

2021 KBS 미디어창의기술전 소개

RC 자동차를 이용한 영상 촬영 장비 개발

글. 오원섭 KBS 중계기술국 팀장



KBS 미디어창의기술전 본심사 현장

KBS 기술본부 내 기술운영부 주관으로 매년 개최하는 ‘KBS 미디어창의기술전’ 본심사가 지난 2021년 10월 29일 신관 5층 국제회의실에서 진행되었다. 올해로 28회째를 맞이하는 미디어창의기술전은 제작, 송출, 송신 운용방식 개선을 위한 시스템/장비/플랫폼/서비스 개발품과 미디어 환경변화에 능동적으로 대처할 수 있는 창의적인 기획/의견 등을 논문으로 응모할 수 있도록 영역을 확대하였다.

미디어창의기술전은 KBS 전 직원을 대상으로 기획안 접수를 받은 후 예비 심사와 본심사를 통한 공정한 심사를 통해 수상작이 결정된다. 이번 본심사에서는 기술본부장(심사위원장)을 비롯한 심사위원들의 세심한 심사를 거쳐 대상 1팀, 우수상 1팀, 노력상 2팀의 총 4개 작품이 수상의 영광을 안게 되었다. 다음은 본심사에 올라간 작품과 부서, 수상 내역이다.

수상내역	출품명	출품부서
노력상	NodeCG(웹기반 실시간 CG 생성기)를 이용한 방송제작 및 활용방안 연구	청주방송총국, TV기술국
	진명 DTV 중계기 PA단 SMPS 개조	전주방송총국
우수상	KBS 무선국 업무프로그램	기술기획부, 미디어송출부, 뉴스시스템개발부, 후반제작부
대상	RC 자동차를 이용한 영상 촬영 장비 개발	중계기술국, 후반제작부, 영상제작국



RC 자동차를 활용한 프로야구 중계 생방송, 애국가 제창 시 중견수 촬영

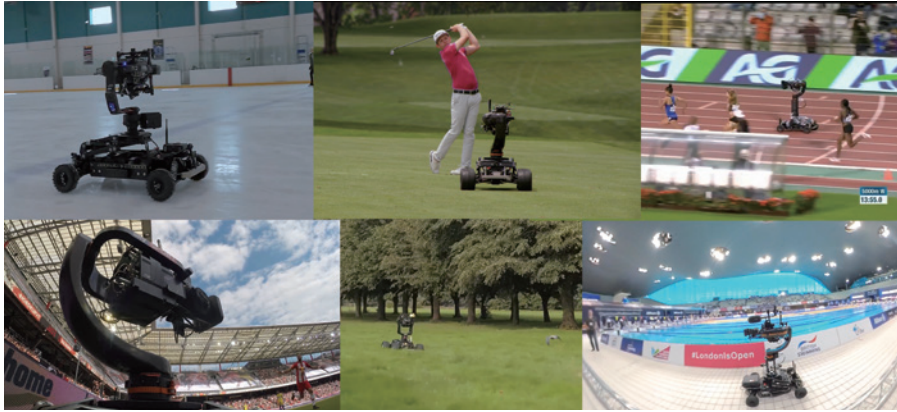
개발 배경

제작 현장에서 다양한 영상 촬영 방식에 대한 요구가 늘어나고 있다. 새로운 영상 촬영장비 개발에 대한 호기심으로 RC 자동차를 이용한 촬영장비를 만들게 되었다. KBS 중계기술국은 헬리캠, 와이어캠 등 특수장비를 운영하고 있었기에 짐벌과 무선 송수신 장치를 제작 현장에서 활용하고 있었다. 그래서 비교적 쉽게 방송 장비들을 RC 자동차(Radio Control Car)와 조합하여 방송제작에 활용 가능하였다. 중계기술국 전입 후 마라톤 이동중계를 준비하면서, 선수들을 따라가면서 촬영하는 장비를 구상하는 것이 그 시작이었다. RC 자동차는 2018년에 이미 제작되어 헬리캠용 짐벌과 카메라를 연결하여 테스트하고 있었다. 2019년 9월에 녹화제작을 시작으로 뉴스, 교양프로그램, 2021 프로야구 생방송, 2021.4.7 재보선 AR 영상 적용, 열린음악회 리허설 등에 사용하였고, 지속적으로 차량과 짐벌을 개선해 가고 있다. RC 자동차를 이용하면 이동하면서 촬영이 가능하기 때문에 레일캠으로 촬영하는 효과를 내면서도 이동 공간이 레일로 한정되지 않아 넓은 범위의 행사장이나 무대를 커버할 수 있다. 스포츠나 대형 이벤트, 국가 행사 등 제작 현장에서 활용도가 높을 것으로 기대하고 있다.



