

기술보고서

FBMF-TR-021

제정일: 2025.12.05.

2025년 AI 기반 방송·미디어 동향
및 방송통신융합 서비스 기술

AI-Based Trends in Broadcasting
Media and Converged Broadcast-
Communication Service
Technologies in 2025



표준초안 검토 위원회 방송IP하이브리드 분과위원회

표준안 심의 위원회 운영위원회

	성명	소속	직위	위원회 및 직위
기술보고서(과제) 제안	김정덕	KBS	수석	방송IP하이브리드분과 / 분과위원장
기술보고서 초안 에디터	이동관	MBC	부장	위원
	한철	CBS	부장	위원
	최윤진	KBS	책임	위원
	이경렬	SBS	부장	위원
	이학주	SBS	차장	간사
사무국 담당	함상진	미방포럼	사무총장	-

본 문서에 대한 저작권은 미래방송미디어표준포럼에 있으며, 미래방송미디어표준포럼과 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

발행인 : 미래방송미디어표준포럼 의장

발행처 : 미래방송미디어표준포럼

06130, 서울특별시 강남구 테헤란로 7길 22 신관 1108호

Tel : 02-568-3556, Fax : 02-568-3557

발행일 : 2025.12

서 문

1 기술보고서의 목적

본 기술보고서의 목적은 2025년 CES·NAB·GISC 등 글로벌 전시·컨퍼런스와 국내 컨퍼런스·시범사업에서 관찰된 방송·미디어 기술·서비스 동향을 체계적으로 정리하는 것을 목표로 한다. 이를 통해 AI·클라우드·초고해상도·RTK·대체광고 등 핵심 기술이 방송 제작·송출·플랫폼·표준화·지식재산 전략에 어떤 영향을 미치는지를 종합적으로 분석한다. 나아가 방송사·기술기업·표준화 및 정책기관이 향후 AI 중심 미디어 생태계 전환에 대비할 수 있도록 전략 수립의 참고 자료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

2 주요 내용 요약

본 기술보고서는 먼저 AI 도입 확산에 따른 방송·OTT·FAST 환경 변화, 메타데이터 자동화, 개인화·FAST·광고 자동화 등 AI 기반 워크플로우 혁신 흐름을 CES 2025·NAB 2025·GISC 2025 사례와 함께 정리한다. 이어 버추얼 휴먼·딥페이크·생성형 AI 영상/음성/음악 도구를 활용한 제작 기술, AI 기반 라이브 제작·클라우드/엣지 혼합 구조, 온라인 스트리밍 대체광고 시간 동기화 및 지연 보정 구현 사례를 상세히 다룬다. 또한 ATSC 3.0·DMB 기반 방송/통신 융합 RTK 고정밀 위치 서비스 플랫폼과 국내 TTA·ATSC 표준화, AI 기본법·EU AI Act·저작권·콘텐츠 자격증명 등 규제·정책·표준 동향과 그 시사점을 종합적으로 제시한다.

3 인용 기술보고서와의 비교

해당 사항 없음

Preface

1 Purpose

The primary objective of this Technical Report is to systematically organize the trends in broadcast and media technologies and services observed at global exhibitions and conferences in 2025—such as CES, NAB, and GISC—as well as at domestic conferences and pilot projects. By doing so, it provides a comprehensive analysis of how key technologies, including AI, cloud, ultra-high-definition, RTK, and addressable advertising, affect broadcast production, distribution, platforms, standardization, and intellectual property strategies. Furthermore, the Report aims to serve as a strategic reference to help broadcasters, technology companies, and standardization and policy bodies prepare for the transition to an AI-centric media ecosystem.

2 Summary

First, the Report summarizes, using case studies from CES 2025, NAB 2025, and GISC 2025, the changes in the broadcast, OTT, and FAST environment driven by the spread of AI adoption, as well as AI-based workflow innovations such as metadata automation, personalization, FAST, and advertising automation. It then examines in detail production technologies that leverage virtual humans, deepfakes, and generative-AI tools for video, audio, and music; AI-based live production and hybrid cloud/edge architectures; and the implementation case of SBS's online streaming system for time-synchronized and delay-compensated addressable advertising. In addition, it provides an integrated view of the platform and standardization of high-precision RTK positioning services based on ATSC 3.0 and DMB broadcast/telecom convergence, together with regulatory, policy, and standardization trends—such as the AI Basic Act, the EU AI Act, copyright, and content credentials—and their implications.

3 Relationship to Reference Technical Reports

None.

목 차

1	적용 범위	1
2	인용 표준	1
3	용어 정의	1
4	약어	3
5	AI와 방송·미디어 트렌드 및 표준화	4
6	AI버추얼 휴먼 영상 제작 기술 동향	13
7	방송 미디어 AI 제작기술 동향	23
8	대체광고 시간 동기화 및 지연 보정 기술 연구 및 구현 사례	33
9	라디오 산업의 디지털 생태계 전환을 위한 여정	43
10	방송/통신 융합형 고정밀 위치 정보 서비스 플랫폼 및 활용 사례	55
부록	1-1 시험인증 관련 사항	66
	1-2 참고 문헌	67
	1-3 영문기술보고서 해설서	71
	1-4 기술보고서의 이력	72

2025년 AI 기반 방송·미디어 동향 및

방송통신융합 서비스 기술

(AI-Based Trends in Broadcasting Media and Converged Broadcast-Communication Service Technologies in 2025)

1 적용 범위

본 기술보고서의 적용 범위는 지상파·케이블·IPTV·OTT·FAST 채널 등 방송 및 온라인 스트리밍 서비스 전반과, 이들 서비스에 연계된 AI 제작·편성·광고·메타데이터·품질관리 시스템을 포함한다. 동시에 ATSC 3.0·DMB 등 지상파 방송망을 활용한 RTK 고정밀 위치정보 서비스와 관련 표준·플랫폼·수신기 기술, AI 활용에 따른 방송 미디어 분야의 기술동향과 표준화 이슈까지 포함한다. 따라서 국내 방송사, 플랫폼 사업자, 장비·솔루션 기업, 표준화·연구기관, 규제·정책기관이 기술 기획, 서비스 설계, 투자 검토, 중장기 로드맵 및 표준·IP 전략 수립 시 참고 자료로 활용하는 것을 전제로 한다.

2 인용 표준

해당 사항 없음

3 용어 정의

3.1 온프레미스 컴퓨팅 (On-Premise Computing, 자체 구축형 컴퓨팅)

모든 정보 기술(IT) 자원을 사용자가 자체적으로 보유하여 컴퓨팅 환경을 구축하고, 직접 운영·유지·관리하는 컴퓨팅. 온-프레미스 컴퓨팅은 기업이나 조직이 하드웨어, 소프트웨어 등 모든 컴퓨팅 환경을 자체적으로 구축하고, 운영·유지·관리하는 것을 말한다. 클라우드 컴퓨팅(cloud computing) 기술을 사용하지 않는 전통적인 서버나 데이터 센터를 의미하기도 한다

[출처] TTA 정보통신용어사전

3.2 콘텐츠 자격증명 (Content Credentials)

AI 로 생성된 이미지나 디지털 콘텐츠에 대해, 해당 콘텐츠의 생성방식, 출처, 제작자 및 생성 도구 등 메타데이터를 투명하게 기록하고 공개하는 표준화된 인증 시스템이다.

3.3 딥페이크 (deepfake, 인물 합성 기술)

생성적 대립 신경망(GAN)을 활용하여 사진이나 영상에서 기존 인물을 다른 인물로 바꿔주는 합성 기술을 인물 합성 기술(deepfake)이라고 한다. 이 기술은 영화 산업에서

자주 활용되는데, 영화 ‘스타워즈:로그 원’에서는 고인이 된 배우 캐리 피셔의 얼굴이 이 기술로 합성되어 레아 공주로 등장하였다.

한편, 인물 합성 기술(deepfake)은 유명인들 얼굴이 합성된 포르노 영상, 정치인 얼굴을 합성한 가짜 뉴스 등으로 악용될 수 있다.

[출처] TTA 정보통신용어사전

3.4 스테이블 디퓨전 (Stable Diffusion, 안정적 확산 모델)

스테이블 디퓨전은 2022년에 등장한 텍스트 기반 이미지 생성형 인공지능 모델로, 이미지를 이미지로 변환해 주던 기존 확산 모델(Diffusion Model)을 발전시킨 형태이다.

기존 확산 모델이 주로 이미지에서 이미지로의 변환, 노이즈 제거 등 특정 이미지 처리 작업에 초점을 두었다면, 안정적 확산 모델은 텍스트 입력을 바탕으로 사용자가 원하는 이미지를 생성할 수 있도록 진화하였다.

[출처] TTA 정보통신용어사전

3.5 GAN (Generative Adversarial Network, 생성적 대립 신경망)

생성모델과 판별모델이 경쟁하면서 실제와 가까운 이미지, 동영상, 음성 등을 자동으로 만들어 내는 기계학습(ML: Machine Learning) 방식의 하나.

컴퓨터 프로그램이 특정 분야 실제 예제들을 학습하고 공통점을 추론하여 매우 정교한 위조품을 만들어 낼 수 있다.

[출처] TTA 정보통신용어사전

3.6 VFX (Visual Effect, 시각 효과)

촬영 종료 후의 필름이나 비디오에 대해 2차적인 효과를 가하는 것. 고전적인 광학 효과와 영상 효과, 최신 디지털 기술인 컴퓨터 그래픽스 등을 포함한다.

[출처] TTA 정보통신용어사전

3.7 HLS (HTTP Live Streaming)

HLS(HTTP Live Streaming)는 애플이 개발하여 2009년 출시한 HTTP 기반 적응 비트레이트 스트리밍 통신 프로토콜이다. 이 프로토콜은 여러 미디어 플레이어, 웹 브라우저, 모바일 기기, 스트리밍 미디어 서버에서 지원되고 있다. 연간 비디오 산업 조사에 따르면 가장 대중적인 스트리밍 포맷으로 간주된다.

[출처] 위키피디아 (https://ko.wikipedia.org/wiki/HTTP_라이브_스트리밍)

3.8 RTMP (Real Time Messaging Protocol)

RTMP 는 Adobe 사의 독점 컴퓨터 통신 규약이다. RTMP 는 오디오, 비디오 및 기타 데이터를 인터넷을 통해 스트리밍할 때 쓰인다. RTMP 는 Adobe 플래시 플레이어와 서버 사이의 통신에 이용된다.

[출처] 위키피디아 (https://ko.wikipedia.org/wiki/리얼_타임_메시징_프로토콜)

3.9 AMF (Action Message Format)

AMF 는 ActionScript 객체 및 XML 과 같은 객체 그래프를 직렬화 하거나 Adobe Flash 클라이언트와 원격 서비스(일반적으로 Flash Media Server 또는 타사 서비스) 간에 메시지를 전송하는 데 사용되는 바이너리 형식입니다. ActionScript 3 언어는 AMF 형식의 인코딩 및 디코딩을 위한 클래스를 제공합니다.

이 형식은 스트리밍 미디어 전송을 위한 연결 및 제어 명령을 설정하는 데 Adobe RTMP 와 함께 자주 사용됩니다. 이 경우, AMF 데이터는 메시지 길이와 유형("ping", "명령" 또는 미디어 데이터) 등을 정의하는 헤더를 포함하는 Chunk 로 캡슐화 됩니다.

[출처] 위키피디아 (https://en.wikipedia.org/wiki/Action_Message_Format)

4 약어

CAGR	Compound Annual Growth Rate
CG	Computer Graphics
GAN	Generative Adversarial Network
VFX	Visual Effect
HLS	HTTP Live Streaming
RTMP	Real-Time Messaging Protocol
AMF	Action Message Format

5 시와 방송·미디어 트렌드 및 표준화

2025년 현재 방송·미디어 산업은 AI를 중심으로 한 구조적 대전환기에 진입했다. CES 2025에서 확인된 초고해상도 디스플레이, 실감형 콘텐츠, MR/인터랙션 기술, AI 기반 제작/광고 분야와 NAB2025에서 논의된 AI 기반 실시간 제작·편집·클라우드 방송 분야, 그리고 GISC2025에서 다뤄진 AI·6G·양자 기반 국제 ICT 표준 및 지식재산 전략은 모두 방송·미디어 생태계가 단순 콘텐츠 제작을 뛰어넘어 AI 중심의 초실감·초개인화·초연결 미디어 플랫폼으로 이동하고 있음을 보여주고 있다.

본 장은 2025년 지난 1월, 4월, 11월에 개최된 3개의 글로벌 전시 및 행사의 주요 흐름과 연계하여 향후 방송미디어 분야의 AI 기반의 기술·제작 워크플로우·AI 표준화·국제 IP 전략을 통합적으로 체크해보고 방송사 및 관련 기술기업, 그리고 표준화 관련하여 어떤 방향으로 준비해야 하는지 조망해보기로 한다.

5.1 방송 미디어 환경 변화와 AI의 도입 배경

방송 산업은 최근 몇 년간 크게 세 가지 압력에 직면했다. **선형방송에서 OTT·FAST로** 빠르게 이동하였고, 즉시성과 개인맞춤형(Personalization)의 급격한 수요증가가 이뤄졌으며 콘텐츠 과잉시대에서의 제작 비용이 크게 증가하고 속도 경쟁도 더 빨라졌다.

이 과정에서 AI의 역할은 다음과 같이 제작과 편성, 송출 및 분석의 전 제작과정의 핵심 도구와 인프라로 자리를 잡고 있다.

- 초고속 메타데이터 생성
- 자동 번역·자막·하이라이트
- 인터랙티브 커머스
- 실시간 광고 삽입
- 초고해상도 업스케일링(Upscaling)

본 장에서 2025년의 CES·NAB·GISC에서 보인 산업동향을 차례대로 알아보면서 AI 중심 방송기술 생태계를 하나의 연속된 흐름으로 통합적으로 살펴보고자 한다.

5.2 CES2025 방송·미디어 및 실감형 기술 트렌드

CES 2025는 미국 라스베이거스에서 개최되었고 166개국 4800여기업에 14만명이 참가하였다. 핵심 슬로건을 “DIVE IN: Connect, Solve, Discover”로 제시하였고, 핵심 키워드는 단연 AI를 필두로, XR/MR, 초고해상도 디스플레이, 스마트 홈, 로봇·자율주행, 헬스케어, 지속가능성, 양자기술이 제시되었다. AI는 모든 산업의 공통 기술 기반으로 등장했으며 특히 방송·미디어·콘텐츠 제작 분야에서도 AI 도입이 크게 증가했다. CES2025에서 확인된 방송 미디어 관련 핵심기술 분야는 아래와 같다.

- 초고해상도·초대형 디스플레이
- 무안경 3D·홀로그램·볼류메트릭(Volumetric) 콘텐츠
- AI 기반 광고·영상 자동 생성 솔루션(B2B)
- MR·인터랙티브 쇼핑·AI 기반 콘텐츠 큐레이션
- 접근성(Accessibility) 증진 기술(햅틱 글라스 등)



(그림 5-1) CES2025 슬로건 및 주요 전시장 모습

5.2.1 더스피어(The Sphere) : 초실감 미디어 플랫폼의 대표 사례

The Sphere는 CES 2025 기간 중 가장 많은 관심을 받은 ‘미래형 미디어 플랫폼’이었다. CES2025 당시 상영된 콘텐츠인 디어스(The Earth)는 동형태의 미디어 공간에 초몰입감 경험을 극대화하였다. 더스피어에 대한 기술스펙은 비공개로 알려졌지만 직간접적으로 공개되거나 확인된 내용을 중심으로 그 특징과 시사점을 살펴본다. 더스피어에 대한 기술 및 구조적 특징은 다음과 같다.

- 높이 111m, 너비 157m 세계 최대 구형 건축물
- 외벽 약 54,000m² 초대형 LED 스크린
- 내부 14,864m² 동형 스크린 (약 16K급)
- 16만개 이상 스피커 가동
- 3PB 스토리지 + 200Gbps 전용망
- 64K 특수 카메라 및 어안렌즈 시스템

전반적인 콘텐츠 경험으로는 전체 스크린이 활성화되어 관객의 전방·측면·천정을 모두 덮는 압도적인 초몰입감으로 디어스(The Earth)라는 주제에 맞는 자연·우주·수중 환경 등을 16K급으로 감상할 수 있었고, 체크된 바로는 초고속 미디어 서버 기반으로 무압축 기술로 영상이 재생되었다. 실내 상영관 입구에 있는 내부 전시관에서는 AI 기반 음성인식 로봇과의 상호작용할 수 있도록 시연되었다. 또한 초지향성 스피커를 통해서 아주 좁은 간격의 특정 공간에 들어서면 해당 국가의 언어를 또렷하게 들려주는 기술을 경험할 수 있었다.

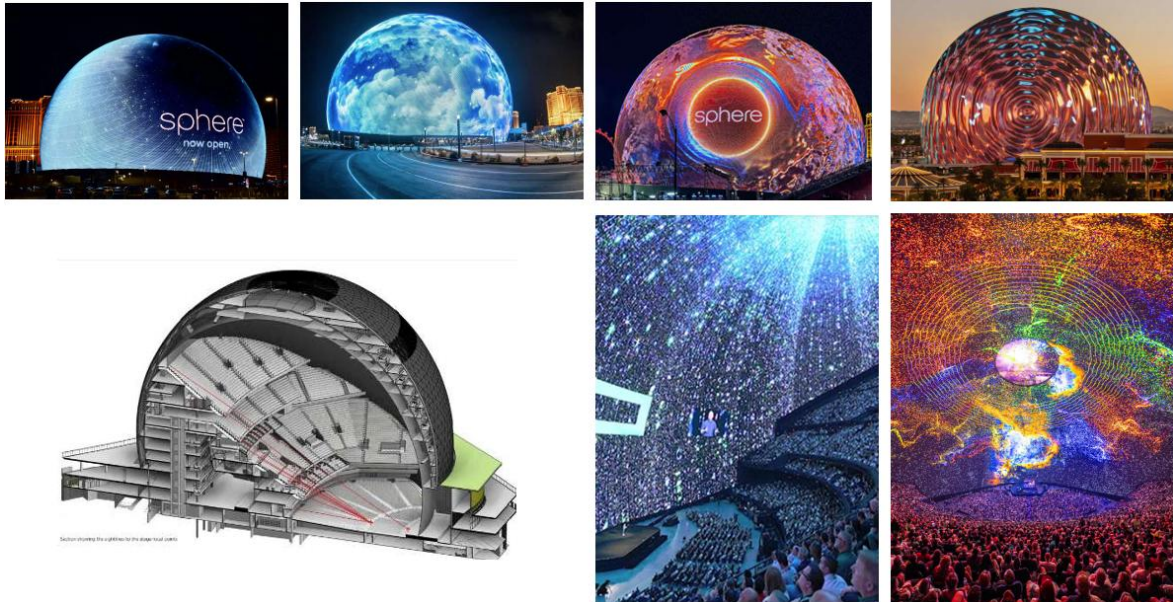
더스피어는 “초고해상도 + 초대역폭 + 초저지연 + 대형 공간 음향”의 미래 방송·콘텐츠 플랫폼을 실증하는 상징적 사례로 다음과 같은 방송미디어 산업에 시사점을 줄 수 있다.

- 8K/16K 콘텐츠 제작·전송·저장에 대한 표준화 필요

- 공간 오디오·몰입형 음향기술에 대한 표준화 추진
- 공연장·테마파크·경기장 기반 초몰입형 중계 서비스
- 비정형 스크린(원형, 구형, 돔형)에 대응하는 촬영·편집·렌더링 기술
- 초대형 디스플레이와 방송·OTT를 연결하는 통합경험 구조 등



(그림 5-2) 더스피어(The Sphere) 내부 전시관의



(그림 5-3) 더스피어(The Sphere)의 돔 미디어 공간의 외관 및 내관 모습

더스피어는 곧 “방송의 다음 플랫폼은 더이상 TV가 아닐 수 있다”는 메시지를 전달하고 있다고 보인다.

5.2.2 CES2025 전시기술의 방송·미디어 적용 가능성

CES 2025에서 전시된 기술 및 방송·미디어 산업에의 적용 가능성은 여러 분야에서 주목받았다. 무안경 3D, 홀로그램, 팬 디스플레이 기술은 미래의 광고, 예능, 공연중계, 브랜드 콘텐츠 등에 활용될 것으로 기대되며, 이를 위해 3D 심도 정보, 시야각 정보, 홀로그램 메타데이터 등의 표준화가 필요하다. 시 기반 광고와 영상 생성기술은 방송사와 광고대행사가 초단기 제작, 테스트, 전달을 가능하게 하는 구조로 산업변화를 이끌고 있

으며, 이 과정에서는 AI 생성 콘텐츠의 출처와 권리정보를 담은 메타데이터 표준화가 필수적이다. MR을 기반으로 한 쇼핑과 인터랙션 기술은 ‘인터랙티브 커머스 방송’ 시대를 본격 개화시키고 있어, 실시간 상호작용 신호의 규격과 사용자 입력처리 구조에 관한 표준화가 필요하다. 또한, 접근성 향상 기술도 중요한 화두로, 자막, 음성안내, 촉각정보 등 시청약자 지원 기능이 강화되고 있으며 방송사의 공적 책임과 ESG 관점과도 직결된다. 이러한 기술들은 방송과 미디어 산업의 미래혁신과 포용적 서비스를 위한 기반이 되고 있다

5.3 NAB2025 방송 제작·송출 워크플로우 트렌드

NAB2025는 CES2025와 비교할 때, 방송 제작과 기술 중심의 전시 및 컨퍼런스이기에 실제로 방송사가 당장 사용할 수 있는 기술들이 중심을 이뤘다. 2025년 참가규모는 약 160개국 1,050여개 업체가 전시하였고 참가자는 약 5만 5천명이었다.

NAB 2022	NAB 2023	NAB 2024	NAB 2025
재창도된 경험	시대를 위한 축하	새로운 관객을 잡아라	대규모 스토리텔링
Welcome Back to A Reimagined Experience	A Celebration for the Ages *NAB 100주년	Capture New Audience	Storytelling at Scale
클라우드 IP제작 라이브제작 AI 원격제작 8K 고해상도 ATSC 3.0 차세대방송	AI 원격제작 클라우드 라이브제작 스트리밍 XR 실감영상 NextGen TV 차세대방송	AI 클라우드 스트리밍 XR실감영상 IP제작 NextGen TV 차세대방송	AI 클라우드 Datacasting FAST/D2C VR/XR IP/Live Robot/Tracking

(그림 5-5) NAB 전시 트렌드 변화 : 3년 동안 AI가 톱 키워드

NAB 2025에서 주목받은 방송기술 트렌드는 AI와 클라우드 기반 혁신을 중심으로 전개되었다. AI 기반 실시간 제작분야에서는 경기장이나 이벤트 현장 영상이 AI를 통해 실시간 하이라이트 클립으로 자동 생성되고, 자동 카메라 트래킹과 컷 편집기술이 적용되어 방송과 SNS에 동시에 송출되는 구조가 확산되고 있다. 이에 따라 “실시간 클립이 안되면 실시간 수익화도 불가능하다”는 인식이 강해졌다.

또한 AI 자동 메타데이터 생성기술이 발전하여 음성을 텍스트로 변환하고, 자동번역 및 다국어 자막을 제공하며, 객체와 인물, 장면인식을 통해 자동요약과 편집 포인트를 추출하는 기능이 확대되고 있다.

방송제작은 클라우드 네이티브 환경으로 이동 중이며, 스포츠 중계와 같은 부하가 큰 이벤트에는 클라우드의 탄력적 사용이 활발하고, 기존 스튜디오는 온프레미스 안정성을 유지하면서 AI 처리 모듈은 클라우드, 엣지, 온프레미스 어디에서나 배치 가능하다. 생성형 AI 편집 툴도 상용화되어 결손 프레임 자동생성, 배경 재구성, 오브젝트 자동제거, 자연어 기반 샷 탐색 등 편집작업이 자동화되고 있다.

마지막으로 AI 기반 FAST와 광고 자동화가 확산되어 시청자 행동분석에 따라 개인화 채널편성이 이루어지고, 맥락 광고와 실시간 동적 광고 삽입 등이 기능해졌다. 이 같은 기술들은 방송제작과 중계, 광고에 이르는 전 과정에 혁신을 가져오고 있다

아래는 2025년 NAB2025에서 소개된 핵심기술 트렌드를 표 형식으로 정리한 것이다. NAB2025에서 발표된 방송과 미디어 산업의 혁신적인 AI 및 클라우드 기술동향을 조망하면서 실시간 제작, 자동화, 맞춤형 광고 등 다양한 분야에서의 기술진화를 이루고 있는 것을 볼 수 있다.

<표 5-1> NAB2025 핵심 기술 트렌드

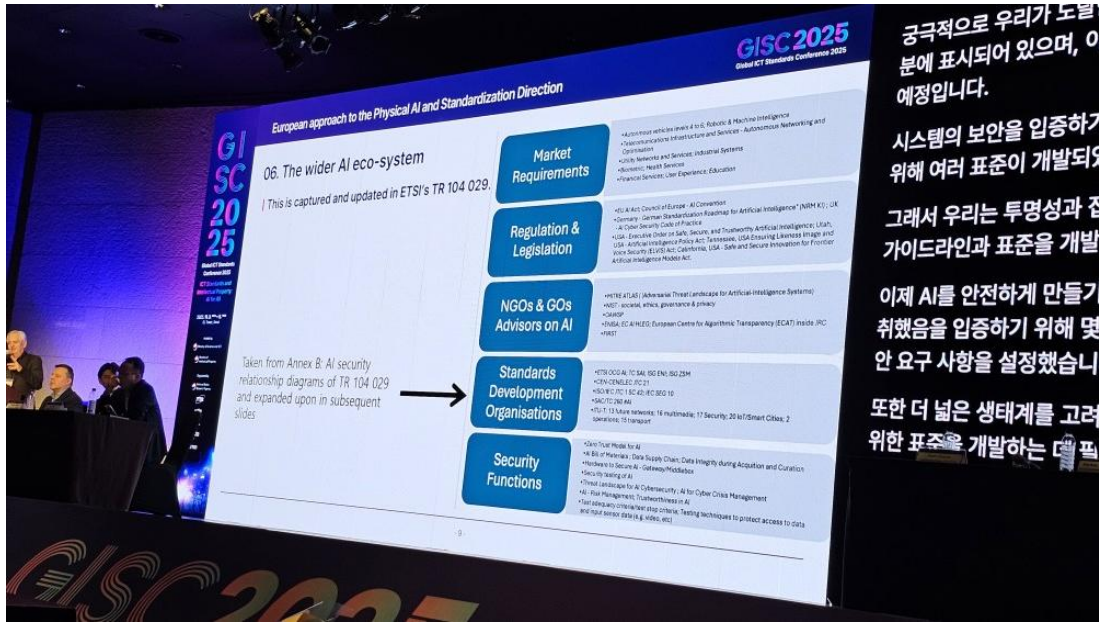
구분	주요 내용
AI 기반 라이브 제작 (Live Production)	<ul style="list-style-type: none"> - AI로 실시간 하이라이트 자동 생성 - 경기장·이벤트 영상 AI 처리 → 실시간 클립 제작 - 자동 카메라 트래킹 및 컷 편집 기술 - 실시간 클립 제작이 수익화의 필수 조건 인식 확산
AI 자동 메타데이터 생성	<ul style="list-style-type: none"> - 음성 → 텍스트 변환 기능 - 자동 번역 및 다국어 자막 생성 - 객체·인물·장면 인식 기술 - 자동 요약 및 편집 포인트 추출
클라우드·온프레미스 및 엣지 혼합형 구조	<ul style="list-style-type: none"> - 방송 제작 클라우드 네이티브로 전환 중 - 고부하 이벤트는 클라우드 탄력적 사용 - 기존 스튜디오는 온프레미스 안정성 유지 - AI 처리 모듈 클라우드·엣지·온프레미스 배치 가능
생성형 AI 편집	<ul style="list-style-type: none"> - Adobe 등 편집 툴에 Generative Extend 기능 탑재 - 결손 프레임 자동 생성, 배경 재구성 - 오브젝트 자동 제거 - 자연어 기반 샷 검색 지원
AI 기반 FAST 및 광고 자동화	<ul style="list-style-type: none"> - 시청자 행동 분석 기반 개인화 채널 편성 - AI 기반 맥락 광고(Contextual Ads) - 실시간 동적 광고 삽입

5.4 AI 기반 ICT 표준·지식재산 전략

2025년 11월 3일부터 5일까지 국내에서 개최된 GISC2025(글로벌 ICT 표준 컨퍼런스)는 "AI for All — 모두의 AI"를 주제로, 과학기술정보통신부, 지식재산처, 한국정보통신기술협회(TTA) 등 주요 기관들이 주최 및 주관한 국제적인 ICT 표준과 지식재산, AI 전략 통합 컨퍼런스였다. 본 컨퍼런스는 방송·미디어 표준화 관련 상위 정책 방향성을 제시하는 중요한 행사로, ICT와 AI 분야의 미래 표준화를 모색하는 장이었다.

