

## AI 기반 리프레이밍 기술을 이용한 관찰예능 제작 기법

\*이윤재 \*최성우 \*홍민수 \*이용건 \*홍영기

한국방송공사

\*bravo@kbs.co.kr

### A production technique of observing variety program using AI-based reframing technology

\*Lee, Yoon Jae \*Choi, Sung Woo \*Hong, Min Soo \*Lee, Yong Gun \*Hong, Young Ki

Korean Broadcasting System

#### 요약

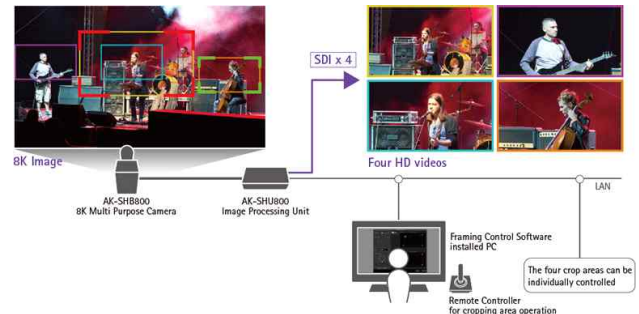
예능 프로그램에서 관찰예능 포맷은 널리 사용되는 형태이다. 본 연구에서는 AI기반 리프레이밍 기술을 활용하는 새로운 관찰예능 제작 기법을 제안한다. 제안방식은 실제 방송프로그램 KBS2 신상출시 편스토랑에 적용되었다. 연구의 조건에 부합하는 촬영장비의 기능조건과 조사결과를 다룬다. 센서타입과 연속녹화시간은 장비선정에 있어 핵심 고려요소로 나타났다. 시스템 구성은 제작 워크플로우에 따라 촬영파트와 편집파트로 나누어 소개한다. 촬영파트는 실제 제작현장의 기록을 바탕으로 작성되었다. 편집파트의 경우 자체 개발한 편집도구로 이루어지며, 핵심요소인 AI엔진과 고속렌더링모듈에 대한 소개를 하였다. 향후 최신 촬영장비의 도입, 처리능력의 향상 등을 통해 제안방식의 적용처를 넓혀갈 수 있을 것으로 기대한다.

#### 1. 서론

관찰예능은 관찰 카메라와 버라이어티의 합성어로 예능 프로그램의 한 포맷이다.[1] 슈퍼맨이 돌아왔다, 신상출시 편스토랑, 전지적 참견 시점 등 다수의 예능 프로그램이 관찰예능 포맷을 채택하고 있다. 관찰예능 제작에는 사전 촬영된 관찰카메라 영상을 보면서 패널 리액션을 담은 촬영이 수반된다. 통상 패널 리액션은 2~3회분을 하루에 촬영하여 녹화시간이 길다. 패널은 테이블에 앉아 있는 경우가 많기 때문에 정적인 대상을 긴 시간 촬영해야하는 촬영 감독의 고충이 존재한다.

코로나19는 스튜디오 내 환경의 변화를 불러왔다. 스튜디오 내 인원 밀집도를 낮출 필요가 생겼다. 방송통신위원회는 “방송 제작 현장 방역 관리 가이드라인”을 통해 사회적 거리두기 단계에 따라 방송 제작현장의 종사자 밀집도를 제한하는 지침을 배포하였다.[2] 관찰예능 패널리액션은 출연자별 리액션을 담기 위해 많은 카메라가 소요되며 이를 위한 수많은 감독과 스텝이 스튜디오에 배치된다. 코로나19 상황으로 인해 배치 인력의 소형화 필요가 생겼다.

본 연구는 AI 기반 리프레이밍 기술을 사용해 관찰예능 패널 리액션 제작을 효율화하는 시도를 하였다. 초고해상도 카메라를 사용하여 스튜디오 전경을 촬영하고 등장하는 피사체에 맞춰서 잘라내어 패널별 리액션 앵글을 획득하는 기법을 사용하였다. 딥러닝 기반의 AI엔진은 등장하는 피사체의 위치를 지속하여 인식하며 이는 잘라내는 프레임 영역을 결정하는데 사용된다. 파나소닉 8K ROI 제품은 8K 영상을 리프레이밍하여 최대 4개의 FHD 앵글을 생산해낸다.[3] 피사체의 이동을 조이스틱으로 수동 추적해야하는 점에서 AI엔진을 사용하는 본 연구와 기술적으로는 차이가 있다.



