

칼럼

2018 NHK Open House 참관기

전병우
성균관대김연배
한양대김용한
서울시립대호요성
광주과기원조인준
KBS

I. 서론

매년 5월 말 열리는 NHK Open House 행사가 2018년 올해에도 5월 24일(목) ~ 27일(일)까지 일본 도쿄도에 소재한 NHK 기술연구소에서 개최되었다. 우리 학회는 방송기술발전에서 중요한 역할을 많이 해 온 것으로 알려져 있는 NHK 기술연구소의 기술공개행사(NHK Open House)에 매년 참석하여 NHK의 연구개발현황을 살펴보고, 우리 학회의 회원들과 방송 및 미디어 분야의 여러 관련자들에게 이를 널리 공유하고 있다. 올해에도 예년과 마찬가지로, 10명의 우리 학회 임원진 및 회원이 전문가들에게만 공개되는 초청 전시일인 5월 23일(수)에 참석하여, Mr. Keiji Ishii(Head of NHK Advanced Functional Devices Research Division)님과 Joji Urano 수석 부사장님(Senior Vice President, NHK Engineering & Technology)의 설명을 곁들여 심도 있게 NHK의 방송관련 연구개발 결과를 살펴보았다.

본 고가 나을 수 있도록 NHK의 방문을 도와준 NHK 관계자들과, 이번 NHK Open House 방문을 지원 해주신 (주)GS 홈쇼핑에 감사드린다.



〈그림 I-1〉 2018 NHK Open House 방문단
좌로부터 조인준(KBS), 김병선(KBS), 임윤혁(RAPA), 정제창(한양대), 김연배(한양대),
전병우(성균관대), 호요성(광주과기원), 김용한(서울시립대), 신용우(MBC),
박종일(한양대, 사진촬영중)

※ 본 기고는 2018년 GS홈쇼핑 GS SHOP의 국제학술교류지원사업의 일부 지원에 의해 작성되었습니다.



268 칼럼: 2018 NHK Open House 참관기



〈그림 I-2〉 2018 NHK Open House 방문단의 이모저모

위성 방송이나 하이비전(HD) 디지털 방송, 슈퍼하이비전(8K) 등 방송 기술진보에 있어 다양한 공헌을 해온 NHK 기술연구소는 <그림 I-3>에 보이는 것처럼, Reality Imaging, Connected Media, Smart Production의 3대 주제로 정리된 3개년(2018-2020년) 기술연구계획을 발표하였다.

Reality Imaging	Connected Media	Smart Production
<ul style="list-style-type: none"> ○ Future Media on Spatial Imaging <ul style="list-style-type: none"> ▶ Integral 3D television ▶ Holography ▶ AR/VR ○ 8K Super Hi-Vision <ul style="list-style-type: none"> ▶ Program production technology ▶ Coding, multiplexing and transmission technology ▶ Large screen reproduction technology for domestic and public use 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Internet service technology <ul style="list-style-type: none"> ▶ Video service technology ▶ Activity aware content matching and IoT link technology ▶ Security technology ○ IP-based Program production <ul style="list-style-type: none"> ▶ IP studio 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Intelligent program production <ul style="list-style-type: none"> ▶ AI-driven video, audio, and language analysis ▶ New video expression technology ○ Universal services <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sign-language CG ▶ Audio guide

〈그림 I-3〉 NHK 방송기술연구소의 3개년(2018-2020) 연구개발주제

Reality Imaging은 텔레비전의 2차원 화면을 뛰어넘어 3차원 공간의 현실감 넘치는 시청 체험을 실현하기 위한 기반 기술 개척을 목표로 영상·음향 기술의 궁극적 집약인 8K 슈퍼 하이비전 콘텐츠 제작 및 서비스에 관련된 기기나 기술을 종점적으로 연구하기 위한 것이다. **Connected Media**는 인터넷을 통하여 모바일 단말에서 쉽고 편리하게 TV 프로그램을 시청할 수 있는 기술, 그리고 프로그램 시청을 사용자 행동과 연결하여 일상생활에 유용한 서비스를 제공하는 기술 및 IP네트워크를 이용한 효율적인 프로그램 제작 기술을 연구하는 것이다. 마지막으로 **Smart Production**은 인공지능(AI)을 활용하여 신속·정확하게 폭넓은 정보

를 취득·해석하고, 프로그램 제작을 지원하는 인텔리전트 프로그램 제작 기술과 장애인을 포함한 모든 시청자에게 정보를 전하는 서비스 기술의 연구 개발에 관한 것이다.

이에 본 고에서는 우리 학회 및 방송/미디어 관련 전문가 및 관련자들에게 다양한 분야에서 도움이 되었으면 하는 바램으로, NHK 기술연구소의 3개년(2018-2020년) 기술연구계획에 따른 2018 NHK Open House 전시내용을 <표 I-1>에 있는 것처럼 3개의 대 주제 및 이에 관련된 5개의 체험형 전시내용으로 나누어 살펴본다.

<표 I-1> 2018 NHK 기술전시 일람표

분야	기술명
스마트 프로덕션 (2장)	2-1. 음성 인식에 의한 방송용 원고 제작 시스템
	2-2. 영상자동요약 시스템
	2-3. 흑백 영상의 자동 컬러화
	2-4. 텍스트 빅데이터 분석
	2-5. 스포츠 중계를 위한 자동 해설 방송
	2-6. 스포츠 정보의 수화 CG 제작 시스템
	2-7. Sports 4D Motion
	2-8. 펜싱검 추적 기술 - Sword Tracer
Connected Media (3장)	3-1. 통합미디어플랫폼
	3-2. TV와 인터넷, 그리고 일상 생활을 연결시키는 통합경험제공
	3-3. TV시청 동반자 로봇
	3-4. IP기반 프로그램제작을 위한 8K 전송기술
Reality Imaging (4장)	4-1. 대기안정형 역구조 유기EL 디바이스 (OLED)
	4-2. 8K 풀스펙 중계차
	4-3. 8K 4배속 슬로모션 시스템
	4-4. 실시간 풀스펙 8K 동영상의 압축과 전송을 위한 8K/120Hz 동영상 코덱 개발
	4-5. 8K 고감도 이미지 센서 실현 기술
	4-6. 3D 디스플레이 성능 향상을 위한 전광-고분자 물질(Electro-Optic Polymer)에 의한 광위상배열
	4-7. 청취자 환경 설정 및 청취 환경에 적응적인 객체기반 사운드 시스템을 사용한 차세대 오디오 서비스
	4-8. 8K 프로그램 배송을 위한 이동 전송 기술
	4-9. 차세대 위성 방송을 실현하기 위한 21GHz 밴드에서의 위성 방송
	4-10. 4K/8K 슈퍼 하이비전의 지상파 방송을 위한 진보된 디지털 지상파 TV 방송 시스템
	4-11. 자연스럽고 보기 쉬운 3D 영상 재현을 위한 30만 화소 해상도의 3D 비디오 시스템
체험형 기술전시 (5장)	5-1. 8K 슈퍼하이비전을 보여주는 가정의 거실
	5-2. 가정용 22.2 다중 채널 음향 시스템
	5-3. 대용량 데이터의 고속 저장을 위한 홀로그램 기술 전시용 게임
	5-4. MMT 자유시점 서비스5-5. Virtual Reality를 위한 8K 디스플레이

NHK 기술연구소의 전시장소의 첫 입구를 어떤 기술로 전시하였는가는 매해 매우 흥미로운 관찰거리였다. 향후, 2030~2040년 까지에는 스마트 폰이나 태블릿은 물론 AR(Augmented Reality), VR(Virtual Reality) 기기나 촉각 기기들까지 널리 보급되어, 방송 및 콘텐츠를 즐기는 방법이 더욱 다양화될 것으로 예상된다. 따라서, 향후 이러한 다양한 컨텐츠소비 환경에 대응하는 종합적인 방송 서비스를 연구하고 있는 NHK는 올해 기술전시회의 첫 번째 전시장소를 “다이버스 비전(Diverse Vision)”으로 명명하고, 시간과 장소를 가리지 않고 임의의 기기로 다양한 콘텐츠를 시청·체감할 수 있는 새로운 방송 서비스를 보여주는데 전시장 입구를 할애하였다. <그림 I-4> 및 <그림 I-5>에 보이는 Diverse Vision은 8K 슈퍼 하이비전 및 3차원 텔레비전, AR, VR 등에 의한 다양한 시청이나 체험을 위해, 콘텐츠 재생 장치의 종류에 의존하지 않는 공통 포맷의 방송을 통해 시청 환경에 맞춘 적응적인 콘텐츠 재생을 가능하게 하는 것이 주요 개념이다. 즉, 지상파·케이블에 의한 방송과 인터넷·이동 통신망의 연계를 고도화하



270 칼럼: 2018 NHK Open House 참관기

여 야외나 자율주행 중의 차내, 공개시연장 등 어디서나 다이버스 비전을 즐길 수 있게 하는 것에 초점을 맞추고 있다. 이외에도 다양한 사업자가 제공하는 인터넷 서비스, 로봇 및 IoT 기기와의 연계 및 해설 방송이나 다국어 정보 등의 서비스 확충도 추진하고 있다. 참고로 지난 6년간 NHK 기술전시장 입구를 장식한 기술전시 제목은 <표 1-2>와 같다.



〈그림 1-4〉 Diverse Vision 데모



〈그림 1-5〉 다양한 방식으로 컨텐츠를 소비하는 모습

〈표 1-2〉 NHK 기술전시장 입구를 장식한 기술전시 제목 (2013-2018)

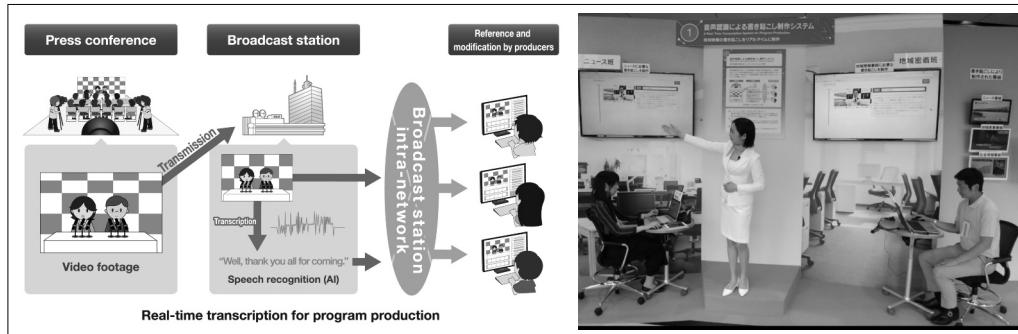
년도	전시장 1층 입구에 위치한 전시기술
2013	Hybridcast, Advanced Hybridcast
2014	Hybridcast for 8K Super-Hivision, 8K 위성방송시스템 Compact 120 HZ 8K Super-Hivision 카메라
2015	8K 위성방송 시연
2016	Super-Hivision, 3DTV, 미래방송을 위한 인터넷기술
2017	AI-Driven Smart Production
2018	Diverse Vision



II. 스마트 프로덕션

1. 음성 인식에 의한 방송용 원고 제작 시스템

방송프로그램 제작 현장에서는 문서화된 취재 음성의 내용을 바탕으로 제작자가 프로그램의 구성을 검토하여 원고를 작성한다. 취재 음성의 문서화 작업은 많은 시간을 필요로 하여 일반적으로, 기록된 취재 음성 시간의 4-6배의 시간이 걸린다. 따라서 프로그램 제작의 효율화를 위해 문서화 시간의 단축은 매우 중요하다. 이번 NHK 기술전시에서는 다년간에 걸쳐 축적된 방송 자막 제작용 음성인식 기술을 활용하여 기자 회견, 인터뷰 등의 취재 내용을 자동으로 문서화한 후, 적절한 미세 수정을 통해 취재 원고를 신속히 완성시킬 수 있는 자동 음성인식 기반의 원고 제작 지원 시스템을 전시하였다. <그림 II-1-1>은 음성 인식기술을 이용한 방송용 원고 제작을 실시간 지원하는 시스템의 개념과 실연 장면을 보여준다.



