

저작권 이슈 브리프



COPYRIGHT ISSUE BRIEF

Weekly Report
2025. 2-4



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

산업 2025년 2월 현재 AI 기반 영상 제작 기술 개발 현황

AI 영상 제작 기술의 현황과 전망

▶ 글로벌 AI 영상 시장은 2023년 56억 달러에서 2034년 1,565억 달러 규모로 성장할 것으로 전망됨. 어도비(Adobe)의 파이어플라이(Firefly), 구글(Google)의 비오2(Veo2), 아트리스트(Artlist)의 AI 음성 생성기 등 주요 기업들의 기술 개발이 활발함. AI는 영상 제작 전 과정에 적용되어 스크립트 분석, 실시간 카메라 제어, 색보정 등을 자동화하고 있음. 이로 인해 제작 효율성이 향상되고 맞춤형 콘텐츠 제작이 용이해졌으나, 고해상도 처리 지연과 도구 간 호환성 등의 과제가 남아있음

산업 메타의 AI 학습 위한 불법사이트 활용 논란

AI 모델 학습의 투명성 확보 필요성 확대

▶ 메타가 AI 모델 학습을 위해 약 80TB의 불법 학술 자료를 무단 활용한 사실이 드러남. 소송 자료에 따르면, 메타는 '제트 라이브러리'와 '라이브러리 제네시스' 등에서 저작권 보호 도서를 수집함. 내부 윤리적 우려에도 경영진은 데이터 수집을 강행했으며, VPN 사용 등 은폐를 시도함. 이는 AI 기업들의 무분별한 데이터 수집 관행을 보여주는 사례로, 오픈AI와 엔비디아도 유사한 저작권 침해 논란에 휘말림. 산업계에서는 AI 학습 데이터 투명성 강화와 라이선스 기반의 데이터 수집 체계 마련이 시급하다는 지적이 제기되고 있음

산업 AI 활용한 표절 문제와 AI 표절 검사 기술 현황

생성형 AI 표절 문제와 효과적인 탐지 기술의 필요성

▶ 생성형 AI 기술 발전으로 AI 활용 표절 문제가 학계와 산업계의 주요 과제로 떠오름. AI 생성 콘텐츠 증가로 학술 연구, 언론, 창작 산업 전반에서 저작권 침해와 지식재산권 보호에 대한 우려가 커지고 있음. 기존 표절 검사 도구들은 AI 생성 콘텐츠를 효과적으로 탐지하는 데 한계가 있으며, 이를 보완하기 위해 머신러닝과 자연어 처리 기술을 활용한 새로운 AI 표절 검사 도구들이 개발되고 있음. AI 표절 문제 해결을 위해 탐지 기술의 고도화와 멀티모달 콘텐츠 검출 시스템 구축이 필요하며, AI 윤리 가이드라인 수립과 교육 강화, 평가 방식 혁신 등을 통해 대응해야 함. 또한, 산업계, 학계, 연구기관이 협력하여 AI 표절 문제에 공동 대응하는 체계를 마련하는 것이 중요함



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

산업 영상 콘텐츠 플랫폼의 AI 도구 혁신과 창작 생태계 진화 전망

유튜브 AI 기술 혁신의 저작권 산업 영향과 전망

▶ 유튜브가 2025년 핵심 전략으로 추진하는 AI 기술 도입으로 영상 콘텐츠 생태계에 근본적 변화가 예상됨. 자동 더빙 기술의 전면 확대로 콘텐츠의 글로벌 유통이 가속화되면서 국제적 저작권 관리 체계 재편 필요성이 대두됨. AI 기반 연령 식별 기술은 맞춤형 콘텐츠 환경을 조성하지만 개인정보 보호와의 균형이 과제로 남음. 콘텐츠 ID 시스템 확장과 AI 생성물 탐지 기술, 제3자 AI 학습 동의 시스템은 저작권 보호를 강화할 것으로 기대됨. 이러한 기술 혁신으로 글로벌 저작권 관리, AI 학습용 데이터 라이선싱 등 저작권 산업의 새로운 비즈니스 모델 창출이 전망됨

산업 구글, AI 편집 이미지에도 디지털 워터마크 'SynthID' 적용 발표

딥마인드 기술 활용한 워터마킹 시스템, 2025년 2월부터 전면 도입

▶ 구글이 2024년 출시한 픽셀 9의 구글 포토의 매직 편집기 기능은 생성형 AI 기반 이미지 변환 도구를 포함함. 리이미진 도구로 사용자는 이미지 특정 영역을 선택하고 텍스트 프롬프트로 자유롭게 변형할 수 있음. 구글은 2025년 2월부터 이 도구로 편집된 모든 이미지에 딥마인드의 SynthID 기반 디지털 워터마크를 자동 삽입하기로 함. 이를 통해 공유되는 이미지의 AI 편집 여부를 확인해 디지털 이미지의 신뢰성을 확보할 수 있음. 구글 포토 앱에서 AI 편집 정보와 워터마크 존재를 확인할 수 있음

기술 주간기술동향

디지털 홀로그래피 저작권 보호 기술

▶ 디지털 홀로그래피 기술은 별도의 장비 없이 입체 영상을 재현할 수 있는 기술로, 광고, 의료, 예술, 교육, 보안 등 다양한 산업에서 활용 가능성이 높음. 그러나 상용화 과정에서 고해상도 콘텐츠 제작 비용, 대용량 데이터 유통 문제, 저작권 침해가 발생할 수 있음. 이는 복제가 용이하여 불법 유통의 위험이 크므로 보호 기술 개발이 필수적임. 이에, 암호화와 워터마킹을 결합한 보호 방식과 딥러닝 기반 워터마킹 기술 사례에 대해 알아보도록 함. 이른바, '복합 진폭 변조(CAM) 기법'을 활용하여 암호문과 키를 적용해 불법 복제를 방지하고, 내장된 워터마크로 원 저작자를 증명하는 기술과, 딥러닝을 활용하여 워터마크를 자동 최적화하는 기술을 살펴보겠음



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

2025년 2월 현재, AI 기반 영상 제작 기술 개발 현황

뉴스 브리프

2025년 2월 기준 AI 기반 영상 제작 기술은 급속히 발전하고 있다. 글로벌 AI 영상 시장은 2023년 56억 달러에서 2034년 1,565억 달러 규모로 성장할 전망이다. 어도비(Adobe)는 파이어플라이(Firefly) 비디오 모델을, 구글(Google)은 4K 해상도의 비오2(Veo2)를, 아트리스트(Artlist)는 AI 음성 생성기를 출시하며 기술 경쟁을 펼치고 있다. AI는 영상 제작의 전 과정(사전 제작, 제작, 후반 작업)에 적용되어 효율성을 높이고 있다. 특히 스크립트 분석, 스토리보드 생성, 실시간 카메라 제어, 가상 세트 구축, 색보정, 자막 생성 등 다양한 영역에서 활용된다. 이로 인해 제작 시간과 비용이 감소하고 맞춤형 콘텐츠 제작이 용이해졌으나, 고해상도 영상 처리 지연, 도구 간 호환성 문제, 깊이 있는 내러티브 구현의 한계 등 과제도 남아있다.

글로벌 AI 영상 시장의 성장과 기술 발전 동향

- 글로벌 AI 영상 시장, 2034년까지 1,565억 7,000만 달러 규모로 성장 전망
- 글로벌 시장조사기업 프레지던스 리서치(Precedence Research)에 따르면¹⁾, 글로벌 인공지능(artificial intelligence, 이하 AI) 영상 시장은 2023년을 기점으로 폭발적인 성장세를 보이고 있음
- 2023년 56억 2,000만 달러(약 8조 596억 원)였던 시장 규모는 2024년 76억 달러(약 10조 8,991억 원)로 증가했으며, 향후 10년간 연평균 성장률(CAGR) 35.32%를 유지하며 2034년에는 1,565억 7,000만 달러(약 224조 5,370억 원) 규모까지 성장할 것으로 전망됨
- 이러한 급격한 성장은 AI 기술의 발전과 함께 기업들의 디지털 전환 가속화, 온라인 콘텐츠 수요 증가 등이 주요 동인으로 작용함

1) Precidence Research, "Artificial Intelligence (AI) Video Market Size, Report by 2034", 2024.09.09, Precidence Research, <https://www.precidenceresearch.com/artificial-intelligence-video-market>

• **주요 기업들의 AI 기반 영상 제작 기술 개발 현황**

[어도비 파이어플라이]

① 어도비(Adobe)

- 어도비(Adobe)가 2025년 2월, AI 비디오 생성 모델 '파이어플라이(Firefly)'의 베타 버전을 공개함
- 파이어플라이는 기존의 이미지 생성 모델을 확장한 것으로, 텍스트 입력을 기반으로 영상을 생성하는 기능을 포함하고 있음
- 파이어플라이는 2023년 3월 이미지 생성 모델로 처음 공개되었으며, 이후 지속적인 업데이트를 거쳐 2025년 2월 비디오 생성 기능이 추가됨

※ 현재 파이어플라이는 어도비 크리에이티브 클라우드(Adobe Creative Cloud)와 연동되는 형태로 제공 중

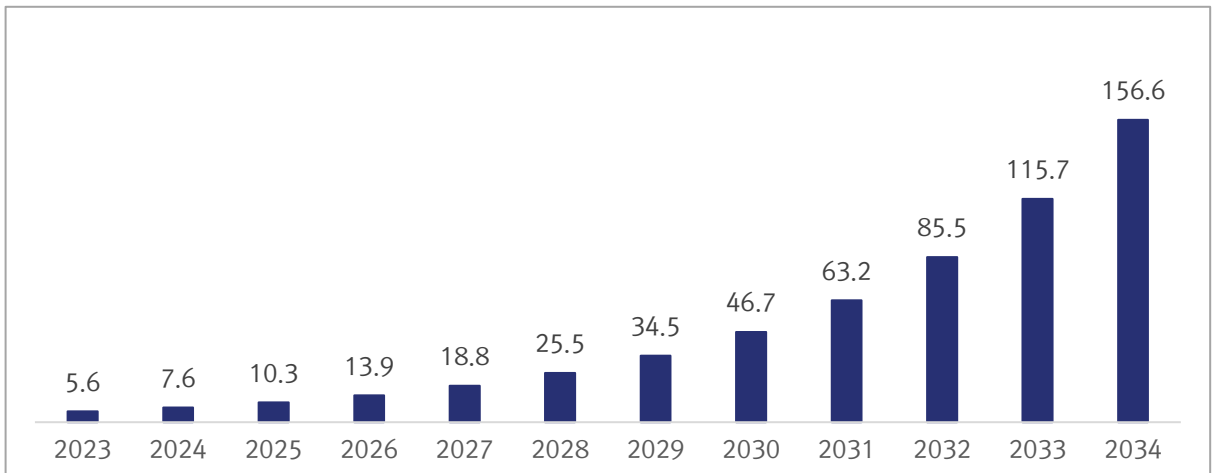


출처: Kripa B, "Adobe Launches Firefly Video AI Model in Beta, Ensuring IP Safety", 2025.02.18, Telecom Talk, <https://telecomtalk.info/adobe-launches-firefly-video-ai-model-beta/989992/>

- 참고로 어도비는 2023년 파이어플라이 최초 공개 당시, 학습 데이터에 대해 어도비 스톡(Adobe Stock) 이미지, 공개 라이선스 콘텐츠, 저작권이 만료된 공공 도메인 콘텐츠를 사용했다고 설명했으며, 기업 사용자가 파이어플라이로 생성한 콘텐츠와 관련하여 저작권 소송이 발생할 경우 법적 지원을 제공할 방침이라고 밝힌 바 있음
- 업계에서는 파이어플라이의 저작권 관련 접근 방식이 오픈AI(OpenAI), 바이트댄스(ByteDance), 루마(Luma) 등 기존 AI 비디오 생성 도구들과 차별점을 형성할 가능성이 있다고 평가함. 일부 대형 브랜드에서 파이어플라이의 기능을 테스트 중이라는 보고도 있음
- 한편, 2023년 어도비의 파이어플라이 학습 데이터에서 미드저니(Midjourney)의 AI 이미지가 포함된 정황이 포착된 바 있음. 이는 어도비 스톡을 통해 업로드된 이미지가 검수 과정에서 걸러지지 않은 것으로 보이며, 파이어플라이의 데이터 소스 관리에 대한 논의가 필요하다는 지적이 제기됨
- 파이어플라이의 비디오 생성 기능은 아직 초기 단계로, 실제 활용성과 성능은 사용자 테스트를 통해 검증될 것으로 보임

[2023~2034년 글로벌 AI 영상 시장 규모]

(단위: 10억 달러)

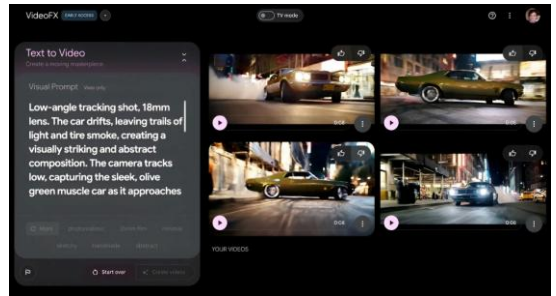


출처: Precedence Research, "Artificial Intelligence (AI) Video Market Size, Report by 2034", 2024.09.09, Precedence Research, <https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-video-market>

② 구글(Google)

- 구글이 2024년 공개한 비오2(VideoFX)는 최대 4K 해상도의 사실적인 영상 생성이 가능하며, 기존 모델 대비 세부 묘사와 사실성 측면에서 개선됨
- 특히 다양한 영상 구도 스타일, 각도, 움직임 명령을 정확하게 이해하고 실행하는 것이 특징
- 비오2는 물리학적 원리를 이해하는 알고리즘을 통해 물체의 움직임과 중력의 영향을 실시간으로 계산하여 자연스러운 동작을 생성하며 아티팩트²⁾ 발생을 최소화
- 구글은 비오2를 VideoFX 서비스를 통해 제공하고 있으며, 2025년에는 유튜브 쇼츠 등 다양한 플랫폼으로 확대할 예정임

[구글 비오2]

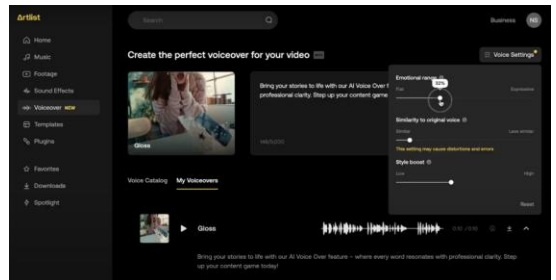


출처: 김민수, “[인공지능 뉴스] 구글 딥마인드, AI 비디오 생성 모델 ‘Veo 2’ 공개...소라(Sora)와 경쟁”, 2024.12.18, 아웃소싱타임스, <https://www.outsourcing.co.kr/news/articleView.html?idxno=100708>

③ 아트리스트(Artlist)

- 아트리스트는 2024년 6월 AI 음성 생성기를 출시하며 시장에서 주목을 받음. 동 기술은 기존 플랫폼과 완벽하게 통합되어 고품질의 AI 생성 음성 카탈로그 제공
- 사용자들은 다양한 음성, 톤, 언어를 선택할 수 있으며, 지리적 제약이나 가용성 문제 없이 프로젝트에 적합한 음성을 찾을 수 있음
- 특히 AI 생성 음성은 몇 분 안에 제작이 가능해 타이팅한 일정의 프로젝트나 대량의 콘텐츠 제작에 적합

[아트리스트의 AI 보이스 오버(Voiceover) 기능]



출처: Alexandra Thompson, “Artlist Voiceover Introduced – An AI Text-to-Speech Generator”, 2024.07.24, CineD, <https://www.cined.com/artlist-voiceover-introduced-an-ai-text-to-speech-generator/>