컨퍼런스의 핵심 논의내용은 다음과 같다. 첫째, 포용적 AI(Inclusive AI)를 통해 산업, 국가, 계층 구분 없이 AI 혜택을 누릴 수 있도록 접근성, 공정성, 투명성을 반영한 국제

규범의 필요성을 강조했다. 둘째, AI, 6G, 양자컴퓨팅, 디지털전환, 보안, 센싱 등 핵심 및 신흥 기술의 표준화 방향과 3GPP 등 국제 표준기구 참여확대가 논의되었으며, AI와 통신, 디지털 서비스 결합 생태계 구축에 중점을 두었다. 셋째, 방송·통신·AI 기술 관련 표준필수특허(SEP) 전략과 AI 생성 콘텐츠의 저작권 및 권리구조 재정립, AI 기반 방송 기술(IP 전략)의 중요성이 부각되었다. 넷째, 지정학적 측면에서 글로벌 ICT 표준전략 경쟁과 국가·기업 간 협력구조가 논의되었고, 방송기술 역시 국제 표준 생태계로 재편될 전망이다.



(그림 5-6) 유럽 AI 에코시스템 : 피지컬AI와 표준화 방향에 대한 접근

방송·미디어 표준화 분야에서는 다음과 같은 항목들이 필요하다고 정리된다. 메타데이터 및 의미 기반 기술에서는 AI가 자동 생성하는 인물, 객체, 장면, 권리, 출처 정보의 표준화, AI 생성 콘텐츠 표시규격, 시간코드 및 장면 경계 표준, 다국어·음성·텍스트 메타데이터 구조 표준화가 요구된다. 워크플로우 상호운용성 측면에서는 IP 제작(ST 2110 기반), 클라우드 방송, AI 모듈 통합 제어와 AI 모듈 API 표준, 엣지 디바이스 연결구조의 표준이 필요하다. 코덱·포맷·전송 분야는 8K, 16K, HDR, VR/AR, 돔 및 구면 등 비정형 스크린에 대응하는 AI 기반 압축기술과 초저지연 스트리밍, 몰입형 오디오 및 3D 사운드 포맷, 비정형 화면 대응 포맷 표준이 중요시되었다. 또한 AI 편집·생성 콘텐츠의 위변조 감지, AI 모델 편향탐지 및 검증, 품질·지연·신뢰성 평가 지표 마련 등 신뢰·품질·보안 확보가 논의되었다. 마지막으로 AI 거버넌스 및 윤리분야에서는 AI 제작 콘텐츠의 투명성 확보, 학습 데이터, 저작권, 초상권 문제, 공정성, 설명 가능성, 안전성 보장 관련 표준화가 필요함을 확인하였다.

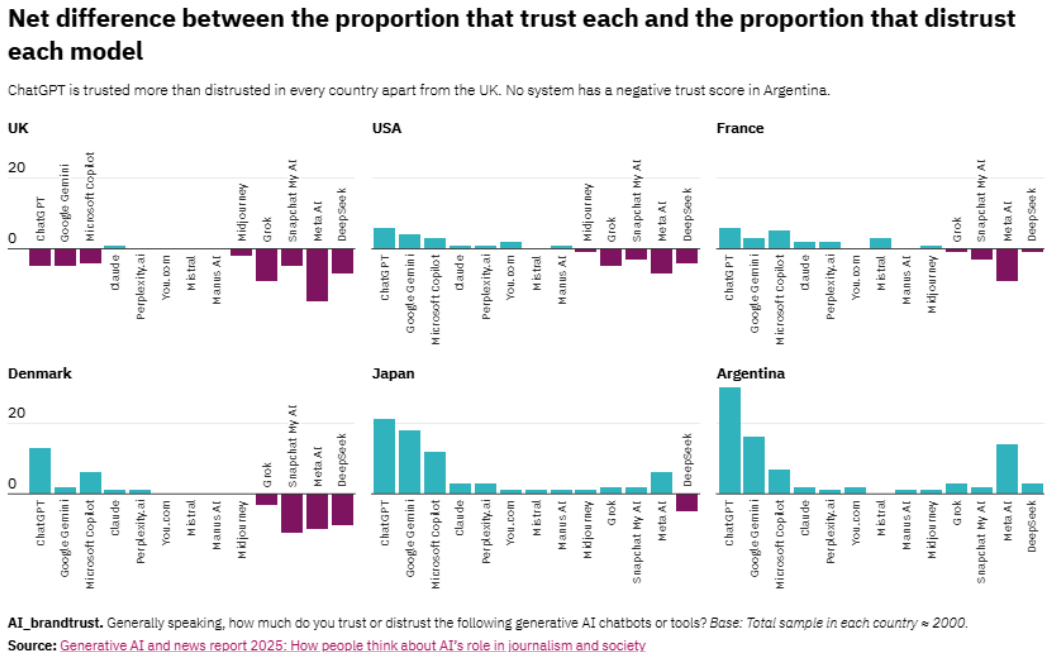
이처럼 GISC 2025는 차세대 ICT 핵심기술과 방송·미디어 분야의 표준화 및 지식재산 전략을 통합적으로 다루며, ICT 표준을 통한 포용적 성장과 글로벌 협력을 적극 모색하는 자리였다. 참석자들에게 방송·미디어 표준화의 상위 정책 방향 및 실질적 표준화 요구사항을 제공함으로써 산업계와 학계, 정책기관 간의 협력 기반을 견고히 하였다.

5.5 AI 기반 미디어 제작 환경의 변화

지난 11월 13일, 미래방송미디어표준포럼과 한국방송기술인연합회가 공동으로 주최한 방송·미디어 기술분야 공동 컨퍼런스(BroadCastTechCon2025)에서 나타난 AI와 방송·미디어에 관한 동향을 살펴본다.

최근 통신·케이블·방송 산업 전반에서 공통적으로 제기되는 문제의식은 광고수익 감소, OTT 분절화, 제작비 상승이 동시에 발생하게 되면서 전통적 방송사업의 모델이 빠르게 한계에 도달하고 있다는 점이다. 이러한 환경에서 AI는 단순한 비용 절감형 기술이 아니라 새로운 제작방식과 새로운 수익모델을 동시에 만드는 핵심 인프라로 자리잡고 있다. AI 기반 콘텐츠 제작은 대본 작성, 이미지/영상생성, 음성합성, 편집, CG/VFX, 마케팅까지 전 과정을 포괄하는 통합형 프로세스로 진화하고 있다. 텍스트 생성(ChatGPT, Gemini, Claude), 이미지 생성(Midjourney, DALLE), 영상합성(Runway, Veo, Sora), 음성합성 및 음성복제 기술(Voice Cloning-Eleven Labs), 편집 및 자막생성(Vrew, Adobe Media Intelligence), 그리고 AI 아바타·AI 아나운서(D-ID) 등 다양한 도구가 실제 제작 환경에서 상용수준으로 활용되고 있다.

특히 국내 케이블·지역 방송사는 AI 아나운서를 활용한 뉴스·날씨·홍보·지역 이벤트 광고 제작 등 일부 제작단계를 이미 완전히 자동화하고 있으며, 이는 단순한 비용절감을 넘어 콘텐츠 생산속도·다양성을 개선하는 실질적 효과를 보이고 있다. 반면, AI 콘텐츠 제작의 확산은 허위정보, 딥페이크(Deep Fake), 출처 위조, 저작권 문제 등의 새로운 위험요소도 함께 증가시키고 있다.



(그림 5-7) AI 브랜드 신뢰성 조사 (Generative AI and news report 2025, 톰슨 로이터)

2024~2025년 CNN 등 글로벌 미디어 사례에서 드러나듯이 AI 생성 콘텐츠의 신뢰성 확보는 이제 방송사·OTT·플랫폼이 반드시 해결해야 할 문제이며, 이에 따라 AI 생성 콘텐츠 식별규칙, 콘텐츠 자격증명(Content Credentials), 저작권 보호체계 등 표준화·정책·윤리에 대한 논의가 가속

화되고 있다.

5.6 2025년 글로벌 주요 전시 및 컨퍼런스의 시사점

앞에서 살펴본 CES, NAB, GISC 3대 전시 및 컨퍼런스 행사와 그 외 국내 방송·미디어 기술관련 컨퍼런스는 소비자 기술부터 방송제작, 국제표준까지 이어지는 연속적인 ICT 혁신 로드맵을 보여주고 있다. CES2025는 AI 디바이스, 디스플레이, XR, 인터랙션 등의 소비자 중심 기술로 미디어 소비경험 혁신을 선도했다. NAB2025에서는 AI 제작·편집·송출이 상용화되고 클라우드 방송구조가 확립되며 방송제작과 전송기술의 상용화를 가속화했다. 이어 GISC 2025에서는 AI, 6G, 디지털 전환을 아우르는 ICT 국제표준과 IP 전략이 논의되며, AI 기반 방송기술의 국제경쟁이 심화될 전망을 제시했다.

방송사는 AI 기반 제작부터 송출까지의 워크플로우 전환 로드맵 수립과 함께 메타데이터 자동화체계 구축, FAST와 개인화 서비스 강화를 통해 새로운 비즈니스 모델을 준비해야 한다. 또한 AI 사용정책(출처표기, 권리보호, 편향관리)을 내규화하여 책임 있는 AI 활용 환경을 조성하는 것이 필수적이다.

기술기업들은 표준 준수형 AI 모듈과 개방형 API 개발에 집중하며, 콘텐츠 출처정보를 제공하는 콘텐츠 자격증명에 대한 기능내장을 확대해야 한다. 클라우드, 온프레미스, 엣지 환경 사이에서 유연한 AI 배포가 가능하도록 시스템을 설계하는 것도 중요하다.

표준화 기구는 AI 메타데이터, 출처, 공정성 관련 표준제정을 적극 추진하고, 실감형 미디어 포맷 및 전송표준을 강화해야 한다. 3GPP, ETSI, ITU 등 국제협력 확대를 통해 국가간, 기업간 표준경쟁과 협력의 균형을 맞춰야 한다.

요약하면, CES에서 시작된 혁신적 소비자 기술은 NAB를 거쳐 GISC에서 ICT 표준화와 IP 전략으로 연결되며, 방송 생태계 전반에 AI와 디지털전환의 깊은 영향을 미치고 있다. 방송사, 기술기업, 표준화 기구가 각자의 역할을 명확히 하고 협력체계를 구축해 AI 기반 방송의 미래 경쟁력을 확보하는 것이 시급한 과제로 떠오르고 있다.

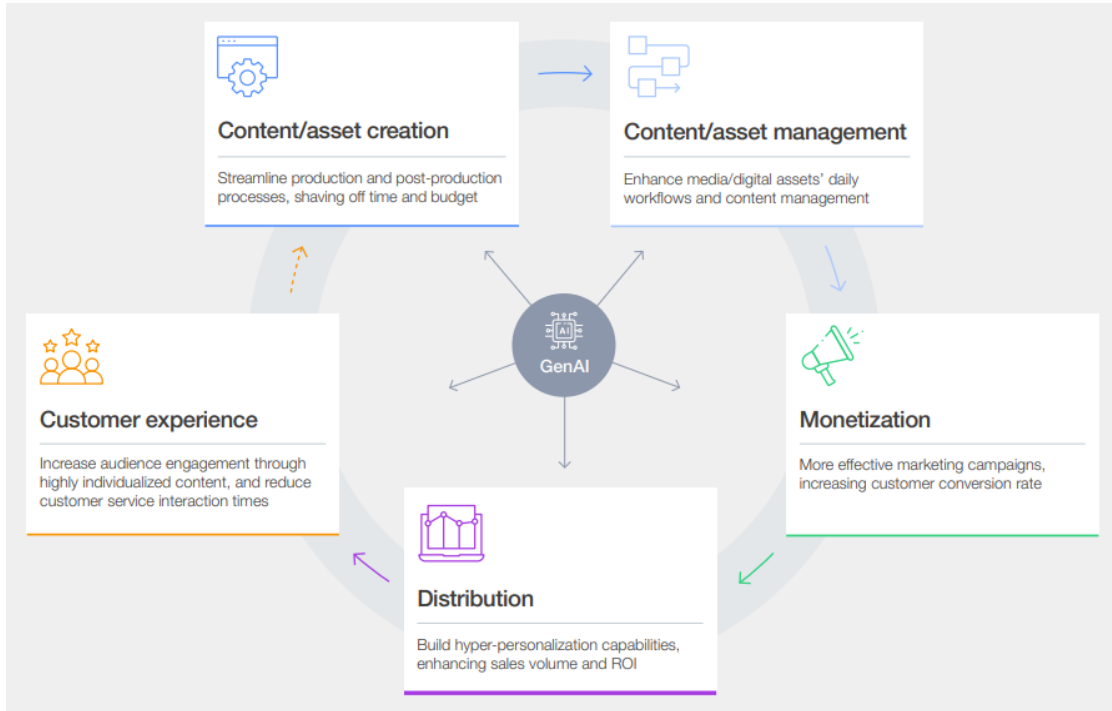
5.7 결론 — AI 중심 방송·미디어 생태계의 확장

2025년 이후 방송·미디어 산업은 AI, 클라우드, 초고해상도 디스플레이, 초저지연 네트워크 그리고 인터랙션 기술이 융합된 통합 미디어 플랫폼으로 본격적인 전환기를 맞이하고 있다. CES2025에서는 소비자 중심의 혁신적인 미디어 환경이 제시되었고, NAB2025는 방송제작과 송출에 AI와 클라우드 기술이 실질적으로 도입되는 변화를 보여주었으며, GISC2025는 AI와 6G, 지식재산권을 중심으로 한 국제표준과 정책 방향성을 제시하며 미래 미디어 생태계의 청사진을 그렸다.

특히, 16K급 실감형 공연장인 더스피어, AI 기반의 실시간 방송제작, AI와 6G를 결합한 국제표준 경쟁은 방송, OTT, 공연장, XR, 스마트 디바이스가 하나의 초융합 미디어 생태계로 연결되고 있음을 분명히 보여준다. 이는 방송산업이 단순한 콘텐츠 전달을 넘어서, 다채널과 다기기 환경에서 가장 개인화되고 몰입감 있는 미디어 경험을 만들어내는 방향으로 나아가고 있음을 의미하고 있다고 할 수 있다.

지금 시기는 방송사들이 AI 기반의 제작·송출 워크플로우와 국제표준, 지식재산권 전략

을 선점해 향후 5년에서 10년간 미래 경쟁력을 확보할 골든타임으로 대비와 전략수립이 무엇보다 중요하다. 방송사는 AI 자동화, 개인화 서비스, FAST 강화 등을 통해 새로운 비즈니스 모델을 모색해야 하며, 기술기업은 표준 준수형 AI 모듈개발과 콘텐츠 자격증 명과 같은 출처검증 기능강화에 집중해야 한다. 또한, 표준화 기구는 AI 메타데이터, 공정성, 신뢰성 보장, 윤리 및 거버넌스 관련 국제표준을 적극 추진하며 글로벌 협력을 강화해야 할 것으로 본다.



(그림 5-8) 생성형 AI 기반 콘텐츠 개발 프로세스 (2025 세계경제포럼)

종합적으로 보면, AI와 디지털전환이 방송·미디어 산업을 근본적으로 변화시키고 있으며, 각 주체들이 협력하여 이런 변화에 대응하는 동시에 혁신과 신뢰를 기반으로 지속가능한 미디어 생태계를 구축하는 것이 필수적이다. 2025년부터 2030년까지는 신기술 선도와 표준 주도권을 확보해 글로벌 미디어 시장에서 주도적 위치를 선점할 절호의 기회이며, 이러한 분야의 준비와 협력을 한다면 향후 방송·미디어 산업의 성공과 직결될 수 있을 것이다.

6 시 버추얼 휴먼 영상 제작 기술 동향

6.1 개요

버추얼 휴먼은 디지털 휴먼, 아바타 등 다양한 이름으로 방송 현장에서 활용되고 있다. 버추얼 휴먼에 대한 관심은 최근 10년 크게 높아져 2018년 타임지가 “인터넷에서 가장 영향력 있는 인물 25인”에 한명으로 미국의 <릴 미켈라(Lil Miquela)>를 선정할 만큼 주목받아 왔으며 국내에서도 버추얼 아이돌 그룹 <플레이브(PLAVE)>가 MBC ‘쇼! 음악중심’ TV 쇼에서 1등을 차지하고 멜론과 같은 앱에서 스트리밍 기록을 경신하는 등 관심도도 증가하고 있다. 실제로 시장조사 업체 블룸버그와마켓스앤마켓스는 버추얼 휴먼 2025년 시장 규모를 14조원으로 예상하고 있으며 사람 인플루언서 시장보다 버추얼 휴먼 관련 시장이 더 커질 것으로 예측하고 있다. 리서치앤마켓스(Research And Markets)는 2021년 발표에서 향후 버추얼 인플루언서 시장이 전체 인플루언서 시장의 대부분을 차지할 것으로 예측하였고 최근 조사에서는 관련 시장 규모가 2024년 345억 8천만 달러에서 2025년 519억 4천만 달러로 연평균 성장률(CAGR)이 48.9%로 성장할 것으로 기대된다고 밝혔다. 특히 버추얼 휴먼 시장은 2020년 전후로 메타버스 인기와 함께 급성장했는데, 최근 AI 기술 활용으로 고품질의 가상인간을 제작해 광고, 음악 등 다양한 방면에서 비즈니스적으로도 성공적인 사례를 만들어 내고 있어 주목을 받고 있다. 본 장에서는 산업적으로 활성화되고 있는 버추얼 휴먼을 제작하는 영상 생성 기술에 대해 기술하고자 한다.

Lil Miquela



Lil Miquela Courtesy of @lilmiquela

(그림 6-1) 버추얼 휴먼 <릴 미켈라>

[출처: Time <https://time.com/5324130/most-influential-internet/>]

6.2 AI 버추얼 휴먼 구현 기술 분류

AI 기술을 활용한 버추얼 휴먼을 제작하는 스튜디오메타케이에 따르면 버추얼 휴먼을 제작하는 방식은 크게 (1) 인물을 3D로 제작하는 방식, (2) 게임 엔진을 활용하여 3D 인물을 생성하는 방식, (3) 딥페이크를 기반으로 2D 영상 일부를 대체하여 영상을 생성하는 방식, (4) 생성형AI 기술을 활용하는 방식의 네가지 기법으로 구분된다. 다음에서는 각 방식에 대한 설명과 사례들을 살펴본다.

6.3 3D 기반 제작 방식

전통적인 3D 모델링 기반 제작 방식은 CG(컴퓨터 그래픽)로 3차원 모델을 만들어 3D 모델의 움직임을 일일이 제어하는 방식으로 한 프레임씩 이미지를 생성하여 영상을 만드는 과정을 거친다. 최근에는 3D 스캐너로 인물에 대한 3D 모델을 제작한 후 캐릭터를 조작하여 영상을 렌더링 하는 방식으로 발전되었다. 3D 모델 기반 영상 제작 기술은 전통적인 VFX 제작에서 활발히 이용되었는데, 특히 인물에 대한 움직임을 자연스럽게 만들기 위해 ‘모션 캡처’ 기술이 활용되면서 영화 제작을 비롯한 다양한 영상 제작이 활성화되었다. 모션 캡처는 실제 인물의 동작을 가상 캐릭터에 연동하여 움직임을 만드는 기술로, 사람의 몸에 마커를 부착하여 동작을 인식하는 마커 방식과 센서를 이용하는 마커리스 방식으로 구분되며, 표정 변화를 추적하기 위한 기술로 페이스 캡처(facial capture)가 이용되기도 한다.

세계에서 가장 유명한 버추얼 인플루언서로 알려진 <릴 미켈라(Lil Miquela)>나 국내 싸이더스스튜디오 엑스(현재 Locus-X)에서 제작한 <로지(Rozy)>의 경우 3D로 모델링되어 영상으로 렌더링 된 케이스이다. 2023년 선을 보인 버추얼 4인 그룹 <메이브(MAVE:)>도 3D 모델링을 통해 제작되었는데, 제작사인 메타버스엔터테인먼트는 176개 카메라로 바디 스캐너를 구축하여 3D 모델인 아바타를 생성하고 얼굴 이미지로 표정을 학습시켜 인물 모델을 완성한 다음 모션 캡처 기술로 움직임을 입히고 이를 실시간 렌더링 할 수 있는 기술을 이용하였다. 여기에 스테이블 디퓨전 방식과 GAN 기술을 기반으로 다양한 표정 변화를 보여준다.



AI 버추얼 아이돌계의 금수저vs흙수저 | 메이브 | 이터니티 | MAVE | ETERNITY | 아바타 | 윤여정 | 딥페이크 | K/DA | 본디 | 판도라 | pandora


 중앙SUNDAY 구독자 2.23만명
 
 203

 공유
 저장


(그림 6-2) 모션캡처를 이용한 버추얼 휴먼 제작 현장

[출처: YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=KsS5FZ5NfxM&t=263s>]



[MV] MAVE: (메이브) _ What's My Name

1theK (원더케이) 11만 공유 오프라인 저장 클립 ...

(그림 6-3) 3D 모델을 이용한 버추얼 그룹 <메이브>의 뮤직비디오

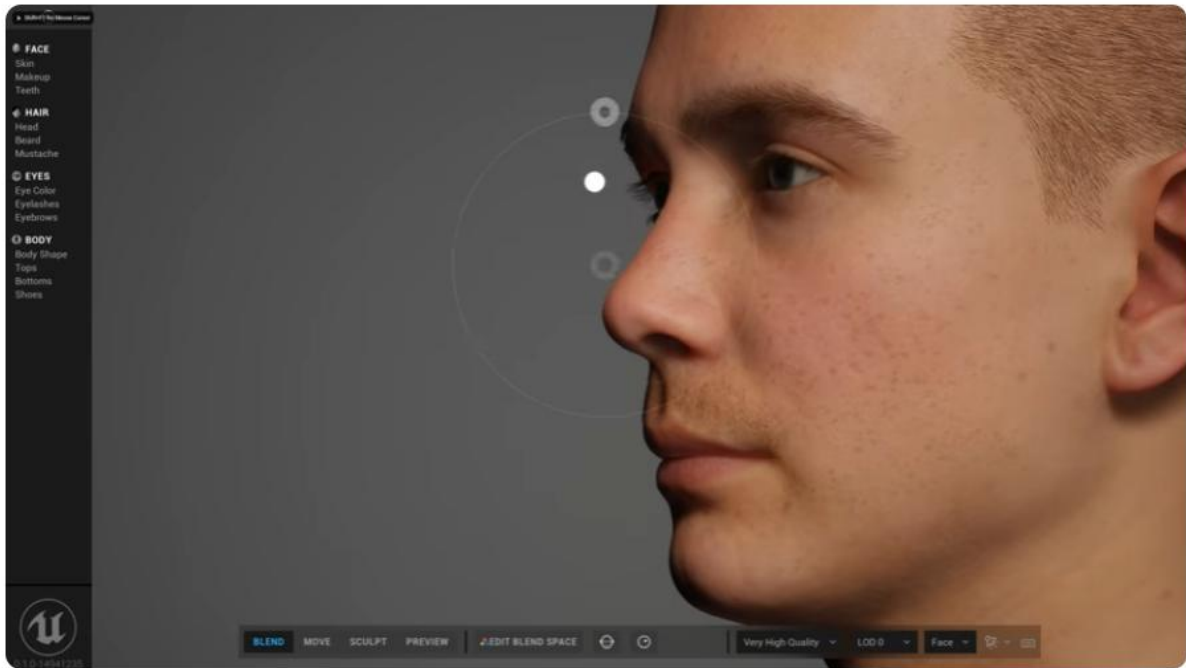
[출처: YouTube

https://www.youtube.com/watch?v=lyUPbX8STLo&list=RDlyUPbX8STLo&start_radio=1

]

6.4 게임 엔진을 활용한 제작

3D 모델링을 통해 가상 캐릭터를 만들어 인물을 표현하는 방식은 섬세하게 완성도 높은 결과물을 뽑아낼 수는 있지만 제작시간이 길고 비용이 많이 드는 단점이 존재한다. 2021년 3월에 게임 엔진을 제작하는 언리얼 엔진(Unreal Engine)에서는 메타휴먼(MetaHuman)이라는 툴을 공개하였는데, 이를 이용하게 되면 버추얼 휴먼을 한 시간 이내로 빠르고 쉽게 만들 수 있어 제작 시간을 획기적으로 단축시켰다. 국내 버추얼 휴먼들이 언리얼 엔진을 기반으로 다수 제작된 것으로 알려졌는데 스마일게이트 <한유아(YuA)>, 네이버 <이솔(SORI)>, 크래프톤 <애나(ANA)> 등이 언리얼 엔진으로 구현된 사례들이다.



MetaHuman Creator: High-Fidelity Digital Humans Made Easy | Unreal Engine

Unreal Engine 구독 4만 ...

(그림 6-4) 게임 엔진 Unreal Engine을 활용한 3D 모델 생성 과정

[출처: YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=S3F1vZYpH8c&t=2s>]

6.5 딥페이크 기반 구현 기술

최근 많이 활용되는 방식으로 AI 휴먼 제작 업체들은 쉐도우 액터(Shadow Actor)라 불리는 실제 인물의 몸체는 그대로 촬영하고 얼굴만 AI로 교체하는 방식의 딥페이크 기술을 통해 버추얼 휴먼을 구현하기도 한다.

디오비스튜디오에서는 해당 기술을 활용하여 <루이(Rui)>라는 이름으로 버추얼 휴먼을 제작한 바 있고, 고인이 된 여러 아티스트를 재현하여 방송을 통해 공개하였다.



[얼라이브] Ep.1-4 서쪽하늘 아직도 듣는 사람들은 무조건 클릭!!



(그림 6-5) AI딥페이크 기술이 적용된 故임윤택 재현 영상

[출처: YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=KYxtSr84Lxg>]

11인조 버추얼 아이돌 <이터니티(ETERNITY)>도 딥페이크 기술을 활용한 케이스인데, 제작사인 펄스나인의 박지은 대표는 “2D 픽셀 기반으로 하나씩 그려서 만드는 기술을 인공지능으로 자동화” 한 내용이 기술적 차별점이라고 설명하였다.



AI 버추얼 아이돌계의 금수저vs흙수저 | 메이브 | 이터니티 | MAVE | ETERNITY | 아바타 | 윤여정 | 딥페이크 | K/DA | 본디 | 판도라 | pandora



중양SUNDAY
구독자 2.23만명



(그림 6-6) 딥페이크 기술 적용 과정

[출처: YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=KsS5FZ5NfxM&t=263s>]

이 기술과 인물의 젊은 시절 얼굴을 복원하는 AI 디에이징 기술을 결합하면 현존 인물의 수십년 전 모습을 재현한 영상을 제작할 수 있는데, 2023년 KB라이프생명 광고는 두 기술을 조합해 윤여정의 20년 전 모습을 재현하였다. 영상 생성을 위해 제작사는 20년 전 윤여정 얼굴 데이터와 직접 촬영한 쉐도우 액터 영상, 현재 윤여정 배우의 촬영 영상을 확보하여 8주간 학습을 진행하였고, 광고 영상 제작시에는 실제 영상에서 추출한 20대 얼굴 영상과 AI 디에이징 영상을 50대 50으로 반영하는 과정을 거쳤다. 또다른 사례로 디즈니플러스 ‘카지노’에서는 최민식의 30대 얼굴을 AI로 생성한 바 있고, 2024년 서울우유 광고에는 AI로 생성된 어린이 박은빈과 배우 박은빈이 같이 등장하기도 하였다.



