

NHK STRL Open House 2022 온라인 참관기 공모전 수상작

NHK STRL 오픈 하우스는 일본 NHK 기술연구소에서 매년 개최하는 오픈 하우스 행사로서 일반인들에게 NHK 기술연구소의 최신 연구 결과를 소개하고 미래 전망 및 다양한 기술 체험 기회 등을 제공해오고 있다. 코로나19 팬데믹으로 인하여 올해는 5월 26일부터 29일까지 오프라인으로 제한된 인원이 참석하는 “NHK STRL Open House 2022”이 개최되었으나 오프라인 행사가 종료된 후에도 온라인으로 전시를 관람할 수 있도록 공개되어 있다. 한국방송미디어공학회에서는 NHK STRL 오픈 하우스에 대한 일반인들의 관심을 증대시키고 NHK 기술연구소의 최신 연구 결과 및 최신 방송기술 동향을 파악하는데 도움을 주고자 NHK STRL Open House 2022 온라인 참관기 공모전을 진행하였다. 전시 내용에 대한 단순한 요약 제시보다는 세부적인 기술 내용과 느낀 점 등이 잘 드러나도록 작성된 참관기를 위주로 최우수상 1편, 우수상 2편, 장려상 2편을 선정하였으며, 본 기고를 통해 공모전의 수상작을 소개한다.

최우수상

김형석 / 한국해양대학교

1. 서론

NHK 과학 기술 연구소 (STRL)는 도쿄에 있는 방송 기술 전문 연구 센터로서, 1930년도에 설립되어 일본 내 TV 방송 개시를 시작으로, 위성 방송, 디지털 방송을 거쳐 현재 초고화질의 4K/8K 방송을 목표로 연구 개발을 수행하고 있다. 이러한 다양한 분야에서의 연구를 통해 모든 시청자들에게 풍부한 방송 서비스를 제공하기 위한 방송 기술 발전에 많은 기여를 했다.

NHK STRL의 오픈하우스는 방송 관련 다양한 연구 결과를 모든 시청자와 관련 전문가에게 공개하는 자리이며, 매년 개관기념일인 6월 1일경에 개최되고 있다.

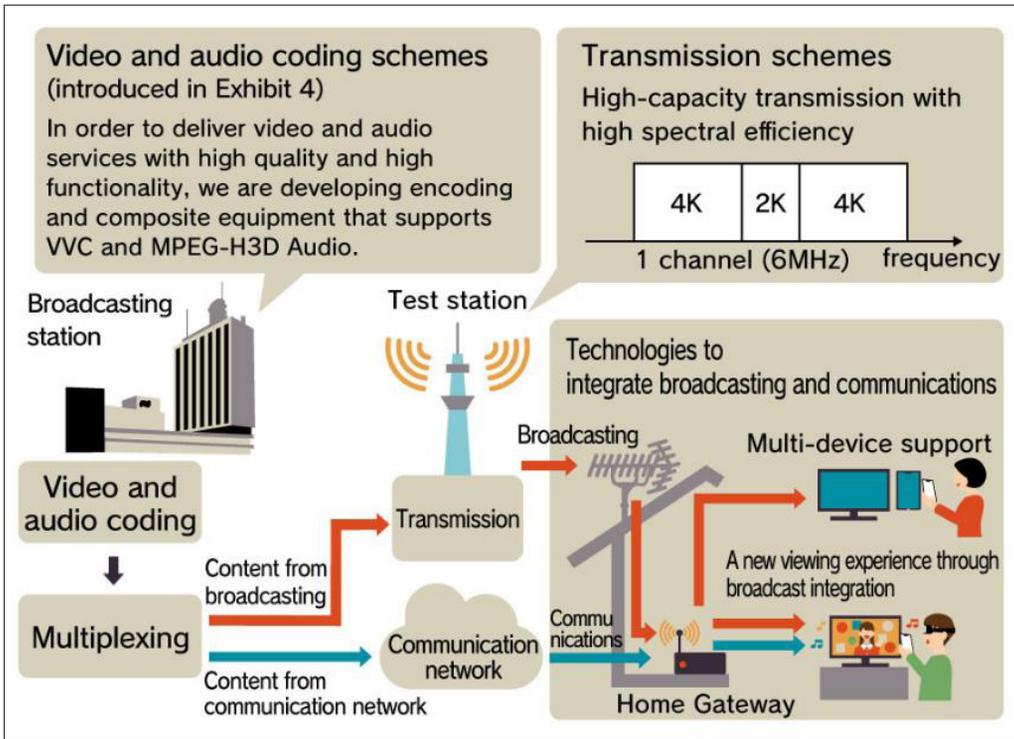
STRL은 지난해 ‘Future Vision 2030-2040’을 발간하여 연구실의 목표와 방향을 제시하고, ‘immersive media’, ‘universal services’, ‘frontier science’의 3가지 큰 주제를 중심으로 연구 개발을 추진하고 있다. 이번 STRL 오픈하우스에서는 다양한 전송 경로 및 시청 장치를 지원하는 기술, 콘텐츠 생성 및 경험, 접근성 기술 및 장치 기술 등을 전시하고 있다.

2. 전시 내용

2.1 Immersive Media

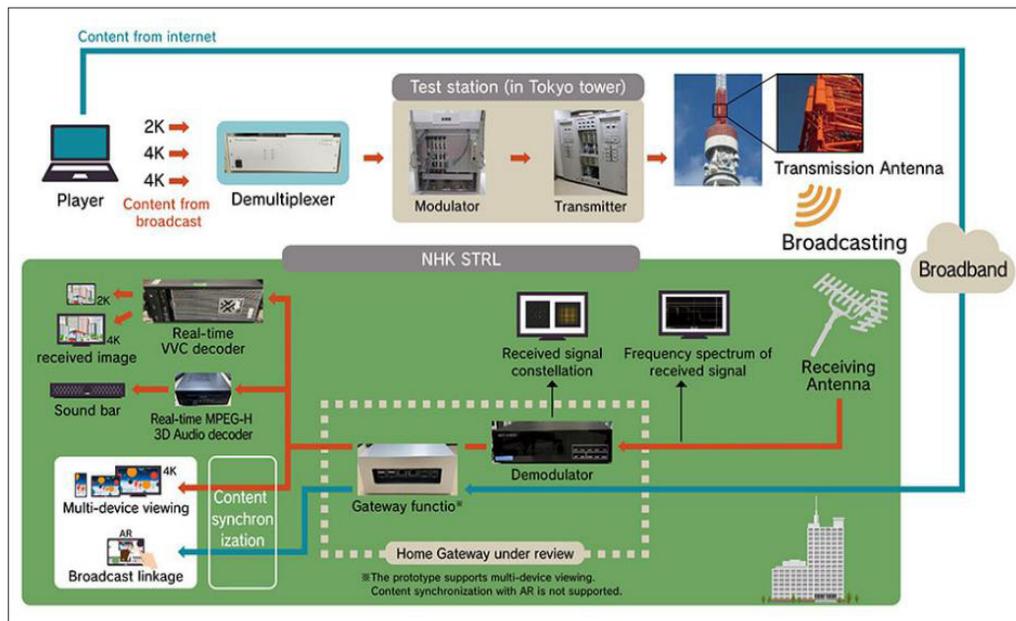
- Transmission Systems and Broadcasting Services for Advanced Terrestrial Broadcasting

최근 AR/VR과 같은 몰입형 미디어 서비스에 대한 관심이 증가하고 있다는 것을 이번 오픈하우스에서도 확인할 수 있었다. 특히, 이번 오픈하우스에서 immersive media 전송을 위한 차세대 방송 시스템에 대한 데모도 확인할 수 있었다. 데모에서는 대용량 전송 및 방송통신 통합 기술의 개념 증명 테스트를 제시하고, 그 특징과 서비스를 구현한 사례를 보여주고 있다. 아래 그림은 개념 증명 테스트를 위한 전체 시스템 구성도를 나타낸다.



이 시스템은 HDTV 보다 높은 해상도의 4K와 통신이 통합된 새로운 방송 서비스를 제공하는데 그 목적이 있다. 새로운 방송 서비스를 실용화하기 위해서는 시스템 성능을 평가하고 그 타당성을 입증해야 한다. STRL에서는 차세대 지상파 방송 시스템의 영상/음성 코딩, 다중화, 전송 방식을 개발하고 타당성을 검증하고 있다. 이 전시에서는 현재 STRL에서 수행하고 있는 개념 증명 테스트 및 기술 테스트의 현황을 보여주고 있다. 여기서, 도쿄 타워 테스트 스테이션에서 무선으로 전송되는 방송 서비스를 통신망을 통해 전송되는 서비스와 동기화하는 기술을 소개하고 있다. 전송 기술은 6

MHz의 단일 채널을 통해 두 개의 서로 다른 4K 서비스 스트림을 전송할 수 있는 높은 스펙트럼 효율의 고용량 전송 방식을 개발하여 사용하고 있고, 여러 지역의 테스트 스테이션을 사용하여 다양한 수신 환경에서의 수신 특성을 평가하고 있다. 또한, 방송과 이동 통신의 융합 부분에서는 튜너와 TV를 분리하고 홈 네트워크를 이용하여 수신된 방송 전파를 디코딩하여 서비스를 전달하는 홈 게이트웨이를 개발한 것으로 보인다. 이를 통해 방송 수신 기능이 없는 모바일 장치 및 기타 장치에 서비스를 제공할 수 있다는 장점이 있는 것으로 파악했다. 그리고 방송 서비스와 통신 서비스를 통합하여 새로운 시청 경험을 실현하기 위한 연구가 진행되고 있음을 확인하였다. 이 부분은 전공하고 있는 내용과 연계해서 이해할 수 있었는데, 일본에서 사용중인 전송 기술에 대해 더 자세하게 파악할 수 있는 기회가 되었다. 그리고, 방송 시스템과 이동 통신 시스템의 융합 기술은 역시 주목받고 있는 기술이고, STRL에서 해석 및 구현한 융합 기술에 대해서도 잘 이해할 수 있었다. 참고로, 테스트를 위한 시스템 다이어그램은 아래 그림과 같다.

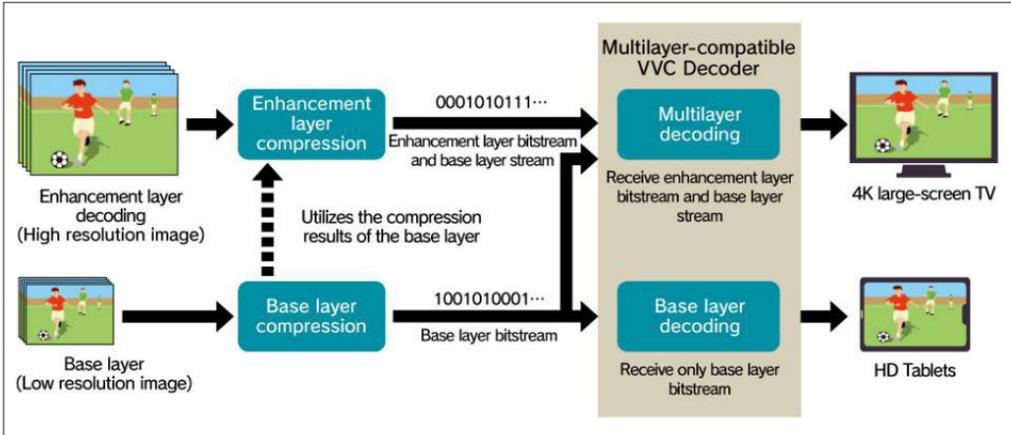


- Video and Audio Coding Technologies for Advanced Terrestrial Broadcasting

방송 서비스를 전송하는 기술 중에서 비디오 및 오디오 코딩 기술은 매우 중요한 요소이다. STRL에서도 역시 차세대 지상파 방송을 위한 기술 중에서 비디오 및 오디오 코딩 기술에 주목하고 있고, 이번 전시에서도 관련 기술을 보여주고 있다. STRL에서는 다중 비디오의 효율적인 압축을 위해 다중 계층 코딩을 지원하는 실시간 다목적 비디오 코딩(VVC) 디코더를 제시하고 있다. 디코더는 TV, 태블릿 등 모든 유형의 가정용 기기에 적합하며 객체 기반 오디오를 지원하는 MPEG-H 3DA 기술을 사용하고 있다. 다중 계층 코딩 동작 구조는 다음 장의 그림과 같다.

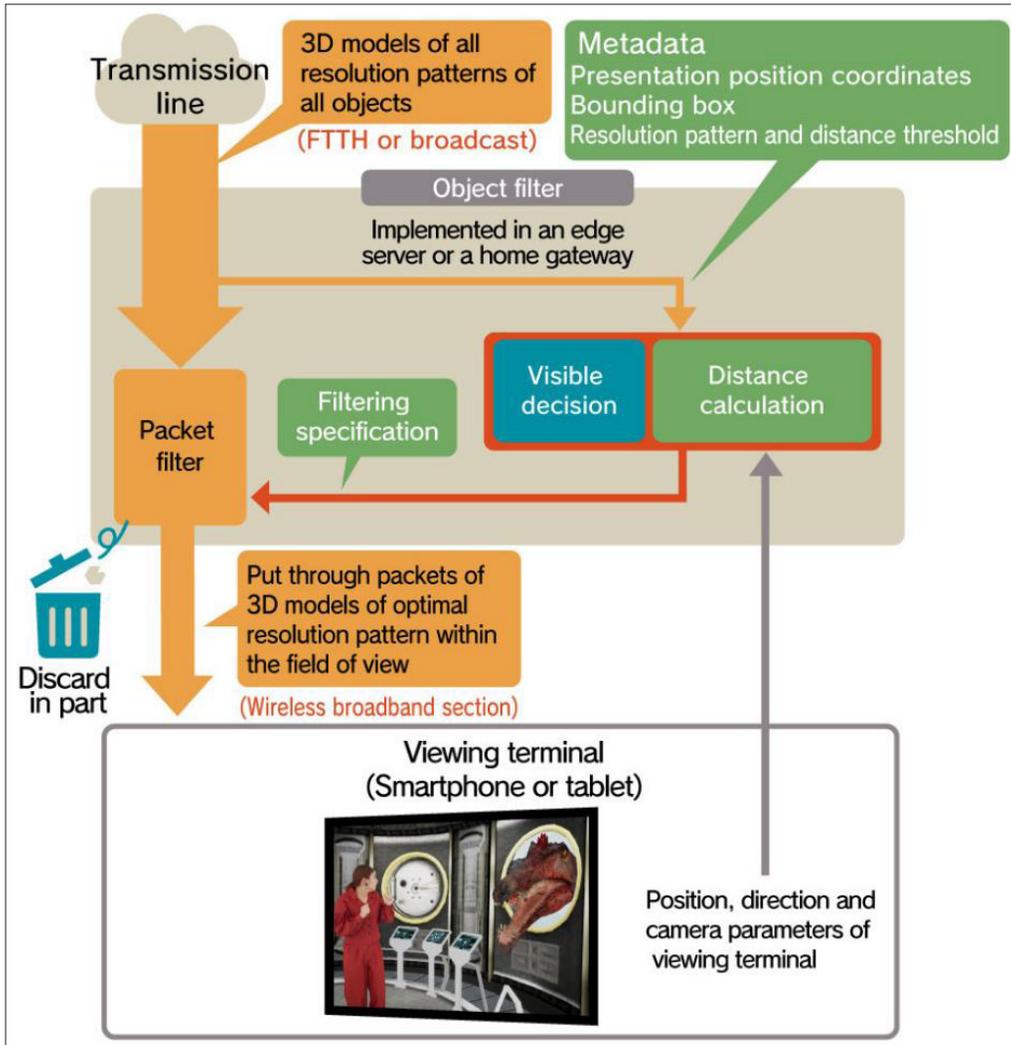
이러한 기술은 제한된 전송 대역폭 내에서 다양한 시청 스타일에 적합한 비디오 서비스와 개인화된 오디오 서비스를 제공하는데 적합하다고 한다. 특히, 시청 스타일별로 영상과 음성을 따로 전송하는 것은 비효율적이므로, 다중 계

층 코딩과 비디오 및 오디오에 대한 객체 기반 음향 기술을 통합하여 다양한 시청 환경에 적합한 서비스를 효율적으로 전달할 수 있다.



- Streaming Technology for Free-Viewpoint AR Services

기존의 2D 콘텐츠 시청을 위한 TV 방송 서비스와 마찬가지로 콘텐츠를 보기 전에 데이터 다운로드가 필요 없는 3D 콘텐츠를 시청할 수 있는 스트리밍 서비스를 연구하고 있다. STRL에서 제안하는 객체 기반 전송은 3D 콘텐츠를 구성하는 인물, 배경 등의 객체를 독립적인 3D 모델로 인코딩하여 패킷 레벨에서 식별 가능한 형태로 전송하는 것을 특징으로 하고 있다. 패킷의 헤더에 있는 패킷 식별자는 객체와 연관되며, 특정 객체의 데이터만 버리거나 추출하는 등 객체별 처리는 네트워크의 입력 부분에서 패킷 레벨 처리로 쉽게 실현 가능하다. 또한, 자유 시점 AR 보기 상태에 따라 데이터를 버리고 추출하는 두 가지 메커니즘을 도입하는 객체 필터를 구현했다고 한다. 관찰 단말의 시야 내에 있고 최적의 해상도로 결정된 3D 모델의 패킷만을 관찰 단말에 중계함으로써, 객체 필터를 넘어선 무선 구간에서의 전송 비트율이 감소하여, 렌더링 프로세스에 대한 부하를 감소시킨다고 한다. 다음 장의 그림은 자유 시점 AR을 위한 스트리밍 전송 시스템을 나타낸다. 관련 AR 기술은 작년 오픈하우스에서 공개되었던 것으로 보이는데, 이번 오픈하우스에서는 이러한 AR 기술을 스트리밍으로 제공하기 위한 관련 연구 결과를 전시한 것으로 보인다.

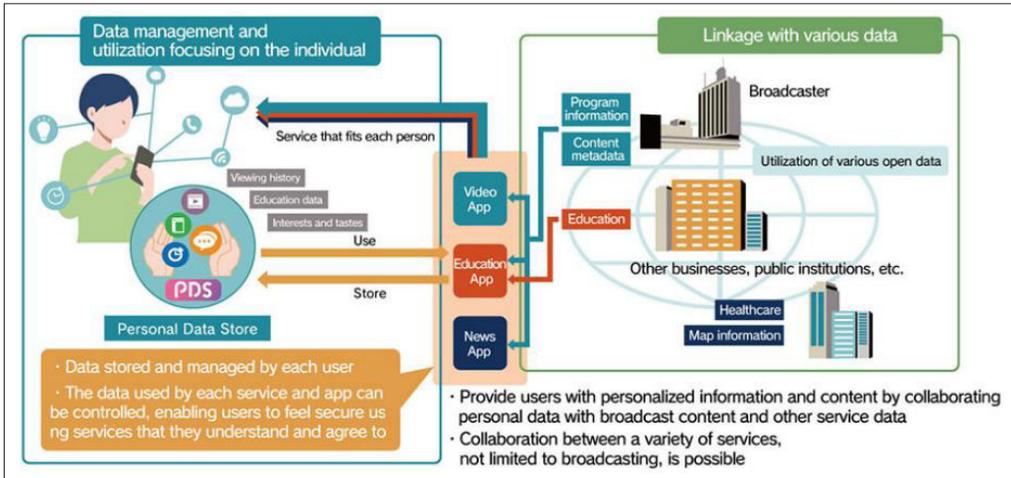


2.2 Universal Services

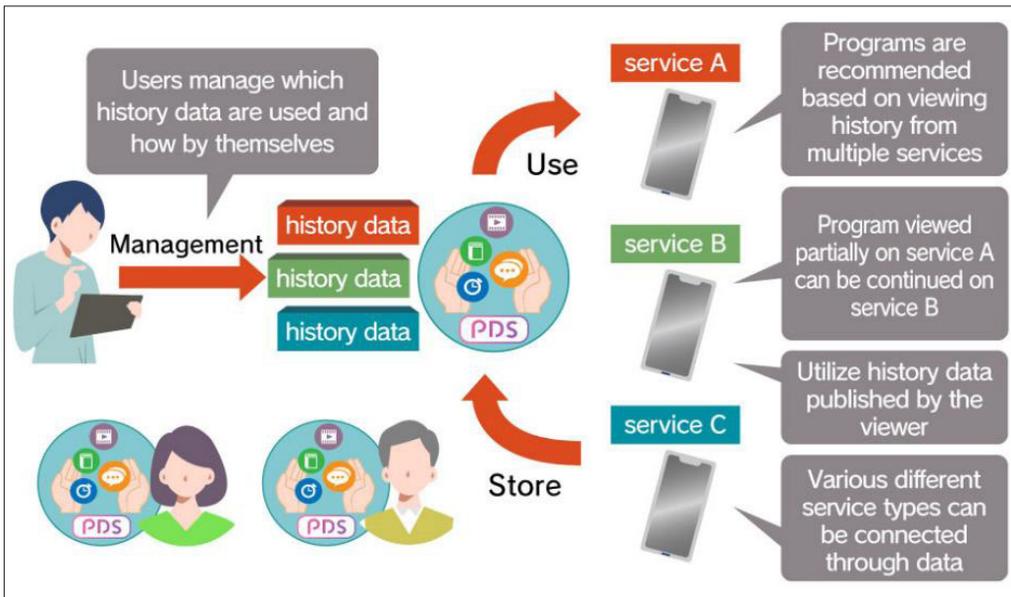
- Personal and Content Data Utilization Technology

최근, 개인 맞춤형 서비스와 개인 정보에 대한 중요성이 대두되고 있다. 이러한 트렌드에 맞춰 STRL에서도 개인정보를 유지하면서 개인화 서비스를 구현하는 기술을 소개하고 있다. 이 기술은 시청 이력 등의 개인정보를 이용자가 직접 저장 및 관리하고 각종 데이터와 연계하여 활용하는 기술이라고 할 수 있다. 이 연구의 목적은 프로그램 시청 경험을 일상 생활에서 활용할 수 있는 기회를 확대하거나 자신의 관심사와 라이프스타일에 맞는 새로운 방송 프로그램을 발굴할 수 있도록 지원하는 등 방송 콘텐츠를 보다 폭넓고 깊이 있게 활용할 수 있도록 하기 위한 것이라고 설명하고 있다. 연구를 수행할 때 주로 관심을 가진 포인트는 개인정보가 각종 서비스에 활용될 때 이용자가 그 이용 목적과 범위를 충

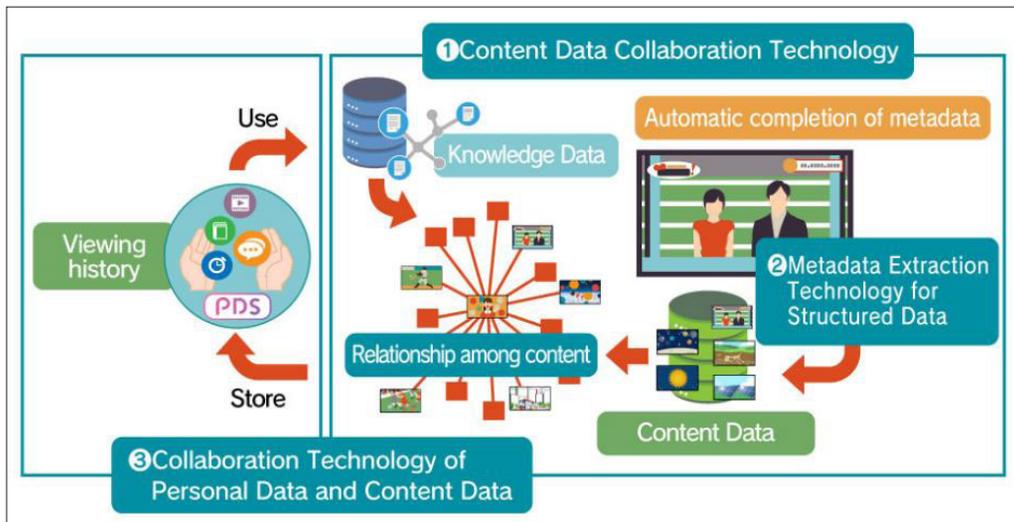
분히 이해하고 동의한 후에 사용되어야 한다는 점이라고 설명하고 있는데, 이 부분은 정말 크게 공감하는 부분이다. 그림은 STRL에서 소개하는 기술의 개념을 나타낸다.