중계기술국의 헬리캠, 와이어캠





해외 RC 차량 사례 / 출처 : motion-impossible.com/products/agito/agito-sports

국내외 현황

현재 국내에 RC 차량을 이용한 촬영을 지원하는 여러 업체가 운영 중이고 최근 골프 관련 프로그램에서 자주 볼 수 있다. 영화나 드라마, CF, 뮤직비디오 등의 프로그램에서 RC 차량을 이용한 촬영이 활용되고 있으며 대부분 DSLR 카메라를 장착해서 사용하고 있다. 해외에서는 레일캠 시스템을 기반으로 제작된 장비가 판매되고 있고, 자체적으로 RC 자동차와 짐벌을 조합한 차량이 여러 분야에서 활용되고 있다. 레일 바퀴를 RC 바퀴로 교체하여 사용하는 시스템은 짐벌의 높이 조절도 가능하고 적용하는 짐벌의 규격도 다양하기 때문에 중대형 카메라까지 다양한 카메라를 설치하여 활용할 수 있다. 축구, 골프, 육상, 수영과 같은 스포츠와 공연이나 야외촬영에서 다양하게 활용되고 있다.

개발 목표

이미 국내외 여러 방송 프로그램에서 RC 차량을 활용하여 프로그램 제작을 하고 있었기 때문에 타 장비와의 차별화를 위해 생방송 제작이 가능하면서 제작 품질을 높이는 것을 목표로 작업하였다. 헬리캠을 생방송에서 안정적으로 운영하기 위해 많은 시행착오를 겪었는데 이 경험이 RC 자동차를 이용한 촬영장비 제작에 많은 도움이 되었다.

생방송을 제작에 활용하기 위해서는 4가지 정도 문제를 해결해야 한다고 생각했다.

첫째, 촬영된 영상의 지연시간을 최소화

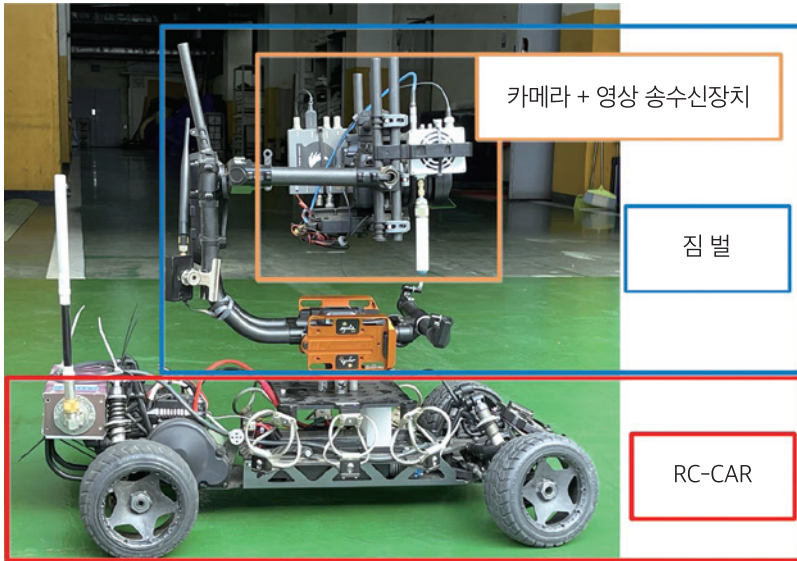
둘째, 팬, 틸트, 줌, 포커스 원격 조정

셋째, 카메라의 아이리스와 색을 중계차나 스튜디오에서 실시간 조절

넷째, 안정적인 촬영 영상의 수신

위 문제들을 해결하지 않았다고 생방송을 할 수 없는 것은 아니다. 하지만 이러한 문제를 해결하면 일반 중계카메라와 영상신호 처리 방식이 같아지기 때문에 카메라 컨트롤 유닛(CCU)을 사용할 수 있고, 다른 중계카메라와 동일하게 밝기와 색을 조절할 수 있어 통일성 있는 영상 제작이 가능해 영상 품질이 높아질 수 있다.