<그림 II-1-1> 음성 인식에 의한 방송용 원고 제작 시스템 및 시연 장면

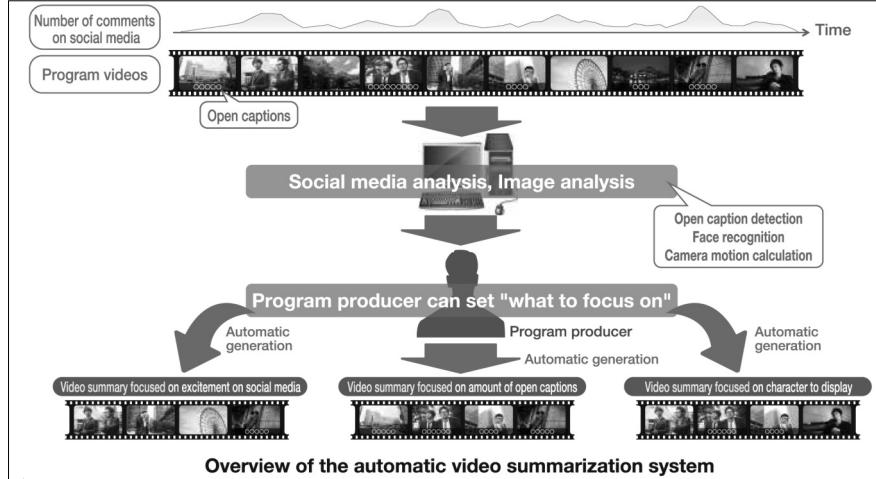
취재 음성의 인식률 향상을 위해 AI(인공 지능)의 요소 기술인 심층학습(Deep Learning) 모델을 음성 인식 과정에 도입하였으며, 음성 인식의 오류를 신속하게 수정할 수 있는 사용자 인터페이스도 개발하여 전시하였다. 특히 취재 음성에 많이 포함되는 구어체나 일상적인 말투의 정확한 인식과 다양한 발화 환경에 대응하기 위해 지금까지의 취재 영상을 포함하는 약 4,500 시간의 음성과 텍스트 데이터를 학습시켰고, 인식결과를 클릭하면 복수의 제작자가 인터넷을 통해 어디서나 “원래 영상”과 “음성”을 동시에 확인할 수 있는 웹 인터페이스를 통해 음성 인식의 오류를 바로 확인하여 수정할 수 있도록 하였다.

현재, 시스템의 유효성을 검증하기 위해 보도 현장에서의 검증 실험이 시작되었으며, 실제 뉴스 프로그램, 지역 밀착 프로그램, 사회 정보 프로그램 등 이미 2,000개가 넘는 취재 음성으로 검증을 진행하였다. 이러한 프로그램 제작 방식은 향후 방송 현장에서 일하는 방식에 많은 변화를 일으킬 것이다.

2. 영상자동요약 시스템

일반 방송과 인터넷 방송에서 자주 활용되는 방송 프로그램의 예고편이나 짧게 요약된 영상 제작을 효율적으로 지원하기 위해 프로그램 영상을 자동으로 요약하는 영상자동요약 기술을 <그림 II-2-1>과 같이 전시하였다. 이 기술을 응용하여 소셜 미디어에 게시된 대량의 동영상 요약 영상을 자동으로 생성하는 시스템을 개발하여 2017년 10월에 방송된 “도쿄 미리클 시티” 제작에 활용하였다. 이 방송에서는 일반인, 스포츠 선수, 연예인들이 스마트 폰으로 촬영한 약 1,400개의 소셜 네트워크의 동영상에서 제작자의 의도에 맞게 얼굴, 건물, 사람 등을 인식하는 기술을 적용하여 영상을 자동으로 선택하고 정렬하여 방송용 요약영상을 생성하였다.

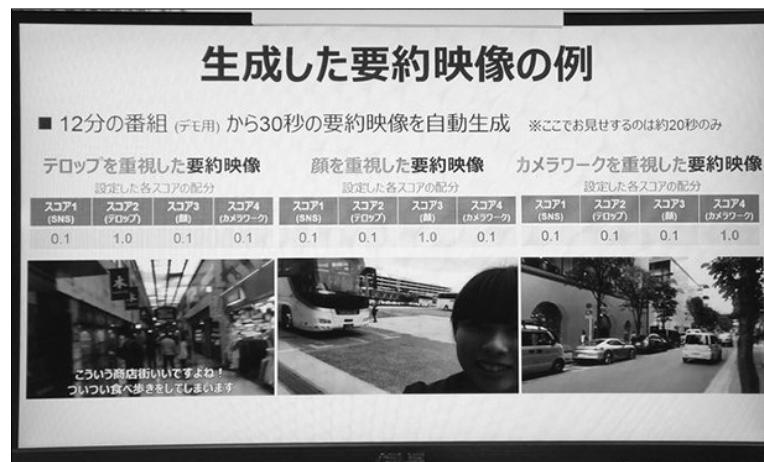
프로그램 제작자의 의도가 반영된 장면을 중심으로 요약된 영상을 생성하기 위해 몇 개의 흥미로운 영상분석 방식이 도입되었다. 예를 들어 소셜 미디어에 게시된 방송 프로그램에 대한 의견을 분석하여 시청자의 관심이 높은 장면을 검출하거나, 게스처 출연자의 카메라 업/다운, 급격한 즘인/줌아웃 등의 카메라워크도 인식한다. 또 대형 자막, 얼굴 등 다양한 요소를 분석하여 특별한



〈그림 II-2-1〉 영상자동요약 시스템의 개요도

장면을 검출하는 기능도 있다.

이러한 영상 분석 기능을 활용하여 검출된 각 요소의 가중치를 설정하는 메카니즘의 도입으로 동일한 방송 영상으로부터 <그림 II-2-2>와 같이 (1) 자막을 중시한 영상, (2) 얼굴을 중시한 영상, (3) 카메라워크를 중시한 영상 등 제작자의 연출 의도가 반영된 각기 다른 성격의 다양한 요약 영상을 만들 수 있다. 요약 영상의 연출 설정은 영상 분석 요소 외에 소셜 미디어의 인기 키워드, 댓글의 개수, CG의 사용 등을 설정할 수 있으며, 요약 영상의 시간도 설정할 수 있다.



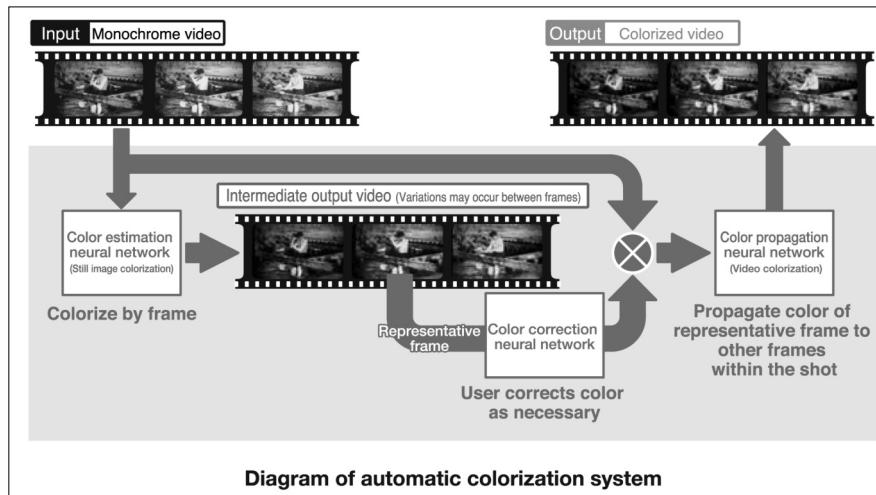
〈그림 II-2-2〉 생성된 요약 영상의 사례

3. 흑백 영상의 자동 컬러화 기술

AI(인공지능)를 활용하는 스마트 프로덕션 기술의 하나가 바로 흑백 영상을 자동 컬러화하는 기술이다. 종래의 컬러화 기술은 주로 정지화가 대상이었으므로, 동영상에 적용시킬 경우 색이 번지는 경우가 많아 전문가들은 각각의 프레임에 대하여 수동으로 착색과정을 진행하곤 하였는데, 프레임 한 장의 영상을 컬러화하는데, 1일 이상 걸린다고 한다. 이번 NHK 기술전시에서는 흑백 영



상 컬러화의 정확성과 처리속도의 향상을 위해 NHK 아카이브 등 과거의 방송 영상에서 수집한 2만개가 넘는 방송 프로그램을 2개월에 걸쳐서 인공신경망(Artificial Neural Network)에 학습시켰으며, 색추정, 색수정, 색전파 작업에 총 3개의 인공신경망을 사용하여 흑백 영상을 컬러 영상으로 자동 변환하는 시스템을 전시하였다. 지금까지 약 60개 이상의 AI모델을 개발하였으며 그중에서 사람과 가장 비슷하게 작동하는 모델을 선별하여 시스템에 활용하였다고 한다. <그림 II -3-1>은 자동 컬러화 시스템의 개념을 보여준다.



<그림 II -3-1> 흑백 영상의 자동 컬러화 시스템의 개념도

이 기술을 적용하면 약 5초의 흑백 영상의 컬러화에 소요되는 작업 시간을 30초에서 5분까지 단축할 수 있어 작업능률을 극대화 할 수 있다. 이때, <그림 II-3-2>에 보이는 것처럼 색수정 작업시 영상의 일부만을 작업자가 원하는 색상을 지정하여 색상을 간단히 수정할 수 있다. 영상 프레임 또는 장면에서 색상 편차가 발생할 수 있지만, 대표 프레임을 수정하면 관련 영상 전체가 자동으로 컬러화되는 색전파 기능을 통해 효율적으로 해결할 수 있다. 다만 크기가 작은 사람 얼굴이나 복잡한 물체의 컬러화는 아직 어려운 문제가 많다고 한다. 올해 8월 방송 예정인 NHK 스페셜에 이 기술을 사용하여 컬러화 한 흑백 영상이 방송될 예정이다.



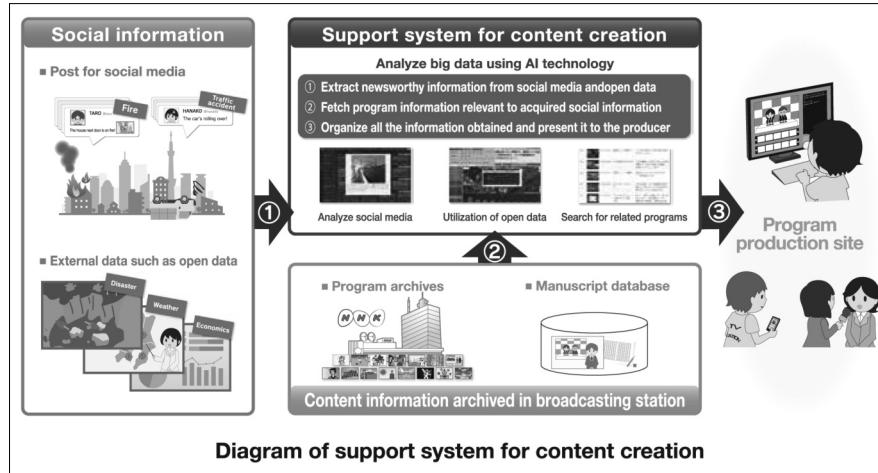
<그림 II -3-2> 원하는 부분을 지정하여 색수정을 간단히 수행하는 유저인터페이스

4. 텍스트 빅데이터 분석 기술

대량의 게시물 및 댓글, 그리고 사건, 사고, 일기예보, 경제 정보 등이 끊임없이 소셜 미디어로 발신되고 있다. 이러한 빅데이터를 인공지능 기술을 이용하여 분석하고, 방송 프로그램 제작에 도움이 되는 유용한 정보를 실시간으로 제공하는 콘텐츠 제작 시스템을 전시하였다. <그림 II -4-1>은 소셜 미디어 분석을 통한 방송 콘텐츠 제작 지원 시스템의 흐름을 보여준다.