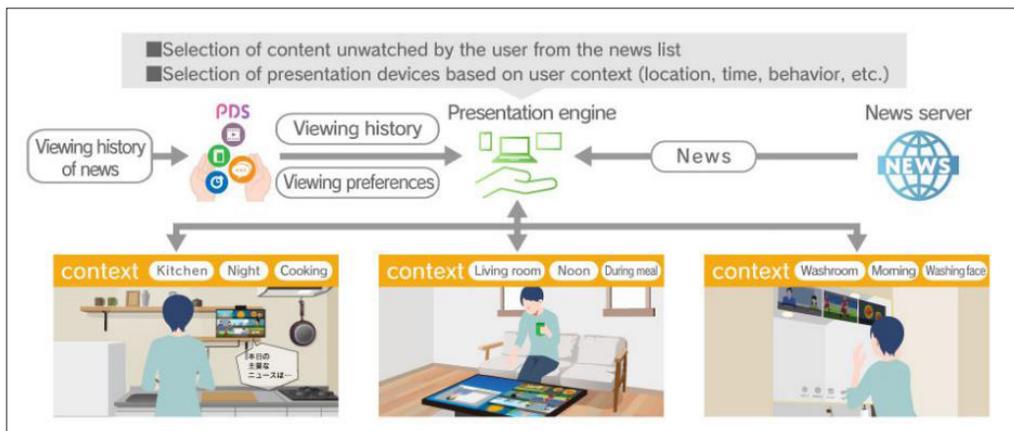
STRL에서는 사용자가 자신의 개인정보를 관리하고 활용할 수 있는 유망한 개인 데이터 활용 메커니즘으로서 개인 데이터 저장소(PDS)에 대해 연구하고 있다. 특히, 방송 서비스에 PDS를 활용하는 연구를 수행하고 있으며 본 전시에서는 개발한 PDS의 세 가지 응용 사례 프로토타입을 공개하고 있다. 첫째로, 개인 데이터 저장소를 통한 비디오 스트리밍 앱 간의 협업에 대한 내용은 아래 그림에 요약되어 있다. 각 앱에 대한 사용자의 이력 데이터를 하나의 PDS로 집계한 후 이를 이용한 다양한 서비스를 연결할 수 있다.



둘째는, 콘텐츠 데이터와 개인 데이터의 협업을 통한 학습 지원에 대한 내용이다. 이는 개인의 관심의 확장과 새로운 발견으로 이어지는 콘텐츠와 정보를 적절하게 제공하고자 하는 것이며, 관련 요약된 그림은 아래와 같다.



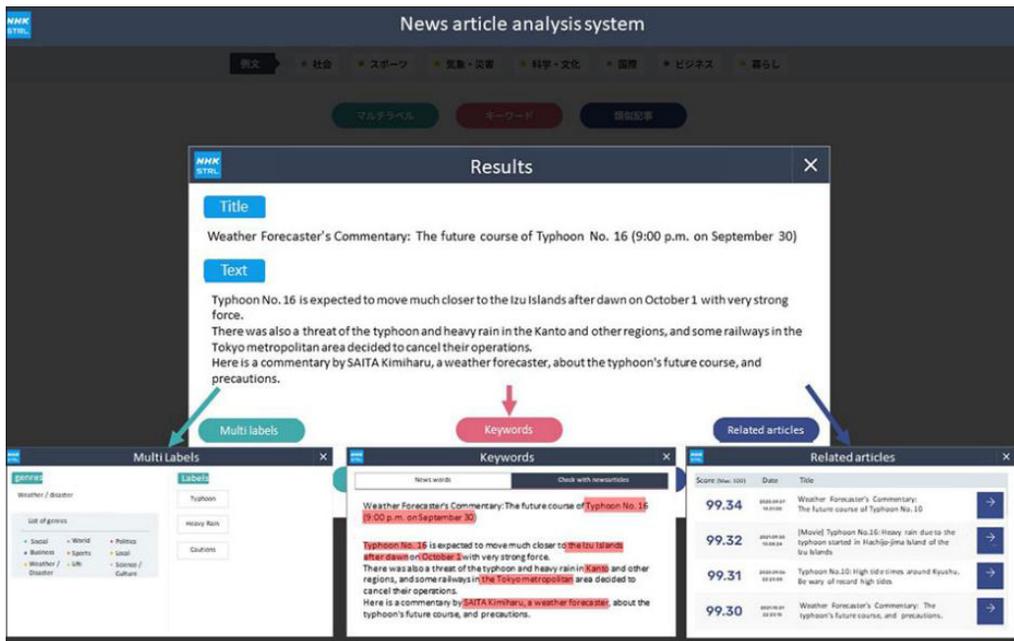
마지막으로, 사용자 컨텍스트 적응형 표현 기술에 관한 것으로서, 미래의 가정 환경에서는 가정의 다양한 위치에 설치된 스마트/IoT 기기에 의해 정보가 제시될 가능성이 높다는 것을 염두에 둔 기술이다. 이러한 가정을 바탕으로 사용자가 일상 생활에서 보다 직관적이고 자연스럽게 콘텐츠를 소비할 수 있도록 사용자 상황에 따라 콘텐츠의 표현 방식과 시점을 조정하는 방법을 연구하고 있다. 개념은 아래 그림과 같다.



2.3 Frontier Science

- AI-Based News Manuscript Analysis System

STRL에서는 최신 기술 트렌드를 잘 따라간다는 것이 보인 부분이 바로 이 연구 주제였다. STRL에서는 자연어 처리, 음성인식, 이미지 인식 등의 프로그램 제작을 지원하기 위해 인공지능 기술을 사용한 기술을 연구하고 있다. 특히, 이 전시에서는 입력된 뉴스 스크립트에 콘텐츠 라벨을 자동으로 부여하고 키워드 및 관련 기사 정보를 추출하는 시스템을 전시하고 있다. 연구의 목적으로는 프로그램 제작 절차를 보다 효율적으로 만들고 시청자가 원하는 정보에 쉽게 접근할 수 있도록 하는 것으로서, 이를 위해 뉴스 원고를 분석하여 필요한 분류 라벨을 자동으로 제공하는 기술을 개발하려는 것으로 보인다. NHK에서는 과거 뉴스 원고를 데이터베이스 형태로 가지고 있다고 하니, 이를 잘 활용하면 훌륭한 데이터가 될 것으로 보인다. 그러나 분류된 라벨이 필요한데 수동으로 분류하기는 쉽지 않다는 문제점을 여기서 제시하고 있다. 따라서, 이 연구에서는 이러한 분류 라벨을 할당하는데 필요한 기술을 공개하고, 정확도를 향상시킬 수 있는 기술을 지속적으로 연구하고 있다. STRL에서 개발한 뉴스 기사 분석 시스템의 화면 캡처 그림은 아래와 같다.



자동으로 분류 라벨을 할당하기 위한 방법으로 뉴스 문서에 이해하기 쉬운 정보를 자동으로 추가하는 시스템을 개발하여 시간과 노력을 절약할 수 있다. 또한, 적절하게 분류되고 게시된 뉴스 기사는 시청자가 쉽게 얻을 수 있으며, 이는 이해하기 쉬운 뉴스 웹사이트 구축에 기여할 수 있을 것으로 보고있다.

3. 후기

일본에서는 4K/8K 이상 매우 높은 초고화질 서비스 전송을 위한 다양한 연구를 지속적으로 수행해온 것으로 알고 있다. 알고 있던 대로, 초고화질 서비스를 전송할 수 있는 차세대 방송 시스템에 대한 연구 결과를 볼 수 있어서 의미있었다. 또한, 초고화질 급의 데이터량을 이용한 다양한 어플리케이션들을 미리 고민한 흔적이 보이는 것 같았다. 특히, VR/AR과 미래 디스플레이, 표현 방식에 대한 기술, 그리고 인공지능을 활용한 기술 등 정말 생각지도 못한 다양한 어플리케이션을 볼 수 있어서 취업을 준비 중인 입장에서 좋은 간접경험이 된 것 같다. 대학원 기간 동안 이론적인 부분만 다뤘는데, 이번 오픈하우스에서 실제 필드에서 어떻게 활용되는지, 그리고 서비스 측면에서는 어떤 중요 포인트가 있는지에 대해 파악할 수 있었다.

우수상

박지윤 / 성균관대학교

머리말

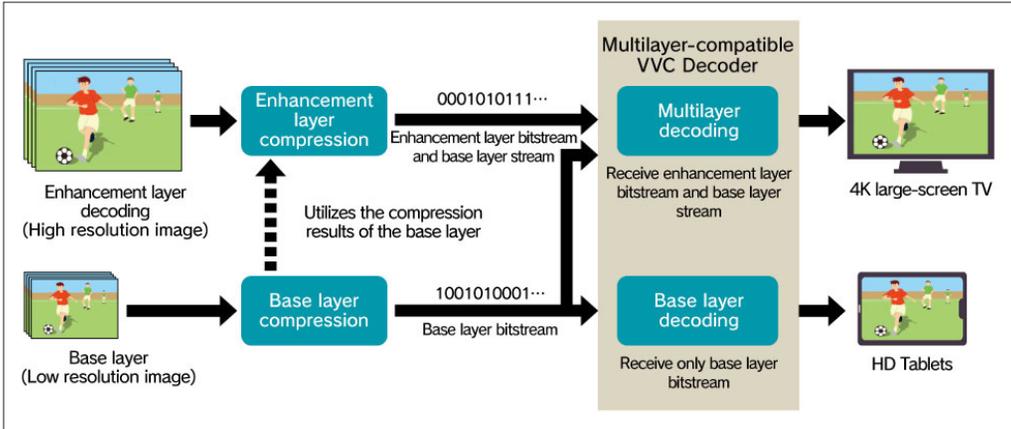
2022년 6월 NHK 기술연구소(NHK Science & Technology Research Laboratories, NHK STRL)에서 온라인으로 개최된 온라인 Open House에 행사에 참가하여 새롭게 개발된 기술 전시를 관람하고, 미래 전망과 관련된 기술 세미나를 들었다.

이번 전시회에서는 NHK 기술연구소가 현재 주력하고 있는 Immersive Media 기술, Universal Services 기술, Frontier Science 기술 등 3대 주요 기술 분야를 중심으로 방송 미디어 기술의 현재와 미래를 가능할 수 있는 16개의 다양한 기술들이 전시되었다. 본 참가기에서는 NHK에서 행사에서 소개된 미디어 기술에 대하여 전시된 16개의 전시 기술들을 참관하고 약 5개의 주요 관심 전시 내용을 요약하여 정리하였다.

Immersive Media

(Exhibition 4) Video and Audio Coding Technologies for Advanced Terrestrial Broadcasting: For video and audio playback according to viewing environment

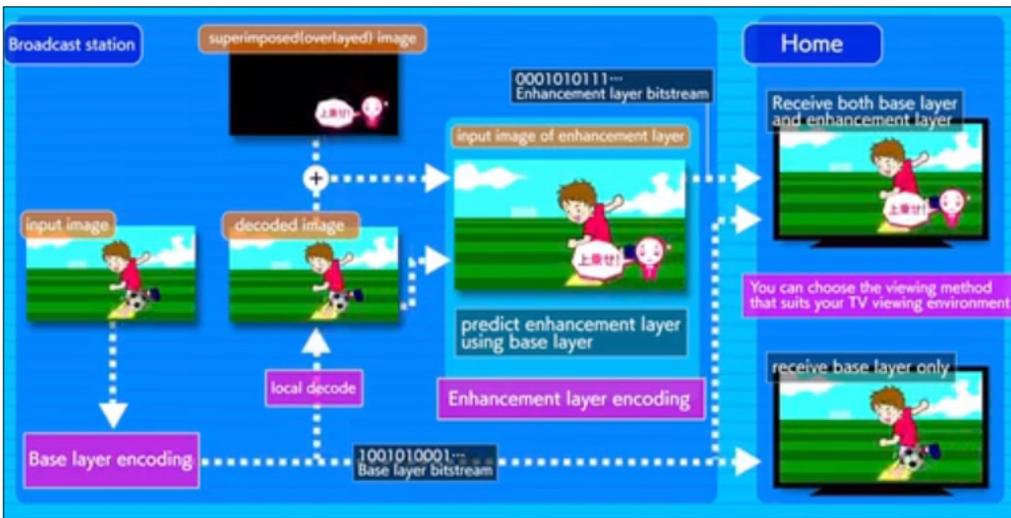
이 세션에서는 더 향상된 지상방송을 위한 비디오 및 오디오 코딩 기술 중 비디오와 관련된 기술들인 VVC에서 지원하는 멀티레이어 코딩과 이를 지원하는 실시간 VVC 디코더를 소개한다. 지상파로 전송할 수 있는 정보량은 제한적이고, 또 수신단의 기기 종류(휴 TV, 작은 스크린의 기기)에 따라 스크린 크기와 프로세싱 용량이 다르기 때문에, 4K, 8K같은 초고해상도의 영상을 서비스하기 위해서는 더 효율적인 압축 기술이 필요하다. VVC에서는 이러한 문제를 해



<그림 1> Multilayer coding operation structure

결할 수 있는 멀티레이어 코딩을 지원한다. 멀티레이어 코딩은 서로 다른 해상도를 가진 영상들을 효율적으로 압축할 수 있게 해준다.

멀티레이어 코딩에서는 <그림 1>과 같이 송신단에서 생성한 저해상도의 Base layer 영상과 고해상도의 Enhancement layer 영상을 인코딩해서 bitstream을 생성할 때, Base layer 영상의 압축 정보를 활용해서 Enhancement layer 영상을 인코딩한다. 해당 방식으로 인코딩을 진행하면 Base layer 영상과 Enhancement layer 영상을 각각 인코딩할 때보다 압축효율이 20% 정도 더 좋아진다. 이후 멀티레이어 코딩을 지원하는 VVC 디코더에서는 Enhancement Layer 영상의 bitstream과 Base layer 영상의 bitstream을 이용하여 디코딩을 진행하여 TV와 같은 4K, 8K의 초고화질을 지원하는 기기에 영상을 보여준다. 또는, Base layer 영상의 bitstream만을 이용하여 디코딩을 한 영상을 태블릿 같은 HD급의 화질을 지원하는 기기에 보여준다.

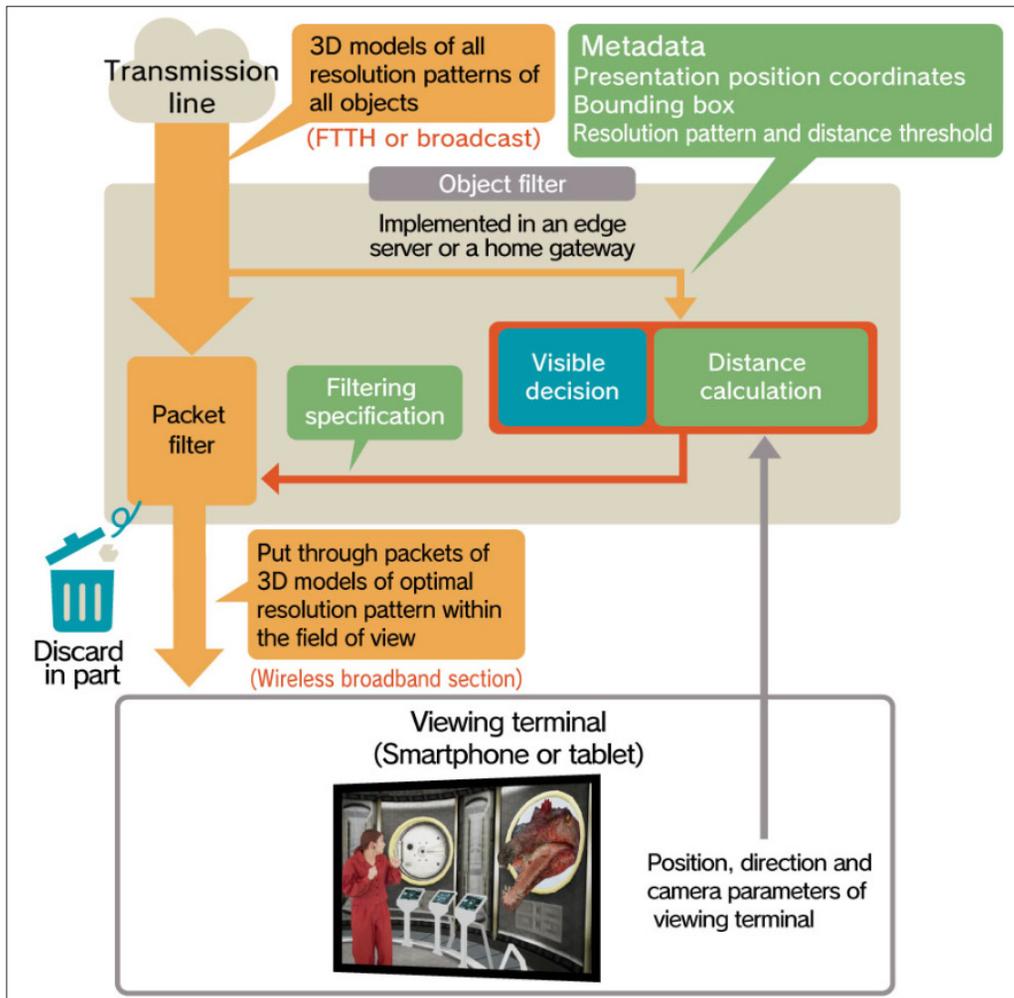


<그림 2> Mechanism of superimposed service

멀티레이어 코딩은 오버레이 비디오의 인코딩 및 디코딩하는 방법에도 활용 가능하다. <그림 2>처럼 입력 영상을 먼저 Base layer 영상으로 하여 인코딩 및 디코딩을 수행하여 디코딩된 Base layer 영상을 오버레이 영상과 합쳐 Enhancement layer 영상으로 만든다. 이를 인코딩하면 Enhancement layer에 필요한 비트레이트가 전체의 10% 미만이 된다. 사용자는 두 layer 영상의 bitstream을 모두 받거나 Base layer 영상의 bitstream을 받아 오버레이가 있거나 없는 영상을 선택적으로 재생할 수 있다.

(Exhibition 5) Streaming Technology for Free-viewpoint AR Services: For efficient transmission of volumetric video content

현재 2D 비디오의 송출 서비스처럼 3D 콘텐츠를 다운받지 않고 스트리밍하는 서비스에서 중요한 것은 효율적인 데



<그림 3> Streaming transmission system for free viewpoint AR

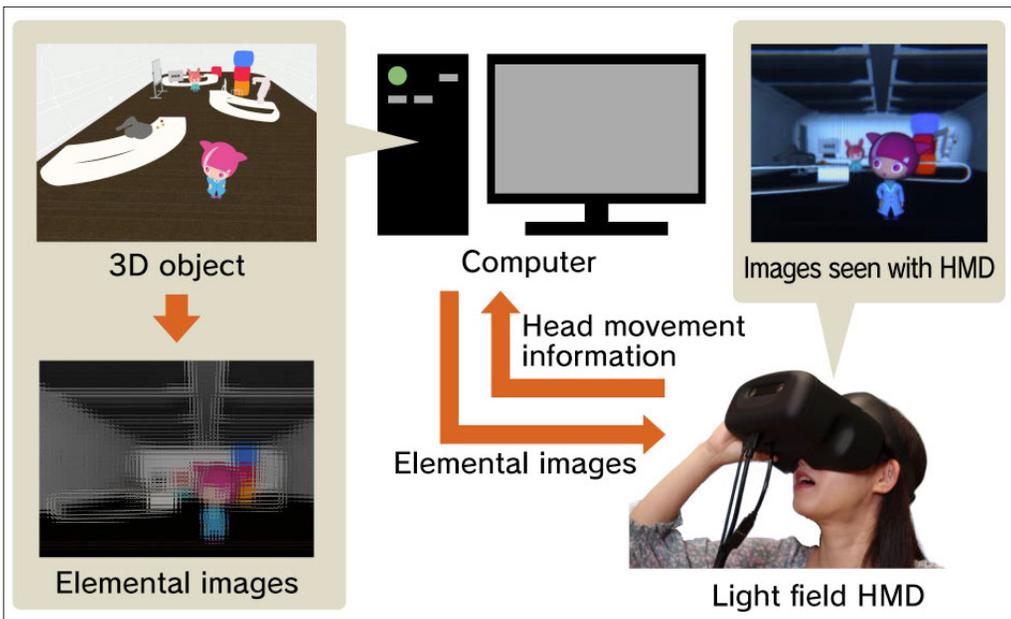
이터 전송 기술이다. 이는 AR과 같은 3D 콘텐츠는 2D 비디오 콘텐츠와 달리 데이터의 양이 많기 때문이다. 이에 따라, 이 전시에서는 3D volumetric 비디오 콘텐츠의 효율적인 전송을 위한 객체 기반 전송 기술에 대해서 소개한다.

<그림 3>과 같이 먼저 전체 3D 데이터를 객체 별로 구분하고 이를 각각 인코딩하여 패킷에 저장하고 식별자를 달아 구별할 수 있도록 한다. Object 필터에서는 패킷 식별자와 해당 객체를 둘러싸는 bounding box의 정보를 객체와 연결된 메타데이터로써 받아 해당 물체가 사용자의 시야 내에 있는지 판단하여 해당 패킷을 버릴지 추출해서 전송할 지를 결정한다. 이 때 각 물체의 고해상도 데이터와 저해상도 데이터를 각각 패킷으로 보관하다가 수신단에서 전송받은 사용자의 위치와 시야 방향 등을 고려하여 물체가 사용자로부터 멀면 저해상도의 데이터를, 가까우면 고해상도의 데이터를 전송한다. 또, 움직임이 있는 물체는 고주사율로 전송하고, 정적인 물체는 낮은 주사율로 전송한다. Object 필터에서는 이러한 방법들로 추가적으로 데이터를 절약할 수 있도록 한다. 결과적으로, Object 필터를 이용한 전송은 무선 상에서의 전송 비트레이트를 효과적으로 감소시키고, 수신단에서의 렌더링 과정의 부담도 덜어주는 효과를 가져온다.