[그림 1] 파나소닉 8K ROI 시스템 구성도

본 연구는 관찰예능 포맷을 사용하는 KBS2 신상출시 편스토랑에 적용한 사례를 바탕으로 장비선정부터 시스템구성, 적용결과를 차례로 소개한다.

#### 2. 장비선정

리프레이밍은 영상에 변형을 가해 새로운 프레임을 생성해내는 것을 의미한다.[4] 대표적인 예로 잘라내기(Crop) 작업이 있다. 리프레이밍된 영상은 원본과 같거나 낮은 해상도를 가지기 때문에 원본 영상의 해상도가 높을수록 유리하다.

본 연구의 타겟인 신상출시 편스토랑 프로그램은 FHD(1920x1080) 규격을 사용하고 있다. 따라서 장비선정에 있어 4K(3840x2160) 이상을 지원 가능한 초고해상도 촬영장비를 중에 최적 장비 선정작업을 진행하였다. 선정과정에서 고려한 기능조건은 다음과 같다.

- 최소 4K 30fps 이상 지원할 것. 최대 8K 60fps까지 수용 가능
- 장시간 녹화를 대비해 고효율코덱(HEVC)을 지원할 것
- HEVC 프로파일은 NVDEC 지원 규격 내에 있을 것
- SDI 혹은 HDMI로 외부 신호출력이 가능할 것
- 주변부 해상력이 높고, 저조도 환경에 강할 것

여러 대 구매 시 가격접근성을 고려하여 상기 조건을 만족하는 프로슈머 라인업 제품들을 대상으로 조사를 수행하였다. 조사내용은 다음 [표 1]에 요약하였다.

[표 1] 촬영장비 조사결과

모델명	센서 타입	최대 해상도	외부 출력단자	특징
DC-S1h	풀프레임	6K30p	HDMI	6K 녹화(무제한 길이)
DC-S5	풀프레임	4K60p	miniHDMI	miniHDMI 컨버터 필요
DC-BGH1	마이크로 포서드	4K60p	12G SDI	SDI 단자 지원, IP제어
Studio Camera Pro	마이크로 포서드	4K60p	12G SDI	대형모니터내장, SDI 단자 지원, IP제어
URSA Mini Pro 4.6K G2	슈퍼35	4.6K60p	12G SDI	다양한 출력단자, 높은 가격
알파 A1	풀프레임	8K30p	HDMI	8K 녹화(30분 제한), 높은 가격
알파 A7S3	풀프레임	4K60p	HDMI	높은 가격
EOS R5	풀프레임	8K30p	HDMI	8K 녹화(30분 제한)
EOS R5c	풀프레임	8K60p	miniHDMI	8K 녹화(무제한 길이)
AW-UE15 0W	1인치 MOS	4K60p	SDI	PTZ컨트롤(SW제어가능), IP제어

연속녹화 시간은 샷 단위시간과 연관이 되는 요인이다. 관찰예능 패널 리액션은 한번 샷이 들어가면 90분 가량의 촬영이 이어진다. 때문에 녹화시간에 제한이 없는 장비가 필요로 했다. 일부 장비는 8K급의 초고 해상도를 지원했지만 발열문제로 인해 녹화시간의 제한이 있었다.

센서타입은 해상력에 영향을 미치는 요인이다. 센서크기가 클수록 주변부 해상력이 좋게 나타났다. 1인치MOS, 마이크로포서드, 풀프레임 순으로 센서크가 크다. 최근 프로슈머 라인업에서 풀프레임 센서 채용이 늘어나면서 장비선정에 도움이 되었다. [표 2]는 센서크기별 해상력 차이를 나타낸다. 거리, 조명 등 동일 조건하에서 서로 다른 센서타입을 가

지는 촬영장비로 촬영 후 해상력을 비교하였다. 리액션에 적절한 앵글로 리프레임 작업을 한 뒤 확대하였다. 머리카락, 얼굴경계 등에서 가시적으로 확인할 정도의 차이가 보였다.

[표 2] 촬영장비 센서크기별 해상력 비교



조사결과를 바탕으로 최종 DC-S1h, EOS R5c 두 가지 기종을 선택하였다. 실험 당시에는 EOS R5c 기종이 국내 출시 전이었기 때문에 실제 실험은 DC-S1h 기종으로 진행하였다.

