / 50P 29.97P / 25P 24.0P / 23.98P	20 min 40 min	40 min 80 min
	XF-AVC Intra Super 35mm Crop	2K (2048x1080) or HD (1920x1080)	4:4:4 12	59.94 P / 50P	35 min	75 min
4:4:4 12			29.97P / 25P / 24.0P / 23.98P	75 min	150 min	
4:4:4 10		59.94P / 50P	40 min	80 min		
		29.97P / 25.0P / 24.0P / 23.98P	80 min	160 min		
4:2:2 10		59.94P / 50P	50 min	105 min		
		29.97P / 25.0P / 24.0P / 23.98P	105 min	210 min		
XF-AVC Long GOP		4:2:2 10	50	59.94P / 50P / 29.97P / 25P / 24.0P / 23.98P 59.94i / 50i	335 min	680 min

### 9.3 Super 16mm 크롭 모드

EOS C700 FF와 Super 16mm 렌즈나 2/3형 방송용 렌즈 (B4 마운트 어댑터 MO-4E (EF 마운트) / MO-4P (PL 마운트) 사용)를 사용할 때 선택 가능한 기록 모드는 표3에 정리되어 있습니다.

표3 Super 16mm 센서 크롭 시의 XF-AVC 기록 모드

Codec	Resolution	Color Sampling & Bit Depth	Max Bit Rate (Mbps)	Frame Rates (fps)	Media	CFast
					Recording Duration	
XF-AVC					128 GB	256 GB
XF-AVC Intra	2K (2048x1080) or HD (1920x1080)	4:2:2 10	310	59.94P / 50P	50 min	105 min
Super 16 mm Crop			160	29.97P / 25P / 24.0P / 23.98P	105 min	210 min
XF-AVC Long GOP			50	59.94 / 50P / 29.97P / 25P / 24.0P / 23.98P 59.94i / 50i	335 min	680 min

## 10.0 INTRA PRORES 모드의 온보드 기록

ProRes 코덱의 경우 표4에서 볼 수 있듯이 RGB 4:4:4 컴포넌트 세트나 YCrCb 4:2:2 컴포넌트 세트 중에서 선택하여 기록할 수 있습니다.

표4 풀프레임 / S35mm / S16mm 크롭 시의 ProRes 기록 모드

Codec	Resolution	Color Sampling & Bit Depth	Max Bit Rates Mbps	Frame Rates fps	Media	CFast
					Recording Duration	
ProRes					128 GB	256 GB
PR 422HQ	4K (4096 x 2160) UHD (3840 x 2160)	4:2:2 10	707 – 940	29.97P 23.98 / 24 / 25 / 29.97P	15 min 20 min	35 min 40 min
Full Frame or Super 35mm Crop PR 4444	2K (2048x1080) HD (1920x1080)		4:4:4 12	629 – 754 302 – 377	50P / 59.94P 25P / 29.97P 23.98P / 24 P	25 / 20 min 50 / 40 min
PR 422HQ	2K (2048 x 1080) HD (1920 x 1080) 2K (2048 x 1080) HD (1920 x 1080)	4:2:2 10	419 – 503 201 – 251	50P / 59.94P 25 / 29.97P / 23.98 / 24P	40 / 33 min 45 / 38 min 67 min 77 min	80 / 66 min 90 / 76 min 134 min 154 min
PR 422HQ Super 16mm Crop	2K (2048x1080) HD (1920x1080) 2K (2048 x1080) HD (1920x1080)		4:2:2 10	280 – 335 131 – 168	50P / 59.94P 23.98 / 24 / 25 / 29.97P	60 / 50 min 68 / 57 min 101 min 115 min
PR 422		4:2:2 10	245 – 293	168P maximum	50 min	110 min

## 11.0 구면 렌즈와 FF의 2.35 : 1 와이드 스크린

EOS C700 FF는 애너모픽 렌즈가 없는 와이드스크린 옵션을 제공합니다. 대신 풀프레임 구면 렌즈를 채용하고 카메라 메뉴를 2.35 : 1 와이드스크린 리드아웃으로 설정하였으며 그림 22에 표시된 것과 같이 포토사이트의 세로 트리밍을 활성화하였습니다.

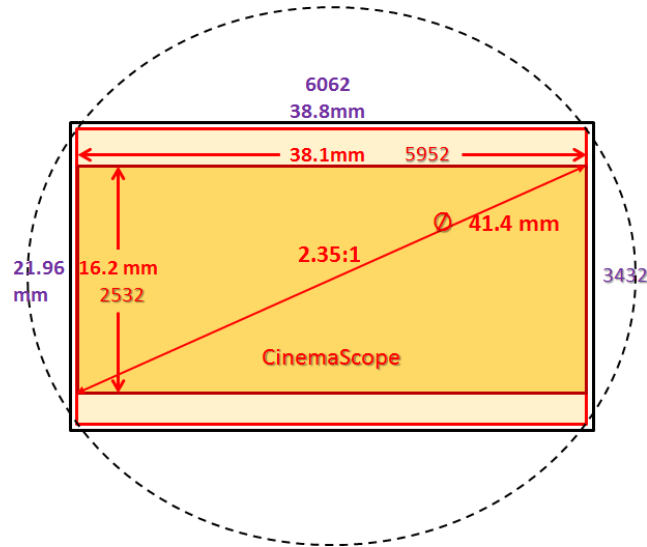


그림 22 2.35 : 1 화면 비율에서의 비구면 이미지 캡처

이는 Codex CDX-36150 레코더에서 RGB Bayer로 기록할 수 있는 와이드스크린 이미지의 고해상도 5952 (H) x 2532 (V) 디지털 표현입니다.

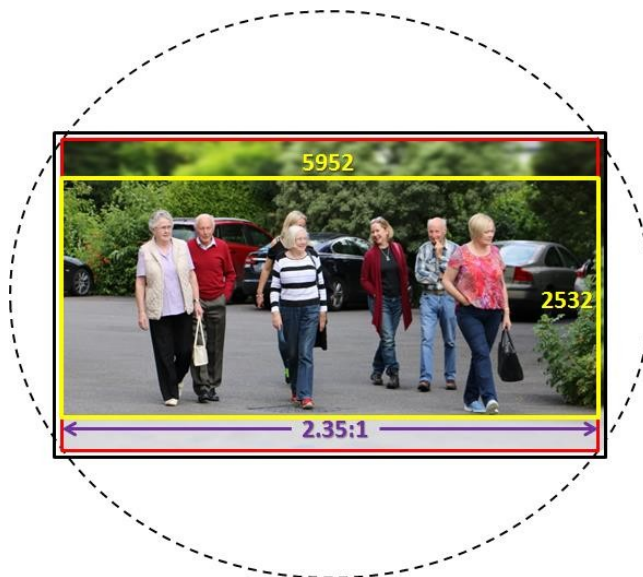


그림 23 구면 렌즈를 사용한 센서의 와이드스크린 2.35 : 1 이미지 캡처 리드아웃 도해

## 12.0 EOS C700 FF의 애너모픽 이미지 캡처

1950년대는 할리우드 스튜디오에서 다양한 이미지 표시 시스템을 실험하여 영화 시청과 가정에서의 TV 시청을 차별화하고자 시도하던 시기였습니다. 이러한 움직임은 곧 와이드스크린 영상으로의 다양한 접근법에 대한 논의로 이어졌으며, 그 당시 표준이었던 4 : 3 35mm 영화 필름에 이미지를 수평으로 압축하는 애너모픽 렌즈 기술이 주요 접근법으로 부활하기 시작했습니다. 시네마 프로젝터의 보조 렌즈가 이미지를 언스퀴즈하여 카메라나 후작업 과정, 프로젝터를 변경할 필요 없이 와이드스크린 묘사를 할 수 있게 되었고, 다양한 애너모픽 화면 비율을 수년간 연구한 끝에 1993년 SMPTE가 2.39 : 1 화면 비율을 표준화하였습니다 (ST 195-1993).

