

칼럼

NHK STRL Open House 2021 주요 기술 보고



김정창
한국해양대학교



박종일
한양대학교



류은석
성균관대학교



김상균
명지대학교



서영우
KBS

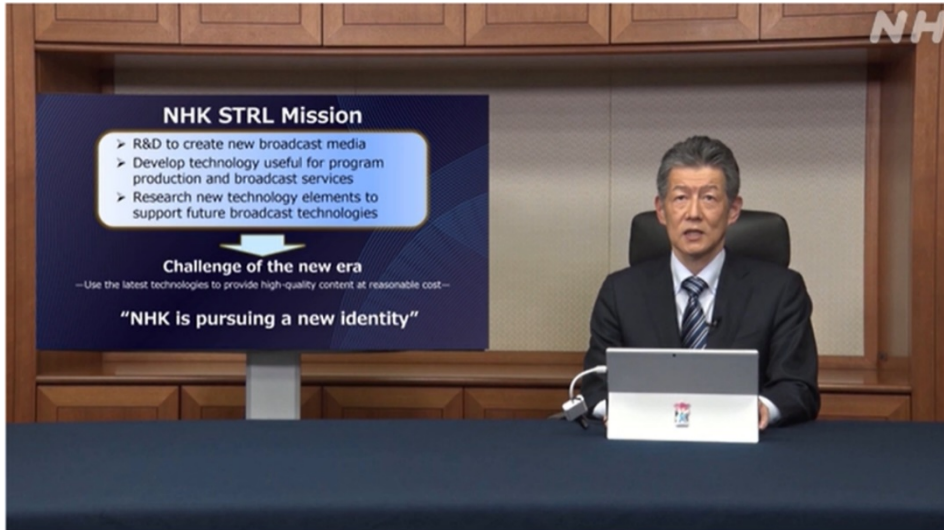


김규현
경희대학교

I. 머리말

NHK STRL 오픈 하우스는 NHK 기술연구소(NHK Science & Technology Research Laboratories, NHK STRL)에서 개최하는 오픈 하우스 행사로서 일반인들에게 NHK 기술연구소의 최신 연구 결과를 소개하고 미래 전망 및 다양한 기술 체험 기회 등을 제공해왔다. 1947년에 처음 개최된 이 행사는 매년 5월 도쿄에서 개최되고 있으며, 방문객들이 평소에는 접하기 어려운 방송기술 연구를 자세히 살펴볼 수 있어 높은 인기가 있는 것으로 알려져 있다. 매년 한국방송·미디어공학회는 NHK STRL 오픈 하우스에 참관단을 파견하여 주요 기술 및 전시 내용을 파악하도록 하고 있다. 그러나, 최근 코로나19 팬데믹으로 인하여 2020년에는 행사가 취소되었고 올해 2021년에는 6월 1일부터 6월 30일까지 한달 간 온라인으로 “NHK STRL Open House 2021”이 개최되었다. 비록 이번 행사는 직접 관람할 수 없어 매우 큰 아쉬움이 있지만 온라인 사이트에서 제공되는 기술 소개 자료와 관련 동영상 등을 비롯한 다양한 콘텐츠를 통하여 NHK 기술연구소의 최신 연구 결과들을 확인하고 경험할 수 있었다.

올해 NHK STRL 오픈 하우스에서는 “과학과 기술 추구, 경험을 풍부하게 하다(Pursuing science and technology. Enriching your experience)”를 주제로 하여 모든 시청자에게 새로운 경험과 감동을 선사하기 위한 NHK 기술연구소의 최신 연구 결과들을 소개하고 있다. 또한 NHK 기술연구소는 2030년에서 2040년 사이의 변화하는 미디어 환경을 예측하고 공공 서비스 미디어 조직으로서 “Future Vision 2030-2040”이라는 제목 아래 방향과 목표를 설정하고 있다. 이러한 미래 비전을 달성하기 위해 NHK 기술연구소는 세 가지 핵심 R&D 분야에 초점을 두고 있으며 이번 행사에서 관련 기술들이 전시되었다. 첫째는 TV가 제공한 것 이상의 새로운 경험과 감성적인 여정을 제공하기 위한 “몰입형 미디어(Immersive Media)”, 둘째는 언제 어디서나 누구에게나 제공되는 “유니버설 서비스



<그림 1> 미타니 소장의 기조강연 “미래비전 2030-2040”

(출처: NHK STRL Open House 2021)

(Universal Services)”, 마지막으로 미래의 미디어 제작과 지속 가능한 사회를 위한 최첨단 과학 연구를 바탕으로 하는 “프론티어 과학(Frontier Science)”이다.

본 행사의 첫 번째 기조강연에서는 “미래비전 2030-2040(Future Vision 2030-2040)”을 주제로 NHK 기술연구소의 미타니 코지(Mitani Kohji) 소장이 NHK 기술연구소의 미래비전 및 본 오픈 하우스 행사에 대해 소개하였다. 미타니 소장은 기조강연에서 NHK가 공영방송으로서 새로운 정체성을 추구하는 시점에서 NHK 방송기술연구소의 미션은 연구개발을 통해 새로운 방송미디어를 만들어내고, 프로그램 제작과 방송서비스에 유용한 기술을 개발하고, 미래 방송기술을 지원하는 새로운 요소 기술을 연구하는 것이며, 이를 통해 최신기술로 고품질 콘텐츠를 적정가격에 공급한다는 시대적 과제에 도전하겠다고 강조하였다. 이번 전시회에서 공개되는 내용을 몰입형 미디어, 유니버설 서비스, 프론티어 과학으로 나누어 각각의 개념과 관련 연구활동의 개요를 소개하였다.

두번째 기조강연은 “세상을 바꿀 미래 미디어 기술(Future media technologies that will change our world!)”을 주제로 유럽 방송 연합(European Broadcasting Union, EBU) 기술위원회의 주디 파널(Judy Parnall, Head of Standards and Industry, BBC R&D) 의장이 BBC의 연구개발부서와 EBU를 통해 함께 모인 공공서비스 연구개발 연구소들의 시각에서 미래에 대한 유럽의 견해를 발표하였다.

본 고에서는 2021년 NHK STRL 오픈 하우스 행사에서 초점을 두고 있는 3대 분야에 대한 17개 기술의 주요 내용을 소개한다.

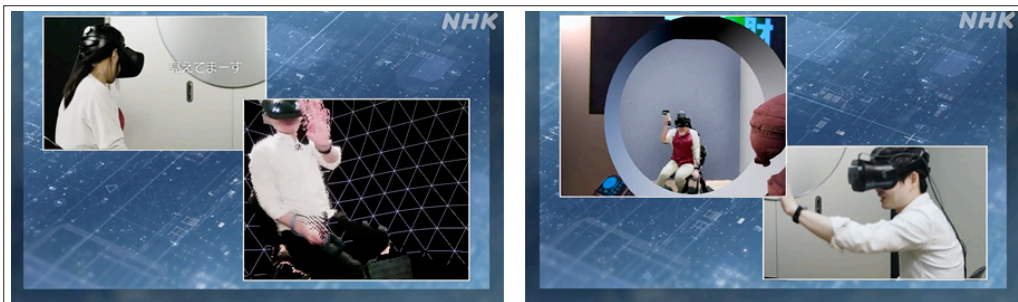
II. NHK STRL Open House 2021 주요 전시 기술

2021년 NHK STRL 오픈 하우스에서는 전체 전시 기술을 몰입형 미디어, 유니버설 서비스, 프론티어 과학의 3가지 범주로 구분하여 전시하고 있다. 몰입형 미디어 분야에서 7가지, 유니버설 서비스 분야에서 5가지, 프론티어 과학 분야에서 5가지 기술들이 전시되었으며 다음과 같이 요약 정리하고자 한다.

1. 몰입형 미디어(Immersive Media)

1.1 공간 공유 콘텐츠 시청 시스템(Space-Sharing Content Viewing System)

본 전시에서는 서로 다른 장소에 위치한 사용자들이 하나의 Virtual Reality(VR) 및 Augmented Reality(AR) 콘텐츠를 함께 감상하기 위한 시스템이 전시되었다. 이 시스템을 통하여 사용자들은 <그림 2>처럼 같은 VR 및 AR 공간 안에서 아바타가 아닌 실물 크기의 영상으로 다른 사용자들의 모습을 볼 수 있으며, 서로 대화를 나누며 콘텐츠를 즐길 수 있다. 사용자들은 실제로 다른 공간에 위치해 있지만 마치 같은 공간에서 콘텐츠를 즐기는 듯한 느낌을 받는다.

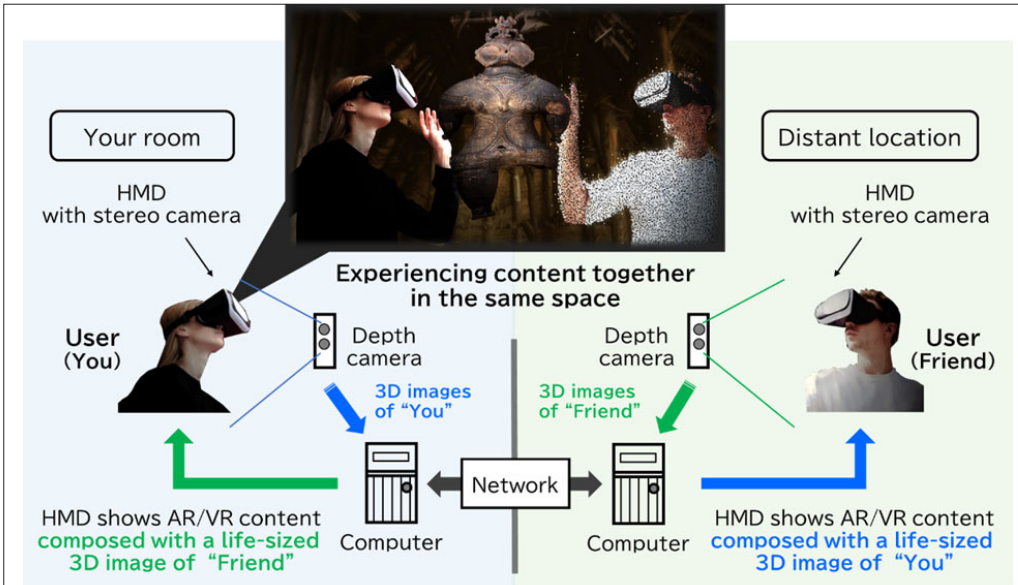


<그림 2> 같은 VR 공간에서 사용자들이 커뮤니케이션 하는 모습

(출처: NHK STRL Open House 2021)

이 시스템은 <그림 3>에서 볼 수 있듯이 다수의 카메라와 깊이(depth) 센서를 통하여 사용자의 3D 영상을 취득한 후, 이를 포인트 클라우드(Point cloud)로 변환하여 다른 사용자들에게 전송한다. 그리고 다른 사용자들로부터 전달 받은 3D 영상을 현재 감상하고 있는 VR 및 AR 콘텐츠에 합성하여 출력하는 방식으로 동작한다. 그리고 스테레오 카메라가 장착된 Head-Mounted Display(HMD)를 사용하여 각 사용자의 핸드 제스처 및 바디 랭귀지를 통한 상호 작용을 지원한다.

본 전시의 데모 영상에서는 두 명의 사용자가 VR 공간 안에서 함께 토기 유물을 감상하고 있는 상황이 묘사된다. 데모 영상을 보면 시스템 자체는 잘 동작하지만, 깊이 센서의 부정확함으로 인해 발생하는 영상 내 노이즈를 확인할 수 있다. 또한, 아직 6 자유도(degrees of freedom, DoF)를 지원하지는 못하고 3 자유도에서 조금 더 발전한 3 DoF+ 정도의 시점 자유도만을 제공한다는 점에서 아쉬움이 남는다. 하지만 NHK는 미래의 새로운 시청 스타일을 개척하겠다는 목표를 가지고 해당 연구를 계속 발전시켜 나갈 계획을 가진 것으로 보인다. 이 전시를 통하여 기존 2D 영상 콘텐츠 서비스에서 3 DoF+, 더 나아가 6 DoF 영상 콘텐츠 서비스로의 변화가 차세대 멀티미디어 분야의 주요 트렌드로서 주목받을 것임을 예측할 수 있다.



<그림 3> Space-Sharing Content Viewing System의 시스템 구성도

(출처: NHK STRL Open House 2021)

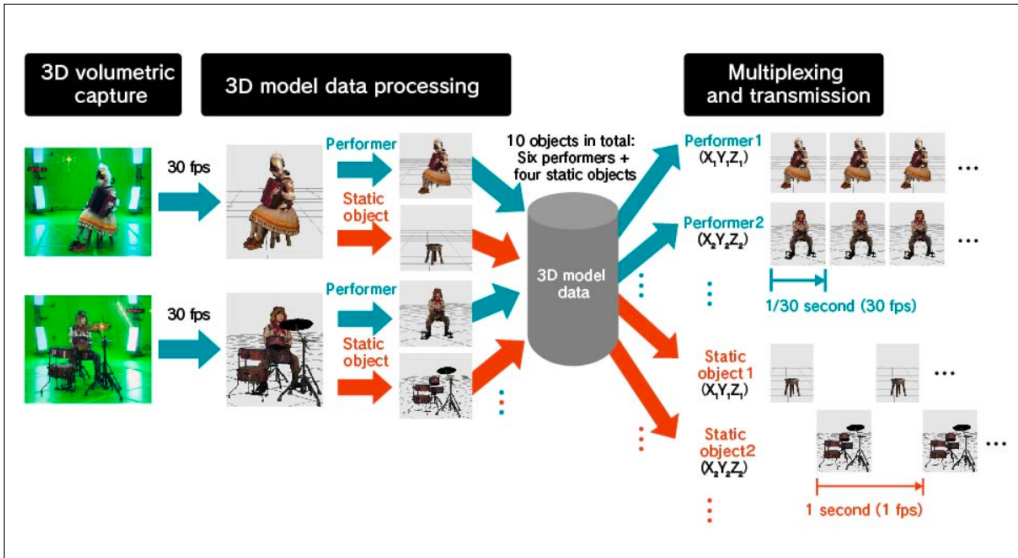
1.2 AR 기술을 이용한 프로그램의 몰입형 체험(Immersive Experience in Programs Utilizing AR Technology)

본 전시에서는 텔레비전 방송과 연계하여 증강현실 서비스를 제공하는 방법을 제안하고 시연하고 있다. <그림 4>의 예시와 같이 시청자가 스마트패드를 통해 텔레비전을 바라보면 그에 연동된 콘텐츠가 3차원적으로 재현되어 시점을 바꿔가면서 자유롭게 시청할 수 있다. 이를 실현하기 위한 기술로, 영상객체의 3차원 공간 정보를 미리 다운로드 받을 필요없이 실시간 스트리밍을 통해 효율적으로 전송하는 기술(<그림 5>)과 다수의 객체기반 비디오 및 오디오 정보를 효과적으로 합성하여 3차원 공간을 구성하는 기술(<그림 6>)을 시연하였다.