### 3. 시스템구성

시스템은 촬영파트와 편집파트로 구성된다. 촬영파트는 앞서 선정한 촬영장비로 패널 전경을 촬영한다. 신상출시 편스토랑의 경우 총 8명의 패널이 4명씩 2개의 테이블에 앉고 각 테이블별 1대씩 장비를 배치하였다. 녹화 파일규격은 HEVC 코덱, 200Mbps 비트레이트, 29.97fps이다. 파일길이는 샷 단위길이인 90분가량이다.

편집파트는 녹화된 파일을 패널별로 리프레임하는 작업을 한다. 편집파트에서는 자체 개발한 편집도구를 사용하는데 AI엔진과 고속렌더링모듈이 탑재되어 있다. AI엔진은 인식-구분 과정을 거친다. 인식은 YOLO v4 모델을 사용하여 인물인식에 적합하게끔 개량하여 사용하였다. 구분 과정은 동일인 판별을 위한 과정으로 특성값 추출과 군집화 과정을 포함한다. 고속렌더링모듈은 NVDEC를 사용하여 HEVC 고효율코덱으로 형성된 영상을 빠르게 처리한다. GPU기반의 자원을 사용하여 설치된 GPU의 수에 따라 동시에 여러 작업 처리가 가능하다. 실제 현장에서는 촬영일부터 편집일까지 하루 이틀 정도의 시간만 주어지는데 동시 렌더링 처리 기능이 큰 도움이 되었다.

### 4. 적용결과

2021년 4월 이후 신상출시 편스토랑 패널 리액션 촬영에 제안방식을 적용하였다. 촬영일 하루에 3회차 방영분 촬영이 진행되며 6개 내외

의 슷으로 구성된다. 촬영장비 2대에서 슷 단위로 파일이 생성되기 때문에 총 12개의 파일을 획득한다. 하나의 슷이 끝나면 편집파트로 즉시 파일이 전달한다. 촬영과 편집이 순차적으로 이루어져 촬영일에 편집작업도 함께 끝난다.

촬영장비 1대 기준으로 총 10종의 앵글이 생성할 수 있다. 단독샷부터 포샷까지 다양한 앵글은 추후 방송편집 과정에서 다채로운 효과를 내는데 도움을 주었다.

[표 3] 제안방식 적용결과

구분	결과물
촬영파트	
편집파트	
원본 (6K)	
추출 영상 (FHD)	

### 5. 결론

AI기반 리프레임 기술을 관찰예능 제작에 적용하였다. KBS2에서 방송 중인 신상출시 펀스토랑에 적용하였다. 제작환경에 적합한 장비를 선정하는 과정부터 촬영 스케줄을 고려한 시스템 구성까지의 전반의 내용을 담았다. 제안방식은 긴 시간 오랜 집중을 요구하는 관찰예능 패널 리액션 촬영자의 수고를 덜어 주었다. 국내 출시가 되지 않아 6K 촬영장

비를 사용한 점은 아쉬운 점으로 남는다. 향후 8K 촬영장비를 도입할 경우 리프레임의 효율이 향상될 것으로 기대한다.

관찰예능 외 적용처의 탐색도 이루어질 필요가 있다. 뉴스, 각종 인터뷰, 홈쇼핑 등은 관찰예능 패널 리액션과 유사한 구성을 가지고 있다. 도메인에 맞는 최적화가 수반된다면 적용처 확장도 기대해볼 수 있다.

현재 제안방식은 후반편집 워크플로우를 따르고 있지만 AI엔진이 실시간 입력 처리능력이 제공할 경우 라이브제작 환경까지 적용 범위를 넓힐 수 있다. 모델압축 등의 성능향상 작업이 후속연구로 필요하다.

### 참고 문헌

- [1] 위키피디아, [https://ko.wikipedia.org/wiki/관찰\\_버라이어티](https://ko.wikipedia.org/wiki/관찰_버라이어티)
- [2] 방송통신위원회 방송 제작 현장 방역관리 가이드라인, <https://kcc.go.kr/user.do?boardId=1112&page=A05020000&dc=K00000200&boardSeq=51559&mode=view>
- [3] 파나소닉홈페이지, [https://pro-av.panasonic.net/en/products/8k\\_roi\\_camera\\_system](https://pro-av.panasonic.net/en/products/8k_roi_camera_system)
- [4] 위키피디아, [https://en.wikipedia.org/wiki/Reframing\\_\(filmmaking\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Reframing_(filmmaking))