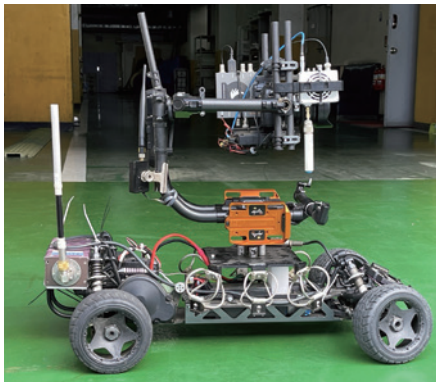
위 내용을 해결하기 위해 촬영 영상 지연시간을 최소화하기 위해서 장비마다 영상 딜레이(지연) 시간을 측정하여 가장 적은 지연시간을 갖는 조합으로 Sony P1 카메라의 SDI 출력을 전송 장비에 연결하였다. 팬틸트는 짐벌에서 기본적으로 조정이 가능했고 Sony P1 카메라의 줌, 포커스를 조절하기 위해 서보모터를 사용하여 줌포커스 조종이 가능하도록 제작하였다. 카메라의 밝기와 색을 실시간으로 조절하기 위해서 영상뿐만 아니라 카메라 컨트롤 신호도 전송할 수 있는 장비를 사용하였고, 안정적인 영상을 송수신하기 위해 KBS가 보유한 주파수를 사용해 혼신으로 인한 간섭을 최소화하였다.



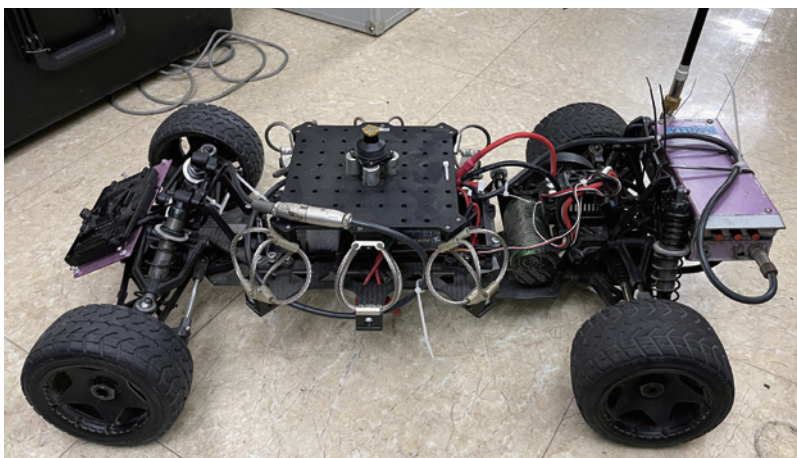
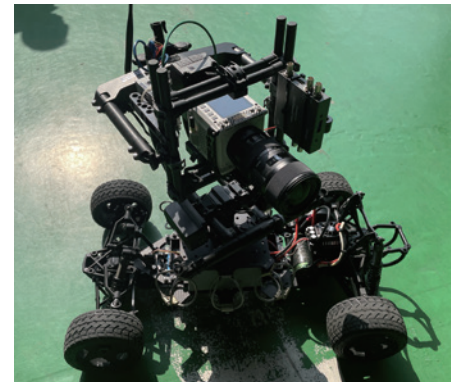
RC 자동차 촬영시스템 구성

시스템 구성 및 고려 사항

RC 자동차 촬영시스템은 크게 네 부분으로 구성된다. 이동을 위한 RC 자동차와 카메라 그리고 카메라를 장착하고 움직일 수 있는 짐벌과 촬영된 영상을 무선으로 전송하는 영상 송출 장치로 구성된다. 완성된 촬영장비 일체를 구매하는 것이 아니기 때문에 각 장비의 선택과 배치 그리고 장비 간 물리적 간섭이나 배터리 설치 및 운용 계획을 잘 설계하는 것이 중요하다. 현재 3가지 카메라와 2가지 짐벌 그리고 2가지 영상 송수신장치를 상황에 맞게 조합하여 사용하고 있다. 헬리캠에 사용하는 DSLR 카메라와 짐벌은 하나의 장비처럼 사용할 수 있도록 최적화되어 있어 RC 자동차에 연결하면 가장 쉽게 운영할 수 있다. 이에 비해 Sony P1 방송용 카메라를 사용하게 되면 여러 가지 해결해야 할 문제들이 발생하였다.