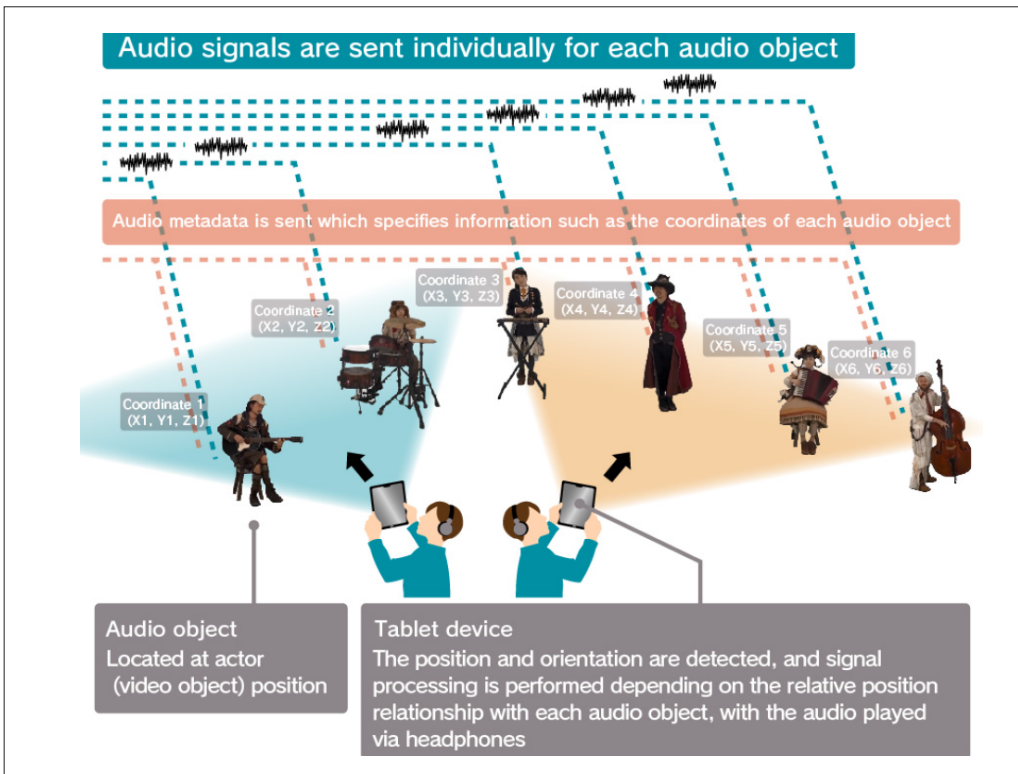
<그림 4> 몰입형 증강현실 서비스의 예

(출처: NHK STRL Open House 2021)



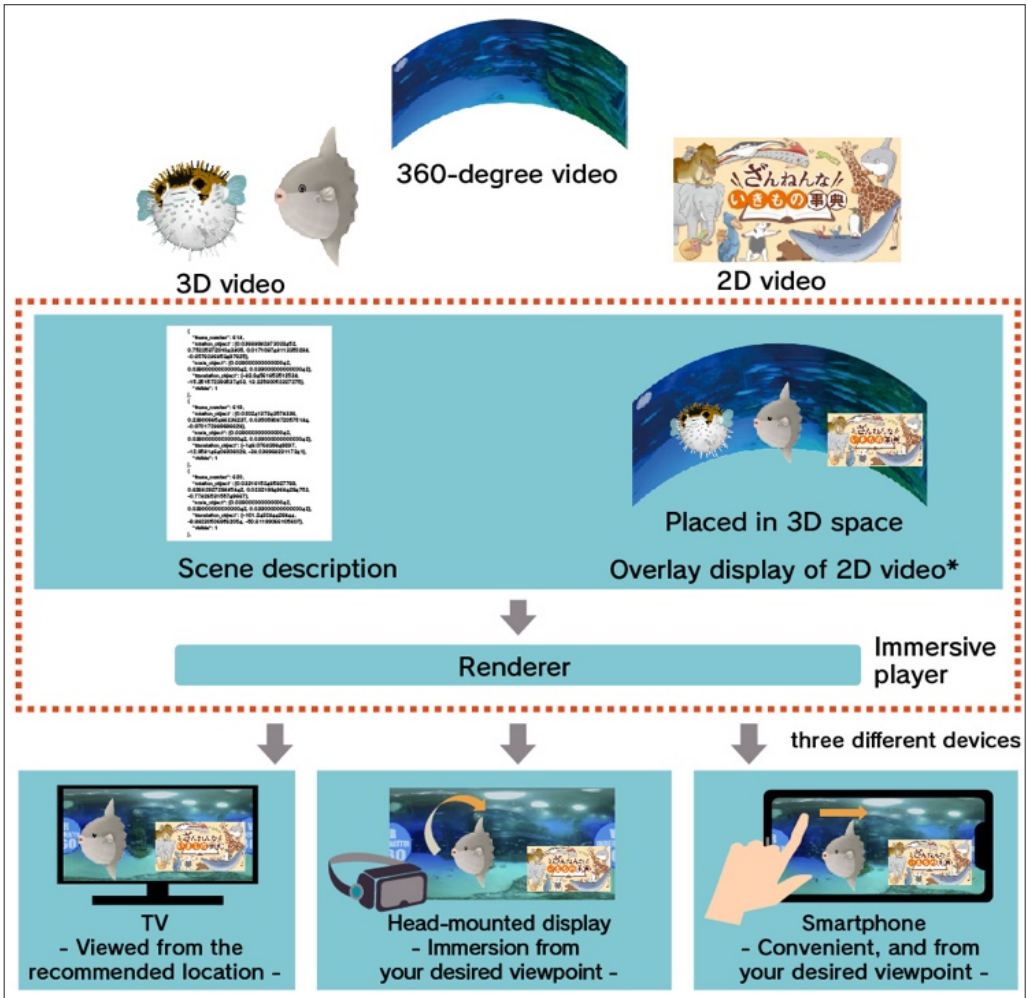
<그림 5> 효율적인 3차원 공간정보 전송 기술

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 6> 비디오 및 오디오 객체기반 3차원 공간 합성의 개념

(출처: NHK STRL Open House 2021)

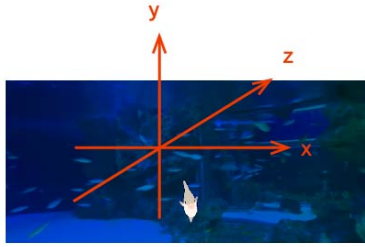


<그림 7> 장면구성 정보를 통한 360비디오 렌더링 시스템

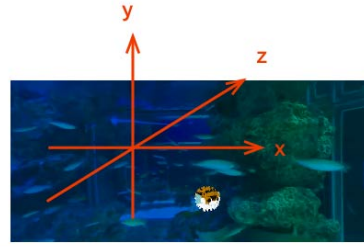
(출처: NHK STRL Open House 2021)

1.3 장면 구성에 따른 360° 비디오 및 3D 객체 구성 기술(Technology Composing 360° Video and 3D Objects According to a Scene Description)

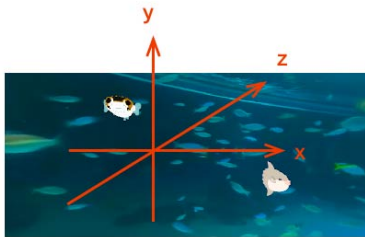
본 전시는 <그림 7>에서 볼 수 있듯이 360 비디오와 같은 3차원 환경에서 획득한 영상을 기반으로 “장면구성” 정보를 통해 해당 영상에 존재하는 다양한 객체를 사용자의 시선 방향에 따라 다양하게 보여주는 시스템이다. 해당 360 렌더링 시스템은 헤드마운트 및 스마트 폰과 같은 디바이스뿐만 아니라, TV와 같이 고정된 시스템에도 적용이 가능하도록 개발되었다. 해당 시스템은 <그림 8>에서 나타난 바와 같이, 3차원 공간상에서 존재하는 객체를 사용자의 시선에 따라 다양한 각도에서 렌더링 할 수 있도록, 3차원 공간상의 위치 및 회전, 크기를 “장면구성”으로 표현하여 다양한 각도에서 해당 장면을 표현할 수 있도록 하였다. 이와 같은 방법은 과거 MPEG-4 Systems에서 개발한 국제표준규격과 매우 유사한 형태의 개발 형태라고 사료된다.



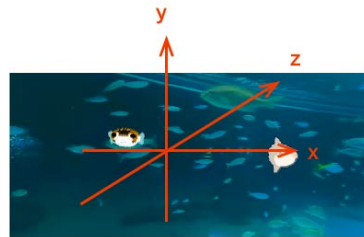
Time: 1 second
Sunfish
Appears at the location
(0.1, -0.9, 0.0)



Time: 3 seconds
Porcupine fish
Appears at the location
(0.3, -1.0, 0.2)



Time: 5 seconds
Sunfish and porcupine fish appear
Location of porcupine fish (-0.1, 0.4, 0.1)
Location of sunfish (1.3, -0.2, -0.1)



Time: 7 seconds
Location of porcupine fish
(-0.2, 0.1, 0.0)
Location of sunfish (1.2, -0.1, 0.0)

```
{
  "frame_number": 618,
  "rotation_object": [0.0367, 0.7522, 0.0171, -0.6576],
  "scale_object": [0.0390, 0.0390, 0.0390],
  "translation_object": [-83.9456, -15.2515, 13.2256],
  "visible": 1
},
{
  "frame_number": 619,
  "rotation_object": [0.0202, 0.2390, 0.0350, -0.9702],
  "scale_object": [0.0390, 0.0390, 0.0390],
  "translation_object": [-148.0768, -12.9581, -38.0369],
  "visible": 1
},
{
  "frame_number": 620,
  "rotation_object": [0.0331, 0.6266, 0.0232, -0.7782],
  "scale_object": [0.0390, 0.0390, 0.0390],
  "translation_object": [-101.2432, -9.8823, -50.6119],
  "visible": 1
},
}
```

<그림 8> 3차원 객체에 대한 3차원 장면구성 정보

(출처: NHK STRL Open House 2021)

1.4 HD 라이트필드 3D 이미지 및 디스플레이 시스템(HD Light Field 3D Imaging and Display System)

NHK 기술연구소에서는 특별한 안경이나 장치 없이도 다양한 위치의 시야각(field of view, FoV)에 입체적으로 대응할 수 있는 3D TV 기술 실현을 위한 연구를 지속하고 있다. 3D 영상 기술은 시청자가 수평/수직으로 움직이며 영상을 관람할 때 그에 따라 자연스럽게 대응하는 영상을 재생하기 위해 공간상의 빛 정보를 저장하고 처리하며 재생할 수 있어야 한다. 본 전시에서 발표된 라이트필드 3D 영상 기술은 앞서 말한 3D 영상 기술의 일환으로 24개의 컬러 카메라와 하나의 깊이 정보 카메라로 구성되어 있다. 다양한 시점의 빛 정보를 취득하여 이를 자연스럽게 재현하기 위해서는 카메라 배열 간의 거리를 계산하여 가상 시점을 생성하여야 하며, 이 과정에서 높은 정확도를 가진 깊이 정보가 필요하다. 이 때문에 다수의 컬러 카메라와 깊이 정보 카메라를 준비하여 영상과 필요 정보를 취득하고, 이를 활용하여 시청자의 시점에 해당하는 영상들을 생성하고 재생하는 과정을 거치게 된다. <그림 9>는 24개의 컬러 카메라와 깊이 정보 카메라를 통한 중간 시점 생성 과정을 나타낸다. 본 전시의 3D 영상 취득 시스템에서 각 시점에 해당하는 24개의 컬러 영상들은 960×540의 해상도를 가진다.



<그림 9> 24개의 컬러 카메라와 깊이 정보 카메라를 통한 중간 시점 생성 과정

(출처: NHK STRL Open House 2021)

앞서 말한 과정을 통해 취득한 3D 영상을 고품질로 재현하기 위해 광학 재생 시스템이 새로 구현되었다. 다수의 프로젝터에서 출력되는 빛을 하나의 디스플레이 상에 중첩하여 투영하는 방식으로 3D 영상 재생을 실현하였으며 현재 2개의 8K 해상도 프로젝터와 4개의 4K 해상도 프로젝터를 통해 지원 수평 시야각을 기존 재생 시스템의 2배인 30°



<그림 10> NHK에서 시연한 3D 영상 재생 시스템의 프로젝터 모습

(출처: NHK STRL Open House 2021)

로 확장하였다. 또한 3D 영상의 절반의 해상도로 나누어 이를 각각 시분할로 처리하고 재생하는 pixel shift 기술을 프로젝터에 적용하여 기존 재생 시스템이 처리 가능한 해상도보다 2배 높은 고해상도 영상을 처리할 수 있게 된다. <그림 10>은 3D 영상 재생 시스템의 프로젝터를 나타낸다. 본 전시에서는 공간 상의 빛 정보를 모아 이를 깊이 정보와 함께 취득하고, 다수의 프로젝터를 통한 3D 영상 재생 시스템을 통해 시청자에게 보다 높은 해상도와 시야각을 제공하는 3D 영상 취득 및 재생 시스템을 제시하였다. 특히 개발된 프로젝터 기반 3D 영상 재생 기술을 바탕으로 기존보다 크게 개선된 재생 성능을 실현한 3D TV 영상 기술에 박차를 가할 것으로 보인다.