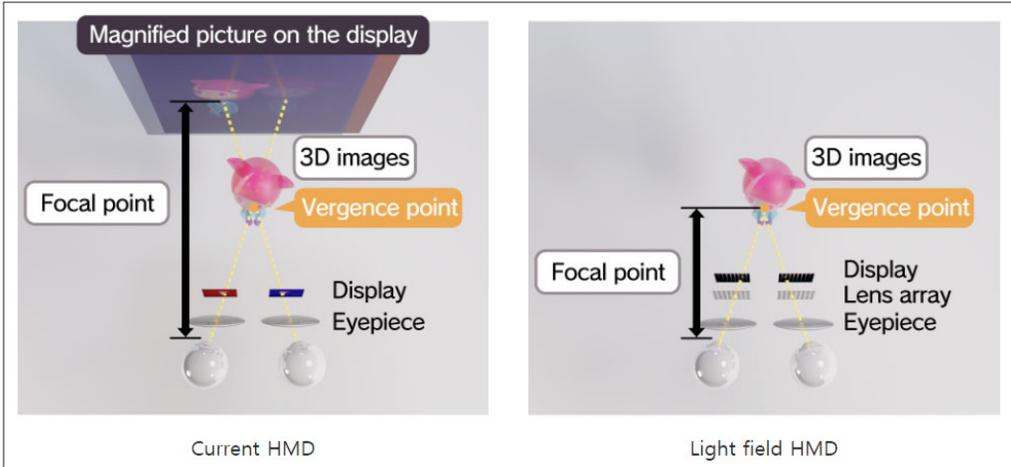
(Exhibition 7) Light Field Head-mounted Display: Toward VR devices that reproduce natural 3D images

라이트필드 HMD는 라이트필드를 활용하여 3D VR 이미지를 실제 세계에서 보는 것과 같이 사용자에게 보여주는 HMD이다. <그림 4>와 같이 3D 물체를 라이트필드의 Elemental 이미지로 만들고 사용자의 머리 움직임에 따라 Elemental 이미지를 HMD로 전송하여 사용자가 해당 시점의 이미지를 볼 수 있도록 한다.

좀 더 구체적으로는, <그림 5>와 같이 기존의 HMD에서 시차가 있는 두 이미지를 양안에 각각 보여주어 깊이를 표



<그림 4> Overview of the Light Field HMD



<그림 5> Difference between Current HMD and Light Field HMD

현하는 것과 달리 라이트필드 HMD는 양안에 모두 Elemental 이미지를 띄우고 이를 마이크로 렌즈 어레이의 통해 보게 함으로써 사용자가 깊이를 느낄 수 있게 한다.

기존 HMD에서는 디스플레이에서 확대된 이미지와 3D 이미지 간의 거리가 너무 멀면 두 이미지 간의 깊이 차이가 보이지만, 라이트필드를 이용하면 물체에 표면에서 나와 눈에 도달하는 빛을 재생할 수 있기 때문에 이를 해결할 수 있다. 이 효과를 달성하려면 기존 HMD보다 더 두꺼워야 하지만 이를 줄이기 위한 연구가 계속 진행되고 있다.

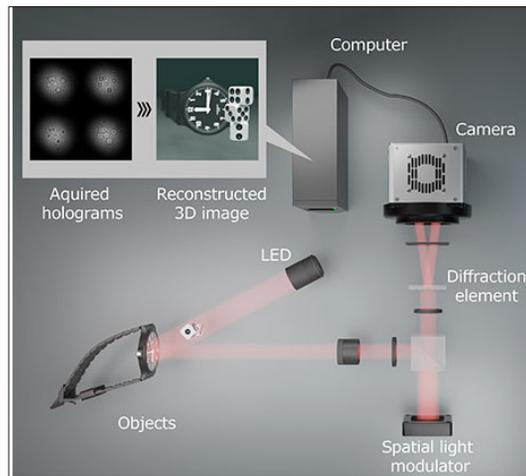
Frontier Science

(Exhibition 13) 3D Imaging by Computational Photography: Towards high-resolution 3D videography with holography

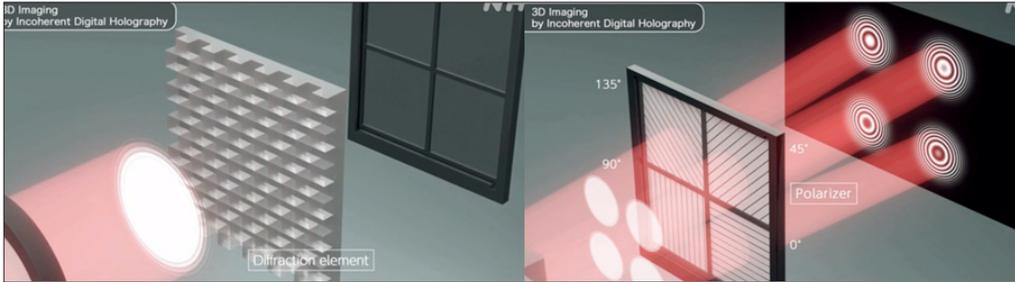
이 전시에서는 레이저와 같은 특수한 수단 없이 자연광만을 이용하여 고해상도의 3D 홀로그램 이미지를 획득하는 방법을 소개한다. 이 방법의 핵심적인 두 가지 기술은 incoherent digital holography와 coded aperture imaging이다.

Incoherent digital holography는 기본적으로 <그림 6>에서처럼 서로 다른 4개의 조건에서 빛의 위상차를 이용한 원형 줄무늬 형태의 홀로그램을 획득하여 이를 이용하여 3D 이미지를 복원한다.

기존에는 한 번에 하나의 홀로그램만 획득할 수 있었기 때문에 작업 시간을 많이 소모해서 움직이는



<그림 6> Imaging system of incoherent digital holography

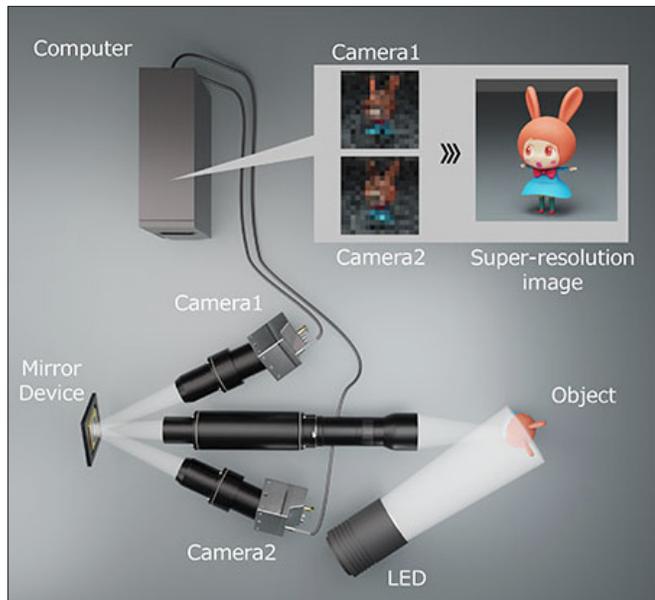


<그림 7> Process of acquiring 4 striped patterns of holograms simultaneously

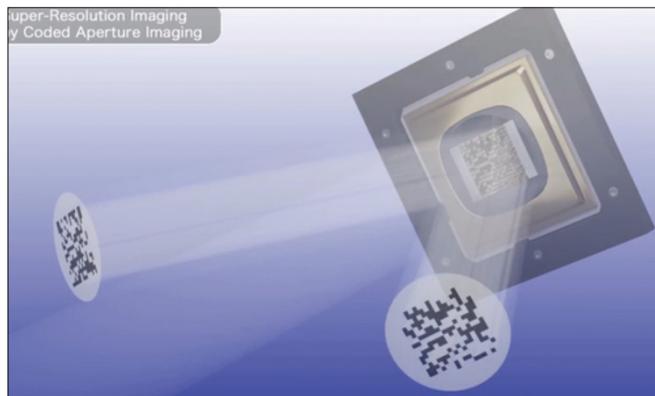
물체에 대해서는 홀로그램을 획득할 수 없었다. 하지만 물체에서 반사된 자연광을 통해 홀로그램을 획득하는 과정에서 <그림 6>의 액정으로 만든 Spatial light modulator를 통해 두 개의 빛을 만들고 이를 <그림 7>과 같이 NHK에서 자체 개발한 Diffraction element와 편광판에 통과시키면 4개의 서로 다른 홀로그램을 동시에 획득할 수 있다. 4개의 홀로그램을 동시에 획득하기 때문에 기존에는 불가능하던 움직이는 물체의 3D 이미지 또한 복원 가능하다.

Coded aperture imaging의 전체적인 구조는 <그림 8>과 같다. 먼저 물체가 반사한 자연광을 카메라로 캡처할 때 카메라와 물체 사이에 카메라의 해상도보다 해상도가 높은 패턴 이미지를 놓아 이로 인해 약간 변형된 이미지를 획득하게 된다.

이 때 패턴은 mirror device 내 수많은 micromirror를 패턴 형태에 맞게 기울여서 생성을 하게 되고 mirror device에서 반사된 빛을 두 대의 카메라로 각각 획득하여 서로 반전된 패턴에 통과된 물체의 이미



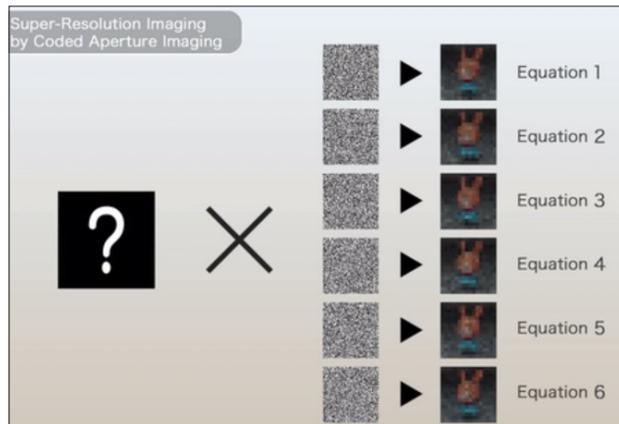
<그림 8> Imaging system of coded aperture imaging



<그림 9> Coded pattern generation via mirror device

지 2장을 동시에 얻게 된다. 이는 <그림 9>와 같이 각각의 micromirror가 기울어진 상태에서 빛을 반사시켜 카메라에 도달한 부분이 백색을 띄고 도달하지 못한 부분이 흑색을 띄어서 한 쪽의 카메라가 받는 빛은 반대쪽의 카메라가 받지 못하기 때문이다.

여러 종류의 패턴에 따라 각기 다른 이미지를 획득 가능하고 컴퓨터에서는 <그림 10>과 같이 이미지들을 이용하여 계산식을 유도하고 이를 풀어 기존 이미지보다 해상도가 높은 초해상도 이미지를 빠르게 획득한다.



<그림 10> Mechanism of acquiring super-resolution image

(Exhibition 14) AI-based News Manuscript Analysis System (Delivering gathered news more speedily)

빠르게 변화하는 현대에는 매일 다양한 뉴스와 기사들이 생산되고 전파된다. 이러한 상황 속에서 뉴스를 제작하려

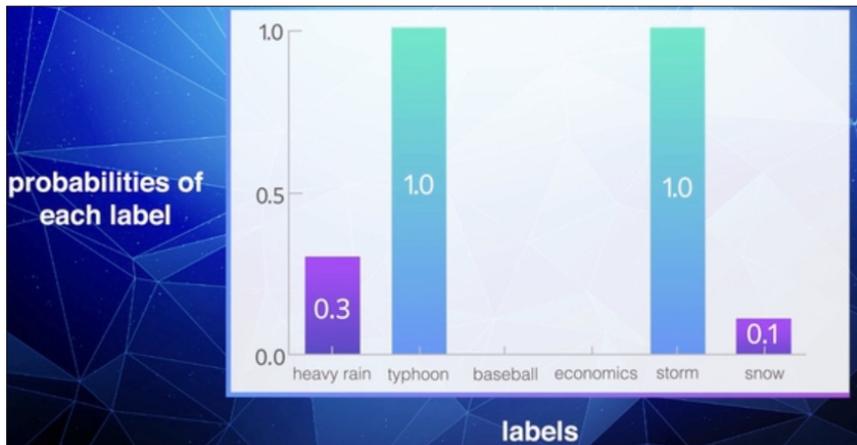
<그림 11> Example of AI-based News Manuscript Analysis System

면 작성된 뉴스 대본의 공정성과 정당성을 검증하기 위해 여러 사람들이 대본을 읽고 분석해야 하고 이는 상당한 시간과 노력을 요구한다. 이 세션에서는 AI 기술을 이용하여 뉴스 제작 과정을 용이하게 하는 기술을 소개한다. AI 기반 뉴스 대본 <그림 11>과 같이 특정 뉴스 대본을 분석하여 해당 대본에 대해 라벨링을 수행하고, 키워드를 추출하고, 관련된 기사를 나열하여 사용자가 뉴스 대본을 훨씬 수월하게 이해할 수 있도록 한다.

이렇게 뉴스를 보다 쉽게 이해할 수 있도록 하는 AI는 신경망 네트워크를 이용하여 학습된다. 이 때 단일 문서에 대해서 여러 가지의 라벨이 존재할 수 있고, 이러한 경우 단일 라벨을 학습시키는 것보다 난이도가 높아진다. 이를 극복하기 위해 자연어 처리 네트워크 중 하나인 BERT를 위키피디아, 뉴스 기사, 트위터 등으로 학습하여 사용한다. 하지만 BERT만으로는 문제를 완전히 해결할 수 없다. 이 문제의 원인은 대량의 라벨에 있다. 수많은 라벨들 중에는 <그림 12>와 같이 상대적으로 빈도 수가 높은 라벨과 낮은 라벨이 모두 존재한다.



<그림 12> Frequency graph of various labels



<그림 13> Label smoothing using co-occurrence information

빈도 수가 낮은 라벨은 학습 과정에서 덜 보일 수밖에 없고 결국 해당 라벨에서 모델의 오버피팅이 발생하게 된다. 이를 해결하기 위해서 몇 개의 라벨들이 공통적으로 보이는지 나타내는 co-occurrence 정보를 이용하여 라벨 평탄화를 진행하게 된다. 이를 통해 <그림 13>처럼 낮은 빈도의 라벨도 밀접한 연관을 가지고 있는 높은 빈도의 라벨을 따라 높은 정확도를 가지고 학습이 가능하다.

맺음말

오늘날 미디어는 언제 어디서나 자유롭게 미디어를 사용할 수 있도록 서비스가 빠른 속도로 개발되고 있다. 이번 오픈 하우스 행사는 이러한 미디어 기술의 개발속에서 미래의 미디어 제작과 개발 방향을 위해 방송 기술이 어떤 방향으로 포커스를 맞추고 있는지 볼 수 있는 좋은 기회였다고 생각되며, 관련 분야를 연구하고 있는 학생으로서 미래 미디어 환경 변화에 맞추어 방송기술 연구 방향과 목표를 설정하는데 참고할 수 있는 기회였다고 생각한다.

우수상

조 용 성 / 한국전자통신연구원

I . NHK Open House 2022 요약

□ NHK STRL Open House 2022

- ▶ NHK Science & Technology Research Lab. (2022.05.26.~05.29, 온라인)
- ▶ NHK 기술연구소가 중장기적 관점에서 연구개발한 방송·미디어 관련, 기초 과학기술 및 응용기술 전시
- ▶ 주요 연구분야 : Immersive Media, Universal Service, Frontier Science 등

□ ‘Cutting edge technologies to spin up future media’를 주제로 개최



□ NHK 방송기술연구소의 『Future Vision 2030-2040』 연구개발 기본 계획에 따라 “Immersive Media”, “Universal Service”, “Frontier Science”의 3가지 테마를 중심으로 연구개발 결과를 소개하고 미래의 새로운 방송 기술과 서비스 로드맵 제시

□ NHK 방송기술연구소 『Future Vision 2030-2040』 주요 연구 분야

- Immersive Media : 보다 현실적인 경험 제공을 위한 콘텐츠 생성, 전송 및 재현 기술 분야 연구
- Universal Service : 언제 어디서나 누구나 필요한 서비스를 자유롭게 이용할 수 있는 미디어 접근성 향상 및 이를 위한 콘텐츠 전달 및 서비스 제공 기술 분야 연구
- Frontier Science : 미래 미디어 창조와 지속 가능한 사회에 공헌할 수 있는 목표를 위한 최신 과학기술 연구 분야 연구

□ NHK 방송기술연구소 Open House 2022 전시 기술

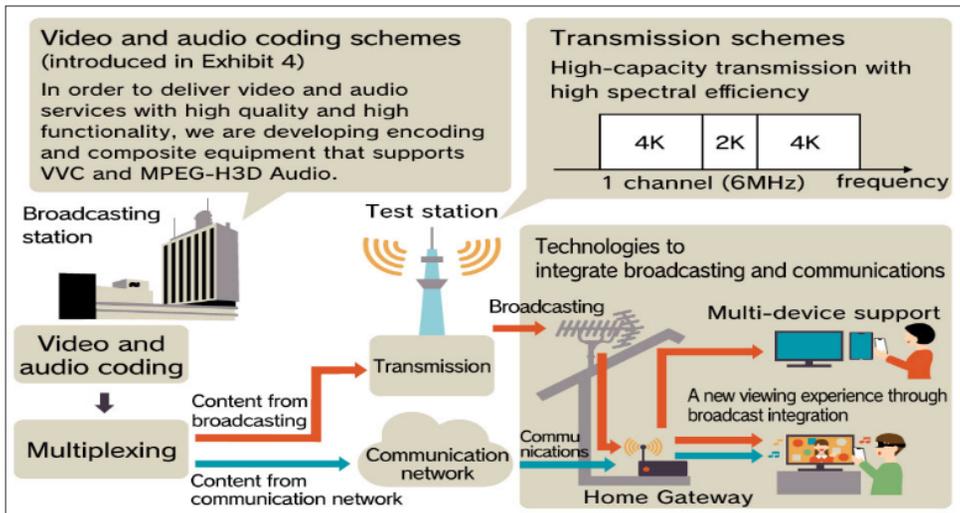
연구 분야	전시 기술
Immersive Media (보다 현실적인 경험)	차세대 지상파 방송을 위한 전송 시스템 및 방송 서비스
	차세대 지상파 방송을 위한 비디오 및 오디오 부호화 기술
	자유시점 AR 서비스를 위한 스트리밍 기술
	휴대용 인터랙티브 3D 디스플레이
	라이트필드 헤드마운트 디스플레이
	Meta Studio를 통한 Volumetric Data 획득
	객체 기반 오디오를 이용한 차세대 방송 시스템
	선형 라우드스피커 어레이를 이용한 음장 합성 기술
	구부리고, 말고, 소리를 낼 수 있는 디스플레이
Universal Service (미디어 접근성 강화)	방송과 OTT 플랫폼 간 끊임없는 서비스를 위한 연결 기술
	개인 맞춤형 콘텐츠 데이터 활용 기술
	일본어 뉴스 스크립트의 수어 CG 생성 기술
	스포츠 생중계 방송의 화면해설 방송 제작 및 전송 시스템
Frontier Science (미래 미디어)	종이보다 얇은 0.07mm OLED 필름
	3D Imaging by Computational Photography
	시 기반 뉴스 원고 분석 시스템

II. 주요 전시 요약

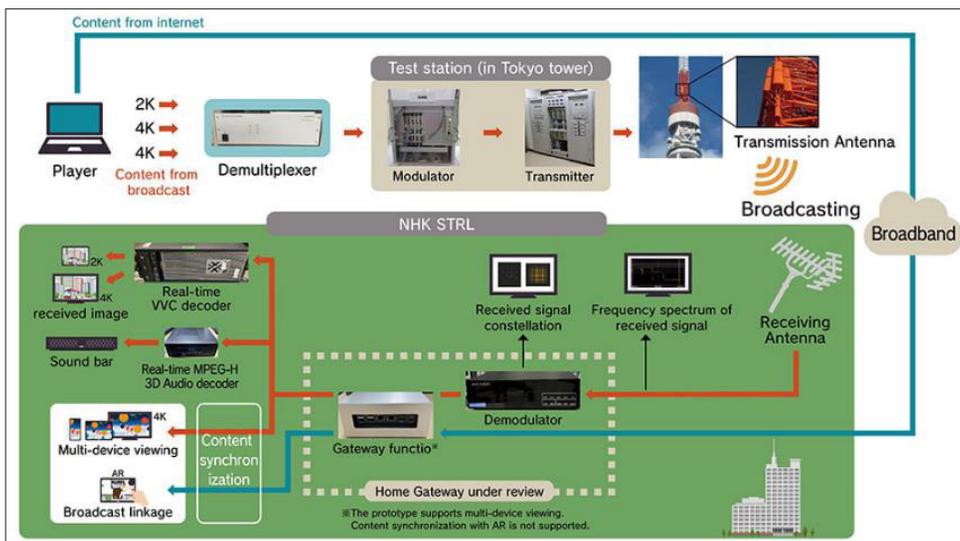
1. Immersive Media 분야

□ 차세대 방송을 위한 전송 시스템 및 방송 서비스

- 방송과 통신을 결합한 차세대 지상파 방송시스템 연구
- 대용량 전송과 방송-통신 결합 방송 실증 실험 및 특성 분석
- 6MHz 채널에 2개의 4K 콘텐츠를 전송하고, 도쿄, 오사카, 나고야, 후쿠오카 지역에서 수신 시험



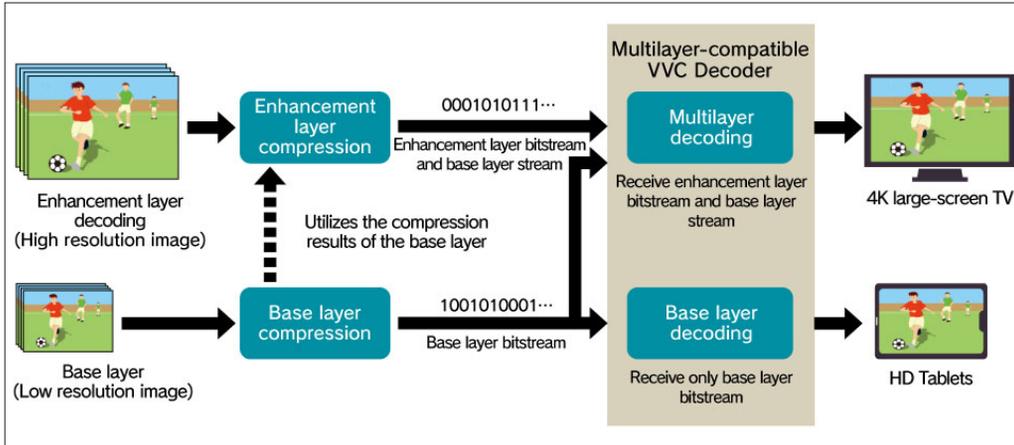
< 대용량 전송과 방송-통신 결합 방송 실증 실험 구성도 >



< 시험 시스템 구성도 >

□ 차세대 지상파 방송을 위한 비디오 및 오디오 부호화 기술

- 복수 비디오의 효율적 압축을 위한 멀티레이더 실시간 VVC 디코더 소개
- 제한된 전송 대역폭 내에서 다양한 시청 형태에 적합한 비디오 서비스 및 개인화 된 오디오 서비스 제공에 적합