영상 제작 단계별 AI 기술 적용 현황

• 사전 제작(Pre-production) 단계

- AI 기술은 영상 제작의 전 과정을 혁신적으로 변화시키고 있음. 사전 제작 단계에서는 AI가 스크립트 작성부터 촬영 계획 수립까지 광범위한 영역을 지원함
- AI 기반 스크립트 분석 도구는 기존 스크립트를 분석하고 새로운 스크립트를 생성할 수 있으며, 상업성 평가까지 가능함. 기업 영상 제작의 경우, AI는 방대한 기업 자료를 분석하여 핵심 메시지를 효과적으로 추출하고 정제할 수 있음
- 스토리보드 생성에서도 AI의 활용이 두드러지고 있음. 텍스트를 이미지로(Text to Image) 도구들은 간단한 텍스트 프롬프트만으로도 시각적 아트워크를 생성할 수 있으며, 이는 기획 단계에서 클라이언트에게 아이디어를 효과적으로 전달하는 데 활용됨. 또한 AI는 날씨 조건, 배우 스케줄, 로케이션 제약 등 다양한 요소를 고려하여 최적의 촬영 일정을 수립할 수 있음

2) 아티팩트(artifact): 디지털 이미지, 영상, AI 생성 콘텐츠 등에서 압축, 변환, 또는 알고리즘 한계로 인해 발생하는 비정상적인 왜곡이나 인공적인 흔적

• 제작(Production) 단계

- 제작 단계에서 AI는 실시간 카메라 제어부터 특수효과 적용까지 다양한 기능을 제공함. AI 기반 카메라 시스템은 촬영 조건을 실시간으로 모니터링하고 최적의 앵글과 구도를 제안하며, 조명 조건과 카메라 앵글, 배우의 퍼포먼스까지 분석하여 실시간으로 피드백을 제공함으로써 영상의 품질을 향상시킴
- 특히 가상 세트와 배경 생성 기술이 크게 발전함. AI는 실시간으로 가상 환경을 생성하고 조정할 수 있어, 물리적 세트 구축 비용을 크게 절감할 수 있음
- 실시간 특수효과 적용 기술은 현장에서 즉각적인 결과물 확인을 가능하게 하며, 자동 음향 조절 시스템은 최적의 사운드 믹싱을 지원함

• 후반 작업(Post-production) 단계

- 후반 작업 단계에서 AI의 활용은 더욱 다양해졌다. 어도비 프리미어 프로(Adobe Premiere Pro)는 2024년 4월 파이어플라이 AI를 통합하여 생성형 AI 도구들과의 원활한 연동을 지원함. 이를 통해 B-롤(B-roll)과 스톡 푸티지 생성, 이미지 대체, 클린업 작업 등이 더욱 효율적으로 이루어지고 있음
- 색보정 작업에서는 AI 기반 도구들이 원본 영상을 분석하여 자동으로 색상을 조정하고 원하는 룩을 만들어냄. 또한 AI 기반 음성 인식 기술은 자동으로 자막을 생성하고 여러 언어로 번역할 수 있으며, 립싱크 및 더빙 기술의 발전으로 현지화 작업이 훨씬 수월해짐

AI가 가져온 영상 산업의 변화와 과제

• 콘텐츠 제작 프로세스의 변화와 새로운 비즈니스 모델의 등장

- AI 기술의 도입은 영상 제작 산업의 근본적인 변화를 이끌고 있으며 가장 큰 변화는 제작 시간과 비용의 감소임
- 전통적으로 많은 시간과 인력이 필요했던 작업들이 AI에 의해 자동화되면서 제작 효율성이 크게 향상되었으며 실시간 협업 도구와 원격 작업 환경의 발전은 전 세계 제작진이 시공간의 제약 없이 함께 작업할 수 있는 환경을 조성함
- 맞춤형 콘텐츠 제작이 용이해진 것도 주목할 만한 변화임. AI는 시청자의 선호도와 행동 패턴을 분석하여 개인화된 콘텐츠를 제작할 수 있으며, 다양한 포맷으로의 자동 변환과 최적화도 가능함. 이는 특히 디지털 마케팅 분야에서 큰 변화를 가져옴
- 새로운 비즈니스 모델도 계속해서 등장하고 있음. AI 기반 자동화 영상 제작 서비스의 확대로 소규모 기업이나 개인 창작자도 고품질의 영상을 제작할 수 있게 되었으며 구독형 영상 제작 플랫폼의 성장은 진입장벽을 낮추고 접근성을 높임
- 특히 B2B 시장에서는 기업 맞춤형 AI 영상 제작 서비스가 급성장하고 있으며, B2C 시장에서는 개인화된 콘텐츠 제작 도구가 인기를 얻고 있음

• AI 영상 제작 기술 발전의 한계점과 향후 과제

- 그러나 이러한 발전에도 불구하고 여러 가지 도전 과제가 존재함. AI 생성 영상의 품질과 창의성 측면에서는 아직 인간의 능력을 완전히 대체하기 어려우며, 특히 복잡한 내러티브나 감정적 깊이를 요구하는 작품에서는 한계를 보임

- 또한 대용량 영상 데이터의 처리와 저장에 따른 기술적 문제도 지속적으로 제기되고 있어, 4K 이상의 고해상도 영상 처리 시 발생하는 시간 지연 문제는 여전히 해결해야 할 과제이며, 더불어 보다 직관적이고 사용자 친화적인 인터페이스의 개발도 필요함
- 다양한 AI 도구들 간의 호환성 문제와 기술 표준화 역시 시급한 과제로 남아있음. 이러한 한계점들을 극복하고 AI 기술의 장점을 최대한 활용하기 위해서는 지속적인 연구 개발과 투자가 필요할 것으로 예상됨

참고문헌

- Ashley King, "Artist Is A Creative Powerhouse Shaping the Future of Video Production—with the Help of GenAI", 2025.02.14, Digital Music News, <https://www.digitalmusicnews.com/2025/02/14/artist-future-of-video-production/>
- Scott Nover, "Adobe's Firefly is impressive and promises it's copyright-safe", GZERO, 2025.02.25, <https://www.gzeromedia.com/gzero-ai/adobes-firefly-is-impressive-and-promises-its-copyright-safe>
- Bob O'Donnell, "Adobe expands generative AI with Firefly video, launching today", 2025.02.12, TechSpot, <https://www.techspot.com/news/106735-adobe-expands-generative-ai-firefly-video-launching-today.html>
- Lambda Films, "A Guide To AI Video Production (2025)", 2024.11.12, Lambda Films, https://www.lambdafilms.co.uk/ai_video_production/
- Finchley Studio, "Future Trends in AI Video Editing and Videography", 2024.12.05, Finchley Studio, <https://www.finchley.co.uk/finchley-learning/future-trends-in-ai-video-editing-and-videography>
- Victoria Greywing, "The Future of AI in Video Production: Innovations and Impacts", 2025.01.15, Filmustage, <https://filmustage.com/blog/the-future-of-ai-in-video-production-innovations-and-impacts/>
- Conan Zhang, "Tools and Techniques for 2025", 2025.02.09, Talecast, <https://talecast.ai/blog/ai-in-video-production-tools-and-techniques-for-2025>
- Kripa B, "Adobe Launches Firefly Video AI Model in Beta, Ensuring IP Safety", 2025.02.18, Telecom Talk, <https://telecomtalk.info/adobe-launches-firefly-video-ai-model-beta/989992/>
- 김승준, "4K 영상도 AI로 만든다...구글, '비오2' 공개", 2024.12.17, 뉴스1, <https://www.news1.kr/it-science/general-it/5634148>
- 김민수, "[인공지능 뉴스] 구글 답마인드, AI 비디오 생성 모델 'Veo 2' 공개...소라(Sora)와 경쟁", 2024.12.18, 아웃소싱타임스, <https://www.outsourcing.co.kr/news/articleView.html?idxno=100708>
- 어도비 코리아, "파이어플라이 비디오 모델 공개: 독보적인 크리에이티브 제어 역량 제공하는 AI 기반 제작 지원 도구", 2025.02.13, Adobe, <https://blog.adobe.com/ko/publish/2025/02/13/meet-firefly-video-model-ai-powered-creation-with-unparalleled-creative-control>



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

메타의 AI 학습 위한 불법사이트 활용 논란

뉴스 브리프

메타(META)가 자사 AI 모델의 학습을 위해 약 80TB 규모의 불법 학술 자료를 무단으로 활용한 것으로 보도됐다. 보도에 따르면, 메타는 '제트 라이브러리(Z-Library)'와 '라이브러리 제네시스(LibGen)' 등 새도우 라이브러리에서 주요 출판사들의 저작권 보호 도서를 무단으로 수집했다. 이러한 불법 데이터 사용에 대한 윤리적 우려가 메타 내부에서부터 제기되어 왔으나, 경영진은 VPN 사용 등의 방법으로 데이터 수집을 그대로 진행한 것으로 전해진다. 이는 AI 기업들의 무분별한 데이터 수집 관행을 보여주는 사례로, 오픈AI(OpenAI)와 엔비디아(Nvidia) 등 다른 AI 기업들도 유사한 저작권 침해 논란에 휘말린 상황이다. 산업계에서는 AI 학습 데이터의 투명성 강화와 함께 라이선스 기반의 새로운 데이터 수집 체계 마련이 시급하다는 지적이 제기되고 있다.

메타의 불법 학술 사이트 자료 활용 상황

• 80TB 규모의 불법 학술 사이트 자료 학습 논란

- 미국의 메타(Meta)가 자체 AI 모델 라마(LLaMA)의 훈련을 위해 불법적으로 다운로드한 저작물의 규모가 80TB에 달하는 것으로 확인되었음. 최근 공개된 소송 자료에 따르면¹⁾, 메타는 복수의 '새도우 라이브러리'에서 최소 81.7TB의 데이터를 수집하였으며, 이 중 35.7TB는 '제트 라이브러리(Z-Library)'와 '라이브러리 제네시스(Library Genesis, LibGen)'의 데이터인 것으로 파악됨

1) Chaitanya Kohli, "Unredacted Meta emails reveal the scale of book piracy for AI training", Medianama. 2025.02.10, <https://www.medianama.com/2025/02/223-unredacted-meta-emails-reveal-the-scale-of-book-piracy-for-ai-training/>

- 새도우 라이브러리는 학술 논문이나 도서 등 저작권이 있는 자료를 무단으로 수집하여 공유하는 온라인 데이터베이스를 지칭함. 이들은 주로 학술 자료에 대한 자유로운 접근을 명분으로 내세우고 있으나, 실질적으로는 대규모 저작권 침해를 야기하고 있어 지속적인 법적 분쟁의 대상이 되고 있음
- 'LibGen'과 'Z-Library' 등 불법 도서 데이터베이스 활용
 - 메타가 활용한 주요 데이터 출처인 라이브러리 제네시스(LibGen)는 1천만 개 이상의 불법 복제 도서를 보유한 온라인 데이터베이스로, 이미 여러 차례 저작권 침해로 인한 법적 분쟁에 휘말린 바 있음. 제트 라이브러리(Z-Library) 역시 2022년 러시아 운영자들이 저작권 침해, 사기, 자금 세탁 등의 혐의로 기소된 바 있는 불법 도서 공유 사이트임
 - 메타는 이러한 새도우 라이브러리들을 통해 주요 출판사들의 도서를 무단으로 활용한 것으로 드러났음. 특히 이번에 수집된 자료들은 센게이지러닝(Cengage Learning), 맥밀런 러닝(Macmillan Learning), 맥그로 힐(McGraw Hill), 피어슨 에듀케이션(Pearson Education) 등 주요 출판사들의 저작권 보호 도서들이 포함되어 있음. 특히 이 과정에서 메타는 일부 출판사의 도서 라이선스 확보 가능성을 검토하기도 했으나, 결과적으로 무단 사용을 선택한 것으로 드러남
 - 메타는 이러한 불법 데이터베이스의 콘텐츠를 현재 출시된 라마 3(LLaMA 3) 모델 뿐만 아니라, 개발 중인 라마 4(LLaMA 4) 모델에도 지속적으로 활용한 것으로 확인됨. 내부 문서에 따르면 메타는 이러한 데이터가 저작권을 무시한 '해적판(Pirated)' 자료라는 사실을 인지하고 있었으며, 이로 인해 '규제 당국과의 협상에서 불리한 위치에 처할 수 있다'는 우려도 제기되었음²⁾

문제제기에 대한 내부 대응 현황 요약

- 연구진이 제기한 저작권 침해 우려와 경영진의 대응

[내부문제제기 관련 대화내용 일부]

발신 시기	발신자	주요 메시지
2022.10	엘레오노라 프레사니 (Eleonora Presani) AI 연구원	"SciHub, ResearchGate, LibGen은 기본적으로 PirateBay 등과 유사하며, 저작권으로 보호되는 콘텐츠를 배포하고 있고 저작권을 침해하고 있습니다.(SciHub, ResearchGate, LibGen are basically like PirateBay or something like that, they are distributing content that is protected by copyright and they're infringing it)"
2022.10	멜라니 캄바두르 (Melanie Kambadur) AI 연구원	"저작권을 무단으로 위반한 자료들을 사용해서는 안 된다고 생각합니다. 명확히 선을 그어야 합니다.(I don't think we should use pirated material. I really need to draw a line there.)"
2022.10	조엘 피노 (Joelle Pineau) AI 연구 담당 부사장	"지금 이 단계에서 사용하는 것도 문제가 될 거라 생각하나요? (You think it's problematic to use even for this phase?)"
2023.04	니콜라이 바실리코프 (Nikolay Bashlykov) 연구 엔지니어	"메타 IP 범위를 사용해 Libgen의 데이터를 다운로드해도 될까요? 혹은 VPN 등을 사용해 우회해야 할까요?(Can we load libgen data using Meta IP ranges? Or should we use some vpn?)"