아래의 장면을 통해 디지털 시네마 시대의 애너모픽 기법을 잘 이해할 수 있습니다.



그림 24 2.39 : 1 와이드스크린 투영을 최종적으로 고려 중인 감독과 촬영감독이 실제로 보게 되는 가상의 장면



그림 25 2.39 : 1 투영 영상의 구도를 위해 현장에서 내리는 독창적인 결정



애너모픽 렌즈의 아름다움은 이미지 포맷의 전체 높이를 사용할 수 있으며 이미지 전체의 선명도를 높이는 어떠한 레터박싱도 방지할 수 있다는 데 있습니다. 2x나 1.3x의 수평 압축률을 갖춘 애너모픽 렌즈를 사용하면 독창적인 결정을 내릴 수 있습니다. 이 두 개의 렌즈를 포함하는 세 가지의 애너모픽 모드에 대해 살펴보도록 하겠습니다.



그림 26 2 : 1 애너모픽 렌즈는 렌즈에서 카메라로 이미지를 수평 압축합니다

## 12.1 2x의 애너모픽 스쿼즈 2.39 : 1 여백이 있는 캡처

많은 감독과 영화 촬영감독은 2.39 : 1 ( $2.39/2=1.195$ ) 이미지 포맷에서 정확히 2x 압축을 정의하는 6 : 5 (1.195 : 1) 화면 비율보다는 4 : 3 (또는 1.33 : 1) 이미지처럼 약간 넓게 압축된 이미지를 기록하기를 선호합니다. 이렇게 하면 후작업 시 양쪽 이미지의 여백을 다소 남김으로써 구도를 조금씩 바꿀 수 있습니다. 이는 특히 VFX 이미지를 포함한 영화와 하이엔드 TV 드라마 등에서 더욱 인기 있는 접근법으로 간주되고 있습니다. 이 접근법은 화면 비율이  $1.33 \times 2 = 2.66 : 1$ 인 렌즈에 이미지가 효과적으로 입력되도록 합니다 (그림 27).

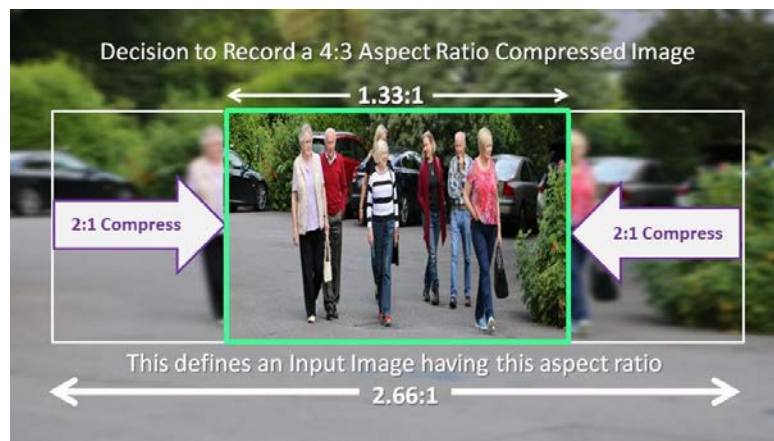


그림 27 녹색 직사각형은 기록하고자 하는 4 : 3 이미지 영역. 애너모픽 2x 시네 렌즈에서 실제로 프레임링되는 장면은 2.66 : 1의 화면 비율을 가집니다

2 : 1 애너모픽 렌즈의 이미지가 풀프레임 이미지 센서에 투영되면 그림 28과 같이 표시됩니다. 카메라 조작자는 더 넓은 1.33 : 1 압축 영상의 정확한 장면 콘텐츠 선택을 안내하는 EVF에서 관련 수직 프레임 라인 메뉴를 선택합니다.

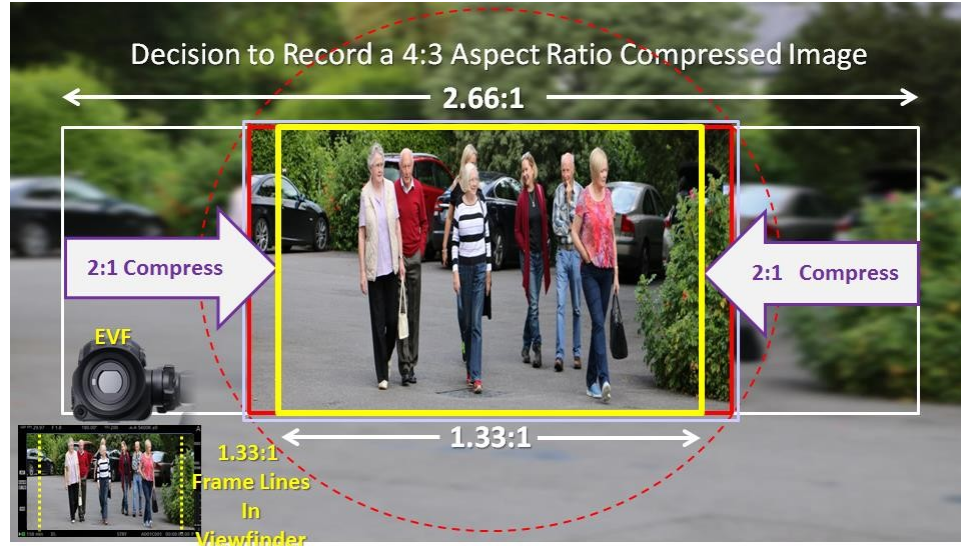


그림 28 풀프레임 이미지 센서에 투영되는 4 : 3 선택 이미지와 EVF에서 선택한 관련 1.33 : 1 수직 프레임 라인 표시

그림 29는 풀프레임 이미지 센서의 4 : 3 이미지의 관련 면적과 포토사이트 샘플링을 나타내고 있습니다.

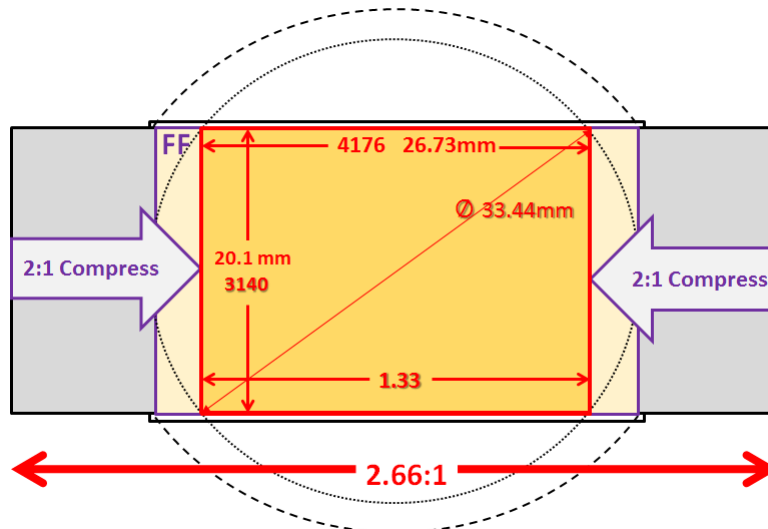


그림 29 1.33 : 1 화면 비율 이미지의 면적과 포토사이트 수 (4176 x 3140)

그림 30은 1.33 : 1 이미지가 후작업에서 최종적으로 원하는 6 : 5 콘텐츠의 재구성에 대응하기 위해 추가 이미지 여백을 어떻게 포함하는지를 보여줍니다.