< 멀티레이더 VVC 부호화 시스템 구조 >



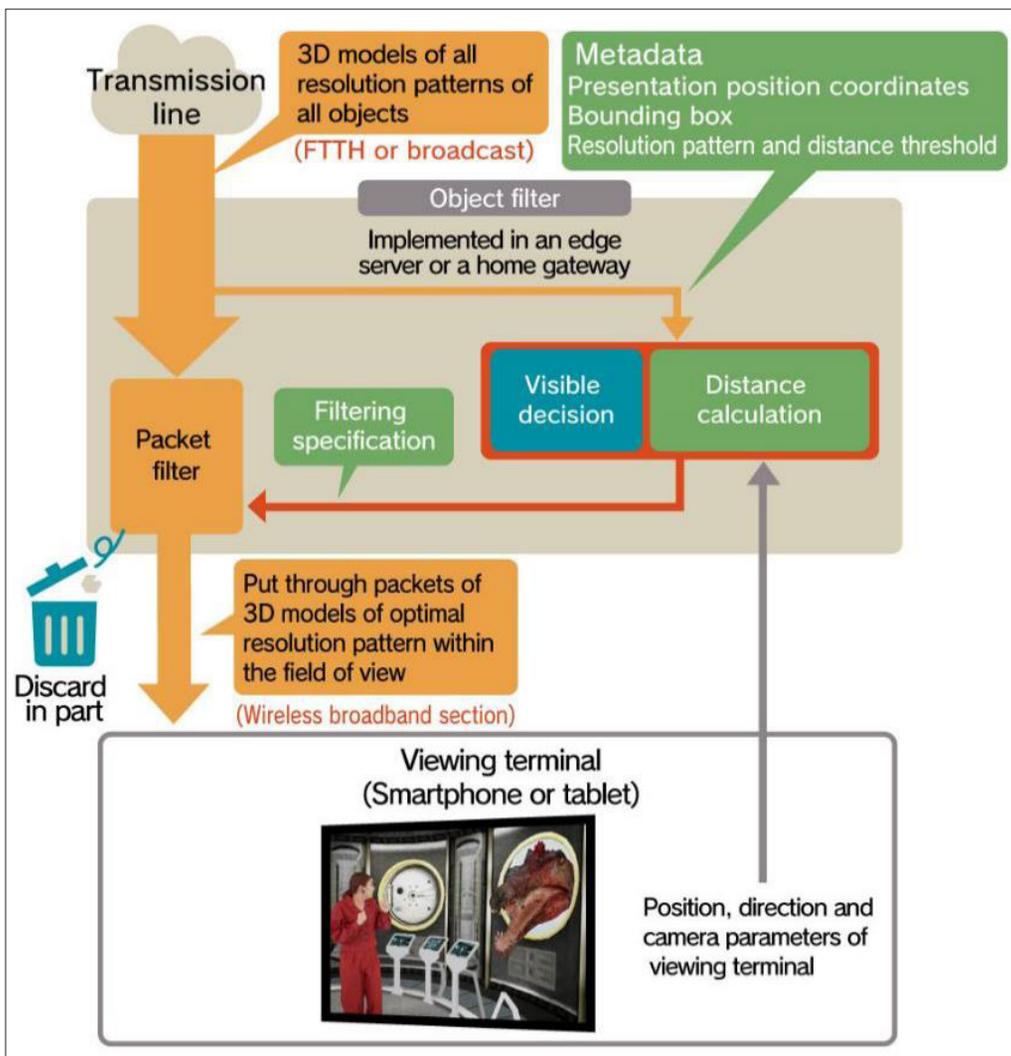
<4K UHD와 2K HD 동시수신 시연>

Profile	Main 10, Multilayer Main 10
Level	6.3
Input Format	CMAF (ISO/IEC 23000-19)/MMT (ISO/IEC 23008-1)
Output Format (Typical use case)	Display resolution: 1920x1080, 3840x2160, 7680x4320 Frame frequency [Hz]: 59.94, 119.88
Layer	3 Layer

<VVC 디코더 규격>

□ 자유 시점(Free-viewpoint) AR 서비스를 위한 스트리밍 기술

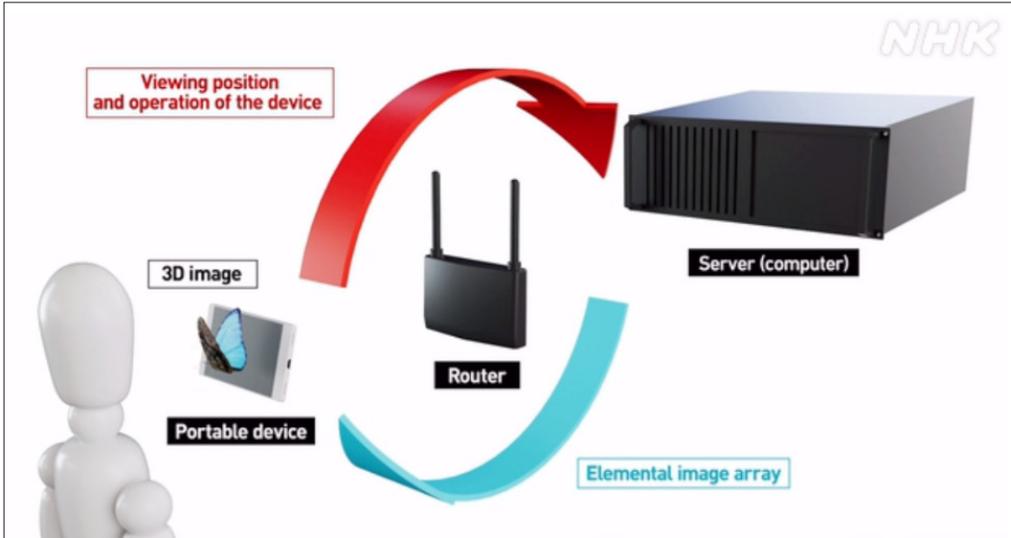
- 몰입형 미디어 서비스를 실시간 스트리밍 서비스로 제공할 수 있도록 3D 콘텐츠를 효율적으로 전송하는 객체 기반 전송 기술(object-based transmission technology) 연구
- 움직이는 객체들(performers)과 배경(background)을 분리하여 코딩하고, 패킷 레벨에서 각각을 식별 가능한 형식으로 전송
- 엣지 서버 또는 홈 게이트웨이에 구현되는 Object Filter는 사용자 뷰 포인트 이동에 따라 시야각 범위에 포함되는 객체 데이터의 선별 전송, 사용자와 객체의 거리 변화에 따른 해상도 조정 등을 통해 수신 단말로 전송되는 데이터 용량을 감소시켜 렌더링 처리 부하 감소



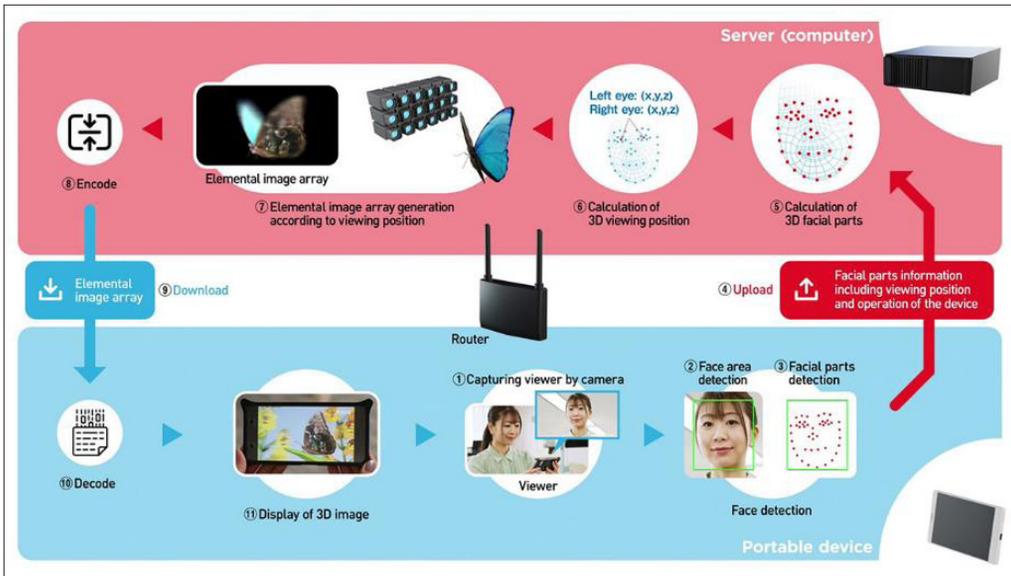
< 자유 시점(Free-viewpoint) AR 서비스 개념도 >

□ 휴대용 인터랙티브 3D 디스플레이

- 언제 어디서나 안경 없이 시청자의 위치와 조작에 따라 자연스러운 3D 영상을 볼 수 있는 서비스 관련 연구
- 시청자의 단말 조작과 추적된 시선 정보를 기반으로 뷰 포인트 영상을 생성하여 전송



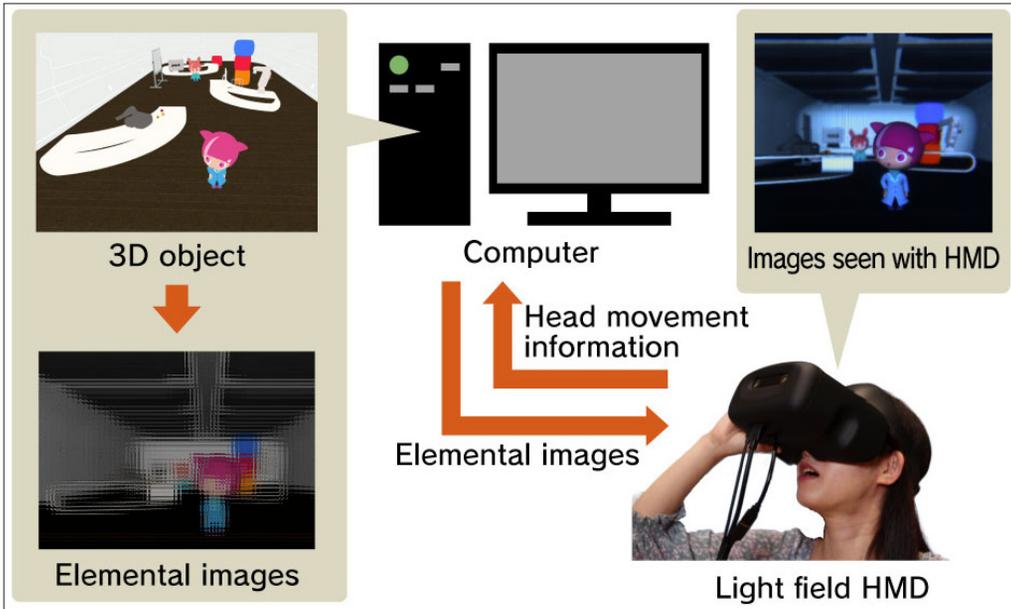
<휴대용 인터랙티브 3D 디스플레이 시스템>



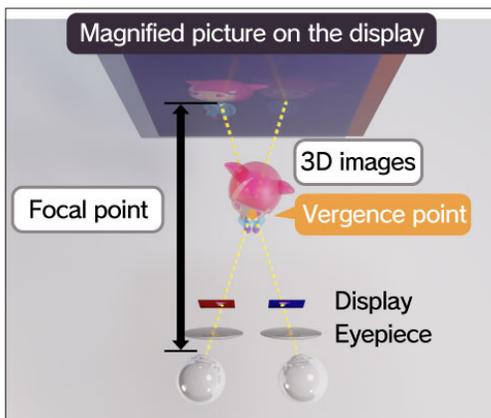
<휴대용 인터랙티브 3D 디스플레이 처리 절차>

□ 라이트필드 헤드마운트 디스플레이

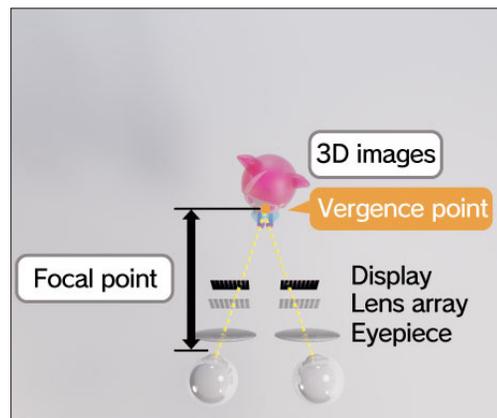
- 자연스러운 3D VR 영상을 볼 수 있도록 라이트필드 기술을 이용한 HMD 개발



< 라이트필드 HMD 개요 >



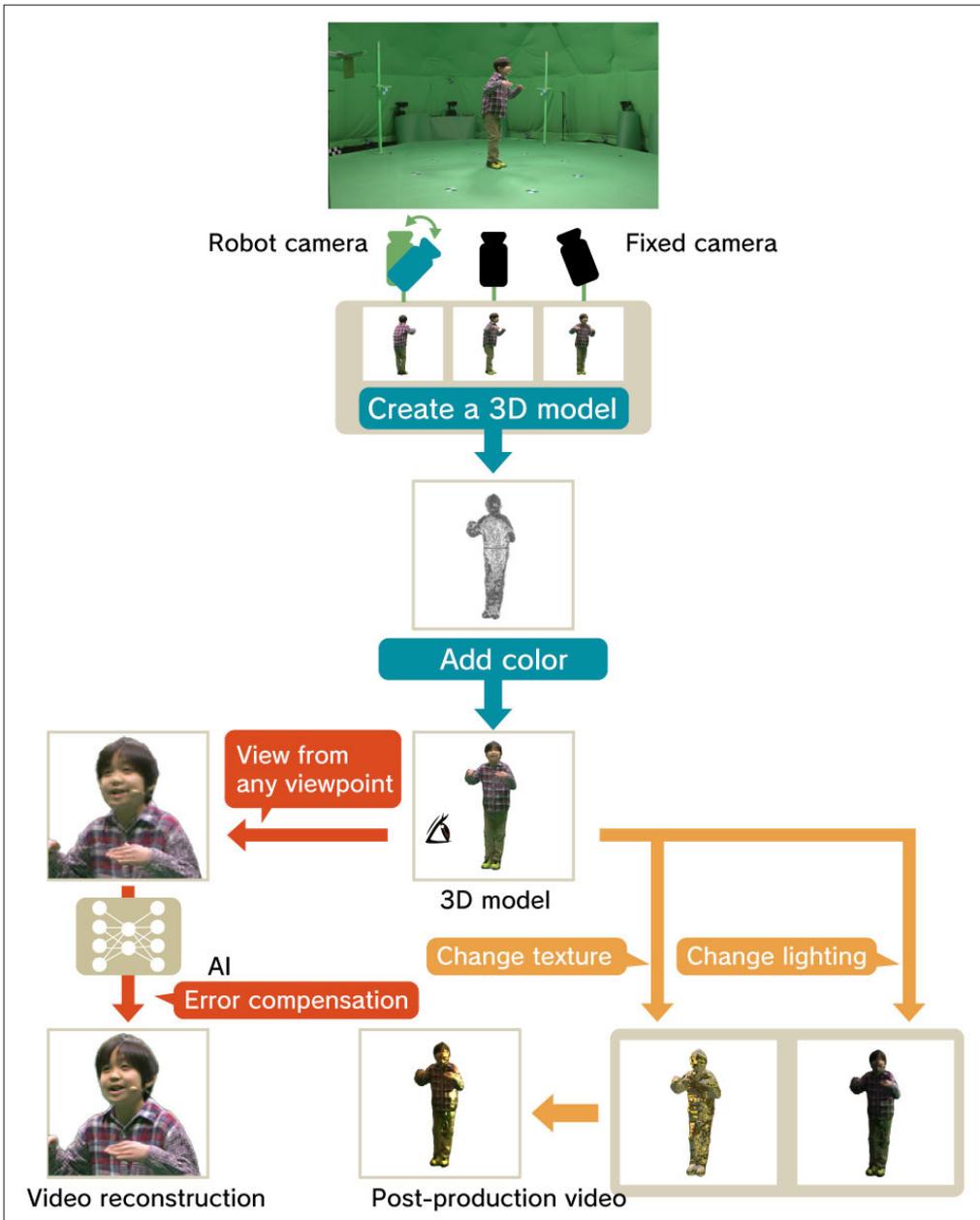
< 기존 HMD >



< 라이트필드 HMD >

□ Meta Studio를 통한 Volumetric Data 획득

- 로봇 카메라를 포함한 여러대의 카메라를 이용하여 360도 입체영상을 획득/렌더링하고, AI로 캡처 에러에 따른 결함을 보완할 수 있는 Meta Studio 기술 소개
- 촬영된 영상의 조명, 텍스처 등의 변경도 가능



<Meta Studio 처리 과정>

□ 객체 기반 오디오를 이용한 차세대 방송 시스템

- 시청자의 취향과 청취 환경에 맞는 오디오를 설정할 수 있는 객체 기반 오디오 방송 시스템 기술 소개
- 시청자 취향에 맞게 음량 조정, 특정 오디오 선택, 언어 전환 등 가능