AI 기술로 재탄생한 윤여정의 20대 모습



(그림 6-7) AI딥페이크 기술이 적용된 광고 영상 제작

[출처: YouTube https://youtu.be/r9E0bfQq4gg?si=SPVZF_ZN-NKZ2uJa]

그 외에 실제 사람과 다른 형태로 버추얼 휴먼을 표현하기도 하는데 5명의 멤버로 구성되어 활동하는 버추얼 아이돌 <플레이브>가 그 예이다. <플레이브>의 경우 실제 가수는 따로 있고 가상 캐릭터인 멤버들이 전면에 나서는 방식으로 운영하여 언론과 인터뷰를 할 때는 실제 인물들의 신원 보장을 위해 익명을 전제로 진행할 정도로 보안에 철저하다. 특징적으로 멤버들의 외모는 실제 사람과 같은 모습이라기 보다 만화의 확장판처럼 웹툰 스타일로 랜더한 반면, 사람과 같은 동작을 보여주기 위해서는 모션 캡처 기술을 활용했다. 추가로 ‘실시간 리타기팅’ 기술을 통해 실제 사람의 동작을 버추얼 휴먼으로 바로 영상을 생성하는데, 이때 실시간으로 인물을 리타기팅 하는 경우 사람의 관절간 길이와 아바타의 길이가 차이가 나게 되어 ‘신체 비율 차이’로 인한 왜곡과 몸이 통과되는 ‘신체 간섭’이 발생하기 때문에 <플레이브>를 제작한 블래스트(VLAST)는 자체 기술을 통해 이런 문제점들을 극복한다고 밝히고 있다.

6.6 생성형 AI 기술 활용

생성형AI 기반 기술을 활용한 방식은 Text-to-Image 혹은 Text-to-Video와 같이 프롬프트 입력으로 이미지를 생성하고 영상을 제작하는 방식이다. 그동안 생성형 AI를 활용한 영상 제작이 어려웠던 이유는 동일한 프롬프트를 입력하더라도 결과가 달라져 인물 외모가 계속해서 변하여 일관성을 유지하기 힘들었기 때문인데, 2024년에 미드저니(Midjourney)는 캐릭터를 일관되게 제작할 수 있는 항상시퀀 버전을 내놓았고 제작자들

은 버추얼 휴먼 모습을 고정하여 지속적으로 생산할 수 있는 방안이 마련되었다. 이후 지속적으로 생성형AI 기술을 이용할 수 있는 서비스가 개선되어 소개되고 있는데, 최근 인기있는 영상 제작을 위한 생성형 AI 툴로는 피카(<https://pika.art/>), 런웨이(<https://runwayml.com/>), OpenAI의 소라2(<https://sora.chatgpt.com>), 그리고 구글의 비오3(<https://labs.google/fx/ko/tools/flow> 등) 등이 있으며, 여러 서비스들이 성능을 다투며 출시되고 있는 실정이다. 특히 2025년 8월 이미지 생성 모델 비교 사이트 LMArena를 통해 공개된 구글의 나노 바나나(정식 명칭은 Gemini 2.5 Flash Image)는 사용자가 올린 인물 이미지를 그대로 변형해 결과물을 생성할 수 있고, 편집 과정 중에도 인물 모습이 유지되는 특징을 보여주어 이용자들에게 큰 인기를 얻고 있다. 또 이렇게 나노 바나나를 이용해 원하는 컨셉의 이미지를 생성하면 비오3(Veo3)과 같은 영상 생성 툴에 입력하여 클립을 만들 수 있어 생성형AI 이용자들은 원하는 고품질의 영상을 원하는 인물을 설정하여 생성할 수 있게 되었다.

최근 미국에서는 생성형AI를 이용해 제작한 광고를 NBA 파이널에서 TV로 송출해 업계의 주목을 받았다. 해당 광고를 제작한 PJ 액체투로(PJ Accetturo)는 비오3을 이용해 300~400개 영상을 만들고 이 중 15개 영상을 골랐다고 밝혔다. 그는 온라인 거래 플랫폼 칼시(Kalshi)로부터 광고제작을 의뢰 받고 대략적인 대본을 쓴 후 구글 제미나이(Gemini)를 이용해 프롬프트를 얻은 후 구글 비오3에 붙여 넣어 영상을 얻었고 편집 소프트웨어를 활용해 최종 영상을 제작하는 방식을 이용하였다. 주목도 높은 NBA 결승전 TV 광고 제작에 들인 비용은 기존 광고 제작비 대비 95%를 절감한 2천달러에 불과했고 영상 생성은 단 이틀에 걸쳐 이루어진 결과로 업계에 충격을 준 소식이 아닐 수 없다.



Disney approved our insane AI Kalshi ad to run during the NBA Finals 🤖



PJ Ace
구독자 8천명



👍 1.1천



🔗 공유

📄 오프라인 저장

🔖 저장



(그림 6-8) 생성형AI 기술을 활용한 광고 영상

[출처: YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=-QMftwmyW-A>]

6.6 결론 및 향후 전망

AI로 만든 버추얼 휴먼은 이제 단순한 유행이 아니라, 기업의 마케팅과 음반 시장 등에서 실제 사람 못지않은 성과를 내며 새로운 비즈니스 소통 방식으로 자리 잡고 있다. 이들은 인플루언서, 광고 모델, 고객 상담원, 교육 강사, 유튜버 등 여러 역할을 하며 점점 더 많은 산업에서 사용되고 있다. 기술이 발전하면서 얼굴 표정, 말투, 행동이 실제 사람처럼 자연스러워지고, 24시간 활동이 가능해 비용 절감과 효율성 향상이라는 장점도 크다. 기업 입장에서는 브랜드 이미지를 새롭게 만들 수 있고, 사용자에게 친근하고 개인화된 경험을 제공할 수 있다.

영상 제작자들은 버추얼 휴먼 제작을 만들기 위해 진보된 기술을 끊임없이 추구하고 앞서 서술한 다양한 방식을 시도하며 개선하고 있다. 네 가지로 구분된 기술들은 서로 장단점이 있는데 3D로 인물 모형을 제작하여 영상을 생성하는 방식은 제작자가 충분한 컨트롤 권한을 가지고 편집을 수행할 수 있는 장점이 있는 대신 제작 과정이 까다롭고 복잡하며 비용이 많이 수반되어 보통 사전제작이 요구된다. 게임 엔진을 사용하는 경우 제작 시간과 비용이 절약되지만 캐릭터를 조절할 수 있는 범위가 게임 엔진에 국한되어버린다. 생성형AI 활용 방식은 손쉽게 고품질 영상을 제작할 수 있는 대신 제작자가 충분히 만족할 만큼 제어하기가 어려워 원하는 결과를 얻기 위해 수백번의 시도를 거쳐야 한다는 단점이 있다. 다만 최근 기술이 비약적으로 발전하고 있어 앞으로 활용성이 더 증가할 것으로 기대된다. 반면 2D 영상을 다른 영상으로 대체하는 방식으로 버추얼 휴먼을 구현하는 딥페이크 기반 기술은 실시간으로 렌더링을 하는 경우 대중과의 소통이 가능하며 생방송까지 활용될 수 있는 장점이 있지만 대역 배우가 필수적으로 필요하다는 특징도 함께 가지고 있다.

그러나 중요한 점은 서술한 기술들이 버추얼 휴먼 인물을 만드는데 사용되는 도구일 뿐 인물에 대한 서사와 강점을 만들어내는 몫은 여전히 사람들 손에 달려있다는 사실이다. 기술적인 문제가 발생한 경우 제작자들의 대처에 따라 대중들의 사랑이 더 강해지기도 하기 때문이다. 동시에 버추얼 휴먼에는 AI에 대한 저항감, 신뢰성, 윤리 문제, 개인정보 보호 같은 과제도 남아 있다. 대중은 AI로 제작된 버추얼 휴먼에 대해 반감을 표시하기도 하고 배우들과 성우 등 일자리에 위협을 받는 사람들의 저항감도 상당하다. 결국 버추얼 휴먼은 기술과 사람의 경계가 점점 사라지는 시대의 중요한 흐름이며, 앞으로 기업과 사회가 어떻게 활용 하는가에 따라 큰 기회가 될 수 있는 분야로 앞으로의 발전 모습이 기대된다.

7 방송 미디어 AI 제작기술 동향

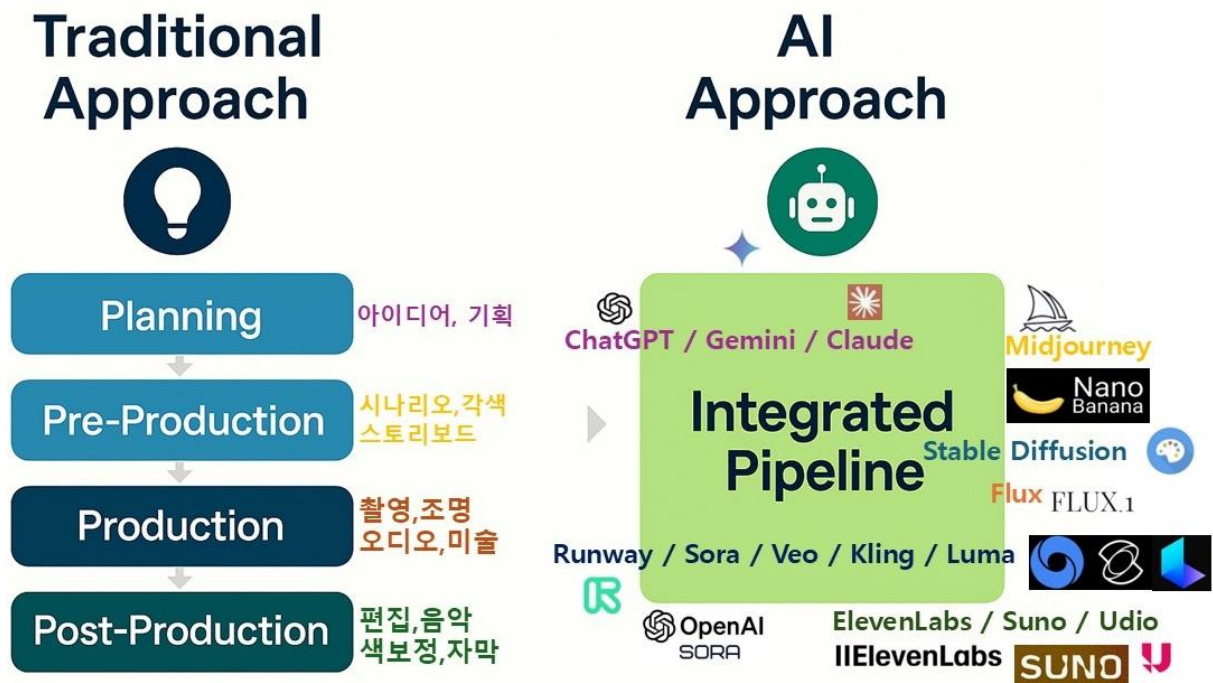
7.1 AI의 등장으로 변화하는 방송 제작의 패러다임

2025년 콘텐츠 제작 산업은 전례 없는 변혁기를 맞이하고 있다. 과거에는 콘텐츠 제작이 수십명에서 수백명의 전문가가 협력하는 복잡한 프로세스를 필요로 했다. 하지만 최근 AI 기술의 급속한 발전은 기존의 작업 구조를 뒤흔들며, 창작과 제작 방식에 근본적인 변화를 가져왔다. LLM 기반 기획과 시나리오, 텍스트-이미지 변환, 텍스트-비디오 변환, AI Voice 생성, AI Music 생성까지 모든 과정을 자동화하거나 최소 인력으로 고품질 결과를 도출하는 사례가 속속 등장하고 있다. 이러한 흐름은 창의적 표현의 폭을 넓힐 뿐 아니라, 시간과 비용, 인력 등에서 압도적인 효율성을 창출하고 있다.

이 보고서의 주제를 정하고 직접 AI 제작자들에게 가장 많이 들은 이야기는 자고 일어나면 기술이 발전하는 것 같다 이야기였다. 또한 내가 만난 AI제작자들은 특화된 최적의 AI 도구의 파이프 라인으로 구성될 몇 개의 핵심 도구를 결정할 수 없었고 각자의 특성에 맞는 도구를 찾아서 각자의 방식으로 AI영상을 제작하고 있었다.

이번 보고서를 통해 기존 영상 제작 방식과 AI 중심의 최신 제작 방식을 차이를 확인하고자 하고, 많은 수의 AI 도구들을 소개하지는 못하더라도 현 시점에서 대표적 AI 제작 도구의 기술적 특징과 동향을 공식 자료를 바탕으로 정리하고자 한다.

7.2 기존 영상 콘텐츠 제작 프로세스와 AI 기반 프로세스 비교



(그림 7-1) 기존 영상 콘텐츠 제작 프로세스와 AI 기반 프로세스의 비교

기존 영화 제작은 선형적이고 다단계적이라고 표현할 수 있다. 물론 위 다이어그램의 좌측 영역을 벗어나는 다양한 단계가 있겠지만 핵심 제작 단계는 이렇게 4가지 단계라고

이야기할 수 있고 각 단계에서 수행하는 작업들은 아래와 같은 일들을 수행했었다.

- 기획 및 개발: 아이디어, 시나리오 집필, 자금 조달
- 프리프로덕션: 연출, 연기자, 스태프 섭외, 장소·세트·장비 준비, 스토리보드 제작
- 프로덕션: 촬영, 조명, 음향, 연기, 동시 편집
- 포스트프로덕션: 영상·음향·음악 편집, 특수효과 추가, 최종 마스터링

이 과정에서 20에서 100명 이상의 다양한 전문가 즉, 기획자, 연출자, 작가, 카메라감독, 출연자, 음향·조명 등이 수주 혹은 수개월 동안 협력 또는 수작업으로 작업을 진행한다. 이번에는 위 다이어그램에서 오른쪽을 보면 AI 시대의 작업의 차이점을 파악할 수 있다. 기획과 시나리오 작업은 ChatGPT, Gemini, Claude의 도움을 받아 아이디어와 스토리를 설계한다. 또한 주인공을 정의하고 스토리보드는 Midjourney, Stable Diffusion, Flux 와 같은 AI 이미지 도구를 사용하여 비주얼 설계를 하고 있다. 상상한 것을 바로 눈앞에서 결과물로 볼 수 있기 때문에 Feedback 절차를 밟을 필요도 없다. 만들어진 이미지와 스토리 보드를 가지고 Runway, Sora, Veo, Kling, Luma 와 같은 Video 생성 AI 도구를 이용해 촬영이 필요 없이 영상을 산출해 내고 있다. 또한 ElevenLabs로 인물의 특성에 맞는 목소리를 만들어내고 AI 더빙을 진행하고 Suno를 이용해 배경 음악을 만들기도 한다. 그런 후 최종적으로 만들어진 영상물과 음성을 가지고 또 다시 AI 도구 중심의 종합 편집을 이용하여 최종 영상물을 완성하는 구조이다. 핵심 차이점은 사람 대신 AI가 기획, 영상, 오디오 생성 및 편집 과정을 자동화한다는 것이다. 투입되는 전체 인원은 1~3명 또는 개인 수준까지 축소되며, 제작 기간은 몇 시간에서 수일 수준으로 획기적으로 단축된다.

항목	전통적제작	AI기반제작
필요 인원	20~100명 이상	1~3명(혹은 개인)
기간	수주~수개월	수시간~수일
비용	천 ~ 억 단위	수십만~수백만 원(클라우드 기반)
프로세스	수작업, 다단계	자동화, 일부 수작업(프롬프트 등)
창의성/자유도	높은 창의성, 완성도	빠른 아이디어 확장, 맞춤형 다양성
한계점	시간·예산·인력제한	현 시점에서의 AI의 기술한계

7.3 AI 기반 영상 제작 파이프라인 속에서의 AI 기본법

AI의 활용범위가 넓어지면서 전세계적으로 AI에 관련된 법률 제정에 대해 필요성이 대두되어지고 있다. 국내에서도 AI기본법이 2025년 11월 12일 FTA규정을 지키기 위해 40일 입법 예고되었다. 이 법은 12월 국회 통과 후 2026년 1월 세계 최초로 시행될 예정이다. 앞으로 AI 기본법과 관련되어 국가인공지능위원회에서 조율을 하게 된다.

AI와 관련해서 우리나라의 입장은 상당히 복잡한 반면 AI 규제에 대한 미국의 경우 다양한 법안, 행정명령, 주정부별 규제가 활발히 추진되고 있지만 미국 외 다른 국가와의 기준에 있어 많은 차이가 있다. 미국의 입장은 AI 경쟁에서 승리를 위한 AI 행동 계획에 해당하는 행정 명령에 해당한다. 즉, AI 산업 분야에서 논의되는 RED Tape지양하자는 취지에서 진행되고 있으며 미국 AI 수출 체계를 신속하게 수립하기 위한 목표를 지향하

고 있다. 반면 EU의 경우 자국의 기업을 보호해 줄 만한 요소가 거의 없기 때문에 강하게 규제하는 정책으로 법을 제정하려 하고 있다. EU는 AI Act라는 AI법의 제정을 2024년 세계 최초로 시도하였고 AI 시스템에 대한 위험성을 기반으로 4가지로 나누어 차등 규제(금지/ 고위험/ 제한된 위험/ 저위험) 정책을 정하였고 고위험의 경우 무거운 과징금이 부과되게 된다. 이 법의 다수 조항은 2026년 2월 부터 단계별 시행되고 고위험 AI의 경우 2027년부터 적용된다.

컨텐츠 제작자에게 적용될 우리나라의 AI 기본법의 기본적인 내용은 크게 투명성 확보 의무, 안전성 확보의무, 고영향 인공지능에 대한 특별규정에서 주의점을 찾아볼 수 있다. 이를 위반시 3천만원 이하의 과태료를 지불해야만 한다. 위반이란 위반신고를 당하던가 민원이 접수되던가, 인공지능위원회로부터 위반행위 중지 및 시정 명령을 받던가 사전 고지 의무 불이행을 했을 경우를 의미한다.

7.4 Text 기반 AI 도구들과 저작권 회피 방법

2022년 11월 30일 OpenAI의 ChatGPT 발표 이후 Google의 Gemini, Anthropic의 Claude 가 출시되면서 기존 텍스트를 기반으로 하는 많은 부분에서 생성형 AI가 활용되어지고 있다. 영상 제작 부분에서도 생성형 AI를 이용하여 기획자와 작가 영역의 업무, 즉, 아이디어를 산출하거나 시나리오를 대신 집필해 주고 있다. 이와 같은 업무의 전환 속에서 생성형 AI의 사용에 대한 많은 문제점들이 제기되고 있는데 대표적인 예가 저작권에 대한 문제이다. 저작권 보호의 대상은 인간의 사상이나 감정이 포함되어 있어야 한다. 단순한 사실 자체는 저작권 보호 대상이 아니다. 즉, 표현되지 않은 아이디어 상태는 저작권이 없다. 만약 사진을 업로드 하여 “지브리 스타일로 바꿔달라”는 프롬프트를 넣어서 결과물을 만들어서 게시를 했다면 이것은 저작권을 침해한 것인가? 스타일은 구체적으로 표현되기 전의 아이디어이다. 만약 산출물이 구체적 작품과 실질적 유사성이 없을 경우 저작권을 침해했다고 볼 수 없다. 만약 "붉은색 비행기를 타는 돼지 조종사를 지브리 스타일로 그려달라"는 프롬프트를 통해 지브리의 붉은 돼지와 실질적 유사성이 있다면 저작권을 침해했다고 볼 수 있다.

최근 국내에서는 이와 같은 저작권 문제를 피해갈 수 있는 다양한 방법들이 제시되고 있다. 기본적으로 AI 스토리텔링 도구를 통해 만들어진 저작물의 경우 저작권은 인정되지 않는다. 즉, 내가 저작권을 주장하기 위해서는 근거를 본인 스스로 만들어야 하고, 타인으로 부터 저작권을 침해 받았다고 배상을 요구 받았을 때에는 본인 스스로 저작권을 침해하지 않았음을 증명해 내야 한다. AI 스토리텔링 도구는 기본적으로 1차 저작물을 등록해 학습시킨 후 주인공을 설정하고 스토리를 점진적으로 발전시켜 나가는 식으로 시나리오를 만들어 가는 방식이다. 이때 1차적 저작물에 대한 저작권 계약을 체결했는지 혹은 1차 저작물이 출시된 지 70년이 지난 저작권이 없는 저작물인지를 증명할 수 있는 자료를 만들어 놓아야 한다. 그런 후 어떤 도구를 사용했고 어떤 프롬프트를 통해 어떤 결과물을 산출하였는지를 Database로 기록해 놓아야 한다. 이런 기록이 있다면 저작물에 대한 저작권을 인정받을 수 있게 된다.

또 다른 예로 1차로 작가가 어떤 스토리를 작성하고 2차로 AI를 이용하여 작업한 후, 2차 저작물을 산출하고 3차로 다시 작가가 스토리를 다듬는 작업을 하는 것과 같은 반복

작업으로 결과물을 산출한 경우 에도 모든 프롬프트와 스토리의 발전과정을 기록으로 남겨 놓아야지 저작권을 인정받을 수 있게 된다.

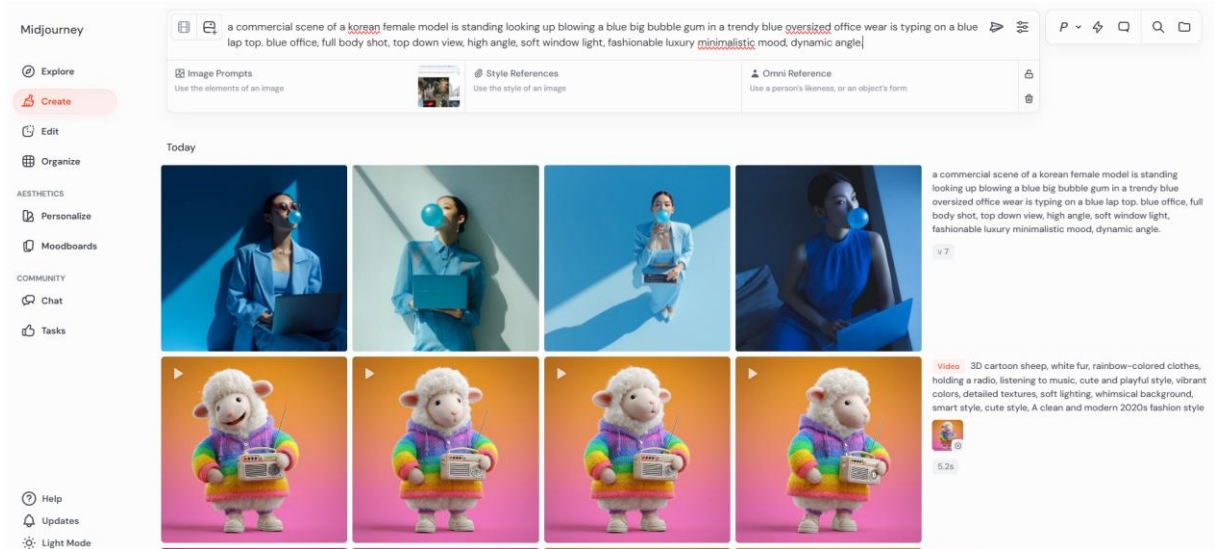
7.5 Text to Image AI Tool : Midjourney, Stable Diffusion



Text to Image, Text to Video 생성형 AI 도구로 높은 퀄리티와 시네마틱한 미감으로 프로페셔널한 이미지를 생성한다. 이미지 레퍼런스, 편집기능, 영상 생성 기능 등 다양한 부가기능이 있고 일러스트, 3D스타일도 생성 가능하다. 프롬프트 이해도는 중상이다. 사람들이 착각하는 요소가 있는데 미드저니는 대화형 AI가 아니다. 맥락이 아닌 장면을 묘사하는 것이 중요하다 프롬프트는 구체적으로 객체와 키워드 위주로 구성하는 것이 좋다. 미드저니는 모든 것을 알고 있지 않다. 즉, 학습 데이터가 없는 키워드는 생성할 수 없다. 뉴앙스에 초점을 맞춰 다양한 어휘를 테스트할 필요가 있다. 프롬프트의 기본 구조는 보통 아래와 같이 구성하며 결과물의 예시이다.

[매체][주어][주어에 대한 묘사][행동][행동 묘사][장소][카메라][조명][기타묘사]

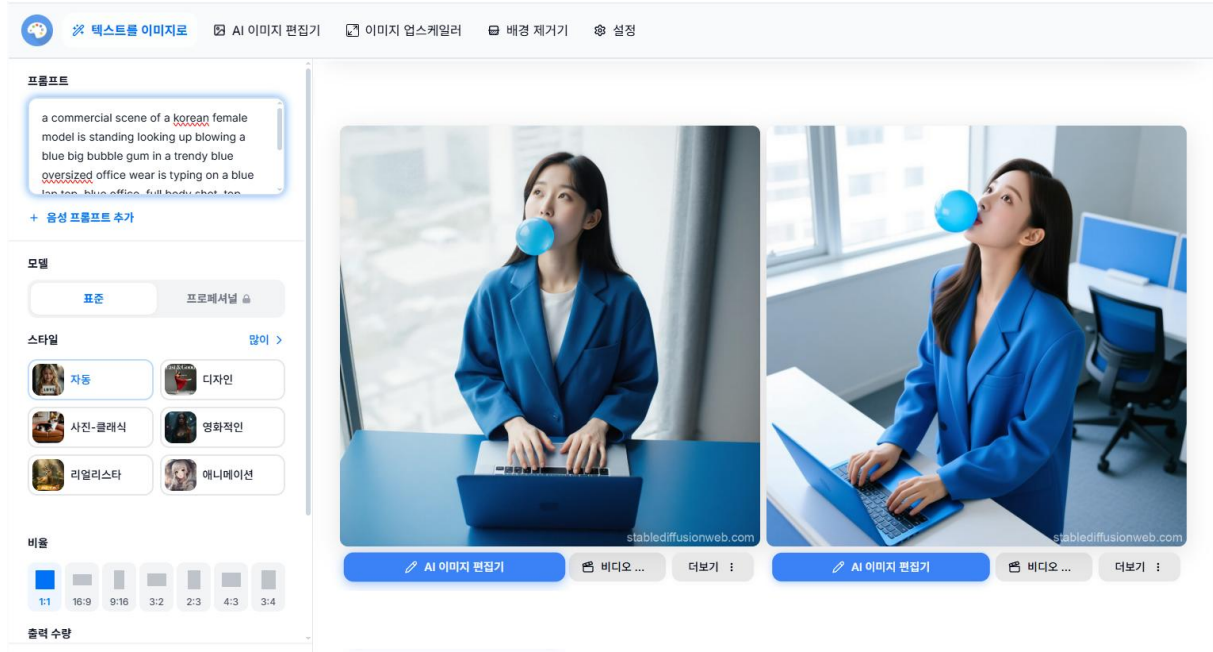
Sample) a commercial scene of a korean female model is standing looking up blowing a blue big bubble gum in a trendy blue oversized office wear is typing on a blue lap top. blue office, full body shot, top down view, high angle, soft window light, fashionable luxury minimalistic mood, dynamic angle.



(그림 7-2) 미드저니로 생성한 이미지의 예

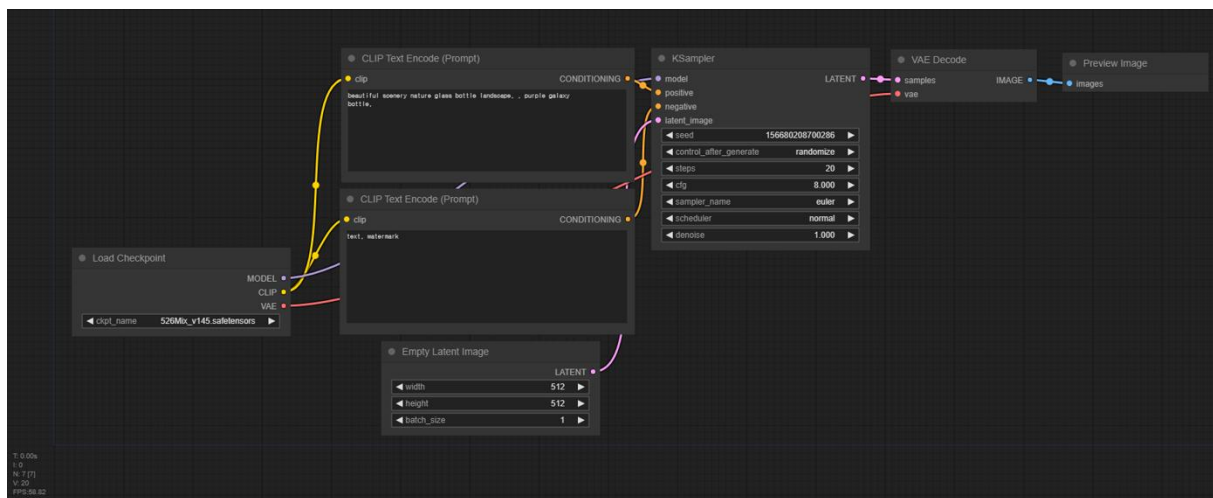


2022년에 출시된 딥러닝, 텍스트-이미지 오픈소스 모델로 이미지수정(Painting), ControlNet, LoRA등의 확장기능이 있다.