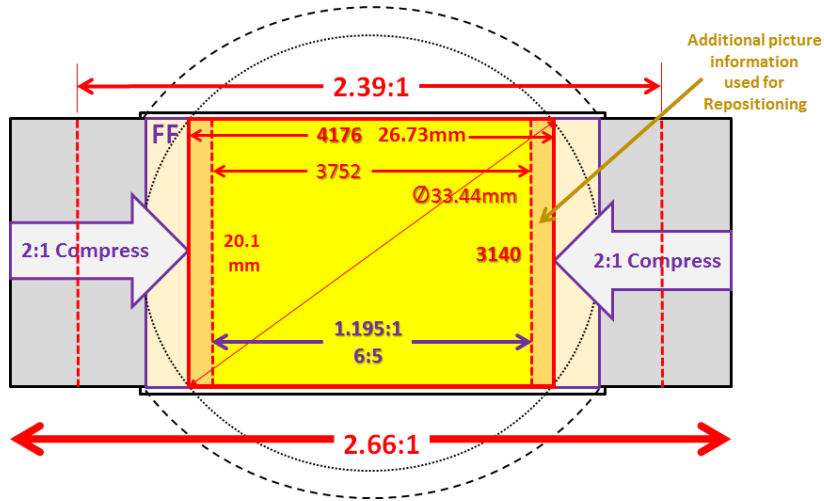


그림 30 4:3로 기록된 이미지에서 양측의 여백이 재구성된 최종 1.195:1 (또는 6:5, 노란색 표시)

## 12.2 2x 애너모픽 신호 기록

EOS C700 FF는 애너모픽 압축 영상 기록에 있어 뛰어난 유연성을 제공합니다. EOS C700 FF에서는 Codex 레코더에서 RAW로 기록한 Full 5.9K 포맷과 오버샘플링 4K 프로세싱 (향상된 샤프니스와 낮은 에일리어싱)을 통해 파생된 4K DCI 포맷 등을 XF-AVC 코덱을 사용하여 YCbCr 4:2:2 @ 10bit로 CFast 2.0 카드에 기록할 수 있습니다.

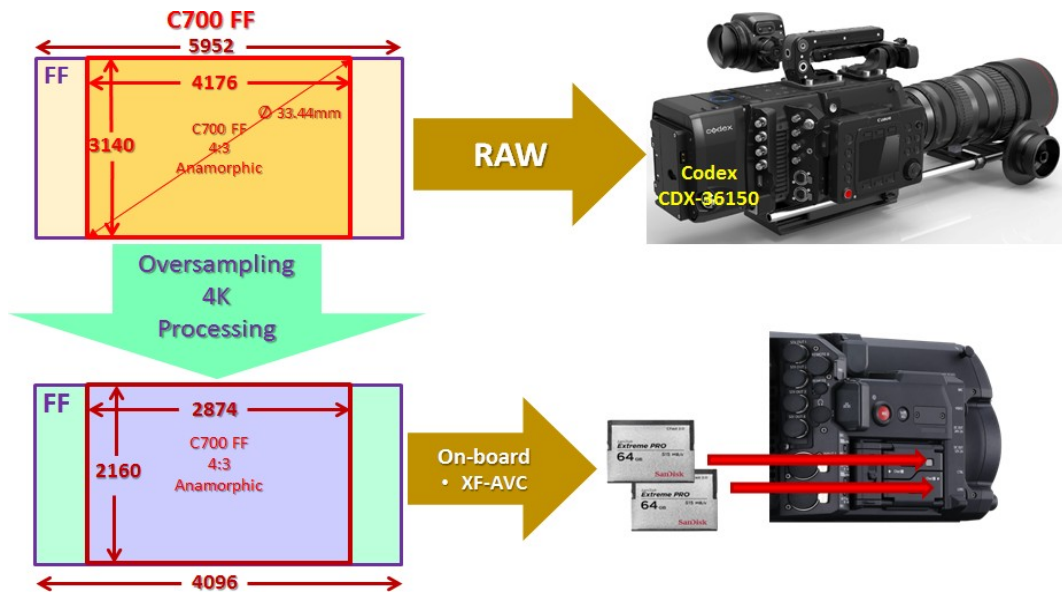


그림 31 Full 5.9K 애너모픽 이미지를 Codex 레코더에서 RAW로 기록하는 동시에 다운샘플링된 4K DCI를 XF-AVC에서 두 개의 CFast 카드에 기록할 수 있습니다

### 12.3 2x 애너모픽 스퀘즈 2.39 : 1 정밀 캡처

현재 영화감독 및 감독 사이에 많이 사용되는 두 가지 촬영 관행이 있습니다. 첫 번째는 트리밍 과정 없이 2.39 : 1의 최종 이미지를 정확히 생성하는 것입니다. 여기에는 카메라 뷰파인더에서 압축된 이미지를  $2.39 / 2 = 1.195 : 1$  (6 : 5라고도 함)의 정확한 화면 비율로 프레임링하는 것도 포함됩니다.

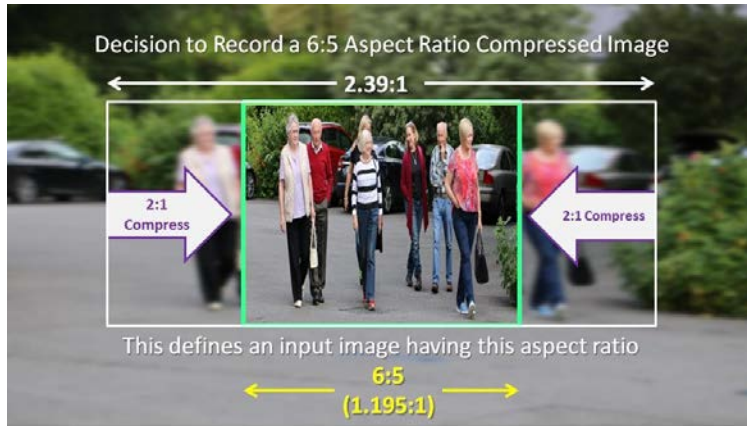


그림 32 정확히 2.39를 2로 나눈 이미지를 프레임링하면 1.195 : 1 (또는 6 : 5)로 압축된 광학 이미지가 생성됩니다

애너모픽 렌즈가 선택한 해당 이미지를 EOS C700 FF의 풀프레임 이미지 센서에 투영하면 그림 33과 같이 나타납니다. 이 경우 촬영자는 뷰파인더에서 6 : 5 (또는 1.195 : 1) 수직 프레임 라인을 선택하여 압축 이미지의 원하는 구도를 유도합니다.

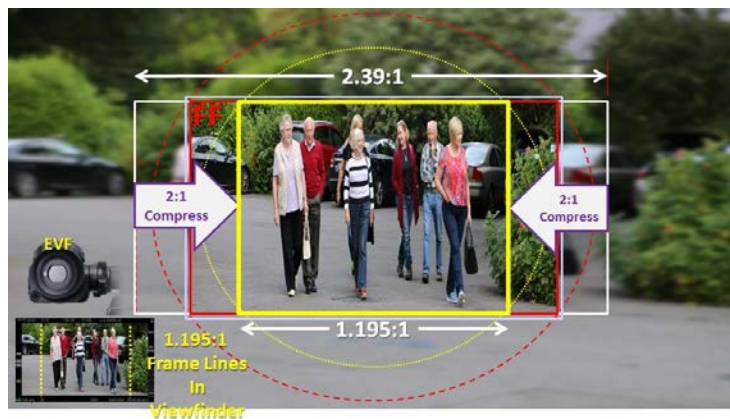


그림 33 EOS C700 FF에서 17 : 9 화면 비율의 5.9K 풀프레임 이미지 센서에 투영된 이미지

전체 1.896 : 1 센서를 Codex CDX-36150 레코더에 최대 60fps의 RGB Bayer RAW로 기록할 수 있으며 캐논의 Cinema RAW Development 소프트웨어를 사용하여 2.39 : 1 늘리기 및 추출로 디베이어링할 수 있습니다. 또한 XF-AVC나 ProRes에서 신호를 다운샘플링된 4K로 온보드로 기록할 수 있습니다. 촬영 시 뷰파인더는 2.39 : 1 이미지를 레터박스하여 볼 수 있도록 정확한 2 : 1 디스퀴즈 모드를 작동할 수 있습니다.