출처: Matt Milano, "Meta Pirated 80 TB of Copyrighted Books to Train AI", WPN, 2025.02.12, <https://www.webpronews.com/meta-pirated-80-tb-of-copyrighted-books-to-train-ai/>

2) Kyle Wiggers, Maxwell Zeff, "In AI copyright case, Zuckerberg turns to YouTube for his defense", TechCrunch, 2025.01.15, <https://techcrunch.com/2025/01/15/in-ai-copyright-case-zuckerberg-turns-to-youtube-for-his-defense/>

- 메타의 내부 직원들은 이미 2022년 10월부터 불법 데이터 사용에 대한 윤리적 우려를 제기해왔던 것으로 파악됨. AI 연구팀은 라이브러리 제네시스와 같은 사이트들이 심각한 저작권 침해 사이트라고 지적³⁾하며, 이러한 데이터 사용이 윤리적 기준을 넘어서는 것이라 경고한 것으로 확인됨
- 그러나 경영진은 이러한 우려에도 불구하고 데이터 수집을 강행한 것으로 알려짐. 마크 저커버그(Mark Zuckerberg) 최고경영자가 참여한 2023년 1월 회의⁴⁾에서 이에 대한 법적 위험성이 검토되었음에도 이를 진전시키길 원했고, "해결할 방법을 찾아야 한다"며 불법 데이터 수집을 사실상 묵인한 채 법률적 해결책을 모색한 것으로 알려짐

• 데이터 수집 경로 우회 시도

- 내부 문서에 따르면⁵⁾, 메타는 데이터 수집 과정에서 발각을 피하기 위한 다양한 시도를 한 것으로 드러남. 니콜라이 바실리코프(Nikolay Bashlykov) 연구 엔지니어는 "메타 IP 주소로 LibGen 데이터를 불러올 수 있을까요? 아니면 VPN을 사용해야 할까요?"라며 추적을 피하기 위한 방안을 논의한 것으로 확인됨
- 이후 메타는 페이스북(Facebook) 인프라를 통한 다운로드를 의도적으로 회피했으며, 이는 페이스북 서버에서 데이터 공유자와 다운로더를 추적할 수 있는 위험을 회피하기 위한 것으로 밝혀짐. 특히 토렌트(Torrent)를 통한 다운로드 시에도 메타 IP 주소 사용을 피하고 데이터 공유 흔적을 최소화 함

• 사회적 파장과 메타의 후속 대처

- 베스트셀러 작가 사라 실버맨(Sarah Silverman), 리처드 카드리(Richard Kadrey), 타-네히시 코츠(Ta-Nehisi Coates) 등이 제기한 저작권 침해 소송이 미국 캘리포니아 북부 지방법원 샌프란시스코 지부에서 진행 중임. 작가들은 메타가 역사상 가장 큰 규모의 데이터 해적행위를 저질렀으며, 이를 통해 AI 모델 학습용 데이터를 불법적으로 확보했다고 주장함
- 메타는 이에 대해 토렌트를 통한 다운로드 사실은 인정하면서도, 데이터 '시딩(Seeding, 유포)' 행위는 하지 않았다고 법적 책임을 부인, 축소하고 있음. 메타는 토렌트가 대용량 파일을 다운로드하는 널리 사용되는 일반적인 방식이라고 주장하며, LibGen과 Z-Library에서의 다운로드는 단순히 공개적으로 이용 가능한 자료에 접근한 것이라는 입장을 고수함
- 또한 메타의 CEO 마크 저커버그(Mark Zuckerberg)⁶⁾는 법정 증언에서 유튜브(YouTube)의 사례를 들며 모든 플랫폼에서 불법 콘텐츠가 일부 포함될 수 있고, 대부분 이를 줄이거나 없애고자 노력하지만 원천적으로 차단하기는 어렵다는 주장을 제시함

AI 개발사들의 저작권 침해 확산과 산업계 영향

• 주요 AI 개발 기업들의 유사 사례 속출

- 메타의 사례는 AI 기업들의 무분별한 데이터 수집 관행을 보여주는 대표적 사례로 평가됨.

3) Jowi Morales, "Meta staff torrented nearly 82TB of pirated books for AI training — court records reveal copyright violations", Tom's Hardware, 2025.02.10, <https://www.tomshardware.com/tech-industry/artificial-intelligence/meta-staff-torrented-nearly-82tb-of-pirated-books-for-ai-training-court-records-reveal-copyright-violations>

4) Matt Milano, "Meta Pirated 80 TB of Copyrighted Books to Train AI", WPN, 2025.02.12, <https://www.webpronews.com/meta-pirated-80-tb-of-copyrighted-books-to-train-ai/>

5) Ashley Belanger, "Meta claims torrenting pirated books isn't illegal without proof of seeding", Ars Technica, 2025.02.21, <https://arstechnica.com/tech-policy/2025/02/meta-defends-its-vast-book-torrenting-were-just-a-tech-no-proof-of-seeding/>

6) Kyle Wiggers, Maxwell Zeff, "In AI copyright case, Zuckerberg turns to YouTube for his defense", TechCrunch, 2025.01.15, <https://techcrunch.com/2025/01/15/in-ai-copyright-case-zuckerberg-turns-to-youtube-for-his-defense/>

- 오픈AI(OpenAI) 역시 작가들로부터 자사의 대규모 언어 모델 훈련에 저작물을 무단 사용했다는 소송에 직면⁷⁾해 있으며, 엔비디아(NVIDIA)는 19만 6천여 권의 도서를 무단으로 수집해 자사의 네모(NeMo) 모델을 훈련⁸⁾시킨 것으로 드러남
- 특히 엔비디아(Nvidia)의 경우, 전직 직원의 내부 고발로 하루 42만 6천 시간 분량의 영상을 AI 훈련용으로 무단 수집한 사실이 추가로 밝혀짐⁹⁾. 최근에는 오픈AI가 자사 챗GPT(ChatGPT)의 데이터를 딥시크(DeepSeek)가 불법적으로 획득했는지 조사에 착수하는 등 AI 기업들 간의 데이터 도용 문제도 새롭게 대두되고 있음
- 향후 공개될 AI 기업들이 당면한 저작권 소송의 판결 결과는 동시다발적으로 진행되고 있는 유사한 사례에 대한 소송에 큰 영향을 줄 것으로 전망됨. 판례가 중요시되는 법률 영역에서 AI 모델에 대한 소송의 초기 판례가 어떻게 형성되는 지에 대해 이목이 쏠리고 있는 상황이며, 판결 결과는 유사 사례의 판결 뿐 아니라 향후 저작권 보호 제도 확립의 주요한 근거가 될 것으로 전망됨

• AI의 무분별한 학습 데이터 확보에 대한 비판

- AI 기업들의 대규모 데이터 수집 관행이 저작권 산업에 미치는 영향이 점차 가시화되고 있음. 게티이미지(Getty Images)의 크레이그 피터스 CEO¹⁰⁾는 최근 AI 기업들이 콘텐츠를 무단으로 수집하면서도 창작자들에 대한 보상은 어렵다고 주장하는 것이 모순이라고 지적함. GPU나 전력 등 AI 모델 학습에 필요한 인프라에는 수십억 달러를 투자하면서 정작 콘텐츠 소유자에 대한 보상은 외면하고 있다는 것에 대한 문제를 제기한 것임
- 미국 저작권 연합(Copyright Alliance)은 AI 기업들의 저작권 침해가 창작 산업 전반에 심각한 위협이 되고 있다고 경고함¹¹⁾. 디즈니(Disney), 21세기 폭스(21st Century Fox), 파라마운트(Paramount) 등 주요 미디어 기업들을 대표하는 이 단체는 AI의 저작권 위반 예외 조항 도입에 강력히 반대하고 있으며, 이러한 법적 완화가 창작자들의 참여와 투자를 저해할 수 있다고 지적함

• AI 저작권 침해 문제에 대한 산업계의 과제

- 저작권 침해 논란이 확산되면서 AI 기업들의 데이터 수집 방식에 대한 근본적인 변화가 요구되고 있음. 특히 창작자들의 권리 보호와 AI 기술 발전이라는 두 가지 목표를 동시에 달성하기 위한 새로운 프레임워크가 필요한 상황임. 메타를 비롯한 주요 AI 기업들의 저작권 침해 사례는 현재의 무분별한 데이터 수집 관행이 더 이상 지속될 수 없음을 보여주고 있음
- 근본적인 해결을 위해서는 AI 학습 데이터의 투명성 강화가 필수적임. AI 기업들은 학습 데이터의 출처와 수집 방식을 명확히 공개하고, 데이터 사용에 대한 책임을 져야 한다는 요구가 커지고 있음. 또한 워터마킹, 출처 추적 등 기술적 보호 조치의 도입과 함께 데이터 수집 및 활용에 대한 산업 표준을 마련하는 것도 시급한 과제로 대두되고 있음
- 이러한 혁신 산업에서의 투명성 확보와 창작자의 권리 보호는 법적 책임으로부터의 일시적 회피를 넘어 AI 산업의 건전한 성장을 위한 필수 조건으로 평가받고 있음. 최근의 AI 학습에서의 불법적 데이터 수집에 대한 비판 여론과 향후 마련될 수 있는 사법적 제재가 산업계의 패러다임 전환을 가속화할 것으로 전망됨

7) Murray Stassen, "The CEO of Getty Images just delivered a public smackdown to AI copyright thievery", Music Business Worldwide, 2024.12.06, <https://www.musicbusinessworldwide.com/the-ceo-of-getty-images-just-delivered-a-public-smackdown-to-ai-copyright-thievery/>

8) Jowi Morales, "Meta staff tormented nearly 82TB of pirated books for AI training — court records reveal copyright violations", Tom's Hardware, 2025.02.10, <https://www.tomshardware.com/tech-industry/artificial-intelligence/meta-staff-tormented-nearly-82tb-of-pirated-books-for-ai-training-court-records-reveal-copyright-violations>

9) Jowi Morales, "Meta staff tormented nearly 82TB of pirated books for AI training — court records reveal copyright violations", Tom's Hardware, 2025.02.10, <https://www.tomshardware.com/tech-industry/artificial-intelligence/meta-staff-tormented-nearly-82tb-of-pirated-books-for-ai-training-court-records-reveal-copyright-violations>

10) Murray Stassen, "The CEO of Getty Images just delivered a public smackdown to AI copyright thievery", Music Business Worldwide, 2024.12.06, <https://www.musicbusinessworldwide.com/the-ceo-of-getty-images-just-delivered-a-public-smackdown-to-ai-copyright-thievery/>

11) Keith Kupferschmid, "Insights from Court Orders in AI Copyright Infringement Cases", Copyright Alliance, 2024.12.12, <https://copyrightalliance.org/ai-copyright-infringement-cases-insights/>

참고문헌

- Matt Milano, "Meta Pirated 80 TB of Copyrighted Books to Train AI", WPN, 2025.02.12, <https://www.webpronews.com/meta-pirated-80-tb-of-copyrighted-books-to-train-ai/>
- Kyle Wiggers, Maxwell Zeff, "In AI copyright case, Zuckerberg turns to YouTube for his defense", TechCrunch, 2025.01.15, <https://techcrunch.com/2025/01/15/in-ai-copyright-case-zuckerberg-turns-to-youtube-for-his-defense/>
- Murray Stassen, "The CEO of Getty Images just delivered a public smackdown to AI copyright thievery", Music Business Worldwide, 2024.12.06, <https://www.musicbusinessworldwide.com/the-ceo-of-getty-images-just-delivered-a-public-smackdown-to-ai-copyright-thievery/>
- Jowi Morales, "Meta staff torrented nearly 82TB of pirated books for AI training — court records reveal copyright violations", Tom's Hardware, 2025.02.10, <https://www.tomshardware.com/tech-industry/artificial-intelligence/meta-staff-torrented-nearly-82tb-of-pirated-books-for-ai-training-court-records-reveal-copyright-violations>
- Chaitanya Kohli, "Unredacted Meta emails reveal the scale of book piracy for AI training", Medianama. 2025.02.10, <https://www.medianama.com/2025/02/223-unredacted-meta-emails-reveal-the-scale-of-book-piracy-for-ai-training/>
- Ashley Belanger, "Meta claims torrenting pirated books isn't illegal without proof of seeding", Ars Technica, 2025.02.21, <https://arstechnica.com/tech-policy/2025/02/meta-defends-its-vast-book-torrenting-were-just-a-leech-no-proof-of-seeding/>
- Keith Kupferschmid, "Insights from Court Orders in AI Copyright Infringement Cases", Copyright Alliance, 2024.12.12, <https://copyrightalliance.org/ai-copyright-infringement-cases-insights/>



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

AI 활용한 표절 문제와 AI 표절 검사 기술 현황

뉴스 브리프

생성형 AI 기술의 발전으로 학계와 산업계에서 AI 활용 표절 문제가 심각한 과제로 떠오르고 있다. AI 생성 콘텐츠의 증가로 인해 학술 연구, 언론, 창작 산업 전반에서 저작권 침해와 지식재산권 보호에 대한 우려가 커지고 있다. 기존 표절 검사 도구들은 AI가 생성한 콘텐츠를 효과적으로 탐지하는 데 한계가 있으며, 이를 보완하기 위해 머신러닝과 자연어 처리 기술을 활용한 새로운 AI 표절 검사 도구들이 개발되고 있다. AI 생성 콘텐츠의 특징을 분석하는 분류기, 의미적 유사성을 측정하는 임베딩, 예측 가능성을 평가하는 퍼플렉시티, 문장 구조 다양성을 분석하는 버스티니스 등의 기술이 활용되고 있다. AI 표절 문제 해결을 위해 탐지 기술의 고도화와 멀티모달 콘텐츠 검출 시스템 구축이 필요하며, AI 윤리 가이드라인 수립과 교육 강화, 평가 방식 혁신 등을 통해 대응해야 한다. 또한, 산업계, 학계, 연구기관이 협력하여 AI 표절 문제에 공동 대응하는 체계를 마련하는 것이 중요하다.

생성형 AI 표절 문제와 표절 검사 도구의 중요성

- 생성형 AI 기술의 발전으로 인한 표절 문제의 심각성
 - ChatGPT를 비롯한 대규모 언어 모델의 등장으로 고품질 텍스트 생성이 용이해지면서, 학계와 산업계에서 AI 활용 표절 문제가 새로운 도전 과제로 대두되고 있는 상황임
 - 2023년 4월 이후 온라인 표절 검사 서비스 터니틴(Turnitin)이 분석한 2억 개의 논문 중 11%인 약 2200만 개에서 AI 생성 콘텐츠가 발견되었으며, 각 논문의 최소 20% 이상이 AI에 의해 생성된 것으로 확인¹⁾되어 학술 분야의 진실성 훼손 우려 증가함

1) 김영욱, "생성형 AI의 역설: 콘텐츠 혁신과 표절 검사의 딜레마", SamsungSDS, 2024.08.01, <https://www.samsungsds.com/kr/insights/the-paradox-of-artificial-intelligence.html>

- AI 표절 문제는 학술 분야를 넘어 언론, 출판, 예술 등 창작물이 주요 자산인 산업 전반으로 확산되면서 저작권 침해와 지식재산권 보호에 대한 사회적 관심 고조됨

• **교육, 언론 및 콘텐츠 분야에서의 AI 표절 문제**

- 미국작가조합(WGA)이 최근 공개한 조사에서 대학생들의 AI 기반 표절 문제가 심각한 수준으로 나타남. Intelligent.com이 2023년 5월 실시한 3,017명의 고교생 및 대학생 대상 설문에서 약 30%가 ChatGPT를 과제 작성에 활용했다고 응답함²⁾
- 대형 언론사들이 AI 기업들의 무단 데이터 활용에 대해 법적 대응에 나섬. 대표적으로 뉴욕타임스는 2023년 12월 OpenAI와 마이크로소프트를 상대로 최대 4,500억 원 규모의 소송을 제기함³⁾. 뉴욕타임스는 자사의 수백만 건의 기사가 ChatGPT 학습에 무단으로 사용되었으며, 이를 통해 원본과 매우 유사하거나 거의 일치하는 기사를 생성했다고 주장함
- 시각 창작물 분야에서도 AI 표절 논란이 확산되고 있음. AI 스타트업 루마(Luma Labs)는 자사의 동영상 생성 AI로 제작한 짧은 영상을 공개했다가 큰 논란에 휩싸임. 해당 영상 속 캐릭터가 월트디즈니와 픽사의 '몬스터 주식회사' 캐릭터와 매우 흡사하다는 지적을 받음

• **발전된 AI 표절 검사 기술의 필요성 증가**

- 생성형 AI 모델의 급속한 발전으로 인해 기존 표절 검사 도구들의 한계가 명확하게 드러나고 있음. GPT-4, Claude, Gemini와 같은 최신 AI 모델들은 인간의 작문과 구분하기 어려울 정도로 자연스러운 텍스트를 생성할 수 있는 수준에 도달함. 특히 기존 표절 검사 도구들은 텍스트 기반 표절(다른 문서를 그대로 복사하거나 부분적으로 수정하는 경우) 탐지에는 효과적이지만, AI가 생성한 콘텐츠의 새로운 유형을 감지하는 데에는 한계가 있음

[표절 탐지를 피하기위해사용되는 기법과탐지도구테스트 결과]