1.5 미래의 몰입형 VR 디스플레이(Immersive VR Display of the Future)

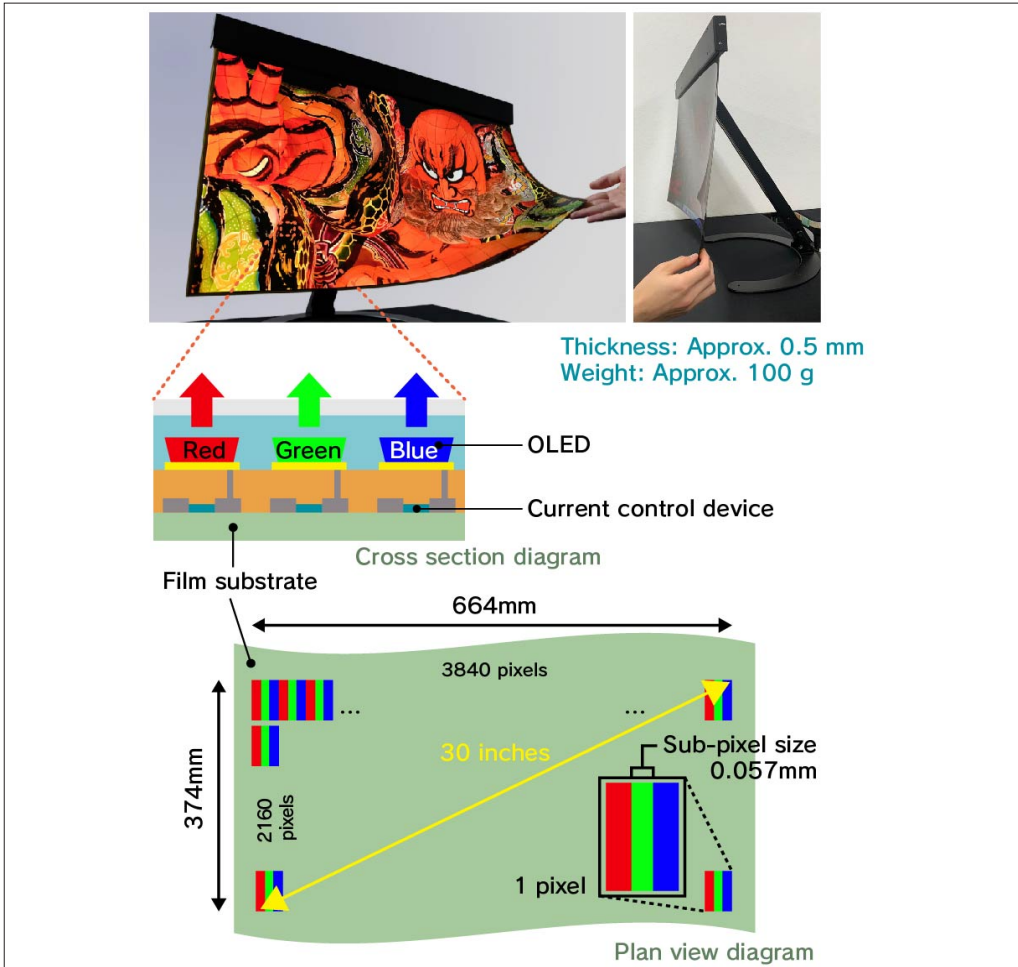
본 전시에서는 말아서 운반이 가능하고 커브드 형태로 설치가 가능한 초슬림 경량형 플렉서블 몰입형 VR 디스플레이 시스템을 시연하였다. <그림 11>에 도시된 몰입형 VR 디스플레이는 51.3인치의 크기, 0.173mm의 픽셀 피치, 6480×3840의 해상도를 가진 디스플레이 장비를 37cm의 반경을 가지는 반원의 형태로 설치하여 약 180°의 사용자 시야각을 표현하는 것이 가능하다. 또한 재생되는 영상과 음성에 따른 진동을 지원하는 햅틱 장비가 설치된 의자와 연동하여 사용자는 향상된 몰입감을 느끼게 된다.

이 시스템에 사용되는 몰입형 VR 디스플레이는 <그림 12>에 도시된 바와 같이 유기 발광 다이오드(Organic Light-Emitting Diode, OLED)로 구성된다. 유리 기판으로 제작되어 유연하게 구부릴 수 없는 종래의 OLED 디스플레이와는 달리 얇은 필름 형태의 기판에 경량화 작업을 거친 디스플레이를 구현하여 휘거나 벽에 붙이는 등의 활용



<그림 11> 몰입형 VR 커브드 디스플레이 서비스 예시

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 12> 4K 플렉서블 OLED 디스플레이 구성도

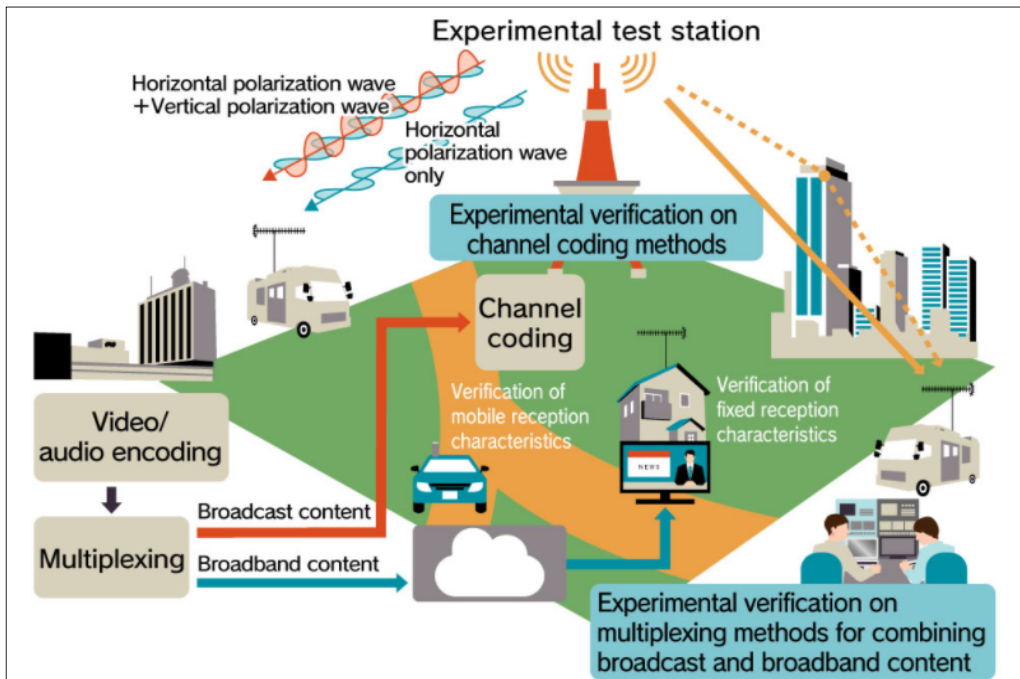
(출처: NHK STRL Open House 2021)

이 가능하다. 유기 발광 다이오드는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 세 가지 색상을 표현하며, 각 서브 픽셀은 0.057mm의 크기를 가지므로 30인치 디스플레이로 4K 해상도의 영상 재생이 가능하다.

본 전시에서 소개된 몰입형 VR 디스플레이는 30인치, 4K 해상도를 가지면서도 두께는 0.5mm, 무게는 약 100g 밖에 나가지 않아 다양한 몰입형 서비스로의 활용이 가능하다. <그림 11>에서 소개된 좌석형 디스플레이 시스템을 비롯하여 벽 설치형 또는 폴더블 디스플레이로의 활용도 가능할 것으로 전망된다.



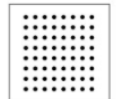

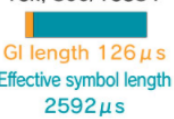
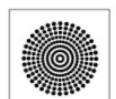
1.6 차세대 지상파 방송 기술(Advanced Terrestrial Broadcasting Technology)

본 전시에서는 차세대 지상파 방송 시스템 연구 동향을 소개하고 있다. 초고화질 TV(UHDTV) 방송을 위한 영상/음성 코딩, 멀티플렉싱, 채널 코딩 방법 등을 개발하고 있으며, 방송과 광대역 전송을 결합한 첨단 서비스를 개발하고 있다. 단일 채널 대역폭 (6MHz)에서 모바일 수신을 위한 고화질 TV(HDTV) 방송과 동시에 고정 수신을 위한 UHDTV 지상파 방송을 제공하는 전송 시스템을 중점적으로 개발하고 있다. 고정 및 모바일 수신 특성에 대한 평가는 도쿄, 오사



<그림 13> 지상파 융합 서비스 검증을 위한 실험 스테이션 구성

(출처: NHK STRL Open House 2021)

Bandwidth Number of segments	FFT size Guard interval (GI) ratio	Error correction coding	Carrier modulation
Current system			
5.57MHz  13 segments 1 seg: Mobile, 12 segs: Fixed	2k, 4k, 8k In practice: 8k, GI: 1/8 (126 μs)  GI length 126 μs Effective symbol length 1008 μs	Inner code Convolution code Code rate 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 Outer code Reed-Solomon code	QPSK, 16QAM, 64QAM In practice: 64QAM 
New system			
5.83MHz  35 segments 1 to 9 segments can be selected for mobile services	8k, 16k, 32k When the FFT size is larger and the GI length is the same as ISDB-T, the GI ratio is reduced, which increases capacity (Example) 16k, 800/16384  GI length 126 μs Effective symbol length 2592 μs	Inner code LDPC code Code rate 2/16-14/16 Outer code BCH code	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM, 4096QAM Non-uniform constellation (NUC)  (Example) 256NUC Code rate 12/16

<그림 14> 차세대 지상파 서비스 시스템 송출 파라미터 구성(기존 시스템과의 비교)(출처: NHK STRL Open House 2021)

카, 나고야 및 후쿠오카의 실험 테스트 스테이션에서 다양한 수신 환경 하에 진행 중이다(<그림 13>). 방송과 광대역 콘텐츠를 결합한 융합 서비스를 위해 효율적인 멀티플렉싱 방법과 콘텐츠 배포 방법을 연구하고 송수신 시스템을 개발 중이며, IP 멀티캐스팅을 통한 광대역 콘텐츠 전달을 포함한 방송 검증 실험도 진행 중이다. 다양한 시청을 지원하는 고품질 고기능 영상/음성 서비스를 위해 VVC(Versatile Video Coding) 및 MPEG-H 3D Audio Baseline(BL) 프로파일 등을 지원하는 인코더 및 디코더 개발을 진행하고 있다.

1.7 방송 통신 기술이 융합된 새로운 지상파 방송 서비스(New Terrestrial Broadcasting Services through Combined Broadcast and Broadband Technology)

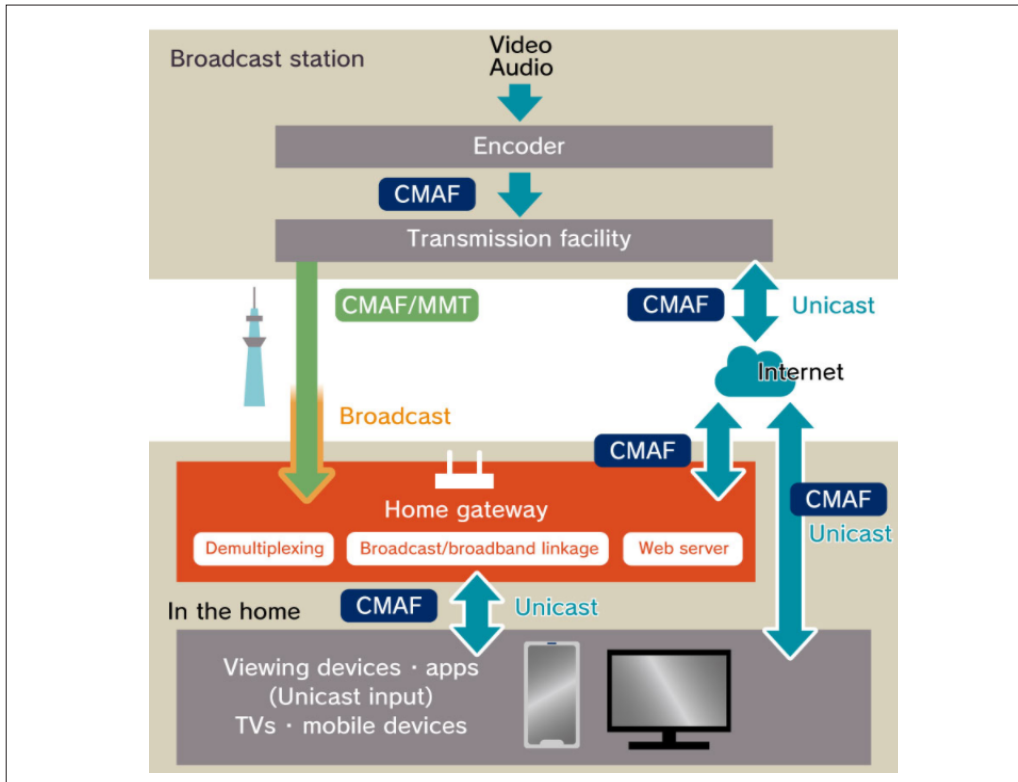
본 전시에서는 지상파 방송을 중심으로 한 방송 통신 융합 서비스를 위하여 홈게이트웨이를 중심으로 한 다양한 기술이 시연되었다. 지상파 방송과 광대역 전송 경로 사이에서 콘텐츠 데이터를 원활하게 전환할 수 있도록 방송 프로그램은 제작 단계에서부터 확장되며, 각 콘텐츠들은 서로 동기화되어 TV 뿐 아니라 VR/AR, 스마트 단말 등 다양한 기기를 활용하여 새로운 시청 경험을 제공할 수 있다. 예를 들어, 스포츠 중계나 라이브 이벤트의 정규방송이 끊어지면 자연스럽게 통신망을 통해 연결되어 계속해서 콘텐츠를 감상하는 핸드오프 서비스나 현재 시청하는 화면에 대해 360° 부가 영상을 통해 다양한 시점에서 감상할 수 있도록 하는 서비스, 스마트 단말을 통해 내가 보고 듣고 싶은 연주자를 볼 수 있도록 하는 객체기반 영상 및 오디오 서비스, 그리고 가상 콘텐츠의 제공을 통해 현재 방송 화면과 연계된 새로운 정보를 통해 화면이 확장되도록 하는 AR 서비스 등이 본 전시를 통해 소개되었다.

이러한 지상파 융합서비스를 시청하기 위해서는 홈네트워크와 결합되는 게이트웨이가 중요한 역할을 한다. 게이트웨이는 결합된 브로드캐스트 및 브로드밴드 서비스를 활성화하고, 브로드캐스트 및 브로드밴드 전송 채널 간의 원활한 전환 및 연결을 지원하는데, NHK에서 개발한 게이트웨이는 CMAF/MMT 형식의 방송 콘텐츠를 수신하고 데이터를 CMAF 인코딩 파일로 변환하고, IP 유니캐스트를 통해 각 파일을 배포한다. 지상파 신호의 한계를 극복하고 통신 데이터를 통해서 하위 콘텐츠를 획득할 수 있으므로, 다시점 및 와이드 영상 서비스 등과 같이 메인 콘텐츠와 관련된 서브 콘텐츠를 동시에 전달할 수 있다. 이를 통해 모바일 단말기 및 HMD와 같은 튜너가 없는 스마트 장치에서도 방송 통신 융합 콘텐츠를 감상할 수 있다.