274 칼럼: 2018 NHK Open House 참관기



〈그림 II-4-1〉 텍스트 빅데이터 분석을 활용한 방송 제작 지원

현재 이 기술을 활용하여 하루에 약 800만 건의 소셜 미디어를 분석하고 있으며, 그 중에서 사건, 사고와 관련된 게시물(전체의 약 0.1%를 점유)을 추출하고 있다. 다만 추출된 문장 세트에는 실제 사건, 사고와 관련이 없는 경우나 이미 기사로 나온 경우도 포함되어 있으며, 이러한 불필요한 정보는 미리 학습된 인공신경망에 의해 제거되어 제작자에게 필요한 정보를 중심으로 실시간 검색할 수 있다.

인공신경망의 심층학습에 필요한 훈련 데이터를 만들기 위해서는 먼저 뉴스 제작에 중요한 정보를 포함한 게시물에 대해 “화재”, “교통사고”, “기상재해” 등의 카테고리 정보를 수동으로 부여한다. 이 데이터를 통해 학습시킨 후 뉴스로서 가치가 높다고 추정되는 게시물을 자동으로 검색한다. 또 소셜 미디어의 내용과 관련된 과거의 방송 프로그램의 개요 및 자막 등의 각종 정보를 방송국 아카이브에서 검색하여 제공하며, 게시물에 첨부된 영상을 같이 보여주거나 게시물의 내용에서 추출한 사건, 사고의 발생 위치도 파악하여 지도상에 표시하는 등 제작자가 사용하기 쉬운 유저인터페이스도 갖추고 있다(〈그림 II-4-2〉 참조).

향후 실제 보도 현장에서의 검증 실험을 통해 뉴스 제작자의 작업 기록 및 피드백을 시스템에 추가 학습시켜 성능을 개선하고 현



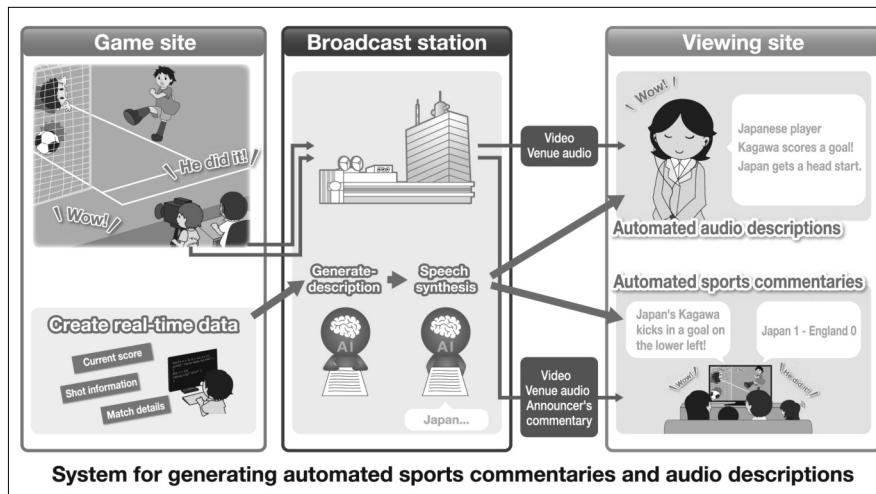
〈그림 II-4-2〉 텍스트 빅데이터 분석 시스템의 시연 장면



장의 요구에 맞는 시스템으로 발전시켜 나갈 예정이라고 한다. 이 기술을 활용하여 뉴스 프로그램 또는 각종 프로그램 등에서 Live 정보로 활용할 수 있으며, 새로운 방송 기획 등에 활용할 수 있을 것이다.

5. 스포츠 중계를 위한 자동 해설 방송

이 기술전시는 실시간으로 전송되는 스포츠 경기 데이터를 이용하여 경기에 대한 음성 해설과 설명을 음성합성 장치를 사용하여 자동으로 생성하는 스마트 스포츠 중계 시스템에 관한 것으로, <그림 II-5-1>에 있는 것처럼 시각 장애인을 포함한 모든 사람들 이 스포츠 프로그램을 즐길 수 있는 유니버설 서비스를 목표로 하고 있다.



<그림 II-5-1> 스포츠 중계를 위한 자동 해설 생성 시스템

이 기술은 자동으로 스포츠 해설을 생성하기 위해서 필요한 정보(예를 들어 선수이름, 점수 등)를 경기 데이터에서 추출하여 미리 설정된 해설 서식(템플릿)에 채워 넣어 해설문을 완성한 후, 심층학습모델을 통해 학습된 음성 합성 장치에서 자연스러운 음성으로 변환시켜 영상과 함께 제공한다. 또한, 특징적으로 해설자가 해설을 잠시 멈추는 시간을 미리 예측하고, 실황 해설만으로는 부족한 정보를 자동으로 합성음성과 자막형태로 적절한 타이밍에 제시하는 기능을 갖고 있다. <그림 II-5-2>의 화면에 보이는 붉은 직사각형이 시스템이 예측한 시간 부분을 보여 준다. 아이스하키와 컬링 등의 경기를 대상으로 인터넷과 하이브리드 캐스트 형태로 생방송하였다. 향후 재난 정보, 일기예보, 교통정보와 같이 정해진 틀에 고정된 방송의 경우, 이러한 자동 해설 시스템이 일반화 될 것으로 예상된다.

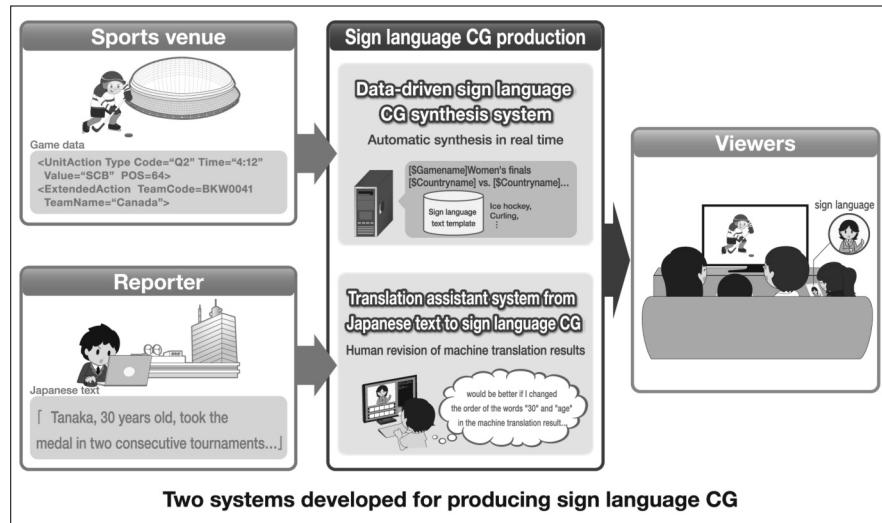


<그림 II-5-2> 스포츠 실황해설의 일시적 멈춤 예측



6. 스포츠 정보의 수화 CG 제작 시스템

기상 데이터에서 수화를 자동으로 생성하여 최신의 일기 예보를 수화로 방송하는 청각 장애인용 기상 정보 시스템은 이미 개발되어 있으나, 올해에는 스포츠 경기 내용을 컴퓨터 애니메이션 기술을 사용하여 컴퓨터 그래픽 수화(수화 CG)로 변환시키는 시스템을 전시하였다. <그림 II-6-1>은 스포츠 경기와 동시에 송신되는 게임 데이터로부터 수화 CG를 실시간으로 생성하는 시스템을 보여주는데, 이는 경기 종료 후 방송되는 스포츠 뉴스용 수화 CG 제작에도 동일하게 적용할 수 있다.



<그림 II-6-1> 스포츠 방송용 수화 CG 제작 시스템

이번 전시된 시스템은 스포츠 중계 해설 방식과 유사한 수화 문장 템플릿을 이용하고 있는데, 이 템플릿은 선수 이름, 팀명 등의 고유명사와 게임 스코어 부분을 변수화하여 경기 데이터에서 변수에 해당하는 정보를 검출하여 넣는 것만으로 수화가 완성되도록 설계되어 있으며, 시스템의 성능을 검증하기 위해 아이스하키와 컬링 경기를 대상으로 실시간 수화 CG 방송 실험을 실시했다. 또한 게임 데이터 뿐만 아니라, 리포터가 작성한 스포츠 뉴스 요약 문장에서 직접 수화 CG를 생성하고 간단한 조작으로 수화 표현을 수정할 수 있는 코퍼스(corpus, 말뭉치)를 기반으로 한 번역 방식의 수화 CG 번역 지원 시스템도 개발했다. 코퍼스 기반의 번역 방식은 리포터가 작성한 일본어 문장과 수화간의 번역 사례가 대량으로 축적된 데이터베이스를 인공신경망에 학습시켜서 수화 CG로 번역하는 기술이다. 본 시스템은 생성된 수화 CG를 그대로 표시하거나, 제작자가 원하는 다른 수화 CG 표현으로 대체할 수 있다.



<그림 II-6-2> 다양한 단말에서의 수화CG 이용





수화 CG의 실시간 생성 기술은 수화 통역사가 부재하는 심야나 새벽에 자연 재해 또는 긴급 뉴스가 발생할 경우 매우 유용하므로 스포츠 중계 외에 다양한 분야의 응용이 기대된다. 또 <그림 II-6-2>에서 볼 수 있듯이 TV뿐만 아니라 스마트 폰이나 태블릿 등의 다양한 이동 수신 장치에서도 이용할 수 있다.

7. Sports 4D Motion

스포츠 중계에서는 경기의 중요한 장면을 시청자에게 알기 쉽게 전달하는 것이 중요하다. 이번에 전시한 기술은 스포츠 경기에 서 피사체의 움직임을 입체적으로 표현하는 “Sports4D Motion” 시스템이다. 이 영상 표현 기술은 스포츠 장면을 여러 대의 카메라로 동시에 촬영하고, 4차원 공간(3차원 공간좌표 + 시간)에서 피사체의 움직임을 분석하며, 그 궤적을 다양한 시점에서 입체적으로 표현하고, 속도 등의 정보를 제공한다. 예를 들어 배구와 같은 스포츠 장면을 <그림 II-7-1>과 같이 16대로 구성된 “다시 점(多視點) 카메라”를 사용하여 촬영한 후, 피사체 추적 기술을 사용하여 배구볼의 위치를 계산한다. 구체적으로는 다시점 카메라의 각도 센서를 이용한 카메라 보정 기술을 통해 촬영시 카메라의 위치와 자세를 구하고, 3차원 공간에서의 배구볼의 위치를 계산한다. 이 과정을 통해 볼의 궤적과 고도, 속도 등을 분석하고, 촬영된 영상에 분석 데이터를 CG로 합성한 후 마치 영화 매트릭스의 유명한 총알 궤적 장면처럼 시간을 정지시킨 채 피사체 주변의 시점이 회전하면서 보여주는 영상 표현 Sports 4D Motion을 제공한다.