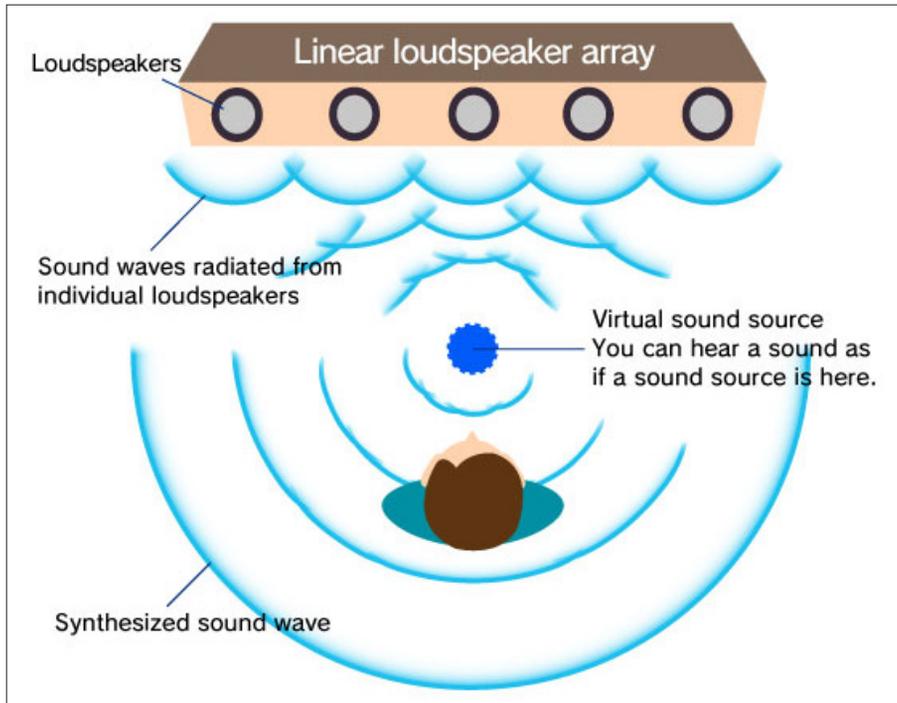
< 방송 프로그램에서 원하는 오디오 선택 >



< 특정 오디오의 음량 조정 >

□ 선형 라우드스피커 어레이를 이용한 음장 합성 기술

- TV 화면 밖으로 나오는 것 같은 입체영상과 함께 화면에서 나오는 것처럼 현실적이고 현장감 있는 공간 오디오 생성을 위한 기술 소개



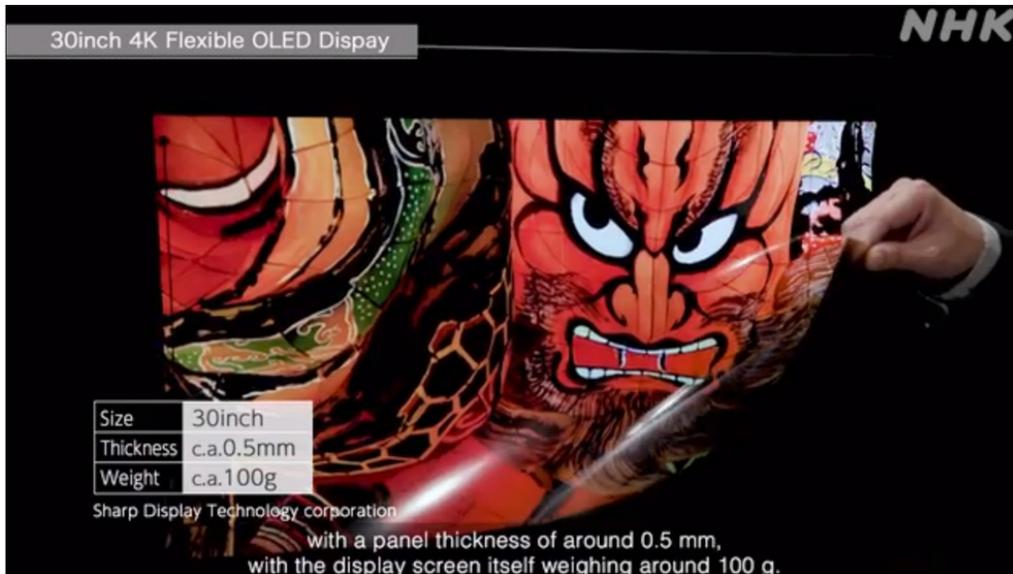
< 선형 라우드스피커 어레이를 이용한 음장 합성 기술 개념 >



< 공간 오디오 음장 합성 시연 >

□ 구부리고, 말고, 소리를 낼 수 있는 디스플레이

- 구부리고, 말고, 붙일 수 있는 플렉시블 OLED 디스플레이 연구 소개



< 30인치 4K 플렉시블 OLED 디스플레이 >



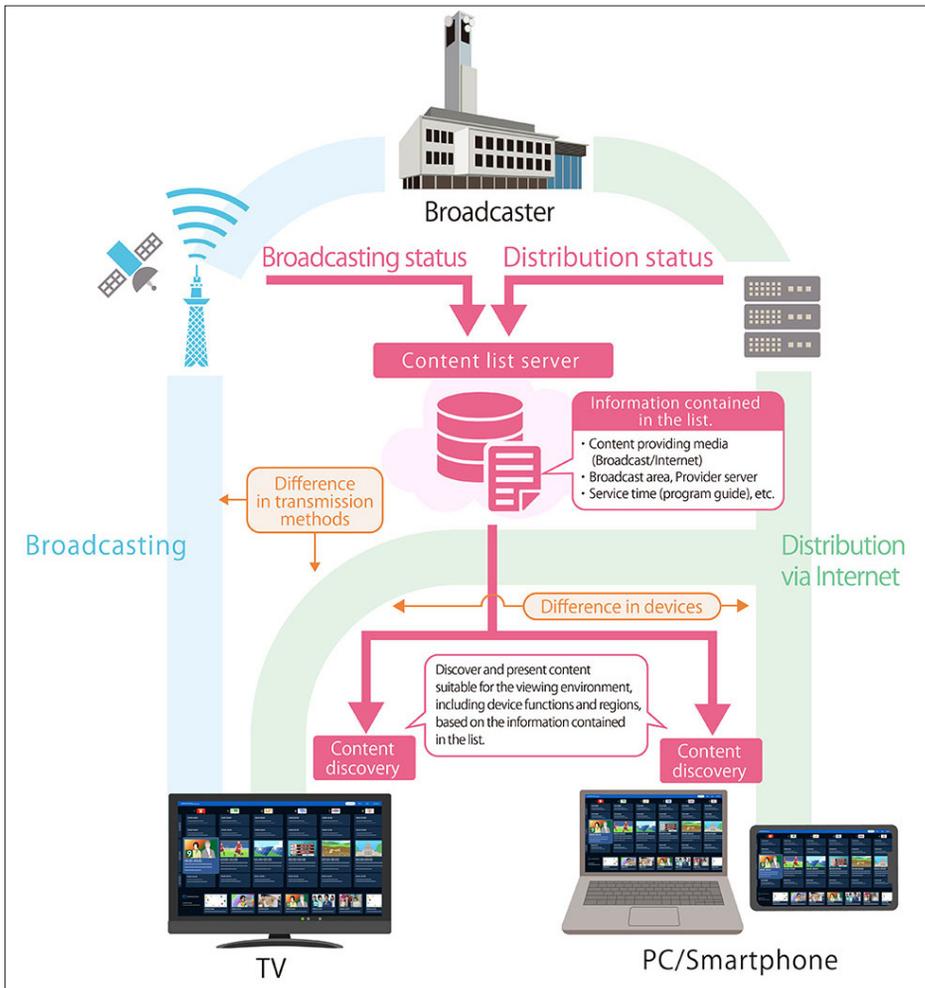
< Roll-up 디스플레이 >

2. Universal Service 관련 기술

□ 언제 어디서나 누구나 필요한 서비스를 자유롭게 이용할 수 있는 미디어 접근성 향상 및 이를 위한 콘텐츠 전달 및 서비스 제공 기술 분야 연구

□ 방송과 OTT 플랫폼 간 끊임없는 서비스를 위한 연결 기술

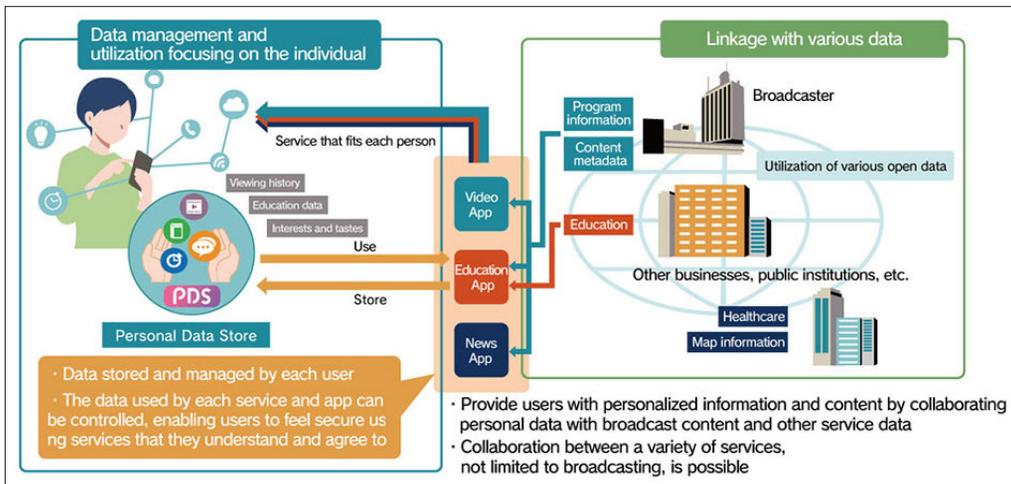
- 전송 매체와 시청 기기에 관계없이 언제 어디서나 다양한 콘텐츠를 시청할 수 있는 플랫폼에 대한 연구
- 방송망 또는 인터넷망 구분없이 콘텐츠 선택이 가능하도록 방송·인터넷 사업자 콘텐츠의 서비스 정보(전송매체, 주파수, URL 등) 관리·제공 방법과 수신 단말의 정보 처리 및 재생 방법 등 규격 정의
- 유럽의 DVB-I(Internet) 표준의 목적과 유사함



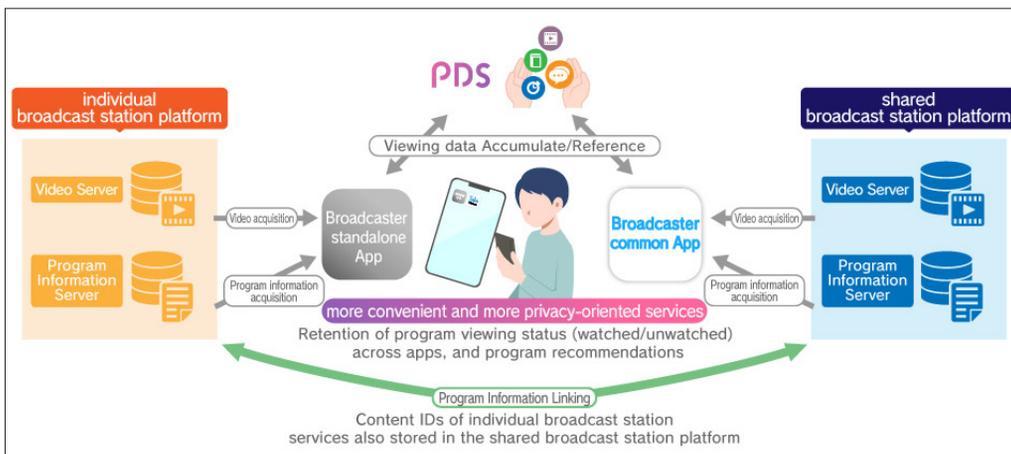
< 콘텐츠 목록 정보를 기반으로 한 방송 서비스 개념도 >

□ 개인 맞춤형 콘텐츠 데이터 활용 기술

- 시청 이력 등 개인의 프라이버시를 보장하면서 맞춤형 서비스를 제공하여 다양한 콘텐츠와 연계 및 활용할 수 있는 서비스 기술 개발
- 서비스 이용자 개인 정보를 자신의 단말에서 스스로 관리하고, 특정 서비스를 이용할 때 정보를 선택적으로 제공하여 활용하는 방식
- 개인 정보는 PDS(Personal Data Store)를 통해 저장 및 관리
- PDS 제공 정보를 활용한 비디오 스트리밍, 학습 지원, 맞춤형 정보 제공 등 3가지 프로토타입 서비스 시연



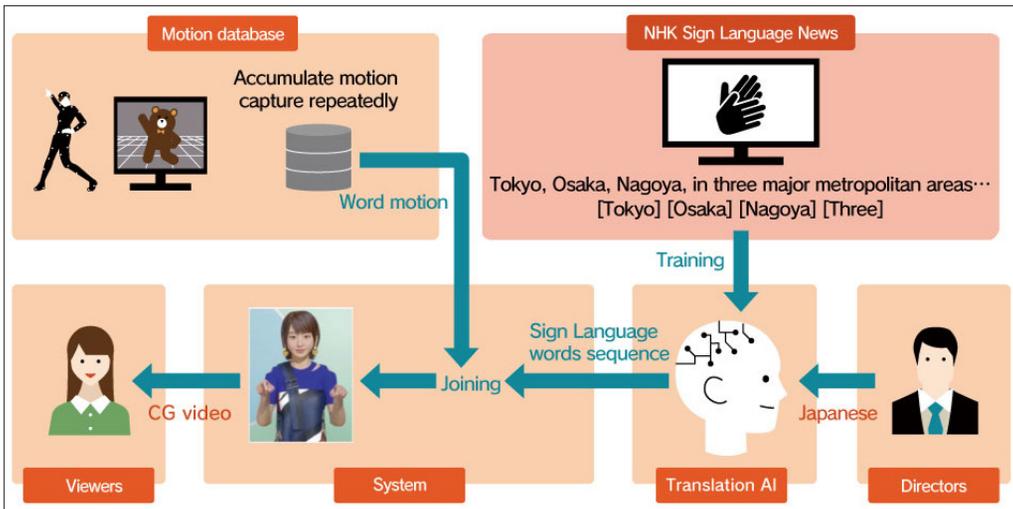
< 개인 맞춤형 콘텐츠 활용 기술 개념도 >



< PDS 정보 공유를 통한 애플리케이션 간 협업서비스 - 개인 맞춤형 콘텐츠 추천 및 이종 플랫폼 간 동일 콘텐츠 이어보기 >

□ 일본어 뉴스 스크립트의 수어 CG 생성 기술

- 일본어 문장을 입력해서 수어 CG로 재현하는 기술 연구
- 기존 일기예보, 스포츠 중계 등의 제한적인 수준에서 일반적인 일본어 뉴스를 CG 캐릭터 수어로 생성하는 기술 개발
- AI를 사용하여 일본어 문장을 수어 문자열로 번역, 수어 동작 영상 생성, 손짓, 몸짓, 얼굴 표정 혼합 등 청각장애인이 더 쉽게 이해할 수 있는 형태로 수어 CG를 생성하는 것이 기술 개발의 핵심



< 수어 CG 생성 기술 개요 >



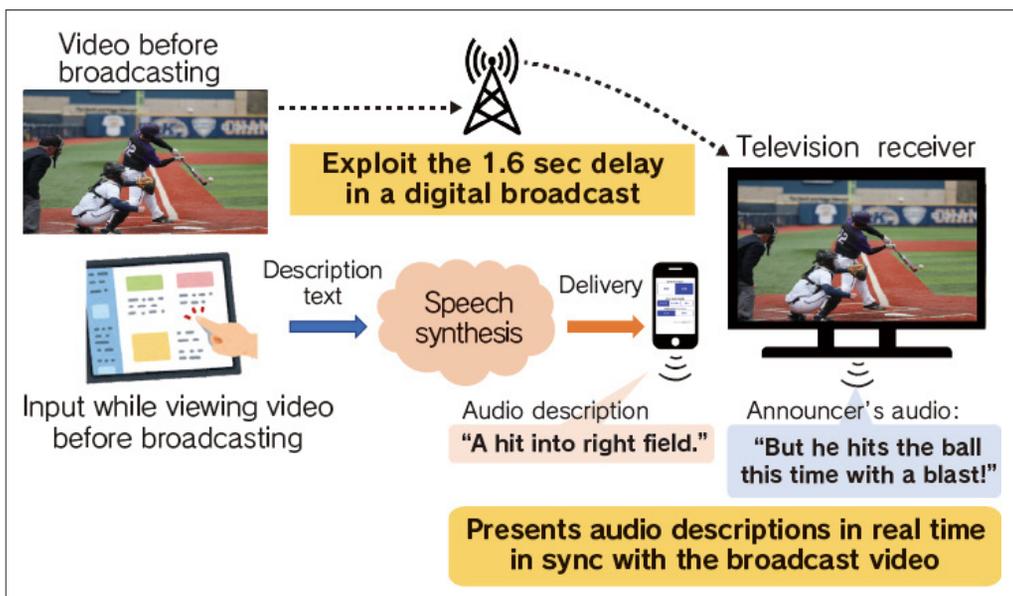
< NHK 수어 CG 번역 시스템 시연 화면 >

□ 스포츠 생중계 방송의 화면해설 방송 제작 및 전송 시스템

- 시각 장애인이 스포츠 중계 프로그램을 즐길 수 있도록 자동으로 생성된 화면해설을 스마트폰 등의 단말로 전송하여 프로그램을 시청할 수 있도록 하는 서비스 기술 연구
- 화면해설을 위한 데이터 입력, 구어 생성, 전송까지 약 1.6초 지연



< 스포츠 중계 화면 해설방송 서비스 예시 >



< 화면해설 방송 생성 및 전송 시스템 >

3. Frontier Science 분야

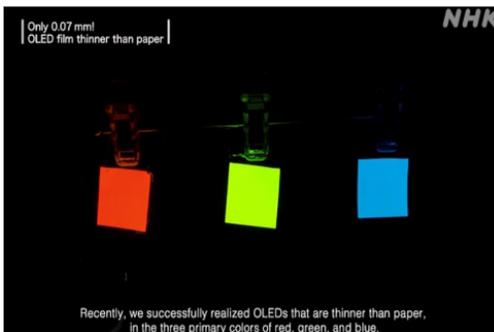
□ 미래 미디어 창조와 지속 가능한 사회에 공헌할 수 있는 최신 과학기술 연구 분야

□ 종이보다 얇은 0.07mm OLED 필름

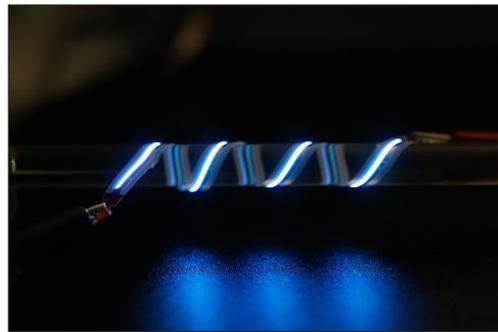
- 얇고 부드럽고 가벼워 원하는 형태로 접거나 종이처럼 마는 것이 가능한 종이보다 얇은 OLED 디스플레이 개발을 위한 연구
- 종이보다 얇으면서 습한 환경에서도 장시간 빛을 낼 수 있는 OLED 개발에 중점을 두고 있음



< NHK 기술연구소 Future Vision의 미래 생활상 예시 >



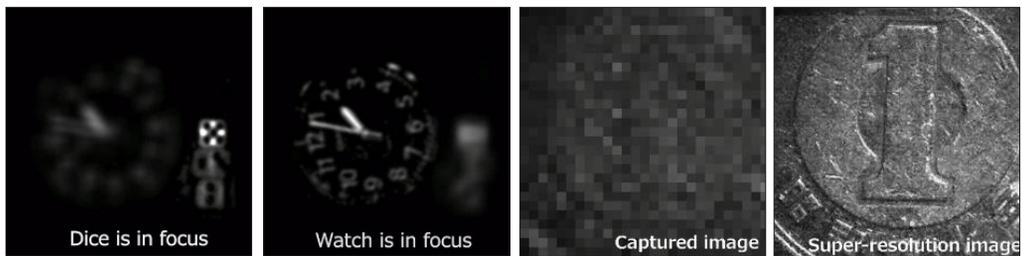
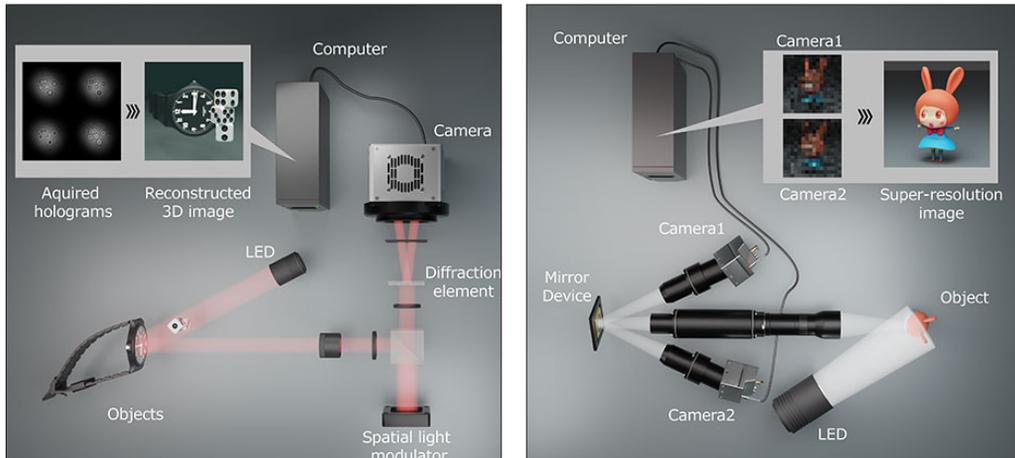
< 구현된 OLED 필름 발광 시연 >



< 다양한 형태의 OLED 필름 >

□ 3D Imaging by Computational Photography

- 자연광 아래에서 고해상도 3D 획득을 위한 기초 연구 결과 시연
- 시연된 2개의 기술을 조합한 3D 이미징 시스템을 구축하여 모든 광학 정보를 고해상도로 3D 공간에 담을 수 있는 카메라 개발을 목표로 함

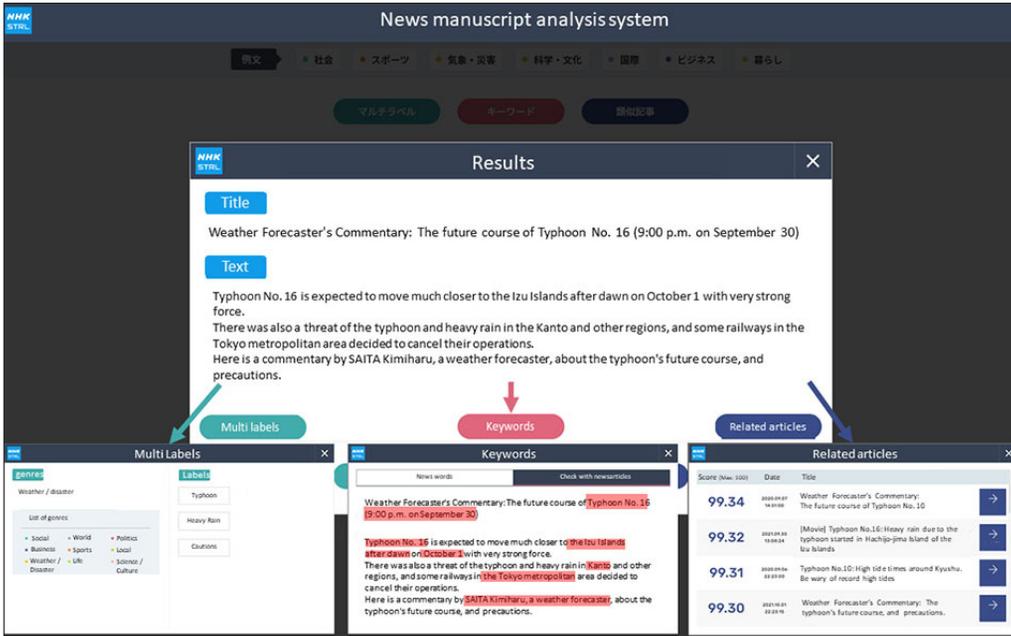


< Imaging system of incoherent digital holography >

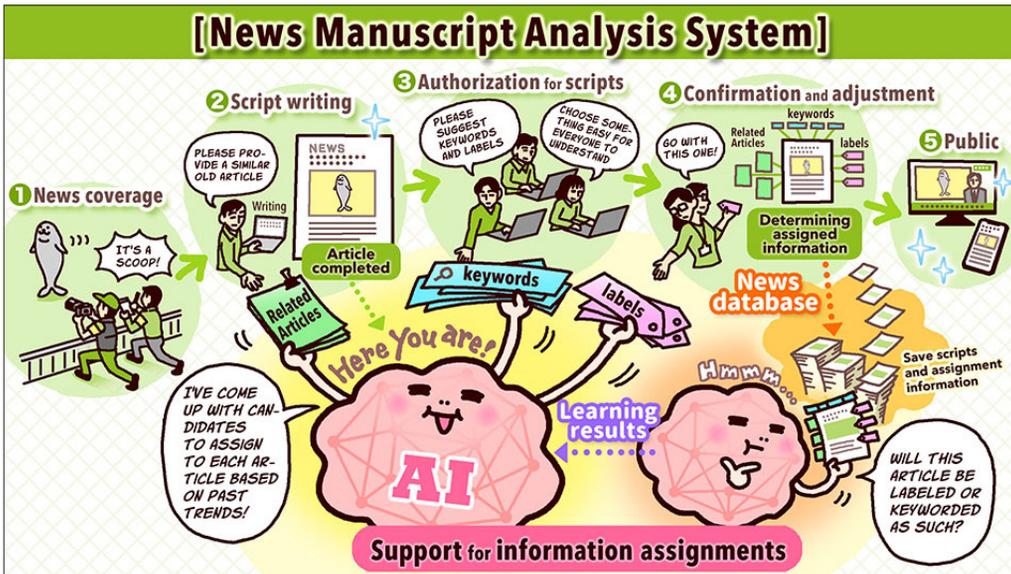
< Imaging system of coded aperture imaging >

□ 시 기반 뉴스 원고 분석 시스템

- 시 기술을 활용하여 뉴스를 보다 효율적으로 제작하고, 시청자가 원하는 정보를 보다 쉽고 정확하게 접근할 수 있도록 뉴스 원고를 분석하고 자동으로 분류 라벨과 키워드 등을 제공하는 기술 개발



< 뉴스 기사 분석 시스템 스냅샷 - 라벨 생성, 키워드 추출, 기사 검색 >



< 뉴스 기사 분석 시스템 예시 >

장려상

설 권 / 한국해양대학교

1. 서론

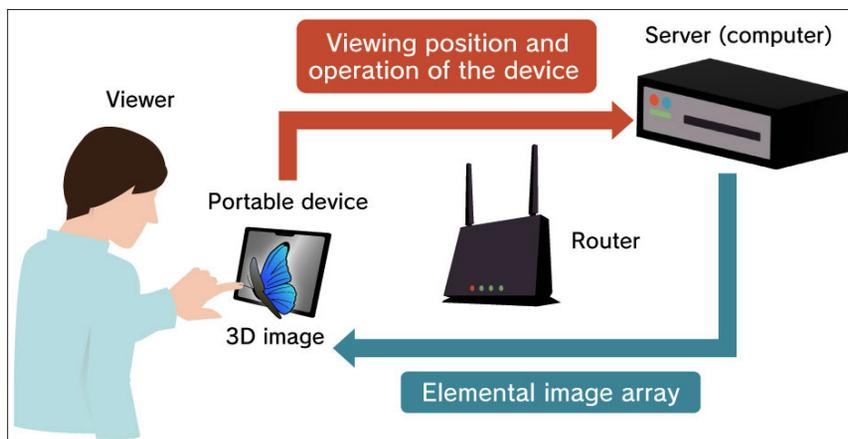
1947년에 처음 개최된 NHK STRL 오픈 하우스는 매년 5월 도쿄에서 개최된다. NHK STRL 오픈 하우스는 일본 NHK 기술연구소에서 개최하는 오픈 하우스 행사로, NHK 기술연구소의 최신 연구 결과들을 일반인들에게 소개하고, 미래의 연구동향과 다양한 기술 체험의 기회를 제공해오고 있다. 그러나 작년부터는 코로나19 팬데믹의 영향으로 온라인으로 개최되고 있다. 본고는 2022년 5월 26일 ~ 29일 도쿄 NHK 방송기술연구소에서 열린 오픈하우스에 참가하고 온 주 내용을 필자들에게 소개하기 위해 작성한 참관기이다.

NHK 방송기술연구소 오픈 하우스에서는 “몰입형 미디어 (Immersive Media)”, “유니버설 서비스 (Universal Services)”, “프런티어 사이언스 (Frontier Science)”를 중심으로 다가오는 미래 세계에 대응할 수 있는 연구개발을 이어가겠다는 의지를 보여준다.