Panasonic GH5 / Sony P1 / RED Komodo 장착



RC 차량, 소형 MicroWave 송신장치 장착

RC 자동차

RC 자동차는 카메라와 짐벌 배터리, 송수신 장치를 장착하고 원활하게 동작할 수 있는 대형 자동차가 필요했다. 이미 국내외에서 많이 사용하고 있는 Baja 5B Flux 모델을 선택하여 제작하였다. RC 자동차는 차체 프레임과 엔진 또는 모터, 서보(조향장치), 변속기, 수신기 등으로 구성된다. 이 RC 자동차는 1:5 사이즈의 RC 차량으로 일반적인 1:10 사이즈에 비해 대형 사이즈의 차량이다. 브러시리스 모터를 사용하였고, 배터리는 6Cell과 4Cell 배터리를 촬영환경에 맞추어 사용하였다. RC 자동차는 취미를 위한 자동차로 방송

제작용으로 만들어진 차량이 아니기 때문에 몇 가지 방송 제작환경에 맞도록 개선이 필요하였다.

소음 문제

기본 모터로 브러시리스 모터(BLDC, BrushLess 모터)를 사용하였는데 모터에 전압이 공급될 때 고주파 신호가 발생하였다. 예전에는 DC 모터(Direct Current Motor)를 주로 사용하였으나 최근에는 DC 모터의 단점인 전력손실, 소음, 내구성, 잡음 등을 보완한 BLDC 모터를 사용한다. BLDC는 기동 토크가 크고 출력 효율이 좋아 DC 모터를 대체하여 사용하는 추세이다. 출력효율이 좋은 장점 때문에 대형 RC 차량에서는 대부분 BLDC 모터를 사용하였다. 하지만 소음이 적다는 기본 장점을 가진 BLDC 모터에서 예상치 않았던 고주파 잡음이 발생하였다. 8kHz 대역에서 발생하여 16kHz, 32kHz의 배음 신호가 측정되고 ‘윙’하는 고주파 신호가 가청대역에서 발생하였다. 야외 방송 제작 시에는 현장 확성이나 현장 잡음이 있어 BLDC 모터 사용이 가능했지만, 모터 소음 때문에 RC 차량에 현장음을 수음하기 위한 마이크는 장착할 수는 없는 상황이었다. 이를 해결하기 위해 여러 가지 모터를 구매하여 테스트하였다. BLDC 모터 중 출력이 적은 모터를 테스트해 봤지만 역시 전기 잡음이 발생하였다. 모터에 흡음재를 붙여보기도 하고 밀폐를 위해 플라스틱 상자를 만들어 씌워 보기도 했지만 소음을 차단할 수가 없었다.

역설적으로 DC 모터를 테스트해 보니 전기적인 잡음은 BLDC 모터에 비해 적어 충분히 사용 가능한 수준이었다. 일반적으로 DC 모터가 브러시의 접촉에 의한 소음이 단점이었지만 그 잡음은 BLDC의 전기적 잡음과 비교하면 무시할 수 있을 정도였다. 고속주행이 아닌 안정적인 저속 주행이 더 중요하였기 때문에 소음이 민감한 공간에서는 DC 모터를 사용하였다. 일반 DC 모터를 사용하니 BLDC 모터의 급출발 문제도 자연스럽게 해결이 되어 만족할 만한 움직임을 보여주었다. 하지만 DC 모터는 차량의 기본 기어비(바퀴가 1바퀴 도는데 필요한 모터 회전수)를 변경하지 않고 운행 시 높은 모터 회전수가 필요하여 표면이 거친 노면에서는 충분한 힘을 낼 수 없었다. 실내나 노면이 일정하고 모터 소음이 적어야 하는 장소에서는 DC 모터를 사용하고, 이외 지역에서는 BLDC 모터를 사용하였다.