<그림 15> 홈게이트웨이를 이용한 차세대 지상파 융합 서비스 사례

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 16> 하이브리드 방송과 다양한 단말에서의 지상파 융합서비스 시청 시스템 구성도

(출처: NHK STRL Open House 2021)

2. 유니버설 서비스(Universal Services)

2.1 다양한 시청 환경을 고려한 웹기반 미디어 기술(Web-based Media Technologies for Diverse Viewing Environments)

본 전시에서는 대중 매체 콘텐츠의 보편적이고 일관된 UI를 통한 전달을 위해 전송 경로에 상관없이 TV와 스마트폰에서 콘텐츠를 즐길 수 있는 보편적인 기술을 시연하였다. 다양한 기능의 IoT 기기를 활용하여 사용자의 상황에 맞는 콘텐츠를 제공하기 위해 HTML5 애플리케이션을 방송 및 인터넷 콘텐츠 실행을 위해 제공하므로 사용자는 콘텐츠를 보기 위해 방송과 인터넷 간 애플리케이션 전환과 같은 특별한 작업을 수행할 필요없이 항상 사용하던 간단한 리모콘 TV 조작만으로 편리하게 다양한 콘텐츠를 시청할 수 있다.

튜너를 사용하여 방송을 수신하는 TV와 인터넷을 통해 콘텐츠를 수신하는 스마트폰 및 PC 간의 장벽을 없애기 위해 전송 경로에 독립적인 서비스를 구현하는 전송 및 수신 기술 또한 시연되었다. 시청 장치와 관계없이 일관된 시청 경험을 구현하기 위해서는 트리거 신호 전송과 같은 기술이 필요하며 이를 IoT 기술과 접목한 IoT 기반의 '자율 미디어 프레젠테이션 프레임 워크'를 개발하였다(<그림 18>). 이를 통해 사람, 콘텐츠, 환경(디바이스)의 세 가지 요소를 중심으로 다양한 센서 데이터, 콘텐츠 및 단말기에 관련되어 제공된 정보 등을 토대로 시청자에게 상황에 따라 최적의 콘텐츠를 제공할 수 있다.



<그림 17> 방송포털을 통한 지상파와 온라인 프로그램 연계 서비스

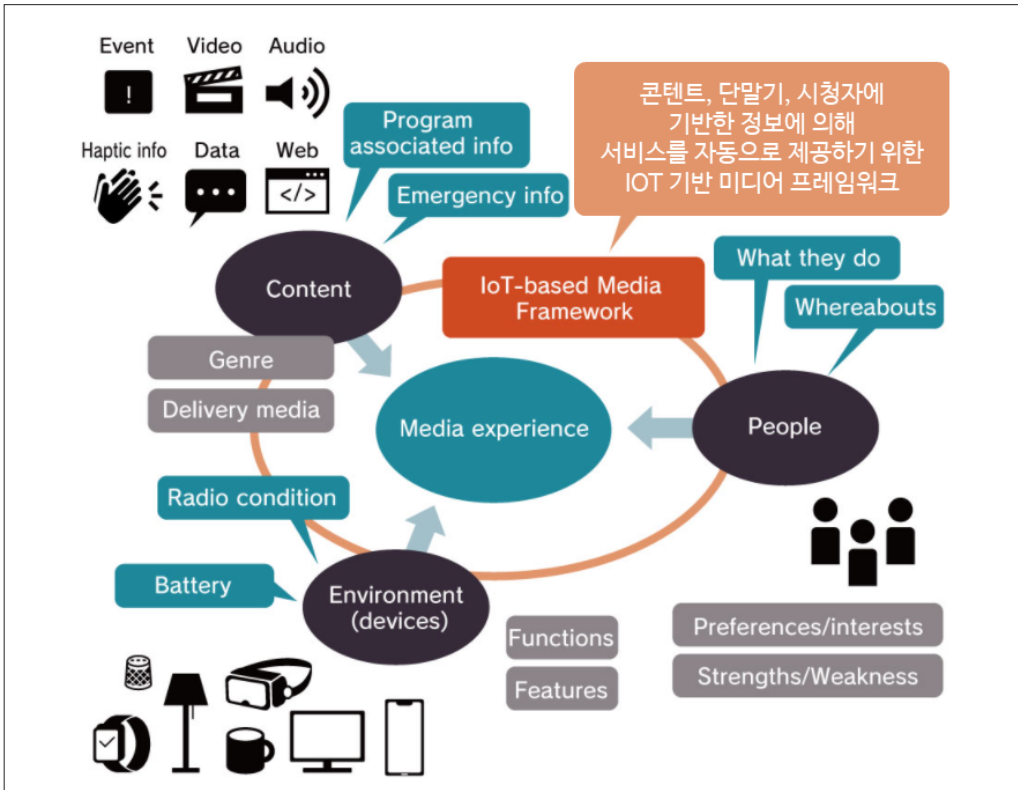
(출처: NHK STRL Open House 2021)

2.2 음성 합성 기술(Speech Synthesis Technology)

본 전시에서는 신경망 기술을 통한 음성 합성 기술을 소개하고 음성합성 기술의 기초적인 이론부터 최신 연구결과를 이해하기 쉽게 설명하고 있다. 음성합성 기술은 일반적으로 텍스트에서 음성 파형을 생성하는 TTS(Text-to-Speech) 합성을 말한다. NHK 기술연구소의 TTS 합성 시스템은 <그림 19>와 같이 텍스트로부터 단어의 분할, 억양, 강세 등을 분석하는 텍스트 분석 단계, 분석한 텍스트의 각 소리 성분을 준비하는 단계 그리고 준비된 소리 성분들로부터 음성 파형을 생성하는 음성 파형 생성 단계로 구성된다.

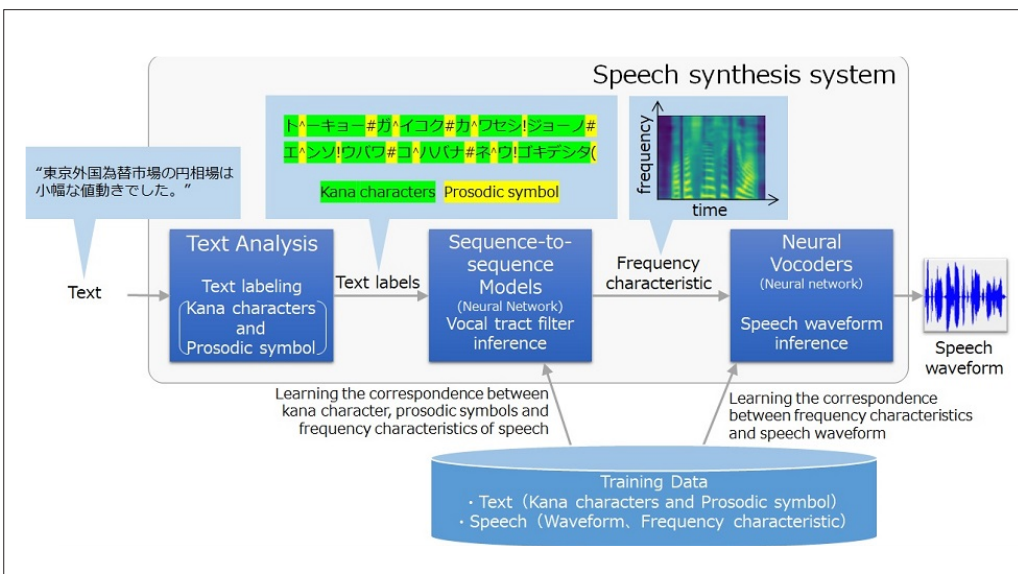
최근 신경망 기술의 발전으로 음성합성의 품질을 향상시키는 다양한 모델이 등장했다. 예를 들어 Sequence-to-Sequence 모델은 시간이 지남에 따라 계속 변하는 억양과 발음 등의 필터를 정확하게 예측할 수 있고, Neural Vocoder는 예측된 필터들로부터 높은 품질의 음성 파형을 추론할 수 있다. 신경망 모델들을 훈련하는 것은 많은 양의 데이터와 연산이 필요하지만 유창하고 자연스러운 합성 음성을 생성할 수 있다.

NHK 기술연구소는 특히 일본어 음성 합성에서 한자와 가나 문자가 혼합된 문장에서 한자의 정확한 발음과 억양의 추정 방법을 개발하고 있으며, 더 다양한 화자와 말하기 스타일을 제공하기 위한 작업을 진행하고 있다. 마지막으로 비록 많은 음성합성 모델들이 제안되었지만, NHK 기술연구소는 다양한 음성 합성 기술을 연구하고 방송에 사용하기 쉬운 음성 합성 시스템을 개발할 것이라고 밝혔다.



<그림 18> IoT 기반 미디어 프레임워크

(출처: NHK STRL Open House 2021)



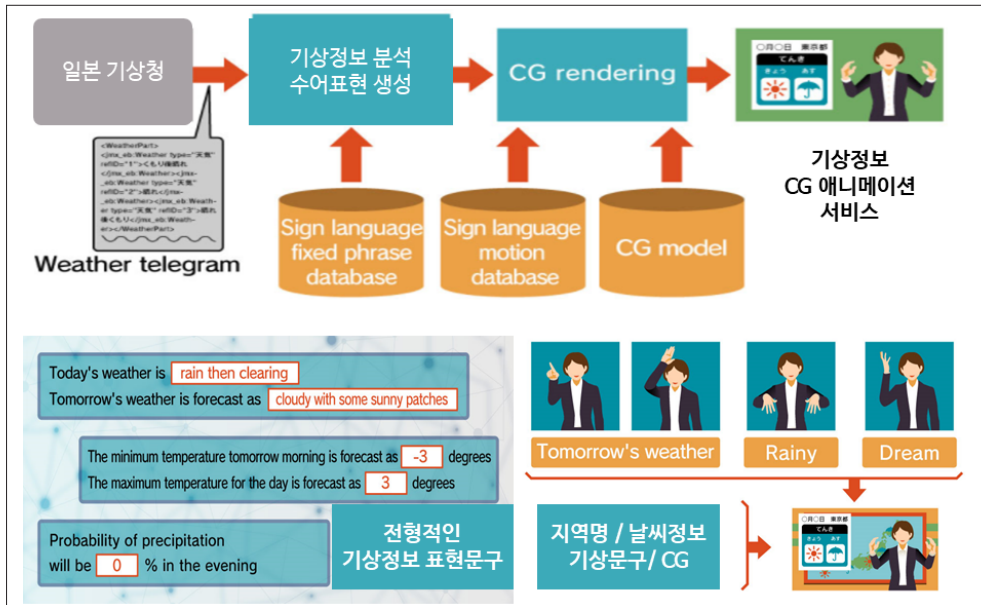
<그림 19> Text-to-Speech 음성합성 기술의 구조

(출처: NHK STRL Open House 2021)

2.3 수어(手語) CG 생성 기술 (Sign Language CG Production Technology)

본 전시에서는 청각장애인을 위한 수어 생성을 위해 컴퓨터 그래픽(CG)을 사용하여 자동으로 제시하는 수어 CG 생성 기술을 시연하였다. 자막 정보를 시각 언어인 수어로 변환하는 기술은 지속적으로 연구가 진행 중이며, 현재 일본 전국 142개 지역의 최신 날씨 정보를 자동 생성된 수화 CG 애니메이션으로 제공하고 있다. 이 서비스는 일본 기상청이 발간한 기상 정보를 바탕으로 지역별로 최신 일기 예보, 강수 확률, 예보 기온 등의 내용을 체계화하고 CG를 이용하여 수어를 생성하는 기술을 이용하여 구현된다.

수어 표현은 일본 기상청의 기상 정보를 기반으로 일반적으로 기상정보를 제공하기 위해 주로 사용되는 정해진 형태의 문구를 사용하여 생성된다. 이번 시연에서는 일기 예보, 강수 확률, 아침, 정오, 저녁의 최대 및 최저 기온을 전달하는 몇 가지 고정 문구를 어떻게 수어로 바꾸는지를 튜토리얼을 통해 보여주고 실제로 CG로 바뀌는 과정을 별도로 시연하였다(<그림 20>).



<그림 20> 기상정보 CG 애니메이션 서비스 과정

(출처: NHK STRL Open House 2021)

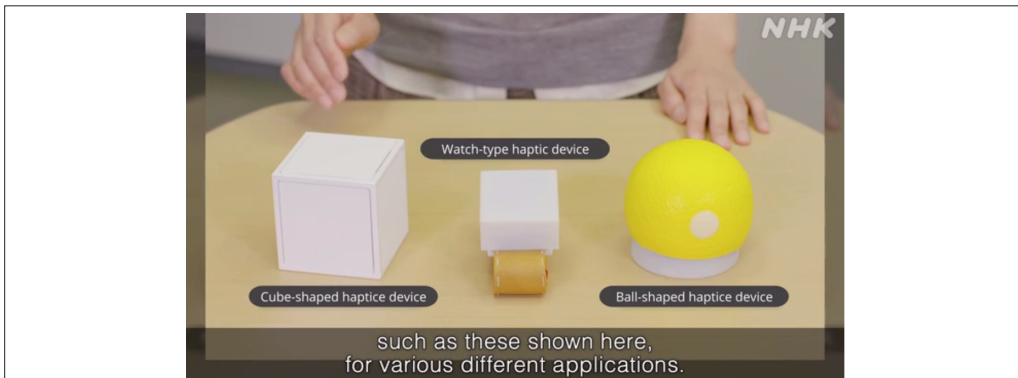
일본 기상청에서 기상 정보를 획득하면 구문 필터링을 통해 시간 정보와 일치시킨다. 그 다음 기상 정보(예: 날씨 및 온도)를 추출한 후 해당 정보를 표현하는 수어 DB를 통해서 적절한 수어 표현을 결정한다. 수어 모션 데이터베이스에는 CG 캐릭터가 서명할 바디 모션 데이터가 포함되어 있는데, 모션 데이터베이스에서 추출된 각 수어 표현에 해당하는 모션 데이터들은 서로 원활하게 결합되어 최종 수화 CG 애니메이션을 생성한다.

기상 정보의 표현 문구와 날씨, 날짜, 시간, 숫자 등을 나타내는 수어 표현들은 개별적으로 모션 데이터로 디지털화된다. 이 모션데이터를 생성할 때는 보다 정밀한 그래픽 표현을 위해 모션 캡처 기술을 사용하는데, 수어를 표현하는 사람의 머리, 손, 발 관절 등 신체 부위에 센서를 부착하고, 40대 이상의 특수 카메라로 움직임을 자세하게 포착하여 이를 모션 데이터로 기록하여 생성한다(<그림 21>).