2. 몰입형 미디어 (Immersive Media)

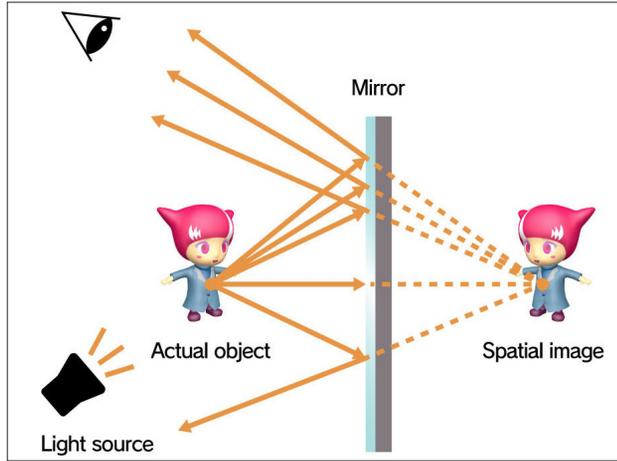
2.1 휴대용 인터랙티브 3D 디스플레이 (Portable Interactive 3D Display)

<그림 1>은 3D 안경 없이도 자연스러운 3D 볼 수 있는 3D 디스플레이에 시스템에 대한 시스템 구성도를 나타낸다. 사용자의 위치와 기기의 동작에 따라 서버는 이를 컨트롤하여 라우터를 통해서 콘텐츠를 제공한다.



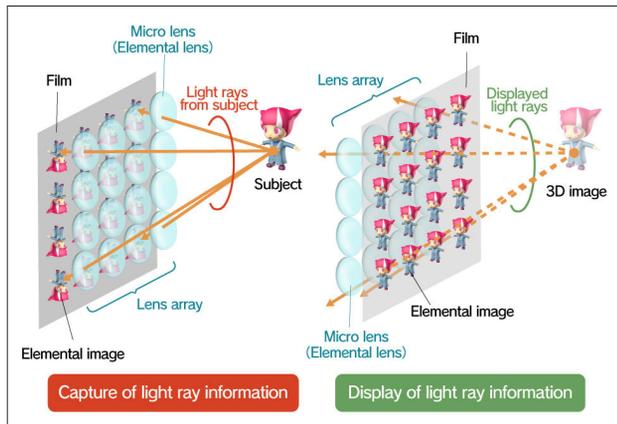
<그림 1> 디스플레이 시스템

일상 생활에서 3차원 공간은 다양한 시각적 정보를 제공한다. 이 시각 정보는 광원의 빛과 빛을 받는 다양한 물체에 의한 반사, 굴절 그리고 확산을 통해 제공된다. 예를 들어 거울 앞에 비춰진 물체를 들고 있으면 거울 반대편에 물체가 존재하는 것처럼 보인다. 이 원리는 빛을 광선으로 생각해 볼 수 있다. <그림 2>와 같이 실제 물체에 의해 확산된 광선은 거울에 반사되어 거울 내부의 공간을 생성한다. 이 공간 이미지를 생성하는 광선은 실제 물체에 의해 확산되는 광선과 동일하며 물체 자체가 거울에 존재하는 것처럼 보인다.



<그림 2> 거울에 공간 이미지를 생성

3D 이미지는 공간을 채우는 물체의 빛을 실제 상태에 가까운 형태의 광선으로 수집하여 물체의 질감과 공간의 깊이에 대한 시각적 정보로 3차원 공간에 재현하는 방식이다. 일체형 사진은 광선 정보를 촬영하고 표시하기 위해 <그림 3>과 같은 마이크로 렌즈를 사용한다. 물체에서 나오는 광선을 포착할 때 렌즈는 필름의 전면에 위치하며, 각 렌즈에 의해 생성된 이미지는 필름에 포착된다. 광선 정보가 표시되면

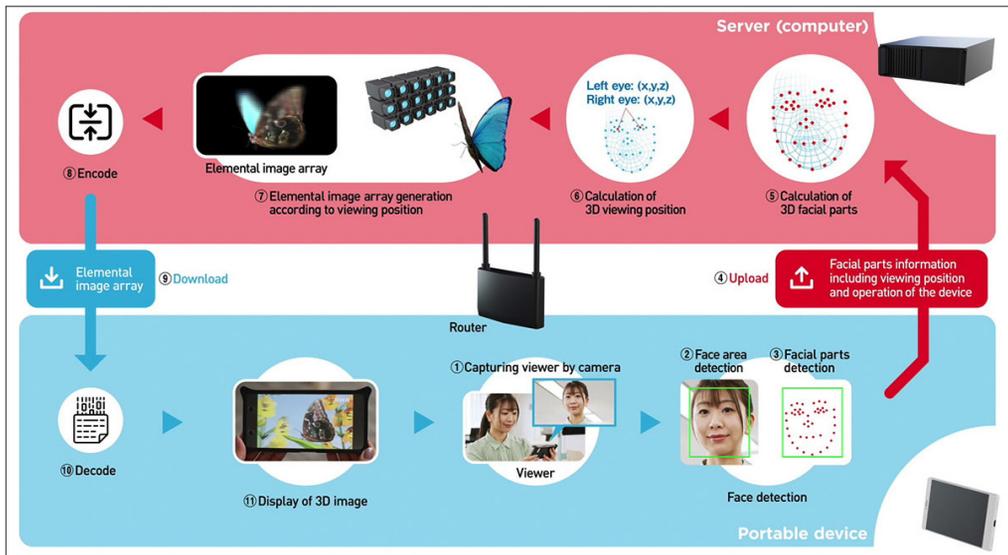


<그림 3> 통합 사진을 통한 광선 정보 표시

캡처된 이미지가 180도 반전되어 렌즈를 통해 표시된다. 이러한 원리는 사진이 찍혔을 때 존재했던 것과 동일한 수의 광선이 피사체를 3D로 표시하고, 일체형 사진을 기본원리로 하여 3D 영상을 표시할 수 있도록 하는 기술이다.

고품질의 3D 이미지 보기를 실현하려면 이미지 요소들의 배열을 생성하여 실시간으로 많은 광선을 표시해야 한다. 휴대용 장비의 경우 고성능 컴퓨터에 비해 낮은 처리 능력으로 인해 실시간으로 많은 양의 광선을 표시하기 어려워, 픽셀의 수에 제한이 있어 3D 영상의 품질이 떨어지는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 휴대용 장치가 아닌 고성능의 컴퓨터 기반의 서버를 이용한 요소 이미지 배열을 생성하는 연구가 제안되었다. 또한 휴대용 장치의 3D 디스플레이에 아이트래킹(Eye Tracking)을 적용하여 3D 이미지의 품질을 향상시킨다. 아이트래킹은 사용자의 시점을 추적하는 카메라, 일체형 3D 디스플레이, 요소 단위 이미지 배열을 생성하는 고성능 컴퓨터로 구성되며 보는 사람의 시점에 맞는 3D 영상을 보여주어 3D 영상의 화질을 향상시키는 기능을 갖춘다.

<그림 4>는 시선추적 일체형 3D 디스플레이의 다이어그램을 나타낸다. 먼저 카메라로 촬영한 이미지를 분석하여



<그림 4> 후대용 인터랙티브 3D 디스플레이 다이어그램

보는 사용자의 시점을 계산한다. 휴대용 디바이스는 계산된 시점을 라우터를 통해 컴퓨터로 전송하여 사용자의 시점에 해당하는 요소 단위 이미지 배열을 생성한다. 생성된 배열은 인코더를 통해 휴대용 디바이스로 전송되고 3D 디스플레이를 통해 3D 이미지를 표시한다. 일반적인 3D 디스플레이와 비교하였을 때 시선 추적 3D 디스플레이는 깊이의 범위와 시야의 영역을 확장할 수 있다. 또한 초점 거리가 긴 렌즈를 사용하여 좁은 범위에서 고밀도의 광선을 표시함으로써 일반적인 경우 시야가 좁아지는 현상이 발생하나 관찰자의 시점에서 표시되는 3D 영상은 시야를 넓게 확보할 수 있다.

3. 유니버설 서비스 (Universal Services)

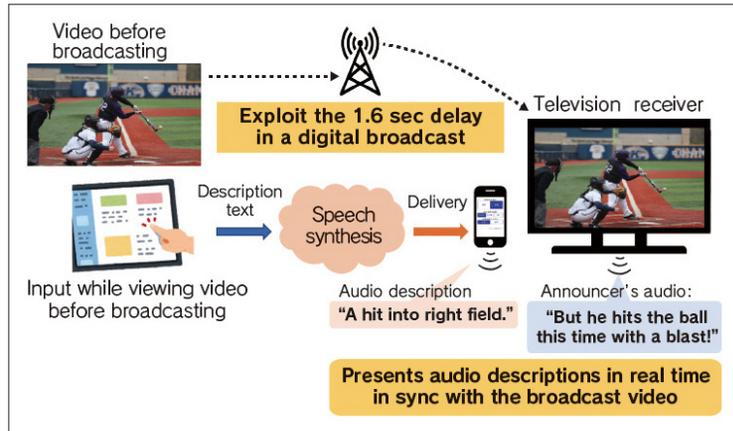
3.1 라이브 TV 스포츠 프로그램을 대상으로 한 오디오 설명 제작 및 배포 시스템

일반적으로 생방송 스포츠 프로그램에서는 아나운서는 실황 해설과 구두 정보를 시청자에게 전달한다. 이와 동시에 경기상황과 선수들의 표정을 묘사한 영상 정보는 화면을 통해 전송됨으로 시각 장애인의 경우 이러한 유형의 정보를 이해할 수 없다. 따라서 NHK는 시각 장애가 있는 사람도 실시간 방송을 즐길 수 있도록 일부 프로그램에 대한 음성 설명 서비스를 제공한다.

이를 위해서는 기존 방송 프레임 워크 내에서 라이브 방송에 오디오 설명을 추가할 때 두가지 사항을 염두에 두어야 한다. “어떤 보충 정보를 제공할지 즉시 결정하고 짧은 발화로 표현하기”, “발화의 타이밍은 오디오 설명이 프로그램의 주요 오디오와 겹치지 않도록 판단하기”.

그러나 두가지 사항을 모두 실행하는 것은 어려움이 많아 개인의 스마트폰에 초점을 두는 동시에 야구와 같은 스포츠 프로그램에서 투수와 타자의 이름, 투구 시작 시간, 투구의 종류와 경로, 투구 방향과 같은 부가적인 정보를 제공함으로써 현실적인 어려움들을 해결할 수 있었다.

<그림 5>는 라이브 야구 경기를 위한 오디오 설명 생성 및 전달 시스템에 대한 설명이다. 음성 설명 작성자는 방송 전 게임 영상을 시청하면서 입력 도구의 버튼만 누르면 시스템이 자동으로 음성 설명을 위한 텍스트를 생성한다. 생성된 텍스트는 음성 합성을 거쳐 즉시 스마트폰으로 전달되며 지상파



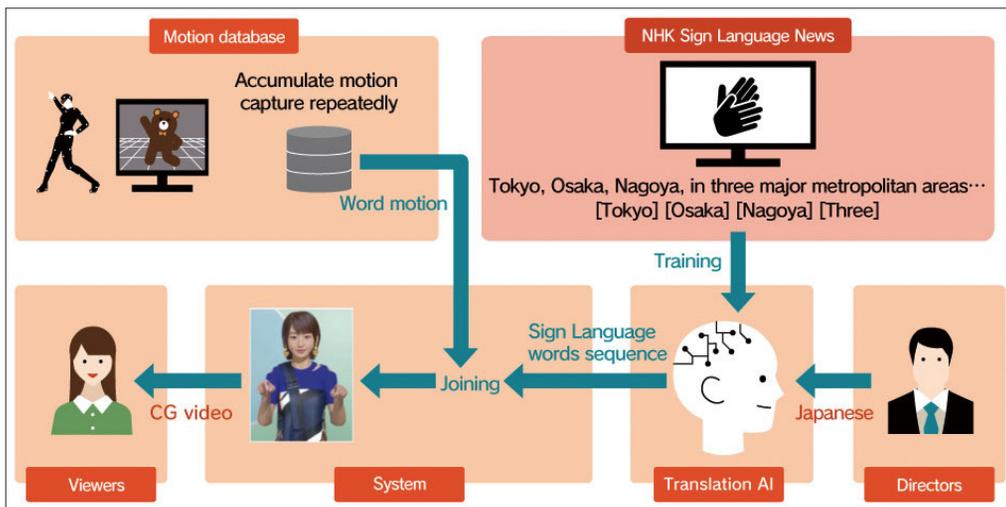
<그림 5> 오디오 설명 생성 및 전달 시스템

디지털 방송으로 발생하는 1.6초가량의 지연시간 내에 오디오 설명이 전송된다. 이를 통해 음성설명 수신용 스마트폰 앱은 사용자가 화자, 말하는 속도 등을 선택하여 음성설명을 텔레비전 오디오와 함께 들을 수 있도록 한다.

개발 시스템을 이용하여 실제 방송되고 있는 야구 경기를 대상으로 음성 설명 생성 및 전달 실험을 진행하였고, 사용자 대상으로 한 설문조사 결과 만족도와 이용의도 모두 높은 점수를 보여 시스템의 유용성을 입증했다.

3.2 뉴스 스크립트에서 수화 CG (Computer Graphic) 생성 기술

난청을 가지고 태어난 사람들 중에는 수화를 사용하는 사람이 많고, 일본어 외에 수화로 정보를 제공받기를 바라는 사람의 수는 적지 않다. 수화를 사용하는 사람들에게도 이해하기 쉬운 정보를 제공하기 위해 어떤 문장이든 수화로 생성



<그림 6> 수화 CG 기술 개요도

하는 기술이 필요하다. 수화에는 문자, 문화가 없기 때문에 수화를 CG 애니메이션으로 변환할 때 단어 순서는 물론 일시 중지 및 속도, 입 움직임, 일본어와 영어와 같은 구어 간의 번역이 없는 공간 등 리드미컬한 요소들을 포함하게 된다.

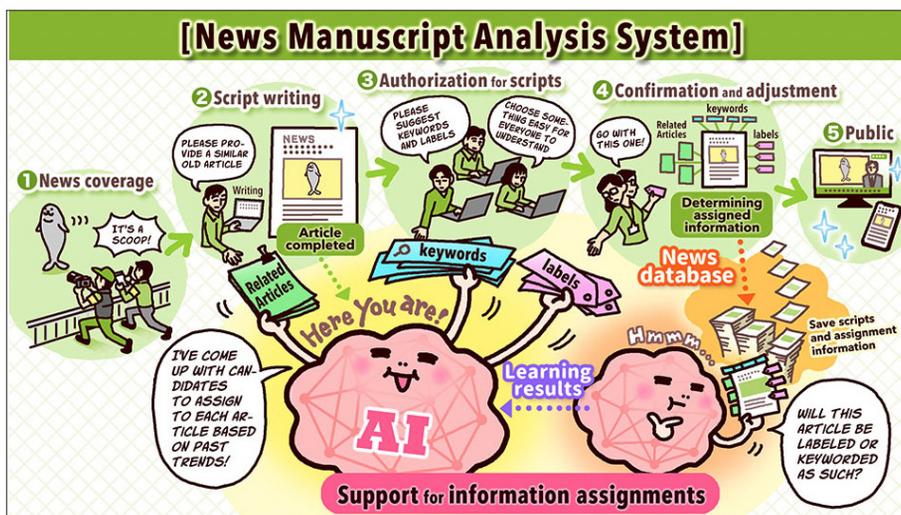
<그림 6>은 수화 CG 생성기술에 대한 개요를 나타낸다. 일본어 문장을 입력하여 CG 캐릭터가 그 문장을 수화로 재현하게 하여 수화 CG를 생성하는 기술이며, 입력된 일본어 뉴스 문장을 청각 장애인이 이해하기 쉬운 형태로 전달하기 위한 CG를 생성하는 시스템입니다.

현재까지 NHK의 연구원들은 기상청의 데이터를 기반으로 스포츠 경기 해설, 기상 보고용 수화 CG에 대해서 연구를 진행중에 있다. 기본적으로 이러한 기술들은 대화 패턴이 미리 정해진 조건에서 많은 문장의 수화 움직임에 모션 캡처 프로세스를 적용하여 다음에 필요한 움직임을 예측하여 CG 비디오표를 제작한다. 그러나 수화의 어순은 일본어의 어순과 다르기 때문에 일본어 수화 CG를 생성하기 위해서는 일본어를 단어별로 번역하는 것이 필요하다. 또한 수화는 공간 내의 위치를 사용하여 시간 축, 동서남북 및 동작의 시작과 종료지점을 표현하는 등 문장으로 구사하기 힘든 부분이 있으므로 극복하기 위한 추가적인 연구가 필요하다.

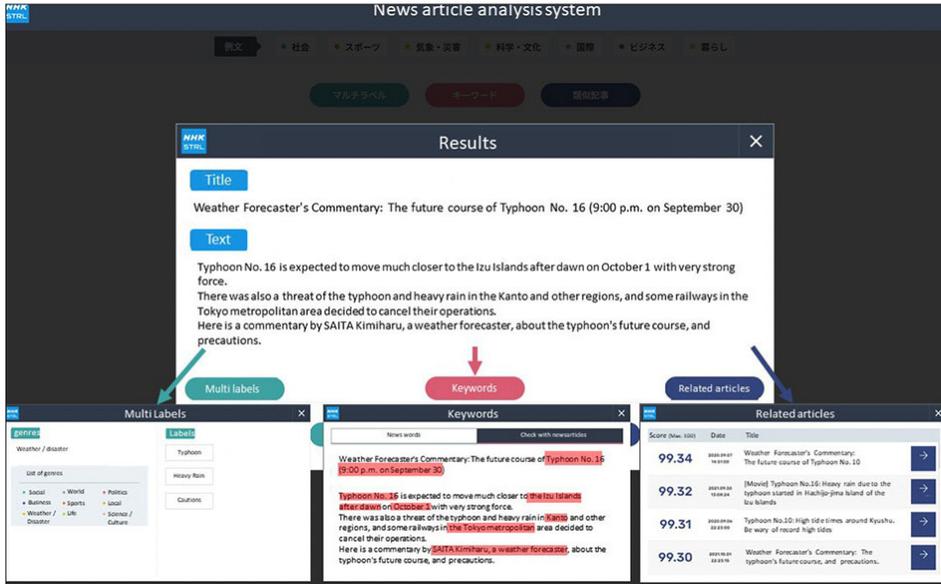
4. 프론티어 사이언스 (Frontier Science)

4.1 AI (Artificial Intelligence) 기반 뉴스 원고 분석 시스템

반도체산업의 폭발적인 성장과 함께 4차 산업혁명이 시작되었다. 이러한 변화는 AI 기술을 사용하여 자연어 처리, 음성 인식, 이미지 인식 등의 프로그램 제작을 지원하기 위한 연구들이 진행되었다. <그림 7>은 입력된 뉴스 기사에 콘텐츠 라벨을 자동으로 부여하고 키워드 및 관련 기사 정보를 추출하는 시스템을 나타낸다. 기존에는 이후의 프로그램 제작에 활용하기 위해 과거 뉴스 원고를 데이터 베이스 형태로 보존하고 특정 원고를 검색하기 위한 분류 라벨을 통해 수동으로 분류하므로 어려움이 있지만, 연구되고 있는 시스템의 경우 뉴스 원고를 분석하여 필요한 분류 라벨을 자



<그림 7> 뉴스 기사 분석 시스템 개요도



<그림 8> 뉴스 기사 분석 프로그램 실행 과정

동으로 제공하는 동시에 정밀도도 향상시킴으로 시청자로 하여금 편의를 극대화할 수 있다.

<그림 8>과 같이 뉴스 기사 분석기를 통해 뉴스 기사를 입력하여 기사로부터 단어별로 분류한다. 분류된 단어들은 이들을 대표하는 다중 레이블(Multi Labels)을 통해 분류하고, 동시에 키워드(Keywords)를 추출하여 딥러닝 모델을 거쳐 점수를 나열한다. 대용량의 데이터를 직접 학습시키기 위해서는 많은 데이터와 시간이 필요하다는 문제점이 있기 때문에 본 시스템에서는 대량의 단어가 사전에 학습된 모델인 BERT 모델을 사용하였으며 자연어 처리의 정확도를 향상시킬 수 있었다.

그러나 세상은 끊임없이 변화하고 있다. 따라서 방송국에서는 매일 새로운 뉴스 대본을 제작하여 기사로 송출한다. 따라서 뉴스 제작에 사용된 기사들의 공정성과 합법성을 보장하기 위해 수 많은 사람들이 참여한다. 그러나 이는 상당한 시간과 노력이 소요됨으로 효율적이지 못한다. 뉴스 기사 분석 프로그램을 이에 적용한다면 적시에 필요한 기사들을 분류할 수 있고 시청자에게 편의성을 제공할 수 있어서 효율성을 높일 수 있다.

5. 결론

지금까지 2022년 NHK STRL 오픈하우스의 주요 전시 내용을 “몰입형 미디어”, “유니버설 서비스”, “프런티어 사이언스” 세가지 분야로 나누어 살펴보았다. 세가지 분야 모두 큰 틀에서 보면 방송의 제작부터 송출까지 전체 프로세스에서 시청자로 하여금 더 나은 서비스를 제공할 수 있는 연구에 관련된 내용을 다루었다. 세부적으로는 몰입형 미디어의 경우 시청자의 시각적인 부분의 몰입도를 집중시킬 수 있는 솔루션을 다루었고, 유니버설 서비스의 경우 사회적 약자에게 초점을 두어 이들도 즐길 수 있는 방송 미디어를 다루었으며, 프론티어 사이언스는 현재 관심이 집중되고 있는 AI등을 미디어에 접목시켜 미래지향적인 방송 미디어를 다루었다고 볼 수 있다. 이러한 전문성을 토대로 국내 방송 미디어 업계 역시 최신 트렌드를 접목시켜 다가오는 미래에 대한 대비가 필요할 것이다.

장려상

이상민 / 경희대학교

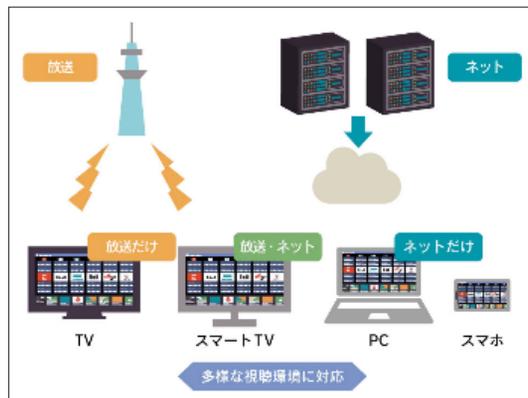
NHK방송기술연구소는 1930년 설립하여 방송 기술 전문 연구거점으로 활동을 시작하였다. NHK는 1947년 처음 개최되어 이 행사는 매년 5월 최신 방송 기술을 비롯한 동 연구소에서 이루어지는 다양한 연구를 일반인에게 소개하는 오픈하우스를 개최하고 있다. 본 고는 2022년 05월 26일~2022년 07월 10일 NHK방송기술연구소에서 열린 오픈하우스에 한국방송·미디어공학회회를 통해 참관하여 주요 기술 및 전시 내용을 파악하기 위해 필자가 작성한 참관기이다. 작년과 연달아 코로나 바이러스 감염 방지를 위해 오프라인과 온라인을 동시에 개최하였다.