<그림 II-7-1> 16대의 로봇 카메라를 이용한 다시점 카메라의 촬영 장면

<그림 II-7-2>는 배구 경기의 서브 장면에 적용한 Sports 4D Motion의 사례를 보여준다. 장면 ①부터 ③에서는 서브 궤적을 그리고, 영상 ④에서 ⑥은 시점을 부드럽게 전환하여 볼의 궤적을 다양한 각도에서 표현한다. 또한 장면 ①에서는 서브 타점의 높이를, 장면 ⑥은 서브의 스피드를 각각 보여주고 있다. 예를 들어 지금까지 스포츠 중계 영상에서는 표현하기 어려운 볼의 궤도가 휙거나 급격히 드롭되는 모습 등 피사체의 움직임을 보다 알기 쉽게 표현할 수 있다. 전시된 시스템은 1명의 오퍼레이터가 16대의 로봇 카메라를 동시에 제어할 수 있으며, 4K 해상도의 카메라를 사용하여 고해상도의 영상 출력이 가능하다.



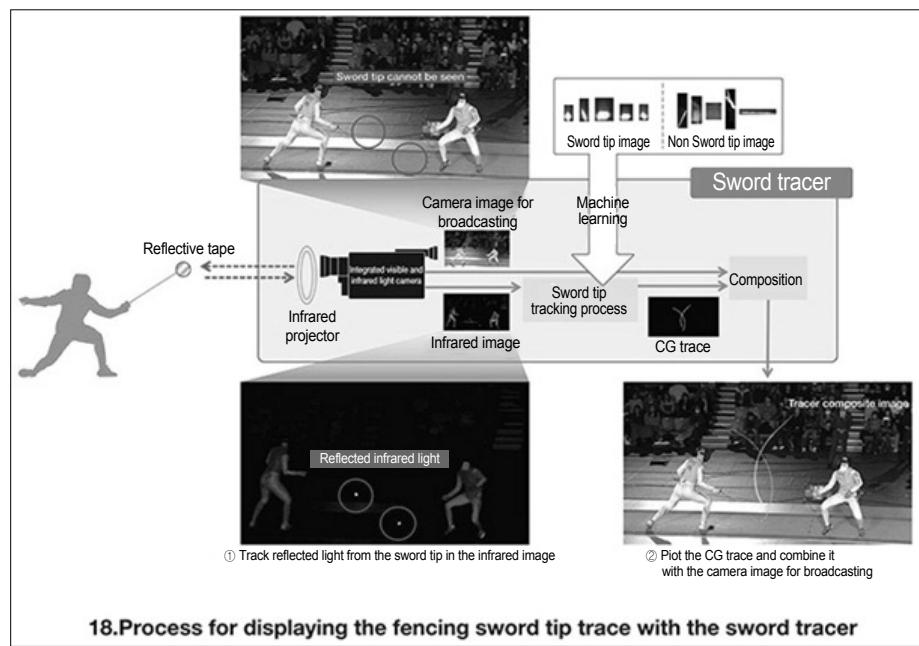
278 칼럼: 2018 NHK Open House 참관기



〈그림 II-7-2〉 Sports 4D Motion의 사례

8. 펜싱검 추적 기술 - Sword Tracer

이번 전시에는 Sports 4D Motion과 같이 다양한 영상 분석 기술 및 각종 센서를 활용하여 펜싱 경기와 같이 매우 빠른 피사체의 동작 궤적을 시각화하는 Sword Tracer 시스템을 <그림 II-8-1>과 같이 보여주었다. 펜싱 경기에서 펜싱 검의 움직임은 매우 빨라 눈으로 추적하기 매우 어려우며, 슬로우 영상으로도 그 움직임을 충분히 파악하기 힘들다. 따라서 시청자가 경기의 내용을 이해하기 쉽도록 검 끝부분의 궤적을 CG로 시각화한 시스템을 개발했다. 촬영 영역을 향해 적외선을 쏘아 펜싱검 끝에 부착된 특수 테이프로부터 반사된 적외선 이미지에 기반하여 검 끝의 위치를 검출하여 궤적을 실시간 CG로 렌더링한다. 2017년 12월에 개최된 “전 일본 펜싱 선수권 대회”에서 처음으로 방송에 소개되었다.



〈그림 II-8-1〉 펜싱검 추적 시스템의 개념도



펜싱검의 움직임을 검출하기 위해 <그림 II-8-2(b)>에 보인, 가시광과 적외선 영상을 동시에 동일한 화각으로 촬영 가능한 일체형 방송용 카메라를 개발하였다. 이 카메라를 통해 동시에 촬영된 적외선 영상을 심층학습 모델을 통해 학습시켜 펜싱검의 끝부분을 안정적으로 감지하여 실시간으로 추적할 수 있게 하였다. 검 끝의 궤적을 CG형태로 일반 영상과 합성하여 송출할 수 있다. 이 시스템으로 제작된 실제 영상을 보면 <그림 II-8-2(a)>과 같이 2자루의 펜싱검 끝 부분의 움직임이 녹색과 적색으로 묘사되어 시청자가 펜싱검의 움직임을 아주 쉽게 알 수 있다.



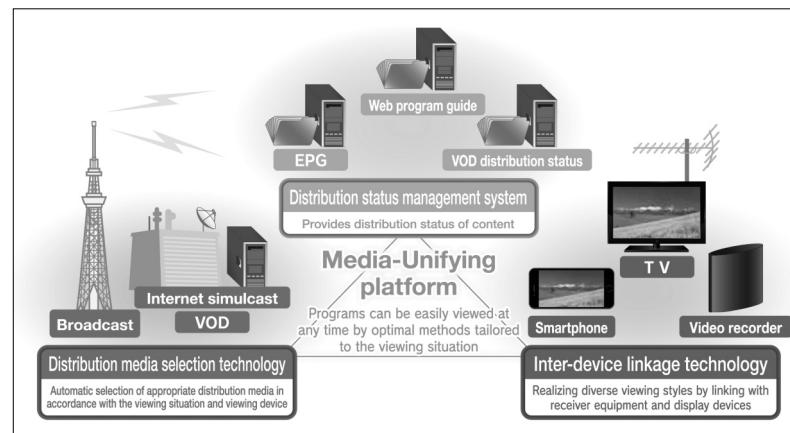
<그림 II-8-2> 펜싱검 추적 시스템의 렌더링 결과와 카메라 시스템

III. Connected 미디어 기술

인터넷 기술이 우리 일상생활에 너무나 밀접하게 됨에 따라 인터넷에 연결된 모바일 단말을 통하여 TV 프로그램을 쉽게 시청할 수 있는 기술을 개발하고 있으며 특히 올해에는 사용자 행동방식과 프로그램시청을 연결(link)시켜 시청자에게 유용한 서비스를 제공하고, 또한 이러한 프로그램을 IP 망을 사용하여 효율적으로 생성할 수 있는 기술에 대한 소개가 있었다.

1. 통합미디어 플래폼기술

이제 방송프로그램은 방송채널, 인터넷, 스마트폰, 또는 저장매체 등의 다양한 어떤 소비환경에서도 시청될 수 있으므로, 시청자가 언제 어느 곳에서든지 전송미디어나 시청기기에 상관없이 미디어를 편리하게 소비할 수 있도록 해주는 통합미디어 플래폼에 대



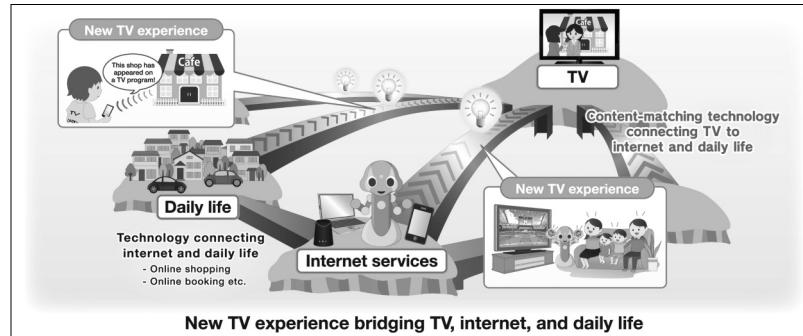
<그림 III-1-1> 통합 미디어플래폼 기술



한 연구를 진행하고 있다. 이에 따라 사용자의 시청환경 및 시청용 기기에 따라 자동적으로 방송/인터넷/저장매체/VoD 등의 전송 환경을 선택하는 기술, 사용자가 선택한 컨텐츠의 전송을 관리하는 시스템 기술, 그리고 사용자의 시청환경에 따라 사용자가 사용하는 복수개의 단말을 상호 링크하는 기술을 전시하였다.

2. TV와 인터넷, 그리고 일상생활을 연결시키는 통합경험제공

시청자들이 현재 시청중인 프로그램에 관련된 서비스를 회사들이 제공할 수 있도록, 사용자의 다양한 기기, 그리고 일상생활 패턴에 맞춘 컨텐츠 매칭 기술을 연구하고 있는데, 올해에는 스마트폰, IoT 기기, TV 등을 양방향으로 연결시키는 상호 연동(linking) 기술과 <그림 III-2-2>와 같은 이를 이용한 몇가지 데모를 보여주었다.



<그림 III-2-1> TV/인터넷/일상생활을 연결시켜 제공하는 새로운 TV서비스경험

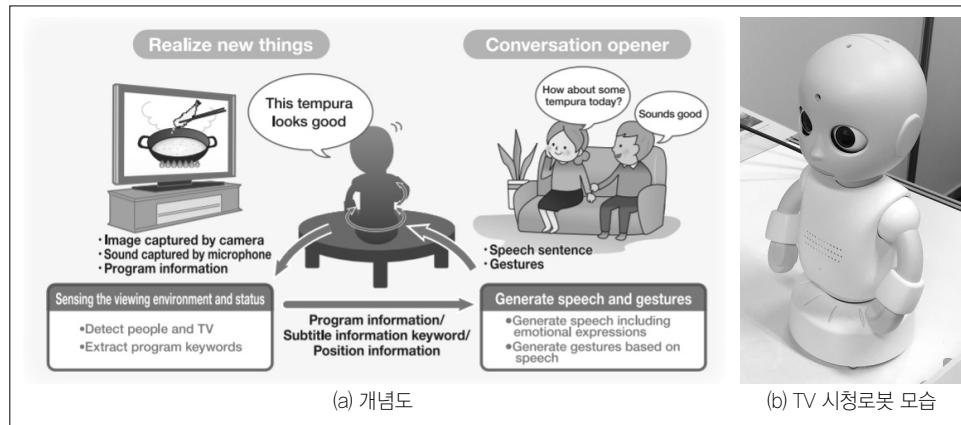


<그림 III-2-2> TV와 IoT를 연계시킨 자동차 환경에서의 서비스 예시



3. TV시청 동반자 로봇

TV를 옆에서 같이 시청하는 동반자로봇기술은 작년에 이어 올해에도 소개되었다. 이 로봇은 방송에 나오는 키워드를 자율적으로 인식할 수 있도록 설계되었으며, 이 인식결과에 따라 현재 방송되고 있는 프로그램 내용에 맞는 즐거움(joy)이나 기분좋음(pleasure) 등의 감정적 표현을 얼굴표정, 몸동작, 또는 말로써 할 수 있다. 이 로봇은 방송 내용에 있는 영상, 소리, 문자, 자막정 보등에서 키워드를 추출하여 사용한다.