<그림 21> 수어 모션데이터 생성 과정

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 22> 다양한 형태의 햅틱 장비

(출처: NHK STRL Open House 2021)

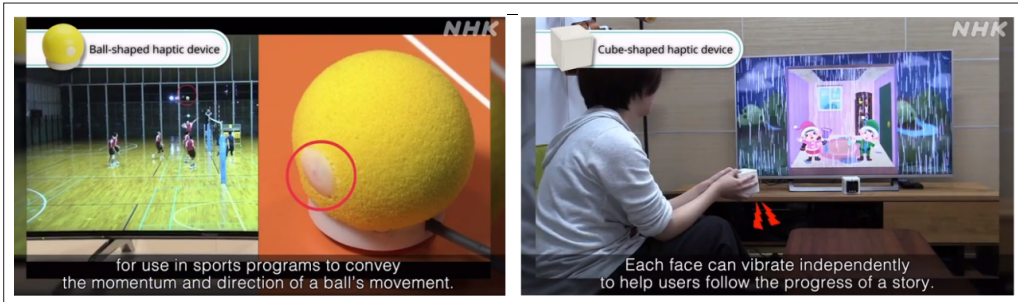
2.4 햅틱 정보 재현 기술 (Haptic Information Presentation Technology)

본 전시에서는 미디어 콘텐츠 내 다양한 햅틱 효과를 사용자가 느낄 수 있도록 다양한 형태를 가진 햅틱 장비를 개발하여 소개하고 있다(<그림 22>).

우선 배구와 같은 스포츠의 스파이크나 리시브 순간 시청자는 공의 방향과 움직임을 느낄 수 있도록 공 모양의 햅틱 장치를 소개하고 있다(<그림 23>). 아울러 애니메이션과 같은 영상 매체에서 스토리에 따라 진동기능을 제공하여 문의 여담음이나 비가 오는 느낌 등을 전달할 수 있는 큐브 모양의 햅틱 장비도 개발하여 소개하고 있다(<그림 23>).

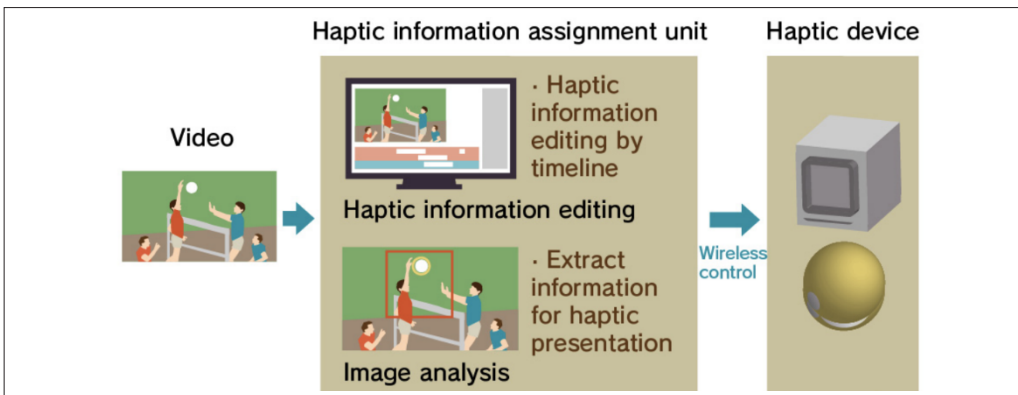
스포츠 방송과 같은 생방송 프로그램에서 햅틱 프레젠테이션의 타이밍과 강도는 비디오 분석으로 측정된다. 인간 자세 측정 기술과 물체 추적 기술을 사용하여 햅틱 표현에 필요한 정보를 실시간으로 획득한다(<그림 24>).

<그림 25>는 탁구 경기 방송에서 탁구 선수의 자세 및 탁구공의 위치를 추적하는 예를 보여준다.



<그림 23> 공 모양의 햅틱 장비(좌)와 큐브 모양의 햅틱 장비(우)

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 24> 햅틱 정보 추출 및 저장을 이용한 햅틱 시스템 구성도

(출처: NHK STRL Open House 2021)

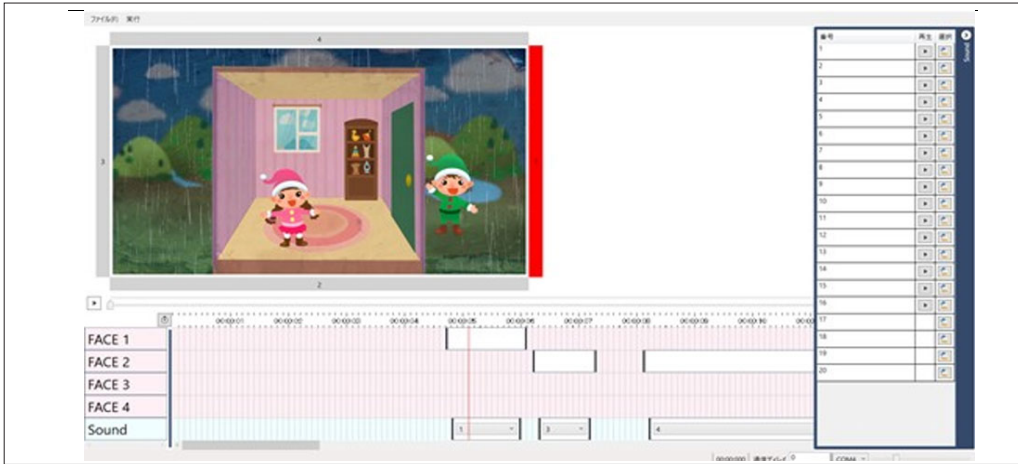


<그림 25> 생방송에서의 인간 자세 측정 및 물체추적(공)의 예

(출처: NHK STRL Open House 2021)

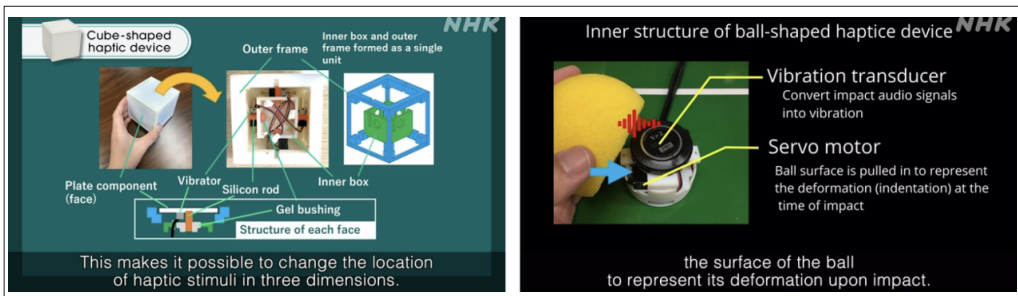
이러한 시각 추출 정보와 더불어 햅틱 정보를 편집하는 소프트웨어를 통해 영상 콘텐츠를 시청할 때 오디오 신호 등을 이용하여 촉감으로 느껴지는 진동 정보를 시간에 따라 저장할 수 있다(<그림 26>).

큐브 형태의 햅틱 장비는 각 면이 독립적으로 진동할 수 있다(<그림 27>). 이러한 점을 이용하여 콘텐츠에 등장하는 물체의 움직임에 따라 적절한 방향으로 진동을 제공하여 콘텐츠의 내용을 효과적으로 전달할 수 있다. 예를 들어 문



<그림 26> 햅틱 정보 편집 소프트웨어

(출처: NHK STRL Open House 2021)



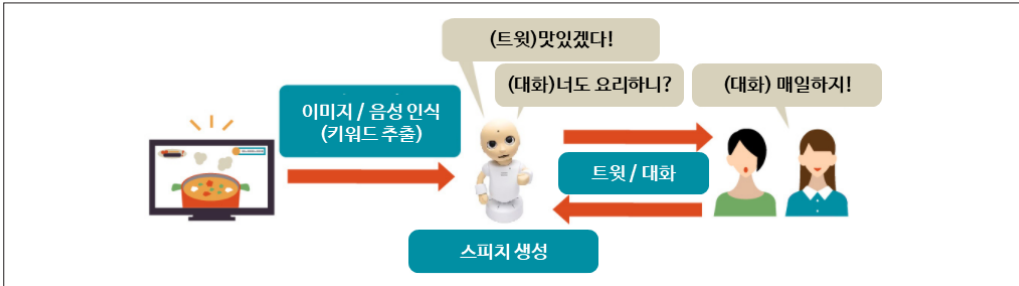
<그림 27> 큐브 모양의 햅틱 장비 구성도(좌)와 공 형태의 햅틱 장비 구성(우)

(출처: NHK STRL Open House 2021)

이 열리고 닫히는 방향, 위에서 떨어지는 비의 느낌 등을 큐브 햅틱 장비의 각 면을 이용하여 독립적으로 시청자에게 전달할 수 있다. 볼 형태의 햅틱 장비는 손바닥의 진동으로 충격을 전달한다(<그림 27>). 이 장비는 충격 시 발생하는 오디오 신호를 진동으로 변환하는 진동 변환기와 충격 시 공의 표면을 당겨 나타내는 서보 모터로 구성되어 있다.

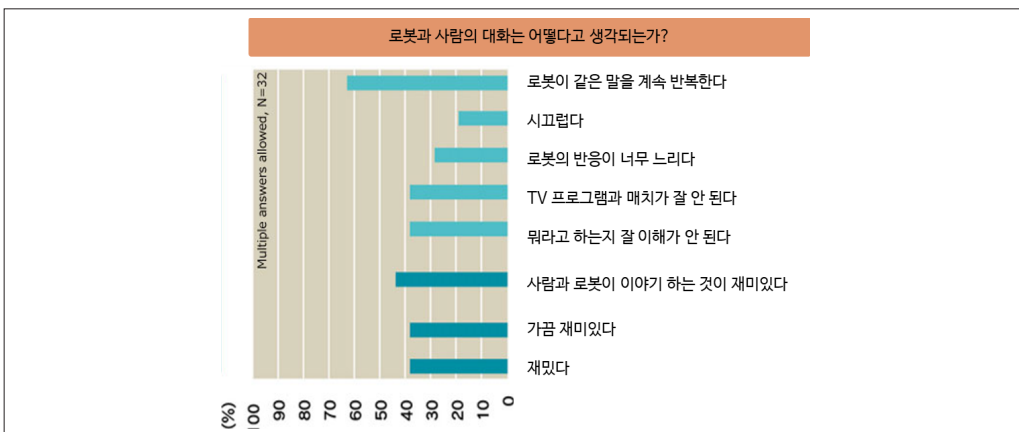
2.5 TV를 함께 보는 동반자로봇(Companion Robot that Watches TV Together)

혼자 사는 가구가 늘어가면서 TV를 함께 즐기는 컴패니언 기술에 대한 연구가 진행되고 있다. NHK에서는 수년 전부터 방송 프로그램과 연동되는 인공지능 컴패니언 로봇에 대한 기술 개발을 하고 있으며 올해 오픈 하우스에서도 새로운 형태의 개선된 로봇을 시연하였다. 기존 로봇은 사람의 형태를 하고 고개의 끄덕임과 손을 흔드는 동작을 중심으로 동작했다면 올해 선보인 로봇은 몸 전체를 활용하여 감정을 다양하게 표현하는 기능과 진화된 인공지능을 통해 TV 콘텐츠에 대해 다양한 의견을 나눌 수 있도록 설계되었다. 로봇이 사람에게 말을 걸고 적극적인 대화 파트너가 될 수 있도록 로봇이 시청자와 텔레비전 프로그램에서 말하는 단어를 점점 더 많이 이해하도록 설계되었다(<그림 28>). 컴패니언 로봇에 대해 설문 조사를 한 결과 얼굴과 가슴의 불빛이 귀엽다는 반응이 많고 또 로봇이 같이 TV를 보면 뒷면을 많이 보게 되는 점을 고려해서, 소리, 빛, 동작을 통합하여 뒤에서도 감정표현이 가능한 매우 감성적인 로봇을 설계했다.



<그림 28> 로봇과 대화를 하는 과정

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 29> 로봇과 사람의 대화에 대한 일반사람들의 평가 (N=32, 복수 답변 가능)

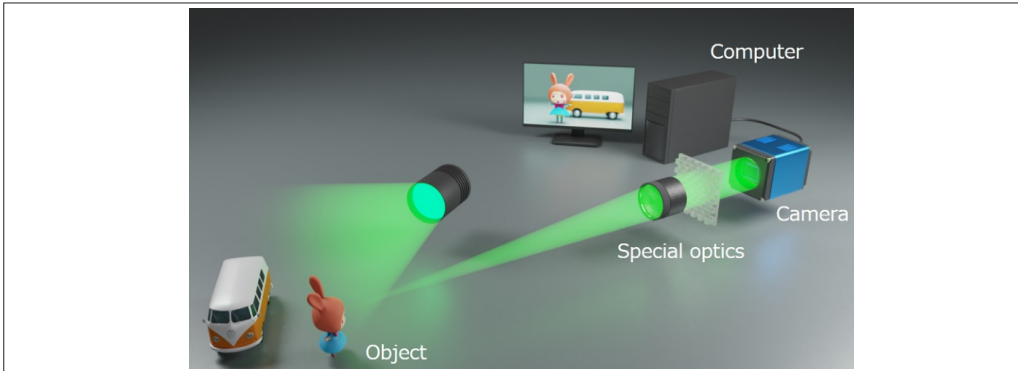
(출처: NHK STRL Open House 2021)

이를 통해, 함께 TV를 보면서 대화하고 공감과 유대감을 제공할 수 있다. 이러한 점에서 가족이나 친구와 비슷한 로봇을 구현하고 시청자 역시 동반 로봇에 대해 애정을 가질 수 있고 질리지 않게 만드는 것을 궁극적인 목표로 삼고 있다. 로봇과 사람의 대화에 대해 사람들에게 설문 조사를 한 결과 <그림 29>와 같이 약 40%의 사람들이 흥미 있음을 보였고 로봇에 대한 불만으로는 60%가 같은 말을 자주 반복함을 지적하였다.