(그림 7-3) Stable Diffusion으로 생성한 이미지의 예

최근 Stable Diffusion 기술을 이용한 ComfyUI라는 GUI를 주목을 받고 있다. 즉, 기존 방식의 이미지 생성 방식이 제한적인 조건설정, 문장단위 프롬프트 방식, 웹서비스를 통한 온라인 크레딧의 사용 방식이었다면 ComfyUI의 경우 유연한 설정이 가능한 다양한 결과의 생성이 가능하고 키워드 단위 프롬프트의 부여가 가능하며 로컬 CPU와 GPU 리소스의 사용이 가능하다는 장점이 있다.

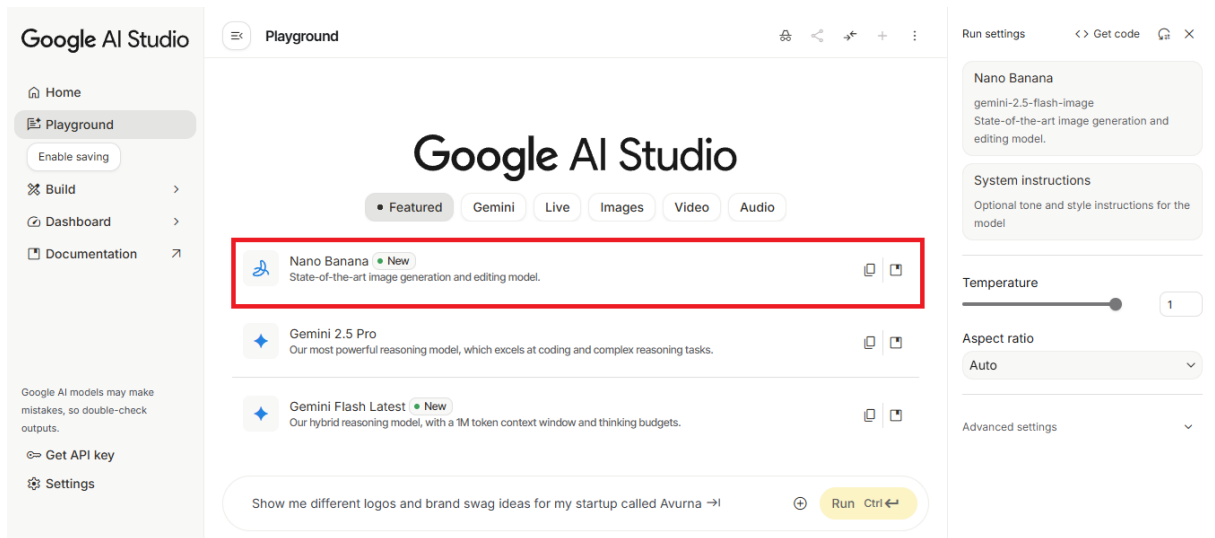


(그림 7-4) ComfyUI GUI를 이용한 프롬프트 입력 및 속성 설정의 예

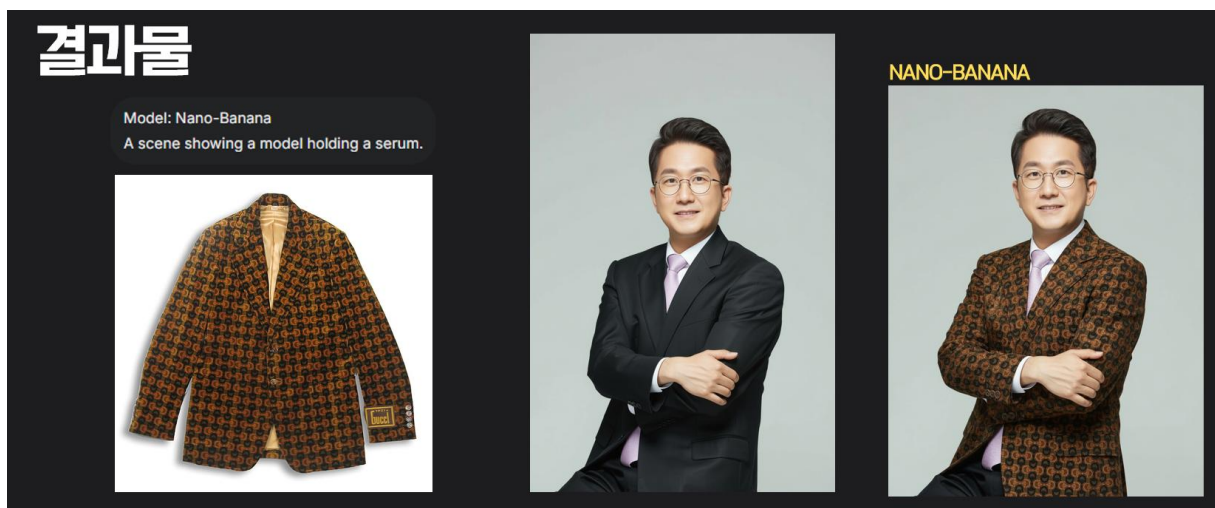


정식 명칭 : 제미나이 2.5 플래시 이미지

자연어 명령으로 이미지 변환을 하며 특정 인물, 사물의 일관성 유지에 탁월하며 다양한 스타일과 배경의 이미지를 생성할 수 있고 기존 이미지 기반의 수정 및 편집에 강점이 있다. 다만 완성물의 상업적 이용 시 저작권 확인이 필요하며 일부 복잡한 편집 요청 시 오류 발생 가능성이 있고 딥페이크등 악의적 사용에 대한 윤리적 쟁점이 존재할 수 있다. 사용 가능한 플랫폼은 Gemini 앱, Google AI Studio, Vertex AI, Freepik, 젠스파크, 드리미나(Capcut) 등이다.

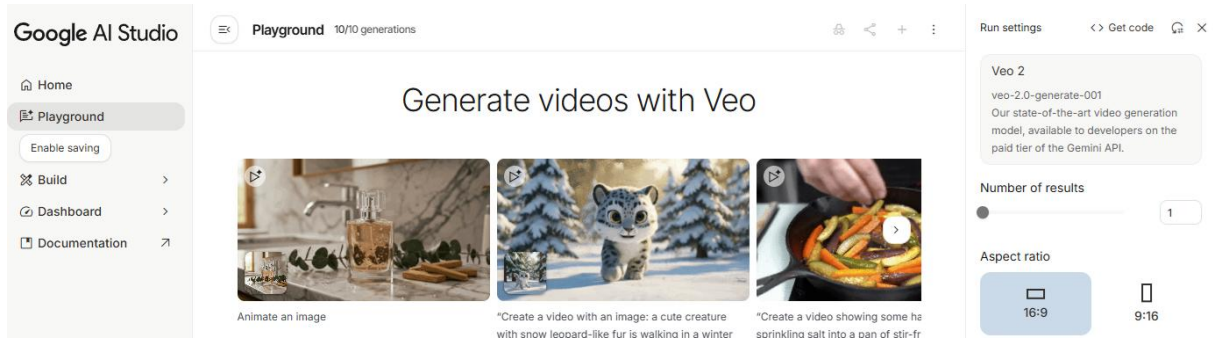


(그림 7-5) Google AI Studio – Nano Banana 화면 이용화면



(그림 7-6) Nano Banana 이용 결과화면

7.6 Text to Video AI Tool : Google Veo, OpenAI Sora



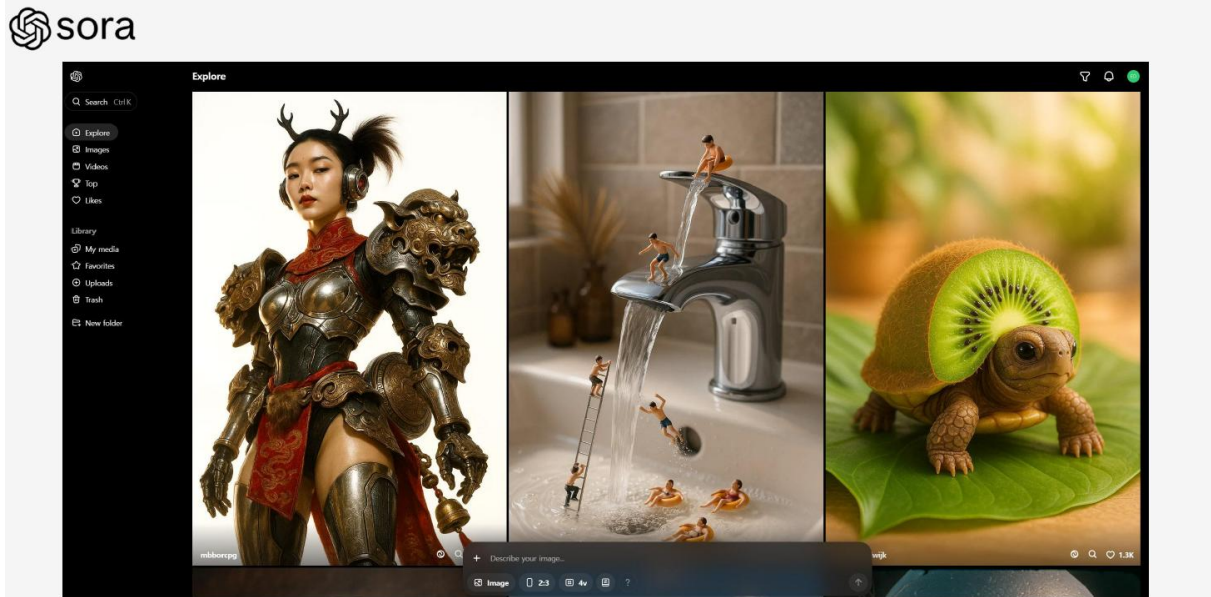
(그림 7-7) Google AI Studio – VEO

구글에서 발표한 Text to Video, Image to Video AI 도구이다. 2025년 5월 Veo 3가 출시되었고 중력, 유체역학, 빛 반사 등 현실적인 물리 효과 적용 능력이 뛰어난 성능을 보이고 있다. Veo2에서 보다 Veo3가 출시되면서 1280 x 720 24p + audio 8초 영상의 추출이 가능 해졌고 짧은 클립들을 이어 붙이는 확장 방식으로 1분 이상의 긴 영상도 생성 가능하다. 또한 포토 리얼리즘, 애니메이션 등 다양한 스타일의 지원이 가능 해졌고, 창의적이고 독창적인 영상 제작 기능이 추가되어졌다. 영상 전반의 인물, 사물, 스타일의 일관성 유지가 뛰어나고 동기화된 오디오 생성을 지원하며, 타임랩스, 드론샷 등 영화적 언어 이해 및 구현이 뛰어나다. 현재 Google AI Studio이외에도 Freepik, Whisk, PolloAI 등과 연동, 통합 제작 환경을 제공하고 있다. 하지만 제한된 카메라 움직임 때문에 역동적 표현의 한계점이 보인다 라거나, 일부 장면에서 객체간 상호 작용의 부자연스러움이 보인다 라던가, 원하는 결과를 얻기 위해서는 적용 범위가 너무 좁은 프롬프트 작성 형태, 높은 사용비용 등이 단점으로 이야기되고 있다.



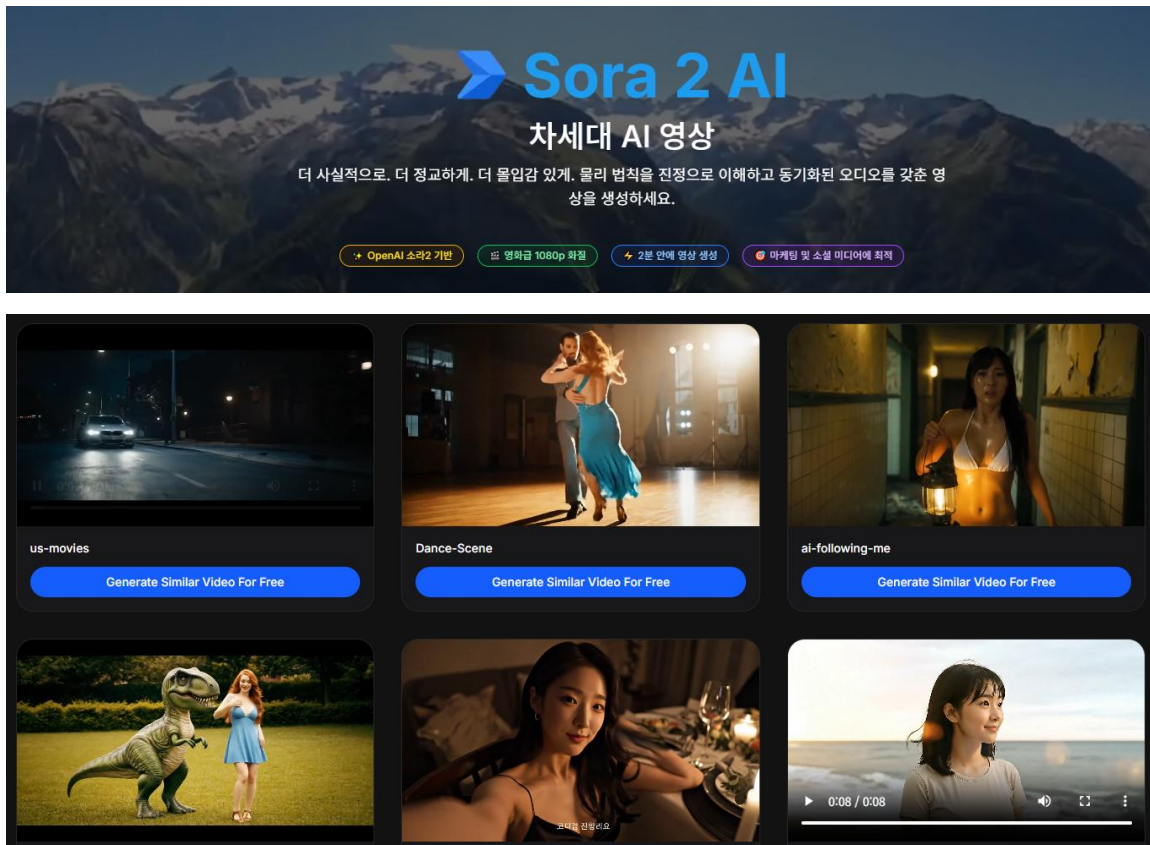
8-second video with no subtitles. A 20-year-old Korean woman wearing headphones is in a music recording studio. She stands in front of a stand microphone, dressed in a white loose-fit T-shirt and gray leggings. Her hair is tied up high in a ponytail. She speaks in a bright tone in Korean: "오늘은 3시간만 연습할거예요!! 주말이잖아요~ 저랑 부산으로 놀러가요!!"

(그림 7-8) VEO 3 – 프롬프트와 결과화면



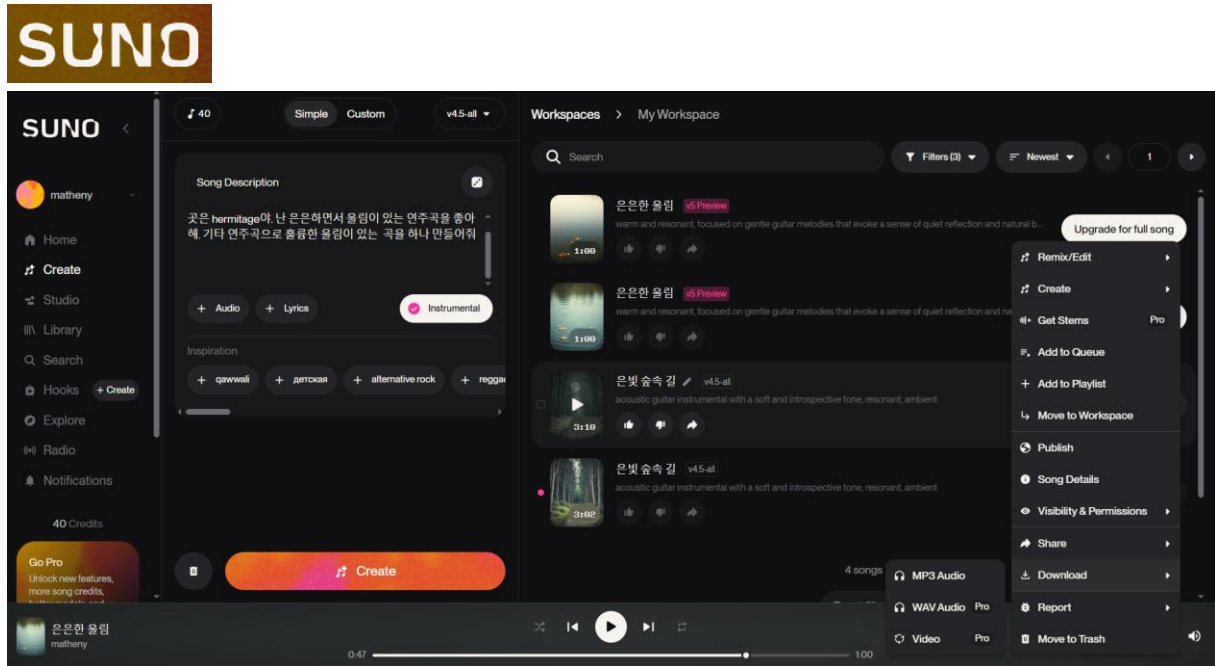
(그림 7-9) OpenAI – Sora1

2025년 10월 1일 OpenAI의 Sora2가 발표되었다. Open AI의 Sora는 2024년 2월 처음으로 발표되었고 Text to Image, Text to Video AI 도구이다. 현재는 텍스트 프롬프트로 10초 고화질 영상 생성, 영상과 오디오의 완벽한 동기화가 가능하다. Sora2 에서는 물리 법칙의 정밀한 시뮬레이션을 적용하였고, 사용자 얼굴을 삽입 가능 해졌다. 창의성 중심 영상 콘텐츠 및 광고 제작에 최적이라는 평가를 받고 있다.



(그림 7-10) OpenAI – Sora2

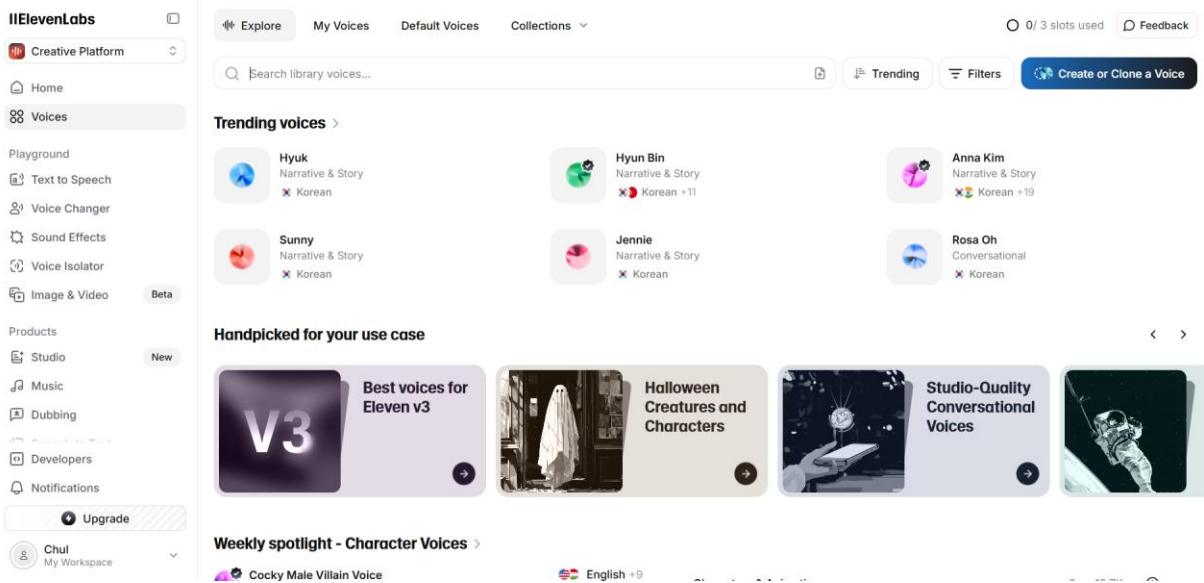
7.7 AI BGM – Suno , AI Voice – ElevenLabs



(그림 7-11) SUNO AI 이용 화면

연주곡의 스타일을 입력하고 바로 바로 음악을 생성할 수 있는 AI 도구이다. 즉, 텍스트 프롬프트로 즉시 음악, 보컬, 효과음 생성 가능하다. 게임, 광고용, 맞춤형 음악 활용도 가능하다. BGM, 테마 음악, 효과음 샘플 등의 즉시 도출이 용이하다는 장점이 있으나 사용 전 저작권 재점검은 필수이고 장르와 곡 구조 제어의 한계가 단점을 꼽히고 있다.

II ElevenLabs



(그림 7-12) ElevenLabs 이용 화면

ElevenLabs의 기술영역은 다양한 영역의 AI 영역으로 나뉜다.

Text to Speech, Speech to Text, Speech to Speech, Voice Cloning, Noise Canceling, 화자분리, Music 생성 등 다양한 Sound 관련 AI 솔루션들을 출시하고 있다.

최근 2025년 11월 ElevenLabs는 Realtime STT를 발표하기도 했다.

또한 프롬프트만으로 악기별 추출이나 강조가 가능하게 변화를 줄 수도 있고, 7000개 이상의 보이스 라이브러리를 보유하고 있기도 하다. 이를 위해 ElevenLabs는 일반인들에게 모두 로열티를 주고 있다고 한다. 이 뿐만 아니라 Voice Design 기능도 있어서 다양한 목소리를 만들어 낼 수도 있다.

최근 ElevenLabs v3에서는 감정표현이 더욱 좋아져 sighs, Laughing, short pause, impressed singing, whispers, thoughtful 와 같은 키워드를 통해서 충분한 감정 표현을 할 수 있도록 하고 있다. 최근 ElevenLabs는 API 서비스를 강화하여 Agent Service로 나아가고 있다.

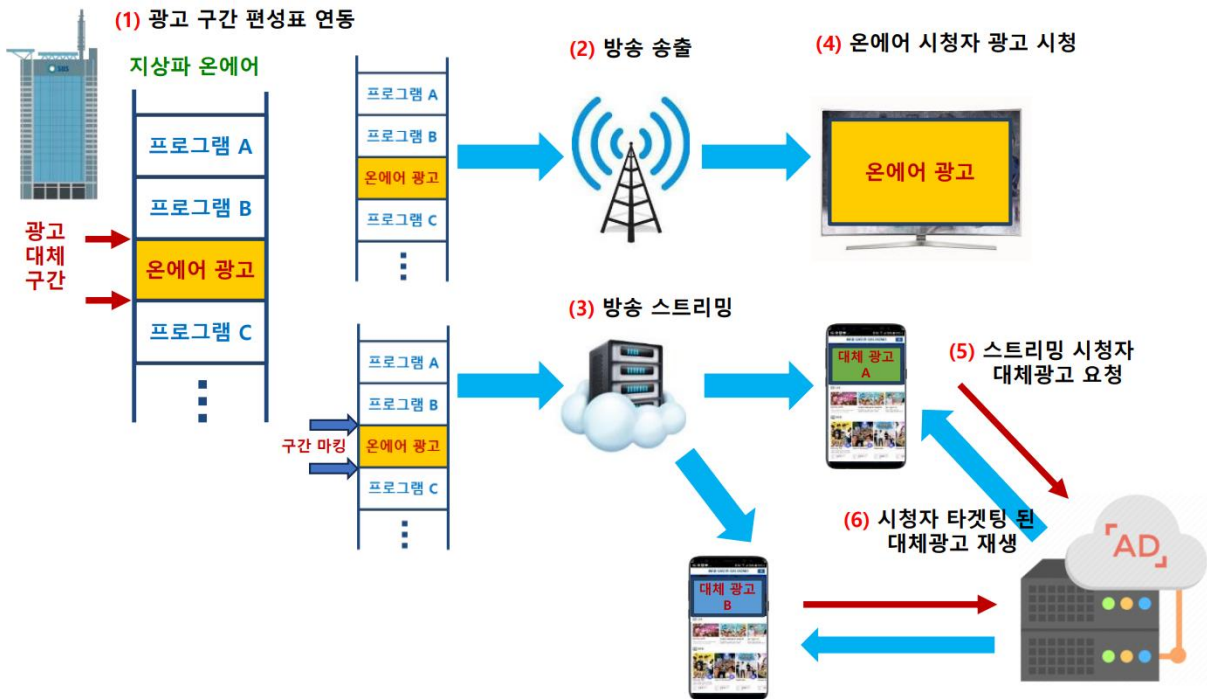
7.8 AI 제작 도구들을 조사하며

AI 기반 제작 환경을 직접 조사하고 실무자들과 의견을 나누는 과정속에서 하나의 흐름이 선명 해졌다. 기술은 이전보다 훨씬 빠른 속도로 진화하고 있으며, 그 진화는 단순한 도구의 고도화를 넘어 콘텐츠 제작의 패러다임 자체를 재정의하는 수준에 이르렀다는 것이다. 제작 환경에 따라 창작자의 역량이 하나의 솔루션을 잘 다루는 능력이 아니라 상황에 적합한 파이프라인을 설계하여 사용하는 방식으로 이동하고 있었고 기획부터 영상, 음향 생성, 후반 작업까지 이어지는 전 과정 혹은 일부 과정이 AI를 이용하여 자동화하는 구조로 변화되고 있는 모습을 보여주고 있었다. 또한 기술 발전이 가져오는 변화는 제작 도구의 영역만은 아니었다. AI기본법, EU AI Act, 미국의 행정 명령 등 국제적 규제환경의 등장은 앞으로 콘텐츠 제작자에게 기술적 역량만큼이나 중요한 준법, 윤리적 기준을 요구하게 될 것이다. 특히 AI 스토리텔링, 이미지, 영상 생성 과정에서의 저작권 문제는 향후 제작 프로세스의 핵심 변수로 이어질 가능성이 크다. 어떤 자료를 기반으로 학습, 생성했는지, 어떤 프롬프트를 통해 어떤 결과물이 도출되었는지 남기는 창작 과정의 모든 기록(Documentation)은 이제 선택이 아닌 필수 요소가 되었다. 결국 이번 보고서의 결론은 하나의 문장으로 귀결된다. AI는 영상 제작을 단순히 효율화 하는 도구가 아니라, 창작의 개념을 다시 쓰게 만드는 동력인 것이고 우리는 지금 그 변화의 한 가운데에 서 있는 것이다. 이 보고서를 계기로, 향후 조직 내에서도 각 제작 목적에 맞는 AI 파이프라인을 구축하고, 지속적으로 기술, 정책 동향을 모니터링하며, 창작자로서의 역할을 재정의해 나가는 장기적 전략이 필요해질 것이다.

8 대체광고 시간 동기화 및 지연 보정 기술 연구 및 구현 사례

8.1 개요

온라인 스트리밍 환경에서의 대체광고는 기존 방송 콘텐츠 내 특정 구간(예: 방송 광고 구간 등)을 온라인 전용 광고로 대체하여, 시청자에게 타겟팅 된 광고를 노출할 수 있도록 삽입되는 형태의 광고를 의미한다. 지상파 방송의 온에어 실시간 스트리밍에서는 일반적으로 기존 지상파 방송의 광고 구간을 온라인 광고로 교체하는 방식을 사용한다. 한편, FAST 채널의 경우 편성 단계에서 특정 구간에 슬레이트 영상을 삽입하고, 이 영역을 온라인 광고로 대체하는 방식이 적용된다.