NHK의 기술 연구는 연구소가 목표로 하는 목표와 방향성을 묘사한 「Future Vision 2030-2040」을 작년 공표해, 이 실현을 향해 「이머시브 미디어», 「유니버설 서비스», 「프론티어 사이언스」의 3개의 기둥을 중심으로 연구개발을 추진하는 자세를 보이고 있다. 기술 연구 공개 2022에서는, 「기술이 방사하는 미래의 미디어」를 테마로, 다양한 전송로나 시청 단말에 대응하는 기술, 새로운 체험을 가져오는 콘텐츠 제작·서비스 기술, 액세서빌리티 기술이나 디바이스 기술 등, 최신의 연구개발 성과를 소개했다. 본 고에서는 2022년 NHK방송기술연구소의 오픈하우스 행사에서 분류해 놓은 기술 체계에 따라 유니버설 서비스, 몰입형 미디어, 프론티어 과학에 대해서 간단히 설명하고자 한다.

I. 유니버설 서비스

1. 방송 및 통신 원활한 시청 플랫폼 기술

NHK방송기술연구소에서는 <그림 1>에 보이는 것처럼 시청하는 디바이스나 방송·Net이라는 전송로와 관계없이



<그림 1> 전송로의 차이를 인식하지 않는 서비스의 이미지

콘텐츠나 정보를 전달할 수 있는 시청 플랫폼 연구를 목표로 여기에서는 방송의 채널과 Net의 전달 콘텐츠를 원활하게 전환할 수 있는 서비스를 개발하고 있다.

1.1 TV용 HTML5 응용 제어 기술

방송과 인터넷의 끊김을 없애기 위해 인터랙션을 구현하는 TV용 HTML5 애플리케이션 제어 기술로 NHK방송기술연구소에서는 IPTV Forum Japan에서 새롭게 표준화한 방송 독립 관리 애플리케이션을 활용하고 기존의 Hybridcast 및 Hybridcast Connect의 기능과 결합하여 방송과 인터넷 간의 원활한 상호 작용 구현을 연구하고 있다. 또한 전송 경로 추상화 기술에 의존하는 응용 프로그램과 함께 방송 및 인터넷 기능을 사용할 수 있도록 하여 사용자가 전송 경로에 대해 걱정하지 않고 콘텐츠를 볼 수 있도록 하는 기술을 개발하고 있다.

1.2 전송 경로 독립 배포 및 수신 기술

방송 및 인터넷 상에서 동등한 서비스를 제공하는 기술로 NHK방송기술연구소에서는 전송 경로 추상화 기술로 방송을 수신하는 텔레비전과 주로 인터넷 전송을 수신하는 스마트폰/PC 간의 벽을 제거하고, 저지연 분배 기술 및 트리거 신호 전송 기술에 대한 연구를 통해 TV, 스마트폰, PC 등 모든 화면에서 방송과 동일한 시청 경험을 제공하는 메커니즘을 실현할 것이다. 해당 콘텐츠를 모든 장치에서 볼 수 있도록 하는 기술이다.

1.3 콘텐츠 데이터 연계 기술

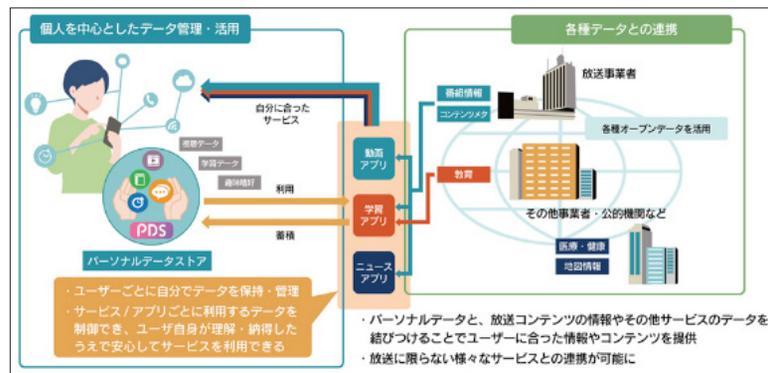
지식 데이터는 소프트웨어와 응용 프로그램에서 단어 간의 관계를 자동으로 처리할 수 있도록 형식이 지정되었다. 이 기술은 사용자가 개인의 관심을 확장하여 새로운 발견을 할 수 있는 프로그램을 찾도록 도와준다. 현재 NHK방송기술연구소에서는 단순한 키워드 검색이 아닌 프로그램 내 키워드에서 지식 데이터를 추적하여 관련성이 더 높은 프로그램을 찾을 수 있는지 여부를 교육을 주제로 테스트하고 있다.

2. 개인 데이터 및 콘텐츠 데이터 활용 기술

방송 서비스를 보다 친숙하고 편리하게 하기 위해서 NHK방송기술연구소에서는 개개의 시청자에게 다가가는 서비스를 안심하고 이용하기 위한 연구를 하고 있다. 시청 이력 등 개인 데이터를 시청자 자신이 유지 관리하는 것으로 프라이버시를 유지한 채 다양한 데이터와 연계시켜 활용하여 개인에 맞는 서비스를 실현하는 기술이다.

2.1 개인 데이터 스토어를 활용한 동영상 전송 앱 연계

개인 데이터 스토어(PDS)를 사용하여 시청자의 프라이버시를 유지하면서 서비스를 개인화하고 다른 앱 간의 연계가 가능한 구조를 검토하고 있다. PDS를 이용함으로써 복수의 서비스가 제휴하는 일례로서, 특정 방송 사업자가 단독으로 제공하는 동영상 전달 서비스의 시청 앱과 복수의 방송 사업자가 시너지로 제공하는 동영상 배포 서비스의 시청 앱의 2개의 앱을 시작했다. 2개의 앱이 PDS를 통해 시청 이력 데이터를 공유하는 것으로, 앱(방송 사업자)을 횡단한 프로그램 추천이나 동일 프로그램의 연속 재생을 실현할 수 있다.



<그림 2> 개인 데이터 및 콘텐츠 데이터 활용 기술

2.2 콘텐츠 데이터와 개인 데이터의 연계를 통한 학습 지원

1) 콘텐츠 데이터 연계 기술

방송 콘텐츠와 인터넷상의 다양한 콘텐츠·정보를 각각이 가지는 의미에 따라 제휴시키는 것을 목표로 연구를 진행하고 있다. 이를 위해 콘텐츠에 첨부된 메타데이터(그림에서 콘텐츠 데이터)에 의미 있는 대응 관계를 나타내는 정보(그림에서 지식 데이터)를 적용하여 콘텐츠 간의 관계(학습 순서 등)를 도출하는 기술을 개발하고 있다.

2) 구조화된 데이터를 위한 메타데이터 자동 추출 기술

방송 콘텐츠의 대부분은 구조화에 필요한 데이터가 부가되어 있지 않다는 과제가 있다. 이 때문에, 콘텐츠에 데이터가 존재하지 않는 경우에서도, 영상·음성·텍스트를 멀티 모달로 해석해, 해석 결과를 조합하는 것으로 자동적으로 구조화 데이터를 만드는 기술을 연구하고 있다.

3) 개인 데이터와 콘텐츠 데이터를 연계하는 기술

콘텐츠 데이터와 지식의 데이터를 연계시켜, 한층 더 퍼스널 데이터를 이용하는 것으로, 유저의 시청 상황이나 흥미·관심에 맞추어 콘텐츠를 제시하는 기술을 개발하고 있다.

2.3 사용자 컨텍스트에 따른 콘텐츠 제시 기술

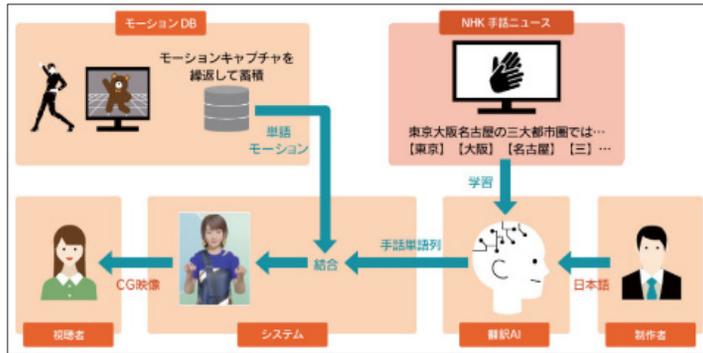
미래의 방송 서비스에 있어서의 퍼스널 데이터 스토어(PDS)의 활용에 대해 검토를 진행하고 있다. 집안의 다양한 장소에 설치된 스마트/IoT 기기로부터 정보가 제시되는 장래의 가정 환경(스마트 리빙)을 염두에 두고, 사용자 문맥(개인인식호시코우이나 상황)에 근거해 콘텐츠의 제시 방법이나 타이밍을 조정하는 것으로, 생활 속에서 방송 서비스를 보다 가까이 그리고 자연스럽게 이용하게 하기 위한 연구이다.

3. 일본어 뉴스에서 수화 CG 애니메이션 생성 기술

일본어 문장을 입력하면 CG 캐릭터가 수화로 재현해 주는 수화 CG 생성 기술 연구를 진행하고 있다. 여기에서는,

입력된 일본어를 알기 쉬운 형태로 전하는 수화 CG를 생성하는 시스템을 전시하고 있다.

NHK에서는 스포츠 경기의 실시간 데이터로부터의 수화 CG 실험 및 기상청으로부터의 데이터를 기초로 한 기상 수화 CG 생성 등의 연구개발을 진행해 왔다. 이번 NHK 수화 뉴스의 10년 이상에 걸친 일본어와 수화의 대역 데이터를 학습해, 일본어로부터 수화 단어열로의 번역을 시행한 후, 동작 캡처로 수록한 각각의 단어를 매끄럽게 접속해 CG 애니메이션을 생성하는 기술의 연구를 진행하였다.

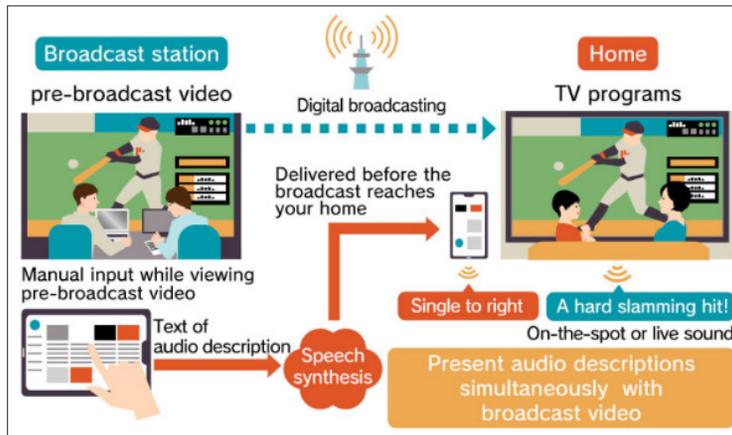


<그림 3> 수화 CG 제작 기술 개요

4. 라이브 TV 스포츠 프로그램을 대상으로 한 오디오 설명 제작 및 배포 시스템

시각장애인이 경기 상황, 선수 등을 전달받아 스포츠 프로그램을 즐길 수 있도록 하는 음성 설명 시스템에 대한 연구를 진행하고 있다. 이번 전시에서는 실시간으로 음성 설명을 생성하여 프로그램에 동반하여 이를 스마트폰 및 기타 장치로 전송하는 기술이다.

TV 오디오에서 보완이 필요한 정보를 조사한 결과, 우선순위가 높은 매치 상태에 대한 오디오 설명을 쉽게 보완할 수 있는 도구를 개발했다. 매치 상황을 수동으로 선택하면 보완할 정보가 포함된 오디오 설명 텍스트가 자동으로 생성



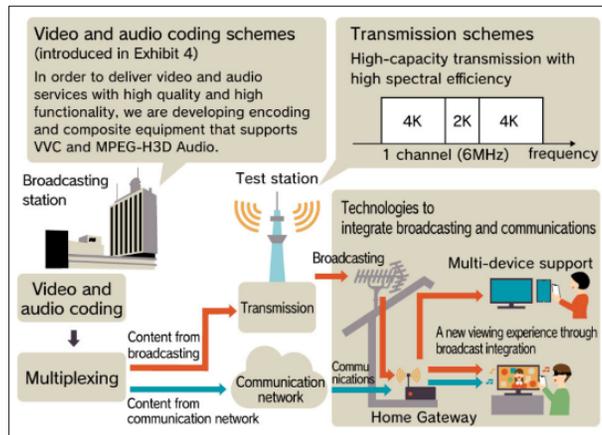
<그림 4> 실시간 오디오 설명 제작 및 전송 시스템

된다. 또한, 생성된 텍스트에서 음성을 합성하여 프로그램의 메인 오디오와 겹치지 않는 타이밍에 스마트폰에 배포함으로써 방송 영상과 동시에 오디오 설명을 제시하는 것이 가능해졌다.

II. 몰입형 미디어

1. 첨단 지상파 방송을 위한 전송 시스템 및 방송 서비스

방송과 통신의 융합을 통한 새로운 지상파 방송 서비스 구현을 위해 차세대 지상파 방송 시스템을 연구하고 있다. 이번 전시에서는 대용량 전송과 방송 통신의 통합 기술에 대한 개념 증명 테스트를 제시하고 그 특성과 서비스를 구현하는 사례를 보여준다.



<그림 5> 개념 증명 테스트의 전체 구성

1.1 전송 방식의 개념 증명 테스트

테스트를 위해 연구원들은 개발된 전송 방식의 특성, 현행 지상파 방송 방식과의 비교, 개념 증명 테스트 정보들을 제시하였다. 현재 평가 중인 새로운 전송 시스템은 기존 지상파 방식의 세그먼트 구조를 계승하면서 새로운 요소 기술을 도입하고 신호 구조를 개선하여 스펙트럼 효율성을 높인다. 전용 대역폭을 늘리고 보호 구간 비율을 낮추고 오류정정 코드와 반송파 변조의 잡음 내성을 개선해 기존 지상파 방송 대비 전송 효율을 약 1.7배 향상했다. 도쿄, 오사카, 나고야, 후쿠오카에 메인 스테이션급의 대규모 테스트 스테이션을 구축하여 현장에서 전송 방식을 실증하고 있다. 고정 수신 특성, 이동 수신 특성, 수평 및 수직 편파를 동시에 사용하는 전송 특성, 현재 지상파 방송과 동일한 단일 편파를 사용하는 전송 특성 등 다양한 수신 구성을 가정하여 기술 검증을 진행하고 있다.

1.2 방송통신통합기술의 개념 검증

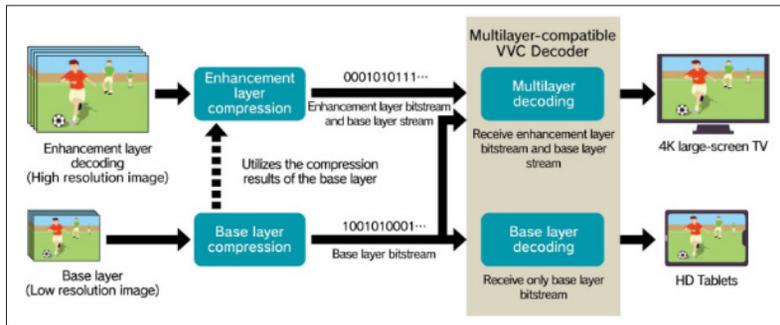
방송과 통신 콘텐츠를 동시에 송수신하는 시스템과 콘텐츠를 동시에 수신하는 시스템을 제안하여 방송과 통신 전

송 채널을 결합한 서비스가 가능함을 보여줬다. 수신 시스템에서 방송과 통신을 통합하는 것을 목표로 웹과 IP 기술을 통해 방송 콘텐츠를 가정에 전달하는 홈 게이트웨이를 개발했다. 제안하는 홈 게이트웨이는 무선으로 수신한 CMAF/MMT 형식 * 콘텐츠를 CMAF 형식의 파일로 변환하는 기능과 이러한 파일을 IP 유니캐스트로 전달하는 웹 서버로 구성된다. 이를 통해 방송 수신 기능(튜너)이 없는 스마트폰과 같은 모바일 장치에서 방송 콘텐츠를 볼 수 있다. 또한 통신을 통해 하위 콘텐츠를 획득할 수 있어 방송 및 통신 콘텐츠를 중앙 집중식으로 수신할 수 있다. 방송 콘텐츠와 AR 콘텐츠를 서비스로 통합하여 새로운 시청 경험을 제공하는 기술에 관한 연구도 진행 중이다.

2. 첨단 지상파 방송을 위한 비디오 및 오디오 코딩 기술

현재 고도화된 지상파 방송을 위한 비디오 및 오디오 코딩 기술을 연구하고 있다. 여기에서는 다중 비디오의 효율적인 압축을 위해 다중 레이어 코딩을 지원하는 실시간 다목적 비디오 코딩(VVC*) 디코더를 제시한다. 디코더는 TV, 태블릿 등 모든 유형의 가정용 기기에 적합하며 객체 기반 오디오를 지원하는 MPEG-H 3DA 기술을 사용한다.

AT NHK STRL에서는 고도의 지상파 방송 구현을 위한 영상 및 음성 코딩 기술에 관한 연구를 수행하고 있다. 지상파를 통해 전송할 수 있는 정보의 양이 제한되어 있으므로 4K, 8K와 같은 초고화질 비디오 서비스를 위해서는 보다 효율적인 압축 코딩 기술이 개발되어야 한다. 대화면 홈 TV와 모바일 단말과 같은 소형 화면 장치는 화면 크기와 처리 용량이 다르므로 각 장치에 적합한 해상도로 동영상을 전송해야 한다. 그러나 이러한 영상을 별도로 압축하여 전송하려면 많은 전송 대역폭이 필요하다. 2020년 제정된 비디오 코딩의 국제 표준인 VVC에는 해상도가 다른 여러 비디오를 효율적으로 압축하는 '멀티레이어 코딩'이라는 기능이 포함되어 있다. 모바일용 HD 영상과 가정용 4K 영상의 상관관계를 이용한 효율적인 압축으로 따로 압축했을 때보다 약 20% 정도 더 효율적으로 압축할 수 있다. 또한, 여러 콘텐츠를 계층적으로 인코딩하는 특성에서 선택할 수 있는 부가 서비스 구현이 가능하다.



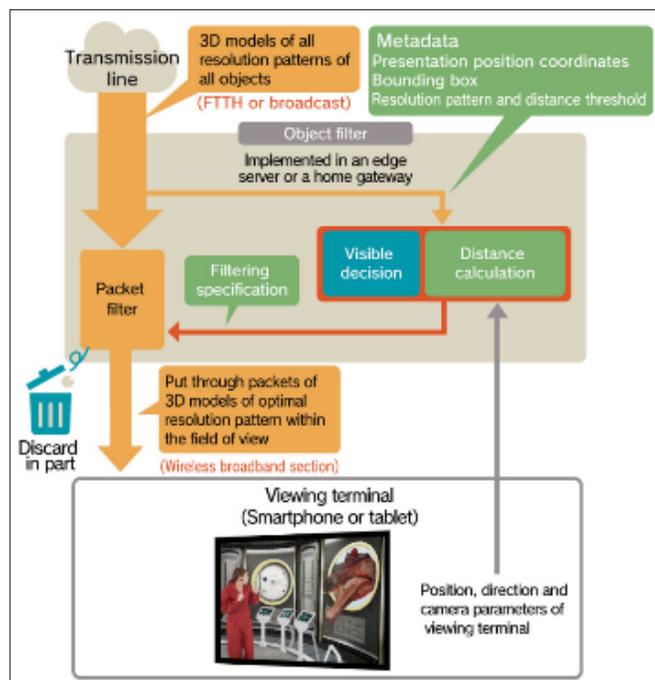
<그림 6> 다계층 코딩 연산 구조

최근에 NHK는 다중 계층을 지원하는 실시간 VVC 디코더를 개발했다. 이것은 8K/4K 다중 레이어 인코딩을 통해 압축된 스트림의 실시간 디코딩을 가능하게 한다. 또한 지상파 방송의 발전에는 오디오의 새로운 메커니즘으로 객체 기반 음향을 사용한 방송의 탐색이 포함된다. MPEG-H 3DA를 사용한 객체 기반 음향을 위한 코딩 기술은 Exhibit 9에 자세히 설명되어 있다.

3. 자유관점 AR 서비스를 위한 스트리밍 기술

기존 텔레비전의 한계를 뛰어넘는 새로운 경험과 감성을 제공하는 몰입형 미디어 구현을 목표로 3D 입체 영상 콘텐츠의 효율적인 전송을 위한 객체 기반 전송 기술의 연구개발을 진행했다. 여기에서는 이 기술을 이용한 자유 시점 AR 스트리밍 전송 시스템을 소개했다.

NHK방송기술연구소에서는 현재의 2D 콘텐츠 시청을 위한 TV 방송 서비스와 마찬가지로 콘텐츠를 보기 전에 데이터 다운로드가 필요 없는 3D 콘텐츠를 시청하기 위한 스트리밍 서비스를 구상했다. 제안하는 객체 기반 전송은 3D 콘텐츠를 구성하는 연기자, 배경 객체 등의 객체를 독립적인 3D 모델로 인코딩하여 패킷 레벨에서 식별 가능한 형태로 전송하는 것이 특징이다. 패킷의 헤더에 있는 패킷 식별자는 객체와 연관되어 있으며, 특정 객체의 데이터만 버리거나 추출하는 등 객체별 처리를 네트워크의 입력 부분에서 패킷 레벨 처리로 쉽게 구현할 수 있다. 전송 경로 또는 수신 단말상의 노드. 최근에 NHK는 자유 시점 AR의 보기 상태에 따라 데이터를 삭제 및 추출하는 두 가지 메커니즘을 도입하는 개체 필터를 구현했다. 관찰 단말의 시야 내에 있고 최적의 해상도로 결정된 3D 모델의 패킷만을 관찰 단말에 중계함으로써, 객체 필터를 넘어서 무선 구간에서의 전송 비트율이 감소하여, 렌더링 프로세스에 대한 부하를 감소시켰다.



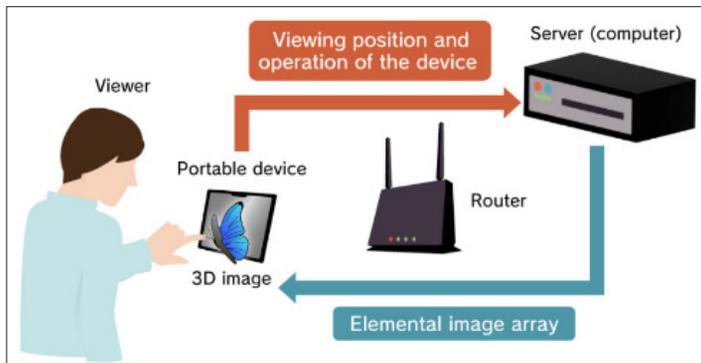
<그림 7> 자유로운 시점 AR을 위한 스트리밍 전송 시스템

4. 휴대용 인터랙티브 3D 디스플레이

NHK는 특별한 안경 없이도 자연스러운 3D 영상을 볼 수 있는 3D 디스플레이에 관한 연구를 진행하고 있다. 여기

서는 보는 사람의 위치와 기기의 동작에 따라 3D 영상을 볼 수 있는 휴대용 인터랙티브 3D 디스플레이와 콘텐츠를 소개했다.