회피 기법	설명	탐지 테스트 성공한 도구	탐지 테스트 실패한 도구
이미지 텍스트화	모든 텍스트를 이미지로 변환하여 PDF로 저장	없음	Turnitin, iThenticate, Copyscape, PlagAware, StrikePlagiarism.com, Unicheck, Check-For-Plag, Blackboard-SafeAssign
인용 부호 삽입	모든 문단에 보이지 않는 흰색 인용 부호 삽입	Blackboard-SafeAssign, Copyscape, PlagAware, StrikePlagiarism.com, Unicheck, Check-For-Plag	Turnitin, iThenticate, PlagScan
유사 문자 치환	a, e, o와 같은 일반적인 문자를 라틴어 소문자로 대체	Turnitin, iThenticate, PlagAware	Blackboard-SafeAssign, Copyscape, PlagScan, Unicheck, Check-For-Plag
보이지 않는 문자 삽입	단어 사이 공백을 흰색 문자로 대체	StrikePlagiarism.com	Turnitin, iThenticate, Copyscape, PlagAware, Unicheck, Check-For-Plag, Blackboard-SafeAssign

출처: Shushanta Pudasaini, David Lillis, Luis Miralles-Pechuán, Marisa Llorens Salvador, "SURVEY ON PLAGIARISM DETECTION IN LARGE LANGUAGE MODELS: THE IMPACT OF CHATGPT AND GEMINI ON ACADEMIC INTEGRITY", Technological University Dublin, University College Dublin, 2024.06.04, <https://arxiv.org/html/2407.13105v1>

2) Shushanta Pudasaini, David Lillis, Luis Miralles-Pechuán, Marisa Llorens Salvador, "SURVEY ON PLAGIARISM DETECTION IN LARGE LANGUAGE MODELS: THE IMPACT OF CHATGPT AND GEMINI ON ACADEMIC INTEGRITY", Technological University Dublin, University College Dublin, 2024.06.04, <https://arxiv.org/html/2407.13105v1>
 3) 김영욱, "생성형 AI의 역설: 콘텐츠 혁신과 표절 검사의 딜레마", SamsungSDS, 2024.08.01, <https://www.samsungsds.com/kr/insights/the-paradox-of-artificial-intelligence.html>

- AI 모델들은 단순한 복사나 재구성을 넘어 문장 구조 변형, 유의어 치환 등 고도화된 방식으로 콘텐츠를 생성하고 있음. 특히, AI를 활용한 회피 기술이 발전하면서 재작성(paraphrasing), 문장 구조 변경, 유의어 치환, 문자 유사 기법(예: 영문 'o'를 숫자 '0'으로 대체) 등의 방식으로 기존 표절 검사 시스템을 쉽게 우회할 수 있음
- 이러한 문제를 해결하기 위해 최신 머신러닝과 자연어 처리 기술을 활용한 새로운 AI 표절 검사 도구들이 개발되고 있음. 이들은 AI 생성 콘텐츠의 특징을 보다 정밀하게 분석하여 표절 여부를 보다 효과적으로 판단하는 방향으로 발전하고 있음

최신 AI 표절 검사 기술과 도구 별 특징

• 머신러닝과 자연어 처리 기술을 활용한 AI 표절 검사 기술⁴⁾

- **분류기(Classifier) 기술**은 AI 생성 콘텐츠의 고유한 특성을 다각도로 분석하는 기술임. 문장의 문체, 어조, 문법적 특징 등을 종합적으로 평가하여 AI 생성 여부를 판단함. 분류기는 지속적인 데이터 업데이트를 통해 새로운 유형의 AI 생성 콘텐츠도 효과적으로 탐지할 수 있도록 관리해야 함
- **임베딩(Embedding) 기술**은 단어나 어구를 벡터 데이터베이스에 배치하는 기술로, 텍스트의 의미적 유사성을 다차원 공간에서 수치적으로 표현함. 이러한 수치는 단어의 빈도, 언어 패턴, 구조 분석, 의미 분석 등에 활용됨. AI 생성 콘텐츠는 특정 단어나 표현의 반복적 사용, 제한된 어휘 변주 등의 특징을 보이는데, 임베딩 기술은 이러한 패턴을 정밀하게 포착할 수 있음
- **퍼플렉시티(Perplexity)**는 텍스트의 예측 불가능성을 측정하는 핵심 지표임. AI 모델이 새로운 텍스트를 분석할 때 느끼는 '혼란도'를 수치화하여, 해당 텍스트가 얼마나 예측 가능한 패턴을 따르는지 평가함. 일반적으로 인간이 작성한 텍스트는 예측하기 어려운 단어 선택과 표현을 사용하는 경향이 있어 높은 퍼플렉시티 값을 보임. 반면 AI 생성 텍스트는 상대적으로 예측 가능한 패턴을 따르므로 낮은 퍼플렉시티 값을 나타냄. 다만 맥락 없는 무작위 텍스트도 높은 퍼플렉시티를 보일 수 있어, 다른 지표들과 함께 종합적으로 평가하는 것이 중요함
- **버스티니스(Burstiness)**는 텍스트 내 단어와 문장 구조의 다양성과 변화 정도를 나타내는 지표로, 문장의 길이, 구조적 복잡성, 표현의 다양성 등을 종합적으로 평가하여 텍스트의 자연스러움을 판단함. 인간이 작성한 텍스트는 문장 구조와 길이가 자연스럽게 변화하는 높은 버스티니스를 보이는 반면, AI 생성 텍스트는 일정한 패턴이나 반복적 구조를 보이는 경향이 있음. 다만 AI 모델의 프롬프트 조정을 통해 버스티니스를 인위적으로 높일 수 있으므로, 다양한 분석 지표와의 교차 검증이 필수적임

• 최신 AI 표절 검사 도구⁵⁾

- **TraceGPT**는 리포트 탐지 및 텍스트 유사성 분석을 수행하며, 줄 단위 분석을 제공함. 문장 구조 및 어투 변화를 고려하여 AI 생성 여부를 탐지하며, 표절 여부를 퍼센트로 표시함. 지속적인 알고리즘 업데이트를 통해 탐지 정확도를 향상시키고 있음
- **Hive**는 텍스트뿐만 아니라 이미지, 비디오, 오디오까지 AI 생성 여부를 탐지하는 기능을 제공함. DALL-E, Stable Diffusion 등 특정 생성 도구로 제작된 콘텐츠를 예측할 수 있으며, AI 생성 이미지의 확률을 99.9%까지 표시하는 기능을 갖춘. 딥페이크 탐지도 가능하여 다양한 멀티미디어 콘텐츠에 대한 AI 검출이 가능함

4) 김영욱, "생성형 AI의 역설: 콘텐츠 혁신과 표절 검사의 딜레마", SamsungSDS, 2024.08.01, <https://www.samsungsds.com/kr/insights/the-paradox-of-artificial-intelligence.html>

5) 김영욱, "생성형 AI의 역설: 콘텐츠 혁신과 표절 검사의 딜레마", SamsungSDS, 2024.08.01, <https://www.samsungsds.com/kr/insights/the-paradox-of-artificial-intelligence.html>

- **GPTZero**는 AI 탐지 기능과 문장 패턴 분석 기능을 제공함. 퍼플렉시티와 버스티니스 분석을 활용하여 AI 생성 여부를 판단하며, 특정 LLM(GPT-4 등)에 대한 탐지율이 높은 편임. 텍스트 구조와 언어적 특징을 분석하여 AI 생성 콘텐츠 여부를 판단하며, 주로 교육기관과 기업에서 사용되고 있음
- **ZeroGPT**는 AI 탐지 및 표절 검사 기능을 제공하며, 190개 이상의 언어를 지원함 AI 문장 포함 여부를 퍼센트로 표시하며, 문법 검사, 요약, 패러프레이징 기능을 포함하고 있어 다방면으로 활용 가능함. 다중 언어 지원 기능 덕분에 국제적인 AI 콘텐츠 탐지 도구로 사용되고 있음
- **GPT 킬러**는 한국 기업인 무하유에서 제작한 한국어 특화 AI 탐지 도구로, 챗GPT 활용 감지 기능을 제공함. 문서 단락 단위로 분석하여 AI 생성 문장을 탐지하며, AI 활용 여부에 따라 ‘안전·주의·위험’ 3단계 결과를 제공함. 한국어 자연어 처리(NLU) 기술을 활용하여 탐지 정확도를 높였으며, 일본어 버전의 경우 99%의 정확도를 기록함

최신AI표절탐지도구주요기능및특징비교

도구명	주요 기능	특징	성능
TraceGPT	<ul style="list-style-type: none"> • 리포트 탐지 • 텍스트 유사성 분석 • 줄 단위 분석 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 문장 구조 및 어투 변화 탐지 • 표절 여부 퍼센트 표시 • 지속적 알고리즘 업데이트 	지속적인 업데이트를 통해 정확도 향상 중
Hive	<ul style="list-style-type: none"> • 텍스트, 이미지, 비디오, 오디오 AI 탐지 • 딥페이크 탐지 • 생성 도구 식별 	<ul style="list-style-type: none"> • DALL-E, Stable Diffusion 등 도구 식별 • 멀티미디어 콘텐츠 분석 • AI 생성 확률 수치화 	AI 생성 이미지 탐지 99.9%
GPTZero	<ul style="list-style-type: none"> • AI 탐지 • 문장 패턴 분석 • 퍼플렉시티/버스티니스 분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 텍스트 구조 분석 • 언어적 특징 분석 • 교육기관/기업 활용 	GPT-4 등 특정 LLM에 높은 탐지율
ZeroGPT	<ul style="list-style-type: none"> • AI 탐지 • 표절 검사 • 문법 검사/요약/패러프레이징 	<ul style="list-style-type: none"> • 190개 이상 언어 지원 • AI 문장 포함 비율 표시 • 다기능 통합 제공 	다국어 지원으로 국제적 활용도 높음
GPT 킬러	<ul style="list-style-type: none"> • 챗GPT 활용 감지 • 문서 단락 단위 분석 • 3단계 위험도 평가 	<ul style="list-style-type: none"> • 한국어 특화 AI 탐지 • NLU 기술 활용 • 안전·주의·위험 단계 구분 	일본어 버전 99% 정확도

출처: 김영욱, “생성형 AI의 역할: 콘텐츠 혁신과 표절 검사의 딜레마”, SamsungSDS, 2024.08.01, <https://www.samsungsds.com/kr/insights/the-paradox-of-artificial-intelligence.html>; Felicia J. Boyd & Chuck Hollis, “What’s Your Source? Plagiarism, AI, and the Mess We’ve Created”, IPWATCHDOG, 2024.06.18, <https://ipwatchdog.com/2024/06/18/whats-your-source-plagiarism-ai-and-the-mess-weve-created/id=177606/>; 이창원, “무하유 ‘GPT 킬러’, AI 표절 잡아내 윤리적 활용 ‘길잡이 역할’”, 시사저널e, 2025.01.21, <https://www.sisajournal-e.com/news/articleView.html?idxno=408898>; Worldcrunch/AI, “How ZeroGPT’s Plagiarism Checker Ensures Content Integrity And Authenticity”, Worldcrunch, 2025.02.22, <https://worldcrunch.com/ai-checker-free-plagiarism/>; GPTZero, “How do I interpret burstiness or perplexity?”, <https://support.gptzero.me/hc/en-us/articles/15130070230551-How-do-i-interpret-burstiness-or-perplexity>

AI 표절 문제 해결을 위한 대응 방안

- **AI 표절 탐지 기술 고도화**
 - AI 생성 콘텐츠의 특성을 보다 정확하게 분석하고 탐지하기 위해 머신러닝과 자연어 처리 기술 기반의 검출 알고리즘을 지속적으로 개선하고, 정기적인 모델 업데이트를 통한 검출 정확도 향상 도모해야 함. 또한 영어 외 다양한 언어에 대한 특화 모델 개발도 필요함
 - 텍스트뿐만 아니라 이미지, 음성 등 멀티모달 콘텐츠에 대한 통합 검출 시스템 구축이 요구됨. 현재 Hive와 같은 도구들이 이미지, 비디오, 오디오에 대한 AI 생성 여부를 검출하고 있으나, 이러한 기능들을 통합하고 정확도를 더욱 높여 AI 표절 검사의 포괄성을 강화할 필요가 있음

제도적 기반 구축 및 교육 강화

- AI 윤리 가이드라인 수립이 선결 과제로, 학계와 산업계의 공동 참여를 통해 AI 활용의 윤리적 기준을 명확히해야함. 또한 이를 토대로 한 AI 윤리 교육 프로그램 개발이 필요함
- 또한, 평가 방식의 혁신도 중요한 과제임. 단순 암기식 평가가 아닌 문제 해결력과 창의성을 측정하는 새로운 평가 방식을 도입하여 AI 표절 문제를 근본적으로 예방하고, AI 기술을 교육적으로 활용할 수 있는 방안 모색해야 함
- AI 표절 문제는 개별 기관의 노력만으로는 해결이 어렵기 때문에, 산업계의 기술 개발, 학계의 연구 및 교육, 연구기관의 정책 제언이 유기적으로 연계된 협력 체계가 필요함. AI 표절 문제에 공동 대응하는 체계를 구축하고, AI 표절 검사 도구 활용을 위한 명확한 기준과 절차 마련해야 함

참고문헌

- 김영옥, “생성형 AI의 역할: 콘텐츠 혁신과 표절 검사의 딜레마”, SamsungSDS, 2024.08.01, <https://www.samsungsds.com/kr/insights/the-paradox-of-artificial-intelligence.html>
- Felicia J. Boyd & Chuck Hollis, “What’s Your Source? Plagiarism, AI, and the Mess We’ve Created”, IPWATCHDOG, 2024.06.18, <https://ipwatchdog.com/2024/06/18/whats-your-source-plagiarism-ai-and-the-mess-weve-created/id=177606/>
- Worldcrunch/AI, “How ZeroGPT’s Plagiarism Checker Ensures Content Integrity And Authenticity”, Worldcrunch, 2025.02.22, <https://worldcrunch.com/ai-checker-free-plagiarism>
- 이창원, “무하유 ‘GPT 킬러’, AI 표절 잡아내 윤리적 활용 ‘길잡이 역할’”, 시사저널e, 2025.01.21, <https://www.sisajournal-e.com/news/articleView.html?idxno=408898>
- Shushanta Pudasaini, David Lillis, Luis Miralles-Pechuán, Marisa Llorens Salvador, “SURVEY ON PLAGIARISM DETECTION IN LARGE LANGUAGE MODELS: THE IMPACT OF CHATGPT AND GEMINI ON ACADEMIC INTEGRITY”, Technological University Dublin, University College Dublin, 2024.06.04, <https://arxiv.org/html/2407.13105v1>
- GPTZero, “How do I interpret burstiness or perplexity?”, <https://support.gptzero.me/hc/en-us/articles/15130070230551-How-do-I-interpret-burstiness-or-perplexity>



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

영상 콘텐츠 플랫폼의 AI 도구 혁신과 창작 생태계 진화 전망

뉴스 브리프

유튜브는 2025년 핵심 전략으로 AI 기술을 강조하며 다양한 혁신적 도구를 도입해 영상 콘텐츠 생태계에 중대한 변화를 가져왔다. 자동 더빙 기술이 유튜브 파트너 프로그램 크리에이터 전체로 확대되면서 언어 장벽이 해소되고 글로벌 콘텐츠 유통이 활성화될 전망이다, 이는 저작권 관리 체계의 국제적 재편으로 이어질 것이다. AI 기반 연령 식별 기술은 맞춤형 콘텐츠 추천과 안전한 시청 환경을 제공하지만, 개인정보 보호와 기술 정확성 간의 균형 유지라는 과제를 안고 있다. 또한 콘텐츠 ID 시스템의 확장을 통한 AI 생성 콘텐츠 식별, 합성 음성 탐지, 얼굴 시뮬레이션 탐지 기술은 저작권 보호 메커니즘을 강화하면서도 창작자의 권리와 AI 기술 발전 간의 균형점을 모색하고 있다. 특히 크리에이터가 자신의 콘텐츠가 제3자 AI 모델 학습에 활용되는 것에 대한 선택권을 강화하는 동의 시스템은 AI 시대 콘텐츠 주권 개념을 확장하고 새로운 보상 체계의 토대를 마련할 전망이다.