(그림 8-1) 지상파 온에어 스트리밍에서의 광고 구간 대체



(그림 8-2) FAST 스트리밍에서의 광고 구간 대체

본 장에서는 지상파 방송사인 SBS의 온라인 스트리밍 시스템에서 대체광고 신호를 삽입하고 이를 활용하여 광고를 대체하는 과정에서, 기존 콘텐츠 대체 구간과의 정합 정밀도를 향상시키기 위한 기술적 검토 및 구현 사례를 중심으로 기술한다.

8.2 온라인 스트리밍 시스템 구조

온라인 스트리밍을 생성하고 이를 방송하기 위해 필요한 주요 시스템 구성 요소는 다음과 같다. 우선 방송 소재가 저장된 스토리지와, 해당 스토리지 내 콘텐츠를 다양한 기준으로 검색하여 채널 편성을 수행할 수 있는 편성 정보 시스템이 필요하다. 지상파 온에어 스트리밍의 경우 기존 지상파 온에어 채널을 그대로 온라인 스트리밍으로 변환하므로, 편성 정보는 기존 지상파 방송 시스템을 그대로 활용한다. 반면, FAST 채널과 같이 별도의 채널을 운영하는 경우에는 별도의 방송 편성 시스템을 구축해야 한다.

편성된 스케줄에 따라 방송 소재를 재생하는 비디오 서버가 동작하며, 이때 출력된 비디오 신호는 온라인 스트리밍 포맷으로 변환하기 위한 인코더를 거친다. 인코딩 된 스트리밍은 RTMP 등 스트리밍 프로토콜을 통해 CDN으로 전송되며, CDN에서는 이를 대규모 사용자 전송에 적합한 형태(HLS 등)로 재가공하여 최종적으로 개별 시청자에게 전달되고 재생된다.

8.3 온라인 스트리밍 대체광고 시스템 구조

온라인 스트리밍 시스템에서 대체광고를 구현하기 위해서는 송출 측에서 광고로 대체될 특정 콘텐츠 구간(이하 ‘대체구간’)에 대한 정보를 콘텐츠와 함께 별도로 전달해야 한다. 수신 또는 재생 측에서는 이 대체구간 신호를 인식하여 해당 구간에 맞는 광고를 재생하게 된다.

대체구간을 지정하기 위해서는 편성정보 시스템에서 대체구간으로 사용할 소재나 시점을 입력하고 이를 관리할 수 있는 기능이 필요하다. 편성 담당자는 편성정보 시스템을 통해 대체구간(주로 기존 광고 구간 또는 슬레이트 영상 구간)을 지정하며, 스케줄에 따라 콘텐츠를 재생하는 비디오 서버는 해당 구간의 정보를 콘텐츠 메타데이터에 포함시켜 송출한다.

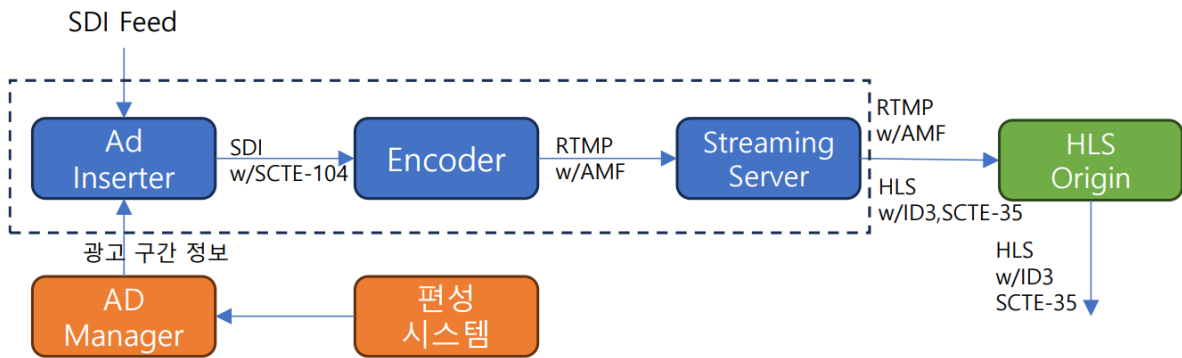
지상파 방송사의 경우, 재생서버에서 출력되는 베이스밴드 신호에는 주로 SCTE-104 규격의 대체구간 메타데이터가 사용된다. SCTE-104 규격은 디지털 방송의 프로그램 삽입(Digital Program Insertion, DPI)을 제어하기 위한 표준으로, 광고 구간의 시작과 종료와 같은 큐 메시지(cue message)를 송출 시스템과 인코더 간에 교환하는 방식을 정의한다.

규격 개요

SCTE-104는 미국 케이블·통신기술자협회(Society of Cable Telecommunications Engineers, SCTE)가 제정한 표준으로, 자동화 시스템(방송 스케줄러 등)과 압축 시스템(인코더 등) 간의 통신 API를 규정한다. 이 표준을 통해 송출 자동화 장비는 인코더로 특

정 이벤트(예: 광고 시작, 종료, 긴급방송 등)를 알려주며, 인코더는 이것을 MPEG 전송 스트림 내의 SCTE-35 메시지로 변환해 전송한다.

대체구간 정보가 포함된 베이스밴드 신호는 스트리밍용 포맷으로 압축되기 위해 인코더로 전달된다. 인코더는 베이스밴드 신호 내의 SCTE-104 데이터를 인식하여, 해당 구간 정보를 스트리밍 프로토콜에 맞는 메타데이터 삽입 규격으로 변환한 뒤 출력 스트림에 포함시킨다. 스트리밍 프로토콜별 대체광고 메타데이터 삽입 규격은 일반적으로 RTMP의 경우 AMF 규격이, HLS의 경우 SCTE-35 또는 ID3 규격이 주로 사용된다.



(그림 8-3) 온라인 스트리밍 대체광고 시스템 구조

(그림 8-4)는 지상파 방송사에서 주로 사용하는 대체구간 메타데이터의 예시를 나타낸 것이다. 해당 메타데이터는 텍스트 기반의 JSON 형식으로 작성되며, 각 스트리밍 프로토콜의 삽입 규격(AMF, ID3, SCTE-35 등)에 따라 삽입된다.

```
{
  "mediaTime" : "2019-11-01T00:01:00.008Z",
  "startTime" : "2019-11-01T00:01:00.000Z",
  "stopTime" : "2019-11-01T00:01:30.000Z",
  "programId" : "S01_V0000010171",
  "section" : "03",
  "sectionType" : "PRE_CM"
}
```

(그림 8-4) 지상파 방송사 용 대체구간 메타데이터 구조

8.4 온라인 스트리밍 대체광고 시스템 구축 사례 (SBS)

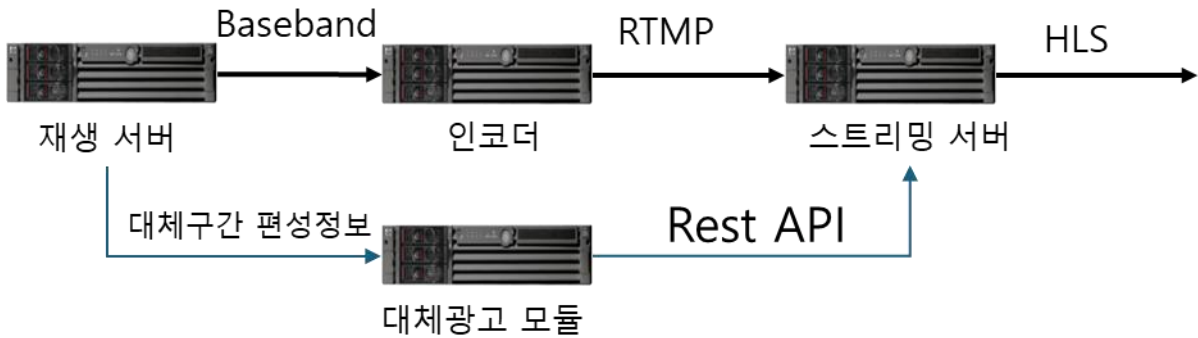
지상파 방송사인 SBS는 2020년부터 FM 라디오 채널을 시작으로 TV 온에어 채널, FAST 채널 등 다양한 OTT 플랫폼에서 스트리밍 되는 채널에 대체광고 기술을 단계적으로 적용하고 있다. 여러 OTT 플랫폼으로 스트리밍이 이루어지고 각 플랫폼이 상이한 재생 방식을 사용하기 때문에, 최종적으로 생성되는 스트리밍 규격과 대체광고 메타데이터

규격은 서로 다르다. 그러나 스트림 생성 및 대체광고 메타데이터 삽입의 전체 구조는 동일한 방식으로 통일되어 있다.

일반적으로 대체광고 편성을 위해서는 편성정보 시스템과 메타데이터를 삽입하는 재생 서버를 결합하여 구성하지만, 이러한 방식은 기존 방송 시스템에 상당한 변경을 요구한다. SBS는 이러한 변경을 최소화하기 위해 기존 방송 시스템을 그대로 유지하면서, 대체광고 편성 기능만을 별도로 수행하는 모듈(이하 ‘대체광고 모듈’)을 추가하였다. 해당 모듈은 기존 편성정보 시스템에서 제공되는 스케줄 정보를 입력 받아 대체광고 삽입 지점을 설정하는 역할을 수행한다.

이 모듈은 재생서버에 직접 SCTE-104 메타데이터를 삽입하지 않고, 인코더의 출력으로 생성된 압축 스트림을 처리하는 스트리밍 서버에 신호를 전달함으로써, 스트리밍 프로토콜(RTMP)의 메타데이터 영역에 AMF 규격의 정보를 직접 삽입한다.

이처럼 메타데이터가 삽입된 RTMP 스트림은 다양한 OTT 플랫폼으로 전송되며, 각 플랫폼은 이를 자체 규격에 맞게 변환하여 최종 서비스 형태로 제공한다.



(그림 8-5) 온라인 스트리밍 대체광고 구조 사례 (SBS)

8.5 대체구간 시간정보 오차

위와 같이 압축된 스트림에 직접 대체광고 메타데이터를 삽입하는 방식은 기존 편성정보 시스템이나 재생서버 등 송출 인프라를 별도로 수정하지 않고 그대로 활용할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 이 방식은 대체구간의 정확한 시간 정보를 일치시키기 어렵다는 한계를 가진다.

그 원인은 방송 소재의 원본 재생 단계가 아닌, 최종적으로 인코딩 및 가공이 완료된 단계에서 신호가 삽입되기 때문이다. 이 과정에서 인코더 및 중간 처리 단계에서 발생하는 지연(latency)이 누적되며, 여기에 메타데이터 신호 삽입을 위한 API 호출 지연과 RTMP 프로토콜 특성에 따른 재생 지연 등이 추가되어 대체구간 시간 오차를 유발한다.

본 절에서는 이러한 다양한 지연 요소를 보정하여 대체구간의 시간 오차를 최소화하기 위한 방법을 검토한다.

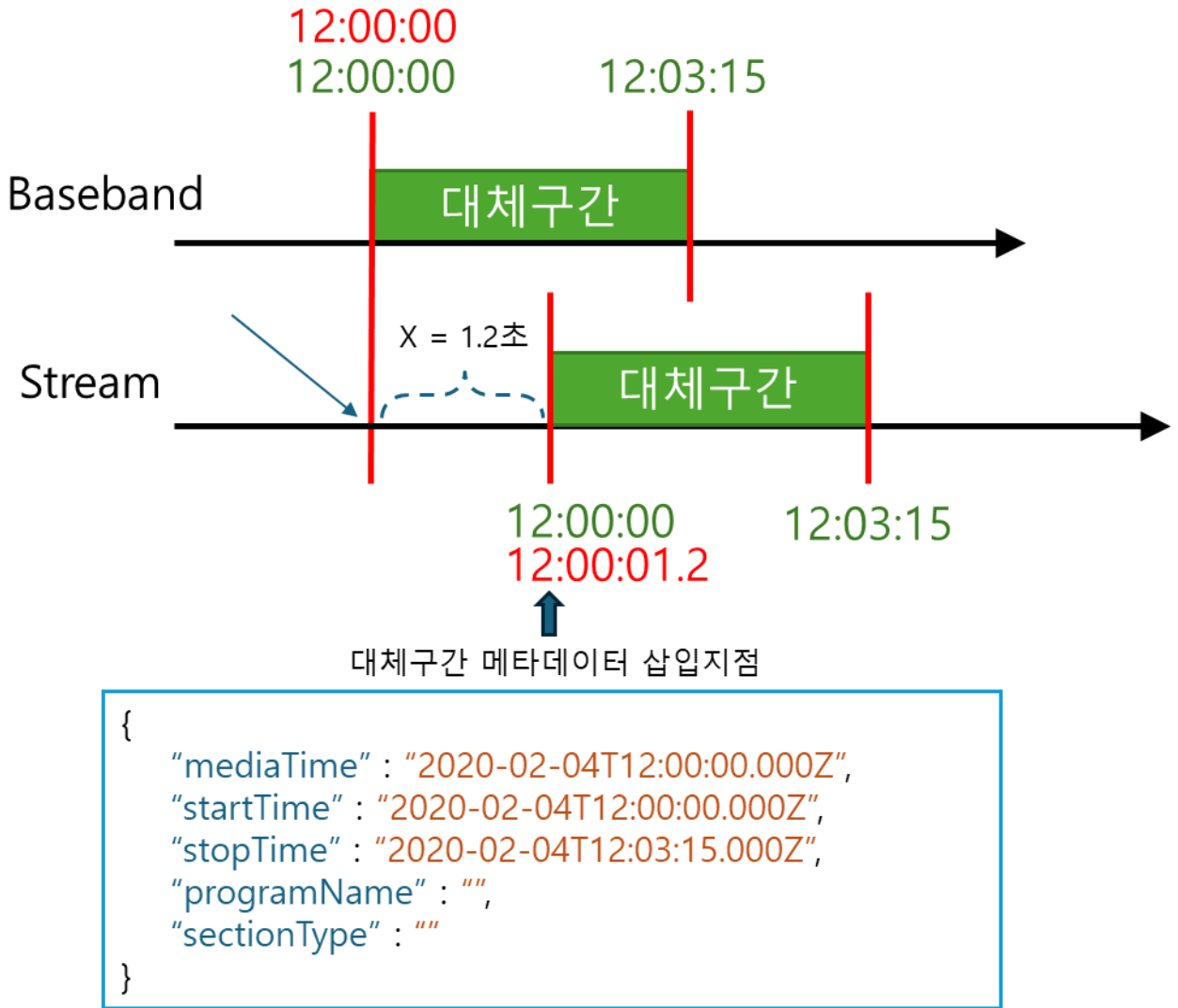
8.5.1 인코딩 딜레이와 메타데이터 시간 보정

인터넷 방송 스트리밍을 위해서는 영상 데이터를 인터넷 스트리밍용 코덱으로 압축하는 인코딩 과정을 거친다. 이를 통해 원본 신호 대비 데이터 크기를 획기적으로 줄일 수 있으나, 인코딩 지연(delay)이 불가피하게 발생한다. 대체광고 모듈이 특정 시간에 대체광고 메타데이터를 삽입 요청할 때, 메타데이터를 삽입하는 스트리밍 서버는 인코딩 지연이 발생한 이후 단계에 있으므로, 스트리밍 서버가 처리 중인 콘텐츠의 미디어 시간은 시스템 시간 대비 과거로 치우치게 된다. 대체광고 모듈은 메타데이터 삽입 요청 시 해당 지연을 보정해야 한다.

일반적으로 라이브 방송 인코딩 경로의 지연은 안정 운용 시 비교적 일정한 값으로 공지·관리되므로, 이를 정밀 측정·적용하면 시간 정합 오차를 효과적으로 상쇄할 수 있다. 보정 방법으로는 대체광고 모듈이 인코딩 지연만큼 경과한 시점에 삽입 요청하여, 스트리밍 서버가 지연이 반영된 콘텐츠 위치에 메타데이터 신호를 적용하도록 하는 절차가 유효하다.

이와 같은 보정 절차를 통해 대체광고가 정확한 시간에 일치하여 정상적으로 삽입됨으로써, 시청자에게 자연스러운 광고 전환 경험을 제공할 수 있다.

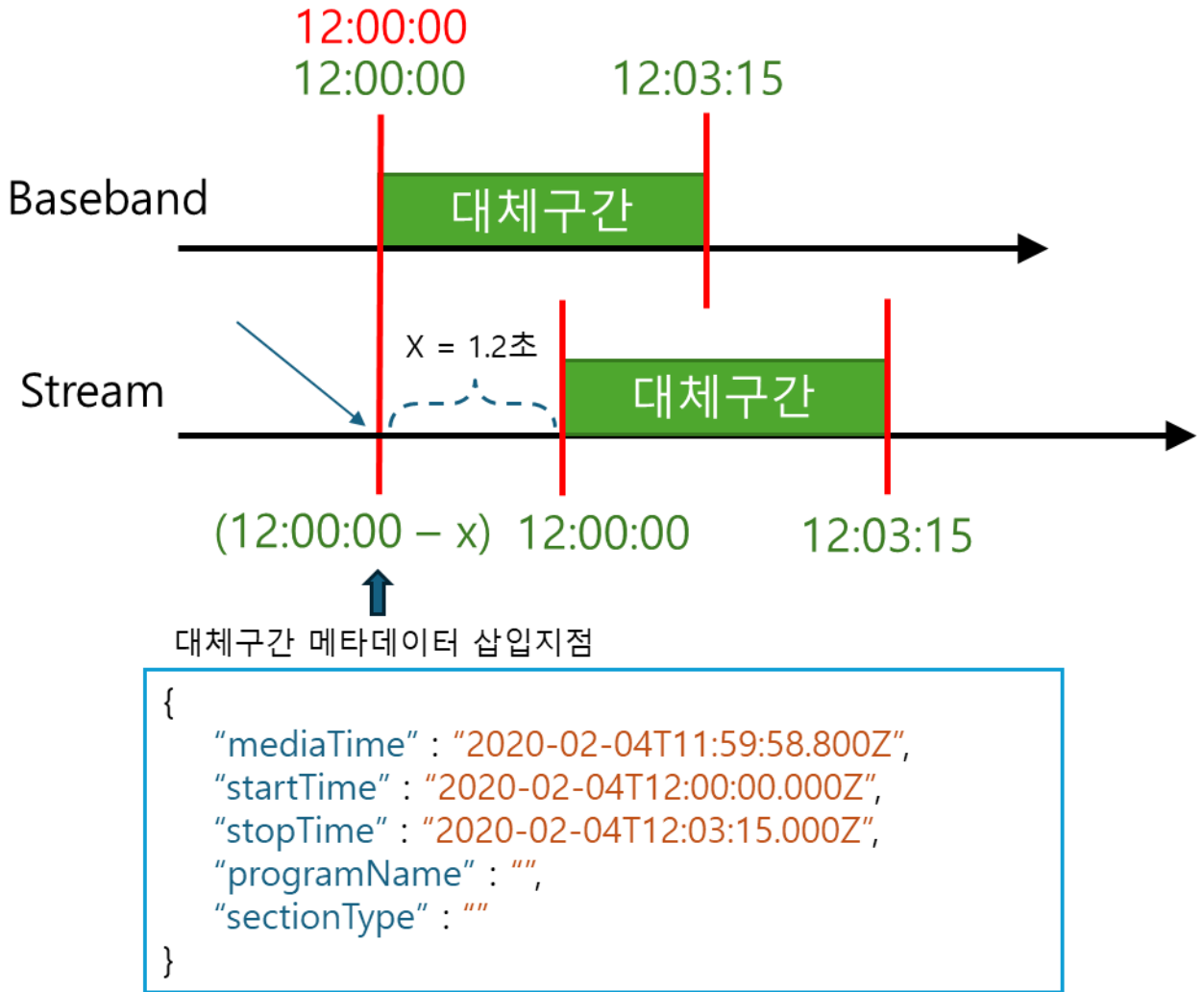
(그림 8-6)에 대한 설명 예시는 다음과 같다. 원본(Baseband)과 인코딩 이후 스트림(Stream)의 시간 축에서 붉은색은 시스템 시간, 녹색은 재생 중인 콘텐츠의 미디어 시간을 의미한다. 12:00:00부터 3분 15초 구간을 대체광고 구간으로 지정하는 경우, 인코딩 지연 x (예: 1.2초)를 고려하여 x 가 경과한 시점에 스트림 축에 메타데이터를 삽입해야 원본 기준 경계와 정합된다.



(그림 8-6) 대체광고 모듈에서 메타데이터 지연 삽입 요청

다른 방식으로, 대체광고 모듈은 대체구간의 시작 시간 정시에 대체광고 삽입을 요청할 수 있으며, 스트리밍 서버는 대체광고 메타데이터를 삽입할 때 대체구간 시작 지점이 현재 메타데이터 삽입 지정보다 뒤에 위치한다는 정보를 메타데이터에 포함하여 삽입하는 방식을 활용할 수 있다. 보통 이 정보는 대체구간 메타데이터 삽입 지점부터 대체구간 시작 시점까지의 시간 간격으로 표현된다. 이 경우 대체구간 메타데이터 삽입 지점이 대체구간 시작보다 앞서므로, 수신 측에서는 대체구간 정보를 미리 수신하여 온라인 광고 처리에 소요되는 시간을 확보할 수 있는 장점이 있다.

예를 들어, 아래 그림은 미디어 시간 기준으로 인코딩 딜레이 1.2초를 감안하여 메타데이터 삽입 지점부터 1.2초 후에 대체구간이 시작됨을 알리는 방식을 나타낸다. 이러한 선행 삽입은 광고 전환의 시간 정확성을 확보하고 수신 측 광고 처리 시스템의 효율적인 대응을 가능하게 한다.



(그림 8-7) 대체구간 시작 시점과 메타데이터 삽입 시점을 조정

8.5.2 네트워크 변동성에 따른 인터페이스 딜레이 보정 방안

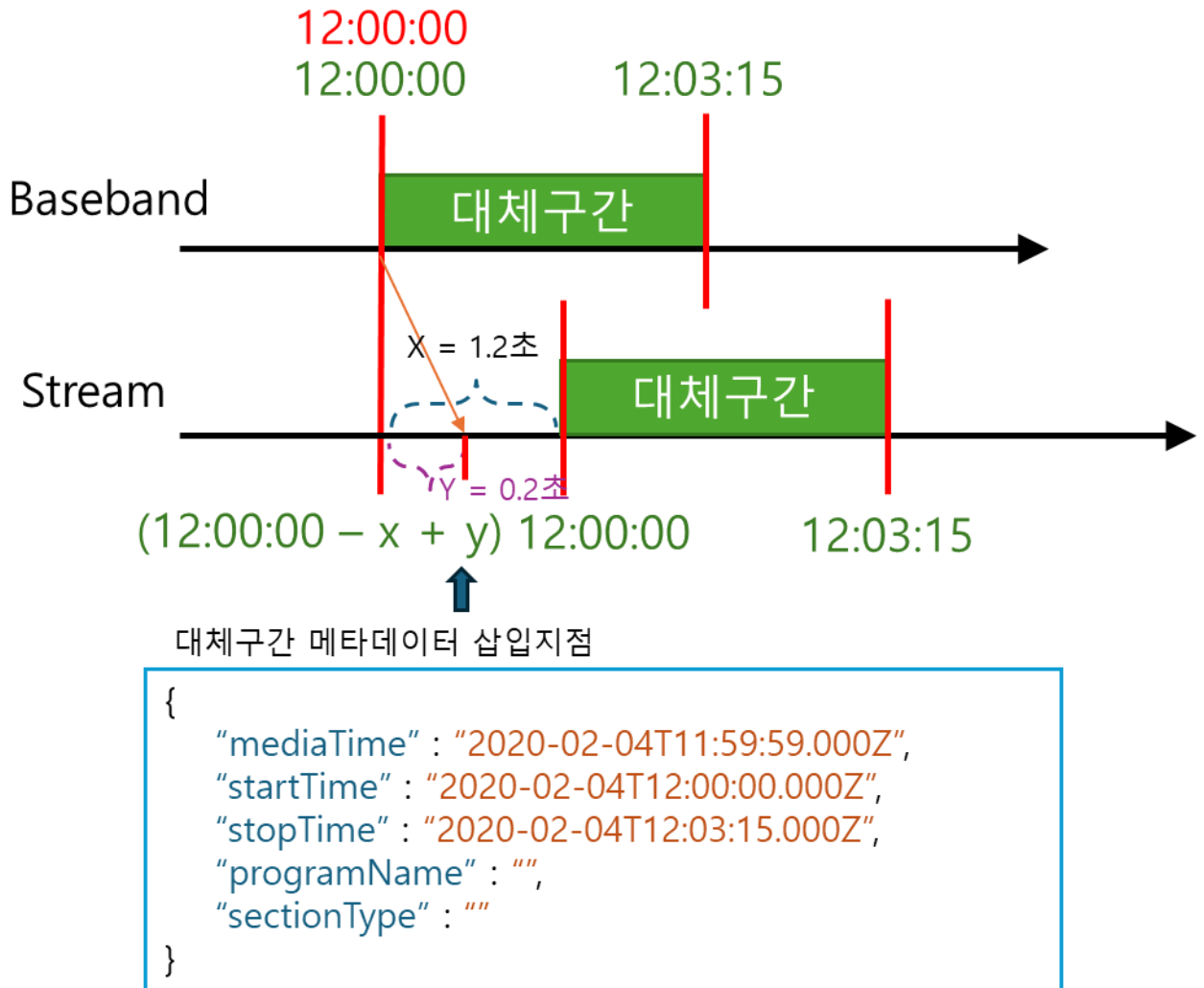
대체광고 모듈이 대체광고 편성 시점에 스트리밍 서버로 메타데이터 삽입을 요청할 때, REST API 방식을 인터페이스로 사용한다. REST API는 웹 기반 시스템 간의 데이터 교환을 간단하고 일관성 있게 수행하기 위한 소프트웨어 아키텍처 방식이다. REST는 “Representational State Transfer”의 약자로, 클라이언트와 서버 간 자원을 HTTP 프로토콜을 통해 주고받는 규칙을 정의한다.

API 호출의 지연 시간(latency)은 요청이 서버에 도달해 결과가 클라이언트에 돌아오기까지의 총 소요 시간이다. 이는 네트워크 거리, 서버 성능, 데이터 크기, 트래픽 상태 등에 따라 달라진다. REST API의 네트워크 딜레이는 상황에 따라 다르지만, 잘 최적화된 서비스에서는 보통 수 밀리 초~수백 밀리 초(ms) 내로 응답이 처리된다. 인코딩 딜레이에 비해 상대적으로 짧은 편이지만 이 딜레이가 무시되면 대체광고 구간의 정확한 지정과 동기화에 어려움이 발생할 수 있다.

따라서 대체광고 모듈은 인코딩 딜레이와 인터페이스 딜레이 값을 모두 반영하여, 메타데이터 삽입 지점의 미디어 시간에 인터페이스 딜레이를 더하여 보정된 시간 정보를 사

용함으로써 정확한 대체광고 구간 설정이 가능하다. 예를 들어, 인터페이스 딜레이가 0.2초이고 인코딩 딜레이가 별도로 존재할 경우, 이들을 합산해 최종 보정된 미디어 시간을 기준으로 메타데이터 삽입을 수행한다면 대체광고 삽입의 시간 정밀도를 확보할 수 있다.

이와 같은 절차는 스트리밍 시스템의 정확한 시간 동기화와 대체광고 삽입의 신뢰성을 보장하는 데 중요한 역할을 한다.