3. 프론티어 과학(Frontier Science)

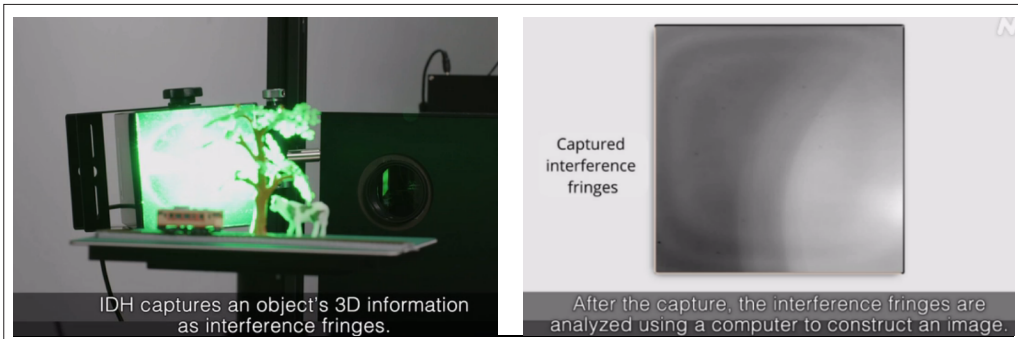
3.1 계산 사진학(Computational Photography)

본 전시에서는 NHK 기술연구소가 인코히어런트 디지털 홀로그래피(Incoherent Digital Holography, IDH)에 대한 연구를 통해 빛에 대한 간섭 무늬(interference fringe)를 사용하여 3D 정보로 이미지를 표현하는 기술을 확인할 수 있다. 이미지에 대한 몰입감과 현실감을 증강시키기 위해 컴퓨터를 이용한 이미지 정보 계산과 3D 조명 정보를 활용하여 입체감 있는 이미지를 만들어냈다. 일반 카메라로 촬영할 수 없는 영상을 물체와 카메라 사이의 특수 광학 장치를 이용하여 촬영한다(<그림 30>). 처음엔 이미지를 캡처하고 기본적인 정보만 얻은 후 컴퓨터로 수치적 계산을 통해 3D로 표현할 수 있는 최종 이미지를 만들어 낸다. 이를 계산 사진학이라 하며 3D 정보 캡처와 동시에 초고해상도



<그림 30> Computational Photography 촬영 방법

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 31> 간섭 무늬 촬영 기법

(출처: NHK STRL Open House 2021)



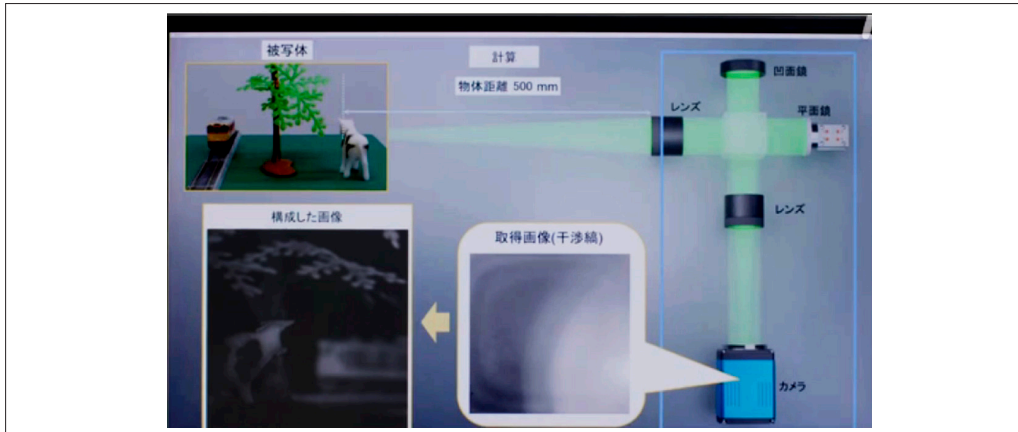
<그림 32> 촬영 장비 구성

(출처: NHK STRL Open House 2021)

이미징, 카메라 흔들림과 흐림 제거 등의 다양한 고성능 이미징 기술이 제안되었다.

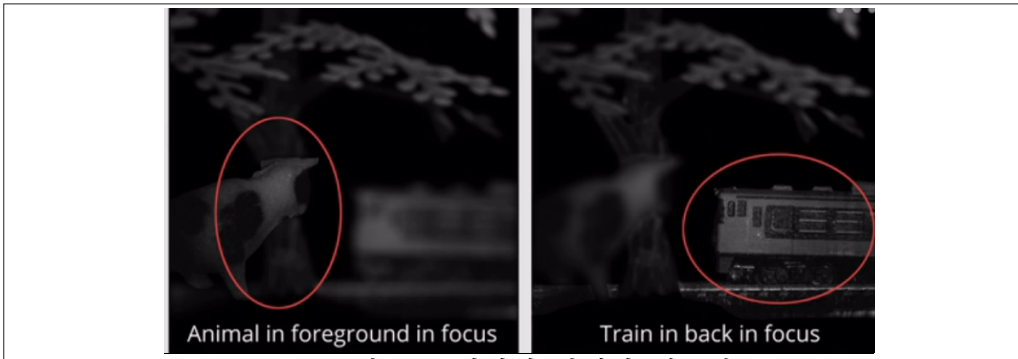
<그림 31>은 광학 장비를 이용하여 물체들의 간섭 무늬를 촬영한 결과를 보여준다. 물체를 LED 조명으로 비추어 간섭 무늬를 얻어내고, 프리즘과 카메라로 구성된 IDH 장비로 간섭 무늬를 촬영한다(<그림 32>).

IDH 장비로 촬영한 간섭 무늬의 패턴을 컴퓨터로 계산하여 이미지로 재구성한다(<그림 33>). 그러면, 간섭 무늬를 재구성하는 조건에 따라서 결과 이미지의 형태가 변하게 된다(<그림 34>). 또한, 물체와의 거리에 따라서 간섭 무늬의 형태가 다르게 측정된다(<그림 35>).



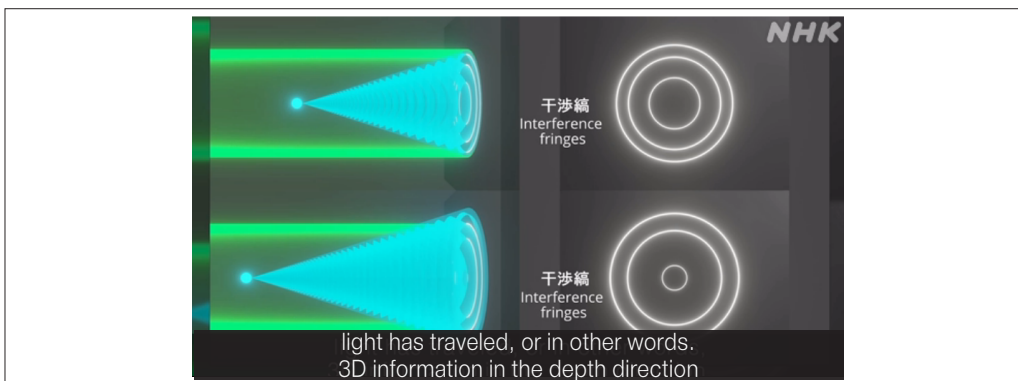
<그림 33> 간섭 무늬 정보를 이용한 이미지 재구성

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 34> 이미지 형태의 재구성

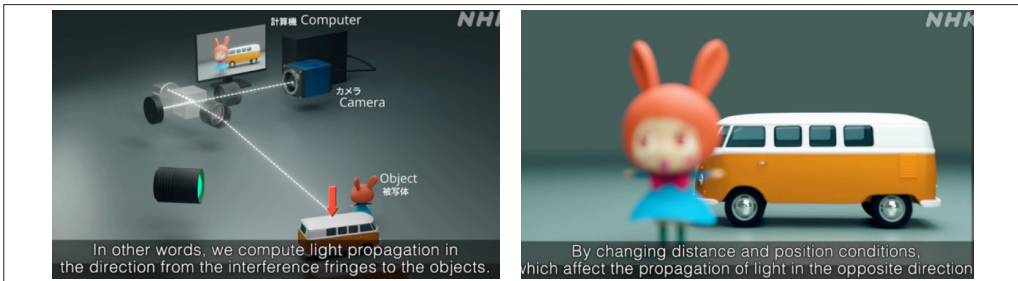
(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 35> 거리에 따라 바뀌는 간섭 무늬의 형태

(출처: NHK STRL Open House 2021)

간섭 무늬에서 물체로 향하는 빛의 전파를 컴퓨터로 계산한 후 거리와 조건을 설정하여 이미지에 나타나는 물체의 초점 및 형태를 결정한다(<그림 36>).



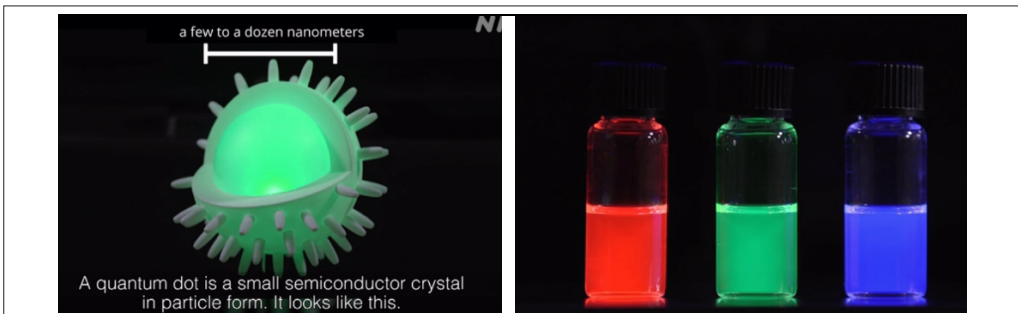
<그림 36> 3D 정보를 이용한 이미지 재구축

(출처: NHK STRL Open House 2021)

3.2 고선명 칼라 재현을 위한 퀀텀닷 LED (Quantum Dot Light-Emitting Diodes with High Color Purity)

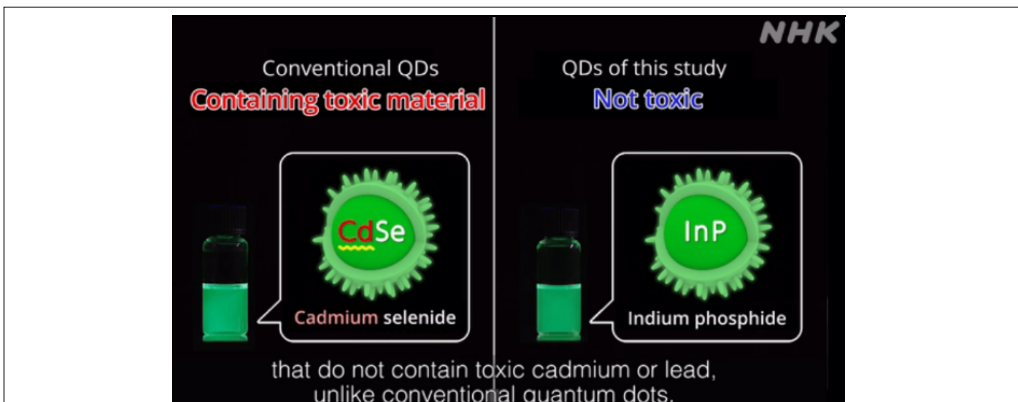
본 전시에서는 친환경 소재로 퀀텀닷이라 불리는 발광물질을 이용하여 높은 색순도(high color purity)를 가진 적색, 녹색 및 청색 발광 다이오드를 개발하였다. 퀀텀닷은 크리스탈 형태의 작은 반도체 결정이며, UV 블랙 라이트 혹은 전류를 보내게 되면 빛을 발하게 된다(<그림 37>).

기존의 퀀텀닷 소재는 셀레늄 카드뮴으로 제작하였는데, 카드뮴은 인체에 유해한 성분으로 작용할 수 있기 때문에 NHK 기술연구소에서는 인화인듐(InP)를 이용하여 퀀텀닷의 소재로 사용한다(<그림 38>).



<그림 37> 퀀텀닷 형태(좌)와 빛을 발하는 퀀텀닷(우)

* 출처: NHK STRL Open House 2021



<그림 38> 퀀텀닷 소재

* 출처: NHK STRL Open House 2021

퀀텀닷을 이용하면 잉크젯처럼 그릴 수 있고, 유연한 디스플레이(flexible display) 및 대형 월페이퍼 스크린과 같은 형태로 스크린을 제작할 수 있다(<그림 39>).

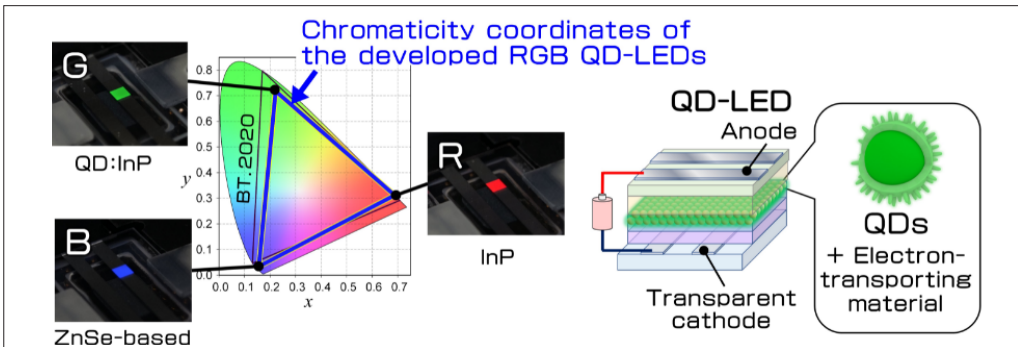
또한 NHK 기술연구소는 카드뮴이나 납과 같은 독성 물질을 사용하지 않고 퀀텀닷을 제작하여 ITU-R BT.2020 - 4K/8K를 위한 국제표준 제안안에서 정의된 색상 영역의 80%를 재현하였다(<그림 40>).