유튜브 AI 도구 혁신, 새로운 창작 패러다임 확산

- 유튜브, 2025년 4대 핵심 전략 중 하나로 AI 강조하며 콘텐츠 생태계 혁신 가속화
- 닐 모한(Neal Mohan) 유튜브 CEO는 플랫폼 전반의 AI 기술 통합을 강화하는 전략을 본격화하며, 이를 위해 ‘문화의 중심지로서의 유튜브’, ‘새로운 헐리우드로서의 유튜브’, ‘TV에서의 유튜브 강화’, 그리고 ‘AI’를 4대 핵심 전략으로 선정함
- 유튜브는 크리에이터를 위한 기존 AI 도구(비디오 아이디어 제안, 섬네일 생성, 음악 추가)의 확장과 함께, 자동 더빙, 연령 식별, AI 생성 콘텐츠 탐지 기술 등 새로운 AI 기능을 개발 및 출시할 계획이며, ‘유튜브 파트너 프로그램(YPP)’¹⁾에 참여하는 모든 크리에이터를 대상으로 자동 더빙 기능을 확대 적용하고, 머신러닝을 활용한 이용자 연령 추정 기술을 도입하여 맞춤형 콘텐츠 추천 기능을 개선할 방침

1) YouTube Partner Program: 유튜브에서 제공하는 수익 창출 프로그램으로, 일정 조건을 충족하는 크리에이터에게 광고 수익, 회원 구독료, 슈퍼챗 등 다양한 수익화 기회를 제공하는 제도

• **AI 기술 확대 적용으로 창작 효율성 향상 및 글로벌 접근성 제고**

- 유튜브는 지난 1년간 이미지 및 비디오 배경 생성, 쇼츠(Shorts) 영상 음악 추가 등 다양한 AI 도구를 도입하며 크리에이터의 콘텐츠 제작 과정에서 자동화와 효율성을 높이는 방향으로 기능을 확장해 옴
- 또한, 자동 더빙 기능 확대를 통해 크리에이터가 최소한의 작업만으로 다국어 번역이 가능하도록 지원함으로써, 언어 장벽을 낮추고 글로벌 시청자층을 확대할 수 있는 가능성을 높이고 있음
- 아울러, 크리에이티브 아티스트 에이전시(Creative Artists Agency, CAA)와의 파일럿 프로그램을 확대하여 크리에이터, 아티스트, 배우 등의 얼굴과 목소리를 활용한 AI 생성 콘텐츠의 식별 및 관리 기술에 대한 접근성을 강화할 계획임

• **AI 생성 콘텐츠 관리 및 제3자 AI 학습 동의 시스템 구축으로 저작권 보호 체계 강화**

- 유튜브는 기존 콘텐츠 ID(Content ID)³⁾ 시스템을 확장하여 AI로 생성된 얼굴과 목소리를 탐지하는 기술 개발에 집중하고 있으며, 2024년 가을부터 합성 음성 식별 기술의 시범 운영을 시작할 예정임
- 또한, 크리에이터가 자신의 콘텐츠를 AI 모델 학습에 활용하는 제3자 기업을 직접 관리할 수 있도록 ‘유튜브 스튜디오(YouTube Studio)’ 내에서 특정 AI 기업의 학습 허용 여부를 설정할 수 있는 ‘옵트아웃(opt-out)’ 시스템을 도입할 계획을 발표함
- 유튜브는 크리에이터가 AI 기술 발전에 기여하면서도 자신의 콘텐츠 활용에 대한 통제권을 유지할 수 있도록 균형적인 접근 방식을 적용하여, AI 시대 저작권 관리의 새로운 방향을 제시하고 있음

[유튜브의 2025년 AI 전략 주요 내용 요약]

기술 영역	주요 내용	적용 대상
자동 더빙 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 다국어 자동 변환 • 원본 음성 특성 유지 • 전문 성우 품질 구현 	<ul style="list-style-type: none"> • 유튜브 파트너 프로그램 전체 크리에이터 • 2025년 2월 확대 적용
연령 식별 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 머신러닝 기반 연령 추정 • 맞춤형 콘텐츠 추천 • 연령 적합성 필터링 	<ul style="list-style-type: none"> • 전체 유튜브 이용자 • 안전한 시청 환경 중시 사용자 대상
AI 콘텐츠 탐지	<ul style="list-style-type: none"> • 합성 음성 식별 기술 • 얼굴 시뮬레이션 탐지 • 콘텐츠 ID 시스템 확장 	<ul style="list-style-type: none"> • 음악가, 배우, 크리에이터 • 2025년 초 시범 적용 예정
AI 학습 동의 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 제3자 AI 학습 옵트인 • 18개 AI 기업 대상 설정 • 크리에이터 선택권 강화 	<ul style="list-style-type: none"> • YouTube Studio 관리자 역할 보유 크리에이터

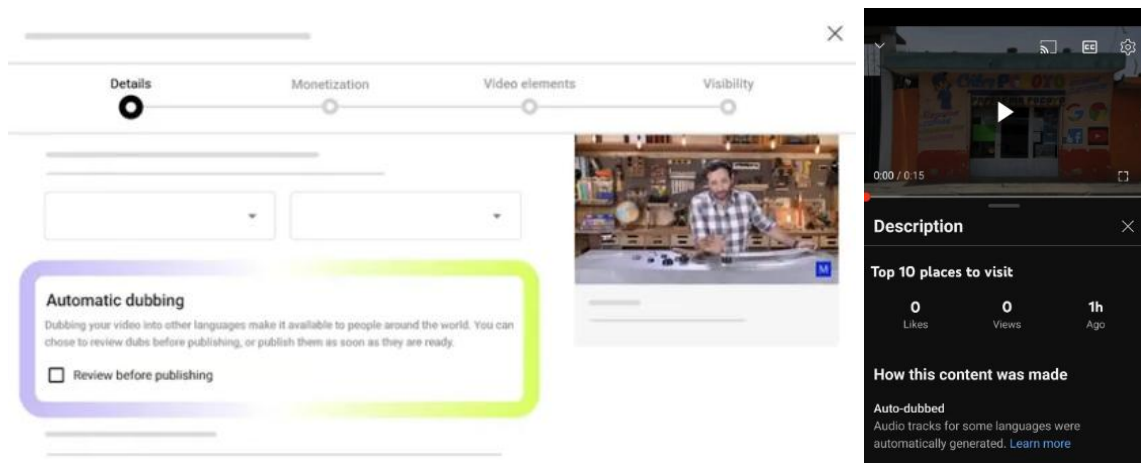
출처: Neal Mohan, "From the YouTube CEO: Our big bets for 2025", 2025.02.11, YouTube Official Blog, <https://blog.youtube/inside-youtube/our-big-bets-for-2025/>

2) Creative Artists Agency : 엔터테인먼트 및 스포츠 분야의 인재를 대표하는 미국의 대형 에이전시로, 배우, 음악가, 스포츠 선수 등 다양한 크리에이터의 권익 대리
 3) Content ID : 유튜브의 저작권 보호 시스템으로, 업로드된 비디오가 저작권 보호 자료를 포함하는지 자동으로 식별하고 권리자에게 해당 콘텐츠 관리 옵션(수익화, 차단 등)을 제공하는 기술

자동 더빙 기술 확대와 글로벌 콘텐츠 유통 혁신

- **유튜브 파트너 프로그램 크리에이터 전체로 자동 더빙 기능 확대**
 - 유튜브는 2024년 12월 시범 도입한 자동 더빙 기능을 2025년 2월 말 기준 유튜브 파트너 프로그램(YPP) 소속 전체 크리에이터에게 확대 적용하여, 콘텐츠의 다국어 변환과 글로벌 배포를 추진할 계획
 - 이 기능은 영상 내 음성을 실시간으로 영어, 프랑스어, 독일어, 힌디어, 인도네시아어, 이탈리아어, 일본어, 포르투갈어, 스페인어 등 9개 언어로 변환할 수 있음. 다만, 영어 기반 콘텐츠는 다양한 언어로 더빙이 가능하지만, 비영어권 콘텐츠는 영어로만 변환할 수 있는 제한이 있음
 - 또한, AI 기반 음성 합성 기술을 고도화하여 크리에이터의 원어 발화 특성(억양, 감정, 속도 등)을 타겟 언어에서도 유사하게 구현함으로써 보다 자연스러운 더빙 품질을 제공하는 방향으로 개선이 이루어지고 있음
 - 이와 함께, 기존에 일부 선별된 크리에이터만 이용할 수 있었던 고급 기능을 전체 파트너 프로그램 참여자로 확대하여, 소규모 크리에이터의 콘텐츠 접근성과 경쟁력 강화 기회를 제공할 방침임

[유튜브의 자동 더빙 기능 제공 화면]



출처: “Break down language barriers with auto dubbing on YouTube”, 2024.12.10, YouTube Official Blog,
<https://blog.youtube/news-and-events/auto-dubbing-on-youtube/>

- **AI 기반 언어 번역 및 음성 합성 기술로 다국어 콘텐츠 제작 간소화와 글로벌 시청자층 확대 전망**
 - 유튜브의 자연어 처리 및 딥러닝 기반 번역 엔진을 활용한 AI 자동 더빙 시스템은 콘텐츠의 맥락과 문화적 뉘앙스를 반영한 번역을 제공하여 글로벌 시청자의 몰입도와 이해도를 높일 것으로 예상됨
 - 또한, 유튜브 내 콘텐츠뿐만 아니라 광고, 교육 자료 등 다양한 영역으로 자동 더빙 기술의 적용 범위를 확대할 경우, 글로벌 마케팅 및 광고 전략의 효율성을 높이고 비용 절감 효과를 기대할 수 있음
 - 아울러, 시청 가능한(Viewable) 콘텐츠⁴⁾ 형태의 팟캐스트와 같은 오디오 중심 포맷에도 자동 더빙 기술이 적용될 경우, 다양한 콘텐츠 형식의 국가 간 이동성과 확산성이 더욱 강화될 전망임

4) Viewable Content : 오디오 콘텐츠에 시각적 요소를 추가하여 청각과 시각을 동시에 자극하는 형태의 콘텐츠로, 유튜브에서 인기를 끌고 있는 비디오 형태의 팟캐스트 등이 대표적 사례

• **자동 더빙 기술의 정확성과 자연스러움 개선 과제 및 문화적 적응 한계 극복 필요성 대두**

- AI 자동 더빙 기술의 확산을 위해 자연어 번역의 정확성과 문맥 이해도를 높이는 것이 중요한 과제로 떠오르고 있으며, 전문 언어 번역가의 품질을 완전히 대체하기 위한 지속적인 기술 개선 필요성이 제기됨
- 특히, 각 지역의 관용어, 유머, 문화적 레퍼런스를 정확히 번역하는 문제와 목소리 톤, 감정, 억양을 자연스럽게 재현하는 기술적 한계를 극복하기 위해 머신러닝 모델의 고도화 작업이 진행되고 있음
- 또한, 자동 더빙 과정에서 입술 동기화(Lip Sync) 불일치로 인해 시청자의 몰입도가 저하되는 문제를 해결하기 위해 영상과 음성의 동기화 기술 개발이 이루어지고 있으며, 향후 AI 기반 얼굴 움직임 조정 기술과의 통합 가능성도 검토되고 있음

AI 기반 연령 식별 기술 도입과 개인화 서비스

• **머신러닝 기반 시청자 연령 추정 기술로 맞춤형 콘텐츠 추천 및 연령 적합성 필터링 구현**

- 유튜브는 머신러닝 기술을 활용한 사용자 연령 추정 시스템을 2025년 내 도입할 계획을 발표하며, 이를 통해 연령대별 적합한 콘텐츠 추천 및 시청 경험을 제공하여 서비스의 개인화 역량을 강화할 방침임
- 해당 시스템은 사용자의 행동 패턴, 시청 습관, 검색 기록, 콘텐츠 상호작용 데이터 등 다양한 활동 정보를 분석하고, 이를 특정 연령대의 특성과 비교하여 AI 알고리즘이 사용자의 연령을 추론하는 방식으로 작동함
- 또한, 도입 예정인 연령 식별 기술은 어린이 및 청소년 보호를 위한 콘텐츠 필터링 강화, 연령대별 추천 알고리즘 최적화, 맞춤형 광고 제공 등 다양한 영역에서 활용될 가능성이 있으며, 플랫폼 내 콘텐츠 소비 환경 개선에 기여할 것으로 전망됨

• **페이스북, 인스타그램, 틱톡 등 소셜 미디어 플랫폼의 유사 기술 적용 사례와 차별화 전략**

- 유튜브는 페이스북(Facebook), 인스타그램(Instagram), 틱톡(TikTok) 등 소셜 미디어 플랫폼들이 이미 수년간 연령 추정 및 검증 기술을 활용해왔다고 언급하며, 기존 기술보다 개선된 시스템을 구축하겠다는 의지를 밝힘
- 기존 플랫폼들은 주로 계정 생성 시 입력된 정보, 사진 기반 안면 인식, 제한적인 행동 패턴 분석에 의존했던 반면, 유튜브는 더 포괄적인 사용자 행동 데이터와 콘텐츠 상호작용 분석을 기반으로 연령을 추정하는 접근 방식을 채택함
- 특히, 영상 기반 플랫폼의 특성을 활용하여 시청 시간, 콘텐츠 카테고리 선호도, 댓글 패턴, 공유 행동 등 다양한 사용자 데이터를 종합적으로 분석함으로써 기존 소셜 미디어보다 정확도가 높은 연령 추정 기술 구현을 목표로 하고 있음

• **개인정보 보호와 기술 정확성 간 균형 과제 대두로 투명성 및 사용자 통제권 강화 필요성 증가**

- 유튜브의 연령 식별 기술은 광범위한 사용자 데이터 수집·분석이 필수적이므로, 개인정보 보호 우려와 프라이버시 침해 가능성이 제기되면서 기술 구현과 개인정보 보호 간 균형점을 모색해야 할 필요성이 부각됨

- 또한, AI 알고리즘의 연령 판단 오류로 인해 부적절한 콘텐츠가 노출되거나 반대로 과도한 콘텐츠 제한이 이루어질 가능성이 있어, 알고리즘의 정확도를 높이고 오류 대응 메커니즘을 마련하는 것이 중요 과제로 떠오름
- 산업 전문가들은 연령 식별 기술 도입 시 사용자에게 관련 정보를 투명하게 공개하고, 데이터 활용에 대한 옵트아웃(opt-out)⁵⁾ 옵션을 제공하는 등 사용자 통제권을 강화하는 방향으로 기술 설계 및 정책 수립이 이루어져야 한다는 의견을 제시함

AI 콘텐츠 탐지 및 관리 시스템 고도화

• 콘텐츠 ID 시스템 확장을 통한 AI 생성 콘텐츠 식별 기술 개발로 저작권 보호 강화

- 유튜브는 기존 저작권 보호 시스템인 콘텐츠 ID(Content ID)를 AI 생성 콘텐츠 식별 분야로 확장하여, 합성 음성 식별 기술 및 얼굴 시뮬레이션 탐지 기술을 포함한 새로운 보호 메커니즘 구축 계획을 발표함
- ‘합성 음성 식별 기술’(Synthetic-singing identification technology)⁶⁾을 활용하여, AI가 가수의 목소리를 모방해 생성한 콘텐츠를 자동으로 식별하고 해당 관리자가 관리 옵션을 설정할 수 있도록 지원하는 시스템을 2025년 초부터 파트너사와 함께 시범 운영할 예정
- 또한, 딥페이크(Deepfake) 등 얼굴 시뮬레이션 기술을 이용해 제작된 AI 생성 영상을 탐지하여, 배우, 음악가, 운동선수 등 다양한 분야의 인물들이 자신의 얼굴이 활용된 콘텐츠를 직접 식별·관리할 수 있는 기능도 개발 중임