(그림 8-8) 인코딩 딜레이와 인터페이스 딜레이가 반영된 메타데이터

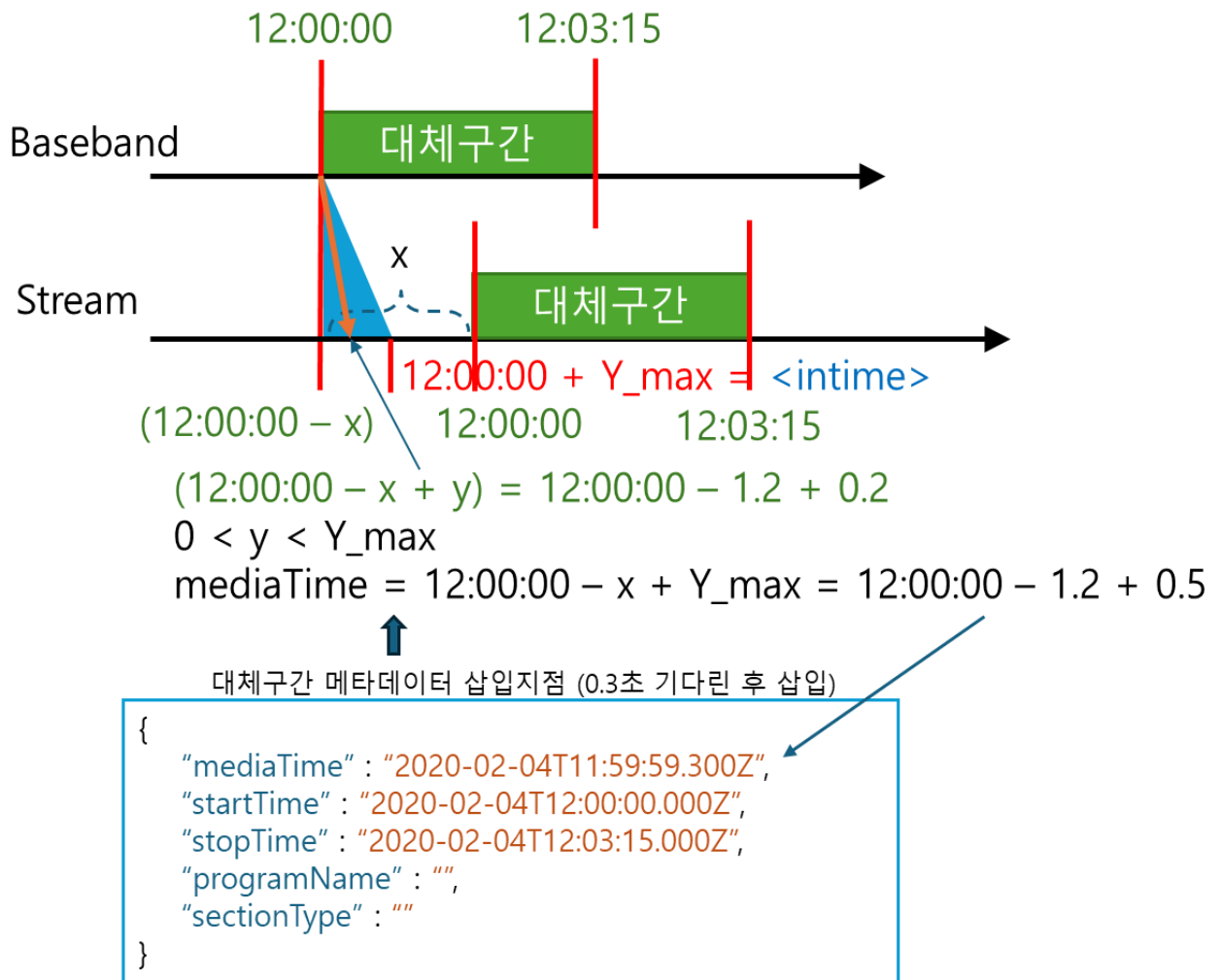
현실적으로 인터페이스 딜레이는 인코딩 딜레이와 달리 고정된 값이 아니며, 네트워크 환경이나 트래픽 조건에 따라 변동된다. 대체광고 모듈에서 API를 호출할 때, 딜레이를 사전 파악하여 보정하는 것은 불가능하다. 따라서 실제 인터페이스 딜레이 보정을 위해서는 스트리밍 서버가 REST API 요청을 처리할 때, 현재 요청의 시스템 시간을 파라미터로 전달받아 이를 참조해야 한다.

이 과정에서는 대체광고 모듈과 스트리밍 서버 사이의 시스템 시간이 정확히 동기화되어 있다는 전제가 필요하며, 스트리밍 서버는 요청 값에 포함된 시간 정보와 실제 처리 시점의 시스템 시간을 비교하여 발생한 지연 오차만큼 대체광고 구간 시간에 반영해서

보정하게 된다.

이러한 방법을 통해 인터페이스 딜레이를 세밀하게 보정할 수는 있지만, 보정 값을 바탕으로 미디어 시간(mediaTime)을 인터페이스 딜레이 이후에 재계산하고, 메타데이터 내용을 스트리밍 서버에서 직접 수정해야 한다는 구조적 한계가 존재할 수 있다. 이는 복잡도 및 시스템 구성상 비효율적인 측면이 발생할 수 있다.

실용적인 대안으로, 대체광고 모듈에서 인터페이스 딜레이의 최대값(Y_max, 예: 0.5초)을 고려한 시스템 시간을 파라미터(intime)로 서버에 넘겨주고, 스트리밍 서버는 해당 intime까지 대기한 뒤 메타데이터 삽입을 수행함으로써, 지연 오차를 효율적으로 관리할 수 있다.



(그림 8-9) REST API 지연시간에 따른 오차와 보정 방식

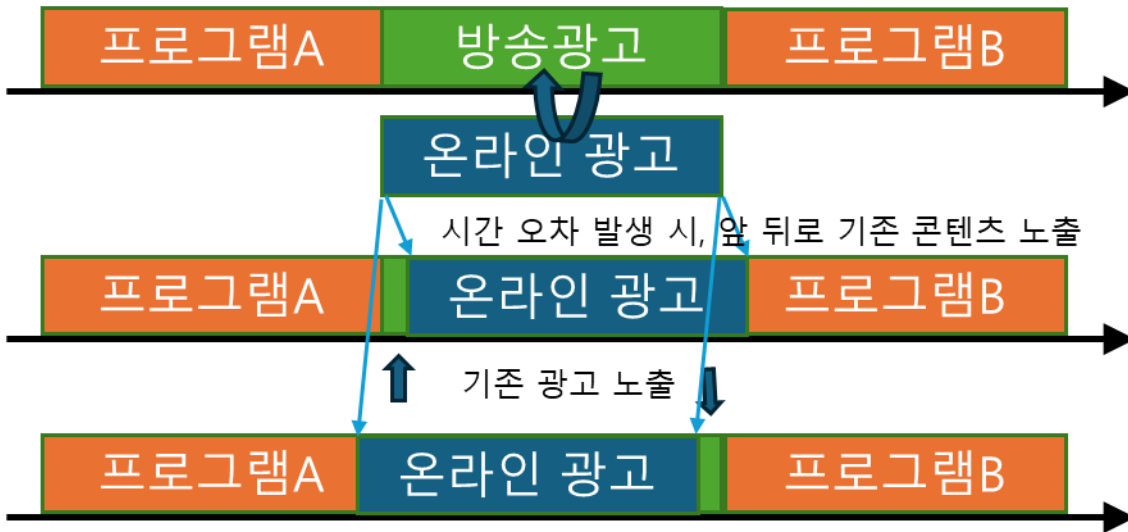
8.6 대체광고 구간 정밀도와 광고 및 시청 경험 영향

인코딩 딜레이와 인터페이스 딜레이 등 주요 지연 요소를 보정하여 최종 대체구간 정보를 기록하면, 원본 베이스밴드 단계에서 프레임 정확도로 처리하는 방식에는 미치지 못하지만 실사용에 만족스러운 수준의 정밀도를 달성할 수 있다. 단, 인코더 출력과 스트리밍 서버 입력 사이에서 RTMP 스트리밍으로 인해 추가되는 지연 시간은 인코딩 딜레이와 달리 재시작 시마다 값이 변경되며, 이를 정확하게 시스템 설계에 반영하기에는 어

려움이 따른다.

대체구간의 정밀도가 저하될 경우, 온라인 광고가 본래 덮어야 할 정확한 콘텐츠 영역을 놓치게 되고, 기존 TV 온에어 방송 광고가 잔여 노출되어 시청 경험을 저해할 수 있다. FAST 채널 방송에서도 슬레이트 영상이 앞뒤로 노출되는 현상이 발생해 시청자 만족도가 저하될 수 있다.

그러나 대체구간이 오히려 콘텐츠를 더 넓게 덮는 경우에는 시청 경험에 큰 영향을 주지 않는 경우가 많으므로, 최종 대체구간 설정 시 가능한 오차를 고려하여 전후 구간을 확대해, 더 많은 부분을 대체구간으로 포함하는 전략이 실질적으로 유효하다.



(그림 8-10) 정밀도가 떨어지는 경우에 기존 콘텐츠 노출

8.7 결론

대체광고 모듈과 스트리밍 시스템에서는, 방송 신호를 인터넷으로 송출하는 과정에서 발생하는 인코딩 딜레이와 인터페이스(API) 딜레이 등 다양한 지연 요소를 명확히 이해하고 그 영향을 정밀하게 보정하는 것이 중요하다. 인코딩 딜레이는 장비와 코덱 설정에 따라 대체로 일정하지만, 인터페이스 딜레이는 네트워크 환경에 따라 변동되어 사전 예측이나 보정이 어렵다. 실무에서는 시스템 시간 동기화와 시간 정보 파라미터화, 그리고 최대 딜레이 값 반영 등 다양한 보정 기법들이 적용된다.

특히 광고 메타데이터 삽입 지점과 실제 대체구간의 시작 간에 시간 오차가 발생하면, 온에어 방송 광고나 슬레이트 영상이 시청자에게 노출되는 등의 문제가 생길 수 있다. 이를 방지하기 위해 대체구간 경계를 넉넉하게 설정하여 실제 콘텐츠 광고 영역을 최대한 덮는 전략을 활용하면, 시청 경험에 대한 부정적 영향은 최소화할 수 있다.

종합적으로 다양한 지연 요소를 세밀하게 측정·관리하고 시스템 구조적으로 시간을 효율적으로 보정할 수 있는 설계와 운용이 대체광고의 성공적인 송출과 시청자 경험 품질을 결정한다고 볼 수 있다.

9 라디오 산업의 디지털 생태계 전환을 위한 여정

9.1 개요

라디오 청취 환경이 서서히 그러나 확실하게 변화하고 있다는 점은 우리 주변 곳곳에서 확인할 수 있다. 단적인 예로, 테슬라는 2026년형 모델 Y 스탠더드와 모델 3 스탠더드에서 지상파 라디오 튜너를 탑재하지 않겠다고 밝혔다. 이 경우 운전자는 스마트폰 블루투스 연결이나 각종 스트리밍 서비스를 통해서만 라디오를 청취할 수 있게 된다. 테슬라가 AM·FM 튜너를 전면 제거하는 것은 주류 완성차 브랜드 가운데 첫 사례다.

라디오 산업의 디지털 생태계로의 성공적인 전환은, 광고 수익의 지속적인 하락이라는 위협에서 지상파 라디오 방송국이 벗어나 안정적인 성장 기반을 마련하기 위한 필수 조건이 되었다.

디지털 미디어 생태계에서는 사용자의 소비 행태 변화에 맞추어 플랫폼이 만들어지고, 그 플랫폼을 유지·운영하기 위해서는 광고 시장이 뒷받침되어야 한다. 그리고 광고 시장은 정확한 데이터가 광고주에게 신뢰를 줄 수 있을 때 비로소 형성·성장할 수 있다. 라디오가 디지털 생태계로 성공적으로 전환하기 위해서는 이 세 가지 핵심 요소가 유기적으로 상호 작용해야 한다는 관점에서, 본 절에서는 플랫폼·광고·데이터라는 세 가지 카테고리로 나누어 라디오 산업 전반에서 일어나고 있는 현황과 관련 기술을 정리하고, 이를 기반으로 현재 상황을 진단하고자 한다.

9.2 플랫폼

올해 들어 커넥티드카 라디오 청취 환경을 포함한 차량 인포테인먼트 전반에 대해 자동차 업계의 중장기 방향성이 어느 정도 정리되면서, 향후 로드맵에 대한 논의가 본격화되기 시작했다. 과거의 단일한 RF 수신 중심 구조와 달리, 이제는 다양한 기술적 경로를 통해 라디오 서비스가 제공되고 있으며, 방송사 입장에서는 각 방식에 대해 개별적인 대응 전략을 마련해야 하는 상황이다.

가전을 통한 라디오 스트리밍 서비스 역시 최근 들어 다양한 형태로 활발히 시도되고 있다. 사용자(청취자) 관점에서는 여러 채널을 한 번에 모아 듣는 통합 청취 서비스가 확산되는 반면, 콘텐츠 공급자(방송사)는 여전히 방송사별·채널별로 개별 대응을 하는 구조가 유지되고 있어, 구조적 비대칭이 존재한다.

9.2.1 자동차에서 라디오 청취

- 하이브리드 라디오 서비스
 - 현대차

라디오 하이브리드 서비스는 차량에 탑재된 전파(RF) 수신기를 통해 라디오를 수신함과 동시에, 프로그램 편성 정보(EPG, Electronic Program Guide)를 온라인 통신망을 통해 수신하여 운전자에게 함께 제공하는 서비스이다.

운전자는 차량용 수신기를 통해 라디오를 청취하면서, 동시에 청취 중인 채널 및 프로그램의 대표 이미지와 편성 정보를 대시보드 화면에서 확인할 수 있다. 완성차 업체 입장에서는 데이터 통신 비용을 절감하면서도 부가 서비스를 제공할 수 있다는 장점이 있다.

현대차는 2023년 9월 말 국내에서 해당 서비스를 정식으로 시작했으며, 최근에는 하이브리드 라디오 서비스 방식에서 풀 IP(Full-IP) 방식으로의 전환을 두고 논의가 이루어지고 있다.

- **자동차용 라디오 청취 앱 (Android Automotive OS)**

- **현대차 PLEOS 출시**

플레오스(Pleos)는 운영체제(OS)이자 앱 마켓 플랫폼의 성격을 동시에 가진 개념이다. 2027년부터 양산될 SDV(Software Defined Vehicle, 소프트웨어 중심 자동차)의 핵심 기반이 되는 운영체제로, 차량의 다양한 기능을 제어하는 OS 역할을 수행한다.

동시에 이 OS를 기반으로 다양한 앱과 서비스를 개발·제공하기 위한 자체 앱 마켓(앱스토어)인 ‘플레오스 플레이스(Pleos Place)’를 조성하고 있으며, 자체 품질 검사 절차를 통해 검증된 차량용 앱을 입점시키고 있다.

- **포레시아 Appning 앱 마켓 (BMW, Benz 등)**

차량용 운영체제는 완성차 업체에 따라 Android Automotive를 사용하기도 하고, 리눅스 기반의 자체 운영체제를 사용하기도 한다. 자체 운영체제를 채택하는 경우, 다양한 앱과의 호환성을 확보하기 위해 그 위에 안드로이드 환경을 올리고 안드로이드 앱 마켓을 활용하는 방식을 선택하는 사례가 많다.

포르투갈에 본사를 둔 포레시아(Faurecia)는 유럽의 다양한 완성차 업체에 자체 검수 과정을 거친 자동차용 앱을 제공하는 앱 마켓(Appning)을 운영하고 있다. 라디오 방송사 입장에서는 서로 다른 운영체제를 사용하는 브랜드마다 각각 앱을 개발할 필요 없이, Android Automotive용 앱 하나로 여러 브랜드에 대응할 수 있다는 장점이 있다.

- **라디오 통합 앱 (Radioplayer)**

영국의 Radioplayer는 유럽·캐나다·남미 등 19개국에 진출해 각 국가별 통합 라디오 플랫폼을 구축·운영하고 있는 사업자이다. 최근에는 한국 시장 진출에 관심을 보이며 현대차와 미팅을 진행하고, 방송협회를 통해 국내 라디오 방송사들을 대상으로 Radioplayer 참여를 제안한 바 있다.

- **미들웨어를 통한 라디오 서비스**
 - **엑스페리(Xperi)**

국내 현대차 사례처럼 방송사로부터 EPG 정보를 직접 수신해 서비스를 구성하는 방식도 있으나, 북미·유럽과 같이 방송국·채널 수가 매우 많은 지역에서는 이를 개별 방송사와 직접 연동해 관리하기 어렵기 때문에 미들웨어 업체의 솔루션을 활용하는 경우가 많다.

이 경우 방송사는 미들웨어 업체에 EPG 정보를 제공하고, 완성차 업체는 미들웨어 솔루션을 통해 통합된 데이터를 받아 서비스하게 된다. 현대차 역시 북미 지역에서는 미들웨어 업체인 엑스페리(Xperi)를 통해 라디오를 포함한 엔터테인먼트 서비스를 제공하고 있다.

국내 지상파 라디오 방송사도 벤츠 등 일부 수입차 모델에 대해 엑스페리의 DTS Autostage 를 통해 EPG 정보를 제공하고 있으며, 국내에서는 EPG 뿐 아니라 온라인 스트리밍 URL 까지 함께 제공하는 방식이 도입되고 있다. 이 경우 운전자는 차량에서 온라인 스트리밍 방식으로 라디오를 청취하게 된다.

- **오비고(Obigo)**

오비고는 국내 스마트카 소프트웨어 플랫폼 전문 기업으로, 차량용 브라우저, 앱 스토어, 앱 프레임워크 등 다양한 소프트웨어 솔루션을 개발·공급하고 있다. 과거 모바일 브라우저 시장을 선도했던 기술력을 바탕으로, 전기차·자율주행차 등 커넥티드카 시대에 필요한 핵심 소프트웨어 플랫폼 기업으로 성장하고 있다.

최근에는 브라우저 기술을 활용해 라디오 콘텐츠를 스마트카에 제공하는 방식을 모색하며, 라디오 방송사와의 협력 가능성을 타진하고 있다.

9.2.2 가전을 통한 라디오 청취

- **스마트 TV**
 - 2025년 초 LG 전자는 webOS 기반 스마트 TV의 자체 앱인 ‘Radio+’를 통해 라디오 온에어 스트리밍 서비스를 선보인 바 있다. 준비 단계부터 방송사와 충분한 협의 과정이 없이 서비스가 런칭 되어 현재는 TBS 채널을 제외한 대부분의 채널이 서비스 대상에서 제외된 상태이다.
- **아파트 단지 세대 내 월패드**
 - 카카오홈 서비스에 포함된 ‘헤이카카오’를 통한 라디오 스트리밍 서비스가 전국 약 15만 세대 규모의 아파트 단지 월패드에 공급되고 있다.

9.2.3 스마트폰 라디오 청취 앱

- **방송사별 전용 라디오 앱**
 - KBS 콩, MBC 미니, SBS 고릴라, CBS 레인보우, EBS 반디 등 지상파 라디오 전용 앱은 각각 수십만~백만 명 이상 수준의 사용자를 확보하고 있으며, 음성 대체 광고, 앱 오픈 광고 등 다양한 방식의 수익 모델을 구축하고 있다.
- **불법 라디오 청취 앱**
 - ‘와우라디오’ 등 2~3 개 불법 라디오 앱이 다수의 라디오 채널을 무단으로 스트리밍하는 서비스를 제공하고 있으며, 예상보다 많은 사용자를 확보하고 있는 것으로 파악된다. 방송사에서는 주기적인 신고와 차단 조치를 통해 대응하고 있으나, 서비스가 형태를 바꾸어 반복적으로 재등장하는 문제가 지속되고 있다.
- **통합 라디오 플랫폼 논의**
 - 2024 년 한국방송통신전파진흥원(KCA)의 제안으로, 방송협회 산하 라디오정책협의회와 공동으로 국내외 사례 조사 및 전문가 인터뷰를 포함한 통합 라디오 플랫폼 구축 방안 연구를 진행 중이다.
 - 청취자에게 라디오 접근 편의성을 높인다는 측면에서 통합 라디오 플랫폼은 라디오 방송사에게 매우 중요한 의제이며, 과거에도 여러 차례 논의되었으나 이해관계 조율의 어려움 등으로 결론에 이르지 못한 전례가 있다. 그 결과 여전히 회의적인 시각이 존재하지만, 현재 라디오 산업의 경영 환경이 과거보다 훨씬 악화된 상황임을 고려할 때, 이번에는 보다 실질적인 결론에 도달할 수 있을 것이라는 기대도 공존하고 있다.

9.2.4 기타 외부 플랫폼

- **스마트 디바이스**
 - SKT 누구, KT 지니, LG 유플러스 우리집 AI, 헤이카카오 등 스마트 스피커·AI 디바이스를 통한 라디오 스트리밍 서비스는 2020 년대 초반부터 꾸준히 유지되고 있다.
 - 최근에는 이들 음성 서비스가 티맵(T map), SK 브로드밴드 B tv 내 누구(NUGU) 앱 등 통신·미디어 계열사의 다른 서비스와 결합되는 방향으로 서비스 범위가 확장되고 있으며, 라디오 콘텐츠 역시 이러한 확장 흐름 속에서 하나의 핵심 오디오 콘텐츠로 자리 잡고 있다.

9.3 광고

광고 시장은 미디어 플랫폼을 지속적으로 운영·유지하게 하는 재정적 기반이다. 전통적인 라디오 광고 시장 안에서 한정된 광고 물량을 서로 나누어 가지는 방식만으로는 더 이상 성장 여력이 크지 않으며, 플랫폼 유지에도 분명한 한계가 존재한다. 미국과 일본 사례에서 보듯, 스트리밍 오디오·팟캐스트·커넥티드카 등을 포괄하는 디지털 음성 광고 시장과 생태계가 형성되어야만 새로운 수익원이 만들어진다.

이러한 디지털 음성 광고 생태계를 생성하고 유지하는 핵심은 데이터, 그 중에서도 디지

텔 음성 광고의 효과를 객관적으로 증명할 수 있는 데이터이다. 광고주가 ‘측정 가능한 성과’를 확인할 수 있을 때에만 디지털 광고 예산이 본격적으로 유입되며, 이는 곧 라디오 산업의 디지털 전환을 뒷받침하는 자원 기반이 된다.

9.3.1 국내 디지털 음성 광고 시장의 전개

국내 디지털 음성 광고 시장은 아직 규모가 매우 작으며, 특히 라디오 영역의 경우 소수의 음성 광고 에이전시를 중심으로 시장이 유지되는 수준에 머물러 있다.

지상파 방송사들은 자체 라디오 청취 앱에서 음성 대체 광고를 도입하여 운영하고 있으나, 판매 방식은 여전히 패키지 판매 등 전통적인 라디오 광고 방식에 크게 의존하고 있다. 이 때문에 타겟팅, 성과 기반 과금, 실시간 리포팅 등을 전제로 하는 디지털 광고 시장의 특성과는 거리가 있으며, 기업의 본격적인 디지털 광고 예산이 라디오 영역으로 유입되지 못하고 있는 실정이다. 그 주요 원인은 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 광고 효과를 입증할 수 있는 정량적 데이터의 부족
- 청취 데이터 및 인벤토리 관련 정보가 광고주 및 에이전시에 충분히 투명하게 제공되지 않는 구조
- 디지털 디스플레이·동영상 광고와 연계 가능한 표준화된 지표·거래 구조(CPM·CPC·CPA 등) 부재

한편, 과거 미국의 팟캐스트 호스팅 서비스 업체인 ART19가 국내에 진출해 방송사 팟캐스트 콘텐츠를 확보하고 서비스를 시작한 사례가 있다. 그러나 디지털 음성 광고를 뒷받침할 수 있는 국내 광고 시장 기반이 부족해 의미 있는 매출을 만들지 못했고, 결국 국내 사업을 철수한 바 있다. 이 사례는 콘텐츠 공급만으로는 시장이 유지될 수 없으며, 측정 가능한 광고 생태계가 함께 구축되어야 함을 보여주는 사례라고 할 수 있다.

9.3.2 디지털 음성 광고 시장 형성 요건

디지털 음성 광고 시장이 형성·확대되기 위해서는, 우선 광고 효과를 신뢰 가능한 방식으로 측정하고 이를 정량화된 지표로 제시하는 것이 필수 조건이다. 특히 라디오 음성 대체 광고, 앱 내 오디오 인벤토리, 팟캐스트·온디맨드 오디오 등 다양한 형태의 디지털 음성 광고에 대해 다음과 같은 요건이 충족되어야 한다.

1. 기본 성과 지표 마련
 - 광고 노출 수(Imp), 도달(Reach), 빈도(Frequency)
 - 오디오 광고 청취 완료율(Completion Rate), 스킵 비율 등
 - 클릭 유도 문구(CTA)와 연계된 클릭률(CTR), 랜딩 페이지 도달률 등
2. 전환 및 브랜드 효과 측정 체계
 - 쿠폰 사용, 회원 가입, 앱 설치, 웹사이트 행동 등으로 연결되는 전환(Conversion) 측정

- 설문·패널 조사 등을 활용한 브랜드 리프트(인지·호감·구매의도 변화) 측정
- A/B 테스트, 노출·비노출 그룹 비교 등 기초적인 실험 설계 체계

3. 거래 구조 및 상품 체계의 디지털화

- 기존 시간·프로그램 단위 판매에서 벗어나, 타겟팅·빈도·성과 기반의 상품 구조(CPM·CPC·CPA·CPL 등) 도입
- 디지털 디스플레이·동영상 광고와 연동 가능한 크로스 미디어 패키지 설계
- 광고주·에이전시가 자사 집행 성과를 수시로 확인할 수 있는 대시보드 및 리포팅 시스템 제공

4. 데이터 거버넌스·표준화

- 방송사·플랫폼·에이전시 간에 상호 이해 가능한 데이터 정의 및 집계 기준(세션, 사용자, 노출 기준 등) 정합성 확보
- 개인정보보호·쿠키 규제(Cookie-less 환경) 등 변화에 대응할 수 있는 프라이버시 보존형 측정 구조 마련

라디오 음성 대체 광고 및 다양한 디지털 음성 광고 상품에 대해 이러한 광고 효과 측정과 정량화된 수치의 지속적인 공개가 이루어질 때, 비로소 디지털 음성 광고가 독립된 시장으로 인식되고, 기존 디지털 광고 예산과 경쟁·협업할 수 있는 위치를 확보할 수 있다.

SBS는 국내 라디오 광고 에이전시 중 한 곳과 함께 ‘오디오 인트로 캠페인’이라는 형태의 음성 광고 상품을 개발해 운영하고 있으며, 그 광고 효과를 계량적으로 검증하기 위한 공동 연구를 진행하고 있다. 오디오 인트로 캠페인은 라디오 청취 앱 실행 시 앱 시작 구간에 삽입되는 오디오 광고로,

- 앱 오픈 후 홈 화면 진입률 변화
- 최초 세션 길이 및 전체 청취 시간 변화
- 광고 노출 전·후 이탈률 변화

와 같은 지표를 중심으로 효과를 분석하고 있다. 이러한 시도는 라디오 디지털 광고의 효과를 ‘플랫폼 데이터’로 증명하고, 이를 근거로 광고 상품을 재설계하는 초기 단계로 평가할 수 있으며, 향후 국내 라디오 광고 시장이 디지털 음성 광고 생태계로 확장되는데 중요한 레퍼런스가 될 수 있다.

9.3.3 디지털 음성 광고 측정 지표와 데이터 인프라(제안)

향후 라디오 산업이 디지털 음성 광고 생태계를 본격적으로 구축하기 위해서는, 개별 방송사·플랫폼을 넘어선 공통의 측정 프레임워크를 마련할 필요가 있다. 예를 들면 다음과 같은 방향이 고려될 수 있다.

1. 공통 KPI 정의

- 콘텐츠 단위: 에피소드별 청취 유지율, 구간별 이탈률, 광고 구간별 주의집중도(Ad Engagement Proxy)
- 광고 단위: 광고당 노출 수, 청취 완료율, CTA 반응률, 이후 세션/페이지 뷰 증가분 등

2. 표준 로그·이벤트 구조

- 앱/웹/커넥티드카 등 다양한 플랫폼에서 공통적으로 수집 가능한 이벤트(재생 시작·일시정지·스킵·채널 변경 등)에 대한 표준 정의
- 이를 기반으로 한 크로스 플랫폼 분석(모바일 앱-자동차-스마트 스피커 간 이동 패턴 등)

3. 플랫폼 간 데이터 연동 구조

- 방송사(콘텐츠 공급자), 플랫폼 사업자(앱·커넥티드카·스마트 디바이스), 광고 에이전시가 공유할 수 있는 요약 데이터 레벨의 교환 구조
- 개별 사용자를 특정하지 않는 범위(비식별·가명 처리)에서의 집계 데이터 기반 성과 분석

이와 같은 데이터 인프라와 지표 체계를 구축해 나가는 과정이, 다음 절(9.4 데이터)에서 다룬 플랫폼·광고·데이터 간 선순환 구조의 기반이 되며, 궁극적으로 라디오 산업이 디지털 생태계 속에서 경쟁력을 확보하는 데 핵심적인 역할을 하게 된다.