시청 앞 광장에서 AR 영상 합성 제작



2021.4.7. 재보선 LIVE AR 적용, 서울 시청 앞 광장

출발 시 가속에 의한 짐벌 흔들림 문제

BLDC 모터의 토크가 크다는 장점이 촬영에서 다시 문제가 되었다. 전자변속기의 신호가 일정 전압 이상일 때 모터가 구동되는데, 그 초기 움직임이 시작되는 시점에 차량이 덜컥거리는 문제가 발생하였다. 물론 지미짚처럼 스타트 쿨을 받고 움직이면서 컷이 넘어가면 자연스럽지만, 생방송 상황에서는 타이밍을 맞추는 데 어려움이 있었다. 이 문제는 배터리를 6Cell(22.2V)에서 4Cell 배터리(14.8V)로 변경하여 증상을 완화했고, 더 부드러운 출발이 필요할 경우에는 BLDC가 아닌 DC 모터를 사용하였다. 하지만 여전히 근본적인 해결이 아니었기 때문에 새로 제작 중인 차량에서는 중요한 요소로 고려되어 클러치와 기어비를 조정하는 방식으로 개선 예정이다.

카메라와 짐벌 무게에 따른 댐퍼 문제

RC 차량은 자동차와 마찬가지로 댐퍼(일명 쇼바)를 사용하여 충격을 흡수하게 되어 있다. 댐퍼는 지면에서 전달되는 충격과 진동을 줄여 차량이 부드럽게 움직일 수 있도록 해준다. 댐퍼의 오일과 스프링은 차량의 무게와 차량의 특성 등을 고려하여 결정된다. 짐벌과 Sony P1 카메라를 사용하면 배터리까지 포함해 12kg 정도의 장치를 차체 위에 설치해야 했다. 장비를 포함한 차량 무게가 증가하여 댐퍼의 내부 오일의 점도를 높이고 더 강한 스프링으로 교체가 필요했다. 소형 RC 자동차에 사용하는 댐퍼 오일의 점도보다 2배 이상 점도를 높였고 댐퍼 스프링도 탄성이 강한 스프링으로 교체하였다. 사용하고 있는 댐퍼 구경에 맞는 고강도 스프링을 구할 수 없어 구경이 큰 스프링을 사용하다 보니 스프링이 차량의 앞뒤 차동 기어와 바퀴 사이의 장비에 간섭을 주어 부품을 손질하고 스프링의 이탈을 방지해 주는 부품을 새로 제작하여 보강해야 했다. 또한 와이어로프 방진 마운트의 와이어도 더 굵은 제품으로 교체하여 카메라 무게로 인해 과도하게 움직이지 않도록 보완하였다.



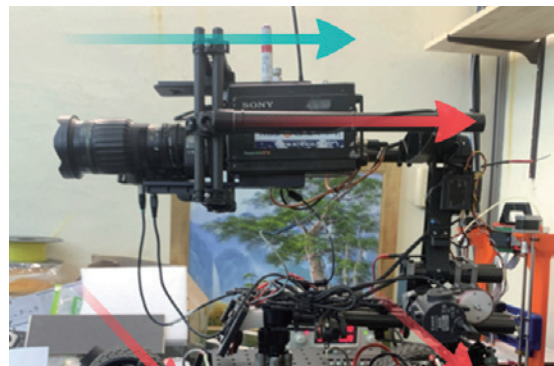
프로야구 카메라 감독 짐벌 및 렌즈 줌, 포커스 컨트롤

짐벌(Gimbal)

짐벌은 RC 자동차를 이용한 촬영에서 가장 중요한 장치로 이동 시 카메라의 흔들림을 보정하여 급격한 움직임에도 안정된 영상 제작을 가능하게 해주는 장비이다. 현재는 3축 짐벌을 사용하고 있다. Pitch, Roll, Yaw의 움직임을 센서로 감지하여 모터의 작동으로 반대 방향으로 움직여 카메라를 일정하게 유지한다. 최근 일체형 카메라를 장착한 4축 짐벌과 DSLR 카메라를 장착한 5축 짐벌도 판매가 되고 있다. 사실 차량의 상하 진동을 카메라에 전달하지 않기 위해 차량 댐퍼와 와이어로프 방진 마운트를 설치하는데 4축 짐벌을 이용하여 상하 진동(z축)을 처리해 주면 더욱 안정된 영상을 얻을 수 있다.