• 저작권 보호 및 콘텐츠 진위성 확보를 위한 기술적 접근 방식 다각화

- 유튜브는 2007년부터 운영해 온 콘텐츠 ID(Content ID) 시스템이 매년 수십억 건의 저작권 침해 신고를 처리하고, 크리에이터와 아티스트에게 수십억 달러의 수익을 창출해온 기술적 성과를 바탕으로 AI 시대에 적합한 확장 모델을 개발 중임
- 기존의 오디오 및 비디오 콘텐츠 지문(fingerprint)⁷⁾ 기술에 AI 기반 패턴 인식과 딥러닝 모델을 결합하여, AI 생성 콘텐츠의 미묘한 특성까지 식별할 수 있는 고도화된 탐지 알고리즘을 개발함으로써 진화하는 AI 기술에 대응할 계획

• 크리에이터 선택권 강화와 AI 모델 훈련 동의 시스템 구축으로 콘텐츠 활용 통제권 확보

- 유튜브는 콘텐츠 탐지 기술 외에도 크리에이터가 자신의 콘텐츠가 제3자 AI 모델 학습에 활용되는 것에 대한 선택권을 강화하는 새로운 동의 시스템을 ‘유튜브 스튜디오(YouTube Studio)’에 도입하며, 콘텐츠 주권 보호 방안을 마련할 계획임
- 크리에이터와 관리자는 유튜브 스튜디오 내 설정을 통해 AI21 Labs, 어도비(Adobe), 아마존(Amazon), 안스로픽(Anthropic) 등 18개 주요 AI 기업 중 자신의 콘텐츠를 훈련에 활용할 수 있도록 허용할 기업을 선택할 수 있으며, 이는 옵트인(opt-in) 방식으로 운영됨
- 또한, 모든 크리에이터의 기본 설정은 제3자의 AI 학습 활용을 허용하지 않는 상태로 유지되며, 이 시스템은 향후 콘텐츠 저작자와 AI 기업 간의 새로운 협력 및 보상 체계 구축을 위한 첫 단계로 의미를 갖는 것으로 평가됨

5) Opt-out: 사용자가 특정 서비스나 기능의 사용을 거부할 수 있는 선택권으로, 개인정보 수집 및 활용 과정에서 사용자의 자율성과 통제권을 보장하기 위한 중요한 개인정보 보호 메커니즘

6) 합성 음성 식별 기술(Synthetic-singing identification technology): AI 기술로 생성된 음성과 실제 인간의 음성을 구분하고, 특정 인물의 목소리를 모방한 AI 음성을 식별하여 권리 침해 여부를 판단하는 기술

7) 콘텐츠 지문(Content Fingerprint): 디지털 콘텐츠의 고유한 특성을 수학적으로 추출하여 생성한 식별자로, 영상이나 음원의 내용이 변형되어도 원본을 식별할 수 있게 해주는 기술적 방식

8) 옵트인(Opt-in): 사용자가 특정 서비스나 기능의 사용을 명시적으로 동의해야 해당 기능이 활성화되는 방식으로, 개인정보 보호 및 콘텐츠 활용에 있어 사용자의 적극적 동의를 요구하는 접근 방식

영상 플랫폼 시 기술의 진화와 창작 생태계 영향

• 자동 더빙 기술 확대에 따른 글로벌 저작권 관리 체계 재편 필요성

- 다국어 자동 더빙 기술의 확산으로 콘텐츠의 국가 간 이동이 가속화되고 각국의 상이한 저작권 체계 간 조화를 위한 국제적 표준 마련의 필요성이 증대되면서, 특히, 원본 콘텐츠와 더빙된 콘텐츠 간 저작권 관계 설정, 다국어 버전 콘텐츠의 수익 분배, 국가별 문화적 맥락 변환에 따른 2차적 저작물 인정 기준 등 새로운 법적·제도적 프레임워크를 정립해야 하는 과제가 대두됨
- 이와 함께, 언어 장벽이 해소되면서 콘텐츠 시장의 글로벌화가 가속됨에 따라, 저작권 산업의 수익 모델 다변화, 국제 저작권 관리 대행 서비스 등 새로운 비즈니스 영역이 창출될 가능성이 증가함

• AI 기반 연령 식별 기술과 개인화 서비스의 저작권 보호 및 활용 균형점 모색

- 연령 기반 콘텐츠 필터링 시스템이 특정 유형의 창작물을 제한할 가능성에 대한 우려가 제기되면서 저작권자의 표현의 자유와 콘텐츠 접근성 보장을 위한 투명한 알고리즘 설계 및 적용 기준 마련의 중요성이 증대됨
- 또한, 알고리즘이 사용자의 과거 행동과 선호도에 기반하여 콘텐츠를 선별적으로 제공함으로써 사용자가 다양한 시각과 콘텐츠에 노출되지 못하고 제한된 정보만 접하게 되는 현상인 ‘필터 버블(Filter Bubble)’에 대한 우려도 증가
- 이에, 연령별 콘텐츠 선호도 데이터가 저작권 산업의 중요한 자산으로 부상함에 따라 창작자·제작사가 타겟 연령층 특성에 맞는 맞춤형 콘텐츠 기획 및 제작 전략 수립에 활용할 수 있는 데이터 공유 체계 구축 필요함

[참고] 유튜브의 AI 학습 동의 시스템 구조와 참여 기업 목록

구분	주요 내용
기본 설정	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 크리에이터 기본값: 제3자 AI 학습 불허 • YouTube Studio 계정 관리자 역할 보유자에게만 설정 권한 부여 • 언제든지 설정 변경 가능한 유연한 시스템 구조
허용 옵션	<ul style="list-style-type: none"> • 개별 AI 기업 선택적 허용: 목록에서 특정 기업 선택 • 전체 AI 기업 허용: 현재 및 향후 추가될 모든 AI 기업 포괄 허용 • 동의 안함 유지: 어떠한 제3자 AI 기업의 학습도 허용하지 않음
참여 기업 (18개사)	<ul style="list-style-type: none"> • AI21 Labs, Adobe, Amazon, Anthropic, Apple, ByteDance, Cohere, IBM, Meta, Microsoft, Nvidia, OpenAI, Perplexity, Pika Labs, Runway, Stability AI, xAI • [기타 추가 예정]
기업 선정 기준	<ul style="list-style-type: none"> • 생성형 AI 모델 개발 중인 주요 기업 대상 • 크리에이터와의 협력 가능성이 높은 기업 우선 고려 • 향후 기업 목록 지속적 업데이트 및 확장 예정
향후 발전 방향	<ul style="list-style-type: none"> • 승인된 기업의 직접 다운로드 접근성 제공 계획 • 크리에이터-AI 기업 간 보상 체계 구축 가능성 • 투명성 및 추적성 강화를 위한 기술적 방안 개발

출처: Sarah Perez, "YouTube will now let creators opt in to third-party AI training", 2024.12.16, TechCrunch, <https://techcrunch.com/2024/12/16/youtube-will-let-creators-opt-out-into-third-party-ai-training/>

- **AI 콘텐츠 탐지 및 관리 시스템 고도화에 따른 저작권 보호 패러다임 전환**
 - 합성 음성 식별 및 얼굴 시뮬레이션 탐지 기술의 발전은 AI 생성 콘텐츠를 명확히 식별하고 관리할 수 있도록 함으로써, 인간 창작자의 권리를 보호하면서 AI 기술 발전과의 균형을 모색하는 기술적 기반을 제공함
 - 또한, 제3자 AI 학습 등의 시스템 도입은 저작물의 새로운 활용 범주로서 'AI 학습용 데이터' 개념을 확립하고, 이에 대한 적절한 보상 체계를 구축하는 선례가 될 가능성이 있어 저작권 산업 전반에 영향을 미칠 것으로 예상됨
 - 아울러, 저작권 보호 방식이 기존의 침해 사후 대응에서 사전 예방 중심으로 전환되면서, 콘텐츠 식별 기술, 권리 정보 관리 시스템, 활용 추적 체계 등의 발전을 통해 저작권 테크(Copyright Tech) 산업의 새로운 성장 기회가 창출될 것으로 전망됨

참고문헌

- "YouTube expands AI tools with auto-dubbing, age ID", 2025.02.12, Tech in Asia, <https://www.techinasia.com/news/youtube-expands-ai-tools-with-auto-dubbing-age-id>
- Sarah Perez, "YouTube AI updates include auto dubbing expansion, age ID tech, and more", 2025.02.11, TechCrunch, <https://techcrunch.com/2025/02/11/youtube-ai-updates-to-include-expansion-of-auto-dubbing-age-identifying-tech-and-more/>
- Mackenzie Ferguson, "YouTube's 2025 AI Revolution: Auto-Dubbing for All!", 2025.02.12, Opentools, <https://opentools.ai/news/youtubes-2025-ai-revolution-auto-dubbing-for-all>
- Sam Gutelle, "Content ID claim got you down? YouTube's Erase Song tool removes copyrighted music from videos.", 2024.07.08, tubefilter, <https://www.tubefilter.com/2024/07/08/youtube-copyright-tool-ai-erase-song-content-id/>
- Sarah Perez, "YouTube is developing AI detection tools for music and faces, plus creator controls for AI training", 2024.09.05, TechCrunch, <https://techcrunch.com/2024/09/05/youtube-is-developing-ai-detection-tools-for-music-and-faces-plus-creator-controls-for-ai-training/>
- Amjad Hanif, "New tools to protect creators and artists", 2024.09.05, YouTube Official Blog, <https://blog.youtube/news-and-events/responsible-ai-tools/>
- Sarah Perez, "YouTube will now let creators opt in to third-party AI training", 2024.12.16, TechCrunch, <https://techcrunch.com/2024/12/16/youtube-will-let-creators-opt-out-into-third-party-ai-training/>



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

구글, AI 편집 이미지에도 디지털 워터마크 'SynthID' 적용 발표

뉴스 브리프

구글이 2024년 출시한 최신 스마트폰 픽셀 9에 탑재된 구글 포토의 매직 편집기 기능은 생성형 AI 기반 이미지 변환 도구를 포함한다. 리이미진 도구를 통해 사용자는 이미지의 특정 영역을 선택하고 텍스트 프롬프트를 입력하여 원하는 대로 해당 영역을 자유롭게 변형할 수 있다. 구글은 2025년 2월부터 이 도구로 편집된 모든 이미지에 구글 딥마인드가 개발한 SynthID 기반의 디지털 워터마크를 자동 삽입하기로 결정했다. 이는 소셜 미디어나 메시징 앱을 통해 공유되는 이미지의 AI 편집 여부를 투명하게 확인할 수 있도록 하여 디지털 이미지의 신뢰성을 확보하기 위함이다. 구글 포토 앱에서 '이미지 정보' 기능을 통해 AI 편집 정보와 워터마크 존재 여부를 확인할 수 있다.

구글 포토의 매직 편집기 리이미진 도구에 AI 워터마크 도입 결정

- AI 편집 이미지의 투명성 제고를 위한 디지털 워터마크 삽입 기능 추가
- 구글은 2024년 출시한 자사의 최신 스마트폰 시리즈인 픽셀9(Pixel 9)에 탑재된 구글 포토(Google Photos)의 매직 편집기(Magic Editor) 기능이 생성형 AI 기반 이미지 변환 도구를 포함하고 있음
- 리이미진(Reimagine) 도구를 통해 사용자가 이미지의 특정 영역을 선택하고 텍스트 프롬프트를 입력하면 원하는 대로 해당 영역을 자유롭게 변형하고 재구성할 수 있음
- 구글이 2025년 2월부터 리이미진 도구로 편집된 모든 이미지에 구글 딥마인드(Google Deepmind)가 개발한 SynthID 기반의 디지털 워터마크를 자동으로 삽입하기로 결정함
- 사용자들이 소셜 미디어나 메시징 앱을 통해 공유되는 이미지의 AI 편집 여부를 투명하게 확인할 수 있도록 하여 디지털 이미지의 신뢰성을 확보하고자 함

• **구글 포토의 AI 편집 이미지에 대한 ‘이미지 정보(About this image)’ 정보 제공**

- 구글 포토 앱 내에서 SynthID 워터마크가 삽입된 이미지를 확인할 경우 별도로 제공되는 'AI 정보' 섹션을 통해 해당 이미지의 AI 편집 정보를 확인할 수 있음
- 이미지의 'AI 정보' 섹션에는 "구글 AI로 편집됨"이라는 크레딧과 함께 "생성형 AI를 사용하여 수정됨"이라는 디지털 소스 유형 정보가 명시적으로 표시됨
- 안드로이드 기기에서 제공되는 서클 투 서치(Circle to Search) 기능을 활용하면 의심스러운 이미지를 선택하여 해당 이미지의 AI 편집 여부와 관련 정보를 즉시 확인할 수 있음
- 구글 포토 외부에서도 구글 렌즈나 크롬 브라우저의 ‘이미지 정보’ 기능을 통해 이미지의 AI 편집 정보와 워터마크 존재 여부를 확인할 수 있음

[구글 AI로 이미지가 생성되었을 경우 '이미지 정보' 기능 예시]



출처: Google Keyword, "New and better ways to create images with Imagen 2", 2024.02.01, <https://blog.google/technology/ai/google-imagen-2/>

구글 딥마인드의 SynthID 기술을 통한 AI 생성 콘텐츠 식별 및 보호 시스템

• **구글 딥마인드, 이미지·오디오·텍스트·비디오에 워터마크를 삽입하는 딥러닝 기반 기술 개발**

- 구글 딥마인드가 개발한 SynthID는 다양한 딥러닝 모델과 알고리즘을 활용하여 AI로 생성되거나 편집된 콘텐츠를 식별하고 추적할 수 있는 워터마킹 기술 스위트를 제공함
- SynthID가 삽입하는 워터마크는 인간의 눈이나 귀로는 감지할 수 없으나, 전용 디코더 소프트웨어를 통해 워터마크의 존재와 내용을 정확하게 검출할 수 있음
- 텍스트 콘텐츠의 경우 AI 언어 모델이 토큰 단위로 다음 단어를 예측할 때 각 토큰의 확률 점수를 미세하게 조정하여 텍스트의 품질을 해치지 않는 선에서 워터마크를 삽입함
- 오디오 콘텐츠는 음파를 주파수 스펙트럼으로 변환한 후 워터마크를 삽입하고 다시 음파로 복원하는 과정을 통해 청취 품질에 영향을 주지 않으면서도 견고한 워터마크를 적용함

• **SynthID 기술로 이미지 편집·압축에도 식별 가능한 강건한 워터마크 시스템 구현**

- 구글의 대표적인 텍스트 기반 이미지 생성 AI 모델인 이마젠 2(Imagen 2)가 버텍스 AI(Vertex AI) 플랫폼을 통해 서비스되며, 모든 생성 이미지에 SynthID 워터마크가 자동으로 삽입되어 출처를 추적할 수 있음
- 워터마크 삽입과 식별을 각각 담당하는 두 개의 독립적인 AI 모델이 상호 보완적으로 작동하여, 하나는 이미지의 시각적 품질을 유지하면서 워터마크를 삽입하고 다른 하나는 이를 정확하게 검출하는 역할을 수행함
- 이미지 데이터의 주파수 영역과 공간 영역 모두에서 워터마크를 처리하는 이중 보호 체계를 통해 다양한 이미지 편집과 변형 시도에도 워터마크가 보존될 수 있도록 설계되어 있음