NHK 기술연구소의 퀀텀닷은 색상을 내기 위한 리간드(ligand)와 발광을 담당하는 코어와 셸 주변의 잉크 용액으로



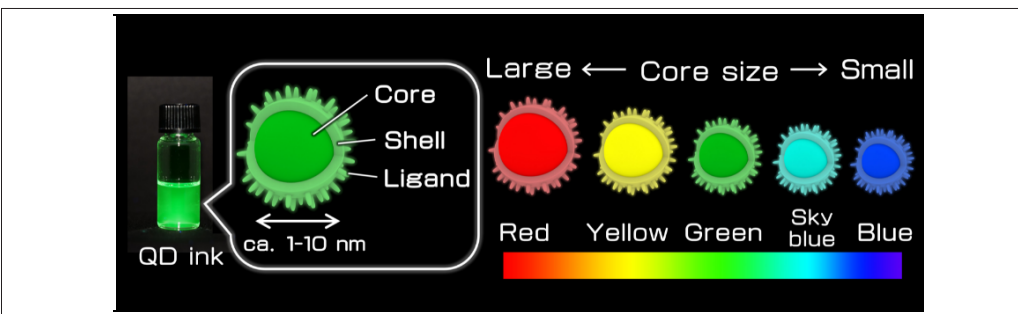
<그림 39> 퀀텀닷의 다양한 사용 방법

(출처: NHK STRL Open House 2021)



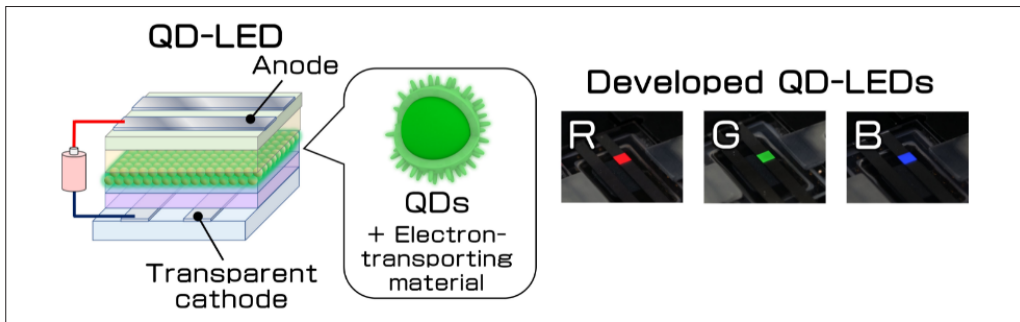
<그림 40> NHK 기술연구소 퀀텀닷의 색 재현율

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 41> 퀀텀닷 구조 및 크기에 따른 색상 변화

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 42> 퀀텀닷 발광 다이오드 구조

(출처: NHK STRL Open House 2021)

구성되어 있다(<그림 41>). 코어의 직경은 1~10 나노미터(nm)으로 매우 작으며 발광하는 빛의 색상은 코어의 크기에 따라 달라지게 된다. 빨간색이 가장 크고 파란색이 가장 작다. 이러한 특징에 따라 입자의 크기를 색상별로 동일하게 유지하면 색순도를 높게 유지할 수 있다.

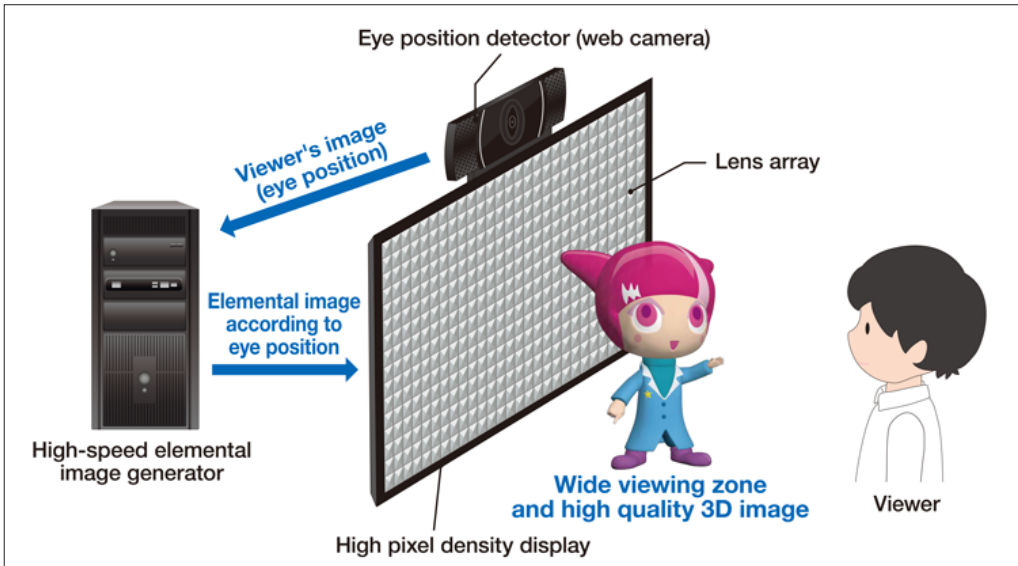
퀀텀닷 발광 다이오드는 두개의 전극 사이에 퀀텀닷 물질을 얇은 막으로 끼운 장치이다. 퀀텀닷은 전류가 전극을 통과할 때 빛을 방출한다. NHK 기술연구소에서는 퀀텀닷 소자와 호환이 되는 잉크를 사용하여 발광 효율을 개선하였다(<그림 42>).

3.3 3D 비디오 품질 향상을 위한 깊이 압축 기술(Depth-Compression Technology for Increasing the Quality of 3D Video)

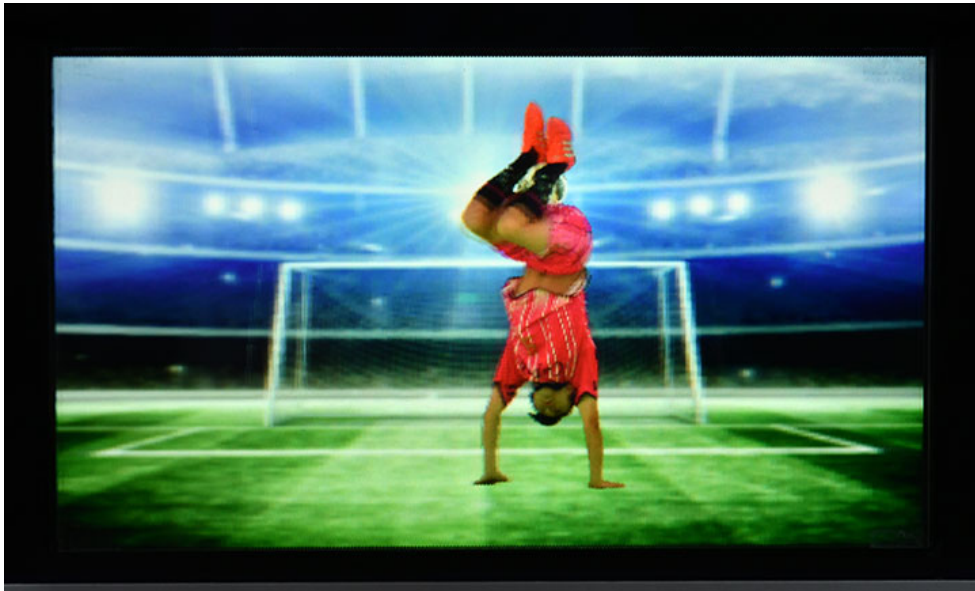
NHK 기술연구소는 2019년 Open House 행사에서 이미 integral 3D display를 선보인 바 있다. integral 3D display는 <그림 43>에서 볼 수 있듯이 별도의 HMD 장치 없이 3D 영상을 볼 수 있는 장치이다. 이번 2021년 오픈 하우스 행사에서는 기존 integral 3D display의 영상 품질을 향상시키기 위한 기술인 깊이 정보 압축 표현 기법을 선보였다.

Integral 3D display에서 깊이 정보 범위가 넓은 영상을 출력할 때, 하드웨어의 특성상 image plane으로부터 멀리 떨어진 물체에는 번짐(blur) 현상이 발생하게 된다. 이 전시에서 소개된 기술은 이러한 integral 3D display의 하드웨어적 한계를 소프트웨어적으로 깊이 정보를 압축해 극복한다. 예를 들어 원래 영상에서는 10m 떨어진 물체를 깊이 정보 압축 기법을 통하여 1m 떨어진 물체로 표현하여 물체의 화질 저하 없이 영상을 출력할 수 있다. <그림 44>는 깊이 정보 압축 기법을 적용하기 전과 후의 차이를 보여준다. 이처럼 멀리 떨어진 물체의 깊이 정보를 단순히 압축하는 방식을 정적 압축(static compression)이라고 하는데, 이는 물체의 화질은 향상시킬 수는 있지만 사용자로 하여금 부자연스러운 공간 감각을 느끼게 한다. 본 전시에서는 이러한 정적 압축 기법의 단점을 향상시키기 위하여 정적 압축 기법과 같이 깊이 정보를 압축하지만 압축되기 전 깊이 정보를 고려해 사용자 시차에 대응하게 하는 기술을 적용하였다. 즉, image plane으로부터 멀리 떨어진 물체의 깊이 정보를 압축하여 표현해 화질을 개선하고, 사용자 움직임에 따른 시차 변화에 압축되기 전 깊이 정보를 고려하여 대응함으로써 공감각적으로 자연스러운 영상을 출력하는 기법이다. 이러한 기술을 동적 압축(dynamic compression)이라고 한다.

<그림 45>는 정적 압축과 동적 압축을 각각 적용했을 때, 사용자가 자연스럽게 느끼는 범위 안에서 정적 압축 기법



Configuration of integral 3D display with eye-tracking system



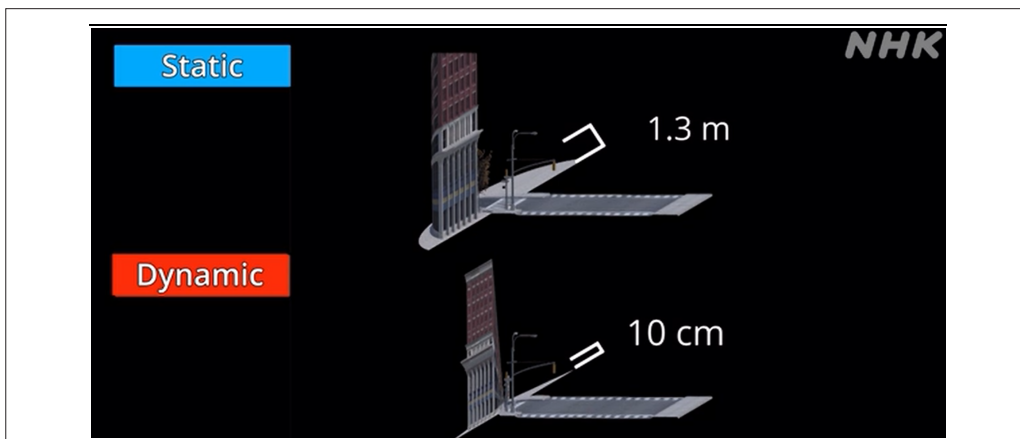
<그림 43> Integral 3D display의 동작방식(위)와 출력된 영상의 예시(아래)

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 44> Image plane으로부터 멀리 떨어진 물체의 Blur 현상

(출처: NHK STRL Open House 2021)



<그림 45> 정적 압축 표현 기법과 동적 압축 표현 기법의 압축 가능 범위

(출처: NHK STRL Open House 2021)

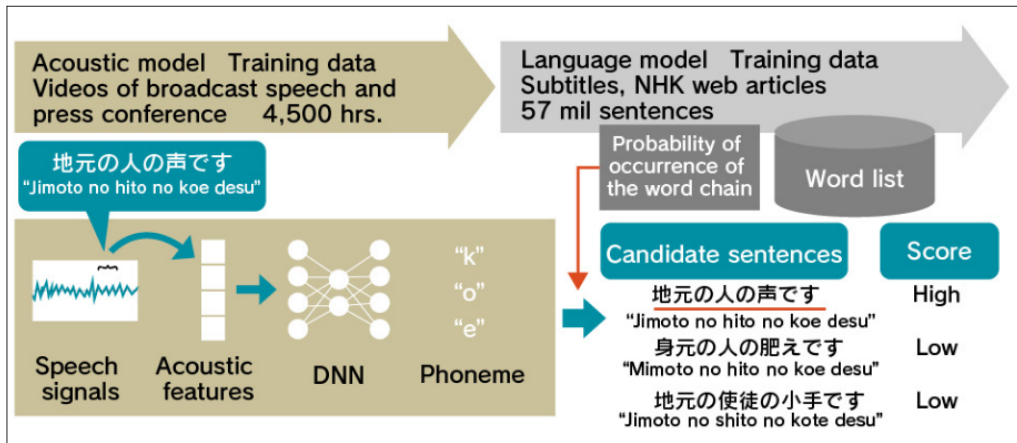
은 1.3m까지 압축할 수 있고 동적 압축은 10cm까지 압축할 수 있음을 보여준다.

3.4 화자 정보를 추가하는 자동 자막 시스템 (Automatic Transcription System that Adds Speaker Information)

본 전시에서는 영상에서 나오는 음성 내용을 대본으로 만드는 시스템을 연구 개발하는 내용을 보여준다. NHK 기술 연구소는 음성 및 이미지 인식 기능을 통합하여 화자 정보를 추가하는 기능을 개발하였다. 이를 위해 4500시간 분량의 방송 음성 내역을 학습시킨 후 NHK 웹 기사의 5700만 개의 문장을 학습시켜 뉴스와 언론 보도 뿐만 아니라 기자 회견과 같이 이전에는 인식하기 어려운 음성 내용 또한 인식 가능하게 하였다(<그림 46>).

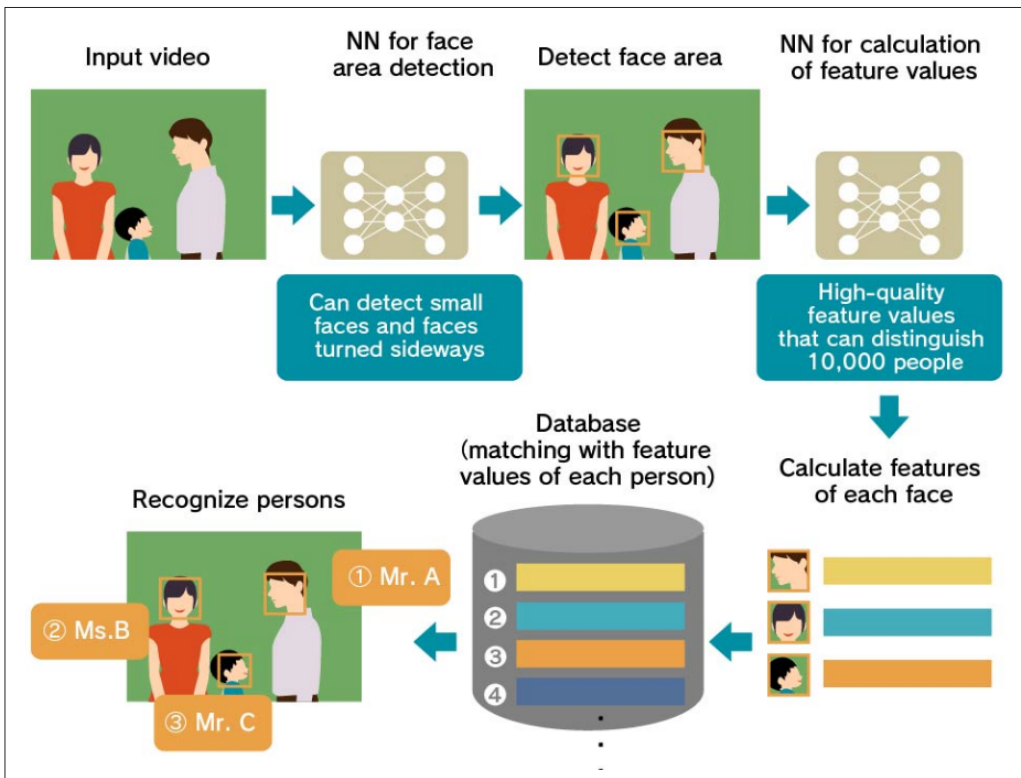
또한 화자를 인식하기 위해 얼굴 인식 기술을 활용하였다. 약 1만 명의 얼굴을 학습시킨 모델을 활용하여 얼굴 크기나 방향 변화에 쉽게 영향을 받지 않는 얼굴 인식 기술을 적용하였다(<그림 47>).