개조 전 짐벌



카본파이프 교체 후 짐벌

DSLR 카메라를 장착하는 데는 Movi Pro 짐벌이 적당하였고, Sony P1 카메라를 장착하기 위해서는 더 큰 짐벌이 필요했다. 카메라와 렌즈를 결합한 길이가 DSLR과 비교하여 상당히 길어지게 되었다. 중국에서 보유한 M15 짐벌을 사용했는데 렌즈와 결합한 카메라 뒷부분과 짐벌 모터 사이 공간이 부족하였다. 이를 해결하기 위해 같은 구경의 카본 파이프를 구매하여 Sony P1 카메라를 장착할 수 있도록 개조하였다. 사실 더 무거운 장비를 장착할 수 있는 짐벌을 구매하면 해결되는 문제지만 이 보다 상위버전의 짐벌은 가격 차이가 크게 났다. 해외에서 사용하는 중대형 짐벌을 구매하면 RC 차량뿐 아니라 이동중계 차량과 와이어 캠 등에 설치하여 다목적으로 활용 가능할 것으로 생각된다.



ARRI SRH-360



Shotover G1



Freefly XL

짐벌은 기본적으로 팬, 틸트를 원격으로 조종하는데, 짐벌에 따라 추가적인 조종도 가능하며, 현재 3가지 형태의 조종기를 운영하고 있다. 헬리캠에 사용하는 Movi pro 짐벌 사용 시에는 짐벌 전용 컨트롤러를 사용하고, Sony P1 카메라를 사용할 때는 RC 조종기를 사용한다. RC 조종기 자체를 사용할 경우도 있지만 보다 직관적인 카메라 조종을 위해 사용하지 않는 카메라 원격 컨트롤러를 RC 조종기에 연결하여 사용할 수 있도록 RC 조종기와 컨트롤러의 조작 장치를 개조하여 사용하였다. Sony P1 카메라를 사용할 경우에는 카메라 팬, 틸트뿐만 아니라 렌즈의 줌과 포커스도 원격으로 컨트롤하였다. 조종기에서 줌, 포커스 조작 신호를 보내면 짐벌에서 신호를 수신하여 RC용 서보모터가 동작하여 렌즈에 신호를 전달하도록 제작하였다.



짐벌 배터리 문제

RC 차량은 헬리캠과 비교하면 비교적 배터리 무게에 대한 제약이 적었다. 차량에 배터리를 거치할 수 있는 공간이 충분했고 배터리 무게도 큰 문제가 되지 않았다. 차량 배터리는 프로그램마다 차이는 있겠지만 6Cell(22.2V) Lipo 배터리나 4Cell(14.8V) Lipo 배터리를 병렬 연결하여 10,000mA~20,000mA 정도 용량을 준비하면 1~2시간은 운영이 가능했다. 하지만 짐벌, 카메라, 영상송수신 장비의 전원 관리가 쉽지 않았다. 장비마다 운용 전압이 달랐기 때문에 각 장비에 맞는 배터리를 각각 교체하면서 운용하느라

것은 힘든 일이었다. 다행히 12V~16V 사이의 전압으로 세 장비 모두 동작이 가능했고 영상 송신장치는 더 낮은 전압으로도 가능했다. 4Cell(14.8V) Lipo 배터리를 이용해서 세 장비에 전원공급이 가능했지만, 카메라와 영상 송신장치의 전류 소모가 높아 짐벌에 충분한 전류가 공급되지 못해 짐벌이 가끔 힘을 잃는 증상이 발생하여 짐벌만 배터리를 따로 운영하였다. 짐벌은 360도 회전이 가능해서 배터리도 짐벌 부분에 설치해야 짐벌의 움직임에 간섭을 주지 않았다.