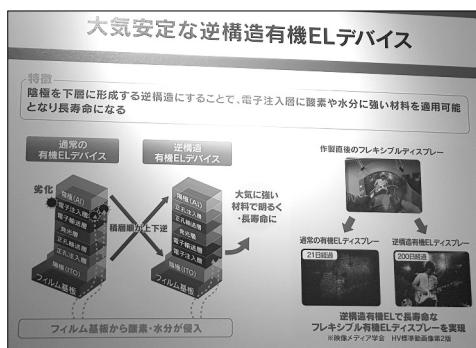


IV. Reality Imaging

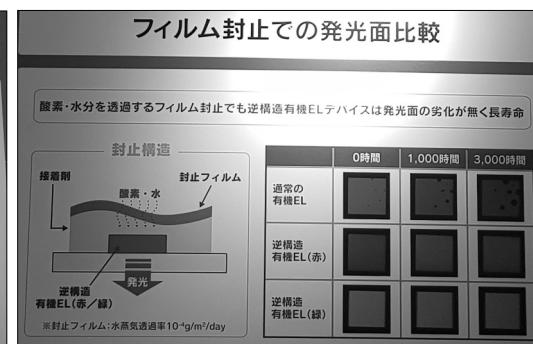
시청자에게 더욱 현실감 있는 시청경험을 제공하기 위하여, NHK는 현재의 2차원 영상의 범위를 넘어서 3차원의 초실감 서비스를 제공하기 위한 다양한 기술을 개발하고 있다. 이번 기술전시에서 소개된 다양한 기술을 다음과 같이 알아본다.

1. 대기안정형 역구조 유기EL 디바이스(OLED)

NHK기술연구소에서는 기존 OLED(Organic Light-Emitting Diode)에 비해 훨씬 더 수명이 긴 OLED를 연구하고 있다. 이는 <그림 IV-1-1> 및 <그림 IV-1-2>에 보인 바와 같이 공기 중의 산소와 습기에 취약한 현재의 OLED 구조에서 산화와 습기에 강한 재료로 구성된 층이 기판의 제일 앞 쪽으로 나오도록 적층 순서를 바꾼 구조, 즉 “대기안정형 역구조”를 갖는 OLED이다. 또한 공간이 협소한 일반 가정에서 두루마리형 8K 디스플레이에 사용할 수 있도록 플라스틱 기판을 사용한다는 특징을 갖고 있다. 전시회에서 만난 NHK기술연구소의 연구자에 의하면, 이 기술에 의해 OLED 디스플레이의 수명이 현재에 비해 10배 정도에 이르도록 할 수 있다고 하였다.



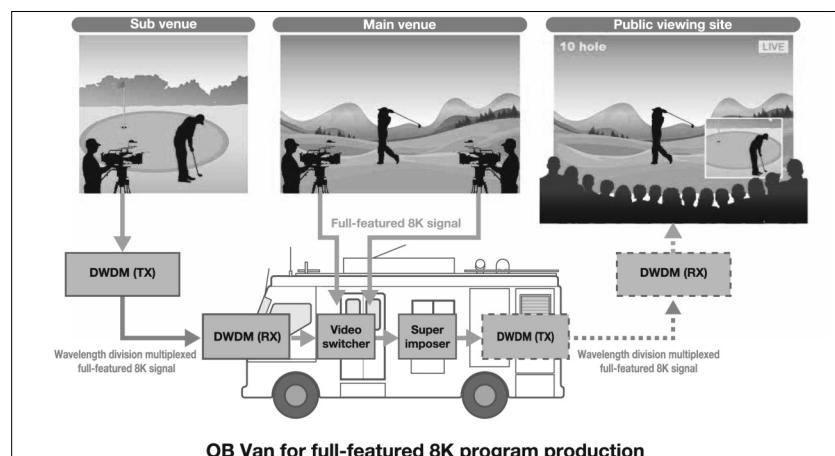
〈그림 IV-1-1〉 대기안정형 역구조 OLED



〈그림 IV-1-2〉 대기안정형 역구조 OLED의 시간에 따른 변경

2. 8K 풀스펙 중계차

NHK에서는 올해 12월, 위성을 통한 8K UHD(일본에서는 8K 수퍼하이비전으로 불림) 본 방송 서비스를 개시할 예정으로 있다. 이러한 일정에 맞춰, NHK기술연구소에서는 8K TV중계를 위한 8K 풀스펙(full-spec) 중계차를 올해 전시에서 선보였다. 이



〈그림 IV-2-1〉 8K 풀스펙 중계차에 대한 개념도



는 세계 최초의 8K UHD 중계차로서 8K 고해상도, 광색역(Wide Color Gamut), HDR(High Dynamic Range), 다계조(12비트), 고프레임율(120Hz) 등을 모두 지원하는 명실상부한 풀스펙 8K 영상 제작 중계차이다. 특히 8K 영상을 120Hz의 프레임율로 지원하는 것은 매우 인상적이었다.

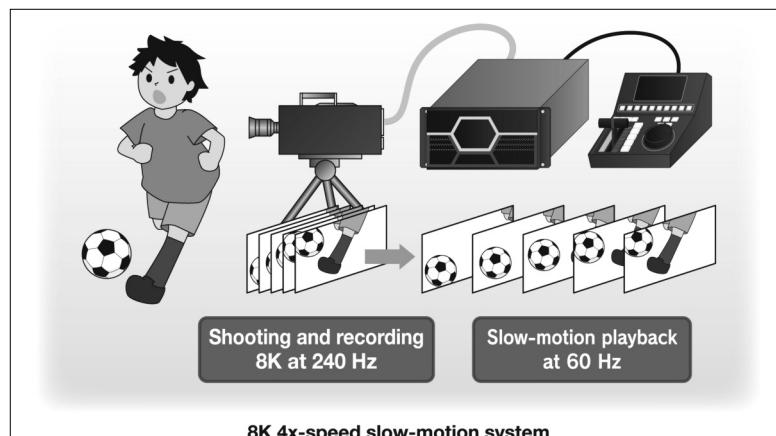


〈그림 IV-2-2〉 현장에서 8K 풀스펙 중계차를 시연하고 있는 모습

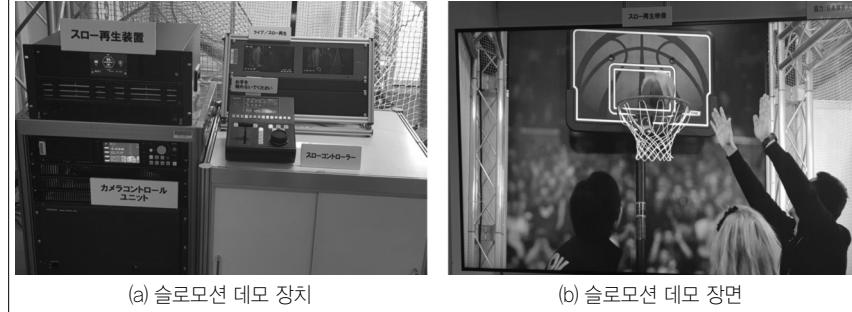
3. 8K 4배속 슬로모션 시스템

NHK기술연구소에서는 60Hz 프레임율을 기준으로 4배속 슬로모션이 가능한 시스템을 이번에 전시하였다. 스포츠 중계에서 실제로 활용되기 위해서는 전체 영상을 지속적으로 $4 \times 60\text{Hz} = 240\text{Hz}$ 프레임율을 갖는 8K 영상으로 녹화한 후, 필요한 부분을 60Hz로 재생함으로써 4배속의 슬로모션을 실현하는데 간단한 개념도는 <그림 IV-3-1>과 같다.

이 슬로우모션 시스템을 위해, 고속 촬영이 가능한 1.25인치 3,300만 화소급 CMOS 이미지 센서와 고속 아날로그-디지털 컨



〈그림 IV-3-1〉 8K/240Hz 슬로우모션 시스템 개념도



<그림 IV-3-2> 4배속 슬로 모션 시연

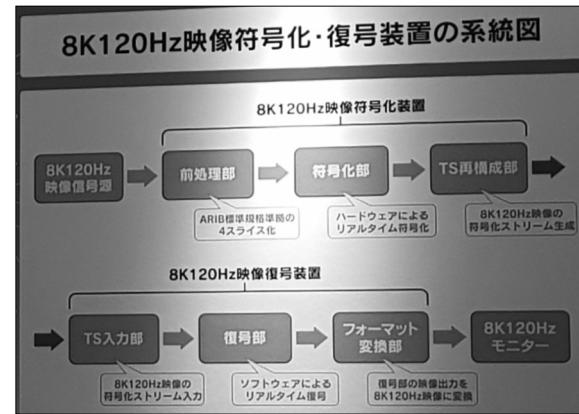
버터를 개발하였다. NHK에서 개발한 8K@240Hz 영상 촬영에 적합한 고속 촬영 카메라 헤드는 한 개의 카메라 케이블에 의해 카메라 제어장치(CCU, Camera Control Unit)와 연결되도록 되었고, CCU는 2개의 U-SDI(24심 광케이블로 4K 및 8K 영상을 전송하는 ITU-R BT.2077 Part 2를 따르는 인터페이스)를 통해 8K/240Hz 영상을 실시간 재생 서버로 출력한다. 재생 서버에서는 실시간으로 영상을 압축하여 병렬 SSD(Solid-State Drive)에 저장하였다가 필요한 부분을 가변 프레임률로 재생할 수 있게 한다.

<그림 IV-3-2>는 8K 4배속 슬로 모션 시연 장면이다. 현장에서 모델의 슛 장면을 직접 촬영하여 슬로 모션으로 보여줄 수 있도록 고속촬영 카메라, CCU, 재생 서버 등을 모두 갖추고 있었다.

4. 실시간 풀스펙 8K 동영상의 압축과 전송을 위한 8K/120Hz 동영상 코덱 개발

NHK기술연구소에서는 8K/120Hz 비디오를 MPEG-H HEVC(High-Efficiency Video Coding)/H.265 메인 10 프로파일(Main 10 profile), 레벨 6.2 압축 방식 표준과 ARIB STD-B32 버전 3.9 출력 비트스트림 표준에 따라, 공간해상도 7680x4320, 시간해상도 119.88Hz의 4:2:0의 10비트 영상을, 실시간으로 100Mbps로 압축하는 하드웨어 부호기를 개발하였다. 다중화 방식은 MPEG-2 TS를 사용하고 TS 비트레이트는 64~213 Mbps이다. 여기서 MPEG-H HEVC/H.265 표준은 ISO/IEC와 ITU-T에 의해 합동으로 표준화된 고효율 동영상 부호화 방법을 말하며, ARIB STD-B32 버전 3.9는 동영상 부호화, 음성 부호화, 그리고 디지털 방송을 위한 파라미터 사양을 말한다. 이 부호기 입력에 해당하는 8K 비디오의 프레임율은 실제로 정확히는 120x1000/1001으로서 약 119.88Hz이다. 이 부호기는 비압축 비디오 114Gbps에 대해 전처리기를 거쳐 100Gbps로 데이터를 줄인 입력 신호를 대상으로 약 1/1000에 해당하는 압축률을 달성하며, 이 부호기에 상용하는 복호기는 소프트웨어로 구현하였다.

<그림 IV-4-1>은 본 8K/120Hz 비디오 부호화/복호화 장치의 계통도이다. 또한, <그림 IV-4-2(a)>는 8K/120Hz 비디오 코덱의 사용례이다. 이 사용례에서는 촬영 현장에서 획득된 8K/120Hz 비디오를 부호기를 통해 약 1/1000로 압축한 후 공시청 장소의 복호기로 전송하여 복호 후 디스플레이하는 과정을 설명하고 있는데, 이 모든 과정은 실시간으로 이루어진다. <그림 IV-4-2(b)>는 시연에 사용된 8K/120Hz 비디오 부호화 장치이다.