음성의 특성값을 클러스터링하여 임시로 화자의 이름을 할당한다. 이후 임시적인 화자의 이름을 얼굴 인식을 통해



<그림 46> 음성 인식 모델 구조

(출처: NHK STRL Open House 2021)

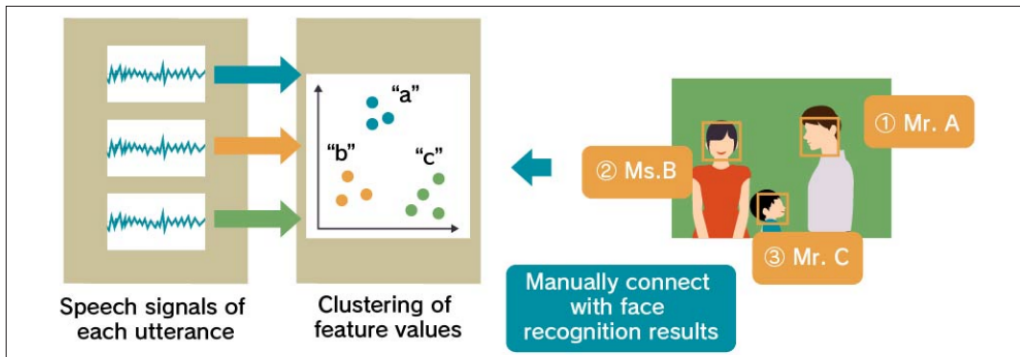


<그림 47> 얼굴 인식 기술 구조

(출처: NHK STRL Open House 2021)

얻은 실제 이름으로 연결하여 음성 내역에 대해 발언자 이름을 할당할 수 있다(<그림 48>). 기존에 사람이 수동적으로 작업했을 때 60분이 걸리는 업무에 대해 위 기술을 적용하였을 때 36분으로 작업시간이 감소하였다.

<그림 49>는 해당 기술의 동작 과정을 나타낸다. 우선 영상을 입력하였을 때 자동적으로 음성을 인식하여 문자로



<그림 48> 화자 식별 기술 구조

(출처: NHK STRL Open House 2021)

After the user uploads the video footage, the system uses speech recognition technology to automatically transcribe the audio.

음성을 문자로 변환

The system automatically extracts keywords from the transcribed text. Users can thus understand the topic of the video without reading the entire text.

자동 키워드 추출

it is possible to transcribe with an accuracy of 60-90%.

문자 변환 정확도

The automatically transcribed text can be edited and modified manually, and

오류 수정

the speaker's name will be reflected in all the transcribed text.

화자 인식 모듈

<그림 49> 화자 정보를 추가하는 자동 자막 시스템의 동작 과정

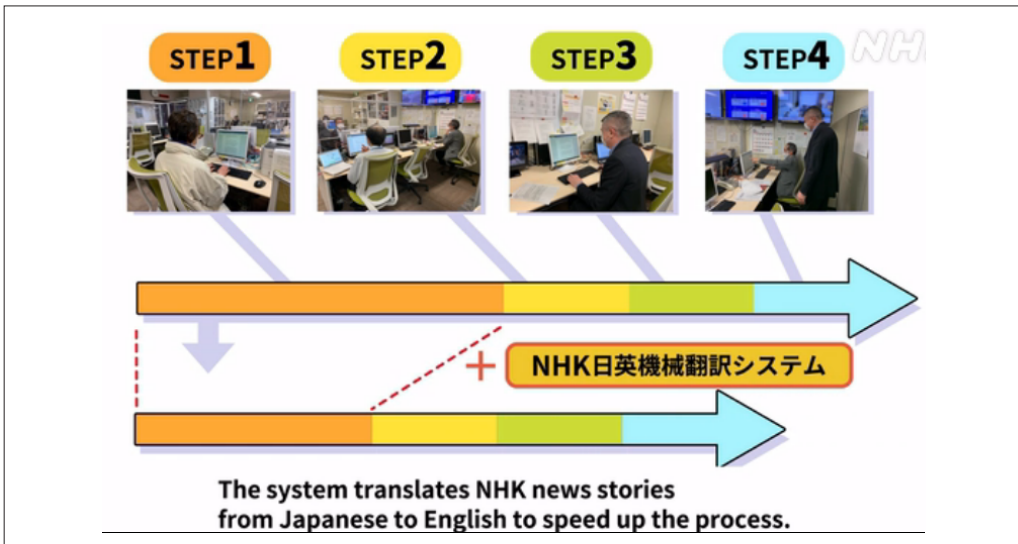
(출처: NHK STRL Open House 2021)

변환한다. 이후 모든 문자를 읽지 않아도 영상의 내용을 알 수 있는 키워드를 자동으로 추출한다. 소음이 있는 회의장이 나 대면 인터뷰 등의 상황에서 60~90% 정도의 문자 인식 정확률을 보여준다. 그리고 문자 인식에 대한 오류를 수동으로 수정하고, 마지막으로 영상 인식을 통해 인식한 화자의 이름을 임시로 할당된 화자 이름에 대입하면 자동으로 화자의 이름을 영상 인식으로 추출된 이름으로 수정된다.

3.5 뉴스 기사 일영 번역 시스템 (Japanese-English Machine Translation System for News Articles)

본 전시에서는 방송국에서 영어 뉴스 제작을 지원하기 위해 일본어로 제작된 뉴스를 자동으로 영어로 번역하는 기술에 대한 내용을 보여준다. 이 기술을 개발하기 위해 일본어 기사와 영어 기사를 병렬 말뭉치(Corpus)로 만들어 학습하는 AI 기술을 적용하고, 일본어를 영어로 번역하는 고품질 기계 번역(machine translation)을 제작하였다. 기존에 4단계에 걸쳐 영어 스크립트 작성, 에디터를 통한 영어 교정, 구독자 및 일반인들이 쉽게 이해할 수 있도록 내용에 대한 교정과 마지막으로 최종 점검으로 영어 기사를 작성하였다. 이 과정에서 고품질 기계 번역 기술을 이용하였을 때 첫 번째 단계인 영어 스크립트 제작 속도를 단축시킬 수 있다(<그림 50>).

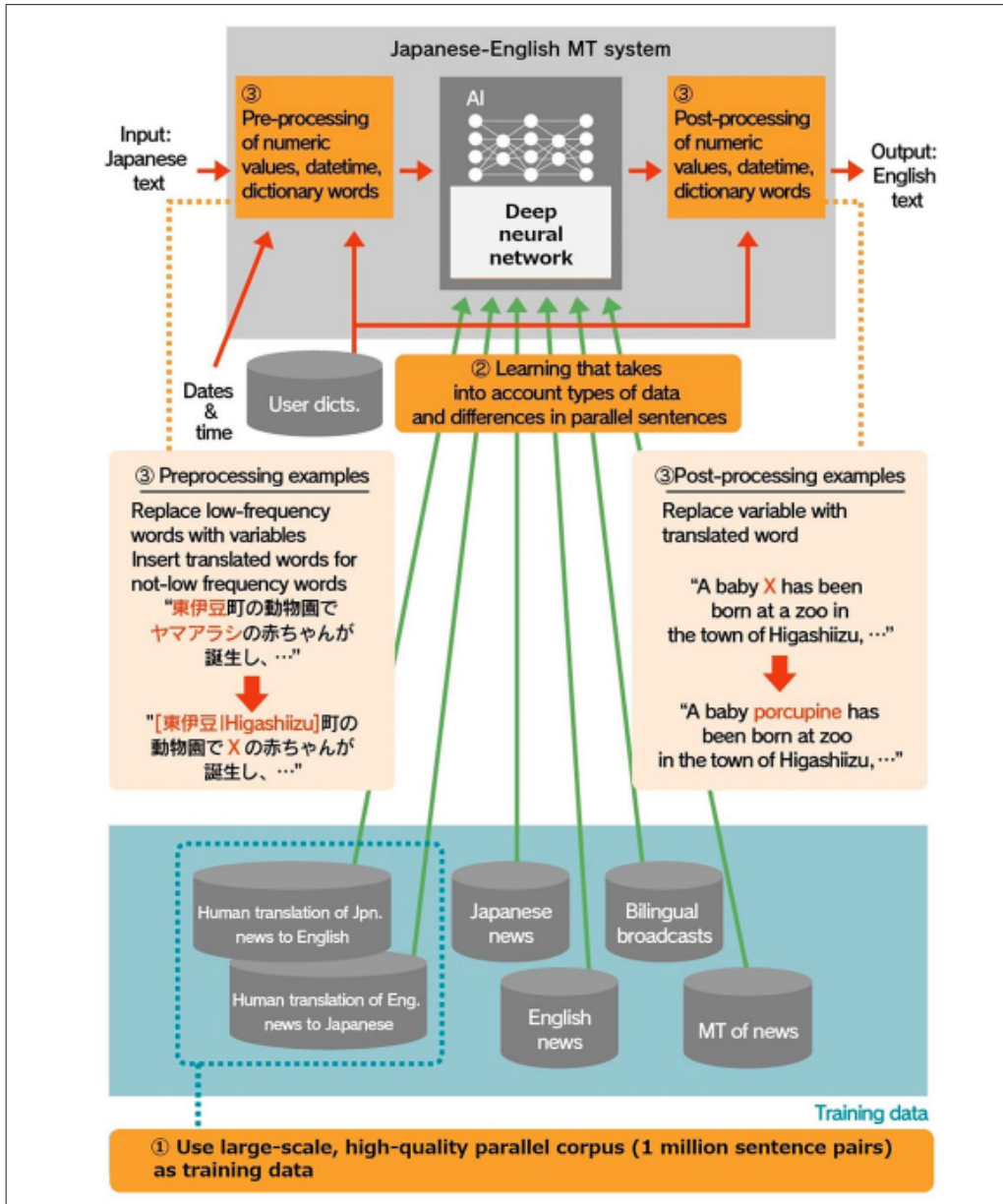
고품질 기계 번역 기술의 주요 요소는 총 3가지이다. 첫 번째는 대규모 고품질의 일본어-영어 병렬 말뭉치(Corpus)



<그림 50> 고품질 기계 번역으로 인한 작업 시간 단축

(출처: NHK STRL Open House 2021)

이다. 고품질 기계 번역 시스템의 성능은 모델 학습에 사용되는 문장의 양과 질에 따라 달라지는데 번역가가 NHK 기사의 독립된 100만 개의 문장을 영어로 번역하여 말뭉치를 만드는데 사용한다. 이렇게 실제 뉴스에 사용되는 표현을 학습하여 뉴스에서 사용되는 고유의 표현을 정확하게 번역할 수 있다는 장점이 있다. 두 번째는 병렬 말뭉치의 데이터 유형과 차이점을 고려하는 기계 학습이다. 기계 학습 시 사용되는 데이터에는 위에서 언급한 번역가가 번역한 뉴스 데이터 이외에 기계 번역으로 생성된 이중 언어 방송 데이터가 있다. 기계 번역으로 생성된 데이터에는 실제 영어 문장에 해



<그림 51> 고품질 기계 번역 시스템 구조

(출처: NHK STRL Open House 2021)

당하지 않는 일본어 단어가 있는데 이러한 유형의 차이를 고려하여 모델 학습을 수행하였다. 마지막으로는 숫자 및 날짜 표현과 사전 단어의 정확한 번역이다. 일부 단어들과 숫자 및 날짜 표현은 학습 시 단어를 처리하는데 어려움이 있어 해당 내용을 사전으로 만들어 번역 시 사전의 내용으로 대체할 수 있도록 하여 오번역을 방지할 수 있다.

III. 맺음말

2021년 6월 NHK 기술연구소의 온라인 오픈 하우스 행사에서 소개된 기술들을 한국방송·미디어공학회의 관련 분야 전문가들이 참관하고 주요 내용을 요약하여 정리하였다. 이번 NHK STRL 오픈 하우스는 코로나 19 팬데믹의 영향으로 온라인으로 개최되어 국내에서도 관심있는 사람들은 자유롭게 참관할 수 있었다. 또한 공식적인 온라인 행사 기간이 지난 후에도 웹사이트를 통해서 전시 기술 소개 및 관련 동영상을 비롯한 관련 콘텐츠를 확인할 수 있다. 이번 오픈 하우스 행사에서는 몰입형 미디어, 유니버설 서비스, 프론티어 과학을 주요 분야로 정하고 모두 17개의 전시가 진행되었다.

오늘날 미디어는 이전까지 TV가 제공해 왔던 것 이상의 새로운 경험을 제공하는 방향으로 발전해가고 있으며, 언제 어디서나 자유롭게 미디어를 소비할 수 있도록 서비스가 개발되고 있다. 이번 오픈 하우스 행사는 이러한 미디어 환경의 변화 속에서 미래의 미디어 제작 및 지속 가능한 사회를 위해 방송 기술이 어떤 방향으로 발전해 나가고 있는지 엿볼 수 있는 좋은 자리였다고 생각되며, 우리도 미래 미디어 환경 변화에 맞추어 방송기술 연구 방향을 설정하는데 참고할 수 있을 것으로 생각한다.

아무쪼록 본 기고의 내용이 NHK STRL Open House 2021에 전시된 기술들을 관람하지 못한 독자들이 최신 방송기술 동향을 파악하고 온라인 전시 내용을 좀 더 잘 이해하는데 조금이나마 도움이 되기를 바란다.