9.4 데이터

데이터는 디지털 라디오 생태계에서 플랫폼·광고·사용자를 연결하는 핵심 자산이다. 라디오 플랫폼은 신뢰할 수 있는 청취 데이터와 광고 효과 데이터를 광고 시장에 제공함으로써 광고 수익을 창출할 수 있는 기반을 마련하는 동시에, 고품질 사용자 데이터를 활용해 UX 개선·개인화 서비스·콘텐츠 추천 등을 고도화해 더 많은 사용자의 유입과 체류를 이끌어낼 수 있다.

즉, 데이터는

- 광고 시장에 “신뢰 가능한 계량 지표”를 제공하는 역할과
- 플랫폼 내부에서 “사용자 경험을 개선하고 이용을 확대하는 연료” 역할을 동시에 수행해야 한다.

9.4.1 표준을 통한 신뢰성 있는 청취 데이터 측정

현재 방송사들은 각자 자사 라디오 청취 앱에 대해 내부 분석 시스템을 통해 독자적인 방식의 앱 이용 통계를 산출하고 있다. 이는 개별 방송사 전략 수립에는 도움을 주지만, 방송사 간 데이터 정의·집계 방식이 서로 달라 산업 전체 차원의 비교·통합 지표를 만들기 어렵다는 한계가 있다.

이와 관련해 2023년 미래방송미디어표준포럼(FBMF)에서는 KBS, MBC, SBS, CBS 등 주요 라디오 방송 4사가 참여하여 온라인 라디오 스트리밍 청취 이력 데이터 측정 표준을 마련하였다. 이 표준은 이듬해 한국정보통신기술협회(TTA) 표준으로 등록되면서, 국내

디지털 라디오 청취 데이터의 공통 기준을 제시하는 첫 단계가 마련되었다.

그러나 아직까지는

- 어떤 지표를 대외적으로 어느 수준까지 공개할 것인지,
- 방송사 간 데이터 공유 범위 및 방식은 어떻게 설정할 것인지 등에 대한 방송사간 합의가 완전히 이루어지지 않은 상태이다.

이 때문에, 표준이 존재함에도 불구하고 실제 통계 수치의 공개나 상호 공유는 아직 본격적으로 진행되지 않고 있다.

향후에는

- 최소한의 공동 공개 지표 세트(예: 월간 순이용자, 평균 재생 시간, 동시접속 상한 등)를 합의하고,
- 이를 기반으로 광고주·에이전시·정책 기관에 신뢰성 있는 데이터를 지속적으로 제공하는 구조를 마련하는 것이 필요하다.

9.4.2 광고 효과 증명

라디오 광고의 효과를 계량적으로 증명하려는 시도는 과거에도 존재했다. 대표적인 예로, ‘라디오 전용 할인 코드’를 활용하는 방식이 있다. 특정 광고에서만 안내되는 할인 코드를 제시하고, 이후 웹사이트·전화·오프라인 매장에서 해당 코드를 사용한 고객 수를 집계하여 전환율을 계산하는 방식이다.

이 방법은

- “라디오를 들은 사람만 알고 있는 코드”라는 특성 덕분에
- 라디오라는 매체가 전환에 얼마나 직접적으로 기여했는지 파악하는 데 유용하다.

다만, 실제 구매 과정에서는

- 라디오로 광고를 접한 뒤 검색·SNS·지인 추천 등 다른 경로를 통해 구매로 이어지는 경우도 많기 때문에, 코드 기반 집계만으로는 광고 기여도를 완전히 설명하기 어렵다. 보다 정확한 측정을 위해서는 로그 데이터 분석, 패널 조사, 다중 접점 경로 분석 등 추가적인 방법이 병행되어야 한다.

디지털 오디오 광고의 효과를 측정하기 위한 방법은 이 외에도 다양하게 설계할 수 있다. 특히 자사 앱을 보유한 방송사의 경우, 다음과 같은 방식이 활용하기 용이하다.

- 오디오 광고와 함께 노출되는 배너, 버튼, 링크(예: ‘자세히 보기’, ‘쿠폰 받기’) 등 컴패니언 배너/링크의 클릭 데이터를 활용해 전환율을 추적하는 방법
- 광고 노출 사용자의 앱 재방문 여부, 특정 기능 사용률, 후속 세션 길이 변화를 전·후 비교하는 방법

핵심은, 이렇게 측정·축적된 광고 효과 데이터를 적극적으로 시장에 알리고, 광고 에이전시·광고주와 공유하는 것이다. 데이터 못지않게 중요한 요소가 바로 광고 에이전시의 역할이다.

에이전시는

- 디지털 음성 광고의 특성을 이해하고,
- 측정 결과를 해석해 광고주에게 설명하며,
- 기존 디지털 매체(디스플레이·동영상 등)와의 믹스 전략 속에서 라디오·오디오 인벤토리의 위치를 설계하는 ‘번역자이자 설계자’ 역할을 해야 한다.

이 역할이 수행될 때, 데이터는 비로소 실제 예산 배분에 영향을 미치는 설득 자료가 될 수 있다.

9.4.3 자사 앱을 통한 고품질 사용자 데이터 생성

데이터 활용은 단순히 “몇 명이, 몇 분 동안, 무엇을 들었는가” 수준의 콘텐츠 이용 통계를 넘어 플랫폼 이용 패턴, 앱 내 동선, 특정 기능(알림·찜·클립 공유 등)의 사용 여부를 분석해 개인화·추천·UX 개선으로 이어지는 선순환 구조를 만드는 방향으로 고도화되어야 한다.

예를 들어, 자사 라디오 앱에서는 다음과 같은 방식의 데이터 활용이 가능하다.

- **개인화된 홈 화면 구성**
 - 자주 청취하는 프로그램, 선호하는 시간대, 선호 장르(음악/토크 등)를 반영한 맞춤 편성 추천
- **청취 맥락 기반 기능 개선**
 - 출퇴근 시간대 집중 청취 이용자에게 재생 위치 이어 듣기, 예약 알림 강화
 - 클립 공유·다시 듣기 기능과 연계한 바이럴 확산 경로 분석
- **유입-정착-이탈에 대한 퍼널 분석**
 - 앱 설치 → 첫 청취 → 일정 수준의 반복 청취 → 한 달 이후 재방문 등 단계별 전환율 분석
 - 각 단계별 이탈 구간을 정의하고, 온보딩 개선·UI 개편·프로모션 설계에 활용

이러한 인사이트를 바탕으로 UX 를 개선하고 개인화 서비스를 강화하면,

→ 더 많은 사용자가 플랫폼으로 유입되고

→ 그로 인해 더 풍부한 사용자 데이터가 생성되며

→ 다시 서비스가 개선되는 데이터 기반의 선순환 구조를 형성할 수 있다.

9.4.4 자동차에서 라디오 청취 데이터

현대차의 기존 하이브리드 라디오 서비스가 풀 IP(Full-IP) 방식으로 전환될 경우, 자동차라는 환경에서 발생하는 라디오 청취 로그 데이터를 보다 정교하게 수집할 수 있는 기반이 마련된다.

전체 라디오 청취의 70~80%가 자동차에서 이루어진다고 가정할 때, 국내 승용차 시장 점유율 약 70% 수준의 현대차에서 발생하는 IP 기반 라디오 청취 데이터는 규모(커버리지) 측면에서도, 시간대·지역·차종 등 세분 분석 가능성 측면에서도 현행의 표본 조사 중심의 라디오 청취를 조사(예: 연 4회 실시되는 조사)를 일정 부분 대체하거나 보완할 수 있는 잠재력을 지닌다.

다만, 풀 IP 방식으로 전환되더라도 어떤 형태로 라디오 콘텐츠를 제공하는가에 따라 데이터 오너십 구조는 크게 달라질 수 있다. 예를 들어,

- 방송사 스트리밍 서버에서 직접 재생하는 구조인지
- 미들웨어 사업자(예: Xperi 등)를 경유하는지
- 완성차 업체 자체 플랫폼에서 집계·가공 후 일부만 제공하는지에 따라
- 데이터의 1차 소유자 여부
- 방송사에 제공되는 데이터의 수준(원시 로그 vs 집계 통계)
- 광고주·에이전시에 공유 가능한 범위 등이 모두 달라진다.

따라서 자동차 청취 데이터는

- 누가 어떤 수준까지 데이터를 보유·분석·제공할 수 있는지,
- 그 과정에서 방송사와 완성차 업체 간 역할과 권한을 어떻게 조정할 것인지에 대한 합의 없이는, 산업 전체의 공공재로 활용되기 어렵다. 이 지점에서 표준·계약·정책적 논의가 함께 필요하다.

9.4.5 통합 라디오 플랫폼의 청취 데이터

통합 라디오 플랫폼은 아직 논의 단계에 있지만, 데이터 측면에서는 자사 앱 중심 구조가 가진 한계를 보완할 수 있는 중요한 잠재력을 지니고 있다. 개별 방송사 앱에서는 각사의 채널에 대한 청취 데이터만 확보할 수 있는 반면, 통합 라디오 플랫폼에서는 전체 라디오 채널을 아우르는 종합 청취 데이터를 확보할 수 있다. 이를 통해,

- 채널 간 이동 패턴
- 시간대별·디바이스별 청취 분포
- 특정 이벤트·캠페인에 대한 전체 라디오 차원의 파급 효과 등

현재로서는 파악하기 어려운 거시적 청취 행태 분석이 가능해진다.

다만, 이 과정에서 방송사 입장에서는 다음과 같은 점이 매우 중요하다.

- 통합 플랫폼 운영 주체가 수집한 데이터를

- 어떤 수준까지 방송사에 제공할 것인지,
- 어떤 범위까지 광고·편성·서비스 개선에 활용할 수 있도록 허용할 것인지
- 개인정보 보호·독점 규제 등 법적 이슈를 피하면서도,
 - 방송사가 자사 채널에 대한 데이터를 충분히 활용할 수 있는 권리를 확보할 수 있는지

즉, 통합 라디오 플랫폼의 청취 데이터는 산업 전체의 공통 인프라가 될 수 있는 동시에, 데이터 오너십·접근 권한·활용 범위를 둘러싼 새로운 갈등 요소가 될 수 있다. 따라서 플랫폼 설계 초기 단계부터

- 데이터 구조(수집 항목·집계 기준)
- 제공 방식(실시간 vs 배치, 원시 vs 집계)
- 접근 권한(방송사·에이전시·연구기관 등)을 명확히 정의하는 것이 중요하다.

정리하면, 데이터는 플랫폼(9.2)에서는 사용자 경험을 고도화하고, 광고(9.3)에서는 효과를 계량적으로 증명하며, 표준·거버넌스(9.4) 측면에서는 산업 전체의 신뢰와 투명성을 뒷받침하는 역할을 수행한다.

플랫폼·광고·데이터 세 축이 서로를 강화하는 선순환 구조를 얼마나 빠르고 탄탄하게 구축하느냐가, 향후 라디오 산업이 디지털 생태계 속에서 지속 가능한 비즈니스 모델을 확보할 수 있는지 여부를 좌우하게 될 것이다.

9.5 맺음말

주변에서 RF 라디오 수신 장치, 이른바 ‘옛날 라디오 박스’를 찾아보기는 어느새 쉽지 않은 일이 되었다. 이는 이미 라디오 청취 플랫폼이 상당 부분 디지털로 이동하고 있음을 보여주는 상징적인 변화다. 특히 절대 다수의 청취가 이루어지는 자동차 환경에서 풀 IP(Full-IP) 방식으로의 전환이 본격화된다면, 라디오는 더 이상 전통적 의미의 전파 기반 매체 라기보다 디지털 플랫폼 기반 매체로 규정하는 편이 더욱 타당해질 것이다.

그러나 사용자의 행동 변화에 따른 플랫폼의 디지털 전환은 상당 부분 진행된 반면, 광고 영역에서의 디지털 전환, 즉 디지털 광고 생태계의 형성은 아직 본격적인 출발선에 서지 못한 상태에 머물러 있다. 데이터 측면에서도 마찬가지다. 온라인 청취 이력에 대한 측정 방식 표준은 마련되었음에도 불구하고, 실제 수치의 공개와 상호 공유는 여전히 제한적이며, 산업 전반의 신뢰 지표로 기능하기에는 부족한 상황이다.

이 글의 서두에서 언급한 바와 같이, 라디오 산업이 디지털 생태계로 성공적으로 전환하기 위해서는 플랫폼, 광고, 데이터라는 세 가지 핵심 요소가 유기적으로 상호 작용하는 구조를 갖추는 것이 필수적이다. 어느 한 축만 앞서가거나 뒤처질 경우, 디지털 생태계 전체의 경쟁력은 제한될 수밖에 없다.

다가오는 2026년은 이러한 맥락에서 중요한 전환점이 될 가능성이 크다.

- 자동차 풀 IP 전환과 통합 라디오 플랫폼 논의
- 디지털 음성 광고 상품 및 효과 측정 사례의 축적

- 청취 데이터 표준의 실제 적용과 공유 범위 확대

등이 동시에 진행되는 시기인 만큼, 라디오 산업 구성원들 간의 의사 결정, 대외 협상, 공동 규범 형성을 위한 긴밀한 협력이 어느 때보다 요구된다.

미래방송미디어표준포럼, 방송사, 완성차 업체, 플랫폼 사업자, 광고 에이전시 등 주요 이해관계자들이 2026년을 기점으로 플랫폼·광고·데이터 세 축의 연계를 한 단계 끌어올린다면, 라디오는 디지털 생태계 속에서 지속 가능한 비즈니스 모델과 공공적 역할을 동시에 수행하는 매체로 재정립될 수 있을 것이다.

10 방송/통신 융합형 고정밀 위치 정보 서비스 플랫폼 및 활용 사례

10.1 방송/통신 융합형 고정밀 위치 정보 서비스(RTK) 개요

RTK(Real-Time Kinematic) 서비스는 GNSS(Global Navigation Satellite System) 데이터를 기반으로, 기준국(Base Station)에서 생성한 보정 정보를 활용하여 위치 측정 정확도를 센티미터(cm) 단위까지 향상시키는 고정밀 위치보정 기술이다. 기존 GNSS 측정 방식이 수 미터 수준의 정확도를 제공하는 반면, RTK 기술은 실시간으로 GNSS 오차를 보정함으로써 자율주행, 드론, 정밀 농업, 토목·측량 등 다양한 분야에서 필수적인 정확도를 제공한다.



(그림 10-1) RTK 서비스의 기본 동작 원리

2023~2024 기술 보고서에서는 고정밀 위치정보 서비스의 이론적 기반과 기술적 가능성, RTK 서비스의 주요 원리 및 측정 정확도 향상 메커니즘에 대해 상세히 다루었다. 이번 장에서는 실제 방송/통신 융합형 RTK 서비스 플랫폼의 구현 구조와 기술적 구성 요소, 표준화 현황, 최근 산업 동향을 중심으로 보다 실무적인 관점에서 접근하고자 한다.

10.2 방송/통신 융합형 RTK 서비스의 기본 구성도

RTK 서비스를 활용하기 위해서는 GNSS 기준국(Base Station)의 보정 데이터를 네트워크를 통해 수신기가 실시간으로 수신할 수 있어야 한다. 전통적인 RTK 서비스는 단일 기준국을 활용한 로컬 네트워크 기반 방식이 주를 이루었으며, 측지·측량 분야에서 널리 활용되어 왔다. 그러나 단일 기준국 기반 RTK 서비스는 다음과 같은 한계가 존재하였다.

- 기준국 데이터 안정화에 시간이 소요되어 초기 위치 측정까지 지연이 발생
- 기준국 설치와 유지보수의 어려움
- 지역별 GNSS 수신 환경의 편차로 인한 신호 품질 저하

이를 극복하기 위해 통신망 기반의 네트워크 RTK(Network RTK) 서비스가 글로벌 하게 도입되기 시작했다. 네트워크 RTK는 여러 기준국 데이터를 통합하여 넓은 지역에서 일

관련 보정 정보를 제공할 수 있지만, RTK 특성상 1초 단위로 주기적인 보정정보 전송이 필요하여 통신 비용 부담이 상당히 증가하는 문제가 있었다.

이에 대한 해결책으로 **방송망과 통신망을 융합한 RTK 서비스**가 등장하였다. 이 방식의 특징은 다음과 같다.

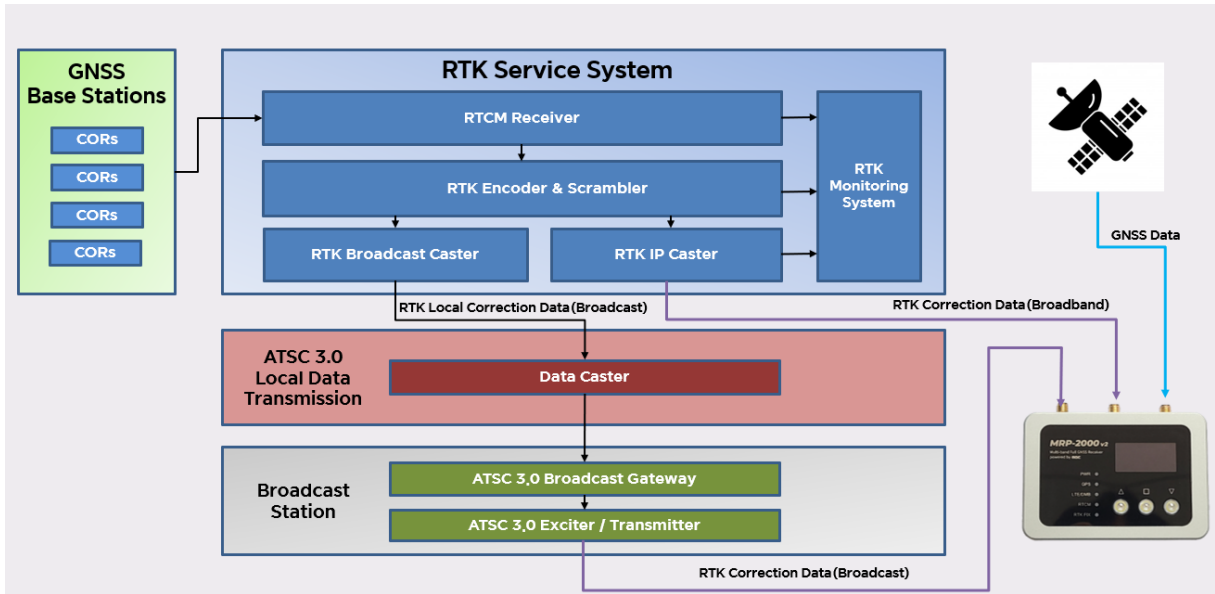
1. **방송망 활용:** 고출력 신호를 활용해 넓은 범위로 보정 정보를 전달, 네트워크 비용 최소화
2. **통신망 보조:** 방송 신호가 약한 도심 지역이나 장애물 밀집 구간에서 보정 정보를 제공, 커버리지 보강
3. **원격지 대응:** 산악, 사막 등 통신망이 제한적인 지역에서도 방송망을 통해 안정적 서비스 제공

즉, 방송망을 기본 전송 수단으로 활용하면서 통신망을 보완적으로 사용하여, 서비스 범위와 안정성을 극대화하는 구조이다.

10.2.1 방송/통신 융합형 RTK 서비스 플랫폼 구성

방송/통신 융합형 RTK 서비스가 원활하게 제공되기 위해서는 다양한 구성 요소가 통합된 플랫폼이 필수적이다. 주요 구성 요소와 역할은 다음과 같다.

모듈	역할
RTCM Receiver	여러 기준국으로부터 위치 보정 정보를 수신하고, 후속 모듈에 전달
RTK Encoder	수신된 보정 데이터를 통합·처리하여 최종 보정 정보 생성, 암호화 처리 포함
Broadcast Caster / IP Caster	RTK Encoder가 생성한 보정 정보를 방송망 및 통신망을 통해 전달
수신기(Receiver)	방송망 및 통신망으로 수신된 RTK 보정 정보와 위성 GNSS 데이터를 통합하여 cm 단위 위치정보 생성, 최적 네트워크 선택 및 핸드오버 수행



(그림 10-2) 방송/통신 융합형 서비스 플랫폼

- RTK Encoder는 기준국 데이터의 시간 동기화를 유지하며, 보정 정보의 정확성과 안정성을 확보한다.
- Broadcast Caster는 ATSC 3.0 송출 프로세스를 거쳐 방송망을 통해 실시간 보정 정보를 제공한다.
- IP Caster는 LTE, 5G, 위성 통신망을 통해 보정 정보를 수신기까지 전달, 도심 지역 및 원격지 환경에 대응한다.
- 수신기는 다중 네트워크로부터 전달된 정보를 동적으로 조합하며, 환경 변화와 경제성을 고려한 네트워크 선택과 핸드오버 기술을 수행한다.

결론적으로, 방송/통신 융합형 RTK 서비스는 플랫폼과 수신기 간의 긴밀한 기술 통합 없이는 구현될 수 없으며, 이를 통해 고정밀, 저지연, 광범위 커버리지를 동시에 달성할 수 있다. 이러한 통합 구조와 기술은 자율주행, 정밀 농업, 스마트 시티, 드론 관제 등 다양한 산업 분야에서 핵심 인프라로 활용될 전망이다.

10.3 방송망을 활용한 RTK 데이터 전송 방식 및 표준화

RTK 서비스는 다양한 방송망을 통해 전송이 가능하지만, 서비스 활용도, 안정성, 미래 성장 가능성을 고려할 때 현 시점에서 가장 실용적이고 효과적인 방송망은 다음과 같다.

- 국내 이동 방송 표준(DMB, Digital Multimedia Broadcasting)
- 유럽 디지털 라디오 표준(DAB, Digital Audio Broadcasting)
- 차세대 방송망(ATSC 3.0, Advanced Television Systems Committee 3.0)

특히 ATSC 3.0은 차세대 지상파 방송 표준으로, 데이터 서비스와 방송 서비스의 융합이 가능하며, 고정밀 위치정보(RTK) 전송에 적합한 환경을 제공한다.

10.3.1 국내 표준화 활동과 협업 사례

국내에서는 TTA(Telecommunications Technology Association), 미래방송포럼, MBC, KBS와 같은 방송사, 그리고 현대 모비스와 같은 RTK 수요처가 협업하여 RTK 서비스 표준화를 추진하였다. 이를 통해 방송망 기반 RTK 서비스의 상용화 가능성과 안정성을 확보하고, 국내 방송망 환경에 최적화된 전송 방식을 설계하였다.

특히, **MBC, ETRI, 디지캡**은 ATSC 3.0 데이터 서비스에 RTK 서비스를 포함시키기 위해 ****“지상파 UHD TV 방송 송수신 정합 - 제3부: 시스템즈(TTAK.KO-07.0150/R3)”****를 개정하였다.

- 이 개정안에서는 ATSC 3.0 신호에 RTK 데이터 전송을 위한 별도의 ****Service Category(0x10)****를 정의하였다.
- 이를 통해 MBC는 전국 광역권을 대상으로 RTK 서비스 시험 방송을 **2023년부터 시행**하고 있다.
- 또한, 이 표준은 ATSC 3.0 국제 표준에도 영향을 미쳐, ****A/331 표준에 Data Only Service(Service Category 0x07)****가 추가되었다.
- 향후, MBC는 ATSC 3.0 표준과 TTA 표준 간 동기화를 위해 **Service Category 개정 작업**도 진행할 예정이다.

10.3.2 2025년 방송망 기반 RTK 표준화 현황

2025년에는 국내 UHD 및 DMB 방송망을 통해 RTK 데이터를 전송할 수 있는 구체적인 방법에 대한 표준화 작업이 TTA를 중심으로 진행되었다. 그 결과, 다음과 같은 **4개의 신규 표준**이 제정되었다.

1. **지상파 UHD 브로드캐스트 RTK 보정신호 서비스**
 - UHD 방송망을 통해 RTK 보정신호를 안정적으로 전송하는 서비스 구조 정의
2. **지상파 UHD 방송 HP-GNSS 보정 정보 전송 메시지 구조**
 - HP-GNSS(High-Precision GNSS) 보정 정보를 UHD 방송망에 맞게 패킷화하고 전송하는 메시지 구조 설계
3. **지상파 DMB HP-GNSS 보정 정보 메시지**
 - 이동 환경에서도 안정적 전송이 가능한 DMB 기반 RTK 데이터 메시지 정의
4. **지상파 UHD 방송 HP-GNSS 보정 정보 데이터그램 IP 터널링**
 - IP 터널링 기술을 활용하여 RTK 보정 데이터를 방송망 내에서 효율적·안정적으로 전송할 수 있는 구조

이러한 표준화 작업은 **방송망 기반 RTK 서비스의 상용화 촉진**과 **국내외 기술 경쟁력 확보**에 중요한 역할을 수행할 것으로 기대된다. 또한, UHD 및 DMB 방송망과 통신망을 융합한 하이브리드 RTK 서비스의 활성화를 통해, 도시와 원거리 지역을 아우르는 광범위한 cm급 위치정보 서비스 제공이 가능해진다.

10.3.3 기술적 의의

- 방송망을 활용한 RTK 데이터 전송은 기존 네트워크 RTK 방식 대비 **운영 비용 절감**과 **서비스 커버리지 확대**라는 두 가지 장점을 제공한다.

- ATSC 3.0 기반 RTK 서비스는 **데이터 서비스와 방송 서비스의 통합**을 통해 다양한 산업 분야(자율주행, 스마트 모빌리티, 드론 관제 등)에 바로 적용 가능하다.
- 국내 표준화 경험은 향후 국제 표준과 연계되어 글로벌 RTK 서비스 확산에도 기여할 수 있는 기반 기술을 마련하였다.

10.4 개별 방송국과 RTK 서비스 시스템 연동 방식

방송망을 활용한 RTK 서비스를 실현하기 위해서는 방송국과의 긴밀한 연동이 필수적이다. 국내 환경에서는 RTK 서비스를 제공하는 주체와 실제 방송망을 운영하는 주체가 동일한 경우가 많아, 하나의 통합 시스템 내에서 내부 규약을 활용한 데이터 전송만으로 서비스 구현이 가능하다. 그러나 글로벌 시장, 특히 미국과 같이 RTK 서비스 제공 주체와 ATSC 3.0 방송망 송출 주체가 분리된 환경에서는, 데이터 전송 방식과 상호 규약 정의가 필수적이다.

10.4.1 글로벌 방송 환경에서의 RTK 서비스 연동

북미 등 해외 시장에서는 RTK 서비스가 별도의 **데이터 서비스 플랫폼** 상에서 가상화 서버를 기반으로 동작하며, 플랫폼이 개별 TV Station과 직접 연동하여 ATSC 3.0 기반 데이터 서비스를 제공한다. 이 경우, RTK 서비스는 단순한 데이터 전송을 넘어, **전체 방송 Eco-System과의 통합**을 전제로 한다.

- **서비스 플랫폼 가상화**: 다수 방송국과의 동시 연결을 지원하고, 지역별 RTK 데이터를 맞춤 제공
- **ATSC 3.0 연동**: 개별 방송국 송출망과 실시간 동기화, 데이터 서비스 범위 및 전송 지연 최소화
- **보안 통신**: 데이터 암호화 및 인증(OAuth2) 적용을 통해 전송 신뢰성 확보

10.4.2 개별 방송국 연동 구조

RTK 서비스 플랫폼과 개별 방송국 간 연동 방식은 다음과 같은 기술 요소로 구성된다.