<그림 IV-4-1> 8K/120Hz 비디오 부호화/복호화 장치 계통도

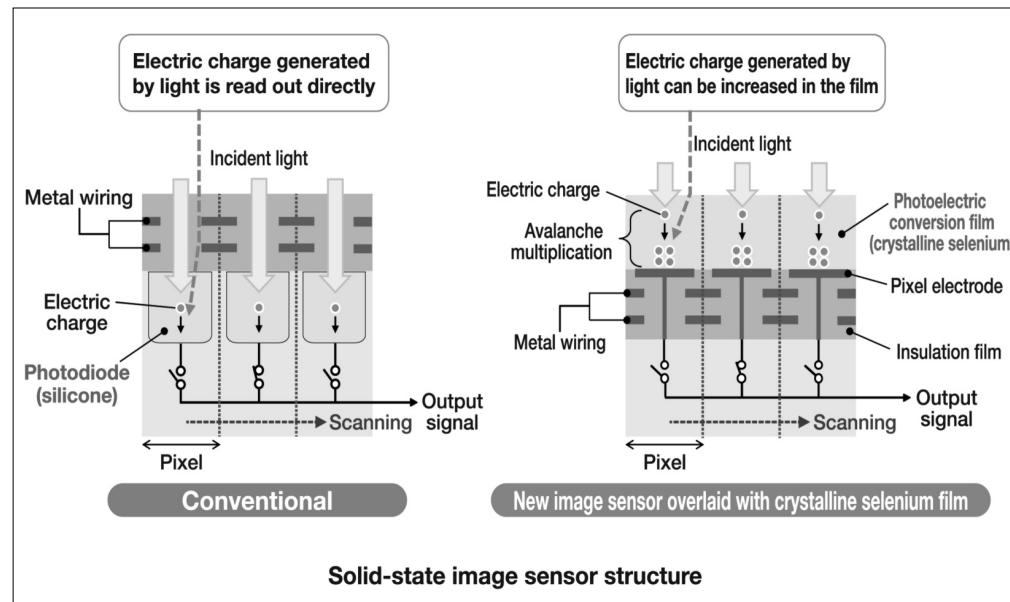


〈그림 IV-4-2〉 8K/120Hz 비디오 코덱의 사용례와 시연장비

5. 8K 고감도 이미지 센서 실현 기술

NHK연구소에서는 고감도 8K 카메라를 위한 반도체 이미지 센서를 연구하고 있는데, 이번 전시에서는 고감도 광전변환 필름막을 입힌 8K CMOS 이미지 센서 기술을 이용하여 촬영한 이미지 예들을 전시하였다. <그림 IV-5-1>은 이 기술에 대한 개요도인데, 그림에서 보인 것처럼 기존 CMOS 센서 위에 크리스탈 셀렌(crystalline selenium) 필름막을 입힘으로써, 이 필름의 애벌란치 증배(avalanche multiplication) 성질에 의해 입사광으로 인한 전하량이 급증하는 현상을 이용하여 고감도 센서를 구현한 것이다. 또한, 이렇게 급증한 전하들을 적절히 읽어 낼 수 있도록 CMOS 회로도 개발하였다.

<그림 IV-5-2>는 이 기술에 대한 시연 장면인데, 8K 디스플레이가 부족한 관계로 4K 디스플레이를 사용하였으며, 현재는 1개 채널의 비디오만 보여줄 수 있는 실험장치 뿐이므로 흑백 영상을 보여 주었다.



〈그림 IV-5-1〉 8K 고감도 이미지 센서 실현 기술 개요도

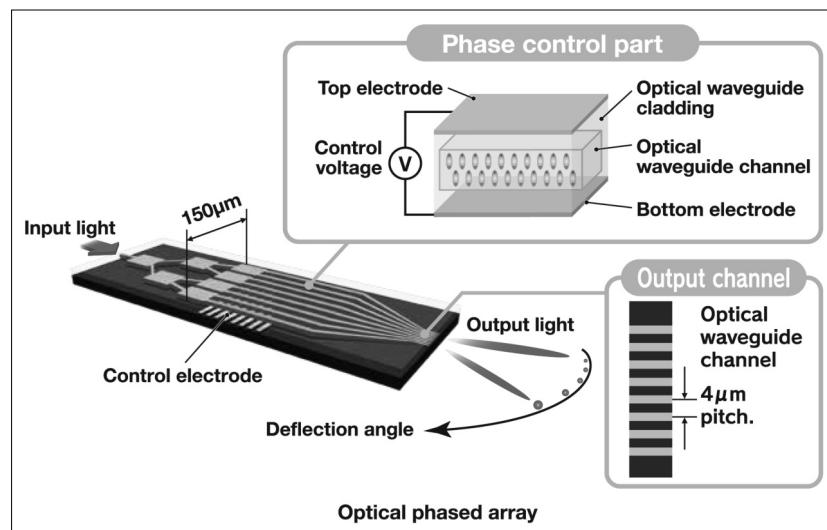


〈그림 IV-5-2〉 8K 고감도 이미지 센서 실현 기술의 시연 장면

6. 3D 디스플레이 성능 향상을 위한 전광-고분자 물질(Electro-Optic Polymer)에 의한 광위상배열

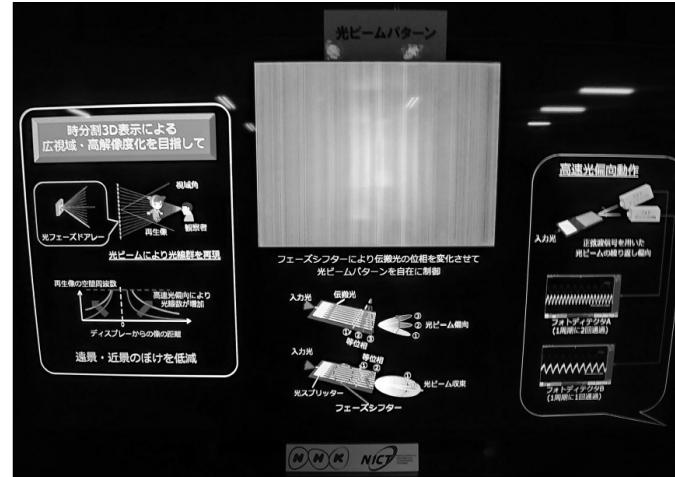
NHK기술연구소에서는 고해상도의 3DTV를 실현하기 위해 빛줄기(light beam)의 방향을 자유자재로 제어할 수 있는 광위상배열에 대해 연구하고 있다. 이번 전시에서는 전광-고분자 물질(electro-optic polymer)을 이용하는 디바이스를 개발하여 광범위의 고속 편광이 가능함을 보였다. <그림 IV-6-1>은 이 기술의 개요도이다.

광출력부에서 편광 범위를 넓히기 위해서는 광도파로의 피치(pitch)를 줄이는 것이 필수적인데, 이번 전시에서는 이 기술에 의한 시제품을 활용하여 광도파로의 피치를 4마이크로미터로 하여 최대 약 20도의 편광 범위를 달성할 수 있음을 시연하였다. <그림 IV-6-2>는 시분할 고해상도 3D 디스플레이를 위한 광위상배열 시연 장면이다.



〈그림 IV-6-1〉 광위상배열의 개요



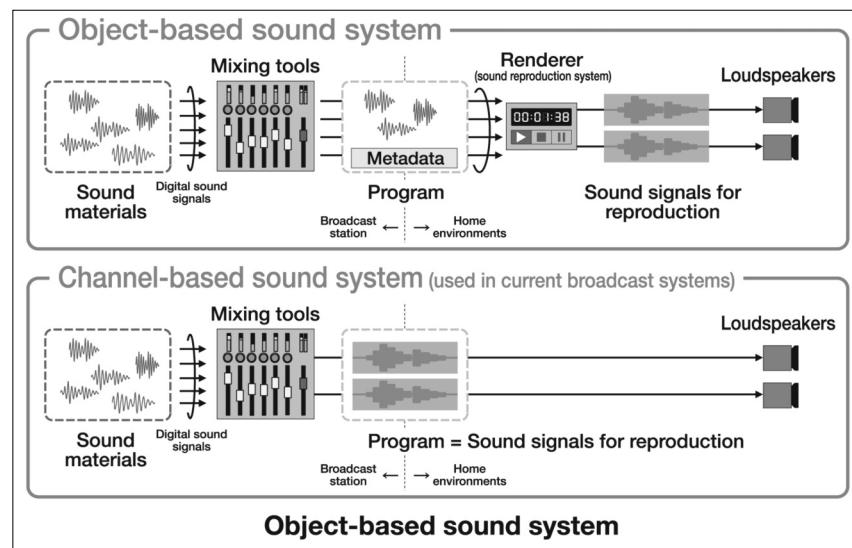


<그림 IV-6-2> 광위상 배열 시연 장면

7. 청취자 환경 설정 및 청취 환경에 적응적인 객체기반 사운드 시스템을 사용한 차세대 오디오 서비스

NHK 연구소에서는 청취 환경에 적응할 수 있는 객체기반 사운드 시스템을 사용하는 차세대 오디오 서비스에 대한 연구를 수행하고 있다. 현재 방송 시스템에서 사용되는 채널기반 사운드 시스템보다 다양한 오디오 서비스를 보다 효과적으로 제공하기 위해 오디오 관련 메타 데이터를 사용하는 프로그램 제작 기술을 선보였다.

현재 방송 시스템은 완성된 프로그램의 디지털 음향 신호를 전송하지만, 디지털 오디오 인터페이스를 통해 사운드 신호와 오디오 관련 메타 데이터를 동기화하여 전송하고, 가정용 TV 수신기는 재생하는 오디오의 채널 구성과 일치하는 음원 및 그에 관련된 오디오 관련 메타 데이터를 이용하여 가장 적절한 오디오를 재생할 수 있게 하는 객체 기반 음향 시스템을 전시하였다. 이 기술을 사용하면, 청취자는 각자 선호도에 따라 프로그램 오디오를 직접 정의할 수 있다. 또한, 국제 표준에 부합하는 오디오 관련 메타 데이터를



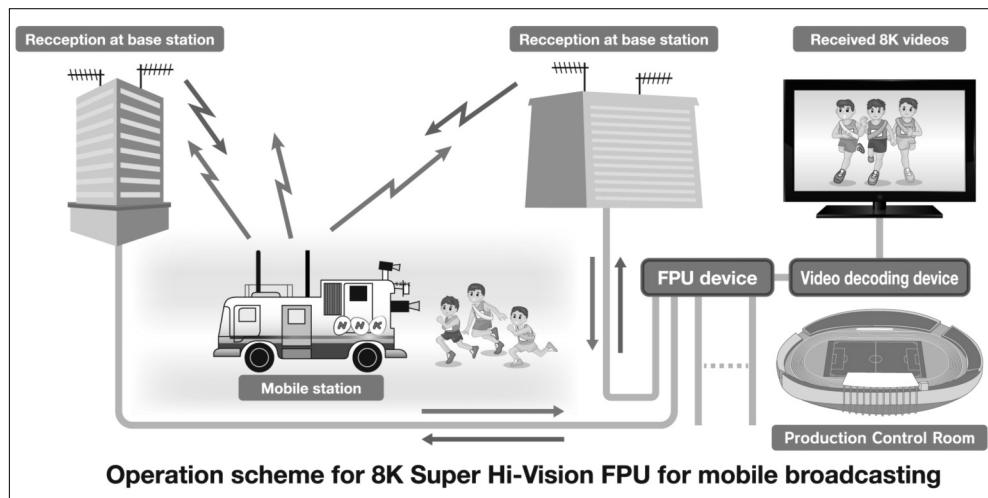
<그림 IV-7-1> 객체기반 사운드 시스템과 채널기반 사운드 시스템



사용하는 오디오 관련 메타 데이터 전송 시스템을 통하여 프로그램 내용에 대한 사운드 자료 및 위치 등의 재생된 조합을 지시할 수도 있다. 수신측의 렌더러(사운드 재생 시스템)는 오디오 관련 메타 데이터에 기술된 사운드 소재의 위치와 스피커의 실제 위치에 따른 정보를 사용하여, 음원의 바람직한 조합 및 나레이션의 조정을 포함한 청취자 세팅에 기초하여 적절한 사운드를 재생한다.