카메라



Panasonic GH5



Sony P1



RED Komodo

카메라는 주로 Panasonic GH5와 RED Komodo 그리고 Sony P1 카메라를 사용하였다. 부감 영상이나 풍경 등 립싱크를 맞추는 필요가 없고 조명이나 광이 일정하여 크게 영상 밝기를 조절할 필요가 없는 경우에는 DSLR을 사용하고, 립싱크를 맞추어야 하고 실시간으로 영상의 밝기와 색을 조절해야 하는 경우에는 Sony P1 카메라를 사용하였다. 생방송에서 Sony P1 카메라를 사용하는 가장 큰 이유는 영상신호 지연 문제를 최대한 적게 하기 위한 선택이다. 카메라들은 모두 영상처리 과정에서 지연(딜레이)이 발생한다. 방송용 중계카메라도 딜레이가 발생하지만, 중계카메라는 광케이블로 연결되어 있어 각 카메라의 딜레이 시간이 동일하다. 하지만 RC 자동차는 무선으로 운영하기 때문에 카메라의 영상 처리, 영상 변환, 영상 송수신 시에 지연시간이 발생한다.

제조사	모델	종류	출력	딜레이(ms)	프레임
파나소닉	GH5	카메라	HDMI	0.15	4.55
소니	PXW-FS7Mk2	카메라	SDI	0.06	1.82
소니	PXW-FS7Mk2	카메라	HDMI	0.05	1.52
소니	P1	카메라	SDI	0.04	1.21
레드	Komodo	카메라	SDI	0.10	3.03
레드	Z90	카메라	SDI	0.14	4.24
Vislink	L1700	무선송신	SDI	0.04	1.21
IMT	Microlite	무선송신	SDI	0.10	3.03
컨버터	HDMI-SDI	컨버터	HDMI-SDI	0.09	2.73

방송 장비 딜레이 측정

위 표는 현재 보유한 장비의 딜레이 값을 측정한 값이다. 영상의 복잡도에 따라 측정 시마다 약간 차이가 있지만 직접 측정한 결과 위와 같은 결과를 얻었다. DSLR 카메라의 경우 3프레임 이상 딜레이 값이 있었고 출력이 HDMI일 경우 SDI로 변화 시 2프레임 정도의 딜레이가 발생하였다. 결론적으로 생방송에서 딜레이 영향을 적게 하기 위해서는 HDMI → SDI 변환을 하지 않아야 하고 SDI 출력이 있는 카메라와 지연이 적은 송수신 장치를 사용해야 한다는 결론을 얻었다. 그 조합으로 'Sony P1 + Vizlink' 영상 송수신 장비를 사용하게 되었다. 꼭 이 조합을 사용해야 하는 것은 아

니고 부감 영상과 같이 싱크를 생각하지 않아도 되는 경우에는 문제가 되지 않는다. 하지만 음악 프로그램에서는 다른 카메라와 영상 지연으로 시차가 발생하면 생방송에 사용하기 어렵다. RC 자동차의 카메라가 커팅될 때마다 오디오 딜레이 값을 설정하면 가능하겠지만 생방송과 같은 환경에서는 쉽지 않다. 프로야구와 선거방송에서는 지연이 문제 되지 않았지만, 열린음악회 리허설 시에 테스트한 결과 다른 중계카메라와 지연이 발생하여 사용이 어려웠다. 별도 녹화하여 편집하면 사용할 수 있지만 번거로운 작업이 될 수 있다.



영상 송수신 장치



Microlite

Vislink L1700

촬영 영상을 중계차나 스튜디오까지 손실 없이 전송하는 영상 전송장비는 두 가지 장비를 사용하고 있다. 두 장비 모두 KBS가 보유한 4GHz 또는 6GHz 대역의 주파수를 활용하여 전파간섭 없이 영상을 전달할 수 있다. ISM 주파수를 사용하는 장비는 혼신 유입 시 주파수 변경이나 주파수 호핑 기술로 어느 정도 회피가 가능하다. 하지만 누구나 사용할 수 있고 특히 이 주파수는 Wi-Fi 주파수와 같이 사용하고 있어 혼신 발생 시 조치가 불가능한 상황이 발생할 수도 있다. Vislink 장비는 카메라 컨트롤 신호도 송수신이 가능해서 카메라 영상을 중계차에서 조종할 수 있다.