1. HTTP 기반 통신

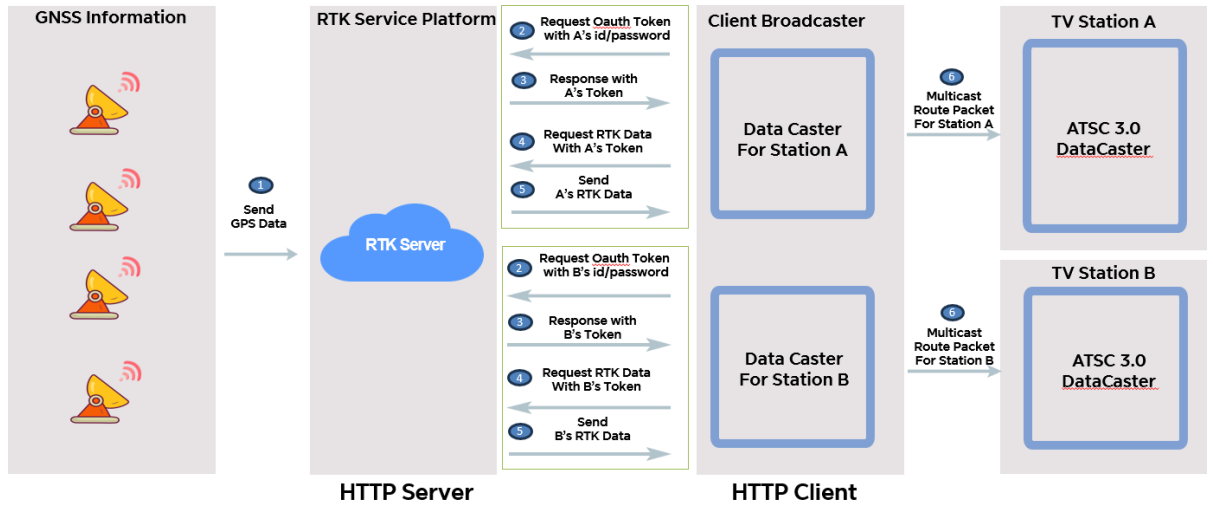
- 플랫폼과 방송국 간 RTK 데이터 전송은 HTTP 프로토콜을 기반으로 수행되며, 지역별 맞춤 데이터 전달 가능

2. 지역 및 방송국 식별

- 다수 방송국과의 동시 연결을 위해 각 방송국의 고유 식별자(Identifier) 확인 필수
- 지역별 RTK 데이터 차별화 전송을 위해 송출 대상과 데이터를 매핑

3. 보안 및 인증

- RTK 데이터는 위치정보 보정 신호로, 전송 과정에서 데이터 무결성과 인증이 중요
- 암호화, OAuth2 기반 클라이언트 인증 적용 필수



(그림 10-3) 개별 방송국과의 RTK 서비스 연동 방식

10.4.3 국내외 적용 사례

- **국내 사례:**
 - MBC는 서울 본사와 지역사 간 연계를 통해 **전국 광역 RTK 서비스** 구현
 - 내부 규약과 통합 플랫폼을 기반으로 방송망과 통신망을 유기적으로 활용
- **북미 사례:**
 - MBC는 Edgebeam Wireless와 협업하여, 15개 이상의 지역 방송망을 통한 RTK 서비스 제공
 - 서비스 플랫폼이 개별 TV Station과 연동, 지역별 RTK 데이터를 실시간 송출
 - 지속적인 서비스 확대를 통해 북미 전역으로 커버리지 확장 예정

10.4.4 기술적 의의 및 확장 가능성

- 1. 서비스 분리 환경 대응**
 - 글로벌 시장과 같이 서비스 제공 주체와 송출 주체가 분리된 환경에서도 RTK 서비스 제공 가능
- 2. 광역 서비스 확대**
 - 방송망과 데이터 서비스 플랫폼 연계를 통해 전국 또는 국가 단위 RTK 서비스 구현 가능
- 3. 보안 및 신뢰성 확보**
 - 데이터 암호화와 인증을 통한 보정 신호 안전성 확보, 자율주행·드론 등 민감 분야 적용 가능
- 4. 확장성 있는 Eco-System 구축**
 - RTK 서비스 플랫폼과 다수 방송국 간 연동 구조를 표준화하면, 향후 글로벌 RTK 상용화 확대 용이

결론적으로, 방송망 기반 RTK 서비스는 **방송국 연동 체계, 데이터 전송 규약, 보안 및 인증, 지역별 맞춤화**라는 핵심 요소를 통합해야만 안정적이고 확장 가능한 cm급 위치정

보 서비스를 글로벌 시장에서도 제공할 수 있다.

10.5 RTK 서비스 시스템 관리/운영을 위한 모니터링 시스템

RTK 서비스를 안정적이고 신뢰성 있게 제공하기 위해서는 서비스 전반을 24시간 지속적으로 감시하고, 이상 상황 발생 시 즉각적인 대응이 가능한 종합 모니터링 체계가 필수적이다. RTK 서비스의 특성상, 단일 기준국(Base Station)의 오류 뿐만 아니라 다수의 기준국 간 데이터 불일치, 지연 증가, 장비 고장 등 다양한 유형의 장애가 서비스 품질에 직접적으로 영향을 미치기 때문이다.

10.5.1 실시간 기준국 모니터링의 필요성

RTK 보정 정보는 여러 기준국에서 수집된 GNSS 원시 데이터를 기반으로 생성되므로, 각 기준국의 운영 상태와 데이터 품질을 실시간으로 감시해야 한다.

다음 요소에 대해 지속적인 모니터링이 요구된다.

- 기준국 GNSS 수신 상태
 - 위성 추적 개수, 신호 품질(C/N0), 다중경로 영향 여부 등
 - 정밀 보정 데이터 생성 상태
 - RTCM 메시지 생성률, 지연(latency) 변화, 유효성 검사 결과
 - 기준국 간 동기화 품질
 - Network RTK 구성 시 각 기준국 데이터가 시간적으로 정상 동기화되고 있는지 확인
 - 네트워크 및 전송 경로 상태
 - 방송망, 통신망, 백엔드 서버 간 데이터 전달의 안정성 및 패킷 손실 여부
- 이러한 실시간 분석을 통해 이상 징후를 조기에 감지하고, 서비스 품질 저하 전에 선제적으로 대응할 수 있다.

10.5.2 운영 조직 기반의 장애 대응 체계

RTK 서비스는 자율주행, 산업용 모빌리티, 정밀 농업, 드론 관제 등 고가용성과 안정성이 필수적인 산업군에서 활용되므로, 단순 모니터링만으로는 충분하지 않다. 장애 발생 시 즉시 원인 분석 및 조치가 가능한 CS(Technical Support) 조직의 운영이 필수적이며, 다음과 같은 체계가 요구된다.

- 24시간 대응 가능한 On-call 체제 구축
- 이상 징후 자동 분류 및 장애 등급 지정(Severity Leveling)
- 장애 발생 시 온라인/오프라인 대응 절차 수립
- 기준국 장비 점검 및 현장 출동 프로세스 마련
- 재발 방지를 위한 로그 분석 및 후속조치 보고 체계

이와 같은 운영 구조는 RTK 서비스의 SLA(Service Level Agreement) 확보에도 직접적으로 기여한다.

10.5.3 MBC 모니터링 시스템 구축 사례

MBC는 방송/통신 융합형 RTK 서비스를 운영하기 위해, 지도 기반 실시간 모니터링 플랫폼을 구축하여 다음과 같은 기능을 제공하고 있다.

1. 기준국 상태의 직관적 시각화

- 전국 기준국의 장비 상태, 데이터 전송 품질, GNSS 수신 상태를 지도 기반 UI에서 한눈에 확인 가능
- 기준국별 데이터 지연 정보, 송출 가능 여부, 통신 품질 등 주요 지표 제공

2. 실시간 사용자 단말 모니터링

- 서비스 이용자 수, 위치 분포, RTK Fix/Float 상태, 오차율 등을 실시간 분석
- 문제 지역(Dead Zone) 탐지 및 서비스 품질 향상에 활용

3. 자동 알람 및 운영자 통보 체계

- 특정 기준국에서 비정상 보정 정보가 발생할 경우
 - 시스템 알람 팝업
 - 운영자 이메일 및 SMS 자동 발송
 - 로그 자동 축적 및 분석 리포트 생성
- 이를 통해 장애를 즉시 확인하고, 서비스 중단 최소화 가능

4. 유지보수 및 운영 효율성 향상

- 기준국 장비 교체 시기, 성능 저하 추세 등을 예측하여 예방 정비 가능
- 운영 이력 관리 체계를 통한 장애 재발 방지

10.5.4 기술적 의의

MBC가 구축한 모니터링 및 운영 체계는 단순한 장애 감시 수준을 넘어, RTK 서비스의 고품질·고신뢰성 제공을 위한 핵심 인프라로 기능한다.

- 서비스 안정성 향상
- 장애 대응 시간 단축
- 사용자 신뢰도 제고
- 전국 단위 RTK 서비스 상용화 기반 마련

특히 방송망과 통신망을 동시에 활용하는 융합형 RTK 서비스의 경우, 여러 전송 경로의 품질을 동시에 관리해야 하므로, 이러한 통합 모니터링 시스템의 가치가 더욱 크다.

10.6 RTK 서비스 활용 분야 및 사용 예

RTK(Real-Time Kinematic) 기술은 이미 다양한 산업 분야에서 핵심 인프라로 활용되고 있으며, 향후 적용 범위는 더욱 확대될 것으로 전망된다. RTK의 본질적 역할은 서론에서 언급한 바와 같이 GNSS(Global Navigation Satellite System) 기반 위치 오차를 센티미터(cm) 수준으로 정밀하게 보정하는 것이다. 기술적으로는 단순히 보정값을 제공하는 절차처럼 보일 수 있으나, 이 정밀도 향상은 기존의 위치 정보가 수행하지 못했던 고도화된 서비스와 산업 혁신을 가능하게 하는 중요한 기반 기술이다.

예를 들어 자동차 산업 분야에서는 RTK 기반의 절대 위치 인식 기술이 도입됨으로써 카메라나 라이다 같은 고가의 센서 의존도를 줄이고, 인프라 기반의 자율주행을 구현할 수 있는 토대를 제공한다. 이는 특히 군집 주행, 고속도로 기반 자율주행, 도심 내 정밀 주차 등의 고난도 기능 구현에 필수적이다.

스마트 농업 분야에서도 RTK는 큰 변화를 이끌고 있다. 트랙터, 이앙기와 같은 농기계는 RTK 정밀 위치 정보를 활용해 무인 작업을 수행할 수 있어, 농촌의 고질적인 인력 부족 문제를 해결할 수 있는 핵심 솔루션으로 평가된다. 정밀 농업(Precision Agriculture) 실현에도 기여하여 시비·살포·수확 작업의 효율을 극대화하고, 농작물 생산성 향상에 중요한 역할을 한다.

드론 산업에서도 RTK의 활용도는 매우 높다. 드론 기반 측량, 농업 살포, 시설물 점검, 물류 배송 등 다양한 작업에서 센티미터급 정확도는 안정성과 신뢰성을 크게 향상시킨다. 더불어 자율운항 선박, 항만 물류 자동화, UAM(Urban Air Mobility)과 같은 신산업에서도 RTK 기술은 고정밀 위치 인프라로서 필수적인 요소로 자리 잡고 있다.

또한 교육기관 통학버스, 지자체 공공교통 서비스 등 사람들의 안전과 직결된 분야에서도 RTK 기반의 정밀 위치 정보는 차량 위치 추적 정확성을 대폭 향상시켜 운행 관리의 효율성과 국민 안전 서비스의 신뢰도를 동시에 확보하는 데 기여하고 있다.

이처럼 RTK 기술은 단순한 위치 보정을 넘어 **산업 전반의 자동화·지능화 수준을 한 단계 끌어올리는 핵심 인프라 기술**로 자리하며, 향후 고정밀 위치 생태계를 확장시키는 중심축 역할을 수행할 것으로 기대된다.



(그림 10-4) RTK 서비스의 활용 예

10.7 글로벌 시장에서의 방송/통신 융합형 RTK 서비스 전망

국내 UHD 방송 규격은 2017년에 공식 제정되었으며, 차세대 방송 기술 표준인 ATSC 3.0 글로벌 규격을 기반으로 설계되었다. RTK 서비스 또한 동일한 ATSC 3.0 표준 구조를 준용하여 개발·운영되고 있으며, 이는 방송과 통신을 융합한 고정밀 위치정보 서비스를 구현하는 데 필수적인 기술적 기반을 제공한다.

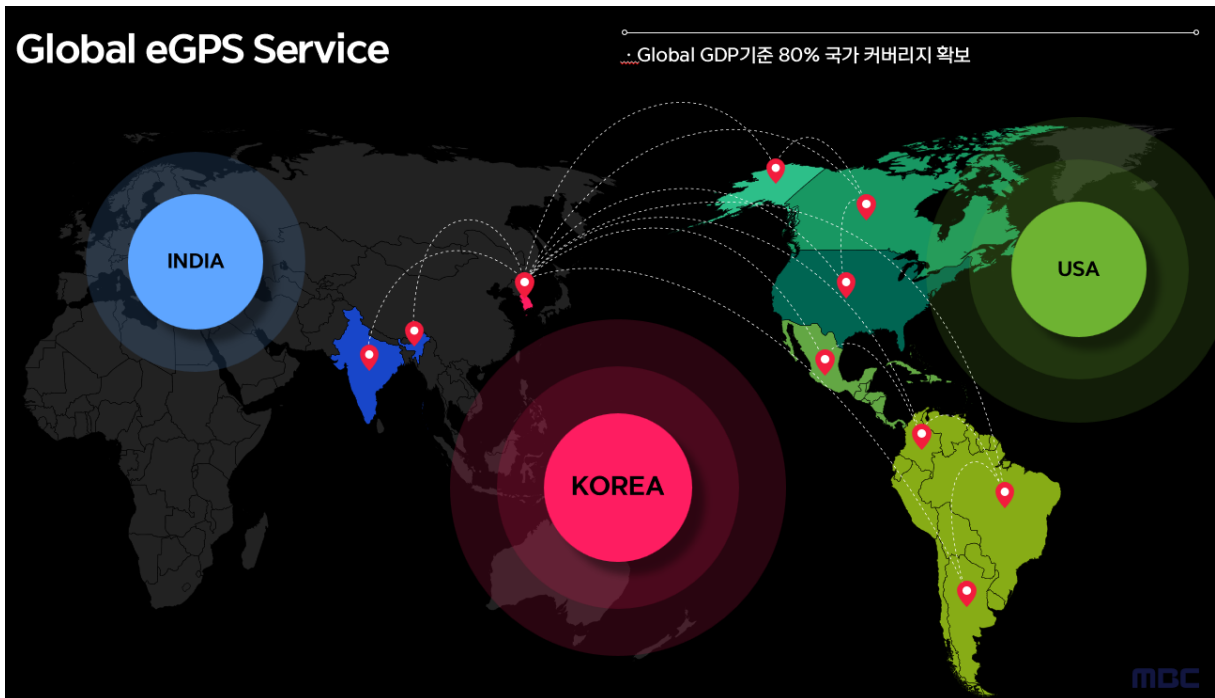
특히 RTK 기반의 위치 보정 정보를 방송망을 통해 전송하는 서비스는 해외에서도 높은 관심을 받으며, 북미 지역에서는 eGPS(Enhanced GPS)라는 이름으로 이미 상용화가 진행되었다. 미국에서는 ATSC 3.0 방송망을 활용하여 대륙 규모의 커버리지와 안정적인

브로드캐스트 전송 특성을 기반으로, 기존 GNSS의 한계를 보완하는 새로운 형태의 정밀 위치 서비스 인프라를 구축하고 있다.

ATSC 3.0 표준은 현재 인도, 브라질 등 신흥 국가를 중심으로 확산되고 있으며, 이들 국가는 새로운 디지털 방송 규격을 도입하면서 전통적인 A/V 중심의 미디어 서비스 외에도 **데이터 방송(Data Broadcasting)** 기능을 통해 신규 비즈니스 모델을 확보하고자 한다. 특히 공공 안전, 교통 인프라, 농업 분야 등 사회 기반을 강화할 수 있는 실질적인 서비스 적용 사례를 적극적으로 모색하고 있다.

이와 같은 글로벌 흐름 속에서 RTK 기술을 활용한 eGPS 서비스는 매우 경쟁력 있는 응용 사례로 부상하고 있다. 인프라 구축 비용 대비 높은 커버리지와 방송망 기반의 높은 신뢰성을 바탕으로, ATSC 3.0을 채택하는 국가들에 즉시 적용 가능한 대표적인 융합 서비스로 평가받는다.

한국과 북미에서 입증된 기술적·상용적 성과를 기반으로, eGPS 서비스는 전 세계 ATSC 3.0 도입 국가로 확장될 수 있는 차세대 방송/통신 융합 서비스로 주목받고 있으며, 글로벌 정밀 위치 서비스 시장에서도 중요한 역할을 수행할 가능성이 크다.



(그림 10-5) 글로벌 ATSC 3.0 방송망 및 eGPS 서비스 전망

10.8 결론

본 보고서에서는 방송/통신 융합 기반의 고정밀 위치정보 서비스(RTK)의 기술적 구조, 글로벌 연동 방식, 모니터링 체계, 산업 응용 가능성, 그리고 ATSC 3.0 표준을 중심으로 한 국제 확장성에 대해 분석하였다. 이를 통해 RTK 서비스가 단순한 위치 보정 기술을 넘어, 미래 산업의 핵심 인프라로 자리매김할 수 있는 잠재력을 확인하였다.

첫째, RTK 서비스를 방송망을 통해 제공하기 위해서는 방송국 인프라와의 긴밀한 연동

이 필수적이며, 특히 북미와 같은 다중 방송 사업자 환경에서는 규약·보안·인터페이스 정의가 핵심 과제로 대두된다. MBC는 국내에서는 전국 광역망 연동을, 해외에서는 Edgebeam Wireless 등과의 협력을 통해 복수의 TV Station과의 연동 체계를 확립함으로써 글로벌 서비스 모델의 가능성을 실증하였다.

둘째, 안정적인 RTK 서비스 제공을 위한 실시간 모니터링 체계와 운영 조직의 중요성이 강조된다. 기준국 상태, 데이터 품질, 사용자 접속 현황을 통합적으로 관리할 수 있는 모니터링 시스템의 구축은 서비스 신뢰도 확보의 핵심 요소이며, 이는 글로벌 수준의 운영 표준을 충족하는 기반이 된다.

셋째, RTK 기술은 cm급 정밀도를 기반으로 다양한 산업군에서 활용 가치가 급격히 확대되고 있다. 자율 주행, 스마트 농업, 드론 항법, 해양·물류 분야, 공공 교통 서비스 등은 RTK 기반 정밀 위치정보가 산업 혁신을 견인할 수 있는 대표 영역이다. 특히 기존 GPS가 제공하지 못하는 절대 위치 기반 서비스 구현을 통해, 산업 전반에서 새로운 비즈니스 모델 창출이 가능하다.

마지막으로, ATSC 3.0 표준이 글로벌로 확산되면서 방송망 기반의 eGPS(RTK) 서비스는 각국이 기대하는 새로운 데이터 방송 서비스 모델의 유력한 사례로 부상하고 있다. 한국과 북미에서 검증된 기술적 우수성과 상용화 경험은 향후 인도, 브라질 등 신규 ATSC 3.0 도입 국가로 확대될 수 있는 경쟁력을 제공한다.

종합하면, 방송 기반 RTK 서비스는 방송망의 광역성·신뢰성, 통신 기술의 유연성, 정밀 위치기술의 산업적 효용성을 결합한 차세대 융합 서비스로서, 국내를 넘어 글로벌 시장에서도 높은 잠재력을 보유하고 있다. 향후 MBC는 기술 고도화, 글로벌 파트너십 강화, 표준 기반 확장을 지속함으로써, 방송·통신 융합 정밀 위치 서비스 분야의 선도 기업으로 자리매김할 수 있을 것으로 기대된다.

부 록 1-1

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

1-1.1 시험인증 대상 여부

해당 사항 없음

1-1.2 시험표준 제정 현황

해당 사항 없음

부 록 1-2

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

참고 문헌

아래 기재된 참고 문헌의 발간일이 기재된 경우, 해당 표준(문서)의 해당 버전에 대해서만 유효하며, 연도를 표시하지 않은 경우에는 해당 표준(권고)의 최신 버전을 따른다.

- [1] 김원희, 플레이브, 멜론 ‘빌리언스 클럽’ 최단 기록 입성, 스포츠경향, 2024.07.18., https://sports.khan.co.kr/article/202407180924003/?utm_source=urlCopy&utm_medium=social&utm_campaign=sharing
- [2] 김찬호, 버추얼 아이돌 ‘플레이브’, 현실 팬덤 어마어마하네, 경향신문, 2024.03.23., <https://www.khan.co.kr/article/202403230900001>
- [3] 이유채, [특집] 버추얼 아이돌 ‘플레이브’ 팬덤 체험기, 플레이브의 문자에 설레는 나 싫지 않아, 씨네21, 2024.03.29., https://cine21.com/news/view/?mag_id=104738
- [4] 최봉, [메타버스와 산업·경영의 미래 (6)] 디지털 휴먼의 빛과 그림자(上), 뉴스투데이, 2022.02.10., <https://www.news2day.co.kr/article/20220209500096>
- [5] TIME Staff, The 25 Most Influential People on the Internet, Time, 2018.06.30., <https://time.com/5324130/most-influential-internet/>
- [6] 서정민, ‘영원한 청춘’ 버추얼 인플루언서 급성장…시장 규모 2025년 14조, 사람 추월할 듯, 중앙선데이, 2023.04.01., <https://www.joongang.co.kr/article/25151765>
- [7] 임현지, 가상인간 '가족'까지 등장...유통업계 누비는 '버추얼 휴먼', 스포츠한국, 2023.05.24., <https://sports.hankooki.com/news/articleView.html?idxno=6829786>
- [8] The Business Research Company, Virtual Humans Market Report 2025, Research and Markets, 2025.04., <https://www.researchandmarkets.com/report/virtual-human>
- [9] 김희일, [데스크 칼럼] 버추얼휴먼, 일상 속 또 다른 자아의 부상, 한국금융, 2025.04.07., https://www.fntimes.com/html/view.php?ud=202504051752551211dd55077bc2_18
- [10] Elin Park, 메타버스와 디지털휴먼 — ① Z세대(Gen-Z)의 셀럽, 릴미켈라(Lil Miquela), Medium, 2021.05.03., <https://medium.com/curg/%EB%A9%94%ED%83%80%EB%B2%84%EC%8A%A4%EC%>

[99%80-%EB%94%94%EC%A7%80%ED%84%B8%ED%9C%B4%EB%A8%BC-%E2%91%A0-z%EC%84%B8%EB%8C%80-gen-z-%EC%9D%98-%EC%85%80%EB%9F%BD-%EB%A6%B4%EB%AF%B8%EC%BC%88%EB%9D%BC-lil-miquela-f424700bd5bf](https://www.youtube.com/watch?v=cGycBsawTew)

[11] 김광집, AI 버추얼 아티스트 및 생성형 AI 콘텐츠 제작 사례, 한국방송미디어공학회 학술발표대회, 2025.06.

[12] 한상열, 게임엔진으로 방송, 영화 제작까지, KCA Monthly Trends Vol.28, 2020.01.

[13] 한상열, 디지털 휴먼 발전 전망과 방송산업 영향, KCA Media Issue & Trend Vol. 52, 2022.09.

[14] 루이커버리, 안녕하세요 여러분 😊👏👏 가상얼굴 버추얼 부캐 루이입니다!, YouTube, 2021.02.19., <https://www.youtube.com/watch?v=cGycBsawTew>

[15] 유주현, AI 걸그룹 1명 뒤 10명의 대역...금수저 vs. 흙수저도, 중앙선데이, 2023.02.18., <https://www.joongang.co.kr/article/25141430>

[16] 중앙선데이, AI 버추얼 아이돌계의 금수저vs흙수저, YouTube, 2023.02.17., <https://www.youtube.com/watch?v=KsS5FZ5NfxM&t=263s>

[17] 원더케이, [MV] MAVE: (메이브) _ What's My Name, YouTube, 2023.11. 30., https://www.youtube.com/watch?v=lyUPbX8STLo&list=RDlyUPbX8STLo&start_radio=1

[18] 황순민, 게임 제작에 쓰였던 '언리얼 엔진' 무한 영토 확장, 매일경제, 2023.03.13., <https://www.mk.co.kr/news/it/10678911>

[19] Unreal Engine, MetaHuman Creator: High-Fidelity Digital Humans Made Easy | Unreal Engine, YouTube, 2021. 2. 10., <https://www.youtube.com/watch?v=S3F1vZYpH8c&t=2s>

[20] 최은경, '게임왕' 권혁빈이 가상인간 '한유아'에 빠진 이유, 중앙일보, 2022.07.11., <https://www.joongang.co.kr/article/25085785>

[21] YTN, 드라마 찍고 흠쇼핑 진행하고...가상인간 '무한확장', YouTube, 2022.05.15., <https://www.youtube.com/watch?v=pS-EsOYgUhY>

[22] 장수정, 故유재하·임윤택 소환한 '얼라이브', 뉴미디어 콘텐츠상 대상 수상, 데일리안, 2022.09.06., <https://www.dailian.co.kr/news/view/1149965/?sc=Naver>

- [23] TVING, [얼라이브] Ep.1-4 서쪽하늘 아직도 듣는 사람들은 무조건 클릭!!, YouTube, 2022.01.29., <https://www.youtube.com/watch?v=KYxtSr84Lxg>
- [24] WLDO, AI 기술로 재탄생한 윤여정의 20대 모습, YouTube, 2023.01.27., https://youtu.be/r9E0bfQg4gg?si=SPVZF_ZN-NKZ2uJa
- [25] 이경탁, [비즈톡톡] “실제 같아도 불편하다”... AI 배우·모델, 본능적 거부감 vs 저작권 지키기, 조선비즈, 2025.10.08., <https://biz.chosun.com/it-science/ict/2025/10/08/E2YK3PBRQFC77PINMTOYQYLB5Y/>
- [26] 최수빈, 버추얼 편견 넘어섰다...플레이브가 이룬 성공의 의미[TF초점]', 더팩트, 2024.02.21., <https://news.tf.co.kr/read/entertain/2077188.htm/>
- [27] 최봄이, 나의 ‘BUT, YOUR 아티스트’ ... 버추얼아이돌그룹 PLAVE 인기 이유는?, 데일리아트, 2024.05.18., <https://www.d-art.co.kr/news/articleView.html?idxno=625>
- [28] 임현수 박민우, 가상 밴드 PLAVE, K팝과 기술을 융합해 팬들을 매료시킨다, Reuters, 2025.05.02., <https://www.reuters.com/lifestyle/virtual-band-plave-mixes-k-pop-technology-charm-fans-2025-05-01/>
- [29] 오제욱, 멀티모달 생성형 AI 기반 버추얼 휴먼 관련 기술 및 사업화, 방송과 미디어, 30(1), 20-28, 2025.01.
- [30] Christy Tucker, Create Consistent Character Images in Midjourney, Experiencing Elearning, 2025.04.01. ,<https://christytuckerlearning.com/create-consistent-character-images-in-midjourney/>
- [31] 황순민, “내 꿈을 현실로”...요즘 가장 핫하다는 이 ‘바나나’ 워킹래 [더인플루언서]', 매일경제, 2025.09.08., <https://www.mk.co.kr/news/it/11413771>
- [32] 조이환, [현장] "몇 분 만에 엔딩 교체"...AI 만난 영상 편집, 지디넷, 2025.10.30., <https://zdnnet.co.kr/view/?no=20251030025021>
- [33] 이경탁, “2026년 광고 40%가 AI로 제작”... 광고판 접수하는 빅테크 생성형 AI, 조선비즈, 2025.08.05., https://biz.chosun.com/it-science/ict/2025/08/05/WP6ZDLFRJNGKJCKUCJQ2A5TLOY/?utm_source=naver&utm_medium=original&utm_campaign=biz
- [34] PJ Ace, I can't believe Disney allowed us to run this AI ad during the NBA Finals,

PJ's Newsletter – AI Filmmaking, 2025.06.11., <https://pface.beehiiv.com/p/i-can-t-believe-disney-allowed-us-to-run-this-ai-ad-during-the-nba-finals-f77e73388ab4ca62>

[35] PJ Ace, Disney approved our insane AI Kalshi ad to run during the NBA Finals, YouTube, 2025. 6. 12., <https://www.youtube.com/watch?v=-QMftwmyW-A>

[36] 조현나, [특집] 플레이브를 경유해 알아보는 버추얼 아이돌의 현재 성과와 미래 - 매력 탐구!, 버추얼 아이돌에 접속하다, 씨네21, 2024.03.29., https://cine21.com/news/view/?mag_id=104735

[37] YTN, [뉴스라이더] 이제는 버추얼 휴먼 시대...'이터니티 제인' 첫 생방송, YTN, 2022.08.01., https://www.ytn.co.kr/_ln/0103_202208010749054393

부 록 1-3

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

영문기술보고서 해설서

해당 사항 없음

부 록 1-4

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

기술보고서의 이력

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제1판	2025.11.xx	제정 FBMF-TR-xxx	-	방송IP하이브리드 분과위원회
오류정정				
제2판				