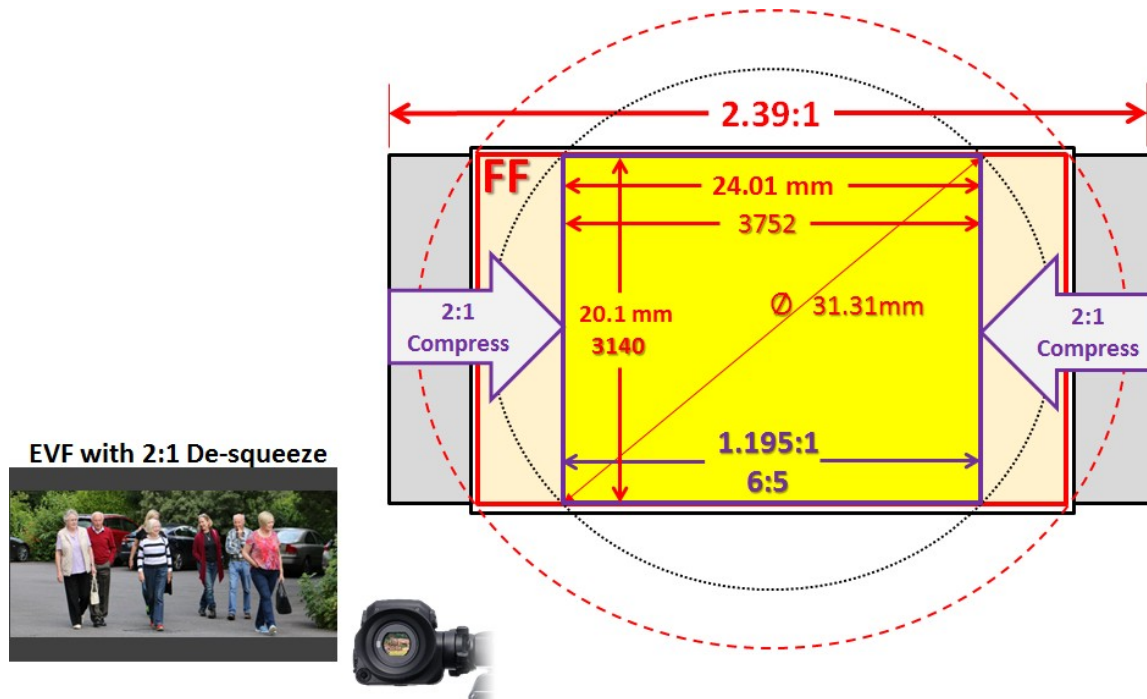


그림 34 1.195 : 1 화면 비율 이미지의 면적과 포토사이트 수

EOS C700 FF는 *오버샘플링 4K 프로세싱*을 활용하여 풀프레임 이미지의 다운샘플링된 4096 (H) x 2160 (V) 디지털 표현을 생성하며, 이 이미지는 XF-AVC 또는 ProRes 코덱을 사용하여 온보드로 기록할 수 있습니다. 1.195 : 1 화면 비율의 경우 본래의 포토사이트 샘플링은 3752 (H) x 3140 (V) 이지만, 결과적으로 이 혁신적인 다운샘플링의 높은 MTF와 감소된 에일리어싱이 애너모픽 이미지에 전체적으로 뛰어난 선명도를 제공합니다.

## 12.4 1.3x 애너모픽 스쿼즈 Hi-Res 2.39 : 1

1.3x 압축 애너모픽 렌즈는 DCI에서 지정한 더 넓은 1.896 : 1 (17 : 9) 화면 비율에 폭넓게 대응하고자 최근에 개발된 것입니다. 압축도가 낮다는 것은 샘플링되고 기록된 압축 이미지가 DCI 화면 비율 (2.39 / 1.3 = 1.84 : 1)에 매우 가깝다는 것을 의미합니다. 이는 기존 Super 35mm 필름 (20.1mm 대 18.67mm)보다 더 큰 높이를 가진 풀프레임 센서에서 특히 잘 작동합니다. 이미지 센서의 거의 모든 포토사이트를 활용하여 수평 해상도가 크게 향상되기 때문에 많은 사람들이 선호하는 접근법입니다. FF 신호는 Codex 레코더에서 RGB Bayer RAW로 기록할 수 있습니다.

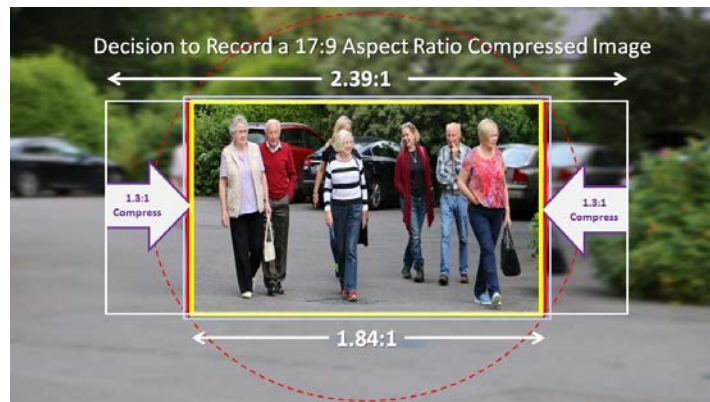


그림 35 풀프레임 애너모픽 렌즈가 1.3 : 1의 압축 인수를 갖는다고 가정할 때 압축된 이미지는 총 5.9K 풀프레임 센서를 효과적으로 점유할 수 있습니다

EOS C700 FF의 1.3x 애너모픽 모드는 압축된 이미지를 Full 5.9K에서 슈퍼샘플링하고 Codex 레코더에서 RAW로 기록할 수 있습니다. 이와 별개로 *오버샘플링 4K 프로세싱*은 XF-AVC나 ProRes에서 기록할 수 있는 4K 렌더링을 만들어 높은 MTF와 최소한의 에일리어싱의 Full 4K 디지털 표현을 구현합니다. 이는 RAW 기록을 원하지 않는 사용자들에게 매우 중요한 대안이 될 것으로 예상됩니다.

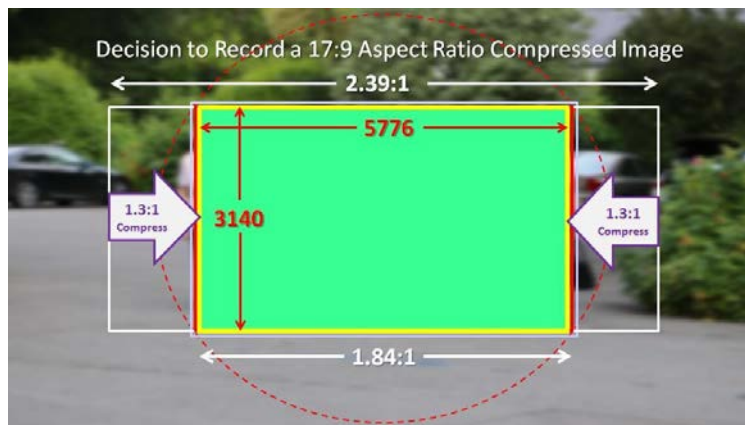


그림 36 1.3 : 1 애너모픽 모드는 풀프레임 이미지 센서의 거의 모든 포토사이트를 활용합니다

일반적으로 독창성을 추구하는 업계는 애너모픽 2x가 가진 고유의 "look", 즉 특수 플레어와 타원형의 보케 등으로 인해 애너모픽 2x를 매우 선호하는 편입니다. 그러나 HDR의 출현으로 광학 아티팩트를 최소화하여 하이라이트 영역에서 이러한 새롭게 향상된 이미징을 완전히 활용하고자 하는 장면이 있을 수 있는데, 이 경우 애너모픽 1.3x 옵션이 뛰어난 유연성을 제공할 수 있습니다.