생방송 제작 현장에서 수신된 영상 신호와 컨트롤 신호는 중계차로 바로 연결되고 RC 차량을 운영하는 조종자와 카메라 감독은 중계차에서 RC 자동차 촬영 영상과 제작되는 프로그램 영상 그리고 온에어 신호를 모니터링하면서 카메라를 컨트롤한다. 이때 영상신호의 지연이 많을수록 카메라 감독은 무선으로 짐벌을 컨트롤하는 것이 어렵다. 짐벌을 움직일 때 실제 짐벌은 바로 작동하지만 지연된 영상을 보게 되면 카메라가 지연시간만큼 후에 움직이는 것으로 판단할 수 있어 짐벌 컨트롤이 어려워질 수 있다. Microlite 장비는 Vislink 장비에 비해 지연은 있지만, 소형이고 Vislink 장비는 Microlite에 비해 무게는 무겁지만 지연시간이 적고 카메라 영상 컨트롤이 가능하다.



열린음악회 리허설 중 촬영 영상과 RC 차량

현재 제작 중인 RC 차량

현재 제작하여 운영 중인 차량은 취미용 RC 자동차의 특성에 맞게 제작되어 방송환경에 맞도록 개선이 필요했다. 부분적인 개조로는 해결되지 않는 문제도 있어 차량의 기본적인 부분은 해외에서 구매하여 조립하고 차량의 내부 전기장비 부분은 새로 설계하여 제작하고 있다. 이번 차량은 국내 RC 차량 업계에서 많은 노하우를 가지고 있는 업체에 의뢰하여 제작하고 있다. 가장 중요하게 고려한 사항은 저속 정속주행과 급가속 출발 방지, 차량 소음을 줄이는 것을 목표로 제작하고 있다. 또한 회전반경을 줄이기 위해 앞, 뒷바퀴 모두 움직이는 4륜 조향시스템도 적용하였다. 전륜 조향과 4륜 조향은 조종기에서 버튼으로 간단히 조작할 수 있고, 4륜 조향 시에도 뒷바퀴의 조향이 앞바퀴와 같은 방향으로 움직일 수도 있으며, 반대 방향으로 움직일 수 있도록 변경이 가능하다. RC 차량이 조종자와 멀어지면 피사체나 주변 사물과의 거리를 알 수 없는 경우가 많아 FPV 카메라를 장착하여 차량 전방을 모니터할 수 있도록 하였고, 조종기에 PGM을 모니터링할 수 있는 소형 모니터도 장착 예정이다. 이외에도 차량이 멀어졌을 경우 차량의 앞, 뒤를 파악할 수 있도록 LED를 장착하는 등 여러 가지 개선사항이 반영된 차량이 제작되고 있다. 현지점에서 한두 번 만에 완벽한 장비를 만드는 것은 어렵다고 생각한다. 아이디어를 현실로 구현하는 작업과 수정, 보완하는 작업이 필요하다.



제작 중인 RC 차량과 조종기

결론

RC 자동차를 이용한 촬영 장비는 해외 사례를 참고하여 스포츠, 공연, 대규모 행사에 지속해서 활용하고, AR 영상 합성과 같은 특수영상을 합성하는 시도도 지속할 예정이다. 고성능 짐벌이 도입되고 차량이 안정화되면 최근 헬리캠이 방송제작에 보편적으로 사용되는 것처럼 점차 활용하는 분야가 확대될 것으로 기대된다.

또한, 이번 미디어창의기술전 수상으로 끝나는 프로젝트가 아니고 이를 시작으로 지속해서 장비 성능을 개선해 방송

제작에 많이 활용할 수 있기를 기대하고 있다. 기회가 된다면 일정 구역을 왕복하며 장애물을 회피하면서 스스로 이동하는 차량과 피사체를 인식하여 자동으로 짐벌과 카메라를 조절하는 장비를 만들어 활용할 수 있도록 만들고 싶다.

과거 성춘권으로 카메라를 날렸던 우주 풍선 프로젝트를 하면서 시작된 짐벌에 대한 관심과 RC 자동차 취미 그리고 방송 현장에서 체득한 제작 노하우가 혼합되면서 이 장비가 만들어졌다고 생각한다. 이런 경험과 노하우를 기반으로 지금까지 그랬던 것처럼 또 다른 새로운 도전이 시작될 듯하다.