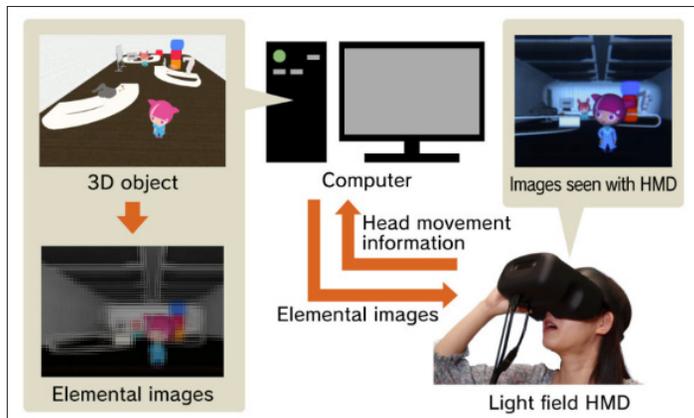
본 연구의 목적은 인터랙티브 줌을 통해 보는 사람의 위치와 동작에 따라 휴대용 기기에서 고품질의 3D 영상을 생성하는 것이다. 그러나, 휴대용 장치에서 실시간으로 원소 이미지 어레이를 생성하는 것은 고성능 컴퓨터에 비해 낮은 처리 능력으로 인해 어렵다. 기존 포터블 디바이스에서 3D 영상을 표시하는 경우, 표시되는 픽셀 수가 제한되어 3D 영상의 품질이 떨어진다. 위의 문제를 해결하기 위해 휴대용 장치가 아닌 서버(고성능 컴퓨터)에서 요소 이미지 배열을 생성하는 것을 제안했다. 또한 휴대용 장치의 3D 디스플레이에는 시선 추적 기능을 추가한다. 아이트래킹을 통해 3D 이미지의 품질을 향상시켰다.



<그림 8> 디스플레이 시스템

5. 라이트 필드 헤드 마운트 디스플레이

자연스러운 3D VR 영상을 볼 수 있는 HMD(Head Mounted Display)를 개발하고 있다. 여기에서는 물체에서 반사된 빛을 실제와 동일하게 재현하는 라이트 필드 기술을 사용하여 HMD를 소개했다.

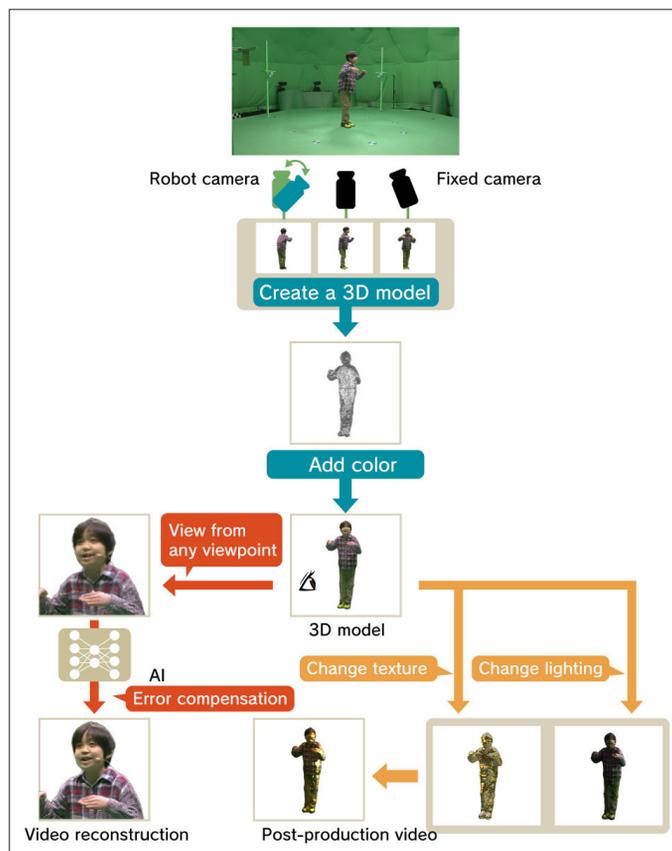


<그림 9> 라이트 필드 HMD 개요

본 연구는 자연스러운 3D 영상 디스플레이를 활용하고 시각적 피로를 줄여 편안한 VR 시청을 구현하는 것을 목표로 하는 것으로, HMD는 크게 디스플레이와 접안렌즈로 구성되어 사용자가 접안렌즈를 통해 볼 때 시차가 있는 이미지가 양쪽 눈에 표시될 때 수렴 현상이 발생한다. 이 움직임 덕분에 사용자는 깊이를 느낄 수 있다. 다만, 디스플레이에서 확대된 이미지와 3D 이미지 사이의 거리가 너무 멀 경우, 확대된 이미지의 깊이 위치와 vergence를 통해 인지되는 3D 이미지의 깊이 위치 사이에 불일치가 나타난다. 라이트 필드 HMD는 물체의 표면에서 방출되어 눈에 도달하는 빛을 재현하여 3D 이미지를 표시한다. 이는 실제와 같이 눈의 적절한 초점의 깊이 위치와 vergence를 통해 인지되는 깊이 위치(vergence point)가 동일함을 의미한다. 이를 통해 시스템은 실시간으로 얼굴의 방향에 따라 디스플레이에 표시될 요소 이미지를 실시간으로 생성하고 3D 이미지를 볼 수 있도록 더 높은 품질의 HMD를 개발하였다.

6. Meta Studio를 통한 체적 데이터 수집

Meta Studio는 로봇 카메라를 포함한 여러 대의 카메라로 캡처한 비디오를 사용하여 대상의 3D 모델을 재구성하여 어떤 시점에서든 대상을 볼 수 있다. 또한 시는 오류 캡처로 인한 결함을 보완한다. 이 시스템은 광범위한 포스트 프



<그림 10> 메타 스튜디오의 작동 순서도

로덕션 기능을 제공한다.

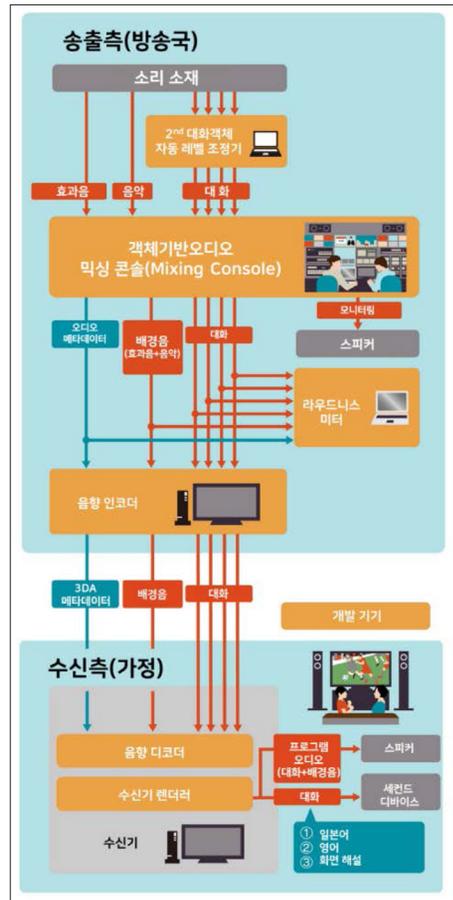
여러 시점에서 피사체의 깊이는 이미지에서 피사체의 실루엣을 사용하여 추정한다. 깊이를 통합함으로써 시스템은 모든 관점에서 볼 수 있는 3D 모델을 재구성한다. 결과적으로 발생하는 오류와 결함은 시가 보완했다. 생성된 3D 모델에 조명 변화, 반사 속성 등 다양한 시각 효과를 적용하여 어느 시점에서나 볼 수 있는 고품질의 이질적인 영상을 얻을 수 있다.

7. 객체 기반 오디오를 이용한 차세대 방송 시스템

우리는 프로그램 오디오를 시청자의 선호도와 청취 환경에 맞게 맞춤화할 수 있는 오디오 서비스를 위해 객체 기반 오디오를 중심으로 한 방송 시스템을 개발하고 있다. 이 전시회는 프로그램 제작에서 방송 및 홈 재생에 이르기까지 다양한 용도를 위한 일련의 기술을 선보였다.

내레이션 볼륨을 조절하거나 언어를 전환하는 등 시청자의 취향에 맞는 TV 시청을 가능하게 하는 오디오 서비스를 연구하는 것을 목표로 한다. 객체 기반 오디오를 사용하여 방송하면 프로그램 오디오를 개인 취향에 맞게 사용자 지정할 수 있다. 필요 기술로는 객체 기반 오디오용 믹싱 콘솔, 라우드니스 미터, 보조 대화 개체에 대한 자동 레벨 조정기, MPEG-H 3D 오디오 인코더/디코더가 있다.

- 1) 믹싱 콘솔은 오디오 메타데이터를 스트림 형식으로 출력하고 오디오 객체와 오디오 메타데이터의 출력을 동기화하여 라이브 프로덕션도 지원한다. 또한 리시버에는 재구성된 프로그램 오디오를 실시간으로 모니터링할 수 있는 렌더링 기능이 탑재되어 있다.
- 2) 라우드니스 미터는 객체 기반 오디오에서 생성된 프로그램의 음량 레벨을 측정하기 위해 음량 측정기를 개발했다. 이 시스템은 렌더링 후 오디오 신호의 스피커 배치를 기반으로 하는 라우드니스 측정 방법을 사용하여 라우드니스 레벨을 계산하고, 앞으로 이 측정 방법의 국제 표준화를 추진하는 것을 목표로 한다.
- 3) 보조 대화 개체에 대한 자동 레벨 조정기 객체 기반 오디오는 다양한 언어와 내레이션으로 된 여러 대화를 효율적으로 제작해야 한다. 따라서 오디오 엔지니어가 조정할 주 대화 일본어 내레이션의 레벨을 참조하면서 보조 대화(예: 영어 내레이션 및 일본어 오디오 설명)의 레벨을 자동으로 조정하는 장비를 개발했다.



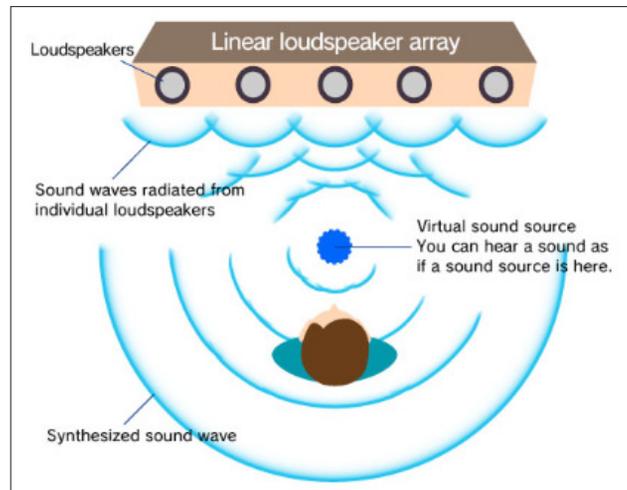
<그림 11> 객체 기반 오디오를 이용한 방송 시스템 개요

4) MPEG-H 3D 오디오 인코더/디코더는 객체 기반 오디오를 지원하는 오디오 코딩 시스템이다. 실시간 오디오 인코더/디코더에서는 22.2 멀티채널 사운드를 지원하는 복잡성이 낮은 최신 프로파일인 Baseline Profile의 레벨 4를 구현했다.

8. 선형 확산기 어레이를 사용한 음장 합성 기술

보다 현실적이고 몰입감 있는 오디오 경험을 제공하기 위해 TV 화면에서 튀어나온 듯한 사운드를 구현하기 위한 연구가 수행하고 있다. 음원이 확산기에서 나와 우주 공간을 떠도는 듯한 오디오 콘텐츠를 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

이 연구의 목적은 미래에 텔레비전용 오디오를 만들어 이미지가 3D로 화면에서 나오는 것처럼 보일 때 이미지와 관련된 음원도 이미지와 함께 화면에서 나오는 것처럼 보이도록 하는 것이다. STRL은 선형 스피커 어레이에 관한 연구를 수행하고 있으며, 스피커는 직선으로 배열되어 텔레비전 화면 앞에 배치된다. 음파의 확산은 선형 확산기 어레이의 많은 확산기 각각에서 방출되는 소리의 강도 및 타이밍과 같은 측면을 개별적으로 조정하여 제어된다. 공간에 오디오 초점(가상 음원)을 생성함으로써 소리가 그 위치에서 발산되는 것처럼 보이며 음원이 텔레비전 화면에서 튀어나온 듯한 경험을 만든다.



<그림 12> 선형 확산기 어레이를 이용한 음장 합성 기술

9. 구부릴 수 있고 말릴 수 있는 사운드 생성 디스플레이

말아서 들고 다닐 수 있고, 포스터처럼 붙이고, 굽혀서 설치할 수 있는 플렉서블 디스플레이에 대한 연구를 진행하고 있다. 이 섹션에서는 개발된 디스플레이 기술을 활용하여 다중 패널을 사용하는 대형 디스플레이, VR 비디오 프레젠테이션 등에 적용할 수 있는 가변 곡률 유연한 가상 현실(VR) 디스플레이를 소개했다.

얇고 가벼운 플렉서블 디스플레이를 사용하여 대형 화면을 쉽게 운반, 설치 및 보관할 수 있을 뿐만 아니라 평면 패

널에서 몰입형 곡면 패널 디스플레이로 쉽게 형태를 변경할 수 있게 하는 등 디스플레이의 다양한 응용 분야가 있다. 이전에는 다양한 스타일의 콘텐츠를 쉽게 감상할 수 있도록 롤업하여 휴대할 수 있는 Flexible OLED 디스플레이를 개발하는 연구 개발이 진행되었고, 프로토타입 30인치 4K flexible OLED 디스플레이가 출시되었다. 장치 제조업체와 협력하여 제작되었다. 이 디스플레이는 패널 크기가 30인치, 패널 두께가 약 0.5mm, 디스플레이 부품 무게가 약 100g이다. 얇은 플라스틱 필름에 전류가 흐르면 적색, 녹색, 청색으로 발광하는 OLED 소자를 고정밀도로 형성하여 만들었다. 이번 OLED 디스플레이의 특징 중 하나는 얇기 때문에 백라이트와 같은 광원이 필요하지 않고, 완벽한 블랙을 재현하는 고컨트랙트 영상을 표시할 수 있다는 점, 이 플렉서블 OLED 디스플레이를 예로 사용하여 이 섹션에서는 여러 패널을 타일링하는 대형 디스플레이 및 디스플레이 유연성을 활용하는 가변 곡률 VR 보기와 같은 미래 디스플레이 형태를 소개했다. 또한 이러한 디스플레이를 보완하는 기술로 오디오 장비를 보다 촘촘하게 만들고 말할 수 있는 Bendable 전기 음향 변환기와 VR의 감각을 높이는 진동 의자(좌석 기반 햅틱 장치)도 제시한다. 몰입감 보기. 연구원들은 이러한 미래 디스플레이의 형태와 디스플레이의 균일성을 높이는 기술에 관해 설명했다.



<그림 13> 타일링 및 구부릴 수 있는 전기 음향 변환기에 의한 대형 플렉서블 디스플레이

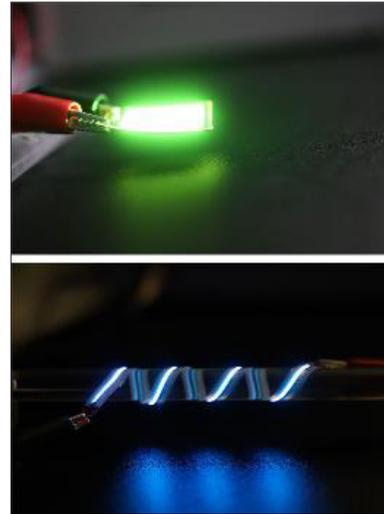
III. 프론티어 과학

1. 0.07mm만! 종이보다 얇은 OLED 필름

얇고, 편리하고, 접거나, 말릴 수 있는 디스플레이를 개발하기 위해 안정적인 발광 및 투습성 유기발광다이오드 (OLED)를 조사했다. 여기에 습기가 있어도 더 오랜 시간 빛을 발산하는 종이보다 얇은 OLED 필름 광원 프로토타입을 전시했다.

롤러블, 폴더블 OLED 디스플레이를 개발하기 위해서는 부드러움과 가늘음이 필요하다. 일반 OLED는 약간의

습기를 만나면 발광을 멈춘다. 따라서 유리나 두껍고 단단한 필름과 같은 방수 소재를 사용하여 대기 중 수분의 침입을 방지한다. 결과적으로 이러한 재료는 얇고 부드러운 폴더블 디스플레이의 개발을 가로막고 있다. 연구진은 종이보다 얇은 OLED 필름 광원 개발의 기본 기술인 무알칼리 전자주입 기술을 제시한다. NHK STRL은 음극에서 발광층으로 전자를 주입하는 전자 주입층(EIL) 재료를 개발했다. OLED 소자에서 발광층에 전자를 주입하기 위해서는 음극과 발광층 사이의 약 2eV의 에너지 차이를 0으로 줄여야 한다. 우리는 처음으로 우리가 개발한 EIL 물질이 이웃 물질과의 화학 결합을 사용하여 이 차이를 0으로 줄이는 방법을 설명했다. 또한 기존 OLED 장치에 사용되는 전자 수송 물질이 전자 수송보다 훨씬 더 중요한 역할인 이 에너지 차이를 약 1eV로 줄이는 방법에 대해서도 설명했다. 이러한 발견은 새로운 EIL 물질로 전자 수송 물질이 더 이상 필요하지 않으며 전자를 직접 발광층에 주입할 수 있음을 보여주었다.



<그림 14> 다양한 OLED 필름 광원

2. 컴퓨터 사진을 통한 3D 이미징

자연광에서 고해상도 3D 이미징을 위한 컴퓨터 사진을 연구하고 있다. 여기에서 우리는 미래의 3D 비디오를 캡처하기 위한 두 가지 기본 기술인 비간섭성 디지털 홀로그래피와 코드 조리개 이미징을 전시했다.

몰입도가 높고 존재감이 높은 콘텐츠를 제작하기 위해 레이저광과 같은 특별한 조명 수단을 사용하지 않고도 자연광 아래에서 고해상도 3D 영상을 구현하는 기술을 연구하고 있다. 비간섭성 디지털 홀로그래피에서 3D 이미징은 서로 다른 조건에서 여러 홀로그램을 획득해야 하므로 비디오에 개체를 캡처하는 것이 불가능했다. 또한 재구성된 3D 이미지의 품질을 향상시키기 위해 고해상도 홀로그램의 미세한 줄무늬 패턴을 획득할 필요가 있었다. 한 번에 서로 다른 조건에서 4개의 홀로그램을 획득할 수 있는 광학 시스템을 구축했다. 이 개발은 움직이는 물체의 연속적인 이미징을 가능

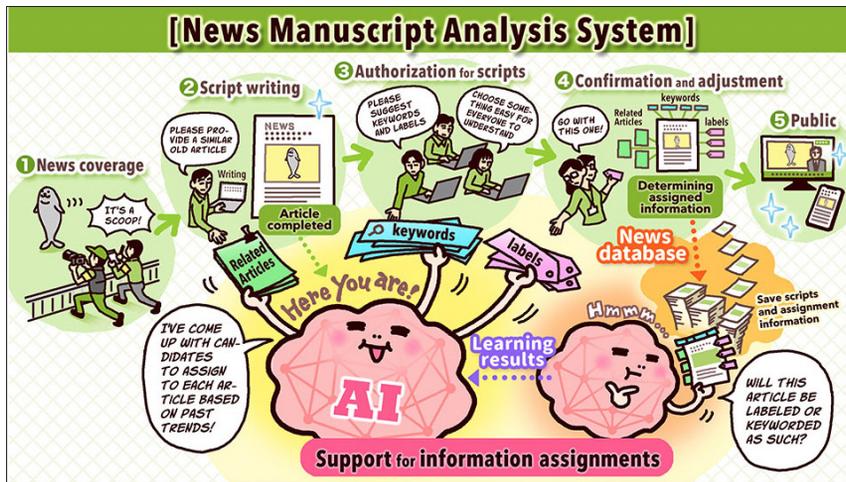


<그림 15> 비간섭성 디지털 홀로그래피의 이미징 시스템(좌)/코딩된 조리개 이미징의 이미징 시스템(우)

하게 한다. 또한 물체와 카메라 사이에 코딩된 패턴을 배치하는 코딩된 조리개 이미징을 통해 캡처된 이미지의 해상도를 높이는 초해상도 이미징 기술을 개발했다.

3. AI 기반 뉴스 원고 분석 시스템

우리는 자연어 처리, 음성 인식, 이미지 인식 등의 프로그램 제작을 지원하기 위해 인공지능(AI) 기술을 사용하여 연구하고 있다. 여기에서는 입력된 뉴스 스크립트에 콘텐츠 라벨을 자동으로 부여하고 키워드 및 관련 기사 정보를 추출하는 시스템을 전시하고 있다.



<그림 16> 뉴스 원고 분석 시스템과 활용 시기

이 연구의 목적은 프로그램 제작 절차를 보다 효율적으로 만들고 시청자가 원하는 정보에 쉽게 접근할 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해 뉴스 원고를 분석하여 필요한 분류 라벨을 자동으로 제공하는 기술을 개발하고자 한다. NHK는 이후의 프로그램 제작에 활용하기 위해 과거 뉴스 원고를 원고 데이터베이스 형태로 보존한다. 특정 원고를 검색하기 위해서는 분류 라벨이 필요하지만, 수동으로 분류하기가 어렵다. NHK NEWS WEB에는 뉴스 보도와 함께 분류 라벨을 게재하여 시청자의 편의를 높이고 있다. 이를 위해 자동으로 제공되는 분류 라벨의 정밀도 수준을 높이는 것이 필요하다.

본고는 2022년 5월에 개최된 NHK STRL Open House를 통해 NHK방송기술연구소의 기술을 바라보는 방향성과 그들의 연구를 정리한 것이다. NHK는 사용자의 시선에 맞추어, 공영방송의 책임을 다하기 위해 NHK의 연구와 개발 내용이 어떤 것인지 매년 실시하고 있는 것은 아주 인상적이었다. 타 기업에서 어렵게 진행되고 있는 분야가 이곳에서 매년 조금씩 기술이 발전하여 변화하는 모습을 확인할 수 있었다. NHK 기술연구소의 최신 연구 결과 및 최신 방송 기술 동향을 파악할 수 있었고 일본의 기업인 NHK에서 바라보는 방향성과 아이템들을 알아보는 좋은 계기가 되었다. 또한 세상에 기여를 위해 뒤에서 힘쓰고 있는 많은 연구진의 열정이 더 많은 곳에 전해질 수 있기를 기원한다.