그러나 풀프레임 1.3x 애너모픽 렌즈의 사용에 제한이 있을 수 있습니다. HAWK 65 애너모픽 1.3x 프라임 렌즈는 풀프레임을 커버하는 이미지 서클을 가진 몇 안 되는 렌즈 중 하나입니다.

1.3 : 1 애너모픽 기록은 풀프레임 이미지 센서의 전체 해상도를 거의 모두 활용하여 매우 뛰어난 RAW 기록 성능을 제공합니다. 다운샘플링된 버전은 전체 4K DCI 해상도를 활용하여 XF-AVCL나 ProRes에서 CbCr 4:2:2 @ 10bit로 기록이 가능합니다.

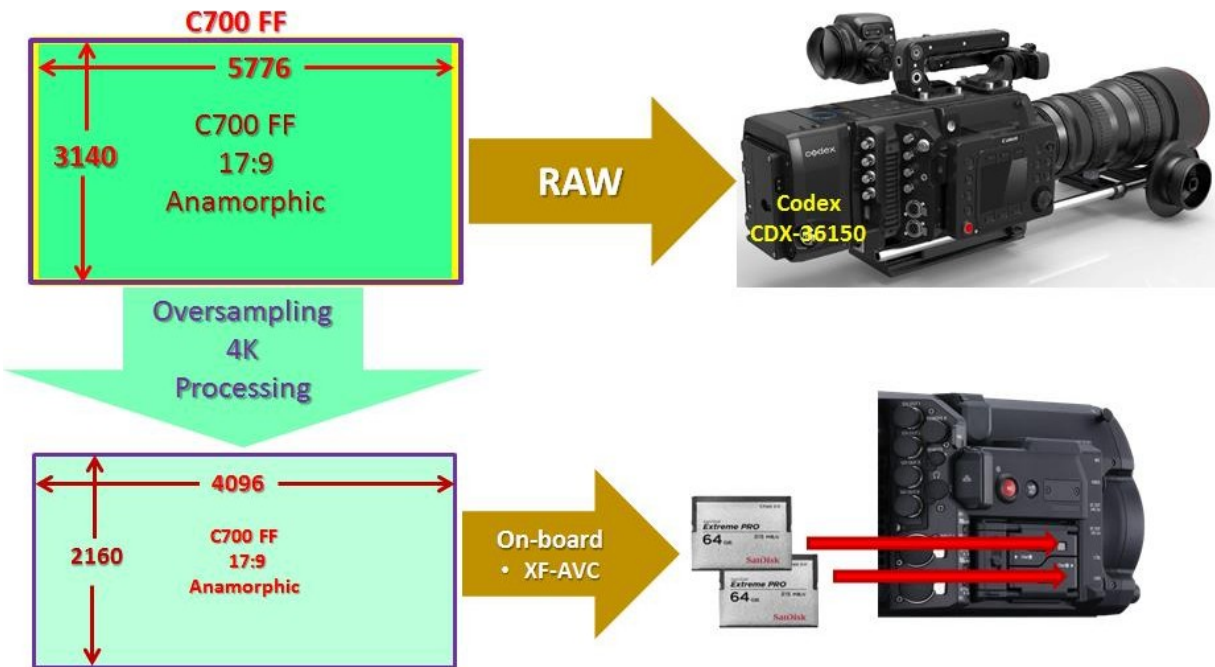


그림 37 1.3 : 1 애너모픽 렌즈는 EOS C700 FF 이미지 센서의 17 : 9 화면 비율에 이상적입니다

**참고:** 위에 언급한 모든 애너모픽 모드와 관련, RAW 기록이 포함되지 않을 경우 EOS C700 FF는 XF-AVCL나 ProRes 코덱을 사용하여 온보드 기록을 할 수 있습니다. RAW 기록이 수반되는 경우에는 XF-AVC 코덱만 병렬 온보드 기록에 사용할 수 있습니다.

## 12.5 P+S Technik의 새로운 풀프레임 1.5x 애너모픽 렌즈

상대적으로 최근에 등장한 풀프레임 디지털 시네마 카메라는 다수의 광학 제조 업체가 렌즈 개발에 박차를 가하도록 하였습니다. 풀프레임 영상 센서용 2x 애너모픽 렌즈가 무겁고 클 것을 인지한 P+S Technik은 유명 Technovision 애너모픽 렌즈의 풀프레임 버전을 NAB 2018에서 선보였습니다. 이 렌즈들은 1.5x 애너모픽 압축으로 풀 포맷을 커버합니다. 이 강력한 압축 인자는 2x 애너모픽 렌즈의 특성과 유사한 광학 특성을 제공합니다. 새로운 Technovision Classic 애너모픽은 캐논 EOS C700 FF와 같이 1.896 : 1의 화면 비율을 가지는 대형 카메라 센서를 위해 특별히 설계된 제품으로, 활성 이미지의 화면 비율은  $2.39 / 1.5 = 1.59$ 가 됩니다 (그림 38, 39).

Technovision Classic 시리즈에는 2개의 줌 렌즈 (35-70, 70-200)와 5개의 프라임 렌즈 (40, 50, 75, 100, 135 mm)가 있습니다.