8. 8K 프로그램 배송을 위한 이동 전송 기술

일본의 8K UHDTV 본 방송이 올해 말로 다가옴에 따라, NHK기술연구소에서는 마라톤, 장거리 릴레이 레이스 등을 생중계 할 수 있는 이동 중계 기술을 개발하여 시연하였다. 이 기술의 핵심 장비는 휴대형 무선 전송 장치인 FPU(Field Pickup Unit)이다. <그림 IV-8-1>에 보인 바와 같이, 이동국(예를 들어, 중계차)에서 이 FPU를 이용하여 양방향(duplex) 무선 링크를 통해 대용량의 8K 비디오를 기지국(예를 들어, 방송사)으로 배송한다. 대용량 8K 비디오를 배송하기 위해 MIMO 기술을 사용하는데, 2.3GHz 대역을 통해 최대 145Mbps로 압축된 8K 비디오를 전송한다. 이를 위한 비디오 압축 부호기는 채널의 상태에 따라 오류정정 부호화율을 적응적으로 가변할 수 있도록 전송률을 적응적으로 조절할 수 있게 구현되었다. 또한 IF 신호를 디지털화하고 패킷화하여 하나의 상용 이더넷 스위치를 통해 다수의 안테나로 신호를 전달함으로써 한 개의 케이블로 다수 안테나 측으로의 신호 전달이 가능하게 하였다. <그림 IV-8-2>는 8K 프로그램 배송을 위한 이동 전송 기술 시연 장면이다.



<그림 IV-8-1> 8K 프로그램 배송을 위한 이동 전송 기술 개요

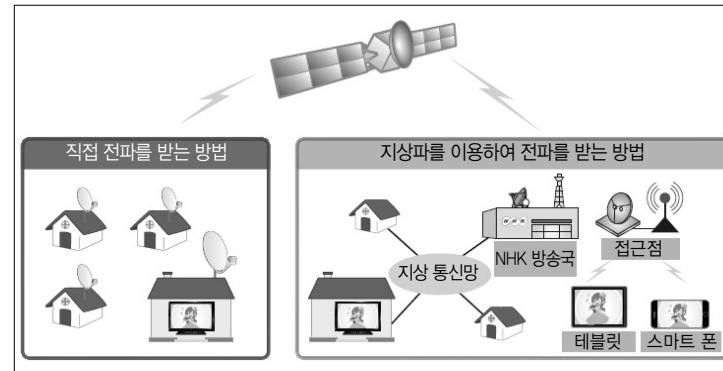


<그림 IV-8-2> 8K 프로그램 배송을 위한 이동 전송 기술 시연 장면

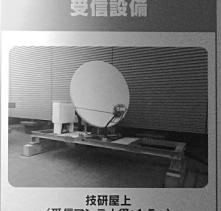


9. 차세대 위성 방송을 실현하기 위한 21GHz 밴드에서의 위성 방송

NHK 연구소에서는 차세대 위성 방송에 대한 연구를 진행하고 있으며, 3D 텔레비전과 같은 대량의 정보를 방송하기 위한 전송 기반인 21GHz 대역에서의 위성 방송을 선보였다. 21GHz 대역 위성방송은 기존의 위성방송 서비스보다 약 8배 넓은 300MHz



〈그림 IV-9-1〉 21GHz 대역에서의 위성 방송 서비스 개념도

21GHz帯 広帯域衛星伝送実験 送受信設備	
送信設備  技研敷地内 (送信アンテナ径:1.5m)	受信設備  技研屋上 (受信アンテナ径:1.5m)

21GHz帯 広帯域衛星伝送実験 諸元	
放送衛星	BSAT-4a
周波数	21GHz帯 (中心周波数: 21.84375GHz、占有帯域幅: 278MHz)
シンボルレート・ロールオフ率	250Mbaud, 0.1
変調方式・符号化率	QPSK 1/2
誤り訂正符号	内符号: LDPC符号 外符号: BCH符号
伝送容量	247Mbps
多重方式	8K:MPEG-2 TS 4K:IPマルチキャスト

(a) 21GHz 광대역 위성전송 송수신 실험설비

(b) 21GHz 광대역 위성전송 제원

(c) 12/21GHz 공용수신 안테나 구성

(d) 12/21GHz 공용수신 안테나 금전판

〈그림 IV-9-2〉 21GHz 대역에서의 위성 방송 송수신 데모설비

2018년 7월 121

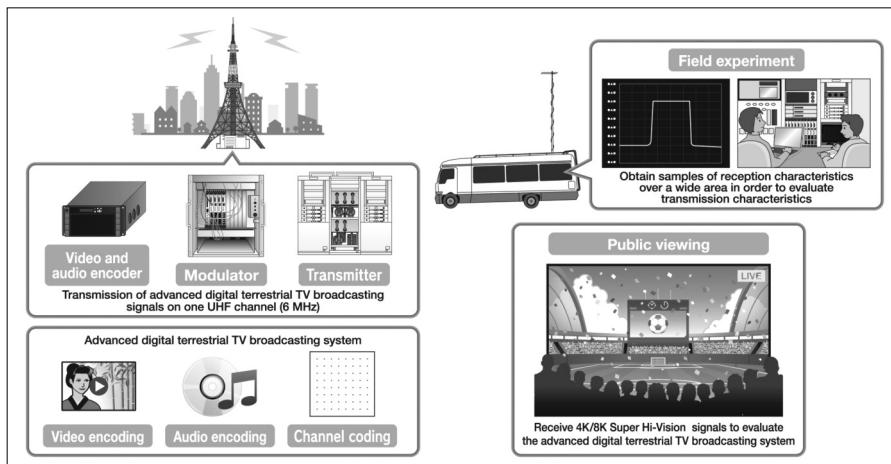


대역폭을 사용하기 때문에 기존 방송 서비스보다 대용량 콘텐츠를 다루는 것이 가능하다고 하며, <그림 IV-9-1>에 그 개념을 보인 것과 같이, 전통적인 포물선 안테나를 통해 가정에서 위성방송을 직접 수신하는 방법 외에도, NHK 방송국에서 수신하는 신호를 다양한 방송국에 배포하여 다양한 방송 프로그램을 전송하기 위한 용도의 콘텐츠 배포 네트워크를 구축하는 등 방송과 통신을 연계한 잠재적인 새로운 서비스의 확대도 목표로 하고 있다.

한편, NHK 연구소에서는 하나의 안테나로 12GHz 대역의 위성 방송과 21GHz 대역의 차세대 위성 방송을 같이 수신하기 위해 주파수와 분극을 공유할 수 있는 수신 안테나를 개발했다. 이 안테나를 사용하면 12GHz 대역과 21GHz 대역에서 왼쪽과 오른쪽 편으로 극성화된 파동을 동시에 수신할 수 있다고 한다.

10. 4K/8K 슈퍼 하이비전의 지상파 방송을 위한 진보된 디지털 지상파 TV 방송 시스템

NHK 연구소에서는 디지털 TV 방송 서비스를 향상시키기 위해 오디오/비디오 인코딩 및 채널 코딩을 연구 개발하는 수신기 제조업체와 대학, 그리고 연구기관과 함께 공동으로 연구를 진행해 왔다. 이번 전시회에서는 현재까지의 실적과 올해 진행할 대규모 실험에 대한 전시와 소개가 있었다. NHK는 새로운 오류정정 방법과 신호 구조의 개선 방법을 이용한 채널 코딩 방법을 연구하고 있는데, 현재의 디지털 지상파 TV 방송과 비교했을 때 막대한 성능 향상을 얻었으며 계속해서 이 기술을 발전시키고 있다고 한다. 또한, 올 가을부터 도쿄와 나고야에서 대규모 실험을 진행하기 위해 현재 장비와 편의 시설들을 준비하고 있다고 한다.



<그림 IV-10-1> 첨단 디지털 지상파 TV 방송 시스템의 대규모 실험 개념도

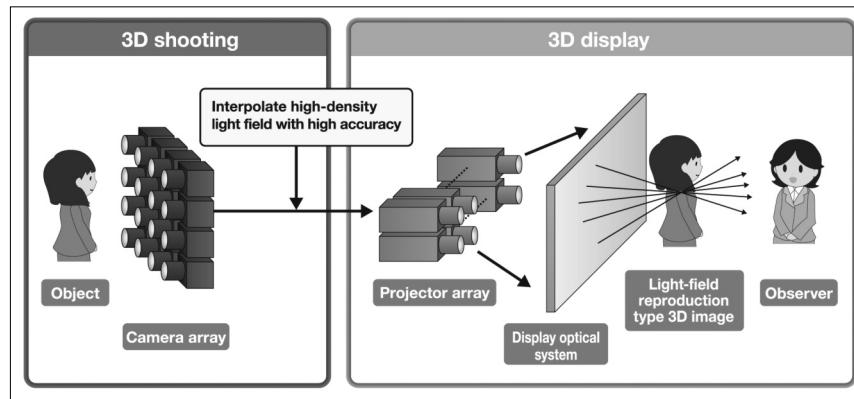


<그림 IV-10-2> 첨단 디지털 지상파 TV 방송 시스템의 대규모 실험장치

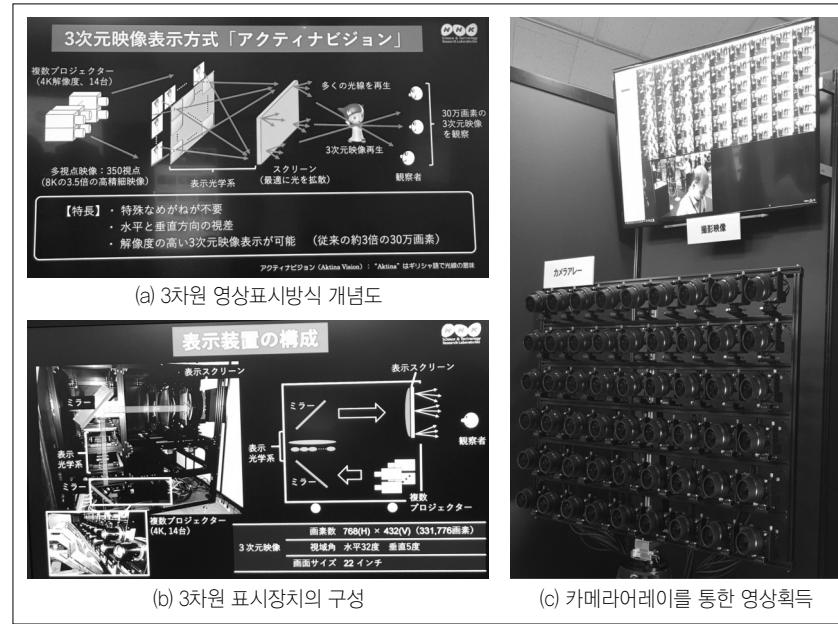
한편, 비디오의 부호화 효율성을 증대시키기 위해, 부호화 전에 잡음을 감소시키는 비디오 부호화 전처리 장치를 개발했는데, 특히 높은 압축률의 부호화 과정에서 영상의 품질을 떨어뜨리는 실시간으로 수행해야 할 필요가 없는 요소를 제거함으로써 영상의 품질을 증가시키는 것이다. 또한, 세계 최초로 MPEG-H 오디오를 통해 22.2개의 다중 오디오 채널을 지원하는 실시간 부호화/복호화 시스템을 개발했다. MPEG-H 3D 오디오 표준은 채널기반 오디오 및 객체기반 오디오를 포함하는 3차원 오디오 부호화 표준(ISO/IEC 23008-3)으로, 이 기술을 이용하여 512~1400kbit/s까지의 비트율을 지원할 수 있으며, 50:1의 압축률에서 좋은 방송 품질을 얻을 수 있었다.