- 구글 클라우드의 벡텍스 AI 플랫폼을 사용하는 캔바(Canva)나 스냅(Snap)과 같은 기업들도 SynthID 기술을 통해 자사 서비스에서 생성되는 AI 이미지를 체계적으로 관리할 수 있음

디지털 워터마크 기술 시장의 급성장과 비가시적 워터마킹의 기술적 진보

- **디지털 콘텐츠 보호 수요 증가에 따른 워터마크 기술 시장의 성장세 가속화¹⁾**
 - 디지털 워터마크 기술 시장이 2022년 12억 달러 규모에서 2030년 48억 달러 규모로 성장할 것으로 전망되며, 2024년부터 2030년까지 연평균 19.2%의 성장률을 보일 것으로 예측됨
 - 패키징 산업이 2023년 전체 시장의 45%를 차지하며 최대 규모를 보이고 있으나, 방송 및 텔레비전 산업이 가장 빠른 성장세를 보이며 35%의 점유율을 기록함
 - 전 세계 미디어 및 엔터테인먼트 시장이 2021년 기준 약 7,200억 달러 규모를 기록하며 워터마킹 기술 도입의 새로운 기회를 창출함
 - 북미 지역이 전체 시장의 35%로 최대 규모를 보이고 있으며, 아시아 태평양 지역이 30%로 뒤를 이으며 미디어와 엔터테인먼트 분야의 수요 증가로 가장 빠른 성장세를 보임
 - 이커머스, 교육 기관들도 제품 이미지와 온라인 학습 자료 보호를 위해 워터마킹 솔루션을 적극적으로 도입하고 있음
- **구글 SynthID로 대표되는 비가시적 워터마킹 기술의 혁신적 발전과 도입 확대**
 - 2023년부터 구글의 SynthID, 메타(Meta)의 스테이블 시그니처(Stable Signature)와 같은 비가시적 워터마크 기술이 급속도로 발전하며 시장을 선도함
 - 비가시적 워터마크 기술은 뛰어난 보안성과 비침투성을 바탕으로 디지털 워터마킹 시장에서 가장 빠르게 성장하는 분야로 자리잡음

AI 워터마크 기술의 한계와 AI 식별을 위한 다각적 접근 필요성 제기

- **반복적인 편집과 작은 변화에 대한 워터마크 식별의 기술적 한계 존재**
 - 구글이 공식적으로 인정한 바와 같이 이미지 배경의 작은 꽃 색상을 변경하는 것과 같은 미세한 수준의 AI 편집은 현재 버전의 SynthID 워터마킹 시스템으로도 감지가 어려울 수 있음
 - 이미지에 여러 차례의 편집과 수정을 가하는 경우 SynthID 워터마크가 점진적으로 손상되어 식별이 불가능해질 수 있으며, 이는 워터마크 기반 AI 식별 시스템의 근본적인 약점으로 지적됨
 - 구글 포토, 서클 투 서치, 크롬 브라우저의 '이미지 정보' 기능 외에는 현재 SynthID 워터마크를 감지할 수 있는 도구가 없어 다른 플랫폼에서는 AI 편집 여부를 확인할 수 없다는 한계가 존재함
 - 의도적으로 워터마크를 우회하거나 제거하려는 시도에 대응하기 위해 구글이 이미지용 SynthID 워터마킹 도구의 세부 기술을 공개하지 않고 있으나, 이로 인해 기술의 신뢰성 검증이 제한되는 딜레마가 발생함

1) Verified Market Reports, "Global Digital Watermark Technology Market Size.", 2025.02., <https://www.verifiedmarketreports.com/product/digital-watermark-technology-market/>

• AI 생성 콘텐츠 식별을 위한 워터마크 외 추가적인 기술 도입 요구

- 2023년 10월 前 바이든 대통령이 발표한 AI 관련 행정명령을 통해 AI 생성 콘텐츠에 대한 정부 주도의 표준화된 워터마크 규칙 수립이 추진되었으나 트럼프 행정부 2기에서는 불투명한 상황²⁾
- 어도비가 자사의 크리에이티브 클라우드 앱에서 생성되는 AI 콘텐츠에 적용 중인 콘텐츠 크리덴셜(Content Credentials)과 같이 다양한 기업들이 독자적인 워터마크 기술을 개발하여 도입하고 있음
- AI 안전성 전문가들은 워터마크 기술만으로는 증가하는 AI 생성 콘텐츠를 효과적으로 식별하고 관리하는 데 한계가 있으며, 보다 포괄적이고 다층적인 기술적 접근이 필요하다고 지적함³⁾
- 무료로 제공되는 다양한 오픈소스 AI 도구들의 경우 워터마크 삽입을 강제할 수 없어 AI 생성 콘텐츠 식별의 사각지대가 발생하며, 이는 워터마크 외 추가적인 기술적 대안 개발의 필요성을 보여줌

참고문헌

- Paul Monckton, "Google Photos Just Got Better At Detecting AI-Generated Images", Forbes, 2025.02.09, <https://www.forbes.com/sites/paulmonckton/2025/02/09/google-announces-much-needed-ai-protection-feature-for-google-photos/>
- Brian Heater, "Google is adding digital watermarks to images edited with Magic Editor AI", TechCrunch, 2025.02.06, <https://techcrunch.com/2025/02/06/google-is-adding-digital-watermarks-to-images-edited-with-magic-editor-ai/>
- Jess Weatherbed, "Google is adding AI watermarks to photos manipulated by Magic Editor", The Verge, 2025.02.07, <https://www.theverge.com/news/607515/google-photosynthid-ai-watermarks-magic-editor>
- Makena Kelly, "Watermarks aren't the silver bullet for AI misinformation", The Verge, 2023.10.31, <https://www.theverge.com/2023/10/31/23940626/artificial-intelligence-ai-digital-watermarks-biden-executive-order>
- Google DeepMind, "SynthID", DeepMind, <https://deepmind.google/technologies/synthid/>
- Google, "New ways to access About this image", Google Blog, 2024.07.31, <https://blog.google/products/search/google-about-this-image-update-july-2024/>
- Google, "New and better ways to create images with Imagen 2", Google Blog, 2024.02.01, <https://blog.google/technology/ai/google-imagen-2/>
- Verified Market Reports, "Digital Watermark Technology Market Size, Competitive Assessment & Forecast 2032", <https://www.verifiedmarketreports.com/product/digital-watermark-technology-market/>
- TrufoAI, "How Good Are Invisible Watermarks Now?", Medium, <https://medium.com/trufo/how-good-are-invisible-watermarks-d98b78e6f808>
- 양일표 Rosie, "구글 답마인드 SynthID와 디지털 워터마크의 원리", Medium, <https://medium.com/gdgsongdo/%EA%B5%AC%EA%B8%80-%EB%94%A5%EB%A7%88%EC%9D%B8%EB%93%9C-synthid%EC%99%80-%EB%94%94%EC%A7%80%ED%84%B8-%EC%9B%8C%ED%84%B0%EB%A7%88%ED%81%AC%EC%9D%98-%EC%9B%90%EB%A6%AC-87e3cb146580>

2) U.S.News, "Trump Rescinds Biden's Executive Order on AI Safety in Attempt to Diverge From His Predecessor", 2025.01.22., <https://www.usnews.com/news/business/articles/2025-01-22/trump-rescinds-bidens-executive-order-on-ai-safety-in-attempt-to-diverge-from-his-predecessor>

3) Jess Weatherbed, "Google is adding AI watermarks to photos manipulated by Magic Editor", The Verge, 2025.02.07, <https://www.theverge.com/news/607515/google-photosynthid-ai-watermarks-magic-editor>



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

주간 기술 동향

디지털 홀로그래피 저작권 보호를 위한

암호화 워터마킹 융합 및 딥러닝 기반 보호 기술

· 디지털 홀로그래피 기술의 성장과 활용 가능성

디지털 콘텐츠 시장이 급격히 성장하면서 3차원 입체 콘텐츠에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있다. 디지털 홀로그래피 기술은 별도의 장비 없이도 입체 영상을 재현할 수 있는 기술로 주목받고 있다. 기존의 증강현실(Augmented Reality, AR), 가상현실(Virtual Reality, VR), 혼합현실(Mixed Reality, MR), 확장현실(Extended Reality, XR) 기술과 달리, 디지털 홀로그래피 기술은 실제 공간에서 입체감을 제공할 수 있어 광고, 의료, 예술, 교육, 보안 등 다양한 산업 분야에서 활용 가능성이 높다.

· 암호화 워터마킹 융합 및 딥러닝 기반 보호 기술을 활용한 홀로그래픽 저작권 보호

문제는, 디지털 홀로그래피 기술이 상용화되는 과정에서 고해상도 콘텐츠 제작 비용, 대용량 데이터 유통 문제, 저작권 침해 가능성 등 여러 문제가 발생하고 있다는 것이다. 특히 홀로그래픽 콘텐츠는 원본 데이터의 가치가 높고 복제가 용이하여 불법 유통 및 저작권 침해 위험성이 크다. 이에 따라 홀로그래픽 콘텐츠 보호 기술의 개발이 필수적이며, 이를 해결하기 위한 다양한 기술적 접근이 연구되고 있다.

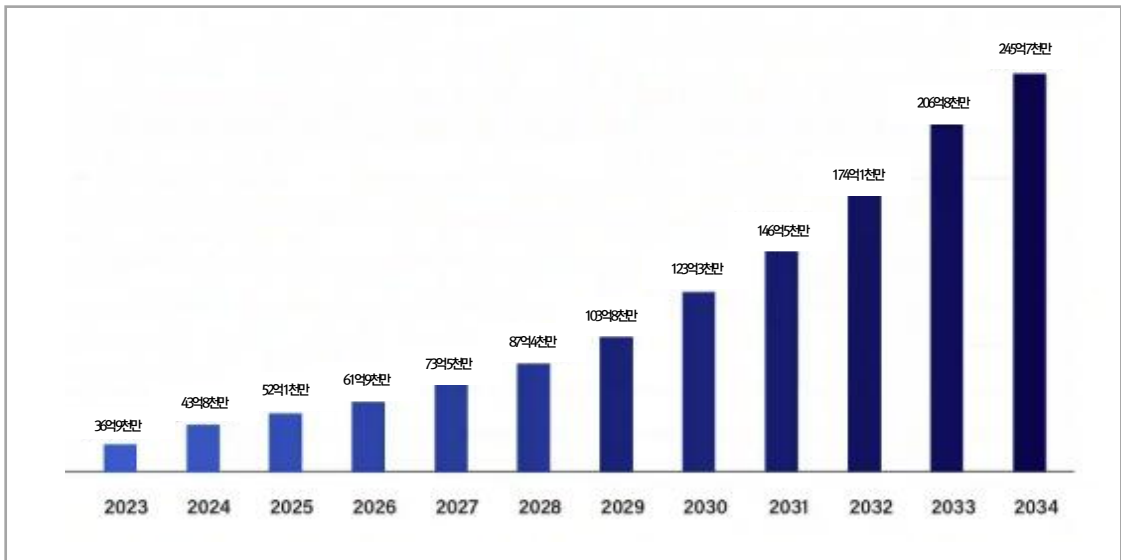
본 보고서에서는 디지털 홀로그래피 기술의 개요와 시장 현황을 분석하고, 암호화 기술(Encryption)과 워터마킹(Watermarking) 기법을 결합한 보호 방식을 알아보고자 2가지 기술 사례를 분석한다. 첫 번째 사례에서는 복잡 진폭 변조(Complex Amplitude Modulation, CAM) 기법을 활용한 고보안 홀로그래픽 디스플레이 보호 기술을 알아본다. 이는 암호문(Ciphertext)과 키(Key)를 활용하여 홀로그래픽 콘텐츠의 불법 복제를 방지하고, 내장된 워터마크를 통해 원 저작자를 증명하는 기술이다. 두 번째 사례에서는 딥러닝 기반 견고한 홀로그램 워터마킹 기술(Deep Learning-Based Robust Hologram Watermarking Technology)에 대해 고찰해 본다. 이는 딥러닝을 활용하여 워터마크를 자동으로 최적화하고, 다양한 공격(Crop Out, Noise, Rotation 등)에 대한 견고성을 높이는 방식으로 기존 기술 대비 뛰어난 보안성을 제공한다.

디지털 홀로그래피 기술의 개요와 시장 현황을 분석하고, 저작권 보호 기술 사례를 알아봄을 통해 디지털 홀로그래피 시장의 지속 가능한 성장과 창작자 권리 보호를 위한 기술 산업의 흐름을 파악한다.

디지털 홀로그래피 시장 전망과 저작권 보호의 중요성

- 2034년까지 시장 규모는 약 245억 7천만 달러에 달할 것**
 - 글로벌 시장 조사기관 precedence research에 따르면¹⁾, 디지털 홀로그래피 시장은 최근 몇 년간 급격한 성장을 보이고 있으며, 향후에도 이러한 추세가 지속될 것으로 예상
 - 2023년 기준, 규모는 약 36억 9천만 달러로 추산된 글로벌 디지털 홀로그래피 시장 규모는 2024년에 약 43억 8천만 달러에 달한 것으로 추산
 - 시장 규모는 2034년까지 약 245억 7천만 달러에 달할 것으로 예상되며, 2024년부터 2034년까지 연평균 성장률(CAGR)은 18.81%로 추정됨
- 하드웨어 부문이 2023년 전체 시장의 54%를 차지하며 가장 큰 비중**
 - 제품 구성 요소별로는 하드웨어 부문이 2023년 전체 시장의 54%를 차지하며 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 소프트웨어 부문도 2024년부터 2034년까지 연평균 성장률이 18.31%로 예상되어, 향후 중요한 시장 세그먼트로 부상할 것으로 예측
 - 적용 분야 측면에서는 홀로그래픽 현미경 분야가 2023년 전체 시장의 57%를 차지하며 가장 큰 비중을 차지하고 있음. 이는 의료 및 생명과학 분야에서의 활용이 증가하고 있기 때문
 - 또한, 교육 분야에서도 디지털 홀로그래피 기술의 도입이 활발히 이루어지고 있으며, 2024년부터 2034년까지 연평균 성장률이 19.72%로 예상
- 디지털 홀로그래피 콘텐츠 보호를 위한 기술적 대응의 중요성 증대**
 - 디지털 홀로그래피 기술은 특히, 의료 분야에서 정밀한 3D 이미징을 통해 진단과 치료의 정확성을 높이고 있으며, 교육 분야에서는 몰입형 학습 환경을 제공하여 학습 효과를 향상시키고 있으며, 콘텐츠 및 엔터테인먼트 산업에서는 다양한 시각적 경험 제공 분야에 활용되고 있음

[2024-2034 디지털 홀로그래피 시장 규모 예측]¹⁾



1) "Digital Holography Market Size, Share and Trends 2024 to 2034", Precedence Research, 20224.09.23, <https://www.precedenceresearch.com/digital-holography-market>

- 그러나 이러한 성장에도 불구하고, 지속되는 디지털 홀로그래피 콘텐츠의 저작권 보호에 대한 우려로 인해 기술적 대응의 중요성이 증대되면서 관련 연구가 활발히 진행되고 있음