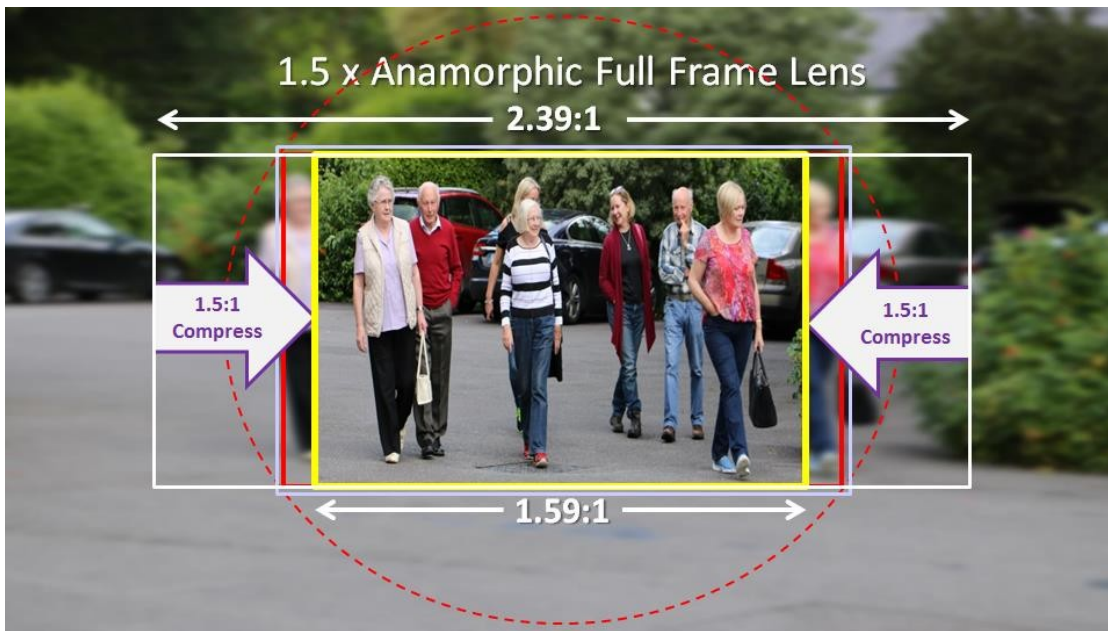


그림 38 17 : 9 이미지 센서에 투영한 1.5x 압축 이미지



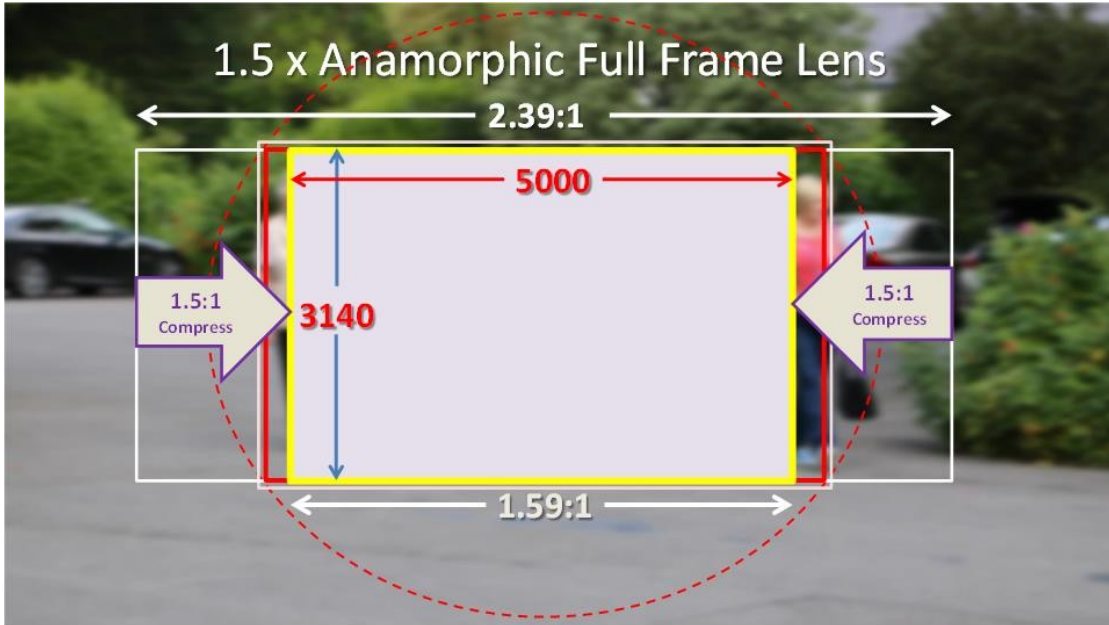


그림 39 1.5x 애너모픽을 사용한 RAW 이미지의 활성 포토사이트 수

4K 컨테이너 포맷으로 다운샘플링 시 압축된 활성 이미지 구조는 본 백서에서 설명한 정교한 오버샘플링 4K 프로세싱의 장점을 갖춘 3440 x 2160이 됩니다.

## 13.0 요약

EOS C700 FF는 이미지의 성능과 창의적인 유연성에 있어 새로운 수준을 제시한 유의미한 제품입니다. 풀프레임 시네 렌즈와 결합 시 대형 풀프레임 이미지 센서는 Super 35mm 렌즈보다 (초점 길이는 동일하게 설정) 2.1배 더 많은 장면 콘텐츠를 기록할 수 있습니다.

캐논은 특히 이미지 센서의 활성 이미지 영역으로 17 : 9 화면 비율을 선택하면서 1.5 : 1 풀프레임 포맷의 기존 이미지 서클 직경은 43.1mm로 그대로 유지하였습니다. 풀프레임 렌즈 사용 시 트리밍되는 이미지 영역은 발생하지 않습니다. 이는 EOS C700 FF의 우선 순위가 디지털 모션 이미징에 있었던 만큼 주요 스튜디오 DCI 사양에서 지정한 4K 및 2K (17 : 9 화면 비율) 디지털 결과물을 충족하기 위한 것이었습니다. 16 : 9 화면 비율의 4K UHD와 HDTV의 TV 표준화된 결과물도 이 포맷에서 문제 없이 수용 가능합니다. 이미지 센서의 가장 큰 장점은 다음과 같습니다.

1. 모든 센서 포토사이트가 17 : 9 DCI 이미지 포맷을 생성하는 데 활성화된다는 점
2. 더 넓어진 이미지 (1.5 : 1 이미지 센서로 생성한 영상과 비교하여)는 17 : 9 포맷 고유의 특징

5.9K 이미지 센서 해상도는 렌즈 포커싱의 작동상의 문제점을 극복했다는 전제 하에 탁월한 화질을 보장합니다. 듀얼 픽셀 CMOS 오토 포커스는 이동이 많은 촬영 상황에 있어 강력한 지원군입니다. 이 외에도 이미지 센서에 탑재되어 있는 강력한 기술 중 하나는 수동 초점 작동으로 (초점 가이드 모드) 정밀한 초점을 실현하면 뷰파인더에서 정확한 신호를 전송한다는 것입니다. 이러한 신호는 장면에서 선택한 피사체에 정확한 초점을 맞추기 위한 수동 초점 회전에 필요한 방향 (이동 가능한 뷰파인더 커서가 피사체상에 위치)을 의미합니다.

EOS C700 FF의 혁신적인 오버샘플링 4K 프로세싱은 기존의 네이티브 4K 제작에서보다 높은 MTF, 낮아진 에일리어싱과 저감된 노이즈를 가진 4K 디지털 포맷을 구축합니다. XF-AVCL나 ProRes 중 한 가지를 선택하여 수행하는 온보드 기록 또한 EOS C700 FF의 강점이라고 할 수 있습니다.

본 백서에서 설명한 바와 같이 EOS C700의 애너모픽 렌즈의 잠재력은 실로 무한하다고 할 수 있습니다.

## 14.0 참조

[1] 백서 "Extended Recording Capabilities in the EOS C700 Camera"  
<https://downloads.canon.com/nw/camera/products/cinema-eos/c700/white-papers/eosc700-whitepaper-extended-recording.pdf>

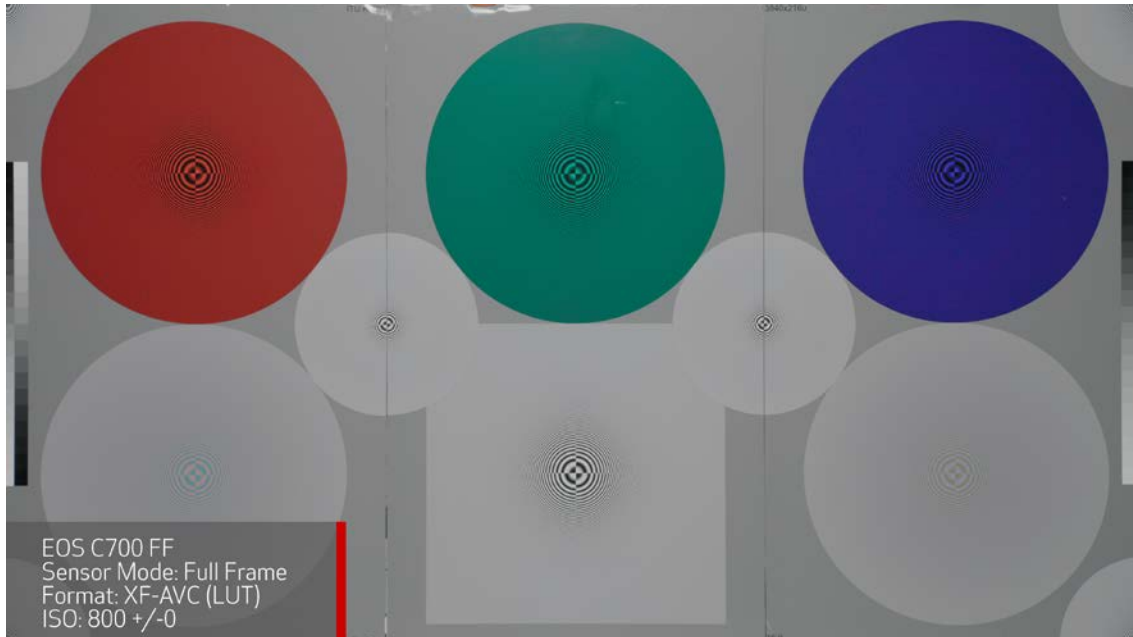
[2] Film&Digital Times, June 2018 Pages 70-71 "Technovision Classic 1.5x Anamorphic Full Frame Lenses by P+S Technik"  
<https://www.fdtimes.com/issues/new-edition-cine-gear-2018/>

## 부록

이 부록은 EOS C700 FF에서 사용되는 *오버샘플링 4K 프로세싱*의 기술적인 강점을 입증하여 카메라 이미지 센서 내 5.9K 해상도에서 생성된 이미지를 4K로 표현할 수 있다는 것을 설명하기 위한 것입니다.