11. 자연스럽고 보기 쉬운 3D 영상 재현을 위한 30만 화소 해상도의 3D 비디오 시스템

NHK 연구소에서는 특수 안경을 사용하지 않고도 자연스럽고 보기 쉬운 3DTV를 구현하기 위해 뷰어가 가로 또는 세로로 움직



〈그림 IV-11-1〉 3차원 영상 촬영 및 디스플레이 기술



〈그림 IV-11-2〉 3차원 영상 촬영 및 디스플레이 데모 장치



여도 볼 수 있는 라이트 필드 3D 영상에 대한 연구를 수행하고 있다. 이번 전시회에서는 3D 영상의 품질을 향상시키기 위해 고밀도의 라이트 필드 재현 및 여러 대의 카메라를 사용한 촬영 기술을 사용한 디스플레이 기술을 전시했다.

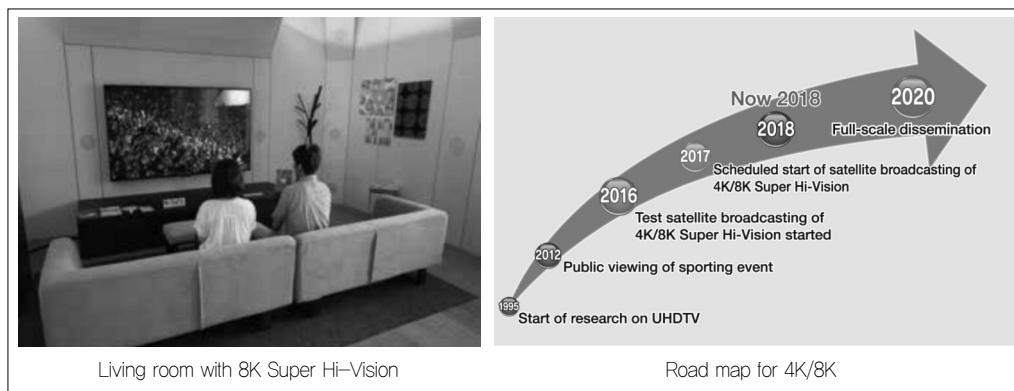
이번에 선 보인 기술은 리드 패턴으로 배열된 카메라 어레이로 촬영한 다시점 영상으로부터 3D 영상에 필요한 라이트 필드 정보를 정확하게 보간한다. 또한, 3D 모델 생성 기술을 사용하여 4K 카메라에 통합된 다시점 로봇 카메라를 사용하여 고품질 3D 영상을 생성했다. 또한, 3D 영상 디스플레이의 품질을 향상시키기 위해서는 고밀도의 라이트 필드를 재생하고 표시하는 기술이 필요한데, 여러 개의 프로젝터와 디스플레이 광학 시스템을 사용하여 영상 장비에서 얻은 고밀도 조명 필드를 재현하는 기술을 개발하여 3D 영상의 해상도를 기존 기술의 약 3배인 30만 픽셀로 향상시켰다.

V. 체험형 기술전시

NHK는 전시회에 참가하는 참관자들이 개발된 기술을 직접 체험할 수 있도록 몇 개의 체험형 기술전시를 제공하였다. 이를 통하여 해당기술이 실생활에서 어떻게 유용하게 사용될 수 있는지 일반인도 더욱 실감있게 이해할 수 있었는데, 이를 소개하면 다음과 같다.

1. 8K 슈퍼하이비전을 보여주는 가정의 거실

일본에서는 2018년 12월에 개시되는 8K 슈퍼하이비전 본 방송에 발 맞춰, 2020년에는 8K 슈퍼하이비전의 가정내 시청이 보급되도록 다양한 준비를 진행하고 있으며, 이의 일환으로 이번 NHK 기술전시회에서 가정의 거실에서 슈퍼 하이비전을 시청하는 환경을 구현한 체험전시를 제공하였다. 이 거실에 설치된 TV는 8K@60Hz HDR 영상과 22.2 채널의 멀티채널 오디오 신호를 위성으로 수신 받아 제공하는 형태였다.



〈그림 V-1-1〉 8K 슈퍼하이비전을 체험할 수 있는 거실과 향후 서비스 계획

2. 가정용 22.2 다중 채널 음향 시스템

8K 슈퍼 하이비전의 음향 방식인 22.2 채널 음향은 전후좌우와 상하 방향에도 채널을 배치한 3차원 음향 방식이다. 하지만 20개가 넘는 스피커를 가정에 설치하는 것은 현실적으로 어려운 일이므로 적은 수의 스피커로 22.2 채널의 음향을 재생하는 기술을 이용하여 가정에서 보다 쉽게 22.2 채널음향을 즐길 수 있도록, 사운드 바 1개 또는 2개를 이용한 시뮬레이션 시스템을 개발하였다. 이번 전시에서는 22.2 채널의 음향재생을 위한, 다양한 형태로, 라인 어레이 스피커, 스테레오 스피커(즉, 2개의 스피커), 기존 흡 시어터를 이용한 방식들을 선보였다.





〈그림 V-2-1〉 가정용 22.2 채널 오디오 시스템 체험

3. 대용량 데이터의 고속 저장을 위한 휴로그램 기술 전시용 게임

8K 영상신호와 같은 대용량 데이터를 고속으로 기록하기 위해 레이저의 입사 각도를 고정밀·고속으로 변화시키며 2차원 바코드 같은 데이터 영상을 종첩하여 기록할 수 있는 휴로그램 메모리 연구가 현재 NHK에서 진행되고 있다. 본 체험전시에는 휴로그램 메모리 장치를 이용한 입사 각도의 고정밀 제어와 영상의 고속 판독을 체험할 수 있는 게임을 전시하여 복잡하고 어려운 기술을 일반인이 쉽고 친근하게 체험할 수 있도록 하였다.

게임방식은 휴로그래픽 메모리에서 데이터를 읽어내기 위하여 메모리로 가는 레이저 입사광의 방향을 정확히 조준(align)하는 것이 필요한데, 사용자에게 각도 조정장치를 조작하게 하여 이를 조준하게 하고, 조준이 성공적이면 메모리에서 대용량의 데이터가 신속하게 읽혀지는 것을 보여줌으로써, 광대한 데이터를 신속하게 읽어내는 속도를 체험하게 하고 또한, 휴로그래픽 메모리의 동작원리를 쉽게 이해할 수 있도록 구성되었다.



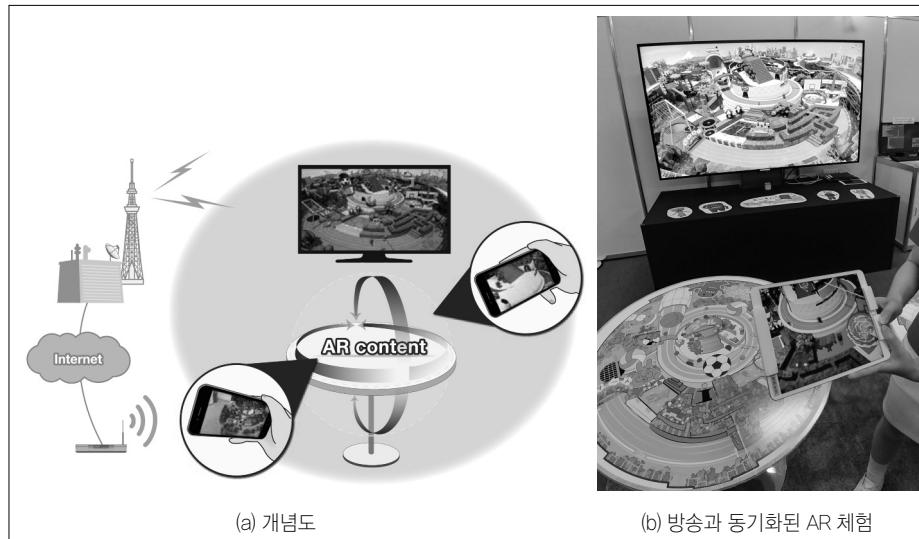
〈그림 V-3-1〉 휴로그램 기술 체험



4. MMT 자유시점 서비스

방송영상 및 음성, 그리고 AR 콘텐츠의 모션 데이터를 MMT(MPEG Media Transport)를 이용하여 전달함으로써 텔레비전과 태블릿 간 정확한 콘텐츠 동기를 실현하는 기술을 연구하고 있으며 이를 알기 쉽게 이해하도록 하기 위하여, MMT 기술과 AR(Augmented Reality)기술이 접목된 새로운 시청 체험을 제공하는 시스템이 전시되었다.

<그림 V-4-1(a)>는 본 기술의 개념도를 보여준다. <그림 V-4-1(b)>의 체험전시에 따르면, 시청자는 (예를 들어) 스포츠가 열리고 있는 전체 경기장 장면을 실시간으로 시청하는 동시에 태블릿을 이용하여 자유시점(Free View Point)으로 원하는 방향으로 동기화된 AR 컨텐츠를 자유자재로 볼 수 있는 체험전시를 하였다. TV를 위한 비디오 데이터와 태블릿을 위한 AR 컨텐츠는 MMT 전송방식을 이용하여 동기화된다.



〈그림 V-4-1〉 MMT기술을 사용한 AR 기술 체험

5. Virtual Reality를 위한 8K 디스플레이

컴퓨터 그래픽에 의한 영상을 사용자의 움직임에 맞추어 8K 디스플레이에 표시함으로써 보다 몰입감 강한 VR 영상을 실현하는 연구를 진행하고 있다. 이번에 체험용으로 전시된 시스템은 세계 최소 크기인 8.3인치 8K OLED 디스플레이를 이용하여 화소가 보이지 않고, 8K 디스플레이 전용의 비구면 렌즈의 사용으로 인한 화질 개선으로 몰입감 있는 VR의 체험이 가능했다.



〈그림 V-5-1〉 8K 디스플레이로 제공되는 VR 체험





VI. 정리하는 말

올해도 NHK Open House 기술공개 행사에 참석하여 NHK가 연구하는 내용을 소상히 알아보았다. NHK 기술연구소 입구에 전시되어 있는 <그림 VI-1>과 같은 기술분야 IEEE 공헌패에서 볼 수 있듯이, NHK는 방송분야에 있어 중요한 연구를 많이 하였다. 본 고에 정리된 여러 가지 연구개발 동향 정보가 우리 학회 회원 여러분 그리고 방송 및 미디어 분야의 다양한 전문가들에게 조금이라도 유용한 정보가 되었으면 한다.

다시 한번 이번 방문을 지원해주신 GS 홈쇼핑과, 방문을 허락하여 주고 직접 자세한 설명을 해준 NHK 관계자분들께, 그리고 같이 참석하여 귀중한 정보를 나누어준 방문단 여러분께 감사드린다.



<그림 VI-1> NHK 기술연구소 입구에 있는 IEEE로부터 수상한 방송기술발전 공헌패
(좌로부터 1984년 개발한 직접위성수신장치; 1964-1989년동안 개발한 HDTV기술; 2015년 개발한
Early Warning 방송기술)