디지털 홀로그래피 기술 개요

- **3차원(3D) 광학 정보를 디지털 방식으로 기록, 처리 및 재현하여 입체 영상을 구현**
 - 디지털 홀로그래피 기술은 3차원(3D) 광학 정보를 디지털 방식으로 기록, 처리 및 재현하여 입체 영상을 구현하는 기술임. 기존 3D 디스플레이 기술과 달리, 특정 장비 없이도 자연스러운 입체감을 제공할 수 있는 것이 특징임
 - 디지털 홀로그래피 기술은 크게 홀로그래픽 스테레오그램(Holographic Stereogram)과 홀로그래픽 파면 재현(Holographic Wavefront Reconstruction) 방식으로 구분됨
 - **홀로그래픽 스테레오그램(Holographic Stereogram)**
 - 다중 시점 이미지를 기반으로 입체감을 형성하는 방식으로, 기존 2D 사진 및 동영상을 변환하여 활용 가능
 - **홀로그래픽 파면 재현(Holographic Wavefront Reconstruction)**
 - 레이저 간섭 패턴을 이용해 빛의 회절 효과를 조절하는 방식으로, 보다 정밀한 3D 정보 표현 가능
- **AI 기술로 디지털 홀로그래피의 정밀성과 재현성 향상**
 - 특히 디지털 홀로그래피에서는 3차원 이미지를 구성하는 최소 단위인 ‘호겔(Hogel; Holographic & Element)’ 개념이 적용됨. 일반적인 디지털 영상이 픽셀(pixel) 단위로 구성되는 것과 달리, 디지털 홀로그램은 호겔(hogel) 단위로 구성되며, 이는 빛의 방향성과 광학적 특성을 포함하는 점에서 차이가 있음
 - 호겔 단위를 활용하면 다양한 시점에서 자연스럽게 보이는 입체 이미지를 구현할 수 있으며, 고해상도 홀로그래픽 디스플레이나 프린팅 기술의 핵심 요소로 작용함
 - 이러한 기술적 특징 덕분에 디지털 홀로그래피는 광고, 보안, 의료, 교육, 예술, 산업용 시뮬레이션 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 최근에는 AI 기반 영상 처리 기술, 고해상도 디지털 센서, 고속 광학 처리 기술 등이 발전하면서 디지털 홀로그래피의 정밀성과 재현성이 향상됨

디지털 홀로그래피 기술 사례

- **복합 진폭 변조(Complex Amplitude Modulation, CAM) 기반 고보안 홀로그래픽 디스플레이 보호 기술**
 - ① 기술 작동 원리
 - 홀로그래픽 데이터를 암호화하여 암호문(ciphertext)과 키(key)로 분리하고, 이 두 가지가 조합되어야만 원본 이미지가 복원될 수 있도록 하는 기술로, 홀로그래픽 콘텐츠 내부에 보이지 않는 워터마크(숨겨진 식별 정보)를 삽입하여 저작권을 증명할 수 있도록 함
 - 이러한 방식은 불법 사용자가 홀로그램을 탈취하더라도 암호를 해독하지 못하면 원본을 재현할 수 없으며, 콘텐츠 내부에 숨겨진 저작권 정보가 지속적으로 보호될 수 있도록 하는 역할을 함

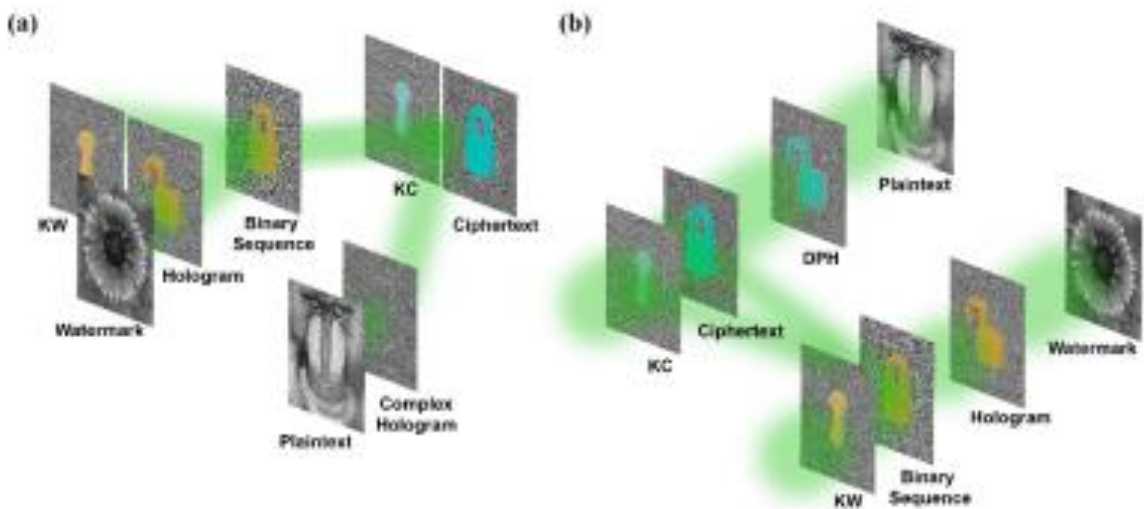
- 아래 그림에서 볼 수 있듯이, 원본 홀로그래픽 이미지는 **복합 진폭 변조(Complex Amplitude Modulation, CAM) 방식**을 통해 두 개의 위상 전용 홀로그램(Phase-Only Holograms, POH)으로 변환됨
- 이 중 하나는 암호문(Ciphertext)이며, 홀로그램 데이터가 암호화된 형태로 저장됨. 다른 하나는 키(Key, KC)로 작용하며, 암호문을 해독하는 데 사용됨
- 암호문과 키가 동시에 있어야만 원래의 홀로그래픽 이미지가 복원될 수 있기 때문에, 불법 사용자가 암호문만 탈취하더라도 키 없이는 원본을 재현할 수 없음
- 권한 관리 메커니즘이 체계적으로 구현됨. 저작권자는 플러그인 등록을 통해 자신의 콘텐츠 사용 권한을 명확하게 부여할 수 있음

② 기술 효과

- 그림에 나타난 바와 같이, 워터마크는 암호문 내부에 숨겨져 있으며, 이를 통해 콘텐츠의 원 소유자를 증명할 수 있음
- 워터마크 삽입 방식은 숨겨진 이진(binary) 정보 배열을 활용하며, 특정한 복원 과정에서만 이를 확인할 수 있도록 설계됨. 또한, 보안 강화를 위해 ‘무작위 배열(random mask)’을 적용하여 데이터 구조를 혼합함으로써, 불법적인 조작이나 변조를 어렵게 만드는 효과가 있음
- 쉽게 말하면, 일반적인 잠금 장치가 열쇠(Key)와 자물쇠(Lock)로 구성되는 것처럼, 홀로그래픽 콘텐츠도 암호문과 키가 동시에 있어야만 원본이 복원되며, 보이지 않는 저작권 마크가 콘텐츠 내부에 남아 있어 불법 유통을 방지하는 역할을 함

[홀로그래픽 콘텐츠 보호를 위한 암호화 및 워터마킹 개념도

(a) 암호화과정 / (b) 복호화과정²⁾



③ 산업적 의미

- 암호화(Encryption)와 워터마킹(Watermarking) 기술을 결합한 홀로그래픽 콘텐츠 보호 방법은 디지털 홀로그래피 산업의 보안 수준을 향상시키고, 저작권 보호를 강화하는 핵심 기술로 작용할 수 있음

2) Dapu Pi et al, "High-security holographic display with content and copyright protection based on complex amplitude modulation", NIH, 2024.08, p.2., <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39573213/>

- 기존의 디지털 콘텐츠는 복제가 쉬워 불법 유통 문제가 지속적으로 발생해 왔으나, 본 기술은 암호문과 키가 함께 있어야만 원본을 복원할 수 있도록 설계되어 불법 복제를 원천적으로 차단함
- 또한, 콘텐츠 내부에 숨겨진 워터마킹을 통해 소유권을 명확히 하여, 홀로그래픽 영상이 무단으로 사용되더라도 저작권을 입증할 수 있음. 이는 홀로그래픽 기술을 활용하는 의료 영상, 보안 인증, 교육 콘텐츠, 디지털 예술 및 엔터테인먼트 산업에서 안전한 콘텐츠 유통을 가능하게 하며, 기업과 창작자의 권리를 보호하는 역할을 수행함
- 특히, 홀로그래픽 기술이 차세대 디스플레이, 증강현실(AR), 가상현실(VR)과 결합하여 성장하는 시장 환경에서 이 방법은 보안과 신뢰성을 높이는 역할을 수행할 수 있음

• **딥러닝 기반 견고한 홀로그램 워터마킹 기술 (Deep Learning-Based Robust Hologram Watermarking Technology)**

① **기술 작동 원리**

- 이 기술은 4개의 신경망(Neural Networks)을 활용하여 워터마크를 삽입 및 복원하는 방식을 사용함. 주요 단계는 다음과 같음
- 먼저, '견고한 특징 추출 네트워크(Robust Feature Extracting Network, RFEN)'가 홀로그램 데이터에서 중요한 특징을 분석하여 워터마크를 효과적으로 삽입할 위치를 결정함. 이후, '해상도 변환 네트워크(Resolution Converting Network, RCN)'가 홀로그래픽 데이터의 해상도를 조정하여 워터마킹의 품질을 유지함
- 워터마크는 워터마킹 삽입 네트워크(Watermark-Embedding Network, WMN)를 통해 홀로그램에 추가되며, 삽입된 워터마크는 사람이 육안으로 확인할 수 없는 형태로 유지됨. 이후, 홀로그램 데이터가 불법 변형될 경우에도 워터마크를 정확하게 복원하기 위해 워터마크 추출 네트워크(Watermark-Extracting Network, WXN)가 적용됨
- 이 연구 사례³⁾의 핵심 기술 중 하나는 이른바, '유도 공격 모듈(Guided Attack Module, GAM)'로, 이는 네트워크 학습 과정에서 홀로그램에 다양한 공격을 시뮬레이션하여 워터마크가 손상되지 않도록 훈련하는 역할을 함

② **기술 효과**

- 기존 기술들이 PSNR(Peak Signal-to-Noise Ratio)만을 평가 기준으로 사용한 것과 달리, 이 기술은 홀로그램이 진폭(Amplitude)과 위상(Phase) 정보를 포함한다는 점을 반영하여 더욱 정밀한 평가 방식을 적용했다고 평가될 수 있으며, 기술 효과는 다음과 같이 요약됨

• **공격에 대한 높은 내구성**

- 기존 워터마킹 기술보다 견고성이 뛰어나, 변형이나 왜곡에도 워터마크 유지

• **복소수 도메인 최적화**

- 홀로그램의 복잡한 신호 특성을 반영하여 신뢰도 높은 워터마킹 가능

• **딥러닝 기반의 최적의 워터마킹 도출**

- 학습 과정에서 공격 시뮬레이션을 반복하여 최적의 워터마킹 패턴을 자동으로 도출 가능

3) EunSeong Lee et al. "Deep neural network-based robust hologram watermarking using guided attack module", ScienceDirect, 2024.09, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417424003518>

③ 산업적 의미

- 딥러닝을 활용한 방식은 높은 연산 비용이 필요하며, 학습 과정이 길어질 수 있다는 단점이 있음. 또한, 네트워크 구조가 복잡해지면서 일반적인 워터마킹 기술보다 구현이 어려울 수 있음
- 하지만 디지털 홀로그래픽 콘텐츠 보호를 위한 강력한 솔루션으로 활용될 가능성이 높으며, 향후 발전 가능성이 큼

결론

• 디지털 홀로그래피 저작권 보호, 암호화·딥러닝 기반 기술 고도화 필요

- 디지털 홀로그래피 기술이 발전하면서 콘텐츠 보호 기술의 중요성이 함께 증대됨
- 특히, 홀로그래픽 콘텐츠는 3차원 데이터를 포함한 고해상도 디지털 자산으로, 무단 복제와 불법 유통의 위험성이 크기 때문에 이를 방지하기 위한 기술적 대응이 필수적임. 현재 연구되고 있는 대표적인 보호 기술로는 암호화(Encryption)와 워터마킹(Watermarking)을 결합한 방식과 딥러닝을 활용한 워터마킹 기법이 있음
- 암호화 기술은 원본 데이터의 접근을 제한하여 불법 복제를 차단하는 역할을 하며, 워터마킹은 콘텐츠에 보이지 않는 저작권 정보를 삽입하여 소유권을 증명하는 방식으로 활용됨
- 본 보고서에서 알아본 복합 진폭 변조(Complex Amplitude Modulation, CAM) 기반의 보호 기술은 암호문과 키를 분리하여 원본 데이터를 보호하는 구조를 가지며, 딥러닝 기반 워터마킹 기술은 다양한 공격(Crop Out, Noise, Rotation 등)에 대한 견고성을 향상시키는 방향으로 발전 중임
- 이러한 기술적 접근은 홀로그래픽 콘텐츠의 보안성을 강화하고, 의료, 보안, 교육, 엔터테인먼트 등 다양한 산업 분야에서 안전한 콘텐츠 유통을 가능하게 하는 기반이 됨
- 또한, 홀로그래픽 콘텐츠는 기존 2D 디지털 콘텐츠와 달리 복소수 도메인(Complex Domain)에서 다루어지기 때문에, 저작권 보호 기술 역시 복소수 신호 처리에 최적화된 새로운 알고리즘 개발도 필요하겠음
- 다만, 현재 연구되고 있는 기술들은 저작권 보호를 강화하는 데에는 효과적이지만, 연산 비용이 높거나 실시간 처리 속도가 제한되는 문제가 존재하기 때문에 향후 디지털 홀로그래피 기술이 확산됨에 따라 저작권 보호 기술도 더욱 정교해질 필요가 있음

참고문헌

- "Holographic Display Market Size - By Technology, By Dimension, By Application, By Industry Vertical- Global Forecast, 2025 - 2034", Global Market Insights, 2025.02, <https://www.gminsights.com/industry-analysis/holographic-display-market>
- "Digital Holography Market Size, Share and Trends 2024 to 2034", Precedence Research, 2024.09.23, <https://www.precedenceresearch.com/digital-holography-market>
- "Proto, Hologram Media Network ad network debuts at 30 Simon Malls", Digital Signature Today, 2025.02.14, <https://www.digitalsignagetoday.com/news/proto-hologram-media-networks-ad-network-debuts-at-30-simon-malls/>
- Dapu Pi et al, "High-security holographic display with content and copyright protection based on complex amplitude modulation", NIH, 2024.08, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39573213/>
- Dapu Pi et al, "High-security holographic display with content and copyright protection based on complex amplitude modulation", ResearchGate, 2024.08, https://www.researchgate.net/publication/382289665_High-security_holographic_display_with_content_and_copyright_protection_based_on_complex_amplitude_modulation
- "Exploring the Holo of Digital Digital Digitalography: Market Forming Top Top 5 Trending Trends", Marketresearchintellect, 2024, <https://www.marketresearchintellect.com/ko/blog/exploring-the-future-of-digital-holography-top-5-trends-shaping-the-market/>
- Songxiao Liu et al, "Cryptographic computer generated hologram watermarking technology based on DWT-SVD", ResearchGate, 2024.06, https://www.researchgate.net/publication/381630828_Cryptographic_computer_generated_hologram_watermarking_technology_based_on_DWT-SVD
- Jin Li et al, "High Space-Bandwidth-Product (SBP) Hologram Carriers Toward Photorealistic 3D Holography", Wiley Online Library, 2024.04.08, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/lpor.202301173>
- EunSeong Lee et al, "Deep neural network-based robust hologram watermarking using guided attack module", ScienceDirect, 2024.09, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417424003518>
- 한국저작권위원회, "2024년 12-2호(제48호) [이슈 트렌드] 디지털 홀로그래피 기술, 저작권 산업의 새로운 기회", 2025.01.03, https://blog.naver.com/kcc_press/223713661890?trackingCode=rss
- 김원빈 외, "디지털 홀로그래픽 프린팅 기술 시장 및 저작권 보호 기술 동향에 관한 연구", 한국학술지인용색인, 2023, <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002944807>
- APSM_admin, "Holography: victory in battle to protect IP", APSM, 2024.03.28, <https://www.asiapacificsecuritymagazine.com/holography-victory-in-battle-to-protect-ip/>