이와 관련하여 6개의 사인 곡선 변조 패턴을 갖는 원형 영역 플레이트 테스트 차트로 모든 테스트를 완료하였습니다 (아래 그림 참조). 6개의 패턴은 하단 열의 Luma (중앙)와 Chroma 채널, 상단 열의 개별 RGB 채널을 탐색합니다. 이 검사는 해상도가 어떻게 저하되는지와 에일리어싱이 Luma와 Chroma를 오염시키는지의 여부를 정밀하게 조사할 수 있도록 합니다. 만약 이것이 존재하는 경우 에일리어스 패턴은 패턴의 중심에서 멀리 떨어진 동심 변조의 집합으로 나타나게 됩니다. 모든 에일리어스의 중심은 센서의 샘플링 구조에 의해 정의된 주파수에서 'Null zone'으로 나타납니다. 이는 센서 해상도의 명백한 증거로 간주할 수 있습니다.

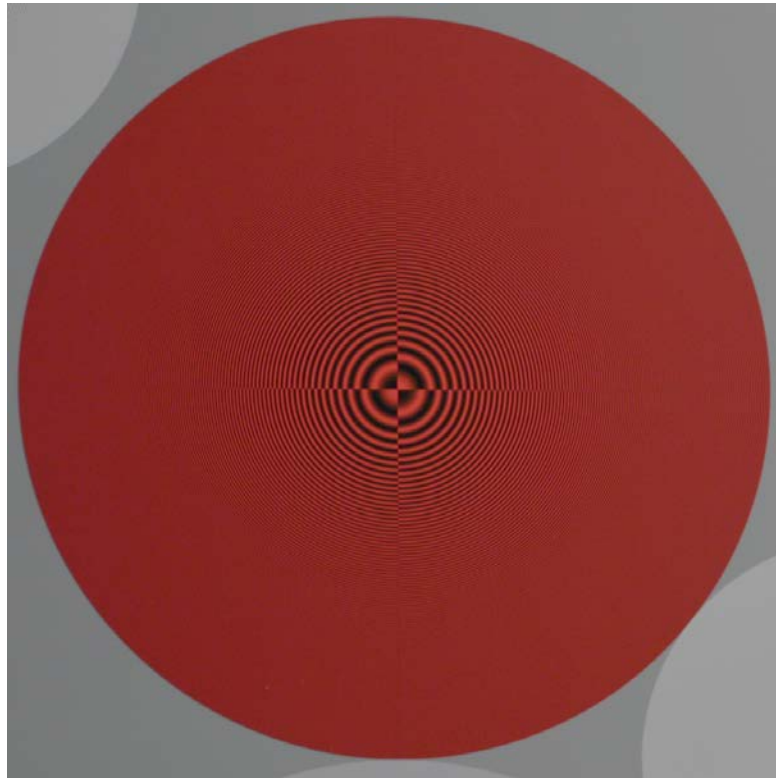
### Luma와 Chroma 해상도와 에일리어싱 검사를 구현하는 4K 테스트 차트



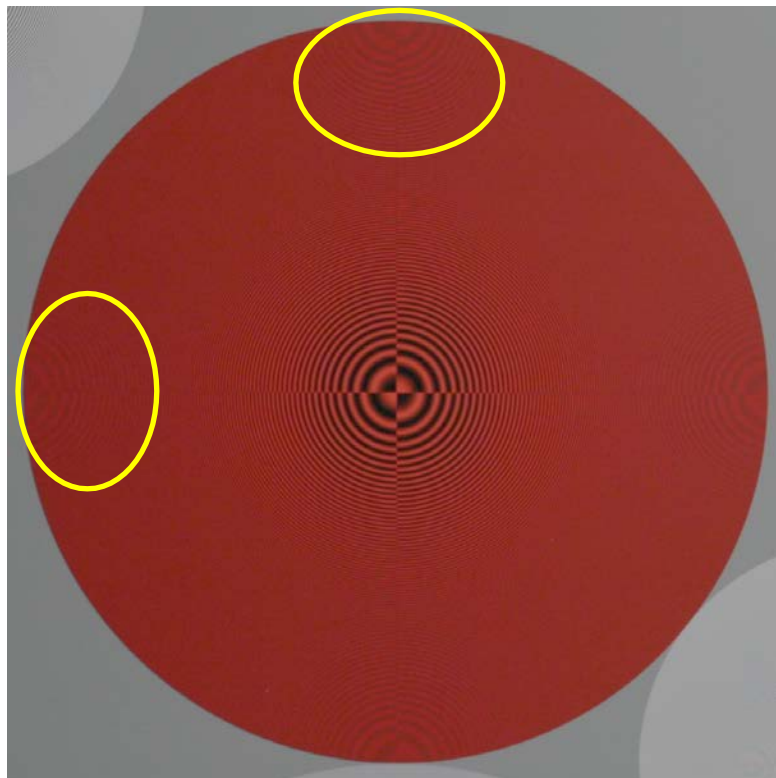
컴퓨터나 인쇄된 페이지에서 볼 수 있는 이미지로 테스트 결과를 효과적으로 전달하기 위해 다음 페이지에 테스트 이미지를 크게 첨부하였습니다. 실제 성능을 합리적으로 정확하게 확인하고 싶다면 PDF를 300%까지 확대할 것을 권장합니다.

처음 세 페이지는 4K 17 : 9 테스트 차트에서 프레임िंग했을 때 EOS 700 FF의 탁월한 에일리어싱 제어 능력을 보여줍니다.

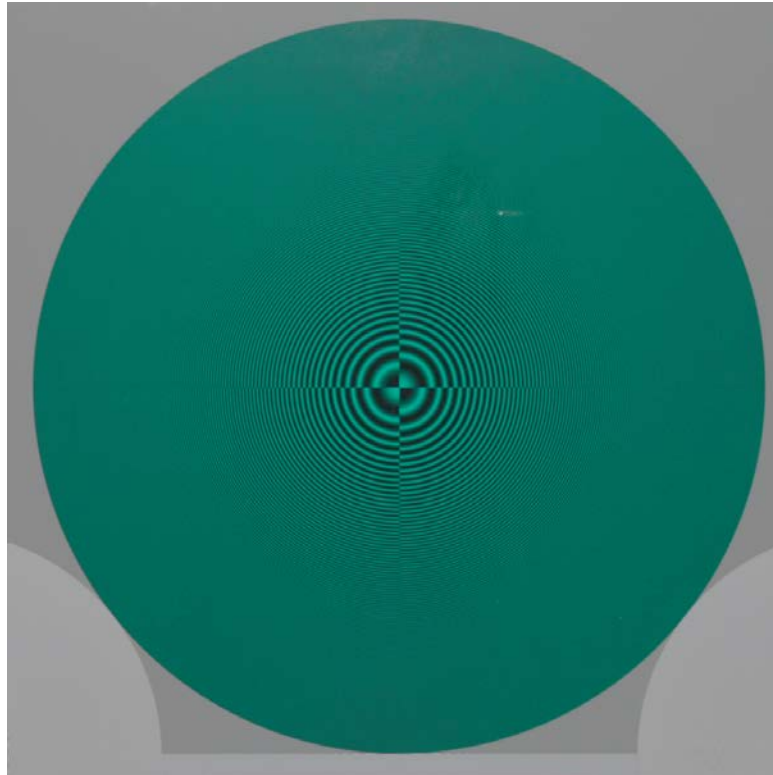
풀프레임 EOS C700 FF



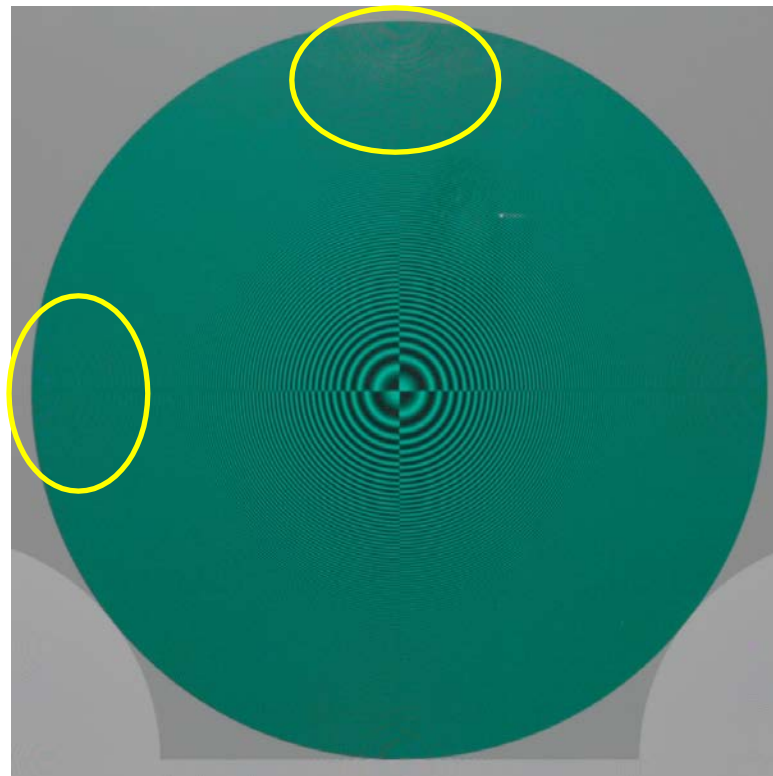
Super 35mm EOS C700



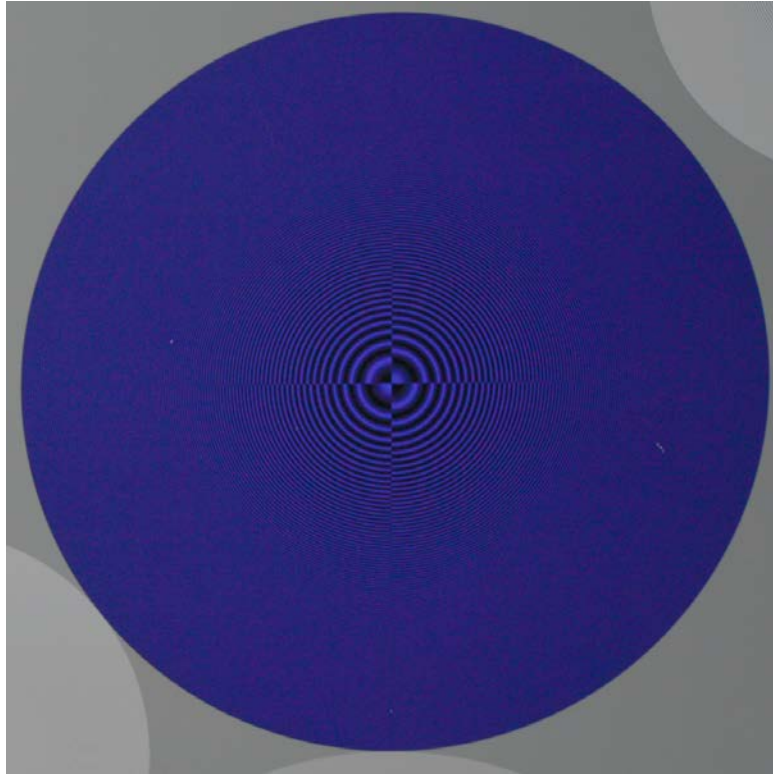
풀프레임 EOS C700 FF



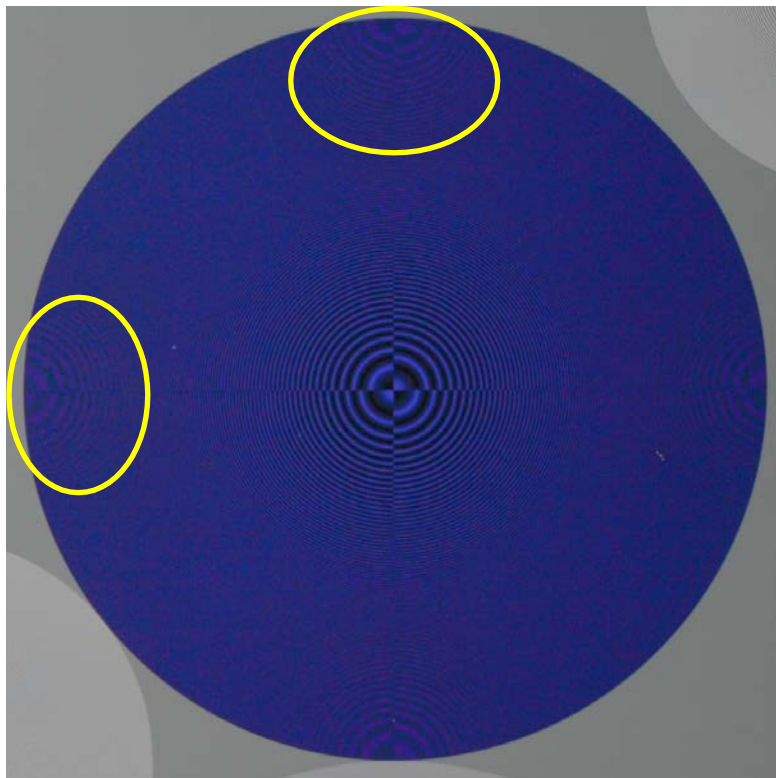
Super 35mm EOS C700



풀프레임 EOS C700 FF

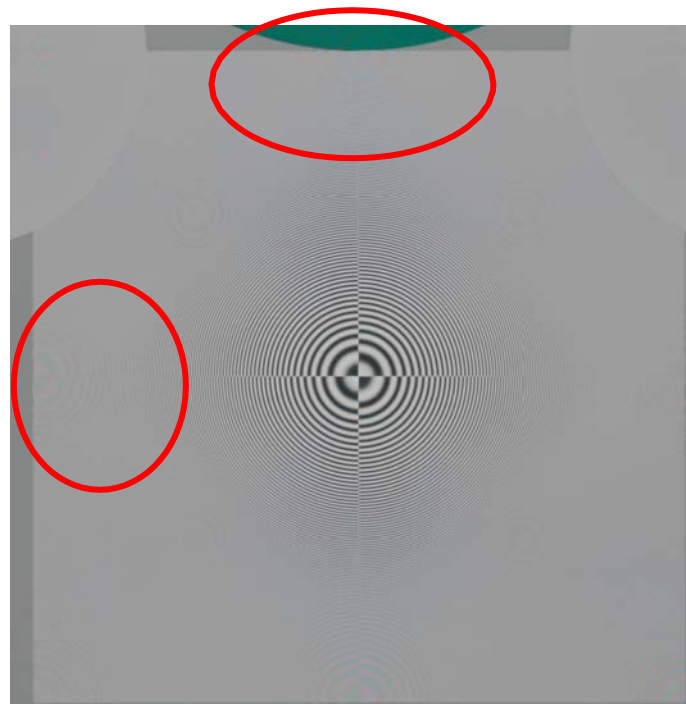


Super 35mm EOS C700





폴프레임



Super 35mm